

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

ΘΕΜΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΛΙΑΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΛΕΥΚΟΧΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΑΡΙΔΟΣ
ΛΑΚΩΝΙΑΣ**

Πτυχιακή εργασία του: Αναστασάκου Σωτήρη

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ (Τ.Ε.Ι)
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**



**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

ΘΕΜΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΟΧΙΑΚΗΣ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ ΤΩΝ ΘΡΕΠΤΙΚΩΝ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΛΙΑΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟΤΙΚΟ
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΛΕΥΚΟΧΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΑΡΙΔΟΣ
ΛΑΚΩΝΙΑΣ**

**Επιβλέπων Καθηγητές: κ. Πασχαλίδης Χρήστος
κ. Καβαδίας Βικτωρας**

Πτυχιακή εργασία του: Αναστασάκου Σωτήρη

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... 2-3

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1 Ιστορική Αναδρομή.....5

1.2 Ζώνες καλλιέργειας..... 5.6

1.3 Οικονομικά στοιχεία.....6-7

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1.1 Καταγωγή.....8

2.1.1. Βιολογία.....8-10

2.2. Ποικιλίες ελιάς.....10-13

2.3. Απαιτήσεις σε έδαφος.....13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.0. Καλλιεργητικές φροντίδες.....14

3.1. Κατεργασία εδάφους.....14-15

3.2. Κλαδέματα, αραιώματα.....15-18

3.3. Λίπανση.....19

3.4. Άρδευση.....20

3.5. Εχθροί, ασθένειες, ζιζάνια και τρόποι αντιμετώπισης τους.....	20-23
--	-------

3.6. Συγκομιδή και μετασυλλεκτική μεταχείριση του ελαιοκάρπου.....	23-24
--	-------

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4.0. Απαιτήσεις της ελιάς σε θρεπτικά στοιχεία όπως :.....	25
--	----

4.1. Αζωτο.....	25
-----------------	----

4.2. Φώσφορο.....	26
-------------------	----

4.3. Κάλιο.....	26-27
-----------------	-------

4.4. Μαγνήσιο.....	28
--------------------	----

4.5. Βόριο.....	28-29
-----------------	-------

4.6. Ασβέστιο.....	30
--------------------	----

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Εισαγωγή.....	32-34
--------------------	-------

1.2. Στόχοι του πειράματος.....	34-35
---------------------------------	-------

1.3. Υλικά και μέθοδοι.....	35
-----------------------------	----

1.3.1. Συνεργασίες για την εγκατάσταση του πειραματικού.....	35
--	----

1.3.2. Θέση εγκατάστασης του πειραματικού λίπανσης.....	36
---	----

1.3.3. Κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής.....	36-37
---	-------

1.3.5. Μέθοδοι δειγματοληψίας δειγμάτων εδάφους και φύλλων ελιάς.....	38-40
---	-------

1.3.6. Προπαρασκευαστικές εργασίες προετοιμασίας των δειγμάτων εδάφους και φύλλων για ανάλυση.....	40-41
1.3.7. Χημικές αναλύσεις.....	41
1.3.8. Μέθοδοι χημικών αναλύσεων δειγμάτων εδάφους.....	42
1.3.8.1.ΡΗ.....	42
1.3.8.2.Ηλεκτρική αγωγιμότητα.....	43
1.3.8.3.Ολικό ανθρακικό ασβέστιο (CaCO ₃ %)......	44
1.3.8.4.Προσδιορισμός κατιόντων (K, Na, Ca, Mg).....	45-46
1.3.8.5.Φώσφορος κατά Olsen.....	46-47
1.3.8.6.Μηχανική ανάλυση.....	48-52
1.3.9. Μέθοδοι Χημικών Αναλύσεων δειγμάτων φύλλων ελιάς.....	52
1.3.9.1.Προσδιορισμός ολικού αζώτου με τη μέθοδο Kjeldhal.....	52-55
1.3.9.2.Προσδιορισμός κατιόντων.....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	
2.1. Επίδραση της λίπανσης στη χημική σύσταση του εδάφους.....	57-64
2.2. Επίδραση της λίπανσης στη διακύμανση των χημικών στοιχείων στα φύλλα ελιάς κατά την περίοδο ανάπτυξης.....	65-74
2.3. Συμπεράσματα.....	75-76
2.4. Παράρτημα.....	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	83

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε στο Δημοτικό Γεωργικό Ινστιτούτο Δήμου έλους στο Νομό Λακωνίας και στο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας υπό την επίβλεψη του καθηγητή κ. Χρήστο Πασχαλίδη, τον οποίο θέλω να ευχαριστήσω για τη συνεργασία του και την προσφορά του στην ολοκλήρωση της μελέτης αλλά και για την προσφορά του στην εκπαιδευτική μου ολοκλήρωση.

Τέλος ευχαριστώ όλους όσους με βοήθησαν στην ολοκλήρωση της μελέτης αυτής. Την κ. Αλεξία Αλεξανδρή, τον κ. Κώστα Γιαννιό, τον κ. Θεόδωρο Καμαρέτσο. Επίσης ευχαριστώ τον κ. Βίκτωρα Καββαδία, επιστημονικό συνεργάτη, για την πολύτιμη βοήθεια στην πραγματοποίηση των αναλύσεων φυτικών ιστών στο εργαστήριο εδαφολογίας του Τ.Ε.Ι. Καλαμάτας καθώς και το προσωπικό των εργαστηρίων.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ απευθύνω στην οικογένειά μου που με στήριξε όλα τα χρόνια των σπουδών μου.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια ελιάς, ως κλάδος της Φυτικής Παραγωγής, αποτελεί ένα δυναμικό και σημαντικό κομμάτι της Εθνικής Οικονομίας. Η καλλιέργεια ελιάς είναι πολύπλοκη διαδικασία και απαιτεί επένδυση υψηλού αρχικού κεφαλαίου και ενταπική ανθρώπινη εργασία.

Ο 20^{ος} αιώνας χαρακτηρίζεται από την αλματώδη ανάπτυξη της τεχνολογίας. Έτσι, η βελτίωση του γενετικού υλικού των φυτών, τα χημικά λιπάσματα, τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, οι ρυθμιστικές ουσίες της ανάπτυξης του φυτού, η εκμηχάνιση των εργασιών στα δενδροκομεία και στα φυτώρια, η εφαρμογή νέων τεχνολογιών στις αρδεύσεις και η εφαρμογή της βιοτεχνολογίας στην παραγωγή του πολλαπλασιαστικού υλικού των καρποφόρων δέντρων αύξησαν σημαντικά τις αποδόσεις, μειώνοντας ταυτόχρονα δραστικά την απαιτούμενη ανθρώπινη εργασία στη διαδικασία παραγωγής των προϊόντων.

Ωστόσο, πρέπει να επισημανθεί ότι η αλόγιστη, τις περισσότερες φορές, χρήση λιπασμάτων, φυτοπροστατευτικών προϊόντων και φυτοορμονών καθώς και η ανεύθυνη ανθρώπινη παρέμβαση στα αγροτικά οικοσυστήματα είχαν ως αποτέλεσμα τη διατάραξη της ισορροπίας στη φύση, με καταστροφικές συνέπειες τόσο για τον άνθρωπο όσο και για τις γεωργικές επιχειρήσεις.

Επομένως, πρωταρχικός στόχος της καλλιέργειας ελιάς σήμερα πρέπει να είναι η παραγωγή προϊόντων με παράλληλο σεβασμό προς το περιβάλλον. Πρέπει, όπως αναφέρουν επιστήμονες, να δοθεί προτεραιότητα στην ολοκληρωμένη φυτοπροστασία των οπωρώνων, στη μείωση των χρησιμοποιούμενων χημικών λιπασμάτων και στην εφαρμογή καλλιεργητικών τεχνικών που θα προστατεύουν τα ίδια τα εδάφη ή την ποιότητά τους.

Στην πτυχιακή εργασία αυτή περιέχονται γενικές πληροφορίες για την καλλιέργεια της ελιάς και τα αποτελέσματα από τον πειραματισμό σε ελαιώνα της περιοχής Λευκοχώματος του Ν. Λακωνίας κατά την περίοδο 15/3 έως 25/10/2003.

Η ύλη της πτυχιακής εργασίας κατανέμεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος, σε 4 κεφάλαια περιέχονται πληροφορίες που αφορούν ιστορικά στοιχεία για την ελιά, οικονομικά στοιχεία για αυτή την καλλιέργεια στο Ν. Λακωνίας, τη γενική Μορφολογία του δέντρου, τις ποικιλίες, τις καλλιεργητικές φροντίδες (κατεργασία εδάφους, κλάδεμα των δέντρων – αραιώμα, τις απαιτήσεις για τα θρεπτικά στοιχεία που είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη και την καρποφορία, την άρδευση, τους τρόπους αντιμετώπισης των εχθρών και ασθενειών), τη συγκομιδή και μετασυλλεκτική μεταχείριση του ελαιόκαρπου. Στο δεύτερο μέρος της πτυχιακής εργασίας, σε 2 κεφάλαια, περιέχονται πληροφορίες που σχετίζονται με την πραγματοποίηση του πειραματικού λίπανσης σε ελαιώνα παραγωγού στο Ν. Λακωνίας. Επίσης αναφέρονται οι στόχοι του πειράματος, τα υλικά και μέθοδοι που αξιοποιήθηκαν στον πειραματισμό, οι χημικές αναλύσεις δειγμάτων εδάφους και φυτικών ιστών.

Τέλος, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα, η συζήτηση και τα συμπεράσματα από τη διεξαγωγή του πειραματισμού και των χημικών αναλύσεων, καθώς και η σχετική Βιβλιογραφία.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Ιστορική αναδρομή

Η εμφάνιση της ελιάς χάνεται στα βάθη των αιώνων. Από φύλλα ελιάς που χρονολογούνται από την ολιγόκαινο περίοδο, συμπεραίνεται ότι η ελιά υπήρχε πολλές χιλιάδες χρόνια πριν από την εμφάνιση του ανθρώπου στη γη. Ως πιθανοί τόποι καταγωγής της αναφέρονται η Συρία, η Μικρά Ασία, η Αβησυνία και η Αίγυπτος. Από εκεί διαδόθηκε στην Ελλάδα.

Η ελιά καλλιεργείται από τα μυκηναϊκά και μινωικά χρόνια στην Ελλάδα, όπως μαρτυρούν τα ευρήματα των ανασκαφών. Από τα πανάρχαια χρόνια θεωρούσαν την ελιά ως ιερό δέντρο και σύμβολο της ειρήνης.

Το λάδι ήταν γνωστό εδώ και μερικές χιλιάδες χρόνια. Οι αρχαίοι λαοί θεωρούσαν το λάδι ευγενές προϊόν. Μόνο τον 6^ο αιώνα π.Χ. το ελαιόλαδο έγινε είδος διατροφής και απέκτησε οικονομική σημασία, έτσι ώστε η βιομηχανία παραγωγής του να αποτελέσει έναν από τους σημαντικότερους πλουτοπαραγωγικούς πόρους.

1.2. Ζώνες καλλιέργειας ελιάς

Η ζώνη καλλιέργειας της ελιάς στον κόσμο εκτείνεται σε γεωγραφικό πλάτος 30° – 45° βόρειο και νότιο.

Η ελιά μπορεί να καλλιεργηθεί μόνο στις εύκρατες περιοχές του βόρειου και νότιου ημισφαιρίου. Αυτό οφείλεται στις ειδικές κλιματολογικές της απαιτήσεις.

Καλλιεργείται κυρίως στη λεκάνη της Μεσογείου, από όπου είναι και η καταγωγή της, στο Δέλτα του Νείλου, στις ακτές της Συρίας και του Λιβάνου, στην Κύπρο, στην Τουρκία, στην Ελλάδα, στη Νότια Ιταλία και Γαλλία, στην Ισπανία και στις απέναντι ακτές της Αφρικής. Σήμερα η ελιά καλλιεργείται,

εκτός από αυτές τις περιοχές, στη Νότια Αφρική και σε ορισμένες περιοχές του Πακιστάν και της Ιαπωνίας.

Στην χώρα μας η ελιά καλλιεργείται στην Πελοπόννησο, στη Στερεά Ελλάδα, στα νησιά του Ιονίου και του Αιγαίου, και στην Κρήτη. Στη Θεσσαλία υπάρχει στο Πήλιο, στην Ήπειρο στα παράλια του Ιονίου (Γρέβεζα, Πάργα) και στη Μακεδονία στα παράλια του Θερμαϊκού και της Χαλκιδικής. Από αυτές τις περιοχές, οι θερμότερες και ξηρότερες περιοχές παράγουν κυρίως λάδι και οι δροσερότερες επιτραπέζια ελιά.

1.3. Οικονομικά στοιχεία

Η ελιά παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο στην οικονομία των χωρών της Μεσογείου. Η Ισπανία, η Ιταλία, η Ελλάδα, η Τουρκία και η Τυνησία είναι οι σημαντικότερες ελαιοπαραγωγικές χώρες στον κόσμο και ακολουθούν το Μαρόκο, η Πορτογαλία, η Συρία κ.ά.

Στην παγκόσμια παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς, η Ιταλία και η Ισπανία παράγουν από 25% και η Ελλάδα το 17,5%. Στο ελαιόλαδο, η Ιταλία και η Ισπανία παράγουν από 27% και η Ελλάδα το 16% περίπου της παγκόσμιας παραγωγής.

Συνολικά δηλαδή, η χώρα μας είναι τρίτη στον κόσμο στην παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς και ελαιόλαδου.

Η καλλιέργεια της ελιάς στη χώρα μας καλύπτει έκταση έξι (6) εκατομμυρίων στρεμμάτων, δηλαδή το 17% της καλλιεργούμενης γης και απασχολεί 450.000 οικογένειες. Τα ελαιόδεντρα έχουν ξεπεράσει τα 120 εκατομμύρια και από αυτά τα 95 εκατομμύρια προορίζονται για παραγωγή ελαιόλαδου, του οποίου η μέση ετήσια παραγωγή φτάνει τους 250.000 τόνους. Η Κρήτη παράγει το 30% του ελαιόλαδου, ακολουθεί η Πελοπόννησος (26%), η Λέσβος (10%), και τα Ιόνια νησιά (8%).

Σύμφωνα με τα στοιχεία του πίνακα 1 η παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς στο Νομό Λακωνίας την περίοδο 1994/95 ήταν 5.350.900Kgr, ενώ την περίοδο 2001/02 έφτασε τα 11.853.239Kgr.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΑΣ ΕΛΙΑΣ ΣΤΟ ΝΟΜΟ ΛΑΚΩΝΙΑΣ

Χρονική Περίοδος	Παραγωγή σε Kgr.
1994 – 1995	5.350.900
1995 – 1996	5.374.080
1996 – 1997	5.157.673
1997 – 1998	6.787.883
1998 – 1999	7.856.397
1999 – 2000	8.353.628
2000 – 2001	9.887.000
2001 - 2002	11.853.239

Πρέπει να αναφερθεί ενημερωτικά ότι η μέση ετήσια κατανάλωση λαδιού κατ' άτομο είναι 18,5 κιλά για την Ελλάδα, 7,4 κιλά για την Ιταλία, 8,2 κιλά για την Ισπανία, και πολύ λιγότερη για τις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1.1. Καταγωγή

Η ελιά είναι ένα αειθαλές δέντρο που ζει πάρα πολλά χρόνια (αιωνόβιο). Φαίνεται ότι κατάγεται από την Ασία, την περιοχή όπου σήμερα είναι τα σύνορα Συρίας – Ιράν.

Υπάρχει βέβαια και η εκδοχή ότι η πατρίδα της ελιάς είναι η Ελλάδα, αφού μάλιστα ήταν το ιερό δέντρο της θεάς Αθηνάς, θεάς της σοφίας. Πολλές αναφορές στην ελιά γίνονται στη Μυθολογία και στην Αρχαία Ελληνική Ιστορία.

Ο «κλάδος της ελιάς» ήταν ως γνωστόν, το σύμβολο της ειρήνης.

2.1.2. Βιολογία

Η ελιά είναι δέντρο αείφυλλο, που φθάνει μέχρι ύψος 15 – 20 μέτρα.

Ο κορμός της είναι κυλινδρικός, ομαλός στα νεαρά δέντρα και ανώμαλος στα μεγάλης ηλικίας δέντρα λόγω εμφανίσεως πάνω σ' αυτόν εξογκωμάτων διάφορου μεγέθους. Σε μερικά ελαιόδεντρα και κυρίως στην ποικιλία «Λιανολιά», πάνω στον κορμό σχηματίζονται κοιλώματα από σάπισμα ξύλου.

Τα εξογκώματα, που απαντούν στον κορμό, στο λαιμό και στη ρίζα των ελαιόδεντρων ονομάζονται σφαιροβλάστες ή γόγγροι, είναι δε υπερπλασίες εφοδιασμένες με θρεπτικές ουσίες και φυτορμόνες.

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

Το ξύλο έχει χρώμα κτρινωπό προς το εξωτερικό και σκοτεινό προς την εντεριώνη. Σε εγκάρσια τομή παρουσιάζει ακανόνιστους δακτύλιους, που δεικνύουν ακανόνιστη βλάστηση, αντίθετα με τα φυλλοβόλα δέντρα, που

διευκολύνουν στην αναγνώριση της ηλικίας τους. Το ξύλο της ελιάς προσβάλλεται από μυκητολογικές ασθένειες, κυρίως σε περιοχές με πολλές βροχοπτώσεις, που το καταστρέφουν και δημιουργούν τις κοιλότητες στον κορμό ή τους βραχίονές της.

Το ριζικό σύστημα των ελαιόδεντρων μέχρι τον τρίτο ή τέταρτο χρόνο, ανεξάρτητα αν προέρχεται από σπόρο ή μόσχευμα αναπτύσσεται κάθετα, αλλά αργότερα το αρχικό αυτό ριζικό σύστημα αντικαθίσταται από ένα άλλο θυσσανώδες, που παράγεται από τους σφαιροβλάστες ή γόγγρους, που σχηματίζονται στη βάση του κορμού των ελαιόδεντρων, λίγο κάτω από την επιφάνεια του εδάφους (λαιμός). Παλιότερα τα εξογκώματα αυτά θεωρούσαν, πως ήταν κάτι παθολογικό, αλλά αργότερα διαπιστώθηκε, πως είναι φυσιολογικά και συμβάλλουν στην επιβίωση των ελαιόδεντρων.

Βασικά ο τρόπος αναπτύξεως του ριζικού συστήματος καθορίζεται από τη φύση του εδάφους. Αν το έδαφος είναι βαρύ και κακοαεριζόμενο, η διασπορά των λεπτών ριζών γίνεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Ενώ στα αμμώδη εδάφη το ριζικό σύστημα αναπτύσσεται πάρα πολύ. Στην Τυνησία (Sfax: έδαφος αμμώδες, βροχόπτωση 200mm) βρέθηκαν ελαιόδεντρα με ρίζες, που είχαν επεκταθεί σε μήκος μέχρι 12 μέτρα και σε βάθος μέχρι 6 μέτρα. Αυτό δείχνει, πως ένα ελαιόδεντρο σε εδάφη φτωχά και με μικρή βροχόπτωση μπορεί να αναπτύξει ισχυρό ριζικό σύστημα για να ικανοποιήσει τις ανάγκες του σε θρεπτικά στοιχεία και νερό. Στη δε πεδιάδα Beni – Slimane της Αλγερίας, όπου το ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων είναι της τάξεως των 400mm και το έδαφος είναι αργιλλώδες το ριζικό σύστημα των δέντρων δεν υπερβαίνει σε βάθος τα 60 εκ.

Τα φύλλα της ελιάς είναι απλά, αντίθετα, βραχύμισχα, λογχοειδή, λειόχειλα, παχιά, δερματώδη και διατηρούνται πάνω στο δέντρο 2 –3 χρόνια. Συνήθως αποπίπτουν κατά την άνοιξη. Στην πάνω επιφάνειά τους καλύπτονται με χυτίνη, ενώ στην κάτω φέρουν μεγάλο αριθμό τριχών σχήματος ομπρέλας, οι οποίες τα προστατεύουν από υπερβολική απώλεια νερού. Επίσης στην κάτω

κυρίως επιφάνειά τους φέρουν στομάτια, των οποίων ο αριθμός διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία.

Οι οφθαλμοί της ελιάς διακρίνονται σε ξυλοφόρους και μικτούς καρποφόρους. Οι ξυλοφόροι φέρονται επάκρια (γυμνός) και πλάγια στις μασχάλες των φύλλων, ενώ οι μικτοί καρποφόροι φέρονται μόνο πλάγια στις μασχάλες των φύλλων. Οι ξυλοφόροι, όταν εκπτυχθούν, δίνουν βλάστηση, ενώ οι μικτοί καρποφόροι δίνουν μικρή βλάστηση και άνθη σε βοτρυώδη ταξιανθία.

Ο καρπός της ελιάς είναι δρύπη, όπως στα πυρηνόκαρπα, και αποτελείται από την επιδερμίδα (φλοιό) τη σάρκα και τον πυρήνα. Ο πυρήνας έχει σκληρό ξύλινο περίβλημα και περικλείει το σπέρμα. Το μέγεθος, το σχήμα και η επιφάνεια του πυρήνα (λεία, ανώμαλη, με αυλάκια και πόσα κ.λπ.) είναι ασφαλή χαρακτηριστικά διάκρισης των ποικιλιών τους.

2.2. Ποικιλίες ελιάς

Με βάση το μέγεθος του καρπού διακρίνουμε τις ποικιλίες σε:

- α) Μικρόκαρπες (λαδολιές), με βάρος καρπού 0 – 24γρ,
- β) Μεσόκαρπες (διπλής συνήθως χρήσης) με βάρος καρπού 2,5 – 4,2γρ.
- γ) Μεγαλόκαρπες (χοντρολιές ή επιτραπέζιες), με βάρος καρπού από 4,3γρ. και πάνω.

Οι ποικιλίες μικρόκαρπες ή λαδολιές είναι:

1. Κορωνέικη. Σπουδαία ποικιλία διαδεδομένη στην Ελλάδα. Είναι πολύ παραγωγική, με εξαιρετικής ποιότητας λάδι και μεγάλη ελαιοπεριεκτικότητα.
2. Κουτσουρελιά (Πατρινή ή Πατρινιά). Συναντάται στη Β. Πελοπόννησο, Αιτωλοακαρνανία και αλλού.

3. Μαστοειδής (Τσουνάτη). Υπάρχει στη Νότια Πελοπόννησο, στα Χανιά και αλλού. Έχει καρπό με χαρακτηριστική θηλή, φύλλο με αγκάθι, πυρήνα με αγκάθι. Παράγει εξαιρετικής ποιότητας ελαιόλαδο. Αντέχει στο κρύο, στο υψόμετρο (έως 650μ.), στους ανέμους.
4. Μαυρελιά. Καλλιεργείται στην Πελοπόννησο και στην Κρήτη. Ο καρπός είναι μικρός, μεγαλύτερος των προηγούμενων, μαυρίζει νωρίς. Δίνει εξαιρετικής ποιότητας λάδι, αλλά είναι ποικιλία απαιτητική σε υγρασία.

Ποικιλίες μεσόκαρπες είναι οι παρακάτω:

1. Βαλανολιά (Κολοβή, Μυτιληνιά). Είναι η μαύρη ελιά της Μυτιλήνης, της Χίου κ.λπ. Ο καρπός έχει σχήμα βελανιδιού. Απαιτητικό δέντρο, αλλά δίνει εξαιρετικής ποιότητας λάδι.
2. Αγουρομανακολιά (Αγουρομανάκι). Υπάρχει στην Αρκαδία (στα παράλια), στην Αργολίδα, στην Κορινθία και αλλού. Αντέχει στο κρύο και στο υψόμετρο. Αργεί πολύ να ωριμάσει. Δίνει λάδι πολύ καλής ποιότητας.
3. Θρουμπολιά. Καλλιεργείται στις Κυκλάδες, στη Θάσο, στην Αττικοβοιωτία, στην Κρήτη. Το δέντρο είναι μεγάλο, ορθόκλαδο, είναι απαιτητική σε έδαφος, υγρασία και κρύο. Το λάδι της είναι πολύ καλό, καλλιεργείται κυρίως όμως για επιτραπέζιες ελιές, τις θρούμπες.
4. Μεγαρείπικη. Υπάρχει στην Αττική, τη Βοιωτία, την Εύβοια. Ο καρπός είναι αρκετά μεγάλος, με θηλή, ο πυρήνας μοιάζει με ρόπαλο. Η γενική όψη του δέντρου είναι σταχτιά. Αντέχει στην ξηρασία. Ο καρπός έχει τρεις χρήσεις: δίνει πολύ καλό λάδι και ελιές επιτραπέζιες, πράσινες τσακιστές και μαύρες πατητές.

Υπάρχουν μεγαλόκαρπες ποικιλίες, όπως:

1. Κονσερβολιά (Αμφίσης). Καλλιεργείται κυρίως στη Στερεά Ελλάδα. Το δέντρο είναι μεγάλο, με φύλλο σχετικά μικρό και με πολύ πυκνή κόμη. Ο καρπός είναι μεγάλος (7 – 8γρ.), σχεδόν σφαιρικός, με στίγματα λευκά στην επιδερμίδα. Ο πυρήνας είναι σχετικά μικρός. Πρόκειται για ποικιλία πολύ απαιτητική, αλλά παραγωγική. Από πολλούς θεωρείται η καλύτερη επιτραπέζια ποικιλία ελιάς στον κόσμο.
2. Καλαμών. Είναι η ελιά της Μεσσηνίας, της Λακωνίας. Το δέντρο είναι μεγάλο, ζωνρό και έχει μεγάλο φύλλο, άρα μεγάλες απαιτήσεις σε ατμοσφαιρική υγρασία. Ο καρπός έχει μικρή κάμψη και θηλή. Δίνει ελαιόλαδο εξαιρετικής ποιότητας. Το δέντρο είναι απαιτητικό σε έδαφος και υγρασία (ατμόσφαιρα και έδαφος). Δίνει εξαιρετικές μαύρες κονσέρβες, είναι εξαγωγίμη, είναι ανθεκτική στο Verticillium.
3. Καρυδολιά. Υπάρχει στη Στερεά Ελλάδα και στη Χαλκιδική. Ο καρπός είναι μεγάλος, στενόμακρος, με δύο ραφές (σαν το καρύδι). Είναι απαιτητική σε έδαφος και νερό, αλλά ανθεκτική στο κρύο. Δίνει καλές κονσέρβες, πράσινες και μαύρες.
4. Κοθρέικη (Μανάκι, Γλυκομανάκι). Απαντάται στην Κορινθία, Αργολίδα, Στερεά Ελλάδα και αλλού. Το δέντρο είναι μέτριο σε μέγεθος, ο καρπός σχεδόν σφαιρικός και μικρός για μεγαλόκαρπη ποικιλία. Είναι η μόνη μεγαλόκαρπη ελιά που αντέχει στην ξηρασία, στους ανέμους και μπορεί να φυτευτεί σε υψόμετρο έως 800μ. Παράγει λάδι καλής ποιότητας. Ο καρπός της γίνεται κονσέρβα μαύρη.

Άλλες ποικιλίες για πράσινες κονσέρβες: Αμυδαλολιά (μικρόσωμο δέντρο), Γαϊδουρελιά, Στρογγυλολιά (Χαλκιδική).

Μαύρες και πράσινες κονσέρβες: Βασιλικάδα (Κέρκυρα και Β. Εύβοια), είναι πολύ απαιτητική σε έδαφος και υγρασία.

Ξένες ποικιλίες: Σημαντικότερη θεωρείται η Sevillano (Ισπανία και ΗΠΑ), που γίνεται μαύρη και πράσινη κονσέρβα. Αναφέρουμε ακόμη τη Manzanillo (μόνο μαύρη) την Ascolana (Ιταλική πράσινη) κ.ά.

2.3. Απαιτήσεις σε κλίμα και έδαφος.

Κλίμα. Η ελιά καλλιεργείται σε ζεστό εύκρατο μέχρι και υποτροπικό κλίμα. Ευδοκίμει στα παράλια, αλλά μπορεί να καλλιεργηθεί και σε υψόμετρο 600-1000μ. Στο διάστημα που μεσολαβεί από την άνθηση (Μάιο) έως την ωρίμανση του καρπού (Νοέμβριο), το δέντρο χρειάζεται υψηλές θερμοκρασίες και ξηρή ατμόσφαιρα. Αντέχει σε θερμοκρασία έως 40° C το καλοκαίρι και το χειμώνα έως -7° C, για λίγες ώρες.

Σημειώνεται ότι το δέντρο χρειάζεται αρκετές χαμηλές θερμοκρασίες επί τρίμηνο, για να διαφοροποιηθούν οι οφθαλμοί του και από ξυλοφόροι να γίνουν ανθοφόροι. Το τρίμηνο αυτό είναι από τον Ιανουάριο έως τον Απρίλιο για το βόρειο ημισφαίριο και από τον Αύγουστο έως τον Οκτώβριο για το νότιο ημισφαίριο.

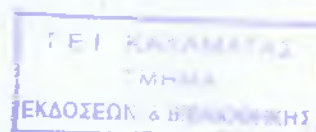
Υπάρχουν ποικιλίες με λιγότερες ή περισσότερες ανάγκες, σε εδαφική ή ατμοσφαιρική υγρασία, περισσότερο ή λιγότερο ανθεκτικές στους ανέμους και το υψόμετρο. Το δέντρο χρειάζεται, όμως, οπωσδήποτε πολύφως για να αναπτυχθεί και να καρποφορήσει.

Έδαφος. Η ελιά δεν έχει μεγάλες απαιτήσεις σε έδαφος. Αντέχει και σε ελαφρά αλατούχα και ασβεστούχα εδάφη. Εάν βρεθεί σε βαριά, περατά εδάφη, με τις βαθιές ρίζες εκμεταλλεύεται την υγρασία του υπεδάφους στις ξηρές περιοχές.

Σε αργιλώδη εδάφη, φτωχά σε θρεπτικά συστατικά, δεν μπορεί να αναπτυχθεί ικανοποιητικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.0. Καλλιεργητικές φροντίδες



3.1. Κατεργασία εδάφους

Η κατεργασία του εδάφους περιλαμβάνει την εκρίζωση των αυτοφυών δέντρων, την απομάκρυνση των λιθαριών και το βαθύ σκάψιμο με αναστροφή. Χρησιμοποιούνται ειδικά άροτρα. Η βαθιά άροση γίνεται το καλοκαίρι ή πριν από τις φθινοπωρινές βροχές για να απορροφήσει το έδαφος νερό και να κατακαθήσει πριν από τη φύτευση των νεαρών ελαιόδεντρων. Σε εδάφη που γίνεται βαθιά άροση τα ελαιόδεντρα προκόβουν καλλίτερα και εισέρχονται στο στάδιο καρποφορίας ωρύτερα.

Στο τέλος Μαρτίου αρχίζουν τα σβαρνίσματα που γίνονται κάθε 8 έως 10 ημέρες για διάστημα 5 έως 6 εβδομάδων με σβάρνα. Με τον τρόπο αυτό διευκολύνεται η εκβλάστηση των ζιζανίων, τα οποία όμως λόγω των συχνών σβαρνισμάτων δεν αναπτύσσουν υπέργειο τμήμα που να κάνει φωτοσύνθεση. Έτσι με την πάροδο του χρόνου εξαντλούνται και μαραίνονται τα ριζώματα, με εξαίρεση ορισμένες κηλίδες που εκριζώνονται προσεκτικά με τσάπα κατά το Φθινόπωρο. Επίσης πολλοί ελαιοκαλλιεργητές χρησιμοποιούν και χημικά μέσα για την καταπολέμηση των ζιζανίων (Saminol, Gezator, Roundup).

Σε πρόσφατη εκχέρσωση συνηθίζεται και πρέπει να γίνεται σπορά ετησίων φυτών για ένα-δύο χρόνια, πριν να φυτευτούν τα ελαιόδεντρα προκειμένου να καταστραφούν με το τρόπο αυτό τα παραχωμένα υπολείμματα των πολυετών ζιζανίων και φυτών γενικότερα ώστε να γίνει πρόληψη ζημιών από μύκητες εδάφους (*Amillaria*).

Με τη βαθιά άροση κατά την οποία γίνεται αναμόχλευση του εδάφους, ενσωματώνονται στο έδαφος και τα φωσφοροκαλιούχα λιπάσματα σε ποσότητα 25-30 μονάδων φωσφορικού οξέως και 30-35 μονάδων καλίου κατά στρέμμα σε βάθος 60-80 εκατοστών ή και

βαθύτερα προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες των δεντρυλίων κατά τα πρώτα 6 χρόνια. Ακολουθεί άνοιγμα των λάκκων στις θέσεις που θα φυτευθούν τα νεαρά δέντρα, που γίνεται με ειδικό τρύπανο εδάφους που έχει διάμετρο 70 εκατοστά και βάθος 1 μέτρο και που είναι συνδεδεμένο με ελκυστήρα.

Ειδικά στα αμμώδη εδάφη τα αυτοφυή δέντρα εκριζώνονται κατά λωρίδες στις οποίες και φυτεύονται τα ελαιόδεντρα. Και μόνον όταν τα ελαιόδεντρα αναπτυχθούν εκριζώνονται τα αυτοφυόμενα στα διάκενα μεταξύ των γραμμών. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους τη βροχή και τους πνέοντες ανέμους.

3.2. Κλαδεύματα, αραιώματα

Όπως όλα τα οπωροφόρα δένδρα έτσι και η ελιά αντιδρά ευνοϊκά στο κλάδεμα. Με το κλάδεμα αποσκοπούμε :

- α. Στη δημιουργία ισχυρού κορμού και σκελετού κόμης, για να μπορέσει το δένδρο να αντέξει σε μεγάλο φορτίο και ισχυρούς ανέμους.
- β. Στην απολαβή ικανοποιητικών, ποιοτικά και ποσοτικά, σοδειών με την προτροπή παραγωγής νέου καρποφόρου ξύλου.
- γ. Στη διευκόλυνση της συγκομιδής και εφαρμογής των προγραμμάτων φυτοπροστασίας.
- δ. Στη μείωση της τάσης του δένδρου για παρενιαυτοφορία, και
- ε. Στη παράταση της παραγωγικής ζωής του ελαιώνα.

Οι σπουδαιότεροι τύποι κλαδέματος της ελιάς είναι τρεις :

α. Το κλάδεμα διαμόρφωσης της κόμης.

Το κλάδεμα διαμόρφωσης της κόμης είναι το λεπτότερο από πλευράς απαιτήσεων και χειρισμού. Στόχος του είναι η επίτευξη του επιθυμητού κάθε φορά σχήματος της κόμης.

Σε ότι αφορά το ύψος του κορμού σημειώνεται η σημερινή τάση για χαμηλόκορμα δένδρα που να διακλαδίζονται, όσο είναι δυνατό, κοντά στο έδαφος. Με τη χαμηλή κόμη διευκολύνεται το κλάδεμα, η συλλογή του καρπού, η καταπολέμηση των ασθενειών, η προστασία από τον ήλιο και περιορίζεται η εξάτμιση της εδαφικής υγρασίας.

Στα ελαιόδεντρα με απλό κορμό αφήνονται, όχι από το ίδιο μέρος, δυο, τρεις ή πέντε κύριοι κλώνοι που σχηματίζουν με την ιδεατή προέκταση του κορμού γωνίες μέχρι 45 μοίρες. Επιχειρείται κλάδεμα που εξασφαλίζει έκθεση στον ήλιο όλων των φύλλων και σκίαση του φλοιού των κλώνων έτσι ώστε να αποφεύγονται τα εγκαύματα κατά τις ξηροθερμικές περιόδους.

Το κλάδεμα διαμόρφωσης γίνεται από Δεκέμβριο έως Απρίλιο.

β. Το κλάδεμα καρποφορίας

Το ελαιόδεντρο έχει την τάση να δίνει περισσότερους καρπούς από ότι μπορεί να θρέψει. Αποτέλεσμα αυτής της τάσης είναι η εξασθένηση της ετήσιας βλάστησης και η περιορισμένη ή μηδαμινή καρποφορία κατά το επόμενο έτος, επειδή η ελιά καρποφορεί στους βλαστούς του περασμένου έτους. Το φαινόμενο αυτό είναι γνωστό ως παρενιαυτοφορία. Η παρενιαυτοφορία επιτείνεται με την ενηλικίωση του δέντρου και εξελίσσεται σε καρποφορία ακανόνιστη κατά την περίοδο του γήρατος. Σε ξηρικούς ελαιώνες η παρενιαυτοφορία είναι κανόνας, γιατί το ελαιόδεντρο τον ένα χρόνο παράγει καρπό και τον άλλο χρόνο βλάστηση. Αντίθετα στα γόνιμα αρδευόμενα εδάφη η παρενιαυτοφορία δεν είναι έντονη, γιατί το δέντρο σχηματίζει μέσα στον ίδιο χρόνο και ξύλο και καρπό. Σε τέτοιους ελαιώνες κατά το στάδιο της κανονικής καρποφορίας συνήθως δεν γίνεται κλάδεμα για διάστημα περίπου 10 χρόνων.

Σε ελαιώνες που παρενιαυτοφορούν γίνεται κλάδεμα μέτριας εντάσεως το χειμώνα που προηγείται της καρποφορίας. Με το κλάδεμα αυτό αυτό περιορίζεται το φορτίο και έτσι το δέντρο μπορεί να αναπτύξει βλάστηση για καρποφορία – έστω και περιορισμένη – και κατά τον επόμενο χρόνο. Αν

γίνεται επέμβαση ή όχι εξαρτάται βασικά από το μήκος της βλαστήσεως που ανέπτυξε το δέντρο κατά το προηγούμενο έτος. Αν το μήκος είναι ίσο ή μεγαλύτερο από 30 εκατοστά, τότε δεν γίνεται κλάδεμα παρά μόνο αραιώμα, εκεί όπου η κόμη είναι πυκνή. Αντίθετα αν η ετήσια βλάστηση είναι 15 – 30 εκατοστά γίνεται κλάδεμα μέτριο και αν είναι κάτω από 15 εκατοστά γίνεται κλάδεμα αυστηρό. Το κλάδεμα είναι ελαφρό αν αφαιρεθεί το $\frac{1}{6}$ του ξύλου της κόμης, μέτριο αν αφαιρεθεί το $\frac{1}{3}$ έως το $\frac{1}{4}$ και αυστηρό αν αφαιρεθεί η μισή κόμη.

Στην ελιά το κλάδεμα καρποφορίας και ανανέωσης αρχίζει αμέσως έπειτα από τη συλλογή του καρπού και παρατείνεται ως το Φεβρουάριο – Μάρτιο. Νωρίς κλαδεύονται τα δέντρα που έδωσαν πολύ καρπό και έχουν κόμη εξαντλημένη, σημαντικό μέρος της οποίας αφαιρείται εγκαίρως. Έτσι αυξάνονται οι πιθανότητες για τους εναπομείναντες οφθαλμούς να διαφοροποιηθούν σε ανθοφόρους και να δώσουν κάποια σοδειά και κατά τον επόμενο χρόνο.

Με το κλάδεμα καρποφορίας αφαιρεί ο κλαδευτής τα αποξηραμένα και αδυνατισμένα κλαδιά (αν υπάρχουν), καθώς και τους λαιμαργούς που δεν είναι σε καλή θέση. Επίσης αφαιρεί κλάδους ή κλωνάρια που παρεμποδίζουν τον κανονικό αερισμό ή ξεφεύγουν από το περίγραμμα της κόμης. Στο κλάδεμα καρποφορίας γίνεται προσπάθεια διαφύλαξης της ετήσιας βλάστησης αν το δέντρο είναι ζωηρό. Αντίθετα αν το δέντρο είναι καχεκτικό ή εξασθενημένο τότε αφαιρούνται οι εξαντλημένες από την καρποφορία ποδιές.

γ. Το κλάδεμα ανανέωσης

Η ανάγκη για την ανανέωση της κόμης είναι πολλές φορές πειστική σε ηλικιωμένα δέντρα, σε εγκαταλειμμένα και τέλος σε δέντρα, που έχουν πληγωθεί από παγωνιά. Τα παγετόπληκτα δέντρα αφήνονται ακλάδευτα μέχρι τον Ιούνιο ή Ιούλιο οπότε και γίνεται η αφαίρεση των ζημιωθέντων κλώνων, και ψεκάζονται με χαλκούχα (οξυχλωριούχο χαλκό).

Τα συμπτώματα στις βαρύτερες περιπτώσεις είναι μερική ή πλήρης ξήρανση της κόμης και στις ελαφρότερες η ελαττωμένη καρποφορία, η καχεξία των κλάδων, το περιορισμένο φύλλωμα ωχρού ή κίτρινου χρώματος. Στις τελευταίες περιπτώσεις έχει σοβαρά διαταραχθεί το ισοζύγιο μεταξύ του ριζικού συστήματος και της κόμης. Στις ίδιες περιπτώσεις έχει διαταραχθεί η σχέση φύλλων – ξύλου στο υπέργειο τμήμα, επειδή τα φύλλα είναι περιορισμένα και ατροφικά. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις γίνεται μερική ή πλήρης ανανέωση της κόμης ανάλογα με την κατάσταση του δέντρου και την υποληφθείσα ζωτικότητα του.

Το αραίωμα του φορτίου στην ελιά είναι καλλιεργητική εργασία που αποφέρει πολλαπλά οφέλη, ιδιαίτερα στις επιτραπέζιες ποικιλίες.

- α. Οδηγεί στην αύξηση του μεγέθους του καρπού, στην αύξηση της ελαιοπεριεκτικότητας, και στη βελτίωση σχέσεως σάρκας προς πυρήνα
- β. Πρωιμίζει το καρπό και ως εκ τούτου τον προστατεύει από πρώιμο παγετό και από όψιμη δακοπροσβολή.
- γ. Αμβλύνει σημαντικά το φαινόμενο της παρενιαυτοφορίας και επιτρέπει έστω και σε περιορισμένη κλίμακα σχηματισμό καρποφόρου βλαστήσεως για το επόμενο έτος.

Σοβαρό μειονέκτημα της αραίωσης του καρπού είναι το υψηλό κόστος της εκτελέσεως του ιδιαίτερα όταν αυτό γίνεται με τα χέρια. Το υψηλό κόστος και η έλλειψη εργατικών χεριών και ίσως η άγνοια για τα πλεονεκτήματα του αραίωματος, δεν επιτρέπουν στους ελαιοπαραγωγούς να κάνουν αραίωμα.

Ο ψιλοκάθαρος εφαρμόζεται από ελάχιστους ελαιοπαραγωγούς οπότε και γίνεται αφαίρεση των λαιμαργών.

3.3. Λίπανση

Η λίπανση της ελιάς είναι σοβαρή καλλιεργητική φροντίδα και δίνεται ιδιαίτερη προσοχή σε αυτή από τη Δ/ση Γεωργίας του Νομού που αποστέλλει συχνά οδηγίες προς τους ελαιοκαλλιεργητές. Είναι στενά συνδεδεμένη με τη γονιμότητα του εδάφους, κυρίως όμως με τον παράγοντα υγρασία. Εδάφη ξηρικά και άγονα θέλουν λιγότερο λίπασμα ενώ γόνιμα και αρδευόμενα θέλουν περισσότερο, χωρίς βέβαια και σ' αυτά να γίνεται κατάχρηση.

Μεγάλη σημασία για την ποσότητα του λιπάσματος που ρίχνεται στα δέντρα παίζει η ηλικία και κυρίως η ανάπτυξη τους. Δέντρα μεγάλα θέλουν περισσότερο λίπασμα και δένδρα μικρά λιγότερο. Σύμφωνα με τα παραπάνω συνήθως ακολουθούνται οι παρακάτω λιπάνσεις:

Δέντρα ξηρικά : 2 έως 3 κιλά Θεική Αμμωνία κάθε χρόνο ή 1,5 έως 2,3 κιλά Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία.

Δέντρα ποπσικά : 4 έως, 6 κιλά θεική Αμμωνία ή 3,5 έως 5 κιλά Ασβεστούχο Νιτρική Αμμωνία κάθε χρόνο.

Εποχή λίπανσης: Τέλος Ιανουαρίου επιφανειακά ένα τουλάχιστον μέτρο έξω από τον κορμό.

Κάθε 3 έως 4 χρόνια προσθέτονται 4 έως 6 κιλά Φωσφορικού λιπάσματος του τύπου 0-21-0 και ενισχύουμε με φώσφορο για προώθηση καλής ανθοφορίας. Εδώ πρέπει να τονιστεί ό,τι σύμφωνα με τα βιβλιογραφικά δεδομένα δεν ενδείκνυται προσθήκη φωσφορικού λιπάσματος. Ακόμη ρίχνουμε 2 έως 3 κιλά Θεικού Καλίου. Τα δυο αυτά λιπάσματα ενσωματώνονται στο βάθος που υπάρχει ριζικό σύστημα (15 έως 20 εκατοστά) και το αργότερο εντός του Δεκεμβρίου. Εννοείται ότι οι πιο πάνω ποσότητες δίνονται σε δένδρα μεγάλα που έχουν μπει σε πλήρη παραγωγική ηλικία, ενώ για μικρότερης ηλικίας δένδρα οι ποσότητες μειώνονται αναλογικά.

3.4. Άρδευση

Οι βροχοπτώσεις και θερμοκρασίες παίζουν, όπως και σε κάθε σχεδόν καλλιέργεια, μεγάλο ρόλο στην ελαιοκαλλιέργεια της περιοχής. Οι ελιές έχουν αυξημένες ανάγκες νερού κατά τη διαφοροποίηση των οφθαλμών (μέσα χειμώνα – αρχές άνοιξης) και την καρπόδεση μέχρι πήξιμο του πυρήνα (μέσα Μαΐου – μέσα Ιουλίου). Το Μεσογειακό όμως κλίμα χαρακτηρίζεται από βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του χειμώνα, συνεπώς συνήθως δεν υπάρχει πρόβλημα έλλειψης νερού κατά τη διαφοροποίηση των οφθαλμών.

Όταν πρόκειται για επιτραπέζια ποικιλία ελιάς στην οποία το μέγεθος του καρπού είναι σημαντικό κριτήριο ποιοτικής κατάταξης, όπου υπάρχει δυνατότητα εφαρμόζεται άρδευση των ελαιώνων.

3.5. Εχθροί, ασθένειες, ζιζάνια και τρόποι αντιμετώπισής τους

Εχθροί

1. **Δάκος.** Ο σημαντικότερος εχθρός της ελιάς είναι ένα μικρό δίπτερο σαν τη μύγα. Έχει 3 – 5 γενεές το χρόνο, που προσβάλλουν μόνο τον καρπό. Η πρώτη προσβολή γίνεται τον Ιούνιο, ακολουθούν και άλλες μέχρι τον Οκτώβριο, όσο επιτρέπει ο καιρός. Το καλοκαίρι συμπληρώνει μία (1) γενεά μέσα σε 35 ημέρες.

Παλαιότερα γίνονταν επαναληπτικοί ψεκασμοί με αεροπλάνο, πράγμα άκρως επικίνδυνο για τους ανθρώπους, τα ζώα, τα ωφέλιμα έντομα. Σήμερα, μετά την απαγόρευση των αεροψεκασμών, γίνονται δολωματικοί ψεκασμοί ή ψεκασμοί με καθολική κάλυψη από το έδαφος. Βιολογική καταπολέμηση γίνεται: α) με στείρωση των αρσενικών, β) με ανάπτυξη των εχθρών του δάκου, είναι πολλοί. Οι πληθυσμοί των εντόμων αυτών, είτε πρόκειται για στείρα αρσενικά, είτε για βιολογικούς εχθρούς του εντόμου, παρέχονται από το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο και το εντομοτροφείο του Υπουργείου Γεωργίας. Ο παραγωγός προμηθεύεται τους

απαραίτητους πληθυσμούς και ακολουθώντας τις συμβουλές των εξειδικευμένων φυτοπαθολόγων, τους εξαπολύει στον ελαιώνα.

- 2. Πυρηνοτρήτης.** Είναι μικρό λεπιδόπτερο (πεταλούδα). Η πρώτη γενεά προσβάλλει τα άνθη (Μάιο). Η δεύτερη γενεά προσβάλλει τους νεαρούς καρπούς (Ιούνιος – αρχές Ιουλίου). Η τρίτη γενεά προσβάλλει τα φύλλα και τους οφθαλμούς (Σεπτέμβριος). Έχει συνολικά 3 γενεές το χρόνο. Οι ψεκασμοί ξεκινούν από την εμφάνιση των πρώτων λουλουδιών. Αντιμετωπίζεται και με βιολογικούς εχθρούς.
- 3. Ρυγχίτης.** Κολεόπτερο (σκαθάρι). Προσβάλλει τους καρπούς (μία γενεά ανά έτος).
- 4. Κηκιδόμυγες φύλλων, βλαστών, καρπών.** Είναι δίπτερα.
- 5. Φυλλοδέτης, Φυλλορύκτης.** Πρόκειται για λεπιδόπτερα, που προσβάλλουν τα φύλλα. Ο ρυγχίτης και οι κηκιδόμυγες συνήθως καλύπτονται από τους ψεκασμούς του πυρηνοτρήτη αλλά και του δάκου.
- 6. Άκαρι.** Εμφανίζεται στην κάτω επιφάνεια του φύλλου, όπου αφήνει περιοχές (ζώνες) πράσινες. Γίνονται ψεκασμοί με ακαρεοκτόνα.
- 7. Βαμβακάδα.** Είναι ημίπτερο. Σκεπάζει με λευκές ίνες σαν βαμβάκι τα νεαρά άνθη και τους τρυφερούς βλαστούς. Τα προσβεβλημένα μέρη μπορούν να καθαριστούν και με νερό υπό πίεση. Έχει βιολογικούς εχθρούς.
- 8. Λεκάνιο.** Είναι κοκκοειδές. Σχηματίζει σκληρό κέλυφος, στρογγυλό, μαύρο, διαμέτρου 3-4mm. Προσβάλλει τα κλαδιά, τα φύλλα και τους καρπούς. Εκκρίνει μια ουσία σαν μέλι, που αποτελεί θρεπτικό υπόστρωμα για την **καπνιά**. Σε παραμελημένα δέντρα, όπου συνήθως εμφανίζεται, συνιστάται αυστηρό κλάδεμα, ακολουθούμενο από λίπανση.

Ασθένειες

- 1. Κυκλοκόνιο.** Ευνοείται από το κρύο και την υγρασία. Σύμπτωμα: Χαρακτηριστικοί ομόκεντροι κύκλοι πάνω στο φύλλο. Για την αντιμετώπιση του γίνονται ψεκασμοί με βορδιγάλιο πολτό τον Φεβρουάριο - Μάρτιο και, αν χρειαστεί, επανάληψη τον Σεπτέμβριο - Οκτώβριο. Στο κυκλόνιο είναι πολύ ευαίσθητη η ποικιλία Κουτσουρελιά.
- 2. Αδρομύκωση (*Verticillium*).** Προκαλεί γενικό μαρασμό και θάνατο του δέντρου. Ευνοείται από την συγκαλλιέργεια με βαμβάκι, πατάτα, τομάτα, μελιτζάνα. Εδώ είναι ευαίσθητη η Κονσερβολιά, ενώ είναι ανθεκτική η Καλαμών.
- 3. Φυματίωση ή Καρκίνος (*Pseudomonas*).** Ευνοείται από την υγρασία. Πύλες εισόδου για το βακτήριο αποτελούν οι πληγές που δημιουργεί το ράβδισμα, οι κακές τομές στο κλάδεμα, η καλλιεργητική αμέλεια (οι πληγές πρέπει να επουλώνονται με ειδικές κόλλες, μπογιά, μυκητοκτόνο).
- 4. Ξεροβούλα, Σαπιοβούλα.** Μύκητες που προσβάλλουν τον καρπό στο σημείο που άνοιξε ο δάκος για να γεννήσει τα αυγά του.

Ζιζάνια

- α) Τα ζιζάνια, στην ελιά, αντιμετωπίζονται με το πρόγραμμα ψεκασμών που ισχύει για όλα τα αειθαλή καρποφόρα δέντρα. Απαγορεύονται οι ψεκασμοί σε δέντρα ηλικίας κάτω των 4 ετών.
- β) Συνιστώνται σβαρνίσματα, σκαλίσματα, υπό τον όρο ότι δεν καταστρέφονται όσες λεπτές ρίζες βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Τα τελευταία χρόνια επιχειρείται καλλιέργεια χωρίς φυτοφάρμακα και χημικά λιπάσματα, στα πλαίσια του προγράμματος της Βιολογικής Γεωργίας (βλ. προηγούμενα). Μέχρι στιγμής, τα αποτελέσματα δεν είναι θεαματικά. Καλύτερη για την Ελλάδα φαίνεται ότι είναι η

Ολοκληρωμένη Γεωργία, που χρησιμοποιεί και ελάχιστο, εντελώς απαραίτητο, ποσοστό φυτοφαρμάκων. Τα προϊόντα της καλλιέργειας αυτής (ελιές και λάδι) φέρουν ειδικό σήμα και παίρνουν τις υψηλότερες τιμές στην αγορά.

3.6. Συγκομιδή και μετασυλλεκτική μεταχείριση του ελαιοκάρπου

Η εποχή συγκομιδής, προκειμένου για τις επιτραπέζιες πράσινες ελιές, είναι τα μέσα έως τέλη Οκτωβρίου. Οι μαύρες επιτραπέζιες ελιές μαζεύονται μόλις αποκτήσουν ομοιόμορφο μαύρο χρώμα, ανάλογα με την ποικιλία (π.χ. Καλαμών νωρίτερα, Καρυδολιά αργότερα). Οι λαδολιές μαζεύονται όταν αποκτήσουν ελαιόπεριεκτικότητα τουλάχιστον 20%, συνήθως Οκτώβριο – Νοέμβριο, ανάλογα με την ποικιλία, την περιοχή και τη χρονιά.

Στην Ελλάδα η συλλογή γίνεται με τους εξής τρόπους: α) *με το χέρι*. Το κόστος είναι μεγαλύτερο, αλλά η ποιότητα καλύτερη, β) *με ράβδισμα* του δέντρου και απλωμένα δίχτυα από κάτω.

A. Ελαιόλαδο. Οι λαδολιές μεταφέρονται στα ελαιοτριβεία (λιοτρίβια), αμέσως μετά τη συγκομιδή. Μια μέση περιεκτικότητα του καρπού σε λάδι 20 – 25% θεωρείται πολύ καλή, εδώ όμως παίζει μεγάλο ρόλο και ο παράγοντας ποικιλία.

Ανάλογα με την ποικιλία, την περιοχή, τον τρόπο συγκομιδής, τις προσβολές από εχθρούς και ασθένειες και το χρόνο συλλογής, το ελαιόλαδο έχει περισσότερο ή λιγότερο άρωμα, διαύγεια, οξύτητα.

B. Επιτραπέζιες ελιές. Τα χαρακτηριστικά μίας καλής επιτραπέζιας ελιάς είναι τα εξής:

⇒ Ο λόγος του βάρους της σάρκας προς το βάρος του πυρήνα να είναι μεγάλος ($\Sigma/\Pi=7/1$ ή και $10/1$).

⇒ Η λεπτή επιδερμίδα.

- ⇒ Η συνεκτική σάρκα που δεν μαλακώνει και δεν αλλοιώνεται κατά την επεξεργασία.
- ⇒ Η μικρή περιεκτικότητα σε λάδι (γιατί οξειδώνεται, και οι ελιές τσαγγίζουν).
- ⇒ Η μεγάλη περιεκτικότητα σε σάκχαρα (απαραίτητα για τη γαλακτική ζύμωση που γίνεται κατά την επεξεργασία).
- ⇒ Η ωραία εμφάνιση, το σχήμα, το χρώμα του καρπού κ.λπ. (δευτερεύοντα χαρακτηριστικά).

B1. *Οι πράσινες επιτραπέζιες ελιές*, που είναι εξαγωγίμο είδος και προορίζονται για ορεκτικό ή ποτά, γίνονται γεμιστές με αμύγδαλο ή κόκκινη πιπεριά. Η καλύτερη ποικιλία στον κόσμο, σ' αυτή την κατηγορία, είναι η **Κονσερβολιά**, η οποία έχει όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά, εκτός ίσως από τα σάκχαρα, αλλά αυτό διορθώνεται εύκολα με προσθήκη ζάχαρης.

B2. *Οι μαύρες επιτραπέζιες ελιές* γίνονται συνήθως χαρακτές, ξυδάτες με εκπρόσωπο την **Καλαμών** αλλά και πατητές (**Μεγαρείτικη**). Όλες οι ελιές αμέσως μετά τη συγκομιδή είναι πικρές, και ακατάλληλες για φάγωμα. Υπεύθυνη γι' αυτό είναι μια ουσία, η *ελευρωπαΐνη*, που περιέχεται στη σάρκα. Προκειμένου να διασπαστεί αυτή η ουσία και να γλυκάνει ο καρπός, τόσο στις πράσινες όσο και στις μαύρες, γίνονται διάφοροι χειρισμοί (με καυστικό νάτριο, με νερό, άλμη κ.λπ.). Ακολουθεί γαλακτική ζύμωση (εδώ χρειάζονται τα σάκχαρα). Στη συνέχεια προστίθεται λάδι, ξύδι ή άλμη.

Η ελληνική **Θρουμπολιά**, που ανήκει στις μεσόκαρπες ποικιλίες, είναι η μόνη που δεν χρειάζεται ξεπίκρισμα. Αιτία είναι ένας μύκητας που την προσβάλλει πάνω στο δέντρο και κάνει επιτόπου τη διάσπαση της ελευρωπαΐνης. Οι ξεπικρισμένοι καρποί παίρνουν καφέ σοκολατί χρώμα (από μαύρο που ήταν) και είναι έτοιμοι για κατανάλωση αμέσως μετά τη συλλογή. Το αλάτι ή το λάδι που προσθέτουν στις θρούμπες χρησιμεύουν απλώς στη βελτίωση της γεύσης και όχι στο ξεπίκρισμα. Χαρακτηριστικό της ελιάς αυτής είναι το ζάρωμα, γιατί μετά τη συλλογή τις απλώνουν στον ήλιο, για να αφυδατωθούν λίγο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΕΛΙΑΣ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

4.1. Άζωτο

Τα κυριότερα συμπτώματα της έλλειψης αζώτου στα δέντρα είναι η γενική μείωση της βλάστησης, φύλλα με ανοικτό πράσινο χρώμα, με μέγεθος μικρότερο από το κανονικό και η πρόωρη φυλλόπτωση. Η ελιά αντιδρά ευνοϊκά στην αζωτούχο λίπανση, ιδιαίτερα σε εδάφη με χαμηλή γονιμότητα.

Σε πειράματα που έγιναν προέκυψε ότι η χορήγηση 0,8Kg N/δέντρο/έτος προκάλεσε αύξηση της παραγωγής που κυμαινόταν μεταξύ 51% έως 105% σε σχέση με τους μη λυπαινόμενους με N μάρτυρες.

Η λίπανση με άζωτο αυξάνει την καρπόδεση, το μήκος της βλάστησης, τον αριθμό των κόμβων ανά βλαστό, τον αριθμό των ανθοταξιών ανά κόμβο και το μήκος των μεσογονατίων. Αντίθετα η χορήγηση αζώτου είχε αρνητική επίδραση στο βάρος του καρπού, στην ελαιοπεριεκτικότητα, στον αριθμό κόμβων ανά μονάδα μήκους καρποφόρου βλάστησης και στον αριθμό ανθοταξιών επίσης ανά μονάδα μήκους καρποφόρου βλαστού. Δεν παρατηρήθηκε αξιόλογη επίδραση της λίπανσης με N στην καρπόπτωση και τον αριθμό ανθέων ανά ανθοταξία. Από σχετικές παρατηρήσεις προέκυψε ακόμη ότι η λίπανση με N προκαλεί επίσπευση της έναρξης της βλάστησης πράγμα που έχει ιδιαίτερη σημασία για το ξηροθερμικό περιβάλλον της περιοχής γιατί έχει σαν συνέπεια την καλύτερη ανάπτυξη της βλάστησης πριν από την έλευση της ξηρής και θερμής περιόδου του θέρους οπότε επέρχεται και η ανάσχεσή της.

4.2. Φώσφορος

Υπάρχει αισθητή έλλειψη στοιχείων για τη φωσφορική θρέψη της ελιάς. Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της έλλειψης φωσφόρου είναι μία ακανόνιστη (διάσπικτη) χλώρωση της περιφέρειας των φύλλων που αρχίζει συνήθως από την κορυφή του φύλλου και επεκτείνεται προς τη βάση του, κατά μήκος των δύο πλευρών του ελάσματος, καθώς και ο σοβαρός περιορισμός της βλάστησης.

Από πειράματα που προέκυψαν η περιεκτικότητα φωσφόρου 0,10 – 0,12% ξηράς ουσίας φύλλων τρέχουσας βλάστησης, σε δειγματοληψίες κατά το διάστημα Οκτωβρίου – Νοεμβρίου, υποδηλώνει ικανοποιητικό επίπεδο θρέψης.

Για τον καθορισμό της φωσφορικής λίπανσης είναι πολύτιμη η συνδρομή της φυλλοδιαγνωστικής εξέτασης. Όταν τα δεδομένα της φυλλοδιαγνωστικής και τα γενικότερα εδαφολογικά χαρακτηριστικά του ελαιώνα οδηγούν στην εφαρμογή φωσφορικής λίπανσης, σύμφωνα με τους υπολογισμούς του Γαβαλά (1978), 1,0 – 1,7Kgr αραιού υπερφωσφορικό λιπάσματος / δέντρο / έτος είναι μια επαρκής λίπανση συντήρησης.

Η επανάληψη της φυλλοδιαγνωστικής εξέτασης μετά από εύλογο χρονικό διάστημα (3 – 4 χρόνια) θα δώσει ενδείξεις για τη συνέχιση ή τη διακοπή της λίπανσης με P. Σε περιπτώσεις όμως όπου υπάρχουν ορατά συμπτώματα έλλειψης P απαιτείται αρχικά η εφαρμογή ισχυρής λίπανσης με P (40 – 50 μονάδες P / στρέμμα).

4.3. Κάλιο

Τα συμπτώματα της τροφopenίας καλίου συνήθως είναι χλώρωση, με απόχρωση ορείχαλκου και ξήρανση της κορυφής του ελάσματος των φύλλων, που μπορεί να καλύψει το 1/3 έως τα 2/3 του ελάσματος. Στα προχωρημένα στάδια της τροφopenίας παρατηρείται επίσης έντονη μικροφυλλία, μικρή

βλάστηση, απογύμνωση και αποξήρανση κλαδίσκων και σημαντική πτώση της παραγωγής. Παρόμοια συμπτώματα, όμως, προκαλούνται στην ελιά και από άλλες απίες. Κατά συνέπεια η διάγνωση της τροφοπενίας και μόνον από τα ορατά συμπτώματα δεν είναι πάντα ασφαλής. Ο ασφαλέστερος τρόπος διάγνωσης είναι η χημική ανάλυση των φύλλων. Η περιεκτικότητα των φύλλων σε K επηρεάζεται σημαντικά από την παρουσία Ca ή και Mg αλλά και από την ηλικία των φύλλων, τις συνθήκες άρδευσης, το ύψος της παραγωγής κ.λπ., παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της φυλλοδιαγνωστικής.

Για την εφαρμογή της ενδεικνυόμενης λίπανσης με K σε ένα συγκεκριμένο ελαιώνα μπορεί να χρησιμοποιηθούν και στην περίπτωση αυτή τα αποτελέσματα της φυλλοδιαγνωστικής εξέτασης απ' όπου προκύπτει κατά πόσον μπορεί να προσδοκά την αύξηση της παραγωγής με την εφαρμογή ή την επαύξηση της λίπανσης με K. Όπως έχει προκύψει όμως από πολλές εργασίες, η περιεκτικότητα των φύλλων σε K μειώνεται σημαντικά με την αύξηση της λίπανσης με N λόγω της αυξημένης ανάπτυξης των δέντρων και της αύξησης της παραγωγής ελαιοκάρπου, αλλά και σαν συνέπεια του ανταγωνισμού μεταξύ του K και ορισμένων N –ούχων λιπασμάτων στο έδαφος. Η μείωση αυτή είναι ιδιαίτερα έκδηλη σε περιπτώσεις έλλειψης K στο έδαφος. Πρέπει επομένως όπως αναφέρθηκε και στην παράγραφο για το N, να αποφεύγονται οι χωρίς λόγο υπερβολικές λιπάνσεις με άζωτο και να λαμβάνεται μέριμνα για την εξισορρόπηση της λίπανσης με K με τη N –ούχο λίπανση.

Για τη διόρθωση της τροφοπενίας K απαιτείται να αυξηθεί το αφομοιώσιμο κάλι στη ζώνη των ριζών, η οποία στην ελιά βρίσκεται συνήθως σε μικρό σχετικά βάθος με την εφάπαξ εφαρμογή ισχυρής λίπανση (5 – 7Kgr K₂O/δέντρο). Στη συνέχεια θα πρέπει να εφαρμόζεται κατ' έτος καλιούχος λίπανση συντήρησης (1,0 – 1,5Kgr καλιούχου λιπάσματος / έτος) για να αποτραπεί η επανεμφάνιση των συμπτωμάτων.

4.4. Μαγνήσιο

Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της τροφοπενίας αυτής ήταν η χλώρωση των φύλλων που άρχιζε από την κορυφή ή από τα πλάγια του ελάσματος και (προοδευτικά) καταλάμβανε ολόκληρη την επιφάνειά του, έντονη φυλλόπτωση και η περιορισμένη βλάστηση του δέντρου.

Οι Δημητριάδης και Γαβαλάς (1962) δίδουν τα εξής όρια περιεκτικότητας των φύλλων της ελιάς σε μαγνήσιο: τροφοπενία 0,02 – 0,06%, σχετική έλλειψη 0,06 – 0,09%, επάρκεια 0,09 – 0,30% και περίσσεια άνω του 0,30%.

Η διόρθωση της τροφοπενίας μαγνησίου στην ελιά μπορεί να γίνει με ευκολία από εδάφους με την προσθήκη 2,0Kg/ δέντρο θειϊκού μαγνησίου ή με ψεκασμό των δέντρων με διάλυμα θειϊκού μαγνησίου (2,0%).

4.5. Βόριο

Τροφοπενία βορίου μπορεί να εμφανιστεί σε εδάφη διαφόρων τύπων όπως ελαφρά αμμώδη, όξινα ή με μεγάλη περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Η ξηρασία, αλλά και η υπερβολική υγρασία του εδάφους, ευνοούν την εμφάνιση της τροφοπενίας (Σταθακόπουλος, 1976).

Μεταξύ των ποικιλιών της ελιάς, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, δεν φαίνεται να υπάρχουν διαφορές ως προς την προσαρμοστικότητά τους σε εδάφη φτωχά σε βόριο.

Η τροφοπενία βορίου μπορεί να παρουσιαστεί σε δέντρα κάθε ηλικίας, εξελίσσεται όμως γρήγορα στα νεαρά δέντρα. Αρχικά παρατηρείται χλώρωση του ακραίου τμήματος των φύλλων, παραμορφώσεις (πλάτυνση της κορυφής, ροπαλομορφία) των φύλλων, φύλλα μικρότερα του κανονικού και προοδευτική φυλλόπτωση που αρχίζει από την κορυφή των νεαρών βλαστών και (σε προχωρημένο στάδιο) ξήρανση κλαδίσκων. Τα συμπτώματα στα νεαρά φύλλα πρωτοεμφανίζονται τον Ιούλιο και η φυλλόπτωση αρχίζει από το φθινόπωρο. Η έναρξη της βλάστησης καθυστερεί και η ανάπτυξη των

βλαστών που παρουσιάζουν βραχυγονάτωση είναι ασθενική. Η επάκρια βλάστηση πολλές φορές είναι πυκνή και θαμνώδης και χαρακτηρίζεται σαν «σκούπα της μάγισσας». Ο χαρακτηριστικός αυτός τύπος της βλάστησης προκύπτει από την καταστροφή του ακραίου οφθαλμού και την έκπτυξη των πλάγκων. Στο φλοιό των μεγάλων κλάδων είναι δυνατόν να παρατηρηθούν καστανόχροες νεκρωτικές κηλίδες. Σε σοβαρές περιπτώσεις προκύπτει σημαντική μείωση της ανθοφορίας και της καρπόδεσης και η καρπόπτωση είναι αυξημένη.

Η εμφάνιση των δέντρων σε περιπτώσεις σοβαρής έλλειψης είναι χαρακτηριστική, ιδιαίτερα κατά το χειμώνα και τις αρχές της άνοιξης όπου εμφανίζονται έντονα χλωρωτικά συμπτώματα και πληθώρα ξηρών κλαδίσκων στην εξωτερική κόμη.

Η ασφαλής διάγνωση όμως της έλλειψης βορίου είναι δυνατή μόνο με την ανάλυση των φύλλων, αφού συμπτώματα όμοια με εκείνα της τροφοπενίας βορίου οφείλονται και στην έλλειψη άλλων στοιχείων ή και σε άλλα αίτια.

Η διόρθωση της τροφοπενίας βορίου είναι σχετικά εύκολη με την προσθήκη βόρακα ή βορικού οξέος στο έδαφος κατά το χειμώνα. Σε δέντρα μέτριου μεγέθους προστίθεται συνήθως ποσότητα 300 – 500γρ βόρακα (ή 200 – 300γρ. βορικού οξέος) κατά δέντρο με διασπορά κάτω από την κόμη. Σε δέντρα μεγάλης ανάπτυξης και σε πολύ ασβεστούχα εδάφη η προσπιθέμενη ποσότητα βόρακα μπορεί να αυξηθεί μέχρι 1 Kgr κατά δέντρο. Η ποσότητα του χορηγούμενου βόρακα εξαρτάται επίσης και από τον τύπο (περατότητα) του εδάφους, το ύψος των βροχοπτώσεων κ.λπ. Η διόρθωση της τροφοπενίας είναι δυνατή επίσης και με ψεκασμό του φυλλώματος με διάλυμα βόρακα (6 – 8‰) κατά την περίοδο προ της άνθησης.

Η προσθήκη βορίου στο έδαφος είναι αποτελεσματική για μια ζετία περίπου ενώ ο ψεκασμός πρέπει να επαναλαμβάνεται κατ' έτος (Δημητριάδης και Γαβαλάς 1961α).

4.6. Ασβέστιο

Η ελιά είναι πολύ ευαίσθητη στη χαμηλή περιεκτικότητα ασβεστίου. Παρά την ευαισθησία της ελιάς στην έλλειψη Ca, συμπτώματα τροφοπενίας ασβεστίου στον αγρό δεν είναι συνήθη. Συμπτώματα τροφοπενίας ασβεστίου διαγνώστηκαν από το Ν. Γαβαλά (1975) το κυριότερο το οποίο ήταν χλώρωση του ακραίου τμήματος των φύλλων, όμοια προς την παρατηρούμενη επί τροφοπενίας βορίου. Χαρακτηριστικό γνώρισμα έλλειψης ασβεστίου έναντι του βορίου αποτελεί η λεύκανση των νεύρων στην περιοχή του χλωρωτικού τμήματος πολλών παλαιών φύλλων και η έλλειψη ξηρών βλαστών και κλαδίσκων. Ο Γαβαλάς (1975) έδωσε τα εξής επίπεδα ασβεστίου στα φύλλα της ελιάς ως ενδεικτικά της τροφοπενίας ασβεστίου, αναλόγως της ηλικίας των φύλλων: 0,20 – 0,30% της ξηράς ουσίας (σε φύλλα ηλικίας 2 - 4 μηνών), 0,30 – 0,40% (σε φύλλα ηλικίας 4 – 5 μηνών) και 0,40 – 0,50% (σε φύλλα ηλικίας 5 – 7 μηνών).

Τα συμπτώματα της έλλειψης ασβεστίου μπορούν, να αποκατασταθούν εύκολα με την εφαρμογή από εδάφους οξειδίου του ασβεστίου ή και λειοτριβημένου ασβεστόλιθου (μαρμαρόσκονη).

Συνήθως απαιτούνται 5 – 10Kgr ανά δέντρο. Η επέμβαση αυτή μπορεί να επαναλαμβάνεται κάθε 3 – 5 χρόνια.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ενδιαφέρον των επιστημόνων για την θρέψη των φυτών, εκδηλώθηκε ήδη από τις αρχές του 19^{ου} αιώνα, οπότε άρχισε η διερεύνηση των απαραίτητων στοιχείων για την ανάπτυξη και την ολοκλήρωση του βιολογικού κύκλου κάθε φυτού.

Σήμερα η οικονομική και ορθολογική χρήση των λιπασμάτων, αποτελεί ισχυρό παράγοντα για την αύξηση της αποδοτικότητας της ελιάς.

Πολλοί ερευνητές υπογραμμίζουν, ότι η αποδοτικότητα των προστεθέντων λιπασμάτων εξαρτάται κυρίως από την σωστή σχέση των θρεπτικών στοιχείων μεταξύ τους.

Για τον ακριβή προσδιορισμό των αναγκών σε θρεπτικά, απαραίτητη είναι η εδαφοανάλυση. Οι πληροφορίες που παίρνονται από τα αναλυτικά δεδομένα αποτελούν την βάση για τον καθορισμό της ακολουθητέας λιπαντικής τακτικής.

Έτσι, η μέθοδος της φυλλοδιαγνωστικής, θεωρήθηκε η κατάλληλη βοήθεια για την διαπίστωση της θρεπτικής κατάστασης των δέντρων. Η διάγνωση της θρεπτικής κατάστασης των ελαιοδένδρων αρχίζει με την παρατήρηση των φύλων και των βλαστών, ώστε να δοθεί η δυνατότητα διαπίστωσης της έλλειψης ορισμένων θρεπτικών στοιχείων. Πρέπει να τονιστεί ότι η έλλειψη αυτή και η θρεπτική κατάσταση του ελαιοδένδρου, όπως και όλων των καλλιεργειών, δεν είναι αποτέλεσμα μόνο της λίπανσης, αλλά και της δράσης των εδαφοκλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή.

Η κατανομή βροχοπτώσεων – θερμοκρασιών και το μέγεθος της προσβολής από εχθρούς – ασθένειες των ελαιοδένδρων επηρεάζουν την θρεπτική κατάστασή τους. Πρώτη εκτίμηση της θρεπτικής κατάστασης γίνεται την εποχή που κλαδεύουν, παρατηρώντας το μήκος της επίσης βλάστησης σε σχέση με την απόδοση σε καρποφορία. Η ανάλυση του εδάφους, των φύλλων, μέσα Αυγούστου, μπορεί να δώσει, μετά από σειρά ετών συμβουλευτικής λίπανσης, τον σωστό τύπο, την ποσότητα της λίπανσης. Τα

θρεπτικά στοιχεία, απαραίτητα για την ισόρροπη ανάπτυξη και θρέψη των ελαιοδένδρων, δίνονται ως όρια επάρκειας στον πίνακα 2. Τα στοιχεία αυτά αναφέρονται στην εργασία των κ.κ Σταυρινό Ε., και Πασχαλίδη Χ. (1995).

Πίνακας 1. Επάρκεια θρεπτικών στοιχείων ελαιοδένδρων στην Ν. Πελοπόννησο.

ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	Όρια επαρκούς θρέψης ελαιοδένδρων
Άζωτο (N)	1,30 έως 2,5 % ξηράς ουσίας
Φώσφορος (P)	0,08 έως 0,25 % ξηράς ουσίας
Κάλιο (K)	Άνω 0,80 % ξηράς ουσίας
Ασβέστιο (Ca)	1,00 έως 0,50 % ξηράς ουσίας
Μαγνήσιο (Mg)	0,15 έως 0,50 % ξηράς ουσίας
Βόριο(B)	16 έως 30 p.p.m.

Με τις απαιτήσεις της ελιάς σε θρεπτικά στοιχεία η απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος με την βλάστηση και την καρποφορία σε ποσότητες ανά στρέμμα είναι οι παρακάτω:

Άζωτο (N) – 1,5 – 3,5 kg / στρ.

Φώσφορος (P₂O₅) – 0,8 – 2,0 kg / στρ.

Κάλιο (K₂O) – 2,0 – 5,0 kg / στρ.

Από συγκεντρωμένα στοιχεία αναλύσεων δειγμάτων εδάφους και φύλλων η συσχέτιση αυτών με τις υπόλοιπες παρατηρήσεις, όπως η κατάσταση βλάστησης, ανάπτυξης και παραγωγής των δένδρων που αναφέρονται στην μελέτη του Ινστιτούτου Εδαφολογίας Αθηνών για την περίοδο 1971 – 1980 (Σταυρινός Ε και Παχαλίδης Χ – 1995), για την καλλιέργεια ελιάς στην Νότια Πελοπόννησο, προκύπτουν τα παρακάτω:

«Στους ελαιώνες της Ν. Πελοποννήσου κυριαρχούν εδάφη μέσης προς βαριάς μηχανικής σύστασης, παραγωγικά με ιδιαίτερα προβλήματα κατεργασίας, άρδευσης και ορθολογικής λίπανσης.

Στους ελαιώνες κυριαρχούν εδάφη φτωχά και πλούσια σε ανθρακικό ασβέστιο. Σχετικά με την περιεκτικότητα των θρεπτικών στους φυτικούς ιστούς βρέθηκε το άζωτο να βρίσκεται στο επίπεδο 1,58% με μέγιστη τιμή 2,04% επί της ξηράς ουσίας σε άριστο επίπεδο παραγωγικής χρονιάς (0,100% - 0,160%). Ο φώσφορος κυμάνθηκε από 0,100 έως 0,144% και θεωρείται σαν επαρκές επίπεδο εφοδιασμού στο θρεπτικό αυτό στοιχείο. Η συγκέντρωση του καλίου στα φύλλα ικανοποιητικής παραγωγής κυμαίνεται από 0,74 έως 1,78%».

1.2. ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Όπως είναι γνωστό η παραγωγικότητα της ελιάς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες λίπανσης.

Αναμφισβήτητα η ανάπτυξη της ελιάς σε δυσμενείς συνθήκες διαταράσσει τις φυσιολογικές διεργασίες στο φυτό.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον αποκτά το πρόβλημα της σχέσης αζώτου και φωσφόρου, η αλληλεπίδραση τους στην εισροή των δύο αυτών στοιχείων στα φυτά και η παραπέρα μετακίνησή τους.

Στην διεθνή βιβλιογραφία για άλλες καλλιέργειες π.χ. βαμβάκι, υπάρχουν ερευνητικά στοιχεία σχετικά με την παραβίαση του μεταβολισμού του αζώτου, στην περίπτωση που υπάρχει έλλειψη φωσφόρου, αλλά και στην παρεμπόδιση της εισροής του αζώτου στο φυτό.

Η πολύπλευρη διερεύνηση αυτών των πλευρών της θρέψης, είναι απαραίτητη και για τον πρόσθετο λόγο ότι αυξάνονται οι δόσεις των λιπασμάτων στις καλλιέργειες.

Δεδομένης της ανάγκης γι εκπαιδευτικούς σκοπούς, η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει ως σκοπό:

- a) Την προσέγγιση του προβλήματος της θρέψης και λίπανσης καλλιέργειας ελιάς με την εγκατάσταση πειραματικά λίπανσης.

- β) Τη διερεύνηση με την μέθοδο της εδαφοανάλυσης και χημικής ανάλυσης φυτικών ιστών (φύλλων) της θρεπτικής κατάστασης των ελαιοδένδρων στην συγκεκριμένη περιοχή.
- γ) Την αξιοποίηση των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών μεθόδων ανάλυσης δειγμάτων εδάφους και φύλλων.

1.3 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

1.3.1. Συνεργασίες για την εγκατάσταση του πειραματικού λίπανσης ελιάς.

Για την επίτευξη των στόχων της πτυχιακής εργασίας πραγματοποιήθηκε συνεργασία με το Τοπικό Γραφείο Ανάπτυξης της Διεύθυνσης Γεωργίας της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης του Νομού Λακωνίας.

Με την υπόδειξη του Γεωπόνου επιλέχτηκε ο παραγωγός, στο κτήμα του οποίου αποφασίστηκε η εγκατάσταση του πειραματικού λίπανσης της ελιάς.

Για το σκοπό αυτό έγινε επίσκεψη στον ελαιώνα, με αναγνώριση της περιοχής, ο έλεγχος της ομοιογένειας όσον αφορά το ανάγλυφο του εδάφους καθώς και της αναπτυξιακής κατάστασης των δένδρων.

Στη συνέχεια ακολούθησε συνεργασία με τον υπεύθυνο του εργαστηρίου αναλύσεων δειγμάτων εδάφους και φυτικών ιστών, στην οποία καθορίστηκαν το πειραματικό σχέδιο, τα χρονικά περιθώρια δειγματοληψιών εδάφους και φύλλων καθώς και ο τρόπος εκτέλεσης των χημικών αναλύσεων κατά την διάρκεια της πρακτικής άσκησης του σπουδαστή.

1.3.2. Θέση εγκατάστασης του πειραματικού

Η εξεταζόμενη περιοχή βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή χαρακτηριζόμενη ως άνω ρου του Ευρώτα ποταμού στη Λακωνία. Εκτείνεται σε μια έκταση 22.000 στρ. εκατέρωθεν ενός χειμάρρου που πηγάζει από τις πλαγιές του Ταϊγέτου. Βρίσκεται στη θέση όπου ο χείμαρρος εξέρχεται από τις μεγάλες κλίσεις και απλώνεται στην ανοιχτή κοιλάδα.

1.3.3. Κλιματολογικά στοιχεία της περιοχής

Οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής είναι οι τυπικές ξηροθερμικές, οι επικρατούσες στην Νοτιοανατολική πλευρά της Ελλάδας.

Το ύψος της βροχής κυμαίνεται από 400 – 700 mm / έτος, με έντονα υγρούς χειμώνες και ξηρά καλοκαίρια. Ο παράγοντας αυτός είναι παρεμποδιστικός στη σωστή εφαρμογή ορισμένων λιπασμάτων στις μη αρδευόμενες καλλιέργειες, οι οποίες όμως τείνουν να μειωθούν.

Συνυπολογίζοντας τον παράγοντα των ανοιξιότικων παγετών οι οποίοι πλήττουν τις καλλιέργειες και κατά την περίοδο της έντονης βλαστικής αύξησης, οφείλουμε να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί στην εποχή και στον τύπο της λίπανσης. Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να δίνεται στην χορήγηση αζωτούχων λιπασμάτων.

Ως γνωστό υπερβολική ποσότητα αζώτου στο φυτό, το ωθεί σε έντονη βλαστομανία και το κάνει ευαίσθητο στον παγετό και τις μυκητολογικές ασθένειες.

Επίσης στις περιοχές αυτές, πολύ ευεργετικά αποτελέσματα παίρνουμε από τον καλό εφοδιασμό των δένδρων σε κάλιο. Η επάρκεια καλίου ισχυροποιεί τα φυτά έναντι του παγετού και καθίστανται πιο ανθεκτικά στην ξηρασία.

Η εντοπισμένη, υγρή εποχή και οι ξηροθερμικές συνθήκες του καλοκαιριού δυσκολεύουν την σωστή εφαρμογή των λιπασμάτων. Σε αυτές τις συνθήκες ενδείκνυται ιδιαίτερα η ενσωμάτωσή τους για καλύτερη πρόσληψη αλλά και αποφυγή των απωλειών είτε λόγω εξατμίσεως (ουρία και αμμωνία), είτε λόγω επιφανειακής απορροής την περίοδο των έντονων βροχοπτώσεων.

1.3.4. Πειραματικό Σχέδιο

Εφαρμόστηκε το πειραματικό σχέδιο τυχαιοποιημένων ομάδων σε τρεις επεμβάσεις, ήτοι:

1. Μάρτυρας, χωρίς λιπάσματα.
2. PK χωρίς άζωτο.
3. NPK πλήρης λίπανση.

Ο πειραματισμός είχε συνολική έκταση 9 στρέμματα. Η κάθε επανάληψη ήταν τρία στρ, όπου εφαρμόστηκαν οι τρεις επεμβάσεις.

Σύνολο τρεις μεταχειρίσεις επί τρεις επαναλήψεις, επεμβάσεις (τεμάχια). Η κάθε επέμβαση (μεταχείριση), εφαρμόστηκε σε τρία δένδρα. Συνολικός αριθμός δένδρων 27. σε κάθε δένδρο, ανάλογα με την μεταχείριση, εφαρμόστηκε η λίπανση από 1 kg/ δένδρο αζώτου, φωσφόρου, καλίου.

Η μορφή των λιπασμάτων που χρησιμοποιήθηκαν ήταν σε 0 – 20 - 0, 0 – 0 – 48 και 21 – 0 – 0.

1.3.5. Μέθοδοι δειγματοληψίας δειγμάτων εδάφους και φύλλων ελιάς.

Η χημική ανάλυση του εδάφους παρέχει πληροφορίες για την σχετική επάρκεια ενός στοιχείου στο έδαφος. Με την διαδικασία αυτή είναι δύσκολο να διαπιστώσει κανείς αν στο φυτό επαρκεί ένα στοιχείο, όταν η χημική ανάλυση του εδάφους παρουσιάζει μειωμένη ή αυξημένη ποσότητα αυτού.

Η δειγματοληψία εδάφους έγινε στις 15 Μαρτίου 2003 και η δεύτερη στις 1 Ιουλίου 2003.

Δείγματα πάρθηκαν σε 3 βάθη:

- Από 0 – 30 cm.
- Από 30 – 60 cm.
- Από 60 – 90 cm.

Ακολουθήθηκαν δε, οι αρχές δειγματοληψίας οι οποίες είναι οι εξής, όπως περιγράφονται στις σημειώσεις περί δειγματοληψίας του Ι. Ασημακόπουλου.

Αρχές δειγματοληψίας

Κατά την δειγματοληψία πρέπει να ακολουθούνται οι επόμενες αρχές:

1. Οι χώροι δειγματοληψίας να είναι μακριά από θέσεις μη γεωργικής δραστηριότητας (δρόμοι, οικισμοί, εργοστάσια, χωματερές κλπ).
2. Η δέση δειγματοληψίας να είναι αντιπροσωπευτική της εδαφικής ομάδας που πρόκειται να εξετασθεί.
3. Η δειγματοληψία πρέπει να είναι αντιπροσωπευτική των οριζόντων ή λιθολογικών στρώσεων της εξεταζόμενης εδαφοτομής (προφίλ).
4. Όσον αφορά την δειγματοληψία που αφορά θέμα γονιμότητας των εδαφών, το βάθος θα πρέπει να φτάνει και να υπερκαλύπτει την περιοχή του ριζοστρώματος.

5. Η ποσότητα και το είδος του δείγματος (διαταραγμένο ή αδιατάρακτο), πρέπει να καλύπτουν ειδικές ανάγκες των εξετάσεων που θα γίνουν (περίπου 2 kg).

Από τεμάχια των δύο επαναλήψεων έγιναν δυο δειγματοληψίες εδάφους, η πρώτη (1^η) ήταν χωρίς λίπανση και η δεύτερη (2^η) ήταν με λίπανση, επίσης το ίδιο έγινε και στα φύλλα των δένδρων.

Η ελιά φέρει φύλλα διαφόρου ηλικίας (έως 3 ετών). Η επιλογή των φύλλων που προορίζονται για ανάλυση πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- α) Η επιλογή του κλάδου δεν έχει μεγάλη σημασία,
- β) καλύτερα προσφέρονται τα φύλλα που βρίσκονται στις ενδιάμεσες θέσεις ενός κλάδου.

Σημαντικός παράγοντας στην σωστή επιλογή δειγμάτων, επομένως και η επιτυχία της φυλλοδιαγνωστικής μεθόδου, είναι η εποχή συλλογής των δειγμάτων. Είναι γνωστό ότι η περιεκτικότητα των φύλλων σε Άζωτο, Φώσφορο και Κάλιο μειώνεται με την ενηλικίωση των φύλλων, ενώ η περιεκτικότητα σε ασβέστιο αυξάνει.

Σχετικά με το N, P, K, σύμφωνα με τον κ. Ποντίκη, όταν την άνοιξη αρχίζει η βλαστική δραστηριότητα, η περιεκτικότητα στα φύλλα μειώνεται σιγά σιγά για να φθάσει τον Αύγουστο στο ελάχιστο. Ακολουθώς αυξάνει μέχρι τον Οκτώβριο για το N και το P και σταθεροποιείται για τις τρεις κατηγορίες φύλλων.

Φυσιολογικά η μικρότερη τιμή παρατηρείται κατά την περίοδο, που έχει πλήρως ξυλοποιηθεί ο πυρήνας του καρπού. Η περίοδος αυτή συνήθως συνοδεύεται και με πτώση άγουρων καρπών, η οποία μάλλον οφείλεται στην έλλειψη αζώτου, φωσφόρου και καλίου. Μπορεί το φαινόμενο αυτό να αποφευχθεί, αν διατηρήσουμε το επίπεδο των τιμών των στοιχείων αυτών όσο μπορούμε ψηλότερα με λίπανση ή άλλες καλλιεργητικές τεχνικές.

Η περιεκτικότητα όμως των φύλλων σε ασβέστιο αυξάνει με την ενηλικίωση των φύλλων. Πιο συγκεκριμένα η περιεκτικότητα του CaO αυξάνει απότομα μετά την ανθοφορία (κατά την ανθοφορία παρατηρείται μια χαμηλή τιμή) κυρίως κατά την περίοδο ξυλοποίησης του ενδοκαρπίου του σπέρματος του καρπού. Έχει δε υπολογισθεί πως κατά τον τριετή κύκλο της ζωής ενός φύλλου η περιεκτικότητά του CaO ως ποσοστού % επί ξηρού βάρους, πενταπλασιάζεται, ενώ η περιεκτικότητά του σε άζωτο διακυμαίνεται μεταξύ 2,65 % και 1,65 %. Η σχέση μεταξύ της τιμής του CaO και της ενηλικίωσης του φυτικού ιστού έχει μεγάλη σημασία στην εξέταση του ξανανιώματος των δένδρων.

1.3.6. Προπαρασκευαστικές εργασίες προετοιμασίας των δειγμάτων εδάφους και φύλλων για ανάλυση

A. Προετοιμασία δειγμάτων εδάφους.

Το εδαφικό δείγμα μετά την εισαγωγή του στο εργαστήριο παίρνει έναν κωδικό στον οποίο αναγράφεται η ημερομηνία εισαγωγής και ο αύξων αριθμός κατά ημέρα (έτος, μήνας, ημέρα κλπ).

Στην συνέχεια το απλώνουμε σε χαρτί (π.χ εφημερίδα) για να αεροξηρανθεί. Αεροξήρανση μπορεί να γίνει στο περιβάλλον για μερικές ημέρες ή στον φούρνο στους 50° C για 24 ώρες. Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία της αεροξήρανσης, το δείγμα κοσκινίζεται και φυλάσσεται σε χαρτοκουτάκι το οποίο φέρει πάντα τον κωδικό του δείγματος.

B. Προετοιμασία στα δείγματα φύλλων.

Τα φύλλα αφού μπουν στο εργαστήριο θα πρέπει να γίνουν κατάλληλα για χημική ανάλυση.

A) Το πλύσιμο γίνεται με νερό βρύσης το οποίο περιέχει 0,1% απορρυπαντικό. Στη συνέχεια ξεπλένονται με νερό βρύσης και στο τέλος με απιονισμένο νερό. Το πλύσιμο με το απορρυπαντικό γίνεται για να

απομακρυνθούν τυχόν σκόνες, φυτοφάρμακα και άλλες ξένες ύλες. Το ξέπλυμα με το νερό γίνεται για να απομακρυνθούν όλα τα παραπάνω μαζί και το απορρυπαντικό. Και τέλος το ξέβγαλμα με απιονισμένο νερό γίνεται για να απομακρυνθούν τυχόν άλατα που παρέμειναν στα φύλλα από το νερό της βρύσης.

Β) Τα φύλλα μετά το πλύσιμο θα στεγνώσουν πάνω σε φύλλα χαρπού. Θα πρέπει να απομακρυνθεί εντελώς το νερό που υπάρχει στα φύλλα.

Γ) Στην συνέχεια αφού στεγνώσουν μπουν στο φούρνο για 48 ώρες σε 65°C και μετά τρίβονται με το μύλο.

1.3.7. ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ

ΕΔΑΦΟΣ

Στα ληφθέντα δείγματα εδάφους προσδιορίστηκαν, ο κατά Olsen διαθέσιμος P (Olsen etal 1964), το με οξικό αμμώνιο εκχυλιζόμενο K,Ca,Mg το CaCO₃ με το ασβεστόμετρο του Bernard, το pH (1:1), η ηλεκτρική αγωγιμότητα (1:1) και η μηχανική ανάλυση κατά Bouyoucos.

ΦΥΤΙΚΗ ΥΛΗ

Το ολικό άζωτο (N) προσδιορίστηκε με την μέθοδο Kjeldhal (Jackson, 1958).

Το K, N,Mg,Fe,Zn,Mn προσδιορίστηκαν με καύση των δειγμάτων σε 550° C και η μέτρηση έγινε στην ατομική απορρόφηση και ο P προσδιορίστηκε με το φωτόμετρο.

1.3.8. Μέθοδοι χημικών αναλύσεων δειγμάτων εδάφους

1.3.8.1. PH

Μέθοδος 1:1 με νερό

1. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή λαμβάνονται σε ποτήρι των 100ml (γυάλινο ή πλαστικό) 20 gr αεροξηραθέντος χώματος. Προστίθενται επίσης 20 ml απιονισμένου νερού.
2. Στην συνέχεια ανακατεύουμε καλά με μια γυάλινη ράβδο ώστε να σχηματιστεί καλή πάστα (χρόνος 5 λεπτά)
3. Αφήνουμε την πάστα και σταντάρουμε το pH – μετρο. Η διαδικασία του στανταρίσματος έχει ως εξής:
 - α) Επιλέγουμε το buffer (7,01), εισάγουμε το ηλεκτρόδιο στο διάλυμα και περιμένουμε την ένδειξη READY. Υστερα πατάμε το πλήκτρο CFM. Ξεπλένουμε καλά το ηλεκτρόδιο με απιονισμένο νερό.
 - β) Επιλέγουμε το buffer (4,00), εισάγουμε το ηλεκτρόδιο στο διάλυμα και περιμένουμε την ένδειξη READY. Υστερα πατάμε το πλήκτρο CFM. Ξεπλένουμε καλά το ηλεκτρόδιο με απιονισμένο νερό.
4. Αφού έχουμε σταντάρει το όργανο, συνεχίζουμε την ανάδευση της πάστας για ένα χρονικό διάστημα και στη συνέχεια εισάγουμε το ηλεκτρόδιο. Μέτρηση παίρνουμε ενώ συνεχίζουμε να ανακατεύουμε με το ηλεκτρόδιο και αφότου έχει σταθεροποιηθεί η ένδειξη.
5. Στην συνέχεια βγάζουμε το ηλεκτρόδιο, ξεπλένουμε καλά με απιονισμένο νερό και τοποθετούμε αυτό σε ποτήρι με απιονισμένο νερό.
6. Συνεχίζουμε την ίδια διαδικασία εκτός του στανταρίσματος, για τα υπόλοιπα δείγματα.
7. Στο τέλος λαμβάνουμε την θερμοκρασία για την διόρθωση.

1.3.8.2. Ηλεκτρική αγωγιμότητα

1. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή λαμβάνονται σε ποτήρι των 100ml (γυάλινο ή πλαστικό) 20 gr αεροξηραθέντος χώματος. Προστίθενται επίσης 20 ml απιονισμένου νερού.
2. Στην συνέχεια ανακατεύουμε καλά με μια γυάλινη ράβδο ώστε να σχηματιστεί καλή πάστα (χρόνος 5 λεπτά)
3. Αφήνουμε την πάστα και σταντάρουμε το αγωγιμόμετρο. Η διαδικασία του στανταρίσματος έχει ως εξής:

Βάζουμε το buffer της περιοχής που εκπιάμε ότι βρίσκεται η αγωγιμότητα του δείγματός μας (π.χ. 1413 στφους 25° C). Με το κατσαβιδάκι φέρνουμε την ένδειξη στην προβλεπόμενη για τη θερμοκρασία που μετρά ο αισθητήρας. Βγάζουμε και ξεπλένουμε το ηλεκτρόδιο με απιονισμένο νερό.

4. Αφού έχουμε σταντάρει το όργανο, συνεχίζουμε την ανάδευση της πάστας για ένα χρονικό διάστημα και στη συνέχεια εισάγουμε το ηλεκτρόδιο. Μέτρηση παίρνουμε ενώ συνεχίζουμε να ανακατεύουμε με το ηλεκτρόδιο και αφότου έχει σταθεροποιηθεί η ένδειξη.
5. Στην συνέχεια βγάζουμε το ηλεκτρόδιο, ξεπλένουμε καλά με απιονισμένο νερό και τοποθετούμε αυτό σε ποτήρι με απιονισμένο νερό.
6. Συνεχίζουμε την ίδια διαδικασία εκτός του στανταρίσματος, για τα υπόλοιπα δείγματα.
7. Μετριέται $\mu\text{S}/\text{cm}$ 25° C.

1.3.8.3. Ολικό ανθρακικό ασβέστιο (CaCO₃%)

ΤΕΧΝΙΚΗ

Ποσότητα εδάφους 2gr (αεροξηρανθέν και κοσκινισμένο στα 2mm) τοποθετείται στην κωνική φιάλη της συσκευής. Στην φιάλη εισάγεται με προσοχή μια κυβέτα κατά τα 2/3 γεμάτη με HCl.

Η χοάνη της συσκευής βρίσκεται στα αριστερά στην βάση της, ενώ η στάθμη του νερού στον κατακόρυφο σωλήνα βρίσκεται λίγο πάνω από το μηδέν (0) της κλίμακας. Πωματίζουμε την φιάλη ώστε η στάθμη του νερού να κατέβει στο μηδέν (0).

Κρατάμε την χοάνη με το αριστερό χέρι δίπλα στον κατακόρυφο σωλήνα ενώ με το δεξί κρατάμε την κωνική φιάλη από τον λαιμό με τον αντίχειρα και τον δείκτη (δεν ακουμπά η παλάμη την κωνική) και ανάκινούμε την κωνική ώστε να χυθεί το οξύ στο χώμα. Αρχίζει να εκλύεται CO₂. Ταυτόχρονα κατεβάζουμε την χοάνη με το αριστερό χέρι ώστε η στάθμη του νερού στον σωλήνα μέτρησης και στη χοάνη να μείνουν στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο για όσο διαρκεί η έκλυση αερίου.

Μόλις τελειώσει η έκλυση διαβάζουμε αμέσως την ένδειξη. Έστω αυτή V.

Αντιδραστήριο

HCl: Γίνεται αραιώση από πυκνό HCl σε αναλογία 2:1 με απιονισμένο νερό.

Υπολογισμός

$$\text{CaCO}_3\% = K \cdot V/G$$

V : όγκος αερίου

G : βάρος δείγματος

K : συντελεστής μετατροπής

0,44 για 0° C

0,42 για 15° C

0,41 για 20° C

0,40 για 30° C

1.3.8.4. Προσδιορισμός Κατιόντων (K, Na, Ca, Mg)

Αντιδραστήρια

A. Διάλυμα οξικού αμμωνίου $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 1N (pH=7) 77,08gr οξικού αμμωνίου διαλύονται σε νερό και αραιώνονται στο 1lt. Το pH ρυθμίζεται στο 7,0 με προσθήκη NH_4OH εάν είναι κάτω από 7,0 με $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ αν είναι πάνω από 7,0.

B. Νιτρικό οξύ

ΤΕΧΝΙΚΗ

Παίρνουμε 5gr χώματος και τα τοποθετούμε σε πλαστικό μπουκάλι χωρητικότητας 100ml. Προσθέτουμε 33ml οξικό αμμώνιο ($\text{CH}_3\text{COONH}_4$), αναταράσσουμε μηχανικά για 5 λεπτά της ώρας.

Η εργασία αυτή επαναλαμβάνεται δύο ακόμη φορές. Και στις τρεις παραπάνω εργασίες διηθούμε το εκχύλισμα σε ογκομετρική φιάλη των 100ml. Ρίχνουμε με το σιφώνι 0,5ml νιτρικό οξύ στην ογκομετρική φιάλη των 100ml και μετά συμπληρώνουμε τον όγκο του εκχυλίσματος στα 100ml με οξικό αμμώνιο.

Για το Ca, Mg κάνουμε αραιώση 10%.

Παίρνουμε με το σιφώνι 10ml από την ογκομετρική φιάλη και το ρίχνουμε σε άλλη ογκομετρική φιάλη των 100ml και συμπληρώνουμε ως τη χαραγή με απεσταγμένο νερό.

Για το K, Na τις μετρήσεις τις πήραμε από την πρώτη ογκομετρική φιάλη που παρασκευάσαμε.

Υπολογισμοί

Οι μετρήσεις που έχουμε από την ατομική απορρόφηση είναι σε mg/lt ή $\mu\text{g}/\text{lt}$.

$$7,907 \mu\text{g/ml K} \quad \times \quad 100 \text{ml} \quad = 790,7 \mu\text{g K}$$

(μέτρηση) (V αντιδραστηρίου)

$$\text{Άρα } 790,7 \mu\text{g} / 5 \text{gr εδάφους} = 158,14 \mu\text{g/gr (ή ppmK)}$$

Για να το μετατρέψουμε σε meq διαιρούμε δια του Χημικού Ισοδυνάμου
 $= \text{AB} / \text{σθένος } \text{K}^+, \text{Na}^+, \text{Ca}^{++}, \text{Mg}^{++}$.

$$\frac{158,14 \text{meq/gr (ppmK)}}{391 \text{ (X.I.K.)}} = 0,404 \text{ meq} / 100 \text{ gr εδ. K}$$

1.3.8.5. Φώσφορος κατά Olsen

Αντιδραστήρια

- Ενεργός Άνθρακας: Συνιστάται άνθρακας ελεύθερος P.
- Διάλυμα εκχύλιση 0,5M NaHCO₃, σταθερού pH=8,5
 Διαλύουμε 42gr NaHCO₃ σε 1lt απιονισμένο νερό.
 Ρυθμίζουμε το pH του διαλύματος σε 8,5 με προσθήκη 1M NaOH

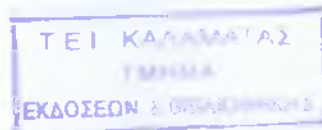
Ανάπτυξη χρώματος κατά Murphy - Riley

Αντιδραστήρια

- A. Θεικό οξύ (H₂SO₄): Σε ογκομετρική φιάλη του 1lt προστίθενται 55,5ml πυκνού H₂SO₄ και προστίθεται απιονισμένο νερό μέχρι το ήμισυ περίπου του όγκου της φιάλης.
- B. Μολυβδαινικό αμμώνιο: Διαλύονται σε θερμό νερό 4,8g (NH₄)₆MO₇O₂₄ 4H₂O
- Γ. Αντιμονιοτρουγικό Κάλι: Διαλύονται σε θερμό νερό 0,1097g KSbO C₄H₄O₆

Τα αντιδραστήρια B και Γ προστίθενται στη φιάλη με το αντιδραστήριο A Συμπληρώνουμε μέχρι την χαραγή το μίγμα αυτό είναι το αντιδραστήριο.

Δ. Διάλυμα ασιαρσικού οξέος: 0,4gr ανά 100ml αντιδραστηρίου Murphy – Riley. Το διάλυμα αυτό, επειδή δεν διατηρείται επί μακρόν, παρασκευάζεται στον απαιτούμενο όγκο κάθε φορά που κάνουμε μέτρηση.



ΤΕΧΝΙΚΗ

Σε κωνική φιάλη των 250ml φέρονται 5gr εδάφους. Προσθέτουμε 5gr ενεργού άνθρακα και 100ml του διαλύματος εκχύλισης (NaHCO_3). Παράλληλα σε ίδια φιάλη προσθέτουμε μόνο άνθρακα και 100ml διαλύματος εκχύλισης. Το εκχύλισμα της φιάλης αυτής (Μάρτυρας) χρησιμοποιείται για την παρασκευή του «τυφλού» (61) δείγματος. Ανακινούμε τις φιάλες μηχανικά για 30 λεπτά και κάνουμε διήθηση σε ογκομετρική φιάλη των 100ml. Συμπληρώνουμε το διάλυμα εκχύλισης (NaHCO_3) έως τη χαραγή.

Έπειτα παίρνω 2ml με σιφώνι από την ογκομετρική των 100ml και το ρίχνουμε στην ογκομετρική των 50ml, προσθέτουμε 10ml Murphy – Riley. Τέλος συμπληρώνω με απεσταγμένο νερό την ογκομετρική φιάλη των 50ml και περιμένουμε 20 λεπτά για να το πάμε στο φωτόμετρο για να γίνει η μέτρηση.

Υπολογισμός

$$(bP - R) \times 3,44 = \dots\dots\dots \text{ppm}$$

Όπου bP: ένδειξη του διαλύματος με τη χρήση μόνο των αντιδραστηρίων (περίπου 100)

R: η ένδειξη των δειγμάτων.

1.3.8.6. Μηχανική Ανάλυση

Αντιδραστήρια

Μεταφωσφορικό Νάτριο (Na_3PO_3) 1% ως διασπορικό.

ΤΕΧΝΙΚΗ

Ζυγίζουμε 50gr εδάφους και τα βάζουμε σε ποτήρι ζέσεως των 400ml και προσθέτουμε 40ml Na_3PO_3 1% διασπορικό.

Αναδεύουμε με μια ράβδο και στη συνέχεια μεταφέρουμε το μίγμα στο μίξερ για καλλίτερη διασπορά και αφού βάλουμε σε κίνηση το μίξερ, το αφήνουμε 10 λεπτά της ώρας. Μετά το μεταφέρουμε στον κύλινδρο ΒΟΥΥΟΥCΟS και αφού βάλουμε μέσα και το πυκνόμετρο συμπληρώνουμε με νερό μέχρι τη χαραγή 1130ml. Αναδεύουμε με τον αναδευτήρα ανατάραξης 20 φορές, ξαναβάζουμε το πυκνόμετρο και παίρνουμε τις μετρήσεις: α) μετά 40" και β) μετά από δύο ώρες. Συγχρόνως μετράμε και τη θερμοκρασία.

Αν Α η πρώτη μέτρηση μετά από 40" και Β η δεύτερη μετά από δύο ώρες, τότε:

$$A = \text{ιλύς} + \text{άργιλος} \%$$

$$B = \text{άργιλος} \%$$

Για τον χαρακτηρισμό του εδάφους χρησιμοποιούμε το τριγωνικό διάγραμμα.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

1. Προσδιορισμός του ποσοστού % της άμμου (S).

$$\% \text{ άμμου} = 100 - 2(A \pm \Delta_1)$$

A = πρώτη ανάγνωση πυκνόμετρου

Δ_1 = συντελεστής διόρθωσης της πρώτης ανάγνωσης του πυκνόμετρου που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία της πρώτης θερμομέτρησης και παίρνεται από τον πίνακα.

2. Προσδιορισμός του ποσοστού % της αργίλου (C).

$$\% \text{ αργίλου} = 2(B \pm \Delta_2)$$

B = δεύτερη ανάγνωση πυκνομέτρου

Δ_2 = συντελεστής διόρθωσης της δεύτερης ανάγνωσης του πυκνόμετρου που αντιστοιχεί στη θερμοκρασία της δεύτερης θερμομέτρησης και παίρνεται από τον πίνακα.

3. Η ιλύς βρίσκεται αν αφαιρέσουμε το άθροισμα των ποσοστών άμμου και αργίλου από το 100.

Πρώτη μέτρηση: A = 8

Θερμοκρασία : T° C = 21° C

Διόρθωση: 0,56

$$\text{Άρα άμμος}\% = 100 - 2(A + \Delta_1) = 100 - 2(8 + 0,56) = 100 - 17,12 = 82,88\%$$

$$\text{Άμμος (S)\%} = 82,88\%$$

Μετά από δύο ώρες

Δεύτερη μέτρηση: B=10

Θερμοκρασία: T° C = 21,5° C

Διόρθωση: 0,74

$$\text{Άρα άργιλος}\% = 2(B + \Delta_2) = 2(10 + 0,74) = 21,48\%$$

$$\text{Άργιλος (C)\%} = 21,48\%$$

$$\text{Ιλύς} = 100 - (\text{άμμος} + \text{άργιλος}) =$$

$$= 100 - (82,88 + 21,48) = 100 - (104,36) = (-4,36\%)$$

Επομένως το έδαφος με βάση το τριγωνικό διάγραμμα είναι Αμμοπηλώδες (SL).

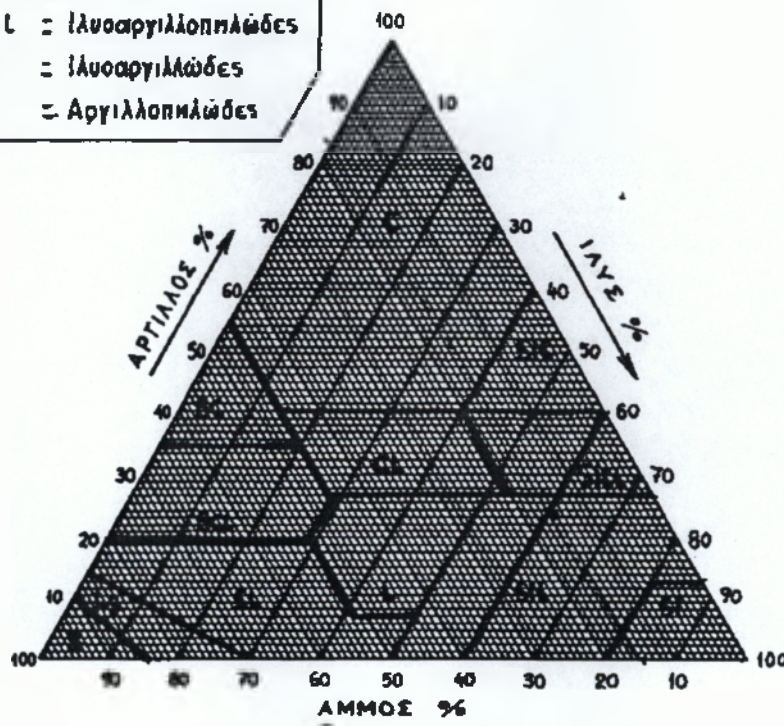
Πίνακας: Διόρθωση των πυκνομετρήσεων της μηχανικής ανάλυσης του εδάφους κατά ΒΟΥΥΟΥCΟC

T ^o C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Αφαιρούνται</u>										
8	4,12	4,08	4,05	4,01	3,98	3,94	3,90	3,87	3,83	3,80
9	3,76	3,72	3,69	3,65	3,62	3,58	3,54	3,51	3,47	3,44
10	3,40	3,36	3,33	3,29	3,26	3,22	3,18	3,15	3,11	3,08
11	3,04	3,00	2,97	2,93	2,90	2,86	2,82	2,79	2,75	2,72
12	2,68	2,64	2,61	2,57	2,54	2,50	2,46	2,43	2,39	2,36
13	2,32	2,28	2,25	2,21	2,18	2,14	2,10	2,07	2,03	2,00
14	1,96	1,92	1,89	1,85	1,82	1,78	1,74	1,71	1,67	1,64
15	1,60	1,56	1,53	1,49	1,45	1,42	1,39	1,35	1,31	1,28
16	1,24	1,20	1,17	1,13	1,10	1,06	1,03	0,99	0,96	0,92
17	0,88	0,84	0,81	0,77	0,74	0,70	0,66	0,62	0,59	0,56
18	0,52	0,48	0,45	0,41	0,38	0,34	0,30	0,27	0,25	0,20
19	0,16	0,12	0,09	0,05	0,02	0,00				

T°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Προστίθενται</u>										
19						0,02	0,06	0,09	0,13	0,16
20	0,20	0,24	0,27	0,31	0,34	0,38	0,42	0,45	0,49	0,52
21	0,56	0,60	0,63	0,67	0,70	0,74	0,78	0,84	0,88	0,90
22	0,92	0,96	0,99	1,03	1,06	1,10	1,14	1,17	1,21	1,24
23	1,28	1,32	1,35	1,39	1,42	1,46	1,50	1,53	1,57	1,60
24	1,64	1,68	1,71	1,75	1,78	1,82	1,86	1,89	1,93	1,96
25	2,00	2,04	2,07	2,11	2,11	2,14	2,18	2,22	2,25	2,32
26	2,36	2,40	2,43	2,47	2,50	2,54	2,58	2,61	2,65	2,68
27	2,72	2,76	2,79	2,83	2,86	2,90	2,94	2,97	3,01	3,04
28	3,08	3,12	3,15	3,19	3,22	3,26	3,30	3,33	3,37	3,40
29	3,44	3,48	3,51	3,55	3,58	3,62	3,66	3,69	3,73	3,76
30	3,80	3,84	3,87	3,91	3,94	3,98	4,02	4,05	4,09	4,12

**ΤΡΙΓΩΝΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ
ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΣΥΣΤΑΣΕΩΣ ΤΩΝ ΕΔΑΦΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΟ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ**

C	=	Αργιλλώδες
SC	=	Αμμοαργιλλώδες
SCL	=	Αμμοαργιλλοπηλώδες
SL	=	Αμμοπηλώδες
LS	=	Πηλοαμμώδες
S	=	Αμμώδες
L	=	Πηλώδες
SiL	=	Ιλυοπηλώδες
Si	=	Ιλυώδες
SiCL	=	Ιλοαργιλλοπηλώδες
SiC	=	Ιλοαργιλλώδες
CL	=	Αργιλλοπηλώδες



1.3.9. Μέθοδοι Χημικών Αναλύσεων δειγμάτων φύλλων ελιάς

1.3.9.1. Προσδιορισμός ολικού αζώτου με τη μέθοδο Kjeldhal

ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ

- 1. NaOH 10 N ή 40% κατά βάρος:** Διαλύουμε σε ποτήρι ζέσεως Pyrex, 400g NaOH σε 800ml απιονισμένο νερό. Μετά την ψύξη του διαλύματος

γίνεται αναγωγή του όγκου σε 1lt με προσθήκη νερού. Για την αναγωγή χρησιμοποιούμε κωνική φιάλη. Συνήθως παρασκευάζουμε δυο λίτρα NaOH 10 N δηλ. διαλύουμε σε μια κωνική των 2L 800gr. NaOH σε 1500ml απιονισμένο νερό

2. Δείκτες.

- διαλύουμε 0,100gr **πράσινο της βρωμοκρεσόλης** σε 100ml αιθανόλη. Διαλύουμε 0,100gr **ερυθρό του μεθυλίου** σε 100ml αιθανόλη
- **Διάλυμα H₃BO₃ 4%**. Διαλύουμε με θέρμανση στους 60° C, 80gr H₃BO₃ σε 400-500 ml νερό χρησιμοποιώντας ένα ποτήρι ζέσεως, αφήνουμε να κρυώσει και κάνουμε ανάγωση 2L αφού πρώτα προσθέσουμε το μεικτό δείκτη όπως δίνεται στην παρ. 4.

3. **Μικτός δείκτης.** Αναμιγνύουμε 20ml πράσινο της βρωμοκρεσόλης και 14ml ερυθρό του μεθυλίου σε 2L H₃BO₃ 4%. Προσθέτουμε μερικές σταγόνες NaOH 1N (από το διάλυμα του NaOH 10N παίρνουμε περίπου 5ml και προσθέταμε άλλα 45ml νερό σε ένα ποτηράκι ζέσεως, αραιωση 1:10) στο διάλυμα του H₃BO₃ 4% ανακατεύουμε ώστε να πάρει χρώμα κανονικό έντονο νκρι.

4. Πυκνό H₂SO₄

10-15 ml για κάθε καύση δείγματος

5. **Διάλυμα H₂SO₄ 0,05N:** παρασκευάζεται από πυκνό διάλυμα H₂SO₄ 36N, 96% (w/w) πυκνότητας σ.= 1.835 g/ml. 1.4 ml H₂SO₄ αραιώνονται μέχρις όγκου 1 L απεσταγμένου νερού

6. **Standard διάλυμα NH₄-N (100 ppm).**: Διαλύουμε 0,382gr ξηρού NH₄Cl σε 1L αποσταγμένο νερό. Το διάλυμα που προκύπτει περιέχει 0,1mg NH₄/ml.

7. Ταμπλέτες Kjeldahl χωρίς Se (καταλύτης). Αν δεν υπάρχουν δισκία Kjeldahl τότε παρασκευάζουμε τον καταλύτη ως εξής: 100 g K_2SO_4 , 10g $CuSO_4$, 1g Se.

ΠΟΡΕΙΑ ΥΓΡΗ ΚΑΥΣΗ

1. Ζυγίζω 0,3-0,4 γρ φυτικού ιστού (ξηρό σε 105 °C) ή 5γρ αεροξηραμένου εδάφους και το τοποθετώ προσεχτικά στη φιάλη Kjeldahl.
2. Προσθέτω 1 ταμπλέτα από το καταλύτη.
3. Προσθέτω 12ml πυκνό H_2SO_4 με τρόπο ώστε να διαβρέχονται τα τοιχώματα του σωλήνα (σε περίπτωση που υπάρχει σκόνη στα τοιχώματα από το δείγμα).
4. Μεταφέρουμε τη φιάλη στη συσκευή πέψης. Η συσκευή έχει προηγουμένως μπει σε λειτουργία ώστε η θερμοκρασία πέψης να φτάσει στο μέγιστο. Για τη συσκευή πέψης Buchi ο διακόπτης πρέπει να είναι στη κλίμακα 10.
5. Κατά τη διάρκεια της υγρής καύσης το δείγμα χρωματίζεται βεραμάν και από τη στιγμή αυτή το αφήνουμε για άλλα 30 λεπτά οπότε ολοκληρώνετε η διαδικασία της καύσης.
6. Αφού ψυχθεί η φιάλη Kjeldahl προσθέτουμε 75ml αποσταγμένο νερό με ένα ογκομετρικό σωλήνα και μεταφέρεται στη συσκευή απόσταξης.

ΑΠΟΣΤΑΞΗ

8. Ανοίγουμε το νερό
9. Ανοίγαμε το διακόπτη του μηχανήματος
10. Η αποστακτική συσκευή ρυθμίζεται ώστε να προστεθεί στο δείγμα 50ml $NaOH$ 40% για να δημιουργηθεί αλκαλικό περιβάλλον.
11. Ρυθμίζουμε την αποστακτική συσκευή ώστε να μη προστίθεται H_3BO_3

12. Βάζουμε το χρονόμετρο της συσκευής στο 4,30 min.
13. Με τα πλήκτρα επιλέγουμε την επιλογή cleaning, και πατάμε το κουμπί enter. Αυτό επαναλαμβάνεται 2 φορές.
14. Κάνουμε απόσταξη σε τρία τυφλά (10 ml απιονισμένο νερό) και σε τρία standard NH₄-N (100 ppm).(10 ml).
15. Ακολουθεί η απόσταξη των δειγμάτων.
16. Για κάθε δείγμα η standard η blank τοποθετούμε στη συσκευή για τη συλλογή του αποστάγματος μια κωνική φιάλη των 250ml που περιέχει 25ml H₃BO₃ 4% και
17. Πριν να κλείσουμε τη συσκευή, επαναλαμβάνουμε τον καθαρισμό του μηχανήματος 2 φορές και κλείνουμε το νερό.

ΟΓΚΟΜΕΤΡΗΣΗ

19. Ογκομετρούμε με H₂SO₄ 0,05N τα standard, το απιονισμένο νερό, και τα δείγματα.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

$$N\% = (A-T) * [1/(\Sigma-K)] * [1/ (10B)]$$

Όπου :

A : ml του H₂SO₄ της πηλοδότησης

T : ml του H₂SO₄ της τιτλοδότησης για το τυφλό.

B : το βάρος του δείγματος (γρ.)

Σ : ml του H₂SO₄ της πηλοδότησης 10ηΙΙ 8r.3ηά3fiI (100ppm).

K : ml του H₂SO₄ της πηλοδότησης για το black- νερό.

1.3.9.2. Προσδιορισμός κατιόντων

Σε αυτό το κομμάτι θα αναλύσουμε τα K, P, Ca, Mn, Fe, Zn, Mg με τον προσδιορισμό της ξηρής καύσης.

1. Παίρνουμε δείγμα βάρους 0,5 γρ αλεσμένων φύλλων. Τοποθετούνται σε κάψες πορσελάνης και στη συνέχεια «απανθρακώνονται» σε ασθενή φλόγα για να απομακρυνθούν τα αέρια της καύσης. Στη συνέχεια τοποθετούνται στο φούρνο, σε θερμοκρασία 550° C για 1ώρα για να ολοκληρωθεί η καύση. Όταν ολοκληρωθεί η καύση και το δείγμα έχει μετατραπεί σε λευκόχρη τέφρα οι κάψες εξέρχονται από το φούρνο και αφήνονται να κρυώσουν.
2. Στη στάχτη ρίχνουμε διάλυμα 5ml νιτρικού οξέως HNO₃ 1N ώστε να διαβραχεί εντελώς η στάχτη και κάνω διήθηση σε ογκομετρική φιάλη των 100ml. Στη συνέχεια απογεμίζουμε την ογκομετρική φιάλη των 100ml με νερό διπλής απόσταξης και το βάζουμε σε πλαστικό μπουκάλι.

Με αυτό τον τρόπο τα K, Ca, Mg είναι έτοιμα για μέτρηση στην ατομική απορρόφηση και τα Mn, Fe, Zn.

Προσδιορισμός φωσφόρου

Για τον φώσφορο παίρνω από το πλαστικό μπουκάλι 2ml με το σιφώνι και το ρίχνω σε ογκομετρική των 50ml στη συνέχεια προσθέτουμε 10ml Murphry – Riley, γίνεται συμπλήρωση της ογκομετρικής φιάλης των 50ml με νερό διπλής αποστάξεως. Περιμένουμε 20 λεπτά για να γίνει η μέτρηση στο φωτόμετρο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1. Επίδραση της λίπανσης στη χημική σύσταση του εδάφους .

Αποτελέσματα

Τα δεδομένα ανάλυσης των δειγμάτων εδάφους και των φύλλων που συγκεντρώθηκαν κατά την εκτέλεση του πειραματισμού, επεξεργάστηκαν και τα σχετικά αποτελέσματα συνοψίζονται ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: pH του εδάφους σε δύο περιόδους δειγματοληψίας.

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 15/3/2003			ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 1/7/2003			
			pH			pH		
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	7,52	7,65	8,17	6,70	6,74	7,74
		2	8,27	8,45	8,46	7,89	7,97	8,00
		3	6,98	7,11	7,87	7,66	7,94	8,05
	Μ.Ο		7,59	7,73	8,16	7,41	7,59	7,93
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	7,10	7,84	7,95	7,80	8,15	8,31
		2	8,32	8,51	8,57	7,08	7,75	7,22
		3	6,92	7,49	8,10	8,02	8,01	8,15
	Μ.Ο		7,44	7,94	8,20	7,63	7,97	7,89
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	6,99	7,86	8,13	6,54	7,99	7,60
		2	8,39	8,44	8,48	7,81	7,60	8,20
		3	6,69	7,97	8,23	7,21	7,99	8,32
	Μ.Ο		7,35	8,09	8,28	7,18	7,86	8,04

Σύμφωνα με τον Πίνακα 1 γενικά το pH του εδάφους χαρακτηρίζεται ελαφρά ως μέτρια αλκαλικό. Με την αύξηση του βάθους του εδάφους η μέση τιμή του pH αυξάνεται από 7,35 – 7,59 σε 8,16 – 8,28.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2: Περιεκτικότητα του εδάφους σε CaCO₃ (gr%)
σε δύο περιόδους δειγματοληψίας.**

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 15/3/2003			ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 1/7/2003			
			CaCO ₃ (%)			CaCO ₃ (%)		
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	2	1,8	1,2	0	0,1	0,4
		2	0,6	0,7	0,4	0	0	0,1
		3	2,3	2,1	2,51	2,3	1,4	1,4
	Μ.Ο		1,63	1,53	1,36	0,76	0,5	0,63
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	1,5	1,9	1	0	0	1
		2	0,9	1,1	1,3	0	0	0
		3	2	2,5	2,4	0,6	2,7	2,7
	Μ.Ο		1,46	1,83	1,56	0,2	0,9	1,23
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	1,7	1,9	1	0	0	0
		2	1,5	1,6	1,5	0	1	0,9
		3	1,7	1,5	2,3	0,2	0,6	0,8
	Μ.Ο		1,63	1,66	1,6	0,06	0,53	0,56

Τα αποτελέσματα του Πίνακα 2 δείχνουν ότι το έδαφος είχε χαμηλή περιεκτικότητα σε CaCO₃ ιδιαίτερα στη δεύτερη δειγματοληψία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: Ηλεκτρική αγωγιμότητα του εδάφους ($\mu\text{S}/\text{cm}$) σε δύο περιόδους δειγματοληψίας.

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 15/3/2003			ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 1/7/2003			
		E.C. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)			E.C. ($\mu\text{S}/\text{cm}$)			
		0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	230	187	196	298	184	191
		2	201	192	159	220	180	172
		3	258	154	294	249	184	246
	Μ.Ο		229,6	177,6	216,3	255,6	182,6	203
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P_1K_1	1	242	170	169	260	210	180
		2	218	149	141	365	168	175
		3	205	132	216	181	162	148
	Μ.Ο		221,6	150,3	175,3	268,6	180	167,6
3	ΛΙΠΑΝΣΗ $N_1P_1K_1$	1	218	229	188	111	229	189
		2	274	194	194	216	262	173
		3	178	202	205	208	177	146
	Μ.Ο		223,3	208,3	195,6	178,3	222,6	169,3

Σύμφωνα με τον Πίνακα 3 η περιεκτικότητα του εδάφους σε άλατα ήταν μικρή. Η τιμή της E.C. στο έδαφος κυμάνθηκε μεταξύ 150 και 229 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4: Περιεκτικότητα του εδάφους σε αφομοιώσιμο P (ppm)
σε δύο περιόδους δειγματοληψίας.**

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 15/3/2003			ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 1/7/2003			
			P (ppm)			P (ppm)		
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	3	1	0,7	2,9	1	1
		2	4,3	1,6	1	5,5	1,2	2,8
		3	3	1	1,1	4,2	7,5	3,8
	Μ.Ο		3,4	1,2	0,9	4,2	3,2	2,5
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	4	1	2,5	2	0,5	1,9
		2	9,3	0,6	0,7	2,2	10,4	6,5
		3	4	1	0,9	2,4	1,9	1
	Μ.Ο		5,7	0,8	1,3	2,2	4,2	2,8
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	5,5	0,9	1,6	7	8,1	1
		2	0,6	0,7	1,15	5,3	11,4	1,9
		3	6,7	1	0,7	9,5	4,3	1
	Μ.Ο		4,2	0,8	1,15	7,2	7,9	1,3

Τα στοιχεία του Πίνακα 4 δείχνουν ότι ο αφομοιώσιμος P στο έδαφος κυμάνθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα (0,9 – 7,9 ppm).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Περιεκτικότητα του εδάφους σε αφομοιώσιμο Κ (meq/100gr εδάφους) σε δύο περιόδους δειγματοληψίας.

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 15/3/2003			ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 1/7/2003			
			Κ (meq/100gr εδάφους)			Κ (meq/100gr εδάφους)		
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	0,25	0,24	0,26	0,27	0,28	0,23
		2	0,18	0,14	0,15	0,24	0,26	0,14
		3	0,27	0,22	0,23	0,30	0,27	0,32
	Μ.Ο		0,23	0,20	0,21	0,27	0,27	0,23
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	0,27	0,23	0,20	0,77	0,55	0,20
		2	0,22	0,16	0,17	0,75	0,48	0,28
		3	0,25	0,27	0,17	0,75	0,50	0,31
	Μ.Ο		0,24	0,22	0,18	0,75	0,51	0,26
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	0,26	0,23	0,23	0,16	0,18	0,10
		2	0,21	0,20	0,21	0,34	0,25	0,24
		3	0,30	0,23	0,25	0,21	0,34	0,30
	Μ.Ο		0,25	0,22	0,23	0,23	0,25	0,21

Τα στοιχεία του Πίνακα 5 δείχνουν ότι το έδαφος γενικά ήταν μέτρια έως επαρκώς εφοδιασμένο σε αφομοιώσιμο Κ (0,20 – 0,75 meq/100gr).

Η λίπανση με P-K και N-P-K δεν επηρέασε ουσιαστικά την συγκέντρωση του Κ στο έδαφος σε σχέση με τη μεταχείριση P-K λίπανση στη δεύτερη δειγματοληψία όπου το αφομοιώσιμο Κ ήταν σε ικανοποιητικά επίπεδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Περιεκτικότητα του εδάφους σε ανταλλάξιμο Mg (meq/100gr εδάφους) σε δύο περιόδους δειγματοληψίας.

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 15/3/2003			ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 1/7/2003			
			Mg (meq/100gr εδάφους)			Mg (meq/100gr εδάφους)		
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	2,40	2,78	2,66	2,30	1,80	2,00
		2	1,25	1,31	1,70	1,14	1,01	1,16
		3	2,29	2,45	1,62	1,02	0,95	0,83
	Μ.Ο		1,98	2,18	1,99	1,48	1,25	1,33
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	2,32	2,69	2,17	1,61	2,23	2,09
		2	1,26	1,11	0,97	1,80	1,45	1,57
		3	2,16	2,77	1,97	0,93	1,45	1,19
	Μ.Ο		1,91	2,19	1,70	1,44	1,71	1,61
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	2,25	2,52	2,46	1,82	1,44	1,35
		2	1,82	2,28	1,38	1,89	2,28	1,41
		3	2,11	2,30	2,39	1,23	1,64	1,56
	Μ.Ο		2,06	2,36	2,07	1,64	1,78	1,44

Σύμφωνα με τον Πίνακα 6 και λαμβάνοντας υπόψη την μηχανική σύσταση του εδάφους (SL) η περιεκτικότητα σε Mg ήταν πολύ υψηλή και κυμάνθηκε από 1,25 – 2,36 meq/100gr εδάφους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Περιεκτικότητα του εδάφους σε ανταλλάξιμο Ca (meq/100gr εδάφους) σε δύο περιόδους δειγματοληψίας.

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 15/3/2003			ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 1/7/2003			
			Ca (meq/100gr εδάφους)			Ca (meq/100gr εδάφους)		
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	7,54	8,00	7,57	4,70	5,2	6,13
		2	11,75	18,11	24,52	2,86	1,22	3,76
		3	8,37	8,33	19,1	8,62	8,69	7,82
	Μ.Ο		9,22	11,48	17,06	5,39	5,03	5,90
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P₁K₁	1	8,07	7,01	6,28	3,52	3,63	7,50
		2	17,55	22,68	18,79	3,90	2,76	1,60
		3	7,67	8,82	11,74	7,47	18,31	14,41
	Μ.Ο		11,09	12,83	12,27	4,96	8,18	7,83
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N₁P₁K₁	1	7,21	7,79	7,47	5,13	2,40	3,40
		2	20,02	25,23	16,97	5,16	10,70	8,52
		3	7,08	11,53	16,94	5,95	8,97	8,66
	Μ.Ο		11,43	14,85	13,79	5,41	7,35	6,86

Το έδαφος ως μέσο ελαφρύ (SL) και με μικρή έως μέση CEC είχε υψηλή περιεκτικότητα σε ανταλλάξιμο Ca στην πρώτη δειγματοληψία ενώ στη δεύτερη οι τιμές συγκέντρωσης του ανταλλάξιμου Ca κυμάνθηκαν σε ικανοποιητικά επίπεδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Περιεκτικότητα του εδάφους σε ανταλλάξιμο Na (meq/100gr εδάφους) σε δύο περιόδους δειγματοληψίας.

A/A	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 15/3/2003			ΗΜ. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ 1/7/2003			
			Na (meq/100gr εδάφους)			Na (meq/100gr εδάφους)		
			0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	0-30 cm	30-60 cm	60-90 cm
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	0,13	0,12	0,12	0,14	0,12	0,12
		2	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12	0,11
		3	0,13	0,11	0,14	0,13	0,12	0,13
	Μ.Ο		0,12	0,11	0,12	0,13	0,12	0,12
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	0,13	0,12	0,12	0,13	0,13	0,12
		2	0,12	0,11	0,11	0,13	0,12	0,12
		3	0,12	0,10	0,12	0,11	0,11	0,11
	Μ.Ο		0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,11
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12
		2	0,13	0,12	0,12	0,12	0,14	0,13
		3	0,11	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11
	Μ.Ο		0,12	0,12	0,12	0,11	0,12	0,12

Το pH του εδάφους η Ε.Σ. και η περιεκτικότητά του σε Na (πίνακα 8) δεν δημιουργούν προβλήματα παθογένειας.

2.2. Επίδραση της λίπανσης στη διακύμανση των χημικών στοιχείων στα φύλλα ελιάς κατά την περίοδο ανάπτυξης.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Περιεκτικότητα του N (% ξ. ουσίας) στα φύλλα ελιάς σε διαφορετικές περιόδους.

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠ/ΨΩΝ	N (%)		
			10/04/2003	10/06/2003	01/08/2003
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	0,25	0,20	0,23
		2	0,22	0,21	0,25
		3	0,23	0,21	0,24
	Μ.Ο		0,23	0,21	0,24
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	0,32	0,21	0,32
		2	0,31	0,22	0,32
		3	0,23	0,24	0,44
	Μ.Ο		0,28	0,22	0,36
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	0,25	0,29	2,25
		2	0,24	0,27	2,29
		3	0,28	0,31	2,50
	Μ.Ο		0,26	0,29	2,35

Σύμφωνα με τα αναλυτικά στοιχεία που παρουσιάζονται στον πίνακα 9 η περιεκτικότητα του N στα φύλλα της ελιάς στις πρώτες δειγματοληψίες (ανοιξιάτικη και καλοκαιρινή) είναι πολύ χαμηλή και κυμαίνεται στα όρια τροφονείας (0,21 – 0,36%) σύμφωνα με το Γαβαλά (1978). Στην τρίτη δειγματοληψία (φθινοπωρινή) η αζωτούχος λίπανση αύξησε σημαντικά τη συγκέντρωση του ολικού N στα φύλλα της ελιάς (2,35%) σε σχέση με τις μεταχειρίσεις χωρίς λίπανση και λίπανση με P-K, με αποτέλεσμα η συγκέντρωση του στοιχείου αυτού να κυμανθεί σε ικανοποιητικά (2,25 – 2,50%) επίπεδα Γαβαλάς (1978)

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: Περιεκτικότητα του P (% ξ. ουσίας) στα φύλλα ελιάς σε διαφορετικές περιόδους.

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠ/ΨΩΝ	P (%)		
			10/04/2003	10/06/2003	01/08/2003
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	0,13	0,12	0,10
		2	0,11	0,11	0,11
		3	0,11	0,12	0,10
	Μ.Ο		0,11	0,11	0,10
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	0,12	0,14	0,11
		2	0,13	0,14	0,10
		3	0,11	0,12	0,10
	Μ.Ο		0,12	0,13	0,10
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	0,13	0,13	0,12
		2	0,10	0,11	0,12
		3	0,12	0,11	0,10
	Μ.Ο		0,11	0,11	0,11

Σύμφωνα με τον πίνακα 10 ο P στα φύλλα της ελιάς σε διαφορετικές περιόδους κυμάνθηκε σε ικανοποιητικά επίπεδα (0,10-0,13 %). Η προσθήκη P στο έδαφος δεν είχε ουσιαστική επίδραση στην συγκέντρωση του P στα φύλλα που μπορεί να σχετίζεται με ότι ο προστιθέμενος P στο έδαφος υπόκεινται σε αντιδράσεις δέσμευσης ή αδιαλυτοποιήσης. Κατά συνέπεια σχετικά μεγάλες ποσότητες φωσφορικών λιπασμάτων πρέπει να χορηγούνται για να διασφαλίζονται οι απαιτήσεις των φυτών σε φώσφορο.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11 : Περιεκτικότητα του Κ (% Ξ. ουσίας) στα φύλλα ελιάς σε διαφορετικές περιόδους.

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠ/ΨΩΝ	Κ (%)		
			10/04/2003	10/06/2003	01/08/2003
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	0,75	0,76	0,97
		2	0,52	0,50	1,11
		3	0,51	0,49	0,82
	Μ.Ο		0,59	0,58	0,96
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	0,73	0,99	1,02
		2	0,63	1,00	1,15
		3	0,62	1,05	0,89
	Μ.Ο		0,66	1,01	1,02
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	0,75	1,30	1,27
		2	0,54	1,16	1,34
		3	0,71	1,32	1,47
	Μ.Ο		0,66	1,26	1,36

Στην πρώτη δειγματοληψία η συγκέντρωση Κ στα φύλλα της ελιάς ήταν χαμηλή (0,59-0,66 %), ενώ στις υπόλοιπες δειγματοληψίες κυμάνθηκε σε ικανοποιητικά επίπεδα (0,96-1,36 %) με εξαίρεση τη μεταχείριση χωρίς λίπανση (0,58 %) στη δεύτερη δειγματοληψία. Η Ν-Ρ-Κ λίπανση αύξησε σημαντικά την συγκέντρωση του Κ σε σχέση με τις μεταχειρίσεις χωρίς λίπανση και λίπανση με Ρ-Κ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12: Περιεκτικότητα του Mg (% ξ. ουσίας) στα φύλλα ελιάς σε διαφορετικές περιόδους

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠ/ΨΩΝ	Mg (%)	
			10/04/2003	01/08/2003
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	0,95	1,42
		2	1,14	1,40
		3	0,73	1,40
	M.O		0,94	1,40
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	0,99	1,92
		2	1,30	1,10
		3	0,75	1,93
	M.O		1,01	1,65
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	0,64	1,70
		2	1,23	1,15
		3	0,87	1,65
	M.O		0,91	1,50

Σύμφωνα με τον πίνακα 12 οι συγκεντρώσεις του Mg στα φύλλα της ελιάς σε διαφορετικές περιόδους δειγματοληψίας κυμάνθηκαν σε πολύ υψηλά τοξικά επίπεδα (0,91- 1,65 %). Η υπερεπάρκεια Mg στα φύλλα των δένδρων σχετίζεται με υψηλή διαθεσιμότητα του Mg στο έδαφος (πίνακας 6). Ο έλεγχος της περίσσιας συγκέντρωσης του Mg στα φύλλα θα πρέπει να ελεγχθεί με το πρόγραμμα λιπάνσεως με K και Ca. Οι συγκεντρώσεις Mg στα φύλλα της ελιάς στη δεύτερη δειγματοληψία αυξήθηκαν σημαντικά σε σχέση με τις συγκεντρώσεις της πρώτης δειγματοληψίας .

ΠΙΝΑΚΑΣ 13: Περιεκτικότητα του Ca (% ξ. ουσίας) στα φύλλα ελιάς σε διαφορετικές περιόδους

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠ/ΨΩΝ	Ca (%)	
			10/04/2003	01/08/2003
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	1,20	0,95
		2	1,62	1,15
		3	1,49	0,91
	Μ.Ο		1,43	1,00
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	1,50	1,11
		2	1,73	1,27
		3	1,62	0,95
	Μ.Ο		1,61	1,11
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	1,16	1,03
		2	1,54	1,09
		3	1,34	1,04
	Μ.Ο		1,35	1,05

Τα αποτελέσματα στον πίνακα 13 δείχνουν ότι η συγκέντρωση του Ca στα φύλλα της ελιάς ήταν ικανοποιητική (1,00 – 1,43%). Στην δεύτερη δειγματοληψία η συγκέντρωση του Ca στα φύλλα της ελιάς μειώθηκε σε σχέση με αυτή της πρώτης δειγματοληψίας και πιθανόν να οφείλεται στη μικρότερη περιεκτικότητα του εδάφους σε ανταλλάξιμο Ca (πίνακας 7). Επιπρόσθετα η παρατηρούμενη μείωση της συγκέντρωσης Ca στο έδαφος και στο φύλλωμα πιθανόν να οφείλεται: α) Στη μηχανική σύσταση του εδάφους το έδαφος ως μέσο – ελαφρύ (SL) χαρακτηρίζεται από μικρή ικανότητα συγκράτησης νερού και θρεπτικών στοιχείων, β) Στην κίνηση του Ca μέσα στο φυτό η οποία γίνεται με το ρεύμα της διαπνοής την καλοκαιρινή περίοδο. Η

έλλειψη υγρασίας επηρεάζει την θρεπτική κατάσταση του φυτού. Οι ανάγκες του φυτού σε θρεπτικά στοιχεία και σε νερό είναι αυξημένες την περίοδο αυτή.

Η αύξηση της συγκέντρωσης K και Mg στα φύλλα της ελιάς στην καλοκαιρινή περίοδο σε σχέση με αυτή της ανοιξιάτικης περιόδου πιθανόν να οφείλεται σε ανταγωνισμό με το Ca.

Για την άρδευση του ελαιώνα θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη τα εξής:

- α. μηχανική σύσταση του εδάφους, β. Βαθμός βροχόπτωσης,
- γ. Κλιματολογικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, αερισμός, εξατμισοδιαπνοή), δ. Ανάγκες του φυτού σύμφωνα με το βλαστικό στάδιο (διαφοροποίηση οφθαλμών, άνθηση, καρπόδεση).

ΠΙΝΑΚΑΣ 14: Περιεκτικότητα του Mn (ppm) στα φύλλα ελιάς σε διαφορετικές περιόδους

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠ/ΨΩΝ	Mn (ppm)	
			10/04/2003	01/08/2003
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	0,95	1,42
		2	1,14	1,40
		3	0,73	1,40
	M.O		0,94	1,40
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	0,99	1,92
		2	1,30	1,10
		3	0,75	1,93
	M.O		1,01	1,65
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	0,64	1,70
		2	1,23	1,15
		3	0,87	1,65
	M.O		0,91	1,50

Σύμφωνα με τον πίνακα 14 η συγκέντρωση Mn στα φύλλα της ελιάς ήταν στα όρια της τροφοπενίας (0,94-1,40 ppm). Σύμφωνα με τα στοιχεία του κ. Θεοδώρου και του κ. Πασχαλίδη (1999) αναφέρεται ότι οι τροφοπενίες Mn εκδηλώνεται πρώτα στα φύλλα της βάσης, στα οποία σχηματίζονται πρασινοκιτρινωπές ταινίες μεταξύ των δευτερευόντων νευρώσεων. Η τροφοπενία αυτή εύκολα διορθώνεται με διαφυλικούς ψεκασμούς θειικού μαγγανίου ή με το μυκητοκτόνο mancozeb τα οποία θα πρέπει να εφαρμόζονται κατά την πτώση των πετάλων και 4-6 εβδομάδες αργότερα (αν παραστεί ανάγκη). Οι βλαστοί παρουσιάζουν μικρή ανάπτυξη και νεκρώνονται οι κορυφές τους. Το ριζικό σύστημα έχει μικρή ανάπτυξη και είναι ευπαθές σε

προσβολές από μικροοργανισμούς ενώ τα άνθη παρουσιάζουν μεγάλο ποσοστό στειρότητας και οι ανθοφόροι οφθαλμοί κίτρινίζουν και πέφτουν.

ΠΙΝΑΚΑΣ 15: Περιεκτικότητα του Fe (ppm) στα φύλλα ελιάς σε διαφορετικές περιόδους

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠ/ΨΩΝ	Fe (ppm)	
			10/04/2003	01/08/2003
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	112,30	42,12
		2	123,60	53,66
		3	92,20	56,30
	Μ.Ο		109,4	50,70
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	95,10	56,76
		2	105,0	59,98
		3	90,20	50,36
	Μ.Ο		96,80	55,36
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	101,00	79,54
		2	116,00	49,12
		3	92,74	60,46
	Μ.Ο		103,25	63,04

Η συγκέντρωση Fe στα φύλλα της ελιάς κυμάνθηκε σε ικανοποιητικά επίπεδα (50,70 – 109,4 ppm) και ελαττώθηκε σημαντικά στη δεύτερη δειγματοληψία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16: Περιεκτικότητα του Zn (ppm) στα φύλλα ελιάς σε διαφορετικές περιόδους

Α/Α	ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΗ	ΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠ/ΨΩΝ	Zn (ppm)	
			10/04/2003	01/08/2003
1	ΜΑΡΤΥΡΑΣ ΧΩΡΙΣ ΛΙΠΑΝΣΗ	1	7,45	21,10
		2	5,70	17,40
		3	4,70	16,00
	Μ.Ο		5,95	18,16
2	ΛΙΠΑΝΣΗ P ₁ K ₁	1	5,80	27,60
		2	6,60	24,50
		3	5,10	19,40
	Μ.Ο		5,83	23,80
3	ΛΙΠΑΝΣΗ N ₁ P ₁ K ₁	1	5,60	21,10
		2	5,90	19,60
		3	6,00	20,70
	Μ.Ο		5,83	20,46

Όσο αφορά τη συγκέντρωση του Zn στα φύλλα στην πρώτη δειγματοληψία κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα (5,83 - 5,95 ppm), ενώ στη δεύτερη δειγματοληψία ήταν ικανοποιητική (18,16-23,80 ppm). Η διαφοροποίηση στη συγκέντρωση του Fe και Zn στα φύλλα της ελιάς που παρατηρήθηκε μεταξύ των περιόδων δειγματοληψίας είναι πιθανόν να οφείλεται σε ανταγωνισμό μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων.

Πίνακας . Θρεπτική κατάσταση των ελαιοδέντρων με βάση την περιεκτικότητα των φύλλων, σε θρεπτικά στοιχεία, το χειμώνα. Για την ανάλυση χρησιμοποιούνται φύλλα από το μέσο της τελευταίας βλάστησης. Γαβαλάς (1978)

Θρεπτικό στοιχείο	Περιοχές τιμών περιεκτικότητας θρεπτικών στοιχείων				
	Τροφοπενία	Σχετική έλλειψη	Επιθυμητή κατάσταση	Περίσσια	Υπερεπάρκεια
	Περιεκτικότητα % στην ξηρά ουσία				
Άζωτο (N)	<1,20	1,20 – 1,60	1,60 – 1,80	1,80 – 2,20	>2,20
Φώσφορος (P)	<0,07	0,07 - 0,09	0,09 – 0,11	0,11 – 0,14	>0,14
Κάλιο (K)	<0,50	0,50 – 0,70	0,70 – 0,90	0,90 – 1,10	>1,10
Μαγνήσιο (Mg)	<0,07	0,07 – 0,10	0,10 – 0,30	>30	
Ασβέστιο (Ca)	<0,50	0,50 – 1,00	1,00 – 2,50	>2,5	
				Μέρη στο εκατομμύριο (ppm) στην ξηρά ουσία	
Σίδηρος (Fe)		20 – 50	50 – 150	150 – 500	
Μαγγάνιο (Mn)		5 – 20	50 – 150	>150	
Βόριο (B)	<15	15 – 20	20 – 50	50 – 150	>150
Ψευδάργυρος (Zn)		5 - 10	10 - 30	>30	

2.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ελαιόδενδρα του πειραματικού είχαν χαμηλή ανάπτυξη, μικρή βλάστηση και γενικά φαίνονται ότι είχαν προβλήματα θρέψης που οφείλονται στις ελλιπείς καλλιεργητικές φροντίδες των περασμένων ετών.

- 1) Στο έδαφος του πειραματικού το pH (7,41-8,28) η EC. (111-300 Ms/cm) και το ανταλλάξιμο Na (0,11-0,13 meq / 100 gr.) δεν αποτελούν παράγοντες παθογένειας του.
- 2) Το έδαφος ήταν πολύ φτωχό σε αφομοιώσιμο P (0,8-7,9 ppm) μέτρια έως επαρκώς εφοδιασμένο σε αφομοιώσιμο K (0.20-0.75 meq / 100 gr.), σε Ca (5.03-17.06 meq / 100 gr.) και υπερεπαρκές σε ανταλλάξιμο Mg (1,33-2,36 meq / 100 gr.).
- 3) Η συγκέντρωση του N στα φύλλα ήταν στα όρια της τροφοπενίας στις δύο πρώτες δειγματοληψίες (0,21-0,29 %). Στην τρίτη δειγματοληψία (φθινοπωρινή) η επίδραση της αζωτούχο λίπανσης η συγκέντρωση του N στα φύλλα κυμάνθηκε σε ικανοποιητικά επίπεδα (2,25-2,50 %).
- 4) Η μέση περιεκτικότητα των φύλλων της ελιάς σε P, K, Ca, Mg, Mn, Zn και Fe ήταν 0,11 %, 0,88 %, 1,25 %, 1,24 %, 1,23 ppm, 13,3 ppm και 80 ppm αντίστοιχα. Η συγκέντρωση του Mn ήταν στα όρια της τροφοπενίας ενώ η υψηλή συγκέντρωση Mg πιθανό να σχετίζεται με την υψηλή διαθεσιμότητα του Mg στο έδαφος.
- 5) Η N-P-K λίπανση αύξησε σημαντικά την συγκέντρωση του K στα φύλλα σε σχέση με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις. Η προσθήκη P στο έδαφος δεν προκάλεσε ουσιαστική μεταβολή στη συγκέντρωση του P στα φύλλα μεταξύ των μεταχειρίσεων.

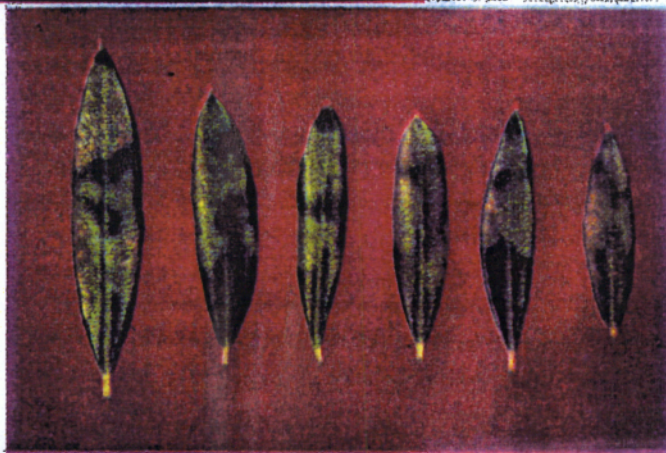
- 6) Η αύξηση της συγκέντρωσης K και Mg στα φύλλα των δένδρων της ελιάς την καλοκαιρινή δειγματοληψία σε σχέση με την ανοιξιάτικη φαίνεται να αποδίδεται στον ανταγωνισμό με το Ca. Η έλλειψη υγρασίας την καλοκαιρινή περίοδο φαίνεται να αποτελεί παράγοντα μειωμένης πρόσληψης του θρεπτικού στοιχείου (Ca) από το δένδρο της ελιάς.
- 7) Σαν γενικό συμπέρασμα με βάση τα προαναφερόμενα θρεπτικά στοιχεία βγαίνει ότι η εφαρμοζόμενη λίπανση ήταν χαμηλή ιδιαίτερα του P καθώς και η έλλειψη του Mn που είναι τροφopenία αυτού του στοιχείου ως συνέπεια αυτών ήταν ότι , τα ελαιόδενδρα δεν είχαν την αναμενόμενη ανάπτυξη.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

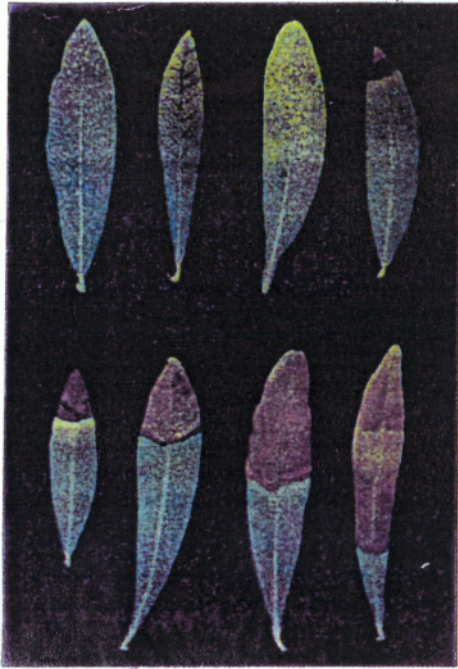


Συμπτώματα τροφοπενίας άζώτου επί φύλλων έλαιάς (ιδε σελ. 33-34)

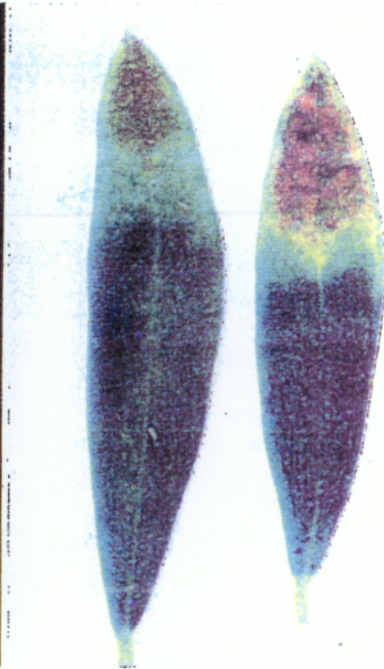
Διάστικτος χλώρωσις εκ τροφοπενίας φωσφόρου επί φύλλων έλαιάς (ιδε σελ. 57-59)



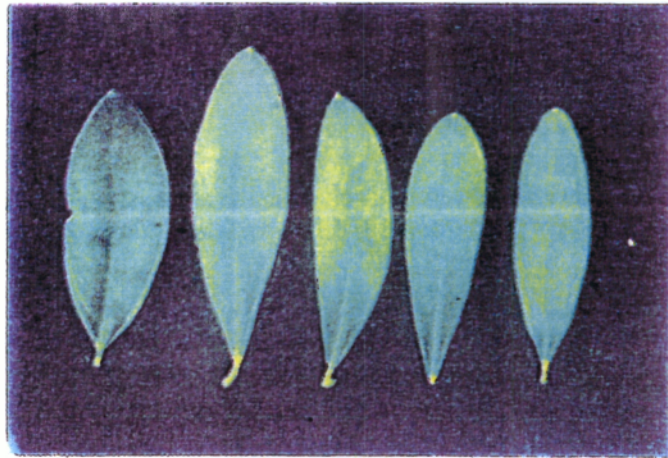
Συμπτώματα τροφοπενίας φωσφόρου επί κληδίσκων έλαιάς (ιδε σελ. 57-59)



Χλωρώσεις φύλλων έλαιας και ξήραν-
σις τής κορυφής αυτών εκ τροφοπε-
νίας καλλίου (ιδε σελ. 73-74)



Συμπτώματα έλλείψεως Ca-περισσείας
Mg επί φύλλων έλαιας (ιδε σελ. 103,
105-106)

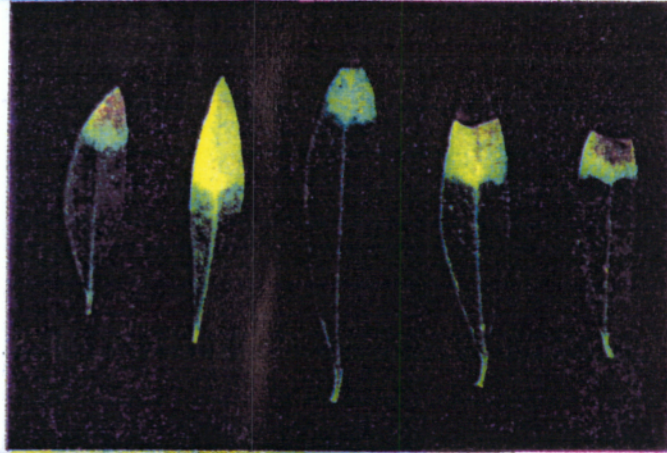


Χλωρώσεις φύλλων έλαιας εκ τροφοπενίας μαγνησίου
(ιδε σελ. 94-95)



Μη τυπικόν σύμπτωμα
τροφοπενίας βορίου επί
φύλλων ελαίας (ιδέ σελ.
114)

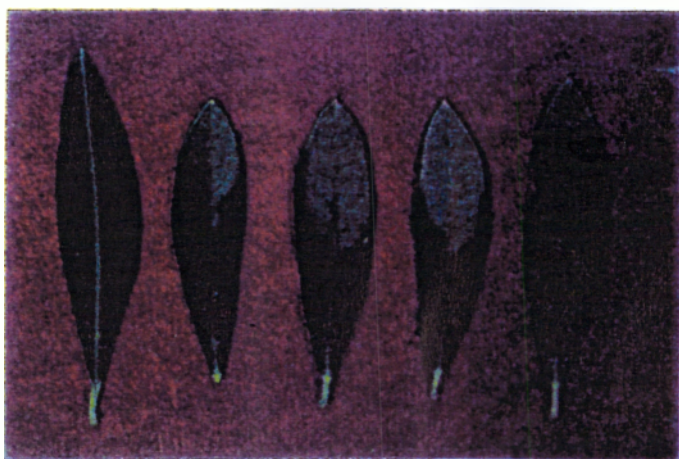
Συμπτώματα τροφοπενίας
ασβεστίου επί φύλλων
ελαίας (ιδέ σελ.
102-104)



Ξήρανσις τῆς κορυφῆς
φύλλων ελαίας ἐκ το-
ξικότητος χλωριόντος
(ιδέ σελ. 132)



Κλαδίσκος έλαιας μετά έντόνων συμπτωμάτων
τροφοπενίας βορίου (Ιδὲ σελ. 113-115)



Χλώρωσις τῆς κορυφῆς φύλλων έλαιας ἐκ τροφοπενίας βορίου,
έν συγκρίσει πρὸς ὑγιές πράσινον φύλλον (Ιδὲ σελ. 113-115)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γεωργία – Κτηνοτροφία 1999 ‘Ορθολογική Λίπανση’ σελ. 84-92
- Θεοδώρου Μ., Πασχαλίδης Χ., 1999 ‘ Εγχειρίδιο Καλλιεργητή Για το έδαφος, Το νερό άρδευσης, Τα λιπάσματα και την λίπανση των καλλιεργειών’ Έκδοση ΕΜΒΡΙΟ σελ. 199
- Κανάκης Α, Κόνδη Κ, Τσιτσιβα –Παπαδάτου Π. 2000. Δενδροκομία. Έκδοση Παιδαγωγικού Ινστιτούτου. Αθήνα Κεφάλαιο 16 σελ. 343-358
- Μπαλατσούρας Γεώργιος. 1992. ‘Η ελιά καλλιέργεια με σύγχρονες μεθόδους’. Εκδόσεις ΠΕΛΕΚΑΝΟΣ σελ. 96-98, 103-105, 117-130
- Ποντίκης Κώστας 1992 Κεφάλαιο Ελαιοκομία. Έκδοση ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ σελ. 51-64, 101-129
- Richard Fooks ‘Το βιβλίο της ελιάς’ Έκδοση ΨΥΧΑΛΟΥ σελ. 7-12
- Σταυρινός Ε. Και Πασχαλίδης χ. 1995 ‘ Η Λίπανση Ελαιοδένδρων στη Νότιο Πελοπόννησο, Περιοδικά αγροτικής Συνεταιρισμός, Τόμος 1-2, σελ. 54-56
- Στοιχεία της Διεύθυνσης Γεωργικών Συνεταιρισμών Λακωνίας