



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
(πρώην Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων
ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας)

**ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΑΣΘΕΝΕΙΩΝ ΣΕ
ΔΕΝΔΡΩΔΕΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΣΤΗ ΔΥΤΙΚΗ
ΕΛΛΑΔΑ**



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΟΥ
Λουκέρη Παναγή, ΑΜ 11832

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΡ. ΚΑΡΑΝΑΣΤΑΣΗ ΕΙΡΗΝΗ
ΑΜΑΛΙΑΔΑ 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ.....	4
KEY WORDS.....	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ.....	9
1.1 Οικολογικό περιβάλλον εσπεριδοειδών.....	9
1.2 Καλλιεργητικές τεχνικές.....	10
1.2.1 Έδαφος – Λίπανση.....	10
1.2.2 Κλάδεμα.....	19
1.2.3 Άρδευση.....	19
1.2.4 Παγετόπληκτα δένδρα.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ.....	21
2.1 Κλίμα και έδαφος.....	21
2.2 Ανθοφορία και καρπόδεση.....	21
2.3 Άρδευση και λίπανση.....	21
2.4 Προετοιμασία εδάφους.....	22
2.5 Παρεννιαυτοφορία.....	22
2.6 Αραίωμα καρπών ελιάς.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ.....	24
3.1 Μυκητολογικές ασθένειες.....	24
3.1.1 Ασθένειες του υπόγειου τμήματος.....	24
3.1.2 Ασθένειες του υπέργειου τμήματος.....	27
3.2 Βακτηριολογικές ασθένειες.....	32
3.2.1. Μεταδοτική μικροφυλλία.....	32
3.3 Ιολογικές ασθένειες.....	33
3.3.1 Πέτρωμα ή λιθίαση.....	33
3.3.2 Ψύρωση.....	34
3.3.3 Καχεξία ή Τριτσέτσα.....	35
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ.....	36
4.1 Μυκητολογικές ασθένειες.....	36
4.1.1 Κυκλοκόνιο.....	36
4.1.2 Γλοιοσπόριο.....	37

4.1.3 Βερτισιλλίωση	38
4.2 Βακτηριολογικές ασθένειες	39
4.2.1 Φυματίωση ή Καρκίνωση	39
4.3 Τροφοπενίες	40
4.3.1 Τροφπενία Βορίου	40
4.3.2 Τροφπενία καλίου	40
Πηγές.....	42

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σύμφωνα με τον κανονισμό του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου των Βρυξελλών (27 Απριλίου 2018), ως βιολογική γεωργία ορίζεται ένα συνολικό σύστημα διαχείρισης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και της παραγωγής τροφίμων που συνδυάζει βέλτιστες πρακτικές περιβαλλοντικής και κλιματικής δράσης, υψηλό επίπεδο βιοποικιλότητας, διατήρηση των φυσικών πόρων, εφαρμογή προτύπων που εξασφαλίζουν την βέλτιστη ποιότητα διαβίωσης των ζώων καθώς και υψηλά πρότυπα παραγωγής, που συμφωνούν με την ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση για προϊόντα που παράγονται με χρήση φυσικών ουσιών και μεθόδων.

Στη Δυτική Ελλάδα, η καλλιέργεια δενδροκομικών ειδών αφορά κυρίως στην ελιά, ενώ ακολουθούν σε σειρά σημαντικότητας τα εσπεριδοειδή.

Στην προσπάθεια της χώρας μας να λειτουργεί εναρμονισμένα με την υπόλοιπη Ευρωπαϊκή Ένωση και το παγκόσμιο εμπόριο, οι παραγωγοί δενδροκομικών ειδών έχουν κάνουν μια σημαντική στροφή προς τη βιολογική καλλιέργεια αυτών, μέρος της οποίας αποτελεί η βιολογική φυτοπροστασία, δηλαδή η αντιμετώπιση των εχθρών και των ασθενειών που τα προσβάλλουν με βιολογικές μεθόδους.

Στην παρούσα εργασία, αναφέρονται οι βιολογικές μέθοδοι αντιμετώπισης των ασθενειών των δύο αυτών σημαντικών δενδροκομικών καλλιεργειών.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Ελιά, εσπεριδοειδή, ασθένειες, βιολογική φυτοπροστασία.

KEY WORDS

Olive, citrus, diseases, biological control.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σύμφωνα με τον κανονισμό του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου των Βρυξελλών (27 Απριλίου 2018), ως βιολογική γεωργία ορίζεται ένα συνολικό σύστημα διαχείρισης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και της παραγωγής τροφίμων που συνδυάζει βέλτιστες πρακτικές περιβαλλοντικής και κλιματικής δράσης, υψηλό επίπεδο βιοποικιλότητας, διατήρηση των φυσικών πόρων, εφαρμογή προτύπων που εξασφαλίζουν την βέλτιστη ποιότητα διαβίωσης των ζώων καθώς και υψηλά πρότυπα παραγωγής, που συμφωνούν με την ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση για προϊόντα που παράγονται με χρήση φυσικών ουσιών και μεθόδων.

Στόχοι της βιολογικής γεωργίας είναι:

- η παραγωγή ασφαλών και υγιεινών τροφίμων, απαλλαγμένων από υπολείμματα αγροχημικών ουσιών
- η προστασία του περιβάλλοντος
- η διαφοροποίηση της παραγωγής και η εξασφάλιση ενός ικανοποιητικού εισοδήματος για τους βιοκαλλιεργητές.

Οι πρακτικές που χρησιμοποιούνται στη βιολογική γεωργία (στη φυτική αλλά και τη ζωική παραγωγή):

- αμειψισπορά
- χλωρή λίπανση
- χρήση κοπριάς και φυτικών υπολειμμάτων (κομπόστες)
- χρήση εναλλακτικών σκευασμάτων φυτοπροστασίας και θρέψης
- χρήση τοπικών ποικιλιών και τοπικών φυλών ζώων προσαρμοσμένα στις ιδιαίτερες συνθήκες της περιοχής
- αποκλεισμός χρήσης Γενετικά Τροποποιημένων Οργανισμών (ΓΤΟ) και προϊόντων που παράγονται από ή με ΓΤΟ.

Οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούνται για τη βιολογική διαχείριση εχθρών και ασθενειών περιλαμβάνουν:

- Γνώση των καλλιεργητικών φροντίδων της καλλιέργειας.
- Ικανότητα αναγνώρισης των κυριότερων εχθρών & ασθενειών της καλλιέργειας (συμπτωματολογία / επιδημιολογία και γνώση της συμπεριφοράς του επιζήμιου οργανισμού).

- Τακτική παρακολούθηση του πληθυσμού ή των συμπτωμάτων των βασικότερων εχθρών και ασθενειών της καλλιέργειας.
- Διάθεση εναλλακτικών προς τη χημική μέθοδο τρόπων αντιμετώπισης εχθρών και ασθενειών.



Στη Δυτική Ελλάδα, όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 1. στον οποίο περιλαμβάνονται στοιχεία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων που συλλέγονται ανά δεκαετία, η κύρια καλλιέργεια είναι της ελιάς, ενώ ακολουθούν σε μεγάλο βαθμό τα εσπεριδοειδή (Πίνακας 2).

Όσον αφορά στην καλλιέργεια της ελιάς, είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στον νομό Αιτωλοακαρνανίας. Υπάρχουν πάνω από 30 ποικιλίες ελιάς που ανήκουν στο είδος *Olea europa* L. (Ελιά η Ευρωπαϊκή) που διακρίνεται σε δύο υποείδη: το καλλιεργούμενο *O. europaea* var. *sativa* ή *O. europaea* var. *europaea* που ανήκει στην τάξη *Contortae* και το άγριο *O. europaea* var. *oleaster* ή *O. europaea* var. *sylvestris*. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες ελιάς χωρίζονται σε μικρόκαρπες (Κορωνέικη, Λιανολιά, Λαδολιά, Κουστουρελιά), μεσόκαρπες (Θρουμπολιά, Μεγαρίτικη, Κολοβή, Αδραμυτίνη) και μεγαλόκαρπες (Κονσερβολιά, Καλαμών, Χονδρολιά, Γαιδουρολιά).

Από την άλλη πλευρά, τα καλλιεργούμενα εσπεριδοειδή - αειθαλή δέντρα της τάξης *Sapindales*, οικογένεια *Rutaceae*, αφορούν κυρίως στα γένη *Poncirus*, *Fortunella* και *Citrus*, τα οποία έχουν στενή συγγένεια μεταξύ τους. Το γένος *Citrus* περιλαμβάνει τα εσπεριδοειδή με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον. Στο γένος *Fortunella* ανήκει το κουμ-κουάτ και στο *Poncirus*

ένα (κατ' εξαίρεση) φυλλοβόλο εσπεριδοειδές, που χρησιμοποιείται ως υποκείμενο. Τα καλλιεργούμενα είδη εσπεριδοειδών στην Ελλάδα είναι: η πορτοκαλιά, που περιλαμβάνει πολλές ποικιλίες από τις οποίες οι πιο εμπορικές είναι οι ομφαλοφόρες και ακολουθούν η Βαλέντσια και σε μικρότερο ποσοστό οι έγχρωμες ποικιλίες. Η λεμονιά είναι η δεύτερη σε έκταση καλλιέργεια στην Ελλάδα της οποίας καλλιεργούνται οι ποικιλίες Μαγληνή, Καρυστινή και Αδαμοπούλου. Ακολουθεί η μανταρινιά από την οποία καλλιεργείται κυρίως η ποικιλία Κλημεντίνη. Επίσης στην Ελλάδα, αλλά σε μικρότερη κλίμακα, καλλιεργείται το γκρέϊπ-φρουτ, η κιτριά, η φράπα, το κουμ-κουάτ, το περγαμόντο, η λίμα και η λιμετία. Στην Ελλάδα η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών περιορίζεται σε περιοχές όπου υπάρχουν ευνοϊκές κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες. Η Δυτική Ελλάδα αποτελεί κύρια περιοχή καλλιέργειας των εσπεριδοειδών.

Πίνακας 1. Έκταση των ελληνικών καλλιεργειών με βάση την συλλογή στοιχείων του ΥΠΑΑΤ.

Περιφέρειες και νομοί	Ετήσιες καλλιέργειες	Δενδρώδεις Καλλιέργειες	Ελαιώνες
Περιφέρεια Ιονίων Νήσων	9005	28225	28026
Νομός Ζακύνθου	1054	6217	6203
Νομός Κέρκυρας	6156	13930	13729
Νομός Κεφαλληνίας	1173	4308	4370
Νομός Λευκάδος	622	3690	3674
Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας	28830	75111	70933
Νομός Αιτωλίας και Ακαρνανίας	13838	26221	24933
Νομός Αχαΐας	6069	21317	19662
Νομός Ηλείας	8463	27573	26738

Πίνακας 2. Έκταση των ελληνικών δενδροκομικών καλλιεργειών με βάση τη συλλογή στοιχείων του ΥΠΑΑΤ.

Καλλιέργειες	Έκταση σε στρέμματα	Συγκομισθείσα παραγωγή σε τόνους
Ελιά	488.530	106.990
Λεμονιά	4.094	4.450
Πορτοκαλιά	5.138	4.860
Μανταρινιά	348	320

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΗ

1.1 Οικολογικό περιβάλλον εσπεριδοειδών

Οι ακόλουθοι παράγοντες επηρεάζουν σημαντικά την επιτυχία της καλλιέργειας των εσπεριδοειδών:

- α) Η ορθή επιλογή, τόσο του υποκειμένου όσο και της καλλιεργούμενης ποικιλίας, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένος ο εγκλιματισμός στη συγκεκριμένη περιοχή που επιθυμεί κάποιος να καλλιεργήσει.
- β) Η μελέτη του ανάγλυφου είναι αναγκαία για την απομάκρυνση των ψυχρών ρευμάτων αέρα και την παγοπροστασία του εσπεριδοειδεώνα, για την αντιμετώπιση της διάβρωσης και ασφυξίας του εδάφους, καθώς και για την εφαρμογή του καταλληλότερου συστήματος άρδευσης. Η επιλογή μίας επικλινούς τοποθεσίας, που καταλήγει σε επίπεδη επιφάνεια, όπου τα ψυχρά ρεύματα διαφεύγουν ελεύθερα, αποτελεί κατάλληλη θέση για την εγκατάσταση ενός εσπεριδοειδεώνα. Ένας επιπλέον παράγοντας που ρυθμίζει τη θερμοκρασία είναι η γεινίαση με υδάτινες μάζες όπου οι θερμοκρασίες είναι γενικά πιο ήπιες κατά τη χειμερινή περίοδο, αλλά και πιο ευνοϊκές κατά τη θερινή, ώστε οι καλλιέργειες σε αυτές έχουν καλύτερες αποδόσεις.
- γ) Το έδαφος που ευδοκιμούν τα εσπεριδοειδή είναι αυτό που έχει βάθος τουλάχιστον 1m και εξασφαλίζει καλό αερισμό και αποστράγγιση. Το pH πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 5,5 και 7,5. Οι καλύτερες αποδόσεις επιτυγχάνονται σε εδάφη βαθιά, πλούσια, μέσης σύστασης, αμμοαργιλλώδη ή αργιλλοαμμώδη, διαπερατά, καλά αποστραγγιζόμενα, βαθιά, μη αλατούχα, με περιεκτικότητα σε ασβέστη όχι πάνω από 30%.
- δ) Τα εσπεριδοειδή είναι ευαίσθητα σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 0°C που διαρκούν μεγάλα χρονικά διαστήματα, ενώ ανέχονται χαμηλές θερμοκρασίες για λιγότερο χρόνο. Η αντοχή τους εξαρτάται από το είδος, την ποικιλία, την κατάσταση της βλάστησης του δέντρου, τη διάρκεια του ψύχους και το έδαφος. Με υψηλές θερμοκρασίες κατά το καλοκαίρι, μπορεί να υπάρξει σημαντική καρπόπτωση, ενώ θερμοκρασίες άνω των 38°C προκαλούν αναστολή της βλάστησης. Η δυσμενής επίδραση των απότομων υψηλών θερμοκρασιών μπορεί να μετριαστεί με την εφαρμογή συστήματος τεχνητής βροχής που προκαλεί μείωση της θερμοκρασίας. Η

ιδανική σχετική υγρασία για τα εσπεριδοειδή είναι 60-65%. Υψηλότερη υγρασία ευνοεί την ανάπτυξη ασθενειών και παρασίτων. Για την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών ενδιαφέρει η ένταση και η διάρκεια του φωτισμού. Η αφομοίωση των δέντρων αυξάνει, όσο αυξάνει η ένταση του ηλιακού φωτός. Η χαμηλή ένταση ευνοεί τη βλάστηση, ενώ το έντονο φως την άνθηση και την καρποφορία.

ε) Η ποιότητα του νερού παίζει σημαντικό ρόλο, εφόσον τα διάφορα είδη των εσπεριδοειδών έχουν μικρή αντοχή στα άλατα. Έτσι αν το νερό άρδευσης έχει μεγάλες συγκεντρώσεις αλάτων, μπορεί να περιοριστεί η βλάστηση και η παραγωγικότητα της φυτείας.

1.2 Καλλιεργητικές τεχνικές

1.2.1 Έδαφος – Λίπανση

Το πρώτο μέλημα για τους βιοκαλλιεργητές εσπεριδοειδών είναι η προετοιμασία του εδάφους, το οποίο πρέπει να είναι αφράτο ώστε να κυκλοφορεί ο αέρας, και να είναι ικανό να συγκρατεί μεγάλες ποσότητες νερού. Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη οργανικής ουσίας, που στοχεύει στη βελτίωση της εδαφικής γονιμότητας και ταυτόχρονα στη βελτίωση της υφής και δομής του εδάφους ενώ παράλληλα προάγει την ανάπτυξη των μικροοργανισμών στο έδαφος και έτσι διευκολύνεται η πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων από τα δέντρα με στόχο την εξασφάλιση μιας σταθερής τροφοδοσίας τους με θρεπτικά στοιχεία σε όλη την διάρκεια του χρόνου. Για τον εμπλουτισμό του εδάφους με οργανική ουσία & με τα υπόλοιπα απαιτούμενα θρεπτικά, ακολουθούνται οι εξής διαδικασίες:

ΧΛΩΡΗ ΛΙΠΑΝΣΗ: Τον Οκτώβριο γίνονται σπορές ψυχανθών (συνήθως βίκος, λούπινο, κουκιά, ή μείγμα βίκου με κριθάρι, κλπ). Για την κάλυψη ενός στρέμματος απαιτούνται 12-13Kg σπόρου. Η χλωρή λίπανση κόβεται, ψιλοτεμαχίζεται με καταστροφέα ή ενσωματώνεται με φρεζάρισμα με μεγάλη ταχύτητα και πολύ ψηλά τη φρέζα για τη μείωση όσο το δυνατόν της καταστροφής των επιφανειακών ριζιδίων. Η κοπή γίνεται με την εμφάνιση των πρώτων ανθέων των ψυχανθών και οπωσδήποτε 15 μέρες πριν την άνθιση των εσπεριδοειδών γιατί θα πρέπει οι μικροοργανισμοί να αρχίσουν να δουλεύουν στο έδαφος για την αφομοίωση της χλωρής λίπανσης. Η χλωρή λίπανση, εκτός του ότι εφοδιάζει το έδαφος με οργανική ουσία, το εμπλουτίζει επίσης με θρεπτικά συστατικά, ιδίως όταν τα φυτά που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι ψυχανθή. Τα θρεπτικά αυτά συστατικά αποθηκεύονται μέσα στη

φυτική μάζα και δεν απομακρύνονται με τις εκπλύσεις, ενώ αποδίδονται σταδιακά με την αποσύνθεση της οργανικής ύλης. Επίσης, η χλωρή λίπανση καλύπτει το έδαφος, βελτιώνοντας τη δομή του και περιορίζοντας τη διάβρωση. Μειώνει την έκπλυση των θρεπτικών στοιχείων, αξιοποιεί το βρόχινο νερό με τη δημιουργία φυτικής μάζας και συμβάλει στη χαλάρωση του εδάφους, κυρίως του υπεδάφους. Με τη χλωρή λίπανση μπορεί να γίνει καταπολέμηση των ζιζανίων εξαιτίας του ανταγωνισμού και της στέρησης του φωτός και μείωση της προσβολής από νηματώδεις.

ΚΟΠΡΙΑ: έχει αποτελέσει εδώ και αιώνες σημαντικότερη πηγή θρεπτικών ουσιών για τις καλλιέργειες, αφού σε γενικές γραμμές ένας τόνος κοπριά ανά στρέμμα (75% υγρασία), εφοδιάζει με 4-5 κιλά αζώτου, 2-3 κιλά φωσφόρου (P_2O_5), 7,0Kg καλίου (K_2O), 6-7 κιλά CaO και 2 κιλά MgO . Εξίσου σημαντικές είναι και οι ποσότητες ιχνοστοιχείων που περιέχει, όπως αναλύονται στον παρακάτω πίνακα. Βέβαια, τα πρώτα χρόνια, η κοπριά στοίχιζε φτηνά αφού κάθε νοικοκυριό είχε τα δικά του ζώα ή μπορούσε να βρει εύκολα και φθηνά τις απαιτούμενες ποσότητες. Τη σημερινή εποχή δεν είναι πλέον φθηνή λιπαντική ύλη, ούτε εύκολα διαθέσιμη και επομένως πολλές φορές δεν αποτελεί την καλύτερη λύση για τον παραγωγό. Η κοπριά πρέπει να χωνεύεται καλά, πριν ενσωματωθεί στο έδαφος. Μετά τη χώνευση, τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει είναι σε προσλήψιμες μορφές. Η διαδικασία της χώνευσης είναι σημαντική γιατί καταστρέφονται σπόροι ζιζανίων και διάφορα παθογόνα, αν και χάνεται μέρος των θρεπτικών στοιχείων. Η εφαρμογή κοπριάς στον εσπεριδοειδώνα πραγματοποιείται κατά κανόνα κάθε δύο ή τρία χρόνια σε δόσεις από 3-5 τόνους/στρ την αρχικά και 2-3 τόνους/στρ. στη συνέχεια. Μικρότερες αλλά συχνότερες δόσεις φαίνεται να πιο αποτελεσματικές από τις μεγαλύτερες δόσεις που εφαρμόζονται σε μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα. Στα αμμώδη εδάφη που αερίζονται έντονα η κοπριά πρέπει να παραχώνεται σε βάθος 15-20cm, ώστε να αποφεύγεται η ταχύτατη αποδόμησή της. Αντίθετα σε κακώς αεριζόμενα βαριά εδάφη πρέπει να ενσωματώνεται επιφανειακά (5-10cm). Σε περιοχές με λιγιστές βροχοπτώσεις αποδείχτηκε ότι τα παράχωμα της κοπριάς σε βάθος 25cm επιδρά πιο ευεργετικά στην αξιοποίηση του αζώτου από τα φυτά, σε σύγκριση με το παράχωμα στα 12cm βάθος. Η κοπριά έχει υπολειμματική δράση, γι' αυτό συνίσταται να εναλλάσσεται ανά έτος με χλωρή λίπανση. Αυτό παρατηρείται κυρίως με το άζωτο, που αξιοποιείται από τα φυτά σε ποσοστό περίπου 30% τον πρώτο χρόνο και σε ποσοστό 10% περίπου τον δεύτερο χρόνο. Πιο κατάλληλη εποχή για λίπανση με κοπριά, είναι

το φθινόπωρο, για να μπορέσει να αξιοποιηθεί όσο καλύτερα γίνεται με τις χειμερινές βροχοπτώσεις, να διαλυθεί και να αφομοιωθεί από τα δέντρα.

Πίνακας 3. Μέση περιεκτικότητα κοπριάς σε ιχνοστοιχεία (mg/Kg)

Φρέσκια κοπριά	Υγρή κοπριά	Ξηρή κοπριά
Βόριο	3,5	18,50
Κοβάλτιο	0,2	1,00
Χαλκός	2,0	13,00
Μαγγάνιο	43,8	209,00
Μολυβδαίνιο	0,13	1,50
Ψευδάργυρος	16,4	89,00

ΚΟΜΠΟΣΤ: Είναι ένα άλλο είδος οργανικού λιπάσματος, που παράγεται με την αερόβια βιολογική αποδόμηση οργανικών υπολειμμάτων και τη μετατροπή τους σε χούμο, σε ουσίες σχετικά σταθερές, καθώς επίσης και στο σχηματισμό αργιλλο-χουμικών συμπλόκων. Για την παραγωγή του κομπόστ μπορούν να χρησιμοποιηθεί κοπριά ζώων και φυτικά υπολείμματα που είναι εύκολο να βρεθούν στην περιοχή που βρίσκεται η καλλιέργεια. Στις περιοχές της Ελλάδας που καλλιεργούνται εσπεριδοειδή, ελιές και αμπέλια, ο παραγωγός που θέλει να φτιάξει μόνος του κομπόστ μπορεί να χρησιμοποιήσει κλαδιά από το κλάδεμα των εσπεριδοειδών, ελαιόφυλλα, ελαιοπυρήνα, κληματίδες αμπέλων και στέμφυλα οινοποιείων. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν υπολείμματα από εκκοκιστήρια βάμβακος, υπολείμματα από βιομηχανίες επεξεργασίας φρούτων, καθώς και φύκια της θάλασσας που προηγουμένως έχουν ξεπλυθεί καλά. Η διαδικασία του προετοιμασίας του κομπόστ πραγματοποιείται σε σωρούς με πλάτος 2-3m, ύψος περίπου 1,5m και μήκος απεριόριστο. Πριν από τη διαμόρφωση των σωρών, το προς χώνευση υλικό τεμαχίζεται σε τεμάχια μήκους 1,5-7,5cm, αν είναι χονδροειδές και προστίθεται νερό, αν είναι απαραίτητο. Με την προετοιμασία αυτή εξασφαλίζονται οι άριστες κατά το δυνατόν συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας και οξυγόνου για την έναρξη της δράσης της μικροχλωρίδας. Η άριστη υγρασία κυμαίνεται από 40% μέχρι και 60%, ενώ το μέγεθος των τεμαχιδίων θα εξασφαλίσει το απαραίτητο οξυγόνο στο σωρό. Για να αρχίσει η κομποστοποίηση τα υπολείμματα πρέπει να έχουν την κατάλληλη αναλογία σε άζωτο και άνθρακα. Έτσι θα ευνοηθεί ο πολλαπλασιασμός και η αύξηση των μικροοργανισμών. Η άριστη σχέση C/N είναι 25-30. Αυτή η σχέση μπορεί να επιτευχθεί με την ανάμειξη διάφορων υλικών, που πρέπει να έχουν κάποια αναλογία, συνήθως φυτικά υπολείμματα : ζωικά υπολείμματα 1:3. Αμέσως μετά την

διαμόρφωση του σωρού με το προετοιμασμένο υλικό, αρχίζει η μικροβιακή δράση που με την απελευθέρωση ενέργειας, έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας του σωρού. Μετά την πάροδο περίπου 10 ημερών η θερμοκρασία αρχίζει να πέφτει εξαιτίας της εξάντλησης του διαθέσιμου οξυγόνου. Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητη η οξυγόνωση του σωρού που επιτυγχάνεται με το γύρισμα του. Συνολικά χρειάζεται να πραγματοποιηθούν τρία γυρίσματα του σωρού και ο χρόνος της διαδικασίας αυτής διαρκεί 8-10 εβδομάδες. Το κομπόστ είναι έτοιμο, όταν το προϊόν θρυμματίζεται σε κατάσταση ξερή και πλάθεται σε υγρή. Εάν δεν έχει ολοκληρωθεί η χώνευση, ή δεν είναι πλήρως ώριμο, μπορεί να προκαλέσει φυτοτοξικότητα ή τροφοπενίες. Οι τροφοπενίες προκαλούνται από τη συνέχιση της διαδικασίας αποικοδόμησης του μη χωνεμένου κομπόστ με αποτέλεσμα τη δέσμευση του αζώτου και άλλων στοιχείων από τους αποικοδομητικούς μικροοργανισμούς σε βάρος των φυτών. Συνιστάται, μετά την ολοκλήρωση της χώνευσης, το κομπόστ να μην χρησιμοποιηθεί για δύο μήνες, ώστε να ωριμάσει. Το ώριμο κομπόστ δεν προσελκύει μύγες, δεν αποβάλλει δυσοσμία αλλά μυρίζει ευχάριστα σαν δάσος μετά από βροχή. Η περιεκτικότητά του σε θρεπτικά στοιχεία εξαρτάται από τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν ως πρώτες ύλες. Τα ποσοστά των στοιχείων κυμαίνονται από 1-2% σε άζωτο, 0,5-1% σε φώσφορο, 0,5-1% σε κάλιο και σημαντικές ποσότητες ιχνοστοιχείων. Για την ικανοποιητική λίπανση της καλλιέργειας απαιτούνται 1,5-3 τόνοι/στρ. που μπορεί να γίνεται κατ' εναλλαγή με την κοπριά. Μετά την εφαρμογή του στην καλλιέργεια, έχει διαπιστωθεί ότι το κομπόστ δίνει το 5-15% των στοιχείων του, ενώ έχει υπολειμματική δράση τρία χρόνια.

ΔΙΑΦΥΛΛΙΚΑ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ ΦΥΚΩΝ: σε περιπτώσεις τροφοπενιών ιχνοστοιχείων εφαρμόζονται στη νέα βλάστηση και στην ανθοφορία εκχυλίσματα από φύκια. Στο στάδιο της ανθοφορίας γίνονται συνήθως ένας με δύο διαφυλλικοί ψεκασμοί που συνήθως έχουν πολύ καλά αποτελέσματα στην ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής.

ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

Η κυριότερη μέθοδος που χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των αναγκών των εσπεριδοειδών σε θρεπτικά στοιχεία είναι η χημική ανάλυση μέσω φυλλοδιαγνωστικής, με την οποία προσδιορίζονται οι ποσότητες των στοιχείων που υπάρχουν στο δέντρο. Επίσης η

ανάλυση εδάφους είναι σημαντική για να γνωρίσουμε τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα στο έδαφος και την ευκολία απορρόφησης τους.

Τα κύρια θρεπτικά στοιχεία που επηρεάζουν περισσότερο την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών, είναι τα ακόλουθα:

Άζωτο

Από όλα τα ανόργανα στοιχεία που είναι σημαντικά για την ομαλή ανάπτυξη των εσπεριδοειδών, το σημαντικότερο είναι το άζωτο (N) το οποίο πρέπει να βρίσκεται σε ποσότητες της τάξης 12%, δηλαδή 40-50g ανά δένδρο. Τα εσπεριδοειδή χρειάζονται περισσότερο άζωτο την εποχή της άνθησης και του δεσίματος. Σε συνθήκες έλλειψης αζώτου,



προκαλείται ισχυρή ελάττωση της βλάστησης, μικροφυλλία, και φύλλα χρώματος ανοικτού πράσινου για τα νεαρά και για τα παλαιότερα σχεδόν κίτρινα. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της έλλειψης αζώτου είναι η απουσία αρκετού φυλλώματος λόγω κυρίως της πρόωρης πτώσης των ώριμων φύλλων, καθώς και ελάττωση της ανθοφορίας και καρποφορίας μέχρι την πλήρη απουσία τους σε λίγα χρόνια. Η παραγωγή των καρπών ελαττώνεται πολύ αλλά δεν παρατηρείται εμφανής επίδραση στην ποιότητα εκτός του ότι ο φλοιός είναι λείος και λιγότερο χρωματισμένος. Δυσμενέ αποτελέσματα στην παραγωγή και στην όλη υγεία των δέντρων έχουμε στην υπερέαρκεια αζώτου, όμως τις περισσότερες φορές πρόκειται για έμμεσες επιδράσεις που αφορούν τη δημιουργία έλλειψης άλλων στοιχείων όπως P, Cu, Zn, Mn, Mo. Η τροφοπενία του αζώτου στην ποιότητα των καρπών είναι: μικροκαρπία λόγω αύξησης του αριθμού των καρπών ανά δέντρο, το πράσινο χρώμα των καρπών ενισχύεται, ενώ στα πορτοκάλια κατά την έναρξη της ωρίμασης, το ποσοστό της χρωματιζόμενης επιφάνειας των καρπών ελαττώνεται και παρατηρείται έντονη αντίθεση μεταξύ πράσινων και πορτοκαλόχρωων τμημάτων της επιφάνειας των καρπών. Στην πλήρη ωρίμαση, το χρώμα των καρπών είναι εντονότερο, ενώ τα δέντρα με λιγότερη περιεκτικότητα σε άζωτο έχουν καρπούς αργυρόχρους. Σε επάρκεια ή περίσσεια αζώτου το χρώμα γίνεται έντονο πορτοκαλί. Μια από τις χαρακτηριστικές επιδράσεις του αζώτου στην ποιότητα των καρπών είναι η αύξηση του πάχους και της τραχύτητας του φλοιού. Μικρή επίδραση έχει το άζωτο

στα χαρακτηριστικά της ποιότητας του χυμού, όπως η οξύτητα, η περιεκτικότητα σε χυμό και η σχέση διαλυτών στερεών προς οξέα. Για μια ικανοποιητική παραγωγή απαιτείται ετήσια $\frac{1}{2}$ ως $1 \frac{1}{2}$ μονάδα αζώτου ανά δέντρο. Αυτό εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής και από τον τρόπο με τον οποίο θα χορηγηθεί. Δηλαδή, αν θα γίνει προσθήκη κοπριάς, κομπόστ ή χλωρή λίπανση.

Φώσφορος

Ο φώσφορος είναι ένα από τα τρία κύρια στοιχεία στη θρέψη των φυτών, γιατί αποτελεί σπουδαιότερο συστατικό για τη ζωή των κυττάρων. Η περιεκτικότητα των φυτικών ιστών σ' αυτό το στοιχείο είναι πολύ μικρότερη από αυτή του



αζώτου. Στα φύλλα των εσπεριδοειδών υπάρχει σε ποσότητα ίση προς το $\frac{1}{20}$ περίπου του αζώτου. Η κύρια ένδειξη έλλειψης φωσφόρου είναι όταν οι καρποί εμφανίζουν μειωμένη συνεκτικότητα και γίνονται εύπλαστοι. Η έλλειψη συνεκτικότητας των καρπών οφείλεται στην παρουσία κενού χώρου στο κέντρο τους και στο αυξανόμενο πάχος του φλοιού. Το σχήμα είναι ακανόνιστο. Το ποσοστό των καρπών αυτών αυξάνει όσο η έλλειψη του φωσφόρου γίνεται εντονότερη. Επίσης τα ελλιπώς εφοδιασμένα δέντρα σε φώσφορο παρουσιάζουν αυξημένη οξύτητα χυμού και ισχυρή καρπόπτωση. Οι καρποί που βρίσκονται σε δέντρα που πάσχουν από τροφopenία φωσφόρου είναι έντονα πορτοκαλόχρωοι, σε αντίθεση με εκείνους που εφοδιάζονται επαρκώς με φώσφορο, σε αυτούς το κίτρινο χρώμα επικρατεί περισσότερο από το ερυθρό. Η επάρκεια σε φώσφορο αυξάνει την εκατοστιαία περιεκτικότητα σε χυμό, ενώ μειώνει την οξύτητα των καρπών και έχει μεγάλη σπουδαιότητα για ποικιλίες πορτοκαλιάς και μανταρινιάς που έχουν όξινο χυμό. Ο φώσφορος απαιτείται σε αρκετά μεγάλες ποσότητες για όλα τα εσπεριδοειδή, σπάνια όμως παρουσιάζεται έλλειψη του στοιχείου αυτού, γιατί τα εσπεριδοειδή φαίνεται ότι έχουν την ικανότητα να απορροφούν το στοιχείο αυτό σε οποιαδήποτε μορφή και αν βρίσκεται στο έδαφος. Στα εδάφη ο ολικός φώσφορος θα πρέπει να είναι υψηλότερος από 0,05% για να μην παρουσιάσουν ανεπάρκεια σε αυτό το στοιχείο, ενώ πρέπει να δοθεί προσοχή στα εδάφη όπου υπάρχει ελεύθερο ανθρακικό ασβέστιο, γιατί μπορεί να προκαλέσει έλλειψη φωσφόρου. Ο φώσφορος στο έδαφος πρέπει να βρίσκεται στο 12% δηλαδή 50-60g ανά δένδρο.

Κάλιο

Το κάλιο είναι αναγκαίο για τη σωστή ανάπτυξη των φυτών. Σε συνθήκες έλλειψης καλίου παρατηρείται εξασθένηση της βλάστησης, υπερβολική φυλλόπτωση κατά την άνοιξη, ακαθόριστη χλώρωση των φύλλων, διάφορες παραμορφώσεις τους, εμφάνιση



μικρών καστανών κηλίδων, νεκρωτικές επιφάνειες στο έλασμα των φύλλων, μείωση του αριθμού των καρπών και πρόωμος χρωματισμός αυτών. Τα συμπτώματα αυτά μπορεί να προκληθούν και από άλλες αιτίες, το πιο χαρακτηριστικό όμως είναι η έκπτυξη εξασθενημένων, μικρών νέων βλαστών, μερικοί από τους οποίους εμφανίζουν κίτρινο χρωματισμό στο σημείο πρόσφυσης των κλαδίσκων. Ο φλοιός είναι δυνατόν να εμφανίζει βυθισμένες επιφάνειες ή βοθρία στην κίτρινη περιοχή των βλαστών. Οι βλαστοί σπάζουν, κάμπτονται και λαμβάνουν σιγμοειδές σχήμα, το οποίο παρουσιάζεται σε ισχυρή έλλειψη καλίου. Στις περιπτώσεις που παρατηρείται περίσσεια καλίου στα δέντρα, επηρεάζονται κυρίως τα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Έτσι οι καρποί γίνονται μεγαλύτεροι, χοντρόφλουδοι και τραχύτεροι. Τα λεμόνια γίνονται πιο λεπτόφλουδα, λεία και γυαλιστερά. Επίσης καθυστερεί ο χρωματισμός των καρπών και εντείνεται ο επαναπρασινισμός αυτών στις όψιμες ποικιλίες. Ο χυμός των καρπών φαίνεται να μειώνεται με την αύξηση του καλίου και αυτό οφείλεται στην αύξηση του μεγέθους των καρπών, αλλά και του πάχους του φλοιού, ενώ αντίθετα στη λεμονιά αυξάνει το ποσοστό του χυμού λόγω της μείωσης του πάχους του φλοιού. Είναι γενική διαπίστωση ότι το κάλιο προκαλεί αύξηση της οξύτητας του χυμού, γεγονός που στη λεμονιά επιδιώκεται. Τα εσπεριδοειδή απαιτούν 0.5 ως 1 μονάδα καλίου ετησίως, ανά δένδρο, για μια παραγωγή ικανοποιητική. Το κάλιο στο έδαφος πρέπει να βρίσκεται στο 17% δηλαδή 50-60g ανά δένδρο.

Μαγνήσιο

Έλλειψη μαγνησίου παρατηρείται σε πολλούς εσπεριδοειδώνες και η τροφοπενία Mg έχει διαπιστωθεί εδώ και πολλά χρόνια. Τα φύλλα στην αρχή παρουσιάζουν χλωρωτικές κηλίδες στα μεσονεύρια διαστήματα



από την κορυφή και την περιφέρεια προς το μίσχο. Στα προχωρημένα στάδια τροφοπενίας, η χλώρωση γίνεται εντονότερη και καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος του ελάσματος, αφήνοντας τα νεύρα πράσινα και ένα τμήμα ελάσματος κοντά στο μίσχο σε σχήμα V. Η έλλειψη μαγνησίου μπορεί να οφείλεται στον ανεπαρκή εφοδιασμό του εδάφους, γι' αυτό οι τροφοπενίες μαγνησίου παρουσιάζονται κυρίως στα όξινα και στα ελαφρά, αμμώδη εδάφη που εκπλύνονται εύκολα. Τις περισσότερες φορές όμως η τροφοπενία μαγνησίου οφείλεται κατά κύριο λόγο στον ισχυρό ανταγωνισμό του μαγνησίου με το κάλιο. Το μαγνήσιο στο έδαφος πρέπει να βρίσκεται σε ποσότητα 7% λόγω του ανταγωνισμού του με το κάλιο αλλά σε ποσότητα 30-40g ανά δένδρο.

Σίδηρος

Στα εσπεριδοειδή απαιτούνται πολύ μικρές ποσότητες σιδήρου, γι' αυτό η έλλειψη του και η τροφοπενία του παρατηρείται σε σπάνιες περιπτώσεις. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα που προκαλεί η τροφοπενία αυτή στα εσπεριδοειδή είναι η εμφανής διαφορά στο χρωματισμό των νεύρων και του ελάσματος των φύλλων. Το έλασμα παρουσιάζεται προοδευτικά χλωρωτικό στα μεσονεύρια διαστήματα, ενώ τα νεύρα του παραμένουν χαρακτηριστικά πράσινα.



Μερικές δυσμενείς συνθήκες του εδάφους που προκαλούν την τροφοπενία σιδήρου είναι: η υπερβολική υγρασία, ο κακός αερισμός, οι χαμηλές θερμοκρασίες, η περίσσεια ορισμένων θρεπτικών στοιχείων (Ca, Fe, Zn, Cu) και η

προσβολή των ριζών από νηματώδεις. Ο σίδηρος πρέπει να βρίσκεται στο 5% σε ποσότητα 30-40g ανά δένδρο.

Ψευδάργυρος

Η έλλειψη ψευδαργύρου στους εσπεριδοειδώνες προκαλεί χαρακτηριστικά συμπτώματα στα φύλλα. Τα νεαρά φύλλα παραμένουν μικρότερα, πιο στενά και με πιο μυτερή κορυφή, ενώ παρουσιάζουν χλωρωτικές κηλίδες στα μεσονεύρια διαστήματα, αρχίζοντας από την κορυφή και από την περιφέρεια προς το κεντρικό νεύρο. Η τροφοπενία αυτή είναι πολύ συχνή και παρουσιάζεται στις περισσότερες εσπεριδοπαραγωγικές περιοχές της χώρας μας.



Η έλλειψη ψευδαργύρου μπορεί να οφείλεται στον ανεπαρκή εφοδιασμό του εδάφους με ψευδάργυρο, στη δυσκολία με την οποία μετακινείται μέσα στα φυτά ή στις δυσμενείς συνθήκες του εδάφους. Ο ψευδάργυρος πρέπει να βρίσκεται στο 6% σε ποσότητα 40-50g ανά δένδρο.

Μαγγάνιο

Τα συμπτώματα που παρουσιάζονται στην έλλειψη μαγγανίου είναι το κιτρίνισμα των περιοχών μεταξύ των νεύρων, ποτέ όμως δεν είναι τόσο έντονο, όσο στις τροφοπενίες σιδήρου και ψευδαργύρου. Τα νεύρα παραμένουν περισσότερο πράσινα



και μέχρι την άκρη των φύλλων. Η έλλειψη μαγγανίου είναι συνήθης στους ελληνικούς εσπεριδοειδώνες, και αν δεν είναι μεγάλη, η παραγωγή δεν επηρεάζεται σημαντικά. Παρατηρείται τόσο στα ελαφρά και αμμώδη, όσο και στα βαρύτερα εδάφη. Στα πρώτα γιατί το μαγγάνιο ξεπλένεται σχετικά εύκολα, ενώ στα δεύτερα γιατί δεσμεύεται, ακινητοποιείται και δεν αποδίδεται εύκολα στα δένδρα. Το μαγγάνιο πρέπει να βρίσκεται στο 15% λόγω του

ότι ξεπλένεται από τα αμμώδη εδάφη που πάνε τα εσπεριδοειδή σε ποσότητα 60-70g ανά δένδρο.

1.2.2 Κλάδεμα

Το καλό κλάδεμα έχει σημαντικά αποτελέσματα για την μείωση των προσβολών από διάφορα παθογόνα είτε με την άμεση απομάκρυνση μέρους των προσβεβλημένων τμημάτων και άρα του μολύσματος, είτε καθιστώντας τις συνθήκες ανάπτυξης τους δυσμενέστερες (μείωση της υγρασίας, έκθεση στα φυσικά φαινόμενα: ηλιακή ακτινοβολία, άνεμο, βροχή κ.α.). Επίσης ο καλός φωτισμός, που επιτυγχάνεται με το καλό κλάδεμα, βοηθάει την άνθηση και την καρποφορία του δένδρου.

1.2.3 Άρδευση

Η άρδευση γίνεται ως επί το πλείστο με σταγόνες (στάγδην άρδευσης). Το πρώτο πότισμα γίνεται από 10-20 Ιουνίου και το δεύτερο ένα μήνα μετά. Στη συνέχεια γίνονται 3 ή 4 ακόμα ποτίσματα ανά 20ήμερο και η άρδευση σταματά συνήθως με τις πρώτες βροχές το χειμώνα.

1.2.4 Παγετόπληκτα δένδρα

Σε παγετόπληκτα δένδρα εσπεριδοειδών απαιτούνται ορισμένοι προσεκτικοί χειρισμοί, ανάλογα με το μέγεθος της ζημιάς, ώστε τα δένδρα σταδιακά να αναλάβουν και να επανέλθουν σε κανονική βλάστηση και καρποφορία. Για την προστασία τους συνιστάται:

1. Άμεσος ψεκασμός με ένα χαλκούχο σκεύασμα για την προστασία των πληγών, που λειτουργούν σαν πύλες εισόδου διαφόρων βακτηρίων και μυκήτων. Επιστούμε την προσοχή για την χρήση των χαμηλότερων δόσεων (δοσολογία άνοιξης) για την αποφυγή φυτοτοξικών φαινομένων και φυλλόπτωσης καθ'όσον ο χαλκός είναι σχετικά φυτοτοξικός σε μεγάλες δόσεις.
2. Να σταματήσουν τα κλαδεύματα μέχρις ότου φανεί η οριστική ζημιά.
3. Σε περιοχές που έχουν γίνει σοβαρές ζημιές συνιστάται η μείωση των αζωτούχων κυρίως λιπάνσεων.

Ακολουθεί αφαίρεση των νεκρών τμημάτων των δένδρων μετά την έλευση της ψυχρής περιόδου. Περιμένουμε να ανέβουν οι θερμοκρασίες, να ξεκινήσει και να προχωρήσει αρκετά η νέα βλάστηση και μόνο τότε κάνουμε το κλάδεμα για την αφαίρεση

των κλάδων που νεκρώθηκαν από το ψύχος. Επομένως, ανάλογα, με την περιοχή, αυτό θα πρέπει να γίνει αργά την άνοιξη μέχρι τις αρχές του καλοκαιριού. Σε δένδρα με ήπια ζημιά, στα οποία ο κορμός και οι βραχίονες δεν έχουν ζημιωθεί, ένα ελαφρύ κλάδεμα είναι αρκετό για την επαναφορά των δένδρων. Αφαιρούμε τους νεκρούς βλαστούς και αραιώνουμε τους νεαρούς λαίμαργους βλαστούς. Συμπληρωματικό αραιώμα βλαστών μπορεί να γίνει σε δεύτερη φάση. Σε δένδρα με σοβαρότερη ζημιά, στα οποία έχουμε νέκρωση βραχιόνων, αφαιρούμε αυτούς τους βραχίονες και επιλέγουμε κατάλληλους νέους βλαστούς για να τους αντικαταστήσουν. Τομές με διάμετρο μεγαλύτερη από 5 εκ. καλό είναι να καλύπτονται με ειδική πάστα προστασίας (π.χ. Βορδιγάλειος). Για το σχηματισμό των νέων βραχιόνων θα χρειασθεί βέβαια μεγαλύτερο διάστημα, στη διάρκεια του οποίου γίνονται και τα απαραίτητα συμπληρωματικά κλαδέματα στους υπό διαμόρφωση βραχίονες. Στην ακραία περίπτωση κατά την οποία έχει ζημιωθεί και ο κορμός του δένδρου, γίνεται προσπάθεια ανασύστασης από τους λαίμαργους βλαστούς που έχουν εκπτυχθεί από το υποκείμενο. Ένας από αυτούς, ο καταλληλότερος, πρέπει να εμβολιασθεί μόλις αποκτήσει διάμετρο 2-3 εκ., ενώ για κάποιο διάστημα καλό είναι να διατηρηθούν και μερικοί άλλοι λαίμαργοι (κορυφολογημένοι) μέχρι να αποκατασταθεί ισορροπία ριζών και φυλλώματος. Στη συνέχεια, ακολουθεί κλάδεμα διαμόρφωσης του νέου δένδρου.

Κατά τη φάση αποκατάστασης των παγετόπληκτων δένδρων χρειάζεται μεγαλύτερη προσοχή ώστε να αποφευχθούν διάφορες προσβολές καθώς τα δένδρα λόγω περισσότερης νέας βλάστησης είναι πιο ευαίσθητα. Για το λόγο αυτό δεν πρέπει να γίνονται υπερβολικές αρδεύσεις και αζωτούχες λιπάνσεις (προσαρμογή ανάλογα με τη φυλλική επιφάνεια). Σε αλκαλικά εδάφη, κατά την περίοδο αποκατάστασης των δένδρων, ίσως χρειάζονται και 2-3 διαφυλλικές εφαρμογές ιχνοστοιχείων (ψευδαργύρου, μαγγανίου).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΛΙΑ

2.1 Κλίμα και έδαφος

Η ελιά ευδοκίμει σε περιοχές που έχουν ήπιο χειμώνα θερμοκρασία ελάχιστη -3°C και ζεστό και ξηρό καλοκαίρι μέγιστη θερμοκρασία 40°C . Θερμοκρασίες κάτω των -10°C μπορεί να προκαλέσει ζημιά σε βραχίονες ή και σε ολόκληρο το δένδρο.

Βροχοπτώσεις την περίοδο της άνθισης παρασύρουν την γύρη εμποδίζοντας την επαρκή επικονίαση των δένδρων.

Η ελιά είναι ανθεκτική στην ξηρασία και η καλύτερη καρπόδεση γίνεται όταν επιτυγχάνεται σωστή και αποτελεσματική άρδευση, με αποτέλεσμα να υπάρχει και καλύτερη ποιότητα του ελαιοκάρπου.

2.2 Ανθοφορία και καρπόδεση

Η διαφοροποίηση των οφθαλμών γίνεται κατά το τέλος του Χειμώνα – αρχές της Άνοιξης (Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο) και η άνθιση τον Απρίλιο και Μάιο.

2.3 Άρδευση και λίπανση

Η ελιά μπορεί να αξιοποιήσει περιοχές ακόμη και με 200-300mm βροχής, με άγονα και πετρώδη εδάφη και γενικότερα μπορεί να αποδώσει καρπούς σε συνθήκες και μέρη που άλλες δενδρώδεις καλλιέργειες δεν μπορούν. Για την άρδευση ολόκληρου του οπωρώνα εφαρμόζεται η μέθοδος της κατάκλισης και άρδευση κατά λεκάνες. Σε εδάφη με περιορισμένο νερό ή επικλινή γίνεται άρδευση με σταγόνες και καταιονισμό.

Όταν η άρδευση και η λίπανση είναι ανεπαρκής, παρατείνεται η παρεννιαυτοφορία, οπότε παρατηρείται μείωση της καρποφορίας επί 2-3 έτη, και κατά συνέπεια μείωση της απόδοσης και της ποιότητας παραγωγής. Αύξηση της καρποφορίας και μείωση της παρεννιαυτοφορίας επιτυγχάνεται με την εφαρμογή άρδευσης $250\text{m}^3/\text{στρέμμα}$.

Όσον αναφορά την λίπανση, η ελιά μπορεί να αναπτυχθεί σε πολύ άγονα και φτωχικά εδάφη, αν και είναι κατανοητό ότι δεν θα ληφθεί επιθυμητή από τον παραγωγό ποσότητα και ποιότητα παραγωγής. Η ελιά απαιτεί αζωτούχο λίπανση της τάξης των 100g ανά δένδρο/100mm νερού για περιοχές που δέχονται 400mm νερού και το κάλιο συνιστάται σε

ποσότητες 2-5kg ανά δένδρο για τα φτωχά εδάφη και 1-3 kg για τα γόνιμα εδάφη. Εξάλλου η ελιά παρουσιάζει ελλείψεις σε Fe, Zn και B.

2.4 Προετοιμασία εδάφους

Πριν την εγκατάσταση του ελαιώνα ο ελαιοκαλλιεργητής πρέπει να πάρει κάποιες αποφάσεις όσον αφορά την ποικιλία που θα επιλέξει, τον τύπο ελαιώνα που θέλει και το σύστημα φύτευσης που θα ακολουθήσει. Η επιλογή της ποικιλίας έχει μεγάλη σημασία, γιατί εκτός του ότι πρέπει να είναι κατάλληλη για τη συγκεκριμένη περιοχή με τις αντίστοιχες εδαφοκλιματικές συνθήκες καθορίζει και το αποτέλεσμα της καλλιέργειας που είναι η παραγωγή ελαιολάδου ή η παραγωγή επιτραπέζιων (βρώσιμων) ελιών ή συνδυασμός αυτών. Έπειτα, πρέπει να κάνει κάποιες εργασίες προετοιμάζοντας το έδαφος όπως απομάκρυνση βράχων ή ανεπιθύμητων φυτικών υπολειμμάτων, κατεργασία του εδάφους με καλλιεργητή, ισοπέδωση εδάφους, εγκατάσταση αρδευτικού συστήματος (για καλλιέργεια επιτραπέζιων ποικιλιών η άρδευση θεωρείται απαραίτητη, ενώ σε πολλές περιοχές οι ελαιοποιήσιμες ποικιλίες καλλιεργούνται ως ξηρικές) κλπ.

2.5 Παρενιαυτοφορία

Η ελιά χαρακτηρίζεται από το φαινόμενο της παρενιαυτοφορίας (μια χρονιά υψηλής παραγωγής ακολουθείται από χρονιά μειωμένης παραγωγής). Το φαινόμενο αυτό πιθανόν οφείλεται στον ανταγωνισμό μεταξύ βλάστησης και καρπών κατά τη χρονιά της υψηλής καρποφορίας.

Η έντασή του μπορεί να μετρηστεί με:

- Κλάδεμα τη χρονιά που αναμένεται η υψηλή καρποφορία
- Λίπανση (κυρίως με άζωτο, ώστε να ενδυναμωθεί η νέα βλάστηση)
- Άρδευση.

2.6 Αραιώμα καρπών ελιάς

Ο λόγος για τον οποίο θα μπορούσε κάποιος να συζητήσει να κάνει αραιώμα των καρπών ελιάς είναι κατ' αρχήν τις χρονιές με υπερβολική καρπόδεση σε επιτραπέζιες ποικιλίες να μειώσει τον αριθμό των καρπών και έτσι να αυξήσει το εμπορικό μέγεθος των υπόλοιπων καρπών. Έμμεσα, το αραιώμα μειώνει τη ζήτηση υδατανθράκων από τους καρπούς ώστε να υπάρχει κάποια περίσσεια αυτών και το δέντρο να διαφοροποιήσει

ανθοφόρους οφθαλμούς για την επόμενη χρονιά τον Ιούνιο μειώνοντας έτσι την ένταση της παρениαυτοφορίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ: ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

3.1 Μυκητολογικές ασθένειες

3.1.1 Ασθένειες του υπόγειου τμήματος

3.1.1.1 Έλκος ή σήψη ή κομμίωση λαιμού



Είναι μία μυκητολογική ασθένεια που παρατηρείται σε όλα τα είδη καλλιεργούμενων εσπεριδοειδών αλλά εμφανίζεται και σε φυτωριακές μονάδες προκαλώντας ξήρανση ολόκληρου του δένδρου σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Παθογόνο αίτιο: *Phytophthora cactorum*, *Phytophthora nicotianae*, *Phytophthora siringae* (Oomycota: Peronosporales: Pythiaceae).

Συνθήκες ανάπτυξης: Ως μύκητας του εδάφους ευνοείται σε θερμοκρασίες 20-25°C. Επιβιώνει στο έδαφος για πολλά χρόνια και η εδαφική υγρασία είναι σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξή του. Οι διάφορες ποικιλίες διαφέρουν ως προς το είδος από το οποίο προσβάλλονται.

Συμπτώματα σημεία: Προκαλεί συμπτώματα στον λαιμό των δένδρων ακόμα και σε βραχίονες. Η προσβεβλημένη πλευρά μοιάζει σκοτεινή και μαυρισμένη σαν βρεγμένη. Παρατηρείται σχίσμο του φλοιού, έκκριση κόμμεος, μεταχρωματισμός του φλοιού. Σε

σύντομο χρονικό διάστημα το ριζικό σύστημα ξεραίνεται με αποτέλεσμα να ξεραθεί ολόκληρο το δένδρο. Το παθογόνο μπορεί να προσβάλει και τους καρπούς του δένδρου. Η προσβεβλημένη περιοχή του καρπού παίρνει ένα ανοιχτοκαστανό χρώμα και ο φλοιός μεταχρωματίζεται. Αυτό στα τμήματα της κόμης του δένδρου που είναι κοντά στο έδαφος και οι καρποί μπορεί να έρθουν σε επαφή με μόλυσμα. Οι προσβολές μπορεί να συμβούν τόσο στον οπωρώνα, όσο και κατά την αποθήκευση. Οι προσβεβλημένοι καρποί αναδύουν μια οσμή σαν ταγκίλα και πάνω στους καρπούς παρατηρείται χνούδι (εξάνθιση).

Αντιμετώπιση: Σημαντικός παράγοντας για την αντιμετώπισή του είναι να φροντίζουμε να μην επικρατεί υψηλή εδαφική υγρασία κυρίως όταν υπάρχουν υψηλές θερμοκρασίες. Να γίνεται πάντα σωστό κλάδεμα των χαμηλών κλάδων του δένδρου γύρω στο 20% ώστε να αποφεύγεται η προσβολή από τον μύκητα. Εκτός από τις καλλιεργητικές τεχνικές, εφαρμόζεται ριζοπότισμα ή επάλειψη του κορμού με metalaxyl ή ψεκασμοί με phosetyl. Οι επεμβάσεις αυτές προστατεύουν τα δένδρα για 6-8 εβδομάδες.

Η βιολογική αντιμετώπιση του παθογόνου γίνεται με την εφαρμογή ανταγωνιστών μυκήτων *Trichoderma* και *Gliocladium*.

3.1.1.2 Ξηρή σηψιρριζία

Παθογόνο αίτιο: *Armillaria mellea* (Basidiomycotina, Hymenomycetes, Agaricales, Tricholomataceae) & *Roselinia necatrix* (Ascomycotina, Sphaeriales, συν. *Dematophora necatrix*) Ανάλογα με τα συμπτώματα του λαιμού εκδηλώνεται η καχεξία, η ημιπληγία και η αποπληξία.

Συνθήκες ανάπτυξης: Η αρμιλλάρια (σχηματίζειμανιτάρια) διαχειμάζει ως μυκήλιο ή ριζόμορφα στις προσβεβλημένες ρίζες ή στο έδαφος, μολύνει υγιή δένδρα με τα ριζόμορφα, εξασθενημένα δένδρα και συνθήκες υψηλής



εδαφικής υγρασίας (ποτίσματα). Η ροζελλίνια (δεν σχηματίζει μανιτάρια) επιβιώνει ως μυκήλιο, περιθήκια με ασκοσπόρια, συννήματα, μαύρα σκληρώτια, γλαμυδοσπόρια στα προσβεβλημένα φυτικά υπολείμματα.

Συμπτώματα - σημεία: Αρχικά παρατηρείται μειωμένη ανάπτυξη, χλώρωση, πρόωρη πτώση των φύλλων, καχεξία και τελική ξήρανση. Εμφανίζονται χαρακτηριστικές μυκηλιακές πλάκες (σημείο) μεταξύ φλοιού και κεντρικού κυλίνδρου. Στην περίπτωση της αρμιλλάρια αναπτύσσονται βασιδιοκάρπια (μανιτάρια) στο λαιμό των προσβεβλημένων δένδρων σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, χρώματος ανοικτού καστανού.

Αντιμετώπιση: Συνιστώνται προληπτικοί έλεγχοι, εφαρμογή αγρανάπαυσης ή καλλιέργειας σιτηρών ή ψυχανθών που δεν προσβάλλονται από τα παθογόνα για δύο ή περισσότερα χρόνια αφού έχουν απομακρυνθεί τα ριζικά συστήματα των προηγούμενων καλλιεργειών. Πριν τη φύτευση των νέων δένδρων μπορεί να γίνει θέρμανση του χωραφιού με ζεστό νερό (43°C) για 2 ώρες. Το πολλαπλασιαστικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι απαλλαγμένο από τα παθογόνα. Συνιστάται επίσης, η αποφυγή αναχώματος γύρω από τα δένδρα, ο εμβολιασμός των δένδρων να γίνεται στους 60-80 πόντους από το έδαφος, σε τμηματική προσβολή να γίνεται απομόνωση των ασθενών δένδρων με χαντάκι βάθους 60cm και πλάτος 30cm, αποφυγή βαθιών οργωμάτων και συχνών ακανόνιστων ποτισμάτων, αποφυγή δημιουργίας πληγών με μηχανικά μέσα, καλή αποστράγγιση εδάφους, αντιμετώπιση νηματώδων και ζιζανίων, αποφυγή συγκαλλιέργειας με κηπευτικά (σολανώδη, κολοκυνθοειδή) που προσβάλλονται από τους μύκητες, μεγάλη προσοχή ώστε οι καρποί να μην ακουμπούν στο έδαφος, χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων διότι ορισμένα υποκείμενα νερατζιάς παρουσιάζουν μειωμένη ανθεκτικότητα, ιδιαίτερα όταν πληγωθούν (στην μανταρινιά, οι ποικιλίες Batangas, Kings και μερικοί κλώνοι είναι ανθεκτικοί, η Cleopatra είναι ευαίσθητη στον *P. parasitica* και *P. citrophthora*). Τέλος συνιστάται ασβέστωση των εδαφών με 100-150g ανά στρέμμα, επάλειψη του λαιμού με βορδιγάλιο πάστα ή πολτό 10%, ηλιοαπολύμανση κατά τους καλοκαιρινούς μήνες για ενάμισι περίπου μήνα και ενσωμάτωση χιτίνης.

Η βιολογική αντιμετώπιση των παθογόνων γίνεται με τα βοηθητικά σκευάσματα ανάπτυξης των φυτών Fuego & Micor της εταιρείας Bioagro. Οι εφαρμογές γίνονται με έγχυση του προϊόντος σε επιφάνεια 1m² γύρω από το δένδρο, σε αναλογία 1:1, 10 λεπτά μετά την έναρξη του ποτίσματος για την καλύτερη απορρόφησή τους από τις ρίζες.

3.1.2 Ασθένειες του υπέργειου τμήματος

3.1.2.1 Κομμίωση λαιμού, φυτοφθόρα



Παθογόνο αίτιο: *Phytophthora* spp. (Oomycetes, Peronosporales, Pythiaceae), *P. parasitica*, *P. citrophthora*.

Συνθήκες ανάπτυξης: Οι υψηλές θερμοκρασίες της τάξης των 30-35°C και η μεγάλη εδαφική υγρασία ευνοούν την ανάπτυξη του μύκητα.

Συμπτώματα - σημεία: Ο φλοιός του ξύλου, στο σημείο της προσβολής είναι εξωτερικά υδατώδης, σκοτεινότερος (σαν «βρεγμένος») και συχνά ελαφρά βυθισμένος. Ρυτιδώνεται, νεκρώνεται, απολεπίζεται και πολλές φορές αποκαλύπτεται το ξύλο. Παρατηρείται έκκριση κόμμεος και σχίσμο του φλοιού (έλκος), πορτοκαλί-καστανός μεταχρωματισμός εσωτερικά του ξύλου, ξήρανση κλάδων, κιτρίνισμα φύλλων και φυλλόπτωση.

Αντιμετώπιση: Επιλέγουμε καρποφόρα δέντρα που είναι εμβολιασμένα σε ανθεκτικά υποκείμενα και να μην προσβάλλονται από την ασθένεια της φυτόφθορα. Φροντίζουμε να φυτεύουμε τα νέα δενδρύλλια στο ίδιο βάθος που ήταν και στη γλάστρα ή στο σακουλάκι του φυτωρίου για να μειώσουμε την πιθανότητα προσβολής από την ασθένεια. Αποφεύγουμε την υπερβολική άρδευση των δέντρων, ειδικά σε εδάφη που δεν έχουν καλή αποστράγγιση για να μην υπάρχει υψηλή συγκέντρωση νερού που ευνοεί την εκδήλωση της ασθένειας της φυτόφθορα. Αποφεύγουμε να έρχεται σε επαφή η βάση του κορμού των δέντρων με το νερό ποτίσματος γιατί δημιουργούνται συνθήκες υγρασίας που βοηθούν να αναπτυχθεί η ασθένεια της φυτόφθορα. Επαλείφουμε τον κορμό των καρποφόρων δέντρων με βορδιγάλιο πολτό (μίγμα θεικού χαλκού και ασβέστη) για να προστατευτεί από την προσβολή της ασθένειας της φυτόφθορα. Υλοποιούμε προσεκτικά τις καλλιεργητικές εργασίες, όπως όργωμα ή κοπή

χόρτων, αποφεύγοντας να πληγώνουμε τις ρίζες και τη βάση του κορμού των δέντρων για να μην υπάρξει ενδεχόμενο μόλυνσης από την ασθένεια της φυτόφθορα.

Η βιολογική αντιμετώπιση του παθογόνου γίνεται με την προσθήκη ανταγωνιστών μυκήτων των γένων *Trichoderma* και *Gliocladium*.

Άλλα θεραπευτικά μέτρα που εφαρμόζονται είναι:

- Απομάκρυνση δέντρων που έχουν εμφανίσει έντονη προσβολή ή καθολική ξήρανση γιατί μπορεί να μολύνουν και άλλα καρποφόρα δέντρα του χωραφιού.
- Καθαρισμός και απολύμανση πληγών με βορδιγάλιο πολτό στον κορμό των δέντρων που έχουν μικρή προσβολή.
- Άρδευση δέντρων με ελαφριά προσβολή με διάλυμα θειικού χαλκού (γαλαζόπετρας) για να μην επεκταθεί περισσότερο η προσβολή του δέντρου.

3.1.2.2 Κορυφοξήρα



Παθογόνο αίτιο: *Phoma tracheiphila* / συν. *Deuterophoma tracheiphila*, Sphaeropsidaceae, Αδηλομύκητες. Είναι η σοβαρότερη ασθένεια των εσπεριδοειδών στην Ελλάδα και προσβάλλει κυρίως τις λεμονιές, τις κιτριές, τις νεραντζιές και το περγαμόντο. Ήταν γνωστή και σαν "ασθένεια του Πόρου", διότι είχε παρατηρηθεί στο ομώνυμο νησί από το 1900.

Συνθήκες ανάπτυξης: Η είσοδος του μύκητα γίνεται από πληγές στα φύλλα, στους βλαστούς ή στις ρίζες. Στη συνέχεια το παθογόνο εγκαθίσταται στα αγγεία του ξύλου (αδρομύκωση) και εξαπλώνεται προς τα κάτω συνήθως, ή αν η προσβολή έχει ξεκινήσει από τις ρίζες, εξαπλώνεται με μεγάλη ταχύτητα προς τα πάνω και προκαλεί το σύμπτωμα της αποπληξίας. Ο μύκητας επιβιώνει στους βλαστούς με τη μορφή μυκηλίου και μετά την αποξήρανσή τους, σχηματίζει εκεί, κάτω από την επιδερμίδα, τις καρποφορίες του (πυκνίδια) που φαίνονται σαν μαύρα στίγματα. Η βροχή είναι απαραίτητη για τη βλάστηση των σπορίων (τα πυκνιδιοσπόρια του είναι μυξοσπόρια) και τη μόλυνση των φυτικών ιστών καθώς και για την εξάπλωση της ασθένειας στη συνέχεια (μόλυνση του ίδιου ή γειτονικού δέντρου). Τα δένδρα είναι ευπαθή κατά το φθινόπωρο και τον χειμώνα και οι μολύνσεις γίνονται κυρίως από Οκτώβριο-Φεβρουάριο, ενώ η ασθένεια εμφανίζεται άνοιξη και φθινόπωρο. Ο μύκητας αναπτύσσεται σε θερμοκρασίες 6-30°C.

Συμπτώματα - σημεία: Η ασθένεια εκδηλώνεται συνήθως με απότομο μαρασμό και ξήρανση των ακραίων βλαστών στην αρχή, που προχωρεί όμως προς τα κάτω και μπορεί να φτάσει και στα μεγάλα κλαδιά και στους βραχίονες του δένδρου. Τα φύλλα συστρέφονται, ξηραίνονται και παραμένουν επάνω στα ξερά κλαδιά για κάποιο χρονικό διάστημα, ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες και την εξέλιξη της προσβολής. Προσβεβλημένα δένδρα λεμονιάς ξηραίνονται τελείως συνήθως σε 1-2 χρόνια. Η ασθένεια μπορεί να εκδηλωθεί και με πιο ήπια συμπτώματα, στην μία πλευρά των δένδρων (ημιπληγία) ή σε μερικές περιπτώσεις και με αποπληξία, οπότε το δένδρο ξηραίνεται μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι ο ρόδιнос-πορτοκαλί (αρχικά) ή καστανός (αργότερα) μεταχρωματισμός που παρατηρείται στο ξύλο των προσβεβλημένων δένδρων.

Αντιμετώπιση: Γενικά, επειδή η ασθένεια συνήθως ξεκινάει από την κορυφή των δένδρων, μπορούμε να περιορίσουμε την εξάπλωσή της, με έγκαιρο κλάδεμα και αφαίρεση των ξηρών κλάδων μαζί με τμήμα υγιούς ξύλου, αργά την άνοιξη, νωρίς το καλοκαίρι και το φθινόπωρο πριν την έναρξη των βροχών. Τα ξηρά κλαδιά πρέπει να καίγονται. Επίσης πρέπει να ξεριζώνονται και να καίγονται τα δένδρα που ξηράθηκαν. Επιπλέον κατά την εκτέλεση των καλλιεργητικών εργασιών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται απολυμασμένα εργαλεία και να αποφεύγεται η δημιουργία πληγών στο υπέργειο ή υπόγειο μέρος των δένδρων. Ειδικότερα η βιολογική αντιμετώπισή της πρέπει να βασίζεται στον έλεγχο των ζιζανίων που είναι ξενιστές του παθογόνου, την αφαίρεση και καταστροφή των προσβεβλημένων τμημάτων κατά τη δυσμενή για την ανάπτυξη του παθογόνου περίοδο, την εφαρμογή ελαφρών κλαδεμάτων, την αποφυγή δημιουργίας πληγών και εκτέλεσης βαθιών οργωμάτων, την

προσθήκη στο έδαφος οργανικής ουσίας χαμηλής περιεκτικότητας σε άζωτο, τη λίπανση με ορυκτά πλούσια σε P (φυσικά φωσφορικά, σκουριές Thomas, Phospal, σκόνη οστών κ.λπ.) και K (συλβινίτης, καϊνίτης κ.λπ.) που μειώνει τις προσβολές και προσθήκη σιδήρου στα ασβεστούχα εδάφη που αυξάνει την ανθεκτικότητα των δέντρων, τη χρησιμοποίηση ανθεκτικών υποκειμένων (*Sweet lime*, *Cleopatra*, *C. taiwanica*, *C. volkameriana*, *C. junos*, *Carrizo citrange*, *Troyer citrange*, *C-32 citrange*, *C-35 citrange*, *Citrumelo swingte 4475*, *Citrumelo sacaton*, *Poncirus trifoliata*, *Cuban shaddock*), υποκειμένων σάντουιτς (νεραντζιά-πορτοκαλιά-λεμονιά) και ανθεκτικών καλλιεργούμενων ποικιλιών. Στη λεμονιά -που υποφέρει περισσότερο – να προτιμώνται οι *Monachelo*, *Interdonato*, *Ziagara*, *Bianca*, *Santa Teresa*, *Μεσσαράς*, *Καρυστινή*, *Αδαμοπούλου*, *Λασηθιώτικη*, *Διοσκούρια*, *Ερμιόνη* κ.λπ. Επιπλέον προτείνεται η εξουδετέρωση των παθοτοξινών με νομπιλετίνη, η αντιμετώπιση του παθογόνου με αιθέρια έλαια του αρωματικού φυτού *Corythymus capitatus* και η προστασία των πληγών κλαδέματος με πάστα από βορδιγάλιο πολτό ή κατάλληλη μαστίχα εμβολίου.

Για τη βιολογική αντιμετώπιση του παθογόνου δεν υπάρχει κάποιο διαθέσιμο σκεύασμα ή μέθοδος, εφαρμόζονται μόνο καλλιεργητικές τεχνικές ή χημική καταπολέμηση.

3.1.2.3 Ανθράκωση



Παθογόνο αίτιο: Ατελής μορφή: *Colletotrichum gloeosporioides* (Deuteromycotina, Coelomycetes, Melanconiales). Τέλεια μορφή: *Glomerella cingulata* (Pyrenomycetes, Polystigmatales, Ascomycotina) Ασκομύκητας.

Συνθήκες ανάπτυξης: Προσβάλλει τους καρπούς, τους κλάδους και ολόκληρο το δένδρο αν είναι μεγάλη η προσβολή και αυτό γίνεται είτε λόγω της υψηλής υγρασίας του εδάφους είτε

λόγω των έντονων κλιματικών αλλαγών, είτε λόγω έλλειψης θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος.

Συμπτώματα και σημεία: Παρατηρείται βραδεία αποξήρανση κλάδων και κλαδίσκων (φύλλα κίτρινα, μάρανση, πτώση), κομμίωση στο όριο υγιούς-προσβεβλημένου ιστού, στα φύλλα, καστανές κηλίδες και πολυστιγμία, στους καρπούς βυθισμένα ξηρά στίγματα-κηλίδες κυκλικές και πολυστιγμία και χρωστική δακρύων ή σκωριόχρωση, δηλαδή επιφανειακές ερυθροπράσινες κηλίδες (ζώνες).

Αντιμετώπιση: Συνιστάται μείωση της υγρασίας του εδάφους στο ελάχιστο και φροντίδα για παροχή των απαιτούμενων θρεπτικών στοιχείων στο έδαφος.

3.1.2.4 Ευτυπώση



Παθογόνο αίτιο: *Eytupa lata*

Συνθήκες ανάπτυξης: προσβάλλει τους βραχίονες και τους κορμούς και δημιουργεί μαύρες και καστανές κηλίδες. Κύριως λόγω ανάπτυξής του είναι το ασταθές PH και η μεγάλη επάρκεια υγρασίας στο έδαφος.

Συμπτώματα και σημεία: Μάρανση και νέκρωση βραχιόνων νωρίς την άνοιξη με την απομάκρυνση ρυτιδώματος του βραχίονα και καστανός διάχυτος μεταχρωματισμός του ξύλου στο βραχίονα ή κορμό με συμπαγή σύσταση. Οι προσβεβλημένοι βραχίονες δίνουν νάνους βλαστούς, μικροφυλλία, βραχυγονάτση, παραμόρφωση φύλλων, χλωρωτικά με περιφερειακή νέκρωση. Τα φύλλα παραμένουν στους προσβεβλημένους βλαστούς. Παρατηρείται πολυστιγμία (τα περιθήκια του μύκητα) στα προσβεβλημένα τμήματα.

Αντιμετώπιση: Έλεγχος της εδάφικης υγρασίας και ισοροπία στο pH του εδάφους.

Για τη βιολογική αντιμετώπιση του παθογόνου δεν υπάρχει κάποιο διαθέσιμο σκεύασμα ή μέθοδος, εφαρμόζονται μόνο καλλιεργητικές τεχνικές ή χημική καταπολέμηση.

3.2 Βακτηριολογικές ασθένειες

3.2.1. Μεταδοτική μικροφυλλία



Παθογόνο αίτιο: Μεταδοτική μικροφυλλία ή stubborn: *Spiroplasma citri* (Procarotae, Mollicutes, Mycoplasmatales).

Συνθήκες ανάπτυξης: Ο θερμός και ξηρός καιρός ευνοεί την ασθένεια. Το παθογόνο εγκαθίσταται και πολλαπλασιάζεται στους ηθμώδεις σωλήνες των φυτών (διασυστηματικό παθογόνο). Μεταδίδεται με τον εμβολιασμό και τα έντομα (τζιτζικάκια)

Συμπτώματα και σημεία: Τα δένδρα είναι νάνα, με έντονη βραχυγονάτωση. Παρατηρούνται ξηράνσεις κορυφών. Τα φύλλα είναι μικρά χλωρωτικά, παραμορφωμένα (αποστρογγυλεμένα, καρδιάσχημα), καρουλιάσματα με παχύ έλασμα. Η βλάστηση θαμνώδης

(σκούπα μάγισσας) και οι καρποί μικροί και παραμορφωμένοι (βελανίδι), ξινοί ή πικροί καρποί στη γεύση και παρατηρείται καρπόπτωση.

Αντιμετώπιση: Επιλέγουμε υγιές πολλαπλασιαστικό υλικό, τηρούμε σωστές αποστάσεις των δένδρων της καλλιέργειας, εφαρμόζουμε σωστό κλάδεμα και σωστές καλλιεργητικές κατά την διάρκεια της καλλιέργειας.

3.3 Ιολογικές ασθένειες

3.3.1 Πέτρωμα ή λιθίαση



Παθογόνο αίτιο: Το παθογόνο αίτιο της ασθένειας αυτής που μεταδίδεται με εμβόλια δεν είναι γνωστό, θεωρείται όμως ιός (*Citrus impietratura*).

Συνθήκες ανάπτυξης: Η ιολογική αυτή ασθένεια δεν έχει ακόμα καταχωρηθεί και αιτιολογηθεί. Προσβάλλει κυρίως την πορτοκαλιά και ιδιαίτερα όταν εμβολιασμένη σε πορτοκαλιά. Για αυτό τον λόγο όλα τα εσπεριδοειδή εμβολιάζονται με υποκείμενα νερατζιάς για το καλλύτερο “ανοσοποιητικό” τους σύστημα.

Συμπτώματα και σημεία: Οι καρποί είναι μικροί, σκληροί με ανώμαλο σχήμα και καστανές περιοχές λόγω εναπόθεσης κόμμεος στη φλούδα. Παρατηρείται καρπόπτωση και μείωση παραγωγής. Μοιάζει με την τροφопενία βορίου.

Αντιμετώπιση: Απαραίτητη η επιλογή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και κυρίως το υποκείμενο που εμβολιάζουμε τα εσπεριδοειδή να είναι υποκείμενο νεραντζιάς. Η οργανική ουσία στο έδαφος να είναι της τάξης 4%. Να ακολουθούνται σωστές καλλιεργητικές τεχνικές.

3.3.2 Ψώρωση



Παθογόνο αίτιο Citrus Psorosis Virus, CPV.

Συνθήκες ανάπτυξης: Όταν το υποκείμενο των εσπεριδοειδών δεν είναι υγιές και δεν είναι εμβολιασμένα σε υποκείμενο νερατζιάς.

Συμπτώματα και σημεία: Οι ψωρώσεις αποτελούν ομάδα ιολογικών ασθενειών, για αυτό και η ίωση αυτή ονομάζεται αλυσίδα:

- **Ψώρωση Α:** παρατηρούνται λέπια με αποκόλληση των εξωτερικών στρωμάτων του φλοιού σε βραχίονες και ο φλοιός κάτω από τα λέπια είναι κιτρινέρυθρος με εκροή κόμμιος, μικροφυλλία, χλωρώσεις, φυλλόπτωση, καχεξία (η νεραντζιά και η λεμονιά είναι ανεκτικές).
- **Κοίλη ψώρωση:** παρατηρούνται επιμήκεις, βαθιές και πλατιές κοιλότητες σε κορμό και κλάδους σε πορτοκαλιά, μανδαρινιά και λεμονιά, το ξύλο στις κοιλότητες έχει καστανό χρώμα, τυρώδη σύσταση και είναι εμποτισμένο με κόμμι.
- **Θυλακοειδής ψώρωση:** παρατηρούνται σκαφοειδείς, στενές και συχνά παράλληλες κοιλότητες σε κορμό και κλάδους σε πορτοκαλιά, μανδαρινιά, ο ιστός κάτω από την κοιλότητα είναι ωχρορόδινος και εμποτισμένος με κόμμι.
- **Κατσάρωμα φύλλων:** παρατηρείται συστροφή ή κατσάρωμα του ελάσματος των φύλλων σε λεμονιές και πορτοκαλιές (κυρίως), καρποί μικροί, παραμορφωμένοι, τραχειά και ανώμαλη επιφάνεια.

- **Μολυσματική ποικιλόχρωση:** ό,τι στο κατσάρωμα φύλλων συν ποικιλοχλώρωση φύλλων (κιτρινόλευκα ή χλωρωτικά στίγματα) σε λεμονιά και νεραντζιά (σύγχυση με την επίδραση χαμηλών θερμοκρασιών).

Αντιμετώπιση: Επιλογή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού. Σωστές καλλιεργητικές φροντίδες. Ύπαρξη οργανικής ουσίας στο έδαφος και μείωση της εδαφικής υγρασίας στο 10%.

3.3.3 Καχεξία ή Τριτσέτσα



Παθογόνο αίτιο:

Συνθήκες ανάπτυξης: Προσβάλλει κυρίως την μανταρινιά και το κουμ κουατ όταν είναι εμβολιασμένα σε λιμεττία. Όταν το υποκείμενο το οποίο εμβολιάζουμε δεν είναι νεραντζιά, όταν υπάρχει μειωμένη οργανική ουσία στο έδαφος κάτω από το 3%, και έχουμε υψηλή εδαφική υγρασία.

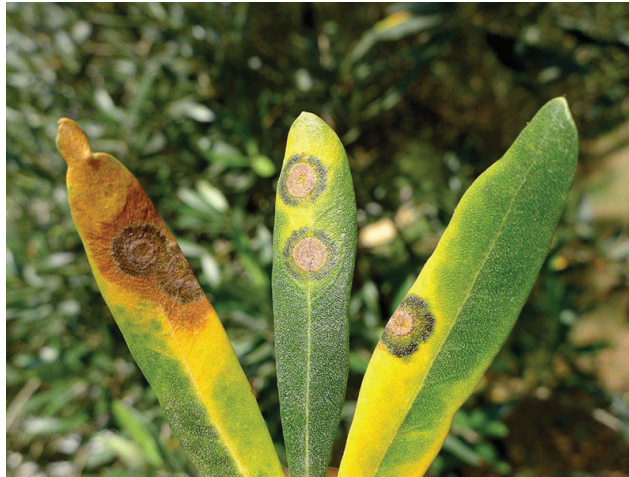
Συμπτώματα και σημεία: Παρατηρείται νανισμός, καχεξία, χλώρωση φύλλων (κεντρικό νεύρο κίτρινο), μικροφυλλία, φυλλόπτωση. Τα ασθενή δένδρα σπάνια ξηραίνονται. Παρατηρείται βοθρίωση (λακκίσκοι) ξύλου, και έλκη, αποχρωματισμός του εσωτερικού του φλοιού και έκκριση κόμμεος.

Αντιμετώπιση: Επιλογή υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, εμβολιασμός σε υγιές υποκείμενο κυρίως νεραντζιάς, έλεγχος της εδαφικής υγρασίας και σωστή διαχείριση των καλλιεργητικών τεχνικών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ: ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΕΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ

4.1 Μυκητολογικές ασθένειες

4.1.1 Κυκλοκόνιο



Παθογόνο αίτιο: Αδηλομύκητας *Cycloconium oleaginum* (Moniliales) συν: *Spilocaea oleagina*.

Συνθήκες ανάπτυξης: Το μυκήλιο αναπτύσσεται ανάμεσα στην εφυμενίδα και την επιδερμίδα (εφυμενιδώσεις) και διαρρηγνύει την εφυμενίδα εμφανίζοντας τους κονιδιοφόρους πάνω στις κηλίδες με κονίδια (μυξοσπόρια) που απαιτούν βροχή ή υψηλή υγρασία και χαμηλές θερμοκρασίες (6-12⁰C) για την ελευθέρωση και διασπορά. Οι μολύνσεις πραγματοποιούνται το φθινόπωρο – χειμώνα (όταν είναι ήπιος) – άνοιξη (το καλοκαίρι η δράση του μύκητα αναστέλλεται). Ευαίσθητες ποικιλίες: τσουνάτη, χονδρολιά, Αν(θ)εκτική: κορωνέϊκη.

Συμπτώματα σημεία: χαρακτηριστικές τεφροκαστανές-καπνώδεις κηλίδες με ασαφή όρια στα φύλλα, στην πάνω επιφάνεια κυρίως. Οι κηλίδες γίνονται κυκλικές με καστανή περιφερειακή ζώνη και συχνά περιβάλλονται από χλωρωτικό στεφάνι (χλωρωτική άλως) μοιάζοντας με τους χρωματισμούς των φτερών του παγωνιού. Τα φύλλα κιτρινίζουν και πέφτουν πρόωρα. Προκαλεί μεγάλη εξασθένηση των δένδρων λόγω μεγάλης φυλλόπτωσης, και μείωση της παραγωγής μέχρι πλήρους ακαρπίας.

Αντιμετώπιση: Εφαρμόζονται χαλκούχα (βορδιγάλειος πολτός 1%) ή οργανικά μυκητοκτόνα (maneb, mancozeb). Επιβάλλεται σωστός αερισμός μεταξύ των δένδρων.

Επί του παρόντος δεν υφίστανται μέθοδοι βιολογικής αντιμετώπισης του παθογόνου.

4.1.2 Γλοιοσπόριο

Παθογόνο αίτιο: Ασκομύκητας *Glomerella cingulata*. Ατελής μορφή *Colletotrichum gloeosporioides*.



Συνθήκες ανάπτυξης: Τα ακέρβουλα σχηματίζονται στο μεσοκάρπιο των

μολυσμένων καρπών, προβάλλουν στην επιφάνεια μετά τη διάρρηξη του περικαρπίου. Τα παραγόμενα σπόρια εξέρχονται από τα ακέρβουλα ως υπορόδινη μάζα ενώ για την απελευθέρωση και διασπορά τους απαιτείται βροχή (μυξοσπόρια). Για τη μόλυνση απαιτείται σταγόνα νερού. Ευνοϊκές συνθήκες: υψηλή σχετική υγρασία και Θ=10-25°C.

Συμπτώματα σημεία: Στους καρπούς παρατηρούνται καστανέρυθρες κηλίδες που επεκτείνονται ταχύτατα, βυθίζονται, ρητιδώνονται σε μορφή συγκεντρικών κύκλων και καλύπτονται από τις καρποφορίες (πολυστιγμία από ακέρβουλα) του μύκητα. Σε υψηλή υγρασία εξέρχονται τα πολυάριθμα ρόδινα σπόρια ως γλοιώδη μάζα και προσδίδουν στον καρπό ρόδινο χρωματισμό. Παρατηρείται καρπόπτωση και σήψη ή παραμονή των καρπών στο δένδρο, αφυδάτωση, συρρίκνωση και μουμιοποίηση. Στα φύλλα παρατηρούνται χλωρωτικές, κιτρινοκάστανες ή καστανές κηλίδες με ασαφή περίμετρο, επί των οποίων εμφανίζονται μαύρα ακέρβουλα κατά συγκεντρικούς κύκλους και με υγρό καιρό εξέρχονται οι ρόδινες μάζες των σπορίων του μύκητα.

Αντιμετώπιση: Εφαρμόζονται δύο προληπτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα (βορδιγάλειος πολτός, οξυχλωριούχος χαλκός) ή mancozeb κατά την κρίσιμη περίοδο της επιδημίας (Οκτώβριος-Νοέμβριος). Αποφυγή εγκατάστασης ελαιώνων σε χαμηλες, υγρές και κακώς αεριζόμενες θέσεις. Συνιστάται κατάλληλο κλάδεμα για την αραίωση της κόμης.

Επί του παρόντος δεν υφίστανται μέθοδοι βιολογικής αντιμετώπισης του παθογόνου.

4.1.3 Βερτισιλλίωση



Παθογόνο αίτιο: Αδηλομύκητας *Verticillium dahliae* των Moniliales.

Γενικά: Αποτελεί τη ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΗ ασθένεια της ελιάς παγκοσμίως. Είναι ασθένεια των αγγείων (Αδρομύκωση). Προκαλεί απόφραξη των αγγείων του ξύλου με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η απορρόφηση νερού και θρεπτικών στοιχείων από το δέντρο. Το παθογόνο είναι εδαφογενές, μολύνει ελαιόδενδρα όλων των ηλικιών, και έχει ευρύτατο φάσμα ξενιστών.

Συνθήκες ανάπτυξης: Ευνοείται από υψηλή εδαφική υγρασία.

Συμπτώματα σημεία: Γενικά παρατηρούνται

- Χλώρωση, συστροφή, ξήρανση φύλλων, αποφύλλωση.
- Ξηράνσεις και νεκρώσεις κλαδίσκων.
- Νεκρώσεις ταξιανθιών και συρρίκνωση καρπών.
- Νέκρωση του φλοιού των δένδρων στην πλευρά που εκτίθεται στον ήλιο.
- ΌΧΙ καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων του ξύλου (ΣΠΑΝΙΑ).
- Ημιπληγία (ξήρανση μέρους της κόμης των δένδρων).
- Νέκρωση κλάδων και βραχιόνων.
- Νέκρωση ολόκληρου του δένδρου.
- Σύνδρομο βραδέως μαρασμού ή αποπληξίας.
- Η ασθένεια εκδηλώνεται διάσπαρτα, κατά κηλίδες ή κατά γραμμές.

Αντιμετώπιση: Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υποκειμένων (Κορωνέϊκη και Καλαμών αντί της Αμφίσσης). Χρήση υγιούς φυτικού υλικού. Ηλιοαπολύμανση ή απολύμανση του εδάφους με ατμό. Εκρίζωση και καταστροφή ασθενών δένδρων. Αποφυγή γειτνίασης ή συγκαλλιέργειας με ευπαθείς ξενιστές. Αποφυγή καλλιέργειας σε αγρό με ευπαθή προηγούμενα καλλιέργεια.

Η βιολογική αντιμετώπιση του παθογόνου γίνεται με την εφαρμογή *Trichoderma*.

4.2 Βακτηριολογικές ασθένειες

4.2.1 Φυματίωση ή Καρκίνωση



Παθογόνο αίτιο: βακτήριο *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* [συν: - *Pseudomonas syringae* pv. *savastanoi*].

Συνθήκες ανάπτυξης: ευνοείται από την υψηλή εδαφική υγρασία, κυρίως μέσα στους όγκους και επιφυτικά στα φύλλα και στις άλλες πράσινες επιφάνειες του δένδρου.

Συμπτώματα σημεία: Σχηματίζει μικρά εξογκώματα (καρκινώματα-φυμάτια), αρχικά ομαλά και σπογγώδη που προοδευτικά σκληραίνουν, σκουραίνουν και αποκτούν ανώμαλη επιφάνεια. Έντονες προσβολές οδηγούν σε ξήρανση των κλαδιών. Στους πράσινους καρπούς μεγάλοκαρπων ποικιλιών σχηματίζονται καστανόμαυρες κυκλικές κηλίδες. Αργότερα το κέντρο τους σχίζεται και εξέρχεται το βακτηριακό κόμμα.

Αντιμετώπιση: Αποφυγή κλαδέματος και ραβδίσματος με υγρό καιρό. Αφαίρεση και κάψιμο των προσβεβλημένων κλαδίσκων και κλάδων. Απολύμανση των εργαλείων

κλαδέματος με διάλυμα φορμόλης 5%. Ψεκασμός με χαλκούχο (βορδιγάλλειο πολτό 1%) μετά από παγετό ή χαλάζι. 2-3 προληπτικοί ψεκασμοί κατά τη διάρκεια της βροχερής περιόδου με χαλκούχα σκευάσματα σε περιοχές όπου η ασθένεια ενδημεί.

4.3 Τροφοπενίες

4.3.1 Τροφοπενία Βορίου



Συμπτώματα: Αρχικά χλώρωση του κορυφαιού τμήματος του ελάσματος των φύλλων και στη συνέχεια κιτρινοπορτοκαλί χρωματισμός. Εμφάνιση χλωρώσεων πρώτα στα κορυφαία φύλλα και αργότερα στα κατώτερα. Πρόωρη φυλλόπτωση, μικροφυλλία, παραμορφώσεις (ροπαλόμορφα φύλλα). Καθυστέρηση στην έναρξη της βλάστησης (σκούπα της μάγισσας). Το θέρος, ισχυρή καρπόπτωση και μη σχηματισμός ανθοφόρων οφθαλμών.

4.3.2 Τροφοπενία καλίου



Συμπτώματα: Ορειχάλκινη χλώρωση των φύλλων. Ξήρανση της κορυφής των φύλλων (1/3-2/3 της κορυφής). Στα φύλλα της βάσης στη νέα βλάστηση. Φυλλόπτωση, μικροφυλλία, περιορισμένο μήκος βλάστησης. Μη σωστή ανάπτυξη των καρπών.

Πηγές

Γενική και Ειδική Δενδροκομία, Μιλτιάδη Βασιλακάκη, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

<https://www.facebook.com/gvlontakis/>

<http://www.gaiapedia.gr>

<https://giorgoskatsadonis.blogspot.com/2018/05/phytophthora.html>

<https://bioprotecta.gr/%CE%BC%CE%B7-%CE%BA%CE%B1%CF%84%CE%B7%CE%B3%CE%BF%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%B9%CE%B7%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%BF/fuego-micor-%CE%B4%CF%8D%CE%BF-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%8A%CF%8C%CE%BD%CF%84%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CF%82-biagro-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CE%B1%CE%BD%CF%84%CE%B9%CE%BC%CE%B5%CF%84%CF%8E%CF%80%CE%B9%CF%83%CE%B7/>

<http://plantdirect.blogspot.com/2012/08/armillaria-mellea.html>

<http://www.opengov.gr/ypaat/wp-content/uploads/downloads/2013/07/milia.pdf>

<http://www.opengov.gr/ypaat/wp-content/uploads/downloads/2014/06/alemonia.pdf>

<http://dspace.aua.gr/xmlui/handle/10329/7001>

<http://www.opengov.gr/ypaat/wp-content/uploads/downloads/2014/06/aportokalia.pdf>

https://biocyprus.org/ODHGOI_BIOKALLIERGEIAS/BIOLOGIKA%20ESPERIDOEIDHunit5_gr7.pdf

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/fytoprostatia/item/2288-kyklokoniou-elias-synthikes-anaptyksis-symptomata-tropoi-katapolemisis>

<http://www.opengov.gr/ypaat/wp-content/uploads/downloads/2013/02/elia.pdf>

<http://vclass.uop.gr/modules/document/file.php/TTG252/1.Olive%20trees.pdf>

Συνομιλία με γεωπόνο από το Ινστιτούτο Φυτοπροστασίας στην Πάτρα.

Συνομιλία με γεωπόνο της Γεωργικής Σχολής Πατρών.