

[Type here]

[Type here]

[Type here]



Α.Τ.Ε.Ι ΗΠΕΙΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ
ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΘΕΜΑ: Η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων σε ποσοτικές και ποιοτικές παραμέτρους και στη θρεπτική κατάσταση της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών Washington Navel (Μέρλιν) στην Άρτα

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ: ΦΑΣΚΟ ΓΕΩΡΓΙΑ-ΚΛΑΟΥΝΤΙΑ
Α.Μ.: 13693

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	4
ΜΕΡΟΣ Α΄	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	5
1.1 Καταγωγή και φυσιολογία των εσπεριδοειδών.....	5
1.2 Ποικιλία <i>Washington Navel (Μέρλιν)</i>	5
1.3 Η καλλιέργεια <i>Washington Navel(Μέρλιν)</i> στο Νομό Άρτας.....	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	7
2.1 Βοτανική κατάταξη των εσπεριδοειδών	7
2.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά εσπεριδοειδών.....	7
2.3 Άλλα χαρακτηριστικά-Υποκείμενα-Ποικιλίες εσπεριδοειδών	8
2.3.1 Ομφαλοφόρες Ποικιλίες	13
2.3.2 ΝΤΟΠΙΟ Η ΚΟΙΝΟ ΑΡΤΑΣ	16
2.3.3 Αιματόσαρκες Ποικιλίες	17
2.3.4 Ομάδα <i>Valencia</i>	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	20
ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ-ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	20
3.1 Εδάφος και λίπανση.....	20
3.2 ΔΙΑΦΥΛΛΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΜΕ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΦΥΚΗ.....	23
3.3 Λίπανση και Τροφοπενίες	24
3.3.1 ΑΖΩΤΟ (N).....	26
3.3.2 ΦΩΣΦΟΡΟΣ (P)	29
3.3.3 ΚΑΛΙΟ (K)	31
3.3.4 ΑΣΒΕΣΤΙΟ (Ca)	33
3.3.5 ΜΑΓΝΗΣΙΟ (Mg)	34
3.3.6 ΧΑΛΚΟΣ (Cu)	35
3.3.7 ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)	35

3.3.8 ΘΕΙΟ (S)	35
3.3.9 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn).....	36
3.3.10 ΜΑΓΓΑΝΙΟ (Mn)	37
3.4. ΚΛΑΔΕΜΑ	37
3.4.1 Κλάδεμα Σχηματισμού	38
3.4.2 Κλάδεμα Ανανέωσης.....	39
3.4.3 Κλάδεμα Καρποφορίας	39
3.4.4. Κλάδεμα Επαναφοράς Απο Παγετοπληξία	39
3.4.5 Εποχή Κλαδέματος.....	40
3.5. Άρδευση Ωπορώννα.....	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	42
ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΧΘΡΟΙ	42
4.1.1 Μυκητολογικές Ασθένειες του υπέργειου τμήματος	42
4.1.2 Ασθένειες του υπόγειου τμήματος	43
4.1.3 Βακτηριολογικές Ασθένειες.....	46
4.1.4 Ιολογικές Ασθένειες	47
4.1.5 Μετασυλλεκτικά σαπίσματα καρπών	49
4.1.6 Εχθροί.....	50
ΜΕΡΟΣ Β΄	63
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	63
Σκοπός του Πειράματος	63
5.1 Εργαλεία και μεθοδολογία έρευνας.....	63
5.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ	64
5.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	67
6.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	67
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	76

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οφείλω να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου, για την πολύτιμη βοήθεια τους στην πτυχιακή μου εργασία και για τις χρήσιμες πληροφορίες που μου έδωσαν. Επίσης, θα πρέπει να ευχαριστήσω και τον κ. Ματζούτσο Γιάννη που μου πρόσφερε το κτήμα με τις πορτοκαλιές για το πείραμα μου.

Η πτυχιακή αυτή είναι αφιερωμένη στους πολύτιμους γονείς μου και τις πολυαγαπημένες μου αδερφές αλλά και στον πολυαγαπημένο μου άντρα για την στήριξη και βοήθεια του.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα πορτοκάλια και γενικά τα εσπεριδοειδή κατέχουν τη δεύτερη θέση ποσοτικά στην αγροτική παραγωγή. Σημαντικές ποσότητες καταναλώνονται ως νωπά φρούτα ή χρησιμοποιούνται από την βιομηχανία χυμοποίησης και τα εργαστήρια ζαχαροπλαστικής. Η εξαιρετικής ποιότητας πορτοκαλιά **Washington Navel** (Μέρλιν) αποτελεί βασική καλλιέργεια στο Νομό Άρτας εξασφαλίζοντας υψηλό εισόδημα στους αγρότες και τις οικογένειες τους .

Με την παρουσίαση αυτής της πτυχιακής εργασίας ευελπιστούμε ότι θα δώσουμε τις απαραίτητες πληροφορίες έτσι ώστε να αποτελεί βοήθημα για οποιονδήποτε που θέλει να ασχοληθεί επαγγελματικά με την καλλιέργεια της πορτοκαλιάς.

ΜΕΡΟΣ Α΄ ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

1.1 Καταγωγή και φυσιολογία των εσπεριδοειδών

Η πορτοκαλιά απαντάται ως ένα ιθαγενή φυτό στην Ν.Α. Ασία και ιδιαίτερα στο Ν.Βιετνάμ και την Κίνα . Η καλλιέργεια της ήταν γνωστή από το 2.400 π.Χ. Σπόροι του *Citrus medica* βρέθηκαν και στα ερείπια της Μεσοποταμίας που χρονολογούνται ότι ανήκουν την 4^η χιλιετία π.Χ.

Η καταγωγή της πορτοκαλιάς δεν είναι γνωστή με σιγουριά αν και η πλεονότητα των ερευνητών την τοποθετεί στη ΝΑ Ασία. Στην Ευρώπη τα πορτοκάλια και γενικά τα εσπεριδοειδή μεταφέρθηκαν από τους Πορτογάλους τον 16^ο μ.Χ. αιώνα και το 1842 ο Κολόμβος μετέφερε σπόρους της στην Β.Αμερική ενώ Ισπανοί ναυτικοί μετέφεραν τους καρπούς των εσπεριδοειδών στην Ν. Αμερική.

Στην Ελλάδα η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών περιορίζεται σε περιοχές όπου υπάρχουν ευνοϊκές κλιματολογικές και εδαφολογικές συνθήκες. Η κύρια περιοχή καλλιέργειας είναι η Πελοπόννησος, (Κορινθία, Αργολίδα, Αχαΐα και Λακωνία), η Αττική, η Κρήτη (Χανιά), η Ήπειρος (Άρτα), η Κεντρική Ελλάδα (Αιτωλοακαρνανία) και η Χίος.

Αναπτύσσεται όμως καλύτερα σε περιοχές με υποτροπικό και εύκρατο κλίμα όπως είναι χώρες της Μεσογείου, της Κεντρικής Αμερικής, της Νότιας Αφρικής και της Ασίας. Οι περιοχές αυτές έχουν ήπιο κλίμα χωρίς παγετούς και με συχνές βροχοπτώσεις . Τα δέντρα της πορτοκαλιάς είναι ακανθώδη, μικρού ύψους (4-9μ.), στρογγυλά στην εμφάνιση, αειθαλή και αναπτύσσονται σε τροπικά και ημιτροπικά κλίματα. Επειδή η πολυετής αυτή παραγωγή δεν αντέχει το ψυχρό κλίμα , οι καρποί της συλλέγονται συνήθως στην περιοχή που ορίζεται από γεωγραφικό πλάτος 40° Β έως 40 ° Ν. Άρα φύονται σε κλίματα Μεσογειακού τύπου.

1.2 Ποικιλία *Washington Navel* (Μέρλιν)

Η ποικιλία αυτή βρέθηκε στην Βραζιλία και προήλθε από οφθαλμική μετάλλαξη ντόπιας ποικιλίας. Από την Βραζιλία μεταφέρθηκε στις ΗΠ και μετανομάστηκε σε *Merlin* προς τιμή του Άγγλου Μέρλιν που την μετέφερε στην Ελλάδα.

Οι καρποί της ωριμάζουν 7-11 μήνες μετά την άνθιση, ανάλογα με τις θερμοκρασίες που επικρατούν. Η ωρίμανση αρχίζει περί τα μέσα Νοεμβρίου και οι καρποί διατηρούν την καλή τους ποιότητα μέχρι τα τέλη Ιανουαρίου. Αν οι καρποί της παραμείνουν πάνω στο δέντρο πέραν του Ιανουαρίου τότε φουσκώνουν και υποβαθμίζεται η ποιότητα τους.

Είναι πολύ αξιόλογη ποικιλία, παράγει καρπό μεγάλου μεγέθους με φλοιό χοντρό που αποσπάται εύκολα. Φέρει ομφαλό που συνήθως εξέχει. Οι φέτες ή σκελίδες χωρίζουν εύκολα, η σάρκα είναι συνεκτική, τραγανή, τρυφερή, σχετικά χυμώδης, με ωραία γεύση και χαμηλή οξύτητα.

Ο καρπός αναπτύσσεται παρθενοκαρπικά ή περιέχει πολύ λίγα σπέρματα. Πολλές φορές οι νεαροί καρποί πέφτουν και οι παραμένοντες γίνονται πολύ μεγάλοι με τραχύ φλοιό. Οι οφθαλμικές μεταλλάξεις είναι συχνές στην ποικιλία αυτή.

Η ποικιλία αυτή προσαρμόζεται δύσκολα σε περιοχές με ξηρό καιρό κατά την άνθιση. Όταν καλλιεργείται σε παραμεσόγειες χώρες τότε ο φλοιός των καρπών της αποκτά ωραίο χρώμα ενώ όπου οι θερμοκρασίες είναι σχετικά υψηλές κατά την ωρίμανση ποτέ δεν αποκτά καλό χρώμα όπως Βραζιλία. Ο καρπός διατηρείται ικανοποιητικά πάνω στο δέντρο, εκτός αν καλλιεργείται σε ακατάλληλες συνθήκες ή αν το υποκείμενο είναι πολύ ζωνό, τότε αποκτά κοκκώδη υφή, η οποία μερικές φορές συνεχίζει να αυξάνει μετά την συγκομιδή σε σύγκριση με όλες σχεδόν τις άλλες ποικιλίες .

Η ποικιλία αυτή παρουσιάζει αρκετές φυσιολογικές ασθένειες τόσο πάνω στο δέντρο όσο και κατά την συντήρηση. Ψεκάσμος των δέντρων με αυξίνη και γιββερελλίνη μειώνει τις φυσιολογικές ασθένειες που παρατηρούνται κατά τη συντήρηση . Βελτιώνει την

ποιότητα των καρπών, αναστέλλει την καρπόπτωση και επιβραδύνει τον γηρασμό του φλοιού.

Βασικό μειονέκτημα της ποικιλίας αυτής είναι η αδυναμία του καρπού της να χυμοποιηθεί εξαιτίας της λιμονίνης, ιδιαίτερα όταν συγκομίζεται νωρίς, τότε που παρατηρείται υπερπροσφορά στην αγορά.

Η ποικιλία αυτή καλλιεργείται σε πολύ μεγάλη έκταση στη χώρα μας και αποτελεί το 65% περίπου των πορτοκαλιών μας.

1.3 Η καλλιέργεια *Washington Navel* (Μέρλιν) στο Νομό Άρτας

Το έδαφος του νομού Άρτας είναι κατά κύριο λόγο βαρύ αργιλώδες και με ΡΗ από 5,5 έως 8. Ακόμη, το έδαφος έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε ασβέστιο.

Γενικά η πορτοκαλιά μπορεί να αναπτυχθεί σχεδόν στους περισσότερους τύπους εδαφών. Προτιμάει όμως εδάφη μέσης μηχανικής σύστασης, βαθιά με καλή στράγγιση. Τα συμπαγή αργιλώδη εδάφη εμποδίζουν την οξυγόνωση και την ομαλή λειτουργία του ριζικού τους συστήματος. Προτιμούν ελαφρώς όξινα ΡΗ όμως αναπτύσσονται κανονικά σε εύρος ΡΗ μεταξύ 6 και 7,5. Το κατάλληλο ΡΗ είναι 5,5 με 6, όμως τα δέντρα μπορούν να αντέξουν και σε ΡΗ 4 ως 8.

Επίσης είναι ευαίσθητα στα άλατα χλωρίου και νατρίου. Η περίσσια Ασβεστίου στο έδαφος μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στην απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων Σιδήρου, Μαγνησίου, ψευδαργύρου και άλλων στοιχείων.

Τα ομφαλόφορα πορτοκάλια διαφέρουν από όλα τα άλλα πορτοκάλια στο ότι φέρουν ομφαλό τμήμα, απέναντι του ποδίσκου, του κανονικού καρπού. Η ποικιλία αυτή καταναλώνεται κυρίως σαν φρέσκος καρπός και δευτερευόντως σε μορφή χυμού. Η ποικιλία *Washington Navel* (Μέρλιν) αντιπροσωπεύει το 50% των πορτοκαλιών στο Ν.Άρτας.



Εικόνα 1.1: Καρποί και άνθη πορτοκαλιάς "Μέρλιν"

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Βοτανική κατάταξη των εσπεριδοειδών

Τα εσπεριδοειδή κατατάσσονται βοτανικά στην κλάση των δικοτυλήδων, στην τάξη **Geraniales** και στην οικογένεια **Rutaceae**, και η ταξινόμηση τους είναι η παρακάτω :

Διαίρεση: Σπερματοφύτο (**Spermatophyta**)

Υποδιαίρεση : Αγγειόσπερμο (**Angiosperma**)

Κλάση: Δικοτυλήδωνο (**Dicotylidoneae**)

Υπόκλαση: Αρχιχλαμυδοειδή (**Archichlamideae**)

Οικογένεια: Ριτίδες (**Ritidae**)

Υποοικογένεια: Aurantideae

Φυλή: Citreae

Γένος: *Citrus*

Είδος: *Citrus sinensis* (πορτοκαλιά)

2.2 Μορφολογικά χαρακτηριστικά εσπεριδοειδών

Ρίζες

Η αρχική ρίζα βλασταίνει από ένα γονιμοποιημένο σπόρο σε ευθεία προς τα κάτω και αν δεν παρεμποδιστεί γίνεται πασαλώδης . Άλλες ρίζες είναι πλάγιες ή ρίζες σκαπανείς. Και τα δυο είδη κύριων ριζών διακλαδίζονται διαμορφώνοντας εν τέλει ινώδες ριζικό σύστημα. Το αν μια ρίζα ή βλαστός πρωτοεμφανιστεί στο τέλος του χειμώνα ή στην αρχή της άνοιξης, εξαρτάται από τη θερμοκρασία του εδάφους σε μια δεδομένη περιοχή καλλιέργειας. Αν η θερμοκρασία στο έδαφος είναι μέτρια μπορεί οι ρίζες πρώτα να κοκκινήσουν . Οι άκρες των ριζών εμφανίζονται ελαφρώς χρωματισμένες μόνο στη διάρκεια της δραστηρικής επιμήκυνσης. Κατά τη διάρκεια των περιόδων ύπνωσης των ριζών, ακόμη και η άκρη της ρίζας μονώνεται. Η κήλη συχνά εпокικίζεται από φαινομενικά αβλαβή μυκητησιακά μυκήλια και επιπροσθέτως, υπάρχει κανονικά μια ευνοϊκή μυκοριζική σχέση. Από τις ρίζες των εσπεριδοειδών λείπουν ελαιώδεις αδένες και γενικά έχουν λίγα τριχοειδή ριζικά. Τα τριχοειδή ριζικά χάνονται καθώς μεγαλώνουν οι ινώδεις ρίζες μες στο έδαφος. Μεγάλο ποσοστό του ριζικού συστήματος μπορεί να βρίσκεται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους, καθιστώντας το ευαίσθητο σε βαθιές καλλιέργειες. Είναι φυσικό κάποιες ρίζες να νεκρώνονται και να αντικαθίστανται, ακόμα και στα υγιή δέντρα. Οι ρίζες των περισσότερων εσπεριδοειδών γρήγορα στερούνται το άμυλο και άλλες ουσιώδεις πηγές θρεπτικών συστατικών αν αναπτυχθεί αδυναμία στον κορμό.

Κορμός

Τα περισσότερα είδη των εσπεριδοειδών αναπτύσσονται σε ένα μόνο κορμό γκριζου χρώματος. Το ύψος του κορμού τους κυμαίνεται από 0,20m μέχρι 1m περίπου. Ο βλαστός όταν είναι νεαρός έχει ανοικτό πράσινο χρώμα και τριγωνικό σχήμα. Με τη πάροδο όμως του χρόνου γίνεται κυλινδρικός και αποκτά σκούρο πράσινο χρώμα.

Φύλλα

Τα φύλλα των εσπεριδοειδών είναι απλά και αποτελούνται από το έλασμα και το μίσχο. Είναι μετρίου μεγέθους, συνήθως ελλειψοειδή, με και χωρίς περύγια. Διατηρούνται συνήθως πάνω στα δέντρα για δύο ή περισσότερες βλαστικές περιόδους και μετά πέφτουν. Έχουν πράσινο χρώμα και είναι γυαλιστερά.

Η ανώτερη επιδερμίδα έχει σχετικά παχύ δέρμα και οι πόροι είναι είτε εντελώς ανύπαρκτοι, είτε συγκεντρωμένοι στο κύριο νεύρο. Το μεσοφύλλιο φράγμα αποτελείται από σφικτά κύτταρα σε δύο στρώματα με διάσπαρτους κρυσταλλώδεις ιδιόβλαστους ασβεστούχου οξαλικού οξέος. Το σπογγώδες μεσοφύλλιο έχουν βάθος περίπου οκτώ κελιών και μεγάλα διαστήματα αέρα. Η κατώτερη επιδερμίδα περιέχει πολυάριθμους πόρους. Η επιδερμίδα υπερκαλύπτει τους πόρους και σχηματίζει έναν εξωτερικό πορώδη θάλαμο στον οποίο μπορεί στο τέλος να σχηματιστεί ένα ρητινώδες κάλυμμα. Οι ελαιοφόροι αδένες βρίσκονται κάτω από τα κύτταρα της επιδερμίδας και είναι περισσότεροι κοντά στην άνω επιφάνεια του φύλλου.

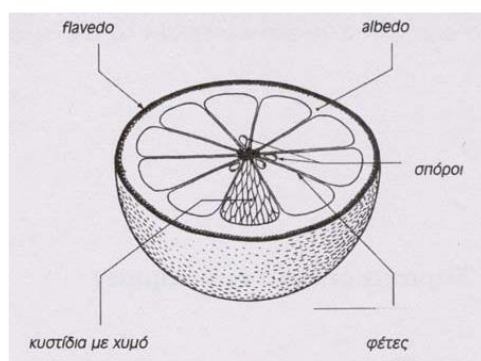
Άνθη

Αποτελείται τους ανθήρες όπου σχηματίζεται η γύρη και τον ύπερο που αποτελείται από το στίγμα, το στύλο και την ωοθήκη, η οποία φέρει πολυάριθμα καρπόφυλλα.

Ένα δέντρο μπορεί να παράγει μέχρι 100.000 άνθη, αλλά μόνο 2.000 καρποδέουν και ωριμάζουν γύρω στους 100 με 200 καρπούς. Η άνθηση συμβαίνει μετά από περίοδο χαμηλών θερμοκρασιών ή ξηρασίας, ενώ η παρουσία καρπών στα δέντρα, παρεμποδίζει την έναρξη της άνθησης. Ανθίζει μια φορά το χρόνο και η ανθοφορία της κρατάει 5-7 εβδομάδες.

Καρπός

Ο καρπός είναι μια ιδιαίτερη μορφή ράγας η οποία ονομάζεται εσπερίδιο. Εξωτερικά αποτελείται από ένα δερματώδη φλοιό γεμάτο με ελαιογόνους αδένες και είναι διαφοροποιημένος σε δύο ζώνες, μια εξωτερική έγχρωμη που ονομάζεται **flavedo** και μια άσπρη σπογγώδης ζώνη που ονομάζεται **albedo**. Προς το εσωτερικό του φλοιού υπάρχουν τα καρπόφυλλα (σκελίδες) με τους χυμώδεις ασκούς και τους σπόρους, που αντιστοιχούν στο ενδοκάρπιο και αποτελούν το εδώδιμο μέρος του καρπού.



Εικόνα 2.1: Δομή και σύνθεση ενός καρπού εσπεριδοειδούς

2.3 Άλλα χαρακτηριστικά-Υποκείμενα-Ποικιλίες εσπεριδοειδών

Υποκείμενα εσπεριδοειδών

Το κατ' εξοχήν χρησιμοποιούμενο σήμερα στην Ελλάδα υποκείμενο εσπεριδοειδών είναι η Νεραντζιά και αυτό διότι συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα όπως π.χ. ανθεκτικότητα στις χαμηλές θερμοκρασίες, στην κομίωση, καλή συγγένεια με τις περισσότερες καλλιεργούμενες ποικιλίες εσπεριδοειδών κ.α.

Όμως, ενόψει της εμφάνισης της τριστεύας (μεταδίδεται με αφίδες) καθώς και των άλλων ιώσεων όπως ξυλοπόρωση και εξώκορτη (μεταδίδεται με εργαλεία) δεδομένου ότι η νερατζιά δεν είναι ανθεκτική, θα πρέπει να αρχίσει σταδιακά η αντικατάσταση των

εσπεριδοειδών τουλάχιστον στις νέες φυτείες με ποικιλίες εμβολιασμένες σε υποκείμενα ανθεκτικά στις παραπάνω ιώσεις.

Επειδή σε κάθε περιοχή όπου καλλιεργούνται τα εσπεριδοειδή οι εδαφοκλιματολογικές συνθήκες ως επί το πλείστον διαφέρουν, όπως πιθανόν να διαφέρει επίσης και η εμφάνιση ή όχι κάποιας φυτονόσου γι' αυτό και ο παραγωγός θα πρέπει να προσαρμόσει τη χρήση του υποκειμένου ανάλογα με τη περίπτωση. Παρακάτω περιγράφονται τα σπουδαιότερα υποκείμενα τα οποία χρησιμοποιούνται τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό για την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών.

Νεραντζιά

Είναι δέντρο ύψους 6 έως 9 μέτρων, με πυκνή βλάστηση και σφαιρική κόμη. Οι νεαροί βλαστοί είναι χρώματος ανοιχτού πράσινου με αγκάθια. Τα φύλλα είναι λεπτά, οξύληκτα και με έντονο άρωμα. Ο μίσχος του φύλλου φέρει πλατύ πτερύγιο. Η ωοθήκη του άνθους φέρει 10-12 καρπόφυλλα. Ο καρπός, όταν υπερωριμάσει, αποκτά χρώμα έντονο πορτοκαλί έως κοκκινωπό. Έχει τραχύ αλλά πολύ αρωματώδες εξωκάρπιο, η σάρκα είναι όξινη και στο κέντρο του καρπού υπάρχει κοιλότητα. Επιλογές σποροφύτων νεραντζιάς που χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα κυκλοφορούν με τα ονόματα Brazilian, African, Robidouk, Standard κ.α. Είναι κατάλληλο υποκείμενο για όλες τις ποικιλίες πορτοκαλιάς, γκρέιπφουτ και για μερικές ποικιλίες μανταρινιάς και λεμονιάς.

Υποκείμενο ανθεκτικό στις χαμηλές θερμοκρασίες και στη κομίωση, αντέχει στα ασβεστούχα καθώς επίσης και στα αλατούχα εδάφη. Προσαρμόζεται καλά στα βαθιά, υγρά εδάφη και μετρίως στα βαριά. Δένδρα τα οποία είναι εμβολιασμένα πάνω στην νεραντζιά είναι απρόσβλητα από εξωκόρτιδα ή ξυλοπόρωση, αλλά πολύ ευαίσθητο στην ίωση της τριστέσας. Τα σποροδενδρύλλια είναι πολύ ζωνηρά και οι καρποί των διαφόρων ειδών που είναι εμβολιασμένα στη νεραντζιά είναι καλής ποιότητας.



Εικόνα 2.2: καρπός νεραντζιάς

Πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*)

Ανθεκτικό υποκείμενο στις χαμηλές θερμοκρασίες, ευδοκίμει θαυμάσια σε ελαφρά αμμώδη εδάφη (δεν ανέχεται τα υγρά και βαθιά). Είναι ευαίσθητη στην κομίωση και δίνει αντοχή στις λεμονιές στην κορυφοξήρα. Ποικιλίες εμβολιασμένες στη κοινή πορτοκαλιά δίνουν καλή παραγωγή και συγχρόνως καλή ποιότητα καρπών.

Τρίφυλλη Πορτοκαλιά (*Poncirus trifoliata*)

Είναι δέντρο ή θάμνος ύψους 3,5 έως 5 μέτρων και φέρει αγκάθια. Είναι φυλλοβόλο με φύλλα σύνθετα (3 φυλλάκια ανά φύλλο). Ο καρπός του δεν είναι εδώδιμος. Χρησιμοποιείται ως υποκείμενο των εσπεριδοειδών ή για δημιουργία υποκειμένων με υβριδισμό.

Είναι το πιο ανθεκτικό υποκείμενο στις χαμηλές θερμοκρασίες, στην κομίωση, στην τριστέσσα και στην ξυλοπόρωση, είναι όμως πολύ ευαίσθητο στην εξωκόρτιδα, στον καρκίνο

των εσπεριδοειδών, στα άλατα και στα ασβεστώδη εδάφη. Παρουσιάζει καλή συγγένεια μόνο με λίγες ποικιλίες εσπεριδοειδών. Είναι απαιτητική στην καλή ποιότητα νερού. Ποικιλίες εμβολιασμένες στην τρίφυλλη πορτοκαλιά, γίνονται χαμηλόκορμες.

Σιτράνζες (Citranges)

Είναι υβρίδια τα οποία προήλθαν από διασταύρωση της τρίφυλλης πορτοκαλιάς. Είναι ανθεκτικά στις χαμηλές θερμοκρασίες, στην τριστέσα και στην κομίωση, ευαίσθητα στην εξώκορτη, στο ασβέστιο και στην υγρασία εδάφους.

Ποικιλίες εμβολιασμένες στα παραπάνω υποκείμενα δίνουν καλή παραγωγή καρπών. Σαν μειονέκτημα θα μπορούσε να θεωρηθεί το γεγονός ότι πολλά από αυτά παράγουν λίγους σπόρους, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η χρήση τους από τους φυτοριούχους, (όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα 2.3).

Σαν καλύτερα υβρίδια από τα *Citranges* μέχρι σήμερα έχουν αποδειχθεί τα παρακάτω:

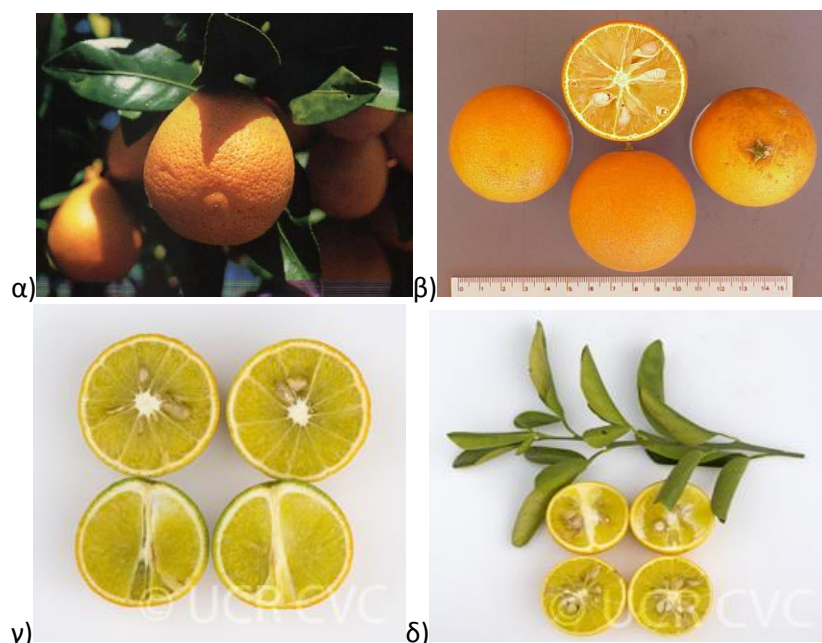
α) Carrizo citrange: Παράγει δέντρα ζυηρά και παραγωγικά με καλή ποιότητα καρπών. Ξεχωρίζουν οι συνδυασμοί του με τα μανταρίνια *Encore* και *Fortune*, αλλά δίδει πολύ παραγωγικούς συνδυασμούς με την πορτοκαλιά *Valencia*.

Γενικά, τα μανταρίνια που είναι εμβολιασμένα στο *Carrizo* αποκτούν ποιο έντονο χρώμα κατά την ωρίμανση.

β) Trover citranges: Ποικιλίες εμβολιασμένες στο *Troyer* ξεχωρίζουν για τη ποιότητα των καρπών. Ένας πολύ καλός συνδυασμός είναι με τη κλημεντίνη, η οποία είναι ένα κατάλληλο υποκείμενο για την επαναφύτευση εσπεριδοειδών.

γ) C-32 Citrange: Υποκείμενο πολύ ζυηρό, παράγει λίγους σπόρους και δίνει καλούς συνδυασμούς με την πορτοκαλιά *Valencia* και με τη μανταρινιά *Minneola*.

δ) C-35 Citranges: Παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στους νηματώδεις, είναι ζυηρό και έχει καλούς συνδυασμούς με το *W. Navel*, (όπως φαίνονται και στον πίνακα 2.1).



Εικόνα 2.3: υβρίδια της ποικιλίας Σιτράνζα

Swingle Citrumelo

(Υβρίδιο *P. Trifoliata* x Γκρέιπ-φρουτ)

Υβρίδιο, μεταξύ της τρίφυλλης πορτοκαλιάς και του γκρέιπφρουτ. Το όνομά του το πήρε από τον διεθνή γνωστό εσπεριδολόγο Walter Swingle.

Ανθεκτικό στην τριστέσα, στη κομίωση, στη ξηρασία, στους νηματώδεις, στα άλατα του εδάφους καθώς επίσης και στην υγρασία αλλά είναι πολύ ευπαθή στην χλώρωση σε ασβεστούχα εδάφη. Είναι κατάλληλο για την επαναφύτευση εσπεριδοειδών, κάτι που δεν συνιστάται για τη νερατζιά. Αυξάνει την παραγωγικότητα των δέντρων καθώς και το μέγεθος των καρπών. Προάγει την πρωίμηση και τον χρωματισμό και είναι το πιο ελπιδοφόρο υποκείμενο των περισσότερων ποικιλιών στα εσπεριδοειδή.



Εικόνα 2.4: Δέντρο με καρπούς *Citrumelo*

Citrus volcameriana

Πιστεύεται ότι είναι υβρίδιο μεταξύ λεμονιάς και νερατζιάς, έχει μεγάλη ανθεκτικότητα στα ασβεστώδη αδάφη και μέτρια ανθεκτικότητα στο κρύο και την αλατότητα.

Προσαρμόζεται σε ποικιλία εδαφών. Δίνει μεγάλη παραγωγή, αλλά όχι και τόσο καλή ποιότητα. Σύμφωνα με τους Ιταλούς, παρουσιάζει σχετική ανθεκτικότητα στην κορυφοξήρα και φυτόφθορα. Είναι πολύ ευαίσθητο στις χαμηλές θερμοκρασίες και στους νηματώδεις. Ακόμη μετρίως ανθεκτικό στη τριστέσα και κομίωση. Μειώνει την οξύτητα των καρπών και δίνει καλούς συνδυασμούς με το μανταρίνι *Mineola*, το οποίο αποκτά γλυκότερη γεύση, (Εικόνα 2.5).



Εικόνα 2.5: Καρπός *Citrus volcameriana*

Γλυκολιμεττιά (*Sweet Lime*)

Το υποκείμενο αυτό πιθανώς είναι υβρίδιο 4 ειδών, συμπεριλαμβανομένων της λεμονιάς και της Μεξικάνικης λιμεττιάς.

Παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στην κορυφοξήρα ιδίως με τις ποικιλίες Αδαμπούλου και Βακάλου. Δίνει καλές παραγωγές με καλή ποιότητα καρπών και

επιταχύνει την καρποφορία των δέντρων. Είναι ευαίσθητο στις ιώσεις τριστέσα, ξυλοπόρωση και εξωκόρτιδα. Είναι επίσης ευαίσθητα στα άλατα και στο ψύχος, ενώ είναι μετρίως ευαίσθητα στην φυτόφθορα. Ευδοκίμει σε ελαφριά και αμμώδη εδάφη. Είναι το κατ' εξοχήν υποκείμενο για την ποικιλία Jaffa ή Σαμούτι στο Ισραήλ. (Εικόνα 2.6)



Εικόνα 2.6: καρπός Sweet Lime

Tangelo Orlando

Υβρίδιο της μανταρινιάς *Dancy* και Γκρέιπ-φρουτ *Duncan*. Είναι ευαίσθητο στην κομίωση καθώς επίσης στη τριστέσα και ξυλοπόρωση όταν είναι εμβολιασμένο με πορτοκαλιά. Έχει γλυκό χυμό και πρωιμίζει τον χρωματισμό στις περισσότερες ποικιλίες, όπως και στη Μανταρινιά *Clementines, Satsuma* κ.α. (Εικόνα 2.7)



Εικόνα 2.7: Καρποί Tangelo Orlando

Μανταρινιά Κλεοπάτρα (Cleopatra)

Η μανταρινιά Κλεοπάτρα, ως υποκείμενο, διαθέτει κλώνους που θεωρούνται καλοί, αλλά και κλώνους που θεωρούνται κατώτεροι και πάντοτε ήταν υποκείμενο περιορισμένης σημασίας. Κάποιο αυξημένο ενδιαφέρον παρατηρείται τελευταία σε ορισμένες χώρες. Τα δένδρα, παρόλο που αποκτούν καλό μέγεθος, είναι χαμηλής παραγωγικότητας, αργούν να μπουν στην πλήρη καρποφορία. Τα δένδρα παράγουν καρπό μικρού-μεσαίου μεγέθους, εξαιρετικής ποιότητας.

Προσαρμόζεται σε ποικιλία εδαφών αλλά προτιμά τα ελαφρά και αμμώδη εδάφη. Έχει καλή συγγένεια με τα περισσότερα είδη εσπεριδοειδών. Είναι ανθεκτική στην τριστέσα, ξυλοπόρωση και κομίωση, αλλά ευαίσθητη στην εξώκορτη. Δίνει καλές παραγωγές, παρουσιάζει όμως το μειονέκτημα ότι ποικιλίες που είναι εμβολιασμένες στη Κλεοπάτρα, αργούν να μπουν στη καρποφορία. Δίνει λύση σε εδάφη με ασβέστιο και άλατα χλωρίου (αντέχει σε τοξικά ιόντα Βο, Να κ.α.) εκεί όπου τα άλλα υποκείμενα αδυνατούν. Σαν υποκείμενο παράγει μικρούς καρπούς.



Εικόνα 2.7: Καρπός από μανταρίνη είδους κλεοπάτρας

Πίνακας 2.1: Ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπών πορτοκαλιάς ποικ. Μέρλιν εμβολιασμένης σε διάφορα υποκείμενα

Υποκείμενο	Χυμός %	Δ.Σ %	Οξύτητα %	Δ.Σ Οξέα
Cleopatra	44,5	10,9	1,3	8,4
Νεραντζιά	43,0	11,2	1,4	8,0
Troyer	42,7	11,5	1,4	8,2
Carrizo	42,9	11,8	1,4	8,4
Pal.Sweet Lime	42,0	9,9	1,1	9,0
R.Lemon	41,4	11,5	1,3	8,8

ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑΣ

Υπάρχουν 160 περίπου ποικιλίες πορτοκαλιάς από τις οποίες οι πιο σημαντικές που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι :

2.3.1 Ομφαλοφόρες Ποικιλίες

WASHINGTON NAVEL ή " Μέρλιν" (Κανονικά Ομφαλοφόρα)

Είναι πολύ παραγωγική ποικιλία. Οι καρποί ωριμάζουν από τις αρχές Νοεμβρίου και τροφοδοτούν την αγορά μέχρι το Φλεβάρη. Η ποικιλία είναι ιδιαίτερα απαιτητική στις κλιματικές συνθήκες. Ανεπαρκής εδαφική υγρασία κατά τη διάρκεια της καρπώδους και υψηλές θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια της άνθησης, προκαλούν σημαντική μείωση στην παραγωγή. Η ποικιλία αυτή αντιπροσωπεύει το 50% των πορτοκαλιών στο Ν. Άρτας.

Το δέντρο είναι ζωηρό και με κρεμοκλαδή ανάπτυξη. Οι καρποί είναι μεγάλοι, σφαιρικοί και στο άκρο απέναντι από τον ποδίσκο φέρουν χαρακτηριστικό ομφαλό (εξού και το όνομα της ποικιλίας). Επίσης είναι εμπορικά άσπερμοι και έχουν σχετικά χονδρό φλοιό, ο οποίος έχει χρώμα έντονο πορτοκαλί που τείνει προς το κόκκινο. Η σάρκα είναι εύγευστη, γλυκιά (αφού στερείται των οξέων), τραγανή, αρωματική και με έντονο πορτοκαλί χρωματισμό όπως φαίνεται στην (εικόνα 2.8 και 2.9).



Εικόνα 2.8: Καρπός της ποικιλίας Washington Navel(1)



Εικόνα 2.9: Καρπός της ποικιλίας Washington Navel(2)

NAVEL EWHALL

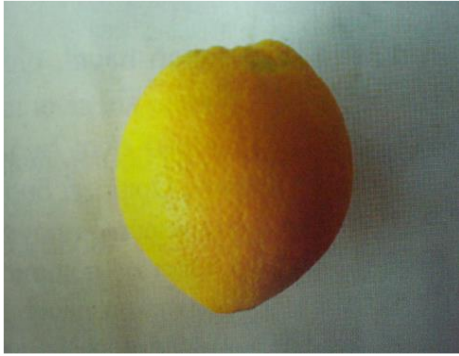
Είναι ποικιλία παραγωγική, πολύ πρώιμη (εποχή συγκομιδής μέσα Οκτωβρίου με Φεβρουάριο), με μέτριο έως και μεγάλο ωοειδές καρπό και πολύ γευστικό. Μειονεκτεί από το γεγονός ότι ενώ μπορεί να διατεθεί στην αγορά πολύ νωρίς έχοντας τα κατάλληλα γευστικά χαρακτηριστικά είναι ακόμα πράσινος, πράγμα που δεν εμπνέει την εμπιστοσύνη των καταναλωτών. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο χρειάζεται και ο αποπρασινισμός (ψεκάσμος με αιθυλένιο) ο οποίος προάγει τον χρωματισμό του καρπού. Χαρακτηριστικό επίσης του καρπού είναι και ο ελαφρύς κόκκινος χρωματισμός της σάρκας όταν προχωρήσει στην ωρίμανση. Τέλος σαν δένδρο είναι ζωηρό με έντονο πράσινο χρώμα.



Εικόνα 2.10: Navel Newhall με πρώιμους και ώριμους καρπούς

NAVELINA

Η ποικιλία καλλιεργείται στο Ν. Άρτας. Είναι δέντρο μέτριας ανάπτυξης και παραγωγικό. Οι καρποί της είναι μέτριου μεγέθους, στρογγυλοί, έχουν χονδρή φλούδα, μικρό, ομαλό, χωρίς σπέρματα και επίσης είναι πολύ πρώιμη ποικιλία. Ωριμάζει το πρώτο δεκαήμερο του Νοεμβρίου (Εικόνα 2.11).

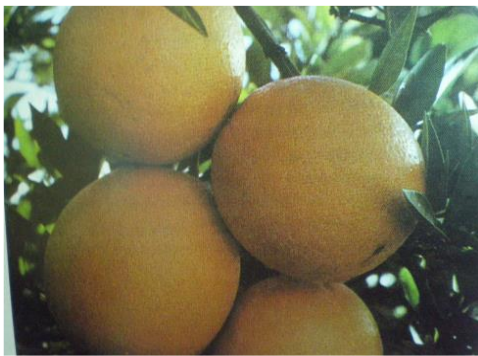


Εικόνα 2.11: Καρπός ποικιλίας *Navelina*

SKAGGS BONANZA

Είναι ποικιλία πολύ πρώιμη (συγκομιδή Οκτώβριος-Δεκέμβριος), χρωματίζεται πιο γρήγορα απ' όλες τις άλλες ποικιλίες (περίπου 2-3 εβδομάδες) εξαιτίας κάποιου γενετικού παράγοντα της ποικιλίας. Δεν χρειάζεται αποπρασινισμό. Είναι δένδρο πολύ παραγωγικό με σταθερή σχεδόν παραγωγή κάθε χρόνο. Η αναλογία φύλλων ανά καρπό για καλή παραγωγή είναι μόλις 30:1 ενώ στα υπόλοιπα ομφαλοφόρα αυτή αυξάνεται στο 60:1. Ο καρπός είναι μεγάλος και έχει τη μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε χυμό καθώς επίσης και τον πιο λεπτό φλοιό απ' όλες τις ομφαλοφόρες ποικιλίες.

Παρουσιάζει άναρχη βλάστηση στα πρώτα χρόνια της ζωής του με την εμφάνιση πολλών λαίμαργων βλαστών ενώ θα πρέπει να κλαδεύεται αυστηρά στην αρχή (αφήνουμε ακόμα και τους λαίμαργους) έως ότου αρχίζει να παράγει οπότε και θα εξισορροπηθεί η βλάστηση με τη καρποφορία. Στο σημείο εμβολιασμού παρουσιάζει κάποιο εξόγκωμα καθώς επίσης και πολλούς λανθάνοντες οφθαλμούς. Η φύτευση αυτής της ποικιλίας θα πρέπει να γίνεται πιο πυκνή από τις άλλες για το λόγο ότι είναι λιγότερο ζωηρή (μικρή κόμη) (Εικόνα 2.12).



Εικόνα 2.12: Καρποί *Skaggs Bonanza*

Navel RO 25

Η πρώιμη αυτή ποικιλία μπορεί να διαδοθεί σε όλη τη χώρα. Είναι δένδρο μέτριας ανάπτυξης, οι καρποί του είναι κανονικού μεγέθους εξαιρετικής ποιότητας και ωριμάζει το 2ο δεκαήμερο του Νοεμβρίου.



Εικόνα 2.13: Καρποί ποικιλίας Navel RO 2

LANE LATE

Η καταγωγή της είναι από την Αυστραλία. Είναι δέντρο μεσαίου μεγέθους, μικρή ανάπτυξη και το πιο όψιμο. Η εποχή συγκομιδής είναι Φεβρουάριος – Μάιος. Το χρώμα του καρπού είναι ανοικτό, έχει σχήμα σφαιρικό, είναι λεπτόφλουδο, εξαιρετικής ποιότητας και τα μεγέθη των καρπών ποικίλουν από μέτρια μέχρι μεγάλα.



Εικόνα 2.14: Καρποί της ποικιλίας Lane Late

2.3.2 ΝΤΟΠΙΟ Η ΚΟΙΝΟ ΑΡΤΑΣ

Είναι δέντρο μεγάλης ανάπτυξης και παραγωγικό. Οι καρποί είναι μέσου μεγέθους και ωριμάζει τέλος δεκεμβρίου. Τα είδη που υπάρχουν είναι:

- Στογγυλο Άρτας
- Πλακέ Άρτας
- Μποτσάτο Άρτας

SALUSTIANA

Είναι δέντρο μεγάλης ανάπτυξης και παραγωγικό. Είναι ποικιλία άσπερμη και πρώιμη. Οι καρποί της είναι σφαιρικοί μικροί έως μεγάλοι, χυμώδης και με λίγους σπόρους. Η φλούδα είναι μετρίου πάχους και ωριμάζει τέλος Δεκεμβρίου.



Εικόνα 2.15: Ποικιλία *salustiana*

2.3.3 Αιματόσαρκες Ποικιλίες

Ονομάζονται έτσι για το λόγο ότι είτε η σάρκα, είτε ο φλοιός ή ακόμα και τα δύο μαζί αποκτούν κόκκινο χρώμα περισσότερο ή λιγότερο έντονο οφειλόμενο στην παρουσία ανθοκυάνης.

ΣΑΓΚΟΥΙΝΙ ΓΟΥΡΙΤΣΗΣ

Τα δέντρα είναι αρκετά παραγωγικά αλλά ρίχνουν πολύ εύκολα τους ώριμους καρπούς τους. Οι καρποί είναι ωσειδείς, μικρού έως μετρίου μεγέθους με βάρος που κυμαίνεται από 150-200 γραμμάρια. Είναι λεπτόφλουδοι, γευστικοί, εύχυμοι, εμπορικά άσπερμοι και ωριμάζουν αρκετά πρώιμα. Επίσης ανάλογα με τη θέση τους στο δέντρο φέρουν μικρό ή κανονικό ομφαλό. Για το λόγο αυτό ονομάζονται και Ομφαλοφόρα Σαγκουίγια. Είναι διπλοσαγκουίνα. Ο ερυθρός χρωματισμός εμφανίζεται από τα μέσα του Γενάρη και μπορεί να παρουσιαστεί αρχικά σε μεμονωμένα και διάσπαρτα χυμοκύτταρα και αργότερα σε ομάδες χυμοκυττάρων (Εικόνα 2.15).



Εικόνα 2.15: Όριμοι καρποί

TAROCCO

Είναι μια εξαιρετική αιματόσαρκτη ποικιλία ιταλικής καταγωγής. Ο ερυθρός χρωματισμός του αναπτύσσεται τόσο στη σάρκα όσο και στο φλοιό (διπλοσαγκουίνα). Είναι ίσως το καλύτερο αιματόσαρκο πορτοκάλι. Σαν ποικιλία δεν είναι παραγωγική αλλά δίνει καρπούς με άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά. Είναι δέντρο πολύ ζηρό και παρουσιάζει έντονο πρόβλημα καρπόπτωσης. Ακόμα έχει μεγάλη ευπάθεια στους θερμούς ανέμους. Ένα άλλο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του δέντρου είναι οι πολύ μεγάλες αγκάθες που έχουν οι βλαστοί του. Είναι πολύ απαιτητική σε πλούσια εδάφη με οργανική ουσία προκειμένου να έχει καλές παραγωγές.

Οι καρποί του έχουν μέτριο έως μεγάλο μέγεθος, ωοειδούς σχήματος, με λεπτό φλοιό και χωρίς σπέρματα. Η σάρκα είναι αρκετά χυμώδης, με άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και με ερυθρό χρωματισμό. Κύριο χαρακτηριστικό του καρπού είναι ο έντονος λαϊμός στο σημείο επαφής του καρπού με τον ποδίσκο. Αντέχουν πολύ καλά στις μεταφορές, αλλά μετά την ωρίμανση οι καρποί δεν κρατούν καλά πάνω στο δέντρο. Αρχίζουν να ωριμάζουν από τις αρχές Δεκεμβρίου έως τα τέλη Φεβρουαρίου (Εικόνα 2.16).



Εικόνα 2.16: Καρπός Tarocco

2.3.4 Ομάδα Valencia

Τα πορτοκάλια *Valencia* είναι δέντρα ζυηρά, ορθόκλαδα και παραγωγικά με κάποια τάση για παρενιαυτοφορία. Οι καρποί ωριμάζουν από το μήνα Απρίλιο και διατηρούνται μέχρι και το καλοκαίρι και συνιστάται η καλλιέργεια της σε τουριστικές περιοχές. Σαν μειονέκτημα θεωρείται το γεγονός του επαναπρασινισμού κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Ο καρπός είναι μέτριος έως μεγάλος έχει σχήμα ωοειδές, είναι εμπορικά άσπερμος με παχύ και σκληρό φλοιό. Η σάρκα έχει ευχάριστη γεύση αλλά λίγο υπόξινη .

Είναι η πιο όψιμη ποικιλία πορτοκαλιάς. Οι καλύτεροι κλώνοι της είναι (Εικόνα 2.17): α) *Olinda* και β) *Frost*.



Olinda

Η καταγωγή της είναι από την Καλιφόρνια. Η *Valencia Olinda* θεωρείται ο καλύτερος κλώνος της ποικιλίας Valencia, όσο αφορά την ποιότητα των καρπών της.

Είναι ζυηρή ποικιλία και αρκετά παραγωγική. Τα δέντρα δείχνουν ορθόκλαδα και παίρνουν πολύ μεγάλη ανάπτυξη. Έχουν πολύ καλή προσαρμοστικότητα και μπορούν να ευδοκιμήσουν σε μεγάλη ποικιλία εδαφών και κλιματολογικών συνθηκών. Ένα άλλο χαρακτηριστικό του δέντρου είναι οι μεγάλες αγκάθες που έχει.

Οι καρποί που παράγει είναι μετρίου έως μεγάλου μεγέθους, έχουν σχήμα επιμήκεις ωοειδές και είναι εμπορικά άσπερμοι. Η σάρκα είναι πολύ νόστιμη, με άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και πολύ χυμώδης. Τα οξέα υπερέχουν των σακχάρων και έχει μια αρκετά όξινη γεύση. Ο φλοιός είναι σκληρός, γυαλιστερός και κολλημένος γερά στη σάρκα με μέτριο πάχος. Οι μεμβράνες των σκελίδων είναι σκληρές, αλλά παρόλα αυτά οι

καρποί χρησιμοποιούνται τόσο για νωπή κατανάλωση όσο και για χυμοποιία. Οι καρποί κρατάνε πολύ καλά πάνω στο δέντρο, αλλά αντέχουν πολύ καλά και στις μεταφορές.

Είναι η πιο όψιμη ποικιλία πορτοκαλιάς. Αρχίζει την ωρίμανση των καρπών από τον Απρίλιο και τροφοδοτεί την αγορά μέχρι αργά το καλοκαίρι. Λόγω του ότι ωριμάζει τους καρπούς της πολύ όψιμα και αρχίζουν αμέσως μετά οι μεγάλες θερμοκρασίες του καλοκαιριού, οι καρποί χάνουν γρήγορα τον κανονικό τους χρωματισμό και αρχίζουν να ξαναπρασινίζουν (αναπρασινισμός).

VALENCIA FROST

Η *Valencia Frost* είναι ο δεύτερος καλύτερος κλώνος της *Valencia*. Η καταγωγή της είναι από τη Καλιφόρνια. Σαν δέντρο είναι πολύ ζωντανό, με μεγάλο όγκο κόμη και αγκαθωτό. Ακόμα ενώ έχει πολύ καλή προσαρμοστικότητα και ευδοκμεί σε μεγάλη ποικιλία εδαφών και κλιματικών συνθηκών, έχει έντονη τάση για παρενιαυτοφορία, πράγμα αρνητικό για τη ποιότητα των καρπών.

Είναι μέτρια παραγωγική ποικιλία, ενώ στις υψηλές θερμοκρασίες αποδίδει καλύτερα. Οι καρποί της είναι μέτριοι έως μεγάλοι, έχουν σχήμα ωσειδές, είναι εμπορικά άσπερμοι (0-4 σπέρματα), έχουν αρκετά χυμώδεις σάρκα, ενώ ο φλοιός τους έχει μέτριο πάχος. Κρατάνε καλά πάνω στο δέντρο καθώς επίσης αντέχουν και στους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς. Η εποχή συγκομιδής αρχίζει από τα τέλη Απριλίου και κρατάει έως τα τέλη Σεπτεμβρίου. Παλαιότερα οι καρποί της *Frost* είχαν μεγαλύτερη ζήτηση επειδή προτιμούν την *Olinda*, η οποία δίνει πολύ καλά ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ-ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

3.1 Εδάφος και λίπανση

α) Έδαφος - Λίπανση

Το πρώτο μέλημα για τους βιοκαλλιεργητές είναι το έδαφος, το οποίο πρέπει να είναι αφράτο ώστε να κυκλοφορεί ο αέρας και 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 και με τα υπόλοιπα απαιτούμενα θρεπτικά, ακολουθούνται οι εξής διαδικασίες:

α.1) ΧΛΩΡΗ ΛΙΠΑΝΣΗ:

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. Αποδίδονται στο έδαφος σταδιακά με την αποσύνθεση της οργανικής ύλης. Επίσης καλύπτει το έδαφος, προωθώντας το σχηματισμό της δομής και περιορίζει τη διάβρωση. Μειώνει την έκπλυση των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους, 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.

α.2) Κοπριά

Η **κοπριά** αποτελούσε εδώ και αιώνες την μοναδική πηγή θρεπτικών ουσιών για τις καλλιέργειες, αφού σε γενικές γραμμές ένας τόνος κοπριά ανά στρέμμα (75% υγρασία), εφοδίαζε με 4-5 κιλά αζώτου, 2-3 κιλά φωσφόρου (P_2O_5), 7, 0 Kg καλίου (K_2O), 6-7 κιλά CaO και 2 κιλά MgO . Βέβαια, τότε η κοπριά στοίχιζε φτηνά αφού κάθε νοικοκυριό είχε τα δικά του ζώα ή μπορούσε να βρει εύκολα και φθηνά τις απαιτούμενες ποσότητες κοπριάς. Η κοπριά όμως δεν είναι πλέον φθηνή λιπαντική ύλη, ούτε εύκολα διαθέσιμη και επομένως πολλές φορές δεν αποτελεί και την καλύτερη λύση για τον παραγωγό. Η κοπριά πρέπει να χωνεύεται καλά, πριν ενσωματωθεί στο έδαφος. Μετά τη χώνευση τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει η κοπριά είναι σε προσλήψιμες μορφές. Με τη διαδικασία της χώνευσης καταστρέφονται οι σπόροι των ζιζανίων και των διαφόρων παθογόνων, αλλά χάνεται και μέρος των θρεπτικών της στοιχείων.

Εξίσου σημαντικές είναι και οι ποσότητες ιχνοστοιχείων που περιέχει, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 3.1 που ακολουθεί:

Πίνακας 3.1: Μέσες περιεκτικότητες μικροστοιχείων της κοπριάς σε (mg/kg)

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

Η εφαρμογή της κοπριάς στον εσπεριδοειδώνα πραγματοποιείται κατά κανόνα κάθε δύο ή τρία χρόνια σε δόσεις από 3-5 τόνους/στρ την αρχικά και 2-3τόνους/στρ. Συχνότερες αλλά μικρότερες δόσεις δείχνουν να είναι αποτελεσματικότερες απ' ό,τι οι μεγάλες δόσεις που εφαρμόζονται σε μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα.

Σε 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 λιγοστές 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 εναλλάσσονται ανά έτος με **γλωρή 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 αξιοποιήσει όσο καλύτερα γίνεται τις χειμερινές βροχοπτώσεις, να διαλυθεί και να αφομοιωθεί από τα δέντρα.

α.3) Compost

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 αργιλλοχουμικών συμπλόκων.

Για την παραγωγή του κομπόστ μπορούν να χρησιμοποιηθούν 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 τα κλαδιά από το κλάδεμα των εσπεριδοειδών, τα ελαιόφυλλα, την ελαιοπυρήνα, τις κληματίδες αμπέλων και τα στέμφυλα από τα 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 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 στη 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 μπορεί να είναι σε κάποια αναλογία τρία μέρη από

φυτικά υπολείμματα και ένα μέρος από ζωικά υπολείμματα. Αμέσως μετά την διαμόρφωση της σωρού με το προετοιμασμένο υλικό, αρχίζει η μικροβιακή δράση που με την απελευθέρωση ενέργειας, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας της 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 της σωρού που επιτυγχάνεται με το γύρισμα του. Συνολικά χρειάζεται να πραγματοποιηθούν τρία γυρίσματα της 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. Το κομπόστ, όταν δεν έχει ολοκληρωθεί η χώνευσή του, ή όταν δεν είναι πλήρως ώριμο, μπορεί να προκαλέσει στα φυτά διάφορες τροφωπενίες, κυρίως αζώτου και ακόμη φυτοτοξικά συμπτώματα. Οι τροφωπενίες προκαλούνται από τη συνέχιση της αποδόμησης του μη χωνεμένου κομπόστ και μετά την προσθήκη του στο έδαφος, που έχει ως αποτέλεσμα την δέσμευση του αζώτου και άλλων στοιχείων από τους αποδομητικούς μικροοργανισμούς σε βάρος των φυτών. Συνίσταται, μετά την ολοκλήρωση της χώνευσης, το κόμπόστ να μην χρησιμοποιηθεί για δύο μήνες, ώστε να ωριμάσει. Το ώριμο κομπόστ δεν ελκύει μύγες, δεν αποβάλλει δυσοσμία αλλά μυρίζει ευχάριστα σαν δάσος μετά από βροχή.

Η περιεκτικότητα του κομπόστ 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 υπάρχουν σημαντικές ποσότητες και σε ιχνοστοιχεία. Για μια ικανοποιητική λίπανση της καλλιέργειας απαιτούνται ποσότητες 1,5-3τόνου/στρ., που μπορεί να πραγματοποιείται εναλλακτικά με την κοπριά ή τη χλωρή λίπανση. Μετά την εφαρμογή στην καλλιέργεια έχει διαπιστωθεί ότι το κομπόστ δίνει το 5-15% των στοιχείων του, ενώ έχει υπολειμματική δράση τρία χρόνια.

Πίνακας 3.2: ο ρόλος της σχέσης C/N του οργανικού υλικού

Κατηγορία υλικού	Υλικό	C/N υλικού	% ανοργανοποίηση N
Οργανικό λίπασμα	ιχθυάλευρο	4,7	88
Ιλύς		6,3	75
Κοπριά αγροτικών ζώων	Πουλερικών	6,0	75
	Χοίρων	9,8	61
	Ζώα βοσκής	13,2	70
	Ζώα βοσκής	20,3	47
Φυτικά υπολείμματα	Άχυρο σίτου	112	-145
Υποπροϊόντα ξύλου	πριονίδι	242	-187
Κομπόστες	Κοπριά ζώων βοσκής	9,5	13
	άχυρο	14,3	12

F&FTC: 2003

Ο παραπάνω πίνακας(3.2), επιβεβαιώνει το ρόλο της σχέσης **C/N** του οργανικού υλικού, γιατί η μεγάλη τιμή της σχέσης οδηγεί σε δέσμευση του απελευθερούμενου N. Τα υλικά που σε νωπή μορφή οδηγούν σε δέσμευση (άχυρα), σε κομποστοποιημένη μορφή εξυπηρετούν περισσότερο την απελευθέρωση του N.

α.4)

Συνεχίζοντας με τη θρέψη, σε περιπτώσεις τροφοπενιών ιχνοστοιχείων εφαρμόζονται διαφυλλικά εκχυλίσματα από φύκια στη νέα βλάστηση και στην ανθοφορία. Όταν έχουμε τα στάδια της ανθοφορίας ένας με δύο διαφυλλικούς ψεκασμούς με Mn & Zn συνήθως έχουν πολύ καλά αποτελέσματα στην ποιότητα και την ποσότητα της παραγωγής .

3.2 ΔΙΑΦΥΛΛΙΚΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ ΜΕ ΕΚΧΥΛΙΣΜΑΤΑ ΑΠΟ ΦΥΚΗ

Ένα από τα εμπορικά σκευάσματα που παράγεται από εκχύλισμα θαλάσσιων φυκιών του γένους *Ascophyllum nodosum* (L.) είναι το SEAMAC – PCT. Σε μικρές δόσεις έχει εφαρμοστεί με θεαματικά αποτελέσματα στον αγρό σε καλλιέργειες όπως αγγούρια, μανταρίνια και πορτοκάλια. Παρόμοια σκευάσματα που παράγονται από αυτό το φύκος περιέχουν κυτοκίνη, αυξίνη, γιββεριλλίνες, μπεταΐνη, αμινοξέα και ανόργανα στοιχεία. Έτσι, ψεκασμός με εκχυλίσματα φυκιών αυξάνει το βάρος και το μέγεθος του καρπού λόγω αύξησης της κυτταροδιαίρεσης, του μεγέθους του πρωτοπλάσματος και του κυτταρικού τοιχώματος των μεμονωμένων κυττάρων, ενώ προάγει την ωρίμανση λόγω της επαρκούς και πρώιμης πλήρωσης του καρπού με υδατάνθρακες .

Το εμπορικό σκευάσμα SEAMAC – PCT εφαρμόστηκε στα ακτινίδια και πορτοκαλιές με σκοπό να καθορίσει την κατάλληλη συγκέντρωση και τον χρόνο εφαρμογής του και να ερευνηθεί κατά πόσο επηρεάζει το μέγεθος του καρπού και αν προάγει την περίοδο της ωρίμανσης. Η ανάπτυξη του καρπού στο μάρτυρα ακολούθησε την τυπική διπλή σιγμοειδή καμπύλη, το μήκος του ήταν 63 mm και το βάρος του 104 g, ενώ ωρίμασε (Ολικά Στερεά Διαλυτά 6.5%) 150 μέρες μετά την πτώση των πετάλων. Η εφαρμογή SEAMAC – PCT σε συγκέντρωση 1% 10 μέρες μετά την πτώση των πετάλων ή η διπλή εφαρμογή 5 και 10 ή 10 και 15 μέρες μετά την πτώση των πετάλων αύξησαν το βάρος του καρπού 8 – 13 g και το μέγεθος του κατά 5 – 8 mm. Η μονή εφαρμογή πρώιμη την περίοδο ωρίμανσης κατά 5 μέρες, ενώ η διπλή εφαρμογή κατά 10 μέρες.

Η μονή διαφυλλική επέμβαση με συγκέντρωση 2% 10 μέρες μετά την πτώση των πετάλων έδωσε βάρος καρπού 128 gr, μήκος 74 mm και πρώιμη στην ωρίμανσή του κατά 14 μέρες. Η διπλή εφαρμογή είχε ακριβώς την ίδια επίδραση με τη μονή, ενώ ο ψεκασμός 5 ή 15 μέρες μετά την πτώση των πετάλων έδωσε θετικά μεν αποτελέσματα καρπό κατά 11 – 12 μέρες. Η εφαρμογή 0.5% SEAMAC-PCT κατά το τέλος της άνθησης ή κατά την έναρξη της καρπόδεσης προάγει την ωρίμανση στα μανταρίνια ‘Κλημεντίνη’ κατά 5-7 ημέρες. Έχει εφαρμοστεί πειραματικά και σε εμπορική κλίμακα η συνθετική κυτοκίνη CPPU, η οποία αυξάνει το μέγεθος του καρπού και επιταχύνει την περίοδο συγκομιδής σε πολλές καλλιέργειες, η χρήση της όμως θεωρείται αμφιλεγόμενη.

Πείραμα επέμβασης με το σκευάσμα SEAMAC-PCT έχει γίνει και για την ποικιλία λαδολιάς ‘Κορωνέικη’ επιπρόσθετα της λίπανσης με νιτρική αμμωνία και βόρακα όταν ο καρπός απέκτησε το βάρος φακής. Ο ψεκασμός προκάλεσε αύξηση της καρπόδεσης, αύξηση του βάρους του καρπού, αύξηση το ποσοστό ελαιολάδου, πρώιμισε την περίοδο συγκομιδής, ενώ το ελαιόλαδο σε υγρή περιοχή που δεν έγιναν καθόλου ψεκασμοί για το δάκο και το κυκλοκόνιο είχε σημαντικά χαμηλότερη οξύτητα και μικρότερο ποσοστό σε κεκορεσμένα λιπαρά οξέα. Το ίδιο σκευάσμα από εκχύλισμα φυκών εφαρμόστηκε και σε ροδάκινα στη περιοχή της Ημαθίας και σε σταφύλια στο Νομό Αττικής. Το βάρος του καρπού στα ροδάκινα αυξήθηκε κατά 15-20g, ενώ η ωρίμανση του καρπού επετεύχθη 15 μέρες πριν από τις επεμβάσεις μη χρήσης του εμπορικού σκευάσματος αυτού, ενώ στα σταφύλια αυξήθηκε σημαντικά ο αριθμός και το μέγεθος των ραγών και το συνολικό βάρος της σταφυλής και το ποσοστό χυμού.

Σε πειραματικές διατριβές του Τμήματος Φυτικής Παραγωγής του ΤΕΙ Ηπείρου, έχουν εφαρμοστεί εμπρορικά σκευάσματα από εκχυλίσματα φυκών και στην άμπελο, με άμεση διαβροχή των ‘βότρεων’ αμέσως μετά την καρπόδεση στις ποικιλίες ‘Βερτζαμί’, ‘Cabernet

Sauvignon', 'Ροδίτης', κ.α όπου αυξήθηκε θεαματικά η απόδοση, το βάρος της σταφυλής, το ποσοστό γλεύκους, βελτιώθηκε η θρεπτική κατάσταση των πρέμνων με βάση τη φυλλοδιαγνωστική και αυξήθηκαν τα ολικά στερεά διαλυτά συστατικά του, αλλά και η οξύτητα.

Ως επιστήμονες δεν διαφημίζουμε σκευάσματα, αλλά πειραματιζόμαστε με τις δραστικές ουσίες. Άλλα εκχυλίσματα από εκχυλίσματα φυκών που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι το Maxicrop, το Millerplex, το Marvita και το Goemar. Η έρευνα επικεντρώνεται και σε εμπορικά σκευάσματα με βάση το φύκος *Ecklonia maxima* (Kelp-100) καθώς και μείγματα διαφόρων φυκών συμβατών μεταξύ τους. Γι' αυτό προτείνουμε δοκιμή και των λοιπών εμπορικών σκευασμάτων στην ποικιλία πορτοκαλιών 'Μέρλιν', αλλά και σε άλλες καλλιέργειες με σκοπό την αύξηση της παραγωγικότητας, την επιτάχυνση της ωρίμανσης, αλλά και τη μεγιστοποίηση του οικονομικού οφέλους για να αυξηθεί το εισόδημα των παραγωγών στις δενδροκομικές καλλιέργειες.

Με τη χρήση του επιτυγχάνεται:

1. Αύξηση και επιτάχυνση της φυτρωτικότητας και της ριζοβολίας.
2. Ισχυροποίηση του ριζικού συστήματος και του βλαστού.
3. Επιτάχυνση της ανάπτυξης και πρωίμηση παραγωγής.
4. Αύξηση της καρπόδεσης.
5. Βελτίωση της ποιότητας των καρπών.
6. Μεγαλύτερη αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις και σε ασθένειες – εχθρούς.
7. Βελτίωση των βιολογικών και φυσικών ιδιοτήτων του εδάφους.
8. Αύξηση της αποτελεσματικότητας εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων.

Τα σκευάσματα που προέρχονται από φύκη επηρεάζουν την αύξηση, τη διαίρεση των κυττάρων, τη θρεπτική κατάσταση και την ωρίμανση των καρπών και προσδίδουν αντοχή σε κάθε είδους καταπόνηση του φυτού συμπεριλαμβανομένης και της προσβολής από εχθρούς και ασθένειες.

3.3 Λίπανση και Τροφοπενίες

Σε αυτή την παράγραφο θα δούμε αναλυτικά τα σημαντικότερα θρεπτικά στοιχεία της λίπανσης των εσπεριδοειδών και τις τροφοπενίες που παρουσιάζονται από την έλλειψή τους. Σημαντικά είναι η επίδραση της λίπανσης στα δέντρα των εσπεριδοειδών με εμφανή τα αποτελέσματά της στο ύψος των αποδόσεων και στην ποιότητα του προϊόντος. Το πρόβλημα προέρχεται κατά κύριο λόγο από μικρή αφομοιωσιμότητα του συστατικού και συνδέεται άμεσα και έμμεσα με τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους. Σε εδάφη σχετικά υγρών και ψυχρών κλιμάτων η έλλειψη πολλών μικροστοιχείων είναι αποτέλεσμα έκπλυσης ενώ στα αλκαλικά εδάφη η έλλειψη τους έχει σαν αιτία την κακή αφομοιωσιμότητά τους. Έτσι βασισμένοι σε μια γενική ανάλυση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών του εδάφους, μπορούμε να προγνώσουμε πιθανές αιτίες τροφοπενιών όπως τις παραθέτουμε στον παρακείμενο πίνακα. Γενικά το πρόβλημα συναντάται σε εδάφη πτωχά, χονδρόκοκκα με μικρή ρυθμιστική ικανότητα, αλκαλικά ή πολύ όξινα. Το πρόβλημα είναι διαδεδομένο στις πολυετείς καλλιέργειες, που εξαντλούν εξειδικευμένα ορισμένα συστατικά, ανάλογα με το είδος του φυτού. Πολλές καταστάσεις τροφοπενιών δημιουργούνται περιστασιακά π.χ. από μια υπερβολική ασβέστωση του εδάφους ή μια προσωρινή σχετική οξύνιση (Πίνακας 3.3).

Πίνακας 3.3: Πιθανές αιτίες τροφοπενιών

Υπογραμμίζουμε τη σημασία της διόρθωσης του κακού pH του εδάφους, που οδηγεί σε απελευθέρωση αφομοιώσιμων στοιχείων (Loue: 1986, Chouliaras: 1995, Χουλιάρης & Τσαντήλας: 1996).

S	Ca	Mg	Mn	Fe	B	Cu	Zn	Mo	Άιτια Τροφοπενίας
+	+	+					+		Πολύ N Πολύς P
		+		+	+				Ασβεστούχα Εδάφη
			+	+		+		+	Πολύ Mn Πολύς Fe
	+	+						+	Χαμηλό pH
		+	+	+	+	+	+		Υψηλό PH
+				+		+			Λίγη Οργανική Ουσία
			+			+	+		Πολλή οργανική ουσία
+	+	+	+		+	+	+		Ελαφρά Εδάφη

Το δέντρο ζει και αναπτύσσεται σε μόνιμη θέση από όπου και αντλεί τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία τα οποία χρόνο με το χρόνο εξαντλούνται. Με την συγκομιδή του καρπού και με το κλάδεμα αφαιρούνται σημαντικές ποσότητες ανόργανων στοιχείων κάθε χρόνο. Για τους παραπάνω λόγους επιβάλλεται να εφαρμόζεται κάθε χρόνο λίπανση των δέντρων με μερικά τουλάχιστον ανόργανα στοιχεία, που είναι απαραίτητα σε μεγάλες ποσότητες για την κανονική ανάπτυξη και παραγωγικότητα των δέντρων. Τα ανόργανα στοιχεία, που χορηγούνται με την λίπανση, είναι κυρίως το άζωτο και δευτερευόντως το κάλιο και ο φώσφορος. Όλα τα άλλα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία παρέχονται στα δέντρα, όταν και εφόσον παρουσιασθεί έλλειψη (Πίνακας 3.4).

Πίνακας 3.4: Ετήσια αφαίρεση θρεπτικών στοιχείων ανάλογα με την απόδοση των δέντρων σε κιλά/στρέμμα

Είδος	N	P ₂ O ₅ /kg/στρ./έτος	K ₂ O/kg/στρ./έτος	CaO/kg/στρ./έτος
Πορτοκαλιά	-	-	-	-
Υψηλή συγκέντρωση	24,3	5,4	20,5	31,6
Μέση	17,0	4,1	14,6	29,7
Χαμηλή	3,6	2,2	7,7	20,6

Πολλές φορές ενώ το έδαφος έχει αρκετή ποσότητα ενός ανόργανου στοιχείου το δέντρο δεν μπορεί να το προσλάβει και έτσι παρατηρείται έλλειψη. Στις περιπτώσεις αυτές, πέραν από την ανάλυση του εδάφους, καλό είναι να εφαρμόζεται και ανάλυση φυτικών ιστών .

Τα όργανα του δέντρου περιέχουν διαφορετικές συγκεντρώσεις ανόργανων στοιχείων.

Για παράδειγμα, τα φύλλα των εσπεριδοειδών περιέχουν 4,2% Ca, η ρίζα 0,7%, οι βραχίονες 0,5% και οι καρποί 0,40% (πίνακας 3.5).

Πίνακας 3.5: Συγκέντρωση ανόργανων στοιχείων (%) σε διάφορα μέρη του δέντρου των εσπεριδοειδών

Τμήμα φυτού	N	P	K	Ca	Mg
Φύλλα	2,22	0,18	1,31	4,20	0,25
Βλαστοί	4,02	0,17	0,75	1,82	0,28
Κορμός-βραχίονες	0,40	0,07	0,21	0,51	0,07
Ρίζες	0,82	-	0,28	0,70	0,05

Τα φύλλα περιέχουν πολύ περισσότερα ανόργανα στοιχεία από ότι τα υπόλοιπα μέρη του δέντρου, ενώ οι καρποί παρουσιάζουν την χαμηλότερη συγκέντρωση. Παράδειγμα ανάλυσης φύλλων δίνονται στους πίνακες 3.5 και 3.6. Η περιεκτικότητα των φύλλων σε ανόργανα στοιχεία επηρεάζεται από το υποκείμενο, την ηλικία, του φύλλου και την εποχή. Για αυτό η δειγματοληψία φύλλων για ανάλυση γίνεται, όταν τα φύλλα έχουν αποκτήσει το τελικό τους μέγεθος και η βλάστηση έχει σταματήσει. Προτού τα φύλλα πέσουν, σημαντικές ποσότητες ανόργανων μεταφέρονται στο ξύλο, όπου και αποθηκεύονται για να χρησιμοποιηθούν και πάλι κατά την επόμενη βλαστική περίοδο. Η δειγματοληψία των φύλλων διενεργείται Σεπτέμβριο-Οκτώβριο.

Το δείγμα λαμβάνεται από αντιπροσωπευτικά δέντρα της ίδιας ηλικίας, ποικιλίας και υποκειμένου. Προτιμώνται φύλλα από μη καρποφορούντες βλαστούς του ανοιξιάτικου κύματος βλάστησης. Αποφεύγεται η λήψη φύλλων από δέντρα που βρίσκονται στα περιθώρια του κτήματος. Αν το έδαφος είναι ομοιόμορφο, τότε ένα δείγμα για κάθε 20-40 στρέμματα είναι αρκετό. Δείγματα παίρνονται από δέντρα που βρίσκονται στις διαγωνίους του κτήματος. Περίπου 50 φύλλα/δείγμα είναι αρκετά.

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

3.3.1 ΑΖΩΤΟ (N)

Το άζωτο είναι από τα πιο σπουδαία θρεπτικά στοιχεία, διότι είναι απαραίτητο για τον σχηματισμό αμινοξέων, πρωτεϊνών, χλωροφύλλης, αμιδίων και πολλών άλλων οργανικών ενώσεων που αποτελούν το 40-50% της ξηρής ουσίας του πρωτοπλάσματος. Στα εσπεριδοειδή το N βρίσκεται κυρίως σε οργανική μορφή και σε μικρές ποσότητες ως νιτρικό. Τα νιτρικά ανάγονται στη ρίζα και μετατρέπονται σε αμινοξέα. Το N απορροφάται υπό μορφή νιτρική ή αμμωνιακή, ανάλογα με το PH ή το λίπασμα και ως ουρία από το έδαφος ή τα φύλλα.

Σε συνθήκες έλλειψης αζώτου, προκαλείται ισχυρή ελάττωση της βλάστησης, φύλλα μικρότερα του κανονικού και χρώματος ανοικτού πράσινου για τα νεαρά και για τα παλαιότερα σχεδόν κίτρινα. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα έλλειψης αζώτου είναι η απουσία αρκετού φυλλώματος λόγω κυρίως στην πρόωρη πτώση των ώριμων φύλλων, καθώς και

ελάττωση της ανθοφορίας και καρποφορίας μέχρι την πλήρη έλλειψη σε λίγα χρόνια. Συγκέντρωση 1,7 % N στα φύλλα είναι ένδειξη τροφopenίας. Τα φύλλα περιέχουν το 41 % του συνολικού N του δέντρου, ενώ οι καρποί το 20,5 % (πίνακας 3.6). Η παραγωγή των καρπών ελαττώνεται πολύ αλλά δεν παρατηρείται εμφανής επίδραση στην ποιότητα εκτός στο ότι ο φλοιός είναι λείος και λιγότερο χρωματισμένος (εικόνα 3.1, 3.2).

Δυσμενή αποτελέσματα στην παραγωγή και στην όλη υγεία των δέντρων έχουμε στην υπερεπάρκεια αζώτου, όμως τις περισσότερες φορές πρόκειται για έμμεσες επιδράσεις που αφορούν τη δημιουργία έλλειψης άλλων στοιχείων όπως P, Cu, Zn, Mn, Mo.

Πίνακας 3.6: Συγκέντρωση ανόργανων στοιχείων σε φύλλα πορτοκαλιάς ηλικίας 5-7 μηνών από μη καρποφορούντες βλαστούς

Στοιχείο	Επίπεδα θρέψης				
	Τροφοπενία	Χαμηλή περ.	Επιθυμητή	Υψηλή	Περισ/α
% Ξηράς Ουσίας					
Άζωτο (N)	<2,20	2,20-2,30	2,40-2,60	2,70-2,80	>2,80
Φώσφορος (P)	<0,09	0,09-0,11	0,12-0,16	0,17-0,29	>0,30
Κάλιο (K)	<0,40	0,40-0,69	0,70-1,09	1,10-2,00	>2,30
Ασβέστιο (Ca)	<1,60	1,60-0,25	3,00-5,50	5,60-6,90	>7,00
Μαγνήσιο (Mg)	<0,16	0,16-0,25	0,26-0,60	0,70-1,10	>1,20
Θείο (S)	<0,14	0,14-0,19	0,20-0,30	0,40-0,50	>0,60
Χλώριο (Cl)	?	?	<0,30	0,40-0,60	>0,70
Νάτριο (Na)	?	?	<0,16	0,17-0,24	>0,25
ppm					
Βόριο (B)	<21	21-30	31-100	101-260	>260
Σίδηρος (Fe)	<36	36-59	60-129	130-200	>250
Μαγγάνιο (Mn)	<16	16-24	25-100	300-500	>1000
Ψευδάργυρος (Zn)	<16	16-24	25-100	110-200	>300
Χαλκός (Cu)	<3,6	3,6-4,9	5-16	17-22	>22

Οι επιδράσεις του αζώτου στην ποιότητα των καρπών είναι οι εξής: το μέγεθος των καρπών ελαττώνεται με την προσθήκη αζώτου, γιατί αυξάνει ο αριθμός των καρπών ανά δέντρο, το πράσινο χρώμα των καρπών ενισχύεται με το άζωτο, κατά την έναρξη της ωρίμανσης το ποσοστό της χρωματιζόμενης επιφάνειας των καρπών ελαττώνεται και παρατηρείται έντονη αντίθεση χρωματισμών μεταξύ πράσινων και πορτοκαλόχρωων τμημάτων της επιφάνειας των καρπών, αν πρόκειται για δέντρο πορτοκαλιάς. Σε πλήρη ωρίμανση το χρώμα των καρπών είναι εντονότερο, ενώ τα δέντρα με λιγότερη περιεκτικότητα σε άζωτο έχουν καρπούς αχυρόχρους. 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 ½ ως 1 ½ μονάδες αζώτου ανά δέντρο. Αυτό εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής και από τον τρόπο με τον οποίο θα χορηγηθεί αυτή η ποσότητα. Δηλαδή, αν θα γίνει προσθήκη κοπριάς, κομπόστ ή χλωρή λίπανση.

Τροφοπενία αζώτου



Εικόνα 3.1: **Συμπτώματα:** έλλειψης αζώτου σε φύλλα πορτοκαλιάς προκαλεί αρχικά χλώρωση των νεύρων και αργότερα διάχυτη χλώρωση σε ολόκληρη την κόμη.



Εικόνα 3.2: Τροφοπενία αζώτου

Αντιμετώπιση:

Τα κυριότερα απλά αζωτούχα χημικά λιπάσματα που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για τη λίπανση της πορτοκαλιάς είναι:

- **Θειϊκή αμμωνία (21 % σε άζωτο):** Είναι αρκετά ευδιάλυτη και για να απορροφηθεί πρέπει στο χώμα να υποστεί τη διαδικασία της νιτροποίησης (5-8 εβδομάδες). Αρα πρέπει να χορηγηθεί τουλάχιστον 5 εβδομάδες πριν την άνθηση (δεύτερο δεκαπενθήμερο Μαρτίου). Συνιστάται να επιχώνεται, πλην ελαφρών, διαπερατών και μη ασβεστούχων εδαφών. Συγκρατείται από τα κολλοειδή της αργίλου (δεν εκπλένεται εύκολα από το νερό άρδευσης).

- **Νιτρική αμμωνία (33,5% σε άζωτο):** Έχει άζωτο κατά 1/2 Νιτρικό άμεσα απορροφήσιμο και κατά 1/2 αμμωνιακό, είναι λίπασμα ευφλεκτό, ταχείας ενέργειας, πολύ ευδιάλυτο, για αυτό χρησιμοποιείται επιφανειακά, δεν συγκρατείται όμως καθόλου από τα κολλοειδή της αργίλου (εύκολα εκπλένεται),

- **Ασβεστούχος Νιτρική αμμωνία (26% σε άζωτο):** Είναι Νιτρική αμμωνία αναμεμειγμένη με ασβέστη (3:1). Έχει 1/2 νιτρικό άζωτο και 1/2 αμμωνιακό. Χρησιμοποιείται σε εδάφη με έλλειψη ασβεστίου, επιφανειακά, χρήσιμο όμως είναι να επικαλυφθεί (επίχωση στα 5-7 εκατ.).

- **Νιτροθειική αμμωνία (26% σε άζωτο):** Είναι Νιτρική αμμωνία αναμειγμένη με θειική (50%:50%). Έχει 1/4 νιτρικό άζωτο και 3/4 αμμωνιακό. Είναι το κατ'εξοχή οξινοποιό αζωτούχο λίπασμα (μειώνει το PH του εδάφους) και πρέπει να επιχώνεται.

- **Ουρία (46% σε άζωτο):** Είναι βραδείας λιπαντικής απόδοσης, αφού χρειάζεται πρώτα να διασπαστεί σε αμμωνία και μετά να νιτροποιηθεί ώστε να μπορεί να απορροφηθεί. Για αυτό χρησιμοποιείται στο έδαφος τουλάχιστον 7-8 εβδομάδες πριν την άνθιση (αρχές Μαρτίου) και στους διαφυλλικούς ψεκασμούς σε δόση κάτω του 1% καθαρής ουρίας, με σκευάσματα, χωρίς διουρία. Πρέπει να επιχώνεται διαφορετικά οι απώλειες αζώτου είναι πολύ μεγάλες.

δ) Εφαρμογή αζωτούχου λίπανσης

Προσθέτουμε στο έδαφος 0,4-0,8 μονάδες αζώτου ανά δένδρο, ανάλογα με το μέγεθος του και τη σύσταση του εδάφους.

Αυτό αντιστοιχεί περίπου με:

- 2-5 κιλά θειικής αμμωνίας (21- 0- 0).
- 1, 5- 2, 5 κιλά νιτρικής αμμωνίας (33, 5 - 0 - 0).
- 2 - 3,5 κιλά ασβεστούχου νιτρικής αμμωνίας και νιτροθειικής αμμωνίας (26-0-0).
- 1 - 2 κιλά ουρίας (46- 0-0).

Η αζωτούχος λίπανση πρέπει να χορηγείται σε μια δόση ή το πολύ σε δυο δόσεις, εκ των οποίων η πρώτη τα 3/4 του συνόλου και η δεύτερη, το 1/4 (μετά τη πτώση των πετάλων από τα άνθη). Δεν πρέπει να ρίχνεται αργότερα γιατί ενδεχόμενα να καθυστερήσει την ωρίμανση, να μειώσει την ποιότητα των καρπών (φούσκωμα, κατσάρωμα), να παρατείνει τη βλάστηση το Φθινόπωρο και έτσι αυξήσει την ευαισθησία των δένδρων στο κρύο (παγετό) κλπ.

Η φωσφορική αμμωνία (16- 20- 0 ή 20- 10- 0) πρέπει να αποκλεισθεί από τη λίπανση της πορτοκαλιάς, γιατί έχει σχέση με το κατσάρωμα (εσχάρωση) των καρπών.

3.3.2 ΦΩΣΦΟΡΟΣ (P)

Ο φώσφορος είναι ένα από τα τρία κύρια στοιχεία στη θρέψη των φυτών, γιατί αποτελεί σπουδαιότατο συστατικό για τη ζωή οργανικών ουσιών των κυττάρων. Η περιεκτικότητας των φυτικών ιστών σ' αυτό το στοιχείο είναι πολύ μικρότερη από αυτή του αζώτου. Στα φύλλα των εσπεριδοειδών υπάρχει σε ποσότητα ίση προς το 1/20 περίπου του αζώτου. Ο ρόλος του είναι πολύ σημαντικός αφού αποτελεί βασικό συστατικό σπουδαιότατων οργανικών ουσιών των κυττάρων (νουκλειικά οξέα, φωσφολιπίδια, φωσφοπρωτεΐνες, συνένζυμα). Η καλύτερη εποχή για τη φωσφορική λίπανση θεωρείται η περίοδος από τα τέλη του φθινοπώρου μέχρι τις αρχές της άνοιξης. Συνηθίζεται να πραγματοποιείται το χειμώνα για δύο λόγους. Πρώτον, την εποχή αυτή, η απορρόφηση του φωσφόρου από τα φυτά μειώνεται σημαντικά και δεύτερον τα νερά της περιόδου αυτής, διαλύουν τα λιπάσματα, με αποτέλεσμα τα δεύτερα να μετακινούνται πιο εύκολα στα βαθύτερα στρώματα του εδάφους (πίνακας 3.7).

Πίνακας 3.7: Σχέση μεταξύ P (%) φύλλα και της ποιότητας του καρπού

Ποικιλία	P	ΔΣ	Κιτρικό οξύ	Βιτ. C -mg/100ml χυμού
”Μέρλιν	0,10	13,4	0,84	54
>>	0,13	13,1	0,77	45
>>	0,15	12,6	0,75	40

Valencia	0,142	10,6	1,15	42
>>	0,150	10,4	1,13	40
>>	0,156	10,0	1,11	36

Ο φώσφορος, ενώ είναι δυσκίνητος στο έδαφος, είναι ευκίνητος μέσα στο φυτό. Από πειράματα βρέθηκε ότι καθώς αυξάνεται η συγκέντρωση του P στα φύλλα, μειώνεται η περιεκτικότητα των καρπών σε κιτρικό και ασκορβικό οξύ

Όλα τα φωσφορικά λιπάσματα που κυκλοφορούν στο εμπόριο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λίπανση των εσπεριδοειδών. Τα λιπάσματα αυτά είναι :

α) το απλό φωσφορικό (21% P₂O₅)

β) το υπερφωσφορικό (48-50% P₂O₅)

γ) η φωσφορική αμμωνία (20% P₂O₅) και τέλος **δ)** όλα τα σύνθετα λιπάσματα

Η φωσφορική λίπανση σε αντίθεση με την αζωτούχο, εφαρμόζεται επιφανειακά και περιοδικά. Η ποσότητα του στοιχείου αυτού πρέπει να είναι τέτοια ώστε ο φώσφορος να είναι στα επίπεδα του 0,12-0,13%. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί έλλειψη, τότε η ποσότητα του στοιχείου που θα εφαρμοστεί, για να διορθωθεί η τροφοπενία, είναι 1 κιλό υπερφωσφορικού ανά δέντρο με λίπασμα 0-16-0

Μεγαλύτερες ποσότητες φωσφόρου κατά τη λίπανση μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα τοξικότητας. Το σύνθημα πρόβλημα είναι η μη κανονική ανάπτυξη του ριζικού συστήματος λόγω της μετατόπισης του PH του εδάφους προς τα όξινα επίπεδα λόγω της δράσης των υπερφωσφορικών.

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 του χυμού και ισχυρή καρπόπτωση. Οι καρποί που βρίσκονται σε δέντρα που πάσχουν από τροφοπενία φωσφόρου είναι έντονα πορτοκαλόχρωμοι, σε αντίθεση με εκείνους που εφοδιάζονται επαρκώς με φώσφορο, σε αυτούς το κίτρινο χρώμα επικρατεί περισσότερο από το ερυθρό.

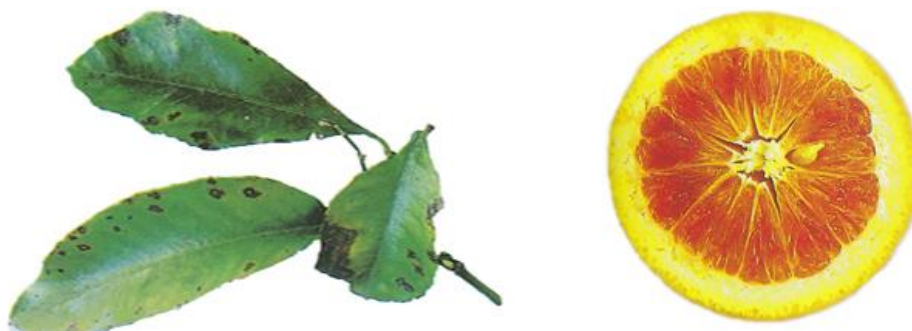
Η επάρκεια σε φώσφορο αυξάνει την εκατοστιαία περιεκτικότητα σε χυμό, ενώ μειώνει την οξύτητα των καρπών και έχει μεγάλη σπουδαιότητα για ποικιλίες πορτοκαλιάς και μανταρινιάς που έχουν όξινο χυμό.

Ο φώσφορος απαιτείται σε αρκετά μεγάλες ποσότητες απ'όλα τα εσπεριδοειδή, σπάνια όμως παρουσιάζει 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 παρουσιαστεί έλλειψη φωσφόρου.



Εικόνα 3.3: **Συμπτώματα:** Εμφάνιση μπρούτζινου χρωματισμού στα φύλλα περιφεριακή ξήρανση στα φύλλα



Εικόνα 3.4: **Συμπτώματα:** κηλίδες στα φύλλα και στους καρπούς, προκαλεί τη χαλάρωση του φλοιού και την εμφάνιση ανοικτού καρπικού άξονα

Αντιμετώπιση:

Τα κυριότερα φωσφορούχα λιπάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην πορτοκαλιά είναι:

- **Το απλό υπερφωσφορικό (0- 20- 0):** Είναι το κυρίως χρησιμοποιούμενο λίπασμα στην Ελλάδα. Έχει τη μεγαλύτερη διαλυτότητα και κινητικότητα στο έδαφος από άλλες ενώσεις φωσφόρου. Αυτές όμως είναι σχετικά πολύ μικρές για αυτό επιβάλλεται το λίπασμα να επιχωθεί στο έδαφος.

- **Τα πυκνά υπερφωσφορικά (0- 44/46- 0).**

- **Τα πολυφωσφορικά (0- 65/82- 0).**

Εφαρμογή Φωσφορικής λίπανσης

Προσθέτουμε στο έδαφος 0,4-0,8 μονάδες φωσφόρου κατά το χειμώνα και κατόπιν ενσωματώνονται απαραίτητα σε αυτό, σε βάθος όμως όχι πάνω από 5-7 εκατ. Η επικάλυψη επιβάλλεται λόγω της ελάχιστης κινητικότητας και διαλυτότητας του φωσφόρου στο έδαφος. Αυτό αντιστοιχεί με 2-4 κιλά (0- 20- 0).

3.3.3 ΚΑΛΙΟ (Κ)

Το κάλιο βρίσκεται σε μεγάλες συγκεντρώσεις στους ιστούς. Παίζει σημαντικό ρόλο στην αύξηση των δέντρων ρυθμίζοντας τον μεταβολισμό των υδατανθρακών, την μεταφορά τους, την διαπνοή, την φωτοσύνθεση και την σύνθεση και μεταβολισμό των οργανικών οξέων. Επίσης είναι ενεργοποιητής 50-60 ενζύμων. Το κάλιο δεσμεύεται στα κολλοειδή της αργίλλου και δεν εκπλύνεται εύκολα, όμως μέχρι και 80% του χορηγηθέντος καλίου μπορεί να απορροφηθεί και να χρησιμοποιηθεί την ίδια περίοδο από τα δέντρα. Η

υπερβολική απορρόφηση καλίου μπορεί να ανταγωνίζεται την απορρόφηση δισθενών ιόντων. Η απορρόφηση καλίου είναι μέγιστη από τον Μάρτη έως τον Νοέμβριο. Το Φθινόπωρο ποσοστό μέχρι και 60% του συνολικού καλίου των φύλλων μπορεί να μεταφερθεί σε άλλα τμήματα και κυρίως στους καρπούς οπότε και επηρεάζεται η ποιότητα τους.

Το κάλιο ανταγωνίζεται τα στοιχεία Ca και Mg και ως εκ τούτου είναι αδύνατο να έχουμε υψηλή συγκέντρωση καλίου και ασβεστίου στα φύλλα. Σε εδάφη με πολύ διαθέσιμο ασβέστιο είναι αδύνατο να αυξηθεί το χαμηλό κάλιο των φύλλων ακόμη και με πλούσια χορήγηση καλιούχων λιπασμάτων. Το αμμωνιακό -N ανταγωνίζεται το κάλιο.

Το κάλιο είναι αναγκαίο στοιχείο 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 των καρπών και πρώιμος 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 αυτοί 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 τόσο στην αύξηση του μεγέθους των καρπών, όσο και στο πάχος του φλοιού, ενώ αντίθετα στη λεμονιά αυξάνει το ποσοστό του χυμού λόγω της μείωσης του φλοιού. Είναι γενική διαπίστωση ότι το κάλιο προκαλεί αύξηση της οξύτητας του χυμού, γεγονός που στη λεμονιά αυτό επιδιώκεται (πίνακας 3.8).

Τα εσπεριδοειδή απαιτούν 0.5 ως 1 μονάδα καλίου ετησίως, ανά δένδρο, για μια παραγωγή ικανοποιητική.



Εικόνα 3.5: **Συμπτώματα:** Τα φύλλα παρουσιάζουν χλώρωση και συστρέφονται

Αντιμετώπιση:

Τα κυριότερα καλιούχα λιπάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

- **Το θειικό κάλιο (0- 0- 48):**

Έχει μικρή διαλυτότητα στο νερό και κινητικότητα στο έδαφος, για αυτό δεν χρησιμοποιείται επιφανειακά αλλά ενδοεδαφικά αφού παραχωθεί. Εάν ριφθεί επιφανειακά (σε περίπτωση εφαρμογής ακαλλιεργησίας) η αποτελεσματικότητά του

μειώνεται σημαντικά. Θεωρείται η καλύτερα προσαρμοσμένη μορφή καλιούχου λιπάσματος σε όλα τα εδάφη.

- **Νιτρικό κάλιο (13- 0- 44/46):** Έχει καλύτερη κινητικότητα από όλα τα καλιούχα σκευάσματα, αυξημένη αποτελεσματικότητα και φυσικά 13% άζωτο υπό νιτρική μορφή (άμεσα αφομοιώσιμο).

-

Εφαρμογή λίπανσης καλίου

Προσθέτουμε στο έδαφος κατά το χειμώνα 0,5-1 μονάδα καλίου, δηλαδή περίπου 1-2 κιλά θειικού ή νιτρικού καλίου ανά δένδρο και απαραίτητα τα ενσωματώνουμε με ελαφρά επίχωση (5-7 εκατ). Δυνατόν η λίπανση με κάλιο να γίνεται κάθε 3-4 χρόνια με ποσότητες 4-5 κιλά θειικού καλίου ανά δένδρο.

Πίνακας 3.8: Επίδραση N και K στην ποιότητα του χυμού πορτοκαλιών (ποικιλία Valencia)

	N				K			
	(Kg/στρέμμα/έτος)							
	8	16	24	32	8	16	24	32
Χυμός %	58,6	59,2	59,2	59,6	59,5	59,3	59,2	58,7
ΔΣ %	11,3	11,7	11,9	12,4	12,0	11,9	11,8	11,6
Οξέα %	0,71	0,75	0,78	0,80	0,76	0,79	0,83	0,83
ΔΣ/ΟΞΕΑ	16,00	15,70	15,30	15,40	12,00	11,90	11,80	11,60

Ποιότητα χυμού: Αυτή επηρεάζεται διαφορετικά από τα διάφορα θρεπτικά στοιχεία. Το κάλιο έχει την τάση να μειώνει την περιεκτικότητα σε χυμό (παχύτερος φλοιός), να αυξάνει την περιεκτικότητα σε κιτρικό και ασκορβικό οξύ και να περιορίζει την αναλογία Διαλυτά Στερεά/Οξέα. Όλες αυτές οι τάσεις αντιστρέφονται από τον P.

ΜΙΚΤΑ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΤΑ ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ

Στις λιπάνσεις είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν **μικτά λιπάσματα**, δηλαδή τέλεια μηχανικά μίγματα απλών μορφών όπως το (4- 8- 12), ή και **σύνθετα**, δηλαδή χημικές ενώσεις δύο ή τριών στοιχείων, όπως η φωσφορική αμμωνία (16- 20- 0 και 20- 10- 0) , το (11- 15- 15), το (12- 12- 12) και το (8- 16- 16).

Υπόδειξη: Οι παραγωγοί θα πρέπει να χρησιμοποιούν απλά χημικά λιπάσματα και όχι σύνθετα ή μικτά. Εάν τα χρησιμοποιήσουν αυτό θα πρέπει να γίνει μόνο μετά συνεργασία με Γεωπόνο, γιατί είναι δυνατόν να έχουν άσχημες επιπτώσεις στη ποιότητα και ποσότητα της παραγωγής τους .

3.3.4 ΑΣΒΕΣΤΙΟ (Ca)

Το ασβέστιο βρίσκεται κυρίως στα φύλλα και στο ξύλο του δέντρου. Το ασβέστιο είναι συστατικό των κυτταρικών τοιχωμάτων, επηρεάζει την ένταση της αναπνοής, την κυτταροδιαίρεση, την χρωμοσωμική σταθερότητα, τον σχηματισμό μιτοχονδρίων και την διαπερατότητα των μεμβρανών. Παίζει πολύ σπουδαίο ρολό στην διατήρηση του πρωτοπλάσματος σε κανονική μορφή, ενεργοποιεί ένζυμα όπως α-αμυλάση, ATP-άση και άλλα. Το ασβέστιο στα φύλλα των εσπεριδοειδών είναι 4 πλάσιο – 12 πλάσιο από το κάλιο.

Είναι στοιχείο δυσκίνητο και μπορεί ένας βλαστός να υποφέρει από έλλειψη, ενώ ένας άλλος στο ίδιο δέντρο να έχει κανονική συγκέντρωση. Μπορεί να ανταγωνιστεί τα περισσότερα κατιόντα, όπως αμμωνία, κάλιο μαγνήσιο και νάτριο. Τα εσπεριδοειδη απορροφούν σημαντική ποσότητα ασβεστίου, που αντιστοιχεί στο 1/3 των ανόργανων στοιχείων του φύλλου.

3.3.5 ΜΑΓΝΗΣΙΟ (Mg)

Το μαγνήσιο είναι βασικό συστατικό της χλωροφύλλης (α,β) και η έλλειψη μαγνησίου έχει παρατηρηθεί στους περισσότερους εσπεριδοειδώνες και η τροφοπενία του έχει διαπιστωθεί εδώ και πολλά χρόνια. Τα φύλλα στην αρχή παρουσιάζουν χλωρωτικές κηλίδες στα μεσονεύρια διαστήματα από την κορυφή και από 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 αντίστροφου Βε (Λ). 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 ξεπλένονται εύκολα. Τις περισσότερες φορές όμως η τροφοπενία μαγνησίου οφείλεται κατά κύριο λόγο στον ισχυρό ανταγωνισμό του μαγνησίου με το κάλιο. Τα συμπτώματα της τροφοπενίας του στοιχείου αυτού εκδηλώνονται είτε αργά το καλοκαίρι είτε το φθινόπωρο είτε αρχές χειμώνα και παρατηρούνται στα παλιά φύλλα που βρίσκονται στη βάση των κλαδίσκων (εικόνα 3.6).



Εικόνα 3.6: Τροφοπενία Μαγνησίου

Συμπτώματα:

Προκαλεί μεσονεύριες χλωρωτικές κηλίδες κατά μήκος τού φύλλου που τελικά ενώνονται αφήνοντας μια περιοχή στη βάση του πράσινη σε σχήμα αιχμής λόγχης (ή βέλους). Παρουσιάζονται κυρίως στα παλαιά φύλλα ιδίως το Φθινόπωρο. Τα φύλλα πέφτουν πρόωρα, τα δένδρα γίνονται ευαίσθητα στους παγετούς, η παραγωγή μειώνεται και υποβαθμίζεται η ποιότητα τους.

Αντιμετώπιση:

- Να περιορισθεί η λίπανση με κάλιο ή κοπριά, γιατί δεν διευκολύνουν τη διαθεσιμότητα του μαγνησίου.
- Σε μέσης μέχρι ελαφράς αμμώδους σύστασης εδάφη προσθέτουμε το Φθινόπωρο ή στις αρχές Ανοιξης 300 - 500 γρμ. θειικού ψευδαργύρου ανά 40 κιλά καρπό. Τα αποτελέσματα αργούν να φανούν (2-3χρον.)
- Σε βαριά αργιλώδη εδάφη γίνεται μόνο ψεκασμός σε κάθε νέα βλάστηση με νιτρικό μαγνήσιο 1%.
- Ψεκασμός με νιτρικό μαγνήσιο 1% μπορεί να γίνει και στα αμμώδη εδάφη μέχρι να αντίδραση το θειικό μαγνήσιο από το έδαφος.
- Στο ψεκασμό αυτό προσθέτουμε διαβρεκτικό (προσκολλητικό).

3.3.6 ΧΑΛΚΟΣ (Cu)

Ο χαλκός παίζει σπουδαίο ρόλο επειδή είναι συστατικό αρκετών οξειδοαναγωγικών ενζύμων. Στην πράξη σπάνια παρατηρείται έλλειψη χαλκού εξαιτίας της εφαρμογής χαλκούχων σκευασμάτων ως μυκητοκτόνων. Σε περίπτωση που έχουμε έλλειψη χαλκού παρατηρείται φύλλα μεγαλύτερα, βαθιά πράσινα και παρουσιάζονται μικρά εξογκώματα στο κεντρικό τους νεύρο γεμάτα με γόμα. Οι βλαστοί είναι μεγαλύτεροι, μαλακοί, παραμορφωμένοι με γωνιώδη εξογκώματα. Οι καρποί είναι μικρότεροι από τους κανονικούς και παρουσιάζουν φωλιές γόμας κοντά στον κεντρικό άξονα και μέσα στο φλοιό τους.

3.3.7 ΣΙΔΗΡΟΣ (Fe)

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 (εικόνα 3.7).

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.



Εικόνα 3.7: Τροφοπενία σιδήρου

Αντιμετώπιση:

- Σε ασβεστούχα εδάφη να μη γίνεται υπερβολική άρδευση.
- Λιπάσματα όπως η θειική αμμωνία το θειικό κάλιο και η κοπριά που κατεβάζουν το pH του εδάφους βοηθούν στην αντιμετώπιση της.
- Όταν η Na αποφεύγεται η υπερβολική φωσφορική λίπανση και τα βαθιά οργώματα.
- τροφοπενία είναι ελαφράς μορφής ψεκάζουμε με οργανικό (χηλικό) σίδηρο την εποχή της βλάστησης (Ανοιξη ή αρχές Φθινοπώρου σε δόση 0,1%).
- Όταν η τροφοπενία είναι προχωρημένου σταδίου προσθέτουμε στο έδαφος κατά την Ανοιξη Οργανικό σίδηρο σε δόση ανάλογα με τη περιεκτικότητα του σε σίδηρο π.χ. σεκεστρέν 150-200/δένδρο) ή ανόργανο θειικό σίδηρο μέχρι 2 κιλά ανά δένδρο (είναι βραδείας ενέργειας).

3.3.8 ΘΕΙΟ (S)

Το θείο είναι συστατικό των αμινοξέων μεθειονίνη, κυστίνη και χρησιμοποιείται στον σχηματισμό πρωτεϊνών και άλλων οργανικών ενώσεων. Προσλαμβάνεται από το φυτό υπό μορφή θειικών ανιόντων SO_4^- . Επειδή στη φύση υπάρχουν πολλές πηγές θείου, τα εσπεριδοειδή τροφοδοτούνται κανονικά και δεν έχει διαπιστωθεί ακόμη τροφοπενία θείου.

Τα συμπτώματα της έλλειψης βορίου είναι αισθητά. Τα συμπτώματα εκδηλώνονται όταν το στοιχείο βρίσκεται σε συγκέντρωση μικρότερη από 14 ppm στα φύλλα, όμως η καλλιέργεια αντιδρά θετικά στην προσθήκη βορίου με συγκεντρώσεις κάτω από 19 ppm στα φύλλα. Η τροφοπενία βορίου είναι αρκετά συνηθισμένη στη χώρα μας και εκδηλώνεται με περιφερειακή χλώρωση του φύλλου που ξεκινά από την κορυφή μέχρι τη βάση του και τελικά καταλαμβάνει τα 2/3 του ελάσματος. Η κορυφή του φύλλου νεκρώνεται και το φύλλο πέφτει, ενώ σε περιπτώσεις έντονης τροφοπενίας παρατηρείται σημαντική φυλλόπτωση. Τα πρώτα συμπτώματα της τροφοπενίας εκδηλώνονται στους νέους βλαστούς και στα φύλλα της κορυφής εξαιτίας της περιορισμένης κινητικότητας του στοιχείου μέσα στο φυτό. Τα κλαδιά που έχουν έντονα συμπτώματα τροφοπενίας βορίου παρουσιάζουν καστανό μεταχρωματισμό κάτω από το φλοιό, η κορυφή τους μπορεί να νεκρωθεί ή να ξεραθεί όλο το κλαδί. Το καλοκαίρι παρατηρείται καρπόπτωση και την άνοιξη δεν σχηματίζονται ανθοφόροι οφθαλμοί. Για την πρόληψη και τη θεραπεία της τροφοπενίας βορίου μπορεί να γίνει προσθήκη στο έδαφος του βόρακα ή εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών ή ακόμα και με υδρολίπανση.

3.3.9 ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn)

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.



Εικόνα 3.8: Τροφοπενία Ψευδάργυρου

Αντιμετώπιση:

- Να αποφεύγονται οι υπερβολικές λιπάνσεις με φώσφορο, κάλιο και άζωτο.
- Να αποφεύγεται η υπερβολική άρδευση.
- Με την έναρξη της βλάστησης την Άνοιξη (όταν έχει φθάσει το 1/3 του τελικού μήκους της) είναι απαραίτητος ένας ψεκασμός με θειικό ψευδάργυρο 23%, σε δόση 300 γρμ. στα 100 κιλά νερό, με προσθήκη διαβρεκτικού ή ανάμειξη με 150 γρμ. σβησμένο ασβέστη. Να γίνεται καλό λούσιμο του δένδρου.
 - Ο ψεκασμός αυτός να μην γίνεται κατά την άνθηση.
 - Είναι δυνατόν επίσης να επαναληφθεί στη μικρή βλάστηση του Φθινοπώρου.
 - Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και οξείδιο του ψευδαργύρου σε δόση 0,2%.
 - Να χρησιμοποιείται το σκεύασμα ZINEB σαν μυκητοκτόνος στο ψεκασμό κατά της φυτόφθορας, γιατί βασικό του στοιχείο είναι ο ψευδάργυρος.

3.3.10 ΜΑΓΓΑΝΙΟ (Mn)

Το μαγγάνιο είναι απαραίτητο στοιχείο γιατί ενεργοποιεί πολλά ένζυμα κυρίως του κύκλου του κιτρικού οξέος. Παίζει ρόλο στη δημιουργία των χλωροπλαστών και στη φωτοσύνθεση. 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 φυτά (εικόνα 3.9).



Εικόνα 3.9: Τροφοπενία Μαγγανίου

Αντιμετώπιση:

1. Να λιπαίνουμε με ουσίες που κατεβάζουν το PH του εδάφους (νίτρο-θειική αμμωνία, θειάφι, θειική αμμωνία κ.ά.).
2. Να χρησιμοποιείται μυκητοκτόνο σκεύασμα που έχει σαν βασικό στοιχείο το μαγγάνιο (MANCOZEB που κυκλοφορεί στο εμπόριο με τα ονόματα M45, DITHANE ULTRA κλπ.).
3. Να γίνεται ψεκασμός θεραπευτικά με θειικό μαγγάνιο 1% στη νέα βλάστηση.

Εικόνα 3.9: Ετήσιες εκροές από πορτοκάλια ανά στρέμμα

Ανόργανα στοιχεία	Καρποί (3 τόνοι)	Κλαδευτικά
Άζωτο	6,9 Kg	2,8 Kg
Κάλιο	10,1 Kg	0,6 Kg
Ασβέστιο	1,8 Kg	12,3 Kg
Φώσφορος	1,1 Kg	0,13 Kg
Μαγνήσιο	0,9 Kg	0,4 Kg
Σίδηρος	30 K g	
Λοιπά ιχνοστοιχεία	<30 K g	

3.4. ΚΛΑΔΕΜΑ

Η εφαρμογή του κλαδέματος στην Ελλάδα γίνεται με τα χέρια. Η χρήση των μηχανών στη χώρα μας είναι δύσκολη επειδή οι οπωρώνες είναι μικροί και οι αποστάσεις φυτεύσεις είναι μικρές. Με το κλάδεμα πετυχαίνουμε τα εξής:

- α)** Ισχυρό σκελετό και κατάλληλο σχήμα για κάθε είδος δέντρου.

β) Ισορροπία μεταξύ βλάστησης και παραγωγής, που είναι απαραίτητη για την κανονική καρποφορία του δέντρου, την καλή παραγωγή και την καλή ποιότητα των καρπών.

γ) Διατήρηση των δέντρων σε παραγωγική κατάσταση για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

δ) Ομοιόμορφη και κανονική διασπορά των καρπών σε ολόκληρη τη κόμη του δέντρου ώστε να διατραφούν καλύτερα και να βελτιωθεί η ποιότητάς τους.

Ο παραγωγός πρέπει να γνωρίζει καλά και να εκτιμά τη θρεπτική κατάσταση και τη ζωηρότητα του δέντρου και να ενεργεί ανάλογα γνωρίζοντας ότι:

1) Τα νεαρά δενδρύλλια δεν καρποφορούν παρά μόνο όταν συμπληρώσουν ορισμένη ηλικία (χρόνος εισόδου στη καρποφορία) και αφού έχουν αποκτήσει ικανοποιητική ανάπτυξη.

2) Η υπερβολική ζωηρή βλάστηση και η μεγάλη καρποφορία βρίσκονται πάντα σε συνεχή ανταγωνισμό μεταξύ τους. Έτσι η ζωηρή βλάστηση εμποδίζει τη καλή καρποφορία. Γι' αυτό και στο κλάδεμα προσπαθούμε να εξασφαλίσουμε σχετική ισορροπία μεταξύ τους.

3) Οι όρθιοι λαίμαργοι βλαστοί, τραβούν πολύ περισσότερους ακατέργαστους χυμούς, αναπτύσσονται γρήγορα και υπερβολικά χωρίς να καρποφορούν και τα δέντρα δεν μπορούν να θρέψουν τους άλλους βλαστούς που είναι και οι καρποφόροι. Για το λόγο αυτό οι λαίμαργοι βλαστοί πρέπει να αφαιρούνται από τη βάση τους.

4) Γερασμένα και εξαντλημένα δέντρα δεν μπορούν να επανέλθουν σε κανονική καρποφορία παρά μόνο μετά από αυστηρό κλάδεμα (κλάδεμα ανανέωσης) και εντατικές περιποιήσεις.

Τα εσπεριδοειδή παρόλο που θεωρούνται από τις πιο εντατικές δενδροκομικές καλλιέργειες, φαίνεται ότι δεν έχουν πάρα πολύ μεγάλες απαιτήσεις σε κλάδεμα.

Αν εξαιρέσουμε μερικά είδη όπως η Λεμονιά και η Κιτριά μετά την οριστική διαμόρφωση της κόμης, το κλάδεμα περιορίζεται στην αφαίρεση ξερών ή ανεπιθύμητων βλαστών (κλαδοκάθαρο).

Τα εσπεριδοειδή όπως είναι γνωστό καρποφορούν κυρίως στα νέα βλαστάρια που βγαίνουν την άνοιξη. Γι' αυτό το λόγο με το κλάδεμα προσπαθούμε να δημιουργήσουμε όλες τις προϋποθέσεις εκείνες με τις οποίες θα εξασφαλιστούν όχι μόνο πολλά τέτοια βλαστάρια αλλά και καλά κατανεμημένα σε ολόκληρη τη κόμη του δέντρου.

3.4.1 Κλάδεμα Σχηματισμού

Σφαιρικό σχήμα, αμέσως μετά τη φύτευση των δενδρυλίων στο χωράφι, επιλέγονται 4 πλάγιοι, οι οποίοι θα διατηρηθούν και θα αποτελέσουν τους μελλοντικούς βραχίονες του δέντρου. Οι βλαστοί που βρίσκονται κάτω από αυτούς που έχουν επιλεχθεί αφαιρούνται αμέσως ενώ αυτοί που βρίσκονται πάνω και ανάμεσα από αυτούς που επιλέχθηκαν αφαιρούνται δύο χρόνια αργότερα. Επίσης μαζί με αυτούς αφαιρούνται οι λαίμαργοι και κορυφολογούνται οι πιο ζωηροί βλαστοί. Ταυτόχρονα αναπτύσσονται οι δευτερεύοντες και οι τριτεύοντες βλαστοί καθώς επίσης και οι καρποφόροι. Σιγά-σιγά με τον τρόπο αυτό, τα δέντρα αποκτούν το σφαιρικό σχήμα.

Κυπελλοειδές σχήμα, αμέσως μετά τη φύτευση των δενδρυλίων στο χωράφι, επιλέγονται 4 πλάγιοι, οι οποίοι θα διατηρηθούν και θα αποτελέσουν τους μελλοντικούς βραχίονες του δέντρου. Οι βλαστοί που βρίσκονται κάτω από αυτούς που έχουν επιλεχθεί αφαιρούνται αμέσως ενώ αυτοί που βρίσκονται πάνω και ανάμεσα από αυτούς που επιλέχθηκαν αφαιρούνται δύο χρόνια αργότερα.

Το δεύτερο χρόνο, κορυφολογούνται οι πιο ζωηροί βλαστοί και αφαιρούνται οι πλάγιοι που εμποδίζουν να αναπτυχθεί σωστά το σχήμα της κόμης. Τον τρίτο χρόνο, όλοι οι

πλάγιοι βραχίονες που έχουν μήκος 50 εκατοστά κλαδεύονται, για να βλαστήσουν και να δώσουν και αυτοί με τη σειρά τους πλάγιους. Επίσης αφαιρούνται και οι υπόλοιποι για να σχηματιστεί καλύτερα το σταύρωμα. Τον τέταρτο χρόνο διαλέγουμε τέσσερις πλάγιους πάνω σε κάθε βραχίονα, οι οποίοι στο μέλλον θα αποτελέσουν τη δεύτερη διακλάδωση. Τα επόμενα χρόνια, με τον ίδιο τρόπο σχηματίζεται και η τρίτη διακλάδωση.

3.4.2 Κλάδεμα Ανανέωσης

Τα εσπεριδοειδή θεωρούνται υπεραιώνια δέντρα, αφού μπορούν να ζήσουν, με ευνοϊκές συνθήκες του περιβάλλοντος, περισσότερο από 100 χρόνια. Από εκεί και πέρα αρχίζουν να γερνούν, γιατί εξαντλούνται φυσιολογικά από την εντατική τους καλλιέργεια. Εξάλλου τα είδη αυτά θεωρούνται αρκετά ευαίσθητα σε πολλές ασθένειες (μυκητολογικές, εντομολογικές και ιολογικές) και αρχίζουν να παρακμάζουν γρηγορότερα.

Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις γεράσματος, φυσιολογικού ή πρόωρου, οι κεντρικοί βραχίονες εξασθενούν, πολλά κλωνάρια και μεγάλοι βλαστοί αρχίζουν να ξηραίνονται πρόωρα ή οι νέοι τους βλαστοί είναι λίγοι και καχεκτικοί. Συγχρόνως πέφτει σημαντικά η παραγωγικότητα των δέντρων και θεωρείται ασύμφορη η διατήρησή τους για περισσότερο χρονικό διάστημα. Θα πρέπει λοιπόν να αντικατασταθούν το συντομότερο δυνατό από νέα και πιο παραγωγικά. Όμως, αντί να ξεριζωθούν μπορούν να ξαναμπούν σε κανονική παραγωγική ζωή με ανάλογα κλαδέματα. Μπορούν δηλαδή να ανανεωθούν. Γι' αυτό και το είδος του κλαδέματος που θα εφαρμοστεί ονομάζεται « Κλάδεμα γερασμένων δέντρων ή κλάδεμα ανανέωσης ». Το είδος αυτό του κλαδέματος στηρίζεται στην ύπαρξη άφθονων κοιμώμενων οφθαλμών στο παλαιότερο ξύλο, σε όλους τους βραχίονες και τους μεγαλύτερους βλαστούς. Αρκεί, λοιπόν, να τους εξωθήσουμε σε βλάστηση και ανάπτυξη νέων βλαστών, όπως ακριβώς συμβαίνει και στη περίπτωση αφαίρεσης και αντικαταστάσεως απομονωμένων κλάδων και βλαστών με το κλάδεμα καρποφορίας. Με το κλάδεμα ανανέωσης αφαιρούνται όλοι οι παλαιότεροι βλαστοί, ακόμα και με μέρος από τους βραχίονες, για να ανανεωθούν.

3.4.3 Κλάδεμα Καρποφορίας

Στα είδη αυτά αρχίζουμε το κλάδεμα καρποφορίας με την αφαίρεση των πιο άχρηστων, εξαντλημένων ή ζημιωμένων κλωναριών ή παλαιότερων βλαστών για να αντικαταστήσουμε μέρος από το παλιό τους παραγωγικό ξύλο. Γι' αυτό φροντίζουμε να υπάρχουν έτοιμοι αντικαταστάτες, ώστε να αναπληρωθεί σύντομα το κενό που θα δημιουργηθεί στην κόμη. Ταυτόχρονα αφαιρούνται και όλοι οι άχρηστοι και ανεπιθύμητοι λαίμαργοι από τη βάση τους. Τελικά αφαιρούνται όλοι οι κακοανεπτυγμένοι μικροί βλαστοί και οι χειρότεροι από τους ετήσιους στα πυκνότερα σημεία της κόμης, ώστε να δημιουργηθούν συνθήκες αερισμού στους υπόλοιπους βλαστούς, που θα διατηρηθούν σε ολόκληρη τη κόμη γενικότερα. Στην περίπτωση που η βλάστηση των δέντρων είναι φτωχή κάνουμε αυστηρότερο κλάδεμα σε όλα τα μέρη της κόμης, αφαιρώντας περισσότερους βλαστούς, για να αναπτυχθούν νέοι και καλύτεροι ετήσιοι βλαστοί. Συγχρόνως λιπαίνουμε περισσότερο και περιποιούμαστε καλύτερα τα δέντρα, για να αναπτυχθούν καλύτεροι νέοι βλαστοί. Στη δεύτερη περίπτωση περιοριζόμαστε σε ένα κανονικό κλαδοκάθαρο, γιατί το αυστηρότερο κλάδεμα θα οδηγήσει τα δέντρα σε έντονη βλάστηση και ανάπτυξη βλαστών σε βάρος της καρποφορίας. Μαζί με το κλαδοκάθαρο αραιώνουμε πολύ ελαφρά και τους μικρότερους βλαστούς στα σημεία της κόμης. Επίσης, κορυφολογούμε τους βλαστούς που καρποφόρησαν ήδη, για να βλαστήσουν και να μας δώσουν καινούργιους βλαστούς την άνοιξη.

3.4.4. Κλάδεμα Επαναφοράς Απο Παγετοπληξία

Στα παγετόπληκτα δέντρα οι ζημιές μπορεί να αρχίζουν από τους νεαρούς βλαστούς και να επεκτείνονται πολλές φορές μέχρι και τον κορμό. Ανάλογα, λοιπόν, με το μέγεθος

των ζημιών εφαρμόζεται και στα δέντρα αυτά κλάδεμα μερικό, σκελετοκλάδεμα ή καρατόμηση. Η διαφορά με το κλάδεμα ανανέωσης είναι ότι στη περίπτωση αυτή το είδος του κλαδέματος, που θα εφαρμοστεί, εξαρτάται περισσότερο από το μέγεθος των ζημιών και όχι από την επιθυμία του εσπεριδοκαλλιεργητή. Δεν μπορούμε π.χ. να εφαρμόσουμε σκελετοκλάδεμα σε ένα δέντρο που έχουν ζημιωθεί σε μεγάλο βαθμό οι βραχίονες ή τα μεγαλύτερα κλωνάρια του.

Το κλάδεμα στη περίπτωση αυτή μπορεί να γίνει αμέσως μετά τη περίοδο του παγετού ή πολύ αργότερα και αφού αναπτυχθούν αρκετά οι νέοι βλαστοί επάνω στα δέντρα. Στην πρώτη περίπτωση ο κλαδευτής πρέπει να υπολογίσει πολύ νωρίς μέχρι πιο σημείο ζημιώθηκαν οι βλαστοί ή οι βραχίονες, για να πραγματοποιήσει τις τομές του. Ο υπολογισμός του αυτός, όμως, είναι πολύ δύσκολος και να πέσει πολύ έξω, υπολογίζοντας τις ζημιές μικρότερες από τις κανονικές. Αντίθετα υπολογίζοντας τις ζημιές μικρότερες θα αφαιρέσει πολύ λιγότερα τμήματα από τους ζημιωθέντες βλαστούς ή βραχίονες και θα πρέπει να επανέλθει αργότερα για να αφαιρέσει και τα υπόλοιπα τμήματα.

Για τους λόγους αυτούς είναι προτιμότερο να γίνει το κλάδεμα πολύ αργότερα καφού αναπτυχθούν οι νέοι βλαστοί, που θα φανεί ως τότε το ακριβές μέγεθος των ζημιών, για να πραγματοποιήσει κανονικά τις τομές του. Έτσι θα αφαιρεθούν μόνο τα τμήματα των βλαστών ή των βραχιόνων που ζημιώθηκαν πραγματικά.

Οι περιποιήσεις των δέντρων στην περίπτωση αυτή θα είναι ανάλογες με εκείνες που θα γίνονταν αν δεν πάγωναν τα δέντρα π.χ. η λίπανση. Όταν οι ζημιές είναι σοβαρές και αφαιρεθεί μεγάλο μέρος από τη καρποφόρα επιφάνεια, η λίπανση περιορίζεται περίπου στη μισή. Αν δε οι ζημιές είναι σοβαρές και αναγκαστούμε να προβούμε σε καρατόμηση των δέντρων δεν είναι ανάγκη να προβούμε σε καμία λίπανση. Το ισχυρό τους ριζικό σύστημα είναι σε θέση να θρέψει αρκετά καλά όλους τους νέους βλαστούς.

3.4.5 Εποχή Κλαδέματος

Το κλάδεμα στα εσπεριδοειδή μπορεί να γίνει οποιαδήποτε εποχή του έτους.

Προτιμότερο όμως είναι να γίνει κατά τη περίοδο από το τέλος του χειμώνα ως τις αρχές της άνοιξης και προτού αρχίσει ακόμα νέα βλάστηση, γιατί:

1. Την εποχή αυτή δεν υπάρχουν πια ώριμοι καρποί επάνω στα δέντρα στις περισσότερες ποικιλίες. Στα δέντρα που υπάρχουν ακόμα καρποί, το κλάδεμα μπορεί να γίνει αργότερα.

2. Με τη βλάστηση της άνοιξης που ακολουθεί και την ανάπτυξη άφθονων βλαστών, καλύπτονται αμέσως τα κενά που δημιουργήθηκαν από το κλάδεμα, με νέους καρποφόρους βλαστούς.

3. Οι τομές που δημιουργήθηκαν με το κλάδεμα, επουλώνονται γρηγορότερα την άνοιξη παρά οποιαδήποτε άλλη εποχή και αφήνουν λιγότερο εκτεθειμένες τις πληγές στις ασθένειες.

4. Οι βλαστοί που θα βγουν την άνοιξη, προλαβαίνουν να αναπτυχθούν και να ξυλοποιηθούν αρκετά, για να περάσουν ευκολότερα τις τυχόν δύσκολες καιρικές συνθήκες του επόμενου χειμώνα.

5. Με το κλάδεμα αυτό ρυθμίζουμε κυρίως τη βλάστηση της άνοιξης, που είναι η σπουδαιότερη, τόσο για τη διαμόρφωση της κόμης, όσο και για την καρποφορία των δέντρων.

3.5. Άρδευση Ωπορώνων

Η άρδευση είναι μία από τις σημαντικότερες καλλιεργητικές φροντίδες στην καλλιέργεια των εσπεριδοειδών.

Η έλλειψη νερού επιδρά αρνητικά στην ανάπτυξη των δέντρων μας, αλλά και η υπερβολική υγρασία στη ζώνη των ριζών, προκαλεί σοβαρές ζημιές στις ρίζες λόγω κακού αερισμού και συμβάλλει στην ανάπτυξη μυκήτων που προκαλούν σηψηριζίες.

Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνονται σωστές αρδεύσεις και τα δέντρα να εφοδιάζονται με την κατάλληλη ποσότητα νερού χωρίς να δημιουργούνται προβλήματα. Το νερό άρδευσης θα πρέπει να είναι καλής ποιότητας, να μην περιέχει άλατα χλωρίου και νατρίου σε μεγάλα ποσοστά, γιατί τα εσπεριδοειδή είναι πολύ ευαίσθητα σ' αυτά.

Σήμερα, η καλύτερη μέθοδος για την άρδευση των εσπεριδοειδών θεωρείται η **στάγδην άρδευση**. Είναι μια μέθοδος κατά την οποία η διοχέτευση του νερού γίνεται με σωλήνες μικρής διαμέτρου, τοποθετούνται πάνω σ' αυτές ειδικοί σταλάκτες και απλώνονται κατά μήκος των γραμμών φύτευσης.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι:

- _ Οικονομία νερού
- _ Απόλυτη ομοιομορφία ποτίσματος
- _ Δυνατότητα λίπανσης με υδρολιπαντή
- _ Δεν γίνεται απόπλυση των θρεπτικών στοιχείων
- _ Υπάρχει δυνατότητα ποτίσματος οποιαδήποτε εποχή
- _ Επιτυγχάνεται καλύτερος αερισμός του ριζικού συστήματος
- _ Αξιοποιεί επικλινή εδάφη
- _ Μείωση ζιζανίων
- _ Αξιοποίηση μεγάλων εκτάσεων με μικρές παροχές.

Τα μειονεκτήματα της μεθόδου είναι:

- _ Το υψηλό κόστος εγκατάστασης
- _ Εμφράξεις των σταλάκτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΧΘΡΟΙ

4.1.1 Μυκητολογικές Ασθένειες του υπέργειου τμήματος

Από τις ασθένειες του υπέργειου τμήματος, οικονομική σημασία παρουσιάζουν οι διάφορες κομμιώσεις, η κορυφοξήρα, η καπνιά, η αλτερναρίωση, η ανθράκωση, η σεπτορίαση, οι διάφορες προσβολές από προκαρυωτικά παθογόνα και οι σήψεις καρπών.

Δε γίνεται λόγος για τις ιώσεις των εσπεριδοειδών, για την αντιμετώπιση των οποίων λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της μετάδοσης με φορείς ή μηχανικά μέσα και χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και ανθεκτικών υποκειμένων και καλλιεργούμενων ποικιλιών.

α) Κομμίωση-Σήψη του λαιμού και των ριζών

Το παθογόνο που προκαλεί την ασθένεια αυτή είναι το *Phytophthora citrophthora* ή *Phytophthora parasitica*.

Τα συμπτώματα παρατηρούνται στο λαιμό και στις κεντρικές ρίζες. Στο λαιμό δημιουργούνται καστανές ελαφρά βυθισμένες κηλίδες ή και σκασμένες νεκρώσεις του φλοιού από όπου εκκρίνεται κόλλα ενώ στις κεντρικές ρίζες υπάρχουν μακρουλές σχισμές. Στα φύλλα παρατηρούνται κίτρινες νευρώσεις. Οι καρποί λιγοστεύουν και δεν αναπτύσσονται. Αρχικά το δέντρο ξεραίνεται από τη μία πλευρά και στη συνέχεια ολόκληρο.

Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται τόσο με καλλιεργητικά όσο και με χημικά μέσα. Για τη φύτευση των δέντρων χρησιμοποιούμε ανθεκτικά υποκείμενα νερατζιάς και ο εμβολιασμός γίνεται 40-50 εκατοστά πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Επίσης αποφεύγουμε τη συσσώρευση χώματος γύρω από τον κορμό. Κλαδεύουμε το καλοκαίρι και αφαιρούμε τα κλαδιά που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Ακόμη καταστρέφουμε τα ζιζάνια που αναπτύσσονται γιατί συγκρατούν υγρασία που βοηθά στην ανάπτυξη της ασθένειας. Τέλος δεν χρησιμοποιούμε εργαλεία κοντά στις ρίζες και στον κορμό και καλύπτουμε τους καρπούς και τον κορμό με χαλκούχα. Σε περιπτώσεις που η προσβολή είναι έντονη εκτός από τα καλλιεργητικά μέτρα, χρησιμοποιούμε διασυστηματικά όπως το metalaxyl και το fozetyl-Al.

β) Ανθράκωση

Το παθογόνο που προκαλεί την ασθένεια αυτή είναι το *Colletotrichum gloeosporioides*.

Από την ασθένεια της ανθράκωσης, προσβάλλονται εξασθενημένα δέντρα πορτοκαλιάς και λεμονιάς και κυρίως οι καρποί αυτών. Η είσοδος του παθογόνου γίνεται από τα νύγματα της μύγας της Μεσογείου και προκαλεί σάπισμα του καρπού προς τη βάση του.

Τα συμπτώματα της ασθένειας αυτής εμφανίζονται στα κλαδιά, τα φύλλα και τους καρπούς όπου παρατηρούνται τοπικές σταχτοκάστανες κηλίδες με ξεκάθαρα όρια, πάνω στις οποίες διακρίνονται μικρά μαύρα στίγματα, τα ακέρβουλα, δηλαδή οι καρποφορίες του μύκητα, διατεταγμένα σε ομόκεντρα δακτυλίδια.

Η καταπολέμηση του παθογόνου αυτού γίνεται με καλλιεργητικά μέτρα. Διατηρούμε τα δέντρα σε καλή φυτική κατάσταση αφαιρώντας ξερά ή ασθενικά κλαδιά. Προστατεύουμε τις πληγές με κατάλληλη αλοιφή βορδιγάλειου πολτού. Τέλος συγκομίζουμε τους καρπούς έγκαιρα (πριν την πλήρη τους ωρίμανση) και τους διατηρούμεσε μέρος όπου η θερμοκρασία είναι μικρότερη από 10°C.

γ) Καπνιά: Το παθογόνο που προκαλεί την καπνιά είναι ο ημιπαρασιτικός μύκητας *Carponidium* spp, ο οποίος σχηματίζει μία μαύρη κρούστα καλύπτοντας τα φύλλα, τους καρπούς και τα κλαδιά(εικόνα 4.1). Ο μύκητας δεν τρέφεται από τους φυτικούς χυμούς αλλά από τα μελιτώδη εκκρίματα των εντόμων που παρασιτούν στα εσπεριδοειδή.

Η σημαντικότερη ζημιά που προκαλεί ο μύκητας αυτός είναι η μειωμένη δραστηριότητα των οργάνων όπου καλύπτει και η μείωση της εμπορικής αξίας των καρπών. Η αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται με χημικά μέσα καταπολεμώντας τα παρασιτοειδή. Σε σοβαρή προσβολή γίνεται ένας ψεκασμός με το captan, το zineb και το thiram (χαλκούχα) λίγο πριν τη συγκομιδή των καρπών. Ο σκοπός του ψεκασμού αυτού είναι η αποκόλληση της κρούστας που σχηματίζει το παθογόνο στους καρπούς.



Εικόνα 4.1: Προσβολή από καπνιά

4.1.2 Ασθένειες του υπόγειου τμήματος

α) Έλκος ή κομμίωση του λαιμού

Phytophthora cactorum, *Phytophthora nicotianae parasitica*, *Phytophthora syringae*, *Phytophthora cambivora*, *Phytophthora* spp. // Pythiaceae Φυκομύκητες (crown, footRot , gummosis, collar, truck canker, rot)

Αποτελούν ιδιαίτερα σοβαρές και μεγάλης οικονομικής σημασίας ασθένειες. Προσβάλλουν σχεδόν όλα τα είδη καλλιεργούμενων δένδρων, κάθε ηλικίας, εμφανίζονται ακόμα και στα φυτώρια και προκαλούν την ξήρανσή τους μέσα σε σύντομο χρονικόδιάστημα. Πολύ συχνά παρατηρούνται ζημιές και στους καρπούς.

Συμπτώματα: Στο λαιμό των δένδρων (ή και ψηλότερα στον κορμό, ακόμα και σε βραχίονα) παρατηρείται εξωτερικά μια σκοτεινή, συχνά βυθισμένη περιοχή, που φαίνεται σαν βρεγμένη. Η προσβολή εξαπλώνεται προς τα πάνω και προς τα κάτω στις κεντρικές ρίζες και μπορεί να περιβάλλει τον κορμό του δένδρου, οπότε επέρχεται η ξήρανση. Στην προσβεβλημένη περιοχή παρατηρείται σχίσσιμο του φλοιού και έκκριση κόμμεος.

Εσωτερικά, παρατηρείται καστανός μεταχρωματισμός του φλοιού και του καμβίου μέχρι το ξύλο, που θεωρείται χαρακτηριστικός της ασθένειας. Τα ασθενή δέντρα εμφανίζουν χλωρωτική και καχεκτική βλάστηση, έντονη φυλλόπτωση και αργά (σε 2-3 έτη) ή γρήγορα (μέσα σε μια καλλιεργητική περίοδο) ξηραίνονται(αποπληξία) .

Το παθογόνο προσβάλλει και τους καρπούς, ιδιαίτερα αυτούς που βρίσκονται στις ποδιές των δένδρων, κοντά στο έδαφος. Στην επιφάνεια των καρπών εμφανίζεται στην αρχή μία ασαφής περιοχή με ανοιχτοκάστανο μεταχρωματισμό, που στη συνέχεια σκουραίνει κι αποκτά δερματώδη υφή. Εσωτερικά η προσβολή επεκτείνεται σε όλο το πάχος του φλοιού, επίσης μπορεί να καλύψει ολόκληρο τον καρπό. Η σήψη από φυτόφθορα, μπορεί εύκολα να αναγνωριστεί, λόγω της έντονης χαρακτηριστικής οσμής σαν "ταγκίλα" που εκπέμπεται από τους προσβεβλημένους ιστούς. Με υψηλή

ατμοσφαιρική υγρασία στις προσβεβλημένες περιοχές εμφανίζεται ένα αραιό υπόλευκο χνούδι (εξάνθιση του μύκητα). Πολύ συχνά, ενώ οι μολύνσεις γίνονται στο χωράφι, τα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται κατά την αποθήκευση ή κατά τη συσκευασία. Η ασθένεια μεταδίδεται από τους μολυσμένους στους υγιείς καρπούς με την επαφή και μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές. Σε επόμενα στάδια προσβολής είναι δυνατό να αναπτυχθούν διάφορα δευτερογενή παράσιτα (μύκητες, βακτήρια), οπότε η σήψη μεταβάλλεται σε υγρή.

Παθογόνο - Συνθήκες ανάπτυξης: Οι ασθένειες λαιμού προκαλούνται από μύκητες εδάφους του γένους *Phytophthora*. Τα είδη που προσβαλλουν τα εσπεριδοειδή είναι τα *Phytophthora nicotianae* var. *parasitica* και *Phytophthora citrophora*. Το πρώτοπαθογόνο ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, ενώ ο *Phytophthora citrophora* σε θερμοκρασίες 20-25 0C. Επίσης, προσβολές (ιδιαίτερα στους καρπούς) είναι δυνατό να προκαλέσουν τα *Phytophthora hibernalis* και *Phytophthora syringae*. Είναι παθογόνα εδάφους που επιβιώνουν για πολλά χρόνια με τα σπόριά τους (ωοσπόρια), ακόμα και σε δυσμενείς συνθήκες (π.χ. ξηρασία) ως σαπρόφυτα μέχρι να βρεθούν στις κατάλληλες θερμοκρασίες και προπαντός σε ελεύθερο νερό, οπότε αποκτούν μολυσματική ικανότητα. Επιπλέον, διαχειμάζουν και σαν μυκήλιο, μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς. Η μόλυνση γίνεται από το έδαφος και διευκολύνεται από πληγές που δημιουργούνται στο δέντρο (π.χ. από έντομα, καλλιεργητικά εργαλεία κ.α.). Η εδαφική υγρασία είναι ο κρισιμότερος παράγοντας στην εξέλιξη της ασθένειας. Γι'αυτό το λόγο στα δενδροκομεία παρατηρείται μια σειρά προσβεβλημένων δένδρων κατά μήκος των αρδευτικών καναλιών. Σε εδάφη βαριά, κακώς στραγγιζόμενα, ευνοείται η ανάπτυξη της ασθένειας και μπορεί να πάρει και διαστάσεις επιδημίας. Τέλος, οι διάφορες ποικιλίες δένδρων έχουν διαφορετική ευπάθεια στις προσβολές από *Phytophthora*.



Εικόνα 4.2: Ασθένειες λαιμού

β) Σηψιρριζίες

Προκαλούνται από τους μύκητες των γενών *Armillaria* και *Rosellinia* και κυρίως από τα είδη *Armillaria mellea* και *Rosellinia necatrix*. Το κυριότερο μακροσκοπικό σύμπτωμα είναι η προοδευτική ξήρανση των δέντρων. Η οικολογική αντιμετώπιση της ασθένειας αυτής συνίσταται στη λήψη μιας σειράς προληπτικών-καλλιεργητικών, φυσικών και βιολογικών μεθόδων.

γ) Η ξηρή σιψιρριζία

Η ξηρή σιψιρριζία οφείλεται στο παρασιτικό σύμπλοκο των *Fusarium solani*, *F. Proliferatum* και *F. sambucinum*. Ανάλογα με την ένταση της προσβολής των ριζών και του λαιμού, εκδηλώνεται με τα συμπτώματα της καχεξίας, της ημιπληγίας και της αποπληξίας. Παρουσιάζει έξαρση τα τελευταία χρόνια σ' όλες τις εσπεριδοπαραγωγικές περιοχές. Θεωρείται ως αποτέλεσμα διαταραχής του εδαφο-αγροοικοσυστήματος. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστάται:

Αντιμετώπιση: Η αντιμετώπιση των ασθενειών αυτών εντοπίζεται κυρίως στην πρόληψη, σε καλλιεργητικά μέτρα & δευτερευόντως με παρεμβάσεις φυσικές και βιολογικές:

Συγκεκριμένα στις προληπτικές καλλιεργητικές μεθόδους περιλαμβάνονται:

- Η εφαρμογή αγρανάπαυσης ή καλλιέργειας σιτηρών ή ψυχανθών που δεν προσβάλλονται από τα παθογόνα για δύο ή περισσότερα χρόνια στα χωράφια που εκριζώθηκαν παλιές δενδρώδεις καλλιέργειες και αμπέλια. Στα χωράφια αυτά επιβάλλεται προσεκτική και επιμελημένη απομάκρυνση των ριζών των προηγούμενων καλλιεργειών.

- Η χρησιμοποίηση πολλαπλασιαστικού υλικού απαλλαγμένου από τα παθογόνα.

- Έλεγχος του μολυσματικού δυναμικού του εδάφους στα χωράφια στα οποία πρόκειται να εγκατασταθούν εσπεριδοειδή

- Η προτίμηση φυτωριακού υλικού ζωηρής ανάπτυξης που αποφεύγει τις προσβολές από τους μύκητες.

- Η αποφυγή μεταφοράς μολύσματος με διάφορα εργαλεία και μηχανικά καλλιεργητικά μέσα.

- Να αποφεύγεται η κατασκευή αναχώματος κοντά στον κορμό.

- Ο εμβολιασμός των δενδρυλλίων να γίνεται σε ένα ύψος 60-80 cm από την επιφάνεια του εδάφους

- Σε τμηματική προσβολή η απομόνωση των άρρωστων, συμπεριλαμβανομένων και δύο σειρών υγιών δέντρων; με χαντάκι βάθους 60 cm και πλάτους 30 cm ή με τη βοήθεια ενσωματωμένου κάθετα στο έδαφος πλαστικού.

- Αποφυγή βαθιών οργωμάτων, συχνών και ακανόνιστων ποτισμάτων, δημιουργίας πληγών από μηχανικά ή άλλα μέσα, των βαριών και κακοστραγγιζόμενων εδαφών και της οργανικής ουσίας της πλούσιας σε αμμωνιακό άζωτο.

- Απομάκρυνση και καταστροφή των ξερών τμημάτων ή δέντρων.

- Καλή αποστράγγιση των εδαφών. Αντιμετώπιση των νηματωδών.

- Καταστροφή των ζιζανίων που είναι ξενιστές των παθογόνων.

- Αποφυγή συγκαλλιέργειας με κηπευτικά που προσβάλλονται από τα παραπάνω παθογόνα (σολανώδη, κολοκυνθοειδή).

- Να επιδιώκεται η χρησιμοποίηση νερού άρδευσης απαλλαγμένου από παθογόνα.

- Να συλλέγονται οι καρποί που έχουν προσβληθεί από τους μύκητες για τη μείωση του μολυσματικού δυναμικού στο έδαφος.

- Θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε οι καρποί να μην ακουμπούν στο έδαφος.

- Να χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υποκείμενα. Ορισμένοι κλώνοι νεραντζιάς παρουσιάζουν μειωμένη ανθεκτικότητα, ιδιαίτερα αν πληγωθούν. Η νεραντζιά είναι ευαίσθητη στην ίωση της τριστέσας. Στη μανταρινιά οι ποικιλίες Batangas, King κ αι μερικοί κλώνοι του Ponkan είναι ανθεκτικές. Η Cleopatra είναι ευαίσθητη στον *P. Parasitica* και ανθεκτική στον *P. citrophthora*. Οι ποικιλίες πορτοκαλιάς Smooth, Seville περιέχουν ανθεκτικούς κλώνους. Η λεμονιά *C.volkameriana* είναι ανθεκτική. Στο γένος *Fortunella*

υπάρχουν πολλά ανθεκτικά είδη. Το είδος *Poncirus trifoliata* είναι ανθεκτικό, αλλά ευαίσθητο στην ίωση της εξώκορτης. Τα υβρίδια μανταρινιάς χ γκρέιπ φρούτ Tangelos και Siamelos θεωρούνται ανθεκτικά. Ανθεκτικά είναι και τα υβρίδια *Poncirus trifoliata* χ πορτοκαλιά Citrange Troyer και Citrange Carrizo. Το πρώτο, που είναι ανθεκτικό και στην τριστέσα, προσβάλλεται από την ίωση της εξώκορτης.

- Από τις βιολογικές & φυσικές μεθόδους παρέμβασης, πρακτικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι ακόλουθες:

- Η ασβέστωση των εδαφών με 100-150 kg γεωργικής ασβέστου στο στρέμμα.
- Η θέρμανση του εδάφους με ατμό ή φυσικό ζεστό νερό στους 43°C για 2 ώρες.

Η θερμοκρασία αυτή σκοτώνει τα παθογόνα, δεν προκαλεί ζημιές στις ρίζες και σέβεται την ανταγωνιστική εδαφική μικροχλωρίδα.

- Στα τμήματα αυτά, η απογύμνωση του λαιμού και των χοντρών ριζών και η επάλειψή του με πάστα ή η προσθήκη στη ριζόσφαιρα βορδιγάλιου πολτού 10% και 2-3% αντίστοιχα. Η τεχνική αυτή πρέπει να εφαρμόζεται σε περιορισμένη κλίμακα, γιατί ο χαλκός στο έδαφος μπορεί να μολύνει τα υπόγεια νερά και να μειώσει τον πληθυσμό των γεωσκωλήκων

- Η ηλιοθέρμανση (ηλιοαπολύμανση) του εδάφους τους καλοκαιρινούς μήνες για 6 τουλάχιστον εβδομάδες, με τη βοήθεια διαφανούς πλαστικού από πολυαιθυλένιο πάχους 100 μm, στους εσπεριδοειδώνες που προσφέρονται για τη μέθοδο αυτή. Μπορεί η ηλιοθέρμανση να συνδυαστεί με οργανική ουσία ή με ειδικούς βιοδιεγέρτες της ριζοσφαιρικής ανταγωνιστικής μικροχλωρίδας, καθώς και με διάφορους ανταγωνιστές μικροοργανισμούς.

- Η χρησιμοποίηση ανταγωνιστών μυκήτων (*Trichoderma harzianum*, *T. Viride*, *T. Konigii*), βακτηρίων (*Bacillus subtilis*) και μυκορριζών (*Boletus granulatus*, *B. Luteus*, *Scleroderma* spp.). Η τεχνική αυτή μόλις που αρχίζει να μπαίνει στην πράξη. Δοκιμάζεται και η έγχυση βιολογικού σκευάσματος (Trichoject), με βάση τον *Trichoderma* sp., για την αντιμετώπιση του *Armillaria mellea*. Το βιολογικό σκεύασμα Harzian 20 (*Trichoderma harzianum*) ελέγχει κατά 90% τους *Armillaria mellea* και *Rosellinia* spp.

- Χρησιμοποίηση ανταγωνιστών μικροοργανισμών *Aspergillus* spp., *Paecilomyces* spp., *Penicillium* spp.

- Ενσωμάτωση στο έδαφος χιτίνης.

- Για την πρόληψη της σήψης των καρπών μετασυλλεκτικά, απαιτείται ψεκασμός με χαλκούχο σκεύασμα « άχρωμα» πριν τη συγκομιδή.

4.1.3 Βακτηριολογικές Ασθένειες

α) Προσβολή κλαδιών και νέκρωση καρπών

Η ασθένεια αυτή οφείλεται στο βακτήριο *Pseudomonas syringae*, το οποίο προσβάλλει την πορτοκαλιά, τη μανταρινιά και τη λεμονιά σε περιόδους με υψηλά ποσοστά υγρασίας και μέτριας θερμοκρασίας. Στους βλαστούς παρατηρούνται καστανές κηλίδες που αργότερα μοιάζουν ανασηκωμένες και έχουν κοκκινωπή ή καστανή κρούστα. Σε περίπτωση που η προσβολή στα κλαδιά είναι έντονη, παρατηρείται ξήρανση. Στα φύλλα παρατηρείται ξήρανση και πτώση.

Η καταπολέμηση της ασθένειας αυτής γίνεται με συνδυασμό των καλλιεργητικών και των χημικών μέσων. Αποφεύγουμε τις όψιμες αζωτούχες λιπάνσεις γιατί δημιουργούν υπερβολική όψιμη βλάστηση, η οποία είναι ευαίσθητη στις αντίξοες καιρικές συνθήκες. Τα προσβεβλημένα δέντρα αφαιρούνται και καταστρέφονται με φωτιά. Οι ψεκασμοί με χαλκούχα αρχίζουν το πρώτο 10ήμερο του Νοέμβρη και επαναλαμβάνονται κάθε μήνα μέχρι το τέλος του χειμώνα.



Εικόνα 4.3: Καρποί λεμονιάς προσβεβλημένοι από το βακτήριο *Pseudomonas syringae*

4.1.4 Ιολογικές Ασθένειες

α) Κοίλη Ψώρωση

Η ίωση αυτή προσβάλλει τις πορτοκαλιές, τις μανταρινιές και τις λεμονιές. Στον κορμό και τους βραχίονες παρατηρείται έντονη παραμόρφωση από βαθιές στενές κοιλότητες.

Το ξύλο κάτω από το φλοιό στα σημεία όπου παρατηρούνται οι κοιλότητες, είναι εμποτισμένο με κόμμι που σε ορισμένες περιπτώσεις εξέρχεται και σχηματίζονται παχιές σταγόνες. Ένα χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ίωσης είναι το κιτρίνισμα των νευρώσεων των φύλλων με τέτοιο τρόπο ώστε τα φύλλα παίρνουν την όψη των φύλλων βελανιδιάς (εικόνα 4.4). Τα προσβεβλημένα δέντρα δε συνέρχονται και η παραγωγή τους συνεχώς μειώνεται. Η κοίλη ψώρωση μεταδίδεται με τον εμβολιασμό και συνιστάται η χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.



Εικόνα 4.4: Συμπτώματα ψώρωσης σε κορμό πορτοκαλιάς και χλώρωση μορφής σε φύλλο βελανιδιάς προσβεβλημένο από την κοίλη ψώρωση.

β) Κατσάρωμα φύλλων-Μολυσματική ποικιλόχρωση

Η ίωση αυτή οφείλεται σε δύο φυλές του ίδιου ιού, τη φυλή του κατσαρώματος των φύλλων και τη φυλή της μολυσματικής ποικιλόχρωσης. Ο ιός προσβάλλει όλα τα είδη των εσπεριδοειδών που καλλιεργούνται στο νομό εκτός από το περγαμόντο. Στα φύλλα παρουσιάζεται κυματοειδές, έντονο κατσάρωμα και καρούλιασμα, χλώρωση, στένεμα και επιμήκυνση καθώς και ακανόνιστη περιφέρεια και κάμψη αυτής. Το αποτέλεσμα της ασθένειας αυτής είναι τα φύλλα να μοιάζουν με βάρκες. Μερικές από τις συνέπειες της δεύτερης φυλής είναι η μικροκαρπία, η παραμόρφωση, η ρυτίδωση και η τράχυνση της επιφάνειας των καρπών. Η μετάδοση της ίωσης γίνεται με τα εμβόλια και για το λόγο αυτό συνιστάται η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού. Σε περιπτώσεις που τα συμπτώματα της ίωσης είναι σοβαρά, συνιστάται το ξερίζωμα και η καταστροφή των δέντρων με φωτιά.

γ) Ξηλοπόρωση ή καχεξία

Η ξηλοπόρωση οφείλεται σε ένα ιοειδές, το οποίο προσβάλλει μόνο τις μανταρινιές και κυρίως τις κλημεντίνες και τις σατσούμες.

Εσωτερικά του φλοιού του κορμού και των βραχιόνων υπάρχουν προεξοχές, ενώ στο ξύλο, στα αντίστοιχα σημεία παρατηρούνται βοθρία. Μέσα ή και γύρω από αυτά υπάρχει κόμμα όπως επίσης και στα αντίστοιχα σημεία του φλοιού που βαθμιαία ξεραίνεται και αποκολλάται (εικόνα 4.5). Τα προσβεβλημένα δέντρα παρουσιάζουν καθυστέρηση στην ανάπτυξη καθώς και χλωρώσεις, οι οποίες μοιάζουν με αυτές που προκύπτουν από την τροφopenία αζώτου. Η ίωση αυτή μεταδίδεται εύκολα με τα εμβόλια για αυτό συνιστάται η χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού. Τέλος τα προσβεβλημένα δέντρα πρέπει να αφαιρούνται και να καταστρέφονται με φωτιά.

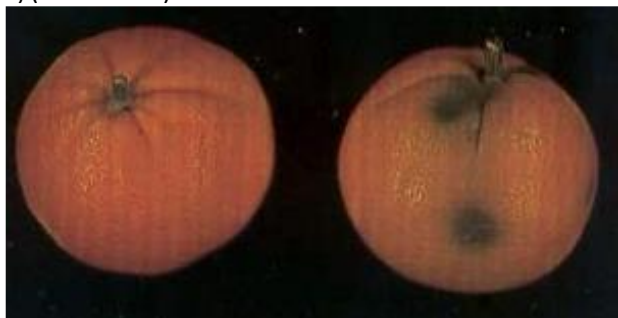


Εικόνα 4.5: Ξηλοπόρωση ή καχεξία

δ) Λιθίαση ή πέτρωμα καρπών

Η ασθένεια αυτή, η οποία προκαλείται από ιό, μεταδίδεται με τον εμβολιασμό και εμφανίζεται ένα χρόνο μετά τη μόλυνση. Προσβάλλει τα πορτοκάλια (κυρίως τα ομφαλοφόρα), τις φράππες και τα περγαμόντα ενώ ξενιστές χωρίς να εμφανίζουν συμπτώματα είναι οι κλημεντίνες, τα λεμόνια και τα γκρέιπ φρουτ.

Οι καρποί παραμένουν μικροί ή πέφτουν πρόωρα. Στο φλοιό και κυρίως στο albedo παρουσιάζονται οι καστανόχρωμες σκληρές μάζες από κόμμι. Εξωτερικά οι αλλοιωμένες θέσεις προεξέχουν ελαφρά, σκληραίνουν και αποκτούν ένα καστανό ή πράσινο χρώμα, το οποίο ξεχωρίζει εύκολα όταν ο υπόλοιπος καρπός αρχίζει να ωριμάζει ή έχει ωριμάσει πλήρως (εικόνα 4.6).



Εικόνα 4.6: Εξωτερικά συμπτώματα λιθίασης σε πορτοκάλι

4.1.5 Μετασυλλεκτικά σαπίσματα καρπών

α) Πράσινη μούχλα και μαλακό σάπισμα

Το παθογόνο που προκαλεί την ασθένεια αυτή είναι ο μύκητας *Penicillium digitatum*.

Η μόλυνση ξεκινά από πληγές που προκλήθηκαν είτε από έντομα όπως η μύγα της Μεσογείου είτε από απρόσεκτους χειρισμούς με κακές συνθήκες συγκομιδής και συσκευασίας. Στην εικόνα 54 παρουσιάζεται καρπός πορτοκαλιάς, ο οποίος έχει προσβληθεί από το *Penicillium digitatum* (εικόνα 4.7).



Εικόνα 4.7: Σήψη πορτοκαλιού από το μύκητα *Penicillium digitatum*

β) Γαλάζια μούχλα και μαλακό σάπισμα

Το παθογόνο που προκαλεί την ασθένεια αυτή είναι το *Penicillium italicum*. Η μόλυνση αυτή είναι δευτερογενής και γίνεται και με απλή επαφή (όπως οι φυτόφθορες). Κυριότερη πύλη εισόδου είναι οι πληγές από έντομα-όπως αυτές της μύγας της Μεσογείου. Τα σαπίσματα του είδους αυτού παρατηρούνται σε καρπούς πορτοκαλιάς, μανταρινιάς και λεμονιάς.

4.1.6 Εχθροί

Τα εσπεριδοειδή προσβάλλονται από 35 εχθρούς, Από αυτούς οι 22 είναι έντομα που ανήκουν στα Ημίπτερα, και από τα Ημίπτερα οι 15 είναι κοκκοειδή. Από τους εχθρούς αυτούς λίγα μόνο είδη προκαλούν ή έχουν προκαλέσει κατά καιρούς σοβαρές ζημιές στα εσπεριδοειδή. Πρόκειται για τον ψευδόκοκκο (*Planococcus citri*), την κόκκινη ψώρα (*Aonidiella aurantii* και *Chrysomphalus dictyospermi*), τη μαύρη ψώρα (*Parlatoria Zizyphus*), τη μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*), διάφορα είδη ακάρεων και, τα τελευταία χρόνια, τον εριώδη αλευρώδη (*Aleurothrixus floccosus*) και το φυλλοκνίστη (*Phyllocnistis citrella*), Λεκάνιο (*Saisetia olea*, Coccidea), Ισέρια (*Acerja purchasi*), αφίδες, Αλευρώδης των Εσπεριδοειδών.

α) Ψευδόκοκος των εσπεριδοειδών (*Planococcus citri*)

Οικογένεια: Pseudococcidae

Τάξη: Homoptera

Το έντομο είναι πολυφάγο και Προσβάλλει τα εσπεριδοειδή, το αμπέλι και τα αποθηκευμένα, πατάτες και γλυκά κολοκύθια. Έχει 3-4 γενιές το έτος και διαχειμάζει ως αυγό, προνύμφη και ακμαίο σε προφυλαγμένες θέσεις τόσο στους καρπούς και τους βραχίονες όσο και κάτω από το φλοιό. Προσβάλλει καρπούς, βλαστούς, κλαδιά και φύλλα. Το θηλυκό εναποθέτει τα αυγά του στους καρπούς, τους βλαστούς, τα κλαδιά και τα φύλλα, σε σωρούς όπου τα σκεπάζει με υπόλευκα κηρώδη λέπια και νήματα. Εκτός από την εξασθένηση των δέντρων λόγω της απομύζησης χυμών, προκαλεί και πτώση των μικρών καρπών. Απεκκρίνει άφθονη μελιτώδη ουσία, η οποία ρυπαίνει τους καρπούς και προκαλεί την ανάπτυξη του μύκητα της καπνιάς. Στα ομφαλοφόρα πορτοκάλια, εγκαθίσταται στην κοιλότητα του οφθαλμού μειώνοντας την εμπορική τους αξία (εικόνα 4.7 και 4.8).

Αντιμετώπιση: Βασικό στοιχείο στην καταπολέμηση του ψευδόκοκκου αποτελεί το κλάδεμα για αραίωμα του φυλλώματος.

Οι φερομονικές παγίδες βοηθούν αποτελεσματικά στον προσδιορισμό του πληθυσμού του ψευδόκοκκου και συνεπώς και στην έγκαιρη καταπολέμησή του.

Επίσης συστήνεται εξαπόλυση του παρασιτοειδούς *Leptomastix dactylopii* και του αρπακτικού *Cryptolaemus montrouzieri*, προκειμένου να μειωθεί σημαντικά ο πληθυσμός του ψευδόκοκκου (εικόνα 4.9).

Σε περίπτωση που έχουμε εμφάνιση μεγάλου αριθμού εντόμων, ιδιαίτερη σημασία έχει η έγκαιρη καταπολέμηση της πρώτης γενεάς, ώστε να αποτραπεί η μεγάλη αύξηση του πληθυσμού. Συστήνονται ψεκασμοί στο μέγιστο των εκκολάψεων (τέλος Μαΐου-αρχές

Ιουνίου), συνήθως πριν «κολλήσει» ο κάλυκας («αστέρι») στο καρπίδιο με θερινό πολτό ή παραφινέλαιο. Όταν ο πρώτος ψεκασμός γίνει έγκαιρα και σωστά, αρκεί συνήθως μια δεύτερη επέμβαση τέλος Αυγούστου-Σεπτέμβριο για να κρατήσει τα δένδρα καθαρά.



Εικόνα 4.7: Ψευδοκοκκος



Εικόνα 4.8: Καρποί πορτοκαλιού προσβεβλημένοι από το έντομο *Planococcus citri*



Εικόνα 4.9: Ενήλικο *Cryptolaemus montrouzieri* την ώρα που τρώει ένα ψευδόκοκκο

β) Κόκκινη ψώρα (*Aonidiella aurantii*)

Οικογένεια: Diaspididae

Τάξη: Homoptera

Είναι ένα πολυφάγο έντομο. Το θηλυκό φέρει ασπίδιο, σχεδόν κυκλικό, το κέντρο του οποίου είναι κοκκινωπό. Το κοκκοειδές αυτό έχει 2-3 αλληλοκαλυπτόμενες γενεές το χρόνο διαχειμάζει σε όλα τα προνυμφικά στάδια και είναι ζωτόκο. Την άνοιξη (Μάιος) δραστηριοποιείται και η πρώτη γενεά εγκαθίσταται στα φύλλα, στους βλαστούς, σε κλάδους, στον κορμό και στους νεαρούς καρπούς. Τα επόμενα προνυμφικά στάδια είναι ακίνητα όπως και το ενήλικο θηλυκό. Πολύ ζεστός και ξηρός καιρός προκαλεί θάνατο σε αξιόλογο ποσοστό νεαρών προνυμφών.

Αποτελεί σοβαρό εχθρό των εσπεριδοειδών και άλλων δένδρων (ελιά, φυσιτικά, συκιά, αχλαδιά, μηλιά, δαμασκηλιά) και ορισμένων καλλωπιστικών θάμνων σε διάφορες περιοχές της χώρας μας.

Προσβάλλει φύλλα, βλαστούς και καρπούς. Στους καρπούς, η ζημιά οφείλεται στην παρουσία του κοκκοειδούς (κόκκινο ψώρασμα και μαύρισμα από την καπνιά) και στις κηλίδες που δημιουργούνται μετά την απομάκρυνσή τους. Στους νεαρούς καρπούς, στα

σημεία των νυγμάτων παραμορφώνονται τα κύτταρα, σκληραίνει ο φλοιός και αργότερα σχηματίζονται μικρές εσοχές, οι οποίες παραμένουν μέχρι την εποχή της συγκομιδής μειώνοντας την εμπορική τους αξία.

Η απόσπαση ή το ξέπλυμα των κοκκοειδών από τον καρπό είναι δύσκολο, ακόμα και μετά από το χειρισμό τους στα συσκευαστήρια .

Όταν η προσβολή είναι έντονη (κορμοί, βραχίονες, φύλλα, καρποί) παρατηρείται γενική εξασθένηση του δένδρου, οι καρποί είναι μικρότεροι με μείωση της ποιότητας και ποσότητας του χυμού τους.

Αντιμετώπιση :

Η καταπολέμηση του εντόμου αυτού γίνεται και με βιολογικά και με χημικά μέσα. Η βιολογική καταπολέμηση γίνεται με εξαπολύσεις των παρασιτοειδών υμενοπτέρων *Aphytia melinus* και *Comperiella bifasciata* ενώ η χημική εφαρμόζοντας ψεκασμούς με burprofezin (εμπορικό όνομα Αππλότ) σε συνδυασμό με κλάδεμα αραιώσης φυλλώματος (εικόνα 4.10 και 4.11).



Εικόνα 4.10: Καρπός πορτοκαλιάς προσβεβλημένος από το έντομο *Aonidiella aurantii*



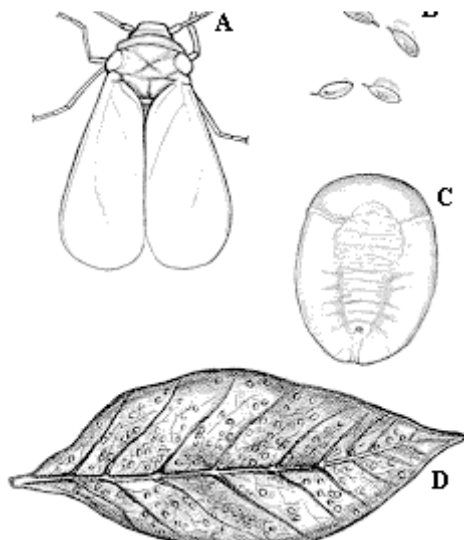
Εικόνα 4.11: *Aonidiella aurantii*, προσβολή της κόκκινης ψώρας στην πάνω επιφάνεια του φύλλου

γ) Ο αλευτώδης (*Dialeurodes citri*)

Οικογένεια: Aleyrodidae

Τάξη: Homoptera

Είναι είδος πολυφάγο. Βλαβερό κυρίως στα εσπεριδοειδή.



Εικόνα 4.12: Βιολογικός κύκλος *Dialeurodes citri*

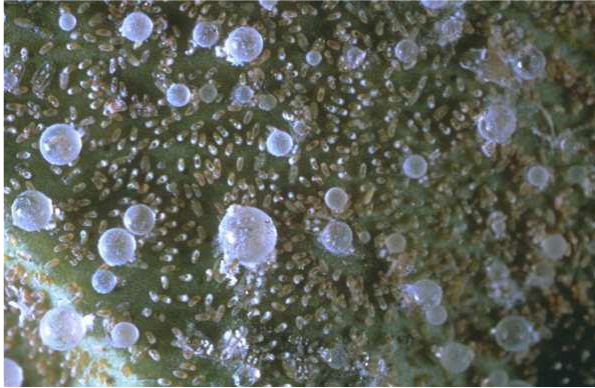
Ο αλευρώδης διαχειμάζει συνήθως στο στάδιο της νύμφης τρίτης ή της τετάρτης ηλικίας και σε ποσοστό στο στάδιο του αυγού. Τα αυγά με την πάροδο του χρόνου εκκολάπτονται. Από τον Μάρτιο παρατηρούνται οι πρώτες πτήσεις των ακμαίων αλλά τον Απρίλιο με Μάιο έχουμε τις πρώτες μαζικές πτήσεις.

Σε μικρό χρονικό διάστημα τα θηλυκά ωοτοκούν και τοποθετούν τα αυγά τους διάσπαρτα περίπου 100 τα οποία παραμένουν προσκολλημένα με το κοντό ποδίσκο τους στην κάτω επιφάνεια του ελάσματος του φύλλου. Οι νύμφες εκκολάπτονται μετά από κάποιο χρονικό διάστημα επώασης γύρω στις δέκα μέρες σε συνάρτηση με τις κλιματικές συνθήκες και όταν ολοκληρωθεί το πρώτο στάδιο ανάπτυξης προσκολλώνται οριστικά.

Οι πτήσεις ξεκινούν Αύγουστο και διαρκούν μέχρι τους μήνες Σεπτέμβριο- Οκτώβριο. Από τα αυγά αυτών των ακμαίων εκκολάπτονται νύμφες που διαχειμάζουν (εικόνα 4.14).

Ζημιές- Συμπτώματα

Προσβάλλει την κάτω επιφάνεια των φύλλων και καλύπτεται από τα διάφορα στάδια ανάπτυξης του εντόμου και από τις εκδύσεις του. Οι προσβολές συνοδεύονται σχεδόν πάντα από την παρουσία μιας άφθονης μελιτώδους ουσίας που λερώνει την βλάστηση και τους καρπούς πάνω στην οποία αναπτύσσεται καπνιά. Τα έντονα προσβεβλημένα δέντρα εξασθενούν, τα φύλλα κιτρινίζουν και πέφτουν ενώ οι λερωμένοι από το μελίτωμα καρποί και μαυρισμένα από την καπνιά υφίσταται σημαντική ποιοτική υποβάθμιση (εικόνα 4.13).



Εικόνα 4.13: Αυγά αλευρώδη στην κάτω επιφάνεια του φύλλου

Αντιμετώπιση:

Η καταπολέμηση του γίνεται με δύο ψεκασμούς με θερινά ορυκτέλαια ένα σε κάθε περίοδο εμφάνισης των νεαρών προνυμφών σε συνδυασμό με κλάδεμα που εξασφαλίζει καλό αερισμό στο φύλλωμα. Σε περίπτωση που ο πληθυσμός είναι πυκνός μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε εκλεκτικά εντομοκτόνα π.χ. το buprofezin. Επίσης μπορεί να δοθεί βιολογική λύση χρησιμοποιώντας το παρασιτικό υμενόπτερο *Encarsia lahorensis*.



Εικόνα 4.14: Ακμαίο του εντόμου *Dialeurodes citri*

δ) Η μύγα της Μεσογείου (*Ceratitis capitata*)

Οικογένεια: Tephritidae

Τάξη: Diptera

Η μύγα της Μεσογείου είναι έντομο πολυφάγο αφού προσβάλλει τα εσπεριδοειδή, τα μηλοειδή και τα πυρηνόκαρπα. Έχει 3-7 γενιές το έτος και διαχειμάζει στο έδαφος ως νύμφη. Τα θηλυκά εναποθέτουν τα αυγά τους κάτω από την επιδερμίδα του καρπού. Οι εκκολαπτόμενες προνύμφες τρέφονται από τη σάρκα των καρπών δημιουργώντας στοές. Μόλις συμπληρώσουν την ανάπτυξή τους, εξέρχονται και πέφτουν στο έδαφος για να νυμφωθούν. Στα πράσινα πορτοκάλια, γύρω από το σημείο του νύγματος, ο φλοιός είναι σκουρόχρωμος και υπερυψωμένος ενώ γύρω από αυτό είναι ελαφρά αποχρωματισμένος

κατά ζώνες. Κάτω από το σημείο του νύγματος ο καρπός σαπίζει. Εσωτερικά η σάρκα παρουσιάζει φαγώματα και σήψεις λόγω της δευτερογενούς προσβολής από διάφορα παθογόνα (ιδίως από είδη *Penicillium*). Οι καρποί ωριμάζουν πρόωρα και παρατηρείται καρπόπτωση.

Οι προνύμφες αναπτύσσονται σε βάρος του καρπού και η ζημιά συνεχίζεται και μετά την συγκομιδή. Στους προσβεβλημένους καρπούς ακολουθεί διάβρωση και νέκρωση της σάρκας τους. Δευτερογενώς αναπτύσσονται μύκητες και άλλοι μικροοργανισμοί που συντελούν στην ταχύτερη σήψη τους. Όταν ο καρπός αρχίζει να σαπίζει ωτοκοούν εκεί και άλλα είδη εντόμων όπως: *Drosophila sp.* ή *Carrophilus sp.* των οποίων οι προνύμφες επιτείνουν την ζημιά.

Γενικά όταν τα αυγά του *C. Capitata* εκκολαφθούν, οι προσβεβλημένοι καρποί είναι ακατάλληλοι για κατανάλωση και συνεπώς η μείωση της ποσότητας του εμπορεύσιμου προϊόντος είναι σημαντική αν δεν αντιμετωπιστεί έγκαιρα (εικόνα 4.15 και 4.16).



Εικόνα 4.15: *Ceratitís capitata*, άτομα της Μύγας Μεσογείου την ώρα που παρασιτούν καρπό



Εικόνα 4.16: Ενήλικο *Ceratitís capitata* και οι Προνύμφες της στο εσωτερικό του καρπού



Εικόνα 4.17: *Ceratitís capitata*, νύμφες της μύγας μεσογείου (δεξιά) και τέλειο (έντομο) κατά την έξοδο του από το νυμφικό περίβλημα

ε) Αφίδες

ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΦΙΔΑ ΤΩΝ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ (*Aphis citricola*)

Τάξη: Hemiptera

Υπόταξη :Homoptera

Οικογένεια :Aphididae

Η *Aphis citricola* είναι δίοικο είδος που έχει σαν αρχικό ξενιστή τους θάμνους Rosaceae του γένους *Spiraea*, όπου εναποθέτει τα αυγά τη Άνοιξη, ολοκληρώνει το πρώτο μέρος του βιολογικού κύκλου και στη συνέχεια μεταναστεύει στα ξινά, τα οποία χρησιμοποιεί ως δεύτερο ξενιστή.

Αυτή η συμπεριφορά είναι κάπως σπάνια στις εσπεριδοκαλλιέργειες της χώρας μας και έτσι η αφίδα αυτή αναπαράγεται με ατελοκυκλικές μορφές με πολλές γενιές και διαχειμάζει με παρθενογενετικά θηλυκά .

Συμπτώματα-Ζημιές



Εικόνα 4.18: Προσβολή από *Aphis citricola* σε νεαρή βλάστηση

Η πράσινη αφίδα *A. Citricola* είναι το πιο σημαντικό είδος που προσβάλλει κυρίως την πορτοκαλιά. Προσβάλλει κυρίως την κάτω επιφάνεια των νεαρών φύλλων και τους τρυφερούς νέους βλαστούς κυρίως από τις αρχές της Άνοιξης Εκτός από την αφαίρεση χυμών προκαλεί συστρόφη, κάμψη ή κυματοειδή παραμόρφωση φύλλων. Προκαλεί εξασθένηση του φυτού και πολλές φορές την καρπόπτωση των μικρών καρπών. Μπορεί να μεταδώσει τον ιό tristeza, αλλά δεν θεωρείται καλός φορέας του.



Εικόνα 4.19: *Aphis citricola*, Χαρακτηριστικές συστροφές των φύλλων σε ξινόδενδρο λόγω της προσβολής από την πράσινη αφίδα.

Αντιμετώπιση :

Όταν είναι απαραίτητη, θα γίνει με ένα κατάλληλο εκλεκτικό, κατά προτίμηση διασυστηματικό εντομοκτόνο, όπως και για τις άλλες αφίδες.

ζ) ΜΑΥΡΗ ΑΦΙΔΑ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ (*Toxoptera auranti*)

Τάξη: Hemiptera

Υπόταξη: Homoptera

Οικογένεια: Aphididae

Το έντομο είναι πολυφάγο αφού προσβάλλει όλα τα είδη των εσπεριδοειδών που καλλιεργούνται στο νομό καθώς επίσης και φυτά που ανήκουν στα γένη *Rhamnus* και *Oxalis*.

Η μαύρη αφίδα έχει πολλές γενιές το έτος και διαχειμάζει με τη μορφή αυγού ή ενήλικου θηλυκού. Προσβάλλει τα νεαρά φύλλα και τους τρυφερούς βλαστούς. Επίσης προσβάλλει τα άνθη και τα καρπίδια αμέσως μετά την καρπόδεση.

Το θηλυκό εναποθέτει τα αυγά του στα φύλλα και οι εκκολαπτόμενες προνύμφες απομυζούν φυτικούς χυμούς προκαλώντας την έντονη συστρόφη αυτών. Επίσης από τα μελιτώδη εκκρίματα τους ευνοείται η ανάπτυξη του μύκητα της καπνιάς.

Αντιμετώπιση :

Η καταπολέμηση της μαύρης αφίδας γίνεται με ψεκασμούς χρησιμοποιώντας διασυστηματικά εντομοκτόνα όπως το acerphat και το ethiofencarb .



Εικόνα 4.20: Προσβολή σε νεαρή βλάστηση από την *Toxoptera auranti*

η) Νηματώδης

Τα εσπεριδοειδή προσβάλλονται από τον ημιενδοπαρασιτικό υπόγειου τμήματος νηματώδη *Tylenchulus semipenetrans*. Αυτός ο νηματώδης προσβάλλει τις ρίζες των εσπεριδοειδών και τα δέντρα εμφανίζονται καχεκτικά παρά τις κκαλιεργητικές φροντίδες. Τα φύλλα είναι χλωρωτικά και σε έντονη προσβολή παρατηρείται ασυνήθιστη φυλλόπτωση. Η παραγωγική ικανότητα των δέντρων μειώνεται αισθητά και η ποιότητα υποβαθμίζεται.

Μέτρα αντιμετώπισης :

- εξασφάλιση της ζωηρότητας των δέντρων (άρδευση ,λίπανση,κλάδεμα) για την ανάπτυξη πλούσιου ριζικού συστήματος
- αποφυγή μεταφοράς μολυσμένων ριζών και χώματος σε υγιείς εσπεριδοειδώνες
- χρήση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού και αποφυγή ποής του νερού άρδευσης από τις μολυσμένες στις αμόλυντες περιοχές
- χρήση ανθεκτικών ποικιλιών και υποκειμένων
- οργανική λίπανση
- ηλιοαπολύμανση πρίν εγκατάσταση της καλλιέργειας ή σε μικρά δενδρύλλια

θ) Τα ακάρεα

Aceria sheldoni ή *Eriophyes sheldoni*

Προσβάλλει κυρίως τους καρπούς ιδίως της λεμονιάς αλλά και της πορτοκαλιάς και προκαλεί τετραμορφία. Συνήθως βρίσκεται στους οφθαλμούς και στο σημείο πρόσφυσης του μίσχου των φύλλων με το βλαστό, όπου διαχειμάζει ως τέλειο. Έχει πάνω από 20 γεννεές το έτος. Προκαλεί παραμορφώσεις φύλλων, ανθέων και καρπών.

Αντιμετώπιση : Συνίσταται η εφαρμογή δύο ψεκασμών με θερινό πολτό, ένας πρίν από την άνθηση και άλλος ένας το καλοκαίρι.

ι) Ορισμένα είδη ακάρεων :

ΚΟΙΝΟΣ ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ(*Tetranychms urticae*)

Τάξη: Acarina

Οικογένεια: Tetranychidae

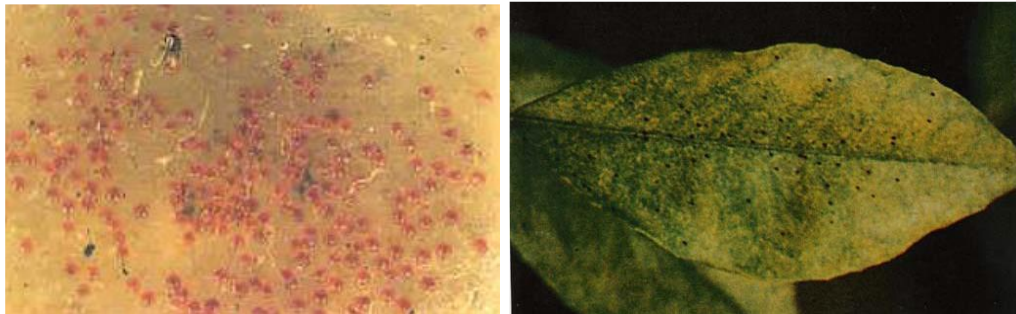


Εικόνα 4.21: Προσβολή σε καρπό και Προσβεβλημένος κλαδίσκος

κ) ΚΟΚΚΙΝΟΣ ΤΕΤΡΑΝΥΧΟΣ (*Paronychus citri*)

Τάξη: Acarina

Οικογένεια: Eriophyiidae



Εικόνα 4.22: *Paronychus citri*, αυγά πάνω σε καρπό και προσβολή σε φύλλο

λ) ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΤΙΚΟ ΑΚΑΡΙ (*Aceria sheldoni*)

Οικογένεια: Eriophyiidae

Τάξη: Ακάρεα

Το άκαρι αυτό είναι ολιφάγο αφού προσβάλλει μόνο την πορτοκαλιά, την μανταρινιά και τη λεμονιά. Προσβάλλει τα φύλλα, τα άνθη, τους οφθαλμούς και τους καρπούς, οι οποίοι παραμορφώνονται έντονα ενώ οι βλαστοί παθαίνουν βραχυγονάτωση. Εκτός από τις τερατομορφίες των καρπών της λεμονιάς, χαρακτηριστικός είναι και ο νανισμός (ροζετοποίηση-λόγω βραχυγονάτωσης) των ακραίων τμημάτων των βλαστών, των οποίων τα φύλλα μένουν μικρά και παραμορφώνονται.



Εικόνα 4.23: Παραμόρφωση πάνω σε καρπό

Αντιμετώπιση :

Η καταπολέμηση του ακάρεως αυτού γίνεται μόνο με χημικά μέσα. Ο πρώτος ψεκασμός γίνεται τους μήνες Σεπτέμβρη με Οκτώβρη χρησιμοποιώντας θερινό πολτό. Ο δεύτερος γίνεται λίγο πριν την άνθηση χρησιμοποιώντας μαζί με το ακαρεοκτόνο και ένα εντομοκτόνο για την καταπολέμηση του ανθοτρίτη, αφού οι δύο καταπολεμήσεις συμπίπτουν χρονικά. Ένας τρίτος ψεκασμός γίνεται στις αρχές του Ιουλίου στις δίφορες λεμονιές.

μ) *Aculus pelekassi*

Οικογένεια: Eriophyidae

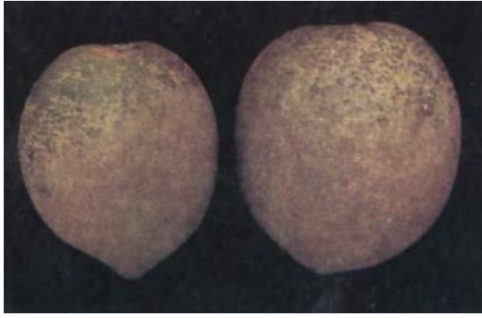
Τάξη: Ακάρεα

Το άκαρι αυτό είναι ολιφάγο αφού προσβάλλει μόνο την πορτοκαλιά, τη μανταρινιά και τη λεμονιά προκαλώντας την σκωριόχρωμη κηλίδωση στους καρπούς.

Στην πορτοκαλιά και στη μανταρινιά προκαλεί καστανομελιτζανόχρωμη δερματώδη σκωρίαση ενώ στη λεμονιά ασημόχρωμη. Το θηλυκό εναποθέτει τα αυγά του μέσα στα μικροβοθρία των αρωματικών αδένων του φλοιού. Από τα νύγματα των απειράριθμων προνυμφών του, προκαλείται η σκωριόχρωση του φλοιού, δηλαδή η αλλοίωση-νέκρωση των επιδερμικών κυττάρων. Στη συνέχεια, ο φλοιός του καρπού σκληραίνει με αποτέλεσμα την ποιοτική υποβάθμιση ή και την αχρήστευσή του.

Αντιμετώπιση :

Η καταπολέμησή του γίνεται με δύο ψεκασμούς. Ο πρώτος γίνεται μετά την πτώση των πετάλων χρησιμοποιώντας τα εντομοκτόνα maneb ή zineb σε συνδυασμό με ακαρεοκτόνα. Τα εντομοκτόνα αυτά καθώς και τα μίγματά τους (π.χ. χαλκοζινέμπ) χρησιμοποιούνται γιατί είναι αποτελεσματικά και στα κρυπτογαμικά παράσιτα. Ο δεύτερος ψεκασμός γίνεται 20 μέρες μετά τον πρώτο χρησιμοποιώντας ακαρεοκτόνο και εντομοκτόνο κατά του ψευδόκοκκου.



Εικόνα 4.24: Προσβολή εσπεριδοειδών από το άκαρι *Aculus pelekassi*

ν) Θρίπας των εσπεριδοειδών (*Heliethrips haemorrhoidalis*)

Τάξη: Thysanoptera

Οικογένεια: Thripidae

Ο θρίπας διαχειμάζει στο στάδιο του τέλειου σε προφυλαγμένα μέρη ή σε αυτοφυή φυτά. Νωρίς την Άνοιξη τα ακμαία δραστηριοποιούνται και εγκαθίστανται στους αναπτυσσόμενους βλαστούς, στις βλαστικές κορυφές όπου μιλούν τους χυμούς. Τα θηλυκά μετά την σύζευξη ωτοκοούν στις στοές άλλων φυτοφάγων ειδών όπως των *Scolytidae* ή στα καρκινώματα των κλάδων. Κάθε θηλυκό γεννά γύρω στα 200 αυγά. Μετά από λίγες ημέρες εκκολάπτονται τα νεαρά άτομα (άπτερα) μεταφέρονται στους νεαρούς βλαστούς και στις ανθοταξίες όπου τρέφονται. Σε διαστήματα 35-40 ημερών ολοκληρώνουν την ανάπτυξη τους. Τα θηλυκά της νέας γενεάς καθώς και των άλλων δύο γενεών που ακολουθούν εναποθέτουν τα αυγά τους στην κάτω επιφάνεια των φύλλων.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ- ΖΗΜΙΕΣ :

Στους καρπούς των ξινών που βρίσκονται στο στάδιο της ανάπτυξης, εμφανίζονται καστανές κηλίδες ενώ σε καρπούς που πλησιάζουν την ωρίμανση προκαλείται νέκρωση γύρω από τη ζώνη του ποδίσκου και αργυρόλευκη σκουριά με στίγματα μαύρα.

Οι προσβολές παρατηρούνται κυρίως σε φυτά με πυκνή βλάστηση στα σκιερά σημεία όπου σημειώνονται «νεροκρατήματα» με συνέπεια το σχηματισμό υψηλής υγρασίας και τη δημιουργία ενός ευνοϊκού μικροκλίματος για την ανάπτυξη του εντόμου.



Εικόνα 4.25: *Heliethrips haemorrhoidalis*, προσβολή καρπού από θρίπα και εμφάνιση χαρακτηριστικής λευκής σκουριάς

Αντιμετώπιση :

Η αντιμετώπιση πραγματοποιείται κυρίως στις λεμονιές όταν τα όρια ανοχής ξεπερνούν 2-3% των προσβεβλημένων καρπών. Σ' αυτή την περίπτωση χρησιμοποιούνται φωσφορικοί εστέρες.

Αναφέρουμε το dimethoate, methidathion, methyl, τα οποία μπορούν να ενισχυθούν με χειμερινούς ή θερινούς πολτούς.

ΜΕΡΟΣ Β΄

Κεφάλαιο 5

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Σκοπός του Πειράματος

Η χορήγηση απλών αζωτούχων λιπασμάτων, είναι μια συνήθης και οικονομική επέμβαση για την θρέψη των δενδροκομικών καλλιιεργειών, όπου το τελικό προϊόν δεν έχει άριστη ποιότητα και υψηλή τιμή για τον παραγωγό. Τέτοια καλλιέργεια είναι και το ομφαλόφορο πορτοκάλι. Τα απλά αζωτούχα λιπάσματα έχουν χαμηλότερο κόστος σε σχέση με τα σύνθετα, ενώ η άμεση αντίδραση των δένδρων στο χορηγούμενο άζωτο, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις οπωρώνων όπου δεν είχε γίνει καθόλου λίπανση τα προηγούμενα χρόνια, τα καθιστά εύχρηστα από τους περισσότερους παραγωγούς. Είναι όμως γνωστό ότι κάθε φυτό εκτός από το άζωτο έχει ανάγκη και από τα υπόλοιπα ανόργανα στοιχεία (φώσφορο, κάλιο, ασβέστιο, μαγνήσιο και ιχνοστοιχεία) για την φυσιολογική του ανάπτυξη.

Σκοπός της παρούσας πειραματικής εργασίας ήταν η επίδραση της απλής αζωτούχου λίπανσης σε ποσοτικές και ποιοτικές παραμέτρους της ποικιλίας ομφαλόφορων πορτοκαλιών 'Μέρλιν', σε σύγκριση με την ταυτόχρονη χορήγηση μαζί με το άζωτο, είτε βόρακα, είτε διαφυλλικού οργανικού σκευασματος που προέρχεται από εκχύλισμα φύκους, είτε σύνθετου λιπάσματος.

5.1 Εργαλεία και μεθοδολογία έρευνας

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Οι επεμβάσεις που χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμά μας είναι 5. Σε κάθε επέμβαση χρησιμοποιήθηκαν 5 δένδρα (επαναλήψεις) άρα σύνολο δένδρων 25. Οι επεμβάσεις είναι οι εξής:

ΠΡΩΤΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ: Μάρτυρας

ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ: 1,5 Χλγ / δέντρο θειϊκή αμμωνία (αρχές Μαρτίου) (επέμβαση N)

ΤΡΙΤΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ: 1, 5 Χλγ θειϊκή αμμωνία (αρχές Μαρτίου) + 200 γρ. Βόρακας (αρχές Απριλίου) (επέμβαση N+B)

ΤΕΤΑΡΤΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ: 1,5 Χλγ θειϊκή αμμωνία + SWE (seamac-PCT : 80 ml στα 15 lt νερό, στο τέλος της ανθοφορίας-έναρξη καρπόδεσης). (Επέμβαση N+SWE)

ΠΕΜΠΤΗ ΕΠΕΜΒΑΣΗ: 1,5 Χλγ θειϊκή αμμωνία + 750 γρ / δέντρο complesal-Compro αρχές Μαΐου (Επέμβαση N+Complesal)

Τα προηγούμενα 2 χρόνια δεν είχε εφαρμοστεί καθόλου λίπανση στο αγροτεμάχιο που διεξήχθη το πείραμα

Υπολογίστηκαν οι εξής παράμετροι:

1. Το μέσο βάρος του καρπού σε κάθε επέμβαση. Μετρήθηκε με ζυγαριά ακριβείας ο μέσος όρος 10 καρπών από κάθε δέντρο – επανάληψη σε κάθε επέμβαση.

2. Η απόδοση (Kg / δέντρο).
3. το ποσοστό χυμού των καρπών
4. Η συγκέντρωση των καροτενοειδών στο φλοιό και στους χυμοφόρους ασκούς των καρπών. Η συγκέντρωση των καροτενοειδών υπολογίστηκε με τη μεθοδολογία του Britton (1991) σε σκοτεινό δωμάτιο.

Πίνακας 5.1: Μέτρηση Καροτενοειδών

A γ / (A1% 1cm x 100)	
Βιολαξανθίνη 471 nm	συντελεστής 2550*
Φλαβοξανθίνη 421 nm	συντελεστής 2100
β – καροτένιο 425 nm	συντελεστής 2592
Ζεαξανθίνη 428 nm	συντελεστής 2580
B-κρυπτοξανθίνη 478 nm	συντελεστής 2386
Λουτεΐνη 455 nm	συντελεστής 2500

*Ειδικός συντελεστής για το συγκεκριμένο καροτενοειδές με μέσο εκχύλισης αιθανόλη για διαδρομή 1cm.

5. Ο δείκτης ωρίμανσης των καρπών σε κάθε επέμβαση με το λόγο της συγκέντρωσης των ολικών στερεών διαλυτών (σακχαροδιαθλασίμετρο)/ οξύτητα (ογκομέτρηση με NaOH)
6. Η συγκέντρωση των ανόργανων στοιχείων N, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, B, στα φύλλα

Η διαδικασία για τη μέτρηση των ανόργανων στοιχείων σε φύλλα και καρπούς έγινε ως εξής:

5.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

ΦΥΛΛΑ

Παίρνουμε δείγματα 30 φύλλων περίπου και ικανό αριθμό καρπών όπου στη συνέχεια διαχωρίστηκαν σε ώριμους και άγουρους ανά επανάληψη σε ξεχωριστό σακουλάκι. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήσαμε 3 δοχεία (δύο με νερό και ένα με απιονισμένο νερό) για τον καθαρισμό των φύλλων. Βάλαμε το κάθε δείγμα στο καθένα από τα δοχεία με διαδοχική σειρά και τα αφήσαμε σε διηθητικό χαρτί για να στεγνώσουν.

Τοποθετήσαμε όλα τα δείγματα στο ξηραντήριο στους 65-70 °C για δύο ημέρες, για την απομάκρυνση της υγρασίας τους.

Βγάζουμε τα δείγματα από το ξηραντήριο και τα αλέθουμε σε μύλο άλεσης, ώσπου να γίνουν «σκόνη». Βάζουμε το κάθε δείγμα σε σακουλάκι. Μετράμε 1 gr σκόνη από κάθε σακουλάκι και τοποθετούμε το καθένα σε μία κάψα (σύνολο 12 κάψες).

Παίρνουμε πλαστικές φιάλες των 100 ml για να κάνουμε διήθηση και τις συμπληρώνουμε ως εξής:

- Πάνω από κάθε πλαστική φιάλη βάζουμε διηθητικό χαρτί σε σχήμα χωνιού και ρίχνουμε το περιεχόμενο της κάθε κάψας σε κάθε χωνί αντίστοιχα.
- Στη συνέχεια ρίχνουμε 20 ml υδροχλώριο κανονικότητας 2N σε κάθε φιάλη και τις συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό 80 ml μέχρι τη χαραγή. Περιμένουμε να γίνει η διήθηση.
- Μόλις ολοκληρωθεί η διήθηση θα χρησιμοποιούμε τα δείγματα των 100 ml για να μετρήσουμε τα θρεπτικά στοιχεία.

Από όλες τις φιάλες χρησιμοποιήσαμε 1 ml δείγμα για να κάνουμε τις απαραίτητες αραιώσεις (1:10 και 1:100).

Τα Fe, Cu, Mn, Zn, Ca και Mg, K, Na μετρήθηκαν με τη μέθοδο της ατομικής φασματοφωτομετρίας.

Για την Παρασκευή των standards του P κάναμε την εξής διαδικασία:

Από την πλαστική φιάλη των 100 ml παίρνουμε 1 ml δείγματος και το τοποθετούμε σε ογκομετρική φιάλη των 50 ml. Στη συνέχεια προσθέτουμε 10 ml διαλύματος B και την συμπληρώνουμε με απιονισμένο νερό μέχρι τη χαραγή.

Το ολικό άζωτο μετρήθηκε με τη μέθοδο Kjeldahl.

Για τον προσδιορισμό του B έγινε ξηρή καύση 0,5 gr κάθε ξηρού και αλεσμένου δείγματος φύλλων. Ο προσδιορισμός του B προσδιορίστηκε με τη μέθοδο της αζωμεθίνης-H σε φασματοφωτόμετρο στα 420 nm. Τα δείγματα αποτεφρωνόταν σε φούρνο στους 500 °C επί 4 ώρες. Στη συνέχεια η τέφρα διαλυτοποιείται με 10 ml HCl (0,1N).

Από το διαυγές διάλυμα παραλαμβάνονταν 2 ml και προσδιοριζόταν το B με τη μέθοδο της αζωμεθίνης-H. Τα δείγματα των 2 ml τοποθετήθηκαν σε σωλήνες πολυπροπυλενίου των 10 ml και ακολούθησε προσθήκη 4 ml ρυθμιστικού διαλύματος και 4 ml διαλύματος αζωμεθίνης -H. Το χρώμα αναπτύχθηκε σε 40-45 min και μετρήθηκε στα 420 nm. Για την καμπύλη αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν διαλύματα που περιείχαν 1, 2, 3, 4, 5 και 10 ppm B.

Αντιδραστήρια:

1. Ρυθμιστικό διάλυμα: 250 gr οξικό αμμώνιο και 15 gr Na₂-EDTA σε 400 ml απιονισμένου νερού μετά τη διάλυση προστέθηκε 125 ml glacial οξικού οξέος.

2. Αζωμεθίνη -H : 0,45 gr αζωμεθίνης και 1 gr ασκορβικού οξέος διαλύονται σε 10 ml απιονισμένου νερού. Αυτό το μείγμα αντιδραστηρίων δεν αποθηκεύεται αλλά παρασκευάζεται εκ νέου.

5.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η στατιστική ανάλυση κάθε παραμέτρου έγινε με τη μέθοδο ANOVA μεταξύ 5 επεμβάσεων και 5 επαναλήψεων, ενώ υπολογίστηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά (Ε.Σ.Δ- L.S.D.) σε κάθε επέμβαση (μεταξύ των επαναλήψεων) με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Πίνακας 6.1: Η επίδραση διαφόρων λιπαντικών επεμβάσεων σε ποσοτικούς και ποιοτικούς παράγοντες της ποικιλίας πορτοκαλιάς ‘Μέρλιν ‘

Επέμβαση	Απόδοση (Χλγ)	Μέσο βάρος (γρ.)	ποσοστό χυμού (%)	Ο.Σ.Δ.	οξύτητα	Ο.Σ.Δ. / οξύτητα
μάρτυρας	59,3 a	194,25 a	39,2 ab	11,2	1,76	6,36
N	78,8 b	216,29 b	37,9 a	11,3	1,58	7,15
N+B	88,9 c	230,32 b	39 ab	11,4	1,45	7,86
N+SWE	97,5 d	219,44 b	41,2 b	11,5	1,62	7,1
N+complepsal	95,1 d	230,34 b	39,6 ab	11,7	1,6	7,31
	ΕΣΔ _{0,05} =	7,46	16,58	2,63		

Σύμφωνα με τον πίνακα 6.1, οι επεμβάσεις N+SWE και N+complepsal έδωσαν την υψηλότερη απόδοση και το μεγαλύτερο μέσο βάρος των καρπών, χωρίς σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Η επέμβαση N+SWE έδωσε το μεγαλύτερο ποσοστό χυμού, ενώ σε όλες τις λιπαντικές επεμβάσεις πλην του μάρτυρα ο λόγος Ο.Σ.Δ./οξύτητα ήταν υψηλότερος του 7,0 που είναι το όριο ωρίμανσης για τη συγκομιδή των πορτοκαλιών. Μεταξύ των λιπαντικών επεμβάσεων, η επέμβαση N+B προκάλεσε την ταχύτερη ωρίμανση (με βάση το λόγο Ο.Σ.Δ./οξύτητα), ενώ σε όλες της επεμβάσεις συμπεριλαμβανομένου και του μάρτυρα δεν παρουσιάστηκαν διαφορές ως προς το χρώμα όπου ήταν ήδη το χαρακτηριστικό ‘πορτοκαλί’.

Πίνακας 6.2: Η επίδραση διαφόρων λιπαντικών επεμβάσεων στην συγκέντρωση ορισμένων καροτενοειδών στο φλοιό των καρπών της ποικιλίας πορτοκαλιάς ‘Μέρλιν ‘

Επέμβαση	βιολαξανθίνη	Φλαβοξανθίνη	β-καροτένιο	ζεαξανθίνη	β-κρυπτοξανθίνη	λουτεΐνη	
μάρτυρας	58,9	70,9	66,8	70,5	40,1	70,8	
N	73,9	87,8	76,3	77,9	46,9	86,8	
N+B	75,8	91,2	77,6	86,4	52,3	88,6	
N+SWE	82,9	98,9	84,5	87,2	51,7	89,6	
N+complepsal	76,1	91,5	77,8	88,2	53,8	104,3	
	ΕΣΔ _{0,05}	5,63	7,26	5,92	6,81	4,73	7,59

Πίνακας 6.3: Η επίδραση διαφόρων λιπαντικών επεμβάσεων στην συγκέντρωση ορισμένων καροτενοειδών στους χυμοφόρους ασκούς των καρπών της ποικιλίας πορτοκαλιάς ‘Μέρλιν ‘

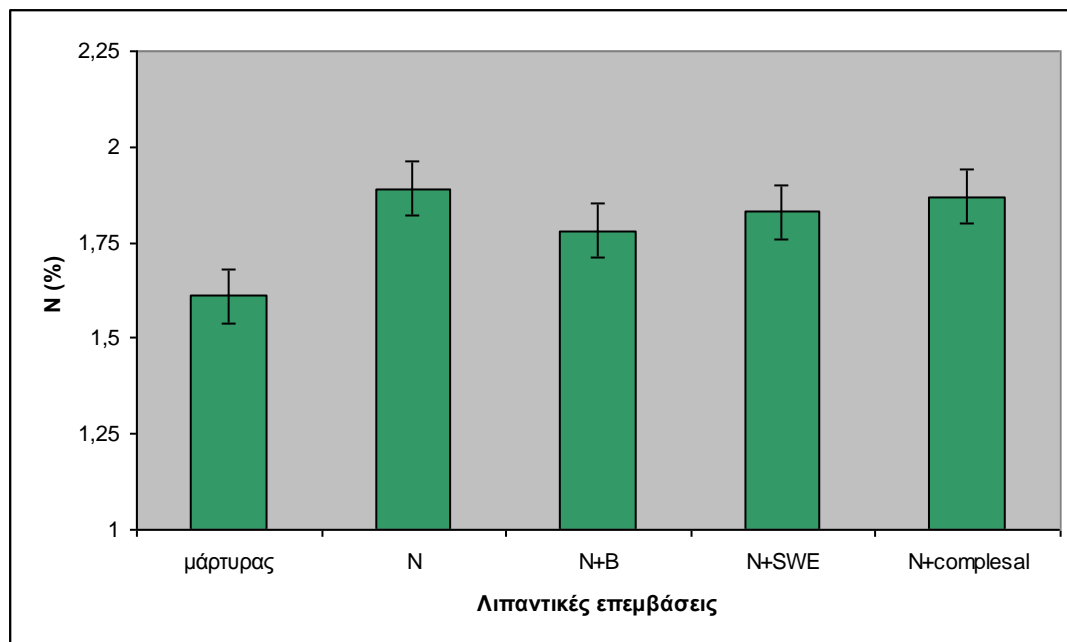
Επέμβαση	βιολαξανθίνη	φλαβοξανθίνη	β-καροτένιο	ζεαξανθίνη	β-κρυπτοξανθίνη	λουτεΐνη
μάρτυρας	27,9	32,8	32,4	30,2	25,9	34,2
N	39,9	40,7	41,2	37,9	33,2	48,9
N+B	33,6	39,9	39,8	31,4	32,3	41,5
N+SWE	41,2	52,3	48,6	45,8	33,6	49,3
N+complepsal	40,7	46,8	47,9	46,9	39,7	58,9

EΣΔ_{0,05} 3,53 4,17 3,96 3,82 3,27 4,64

Η συγκεντρώσεις των καροτενοειδών στο φλοιό των καρπών βρέθηκαν σημαντικά υψηλότερες σε σύγκριση με την αντίστοιχη των χυμοφόρων ασκών.

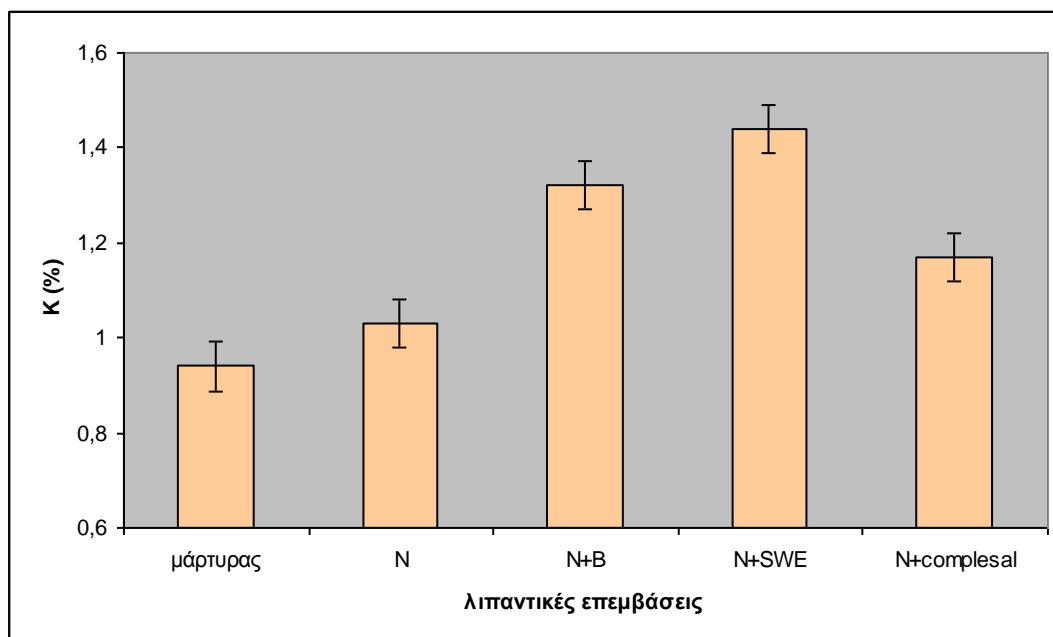
Η βιολαξανθίνη και το β-καροτένιο ήταν υψηλότερες στο φλοιό των καρπών που λιπάνθηκαν με N+SWE, η λουτεΐνη στους καρπούς που λιπάνθηκαν με complesal επιπλέον της βασικής λίπανσης, ενώ η συγκέντρωση των καροτενοειδών φλαβοξανθίνη, ζεαξανθίνη και κρυπτοξανθίνη στο φλοιό των καρπών, δεν διέφερε στις επεμβάσεις N+B, N+SWE και N+complesal. Οι συγκεντρώσεις όλων των καροτενοειδών που υπολογίστηκαν βρέθηκαν να είναι οι ελάχιστες στην επέμβαση του μάρτυρα.

Η συγκέντρωση της β-κρυπτοξανθίνης και της λουτεΐνης βρέθηκε σημαντικά υψηλότερη στους χυμοφόρους ασκούς των καρπών της επέμβασης N+complesal, η συγκέντρωση της φλαβοξανθίνης στην επέμβαση N+SWE, ενώ η συγκέντρωση του β-καροτενίου, της βιολαξανθίνης και της ζεαξανθίνης ήταν σημαντικά υψηλότερη των υπολοίπων στις επεμβάσεις N+SWE και N+complesal, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.



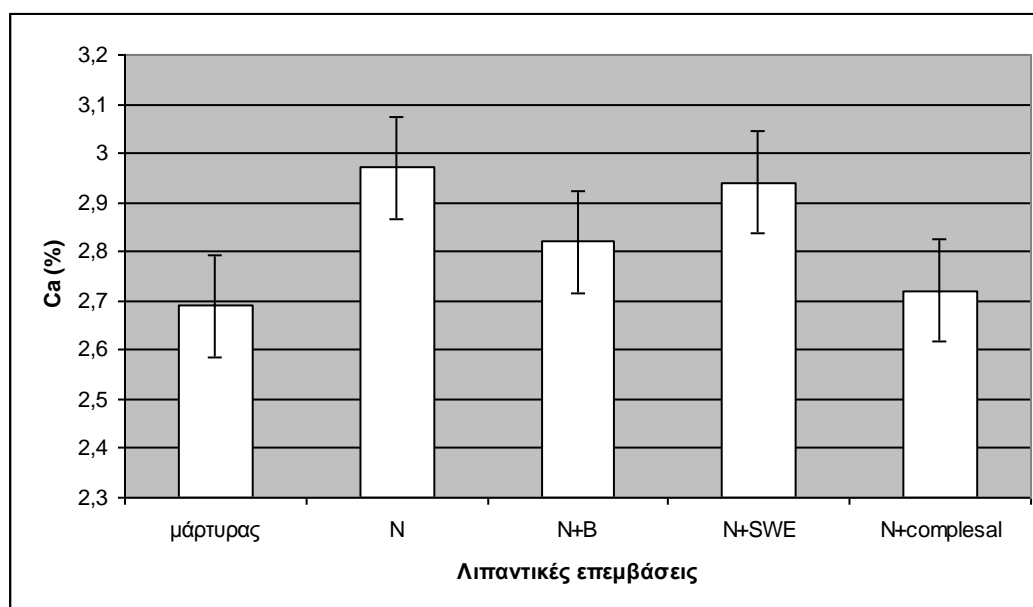
Εικόνα 6.1: Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του αζώτου στα φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».

Όπως φαίνεται από το γράφημα 6.1 και τον πίνακα 6.4, ο μάρτυρας είχε την ελάχιστη συγκέντρωση N στα φύλλα, η οποία δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά μεταξύ όλων των υπολοίπων λιπαντικών επεμβάσεων.



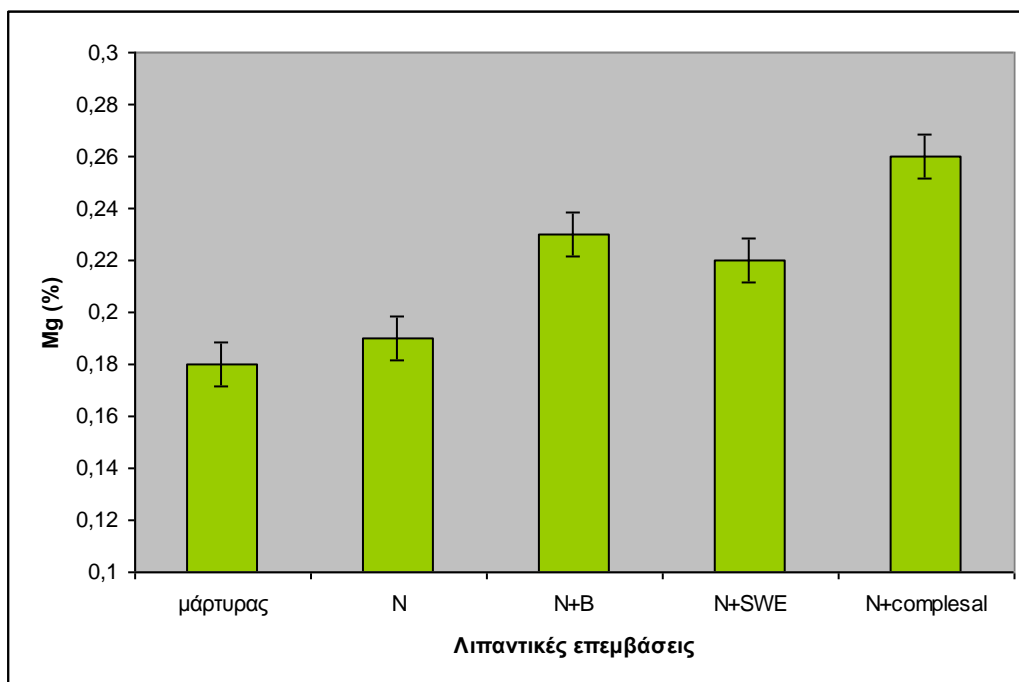
Εικόνα 6.2: Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του καλίου στα φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».

Οι επεμβάσεις N+B και N+SWE έδωσαν την υψηλότερη συγκέντρωση K στα φύλλα της ποικιλίας πορτοκαλιάς 'Μέρλιν', ενώ ο μάρτυρας και η επέμβαση της απλής αζωτούχου λίπανσης, την ελάχιστη.



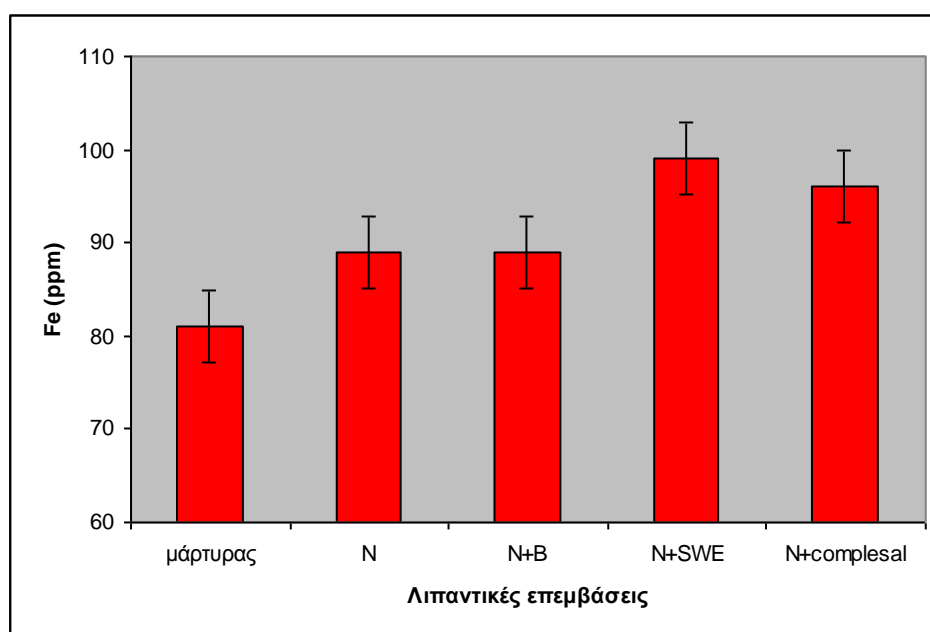
Εικόνα 6.3: Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του ασβεστίου στα φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».

Οι επεμβάσεις N και N+SWE έδωσαν την υψηλότερη συγκέντρωση ασβεστίου στα φύλλα, χωρίς να διαφέρουν σημαντικά με τις επεμβάσεις N+B και N+complexal, ενώ η ελάχιστη συγκέντρωση ασβεστίου βρέθηκε στα φύλλα του μάρτυρα.



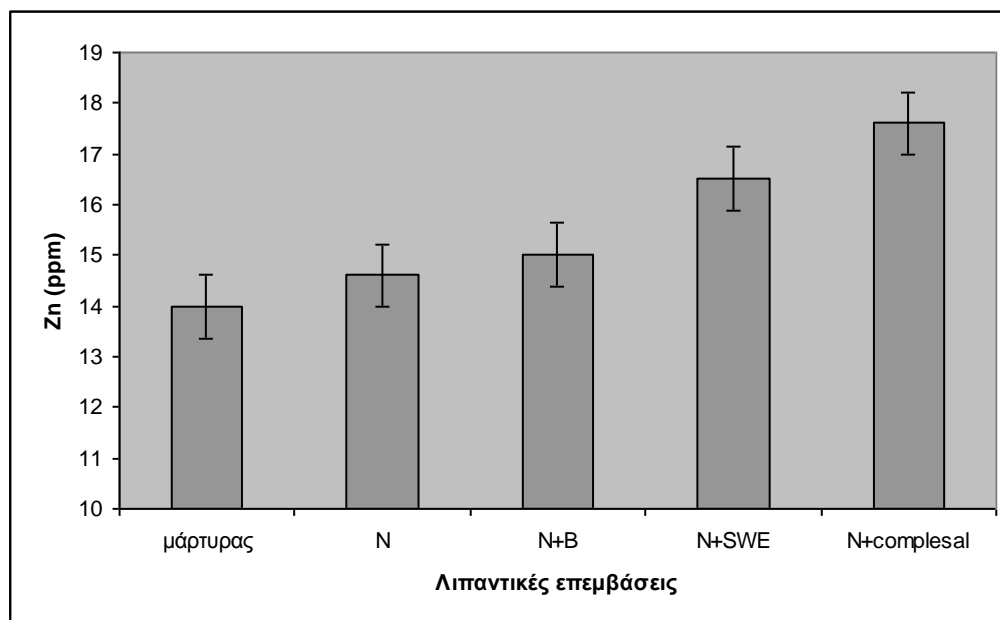
Εικόνα 6.4: Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του μαγνησίου στα φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».

Παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων ως προς τη συγκέντρωση του μαγνησίου στα φύλλα. Η επέμβαση N+complexal έδωσε την σημαντικά υψηλότερη μαγνησίου στα φύλλα της ποικιλίας 'Μέρλιν', ενώ η επέμβαση του μάρτυρα και η απλή αζωτούχος λίπανση την ελάχιστη.



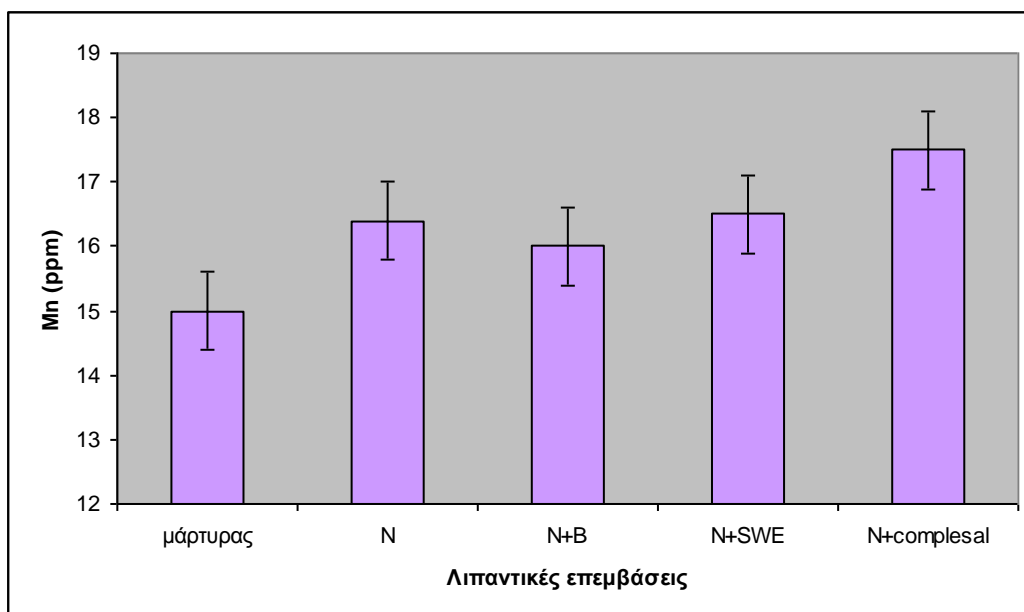
Εικόνα 6.5 Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του σιδήρου στα φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».

Όπως φαίνεται στο γράφημα της εικόνας 6.5, η μέγιστη συγκέντρωση του σιδήρου στα φύλλα, παρατηρείται στην επέμβαση N+SWE χωρίς όμως να διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την επέμβαση N+comlesal. Χαμηλότερες είναι οι συγκεντρώσεις που μετρήθηκαν στις υπόλοιπες επεμβάσεις, οι οποίες όμως ήταν πάνω από τα 80 ppm, όπου κρίνονται επαρκής για τη θρέψη της πορτοκαλιάς.



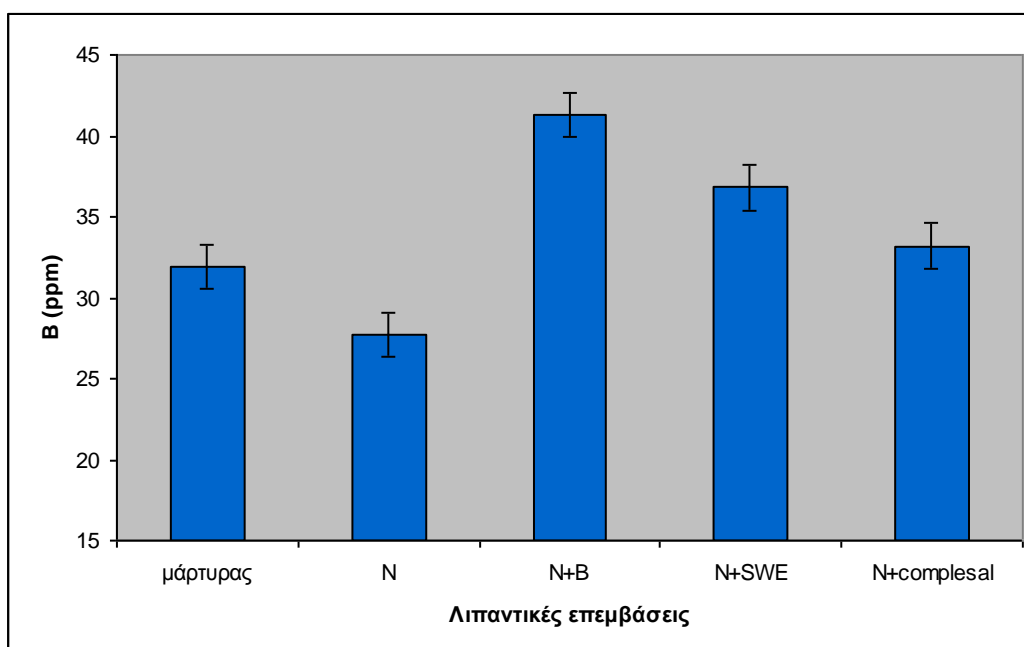
Εικόνα 6.6 Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του ψευδαργύρου στα φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».

Σύμφωνα με το γράφημα της εικόνας 6.6, η μέγιστη συγκέντρωση του ψευδαργύρου στα φύλλα, παρατηρείται στην επέμβαση N+complesal χωρίς όμως να διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την επέμβαση N+SWE. Στις υπόλοιπες τρεις επεμβάσεις, η συγκέντρωση του ψευδαργύρου στα φύλλα βρέθηκε στα 14-15 ppm, ενώ για όλες τις λιπαντικές επεμβάσεις η συγκέντρωση του ψευδαργύρου κρίνεται ανεπαρκής όπου συνιστάται επιπλέον λίπανση με ψευδάργυρο.



Εικόνα 6.7 Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του μαγγανίου στα φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».

Σύμφωνα με το γράφημα 6.7, η μέγιστη συγκέντρωση του μαγγανίου στα φύλλα της πορτοκαλιάς Μέρλιν, παρατηρείται στην επέμβαση N+complezal χωρίς όμως να διαφέρει στατιστικά σημαντικά από τις επεμβάσεις N και N+SWE. Για όλες τις λιπαντικές επεμβάσεις η συγκέντρωση του μαγγανίου κρίνεται ανεπαρκής όπου συνιστάται επιπλέον λίπανση με μαγγάνιο.



Εικόνα 6.8 Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση του βορίου στα φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».

Σύμφωνα με το σχήμα 6.8, η μέγιστη συγκέντρωση Βορίου στα φύλλα παρατηρείται στην επέμβαση με N+B με πολύ υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης του στοιχείου. Σε όλες τις επεμβάσεις συμπεριλαμβανομένου και του μάρτυρα, η συγκέντρωση του βορίου στα φύλλα κρίνεται επαρκής

Η μη εφαρμογή λίπανσης τα προηγούμενα 2 χρόνια ίσως να είναι η κύρια αιτία της χαμηλής συγκέντρωσης των ιχνοστοιχείων Zn και Mn στα φύλλα της πορτοκαλιάς, ενώ αντίθετα δεν φαίνεται να επηρέασε καθόλου τη συγκέντρωση των στοιχείων N, K, Mg, Fe και B. Η συγκέντρωση του Mg, αν και φαίνεται σχετικά χαμηλή οφείλεται στο ότι η ποικιλία 'Μέρλιν' είναι εμβολιασμένη στο υποκείμενο Νεραντζιά, όπου με βάση τη συγκέντρωσή του στα φύλλα των δέντρων όπου εφαρμόστηκαν οι επεμβάσεις N+B, N+SWE και N+complezal, δεν απαιτείται επιπλέον χορήγηση μαγνησίου.

Πίνακας 6.4: Η επίδραση ορισμένων λιπαντικών επεμβάσεων στη συγκέντρωση των ανόργανων στοιχείων στα **φύλλα της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών «Μέρλιν».**

Επεμβάσεις	N	K	Ca	Mg	Fe	Zn	Mn	B
μάρτυρας	1,61 a	0,94 a	2,69 a	0,18 a	81 a	14 a	15 a	31,9 b
N	1,89 b	1,03 a	2,97 b	0,19 a	89 b	14,6 a	16,4 bc	27,7 a
N+B	1,78 b	1,32 c	2,82 ab	0,23 b	89 b	15 b	16 ab	41,3 d
N+SWE	1,83 b	1,44 c	2,94 b	0,22 b	99 c	16,5 b	16,5 bc	36,8 c
N+complezal	1,87 b	1,17 b	2,72 ab	0,26 c	96 bc	17,6 b	17,5 c	33,7 b
ΕΣΔ _{0,05}	0,139	0,102	0,208	0,0174	7,74	1,24	1,22	2,784

Πίνακας 6.5: Η συσχέτιση ανόργανων στοιχείων με την απόδοση και το δείκτη ωρίμανσης των πορτοκαλιών 'Μέρλιν', υπό την επίδραση συγκεκριμένων λιπαντικών επεμβάσεων

ανοργ. στοιχείο	δείκτης	
	απόδοση	ωρίμανσης
	r1	r2
N	0,711*	-0,394
K	0,848**	0,628*
Ca	0,38	-0,478
Mg	0,819**	0,63*
Fe	0,942**	0,444
Zn	0,709*	0,423
Mn	0,712*	0,681*
B	0,486	0,792**

(Συσχετίσεις παραμετρικές με το κριτήριο Pearson (SPSS), * επίπεδο σημαντικότητας P = 0,05, ** επίπεδο σημαντικότητας P = 0,01, χωρίς αστέρι (NS): μη σημαντική συσχέτιση (non significant)).

Στον πίνακα 6.5 παρουσιάζεται η συσχέτιση της συγκέντρωσης των ανόργανων στοιχείων στα φύλλα, με την απόδοση και το δείκτη ωρίμανσης των πορτοκαλιών 'Μέρλιν', υπό την επίδραση των συγκεκριμένων λιπαντικών επεμβάσεων του πειράματος. Παρατηρείται σημαντική θετική συσχέτιση της απόδοσης με τα στοιχεία N, K, Mg, Fe, Zn και

Mn, ενώ θετική συσχέτιση αλλά όχι σημαντική παρατηρείται για τα στοιχεία Ca και B. Παρατηρείται υψηλή θετική συσχέτιση του δείκτη ωρίμανσης με τα στοιχεία K, Mg, Mn και B, θετική συσχέτιση αλλά όχι σημαντική με τα στοιχεία Fe και Zn και αρνητική συσχέτιση αλλά όχι σημαντική με τα στοιχεία N και Ca.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο παρόν πείραμα εξετάστηκε η επίδραση λιπαντικών επεμβάσεων στην απόδοση, το μέσο βάρος του καρπού, το ποσοστό χυμού, τον δείκτη ωρίμανσης, τη συγκέντρωση των καροτενοειδών στο φλοιό και τους χυμοφόρους ασκούς των καρπών καθώς και τη θρεπτική κατάσταση της ποικιλίας πορτοκαλιάς 'Μέρλιν' με βάση την ανόργανη ανάλυση των φύλλων.

Παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων στο μέσο βάρος, την απόδοση και το ποσοστό χυμού, με χαμηλότερες τιμές στο μάρτυρα. Την υψηλότερη απόδοση έδωσαν οι επεμβάσεις, N+SWE (Seamac-PCT) και N+complesal, το μεγαλύτερο μέσο βάρος καρπών οι επεμβάσεις N+complesal και N+B, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό χυμού η επέμβαση N+ SWE. Σε όλες τις επεμβάσεις εκτός του μάρτυρα οι καρποί είχαν ξεπεράσει το δείκτη ωρίμανσης 7.0 (όριο συγκομιδής) στα τέλη Νοεμβρίου, με τους καρπούς της επέμβασης N+B να παρουσιάζουν την υψηλότερη τιμή του δείκτη.

Οι συγκεντρώσεις των καροτενοειδών στο φλοιό των καρπών βρέθηκαν σημαντικά υψηλότερες σε σύγκριση με την αντίστοιχη των χυμοφόρων ασκών.

Σε ορισμένα καροτενοειδή τόσο στο φλοιό όσο και στους χυμοφόρους ασκούς, υψηλότερη συγκέντρωση έδωσε η επέμβαση N+SWE, σε άλλα η επέμβαση N+complesal, σε μερικές περιπτώσεις δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο προαναφερθέντων επεμβάσεων, ενώ η συγκέντρωση των καροτενοειδών φλαβοξανθίνη, ζεαξανθίνη και β-κρυπτοξανθίνη στο φλοιό των καρπών, δεν διέφερε στις επεμβάσεις N+B, N+SWE και N+complesal.

Σε όλες τις λιπαντικές επεμβάσεις πλην του μάρτυρα, δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς τη συγκέντρωση του N στα φύλλα.

Την υψηλότερη συγκέντρωση K στα φύλλα έδωσαν οι επεμβάσεις N+SWE και N+B.

Την υψηλότερη συγκέντρωση Ca στα φύλλα έδωσαν οι επεμβάσεις N+SWE και N.

Την υψηλότερη συγκέντρωση Mg στα φύλλα έδωσε η επέμβαση N+complesal.

Την υψηλότερη συγκέντρωση Fe στα φύλλα έδωσε η επέμβαση N+complesal.

Την υψηλότερη συγκέντρωση Zn και Mn στα φύλλα, αλλά όχι πάντοτε στατιστικά σημαντική έδωσε η επέμβαση N+complesal.

Την υψηλότερη συγκέντρωση B στα φύλλα έδωσαν οι επεμβάσεις N+B

Η θρεπτική κατάσταση των δέντρων του παρόντος αγροτεμαχίου, με βάση τη φυλλοδιαγνωστική κρίνεται επαρκής για τα ανόργανα στοιχεία N, K, Ca, Mg, Fe και B, ενώ για τα ιχνοστοιχεία Zn και Mn ανεπαρκής.

Παρατηρείται σημαντική θετική συσχέτιση της απόδοσης με τα στοιχεία N, K, Mg, Fe, Zn και Mn, ενώ θετική συσχέτιση αλλά όχι σημαντική παρατηρείται για τα στοιχεία Ca και B. Παρατηρείται υψηλή θετική συσχέτιση του δείκτη ωρίμανσης με τα στοιχεία K, Mg, Mn και B, θετική συσχέτιση αλλά όχι σημαντική με τα στοιχεία Fe και Zn και αρνητική συσχέτιση αλλά όχι σημαντική με τα στοιχεία N και Ca.

Συνιστάται ανεπιφύλακτα η εφαρμογή διαφυλλικών ψεκασμών με εμπορικά σκευάσματα που προέρχονται από το φύκος *Ascophyllum nodosum*, αλλά και η εφαρμογή του λιπάσματος complesal συμπληρωματικά της βασικής λίπανσης για την αύξηση της απόδοσης, τη βελτίωση ποιοτικών παραγόντων και τη βελτίωση της θρεπτικής κατάστασης της ποικιλίας ομφαλοφόρων πορτοκαλιών 'Μέρλιν'.

Οι Χουλιάρης κ.α. (2011) καθώς και η Γιαννάκαρου Αλεξ. (2013, προσ. επικ.) στο αμπέλι και ο Πανταζής Θεοδ. (2013, προσ. επικ.) στα μανταρίνια, επίσης παρατηρήσαν ότι

επεμβασεις λίπανσης με εκχυλισματα φυκών αυξάνουν τα Ολικά Στερεά Διαλυτά, αλλά και την οξύτητα

Η χορήγηση βορίου επιπλέον της βασικής αζωτούχου λίπανσης αύξησε σημαντικά το μέσο βάρος των καρπών, την απόδοση όχι όμως τόσο όσο οι προαναφερθείσες επεμβάσεις, προκάλεσε θεαματική επιτάχυνση της ωρίμανσης με βάση το λόγο Ο.Σ.Δ./οξύτητα, προκάλεσε αύξηση της συγκέντρωσης των καροτενοειδών όχι όμως πάντοτε τόσο υψηλή όσο οι επεμβάσεις N+SWE και N+complesal και προκάλεσε σημαντική αύξηση της συγκέντρωσης των Β και Κ στα φύλλα.

Προτείνεται η επανάληψη των λιπαντικών επεμβάσεων του πειράματος και σε επόμενη καλλιεργητική περίοδο για την επιβεβαίωση των ευρεθέντων θετικών αποτελεσμάτων της παρούσας πειραματικής διατριβής.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Πρωτοπαπαδάκης Ευτύχιος (2010), Τα εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα
2. Τζανακάκης Μ. Ε.- Κατσόγιαννος Β.Ι. (2003) , Έντομα καρποφόρων δέντρων και αμπέλου, Εκδόσεις Αγρότυπος α.ε., Αθήνα, σελ.360
3. Ραπτόπουλος Δ. Θρασίβουλος (1977), Ειδική δενδροκομία, Εκδόσεις Διονύσιος Γαρταγάκης , Θεσσαλονίκη
4. Κωνσταντίνου Α. Ποντική 1993. «Εσπεριδοειδή». Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Καθηγητού Δενδροκομίας Γεωργίας, Αθήνα – Πειραιάς
5. Παναγόπουλος Χ. Γ.(1997), Ασθένειες καρποφόρων δέντρων και αμπέλου, Εκδόσεις Α. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ
6. Αναλογίδης Δ., 2007. Τα μικροθρεπτικά στοιχεία στο αγροτικό οικοσύστημα, Αθήνα, Εκδόσεις Αγρότυπος
7. Μήτσιος Ι.,2004. Γονιμότητα εδαφών,Αθήνα,Εκδόσεις Zymel
8. Μ. Βασιλακάκη – Ι. Θεριού(1996), Μαθήματα ειδικής δενδροκομίας, Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Γ. Δεδούσης Θεσσαλονίκη,σελ.114-125,127-128
9. Πρωτοπαπαδάκης Ευτύχιος (1992), Τα εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Γεωργίας και Κτηνοτροφίας, Αθήνα, σελ. 11-12, 16, 20-21, 25, 28-29.
10. Πρωτοπαπαδάκης Ευτύχιος (2004), Τα εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα, σελ. 29-32,19-25
11. Β. Χουλιάρας, Ν. Μαλισιόβας, Αγγ. Αλεξίου, Αστ Παπαρνάκης, Χρ. Χατζησαββίδης, Ι. Μαντζούτσος, Μ. Λουλάκης, 2011. Η επίδραση της λίπανσης σε ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά και στη θρεπτική κατάσταση της οινοποιήσιμης ποικιλίας αμπέλου 'Βερτζαμί'. 25ο Συνεδριο ΕΕΕΟ, 31 Οκτωβρίου - 4 Νοεμβρίου, Κύπρος
12. Εικόνες:www.lakoniascoop.com,
<https://www.google.gr/search?q=%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%88%CE%B7+%CE%BC%CE%B1%CE%B3%CE%BD%CE%B7%CF%83%CE%B9%CE%BF%CF%85+%CF%83%CE%B5+%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%B1+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&newwindow=1&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ei=F6YWVL6IB8bG7AaYwID4Cw&ved=0CAgQAUoAQ&biw=1366&bih=643>

https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=643&tbm=isch&sa=1&q=%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%88%CE%B7+%CE%B1%CE%B6%CF%89%CF%84%CE%BF%CF%85+%CF%83%CE%B5+%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%B%CE%B1+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&oq=%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%88%CE%B7+%CE%B1%CE%B6%CF%89%CF%84%CE%BF%CF%85+%CF%83%CE%B5+%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%B1+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&gs_l=img.3...91377.106089.0.106691.17.17.0.0.0.140.2040.0j17.17.0....0...1c.1.53.img..17.0.0.BXKJ0auCoXw

https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=643&tbm=isch&sa=1&q=%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%88%CE%B7+%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%85+%CF%83%CE%B5+%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%B1+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&oq=%CE%B5%CE%BB%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%88%CE%B7+%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%BF%CF%85+%CF%83%CE%B5+%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%B1+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&gs_l=img.3...91377.106089.0.106691.17.17.0.0.0.140.2040.0j17.17.0....0...1c.1.53.img..17.0.0.BXKJ0auCoXw

[86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%B1+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&gs_l=img.3...35360.44269.0.45708.14.14.0.0.0.194.1626.0j13.13.0....0...1c.1.53.img..14.0.0.VgJyC-dNzbA](https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=643&tbm=isch&sa=1&q=%CE%B7+%CE%BC%CF%85%CE%B3%CE%B1+%CF%84%CE%B7%CF%82+%CE%BC%CE%B5%CF%83%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CF%85+%CF%83%CE%B5+%CE%BA%CE%B1%CF%81%CF%80%CE%BF+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&gs_l=img.3...35360.44269.0.45708.14.14.0.0.0.194.1626.0j13.13.0....0...1c.1.53.img..14.0.0.VgJyC-dNzbA)

https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=643&tbm=isch&sa=1&q=%CE%B7+%CE%BC%CF%85%CE%B3%CE%B1+%CF%84%CE%B7%CF%82+%CE%BC%CE%B5%CF%83%CE%BF%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%BF%CF%85+%CF%83%CE%B5+%CE%BA%CE%B1%CF%81%CF%80%CE%BF+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&gs_l=img.3...11211.18763.0.19487.23.22.1.0.0.151.2611.0j22.22.0....0...1c.1.53.img..23.0.0.XXcSBSMc3U

https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=643&tbm=isch&sa=1&q=%CE%B1%CF%86%CE%B9%CE%B4%CE%B5%CF%82+%CF%83%CE%B5+%CE%BA%CE%B1%CF%81%CF%80%CE%BF+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&gs_l=img.3...38773.48717.0.49344.30.29.1.0.0.220.3617.0j28j1.29.0....0...1c.1.53.img..30.0.0.06-7JRKYeXg

https://www.google.gr/search?newwindow=1&biw=1366&bih=643&tbm=isch&sa=1&q=%CE%B1%CE%BB%CE%B5%CF%85%CF%81%CF%89%CE%B4%CE%B7%CF%82+%CF%83%CE%B5+%CF%86%CF%85%CE%BB%CE%BB%CE%BF+%CF%80%CE%BF%CF%81%CF%84%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B9%CE%B1%CF%82&gs_l=img.3...15409.19403.0.20133.10.10.0.0.0.134.1208.0j10.10.0....0...1c.1.53.img..10.0.0.obXoG4JnBUo

Όλες οι πηγές εντοπίστηκαν στις 17 Σεπτεμβρίου του 2014.