



**ΤΕΙ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**του**      **ΑΝΔΡΙΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΜΑΡΙΟΥ**  
**του ΝΙΚΟΛΑΟΥ**

**«ΕΙΣΡΟΕΣ ΛΙΠΑΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ  
ΣΤΙΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ ΤΗΣ ΑΡΓΟΛΙΔΑΣ».**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ 2013**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	Σελ. 3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	
1. Καταγωγή.....	Σελ. 4
2. Βοτανικά χαρακτηριστικά εσπεριδοειδών.....	Σελ. 5
3. Φυσικό περιβάλλον εσπεριδοειδών.....	Σελ. 7
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 <sup>ο</sup>	Σελ. 9
ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ	
1.Εισαγωγή.....	Σελ.9
2.Απαραίτητα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία για τα φυτά.....	Σελ.9
3.Μέθοδοι εκτίμησης της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων.....	Σελ.10
4.Θρεπτικά στοιχεία και ποιότητα καρπών.....	Σελ.12
5.Τα κύρια στοιχεία στη λίπανση των εσπεριδοειδών και οι απαιτούμενες ποσότητές τους.....	Σελ.18
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 <sup>ο</sup>	
1.Γενικά χαρακτηριστικά του Ν. Αργολίδας.....	Σελ. 29
2. Ο αγρός στην περιοχή Δρέπανο.....	Σελ. 30
3.Ο αγρός στην περιοχή Πυργιώτικα.....	Σελ.35
4.Ο αγρός στην περιοχή Αγία Τριάδα.....	Σελ.40
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 <sup>ο</sup>	
Βιολογική καλλιέργεια εσπεριδοειδών.....	Σελ. 46
 ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 <sup>ο</sup>	
Οργανικά Λιπάσματα.....	Σελ. 49
 ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	Σελ. 53
 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	Σελ. 54

## Πρόλογος

Η εργασία αυτή γίνεται στα πλαίσια των προπτυχιακών μου υποχρεώσεων για την απόκτηση του τίτλου σπουδών μου από το Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας. Η επιλογή της καλλιέργειας έγινε λόγω της σημαντικής θέσης που καταλαμβάνουν τα εσπεριδοειδή στο σύνολο των καλλιεργούμενων ειδών στο Νομό Αργολίδας.

Η πτυχιακή μου μελέτη χωρίζεται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος αποτελείται από τρία κεφάλαια, στα οποία γίνεται εκτενής αναφορά στα γενικά χαρακτηριστικά των εσπεριδοειδών και στους τρόπους καλλιέργειάς τους.

Το δεύτερο μέρος αποτελείται από δύο κεφάλαια, στα οποία γίνεται αναφορά στην καλλιέργεια αλλά και στην λίπανση των εσπεριδοειδών στην Αργολίδα.

Από την πλευρά μου θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν με τον τρόπο τους στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας και ιδιαίτερα τον γεωπόνο κύριο Νικόλαο Καλκούνο, την Δ/ση Αγροτικής Ανάπτυξης της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Αργολίδας και τον διευθυντή κύριο Νικόλαο Τσομπάνη, το εργαστήριο του κυρίου Γεωργίου Μαστοράκου, τους καλλιεργητές που με βοήθησαν με τα σημαντικά στοιχεία που μου παρείχαν στο σύνολο της καλλιέργειας των εσπεριδοειδών. Τέλος, τον επιβλέποντα καθηγητή μου κύριο Αναστάσιο Κώτσιρα για την καθοδήγησή του στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας καθώς και για την πολύτιμη βοήθειά του.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1. Καταγωγή

Τα εσπεριδοειδή ανήκουν στην οικογένεια Rutaceae, στην υποοικογένεια Aurantioideae, στην φυλή Citrae και στην υποφυλή Citrinae. Είναι ιθαγενή της Ν.Α. Ασίας και μάλιστα της Α. Ινδίας, παρουσιάζουν όμως συγγενείς φυλογενετικές μορφές που εκτείνονται μέχρι την κεντρική Κίνα, Ιαπωνία, Αυστραλία και Αφρική.

Η καταγωγή της πορτοκαλιάς δεν είναι γνωστή με σιγουριά. Μερικοί πιστεύουν ότι το φυτικό αυτό είδος προέρχεται από την Ινδοκίνα και τη Νότια Κίνα. Άλλοι πιστεύουν ότι είναι ιθαγενές της ανατολικής Ασίας από όπου μεταφέρθηκε και διαδόθηκε σε όλες τις θερμές και τις εύκρατες με ήπιο κλίμα χώρες. Κατά το 15ο αιώνα, οι Πορτογάλοι εισήγαγαν την πορτοκαλιά στην Πορτογαλία από τη νότια Κίνα, και από εκεί διαδόθηκε στην Ισπανία. Στη συνέχεια, μεταφέρθηκε στη Βραζιλία και από εκεί στην Παραγουάη, την Ουρουγουάη και την Αργεντινή (Εγκυκλοπαίδεια "Ελευθερουδάκης", 1962).

Η μανταρινιά είναι ιθαγενές της Κίνας από όπου έχει διαδοθεί και σε άλλες χώρες. Το είδος αυτό ήταν γνωστό στην Ανατολή από τους αρχαίους χρόνους και το 1805 ήρθε στην Ευρώπη. Η πρώτη χώρα στην οποία εισήχθη ήταν η Αγγλία και από εκεί μεταφέρθηκε στην Μάλτα (Ανδρίτσος, 1979). Στην ηπειρωτική Ευρώπη μεταφέρθηκε το 1828 (Εγκυκλοπαίδεια "Ελευθερουδάκης", 1962) και στην Ελλάδα κατά το έτος 1829 από το Ρώσο ναύαρχο Χένδεν (Εγκυκλοπαίδεια "Υδρόγειος", 1993).

Η λεμονιά είναι δέντρο αειθαλές, ιθαγενές της Ινδίας από όπου και διαδόθηκε στην Ανατολή. Από εκεί οι Άραβες το διέδωσαν και σε άλλες χώρες (Εγκυκλοπαίδεια "Υδρόγειος", 1993). Η λεμονιά εισήχθη στην Ευρώπη μετά το 10ο αιώνα ενώ στην Ιταλία φαίνεται ότι έχει εισαχθεί κατά το 1250μ.Χ. (Εγκυκλοπαίδεια "Ελευθερουδάκης", 1962).

Το γκρέϊπ φρουίτ ή βοτρυόκαρπος είναι ένα νέο είδος εσπεριδοειδούς, το οποίο κατάγεται από τις Αντίλλες. Πρωτοεμφανίστηκε το 1750 στις Δυτικές Ινδίες ονομαζόμενο ως «απαγορευμένος καρπός» και αργότερα εμφανίστηκε στη Τζαμάικα (Ανδρίτσος, 1979).

Η νερατζιά είναι ιθαγενές της Ινδίας από όπου και διαδόθηκε και σε άλλες χώρες με ήπιο κλίμα (Παπαιωάννου Δ. Γεώργιος, Εγκυκλοπαίδεια "Θησαυρός των Γνώσεων", 1956). Η διάδοση του φυτικού αυτού είδους άρχισε από τον αραβικό κόσμο και αργότερα έφτασε στις χώρες της Μεσογείου.

Για την καταγωγή της κιτριάς επικρατούν δύο θεωρίες. Η πρώτη θεωρία αναφέρει ότι το φυτικό αυτό είδος κατάγεται από την νοτιοανατολική Ινδία και στη συνέχεια διαδόθηκε στην Περσία. Από εκεί, αργότερα διαδόθηκε στην Ελλάδα και τις λοιπές παραμεσόγειες χώρες (Ανδρίτσος, 1979). Η δεύτερη θεωρία κάνει λόγο για πιθανή καταγωγή του φυτού από την

Αραβία. Κατά τον 6<sup>ο</sup> αιώνα π.Χ., διαδόθηκε στην Ευρώπη από Εβραίους μετανάστες και για πολύ καιρό ήταν το μόνο γνωστό εσπεριδοειδές στην ήπειρό μας.

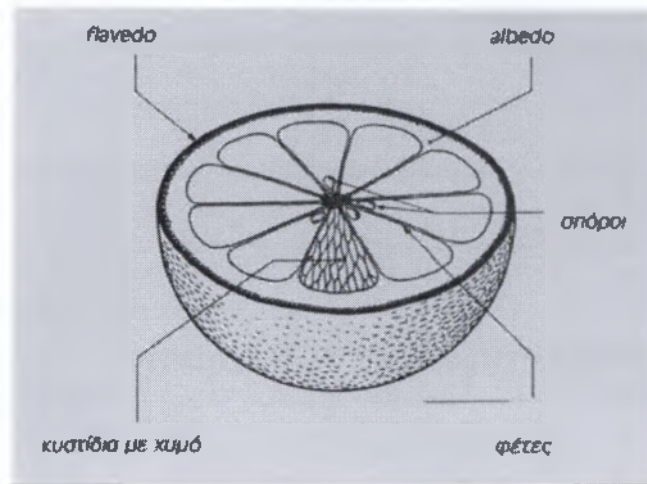
Μερικοί πιστεύουν ότι το περγαμόντο, όπως και τα υπόλοιπα εσπεριδοειδή, κατάγεται από τη νοτιοανατολική Ασία. Άλλοι πιστεύουν ότι πρωτοεμφανίστηκε στην Τουρκία και συγκεκριμένα στην πόλη Πέργαμο (η οποία είναι επαρχία της Σμύρνης) από όπου πήρε το όνομά του. Στα τουρκικά, τα περγαμόντα ήταν γνωστά ως «beg armudi» που σημαίνει «μήλο της Περγάμου» (Πρωτοπαπαδάκης, 2004). Ο Charon υποστηρίζει ότι το περγαμόντο εμφανίστηκε πρώτα στην Ιταλία και συγκεκριμένα στην περιοχή της Καλαβρίας ανάμεσα στον 14ο και 16ο αιώνα.

Για την καταγωγή της φράππας υπάρχουν τρεις θεωρίες. Η πρώτη αναφέρει ότι πατρίδα του φυτού αυτού είναι η Κίνα από την οποία διαδόθηκε σε ολόκληρη τη νοτιοανατολική Ασία από κύματα Κινέζων μεταναστών. Η δεύτερη αναφέρει ότι το φυτικό αυτό είδος είναι ιθαγενές της Νότιας Κίνας και από εκεί διαδόθηκε στις δυτικές χώρες (Ανδρίτσος, 1979). Η τρίτη θεωρία, σε αντίθεση με τις δύο προηγούμενες, αναφέρει ότι το είδος αυτό προήλθε από πιθανή διασταύρωση της λεμονιάς με την κιτριά (Εγκυκλοπαίδεια "Ελευθερουδάκης", 1962).

## **2. Βοτανικά χαρακτηριστικά εσπεριδοειδών**

Τα εσπεριδοειδή είναι αειθαλή δέντρα με μέτριες διαστάσεις. Έχουν φύλλα ωοειδή – οξύληκτα, δερματώδη με βαθυπράσινο χρώμα. Τα άνθη τους έχουν συνήθως πέντε (5) πέταλα με λευκό ή ρόδινο χρώμα.

Οι καρποί είναι ράγες με 8-15 σκελίδες. Έχουν σχήμα σφαιρικό, ωοειδές, κανονικό ή ομφαλοφόρο. Χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι η ξινή τους γεύση. Ο φλοιός του καρπού είναι λεπτός ή παχύς, με ανώμαλη επιφάνεια, με χρώμα από κίτρινο έως πορτοκαλί και από πορτοκαλί έως πορφυροκόκκινο. Επίσης ο φλοιός αποτελείται από δύο στρώματα. Το εξωκάρπιο, το οποίο είναι έγχρωμο και πλούσιο σε ελαιοφόρους αδένες και το μεσοκάρπιο, το οποίο είναι σπογγώδες. Στην εικόνα 1 παρουσιάζεται η δομή και η σύνθεση ενός καρπού εσπεριδοειδούς.



**Εικόνα 1.** Δομή και σύνθεση ενός καρπού εσπεριδοειδούς

Το μέγεθος των καρπών των εσπεριδοειδών ποικίλλει από πολύ μικρό μέχρι πολύ μεγάλο. Μεταξύ των ειδών εκείνων που έχουν τους μικρότερους καρπούς περιλαμβάνονται το κούμκουάτ και η λιμεττία ενώ στα είδη με τους μεγαλύτερους καρπούς ανήκουν η φράππα και η κιτριά. Εκτός του μεγέθους των καρπών και άλλοι χαρακτήρες των εσπεριδοειδών παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα. Τέτοιοι χαρακτήρες είναι:

- Α) Το χρώμα του φλοιού των καρπών που ποικίλλει από κιτρινοπράσινο στις λιμεττίες μέχρι κιτρινοπορτοκαλί σε μερικά μανταρινία
- Β) Το σχήμα των καρπών, που ποικίλλει από το πεπλατυσμένο στα άκρα μέχρι το αχλαδόμορφο
- Γ) Η οξύτητα των καρπών κατά την ωρίμανση ( σε άλλα είδη είναι μεγάλη και σε άλλα πολύ μικρή)
- Δ) Το μέγεθος των δένδρων που ποικίλλει από μικρό μέχρι μεγάλο

Τα πιο κοινά είδη εσπεριδοειδών στη χώρα μας είναι τα εξής:

- Πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*)
- Λεμονιά (*Citrus limon*)
- Μανταρινιά (*Citrus deliciosa*, *Citrus reticulata*, *Citrus tangerina*, *Citrus unshiu* κ.λ.π.)
- Γκρέιφρουτ (*Citrus paradisi*)
- Νερατζιά (*Citrus aurantium*)
- Λιμεττία (*Citrus aurantifolia*)
- Περγαμόντο (*Citrus bergamia*)
- Κιτριά (*Citrus medica*)
- Φράππα (*Citrus grandis*)



- Κούμ-κούατ (*Fortunella spp.* )

Τα εσπεριδοειδή που καλλιεργούνται ως επί το πλείστον στο νομό Αργολίδας είναι η πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*), η μανταρινιά (*Citrus reticulata blanco*), η λεμονιά (*Citrus limon*), το γκρέιπ φρουτ (*Citrus paradisi*), η νερατζιά (*Citrus aurantium*), η κιτριά (*Citrus medica*), η φράππα (*Citrus grandis*), και το περγαμόντο (*Citrus aurantium var bergamia* ή *Citrus bergamia*).

### 3. Φυσικό περιβάλλον των εσπεριδοειδών

Το κλίμα, το ανάγλυφο, η σύσταση του εδάφους και η επάρκεια νερού αποτελούν το φυσικό περιβάλλον των εσπεριδόδενδρων και καθορίζουν την επιτυχία των εσπεριδοφυτειών.

#### 1. Κλίμα

Το κλίμα είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας για την επιλογή της τοποθεσίας που θα εγκατασταθεί μια εσπεριδοφυτεία ενώ παράλληλα καθορίζει και την ποιότητα των εσπεριδοκαρπών, σε αντίθεση με το έδαφος και το νερό που καθορίζουν την παραγωγικότητα της εσπεριδοφυτείας. Οι θερμοκρασίες κάτω από 0° C θεωρούνται επικίνδυνες για τα εσπεριδοειδή, και ειδικά αν διατηρούνται για μεγάλα χρονικά διαστήματα, γιατί προξενούν σοβαρές ζημιές στην παραγωγή αλλά και στα ίδια τα δένδρα. Ακόμη και οι υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να αποβούν επιζήμιες, τουλάχιστον για ορισμένες ποικιλίες, τόσο για την παραγωγικότητα της φυτείας όσο και για την φέρουσα καρποπαραγωγή. Οι άνεμοι μεγάλης ταχύτητας και οι ψυχροί άνεμοι μπορεί να προκαλέσουν ζημιά στα δένδρα, μείωση της βλαστήσεως, απώλεια των καρπών και υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Όσον αφορά την βροχόπτωση είναι σημαντικό να γνωρίζουμε το ετήσιο ύψος και την εποχιακή κατανομή των βροχοπτώσεων γιατί λαμβάνουμε πρόνοια για τον προγραμματισμό και την αποστράγγιση της εσπεριδοφυτείας. Η υπερβολική ποσότητα βροχής όταν μάλιστα πέφτει σε σχετικά μικρή περίοδο μπορεί να προκαλέσει διάβρωση και προβλήματα ασφυξίας στο έδαφος.

#### 2. Ανάγλυφο εδάφους

Η επιλογή μιας κατηφορικής τοποθεσίας που καταλήγει σε επίπεδη επιφάνεια όπου τα ψυχρά ρεύματα διαφεύγουν ελεύθερα, αποτελεί θέση κατάλληλη για την εγκατάσταση εσπεριδοφυτειών. Η διάβρωση του εδάφους σε μια τέτοια τοποθεσία αποφεύγεται κυρίως με την εγκατάσταση ενδιάμεσα στις σειρές φυτεύσεως των δένδρων, ζωνών από αγροστώδη,

διατηρούμενων σε χαμηλό ύψος. Σε εδάφη με μεγάλη κλίση ενδείκνυται η δημιουργία αναβαθμίδων. Σε επικλινή εδάφη το πιο κατάλληλο σύστημα ποτίσματος της εσπεριδοφυτείας θεωρείται το πότισμα με τεχνητή βροχή χαμηλού ύψους.

### **3. Έδαφος**

Τα εσπεριδοειδή ευδοκούν σε ποικιλία εδαφών από αμμώδη μέχρι αργιλλώδη. Το πιο κατάλληλο έδαφος για την καλλιέργεια των εσπεριδοειδών είναι το μέσης συστάσεως, αμμοαργιλλώδες ή αργιλοαμμώδες, διαπερατό, καλώς αποστραγγιζόμενο, νοτερό, βαθύ, μη αλατούχο, περιεκτικότητας σε ασβέστη όχι πάνω από 30% και μη καλλιεργηθέν με εσπεριδοειδή κατά την τελευταία τουλάχιστον δεκαετία. Το pH του εδάφους ποικίλλει από 5 ( μετρίως όξινο ) μέχρι 8,5 ( μετρίως αλκαλικό ).

### **4. Νερό**

Η επαρκής ποσότητα του νερού και η αποδεκτή ποιότητά του καθορίζουν το ύψος της παραγωγικής ικανότητας μιας εσπεριδοφυτείας. Η ποσότητα του νερού που χρειάζεται μια εσπεριδοφυτεία επηρεάζεται από :

- Την θερμοκρασία, τους ανέμους και την υγρασία της περιοχής
- Την ποσότητα και την εποχιακή κατανομή των βροχοπτώσεων
- Το μέγεθος, την ηλικία και την πυκνότητα φύτευσης των δένδρων
- Την σύσταση του εδάφους



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

### ΛΙΠΑΝΣΗ ΕΣΠΕΡΙΔΟΕΙΔΩΝ

#### 1. Εισαγωγή

Τα εσπεριδοειδή αποτελούν σε ορισμένες περιοχές της χώρας μας την κύρια καλλιέργεια και κατέχουν πανελλαδικά, σε ό,τι αφορά τα καρποφόρα δένδρα, τη δεύτερη θέση μετά την ελιά. Οι καρποί τους (πορτοκάλια, μανταρίνια, γκρέιπφρουτ, λεμόνια, κτλ) καταναλώνονται ως νωπά φρούτα ή χρησιμοποιούνται για την παραγωγή χυμών καθώς και στη ζαχαροπλαστική. Απώτερος στόχος των παραγωγών θα πρέπει να είναι η παραγωγή καρπών άριστης ποιότητας. Η ποιότητα των καρπών στα εσπεριδοειδή καθορίζεται από το μέγεθος, το βάρος, το χρώμα και το πάχος του φλοιού, την περιεκτικότητά τους σε χυμό, καθώς και την οξύτητα και τα διαλυτά στερεά του χυμού. Σύμφωνα με ερευνητικά δεδομένα, η ποιότητα των καρπών των εσπεριδοειδών επηρεάζεται, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό, από την θρεπτική κατάσταση των δένδρων ως προς απαραίτητα για τη θρέψη τους ανόργανα στοιχεία. Μεγαλύτερη επίδραση έχουν τα στοιχεία N, P και K, ενώ μικρότερη επίδραση έχει το Mg, το Ca, το Mn, ο Fe, ο Zn, το B και ο Cu. Στην συνέχεια παρουσιάζονται όλοι οι δυνατοί τρόποι εκτίμησης της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων και περιγράφονται αναλυτικά όλες οι επιδράσεις καθενός στοιχείου στην ποιότητα των καρπών (Παναγιωτάκης Γ. & Παπαδάκης Ι.)

#### 2. Απαραίτητα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία για τα φυτά

Πολλά είναι τα στοιχεία που ανιχνεύονται κατά την ανόργανη χημική ανάλυση των φυτικών ιστών. Όμως, τα απαραίτητα ανόργανα στοιχεία για την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών είναι δεκαέξι. Εξ αυτών τα φυτά προσλαμβάνουν από την ατμόσφαιρα τον άνθρακα, το οξυγόνο και το υδρογόνο, το οποίο προσλαμβάνεται και από το έδαφος μέσω του νερού. Τα υπόλοιπα ανόργανα στοιχεία προσλαμβάνονται από το έδαφος. Τα στοιχεία αυτά βρίσκονται στο εδαφικό διάλυμα, κυρίως υπό μορφή ιόντων, και προσλαμβάνονται ενεργητικά διαμέσου του ριζικού συστήματος των φυτών. Για το λόγο αυτό απαιτείται ενέργεια που προέρχεται από την αερόβια αναπνοή του ριζικού συστήματος (Βασιλακάκης & Θεριός, 1996). Τα θρεπτικά στοιχεία ταξινομούνται σε δυο ομάδες: α) τα μακροστοιχεία, που απαιτούνται και προσλαμβάνονται από τα φυτά σε σχετικά μεγάλες ποσότητες και β) τα μικροστοιχεία (ιχνοστοιχεία), τα οποία απαιτούνται και προσλαμβάνονται από τα φυτά σε πολύ μικρότερες ποσότητες σε σχέση με τα μακροστοιχεία. Στα μακροστοιχεία ανήκουν τα στοιχεία Άζωτο, Φώσφορος, Κάλιο, Ασβέστιο, Μαγνήσιο και

Θείο. Τα στοιχεία Σίδηρος, Χαλκός, Μαγγάνιο, Ψευδάργυρος, Βόριο, Χλώριο και Μολυβδαίνιο ανήκουν στα μικροστοιχεία.

### 3. Μέθοδοι εκτίμησης της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων

Δεδομένου ότι η ανόργανη θρεπτική κατάσταση των δένδρων σχετίζεται άμεσα με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των συγκομιζόμενων καρπών θεωρείται απολύτως αναγκαία η αναφορά και η αξιολόγηση όλων των δυνατών μεθόδων προσδιορισμού της στα εσπεριδοειδή. Όσο πιο ακριβής είναι η εκτίμηση των επιπέδων των θρεπτικών στοιχείων στα δένδρα, τόσο ορθότερη είναι η απόφαση που λαμβάνεται αναφορικά με τις ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων που πρέπει να χορηγηθούν, μέσω του προγράμματος λίπανσης, στην εσπεριδοφυτεία. Σωστότερη λίπανση σημαίνει διόρθωση των όποιων προβλημάτων έλλειψης ή περίσσειας των ανόργανων στοιχείων με ενίσχυση ή περιορισμό των αντίστοιχων ποσοτήτων των λιπασμάτων που εφαρμόζονται. Με άλλα λόγια, ένα σωστό πρόγραμμα λίπανσης των εσπεριδοφυτειών, που βασίζεται στη σωστή εκτίμηση της πραγματικής θρεπτικής κατάστασης των δένδρων σε μια δεδομένη στιγμή, θα οδηγήσει στην επίτευξη ισόρροπης θρέψης των δένδρων και επομένως στην παραγωγή ποιοτικά άριστων καρπών (Παναγιωτάκης Γ. & Παπαδάκης Ι.).

Η εκτίμηση της ανόργανης θρεπτικής κατάστασης των δένδρων στα εσπεριδοειδή μπορεί να γίνει: α) με φυλλοδιαγνωστική, β) με εδαφική ανάλυση, και γ) βάση μακροσκοπικών-ορατών συμπτωμάτων, που εμφανίζονται επί των φύλλων, των βλαστών ή των καρπών στις περιπτώσεις έντονης έλλειψης ή μεγάλης περίσσειας των ανόργανων στοιχείων στους αντίστοιχους φυτικούς ιστούς.

Θα πρέπει να τονιστεί ότι η εδαφική ανάλυση στα εσπεριδοειδή και γενικότερα στα καρποφόρα δένδρα δεν μας δίνει πάντα αξιόπιστα αποτελέσματα. Με άλλα λόγια, τα αποτελέσματα αυτά δεν αντικατοπτρίζουν την πραγματική θρεπτική κατάσταση των δένδρων ως προς τα απαραίτητα ανόργανα στοιχεία. Για παράδειγμα, ενώ η περιεκτικότητα ενός εδάφους σε Fe μπορεί να ανέρχεται σε πολύ υψηλά επίπεδα, τα δένδρα είναι δυνατόν να υποφέρουν από έλλειψη Fe, όχι επειδή ο Fe του εδάφους δεν είναι επαρκής, αλλά επειδή βρίσκεται σε μορφή που δεν είναι άμεσα διαθέσιμη στα δένδρα, π.χ. βρίσκεται κυρίως υπό μορφή  $Fe^{3+}$ , και όχι υπό μορφή  $Fe^{+2}$  που προσλαμβάνεται άμεσα από τις ρίζες. Επομένως, η εδαφική ανάλυση δεν μπορεί να θεωρηθεί αξιόπιστο εργαλείο για την εκτίμηση της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων σε μια δεδομένη χρονική στιγμή. Ωστόσο, η εδαφική ανάλυση είναι απολύτως απαραίτητη πριν την εγκατάσταση νέων εσπεριδοφυτειών, κατά την οποία θα πρέπει να προσδιορίζονται τουλάχιστον

το pH, η ηλεκτρική αγωγιμότητα, το ολικό και το ενεργό  $\text{CaCO}_3$  και η οργανική ουσία, προκειμένου να ληφθούν μέτρα βελτίωσης των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του εδάφους και να γίνει η επιλογή του καταλληλότερου υποκειμένου.

Όσον αφορά τα μακροσκοπικά συμπτώματα, αυτά εμφανίζονται όταν παρατηρείται έλλειψη ή περίσσεια ενός ή περισσότερων ανόργανων στοιχείων. Τότε, ο μεταβολισμός των φυτών διαταράσσεται, γεγονός που οδηγεί στην εμφάνιση συμπτωμάτων επί των φύλλων, των βλαστών ή και των καρπών των δένδρων. Τα συμπτώματα αυτά είναι χαρακτηριστικά της έλλειψης ή της περίσσειας κάθε στοιχείου και μπορούν να εμφανιστούν ως αλλοιώσεις του χρώματος και του σχήματος των φύλλων, με ελάττωση του μεγέθους των μεσογονατίων των βλαστών, με πτώση φύλλων, με ατέλεια ανθέων, με μειωμένη καρπόδεση και παραμόρφωση των καρπών ή με σχίσσιμο και εμφάνιση ακανόνιστων κηλιδώσεων επί των καρπών (Βασιλακάκης & Θεριός, 1996). Πολλές φορές όμως είναι αδύνατο να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα για την πραγματική θρεπτική κατάσταση των δένδρων, με βάση τα παρατηρούμενα μακροσκοπικά συμπτώματα, επειδή μπορεί αυτό που παρατηρείται να μην οφείλεται σε έλλειψη ενός μόνο στοιχείου ή είναι δυνατόν να υπάρχει υπερεπάρκεια ενός ή περισσότερων θρεπτικών στοιχείων και τα συμπτώματα να οφείλονται σε αυτή. Αν τα συμπτώματα παρουσιάζονται σε μεμονωμένα δένδρα, το πρόβλημα ενδέχεται να οφείλεται και σε άλλους λόγους, όπως για παράδειγμα σε κάποια ασθένεια ή και εντομολογική προσβολή. Επιπλέον, σε ορισμένες περιπτώσεις, τα δένδρα είναι δυνατόν να υποφέρουν από ελλείψεις στοιχείων χωρίς όμως να εμφανίζονται ορατά συμπτώματα, δηλαδή να υποφέρουν από λανθάνουσες ελλείψεις. Για τους παραπάνω λόγους καταφεύγουμε στη φυλλοδιαγνωστική, η οποία θεωρείται η πλέον αξιόπιστη μέθοδος εκτίμησης της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων ως προς το σύνολο των απαραίτητων για την αύξηση και ανάπτυξη τους ανόργανων στοιχείων.

Η φυλλοδιαγνωστική, με τη στενή έννοια του όρου, είναι ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης ενός στοιχείου ή μέρους του στοιχείου σε ένα δείγμα από ένα συγκεκριμένο τμήμα ή μέρος ενός φυτικού τμήματος, που λήφθηκε σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή ή σε ένα συγκεκριμένο στάδιο μορφολογικής ανάπτυξης του φυτού (Τσικαλάς, 2003). Η αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της φυλλοδιαγνωστικής εξαρτάται από την σωστή δειγματοληψία και από την ύπαρξη κατάλληλων πινάκων σύγκρισης και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων. Στα εσπεριδοειδή, κατάλληλα για δειγματοληψία είναι τα πλήρως αναπτυγμένα φύλλα, ηλικίας 4 έως 6 μηνών, που λαμβάνονται κατά την περίοδο Αυγούστου-Οκτωβρίου από μη καρποφόρους βλαστούς του ανοιξιάτικου κύματος βλάστησης των δένδρων.

Κατά την δειγματοληψία μιας εσπεριδοφυτείας καλό είναι να δειγματοληφτείται χωριστά κάθε τύπος εδάφους και κάθε ποικιλία ή συνδυασμός ποικιλίας και υποκειμένου, καθώς και να

επεκτείνεται η δειγματοληψία σε τμήματα της εσπεριδοφυτείας που δεν εμφανίζουν τροφοπενιακά προβλήματα, γιατί σε αρκετές περιπτώσεις η ορθότερη εικόνα της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων αποκτάται από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των δένδρων με ή χωρίς συμπτώματα τροφοπενιών. Κάθε δείγμα πρέπει να περιλαμβάνει 50-100 φύλλα που λαμβάνονται από ύψος 1-1.80 μέτρα από το έδαφος. Τα φύλλα μπορεί να μαζευτούν από όλα τα δένδρα του οπωρώνα ή μόνο από αυτά που βρίσκονται δεξιά και αριστερά μιας απόλυτα διαγώνιας διαδρομής ή μιας τυχαίας διαδρομής τύπου ζικ-ζακ (Ποντίκης, 2003). Ακόμη μπορεί να μαζευτούν από κάθε δεύτερο ή τρίτο δένδρο κάθε δεύτερης ή τρίτης γραμμής φύτευσης. Σε κάθε περίπτωση, η συλλογή των φύλλων πρέπει να γίνεται από όλες τις πλευρές των δένδρων (ανατολή-δύση-βορράς-νότος). Τέλος, το τμήμα που δειγματοληπτείται πρέπει να αντιπροσωπεύεται από δένδρα που αναπτύσσονται σε εδάφη της ίδιας γονιμότητας και κλίσης και να είναι της ίδιας ποικιλίας, υποκειμένου, ανάπτυξης και ηλικίας (Παναγιωτάκης Γ. & Παπαδάκης Ι.).

#### 4. Θρεπτικά στοιχεία και ποιότητα καρπών

Πριν από την παρουσίαση των επιδράσεων των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στην ποιότητα των καρπών, κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν τα χαρακτηριστικά που καθορίζουν την ποιότητα των καρπών στα εσπεριδοειδή. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι η περιεκτικότητα των καρπών σε χυμό, η περιεκτικότητα του χυμού σε διαλυτά στερεά (ΔΣ) και οξέα (Ο), ο λόγος διαλυτών στερεών/οξέα (ΔΣ/Ο), καθώς επίσης το μέγεθος, το βάρος, το χρώμα και το πάχος του φλοιού των καρπών.

**Πίνακας 1.** Επίδραση των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων σε διάφορα ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπών εσπεριδοειδών (+ : θετική συσχέτιση, - : αρνητική συσχέτιση, 0 : καμιά επίδραση : δεν υπάρχουν διαθέσιμες πληροφορίες) (Obreza *et al*, 2008).



Παράμετρος	Μακροστοιχείο					Μικροστοιχείο				
	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Zn	Cu	Fe	B
Εσωτερική ποιότητα καρπού										
Χυμοπεριεκτικότητα	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Διαλυτά Στερεά (ΔΣ) (%)	+	0	-	0	+	0	0	0	+	0
Οξύτητα (Ο) (%)	+	-	+	0	0	0	0	0	0	0
ΔΣ/Ο	-	+	-	0	-	0	0	0	0	0
Χρώμα χυμού (κόκκινο)	+	0	-	?	?	?	?	?	?	?
Χρώμα χυμού (κίτρινο)	+	0	-	?	?	?	?	?	?	?
Εξωτερική ποιότητα καρπού										
Μέγεθος	-	0	+	0	+	0	0	0	0	0
Βάρος	-	0	+	0	+	0	0	0	0	0
Πράσινος φλοιός	+	+	+	0	0	0	0	0	0	0
Πάχος φλοιού	+	-	+	0	-	0	0	0	0	0

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι επιδράσεις των θρεπτικών στοιχείων στις ποιοτικές παραμέτρους καρπών εσπεριδοειδών, σύμφωνα με όσα αναφέρει ο Obreza και οι συνεργάτες του (2008). Στη συνέχεια γίνεται αναλυτική περιγραφή των επιδράσεων αυτών ανά θρεπτικό στοιχείο, ενώ παράλληλα παρουσιάζονται επιπλέον πληροφορίες από άλλα επιστημονικά δημοσιεύματα.

#### 4.1 Επίδραση αζώτου (N)

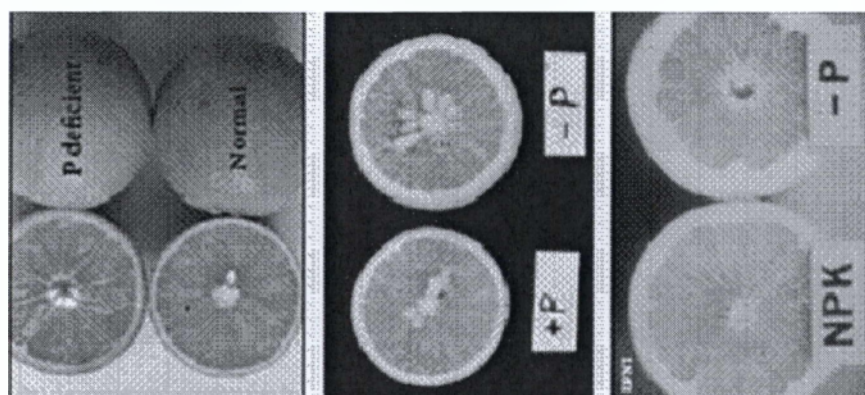
Κατά τους Obreza *et al.* (2008), η βελτίωση της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων ως προς το N αυξάνει την περιεκτικότητα των καρπών σε χυμό, τα διαλυτά στερεά και την οξύτητα του χυμού, βελτώνει το χρώμα του χυμού τόσο στις αιματόσαρκες όσο και στις κιτρινόσαρκες ποικιλίες και παρατείνει τον πράσινο χρωματισμό των καρπών, δηλαδή καθυστερεί τον μεταχρωματισμό του φλοιού τους. Επίσης, περίσσεια αζώτου μειώνει το μέγεθος και το βάρος των καρπών, λόγω του ότι παράγονται πολλοί καρποί, και αυξάνει το πάχος του φλοιού τους. Κατά τους Βασιλακάκη & Θερίο (1996), το N συσχετίζεται θετικά με το πάχος του φλοιού των καρπών. Έλλειψη N, κατά τον Ποντίκη (2003), κάνει τους καρπούς πιο μαλακούς. Τέλος, το πολύ N προκαλεί μείωση του λόγου ΔΣ/Ο (Obreza *et al.*, 2008), λόγος που αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κριτήρια, αν όχι το κυριότερο κριτήριο, συγκομιδής των καρπών στα περισσότερα είδη εσπεριδοειδών. Το τελευταίο, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι το πολύ N καθυστερεί το μεταχρωματισμό του φλοιού των καρπών, μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η περίσσεια του N οψιμίζει κάπως την συγκομιδή.

## 4.2 Επίδραση μαγνησίου (Mg)

Κατά την βελτίωση της ανόργανης θρέψης των εσπεριδοειδών ως προς το Mg παρατηρείται αύξηση της συγκέντρωσης των διαλυτών στερεών του χυμού των καρπών, του λόγου ΔΣ/Ο του χυμού, του μεγέθους και του βάρους των καρπών, ενώ δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως το αν και κατά πόσο επηρεάζεται το χρώμα του χυμού. Επίσης, το Mg έχει μάλλον μηδενική επίδραση στην χυμοπεριεκτικότητα των καρπών, στην οξύτητα του χυμού και στον χρόνο απόπρασινισμού του φλοιού (Obreza et al., 2008). Κατά τους Βασιλακάκη & Θεριό (1996), σε περίπτωση έλλειψης Mg οι καρποί έχουν μικρότερο μέγεθος και ο χρωματισμός τους δεν είναι ικανοποιητικός.

## 4.3 Επίδραση του φωσφόρου (P)

Ο P συσχετίζεται θετικά με την περιεκτικότητα των καρπών σε χυμό και το λόγο ΔΣ/Ο στο χυμό, ενώ συσχετίζεται αρνητικά με το πάχος του φλοιού και την οξύτητα του χυμού. Επίσης, η περίσσεια P παρατείνει τον πράσινο χρωματισμό των καρπών. Στα υπόλοιπα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, που παρουσιάζονται στον Πίν. 1, ο P έχει μηδενική επίδραση (Obreza et al., 2008). Κατά τους Βασιλακάκη & Θεριό (1996), έλλειψη P προκαλεί παχύτερο και τραχύτερο φλοιό, καθώς και ανοιχτότερη και χαλαρότερη καρδιά (Εικ. 2), ενώ κατά τον Ποντίκη (2003) υπερλίπανση των δένδρων με P επιταχύνει την ωρίμανση των καρπών, μειώνει το μέγεθός τους και οι καρποί γίνονται πιο μαλακοί.



**Εικόνα 2.** Επίδραση της θρεπτικής κατάστασης δένδρων πορτοκαλιάς ως προς το φώσφορο στην ποιότητα των παραγόμενων καρπών. Οι καρποί έχουν τραχύ και παχύ φλοιό ενώ στο εσωτερικό τους παρατηρείται το σύμπτωμα της χαλαρής καρδιάς (Obreza & Morgan, 2008).

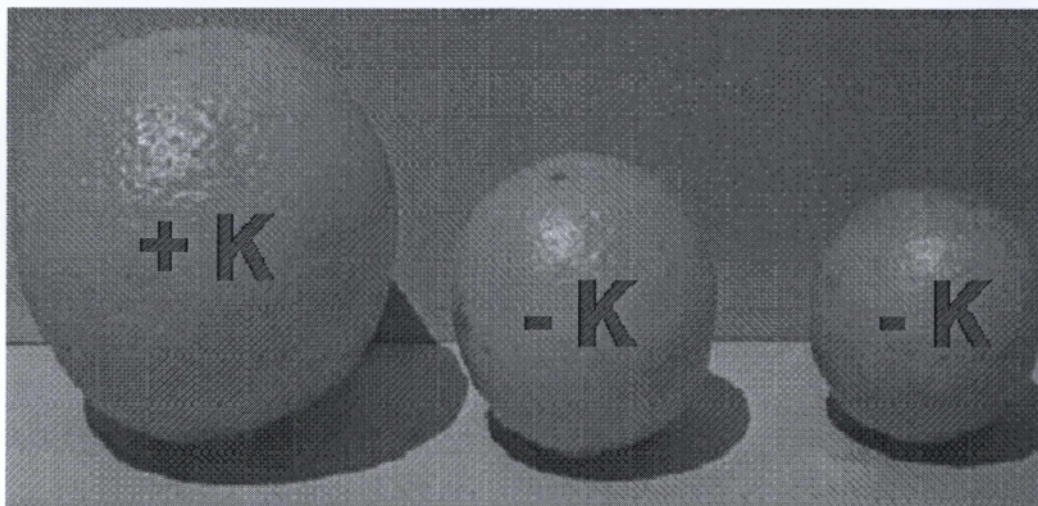


#### 4.4 Επίδραση ασβεστίου (Ca)

Σύμφωνα με τους Obreza et al. (2008), η έλλειψη ή η περίσσεια του Ca δεν επηρεάζει αξιολογικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών που παρουσιάζονται στον Πιν. 1, πλην της έντασης του χρώματος του φλοιού τους, ποιοτικό στοιχείο για το οποίο δεν υπάρχουν επαρκή επιστημονικά δεδομένα. Κατά τους Βασιλακάκη & Θεριό (1996), έλλειψη Ca συνήθως προκαλεί σκληρό και χονδρό φλοιό.

#### 4.5 Επίδραση καλίου (K)

Κατά τους Obreza et al. (2008), η βελτίωση της θρεπτικής κατάστασης των δένδρων ως προς το K προκαλεί αύξηση της περιεκτικότητας του χυμού των καρπών σε οξέα, του μεγέθους των καρπών, του βάρους τους και του πάχους του φλοιού τους, ενώ καθυστερεί τον αποπρασινισμό τους. Ωστόσο, η περίσσεια του K μειώνει τα διαλυτά στερεά, το λόγο ΔΣ/Ο και την ένταση του χρώματος του χυμού στις αιματόσαρκες και κιτρινόσαρκες ποικιλίες. Κατά τον Ποντίκη (2003), η έλλειψη K προκαλεί επιτάχυνση της ωρίμανσης και μείωση του μεγέθους των καρπών (Εικ. 3).

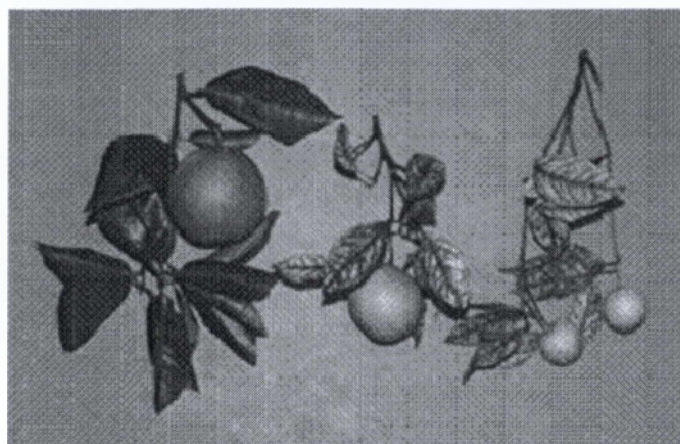


**Εικόνα 3.** Επίδραση της θρεπτικής κατάστασης δένδρων πορτοκαλιάς ως προς το κάλιο στο τελικό μέγεθος των καρπών. Αριστερά: επάρκεια καλίου. Κέντρο και δεξιά: τροφοπενία καλίου (Obreza & Morgan, 2008).

#### 4.6 Επίδραση ψευδαργύρου (Zn)

Σύμφωνα με τους Obreza et al. (2008), ο Zn δεν επηρεάζει σημαντικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, ενώ σύμφωνα με τους Βασιλακάκη & Θεριό (1996) όταν

παρατηρείται έλλειψη Zn οι καρποί γίνονται μικροί με ακανόνιστο σχήμα, χονδρό φλοιό και ανοιχτότερου χρώματος (Εικ. 4).



**Εικόνα 4.** Καρποί πορτοκαλιάς από δένδρα με επάρκεια Zn (αριστερά) και με μέτρια (κέντρο) ή έντονη (δεξιά) έλλειψη Zn. Καρποί προερχόμενοι από δένδρα με τροφοπενία Zn υστερούν σε μέγεθος συγκριτικά με αυτούς που προέρχονται από δένδρα με κανονικά επίπεδα Zn (Obreza & Morgan, 2008).

#### **4.7 Επίδραση σιδήρου (Fe)**

Σύμφωνα με τους Obreza et al. (2008), η κανονική θρέψη των εσπεριδοειδών σε Fe αυξάνει τα διαλυτά στερεά του χυμού των καρπών, ενώ δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως κατά πόσο επιδρά στο χρώμα του χυμού. Επίσης, δεν φαίνεται να επηρεάζονται τα υπόλοιπα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Σύμφωνα με τους Βασιλακάκη & Θεριό (1996), όταν παρατηρείται έλλειψη Fe, οι καρποί γίνονται μικρότεροι, ενώ αυξάνεται και η οξύτητα του χυμού τους.

#### **4.8 Επίδραση μαγγανίου (Mn)**

Κατά τους Obreza et al. (2008), το Mn δεν φαίνεται να έχει άμεση επίδραση σε κανένα από τα βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών ενώ δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως το αν και κατά πόσο επιδρά στο χρώμα του χυμού των καρπών. Κατά τους Βασιλακάκη & Θεριό (1996), όταν παρατηρείται έλλειψη Mn οι καρποί αποκτούν μικρό μέγεθος και το χρώμα του φλοιού γίνεται ανοιχτότερο. Παρόμοια επίδραση της τροφοπενίας του Mn στο χρώμα του φλοιού καρπών μανταρινιάς της ποικιλίας 'Encore' παρατηρήθηκε και από τους Papadakis et al. (2004) (Εικ. 5).



**Εικόνα 5.** Καρποί μανταρινιάς ποικιλίας ‘Encore’ από δένδρα με επάρκεια Mn (αριστερά) και με έντονη έλλειψη Mn (δεξιά). Καρποί προερχόμενοι από δένδρα με τροφопενία Mn έχουν φλοιό ανοιχτότερου χρώματος από ο,τι οι καρποί που προέρχονται από δένδρα με κανονικά επίπεδα Mn (Παπαδάκης, 2004).

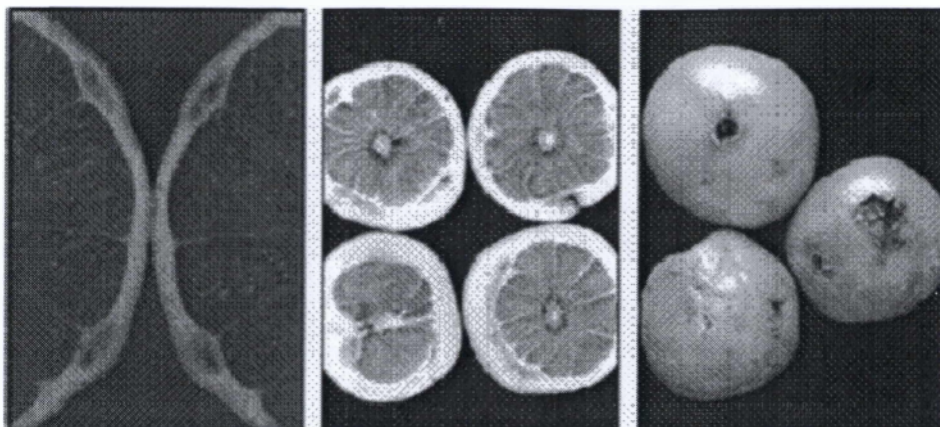
#### **4.9 Επίδραση χαλκού (Cu)**

Σύμφωνα με τους Obreza et al. (2008), ο Cu δεν επιδρά σε κάποιο ποιοτικό χαρακτηριστικό των καρπών, ενώ δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως το πως και αν επιδρά στο χρώμα του χυμού των καρπών.

#### **4.10 Επίδραση βορίου (B)**

Σύμφωνα με τους Obreza et al. (2008), το B δεν φαίνεται να επιδρά σημαντικά σε κανένα από τα υπό συζήτηση ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, εκτός από το χρώμα του χυμού, χαρακτηριστικό για το οποίο δεν υπάρχουν επαρκή επιστημονικά δεδομένα αναφορικά με την επίδραση του B. Κατά τους Βασιλακάκη & Θεριό (1996), όταν τα δένδρα υποφέρουν από έλλειψη B οι καρποί παρουσιάζουν μεταχρωματισμό του albedo (μεσοκαρπίου) και χαμηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Οι καρποί είναι κακοσχηματισμένοι, με χονδρό φλοιό, που στεγνώνει κατά θέσεις (φελλοποίηση), και με σπέρματα που μαυρίζουν (Εικ. 6).





**Εικόνα 6.** Επίδραση της τροφοπενίας βορίου σε καρπούς γκρέιφρουτ. Παρατηρείται εσωτερική και εξωτερική φέλλωσή τους, υπό μορφή καστανού μεταχρωματισμού του μεσοκαρπίου (albedo) και του κεντρικού άξονα του καρπού. Σε περίπτωση έντονης έλλειψης βορίου, ο φλοιός των καρπών παρουσιάζει κατά τόπους σχισίματα (Obreza & Morgan, 2008).

Σύμφωνα με τα παραπάνω επιστημονικά δεδομένα τα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία επηρεάζουν σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών των εσπεριδοειδών. Μεγαλύτερες επιδράσεις έχουν τα στοιχεία N, P και K, ενώ μικρότερες επιδράσεις έχουν τα υπόλοιπα ανόργανα θρεπτικά στοιχεία (Mg, Ca, Mn, Fe, Zn, B και Cu). Συνεπώς, θα πρέπει οι καλλιεργητές να ελέγχουν ανά τακτά χρονικά διαστήματα, τη θρεπτική κατάσταση των δένδρων χρησιμοποιώντας τη φυλλοδιαγνωστική, που είναι η πλέον ενδεδειγμένη μέθοδος γι' αυτό το σκοπό και να αναπληρώνουν τις τυχόν απολεσθείσες ποσότητες των θρεπτικών στοιχείων. Αποτέλεσμα αυτής της τακτικής θα είναι η επίτευξη μιας κατάστασης θρεπτικής ισορροπίας σε επίπεδο δένδρου, δηλαδή τα δένδρα να μην υποφέρουν ούτε από έλλειψη ούτε από περίσσεια θρεπτικών στοιχείων και επομένως, η παραγωγή καρπών άριστης ποιότητας (Παναγιωτάκης Γ. & Παπαδάκης Ι.).

##### **5. Τα κύρια στοιχεία στη λίπανση των εσπεριδοειδών και οι απαιτούμενες ποσότητές τους**

Στην προηγούμενη ενότητα έγινε αναφορά στην επίδραση των ανόργανων θρεπτικών στοιχείων στους καρπούς των εσπεριδοειδών. Τώρα θα εξεταστούν αναλυτικότερα αυτά και θα γίνει παρουσίαση των χρησιμοποιούμενων λιπασμάτων και των απαιτούμενων ποσοτήτων.

Όπως ήδη προαναφέραμε τα εσπεριδοειδή για να δώσουν ικανοποιητική παραγωγή ποσοτικά και ποιοτικά θέλουν γόνιμα εδάφη, υδατοπερατά, όχι συμπαγή αργιλώδη, ούτε ασβεστώδη, αλλά λίγο όξινα (άριστο PH =6), με πλούσια ποτίσματα. Όλα τα απαραίτητα

θρεπτικά στοιχεία θα πρέπει να είναι σε αφομοιώσιμη μορφή και σε ισορροπημένες ποσότητες (αναλογίες) την κατάλληλη εποχή, ώστε τα δένδρα να αναπτυχθούν φυσιολογικά. Λέγοντας ισορροπημένες ποσότητες εννοούμε ούτε υπερβολικές, γιατί μπορεί τα δένδρα να παρουσιάσουν τοξικότητες, μείωση της ποιότητας κ.ά., ούτε ελλειμματικές, γιατί μπορεί να παρουσιάσουν τροφοπενίες.

Η υπερβολική χρήση λιπασμάτων, εκτός του ότι αυξάνει το κόστος παραγωγής, μπορεί να προκαλέσει παρενέργειες στα δένδρα με δυσμενείς επιπτώσεις στην ανάπτυξη, την παραγωγικότητα και την ποιότητα των καρπών τους.

Η χορήγηση των θρεπτικών στοιχείων μπορεί να γίνει είτε στο έδαφος υπό στερεά μορφή (κοκκώδη), είτε στο έδαφος διαλυμένα στο νερό άρδευσης (υδρολίπανση), είτε με ψεκασμό των φύλλων (διαφυλλική λίπανση), αφού διαλυθούν σε νερό στη σωστή αναλογία.

Για την ποσότητα του λιπάσματος που πρέπει να χρησιμοποιούμε παίρνουμε υπόψιν το μέγεθος του δένδρου, το είδος και τη γονιμότητα του εδάφους, το είδος ή την ποικιλία του εσπεριδοειδούς, το υποκείμενο πάνω στο οποίο είναι εμβολιασμένο, κ.λ.π. Άρα σε μεγάλα δένδρα χορηγούμε μεγαλύτερη ποσότητα, όπως και σε άγονα, φτωχά εδάφη. Σε αμμώδη εδάφη επίσης χορηγούμε μεγαλύτερη ποσότητα αζώτου συγκριτικά με τα βαριά αργιλώδη, αφού σε αυτά γίνεται εύκολα η έκπλυσή του με το πότισμα. Απεναντίας στα βαριά αργιλώδη ρίχνουμε μεγαλύτερη ποσότητα Καλίου από ότι στα αμμώδη, γιατί η άργιλος το συγκρατεί και έτσι τα δένδρα δυσκολεύονται να το προσλάβουν.

Σε μέσης σύστασης εδάφη πρέπει να χρησιμοποιούνται από τους παραγωγούς μέτριες ποσότητες λιπασμάτων.

## **5.1. ΑΖΩΤΟ (N)**

Είναι το κατ'εξοχήν ιστοπλαστικό στοιχείο των φυτών (και όλων των ζωντανών οργανισμών) και αυξάνει τη βλαστική ανάπτυξη, αυξάνει τον αριθμό των καρπών που δένουν και ωριμάζουν, αυξάνει την απόδοση σε χυμό και τέλος αυξάνει την αντοχή τους στους παγετούς. Αντίθετα μειώνει το μέγεθος των καρπών, αυξάνει τα πάχος του φλοιού, μειώνει τα σάκχαρα και τη βιταμίνη C, αυξάνει την οξύτητα, καθυστερεί την ωρίμανση και επαναπρασινίζει τις όψιμες ποικιλίες (Βαλέντσια) την άνοιξη και το καλοκαίρι και τέλος δίνει καρπούς που στερούνται ποιότητα γεύσης, μαλακούς, με σάρκα υδαρή και δεν αντέχουν στη διακίνηση

(εξαγωγή). Όλα αυτά είναι πιο έντονα όσο χορηγείται το άζωτο σε μεγαλύτερη περίσσεια και μάλιστα σε καθεστώς ανεπάρκειας φωσφόρου.

Η ανεπάρκεια αζώτου στις πορτοκαλιές προκαλεί χλώρωση (κιτρίνισμα) σε όλο το έλασμα των φύλλων των κορυφών πριν την Ανοιξιάτικη βλάστηση (χλωμοπράσινα - λευκοκίτρινα) η οποία μετά την αναβλάστηση γενικεύεται σε όλα τα φύλλα. Ελαττώνει τη βλάστηση κατά την Ανοιξη προκαλεί πρόωρη φυλλόπτωση καθώς και έντονο κιτρίνισμα και των νεύρων των φύλλων.

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 ευφλεκτο, 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.).
- **Νιτροθεϊκή αμμωνία (26% σε άζωτο):** Είναι Νιτρική αμμωνία αναμεμειγμένη με θεϊκή (50%:50%). Έχει 1/4 νιτρικό άζωτο και 3/4 αμμωνιακό. Είναι το κατ' εξοχήν 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 άνθηση (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.

### **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 (Παπαδάκος Π., 2012).

## **5.2. ΦΩΣΦΟΡΟΣ (P)**

Αν και σπάνια έχει παρατηρηθεί στην Ελλάδα έλλειψη φωσφόρου στα εσπεριδοειδή, η κανονική τροφοδότηση του δένδρου με αυτόν είναι πολύ σημαντική για τη δημιουργία καλής ποιότητας καρπών. Η λίπανση με φωσφορούχες ενώσεις βελτιώνει την ποιότητα των καρπών, αυξάνει την απόδοση του σε χυμό, μειώνει την οξύτητα, μειώνει το πάχος του φλοιού (“μαγληνός” καρπός), δεν επηρεάζει, το μέγεθος του καρπού, βελτιώνει τη διαθεσιμότητα του Μαγγανίου και επιδρά ευμενώς στο χρόνο ωρίμανσης.

Η υπερβολική χρήση του επιδρά δυσμενώς στο χρόνο ωρίμανσης των καρπών (καθυστερεί την ωρίμανση), μειώνει τη διαθεσιμότητα του ψευδάργυρου (προκαλεί τροφοπενία ψευδαργύρου) και μειώνει τη διαθεσιμότητα του χαλκού.

Η ανεπάρκεια φωσφόρου προκαλεί μείωση της αύξησης του δένδρου (μικρή ζωηρότητα, ασθενής βλάστηση, φύλλα θαμνοπράσινα που πέφτουν γρήγορα, νέα φύλλα λίγα και μικρά), αυξάνει την οξύτητα και μειώνει τα σάκχαρα, μειώνει τη περιεκτικότητα σε χυμό, καθυστερεί την ωρίμανση, αυξάνει το πάχος του φλοιού και τέλος οι καρποί γίνονται μαλακοί και το κέντρο τους κούφιο (χαλαρό).

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).

### **5.3. ΚΑΛΙΟ (K)**

Η λίπανση με κάλιο συντελεί στην αύξηση του μεγέθους των καρπών, βελτιώνει τη δομή της σάρκας (βαραίνει ο καρπός), αυξάνει την αντοχή των δένδρων στη ξηρασία και στο κρύο. Στις αρνητικές επιπτώσεις αναφέρεται ότι αυξάνει την οξύτητα του χυμού, προκαλεί πάχυνση του φλοιού (καρποί χονδρόφλουδοι και τραχείς), καθυστερεί την ωρίμανση, μειώνει την περιεκτικότητα των καρπών σε χυμό και επηρεάζει δυσμενώς τη διαθεσιμότητα του μαγνησίου.

Η ανεπάρκεια καλίου στις πορτοκαλιές προκαλεί εξασθένηση της βλάστησης με διάχυτη χλώρωση, καρούλιασμα των φύλλων και ανθόπτωση και δημιουργεί καρπούς μικρού μεγέθους

με λεπτό λείο φλοιό και υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα. Επίσης στα φύλλα εμφανίζονται μικρές καστανές ή νεκρωτικές κηλίδες.

Τα κυριότερα καλιούχα λιπάσματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι:

- **Το θειικό κάλιο (0- 0- 50):**

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

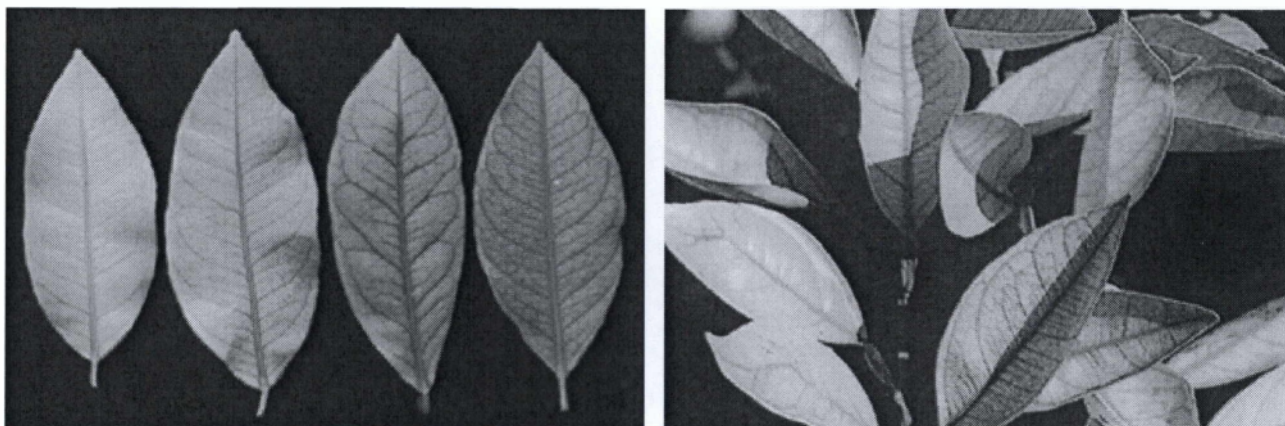
- **Νιτρικό κάλιο (13- 0- 44/46):** Έχει καλύτερη κινητικότητα από όλα τα καλιούχα σκευάσματα, αυξημένη αποτελεσματικότητα και φυσικά 13% άζωτο υπό νιτρική μορφή (άμεσα αφομοιώσιμο).

#### 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.

## 5.4. ΙΧΝΟΣΤΟΙΧΕΙΑ

### 5.4.α) Τροφοπενία σιδήρου



Εικόνα 6: Συμπτώματα τροφοπενίας σιδήρου

Είναι η πιο κοινή χλώρωση (κιτρίνισμα) και απαντιέται περισσότερο στη λεμονιά και από τη πορτοκαλιά στα αιματόσαρκα (σαγκουίνια, κ.ά.). Ο σίδηρος είναι απαραίτητος στα φυτά γιατί παίζει σημαντικό ρόλο στο σχηματισμό χλωροφύλλης και στην αναπνοή τους.

### **Συμπτώματα:**

Τα φύλλα χάνουν σιγά - σιγά το πράσινο χρώμα τους, με πρώτα τα νέα φύλλα της κορυφής των βλαστών, μέχρις ότου γίνουν κίτρινα, ενώ τα νεύρα τους εξακολουθούν να παραμένουν πράσινα. Σε προχωρημένα στάδια κιτρινίζουν και τα νεύρα, ξεραίνονται οι βλαστοί της κορυφής, η παραγωγή μειώνεται και υποβαθμίζεται ποιοτικά. Η τροφοπενία εντείνεται από υπερβολική υγρασία, τον κακό αερισμό του εδάφους, την υπερβολική φωσφορική λίπανση, το υπερβολικό ασβέστιο, την υπερβολική ποσότητα ψευδαργύρου και την υπερβολική περιεκτικότητα του νερού άρδευσης σε δισανθρακικά άλατα.

### **Συνιστάται:**

- Να αποφεύγεται η υπερβολική φωσφορική λίπανση και τα βαθιά οργώματα.
- Σε ασβεστούχα εδάφη να μη γίνεται υπερβολική άρδευση.
- Λιπάσματα όπως η θεική αμμωνία το θεικό κάλιο και η κοπριά που κατεβάζουν το PH του εδάφους βοηθούν στην αντιμετώπιση της.
- Όταν η 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 θεικό σίδηρο μέχρι 2 κιλά ανά δένδρο (είναι βραδείας ενέργειας).



#### 5.4.β) Τροφοπενία Ψευδάργυρου



Εικόνα 7: Συμπτώματα τροφοπενίας ψευδαργύρου

Είναι από τις πιο διαδεδομένες τροφοπενίες στην Ελλάδα και παρατηρείται περισσότερο στη πορτοκαλιά παρά στα άλλα εσπεριδοειδή. Ο ψευδάργυρος είναι απαραίτητος στο σχηματισμό της χλωροφύλλης, μερικών ορμονών αύξησης των φυτών, όπως και αρκετών απαραίτητων ενζύμων που διευκολύνουν τον μεταβολισμό (θρέψη).

##### **Συμπτώματα:**

Στην αρχή στα φύλλα εμφανίζονται διάσπαρτες χλωρωτικές κηλίδες. Τα νεύρα και το υπόλοιπο έλασμα των φύλλων παραμένουν πράσινα. Σιγά - σιγά οι κίτρινες κηλίδες εξαπλώνονται και πιάνουν ολόκληρο το φύλλο. Η τροφοπενία μπορεί να οφείλεται σε ανεπαρκή ποσότητα του στοιχείου στο έδαφος, σε χαμηλή διαλυτότητα του που υπάρχει σε υψηλό PH, στην ύπαρξη μεγάλων ποσοτήτων από φώσφορο, κάλιο, άζωτο, χαλκό κλπ., την υπερβολική εδαφική υγρασία και την άφθονη λίπανση με κοπριά. Προκαλεί επίσης μικροφυλλία στα νέα φύλλα και βραχυγονάτωση. Η παραγωγή μειώνεται ποσοτικά και υποβαθμίζεται ποιοτικά. Οι καρποί γίνονται μικροί, χονδρόφλουδοι, ξυλώδεις, στεγνοί και άνοστοι.

##### **Συνιστάται:**

- Να αποφεύγονται οι υπερβολικές λιπάνσεις με φώσφορο, κάλιο και άζωτο.
- Να αποφεύγεται η υπερβολική άρδευση.
- Με την έναρξη της βλάστησης την Ανοιξη ( 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.

#### 5.4.γ) Τροφοπενία Μαγνησίου



Εικόνα 8: Συμπτώματα τροφοπενίας Μαγνησίου

Είναι βασικό συστατικό της χλωροφύλλης των φυτών και η έλλειψη του απαντιέται συνήθως σε εκλυμενα εδάφη (Δ. Ελλάδα), με περισσότερο ευαίσθητο είδος τη φράπα, αλλά και όλα τα λοιπά εσπεριδοειδή.

#### 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.

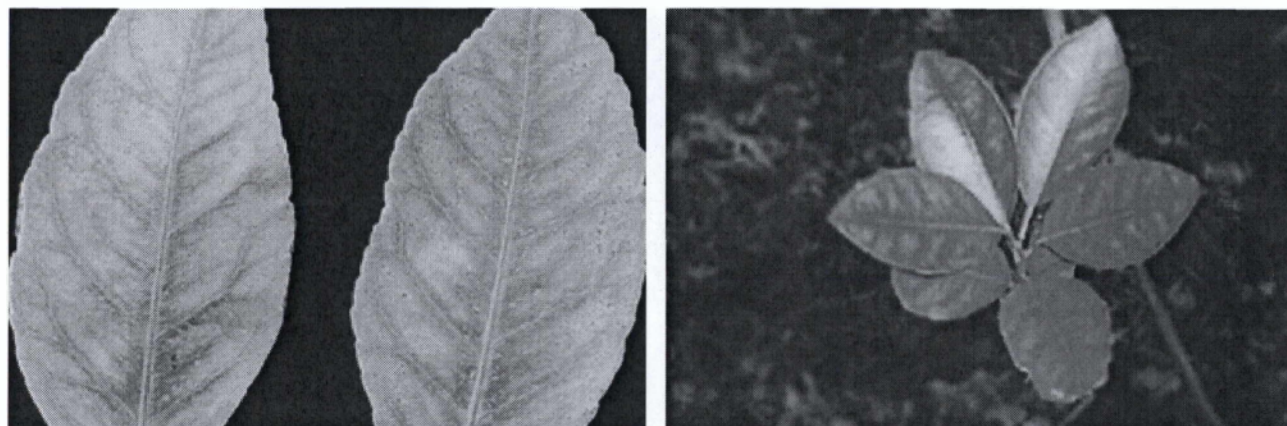
#### Συνιστάται:

- 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. θεικού 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 θεικό μαγνήσιο από το έδαφος.
- Στο ψεκασμό αυτό προσθέτουμε διαβρεκτικό (προσκολλητικό).

#### 5.4.δ) Τροφοπενία Μαγγανίου



Εικόνα 9: Συμπτώματα τροφοπενίας Μαγγανίου

Είναι απαραίτητο στοιχείο για τη δράση των ενζύμων και για τη σύνθεση της χλωροφύλλης. Παρουσιάζεται σε όλα τα εσπεριδοειδή, η λεμονιά όμως είναι το πιο ευαίσθητο είδος.

#### Συμπτώματα:

Παρουσιάζονται σε όλα τα φύλλα, κυρίως όμως στα παλαιότερης ηλικίας και είναι πιο έντονα στη σκιαζόμενη πλευρά των δένδρων. Χαρακτηρίζονται από μια όχι πολύ έντονη (ξεθωριασμένη) κίτρινη κηλίδωση ή διαφορετικά σαν πρασινοκίτρινες περιοχές μεταξύ των νεύρων τα οποία όμως με μία ζώνη γύρω τους μένουν πράσινα.

Πλην ακραίων περιπτώσεων δεν επηρεάζεται το μέγεθος των φύλλων, των καρπών και η ποσότητα παραγωγής.

### **Συνιστάται:**

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.

### **ε) Λοιπές τροφοπενίες**

Στα εσπεριδοειδή είναι δυνατόν να παρουσιαστούν ελλείψεις και άλλων στοιχείων, όπως Βορίου, ασβεστίου, χαλκού, κλπ. Τότε είναι απαραίτητη η επίσκεψη του Γεωπόνου στο κτήμα και η αντιμετώπιση τους με τη συνεργασία του και μόνο.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

### 1. Γενικά χαρακτηριστικά του Ν. Αργολίδας

Η Αργολίδα είναι νομός της Πελοποννήσου και συνορεύει βόρεια με τον νομό Κορινθίας και δυτικά και νότια με τον νομό Αρκαδίας. Βρέχεται νότια από τον Αργολικό κόλπο και ανατολικά από τον Σαρωνικό. Αποτελεί τον μικρότερο νομό της Πελοποννήσου με έκταση 2154,3 τ.χμ η οποία αντιστοιχεί στο 13,51% της έκτασης της περιφέρειας Πελοποννήσου και στο 1,63% της χώρας. Η γεωργική γη καλύπτει 715.859 στρέμματα (33,3% της συνολικής επιφάνειάς της), οι βοσκότοποι 1.224.570 στρέμματα (55,4%), τα δάση 197.000 στρέμματα (9,1%) και τα νερά 20.000 στρέμματα (0,1%) (ΕΣΥΕ, 2000). Οι κυριότερες περιοχές της περιλαμβάνουν το Ναύπλιο, το Άργος, τις Μυκίνες, το Κουντοπόδι, την Ν.Κίο, το Κρανίδι, την Επίδαυρο, την Ερμιόνη και το Τολό. Η Αργολίδα είναι κατά κύριο λόγο ορεινός νομός, με κυριότερους ορεινούς όγκους τον Ολίγυρτο, το Λύρκειο, το Αραχναίο, το Δίδυμο και το Αρτεμίσιο. Μόνο το 16,5% του νομού είναι πεδινό και συμπεριλαμβάνει την Αργολική πεδιάδα, την πεδιάδα του Κρανιδίου και της Επιδαύρου καθώς και το οροπέδιο της Σκοτεινής.

Η αργολική πεδιάδα έχει σχήμα πετάλου με το άνοιγμα προς την θάλασσα του Αργολικού κόλπου και την ελλειψοειδή περιφέρεια προς τα βουνά που περιβάλλουν την πεδιάδα και είναι προεκτάσεις των ορέων Αρτεμισίου, Λυρκείου, Κυλλήνης και Αραχναίου – Διδύμων. Τα όρια της πεδιάδας τοποθετούνται στο υψόμετρο των 100 μέτρων. Οι νέες φυτείες δημιουργούνται κυρίως στις παρυφές των γύρω από το τρίγωνο λόφων και σ' ένα υψόμετρο μεταξύ 100 και 200 μέτρων (Παπαγεωργίου, 2003). Πρόκειται για ζώνες που προστατεύονται από τους παγετούς, αλλά υπάρχει πάντα το πρόβλημα της εύρεσης και διαχείρισης του νερού άρδευσης.

Σήμερα το μεγαλύτερο μέρος της αργολικής πεδιάδας είναι καλυμμένο με εσπεριδοειδή και μερικούς ελαιώνες. Η Αργολική πεδιάδα διαθέτει άπλετο και διανυγή φωτισμό, εύκρατο κλίμα με παρατεταμένες θερινές περιόδους, ανάγλυφα εδάφη καθώς και άμεση γειτνίαση με την θάλασσα. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά εξηγούν γιατί η πορτοκαλλιέργεια εξαπλώθηκε με τόσο γρήγορους ρυθμούς. Στην Αργολίδα παράγεται το 31,4% των εσπεριδοειδών της χώρας και το 49,3% των ομφαλοφόρων πορτοκαλιών (Γεωργία-Κτηνοτροφία, 2008).

Η έρευνα αυτής της εργασίας αφορά το Νομό Αργολίδας και ειδικότερα τις περιοχές Δρέπανο, Πυργιώτικα και Αγία Τριάδα (Μηδέα). Και στις τρεις αυτές περιοχές καλλιεργούνται ως επί το πλείστον εσπεριδοειδή.

## 2. Ο αγρός στην περιοχή Δρέπανο

Η περιοχή του Δρεπάνου βρίσκεται στο βορειοανατολικό μέρος της Αργολίδας. Ο γεωργός στη συγκεκριμένη περιοχή είχε τα εξής στοιχεία από την εδαφολογική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε το 2012.

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Είδος Δείγματος: Έδαφος

Θέση : Πορτοκάλια

Κωδικός Δείγματος: 15X-12

Κατάσταση Παραληφθέντος Δείγματος: Καλή

Ημερομηνία Παραλαβής Δείγματος: 14-03-12

Ημερομηνία Περάτωσης Δοκιμής : 21-03-12

Συσκευασία Δείγματος: Πλαστική  
σακούλα

Ημερομηνία έναρξης Δοκιμής: 15-03-12

Καλλιέργεια:

Παράμετρος	Μονάδα	Αποτέλεσμα	Χαρακτηρισμός / Αξιολόγηση
pH (Πάστα κορεσμού)	-	7,95	Ελαφρά αλκαλικό
ΗΛΕΚ. ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (Πάστα κορεσμού)	μS/cm	440	Φυσιολογικό
ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	%	1,75	Μη εφοδιασμένο
ΟΛΙΚΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ	%	14,9	Εφοδιασμένο
ΝΙΤΡΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (υδατοδιαλυτό)	mg N/Kg	6,6	Χαμηλό
ΦΩΣΦΟΡΟΣ (υδατοδιαλυτό)	mg P/Kg	8,8	Χαμηλό
ΚΑΛΙΟ (υδατοδιαλυτό)	mg K <sub>2</sub> O/Kg	25,5	Χαμηλό
ΑΣΒΕΣΤΙΟ (εκχύλισμα)	mg CaO/Kg	1275	Κανονικό
ΜΑΓΝΗΣΙΟ (εκχύλισμα)	mg MgO/Kg	65	Μέσο
ΣΙΔΗΡΟΣ	mg Fe/Kg	0,4	Χαμηλό

Ημερομηνία Έκδοσης Πιστοποιητικού : 21/03/2012

### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΟ ΔΡΕΠΑΝΟ

Όσον αφορά το κτήμα του παραγωγού στο Δρέπανο, ύστερα από τα στοιχεία της χημικής ανάλυσης του εργαστηρίου παρατηρούμε ότι:

Το pH του εδάφους είναι λίγο παραπάνω από το κανονικό (αλκαλικό). Δηλαδή αν το έδαφος για καλλιέργεια του συγκεκριμένου είδους είναι pH 5,5-7,5, το 7,95 είναι λίγο παραπάνω κατά 0,45.

Ηλεκτρική αγωγιμότητα 440 μS/cm δηλαδή ελαφρώς αλατούχο. Οργανική ουσία 1,75% που σημαίνει ότι δεν είναι και πολύ πλούσιο (μη εφοδιασμένο με θρεπτικά στοιχεία). Είναι όμως

εφοδιασμένο με ολικό ανθρακικό ασβέστιο της τάξης του 14,9%. Έχει χαμηλό νιτρικό άζωτο (6,6), φώσφορο (8,8) και κάλιο (25,5). Επίσης έχει χαμηλά ποσοστά και σε άλλα στοιχεία όπως σε μαγνήσιο (Mg ίσο με 65) και σε σίδηρο (Fe με 0,4).

Στην πλειονότητα των εδαφών στον αγρό του Δρεπάνου παρατηρείται υψηλή συγκέντρωση ανθρακούχου ασβεστίου, του οποίου η τιμή δεν θα πρέπει να ξεπερνά το 10%. Αυτό έχει ως συνέπεια να αυξάνει το pH του εδάφους με αποτέλεσμα η απορρόφηση των θρεπτικών να δυσχεραίνεται. Τέτοιου είδους εδάφη εμφανίζονται συχνότερα σε περιοχές με λίγες βροχοπτώσεις και υψηλές θερμοκρασίες.

Στην Αργολίδα συνυπάρχουν αυτές οι προϋποθέσεις και ως εκ τούτου η περιοχή μας σε γενικές γραμμές χαρακτηρίζεται από ένα υψηλό ποσοστό ασβεστούχων εδαφών.

Σε όλες τις περιπτώσεις που θα εξετάσουμε, το ανθρακικό ασβέστιο κυμαίνεται σε ποσοστά μεγαλύτερα του 10%. Είναι ο βασικός λόγος για τον οποίο στα εδάφη της Αργολίδας παρατηρείται αυξημένη απώλεια αζώτου. Εξαιτίας αυτού του προβλήματος διαπιστώνεται ότι η χρήση αμμωνιακών λιπασμάτων είναι αρκετά συχνή. Η ηλεκτρική αγωγιμότητα στο συγκεκριμένο χωράφι είναι φυσιολογική, γεγονός το οποίο σημαίνει ότι ο παραγωγός εφαρμόζει σωστά την λιπαντική αγωγή.

## ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΓΡΟ ΣΤΟ ΔΡΕΠΑΝΟ

### ΘΕΣΗ

Τοποθεσία	Δρέπανο
Πλησιέστερη πόλη	Ναύπλιο
Επαρχία / Νομός	Αργολίδας
Διεύθυνση παραγωγού	Δρέπανο

### ΕΔΑΦΟΣ

Τύπος εδάφους	Αλκαλικό pH 7,95
Περιεκτικότητα σε Οργανική ουσία	1,75
Ημερομηνία	14/3/2012

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΓΡΟΥ

### ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Μόνο Εσπεριδοειδή	Πορτοκάλια

### ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ πριν από 5 έτη και μετά 2011

Βασική λίπανση τρέχουσας καλλιέργειας		
Έτος	Όνομα / τύπος λιπάσματος	Δόση (κιλά / δέντρο)
2011-2012	Biosal (οργανική ουσία)	2 kg / δέντρο
2010-2011	Complezal 12-8-16+3	2 kg / δέντρο
2009-2010	Basifertil 14-10-8+2 MgO	1,5 kg / δέντρο
2008-2009	Basifertil 14-10-8+2 MgO	1,5 kg / δέντρο
2007-2008	Basifertil 14-10-8+2 MgO	1,5 kg / δέντρο
Όλες οι βασικές λιπάνσεις τον Μάρτιο		

### ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Τέλη Ιουλίου – Αρχές Αυγούστου
--------------------------------

### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Καλλιέργεια	Εσπεριδοειδή
Ποικιλία	Πορτοκάλια
Χρόνος φύτευσης	1970



<b>Ηλικία φυτείας</b>	30
<b>Πυκνότητα (δέντρα / στρέμμα)</b>	70

<b>Αποστάσεις φύτευσης</b>	
<b>Μεταξύ γραμμών</b>	4,00 m
<b>Επί της γραμμής</b>	3,50 m

## ΑΛΛΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

### ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

<b>Ημερομηνία εφαρμογής</b>	<b>Τρόπος</b>
Νωρίς άνοιξη καταπολεμούνται τα ζιζάνια	Ζιζανιοκτόνο
Καταπολέμηση ζιζανίων	Χορτοκοπτικό

### ΚΛΑΔΕΜΑΤΑ

<b>Ημερομηνία εφαρμογής</b>	<b>Λεπτομέρειες κλαδέματος</b>
Μάρτιο	ΚΛΑΔΟΚΑΘΑΡΟΣ
	(+) φωτοσύνθεση
	(+) αερισμός

### ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

<b>Ημερομηνία εκτέλεσης</b>	<b>Ενέργεια</b>
Αρδεύσεις	Κάθε 15-20 ημέρες με τεχνητή βροχή

### ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

<b>Εποχή:</b>	Δεκέμβριος – Ιανουάριος	<b>Ποσότητα Kgr/στρέμμα</b>
		5.000 kgr/στρέμμα
<b>Παράδοση:</b>	<b>Τρόπος μεταφοράς</b>	<b>Παραλαβών</b>

### Συμπεράσματα

Στον συγκεκριμένο αγρό, όπως ήδη προαναφέρθηκε, παρατηρείται έλλειψη θρεπτικών στοιχείων, γι' αυτό και ο επιβλέπων γεωπόνος συνέστησε τη χρήση του σκευάσματος Basifertil 14-10-8+2 MgO από το 2007 έως το 2010 ως βασική λίπανση. Ήθελε να εμπλουτίσει το έδαφος με όλα εκείνα τα απαραίτητα στοιχεία ώστε να βελτιωθεί η καλλιέργεια. Η προτεινόμενη δόση είναι περίπου 1,5 kg / δέντρο. Με αυτόν τον τρόπο τα τρία βασικά στοιχεία του λιπάσματος εμπλουτίζουν το φτωχό έδαφος. Από το 2010 έως και το 2012 ο γεωπόνος χρησιμοποιεί τα λιπάσματα Complesal 12-8-16+3 και Biosal. Ο αγρότης υπό την καθοδήγηση του γεωπόνου, θέλει να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις που θα οδηγήσουν στον εμπλουτισμό του εδάφους. Το Complesal είναι ένα λίπασμα το οποίο περιέχει όλα τα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη των εσπεριδοειδών (12% άζωτο, 8% φώσφορο, 11% κάλλιο, συν ιχνοστοιχεία) και η συνιστώμενη δόση του είναι περίπου 1,5 kg / δέντρο. Το Biosal είναι ένα λίπασμα πλούσιο σε οργανική ουσία. Επομένως συμπερασματικά μπορεί να λεχθεί ότι ο συγκεκριμένος αγρός στο Δρέπανο ήταν ένα φτωχό, αλκαλικό έδαφος το οποίο δεν μπορούσε να εφοδιάσει επαρκώς με τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία την εσπεριδοφυτεία. Μετά από τις επεμβάσεις των λιπασμάτων και με την πάροδο των χρόνων, το έδαφος εμπλουτίστηκε με οργανική ουσία αλλά και με θρεπτικά συστατικά.

Όσον αφορά την επιφανειακή λίπανση αυτή πραγματοποιείται κατά τους θερινούς μήνες (Ιούλιο – Αύγουστο). Προστίθεται κυρίως άζωτο, λόγω του γενικού προβλήματος που αντιμετωπίζουν τα εδάφη της Αργολίδας με το ανθρακικό ασβέστιο.

### 3. Ο αγρός στην περιοχή Πυργιώτικα

Η περιοχή Πυργιώτικα βρίσκεται βόρεια του Ναυπλίου. Έχει απόσταση σχεδόν πέντε χιλιομέτρων από το Ναύπλιο. Στον αγρό της περιοχής αυτής παρατηρήθηκαν τα κάτωθι.

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ

Όνομα Πελάτη :

Διεύθυνση Πελάτη : Πυργιώτικα

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Είδος Δείγματος: Έδαφος

Θέση : Κάτω Μανταρινία

Κωδικός Δείγματος: 16X-12

Κατάσταση Παραληφθέντος Δείγματος: Καλή

Ημερομηνία Παραλαβής Δείγματος: 14-03-12

Ημερομηνία Περάτωσης Δοκιμής : 21-03-12

Συσκευασία Δείγματος: Πλαστική σακούλα

Υπεύθυνος Δειγματοληψίας: Πελάτης

Ημερομηνία έναρξης Δοκιμής: 15-03-12

Καλλιέργεια:

Παράμετρος	Μονάδα	Αποτέλεσμα	Χαρακτηρισμός / Αξιολόγηση
PH (Πάστα κορεσμού)	-	7,90	Ελαφρά αλκαλικό
ΗΛΕΚ. ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (Πάστα κορεσμού)	μS/cm	430	Φυσιολογικό
ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	%	1,58	Μη εφοδιασμένο
ΟΛΙΚΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ	%	17,5	Εφοδιασμένο
ΝΙΤΡΙΚΟ ΑΖΩΤΟ (υδατοδιαλυτό)	mg N/Kg	5,2	Χαμηλό
ΦΩΣΦΟΡΟΣ (υδατοδιαλυτό)	mg P/Kg	5,5	Χαμηλό
ΚΑΛΙΟ (υδατοδιαλυτό)	mg K <sub>2</sub> O/Kg	24,5	Χαμηλό
ΑΣΒΕΣΤΙΟ (εκχύλισμα)	mg CaO/Kg	1120	Κανονικό
ΜΑΓΝΗΣΙΟ (εκχύλισμα)	mg MgO/Kg	155	Κανονικό
ΣΙΔΗΡΟΣ	mg Fe/Kg	0,3	Χαμηλό

Ημερομηνία Έκδοσης Πιστοποιητικού : 21/03/2012

Η Διεύθυνση

Μαστοράκος Γεώργιος

Χημικός

#### ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΔΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΠΥΡΓΙΩΤΙΚΩΝ

Στο συγκεκριμένο χωράφι στην περιοχή Πυργιώτικα παρατηρούνται τα εξής :

Το pH του εδάφους είναι 7,9 (μετρίως αλκαλικό) με ηλεκτρική αγωγιμότητα 430  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , ενώ είναι φτωχό σε οργανική ουσία, ενώ και οι συγκεντρώσεις των τριών βασικών στοιχείων είναι χαμηλές. Και σε αυτήν την περιοχή λόγω του ολικού ανθρακικού ασβεστίου οι επεμβάσεις είναι παρόμοιες με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στον αγρό στην περιοχή του Δρεπάνου. Στην περιοχή Πυργιώτικα υπάρχει στο έδαφος υψηλή συγκέντρωση συνολικού ανθρακικού ασβεστίου και μάλιστα σε μεγαλύτερο ποσοστό από την περιοχή του Δρεπάνου. Αυτό ευθύνεται για τη γρήγορη απώλεια του αζώτου από το έδαφος.

## ΠΑΡΟΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΓΡΟ ΣΤΑ ΠΥΡΓΙΩΤΙΚΑ

### ΘΕΣΗ

Τοποθεσία	Πυργιώτικα
Πλησιέστερη πόλη	Ναύπλιο
Επαρχία / Νομός	Αργολίδας
Διεύθυνση παραγωγού	Πυργιώτικα Αργολίδας

### ΕΔΑΦΟΣ (αν έχουν πραγματοποιηθεί αναλύσεις εδάφους) (ουδείς)

Τύπος εδάφους		pH: 7,9
Περιεκτικότητα σε		
	Οργανική ουσία Άμμο Άργιλο Ίλυ	1,58
Συχνότητα αναλύσεων	14/03/2012	
Εργαστήριο που έκανε την ανάλυση		
Ανάλυση νερού		

## ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΓΡΟΥ

### ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Μόνο Εσπεριδοειδή	Μανταρίνια

### ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ πριν από 5 έτη και μετά 2011

Βασική λίπανση τρέχουσας καλλιέργειας		
Έτος	Όνομα / τύπος λιπάσματος	Δόση (κιλά / δέντρο)
2012	15-15-15 ΜΑΓΝΗΦΕΡΤ	1 kgr / δέντρο



<b>Βασική λίπανση προηγούμενων ετών</b>		
<b>2010-2011</b>	ΚΟΜΠΑΛΕΦΕΡΤ 10-10-20+4 MgO+Ιχν.	2 kgr / δέντρο
<b>2009-2010</b>	11-15-15	1 kgr / δέντρο
<b>2008-2009</b>	11-15-15	1 kgr / δέντρο
<b>2007-2008</b>	Konlezal	1,2 kgr / δέντρο

#### ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Ημερομηνία εφαρμογής	Σκεύασμα	Σύνθεση	Δόση κιλά / στρέμμα ή δέντρο
25-2-2012		20-20-20	250 kg δέντρο

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

<b>Καλλιέργεια</b>	Εσπεριδοειδή
<b>Ποικιλία</b>	Κλιμεντίνες, Νόβα, Πέϊτς
<b>Χρόνος φύτευσης</b>	1980
<b>Ηλικία φυτείας</b>	30
<b>Πυκνότητα (δέντρα / στρέμμα)</b>	68

<b>Αποστάσεις φύτευσης</b>	4 m ανά δέντρο
<b>Μεταξύ γραμμών</b>	4
<b>Επί της γραμμής</b>	4

#### ΑΛΛΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

##### ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΛΑΦΟΥΣ

Ημερομηνία εφαρμογής	Τρόπος
Νωρίς άνοιξη καταπολεμούνται τα ζιζάνια	Ζιζανιοκτόνο
Καταπολέμηση ζιζανίων	Χορτοκοπτικό

## ΚΛΑΔΕΜΑΤΑ

Ημερομηνία εφαρμογής	Λεπτομέρειες κλαδέματος
Μάρτιο	ΚΛΑΔΟΚΑΘΑΡΟΣ
	(+) φωτοσύνθεση
	(+) αερισμός

## ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Ημερομηνία εκτέλεσης	Ενέργεια
Άρδευση	Κάθε 8 ημέρες

## ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Εποχή:	Από αρχές Νοεμβρίου – τέλος Φεβρουαρίου	Ποσότητα Kgr/στρέμμα
		15 (10στρ. κλιμεντίνες – 3 νόβα – 2 Πέϊτς)
Παράδοση:	15 τόνους Κλιμεντίνας – 5 τόνους Νόβα – 1 τόνο Πέϊτς	

## Συμπέρασμα

Και αυτός ο αγρός στην περιοχή Πυργιώτικα είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε οργανική ουσία και σε ιχνοστοιχεία. Το pH του εδάφους είναι λίγο παραπάνω από το κανονικό (5,5 – 7,5). Γι' αυτό και ο επιβλέπων γεωπόνος έχει συστήσει τη χρήση λιπασμάτων τα οποία περιέχουν όλα τα στοιχεία (άζωτο – φώσφορο – κάλιο). Ξεκίνησε το 2007 με ένα πολύ καλής ποιότητας λίπασμα το Compesal σε δόση περίπου 1,2 kg / δέντρο. Στις επόμενες χρονιές με απλά λιπάσματα (κοινά) και με συνιστώμενη δόση περίπου 1,2 kg / δέντρο, γίνεται προσπάθεια εμπλουτισμού του εδάφους, στοιχείο απαραίτητο για την καλλιέργεια των μανταρινιών.

Το 2011 ο γεωργός υπό την καθοδήγηση του επιβλέποντα γεωπόνου χρησιμοποιεί το ΚΟΜΠΛΕΦΕΡΤ. Ένα λίπασμα με στοιχεία 10-10-20+4 MgO+Ιχν., και με συνιστώμενη δόση περίπου 1 kg / δέντρο. Είναι λίπασμα αργής αποδέσμευσης και για αυτό το λόγο το έδαφος το

αφομοιώνει αργά. Είναι λίπασμα πλούσιο σε πολλά ιχνοστοιχεία τα οποία μαζί με τα βασικά στοιχεία (άζωτο – φώσφορος – κάλιο) θα δώσουν το καλύτερο αποτέλεσμα στα δέντρα. Φέτος, δηλαδή το 2012, ο γεωργός χρησιμοποίησε το ΜΑΓΝΗΦΕΡΤ (15-15-15), ένα αρκετά διαδεδομένο και ευρέως χρησιμοποιούμενο λίπασμα για την καλλιέργεια αυτή. Είναι ένα απλό λίπασμα το οποίο εμπεριέχει όλα τα βασικά στοιχεία σε επαρκείς ποσότητες.

Όσον αφορά την επιφανειακή λίπανση χρησιμοποιεί το μήνα Φεβρουάριο το σκεύασμα 20-20-20 επειδή αφομοιώνεται γρήγορα από τα δέντρα. Η συνιστώμενη δόση είναι περίπου 250 g/δέντρο.

Πρέπει να επισημανθεί το γεγονός ότι λόγω της υψηλής περιεκτικότητας σε ανθρακικό ασβέστιο στο έδαφος είναι επιβεβλημένη η γρήγορη παροχή αζώτου στα δέντρα, διότι το χάνουν εύκολα. Ο γεωργός στον εν λόγω αγρό λόγω των πρώιμων ποικυλίων που καλλιεργεί κάνει χρήση του λιπάσματος τον Φεβρουάριο, αμέσως μετά τη συγκομιδή.

#### 4. Ο αγρός στην περιοχή “Αγία Τριάδα”

Η περιοχή της Μιδέας, όπου βρίσκεται το χωριό Αγία Τριάδα, είναι σχεδόν δέκα χιλιόμετρα μακριά από το Ναύπλιο. Η γεωγραφική της θέση είναι βορειοδυτικά της πόλης του Ναυπλίου. Είναι ένα χωριό με πολύ μεγάλη παραγωγή εσπεριδοειδών και για το λόγο αυτό εκεί δραστηριοποιούνται ιδιώτες χημικοί και γεωπόνοι που διαθέτουν άρτια εξοπλισμένα εργαστήρια όπου πραγματοποιούνται αναλύσεις εδάφους, νερού και φυλλοδιαγνωστική.

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ

Όνομα Πελάτη : Ξύδης Ευάγγελος

Διεύθυνση Πελάτη : Αγ. Τριάδα

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Είδος Δείγματος: Έδαφος

Συσκευασία Δείγματος: Πλαστική  
σακούλα

Θέση : Αγ. Τριάδα

Κωδικός Δείγματος από Πελάτη: -Κατάσταση Παραληφθέντος Δείγματος: Καλή

Υπεύθυνος Δειγματοληψίας: Πελάτης

Ημερομηνία Παραλαβής Δείγματος: 11-10-12

Ημερομηνία έναρξης Δοκιμής: 12-10-12

Ημερομηνία Περάτωσης Δοκιμής : 15-10-12

Καλλιέργεια:

Παράμετρος		Μονάδα	Χαρακτηρισμός / Αξιολόγηση
PH (Πάστα κορεσμού)		7,88	Μέτρια αλκαλικό
ΗΛΕΚ. ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (Πάστα κορεσμού)		615 $\mu\text{S}/\text{cm}$	Φυσιολογικό
ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΟΥΣΙΑ		1,76 %	Μη εφοδιασμένο
ΟΛΙΚΟ ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ		22,5 %	Μαργώδες

#### ΥΔΑΤΟΔΙΑΛΥΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΝΙΤΡΙΚΟ ΑΖΩΤΟ		25,7 ppm N	Μέτριο
		1,83 mmol/l	
ΦΩΣΦΟΡΟΣ		6,9 ppm P	Χαμηλό
		0,22 mmol/l	
ΚΑΛΙΟ		36,2 ppm K	Χαμηλό
		0,93 mmol/l	
ΑΣΒΕΣΤΙΟ		340 ppm Ca	Υψηλό
		8,5 mmol/l	
ΜΑΓΝΗΣΙΟ		79,5 ppm Mg	Κανονικό
		3,31 mmol/l	
ΧΛΩΡΙΟ		22,5 ppm Cl	Χαμηλό
		0,63 mmol/l	



## ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΔΑΦΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ

Στον αγρό στην περιοχή της Αγίας Τριάδας παρατηρούνται τα εξής : το pH έχει την τιμή 7,88 είναι δηλαδή μέτρια αλκαλικό, με ποσοστό οργανικής ουσίας 1,76% (μη εφοδιασμένο). Από τα τρία βασικά στοιχεία (N-P-K), παρατηρείται μέτρια περιεκτικότητα σε άζωτο και χαμηλή περιεκτικότητα σε φώσφορο. Διαπιστώνεται ύπαρξη υψηλού ποσοστού ολικού ανθρακικού.

Το αλκαλικό pH δυσχεραίνει την απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων από το έδαφος. Γι' αυτό και η προσθήκη οργανικής ουσίας καθώς και η χρήση αζωτούχων λιπασμάτων είναι επιβεβλημένες.

## ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΓΡΟ ΣΤΗΝ ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ

### ΘΕΣΗ

Τοποθεσία	Αγία Τριάδα – Μιδέα
Πλησιέστερη πόλη	Άργος
Επαρχία / Νομός	Αργολίδας

Διεύθυνση παραγωγού	Αγία Τριάδα
---------------------	-------------

#### ΕΔΑΦΟΣ (αν έχουν πραγματοποιηθεί αναλύσεις εδάφους) (ουδείς)

Τύπος εδάφους		pH: 7,88
Περιεκτικότητα σε		
	Οργανική ουσία Άμμο Άργιλο Ιλύ	1,76
Συχνότητα αναλύσεων	11/10/2012	
Εργαστήριο που έκανε την ανάλυση	Αγία Τριάδα	

#### ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΓΡΟΥ

##### ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Μόνο Εσπεριδοειδή	Μανταρινιές

##### ΒΑΣΙΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Βασική λίπανση τρέχουσας καλλιέργειας		
Έτος	Όνομα / τύπος λιπάσματος	Δόση (κιλά / δέντρο)
2012	Biosol	1 kg / δέντρο
2011	Complezar	1 kg / δέντρο
2010	11-15-15	1 kg / δέντρο
2009	11-15-15	1 kg / δέντρο
2008	ΟΡΓΑΝΟΦΕΡΤ 12-12-12+10% οργ.ύλη	1 kg / δέντρο

##### ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Ημερομηνία εφαρμογής	Σκεύασμα	Σύνθεση	Δόση κιλά / στρέμμα ή δέντρο
----------------------	----------	---------	------------------------------

25-2-2012	ΦΕΡΤΑΜΩΝ	25-0-0	250 kg δέντρο

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Καλλιέργεια	Εσπεριδοειδή
Ποικιλία	Μανταρινιές (Κλιμεντίνες)
Χρόνος φύτευσης	1979
Ηλικία φυτείας	30
Πυκνότητα (δέντρα / στρέμμα)	70

Αποστάσεις φύτευσης	4 m ανά δέντρο
Μεταξύ γραμμών	4
Επί της γραμμής	4

#### ΆΛΛΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΟ ΕΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

#### ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΕΛΑΦΟΥΣ

Ημερομηνία εφαρμογής	Τρόπος
Νωρίς άνοιξη καταπολεμούνται τα ζιζάνια	Ζιζανιοκτόνο
Καταπολέμηση ζιζανίων	Χορτοκοπτικό

#### ΚΛΑΔΕΜΑΤΑ

Ημερομηνία εφαρμογής	Λεπτομέρειες κλαδέματος
Μάρτιο	ΚΛΑΔΟΚΑΘΑΡΟΣ
	(+) φωτοσύνθεση
	(+) αερισμός

## ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

Ημερομηνία εκτέλεσης	Ενέργεια
Άρδευση	Κάθε 8 ημέρες

## ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ

Εποχή:	Από αρχές Νοεμβρίου – τέλος Φεβρουαρίου	Ποσότητα Kgr/στρέμμα
		15 (10στρ. κλιμεντίνες – 3 νόβα – 2 Πέϊτς)
Παράδοση:	15 τόνους Κλιμεντίνας – 5 τόνους Νόβα – 1 τόνο Πέϊτς	

### Συμπέρασμα

Το αγρόκτημα στην περιοχή της Αγίας Τριάδας έχει και αυτό πρόβλημα με την δομή του. Γι' αυτό και ξεκινά ένας εμπλουτισμός με το λίπασμα ΟΡΓΑΝΟΦΕΡΤ. Αυτό το λίπασμα περιέχει 12% άζωτο (Z), 12% φώσφορος, 12% κάλιο (K) και επιπλέον 10% οργανική ύλη και η συνιστώμενη δόση είναι περίπου 1 kg / δέντρο.

Ο επιβλέπων γεωπόνος συνιστά τη χρήση λιπασμάτων τα οποία είναι αργά στη διάσπασή τους, αλλά καλύπτουν τις ανάγκες της καλλιέργειας της μανταρινιάς σε θρεπτικά στοιχεία. Έτσι το 2009 και το 2010 χρησιμοποιήθηκε το 11-15-15 σε δόση 1-1,5 kg/δέντρο. Το 2011 χρησιμοποιήθηκε το Complesal σε δόση περίπου 1 kg / δέντρο. Το 2012 χρησιμοποιήθηκε το Biosal σε δόση περίπου 1 kg / δέντρο. Αυτό το λίπασμα είναι πλούσιο σε οργανική ουσία κι έτσι βοηθάει στην δημιουργία καλύτερης δομής στο έδαφος, αλλά και το εμπλουτίζει με θρεπτικά στοιχεία. Για επιφανειακή λίπανση του χωραφιού χρησιμοποιείται το ΦΕΡΤΑΜΩΝ (25-0-0) με δόση περίπου τα 250 g/δέντρο.

Τέλος γίνεται αναφορά στα πιο διαδεδομένα λιπάσματα για τα εσπεριδοειδή τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως και στον Ν. Αργολίδας.

Βασική Λίπανση		
ΚΟΜΠΠΕΦΕΡΤ	10-10-20 -(15) + 4MgO + Ιχν.	1-3 kg/δέντρο
ΜΠΛΕΣΤΑΡ	12-12-17-(13) + 2 MgO + Ιχν.	
ΜΑΓΝΗΦΕΡΤ	14-7-14-(12,5) + 5 MgO + Ιχν.	



	11-15-15 -(14)	
	11-15-15- (10)	
ΟΡΓΑΝΟΦΕΡΤ	12-12-12 + 10% οργ.ύλη	
ΜΑΣΤΕΡΚΑΛΙ	0-0-30 + 20 MgO + 18s	

<b>Βασική Λίπανση</b>		
ΦΕΡΤΑΜΩΝ	25-0-0 (-16)	0,5-1 kg/δένδρο
Νητρική Αμμωνία	33,5-0-0	
Νητρική Αμμωνία	34,5-0-0	
Ασβεστούχα νητρική αμμωνία	26-0-0	
ΘΕΙΟΓΚΡΑΝ EXTRA	20,5-0-0-(18)	
NITROKAN	27-0-0+ 5mgO + O <sub>2</sub> B	

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

### Βιολογική καλλιέργεια εσπεριδοειδών

Στη βιολογική γεωργία, η λίπανση είναι μια γεωργική πρακτική που αντιμετωπίζεται με εντελώς διαφορετικό τρόπο απ' ό,τι στη συμβατική γεωργία. Διαφέρει τόσο στο πώς βλέπει το φυτό και το έδαφος, όσο και στον τύπο των λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται.

Σε αντίθεση με τη συμβατική - που θεωρεί τα φυτά μηχανές παραγωγής καρπών και το έδαφος ένα υπόστρωμα στο οποίο απλώς στηρίζονται - η βιολογική γεωργία αντιμετωπίζει φυτό και έδαφος σαν ένα ζωντανό δυναμικό σύστημα όπου συνυπάρχουν χιλιάδες μορφές ζωής.

Ένα υγιές και γόνιμο έδαφος είναι βασική προϋπόθεση για την παραγωγή ποιοτικών προϊόντων. Έτσι, τα περισσότερα λιπάσματα που χρησιμοποιούνται στη βιολογική γεωργία στοχεύουν τόσο στην αύξηση της γονιμότητας του εδάφους όσο και στην προσθήκη των απαραίτητων θρεπτικών συστατικών για την ανάπτυξη των φυτών. Μια άλλη, λοιπόν, σημαντική διαφορά είναι ο τύπος των λιπασμάτων που χρησιμοποιούνται.

Στη συμβατική γεωργία χρησιμοποιούνται συνθετικά χημικά λιπάσματα που αποκλειστικό σκοπό έχουν να δώσουν στα καλλιεργούμενα φυτά τα απαραίτητα στοιχεία - σε μορφές άμεσα αφομοιώσιμες - για την ανάπτυξη τους. Το έδαφος, εκτός από μέσο στήριξης για τα φυτά, χρησιμοποιείται ενίοτε και ως δοχείο θρεπτικών στοιχείων, θα μπορούσαμε να παρομοιάσουμε τη χημική λίπανση σαν τον ασθενή που τρέφεται μέσω του ορού.

Τα αρνητικά αποτελέσματα αυτού του είδους λίπανσης είναι πολλά:

- Μόλυνση των υδάτινων πόρων από τα αζωτούχα και φωσφορικά λιπάσματα, μιας και είναι αδύνατον να συγκρατηθούν από έδαφος φτωχό σε οργανική ουσία (φυτικά και ζωικά υπολείμματα)
- Εδάφη άγονα, χωρίς οργανική ουσία στα οποία κυριαρχούν διάφορα παθογόνα, βάζοντας μας έτσι σε ένα φαύλο κύκλο συνεχών επεμβάσεων με διάφορα χημικά απολυμαντικά εδάφους.
- Φαινόμενα ερημοποίησης και διάβρωσης των εδαφών, ιδιαίτερα εκεί όπου η οργανική ουσία είναι κάτω του 1%.
- Φυτά με μειωμένη ανθεκτικότητα σε αντίξοες κλιματολογικές συνθήκες, μιας και το ριζικό τους σύστημα δεν είναι καλά ανεπτυγμένο.
- Φυτά που συνήθως παρουσιάζουν τροφопενίες ιχνοστοιχείων (έλλειψη κάποιων στοιχείων που απαιτούνται σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις και τα οποία όμως δεν βρίσκονται στα σύνθετα λιπάσματα).

- Φυτά με εντομολογικά και μυκητολογικά προβλήματα λόγω της υπερβολικής - τις περισσότερες φορές - αζωτούχας λίπανσης.
- Ανάγκη για μεγαλύτερες ποσότητες νερού ώστε να μπορέσουν να διαλυθούν τα σύνθετα λιπάσματα.
- Μεγαλύτερες ποσότητες παραγόμενων προϊόντων με υποβάθμιση - τις περισσότερες φορές - της ποιότητάς τους.
- Επικράτηση κάποιων κατηγοριών άγριων χόρτων, τα οποία ευνοούνται από μερικά χημικά λιπάσματα (π.χ. ξινοτρίφυλλο κάτω από εσπεριδοειδή).

Αντίθετα, η λίπανση με οργανικά λιπάσματα μας δίνει:

- Εδάφη γόνιμα, με αρκετή οργανική ουσία, μειωμένη παρουσία παθογόνων, πλούσια σε ωφέλιμους οργανισμούς, ιχνοστοιχεία και φυσικά αντιβιοτικά και με αυξημένη ικανότητα συγκράτησης νερού.
- Φυτά υγιή, με πλούσιο ριζικό σύστημα, περισσότερο ανθεκτικά τόσο σε προσβολές από παθογόνα, όσο και στις αντίξοες κλιματολογικές συνθήκες.
- Παραγωγές ποσοτικά πιο ισορροπημένες με προϊόντα καλύτερης ποιότητας.

Οι λόγοι που επικράτησαν τα σύνθετα χημικά λιπάσματα είναι πολλοί. Ο βασικότερος λόγος είναι η χαμηλότερη τιμή τους σε σχέση με τα οργανικά. Αν όμως συνυπολογίσουμε τις αρνητικές τους επιπτώσεις, μπορεί να είναι και ακριβότερα.

Ο μεγάλος όγκος των οργανικών λιπασμάτων τα κάνει πιο δύσκολα στη μεταφορά και στην εφαρμογή τους. Για τα οργανικά λιπάσματα, απαιτείται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή μέχρι την πρόσληψή τους από τα φυτά (ιδιαίτερα στα ορυκτής προέλευσης οργανικά λιπάσματα).

Η ενοχλητική οσμή, που μερικές φορές μπορεί να έχουν τα οργανικά λιπάσματα, ιδιαίτερα τα ζωικής προέλευσης (όταν η κομποστοποίηση - το χώνεμα - δεν έχει ολοκληρωθεί σωστά).

Η ευκολία που μπορεί να έχει κάποιος, στην εφαρμογή ενός σύνθετου χημικού λιπάσματος, επειδή χρησιμοποιώντας ένα σκεύασμα μπορεί να καλύψει τις ανάγκες των φυτών του και με τα τρία βασικά θρεπτικά στοιχεία (άζωτο, φωσφόρο, κάλιο). Σε αντίθεση με ό,τι συμβαίνει με τα περισσότερα οργανικά λιπάσματα, που χρειάζεται να χρησιμοποιήσει κάποιος δύο ή και τρία σκευάσματα για να καλύψει τις ίδιες ανάγκες θρέψης.

Οι μεγαλύτερες παραγόμενες ποσότητες προϊόντων - όχι πάντα εμπορεύσιμων - που μπορεί να το επιτύχει κάποιος χρησιμοποιώντας χημικά λιπάσματα. Στην ελληνική αγορά κυκλοφορούν αρκετά εγχώρια αλλά και εισαγόμενα συσκευασμένα οργανικά λιπάσματα, τα οποία μπορούμε χοντρικά να τα κατατάξουμε σε επτά κατηγορίες.

1. Τα κομποστοποιημένα ζωικά υπολείμματα (κοπριές πουλερικών και αιγοπροβάτων).
2. Προϊόντα γαιοσκωλήκων (κοπριές «μεταβολισμένες» από γαιοσκώληκες).
3. Κομποστοποιημένα φυτικά υπολείμματα (υπολείμματα καλλιεργειών ή / και βιομηχανίας τροφίμων).
4. Προϊόντα φυκιών (κομποστοποίηση ή εκχύλιση τους).
5. Ανεπεξέργαστα ορυκτά (φωσφορικά και καλιούχα πετρώματα).
6. Επεξεργασμένα ζωικά υποπροϊόντα (οστεάλευρα, κερατάλευρα, πουπουλάλευρα, δερματάλευρα, αιματάλευρα και ιχθυάλευρα).
7. Προϊόντα ζύμωσης και καλλιέργειας με μικροοργανισμούς ζωικών και φυτικών υπολειμμάτων.

Υπάρχουν αρκετά καταστήματα γεωργικών εφοδίων που τα διαθέτουν. Η διάθεση τους δεν είναι καθολική όπως συμβαίνει με τα αντίστοιχα συμβατικά. Δυστυχώς στη χώρα μας, δεν υπάρχει μια βάση δεδομένων από το υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων - όπως υπάρχει σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης – ώστε να μπορεί ο κάθε ενδιαφερόμενος να βρει ποια ελεγμένα οργανικά λιπάσματα κυκλοφορούν στην εγχώρια αγορά.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

### Οργανικά λιπάσματα.

**Χλωρή λίπανση:** Τον Οκτώβριο γίνονται σπορές ψυχανθών, για χλωρή λίπανση (συνήθως βίκος, λούπινο, κουκιά, ή μείγμα βίκου με κριθάρι, κλπ). Για την κάλυψη ενός στρέμματος απαιτούνται 12-13Kg σπόρου.

Η χλωρή λίπανση κόβεται, ψιλοτεμαχίζεται με καταστροφέα ή ενσωματώνεται με φρεζάρισμα με μεγάλη ταχύτητα και πολύ ψηλά τη φρέζα για τη μείωση όσο το δυνατόν της καταστροφής των επιφανειακών ριζιδίων. Η κοπή γίνεται με την εμφάνιση των πρώτων ανθέων των ψυχανθών και οπωσδήποτε 15 μέρες πριν την άνθιση των εσπεριδοειδών γιατί θα πρέπει οι μικροοργανισμοί να αρχίσουν να δουλεύουν στο έδαφος για την αφομοίωση της χλωρής λίπανσης.

Η χλωρή λίπανση, εκτός του ότι εφοδιάζει το έδαφος με οργανική ουσία, το εμπλουτίζει επίσης με θρεπτικά συστατικά, ιδίως όταν τα φυτά που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι ψυχανθή. Τα θρεπτικά αυτά συστατικά αποθηκεύονται μέσα στη φυτική μάζα και δεν απομακρύνονται με τις εκπλύσεις. 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 έκλυση 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 στέρξης του φωτός και μείωση της προσβολής από νηματώδεις.

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, 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 χώνεψη τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει η κοπριά είναι σε αφομοιώσιμες μορφές. Με τη διαδικασία της χώνεψης 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 τα παρακάτω.

Μέσες περιεκτικότητες μικροστοιχείων της κοπριάς (ιη§/κ§)

Βόριο 3,5 18,50

Κοβάλτιο 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 στην εσπεριδοφυτεία πραγματοποιείται κατά κανόνα κάθε δύο ή τρία χρόνια σε δόσεις από 3-5 τόνους/στρ. την αρχικά και 2 – 3 τόνους/στρ. στη συνέχεια. 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 χλωρή λίπανση. Αυτό παρατηρείται κυρίως με το άζωτο, που αξιοποιείται από τα φυτά σε ποσοστό περίπου 30% τον πρώτο χρόνο και σε ποσοστό 10% περίπου τον δεύτερο χρόνο. Πιο κατάλληλη εποχή για λίπανση με κοπριά, είναι το φθινόπωρο, για να μπορέσει να αξιοποιήσει όσο καλύτερα γίνεται τις χειμερινές βροχοπτώσεις, να διαλυθεί και να αφομοιωθεί από τα δέντρα.

**Κομπόστ:** Είναι ένα άλλο είδος οργανικού λιπάσματος, που παράγεται με την αερόβια βιολογική αποδόμησή οργανικών υπολειμμάτων και τη μετατροπή τους σε χούμο, σε ουσίες σχετικά σταθερές, καθώς επίσης και στη 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 οиноποιείων. 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 κομπόστινγκ πραγματοποιείται σε σωρούς με πλάτος 2-3m, ύψος περίπου 1,5m και μήκος απεριόριστο. Πριν από τη διαμόρφωση των σωρών, το προς χώνευση υλικό τεμαχίζεται σε τεμάχια μήκους 1,5-7,5cm, αν είναι χονδροειδές και προστίθεται νερό, αν είναι απαραίτητο. Με την προετοιμασία αυτή εξασφαλίζονται οι άριστες κατά το δυνατόν συνθήκες υγρασίας, θερμοκρασίας και οξυγόνου για την έναρξη της δράσης της μικροχλωρίδας. Η άριστη υγρασία κυμαίνεται από 40% μέχρι και 60%, ενώ το μέγεθος των τεμαχιδίων θα εξασφαλίσει το απαραίτητο οξυγόνο στο σωρό.

Για να αρχίσει η κομποστοποίηση τα υπολείμματα πρέπει να έχουν την κατάλληλη αναλογία σε άζωτο και άνθρακα. Έτσι θα ευνοηθεί ο πολλαπλασιασμός και η αύξηση των μικροοργανισμών. Η άριστη σχέση C/N είναι 25-30. Αυτή η σχέση μπορεί να επιτευχθεί με την ανάμειξη διάφορων υλικών, που μπορεί να είναι σε κάποια αναλογία τρία μέρη από φυτικά υπολείμματα και ένα μέρος από ζωικά υπολείμματα.

Αμέσως μετά την διαμόρφωση του σωρού με το προετοιμασμένο υλικό, αρχίζει η μικροβιακή δράση που με την απελευθέρωση ενέργειας, η οποία έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της θερμοκρασίας του σωρού. Μετά την πάροδο περίπου 10 ημερών η θερμοκρασία αρχίζει να πέφτει εξαιτίας της εξάντλησης του διαθέσιμου οξυγόνου. Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητη η οξυγόνωση του σωρού που επιτυγχάνεται με το γύρισμα του. Συνολικά χρειάζεται να πραγματοποιηθούν τρία γυρίσματα του σωρού και ο χρόνος της διαδικασίας αυτής διαρκεί 8-10 εβδομάδες.

Το κομπόστ είναι έτοιμο, όταν το προϊόν θρυμματίζεται σε κατάσταση ξερή και πλάθεται σε υγρή. Το κομπόστ, όταν δεν έχει ολοκληρωθεί η χώνευση του, ή όταν δεν είναι υ960 πλήρως ώριμο, μπορεί να προκαλέσει στα φυτά διάφορες τροφопενίες, κυρίως αζώτου και ακόμη φυτοτοξικά συμπτώματα. Οι τροφопενίες 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 κομπόστ 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 1,5-3 τόνους/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.

Συνεχίζοντας με τη λίπανση, 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.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη όλων των παραπάνω συμπεραίνεται ότι στον τομέα της λίπανσης των εσπεριδοειδών, υπάρχουν δυνατότητες και λύσεις για τον καλλιεργητή που θέλει να ακολουθήσει είτε το πρόγραμμα της βιολογικής γεωργίας είτε αυτό της συμβατικής καλλιέργειας.

Είναι πολύ σημαντικό να καταφέρει να επαναφέρει την γονιμότητα και την ισορροπία στο έδαφος. Η εφαρμογή της συμβατικής καλλιέργειας, που μπορεί να προϋπάρχει στο αγρόκτημα, είναι σχεδόν σίγουρο ότι έχει δημιουργήσει προβλήματα με τη συνεχή χρήση χημικών λιπασμάτων και έχει υποβαθμιστεί η ποιότητα του εδάφους και ευρύτερα του οικοσυστήματος.

Το πιο σημαντικό λάθος που κάνουν οι καλλιεργητές στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στην Αργολίδα είναι να μην χρησιμοποιούν την εδαφοανάλυση, την φυλλοδιαγνωστική ακόμα και την ανάλυση νερού. Πολλοί δεν έχουν κάνει καμία ανάλυση σε καμία χρονική στιγμή. Έτσι προχωρούν και παρεμβαίνουν στα χωράφια τους χωρίς να ξέρουν τις απαιτήσεις των δέντρων.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων μας έδειξαν ότι η Αργολίδα πάσχει από ασβεστούχα εδάφη (ανθ.ασβ. > 10%). Γι' αυτό και η χρήση οργανικής ουσίας και λιπασμάτων με όλα τα θρεπτικά συστατικά και κυρίως άζωτο. Επίσης ένα κοινό πρόβλημα στα εδάφη της Αργολίδας, είναι ότι τα εδάφη είναι ελαφρώς αλατούχα. Τα επίπεδα της αλατότητας, όπως διαφαίνεται και από τις ενδεικτικές αναλύσεις που αναφέρονται στην παρούσα εργασία, δεν είναι υψηλά ώστε να δημιουργείται σοβαρό πρόβλημα, αλλά θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπ' όψιν έτσι ώστε να μην υπάρξει σοβαρό πρόβλημα για τα φυτά αλλά και το έδαφος. Σημαντικός είναι ο ρόλος και της ποιότητας του αρδευτικού νερού, γι' αυτό θα πρέπει οι παραγωγοί να πραγματοποιούν συχνές αναλύσεις.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Benvenuti Giulio - Nasolini Tiziana, 1996: La produzione biologica di frutta e agrumi in Italia: una realtà in espansione. *Rivista di Frutticoltura*, 1996, 58:10 33-40.
- Guet Gabriel, 1993: *Agricoltura Biologica Mediterranea*. Edizioni Agricole.
- Obreza T.A., Morgan K.T., 2008. Nutrition of Florida Citrus Trees (SL 253) – (Appendix H - Color plates), 2<sup>nd</sup> Edition University of Florida, IFAS Extension General Soil Fertility and Citrus Tree Nutrition pp. 90-96.
- Obreza, T.A., Zekri, M., and Futch, S.H. 2008. General Soil Fertility and Citrus Tree Nutrition pp. 16-23. In book entitled: Nutrition of Florida Citrus Trees (SL 253), 2<sup>nd</sup> Edition, Edited by Obreza T.A and Morgan K.T. , University of Florida, IFAS Extension.
- Papadakis, I.E., Protopapadakis, E., Dimassi, K.N. and Therios, I.N. 2004. Nutritional status, yield, and fruit quality of 'Encore' mandarin trees grown in two sites of an orchard with different soil properties. *Journal of Plant Nutrition*, 27 (9) pp. 1505-1515.
- Ron Alexander - Heidi Whitman, 1998: Yard Trimmings Market Gets A Fresh Look. *Biocycle* 39 (1): 62-64.
- Vecchi Alessandro: Τα εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Ψύχαλου.
- Αλκίμος Αναστάσιος, 1990: Βιοκαλλιέργειες. Εκδόσεις Ψύχαλου.
- Ανδρίτσος Αθ. Γεώργιος (1979), Η σύγχρονη καλλιέργεια των εσπεριδοειδών, 'B Έκδοση, Αγροτικός Εκδοτικός Οίκος, Αθήνα, σελ. 55, 64, 65, 67, 72, 74-76, 80, 82, 85, 88-89, 91, 93-94, 98, 101-102, 107-108, 113, 117-119, 121-123, 125, 132-133, 135-139.
- Βασιλακάκης, Μ., & Θεριός, Ι., 1996. Μαθήματα Ειδικής Δενδροκομίας Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Δεδούση Θεσσαλονίκη, σελ.111-113,116-127.
- Γεωργία-Κτηνοτροφία, Δεκέμβριος 2008, τεύχος 10 «Τα εσπεριδοειδή στην Ελλάδα»
- ΔΗΩ, 1994: Βιολογική καλλιέργεια της ελιάς. 1<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Βιολογικής Γεωργίας. Καλαμάτα 4-6 Νοεμβρίου 1994.

- Εγκυκλοπαίδεια *Ελευθερουδάκης* (1962), Εγκυκλοπαιδικές Εκδόσεις Ν. ΝΙΚΑΣ κ Σια Ε.Ε., Αθήνα, τόμος 10ος, σελ. 910, τόμος 16ος, σελ. 589, τόμος 17ος, σελ. 102 και τόμος 24ος, σελ. 694.
- Εγκυκλοπαίδεια *Υδρόγειος* (1993), Εκδόσεις Δομική Ο.Ε., Αθήνα, τόμος 9ος, σελ. 280 και τόμος 10ος, σελ. 96.
- Εμβολιασμοί Εσπεριδοειδών, 2000. Έκδοση Παπανδριανού Στέλλα
- Λίπανση θρέψη. Γεωργική Τεχνολογία, Ιανουάριος 1994.
- Μανιός Β., 1989: Παρασκευή οργανοχουμικών υλικών (Composts) από οργανικά υπολείμματα και εφαρμογές τους στη γεωργία. Πρακτικά διημερίδας "Γονιμότητα εδαφών-θρέψη φυτών". Ηράκλειο 29-30 Νοεμβρίου 1989.
- Παναγιωτάκης Γ. & Παπαδάκης Ι., Η επίδραση των θρεπτικών στοιχείων στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών των εσπεριδοειδών , <https://sites.google.com/site/.../threpse-esperidoeidon-kai-poioteta-karpon>
- Παπαγεωργίου, Θ. (2003) «Η Αργολίδα στον 20ο αιώνα, από το άνυδρον Άργος στην Αργολίδα
- Παπαιωάννου Δ. Γεώργιος (1956), Εγκυκλοπαίδεια *Θησαυρός Γνώσεων*, Αθήνα, τόμος 4ος, σελ. 41, 185, 378.
- Παπαδάκης Ι.Ε., 2004. Η Συμπεριφορά των Εσπεριδοειδών στο Μαγγάνιο. Διδακτορική Διατριβή. Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σελ. 146.
- Παπαδάκος Π., 2012. Λίπανση των εσπεριδοειδών με κύρια στοιχεία και ιχνοστοιχεία- 22/03/2012. [www.lakoniacoop.gr/?page=4&item22652](http://www.lakoniacoop.gr/?page=4&item22652)
- Ποντίκης, Κ., 2003. Ειδική Δενδροκομία - Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Σταμούλη Αθήνα, σελ. 108,109,111-113.
- Πρωτοπαπαδάκης Ευτύχιος (2004), Τα εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Ψύχαλου, Αθήνα, σελ. 37-38, 42.
- Σιδηράς Ν.,1997: Οργανική λίπανση και αμειψισπορές. Εκδόσεις ΔΗΩ.
- Τσαρούχης Γ., 1999: Βιολογική καλλιέργεια εσπεριδοειδών στη λίμνη Τριχωνίδα. ΔΗΩ, 1999, 9: 25-27.

- Τσικαλός, Π., 2003. Θρέψη Φυτών – Γονιμότητα Εδαφών, Εκδόσεις ΤΕΙ Κρήτης Ηράκλειο, σελ. 9,34,121.
- Υγιεινή Ανακύκλωση Οργανικών Υλικών, 1987. Έκδοση: Σύλλογος Οικολογικής Γεωργίας

### **ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ**

<http://www.agrotvpos.gr>

<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx-ftancor>

<http://www.minagric.gr>

<http://www.nailias.gr>

<http://www.statistics.gr>

<http://www.tutiempo.net/en/Climate/Andravidia Airport/166820.htm>