



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ**

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Μελέτη της φυτρωτικής ικανότητας των σπόρων και της ανάπτυξης
των σποροφύτων κατά τον εγγενή πολλαπλασιασμό
τριών υποκειμένων εσπεριδοειδών**

Λάμπρος Μπίζας

Επιβλέπων: Βασίλειος Στουρνάρας
Επίκουρος Καθηγητής

Άρτα, Οκτώβριος 2022

**STUDY OF SEED GERMINATION CAPACITY AND SEEDLING
GROWTH DURING ASEXUAL PROPAGATION OF
THREE CITRUS ROOTSTOCKS**

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Άρτα, 10 Οκτωβρίου 2022

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής
Βασίλειος Στουρνάρας

2. Μέλος επιτροπής
Χαράλαμπος Καριπίδης

3. Μέλος επιτροπής
Αθανασία Βάσση

© Μπίζας Λάμπρος, 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Μπίζας Λάμπρος

Υπογραφή

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολείται με τον εγγενή πολλαπλασιασμό των εσπεριδοειδών, τα οποία αποτελούν μία από τις σημαντικότερες καλλιέργειες στη χώρα μας αλλά και άλλων περιοχών του κόσμου. Η εργασία επικεντρώνεται σε τρία ευρέως χρησιμοποιούμενα υποκείμενα, ήτοι το 'Carrizo', το 'Citrumelo' και τη 'Νεραντζιά'. Στα υποκείμενα αυτά μετρήθηκαν το ποσοστό πολυεμβρυονίας (%) των σπόρων, η φυτρωτικότητα των σπόρων τους και η ανάπτυξη των φυταρίων τους μετά από δύο διαφορετικές τεχνικές μεταχείρισης των σπόρων τους (ψυγείο, βαρέλι). Από τα αποτελέσματα προέκυψε πως και στις δύο τεχνικές (ψυγείο, βαρέλι) τα υποκείμενα 'Carrizo' και 'Citrumelo' δεν παρουσίασαν διαφορές μεταξύ τους όσον αφορά το ποσοστό της πολυεμβρυονίας, την ανάπτυξη και την φυτρωτικότητα των σπόρων τους καθώς και τα δύο υποκείμενα έδωσαν μεγάλα ποσοστά φυτρωτικότητας (80-90%) και έχουν καλή ανάπτυξη των φυταρίων τους. Η 'Νεραντζιά' όμως διέφερε και στις δύο τεχνικές (ψυγείο, βαρέλι) σημαντικά από τα άλλα δύο, καθώς παρουσίασε μικρό ποσοστό πολυεμβρυονίας (περίπου 10%), μεσαία ποσοστά φυτρωτικότητας (40-50%) και είχε πιο καθυστερημένη ανάπτυξη στα φυτάριά της.

Λέξεις κλειδιά: εγγενής πολλαπλασιασμός, 'Carrizo', 'Citrumelo', 'Νεραντζιά'.

ABSTRACT

This thesis deals with the sexual propagation of citrus fruits, which they are one of the most important crops in our country as well as in other areas of the world. The thesis focuses on three widely used rootstocks, namely 'Carrizo', 'Citrumelo' and 'Bitter orange'. In these rootstocks, percentage (%) of seed polyembryony, the seed germination capacity and the growth of their seedlings were measured after two different seed treatment techniques (refrigerator, barrel). The results showed that that in both techniques (refrigerator, barrel) the 'Carrizo' and 'Citrumelo' rootstocks do not show any differences between them in terms of percentage (%) of seed polyembryony, of growth and seed germination as both rootstocks give high seed germination capacity (80-90 %) and have good seedlings growth. However, 'Bitter orange' differed significantly from the other two in both techniques (refrigerator, barrel) as it showed low percentage (%) of seed polyembryony (about 10%), medium germination capacity (40-50%) and had more delayed seedlings growth.

Keywords: 'sexual propagation', 'Carrizo', 'Citrumelo', 'Bitter orange'

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ABSTRACT	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ/ΕΙΚΟΝΩΝ	9
1 Εσπεριδοειδή.....	11
1.1 Καταγωγή εσπεριδοειδών και βοτανικά χαρακτηριστικά.....	11
1.2 Είδη εσπεριδοειδών.....	11
1.3 Φυσικό περιβάλλον.....	17
1.4 Οικονομική σημασία	18
1.5 Πολυεμβρυονία των σπόρων.....	21
1.6 Τρόποι πολλαπλασιασμού.....	21
1.7 Εχθροί και ασθένειες.....	26
1.8 Συγκομιδή και αποθήκευση καρπών.....	26
2.Τα υποκείμενα των εσπεριδοειδών.....	27
3. Πειραματικό μέρος.....	31
3.1 Υλικά και μέθοδοι.....	31
3.2 Αποτελέσματα.....	35
3.2.1 Πολυεμβρυονία σπόρων.....	35
3.2.2 Φυτρωτικότητα σπόρων.....	38
3.2.3 Ανάπτυξη φυταρίων.....	40
4.Συμπεράσματα.....	46
Βιβλιογραφία.....	47

Κατάλογος πινάκων:

Πίνακας 1.1. Κυριότερες περιοχές καλλιέργειας εσπεριδοειδών στην Ελλάδα.....20

Κατάλογος διαγραμμάτων/ εικόνων:

Εικόνα 1.1 Καρπός πορτοκαλιάς.....12

Εικόνα 1.2 Καρπός μανταρινιάς.....12

Εικόνα 1.3 Καρπός λεμονιάς.....13

Εικόνα 1.4 Καρπός κιτριάς.....14

Εικόνα 1.5 Καρπός κομκουάτ.....14

Εικόνα 1.6 Καρπός γκρέιπ φρουτ.....15

Εικόνα 1.7 Καρπός νεραντζιάς.....15

Εικόνα 1.8 Καρπός περγαμοντιάς.....16

Εικόνα 1.9 Καρπός λιμμετιάς.....17

Εικόνα 1.10 Εμβολιασμός με την μέθοδο ανεστραμμένου T.....23

Εικόνα 1.11 Ανάπτυξη εμβολίου.....24

Εικόνα 3.1 Διαδικασία αφαίρεσης σπόρων από τα βαρέλια.....31

Εικόνα 3.2 Διαδικασία σποράς σε γλάστρες.....32

Εικόνα 3.3 Ανάπτυξη σπόρων.....33

Εικόνα 3.4 Σπόροι τριών υποκειμένων.....33

Εικόνα 3.5 Καρπός citrumelo.....34

Εικόνα 3.6 Φαινόμενο πολυεμβρυονίας στα εσπεριδοειδή.....37

Εικόνα 3.7 Μεταφυτευθέντα σπορόφυτα ‘Νεραντζιάς’ (αριστερά) και ‘Citrumelo’ (δεξιά).....44

Εικόνα 3.8 Μεταφυτευθέντα σπορόφυτα ‘Νεραντζιάς’ (αριστερά), ‘Carrizo’ και ‘Citrumelo’ (δεξιά).....45

Διαγράμματα

Διάγραμμα 3.1. Ποσοστό (%) πολυεμβρυονίας στα υποκείμενα ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ (ψυγείο).....	35
Διάγραμμα 3.2. Ποσοστό (%) πολυεμβρυονίας στα υποκείμενα ‘Carrizo’, ‘Citrumelo’ και ‘Νεραντζιά’ (βαρέλι).....	36
Διάγραμμα 3.3. Ποσοστό (%) φυτρωτικότητα σπόρων στα υποκείμενα ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ (ψυγείο)	38
Διάγραμμα 3.4. Ποσοστό (%) φυτρωτικότητα σπόρων στα υποκείμενα ‘Carrizo’, ‘Citrumelo’ και ‘Νεραντζιά’ (βαρέλι).....	39
Διάγραμμα 3.5. Ανάπτυξη φυταρίων (ύψος σε εκατοστά) που προήλθαν από σπόρους των υποκειμένων ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ (ψυγείο).....	40
Διάγραμμα 3.6. Ανάπτυξη φυταρίων (ύψος σε εκατοστά) που προήλθαν από σπόρους των υποκειμένων ‘Carrizo’, ‘Citrumelo’ και ‘Νεραντζιά’ (βαρέλι).....	41
Διάγραμμα 3.7. Ανάπτυξη μεταφυτευθέντων φυταρίων (ύψος σε εκατοστά) που προήλθαν από σπόρους των υποκειμένων ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ (ψυγείο).....	42
Διάγραμμα 3.8. Ανάπτυξη μεταφυτευθέντων φυταρίων (ύψος σε εκατοστά) που προήλθαν από σπόρους των υποκειμένων ‘Carrizo’, ‘Citrumelo’ και ‘Νεραντζιά’ (βαρέλι).....	43

1.Εσπεριδοειδή

1.1 Καταγωγή εσπεριδοειδών και βοτανικά χαρακτηριστικά

Τα εσπεριδοειδή προέρχονται από την Ν.Α Ασία και στην Ευρώπη ήρθαν από τους Πορτογάλους τον 16ο μ.Χ.. Τα εσπεριδοειδή ανήκουν στην οικογένεια Rutaceae , υποοικογένεια Aurantioideae στη φυλή Citrae και στην υποφυλή Citrinae. Είναι δένδρα μονόκορμα και σε ύψος περίπου 60-120 εκατοστά αρχίζουν να εκφύονται οι κύριοι βραχίονες. Ο κορμός του δένδρου είναι κυλινδρικός, εκτός από τα δένδρα μεγάλης ηλικίας πάνω στα οποία σχηματίζονται ράχες. Τα φύλλα διατάσσονται ελικοειδώς γύρω από τον νέο βλαστό. Το μέγεθος των φύλλων ποικίλει ανάλογα με το είδος του φυτού π.χ. τα φύλλα της μανταρινιάς είναι μικρότερα από εκείνα της λεμονιάς. Οι μίσχοι των φύλλων φέρουν μικρά, μεγάλα ή καθόλου πτερύγια. Ο καρπός των εσπεριδοειδών είναι ράγα- εσπερίδιον που αποτελείται από τον φλοιό και τη σάρκα, όπου το έγχρωμο τμήμα λέγεται flavedo και το λευκό albedo. Στα εσπεριδοειδή διακρίνονται δύο είδη οφθαλμών, οι ξυλοφόροι ή βλαστοφόροι και οι μικτοί (Βασιλακάκης-Θεριός 1996).

1.2 Είδη εσπεριδοειδών

Τα κυριότερα είδη των εσπεριδοειδών είναι τα ακόλουθα: πορτοκαλιά, μανταρινιά, λεμονιά, γκρεϊπ φρουτ, νεραντζιά, λιμμετία, περγαμότο, κιτριά, φράπα, κομκουάτ (Πρωτοπαπαδάκης 2015).

ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑ

Η πορτοκαλιά είναι δένδρο ύψους 7,5 έως 12 μέτρων με κωνική και συμπαγή κόμη και έχει γκριζο-καφετί χρώμα στο φλοιό των βλαστών. Μπορεί να φέρει μικρά αγκάθια και τα φύλλα της είναι στιλπνά με ωοειδές σχήμα μήκους 7,5-10 εκατοστά με μίσχο 1,5-2 εκατοστά και μικρό πτερύγιο. Ο καρπός έχει χρώμα πορτοκαλί ή κοκκινωπό, η σάρκα του είναι χυμώδης και είναι πλούσιος σε βιταμίνη C και καταναλώνεται νωπός ή ως χυμός.

Η πορτοκαλιά είναι από τα πιο ανθεκτικά εσπεριδοειδή σε χαμηλές θερμοκρασίες. Αντέχει σε θερμοκρασίες έως -6° C και ο καρπός μέχρι -2° C αλλά για μικρό χρονικό διάστημα (Βασιλακάκης-Θεριός 1996).



Εικόνα 1.1. Καρπός πορτοκαλιάς (πηγή Αργολικές ειδήσεις).

MANTAPINIA

Η μανταρινιά είναι δένδρο μικρού μεγέθους με ευλύγιστους βλαστούς και το φύλλωμά της είναι πυκνό και αποτελείται από μικρά, ωοειδή, δερματώδη και βαθυπράσινα φύλλα. Είναι από τα πιο ανθεκτικά στο ψύχος είδος εσπεριδοειδών, εκτός από κάποιες ποικιλίες μανταρινιών που είναι ευαίσθητες (Βασιλακάκης- Θερίος 1996). Ο καρπός του μανταρινιού μοιάζει με αυτόν του πορτοκαλιού με τη διαφορά ότι είναι μικρότερος και σχήματος ελλειψοειδές (isofruit.gr).



Εικόνα 1.2. Καρπός μανταρινιάς (πηγή gofm.gr).

ΛΕΜΟΝΙΑ

Η λεμονιά είναι δένδρο με ζωηρή ανάπτυξη, εάν οι καιρικές συνθήκες στις οποίες αναπτύσσεται είναι ευνοϊκές. Το δένδρο μπορεί να φτάσει ύψος έως 7 μέτρα εάν δεν κλαδευτεί, τα φύλλα της είναι οξύληκτα και έχουν μήκος 5 - 8 εκατοστά και οι μίσχοι των οποίων δεν φέρουν πτερύγια. Οι λεμονιές μπαίνουν πιο νωρίς στην παραγωγή από ότι τα άλλα εσπεριδοειδή και είναι οι πιο ευαίσθητες στο ψύχος (Βασιλακάκης - Θεριός 1996). Οι καρποί της είναι ωοειδείς ή επιμήκεις, με μυτερή άκρη και κίτρινη, λεία ή ρυτιδωμένη φλούδα και έχουν πολύ ξινή γεύση. Η σάρκα των καρπών της είναι χωρισμένη σε 8 - 10 καρπόφυλλα (φέτες) (Delta trees).



Εικόνα 1.3. Καρπός λεμονιάς (πηγή: greenhousebio).

ΦΡΑΠΑ

Η φράπα είναι το τροπικό είδος των εσπεριδοειδών το οποίο είναι συγγενικό με το γκρέιπ φρουτ, η καταγωγή της πιθανόν να είναι η νότια Κίνα. Ανάλογα με την περιοχή στην οποία καλλιεργείται διαιρείται σε 3 τύπους την Ταϊλανδέζικη, την Κινέζικη και την Ινδονησιακή. Το δένδρο έχει κρεμόκλαδη εμφάνιση, τα φύλλα της είναι μεγαλύτερα από τα υπόλοιπα εσπεριδοειδή με καρδιάσχημα πτερύγια. Ο καρπός της φράπας μπορεί να είναι μεγάλος στρογγυλός έως απιόσχημος, ενώ ο φλοιός της είναι πολύ λείος έως ανώμαλος. Ο καρπός της φράπας χρησιμοποιείται συνήθως για την παρασκευή μαρμελάδων (Βασιλακάκης – Θεριός, 1996).

ΚΙΤΡΙΑ

Η κιτριά έχει συγγένεια με την λεμονιά και αυτό γίνεται εύκολα αντιληπτό διότι τα δύο δένδρα μοιάζουν μεταξύ τους. Η κιτριά είναι το πρώτο εσπεριδοειδές που έφθασε στη Μεσόγειο και διακρίνεται σε δύο είδη τις ξινές και τις γλυκιές. Είναι δένδρο ύψους 3 μέτρων του οποίου η βλάστηση είναι πυκνή και αποτελείται από βραχείς δύσκαπτους βλαστούς. Τα φύλλα της είναι μεγάλα μήκους 10 - 15 εκατοστών ωοειδή με νεύρα εμφανή και μίσχο χωρίς πτερύγιο. Ο καρπός της κιτριάς έχει μεγάλο μέγεθος με πολύ παχύ φλοιό, περιορισμένη σάρκα με λίγο χυμό και όξινη γεύση (Ποντίκης 2003).



Εικόνα 1.4 Καρπός κιτριάς (πηγή: telaraki.com).



Εικόνα 1.5 Καρπός κουμκουάτ (πηγή: βικιπαίδεια).

ΚΟΥΜΚΟΥΑΤ

Το κουμκουάτ είναι θάμνος ύψους 2,5 - 4 μέτρων ο οποίος έχει πυκνή βλάστηση και παρουσιάζει αντοχή στο κρύο η οποία οφείλεται στο μακρό λήθαργο που διαρκεί από τον φθινόπωρο μέχρι την άνοιξη. Τα φύλλα έχουν βαθύ πράσινο χρώμα και οι καρποί είναι μικροί, χρυσοκίτρινοι με αποτέλεσμα τα κουμκουάτ να χρησιμοποιούνται και ως καλλωπιστικά δένδρα. Τον καρπό του δέντρου τον χρησιμοποιούν στην ζαχαροπλαστική για παρασκευή μαρμελάδων, γλυκών κ.α. (Ποντίκης 2003).

Γκρέιπ φρουτ

Το γκρέιπ φρουτ είναι δέντρο μεγάλου μεγέθους με ύψος που μπορεί να φτάσει τα 9 μέτρα, είναι πιο ευαίσθητο στο κρύο από την πορτοκαλιά και είναι δένδρο πολύ παραγωγικό. Φυτεύεται συχνά σε θερμές ξηροθερμικές περιοχές διότι παρουσιάζει αντοχή στις υψηλές θερμοκρασίες. Τα φύλλα του είναι ωσειδή, δερματώδη, χρώματος σκούρου πράσινου και έχουν μεγάλο μισχικό πτερύγιο. Ο καρπός του γκρέιπ φρουτ είναι κίτρινου χρώματος μεγαλύτερος από της πορτοκαλιάς και συνήθως χρησιμοποιείται για την παρασκευή χυμού αλλά τρώγεται και ως νωπό (Ποντίκης 2003).



Εικόνα 1.6 Καρπός γκρέιπ φρουτ (πηγή: beready.gr).



Εικόνα 1.7 Καρπός νεραντζιάς (πηγή: βικιπαίδεια).

ΝΕΡΑΝΤΖΙΑ

Η νεραντζιά είναι δένδρο το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως ως υποκείμενο φτάνει σε ύψος από 6 - 9 μέτρα έχει κόμη σφαιρική και πυκνή βλάστηση. Τα φύλλα του δένδρου είναι λεπτά οξύληκτα και στο μίσχο τους υπάρχει πλατύ πτερύγιο. Ο καρπός της έχει χρώμα πορτοκαλί έως κοκκινωπό ανάλογα με το στάδιο ωριμότητας, το εξωκάρπιο του είναι αρωματώδες και τραχύ και χρησιμοποιείται στη ζαχαροπλαστική (Ποντίκης 2003).

ΠΕΡΓΑΜΟΤΟ

Το περγαμότο είναι δένδρο μέσης ζωηρότητας χωρίς αγκάθια, πλαγιόκλαδο μικρού έως μεσαίου μεγέθους. Τα φύλλα του είναι μεγάλα μυτερά και λογχοειδή, ο καρπός του είναι μικρός έως μεσαίος στο μέγεθος, στρογγυλός ή ελαφρώς πεπλατυσμένος με λείο ή ελαφρώς κυματοειδή φλοιό, κίτρινου - πορτοκαλί χρώματος. Η σάρκα του έχει όξινη και πικρή γεύση, είναι πολύ χυμώδης με πολλά σπέρματα χρώματος χρυσαφί. Συνήθως ο καρπός χρησιμοποιείται για την παρασκευή γλυκών (Βασιλακάκης - Θεριός 1996).



Εικόνα 1.8 Καρπός περγαμοντιάς (πηγή: golden apple).

ΛΙΜΕΤΤΙΑ

Η λιμεττία είναι δένδρο που προσαρμόζεται εύκολα για αυτό μπορεί να καλλιεργηθεί και να παράγει καρπούς σε άγονα εδάφη. Είναι δένδρο μεσαίου μεγέθους με θαμνώδη ανάπτυξη το οποίο έχει λεπτούς βλαστούς με μικρά αγκάθια. Τα φύλλα του είναι μικρά με χρώμα ωχρό κίτρινο. Ο καρπός της λιμεττίας είναι μικρού μεγέθους, στρογγυλωπός με λεπτό λαιμό, ο φλοιός του είναι λείος, λεπτός και έχει χαρακτηριστικό άρωμα. Η σάρκα του καρπού μόλις ωριμάσει είναι

ανοιχτοπράσινη πολύ χυμώδης και τρυφερή. Ο καρπός χρησιμοποιείται για χυμό ή για νοπή χρήση ως υποκατάστατο του λεμονιού (Βασιλακάκης - Θεριός 1996).



Εικόνα 1.9 Καρπός λιμμετίας (πηγή: olivemagazine.gr).

1.3 Φυσικό περιβάλλον

Τα εσπεριδοειδή είναι δένδρα που μπορούν να καλλιεργηθούν σε περιοχές με θερμοκρασία μεταξύ 13 - 37 βαθμών κελσίου. Η αντοχή των δένδρων στο κρύο έχει να κάνει κυρίως με το είδος. Πιο συγκεκριμένα μία κατά φθίνουσα σειρά ανθεκτικότητας στις χαμηλές θερμοκρασίες είναι: μανταρινιές, πορτοκαλιές, γρέιπ-φρουτ, λεμονιές, λιμμετιές, κιτριές και φράπες. Βασική προϋπόθεση για μία εσπεριδοκαλλιέργεια είναι να υπάρχει νερό. Τα εδάφη στα οποία ευδοκιμούν είναι ευρείας κλίμακας από αμμώδη έως αργιλλώδη, όμως αυτά τα οποία είναι καλύτερα για τα εσπεριδοειδή πρέπει να είναι εδάφη καλά αποστραγγιζόμενα, μη αλατούχα, βαθιά και να μην έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε ασβέστιο. (Βασιλακάκης - Θεριός 1996). Οι πιο πολλές ποικιλίες των εσπεριδοειδών ανέχονται τις σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, αλλά οι απότομες αυξήσεις της θερμοκρασίας σε επίπεδα ψηλότερα των κανονικών ή οι υπερβολικά υψηλές θερμοκρασίες, που συνοδεύονται από χαμηλή σχετική υγρασία, συνήθως είναι επιζήμιες. Ευαισθησία παρουσιάζουν οι νεαροί καρποί και τα φύλλα.

Η ζημιά, που προκαλείται από μία απότομη αύξηση της θερμοκρασίας είναι ανάλογη προς τις θερμοκρασίες που επικράτησαν πριν από την απότομη αύξηση της θερμοκρασίας και της εποχής, που σημειώνεται η αύξηση. Έχει παρατηρηθεί κατά την άνοιξη, πριν ακόμα το έδαφος ζεσταθεί, η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας του αέρα να προκαλεί φυλλόπτωση, που συνοδεύεται και από αποξηράνσεις βλαστών στα δένδρα, μετά από διάστημα δύο ή τριών μηνών.

Μια τέτοια κατάσταση, όταν σημειωθεί κατά και αμέσως μετά την περίοδο της καρποδέσεως, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές απώλειες στην παραγωγή. Αν μάλιστα η απότομη αύξηση της θερμοκρασίας είναι υπερβολικά υψηλή, τότε η παραγωγή μπορεί να καταστραφεί ολοσχερώς (<http://biokipos.blogspot.com/>).

1.4 Οικονομική σημασία

Εσπεριδοειδή στην Ελλάδα

Τα εσπεριδοειδή στην Ελλάδα είναι κύρια πηγή εισοδήματος για αρκετές οικογένειες αλλά και ως συμπληρωματική πηγή εισοδήματος για κάποιες άλλες. Οι περισσότερες εκτάσεις στην χώρα μας καλλιεργούνται από πορτοκαλιές μετά ακολουθούν οι μανταρινιές και οι λεμονιές, ενώ υπάρχει και ένας μικρός αριθμός στρεμμάτων στα οποία καλλιεργούνται κιτριές, νεραντζιές, φράπες, περγαμοτιές, γκρέιπ φρουτ και κουμκουάτ (<http://www.ks-minerals-and-agriculture.com/>). Οι περιοχές με τη μεγαλύτερη παραγωγή εσπεριδοειδών στην Ελλάδα είναι η Αργολίδα, η Άρτα, η Αιτωλοακαρνανία, η Ηλεία, η Λακωνία, τα Χανιά, η Αχαΐα και η Θεσπρωτία. Υπάρχουν, όμως, και άλλες περιοχές οι οποίες παράγουν εσπεριδοειδή. Αναλυτικότερα στοιχεία φαίνονται στον παρακάτω πίνακα 1.1 (ΕΛΣΤΑΤ 2019) όπου αναγράφονται οι κυριότερες περιοχές καλλιέργειας.

Εκτάσεις κατά Περιφέρεια και Περιφερειακή ενότητα

Εκτάσεις σε στρέμματα

Περιφέρειες και περιφερειακές ενότητες	Σύνολο εσπεριδοειδών	Λεμονιές	Πορτοκαλιές	Μανταρινιές	Λοιπά εσπεριδοειδή
Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας	48	10	24	14	0
Θεσσαλονίκης	8	5	2	1	0
Χαλκιδικής	40	5	22	13	0
Ήπειρος	61.975	1.429	31.591	28.745	210
Ιωαννίνων	2.634	6	0	6	0
Άρτας	41.218	494	26.842	13.722	160
Θεσπρωτίας	16.858	202	2.963	13.680	13
Πρέβεζας	3.893	733	1.780	1.343	37
Περιφέρεια Θεσσαλίας	208	62	89	46	11
Μαγνησίας	186	51	80	44	11
Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας	1.622	443	1.012	159	8
Φθιώτιδας	54	17	27	7	3
Βοιωτίας	17	4	13	0	0
Εύβοιας	939	195	642	98	4
Φωκίδας	612	227	330	54	1
Περιφέρεια Ιονίων νησιών	1.816	697	816	245	58
Κέρκυρας	700	237	282	135	46
Ζακύνθου	376	200	172	4	0
Ιθάκης	22	5	17	0	0
Κεφαλληνίας	553	172	287	82	12
Ιθάκης	165	83	58	24	0
Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδος	84.445	19.968	55.683	8577	217
Αχαΐας	17.039	15.107	1.594	260	78
Αιτωλ/νανίας	37.861	3.106	29.309	5.439	7
Ηλείας	29.545	1.755	24.780	2.878	132

Περιφέρεια Πελοποννήσου	215.849	11.100	169.101	34.727	921
Αρκαδίας	1.181	196	532	406	47
Αργολίδας	115.281	1.821	92.655	20.522	283
Κορινθίας	12.629	7.045	4.437	988	159
Λακωνίας	84.492	1.592	69.927	12.612	361
Μεσσηνίας	2.266	446	1.550	199	71
Περιφέρεια Αττικής	2.032	1.413	419	193	7
Νήσων	1.910	1.368	368	174	0
Περιφέρεια Βορείου Αιγαίου	7.449	860	3.580	2.994	15
Λέσβου	825	133	615	77	0
Ικαρίας	98	24	44	29	1
Σάμου	781	22	742	17	0
Χίου	5736	676	2.176	2.870	14
Περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου	5.583	1.195	2.887	1.450	51
Καλύμνου	1.214	118	172	924	0
Κω	577	154	233	183	7
Νάξου	305	82	167	33	23
Ρόδου	2.709	427	2.110	164	8
Περιφέρεια Κρήτης	39.022	3.844	29.312	4.644	1.222
Ηρακλείου	3.126	1.049	1.626	412	39
Λασιθίου	436	77	286	60	13
Ρεθύμνης	1760	325	1.169	168	98
Χανίων	33.700	2.393	26.231	4.004	1.072

Πίνακας 1.1. Κυριότερες περιοχές καλλιέργειας εσπεριδοειδών στην Ελλάδα (ΕΛΣΤΑΤ 2019, στα λοιπά είδη είναι: νεραντζιές, κιτριές, γκρέιπ φρουτ, περγαμοντιές, φράπες).

Εγκατάσταση, περιποίηση και θρέψη εσπεριδοειδών

Τα εσπεριδοειδή προτιμούν τα γόνιμα και ελαφρά έως αμμώδη εδάφη με καλό αερισμό. Καλό είναι πριν από τη φύτευση τους (10 εβδομάδες περίπου) να προηγηθεί μία απολύμανση εδάφους ειδικά εάν στο χωράφι υπάρχει πρόβλημα με νηματώδεις σκώληκες. Οι πιο συνηθισμένες αποστάσεις φύτευσης των δένδρων είναι για τις πορτοκαλιές 5 – 7 μέτρα, στην λεμονιά 6 - 8 μέτρα και στις μανταρινιές 4 - 5 μέτρα. Φυτεύονται κατά τετράγωνα ή παραλληλόγραμμα, ενώ οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών εξαρτάται κυρίως από το μέγεθος των γεωργικών μηχανημάτων

που θα χρησιμοποιήσουμε. Πριν την εγκατάσταση ενός οπωρώνα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί μόνιμη και ικανοποιητική ποσότητα νερού διότι τα εσπεριδοειδή έχουν ανάγκη από πολλές αρδεύσεις. Το σχήμα που συνήθως δίνεται στα δένδρα είναι ελεύθερο σφαιρικό, τα δένδρα χρειάζονται ελαφρύ κλάδεμα και η καταλληλότερη εποχή για αυτό είναι μετά τους παγετούς του χειμώνα. Τα κύρια θρεπτικά στοιχεία των εσπεριδοειδών που επηρεάζουν την απόδοση, την ανάπτυξη του δένδρου και την ποιότητα των καρπών είναι το άζωτο και κάλιο. Επίσης πριν την εγκατάσταση ενός οπωρώνα πρέπει να δώσουμε μεγάλη προσοχή τα δένδρα να είναι απαλλαγμένα από ιώσεις, στην ποικιλία του δένδρου που θα φυτεύσουμε, στο υποκείμενο το οποίο έχει εμβολιαστεί και στις δυνατότητες διάθεσης του προϊόντος (Ποντίκης 2003).

1.5 Πολυεμβρυονία των σπόρων

Οι σπόροι των εσπεριδοειδών παρουσιάζουν το φαινόμενο της πολυεμβρυονίας, δηλαδή την ανάπτυξη δύο ή περισσότερων εμβρύων σε ένα σπέρμα. Τα έμβρυα παράγονται με δύο τρόπους: α) από σωματικά κύτταρα του νουκέλλου και β) από την παραγωγή ζυγωτικών εμβρύων (Ποντίκης, 2003). Η νουκελλική εμβρυονία συνήθως επισυμβαίνει στις σπερματικές βλάστες των εσπεριδοειδών (Citrus) στις οποίες τα διπλοειδή εμβρυοειδή εξελίσσονται σε έμβρυα, παρόμοια σε εμφάνιση με το ζυγωτικό έμβρυο (κατά σπερματική βλάστη υπάρχει ένας ζυγώτης). Ο σχηματισμός των νουκελλικών αυτών εμβρύων αποδίδεται στο μοναδικό θρεπτικό περιβάλλον. Σ' ένα μονήρη σπόρο του γένους Citrus μπορεί να σχηματιστούν αρκετά νουκελλικά έμβρυα και το φαινόμενο ονομάζεται πολυεμβρυονία. Τα νουκελλικά αυτά έμβρυα είναι βλαστικές κατασκευές ή κλώνοι του μητρικού φυτού, γιατί προέρχονται από μίτωση αντί από μείωση. Έτσι εκφράζουν τα ίδια νεανικά χαρακτηριστικά, όπως εκφράζονται στους απογόνους υβριδισμού, κατά το σποροφυτικό στάδιο, και περιπλέκουν τα βελτιωτικά προγράμματα στα εσπεριδοειδή, γιατί τα νουκελλικά σπορόφυτα συχνά δε διακρίνονται από το αληθινό υβρίδιο.

1.6 Τρόποι πολλαπλασιασμού

Στα εσπεριδοειδή ο κύριος τρόπος πολλαπλασιασμού είναι ο εμβολιασμός της επιθυμητής ποικιλίας πάνω σε σπορόφυτο υποκείμενο. Πιο αναλυτικά συλλέγουμε τους σπόρους από τα μητρικά δένδρα τα οποία πρέπει να είναι υγιή. Αφού συγκομιστούν οι καρποί υπάρχουν δύο τρόποι για να πάρουμε τον σπόρο, ο ένας είναι να κόψουμε τον καρπό στα δύο και να ασκήσουμε πίεση στα τεμάχια ώστε να πάρουμε τα σπόρια τα οποία μετά θα τα αποθηκεύσουμε στο ψυγείο μέχρι την φύτευσή τους και ο άλλος τρόπος είναι να αφήσουμε τον καρπό να σαπίσει σε βαρέλια

και με το νερό να απομακρύνουμε τα σπόρια. Με την μέθοδο αυτή οι κατάλληλοι σπόροι βυθίζονται στο νερό ενώ οι ακατάλληλοι επιπλέουν. Οι σπόροι ανάλογα σε ποιο υποκείμενο ανήκουν παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους σε ότι αφορά την βλαστικότητα, την ανάπτυξη, στον αριθμό των σπόρων ανά καρπό, στο σχήμα και στο μέγεθος.

Ένας άλλος τρόπος πολλαπλασιασμού είναι τα φυλλοφόρα μοσχεύματα. Η διαδικασία αυτή είναι χρήσιμη για τον αγενή πολλαπλασιασμό κάποιων υποκειμένων με καλά χαρακτηριστικά. Για τον πολλαπλασιασμό με μοσχεύματα κόβουμε καλά αναπτυγμένους βλαστούς του 1ου ή 2ου κύκλου βλάστησης, μήκος περίπου 15 εκατοστά με 3-4 φύλλα, ενώ για την καλύτερη ριζοβολία των μοσχευμάτων χρησιμοποιούμε ορμόνη ριζοβολίας και σύστημα υδρονέφωσης.

Ακόμα ένας τρόπος πολλαπλασιασμού είναι η ιστοκαλλιέργεια (*in vitro*). Η μέθοδος αυτή γίνεται στο εργαστήριο όπου τα φυτά αναπτύσσονται κάτω από ασηπτικές συνθήκες μέσα σε φιάλες θρεπτικών υποστρωμάτων σε ένα ελεγχόμενο περιβάλλον. Η μέθοδος αυτή συνδυάζεται με την θερμοθεραπεία για να απαλλαχτούν τα φυτά από διάφορες ιώσεις. Τα στάδια που ακολουθούμε στην ιστοκαλλιέργεια είναι η εγκατάσταση, η βλαστογένεση, η ριζοβολία και η σκληραγώγηση.

Τα εσπεριδοειδή συνήθως εμβολιάζονται απευθείας πάνω στο υποκείμενο που επιθυμούμε σε περίπτωση όμως ασυμφωνίας χρησιμοποιούμε ενδιάμεσο εμβολιασμό με αποτέλεσμα να παράγουμε δένδρα συνδυασμού δύο ή τριών γενοτύπων. Με τον εμβολιασμό πετυχαίνουμε να δημιουργήσουμε ένα φυτό το οποίο προήλθε φέρνοντας σε επαφή τα κάμβια δύο διαφορετικών φυτών δημιουργώντας συνθήκες κατάλληλες ώστε οι κομμένες επιφάνειες να ενωθούν και να μεγαλώσουν μαζί ως ένα φυτό. Ο εμβολιασμός των δένδρων βοηθάει στην αντιμετώπιση ασθενειών, στην αντιμετώπιση αντίξων εδαφοκλιματικών συνθηκών, την αντικατάσταση παλιών ποικιλιών και για να πετύχουμε καλύτερη ποιότητα και ποσότητα καρπών στα δένδρα. Προϋπόθεση για να πετύχει ένας εμβολιασμός και να παράξουμε ένα υγιές δένδρο είναι η λήψη των εμβολιοφόρων βλαστών να γίνεται από μητρικά δένδρα τα οποία είναι απαλλαγμένα από ιώσεις και βρίσκονται σε άριστη θρεπτική κατάσταση. Η καλύτερη περίοδος για ένα εμβολιασμό είναι τον Μάρτιο έως τα τέλη Απριλίου, αλλά μπορούμε να εμβολιάσουμε δένδρα και στις αρχές Φθινοπώρου με ενοφθαλμισμό με κοιμώμενο οφθαλμό.

Οι τεχνικές εμβολιασμού είναι δύο ο ενοφθαλμισμός και ο υπόφλοιος εγκεντρισμός. Ο ενοφθαλμισμός με όρθιο ή ανεστραμμένο T είναι η διαδικασία την οποία προτιμούμε για την παραγωγή νεαρών δενδρυλλίων. Πριν εμβολιάσουμε το φυτό προηγείται μονοβέργισμα των

δενδρυλλίων, αφαίρεση των αγκαθιών και των φύλλων λίγο πιο πάνω από το σημείο εμβολιασμού. Μετά με το μπολιαστήρι δημιουργούμε στο δένδρο μια επιφανειακή τομή στην οποία αποκόπτεται μόνο ο φλοιός προσπαθώντας να σχηματίσουμε το γράμμα T, ύστερα από τα εμβόλια της επιθυμητής ποικιλίας επιλέγουμε τον ξυλοφόρο οφθαλμό και ανοίγοντας τον φλοιό που έχουμε δημιουργήσει τον τοποθετούμε μέσα. Μετά το δένουμε με κινήσεις από πάνω προς τα κάτω και αφού διαπιστώσουμε ότι πέτυχε ο εμβολιασμός αφαιρούμε τα υλικά δεσίματος. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και στον εμβολιασμό με ανεστραμμένο T η οποία προτιμάται σε περιοχές με βροχοπτώσεις για να μην εισέρχεται νερό στην εγκοπή. Η δεύτερη τεχνική εμβολιασμού είναι ο εγκεντρισμός ο οποίος γίνεται σε μεγάλα δένδρα για την αλλαγή ποικιλίας νωρίς την άνοιξη πριν αρχίσει η κυκλοφορία των χυμών ή η νέα βλάστηση. Το εμβόλιο στον εγκεντρισμό αποτελείται από ένα μικρό κλαδί της επιθυμητής ποικιλίας μας στο οποίο αφήνουμε δύο με τρεις βλαστοφόρους οφθαλμούς και το κάτω μέρος του είναι διαμορφωμένο σε κεντρί. Η διαδικασία που ακολουθούμε στον εγκεντρισμό είναι καρατόμηση του κορμού και μετά το σχίσιμο του φλοιού του υποκειμένου από πάνω προς τα κάτω δημιουργώντας μία τομή 5 – 10 εκατοστών μετά τοποθετούμε τα εμβόλια (ανάλογα με την διάμετρο του κορμού καθορίζεται και ο αριθμός των εμβολίων που θα χρησιμοποιήσουμε), τελευταίο βήμα του εμβολιασμού είναι το δέσιμο των εμβολίων, η κάλυψη του υποκειμένου με πάστα εμβολιασμού και η τοποθέτηση σακούλας για την αποφυγή ξήρανσης του εμβολίου (pomology.gr).



Εικόνα 1.10 Εμβολιασμός εσπεριδοειδών με τη μέθοδο ανεστραμμένο T.



Εικόνες 1.11 Ανάπτυξη εμβολίου μετά από εμβολιασμό.

1.7 Εγθροί και ασθένειες

Τριστέτσα: Η tristeza είναι από τις πιο σοβαρές ιώσεις που συναντάμε σε δένδρα που έχουν ως υποκείμενο τη νεραντζιά και οφείλεται σε ένα ραβδοειδή - τριχοειδή ιό. Τα συμπτώματά της είναι ο σχηματισμός στο ξύλο λεπτότατης βοθρίωσης και ακιδόμορφων προεξοχών στον φλοιό. Ο ιός μεταδίδεται με τις αφίδες και με τους εμβολιασμούς

Εξώκορτης: Η εξώκορτης είναι μία ασθένεια καταστρεπτική για τα δένδρα τα οποία παρουσιάζουν συμπτώματα, όπως νέκρωση του κεντρικού νεύρου στα φύλλα, σχισμές αποχρωματισμός και κιτρίνισμα στους νέους βλαστούς ακόμα και το φαινόμενο του νανισμού στα δένδρα. Το παθογόνο αίτιο είναι μικρού μοριακού βάρους ιοειδές. Η ασθένεια αυτή μεταδίδεται με τον εμβολιασμό και με μηχανικά μέσα.

Καχεξία - ξυλοπόρωση: Η ασθένεια της καχεξίας προκαλεί μεγάλη ζημιά σε μανταρινοειδή και γλυκολιμετίες και μεταδίδεται με τον εμβολιασμό. Οι πορτοκαλιές, λεμονιές, νεραντζιές και τα γκρέιπ-φρουτ είναι ανεκτικά σε αυτή την ασθένεια. Τα συμπτώματα που προκαλεί είναι χλώρωση των φύλλων και στους κορμούς των προσβεβλημένων δένδρων παρατηρούνται εσοχές και μικροί πόροι και τα προσβεβλημένα δένδρα παρουσιάζουν νανισμό.

Ψώρωση: Η ψώρωση χαρακτηρίζεται από μεγάλο αριθμό ασθενειών των οποίων το κοινό χαρακτηριστικό είναι η χλώρωση των μισό - ανεπτυγμένων φύλλων. Οι πορτοκαλιές, οι μανταρινιές και τα γκρέιπ φρουτ είναι ευαίσθητα είδη, ενώ οι νεραντζιές και οι λεμονιές είναι ανθεκτικές. Η ψώρωση πέρα από τα συμπτώματα που προκαλεί στα φύλλα προκαλεί και άλλα που την κάνουν να χωρίζεται στις παρακάτω κατηγορίες ψώρωση Α, ψώρωση Β και θυλακοειδής ψώρωση.

Κορυφοξήρα: Η κορυφοξήρα οφείλεται σε ένα μύκητα ο οποίος προσβάλλει κυρίως τις λεμονιές. Τα συμπτώματα που φανερώνουν τα προσβεβλημένα δέντρα είναι απότομος μαρασμός και ξήρανση των ακραίων βλαστών και επίσης το ξύλο των δένδρων παρουσιάζει καφέ χρώμα.

Κομμίωση του λαιμού: Η ασθένεια αυτή οφείλεται σε ένα μύκητα του γένους *Phytophthora sp.*. Τα συμπτώματα των προσβεβλημένων δένδρων εμφανίζονται στο λαιμό σαν βρεγμένη περιοχή και το σύμπτωμα αυτό επεκτείνεται και προς τις ρίζες του δένδρου. Ακόμη τα δένδρα μένουν καχεκτικά και σταδιακά πέφτουν και τα φύλλα τους.

Ξηρή σηψιρριζία: Η ασθένεια αυτή είναι αποτέλεσμα ενός μύκητα του γένους *Fusarium sp.* και τα συμπτώματα που παρουσιάζουν τα δένδρα είναι ημιπληγία ή αποπληξία.

Καπνιά: Η ασθένεια οφείλεται σε μύκητα του γένους *Carponidium sp.* και στα δένδρα το βασικό σύμπτωμα είναι η κάλυψη των φύλλων με μαύρο χρωματισμό.

Ανθράκωση: Η ανθράκωση οφείλεται σε μύκητα ο οποίος προσβάλλει φύλλα, βλαστούς ή καρπούς και η προσβολή εκδηλώνεται με τη μορφή κηλίδας και νέκρωσης στο κέντρο.

Οι κυριότεροι εχθροί των εσπεριδοειδών είναι: ψευδόκοκκος (*Planococcus citri*), κόκκινη ψώρα (*Aonidiella aurantii*), μαύρη ψώρα (*Crysomphalus aonidium*), ανθοτρήτης (*Prays citri*), αλευρώδεις, θρίπες, φυλλοκνίστης, μύγα της Μεσογείου, τετράνυχοι, ακάρεα και αφίδες των εσπεριδοειδών. Οι περισσότεροι σοβαροί εχθροί των εσπεριδοειδών στην Ελλάδα και στις παραμεσόγειες χώρες ανήκουν στα ομόπτερα και συγκεκριμένα στους αλευρώδεις, τις αφίδες και τα κοκκοειδή. Επειδή για τα περισσότερα από τα έντομα αυτά υπάρχουν αποτελεσματικοί φυσικοί εχθροί, η εφαρμογή ολοκληρωμένης καταπολέμησης είναι ενδεδειγμένη στρατηγική για την προστασία των εσπεριδοειδών. Εναντίον των αλευρώδων και των κοκκοειδών και λιγότερο των αφίδων χρησιμοποιούνται εντομοφάγα έντομα και εκλεκτικά εντομοκτόνα, ενώ ενάντια της μύγας

της Μεσογείου και του ανθοτρήτη κυρίως δολωματικοί ψεκασμοί και εκλεκτικά εντομοκτόνα αντίστοιχα, καθώς και μαζική παγίδευση (Γιαννακάκη Σοφία).

1.8 Συγκομιδή και αποθήκευση καρπών

Τα εσπεριδοειδή ανήκουν στους μη κλιμακτηριακούς καρπούς με αποτέλεσμα η ποιότητα των καρπών τους να μην βελτιώνεται αφού συγκομιστούν. Τα εσπεριδοειδή είναι έτοιμα για συγκομιδή μόλις ο καρπός τους αποκτήσει επιθυμητό χρώμα και είναι ώριμος για νωπή κατανάλωση. Σημαντικό είναι να αποφεύγεται το μάζεμα των καρπών να γίνεται μετά από βροχοπτώσεις, ενώ πρέπει να έχουν περάσει τουλάχιστον 48 ώρες μετά την τελευταία βροχή. Οι καρποί των εσπεριδοειδών συγκομίζονται με το χέρι αλλά και μηχανικά. Στη χώρα μας πιο διαδεδομένος είναι ο τρόπος με το χέρι. Πιο αναλυτικά οι εργάτες με συνδυασμένη κίνηση συστροφής και τραβήγματος μαζεύουν τους καρπούς και μετά τους τοποθετούν προσεκτικά σε ειδικά τελάρα για την μεταφορά τους στο συσκευαστήριο. Η μηχανική συλλογή των καρπών γίνεται με δονητές που σείουν τους κορμούς ή τους βραχίονες των δένδρων. Επίσης υπάρχουν και κάποια μηχανήματα που χρησιμοποιούν νερό με πίεση ή χτένια με τα οποία χτυπούν το φύλλωμα ώστε να συγκομίσουν τον καρπό (Ποντίκης 2003). Μετά τη συγκομιδή ακολουθεί η αποθήκευση των εσπεριδοκαρπών στο συσκευαστήριο. Εκεί ακολουθούν μια σειρά από εργασίες, όπως 1) ξεφόρτωμα, 2) αποπρασινισμός, 3) απομάκρυνση ανεπιθύμητων καρπών, ταξινόμηση κατά μέγεθος, ποιότητα, 4) πλύσιμο, 5) προσθήκη χρώματος, 6) ξερό στίλβωμα, 7) κέρωμα, 8) σφράγισμα, 9) ποιοτική ταξινόμηση, 10) υδρόψυξη, 11) ταξινόμηση κατά μέγεθος, 12) συσκευασία σε χαρτοκιβώτια, πλαστικές σακούλες, ξύλινα κιβώτια, 14) πρόψυξη, 15) παραγγελίες, 16) εκφόρτωση, 17) κατανάλωση. (Ποντίκης 2003). Η καταλληλότερη θερμοκρασία για τη συντήρηση των καρπών είναι αρχικά 8-9 βαθμοί και σταδιακά μειώνουμε την θερμοκρασία μέχρι τους 4 - 5 βαθμούς. Η χρήση των κηρωδών ουσιών γίνονται αφού περάσουν 30 ημέρες από την τοποθέτησή τους στο ψυγείο (Πρωτοπαπαδάκης 2015). Σε καρπούς που προορίζονται για αποθήκευση αμέσως μετά τη συγκομιδή και πριν την αποθήκευση μπορεί να χρειάζεται να γίνει πρόψυξη για μείωση της θερμοκρασίας τους σε σταθμούς πρόψυξης ή σε ψυχόμενους προθαλάμους. Η επιτυχία της συντήρησης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως οικολογικούς, καλλιεργητικούς, ποιότητα των καρπών, συνθήκες υγρασίας, κ.ά. (Farmablog).

2. Τα υποκείμενα των εσπεριδοειδών

Νεραντζιά

Η νεραντζιά τα παλιότερα χρόνια αποτελούσε το κύριο υποκείμενο των εσπεριδοειδών. Είναι κατάλληλο υποκείμενο για όλες τις ποικιλίες πορτοκαλιάς, γκρέιπ φρουτ και για μερικές ποικιλίες μανταρινιάς και λεμονιάς. Θεωρείται καλό υποκείμενο λόγω της ζωηρότητας, της ανθεκτικότητας της στο κρύο και του βαθιού ριζικού της συστήματος που καθιστά τα δένδρα πιο ανθεκτικά στην ξηρασία. Η νεραντζιά είναι ανθεκτική στην φυτόφθορα και στην κομμίωση. Ένα από σημαντικότερα αρνητικά αυτού του υποκειμένου που έχει συμβάλει στην αντικατάσταση του είναι η ευπάθεια του στην ίωση tristeza, επίσης είναι ευπαθής και στους νηματώδεις. Επιπλέον είναι φορέας των ιώσεων exocortis και xylorogosis χωρίς να παρουσιάζει συμπτώματα. Είναι υποκείμενο που αναπτύσσεται καλύτερα σε υγρά, ελαφρώς βαριά εδάφη και παρουσιάζει αντοχή σε μεγάλο βαθμό στα ασβεστώδη εδάφη και λιγότερο στα άλατα (Ποντίκης 2003, Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Citrumelo

Υπάρχουν δύο είδη citrumelo, το citrumelo swingle 4475 και το citrumelo 1452. Το citrumelo είναι υποκείμενο προερχόμενο από τη διασταύρωση τρίφυλλης πορτοκαλιάς και γκρέιπ φρουτ. Το εμβόλιό του παράγει καρπό εξαιρετικής ποιότητας παρόμοιο με αυτό του νεραντζιού. Επίσης πολλά είδη παρουσιάζουν καλύτερη απόδοση πάνω σε αυτό το υποκείμενο. Το citrumelo ανέχεται την τριστέτσα, τους νηματώδεις και την φυτόφθορα, παρόλο αυτά είναι ευπαθή στα ασβεστώδη εδάφη και στην χλώρωση (Βασιλακάκης-Θεριός 1996).

Carrizo

Το Carrizo είναι παρόμοιο με το Troyer και προέρχεται από διασταύρωση μεταξύ της τρίφυλλης και της ομφαλοφόρου πορτοκαλιάς. Τα δένδρα που εμβολιάζονται πάνω σε αυτό το υποκείμενο ανέχονται την ίωση tristeza, την φυτόφθορα, είναι ανθεκτικά στην ξυλοπόρωση και είναι λιγότερο ανθεκτικά στο ψύχος. Πάνω σε αυτό το υποκείμενο μπορούμε να εμβολιάσουμε πορτοκαλιές, μανταρινιές και βοτρυόκαρπο, οι λεμονιές όμως παρουσιάζουν ασυμφωνία εκτός από την ποικιλία Lisbon. Τα δένδρα που προκύπτουν από αυτό το υποκείμενο είναι μέσης έως ζωηρής ανάπτυξης με καλής ποιότητας καρπούς (Ποντίκης 2003, Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Troyer

Το Troyer είναι υποκείμενο που έχει παρόμοια χαρακτηριστικά με το Carrizo αλλά είναι πιο δημοφιλές από αυτό. Τα σπορόφυτά του είναι απογαμικά, ζωηρά και μονοστέλεχα. Τα εμβόλια του υποκειμένου αυτού πρέπει να είναι απαλλαγμένα από την εξωκορτίδα (Ποντίκης 2003, Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Βολκαμεριάνα

Το υποκείμενο βολκαμεριάνα είναι υβρίδιο μεταξύ λεμονιάς και νεραντζιάς. Τα δένδρα που εμβολιάζουμε πάνω σε αυτό το υποκείμενο είναι ζωηρά, πολύ παραγωγικά με καλής ποιότητας καρπούς. Είναι υποκείμενο που ανέχεται την τριστέσσα, λίγο την αλκαλικότητα και αναπτύσσεται καλά στα ασβεστούχα εδάφη, όμως είναι ευαίσθητη στους νηματώδεις (Ποντίκης 2003, Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Μανταρινιά Κλεοπάτρα

Η μανταρινιά Κλεοπάτρα είναι υποκείμενο που παρουσιάζει ανθεκτικότητα στα ασβεστούχα και αλατούχα εδάφη. Τα μειονεκτήματα αυτού του υποκειμένου είναι ότι δεν παρουσιάζουν καλή προσαρμογή με τα ομφαλοφόρα πορτοκάλια και έχουν αρνητικές επιπτώσεις στον μεταχρωματισμό και στο μέγεθος των καρπών που εμβολιάζουμε.

Tangelo orlando

Το υποκείμενο αυτό είναι ανθεκτικό στη φυτόφθορα. Θεωρείται πολύ καλό υποκείμενο για την ποικιλία σατσούμα διότι ευνοεί τον έντονο κόκκινο μεταχρωματισμό στον καρπό της.

Τρίφυλλη πορτοκαλιά

Το υποκείμενο αυτό είναι δένδρο ύψους 3,5 έως 5 μέτρα, φυλλοβόλο, το οποίο έχει αγκάθια και ο καρπός του δεν τρώγεται. Από όλα τα υποκείμενα είναι αυτό με την μεγαλύτερη αντοχή στο κρύο, αντέχει μέχρι και μείον 25 βαθμούς. Η τρίφυλλη πορτοκαλιά συνιστάται για την παραγωγή καλής ποιότητας μανταρινιών 'Satsuma'. Επίσης είναι καλό υποκείμενο για τα γκρέιπ φρουτ και τα κουμκουάτ. Συνηθίζεται να χρησιμοποιείται σε χωράφια που επαναφυτεύονται διότι παρουσιάζει ανθεκτικότητα στους νηματώδεις. Επίσης είναι ανθεκτική στην φυτόφθορα, την τριστέσσα και την ξυλοπόρωση. Οι καρποί που παράγουν τα δένδρα πάνω σε αυτό το υποκείμενο είναι μικρότερου μεγέθους από ότι σε άλλα υποκείμενα (Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Τραχύκαρπη λεμονιά

Η τραχύκαρπη λεμονιά είναι υποκείμενο που προσδίδει στο εμβόλιο καλή ζωηρότητα και το εμβόλιο μπαίνει γρήγορα στην καρποφορία δίνοντας καρπούς μεγάλου μεγέθους. Τα εμβολιασμένα δένδρα πάνω σε αυτό το υποκείμενο ανέχονται την τριστέσσα. Επίσης, παρουσιάζουν καλή αντοχή στην ξηρασία λόγω του πλούσιου ριζικού συστήματος που αναπτύσσουν. Η τραχύκαρπη λεμονιά είναι δένδρο ευαίσθητο στο κρύο αλλά και στην φυτόφθορα και στους νηματώδεις. Οι καρποί που παράγει πέρα από το μεγάλο μέγεθος είναι κακής ποιότητας, διότι έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε χυμό, χαμηλή περιεκτικότητα σακχάρων, παχύτερο και πιο τραχύ φλοιό (Ποντίκης 2003 , Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Γλυκολιμεττία

Το υποκείμενο αυτό δεν χρησιμοποιείται πλέον για την παραγωγή δένδρων. Τα δένδρα πάνω στο υποκείμενο αυτό δίνουν αρκετή ποσότητα καρπών καλού μεγέθους αλλά μέτριας ποιότητας (Ποντίκης 2003 , Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Alemow ή Macrolylla

Το υποκείμενο αυτό πιστεύεται ότι είναι υβρίδιο μεταξύ κιτριάς και φράπας. Τα δένδρα που παράγει είναι πολύ ζωηρά και μας δίνουν καλή ποσότητα καρπών από την νεαρή τους ηλικία. Παρόλο αυτά είναι υποκείμενο ευαίσθητο στο ψύχος, δεν ανέχεται τους νηματώδεις και είναι και ευπαθές στις ιώσεις τριστέσσα και ξυλοπόρωση (Ποντίκης 2003, Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Rangpour ή Rangpour lime

Το rangpour είναι ξινό μανταρίνι - υβρίδιο και πιθανότητα προέρχεται από την νεραντζιά ή την τραχύκαρπη λεμονιά. Το υποκείμενο παράγει δένδρα παραγωγικά τα οποία μπαίνουν νωρίς στην καρποφορία και δίνουν καρπούς μικρούς σε μέγεθος και μέσης ποιότητας. Τα δένδρα είναι ανθεκτικά στο ψύχος, ανέχονται τα αλατούχα και ασβεστώδη εδάφη. Επίσης, είναι ανθεκτικά στην τριστέσσα και αντέχουν στην ξηρασία. Τα εμβολιασμένα δένδρα παρουσιάζουν ευαισθησία στην ξυλοπόρωση και στην εξωκόρτιδα (Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Citrus Taiwanika

Το υποκείμενο αυτό σήμερα δεν παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον διότι τα εμβολιασμένα δένδρα που παράγει μας δίνουν καρπούς οι οποίοι είναι κατώτερης ποιότητας από των άλλων υποκειμένων (Βασιλακάκης - Θεριός 1996).

Τα κυριότερα υποκείμενα που συνήθως χρησιμοποιούνται στην χώρα μας είναι το 'Citrumelo', το 'Carrizo', το 'Troger', η 'Νεραντζιά και η 'Βολκαμεριάνα'.

3.Πειραματικό μέρος

3.1 Υλικά και μέθοδοι

Σκοπός του πειράματος ήταν η μελέτη της φυτρωτικής ικανότητας των σπόρων και της ανάπτυξης των σποροφύτων που θα προκύψουν κατά τον εγγενή πολλαπλασιασμό τριών υποκειμένων εσπεριδοειδών, ήτοι ‘Νεραντζιά’, ‘Citrumelo’ και ‘Carrizo’. Από καρπούς των παραπάνω ειδών θα αφαιρεθούν οι σπόροι και αφού μεταχειριστούν με δύο τεχνικές θα καταγραφεί η φυτρωτική τους ικανότητα.

Η πρώτη τεχνική επεξεργασίας του σπόρου αποτελούνταν από 4 στάδια. Το πρώτο είναι η συλλογή του καρπού των τριών υποκειμένων από το δένδρο, μετά η αφαίρεση των σπόρων (κουκουτσιών) από τον καρπό με το χέρι, ακολουθεί η αποξήρανση του καρπού και τέλος η αποθήκευση του στο ψυγείο σε θερμοκρασία 4 βαθμών Κελσίου μέχρι την εποχή σποράς του.

Η δεύτερη τεχνική επεξεργασίας αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια: αρχικά συλλέγονται οι καρποί από το δένδρο, μετά τοποθετούνται σε βαρέλια τα οποία έχουν τοποθετηθεί σε εξωτερικό χώρο και παραμένουν εκεί για περίπου 3 μήνες μέχρι να σαπίσουν. Μετά αφού σαπίσει η φλούδα, την απομακρύνουμε και κρατάμε τον σπόρο ο οποίος είναι έτοιμος για σπορά.



Εικόνα 3.1 Διαδικασία αφαίρεσης σπόρων από τα βαρέλια.

Η σπορά γίνεται την άνοιξη σε γλάστρες και χρησιμοποιήθηκε φυτόχωμα για να εξασφαλιστούν στο σπόρο συνθήκες καλού αερισμού, υγρασίας και αποστράγγισης. Οι γλάστρες ποτίζονταν ελαφρώς κάθε δύο μέρες μέχρι να φυτρώσουν οι πρώτοι σπόροι και αφού φύτρωσαν ποτίζονταν κάθε 3 με 4 μέρες ανάλογα τις θερμοκρασίες που επικρατούσαν.



Εικόνα 3.2 Διαδικασία σποράς σε γλάστρες.

Στο πείραμα μελέτης της βλαστικότητας των σπόρων φυτεύθηκαν 200 σπόροι από κάθε υποκείμενο ('Νεραντζιά', 'Citrumelo' και 'Carrizo') και συγκεκριμένα 100 σπόροι που είχαν τοποθετηθεί στο ψυγείο και 100 που μεταχειρίστηκαν στο βαρέλι. Η σπορά των σπόρων και των τριών υποκειμένων έγινε στις 28 Μαρτίου 2022 και οι πρώτες μετρήσεις έγιναν στις 15 Απριλίου 2022, όπου φύτρωσαν οι πρώτοι σπόροι από τα υποκείμενα 'Citrumelo' και 'Carrizo', και επαναλαμβάνονταν κάθε εβδομάδα. Οι μετρήσεις ανάπτυξης των φυταρίων πραγματοποιούνταν κάθε φορά από 10 διαφορετικά σπορόφυτα τυχαίας επιλογή για διάστημα 10 εβδομάδων από την πρώτη μέρα που φύτρωσαν. Μετά τις 10 εβδομάδες, 5 σπορόφυτα (επιλέχθηκαν τυχαία) από κάθε είδος μεταφυτεύθηκαν με μπάλα χώματος μέσα σε σακουλάκι (όπως ακριβώς κάνουν τα φυτώρια) και μία φορά την εβδομάδα για διάστημα πάλι 10 εβδομάδων καταγράφηκαν μετρήσεις της ανάπτυξής τους.



Εικόνα 3.3 Ανάπτυξη σπόρων.



Εικόνα 3.4 Σπόροι τριών υποκειμένων πειράματος

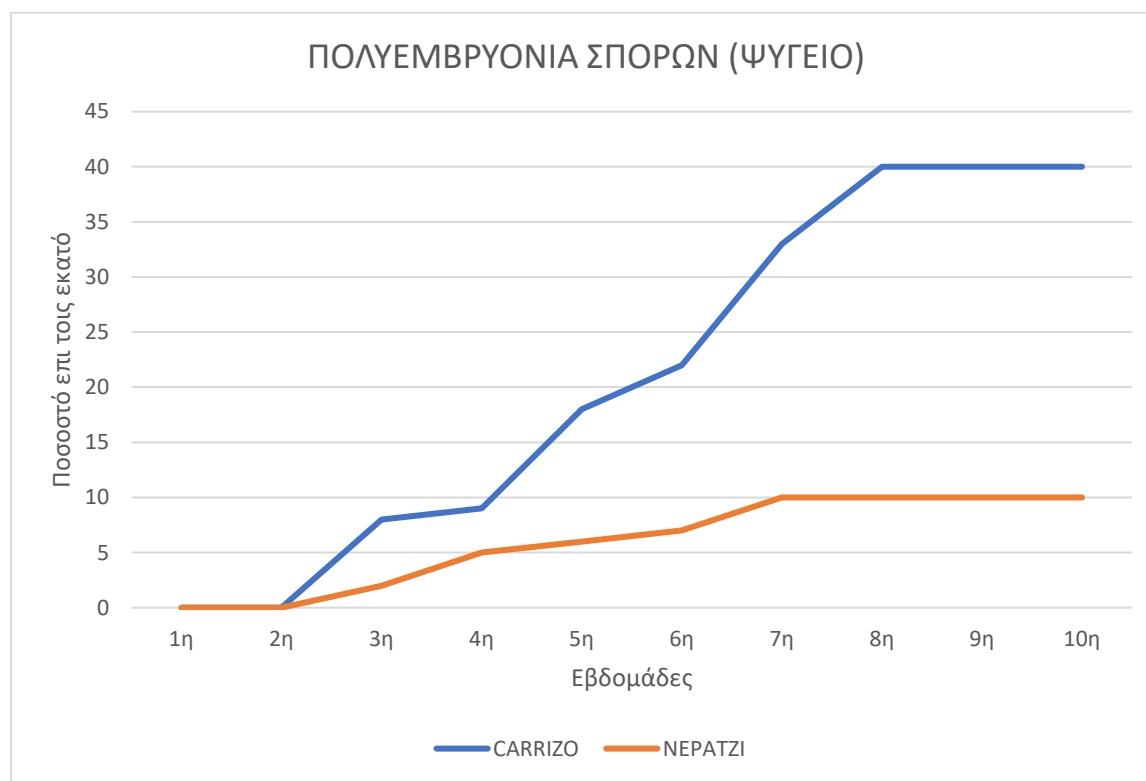


Εικόνα 3.5 Καρπός citrumelo

3.2 Αποτελέσματα

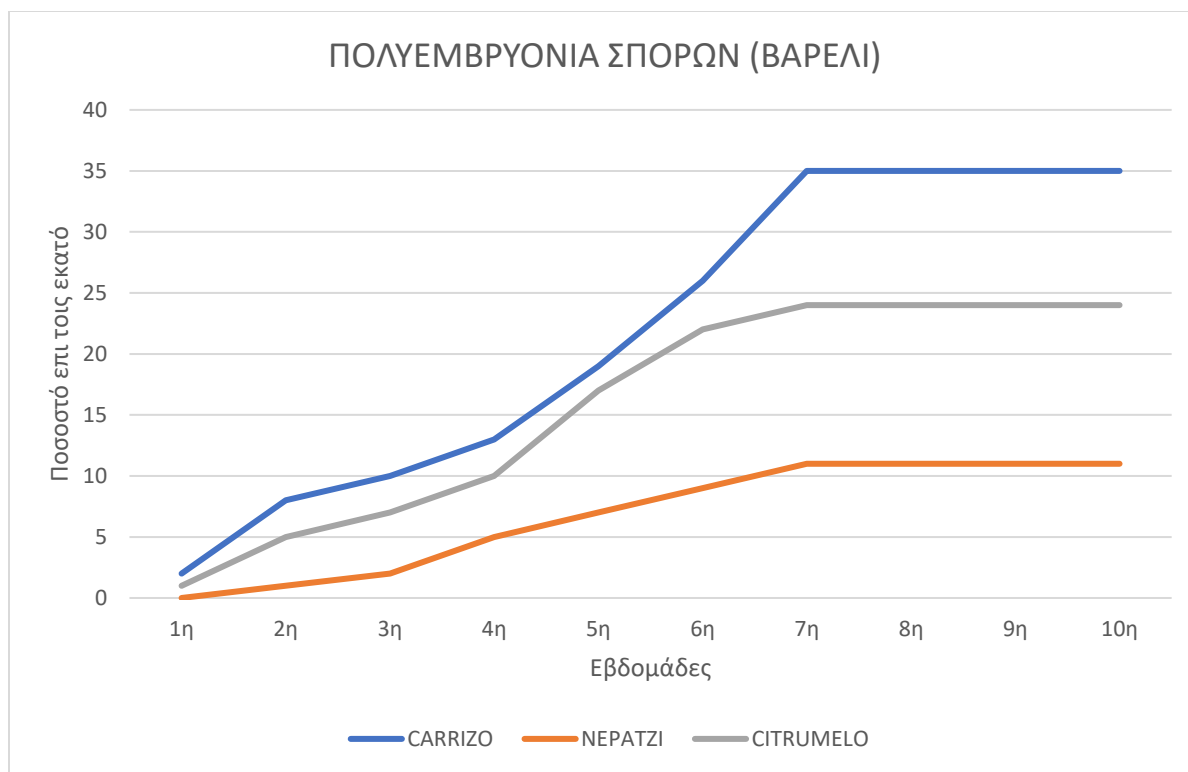
Αρχικά θα πρέπει να αναφερθεί πως οι σπόροι του ‘Citrumelo’ που μεταχειρίστηκαν με την τεχνική του ψυγείου δεν φύτρωσαν, πιθανόν λόγω αστοχίας κατά την αποξήρανσή τους, και κατά συνέπεια δεν θα παρουσιαστούν αποτελέσματα για το ‘Citrumelo’ από τη συγκεκριμένη μεταχείριση στην παρούσα εργασία.

3.2.1 Πολυεμβρυονία σπόρων



Διάγραμμα 3.1. Ποσοστό (%) πολυεμβρυονίας στα υποκείμενα ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’(ψυγείο).

Από το παραπάνω διάγραμμα (3.1.) προκύπτει πως, μετά την ολοκλήρωση του φυτρώματος (8 εβδομάδες μετά την σπορά) όλων των σπόρων που είχαν διατηρηθεί στο ψυγείο, το υποκείμενο ‘Carrizo’ παρουσίασε 40% ποσοστό πολυεμβρυονίας στους σπόρους, το οποίο είναι σημαντικά υψηλότερο σε σύγκριση με την πολυεμβρυονία που έδειξε το υποκείμενο της ‘Νεραντζιάς’ (10%).



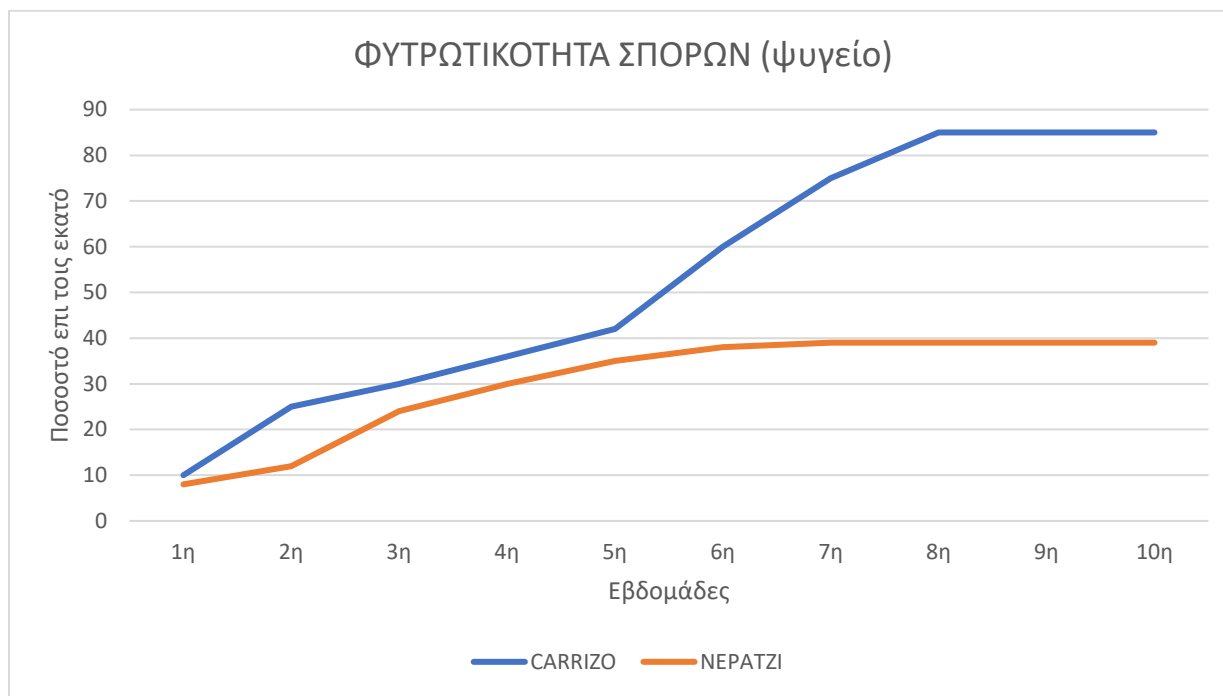
Διάγραμμα 3.2. Ποσοστό (%) πολυεμβρυονίας στα υποκείμενα ‘Carrizo’, ‘Citrumelo’ και ‘Νεραντζιά’ (βαρέλι).

Από το διάγραμμα 3.2 προκύπτει πως, μετά την ολοκλήρωση του φυτρώματος (7 εβδομάδες μετά την σπορά) όλων των σπόρων που είχαν μεταχειριστεί στο βαρέλι, το υποκείμενο ‘Carrizo’ παρουσίασε ποσοστό πολυεμβρυονίας 35%, ενώ το υποκείμενο ‘Citrumelo’ 24%. Επίσης, οι σπόροι της ‘Νεραντζιάς’ παρουσίασαν το μικρότερο ποσοστό πολυεμβρυονίας (11%), που είναι σημαντικά μικρότερο σε σύγκριση με τα άλλα δύο υποκείμενα. Μία άλλη παρατήρηση που προκύπτει από τα διαγράμματα 3.1 και 3.2 είναι ότι το ποσοστό πολυεμβρυονίας και στα τρία υποκείμενα δεν επηρεάστηκε από τη μεταχείριση (βαρέλι, ψυγείο) που είχαν υποβληθεί οι σπόροι.



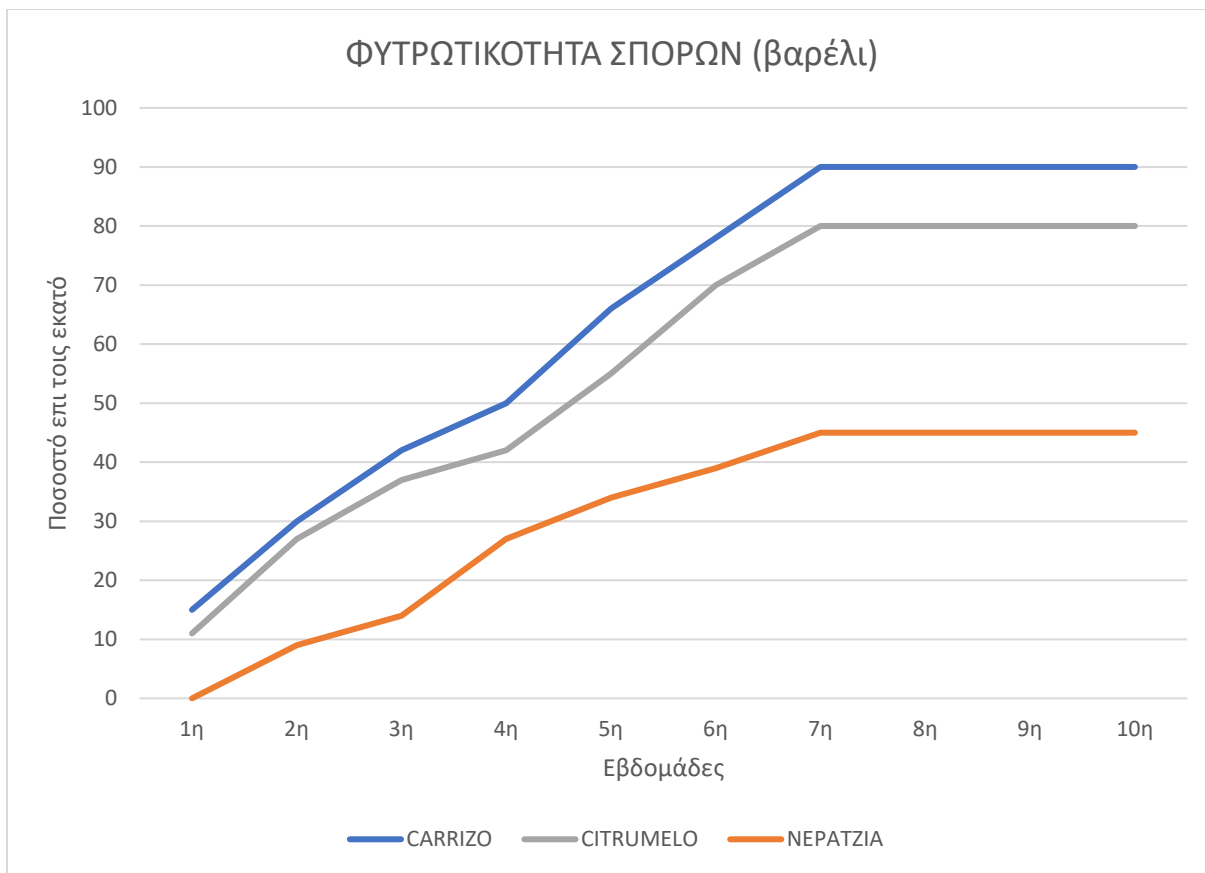
Εικόνα 3.6 Φαινόμενο πολυεμβρυονίας στα εσπεριδοειδή.

3.2.2 Φυτρωτικότητα σπόρων



Διάγραμμα 3.3. Ποσοστό (%) φυτρωτικότητας σπόρων στα υποκείμενα ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ (ψυγείο).

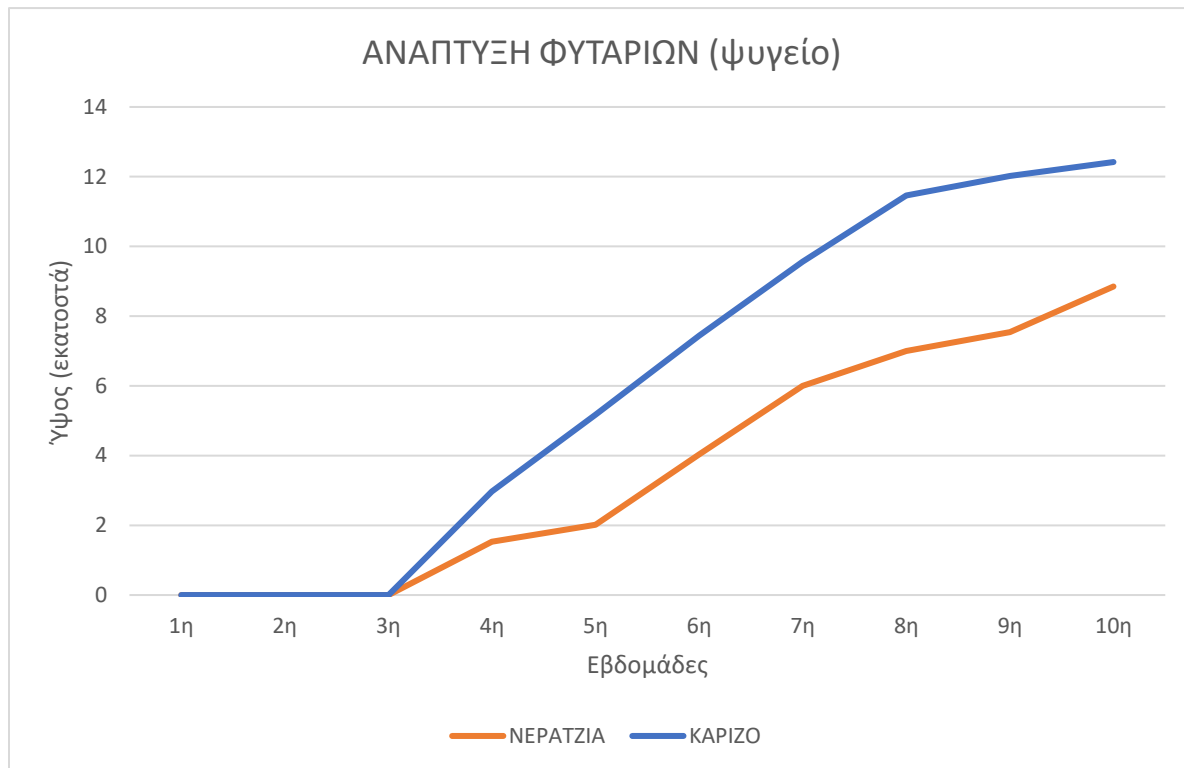
Από το διάγραμμα 3.3 προκύπτει, ότι με την ολοκλήρωση του φυτρώματος (8 εβδομάδες μετά την σπορά), η φυτρωτικότητα των σπόρων των υποκειμένων ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ διαφέρει σημαντικά μεταξύ τους (μεταχείριση στο ψυγείο), με το υποκείμενο ‘Carrizo’ να δίνει υψηλά ποσοστά φυτρωτικότητας (85%) και της ‘Νεραντζιά’ μεσαία ποσοστά (39%).



Διάγραμμα 3.4. Ποσοστό (%) φυτρωτικότητας σπόρων στα υποκείμενα ‘Carrizo’, ‘Citrumelo’ και ‘Νεραντζιά’ (βαρέλι).

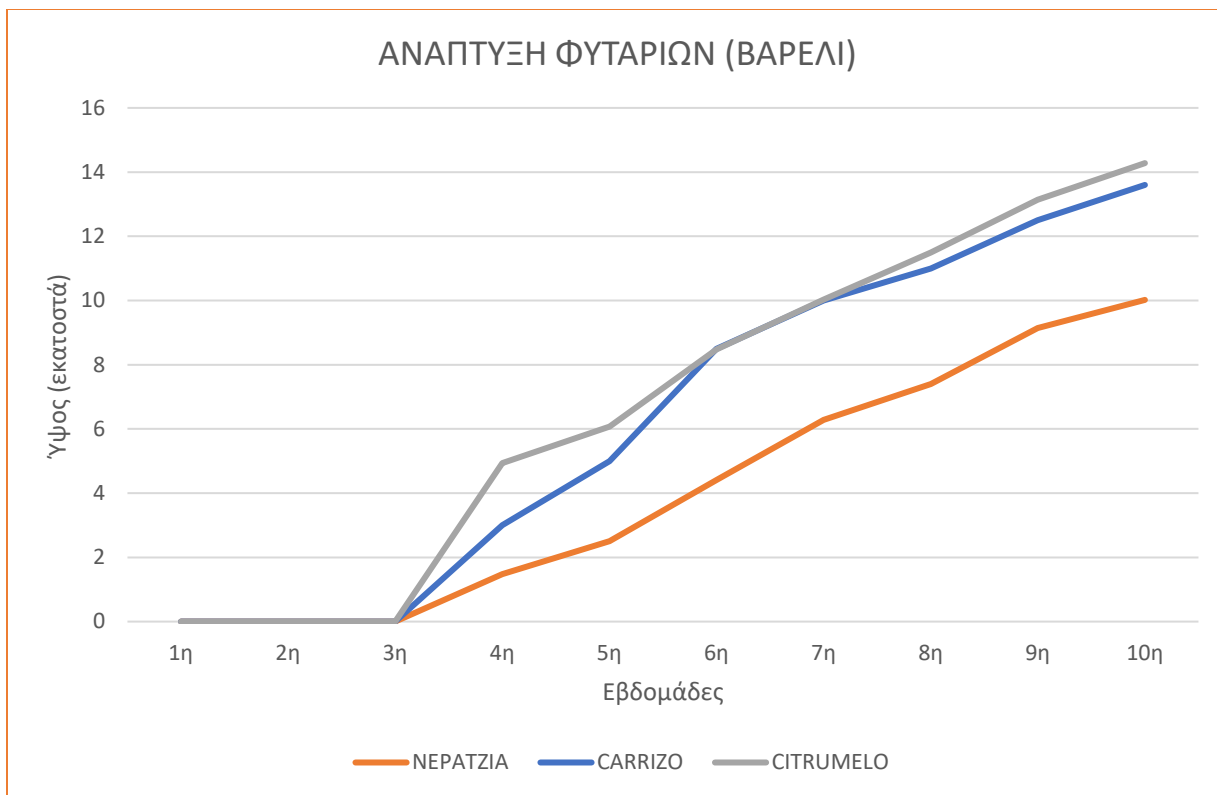
Από το διάγραμμα 3.4 προκύπτει ότι, με την ολοκλήρωση του φυτρώματος (7 εβδομάδες μετά την σπορά), η φυτρωτικότητα των σπόρων των υποκειμένων ‘Carrizo’ (90%) και ‘Citrumelo’ (80%) είναι πολύ υψηλή και δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ τους. Επίσης, προκύπτει πως το υποκείμενο της νεραντζιάς παρουσιάζει μεσαίο ποσοστό φυτρωτικότητας (45%), το οποίο διαφέρει σημαντικά σε σύγκριση με εκείνο των άλλων δύο υποκειμένων.

3.2.3 Ανάπτυξη φυταρίων



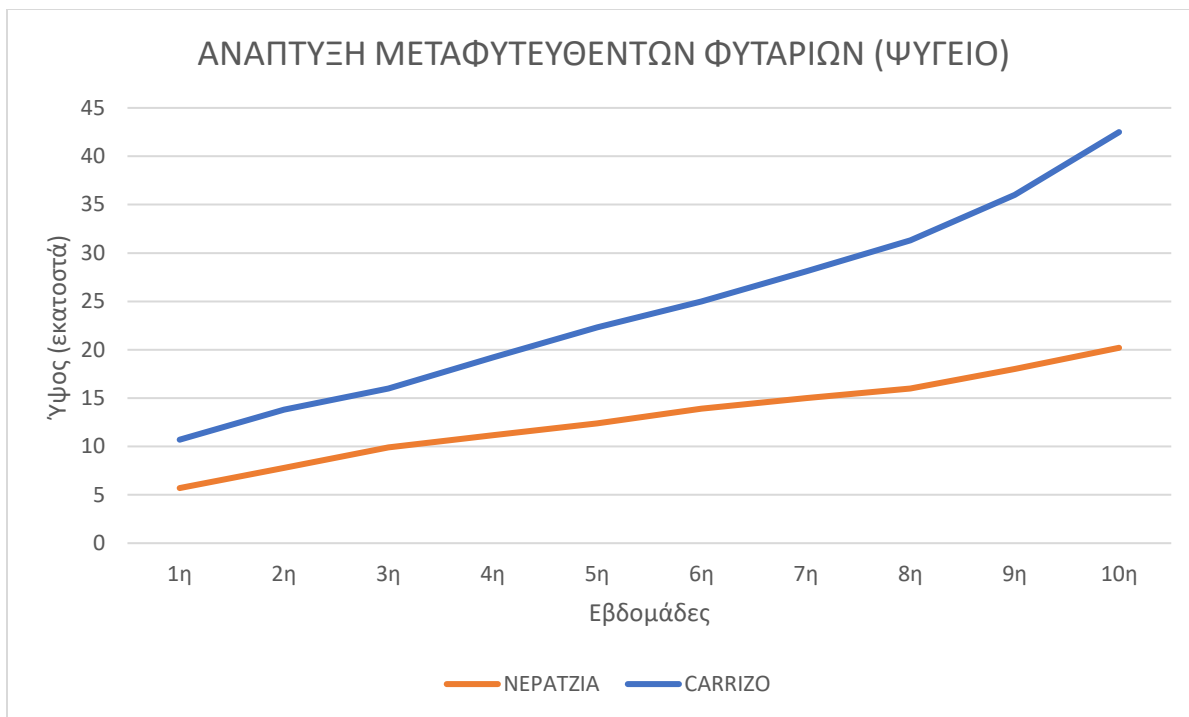
Διάγραμμα 3.5 Ανάπτυξη φυταρίων (ύψος σε εκατοστά) που προήλθαν από σπόρους των υποκειμένων ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ (ψυγείο).

Από τα αποτελέσματα προκύπτει (Διάγραμμα 3.5) ότι, μετά από χρονικό διάστημα 10 εβδομάδων από τη σπορά, η ανάπτυξη των φυταρίων των υποκειμένων ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ διαφέρει σημαντικά μεταξύ τους (μεταχείριση στο ψυγείο), με το υποκείμενο ‘Carrizo’ να δίνει υψηλότερα φυτάρια (12,4 εκατοστά) σε σύγκριση με εκείνων της ‘Νεραντζιάς’ (8,85 εκατοστά).



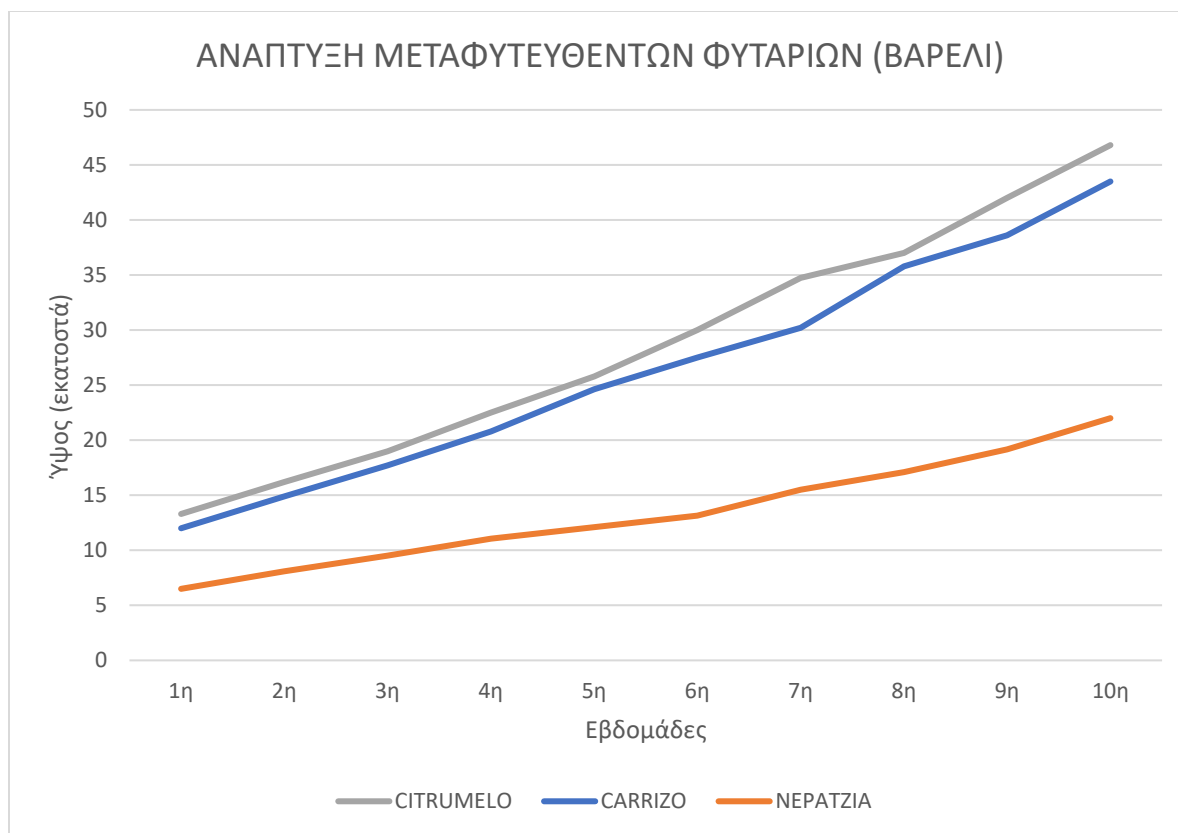
Διάγραμμα 3.6. Ανάπτυξη φυταρίων (ύψος σε εκατοστά) που προήλθαν από σπόρους των υποκειμένων ‘Carrizo’, ‘Citrumelo’ και ‘Νεραντζιά’ (βαρέλι).

Από τα αποτελέσματα προκύπτει (Διάγραμμα 3.6) ότι, μετά από χρονικό διάστημα 10 εβδομάδων από τη σπορά, η ανάπτυξη των φυταρίων των υποκειμένων ‘Carrizo’ (13,6 εκατοστά) και ‘Citrumelo’ (14,3 εκατοστά) δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ των δύο υποκειμένων. Επίσης, προκύπτει πως το υποκείμενο της νεραντζιάς παρουσιάζει μικρότερο ύψος φυταρίων (10 εκατοστά) σε σύγκριση με τα άλλα δύο υποκείμενα.



Διάγραμμα 3.7. Ανάπτυξη μεταφυτευθέντων φυταρίων (ύψος σε εκατοστά) που προήλθαν από σπόρους των υποκειμένων ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ (ψυγείο).

Από τα αποτελέσματα προκύπτει (Διάγραμμα 3.7) ότι, μετά από χρονικό διάστημα 10 εβδομάδων από τη μεταφύτευση, η ανάπτυξη των φυταρίων των υποκειμένων ‘Carrizo’ και ‘Νεραντζιά’ διαφέρει σημαντικά μεταξύ τους (μεταχείριση στο ψυγείο), με το υποκείμενο ‘Carrizo’ να δίνει υψηλότερα φυτά (42,5 εκατοστά) σε σύγκριση με εκείνων της ‘Νεραντζιάς’ (20,2 εκατοστά).



Διάγραμμα 3.8. Ανάπτυξη μεταφυτευθέντων φυταρίων (ύψος σε εκατοστά) που προήλθαν από σπόρους των υποκειμένων ‘Carrizo’, ‘Citrumelo’ και ‘Νεραντζιά’ (βαρέλι).

Από τα αποτελέσματα προκύπτει (Διάγραμμα 3.8) ότι, μετά από χρονικό διάστημα 10 εβδομάδων από τη μεταφύτευση, η ανάπτυξη των φυταρίων των υποκειμένων ‘Carrizo’ (43,5 εκατοστά) και ‘Citrumelo’ (46,8 εκατοστά) δεν διαφέρει σημαντικά μεταξύ των δύο υποκειμένων. Επίσης, προκύπτει πως το υποκείμενο της νεραντζιάς παρουσιάζει σημαντικά μικρότερο ύψος φυταρίων (22 εκατοστά) σε σύγκριση με τα άλλα δύο υποκείμενα.



Εικόνα 3.7 Μεταφυτευθέντα σπορόφυτα ‘Νεραντζιάς’ (αριστερά) και ‘Citrumelo’ (δεξιά).



Εικόνα 3.8 Μεταφυτευθέντα σπορόφυτα ‘Νεραντζιάς’ (αριστερά), ‘Carrizo’ και ‘Citrumelo’ (δεξιά).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εργασίας προέκυψε πως τα υποκείμενα των εσπεριδοειδών ‘Citrumelo’ και ‘Carrizo’ δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους σε ό,τι αφορά την φυτρωτικότητα των σπόρων τους και την ανάπτυξη των φυταρίων. Πιο συγκεκριμένα και τα δύο υποκείμενα έδωσαν υψηλά ποσοστά φυτρωτικότητας (80-90%) και είχαν γρήγορη ανάπτυξη, με τα φυτάριά τους σε διάστημα 20 εβδομάδων να φτάνουν σε ύψος τα 46,8 εκατοστά (‘Citrumelo’) και τα 43,5 εκατοστά (‘Carrizo’). Το υποκείμενο της ‘Νεραντζιάς’ διαφέρει σημαντικά σε ό,τι αφορά την φυτρωτικότητα των σπόρων και την ανάπτυξη των φυταρίων της, σε σύγκριση με τα υποκείμενα ‘Citrumelo’ και ‘Carrizo’. Πιο συγκεκριμένα οι σπόροι της ‘Νεραντζιάς’ παρουσίασαν σημαντικά μικρότερο ποσοστό φυτρωτικότητας (45%) και τα φυτάριά της εμφάνισαν μειωμένη ανάπτυξη (22 εκατοστά μετά από 20 εβδομάδες), σε σύγκριση με τα υποκείμενα ‘Citrumelo’ και ‘Carrizo’.

Σε ό,τι αφορά το ποσοστό πολυεμβρυονίας των σπόρων, από τα αποτελέσματα προέκυψε πως το υποκείμενο ‘Carrizo’ παρουσίασε ποσοστό πολυεμβρυονίας 35%, το υποκείμενο ‘Citrumelo’ 24% και η ‘Νεραντζιά’ παρουσίασε το μικρότερο ποσοστό πολυεμβρυονίας (11%). Ο Ποντίκης (2003), επίσης, αναφέρει πως η νεραντζιά δίνει μικρό αριθμό εμβρύων, κυρίως νουκελλικών. Ο τρόπος μεταχείρισης των σπόρων (ψυγείο, βαρέλι) δεν επηρέασε το ποσοστό πολυεμβρυονίας στους σπόρους και των τριών υποκειμένων.

Ο τρόπος μεταχείρισης των σπόρων μέχρι να φυτευθούν, ήτοι αποθήκευση στο ψυγείο και παραμονή σε βαρέλι, είχε κάποια μικρή επίδραση τόσο στο ποσοστό φυτρωτικότητας όσο και στην ανάπτυξη των φυταρίων. Πιο συγκεκριμένα, η μεταχείριση στο βαρέλι έδωσε υψηλότερο ποσοστό φυτρωτικότητας τόσο στο υποκείμενο ‘Citrumelo’ (90%) όσο και στη ‘Νεραντζιά’ (45%), σε σύγκριση με το ψυγείο (85% ‘Citrumelo’ και 40% η ‘Νεραντζιά’). Επίσης, τα φυτάρια που φύτευαν από σπόρους που προήλθαν από τη μεταχείριση με το βαρέλι είχαν καλύτερη και γρηγορότερη ανάπτυξη, σε σύγκριση με εκείνων που προήλθαν από το ψυγείο, και στα τρία υποκείμενα που μελετήθηκαν. Η καλύτερη πορεία που παρουσίασαν οι σπόροι από το βαρέλι μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι ήταν περισσότερο ενυδατωμένοι σε σύγκριση με εκείνους που διατηρήθηκαν στο ψυγείο και πιθανόν να έχασαν υγρασία.

Βιβλιογραφία

Βασιλακάκης Μ.- Θεριός Ι. 1996. Μαθήματα Ειδικής δενδροκομίας. Εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Άγις- Σάββας Δ. Γαρταγάνης

Γιαννακάκη Σοφία 2009. Πτυχιακή εργασία. Τρόποι ολοκληρωμένης αντιμετώπισης των εχθρών στα εσπεριδοειδή. ΤΕΙ Ηρακλείου.

Παπαδάκης Ι. και Θεριός Ι., 1999. Συμπεριφορά δύο υποκειμένων εσπεριδοειδών στο βόριο. Πρακτικά 19ου Πανελληνίου Επιστημονικού Συνεδρίου, Ελληνική Εταιρία Επιστήμης Οπωροκηπευτικών, Ηράκλειο Κρήτης, σελ. 188-191.

Ποντίκης Α. Κωσταντίνος 2003. Ειδική δενδροκομία- Εσπεριδοειδή, Τόμος τέταρτος. Εκδόσεις Σταμούλης.

Πρωτοπαπαδάκης Ευτύχιος 2015. Τα Εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Ψύχαλου.

Ιστοσελίδες:

<https://www.isofruit.gr/mantarinia-genikes-plirofories/>

Delta trees <https://www.delta-trees.com/el/%CE%B1%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/16-%CE%AC%CF%81%CE%B8%CF%81%CE%B1/148-%CE%BB%CE%B5%CE%BC%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%AC>

http://biokipos.blogspot.com/2012/01/blog-post_5.html
http://biokipos.blogspot.com/2012/01/blog-post_5.html

<http://www.ks-minerals-and-agriculture.com/shared/data/kali-fertiliser-broschures-pdf/broschures-gr/gr-citrus-A4-1611.pdf>

<https://www.ypaithros.gr/xristikes-plirofories-egkatastasi-enos-neou-oporona/>

<https://www.pomology.gr>

<https://blog.farmacon.gr/katigories/texniki-arthrografia/syntirisi-apothikefsi/item/1301-esperidoeidi-apothikefsi-syntirisi>

<https://www.etheas.gr>