



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΒΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΘΕΡΙΝΟ ΚΛΑΔΕΜΑ ΚΑΙ ΔΙΑΦΥΛΛΙΚΕΣ
ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΧΛΩΡΙΟΥΧΟΥ ΑΣΒΕΣΤΙΟΥ Ή
ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΡΠΟΥ
ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΕΠΙΤΡΑΠΕΖΙΩΝ
ΡΟΔΑΚΙΝΩΝ

Όνομα φοιτητή: Ταμπακιάρης Νικόλαος

Επιβλέπων καθηγητής: Νάνος Γεώργιος

ΒΟΛΟΣ 2024

Αγγλικός τίτλος

Summer pruning and foliar application of calcium chloride or biostimulants on fruit quality of two table peach cultivars

Τριμελής Επιτροπή

Γεώργιος Νάνος, καθηγητής

Νικόλαος Τσιρόπουλος, καθηγητής

Περσεφόνη Μαλέτσικα, επίκουρη καθηγήτρια

Υπεύθυνη δήλωση

«Δηλώνω ότι είμαι ο συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας, η οποία εκπονήθηκε με βάση τον Κανονισμό Εκπόνησης Πτυχιακής Εργασίας του Τμήματος Γεωπονίας Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος».

Ευχαριστίες

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στο Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κατά το έτος 2024.

Για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ.Νάνο Γεώργιο για την πολύτιμη υποστήριξή του καθ'όλη τη διάρκεια της συγγραφής της πτυχιακής μου εργασίας, την άπογη συνεργασία που είχαμε, καθώς και για τον χρόνο που διέθεσε για να μου δώσει τις πολύτιμες γνώσεις και συμβουλές. Ευχαριστώ την επίκουρη καθηγήτρια Μαλέτσικα Περσεφόνη για την πολύτιμη βοήθεια της στην διεξαγωγή των εργαστηριακών αναλύσεων. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ.Τσιρόπουλο Νικόλαο για την συμβολή του σε θέματα ανάλυσης χημικών στοιχείων και ως μέλος της τριμελούς επιτροπής.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον κ.Βακάμη Δημήτριο εξουσιοδοτημένο γεωπόνο για την αρωγή που μου προσέφερε και την αμέριστη συμπαράσταση σε οποιοδήποτε πρόβλημα αντιμετώπιζα.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές και φίλους μου για τη ατελείωτη συμπαράσταση τους, την επίλυση τυχόν ζητημάτων, και για τις όμορφες στιγμές που μου προσέφεραν στα φοιτητικά μου έτη.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένεια μου και ιδιαίτερα τον πατέρα μου, ο οποίος αποτελούσε των παραγωγό κατά την πειραματική μου διαδικασία και ήταν πάντοτε δίπλα μου σε πρακτικά προβλήματα που προέκυψαν.

1.Εισαγωγή	1
<u>1.1Η καλλιέργεια της ροδακινιάς και η σημασία της στον κόσμο και την Ελλάδα.....</u>	1
<u>1.1.1Γενικά στοιχεία.....</u>	1
<u>1.1.2Σύντομη ιστορική αναδρομή</u>	2
<u>1.1.3Το ροδάκινο στην Ελλάδα</u>	3
<u>1.2Το φως στη φυσιολογία των δέντρων.....</u>	4
<u>1.3Κλάδεμα των δέντρων</u>	5
<u>1.3.1Γενικά για το κλάδεμα</u>	5
<u>1.3.2Το κλάδεμα των ροδακινιών.....</u>	6
<u>1.4 Χρήσεις βιοδιεγερτών στη δενδροκομία</u>	7
<u>1.5.Ποιότητα καρπών γενικά</u>	11
<u>1.6Ποιότητα καρπών ροδακινιάς.....</u>	13
<u>1.7Σκοπός της εργασίας.....</u>	14
2. Υλικά και μέθοδοι	15
<u>2.1 Καλλιέργεια ροδακινιάς</u>	15
<u>2.2 Πειραματικό σχέδιο αγρού</u>	15
<u>2.3 Μεταχειρίσεις</u>	17
<u>2.4 Αναλυτική μεταχείριση παραγωγού</u>	17
<u>2.5 Πείραμα</u>	18
<u>2.6 Εργαστηριακές αναλύσεις</u>	18
<u>2.7 Στατιστική ανάλυση</u>	22
3. Αποτελέσματα	23
<u>3.1 Ποικιλία UFO796</u>	23
<u>3.2 Ποικιλία Luciana</u>	33
<u>3.3 Μετρήσεις φωτός</u>	43
4. Συζήτηση	47
5. Συμπεράσματα.....	54
<u>Βιβλιογραφία</u>	55

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή μελέτη έλαβε χώρα με σκοπό την εκτίμηση της επίδρασης του ασβεστίου σε δέντρα ροδακίνων και νεκταρινιών και συγκεκριμένα στις ποικιλίες UFO796 και Luciana, στην περιοχή της Νάουσας. Κατά την αρχή της έρευνας πραγματοποιήθηκε η επιλογή δέντρων για τη διεξαγωγή τριών μεταχειρίσεων: δέντρα που δεν υποβλήθηκαν σε κανέναν ψεκασμό και λειτούργησαν ως μάρτυρας της πειραματικής διαδικασίας, δέντρα τα οποία είχαν υποβληθεί σε ψεκασμό με χλωριούχο ασβέστιο, καθώς και δέντρα που δέχτηκαν τις καλλιεργητικές φροντίδες που πραγματοποίησε ο παραγωγός στο υπόλοιπο αγρόκτημα. Έπειτα την περίοδο της συγκομιδής, έγινε η συλλογή των καρπών για κάθε μεταχείριση. Στη συνέχεια έγινε η μεταφορά των καρπών στο εργαστήριο денδροκομίας, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις διαφόρων παραγόντων ποιότητας με τη βοήθεια ειδικών μηχανημάτων. Μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων όσον αφορά τη θέση δειγματοληψίας, προέκυψε ότι και στις δύο ποικιλίες δέντρων (UFO796 και Luciana), οι καρποί που συγκομίστηκαν από το επάνω μέρος του δέντρου ήταν υψηλότερης ποιότητας όσον αφορά το χρώμα φλοιού, μέγεθος καρπού και οργανοληπτική ποιότητα χωρίς να επηρεαστεί η σκληρότητα σάρκας. Όσον αφορά τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των τριών μεταχειρίσεων για την ποικιλία Luciana, οι εφαρμογές του παραγωγού έδωσαν πιο ώριμους καρπούς κατώτερης ποιότητας από τους καρπούς του μάρτυρα, εκτός του βάρους καρπού που ήταν σημαντικά αυξημένο σε σχέση με το μάρτυρα. Οι βιοδιεγέρτες είχαν παρόμοια αποτελέσματα σε σχέση με το μάρτυρα, δηλαδή η ποιότητα υποβαθμίστηκε αλλά το βάρος καρπού αυξήθηκε. Τέλος, σχετικά με την ποικιλία UFO796, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι εφαρμογές του παραγωγού έδωσαν πιο ώριμους καρπούς με καλύτερο χρώμα φλοιού, καλύτερο βάρος καρπού, αλλά κατώτερης ποιότητας από τους καρπούς του μάρτυρα. Οι βιοδιεγέρτες δεν βελτίωσαν την ποιότητα των καρπών και η μεταχείριση του παραγωγού έχει τα περισσότερα θετικά αποτελέσματα.

1. Εισαγωγή

1.1. Η καλλιέργεια της ροδακινιάς και η σημασία της στον κόσμο και την Ελλάδα

1.1.1. Γενικά στοιχεία

Η ροδακινιά, με επιστημονική ονομασία *Prunus persica*, ανήκει ταξινομικά στην οικογένεια των Rosaceae. Είναι ένα δέντρο το οποίο καλλιεργείται για τους γλυκούς καρπούς του, των οποίων η συγκομιδή πραγματοποιείται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες και έχει πολλά θρεπτικά συστατικά για τον άνθρωπο.

Το δέντρο της ροδακινιάς είναι μέτριας ανάπτυξης με ύψος 4 έως 6 μέτρα, ενώ μπορεί να φτάσει ακόμη και τα 10 μέτρα (Γκαρελίδης, 2023). Χαρακτηρίζεται ως σχετικά βραχύβιο αφού ζει έως 25 με 30 έτη. Η καρποφορία του ξεκινά συνήθως τον τρίτο χρόνο από τη στιγμή της φύτευσης και φτάνει τη μέγιστη απόδοση μετά τον έκτο χρόνο ζωής του. Το ριζικό του σύστημα είναι πλούσιο και μέτριου βάθους, ενώ ο φλοιός των βλαστών του έχει αρχικά ερυθροπράσινο χρώμα το οποίο στη συνέχεια γίνεται καστανό και τελικά ο φλοιός σχίζεται. Τα φύλλα της ροδακινιάς είναι επιμήκη, λογχοειδή, πριονωτά και χωρίς τρίχες. Οι οφθαλμοί τους είναι είτε βλαστοφόροι είτε ανθοφόροι. Τα άνθη του δέντρου είναι μονήρη με προέλευση από τους ανθοφόρους οφθαλμούς (Κηλεπούρης, 2017; Σφακιωτάκης, 1998).

Ο καρπός της ροδακινιάς είναι δρύπη και έχει κοιλιακή αυλάκωση η οποία είναι χαρακτηριστική και ονομάζεται είτε ροδάκινο είτε νεκταρίνι, ανάλογα τον φλοιό που το περιβάλλει. Τα ροδάκινα έχουν φλοιό ο οποίος είναι χνουδωτός, ενώ τα νεκταρίνια έχουν φλοιό ο οποίος είναι λείος. Το χρώμα της σάρκας των καρπών διακρίνεται σε δυο ποικιλίες κιτρινόσαρκα και λευκόσαρκα, ενώ ο πυρήνας έχει κόκκινο-καστανό χρώμα με αυλακώσεις (Κηλεπούρης, 2017; Σφακιωτάκης, 1998). Η γεύση των καρπών διαφέρει ανάλογα την ποικιλία, με τα λευκόσαρκα να χαρακτηρίζονται πιο γλυκά σε σχέση με τα κιτρινόσαρκα (Γκαρελίδης, 2023).

Τα ροδάκινα έχουν χαρακτηριστεί από τα πιο διαδεδομένα φρούτα καθώς η καλλιέργεια τους είναι η τρίτη πιο σημαντική μετά τη μηλιά σε παγκόσμια κλίμακα. Από την τελευταία δεκαετία του 20^{ου} αιώνα και μετά έχουν κάνει την εμφάνισή τους στην αγορά περισσότερες από 500 νέες ποικιλίες ροδάκινων με σημαντική εμπορική σημασία (Γκαρελίδης, 2023).

1.1.2. Σύντομη ιστορική αναδρομή

Το ροδάκινο έχει πλούσια ιστορία που ξεκινάει από την αρχαιότητα. Το 330 π.Χ., Θεόφραστος, συγγραφέας της αρχαιότητας, κάνει αναφορά στους καρπούς της Ροδακινιάς ως «Περσικά μήλα», καθώς πίστευε ότι προέρχονται από την Περσία, ενώ ο Αντιφάνης τους έδωσε την ονομασία «Χρυσά μήλα» (Τόσκα, 2006; Τσολάκης, 2022). Η ιστορία του φυτού βρίσκει ρίζες στην Κίνα με ορισμένα ευρήματα να χρονολογούν την πρώτη του εξημέρωση και καλλιέργεια στις βόρειο-δυτικές περιοχές της Κίνας περίπου 4000 – 5000 χρόνια πριν, όπου αναπτυσσόταν ως ένα αυτοφυές φυτό. Ωστόσο τα απολιθώματα που βρέθηκαν στην κοιλάδα του ποταμού Yangtze στην νότια Κίνα δείχνουν ότι οι άνθρωποι το εξημέρωσαν και καλλιεργήσαν για πρώτη φορά περίπου 8000 χρόνια πριν (Yu et al., 2018; Zheng et al., 2014).

Στη συνέχεια, η ροδακινιά διαδόθηκε μέσω του δρόμου του Μεταξιού σε χώρες όπως η Περσία, η Μικρά Ασία και η Ελλάδα και αργότερα σε όλη την Ευρώπη. Στις Μεσογειακές χώρες η καλλιέργειά της ροδακινιάς έγινε σε μεγάλη κλίμακα, με αποτέλεσμα να οδηγηθεί στην μεταφορά και έναρξη της καλλιέργειάς της και στην Αμερική. Η μεταφορά και καλλιέργεια της ροδακινιάς στην Αμερική έγινε σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος χρονολογείται τον 16^ο αιώνα με τους Ισπανούς να μεταφέρουν τις καλλιέργειες στην Κεντρική Αμερική. Αργότερα, τα ροδάκινα καλλιεργήθηκαν στην Βόρεια Αμερική. Το δεύτερο κύμα εισαγωγής του ροδάκινου έγινε απευθείας από την Κίνα στα μέσα της δεκαετίας του 1850, όπου το γνωστό «Chinese Cling» καλλιεργήθηκε στον Πειραματικό Σταθμό του Ντελαγουέρ (Layne et al., 2008).

Στη σημερινή εποχή, η ροδακινιά καλλιεργείται κυρίως σε χώρες της εύκρατης ζώνης, όπως σε Βόρεια Αμερική και Ευρωπαϊκές χώρες, με την Ιταλία να αποτελεί μία από τις κύριες χώρες παραγωγής ροδάκινων σε παγκόσμιο επίπεδο (Καραδήμου, 2017).

1.1.3 Το ροδάκινο στην Ελλάδα

Η καλλιέργεια του ροδάκινου στην Ελλάδα ξεκίνησε από την αρχαιότητα περίπου στο 400 – 300 π.Χ. Σήμερα αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία της γεωργικής παραγωγής της χώρας, μετά την καλλιέργεια της ελιάς και των εσπεριδοειδών, ενώ αποτελεί επίσης σημαντικό παράγοντα της ευρωπαϊκής παραγωγής ροδάκινων (Καραδήμου, 2017).

Υπάρχουν αρκετές ποικιλίες ροδάκινων, τόσο επιτραπέζιας χρήσης όσο και συμπύρηνες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα. Οι ποικιλίες επιτραπέζιας χρήσης που έχουν χαρακτηριστεί ως οι πιο αξιόλογες είναι οι Elegant Lady, May Crest, Spring Crest, Spring Belle, Red Haven, Royal Glory, Flavor, June Gold, Crest, και Fayette, ενώ οι ποικιλίες συμπύρηνων ροδάκινων είναι οι Fortuna, Loadel, A37, Catherine, Andross, Everts, E45, Bady Gold 5 και Bady Gold 6 (Γκαρελίδης, 2023; Νάνος, 2014).

Η καλλιέργεια της ροδακινιάς γίνεται σχεδόν σε όλα τα γεωγραφικά διαμερίσματα του Ελλαδικού χώρου. Η συστηματική και εμπορική της καλλιέργεια πραγματοποιείται στη Μακεδονία, και ιδιαίτερα στους νομούς Πέλλας, Πιερίας και Ημαθίας, καθώς και στην Θεσσαλία. Η συνολική παραγωγή είναι έως 1000000 τόνους ανά έτος, με τα επιτραπέζια ροδάκινα και νεκταρίνια να καλύπτουν το 40% της ποσότητας αυτής, ενώ το υπόλοιπο 60% αφορά τα ροδάκινα που χρησιμοποιούνται για μεταποίηση ή τα λεγόμενα συμπύρηνα (Καραδήμου, 2017).

Παρά το γεγονός ότι η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να καλλιεργεί ροδάκινα και εκτός της εποχής τους, δεν το εκμεταλλεύεται αρκετά. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την είσοδο των ανταγωνιστικών χωρών στις καλύτερες αγορές πριν την Ελλάδα, αλλά και την εισαγωγή ροδάκινων από την Ισπανία (Κηλεπούρης, 2010).

Τέλος, είναι άξιο αναφοράς το γεγονός ότι η Ελλάδα έχει καταφέρει την κατοχύρωση προϊόντων με Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης (ΠΟΠ). Πιο συγκεκριμένα, τα Ροδάκινα Νάουσας ανήκουν στην κατηγορία αναγνώρισης ΠΟΠ και η ποιότητα και μοναδικότητά τους αναδεικνύεται στις διεθνείς αγορές.

1.2 Το φως στη φυσιολογία των δέντρων

Η ζωή που υπάρχει στον πλανήτη οφείλεται στην ενέργεια που παράγεται από το φως (Taiz et al, 2015). Το φως κατέχει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στη φυσιολογία των δέντρων, καθώς τα περισσότερα δέντρα έχουν αυξημένες ανάγκες τόσο λόγω της φωτοσύνθεσης όσο και των διάφορων μηχανισμών, οι οποίοι δέχονται επιρροή από την ηλιακή ακτινοβολία. Η φωτοσύνθεση είναι η διαδικασία κατά την οποία η ενέργεια της ηλιακής ακτινοβολίας μετατρέπεται σε χημική ενέργεια με τη βοήθεια των πράσινων φυτών και η χημική αυτή ενέργεια χρησιμοποιείται για την ανάπτυξη του φυτού. Από την άλλη, ένας από τους μηχανισμούς που δέχονται επιρροή από την ηλιακή ακτινοβολία είναι ο φωτοτροπισμός, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τον καθορισμό της κατεύθυνσης του φυτού σε σχέση με το φως (Παστόπουλος, 2010).

Η σπουδαιότητα του φωτός είναι αδιαμφισβήτητη στην ανάπτυξη των φυτών και η ποσότητα που δέχεται το κάθε φυτό πρέπει να είναι ισορροπημένη ειδικά, δημιουργούνται προβλήματα. Ειδικότερα, όταν το ηλιακό φως είναι έντονο και έχει υψηλή ποσότητα από υπεριώδη ακτινοβολία, τότε μπορεί να προκληθούν ανωμαλίες όπως για παράδειγμα ο νανισμός. Αντίθετα, όταν το ηλιακό φως δεν είναι έντονο αλλά έχει αρκετή υπέρυθη ακτινοβολία, τότε μπορεί να δημιουργηθούν μεγάλα μεσογονάτια διαστήματα και επιμηκυμένοι βλαστοί. Ακόμη, στην περίπτωση που το ηλιακό φως απουσιάζει τελείως, τότε τα φυτά δεν αναπτύσσονται ομαλά και ταυτόχρονα προκαλείται χλώρωση τους λόγω της έλλειψης παραγωγής χλωροφύλλης. Τέλος, μια ακόμη λειτουργία με ιδιαίτερη σημασία και η οποία επηρεάζεται από την διαθεσιμότητα του φωτός είναι η φωτοπερίοδος (Παστόπουλος, 2010).

Το φως επιδρά και στους παραγόμενους καρπούς των δέντρων. Πιο συγκεκριμένα, επιδρά στο τελικό τους χρώμα, στην ποιότητα τους, αλλά και στην ποσότητα της παραγωγής. Δέντρα τα οποία δέχονται επαρκή φωτισμό, παρουσιάζουν αυξημένη παραγωγή και καλύτερη ποιότητα καρπών σε αντίθεση με τα δέντρα που τος φως που λαμβάνουν είναι ελλιπές. Τέλος, η επάρκεια σε ηλιακό φως είναι καθοριστικός παράγοντας της παραγωγικότητας των δέντρων για το επόμενο έτος (διαμόρφωση ανθοφόρων οφθαλμών) (Παστόπουλος, 2010).

1.3 Κλάδεμα των δέντρων

1.3.1 Γενικά για το κλάδεμα

Το κλάδεμα είναι μια ιδιαίτερα ξεχωριστή φροντίδα των καλλιεργειών με την εφαρμογή της να βρίσκει τις βάσεις της στην αρχαιότητα όταν ο άνθρωπος ξεκίνησε την καλλιέργεια των καρποφόρων δέντρων. Ως τέχνη, το κλάδεμα ξεκίνησε να αναπτύσσεται τον 18^ο αιώνα στις Ευρωπαϊκές χώρες προκειμένου τα δέντρα να αποκτήσουν πιο όμορφα σχήματα, ενώ τον 19^ο αιώνα πραγματοποιήθηκε επιστημονική μελέτη του κλαδέματος προκειμένου να βρεθεί ο καταλληλότερος τύπος κλαδέματος για κάθε δενδρώδη καλλιέργεια. Το κλάδεμα είναι μια από τις δυσκολότερες διαδικασίες φροντίδας των δέντρων και ο καλλιεργητής πρέπει να έχει γνώσεις πάνω στα δέντρα που καλλιεργεί προκειμένου να μπορεί να εφαρμόσει την καταλληλότερη μέθοδο κλαδέματος. Τα βέλτιστα αποτελέσματα επιτυγχάνονται με συνδυασμό των άλλων παραγόντων που επηρεάζουν την καρποφορία των δέντρων. Τέτοιοι παράγοντες είναι το κλίμα, το υποκείμενο, η άρδευση, η λίπανση κ.ο.κ. (Σφακιωτάκης, 1998).

Ο σκοπός για τον οποίο κλαδεύονται τα οπωροφόρα δέντρα διαφέρει και εξαρτάται από ποικίλους παράγοντες όπως την εποχή που πραγματοποιείται, την ηλικία και την κατάσταση στην οποία βρίσκεται η βλάστησή του και οι καρποί του. Το κλάδεμα διακρίνεται σε χειμερινό και θερινό, με το χειμερινό να είναι πιο συχνό στα φυλλοβόλα οπωροφόρα, ενώ το θερινό κλάδεμα να πραγματοποιείται κυρίως σε περιπτώσεις διόρθωσης σφαλμάτων που έχουν προκύψει από το χειμερινό κλάδεμα ή για τον περιορισμό της βλάστησης και σκίασης της κόμης. Ακόμη, ανάλογα την ανάπτυξη του δέντρου, μπορεί να διακριθεί σε κλάδεμα σχήματος και καρποφορίας, με το πρώτο να πραγματοποιείται σε νεαρά δέντρα και μέσα σε αυτό να είναι όλες οι επεμβάσεις για τη δημιουργία ορισμένου σχήματος του δέντρου, ενώ το δεύτερο πραγματοποιείται σε παραγωγικά δέντρα, που βρίσκονται στο στάδιο της ωριμότητας και πλήρους παραγωγής. Με τον δεύτερο τύπο, επιδιώκεται η ρύθμιση της καρποφορίας και βλάστησης, καθώς και η παραγωγή καρπών καλής ποιότητας. Ακόμη, στα γηραιότερα δέντρα χρησιμοποιείται το κλάδεμα ανανέωσης, το οποίο δημιουργεί νέα βλάστηση. Τέλος, με το σωστό κλάδεμα περιορίζεται η αραίωση των καρπών, η οποία αποτελεί μια πολυδάπανη εργασία (Σφακιωτάκης, 1998).

1.3.2. Το κλάδεμα των ροδακινιών

Το κλάδεμα αποτελεί μια σημαντική και απαραίτητη διαδικασία για τα δέντρα της ροδακινιάς, καθώς έτσι γίνεται η επίτευξη των απαραίτητων αποδόσεων αλλά και των ποιοτικών χαρακτηριστικών που επιθυμεί να λάβει ο καλλιεργητής. Το κλάδεμα συνήθως γίνεται με τη χρήση εργαλείων όπως τα χειροκίνητα ή ηλεκτρικά ψαλίδια και πιο σπάνια τα πριόνια (Σεραφείμ, 2021). Η ροδακινιά είναι πυρηνόκαρπο και για αυτό εμφανίζει πλαγιοκαρπία. Συνεπώς, κάθε βλαστός εμφανίζει οφθαλμούς μικτού τύπου, δηλαδή και ανθοφόρους και βλαστοφόρους, σε κάθε γόνατο κατά μήκος των βλαστών, και ο κορυφαίος οφθαλμός είναι πάντα βλαστοφόρος. Επιπλέον, η ανθοφορία λαμβάνει χώρα μόνο στους περσινούς βλαστούς και όχι στους φετινούς. Αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν μεγάλη σημασία για τη διαδικασία που θα ακολουθηθεί στο κλάδεμα και επηρεάζουν σημαντικά τη διαμόρφωση των ροδακινιών (Βασιλακάκης, 2016).

Οι οπωρώνες ροδακινιάς πρέπει να κλαδεύονται υποχρεωτικά κάθε έτος καλλιέργειας, με τη διαδικασία να μπορεί να πραγματοποιηθεί τόσο τον χειμώνα, κυρίως τον Δεκέμβριο και Ιανουάριο, όσο και το καλοκαίρι. Το κλάδεμα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες έχει ως σκοπό να απομακρύνει τους λαίμαργους βλαστούς και να διατηρήσει το σχήμα των δέντρων. Χάρη στη διαδικασία αυτή ο παραγωγός ωφελείται διπλά, καθώς μειώνει τις εργασίες που θα έπρεπε να κάνει τον χειμώνα και έχει θετική επίδραση στην καλλιέργεια λόγω της παροχής καλύτερου φωτισμού και ευκολότερου αερισμού των φύλλων, κάτι που οδηγεί στη βελτίωση της ποιότητας και στην αύξηση της ποσότητας των παραγόμενων ροδάκινων (Σεραφείμ, 2021).

Ένας ακόμη παράγοντας που έχει σημαντική επίδραση στα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν είναι το μήκος του κλαδέματος. Υπάρχουν τρεις κατηγορίες, με αυτές να είναι το βραχύ, μεσαίο και μακρύ (Manoj et.al, 2010). Το μακρύ κλάδεμα χρησιμοποιείται κυρίως σε νεαρά δέντρα και ο σκοπός του είναι να τα βοηθήσει να καρποφορήσουν γρήγορα. Από την άλλη, όταν τα δέντρα καρποφορούν πλήρως, τότε προτιμάται το μεικτό κλάδεμα, το οποίο είναι συνδυασμός όλων των τρόπων. Ο συνδυασμός αυτός έχει ως σκοπό την επίτευξη της συνύπαρξης

ικανοποιητικών ποσοτήτων νεαρής βλάστησης, καθώς και των βλαστών, οι οποίοι θα φέρουν τους ανθοφόρους οφθαλμούς για την παραγωγή του επόμενου έτους (Βασιλακάκης, 2016). Επιπρόσθετα, τα ποιοτικά και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των καρπών διαφοροποιούνται ανάλογα με τον τύπο κλαδέματος που χρησιμοποιείται. Πιο συγκεκριμένα, το βάρος και το μέγεθος των καρπών παρουσιάζουν αύξηση όταν το κλάδεμα είναι βραχύ. Το μέγεθος του πυρήνα των ροδάκινων, και τα διαλυτά στερεά συστατικά παρουσιάζουν επίσης αντίστοιχη αύξηση με το βραχύ κλάδεμα συγκριτικά με το μακρύ κλάδεμα (Manoj et.al, 2010).

1.4 Χρήσεις βιοδιεγερτών στη δένδροκομία

Οι συνεχείς αυξανόμενες ανάγκες της γεωργικής παραγωγής οδήγησαν στη δημιουργία και εφαρμογή ποικίλων τεχνολογιών και πρακτικών με σκοπό να διευκολυνθεί η άσκηση της γεωργίας. Προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες για υψηλότερη ανοχή στην αβιοτική και βιοτική καταπόνηση των φυτών, την πρόσληψη των θρεπτικών συστατικών και τη βελτίωση των ιδιοτήτων του εδάφους, ξεκίνησε η χρήση και εφαρμογή προϊόντων τα οποία ονομάζονται βιοδιεγέρτες.

Με τον όρο «βιοδιεγέρτη» αναφερόμαστε σε «κάθε προϊόν που περιέχει ουσία ή ουσίες ή μικροοργανισμό που εφαρμόζεται στα φυτά, στο έδαφος, στους σπόρους και γεωργικά μέσα, και έχει στόχο να βελτιώσει την λήψη θρεπτικών συστατικών, την αντοχή στην καταπόνηση από αβιοτικούς και βιοτικούς παράγοντες και/ή τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της καλλιέργειας ανεξάρτητα από το θρεπτικό περιεχόμενό τους» (Calvo et al., 2014; Du Jardin, 2015; Povero et al., 2016). Οι βιοδιεγερτικές ουσίες εφαρμόζονται με διάφορους τρόπους, όπως με ριζοπότισμα, με την προσθήκη τους στο νερό άρδευσης (υδρολίπανση) και με τον ψεκασμό του φυλλώματος των φυτών. Από τις ανωτέρω μεθόδους, η πιο συχνή εφαρμογή τους είναι στο έδαφος, όπου οι ουσίες ή οι μικροοργανισμοί αξιοποιούνται πιο εύκολα από το ριζικό σύστημα των φυτών (Halpern et al., 2015; Povero et al., 2016; Van Oosten et al., 2017).

Οι βιοδιεγέρτες δεν πρέπει να συγχέονται με τα λιπάσματα ή τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Αν και τα προϊόντα βιοδιεγερτών μπορεί να περιέχουν θρεπτικά συστατικά, αυτό δεν τα καθιστά ως λιπάσματα, γιατί ο ρόλος τους είναι η βελτίωση της λήψης των θρεπτικών συστατικών ανεξάρτητα από την

περιεκτικότητα των θρεπτικών στοιχείων που περιέχουν, η βελτίωση του μεταβολισμού των φυτών, και η μείωση της καταπόνησης των φυτών. Ανάλογα την προέλευση των πρώτων υλών τους, οι βιοδιεγέρτες διακρίνονται σε εκχυλίσματα θαλασσίων φυκιών, χιτοζάνη και άλλα βιοπολυμερή, χουμικά και φουλβικά οξέα, προϊόντα υδρόλυσης πρωτεϊνών και αμινοξέα, εμβόλια ωφέλιμων μικροοργανισμών (μύκητες & βακτήρια) και διάφορες ανόργανες ενώσεις (Du Jardin, 2015)

Οι άνθρωποι εξυπηρετούν τις ανάγκες τους χρησιμοποιώντας τα φύκη από τα αρχαία χρόνια. Τα πρώτα ευρήματα βρέθηκαν στην Νότια Χιλή και χρονολογούνται περίπου 15000 ετών, ενώ υπάρχουν και αναφορές χρήσης τους στην αρχαία Ιαπωνία και Αρχαία Ρώμη (Battacharyya et al., 2015; Calvo et al., 2014; Du Jardin, 2015; Khan et al., 2009). Το 1940 καταγράφηκε εκχύλισμα φυκιών σε υγρή μορφή για πρώτη φορά και η ονομασία με την οποία κυκλοφορούσε στην αγορά ήταν «Maxicrop» (Stirk et al., 2014). Τα είδη φυκιών κατατάσσονται σύμφωνα με το χρώμα τους σε κόκκινα (*Rhodophyta*), πράσινα (*Chlorophyta*) και καστανά (*Phaeophyta*) φύκη. Από τις παραπάνω κατηγορίες, τα καστανά φύκη βρίσκουν κυρίως χρήση στην παραγωγή βιοδιεγερτικών προϊόντων. Μερικά από τα κυριότερα γένη καστανών φυκιών είναι τα *Ascophyllum spp.*, *Fucus spp.*, *Sargassum spp.*, *Laminaria spp.*, *Ecklonia spp.*, *Durvillea spp.*, και *Turbinaria spp.*, ενώ το μεγαλύτερο ενδιαφέρουν το έχουν τα *Ecklonia maxima*, *Ascophyllum nodosum* και *Durvillea potatorum* (Calvo et al., 2014; Du Jardin, 2015; Shekhar Sharma et al., 2014). Τα εκχυλίσματα των φυκών μπορούν να παραληφθούν με τέσσερις μεθόδους και πιο συγκεκριμένα με εκχύλιση με τη χρήση οξέων και αλκαλίων, με εκχύλιση με νερό, με τη χρήση υψηλής πίεσης για τη ρήξη των κυττάρων και τέλος με κρύο-επεξεργασία. Παραλαμβάνονται είτε σε στερεή είτε σε υγρή μορφή και η εφαρμογή τους γίνεται με ριζοπότισμα στο έδαφος, με διαφυλλικό ψεκασμό, ή με υδρολίπανση (Battacharyya et al., 2015; Du Jardin, 2015). Ακόμη, έχουν αποδεδειγμένα θετικά αποτελέσματα στη μικροχλωρίδα του εδάφους, καθώς και τη δομή του, με την καλή διατήρηση της υγρασίας του και τον καλό αερισμό του. Επιπλέον, βοηθούν τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης των ιστών και προστατεύουν τα φυτά από καταπονήσεις (Khan et al., 2009).

Η χιτοζάνη παράγεται με πολυμερισμό της χιτίνης και αξιοποιείται σε πολλούς τομείς, όπως η βιομηχανία, η ιατρική και η γεωργία. Η χιτίνη βρίσκεται στα κελύφη

των θαλάσσιων καρκινοειδών, όπως οι γαρίδες και οι αστακοί, στον εξωσκελετό των εντόμων, καθώς και στα κυτταρικά τοιχώματα πολλών μυκήτων (Pichyangkura & Chadchawan, 2015, Κάμτσιος, 2021). Η ανάπτυξη των φυτών επηρεάζεται θετικά από τη χιτοζάνη, ενώ η έκταση της επίδρασης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η δομή και η συγκέντρωση της χιτοζάνης, το στάδιο της ανάπτυξης του φυτού, το pH του εδάφους και οι συνθήκες του περιβάλλοντος (El Hadrami, 2010, Pichyangkura & Chadchawan, 2015). Η χρήση της χιτοζάνης και των άλλων βιοπολυμερών βοηθάνε στη φωτοσυνθετική διαδικασία και αυξάνουν την ανοχή των φυτών σε αβιοτικές καταπονήσεις, ενώ ταυτόχρονα υπάρχουν αναφορές για τις ιδιότητές της ενάντια στα έντομα και τους ιούς (El Hadrami, 2010). Τέλος, η χιτοζάνη, ως βιοδιεγερτικό προϊόν, χρησιμοποιείται σε ποικίλες καλλιέργειες, εκ των οποίων και η ροδακινιά, όπου μετά την εφαρμογή παρουσιάστηκε μείωση της εμφάνισης της καστανής σήψης των καρπών (Pichyangkura & Chadchawan, 2015).

Μια καινοτόμα γεωργική πρακτική είναι η χρήση των χουμικών ουσιών ως βιοδιεγέρτες. Οι χουμικές ουσίες, στις οποίες περιλαμβάνονται τα χουμικά και φουλβικά οξέα, είναι ανανεώσιμες πρώτες ύλες, αφού πρόκειται για συστατικά του εδάφους τα οποία έχουν προκύψει από την αποσύνθεση φυτικών και ζωικών οργανισμών, καθώς και από τα μικροβιακά υπολείμματα και τις μεταβολικές δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο έδαφος. Τα χουμικά οξέα και τα φουλβικά οξέα χρησιμοποιούνται ως βιοδιεγέρτες σε πολλά καλλιεργούμενα είδη (Calvo et al., 2014, Du Jardin, 2015). Η χρήση των οξέων αυτών οδηγεί στην αυξημένη απόδοση των καλλιεργειών και βελτιώνει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, καθώς ενισχύει τις φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους και την ανάπτυξη του συστήματος των ριζών, οδηγεί στη βελτίωση της διαθεσιμότητας των θρεπτικών ουσιών, βοηθάει τα φυτά να αντιμετωπίσουν τις συνθήκες αβιοτικού στρες, και ενισχύει τη φωτοσυνθετική διαδικασία (Baldotto et al., 2016, Calvo et al., 2014, Canellas et al., 2015).

Τα προϊόντα υδρόλυσης πρωτεϊνών και αμινοξέων ξεκίνησαν να χρησιμοποιούνται στα τέλη της δεκαετίας του 1960 με την Ιταλία να παράγει το πρώτο προϊόν από ζωικό επιθηλιακό ιστό και να το εφαρμόζει στο φύλλωμα των φυτών διάφορων καλλιεργειών (Calvo et al., 2014). Τα προϊόντα που προκύπτουν από την υδρόλυση των πρωτεϊνών περιέχουν ένα μείγμα από πεπτίδια και αμινοξέα

και προέρχονται από φυτικά και ζωικά απόβλητα. Παραδείγματα τέτοιων προϊόντων είναι οι ενώσεις γλυκινοβεταΐνη και προλίνη. Τα ζωικά υποπροϊόντα χρησιμοποιούνται σε μεγαλύτερο βαθμό από τα υποπροϊόντα φυτικής προέλευσης τα οποία αποτελούν νέα καινοτομία στους βιοδιεγέρτες. Η χρήση αυτών των βιοδιεγερτών έχει αρκετά θετικά αποτελέσματα στα φυτά, καθώς βελτιώνει ποσοτικά και ποιοτικά τις καλλιέργειες και την παραγωγή τους. Επιπλέον, η ανάπτυξη των ριζών, η γονιμότητα του εδάφους και η μικροβιακή δραστηριότητα αυξάνονται, ενώ ενισχύουν την ανοχή των φυτών σε βαρέα μέταλλα, αλλά και σε βιοτικούς (μύκητες) και αβιοτικούς (ξηρασία, ακραίες θερμοκρασίες, αλατότητα) παράγοντες καταπόνησης. Ακόμη, βοηθούν στην αφομοίωση θρεπτικών ουσιών από τις καλλιέργειες (Calvo et al., 2014; Colla et al., 2015; Du Jardin, 2015). Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η χρήση αυτών των βιοδιεγερτών έχει προκαλέσει αυξανόμενη ανησυχία αναφορικά με την ασφάλεια τους και ιδιαίτερα για τους βιοδιεγέρτες ζωικής προέλευσης. Για αυτόν τον λόγο, η Ευρωπαϊκή ένωση έχει απαγορεύσει την χρήση των βιοδιεγερτών ζωικής προέλευσης σε βιολογικές καλλιέργειες (Κάμτσιος, 2021).

Η χρήση μικροβιακών εμβολίων είναι μια ακόμη καινοτόμα πρακτική, η οποία χρησιμοποιείται ευρέως τα τελευταία χρόνια για την παραγωγή ασφαλών και ποιοτικών τροφίμων. Στα βιοδιεγερτικά προϊόντα χρησιμοποιούνται βακτήρια και μύκητες των οποίων η λήψη γίνεται από το νερό, τα ζωικά απόβλητα, τους φυτικούς ιστούς, το έδαφος και φυτικά υπολείμματα (Calvo et al., 2014). Η επιλογή των στελεχών μικροβίων γίνεται αφού ληφθούν υπόψιν παράμετροι που αφορούν το είδος του μικροοργανισμού, το είδος του φυτού, την γονιμότητα και τον τύπο του εδάφους. Τα βακτήρια τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους βιοδιεγέρτες είναι πολλά και από ποικίλα γένη. Τέτοια είναι τα *Azoarcus spp.*, *Bacillus spp.*, *Glyconoacebacter spp.*, *Beijerinckia spp.*, *Herbaspirillum spp.* και *Pantoea spp.*. Όσον αφορά τους μύκητες, τα κυριότερα γένη τα οποία χρησιμοποιούνται στους βιοδιεγέρτες είναι τα *Trichoderma spp.* και *Glomus spp.* με το πρώτο να είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο. Πρόκειται για μια γεωργική πρακτική, η οποία είναι ασφαλής και οικολογική, και η εφαρμογή της έχει θετικά αποτελέσματα στα φυτά. Οι βιοδιεγέρτες αυτοί είναι ικανοί να παράγουν θρεπτικές ουσίες και να τις μεταφέρουν στο ριζικό σύστημα των φυτών. Ακόμη, επιτυγχάνουν την αύξηση της γονιμότητας του εδάφους μέσα από την απελευθέρωση διάφορων οργανικών οξέων

και φυτορμονών που παράγουν (Calvo et al., 2014; Sofo et al., 2014; Wong et al., 2016).

Τέλος, αρκετά βιοδιεγερτικά σκευάσματα περιέχουν ανόργανες ενώσεις. Από αυτές το αλουμίνιο ή αργίλιο (Al), το πυρίτιο (Si), το νάτριο (Na), το σελήνιο (Se), και το κοβάλτιο (Co) έχουν αναγνωριστεί για τις βιοδιεγερτικές τους ικανότητες και συμπεριλαμβάνονται σε αρκετά σκευάσματα βιοδιεγερτών. Τα στοιχεία αυτά υπάρχουν στο έδαφος και όταν συνδυάζονται με άλλα στοιχεία, τότε οδηγούνται στον σχηματισμό ανόργανων ενώσεων και αλάτων, τα οποία απορροφούνται από τα φυτά και επιδρούν σε αυτά. Οι ανόργανες ενώσεις συμβάλλουν στην ανάπτυξη των φυτών, την ανθεκτικότητα των φυτών σε αβιοτικές καταπονήσεις, και βελτιώνουν την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων (Κάμτσιος, 2021).

1.5 Ποιότητα καρπών γενικά

Ο όρος «ποιότητα των καρπών» αναφέρεται στα χαρακτηριστικά που είναι επιθυμητά να έχει ένας καρπός προκειμένου να γίνεται αποδεκτός από τις αγορές, τον καταναλωτή και τον σκοπό για τον οποίο προορίζεται. Ανάλογα με την περίπτωση ή τον τρόπο με τον οποίο θα χρησιμοποιηθεί ο καρπός, η ποιότητα εμφανίζει διαφορές. Το σχήμα, το χρώμα, το μέγεθος ενός καρπού, καθώς και η υφή και τραγανότητα της σάρκας αποτελούν χαρακτηριστικά ποιότητας. Επιπλέον, στα χαρακτηριστικά ποιότητας ανήκει και η χημική σύσταση των καρπών και πιο συγκεκριμένα, η περιεκτικότητα σε άμυλο και αναγωγικά σάκχαρα, η οξύτητα, η περιεκτικότητα σε βιταμίνες και η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά συστατικά. Η περιεκτικότητα των καρπών σε διαλυτά στερεά, καθώς και η οξύτητα αυτών αποτελεί ένα χαρακτηριστικό το οποίο βρίσκει χρήση ως κριτήριο για την κατάλληλη ημερομηνία συγκομιδής και την ποιότητά τους. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η μέτρηση αυτών των χαρακτηριστικών για τη χημική σύσταση των καρπών γίνεται με ειδικά μηχανήματα, ενώ οι μέθοδοι που ακολουθούνται είναι συνήθως καταστροφικές (Παστόπουλος, 2010).

Σημαντικό χαρακτηριστικό για κάθε καρπό είναι το χρώμα του και η μέτρηση του γίνεται με το χρωματόμετρο. Το χρώμα επηρεάζεται από παράγοντες όπως τις συνθήκες του κλίματος και το στάδιο ωριμότητας, αλλά και ορισμένες ακόμη συνθήκες. Ο καταναλωτής προσελκύεται αρχικά από το χρώμα, το οποίο συχνά

προσδιορίζει και το στάδιο ωριμότητας του καρπού. Το χρώμα ενός καρπού είναι αποτέλεσμα το οποίο οφείλεται στην παρουσία των χρωστικών των ανθοκυανινών, της χλωροφύλλης, και των καροτενοειδών - ξανθοφυλλών. Πιο συγκεκριμένα, όσο πιο ώριμος είναι ένας καρπός, η χλωροφύλλη μειώνεται, ενώ ταυτόχρονα αυξάνονται οι καροτενοειδείς και ξανθοφύλλες ουσίες. Από την άλλη, οι αποχρώσεις του κόκκινου, του μπλε και του μωβ είναι αποτέλεσμα των ανθοκυανινών και συνήθως επηρεάζεται από τις διάφορες καλλιεργητικές μεθόδους που ακολουθούνται, καθώς και τις συνθήκες φωτός και θερμοκρασίας που επικρατούν (Βασιλακάκης, 2004).

Η ποιότητα των καρπών επηρεάζεται από τη συγκομιδή και τη μετασυλλεκτική μεταχείριση. Πρώιμη συγκομιδή και κακή μετασυλλεκτική μεταχείριση, όπως τραυματισμοί των καρπών, βλάβες κατά την ψύξη τους ("chilling injuries") ή η υπερβολική ωρίμανσή τους στο ψυγείο, οδηγεί στη μειωμένη ποιότητα των καρπών και μπορεί να τους κάνει μη κατάλληλους για πώληση. Το στάδιο της συγκομιδής παίζει σημαντικό ρόλο στα προαναφερόμενα, διότι οι καρποί με υψηλή συγκέντρωση σακχάρων τείνουν να χρειάζονται πολύ χαμηλές θερμοκρασίες για να παγώσουν, επομένως μπορούν με ασφάλεια να συντηρηθούν σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Επιπλέον, τα φρούτα τα οποία είναι σκληρά είναι λιγότερο ευάλωτα σε φθορές από μηχανικά αίτια, όπως τα χτυπήματα και η συμπίεση μεταξύ τους. Η συγκομιδή, λοιπόν, πρέπει να γίνεται προσεκτικά για να αποφευχθούν αυτού του είδους οι ζημιές (Mitchell et al., 1974).

Τέλος, εξίσου σημαντικό χαρακτηριστικό της ποιότητας των καρπών είναι η σκληρότητα της σάρκας, η οποία μετριέται με ειδικά όργανα, τα πιεσίμετρα ή πενετρόμετρα. Η σκληρότητα των καρπών έχει άμεση επίδραση στη διάρκεια ζωής του προϊόντος καθώς και την εμπορική του αξία.

1.6 Ποιότητα καρπών ροδακινιάς

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, η ποιότητα των καρπών είναι ένας συνδυασμός χαρακτηριστικών που έχει καθοριστικό ρόλο στην αποδοχή και αγορά των καρπών από τον καταναλωτή. Η ποιότητα των ροδάκινων ανεξάρτητα από τον τύπο του καρπού (νεκταρίνι ή ροδάκινο) και ανάλογα με τα ορισμένα χαρακτηριστικά μπορεί να χωριστεί σε έξι κατηγορίες: εξωτερική ποιότητα, εσωτερική ποιότητα, αισθητηριακή ποιότητα, διατροφική ποιότητα, υγειονομική ποιότητα και ποιότητα που προάγει την υγεία (Reig et al., 2023).

Η εξωτερική ποιότητα αφορά την εμφάνιση των ροδάκινων και είναι ένα από τα βασικότερα κριτήρια αγοράς των καταναλωτών. Στην εξωτερική ποιότητα συμπεριλαμβάνονται χαρακτηριστικά όπως το μέγεθος και το σχήμα του καρπού, το χρώμα και την απουσία εξωτερικών ελαττωμάτων, όπως τα χτυπήματα. Από την άλλη, η εσωτερική ποιότητα των ροδάκινων αφορά εκείνα τα χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι άμεσα ορατά αλλά είναι καθοριστικοί παράγοντες για τον καταναλωτή και την εμπειρία που θα λάβει από την κατανάλωσή τους. Στην εσωτερική ποιότητα συμπεριλαμβάνονται η σκληρότητα της σάρκας και οι συγκεντρώσεις διαλυτών στερεών, ογκομετρούμενης οξύτητας, του δείκτη διαφοράς απορρόφησης και της περιεκτικότητας σε ξηρή ύλη. Ακόμη, η αισθητηριακή ποιότητα είναι υπεύθυνη για την απόλαυση που θα λάβουν οι καταναλωτές των ροδάκινων. Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τη γεύση, το άρωμα, την ένταση της γλυκύτητας και την τραγανότητα, τη σφριγηλότητα, χυμότητα και ινωδότητα των ροδάκινων, καθώς και την ευκολία διάσπασης αυτών. Επιπρόσθετα, η διατροφική ποιότητα έχει σχέση με τη θρεπτικότητα των ροδάκινων, όπως τα διαλυτά σάκχαρα και οργανικά οξέα, τα μέταλλα και βιταμίνες, καθώς και τις φυτικές ίνες, λιπίδια και πρωτεΐνες που περιέχουν, ενώ η ποιότητα που προάγει την υγεία αναφέρεται στα αντιοξειδωτικά και τις βιοδραστικές ενώσεις που περιέχονται στα ροδάκινα. Τέλος, η υγειονομική ποιότητα αναφέρεται στην καταλληλότητα των ροδάκινων για βρώση εφόσον είναι απαλλαγμένοι από επιβλαβείς ουσίες, παθογόνα και βαρέα μέταλλα (Reig et al., 2023).

Ωστόσο, ανάλογα με το αν πρόκειται για επιτραπέζιες ποικιλίες ή κονσερβοποιήσιμα ροδάκινα υπάρχουν και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Για παράδειγμα, για τις επιτραπέζιες ποικιλίες είναι επιθυμητό το μεγάλο μέγεθος, με το κόκκινο χρώμα να καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος του καρπού. Ακόμη, η άκρη και η

ραφή του καρπού να μην προεξέχουν και ο καρπός να είναι όσο το δυνατόν πιο συμμετρικός και στρογγυλός, ενώ η απουσία σπασμένων πυρήνων είναι εξίσου σημαντική. Αντιθέτως, για τα κονσερβοποιήσιμα ροδάκινα οι απαιτήσεις της εξωτερικής εμφάνισης είναι λιγότερες, καθώς προορίζονται για περαιτέρω επεξεργασία (Karakurt et al., 2000; Πισσάς, 2017).

Βάσει των ανωτέρω υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του καρπού με σημαντικούς τον φωτισμό των καρπών και των πέριξ αυτών φύλλων και τη χρήση βιοδιεγερτών. Σκοπός της παρούσας διατριβής ήταν η μελέτη σε διαφορετικές ποικιλίες ροδακινιάς και με διαφορετική διαμόρφωση της θέσης δειγματοληψίας καρπού, του φωτισμού της κόμης, και των εφαρμογών βιοδιεγερτών στην ποιότητα των καρπών ροδακινιάς

1.7 Σκοπός της εργασίας

Το ροδάκινο στην Ελλάδα αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στοιχεία της γεωργικής παραγωγής και ιδιαίτερα στην Νάουσα, συντελεί κομβικό παράγοντα στην οικονομία της πόλης. Τα τελευταία χρόνια με την εμφάνιση της κλιματικής αλλαγής έχει παρατηρηθεί σημαντική απώλεια παραγωγής ροδάκινων, λόγω της υποβάθμισης της ποιότητας και την εμφάνιση ασθενειών.

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η βελτίωση της ποιότητας των ροδάκινων μέσα από τη χορήγηση χλωριούχου ασβεστίου σε καλλιέργεια τόσο ροδάκινων όσο και νεκταρινιών ποικιλίας UFO796 και Luciana μέσα από τη σύγκριση με τις μεταχειρίσεις του παραγωγού και του μάρτυρα (χωρίς κανέναν ψεκασμό) στην περιοχή της Νάουσας.

2. Υλικά και μέθοδοι

2.1 Καλλιέργεια Ροδακινίας

Περιοχή αγροτεμαχίων πειράματος

Το πείραμα όπως και οι αναγκαίες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν το καλοκαίρι του 2022 κατά τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο στην περιοχή της Νάουσας Ημαθίας (Εικ. 2.1.1). Το κλίμα που χαρακτηρίζει την περιοχή είναι ηπειρωτικό μεσογειακό με ιδιαίτερα χαμηλές θερμοκρασίες τον χειμώνα, υψηλές θερμοκρασίες το καλοκαίρι και έντονες βροχοπτώσεις. Αυτές οι συνθήκες που επικρατούν είναι ιδιαίτερα ευνοϊκές στην καλλιέργεια του ροδάκινου, καθώς έχουν οδηγήσει στην εξασφάλιση του τίτλου Π.Ο.Π (Προστατευόμενη Ονομασία Προέλευσης).



Εικόνα 2.1.1 Η Νάουσα στο χάρτη της Ελλάδας

2.2 Πειραματικό σχέδιο Αγρού

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε δύο διαφορετικά αγροκτήματα. Στο πρώτο βρίσκεται η ποικιλία νεκταρινιών Luciana, είναι έκτασης τριών στρεμμάτων και αποτελείται από τριακόσια δέντρα τα οποία έχουν φυτευθεί γραμμικά σε μορφή παλμέτας. Στο δεύτερο βρίσκεται η ποικιλία πλακέ ροδακίνων UFO796, είναι έκτασης πέντε στρεμμάτων και αποτελείται από πεντακόσια πενήντα δέντρα τα οποία

επίσης έχουν φυτευθεί γραμμικά σε μορφή παλμέτας. Τα δέντρα και των δύο ποικιλιών είναι πέντε χρονών καθώς έγινε ταυτόχρονη φύτευση και ποτίζονται με σύστημα μπεκ.

Πίνακας 2.2.1 Τα δέντρα ποικιλίας Luciana τα οποία επιλέχθηκαν να λάβουν μέρος στο πείραμα είναι σημειωμένα με <<X>>.

Σειρά/Δέντρο 1^ο 2^ο 3^ο 4^ο 5^ο

1 ^η	X	X	X	X	X
2 ^η	X	X	X	X	X
3 ^η	X	X	X	X	X

Τα δέντρα της 1^{ης} σειράς επιλέχθηκαν ώστε να αντιπροσωπεύουν τον μάρτυρα του πειράματος. Στα δέντρα της 2^{ης} σειράς έγινε η χορήγηση του βιοδιεγέρτη και τα δέντρα της 3^{ης} σειράς δέχτηκαν τις καλλιεργητικές φροντίδες που εφαρμόζει ο παραγωγός.

Πίνακας 2.2.2 Τα δέντρα ποικιλίας UFO796 τα οποία επιλέχθηκαν να λάβουν μέρος στο πείραμα είναι σημειωμένα με <<X>>

Σειρά/Δέντρο 1^ο 2^ο 3^ο 4^ο 5^ο

1 ^η	X	X	X	X	X
2 ^η	X	X	X	X	X
3 ^η	X	X	X	X	X

Τα δέντρα της 1^{ης} σειράς επιλέχθηκαν ώστε να αντιπροσωπεύουν τον μάρτυρα του πειράματος. Στα δέντρα της 2^{ης} σειράς έγινε η χορήγηση του βιοδιεγέρτη και τα δέντρα της 3^{ης} σειράς δέχτηκαν τις καλλιεργητικές φροντίδες που εφαρμόζει ο παραγωγός.

2.3 Μεταχειρίσεις

Κατά την διαδικασία της δειγματοληψίας πραγματοποιήθηκαν τρεις μεταχειρίσεις. Στην πρώτη μεταχείριση (μάρτυρας) επιλέχθηκαν πέντε δέντρα τα οποία δεν δέχτηκαν κανένα ψεκασμό, τα οποία λειτούργησαν ως μάρτυρας της πειραματικής διαδικασίας. Κατά τη δεύτερη μεταχείριση επιλέχθηκαν πέντε δέντρα στα οποία πραγματοποιήθηκε μόνο ψεκασμός με χλωριούχο ασβέστιο σε στερεά μορφή. Τέλος, κατά την τρίτη μεταχείριση επιλέχθηκαν πέντε δέντρα τα οποία δέχτηκαν τις καλλιεργητικές φροντίδες που πραγματοποίησε ο παραγωγός και στα υπόλοιπα δέντρα του αγροκτήματος. Αύτη η διαδικασία πραγματοποιήθηκε για τις ποικιλίες UFO 796 και Luciana οι οποίες βρίσκονται σε διαφορετικά αγροκτήματα. Τα δέντρα επιλέχθηκαν με βάση την ηλικία, την ομοιομορφία, την υγεία και την ποικιλία τους (Πίν. 2.2.1 και 2.2.2).

2.4 Αναλυτική μεταχείριση παραγωγού

Μία από τις τρεις μεταχειρίσεις του πειράματος ήταν αυτή του παραγωγού η οποία είχε δεχτεί τις καλλιεργητικές φροντίδες που πραγματοποιεί ο παραγωγός σε ολόκληρο το αγρόκτημα. Αρχικά, κατά τον μήνα Φεβρουάριο εφαρμόστηκε κλάδεμα των δέντρων, ψεκασμός για την αντιμετώπιση του εξώασκου με τη λήξη του κλαδέματος και επαναληπτικός ψεκασμός δέκα ημέρες μετά τον αρχικό. Έπειτα, ακολούθησε η χορήγηση λιπάσματος με σύνθετο λίπασμα 12-12-17 και ιχνοστοιχεία. Πριν την ανθοφορία (στο ροζ) εφαρμόστηκε ψεκασμός με εντομοκτόνο, μυκητοκτόνο και αφιδοκτόνο και επανάληψη αυτού του ψεκασμού μετά την πτώση πετάλων κατά το κόψιμο του κάλυκα. Κατά τα μέσα Ιουνίου πραγματοποιήθηκε θερινό κλάδεμα. Τέλος, κατά τους καλοκαιρινούς μήνες εφόσον το απαιτούσαν οι καιρικές συνθήκες καθώς υπήρξαν βροχοπτώσεις, ο παραγωγός προέβη σε προληπτικό ψεκασμό με εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα και ασβέστιο. Αυτές οι καλλιεργητικές τεχνικές εφαρμόστηκαν και στα δύο αγροκτήματα του πειράματος με τη μοναδική τους διαφορά να είναι πως στην ποικιλία νεκταρινιών Luciana ο παραγωγός πραγματοποίησε έναν παραπάνω ψεκασμό για την αντιμετώπιση του κλεωνού και του θρίπα κατά το μήνα Μάιο.

2.5 Πείραμα

Στις 9 Ιουλίου και ώρα 8:00 πραγματοποιήθηκε ψεκασμός χλωριούχου ασβεστίου (ενός βιοδιεγέρτη) με μηχανή της πλάτης στα επιλεγμένα δέντρα του πειράματος. Στη συνέχεια στις 16 Ιουλίου έγινε επαναληπτικός ψεκασμός στα ίδια δέντρα και η διαδικασία ολοκληρώθηκε με ακόμη έναν ψεκασμό στις 23 Ιουλίου.

Οι μετρήσεις πεδίου περιελάμβαναν τη μέτρηση του φωτός μέσα στην κόμη και έξω από αυτή. Συγκεκριμένα, η πειραματική διαδικασία ξεκίνησε με τη μέτρηση της UV ακτινοβολίας με τη βοήθεια του UV meter (model UVM, at 250-400 nm, Spectrum Technologies) και της PAR ακτινοβολίας με τη βοήθεια του Quantum Meter (model LQS-QM, Spectrum Technologies, Plainfield, IL, USA). Οι μετρήσεις αυτές διενεργήθηκαν στις 4 Ιουλίου και ώρα 14:00. Η σκιαζόμενη πλευρά αφορά την ανατολική πλευρά και ονομάζεται «Πίσω» πλευρά, η μπροστινή πλευρά αφορά τη δυτική και ονομάζεται «Εμπρός», ενώ οι μετρήσεις επί της γραμμής ονομάζονται «Πλευρές». Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν περίπου στο μέσο της κόμης και όχι στο κάτω μέρος της. Για κάθε τύπο ακτινοβολίας έγινε η λήψη τεσσάρων μετρήσεων: στην εμπρόσθια και την πίσω πλευρά του φυτοφράκτη, και στις δύο πλάγιες πλευρές του κάθε δέντρου επί της γραμμής.

Τέλος στις 26 Ιουλίου ακολούθησε η συγκομιδή των καρπών και η μεταφορά τους στο εργαστήριο.

2.6 Εργαστηριακές αναλύσεις

Στις 27 Ιουλίου του 2022 εφαρμόστηκαν εργαστηριακές αναλύσεις στους καρπούς ποικιλίας UFO 796 και Luciana για τη μέτρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους. Συγκεκριμένα από τους 200 καρπούς που συγκομίστηκαν στην κάθε ποικιλία επιλέχθηκαν οι 180 οι οποίοι πληρούσαν τα εμφανισιακά κριτήρια. Έπειτα χωρίστηκαν σε ομάδες σύμφωνα με τη μεταχείριση από την οποία προέρχονταν και από το αν είχαν συγκομιστεί στην πάνω ή την κάτω πλευρά του δέντρου. Αναλυτικότερα δημιουργήθηκαν 6 ομάδες των 5 καρπών εκάστη για την κάθε ποικιλία, μεταχείριση και θέση στην κόμη (Εικ. 2.6.1).



Εικόνα 2.6.1 Διαχωρισμός ροδάκινων και νεκταρινιών σε ομάδες.

Μετά τη δημιουργία ομάδων ξεκίνησε η εργαστηριακή ανάλυση κατά την οποία αρχικά μετρήθηκε το βάρος καρπού (Fruit mass (g)) με ζύγιση στην ηλεκτρονική ζυγαριά Kern. Έπειτα ακολούθησε η μέτρηση του χρώματος φλοιού με τη βοήθεια του χρωματόμετρου Minolta chroma meter (Model CR-400, Minolta Ltd, Osaka, Japan) (Εικ. 2.6.2). Η μέτρηση έγινε σύμφωνα με το σύστημα CIELAB κατά το οποίο πραγματοποιούνται δύο μετρήσεις στον ισημερινό του καρπού του δείκτη φωτεινότητας L^* , αλλά και των δύο παραμέτρων a^* και b^* . Στη συνέχεια, καθώς οι καρποί των δύο πειραμάτων είχαν κόκκινο επίχρωμα, πραγματοποιήθηκαν υπολογισμοί των παραμέτρων καθαρότητας Chroma και ερυθρότητας Hue. Πριν από κάθε μέτρηση γινόταν βαθμονόμηση του οργάνου με τη χρήση άσπρης και μαύρης πλάκας. Η παράμετρος φωτεινότητας L^* κυμαίνεται από μαύρο $L^*=0$ έως λευκό $L^*=100$. Στον οριζόντιο άξονα, $a^*>0$ δείχνει κόκκινη-μωβ απόχρωση και $a^*<0$ μπλε-πράσινη απόχρωση. Στον κατακόρυφο άξονα, $b^*>0$ δείχνει κίτρινη απόχρωση και $b^*<0$ δείχνει μπλε απόχρωση. Σε συνδυασμό οι παράμετροι Chroma και Hue δίνουν το ακριβές, πραγματικό χρώμα στους έγχρωμους καρπούς. Ακολούθησε και υπολογισμός

της διαφοράς ολικού χρώματος των καρπών κάθε μεταχείρισης από τους καρπούς του μάρτυρα (ΔΕ).



Εικόνα 2.6.2 Μέτρηση χρώματος φλοιού με το χρωματόμετρο Minolta chroma meter (Model CR-400, Minolta Ltd, Osaka, Japan)

Ακόμη έγινε μέτρηση της σκληρότητας σάρκας με ηλεκτρονικό πενετρόμετρο Turopi (53205 Digital Fruit Pressure Tester, Forli, Italy) ύστερα από αποφλοιώση του καρπού και στις δύο πλευρές (Εικ. 2.6.3). Χρησιμοποιήθηκε έμβολο διαμέτρου 8,9 mm. Οι μετρήσεις που καταγράφηκαν από το όργανο αντιστοιχούσαν σε KgF.

Στη συνέχεια μετρήθηκε η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά συστατικά του χυμού (ΔΣΣ) με επιτραπέζιο ηλεκτρονικό διαθλασίμετρο ATAGO (Pocket Refractometer Pal-1, Tokyo, Japan). Συγκεκριμένα, αφού πραγματοποιήθηκε λήψη δύο αντιδιαμετρικών τμημάτων περικαρπίου, από τον ποδίσκο ως τη βάση του καρπού, από κάθε καρπό της επανάληψης και μετά τη διαδικασία χυμοποίησής τους μετρήθηκε ανά επανάληψη η περιεκτικότητα των διαλυτών στερεών συστατικών, ΔΣΣ (%), στον χυμό των 12 τμημάτων των έξι καρπών κάθε επανάληψης. Έπειτα, ακολούθησε αραίωση 2 mL του προαναφερθέντα χυμού με 18 mL νερού για μέτρηση του pH και τιτλοδότηση με 0,1 N NaOH μέχρι pH=8,2 με πεχάμετρο Hanna Instruments (HI 9024 pH meter,

Woonsocket, RI, USA). Τα mL του NaOH με χρήση κατάλληλου συντελεστή, μετατράπηκαν στην οξύτητα του χυμού, που εκφράστηκε σε ποσοστό % περιεκτικότητας μηλικού οξέος.

Ακολούθησε μέτρηση του ποσοστού % της ξηράς ουσίας του καρπού, καθώς ζυγίστηκε το νωπό βάρος έξι τεμαχίων του εδώδιμου τμήματος καρπών από τους έξι καρπούς της κάθε επανάληψης και αφού τοποθετήθηκαν στο φούρνο στους 80 °C και ξηράνθηκαν, ζυγίστηκε το ξηρό βάρος. Κατόπιν, υπολογίστηκε το ποσοστό % της ξηράς ουσίας. Κατά την ολοκλήρωση της διαδικασίας ζυγίστηκε ο πυρήνας του κάθε καρπού στην ηλεκτρονική ζυγαριά Kern με 2 δεκαδικά (model EW 600-ZM, Balingen, Germany).



Εικόνα 2.6.3 Μέτρηση σκληρότητας σάρκας με ηλεκτρονικό πενετρόμετρο Turoni (53205 Digital Fruit Pressure Tester, Forlì, Italy)

2.7 Στατιστική ανάλυση

Για κάθε ποικιλία έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας με δύο παράγοντες, τη μεταχείριση και τη θέση στο δέντρο (πάνω ή κάτω). Η ανάλυση παραλλακτικότητας διενεργήθηκε με το στατιστικό πακέτο SPSS (version 26.0, SPSS Inc.), ενώ υπολογίστηκε η ελάχιστη σημαντική διαφορά με τη μέθοδο Tukey για πιθανότητα λάθους 5%.

3. Αποτελέσματα

3.1 Ποικιλία UFO 796

Πίνακας 3.1.1. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στο χρώμα φλοιού (παράμετρος L,a,b) ροδάκινων ποικ. UFO 796 στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	L*	a*	b*
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	43,3b	27,4b	19,8d
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	39,6d	27,6b	18,0e
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	41,7c	29,3a	21,1b
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	47,6a	24,1c	21,9a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	43,2b	26,5b	20,4c
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	44,0b	25,3c	21,5ab
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	***	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	**	***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO796 είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου L* χρώματος φλοιού από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης των δέντρων (Πίνακας 3.1.1). Αυτό ισχύει για όλες τις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί από τα δέντρα του μάρτυρα είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού L* από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη. Παρόμοια οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν υψηλότερη τιμή χρώματος φλοιού L* από τους καρπούς με τη μεταχείριση του παραγωγού. Αυτό ισχύει για την πάνω περιοχή της κόμης. Στην περίπτωση της κάτω περιοχής της κόμης, οι καρποί από τα δέντρα του μάρτυρα είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού L* από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη και από τους καρπούς με τη μεταχείριση του παραγωγού, οι οποίοι μεταξύ τους είχαν παρόμοιες τιμές.

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO796 είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού a^* από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης των δέντρων (Πίνακας 3.1.1). Αυτό ισχύει για τις μεταχειρίσεις του βιοδιεγέρτη και του μάρτυρα, ενώ για τη μεταχείριση του παραγωγού οι τιμές από την πάνω και την κάτω θέση δειγματοληψίας ήταν παρόμοιες. Οι καρποί από τα δέντρα του μάρτυρα είχαν χαμηλότερη τιμή χρώματος φλοιού a^* από τους καρπούς των δέντρων που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης και από τους καρπούς της μεταχείρισης του παραγωγού, οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους. Στην πάνω περιοχή της κόμης, οι καρποί των δέντρων που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού a^* από τους καρπούς των δέντρων του μάρτυρα και τους καρπούς των δέντρων του παραγωγού, οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους. Στην κάτω περιοχή της κόμης, οι καρποί των δέντρων του παραγωγού είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού a^* από τους καρπούς των δέντρων του μάρτυρα και τους καρπούς των δέντρων που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης, οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους.

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO796 είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού b^* από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης των δέντρων (Πίνακας 3.1.1). Αυτό ισχύει σχεδόν πάντα για όλες τις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας με διαφορά τη μεταχείριση που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης στην οποία παρατηρείται ελαφρά υψηλότερη τιμή στην κάτω θέση δειγματοληψίας από ότι στην πάνω με μη σημαντική διαφορά. Οι καρποί από τα δέντρα του παραγωγού είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού b^* από τους καρπούς των δέντρων του μάρτυρα και τους καρπούς των δέντρων που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης, οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους. Αυτό ισχύει και για την κάτω περιοχή της κόμης. Στην πάνω περιοχή της κόμης οι καρποί των δέντρων που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού b^* από τους καρπούς του μάρτυρα. Παρομοίως οι καρποί του μάρτυρα είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού b^* από τους καρπούς του παραγωγού.

Πίνακας 3.1.2. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στο χρώμα φλοιού (παράμετρος Chroma, Hue) ροδάκινων ποικ. UFO 796 στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	Skin Chroma	Skin Hue
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	30,7c	37,7c
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	32,9b	33,0e
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	36,2a	35,7d
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	32,7b	42,3a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	33,4b	37,6c
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	33,2b	40,4b
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		NS	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO 796 είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου Chroma χρώματος φλοιού με τους καρπούς από την κάτω περιοχή της κόμης των δέντρων (Πίνακας 3.1.2). Αυτό ισχύει για τους καρπούς των δέντρων του παραγωγού. Όσον αφορά τους καρπούς των δέντρων που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης παρατηρήθηκε μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου Chroma στην πάνω περιοχή της κόμης από ότι στην κάτω, ενώ στη μεταχείριση του μάρτυρα οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης είχαν μικρότερη τιμή από τους καρπούς της κάτω περιοχής. Οι καρποί των δέντρων που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου Chroma από τους καρπούς του παραγωγού. Οι καρποί του παραγωγού είχαν υψηλότερη τιμή από τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Αυτό ισχύει για την πάνω περιοχή της κόμης, ενώ στην κάτω και οι τρεις μεταχειρίσεις έχουν παρόμοια τιμή της παραμέτρου Chroma.

Οι καρποί των δέντρων από την κάτω περιοχή της κόμης είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού Hue από τους καρπούς της πάνω περιοχής. Αυτό ισχύει

και στις τρεις μεταχειρίσεις. Οι καρποί των δέντρων του μάρτυρα είχαν υψηλότερη τιμή χρώματος φλοιού Hue από τους καρπούς στους οποίους χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Οι καρποί με βιοδιεγέρτη είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου Hue από τους καρπούς του παραγωγού. Οι καρποί του παραγωγού είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου Hue από τους καρπούς του μάρτυρα. Αυτό ισχύει και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας.

Πίνακας 3.1.3. Διαφορά χρώματος μάρτυρα με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις (πάνω, κάτω μέρος του δέντρου) ροδάκινων ποικ. UFO796 στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΔΕ
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	9,4a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	9,5a
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	5,5b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	5,3b
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		NS

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO796 είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου ΔΕ από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.1.3). Αυτό ισχύει για όλες τις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί οι οποίοι δέχθηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου ΔΕ με τους καρπούς του παραγωγού τόσο στην πάνω όσο και στην κάτω περιοχή της κόμης και δεν διέφεραν σημαντικά.

Πίνακας 3.1.4. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στη μάζα του καρπού και πυρήνα ροδάκινων ποικ. UFO 796 στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	FrMass (g)	StMass (g)
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	114,5b	5,4a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	123,6a	4,9b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	113,1b	5,4a
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	83,1d	4,5d
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	101,2c	4,3d
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	84,3d	4,8c
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων της ποικιλίας UFO796 είχαν υψηλότερη τιμή μάζας καρπού από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.1.4). Αυτό ισχύει για όλες τις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί των δέντρων του παραγωγού είχαν υψηλότερη τιμή μάζας καρπού από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης και από τους καρπούς του μάρτυρα και διέφεραν σημαντικά. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν παρόμοιες τιμές με τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη. Αυτό ισχύει και για τις δύο θέσεις δειγματοληψίας (Πίνακας 3.1.4).

Οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO796 είχαν υψηλότερη τιμή μάζας πυρήνα από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης. Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας (Πίνακας 3.1.4). Στην πάνω θέση δειγματοληψίας οι καρποί του μάρτυρα και οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή μάζας πυρήνα μεταξύ τους και μεγαλύτερη τιμή από τους καρπούς του παραγωγού. Στην κάτω θέση δειγματοληψίας

οι καρποί του παραγωγού και οι καρποί του μάρτυρα είχαν παρόμοια τιμή μάζας πυρήνα μεταξύ τους και μικρότερη τιμή από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη.

Πίνακας 3.1.5. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στο ποσοστό της περιεκτικότητας σε διαλυτά στερεά συστατικά του χυμού, στο ποσοστό της οξύτητάς του, και στον λόγο της περιεκτικότητας των διαλυτών στερεών προς την οξύτητα του χυμού των ροδάκινων της ποικ. UFO 796 στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	SSC (%)	Acidity (%)	SSC/Acid (%)
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	17,2a	0,4c	44,0a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	15,9b	0,4c	41,1b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	17,5a	0,5b	37,5c
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	14,9c	0,5a	28,2d
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	13,2d	0,5b	28,4d
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	15,8b	0,6a	28,0d
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	***	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	***	***

Οι καρποί από την κάτω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO796 είχαν χαμηλότερη τιμή ποσοστού περιεκτικότητας διαλυτών στερεών των ροδάκινων από τους καρπούς της πάνω περιοχής της κόμης. Αυτό ισχύει και τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας (Πίνακας 3.1.5). Στην κάτω θέση δειγματοληψίας οι καρποί οι οποίοι δέχθηκαν βιοδιεγέρτη είχαν υψηλότερη τιμή ποσοστού περιεκτικότητας διαλυτών στερεών από τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί του παραγωγού είχαν χαμηλότερη τιμή ποσοστού περιεκτικότητας διαλυτών στερεών από τους καρπούς του μάρτυρα και από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Στην πάνω θέση δειγματοληψίας οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή

ποσοστού περιεκτικότητας διαλυτών στερεών με τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί του παραγωγού είχαν χαμηλότερη τιμή από τους καρπούς του μάρτυρα και από τους καρπούς με βιοδιεγέρτη.

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO796 είχαν χαμηλότερη τιμή οξύτητας του χυμού των ροδάκινων από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.1.5). Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Γενικά οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν υψηλότερη τιμή οξύτητας του χυμού από τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν υψηλότερη τιμή οξύτητας από τους καρπούς του παραγωγού. Οι καρποί του παραγωγού είχαν χαμηλότερη τιμή οξύτητας χυμού από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη. Πιο συγκεκριμένα στην πάνω θέση δειγματοληψίας, οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν υψηλότερη τιμή οξύτητας χυμού από τους καρπούς του μάρτυρα και από τους καρπούς του παραγωγού οι οποίοι είχαν παρόμοια τιμή της παραμέτρου μεταξύ τους. Στην κάτω θέση δειγματοληψίας, οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή οξύτητας χυμού με τους καρπούς του μάρτυρα και υψηλότερη τιμή από τους καρπούς του παραγωγού.

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO796 είχαν υψηλότερη τιμή σχέσης διαλυτών στερεών προς οξύτητα του χυμού των ροδάκινων από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης. Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας (Πίνακας 3.1.5). Στην κάτω θέση δειγματοληψίας οι καρποί του μάρτυρα είχαν παρόμοια τιμή σχέσης διαλυτών στερεών προς οξύτητα του χυμού των ροδάκινων με τους καρπούς του παραγωγού, καθώς και τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη. Στην επάνω θέση δειγματοληψίας οι καρποί του μάρτυρα είχαν μεγαλύτερη τιμή σχέσης διαλυτών στερεών προς οξύτητα από τους καρπούς του παραγωγού, οι οποίοι είχαν μεγαλύτερη τιμή σχέσης διαλυτών στερεών προς οξύτητα του χυμού των ροδάκινων από τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη. Οι καρποί που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη είχαν μικρότερη τιμή σχέσης διαλυτών στερεών προς οξύτητα από τους καρπούς του μάρτυρα.

Πίνακας 3.1.6. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στο pH ροδάκινων ποικ. UFO 796 στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	pH
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4,4a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	4,4a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	4,3b
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4,2b
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	4,4a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	4,4a
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		NS
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		*

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO 796 είχαν παρόμοια τιμή pH με τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης των δέντρων (Πίνακας 3.1.6). Στη μεταχείριση του βιοδιεγέρτη παρατηρήθηκε πως οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων είχαν μικρότερη τιμή pH από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης, ενώ στη μεταχείριση του μάρτυρα παρατηρήθηκε πως οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων είχαν μεγαλύτερη τιμή pH από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης. Γενικά οι καρποί των δέντρων του παραγωγού είχαν μεγαλύτερη τιμή pH από τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη, οι οποίοι είχαν μεγαλύτερη τιμή από τους καρπούς του μάρτυρα. Στην πάνω περιοχή της κόμης οι καρποί του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή pH από τους καρπούς των δέντρων του παραγωγού και παρατηρήθηκε μικρή διαφορά. Στην πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων οι καρποί που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη είχαν μικρότερη τιμή pH από τους καρπούς του παραγωγού και από τους καρπούς του μάρτυρα οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους. Στην κάτω περιοχή της κόμης των δέντρων οι καρποί του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή pH από τους καρπούς του παραγωγού και από

τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Οι καρποί με βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή με τους καρπούς του παραγωγού.

Πίνακας 3.1.7. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) του εδώδιμου τμήματος του καρπού των ροδακίνων ποικ. UFO 796 στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	Fruit edible (%)
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	95,2c
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	96,0a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	95,2c
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	94,4d
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	95,6b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	94,3d
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO 796 είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου ποσοστού εδώδιμου τμήματος καρπού από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.1.7). Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί των δέντρων του μάρτυρα είχαν παρόμοια τιμή ποσοστού εδώδιμου τμήματος καρπού με τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη, οι οποίοι είχαν μικρότερη τιμή της παραμέτρου από τους καρπούς του παραγωγού. Αυτό ισχύει και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας.

Πίνακας 3.1.8. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στη σκληρότητα της σάρκας του καρπού των ροδάκινων ποικ. UFO 796 στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	Flesh firmness (kgF)
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	3,9c
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	3,2d
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	3,8c
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	5,4a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	4,6d
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	5,4a
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας UFO 796 είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου σκληρότητας σάρκας από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.1.8). Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί των δέντρων του μάρτυρα είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου σκληρότητας σάρκας με τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη, οι οποίοι είχαν μεγαλύτερη τιμή από τους καρπούς του παραγωγού. Αυτό ισχύει και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας.

3.2 Ποικιλία Luciana

Πίνακας 3.2.1. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στο χρώμα φλοιού (παράμετρος L,a,b) νεκταρινιών ποικ. Luciana στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	L*	a*	b*
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	42,9d	30,5a	24,5c
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	48,2b	28,7b	29,5b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	45,7c	30,6a	29,3b
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	47,4b	29,9ab	29,6b
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	50,1a	27,4c	32,1a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	47,8b	29,7ab	29,3b
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	*	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	***	***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης ποικιλίας Luciana είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου L* χρώματος φλοιού από τους καρπούς την κάτω περιοχής της κόμης των δέντρων (Πίνακας 3.2.1). Αυτό ισχύει και για στις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί από τα δέντρα του παραγωγού είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου L* από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου L* από τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου L* από τους καρπούς του παραγωγού. Αυτό ισχύει και για την πάνω περιοχή της κόμης. Στην κάτω περιοχή της κόμης, οι καρποί που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου L* χρώματος φλοιού με τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί του παραγωγού είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου L* από τους καρπούς του μάρτυρα και από τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη και παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά.

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού a^* από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης και παρατηρήθηκε μικρή διαφορά (Πίνακας 3.2.1). Αλλά στις μεταχειρίσεις του βιοδιεγέρτη και του μάρτυρα παρατηρήθηκε πως οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων είχαν ελάχιστα υψηλότερη τιμή παραμέτρου a^* από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης, χωρίς σημαντική διαφορά. Οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού a^* με τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί του παραγωγού είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου a^* από τους καρπούς του μάρτυρα και από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη. Αυτό ισχύει και για τις δύο θέσεις δειγματοληψίας.

Οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού b^* από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης με σημαντική διαφορά (Πίνακας 3.2.1). Αυτό ισχύει για τις μεταχειρίσεις του μάρτυρα και του παραγωγού, ενώ στην μεταχείριση με βιοδιεγέρτη παρατηρήθηκε πως οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου b^* με τους καρπούς της κάτω περιοχής. Γενικότερα παρατηρήθηκε πως οι καρποί από τα δέντρα του παραγωγού είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού b^* από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου b^* από τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου b^* από τους καρπούς του παραγωγού. Στην πάνω περιοχή της κόμης παρατηρήθηκε πως οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου b^* με τους καρπούς του παραγωγού. Οι καρποί του παραγωγού είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου b^* από τους καρπούς του μάρτυρα. Στην κάτω περιοχή της κόμης οι καρποί του μάρτυρα είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού b^* με τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης, οι οποίοι είχαν μικρότερη τιμή από τους καρπούς του παραγωγού με σημαντική διαφορά.

Πίνακας 3.2.2. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στο χρώμα φλοιού (παράμετρος Chroma, hue) νεκταρινιών ποικ. Luciana στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	Skin Chroma	Skin Hue
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	39,2c	38,6c
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	41,4ab	45,6b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	41,1b	46,2b
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	42,2a	44,7b
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	42,2a	49,6a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	41,7ab	44,5b
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		**	***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν μικρότερη τιμή παραμέτρου Chroma χρώματος φλοιού από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.2.2). Αυτό ισχύει και για τη μεταχείριση του μάρτυρα, καθώς στις μεταχειρίσεις του παραγωγού και του βιοδιεγέρτη παρατηρήθηκε πως οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων είχαν ελάχιστα μικρότερη τιμή παραμέτρου Chroma από τους καρπούς της κάτω περιοχής με μη σημαντική διαφορά. Οι καρποί του παραγωγού είχαν ελαφρώς υψηλότερη τιμή παραμέτρου Chroma χρώματος φλοιού από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Γενικά οι καρποί του μάρτυρα είχαν ελαφρώς χαμηλότερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη και μικρότερη τιμή από τους καρπούς του παραγωγού με μικρή διαφορά. Στην πάνω θέση δειγματοληψίας παρατηρήθηκε πως οι καρποί του παραγωγού είχαν ελαφρώς υψηλότερη τιμή παραμέτρου Chroma από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης και από τους καρπούς του παραγωγού. Στην κάτω θέση δειγματοληψίας παρατηρήθηκε πως οι καρποί του παραγωγού είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου Chroma με τους καρπούς του μάρτυρα. Οι καρποί που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη είχαν ελαφρώς χαμηλότερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς του μάρτυρα και από τους καρπούς του παραγωγού.

Οι καρποί της κάτω περιοχής της κόμης είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου χρώματος φλοιού Hue από τους καρπούς της πάνω περιοχής της κόμης. Αυτό ισχύει για τις μεταχειρίσεις του παραγωγού και του μάρτυρα, καθώς στην μεταχείριση του βιοδιεγέρτη οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου Hue με τους καρπούς της κάτω περιοχής. Γενικά οι καρποί του παραγωγού είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου Hue χρώματος φλοιού από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς του παραγωγού και από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη. Στην πάνω θέση δειγματοληψίας παρατηρήθηκε πως οι καρποί του παραγωγού είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου Skin Hue με τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς με βιοδιεγέρτη και τους καρπούς του παραγωγού. Στην κάτω θέση δειγματοληψίας οι καρποί του παραγωγού είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου Hue από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης και από τους καρπούς του μάρτυρα οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους

Πίνακας 3.2.3. Διαφορά χρώματος μάρτυρα με τις υπόλοιπες μεταχειρίσεις (πάνω, κάτω μέρος του δέντρου) νεκταρινιών ποικ. Luciana στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΔΕ
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	8,4a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	7,6a
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	6,1b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	4,1c
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		**

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου ΔΕ από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.2.3). Αυτό ισχύει για όλες τις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί οι οποίοι δέχθηκαν βιοδιεγέρτη είχαν μικρότερη τιμή

παραμέτρου DE από τους καρπούς του παραγωγού. Αυτό ισχύει και για την κάτω θέση δειγματοληψίας, ενώ στην επάνω θέση δειγματοληψίας, οι καρποί που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή με τους καρπούς του παραγωγού (Πίνακας 3.2.3).

Πίνακας 3.2.4. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στη μάζα του καρπού και πυρήνα νεκταρινιών ποικ. Luciana στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	FrMass (g)	StMass (g)
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	162,6b	10,8a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	170,6a	10a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	173,2a	11,1a
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	119e	8,6d
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	140,8c	9,6c
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	131d	9,3c
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	**

Οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν υψηλότερη τιμή μάζας καρπού από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.2.4). Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί του παραγωγού είχαν υψηλότερη τιμή μάζας καρπού από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή μάζας καρπού από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη και από τους καρπούς του παραγωγού. Αυτό ισχύει και για την κάτω θέση δειγματοληψίας, καθώς στην πάνω θέση δειγματοληψίας παρατηρήθηκε πως οι καρποί του παραγωγού είχαν παρόμοια τιμή μάζας καρπού με τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη. Οι καρποί του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή μάζας καρπού από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη και από τους καρπούς του παραγωγού.

Οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν υψηλότερη τιμή μάζας πυρήνα από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης

(Πίνακας 3.2.4). Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Γενικά παρατηρήθηκε πως οι καρποί που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης είχαν μεγαλύτερη τιμή μάζας πυρήνα από τους καρπούς του παραγωγού και από τους καρπούς του μάρτυρα οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους. Στην πάνω περιοχή της κόμης παρατηρήθηκε πως οι καρποί του παραγωγού είχαν μικρότερη τιμή μάζας πυρήνα από τους καρπούς του μάρτυρα και από τους καρπούς που χορηγήθηκε βιοδιεγέρτης οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους. Στην κάτω περιοχή της κόμης παρατηρήθηκε πως οι καρποί του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή μάζας πυρήνα από τους καρπούς του παραγωγού και από τους καρπούς που δέχτηκαν βιοδιεγέρτη οι οποίοι είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους.

Πίνακας 3.2.5. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στο ποσοστό της περιεκτικότητας σε διαλυτά στερεά του χυμού, στο ποσοστό της οξύτητάς του και στον λόγο της περιεκτικότητας των διαλυτών στερεών προς την οξύτητα του χυμού των νεκταρινιών της ποικ. Luciana στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	SSC (%)	Acidity (%)	SSC/Acid (%)
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	16,3a	0,5b	36,3a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	12c	0,4d	30,3c
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	13,5b	0,4d	34,4b
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	12,5c	0,5a	27,1d
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	10,3d	0,4c	24,1e
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	10,4d	0,4c	24,5e
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	***	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	***	***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν υψηλότερη τιμή περιεκτικότητας διαλυτών στερεών συστατικών των νεκταρινιών από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης. Αυτό ισχύει και τις τρεις μεταχειρίσεις

και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας (Πίνακας 3.2.5). Οι καρποί του μάρτυρα είχαν υψηλότερη τιμή περιεκτικότητας διαλυτών στερεών από τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη, οι οποίοι είχαν υψηλότερη τιμή από τους καρπούς του παραγωγού. Οι καρποί του παραγωγού είχαν χαμηλότερη τιμή περιεκτικότητας διαλυτών στερεών από τους καρπούς του μάρτυρα με σημαντική διαφορά. Αυτό ισχύει για την πάνω θέση δειγματοληψίας, καθώς στην κάτω θέση δειγματοληψίας οι καρποί οι οποίοι δέχθηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή περιεκτικότητας διαλυτών στερεών με τους καρπούς του παραγωγού, οι οποίοι είχαν χαμηλότερη τιμή περιεκτικότητας διαλυτών στερεών από τους καρπούς του μάρτυρα.

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν χαμηλότερη τιμή ποσοστού οξύτητας του χυμού των νεκταρινιών από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης με σημαντική διαφορά. Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη είχαν παρόμοια τιμή ποσοστού οξύτητας του χυμού με τους καρπούς του παραγωγού, οι οποίοι είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς του μάρτυρα. Αυτό ισχύει και για τις δύο θέσεις δειγματοληψίας και η διαφορά που παρατηρήθηκε ήταν σημαντική.

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου SSC ποσοστού του λόγου της περιεκτικότητας των διαλυτών στερεών προς την οξύτητα του χυμού των νεκταρινιών από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης με σημαντική διαφορά. Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας (Πίνακας 3.2.5). Οι καρποί του μάρτυρα είχαν υψηλότερη τιμή από τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη, οι οποίοι είχαν μεγαλύτερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς του παραγωγού. Οι καρποί του παραγωγού είχαν χαμηλότερη τιμή παραμέτρου από τους καρπούς του μάρτυρα. Η διαφορά που παρατηρήθηκε ήταν σημαντική. Αυτό ισχύει και για την πάνω θέση δειγματοληψίας καθώς στην κάτω θέση δειγματοληψίας οι καρποί του μάρτυρα είχαν υψηλότερη τιμή παραμέτρου SSC ποσοστού του λόγου της περιεκτικότητας των διαλυτών στερεών προς την οξύτητα του χυμού των νεκταρινιών από τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη, οι οποίοι είχαν παρόμοια τιμή με τους καρπούς με τους καρπούς του παραγωγού, με σημαντική διαφορά.

Πίνακας 3.2.6. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στο pH χυμού νεκταρινιών ποικ. Luciana στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	pH
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4,2c
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	4,4b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	4,5a
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4,2c
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	4,4b
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	4,3b
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		NS
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν παρόμοια τιμή pH με τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης των δέντρων και δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά (Πίνακας 3.2.6). Αυτό ισχύει για τις μεταχειρίσεις του παραγωγού και του μάρτυρα, καθώς στη μεταχείριση του βιοδιεγέρτη παρατηρήθηκε πως οι καρποί της πάνω περιοχής της κόμης των δέντρων είχαν μεγαλύτερη τιμή pH από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης. Γενικά, οι καρποί των δέντρων του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή pH από τους καρπούς του παραγωγού, οι οποίοι είχαν παρόμοια τιμή με τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη. Αυτό ισχύει και για την κάτω περιοχή της κόμης των δέντρων. Στην πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων οι καρποί των δέντρων του μάρτυρα είχαν μικρότερη τιμή pH από τους καρπούς του παραγωγού, οι οποίοι είχαν μικρότερη τιμή από τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη. Οι καρποί με βιοδιεγέρτη είχαν μεγαλύτερη τιμή από τους καρπούς του μάρτυρα.

Πίνακας 3.2.7. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) του εδώδιμου τμήματος του καρπού των νεκταρινιών ποικ. Luciana στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	Fruit edible (%)
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	93,4bc
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	94,1a
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	93,6b
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	92,8d
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	93,2c
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	92,9d
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciana είχαν μεγαλύτερη τιμή ποσοστού εδώδιμου τμήματος καρπού από τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.2.7). Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί των δέντρων του μάρτυρα είχαν παρόμοια τιμή ποσοστού εδώδιμου με τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη, οι οποίοι είχαν μικρότερη τιμή από τους καρπούς του παραγωγού. Αυτό ισχύει και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας.

Πίνακας 3.2.8. Επίδραση της μεταχείρισης και της θέσης δειγματοληψίας (πάνω, κάτω μέρος του δένδρου) στη σκληρότητα της σάρκας του καρπού των νεκταρινιών ποικ. Luciaana στην εμπορική συγκομιδή. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=5 επαναλήψεις των 6 καρπών.

ΘΕΣΗ	ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	Flesh firmness (kgF)
ΠΑΝΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4,1a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	3,2c
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	3,5b
ΚΑΤΩ	ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4,1a
	ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	3,2c
	ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	3,4b
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		NS
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***

Οι καρποί από την πάνω περιοχή της κόμης των δέντρων ποικιλίας Luciaana είχαν παρόμοια τιμή παραμέτρου σκληρότητας σάρκας με τους καρπούς της κάτω περιοχής της κόμης (Πίνακας 3.2.8). Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας. Οι καρποί των δέντρων του μάρτυρα είχαν μεγαλύτερη τιμή σκληρότητας σάρκας από τους καρπούς που δέχθηκαν βιοδιεγέρτη, οι οποίοι είχαν μεγαλύτερη τιμή σκληρότητας σάρκας από τους καρπούς του παραγωγού. Αυτό ισχύει και στις δύο θέσεις δειγματοληψίας.

3.3 Μετρήσεις φωτός

Πίνακας 3.3.1. Επίδραση της θέσης μέτρησης και της μεταχείρισης στη διαθεσιμότητα του φωτός (UV ακτινοβολία) εντός της κόμης των ποικιλιών Luciana και UFO 796. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=3 επαναλήψεις-δέντρα και 4 μετρήσεις ανά δέντρο της UV ακτινοβολίας.

ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΘΕΣΗ	Luciana	UFO 796
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΠΙΣΩ	44,80h	54,47d
	ΕΜΠΡΟΣ	101,20c	122,27a
	2 ΠΛΕΥΡΕΣ	76,23e	74,52c
ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	ΠΙΣΩ	55,50f	52,07d
	ΕΜΠΡΟΣ	109,80b	120,50ab
	2 ΠΛΕΥΡΕΣ	75,71e	72,90c
ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	ΠΙΣΩ	52,23g	53,40d
	ΕΜΠΡΟΣ	112,03a	119,23d
	2 ΠΛΕΥΡΕΣ	81,42d	73,6dc
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	*

Υπεριώδης ακτινοβολία Luciana

Όσον αφορά την ποικιλία Luciana, τα δέντρα της μεταχείρισης παραγωγός είχαν υψηλότερη προσπίπτουσα UV από τα δέντρα του μάρτυρα (Πίνακας 3.3.1). Επίσης, τα δέντρα της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτες είχαν υψηλότερη προσπίπτουσα UV από τα δέντρα του μάρτυρα. Τέλος, τα δέντρα των μεταχειρίσεων παραγωγός και βιοδιεγέρτες είχαν παρόμοια προσπίπτουσα UV μεταξύ τους. Στην πίσω πλευρά των δέντρων στα δέντρα της μεταχείρισης παραγωγός βρέθηκε υψηλότερη προσπίπτουσα UV από την προσπίπτουσα στις άλλες δύο μεταχειρίσεις, ενώ τα δέντρα με βιοδιεγέρτες είχαν υψηλότερη προσπίπτουσα UV από τα δέντρα του μάρτυρα. Στην εμπρός πλευρά των δέντρων στα δέντρα της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτες βρέθηκε υψηλότερη τιμή της προσπίπτουσας UV από τα δέντρα των άλλων δύο μεταχειρίσεων, ενώ τα δέντρα του παραγωγού είχαν υψηλότερη τιμή προσπίπτουσας UV από τα δέντρα του μάρτυρα. Στις πλάγιες πλευρές των δέντρων στα δέντρα της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτες βρέθηκε υψηλότερη τιμή της προσπίπτουσας UV από

τα δέντρα των άλλων δύο μεταχειρίσεων, ενώ τα δέντρα του παραγωγού είχαν παρόμοια τιμή προσπίπτουσας UV από τα δέντρα του μάρτυρα.

Όσον αφορά τη θέση μέτρησης της προσπίπτουσας UV ακτινοβολίας στο δέντρο στην ποικιλία Luciana, παίρνοντας τον μέσο όρο των τριών μεταχειρίσεων, στην μπροστά πλευρά των δέντρων βρέθηκε υψηλότερη τιμή προσπίπτουσας UV από την πλάγια πλευρά των δέντρων, ενώ στην πίσω πλευρά βρέθηκε η μικρότερη τιμή προσπίπτουσας UV (Πίνακας 3.3.1). Συγκεκριμένα στον μάρτυρα, στα δέντρα του παραγωγού και στα δέντρα που δέχθηκαν βιοδιεγέρτες οι διαφορές μεταξύ των θέσεων μέτρησης της προσπίπτουσας UV ήταν όπως περιγράφηκαν ανωτέρω για τον μέσο όρο των τριών μεταχειρίσεων.

Υπεριώδης ακτινοβολία UFO 796

Όσον αφορά την ποικιλία UFO 796, τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα είχαν ελαφρώς μεγαλύτερη τιμή προσπίπτουσας UV από τα δέντρα της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτη (Πίνακας 3.3.1). Τα δέντρα της μεταχείρισης του παραγωγού είχαν ελαφρώς μικρότερη τιμή προσπίπτουσας UV από τα δέντρα της μεταχείρισης του βιοδιεγέρτη και μικρότερη τιμή από τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα χωρίς να υπάρχει σημαντική διαφορά. Αυτό ισχύει για την μπροστινή πλευρά του δέντρου, καθώς στην πίσω πλευρά του όπως και στις δύο πλάγιες πλευρές του δεν υπήρχαν διαφορές στις τιμές προσπίπτουσας UV ανάμεσα στις τρεις μεταχειρίσεις.

Όσο αφορά τη θέση μέτρησης της προσπίπτουσας UV ακτινοβολίας στο δέντρο της ποικιλίας UFO 796, παίρνοντας τον μέσο όρο των τριών μεταχειρίσεων, στην μπροστά πλευρά των δέντρων βρέθηκε υψηλότερη τιμή προσπίπτουσας UV από τις πλάγιες πλευρές των δέντρων, ενώ στην πίσω πλευρά βρέθηκε η μικρότερη τιμή προσπίπτουσας UV (Πίνακας 3.3.1) Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις και παρατηρήθηκε σημαντική διαφορά μεταξύ των τιμών.

Πίνακας 3.3.2. Επίδραση της θέσης μέτρησης και της μεταχείρισης στη διαθεσιμότητα του φωτός (PAR ακτινοβολία) εντός της κόμης των ποικιλιών Luciana και UFO 796. Ανά στήλη μέσοι όροι που ακολουθούνται από διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Tukey με 5% πιθανότητα λάθους. N=3 επαναλήψεις- δέντρα και 4 μετρήσεις ανά δέντρο της PAR ακτινοβολίας..

ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΘΕΣΗ	Luciana	UFO 796
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	ΠΙΣΩ	681,67e	598,00g
	ΕΜΠΡΟΣ	1466,33a	1544,67b
	2 ΠΛΕΥΡΕΣ	1192,50c	1180,33e
ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ	ΠΙΣΩ	685,00e	66,67g
	ΕΜΠΡΟΣ	1455,33ab	1517,00c
	2 ΠΛΕΥΡΕΣ	1040,03d	1180,17e
ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΗΣ	ΠΙΣΩ	634,67f	635,33f
	ΕΜΠΡΟΣ	1443,33b	1583,00a
	2 ΠΛΕΥΡΕΣ	1134,00d	1239,50d
ΣΗΜ. ΘΕΣΗΣ		***	***
ΣΗΜ. ΜΕΤΑΧ.		***	***

Όσο αφορά την ποικιλία Luciana παίρνοντας τον μέσο όρο των τριών θέσεων μέτρησης της προσπίπτουσας φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας PAR, τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα είχαν μεγαλύτερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του παραγωγού τα οποία είχαν μεγαλύτερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του βιοδιεγέρτη. Τέλος, τα δέντρα της μεταχείρισης του βιοδιεγέρτη είχαν μικρότερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα (Πίνακας 3.3.2). Στην πίσω πλευρά των δέντρων, τα δέντρα της μεταχείρισης του βιοδιεγέρτη είχαν μικρότερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του παραγωγού και από τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα, τα οποία είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους. Στην μπροστινή πλευρά του δέντρου, τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα είχαν ελαφρώς μεγαλύτερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του παραγωγού. Τα δέντρα της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτη είχαν ελαφρώς μικρότερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του παραγωγού και μικρότερη τιμή από τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα. Στις πλάγιες πλευρές του δέντρου, τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα είχαν μεγαλύτερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του παραγωγού και από τα δέντρα της μεταχείρισης του βιοδιεγέρτη τα οποία είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους.

Όσο αφορά τη θέση μέτρησης της προσπίπτουσας φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας PAR στο δέντρο στην ποικιλία Luciana, παίρνοντας τον μέσο όρο των τριών μεταχειρίσεων, στην μπροστά πλευρά των δέντρων βρέθηκε υψηλότερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τις πλάγιες πλευρές των δέντρων, ενώ στην πίσω πλευρά βρέθηκε η μικρότερη τιμή προσπίπτουσας PAR (Πίνακας 3.3.2) Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις.

Όσο αφορά την ποικιλία UFO 796, παίρνοντας τον μέσο όρο των τριών θέσεων μέτρησης της προσπίπτουσας φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας PAR, τα δέντρα της μεταχείρισης του βιοδιεγέρτη είχαν υψηλότερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του παραγωγού και από τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα τα οποία είχαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους με σημαντική διαφορά μεταξύ των τιμών (Πίνακας 3.3.2). Αυτό ισχύει και για την πίσω πλευρά του δέντρου, καθώς και για τις δύο πλάγιες πλευρές του. Στην μπροστινή πλευρά του δέντρου, τα δέντρα της μεταχείρισης του βιοδιεγέρτη είχαν μεγαλύτερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα. Τα δέντρα της μεταχείρισης του παραγωγού είχαν μικρότερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τα δέντρα της μεταχείρισης του μάρτυρα και από τα δέντρα της μεταχείρισης του βιοδιεγέρτη.

Όσο αφορά τη θέση μέτρησης της προσπίπτουσας φωτοσυνθετικά ενεργής ακτινοβολίας PAR στο δέντρο στην ποικιλία UFO 796, παίρνοντας τον μέσο όρο των τριών μεταχειρίσεων, στην μπροστά πλευρά των δέντρων βρέθηκε υψηλότερη τιμή προσπίπτουσας PAR από τις πλάγιες πλευρές των δέντρων, ενώ στην πίσω πλευρά βρέθηκε η μικρότερη τιμή προσπίπτουσας PAR (Πίνακας 3.3.2). Αυτό ισχύει και για τις τρεις μεταχειρίσεις.

4. Συζήτηση

Στην παρούσα πτυχιακή διατριβή, έγινε μελέτη της ποιότητας των καρπών δύο ποικιλιών ροδακινιάς και νεκταρινιάς. Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκαν οι ποικιλίες «Luciana» και «UFO796» και η επίδραση της θέσης, της μεταχείρισης, και του φωτός ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τόσο η θέση από την οποία θα γίνει η δειγματοληψία όσο και οι τεχνικές μεταχείρισης, μπορούν να επηρεάσουν τα εξωτερικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των καρπών.

Θέση δειγματοληψίας και επίδραση της στην ποιότητα των καρπών

Τόσο οι καρποί της ποικιλίας «Luciana» όσο και οι καρποί της ποικιλίας «UFO796» που συλλέχθηκαν από το πάνω μέρος του δέντρου παρουσίασαν υψηλότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά, το οποίο διαπιστώθηκε από το χρώμα του φλοιού που ήταν σκουρότερο, το βάρος του καρπού που ήταν μεγαλύτερο και το ποσοστό του εδώδιμου που ήταν υψηλότερο. Ακόμη, παρουσίασαν χαμηλότερη οξύτητα και υψηλότερη σχέση ΔΣΣ/Οξύτητα, δίνοντας καρπούς πιο γλυκούς και γευστικούς. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στην καλύτερη και υψηλότερη πρόσβαση των καρπών αυτών στο ηλιακό φως. Οι He et al. (2008) επισήμαναν ότι η θέση των καρπών στο δέντρο επηρεάζει τα χαρακτηριστικά των δέντρων, με τα βελτιωμένα εξωτερικά χαρακτηριστικά, όπως το μέγεθος, να αποκτάται από τους καρπούς με αρκετή επάρκεια της έκθεσης τους στο φως. Όπως αναφέρθηκε στους Bastías & Corelli-Grappadelli (2021), όταν υπάρχει υψηλή διαθεσιμότητα του φωτός, τότε χαρακτηριστικά των ροδάκινων, όπως το χρώμα, το οποίο είναι συνδεδεμένο με την σύνθεση των ανθοκυανινών, είναι πιο έντονα και βελτιωμένα, κάτι το οποίο επιβεβαιώνεται και στην παρούσα μελέτη. Ακόμη, οι καρποί της ποικιλίας «UFO796» είχαν μεγαλύτερη ωρίμανση στο πάνω μέρος των δέντρων, ενώ της ποικιλίας «Luciana» δεν παρουσίασαν μεταβολές ως προς την σκληρότητα τόσο στο πάνω όσο και στο κάτω μέρος της κόμης.

Αντιθέτως, οι καρποί που συλλέχθηκαν από το κάτω μέρος της κόμης παρουσίασαν χαμηλότερα επίπεδα ΔΣΣ, είχαν μικρότερη σχέση ΔΣΣ/Οξύτητας, δίνοντας καρπούς των οποίων η γεύση δεν ήταν με τόσο υψηλή γλυκύτητα. Επιπλέον, η ένταση του χρώματος του φλοιού των καρπών ήταν χαμηλή. Οι διαφορές μεταξύ των

καρπών στις πάνω και κάτω θέσεις της κόμης υποδεικνύουν τη σημαντικότητα της έκθεσης του φωτός για την ποιότητα των καρπών.

Επίδραση των διάφορων καλλιεργητικών μεταχειρίσεων και του φωτός στην ποιότητα των καρπών

Στα δείγματα των ποικιλιών «Luciana» και «UFO796» πραγματοποιήθηκε η εφαρμογή διάφορων μεταχειρίσεων. Πιο συγκεκριμένα, έγινε μεταχείριση παραγωγού και μεταχείριση με την εφαρμογή βιοδιεγερτών, ενώ υπήρχαν και δέντρα μάρτυρες στους οποίους δεν έγινε εφαρμογή καμίας μεταχείρισης.

Ο παραγωγός εφάρμοσε στα δέντρα της ροδακινιάς του κτήματος του θερινό κλάδεμα, μυκητοκτόνα και χλωριούχο ασβέστιο. Ως προς την μεταχείριση με τη χρήση βιοδιεγερτών, πραγματοποιήθηκε επίσης έντονο θερινό κλάδεμα, και στη συνέχεια έγινε σύγκριση μεταξύ των καρπών των δέντρων που χρησιμοποιήθηκαν ως μάρτυρες, αλλά και μεταξύ των καρπών των δέντρων που δέχτηκαν μεταχείριση του παραγωγού. Παρακάτω θα δούμε τα αποτελέσματα αυτών των μεταχειρίσεων και θα εξετάσουμε την επίδραση του φωτός στις μεταχειρίσεις.

Μεταχείριση παραγωγού

Για την ποικιλία «Luciana», συγκριτικά με τους καρπούς του μάρτυρα, η μεταχείριση του παραγωγού έδωσε καρπούς οι οποίοι δεν είχαν έντονο κόκκινο χρώμα, αλλά είχαν μεγαλύτερο βάρος καρπού και παρόμοιο βάρος πυρήνα, ενώ παρουσίασαν υψηλότερο ποσοστό % εδώδιμου. Ακόμη, είχαν λιγότερα διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ), μικρότερη οξύτητα και υψηλότερο pH, ενώ ταυτόχρονα η σχέση ΔΣΣ/Οξύτητα ήταν μικρότερη. Επιπλέον, η σκληρότητα της σάρκας τους ήταν χαμηλότερη. Τα ροδάκινα αυτής της ποικιλίας, λοιπόν, είχαν λιγότερη ξινή γεύση λόγω της χαμηλότερης οξύτητας και του υψηλότερου pH, ενώ η γεύση τους έτεινε προς την ήπια και ουδέτερη λόγω των χαμηλών διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ) και της χαμηλής σχέσης ΔΣΣ/Οξύτητας σε σχέση με τα νεκταρίνια του μάρτυρα.

Για την ποικιλία «UFO796», συγκριτικά με τους καρπούς του μάρτυρα, η μεταχείριση του παραγωγού έδωσε καρπούς, των οποίων το χρώμα ήταν πιο έντονο κόκκινο, το βάρος τους μεγαλύτερο, αλλά με μικρότερο βάρος πυρήνα, επομένως το ποσοστό του βρώσιμου μέρους ήταν αυξημένο. Ακόμη, όπως και στην ποικιλία «Luciana», τα διαλυτά στερεά συστατικά (ΔΣΣ) ήταν λιγότερα, το pH ήταν υψηλότερο

και η οξύτητα και η σχέση ΔΣΣ/Οξύτητα ήταν χαμηλότερη. Επιπλέον, η σκληρότητα της σάρκας τους ήταν χαμηλότερη. Επομένως, τα ροδάκινα της ποικιλίας «UFO796», είχαν μια λιγότερο ξινή γεύση που έτεινε προς ουδέτερη, λόγω του συνδυασμού των χαμηλών ΔΣΣ και της χαμηλής σχέσης ΔΣΣ/Οξύτητας, καθώς και της μικρότερης οξύτητας και του υψηλότερου pH σε σχέση με τα ροδάκινα του μάρτυρα.

Συμπερασματικά, τόσο η ποικιλία «Luciana» όσο και η ποικιλία «UFO796» έδωσαν παρόμοια αποτελέσματα ως προς την ποιότητα των καρπών συγκριτικά με τους καρπούς του μάρτυρα. Πιο συγκεκριμένα, και οι δύο ποικιλίες παρουσίασαν ωριμότερους καρπούς με βελτιωμένο χρώμα φλοιού και βάρος, αλλά η οργανοληπτική τους ποιότητα ήταν κατώτερη. Από τα αποτελέσματα αυτά προκύπτει ότι η μεταχείριση του παραγωγού επιτάχυνε την ανάπτυξη των καρπών, οδηγώντας όμως σε αρνητικές συνέπειες ως προς την ποιότητα. Η εφαρμογή του θερινού κλαδέματος στις ποικιλίες οδήγησε στην αύξηση της διαθεσιμότητας του φωτός στα σκιερά μέρη της κόμης και κατά συνέπεια στη βελτίωση των χαρακτηριστικών των καρπών. Όπως αναφέρθηκε και στους Conesa et al. (2019) και Ashraf & Ashraf (2014), το θερινό κλάδεμα μπορεί να επηρεάσει τα διάφορα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, όπως το μέγεθος και το βάρος. Ωστόσο, τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά δεν παρουσίασαν την ίδια βελτίωση, πιθανόν λόγω της χρήσης των μυκητοκτόνων, τα οποία μπορούν να έχουν αρνητική επίδραση απέναντι στα γευστικά χαρακτηριστικά των καρπών (Hutcheon et al., 1986).

Μεταχείριση με βιοδιεγέρτες

Ως προς την ποικιλία «Luciana», συγκριτικά με τους καρπούς του μάρτυρα, η μεταχείριση με βιοδιεγέρτες οδήγησε στην παραγωγή καρπών, των οποίων το χρώμα ήταν λιγότερο έντονο κόκκινο, ενώ το βάρος του καρπού και το βάρος του πυρήνα ήταν μεγαλύτερο, ενώ το ποσοστό του εδώδιμου μεταξύ των δειγμάτων ήταν παρόμοιο. Ακόμη, οι καρποί της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτες είχαν υψηλότερο pH, ενώ μείωση παρουσίασαν ως προς τα ΔΣΣ, την οξύτητα και τη σχέση ΔΣΣ/Οξύτητα, καθώς και την σκληρότητα της σάρκας. Συνεπώς, οι καρποί που προέκυψαν είναι πιο μεγάλοι, μαλακοί και λιγότερο ξиноί, αλλά έχουν μειωμένη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και γλυκύτητα, με τάση προς την ουδέτερη γεύση.

Ως προς την ποικιλία «UFO796», συγκριτικά με τους καρπούς του μάρτυρα, η μεταχείριση με βιοδιεγέρτες οδήγησε στην παραγωγή καρπών, των οποίων το χρώμα

ήταν πιο έντονο κόκκινο, ενώ το βάρος του καρπού, του πυρήνα και το ποσοστό του εδώδιμου ήταν παρόμοιο. Ακόμη, οι καρποί της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτες, παρουσίασαν υψηλότερα ΔΣΣ και οξύτητα, το pH ήταν ελαφρώς πιο υψηλό, ενώ η σχέση ΔΣΣ/Οξύτητας ήταν μικρότερη και η σκληρότητα της σάρκας παρόμοια με τους καρπούς του μάρτυρα. Συνεπώς, οι καρποί που προέκυψαν ήταν εμφανισιακά καλοί, αλλά ως προς τα γευστικά τους χαρακτηριστικά παρουσίασαν ουδέτερα αποτελέσματα.

Ως προς την ποικιλία «Luciana» της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτες, συγκριτικά με τους καρπούς που δέχτηκαν μεταχείριση του παραγωγού, προέκυψε ότι οι καρποί είχαν πιο έντονο κόκκινο χρώμα, μικρότερο βάρος καρπού, αλλά μεγαλύτερο βάρος πυρήνα και μικρότερο ποσοστό % εδώδιμου. Ακόμη, οι τιμές για τα ΔΣΣ και τη σχέση ΔΣΣ/Οξύτητα ήταν υψηλότερες, ενώ οι τιμές για το pH και την οξύτητα ήταν παρόμοιες, και η σκληρότητα της σάρκας ήταν επίσης υψηλότερη. Συνεπώς, οι καρποί της ποικιλίας εμφάνισαν περισσότερη γλυκύτητα, λόγω των υψηλότερων σακχάρων και της σταθερής οξύτητας, αλλά το μέγεθος και το εδώδιμο τμήμα τους ήταν μικρότερο στη μεταχείριση με βιοδιεγέρτες συγκριτικά με τη μεταχείριση του παραγωγού.

Ως προς την ποικιλία «UFO796» της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτες, συγκριτικά με τους καρπούς που δέχτηκαν μεταχείριση του παραγωγού, προέκυψε ότι το κόκκινο χρώμα των καρπών ήταν λιγότερο έντονο. Επίσης, το βάρος του καρπού ήταν μικρότερο, αλλά το βάρος του πυρήνα μεγαλύτερο, ενώ το ποσοστό % του εδώδιμου μέρους ήταν επίσης μικρότερο. Ακόμη, τα ΔΣΣ και η οξύτητα ήταν υψηλότερη, ενώ η σχέση των ΔΣΣ/Οξύτητα εμφάνισε χαμηλότερες τιμές και το pH παρόμοιες. Συνεπώς, από τα παραπάνω προκύπτει ότι η γεύση των καρπών της ποικιλίας ήταν πιο ξινοί και λιγότερο γλυκείς και τα εξωτερικά χαρακτηριστικά τους δεν ήταν ικανοποιητικά ούτε χρωματικά, ούτε ως προς το μέγεθος και το φαγώσιμο μέρος στη μεταχείριση με βιοδιεγέρτες συγκριτικά με τη μεταχείριση του παραγωγού.

Συμπερασματικά, από τα παραπάνω προκύπτει ότι η χρήση των βιοδιεγερτών στις ποικιλίες «Luciana» και «UFO796» έχει ποικίλα αποτελέσματα. Για τους καρπούς της ποικιλίας «Luciana», η χρήση των βιοδιεγερτών είχε παρόμοια αποτελέσματα σε σχέση με τους καρπούς του μάρτυρα. Το βάρος ήταν μεγαλύτερο και αντίστοιχα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν και στην μελέτη των Afonso et al. (2022), όπου οι καρποί που μελέτησαν είχαν αυξημένο μέγεθος αλλά και βάρος. Ακόμη, η ποιότητα

των ροδάκινων της ποικιλίας «Luciana» ήταν ελαφρώς υποβαθμισμένη ως προς τα γευστικά χαρακτηριστικά. Ωστόσο, οι καρποί με μεταχείριση παραγωγού ήταν καλύτεροι από αυτούς στους οποίους έγινε εφαρμογή βιοδιεγερτών. Για τους καρπούς της ποικιλίας «UFO796» της μεταχείρισης με βιοδιεγέρτες η γεύση τους ήταν υποβαθμισμένη ως προς την γλυκύτητα, αλλά καλύτερη ως προς το χρώμα φλοιού. Όπως αναφέρθηκε και από τους Soppelsa et al. (2018) το χρώμα μπορεί να ενισχυθεί χάρη στην ικανότητα των βιοδιεγερτών να ρυθμίζουν τη δραστηριότητα των ενδογενών φυτικών ορμονών που επιδρούν στην βιοσύνθεση των ανθοκυανινών. Ακόμη, το βάρος τους ήταν μικρότερο και η σκληρότητα της σάρκας τους ήταν παρόμοια σε σχέση με τα αποτελέσματα του μάρτυρα, αλλά αντίστοιχα οι καρποί ήταν πιο υποβαθμισμένοι ποιοτικά σε σχέση με του παραγωγού. Η χρήση των βιοδιεγερτών στις μελέτες των Afonso et al. (2022) και Rodrigues et al. (2020) οδήγησαν στην αύξηση των διαλυτών στερεών των καρπών και στην βελτίωση της γλυκύτητας. Στην παρούσα μελέτη, αν και αυξήθηκαν τα διαλυτά στερεά συστατικά και στις δυο ποικιλίες, ο βιοδιεγέρτης δεν κατάφερε να επηρεάσει το ίδιο θετικά και τις υπόλοιπες παραμέτρους, με αποτέλεσμα η γεύση των καρπών να μην είναι αρκετά γλυκιά.

Επίδραση του φωτός στις μεταχειρίσεις των ποικιλιών

Η μέτρηση του φωτός πραγματοποιήθηκε στις 14:00. Η σκιαζόμενη πλευρά αφορά την ανατολική πλευρά και ονομάζεται «Πίσω» πλευρά, η μπροστινή πλευρά αφορά τη δυτική και ονομάζεται «Εμπρός», ενώ οι μετρήσεις επί της γραμμής ονομάζονται «Πλευρές».

Ως προς την ποικιλία «Luciana», οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν για κάθε μεταχείριση ήταν υψηλότερες εμπρός σε σχέση με τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα πλάγια, ενώ στα πλάγια οι μετρήσεις ήταν υψηλότερες από τις μετρήσεις της πίσω πλευράς της κόμης. Τόσο η μεταχείριση με βιοδιεγέρτες όσο και η μεταχείριση του παραγωγού είχαν περισσότερη διαπερνούσα υπεριώδη ακτινοβολία από τον μάρτυρα. Οι υψηλές τιμές ήταν πίσω και εμπρός από την κόμη. Ωστόσο, για τις μεταχειρίσεις του βιοδιεγέρτη, οι μετρήσεις φωτός από τα πλάγια έδειξαν περισσότερη διαπερνούσα υπεριώδη ακτινοβολία από τις μεταχειρίσεις τόσο του παραγωγού όσο και του μάρτυρα. Τέλος, για τις μεταχειρίσεις βιοδιεγέρτη και παραγωγού προέκυψε περισσότερη διαπερνούσα φωτοσυνθετικά ενεργός ακτινοβολία (ΦΕΑ) από τον μάρτυρα. Πιο συγκεκριμένα, για την μεταχείριση βιοδιεγέρτη βρέθηκε

σε όλες τις θέσεις μέτρησης, ενώ για τον παραγωγό η υψηλότερη τιμή βρέθηκε στα πλάγια της κόμης. Οι τιμές μέτρησης εμπρός και πίσω είχαν παρόμοια ΦΕΑ με τις τιμές του μάρτυρα.

Ως προς την ποικιλία «UFO796», οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν για κάθε μεταχείριση ήταν υψηλότερες εμπρός σε σχέση με τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα πλάγια, ενώ στα πλάγια ήταν υψηλότερες από τις μετρήσεις της πίσω πλευράς της κόμης. Ακόμη, οι μεταχειρίσεις είχαν παρόμοια διαπερνούσα υπεριώδη ακτινοβολία σε όλες τις θέσεις μέτρησης. Ωστόσο, ως προς τη διαπερνούσα φωτοσυνθετικά ενεργό ακτινοβολία (ΦΕΑ), η μεταχείριση με βιοδιεγέρτες είχε υψηλότερες τιμές ΦΕΑ από τη μεταχείριση του παραγωγού και του μάρτυρα. Ακόμη, οι τιμές της διαπερνούσας ΦΕΑ του παραγωγού και του μάρτυρα δεν είχαν διαφορές μεταξύ τους. Αυτό το αποτέλεσμα παρατηρήθηκε τόσο στην πίσω πλευρά όσο και στην πλάγια πλευρά της κόμης των δέντρων. Ως προς την μπροστινή πλευρά της κόμης, ο παραγωγός είχε χαμηλότερες τιμές διαπερνούσας ΦΕΑ σε σχέση με τα δέντρα που υποβλήθηκαν σε μεταχείριση με βιοδιεγέρτες και τον μάρτυρα.

Συνοπτικά, τόσο για την ποικιλία «Luciana» όσο και για την ποικιλία «UFO796», οι διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων δεν ήταν σταθερές. Ωστόσο, οι τιμές που προέκυψαν σε σχέση με την θέση μέτρησης ήταν αναμενόμενες. Οι υψηλότερες τιμές προέκυψαν στην εμπρός πλευρά της κόμης, οι μικρότερες στην πίσω ενώ στα πλάγια, οι τιμές ήταν ενδιάμεσες.

Επεξήγηση της επίδρασης της θέσης δειγματοληψίας, των μεταχειρίσεων και του φωτός στην ποιότητα των καρπών

Από τα παραπάνω προκύπτουν διάφορα συμπεράσματα. Αρχικά, η ανάλυση της διαπερνούσας ακτινοβολίας στις διάφορες θέσεις μέτρησης ανέδειξε τη σημασία του φωτός για την ποιότητα των καρπών. Οι εμπρός θέσεις, λάμβαναν περισσότερο φως και οι καρποί είχαν αντίστοιχα καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως αυξημένη γλυκύτητα λόγω της υψηλότερης συγκέντρωσης των διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ). Όπως αναφέρθηκε ήδη, η ηλιακή ακτινοβολία είναι απαραίτητη για τη διαδικασία της φωτοσύνθεσης, την παραγωγή θρεπτικών συστατικών και κατά συνέπεια, την ανάπτυξη των καρπών.

Οι μεταχειρίσεις βελτίωσαν τη διαπερατότητα της κόμης και επέτρεψαν μεγαλύτερη είσοδο φωτός στα εσωτερικά μέρη του δέντρου με το θερινό κλάδεμα. Η μεταχείριση του παραγωγού, στην οποία έγινε εφαρμογή ήπιου θερινού κλαδέματος είχε καλύτερα και πιο ισορροπημένα αποτελέσματα σε σχέση με τη μεταχείριση με βιοδιεγέρτες, που είχε έντονο θερινό κλάδεμα. Αυτό πιθανότατα οφείλεται στο γεγονός ότι το έντονο θερινό κλάδεμα μπορεί να έχει αρνητικά αποτελέσματα, καθώς επηρεάζει έντονα τη φωτοσυνθετική διαδικασία και τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών που παράγονται μέσω αυτής. Μια κανονική μείωση του φυλλώματος, μπορεί να ενισχύσει τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών βελτιώνοντας τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, όπως αναφέρθηκε στους Conesa et al. (2019) και Ashraf & Ashraf (2014). Όπως αναφέρθηκε στους Kumar et al. (2010), το βάρος και η συνολική περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά αυξήθηκε μετά την εφαρμογή του θερινού κλαδέματος στο ροδάκινο μιας ντόπιας ποικιλίας, τα επίπεδα διαλυτών στερεών αυξήθηκαν σημαντικά με την αύξηση της έντασης του κλαδέματος. Αυτό προέκυψε και στο πείραμα της παρούσας μελέτης.

Ακόμη, ο Παστόπουλος (2010) έκανε αναφορά πως όταν η ένταση του ηλιακού φωτός είναι μεγάλη και η υπερϊώδης ακτινοβολία υψηλή, τότε μπορεί να προκληθούν ανωμαλίες στην ανάπτυξη. Για παράδειγμα, οι καρποί της ποικιλίας «UFO796» παρουσίασαν μειωμένο μέγεθος καρπού και εδώδιμου με τη μεταχείριση με βιοδιεγέρτες και έντονο θερινό κλάδεμα, κάτι το οποίο θα μπορούσε να σχετίζεται με την ένταση του ηλιακού φωτός που έλαβαν. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Bussi et al. (2005), εφαρμόστηκε έντονο θερινό κλάδεμα στην ποικιλία πρώιμων ροδάκινων «Αλεξάνδρα». Τα αποτελέσματα της ερευνάς τους ήταν παρόμοια με της παρούσας μελέτης. Οι καρποί ήταν μικρότεροι και η συγκέντρωση των διαλυτών στερεών συστατικών δεν είχε επηρεαστεί θετικά. Επίσης, οι βιοδιεγέρτες ενίσχυσαν την αύξηση των διαλυτών στερεών συστατικών (ΔΣΣ) που σχετίζονται με τη γλυκύτητα και που παρόμοια αποτελέσματα έχουν βρεθεί σε άλλες μελέτες, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο. Ωστόσο, συνολικά, δεν επιτεύχθηκαν τα ιδανικά ποιοτικά χαρακτηριστικά.

5. Συμπεράσματα

Στην παρούσα πτυχιακή έγινε μελέτη των ποιοτικών χαρακτηριστικών που παρουσίασαν οι καρποί των ποικιλιών «UFO796» και «Luciana» μετά από την εφαρμογή διάφορων μεταχειρίσεων, ενώ ακόμη μελετήθηκε η επίδραση του φωτός. Τα αποτελέσματα της μελέτης ήταν ποικίλα.

Αρχικά, οι καρποί έδειξαν διαφορετικά χαρακτηριστικά ποιότητας για κάθε μεταχείριση και από κάθε μέρος της κόμης που συλλέχθηκαν. Μέσα από την ανάλυση των χαρακτηριστικών αυτών καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι η θέση δειγματοληψίας και η επάρκεια του φωτός που δέχονται οι καρποί είναι κρίσιμοι παράγοντες για την ποιότητα των ροδάκινων με βελτιωμένα χαρακτηριστικά.

Το θερινό κλάδεμα έχει επίσης σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών λόγω της άμεσης επίδρασης του στην φωτοσυνθετική διαδικασία. Η σωστή χρήση και ένταση του είναι υπεύθυνη για το τελικό αποτέλεσμα, που όπως φάνηκε και στην παρούσα μελέτη, η εφαρμογή του ήπιου θερινού κλαδέματος οδήγησε σε βελτιωμένα χαρακτηριστικά ποιότητας, ενώ τα αντίθετα αποτελέσματα προέκυψαν με την εφαρμογή έντονου θερινού κλαδέματος.

Οι βιοδιεγέρτες, αν και γνωστοί για την ευεργετική τους δράση στις καλλιέργειες, στην παρούσα μελέτη δεν εμφάνισαν τόσο θετικά αποτελέσματα, καθώς τα γευστικά χαρακτηριστικά των καρπών βρέθηκαν υποβαθμισμένα. Από την άλλη, τα εξωτερικά χαρακτηριστικά μεταξύ των δύο ποικιλιών παρουσίασαν διαφορές με την ποικιλία «UFO796» να εμφανίζει υποβαθμισμένα εξωτερικά χαρακτηριστικά, ενώ η ποικιλία «Luciana» ελαφρώς βελτιωμένα.

Συμπερασματικά, από την μελέτη αυτή προκύπτει ότι η σωστή επιλογή των μεταχειρίσεων παίζει σημαντικό ρόλο στη δημιουργία των σωστών ποιοτικών χαρακτηριστικών για τους καρπούς των δέντρων της ροδακινιάς. Οι μεταχειρίσεις του παραγωγού είχαν πιο θετικά αποτελέσματα, γιατί ήταν καλύτερα ισορροπημένες οι πρακτικές που χρησιμοποιήθηκαν. Διαφορές βρέθηκαν και μεταξύ των δύο ποικιλιών που μελετήθηκαν.

Βιβλιογραφία

Ξενη βιβλιογραφία

- Afonso, S., Oliveira, I., Meyer, A. S., & Gonçalves, B. (2022). Biostimulants to improved tree physiology and fruit quality: A review with special focus on sweet cherry. *Agronomy*, 12(3), 659.
- Ashraf, N., & Ashraf, M. (2014). Summer pruning in fruit trees. *African Journal of Agricultural Research*, 9(2), 206-210.
- Bastías, R. M., & Corelli-Grappadelli, L. (2012). Light quality management in fruit orchards: physiological and technological aspects. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 72(4), 574.
- Battacharyya, D., Babgohari, M. Z., Rathor, P., & Prithiviraj, B. (2015). Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196, 39-48.
- Bussi, C., Lescourret, F., Genard, M., & Habib, R. (2005). Pruning intensity and fruit load influence vegetative and fruit growth in an early-maturing peach tree (cv. Alexandra). *Fruits*, 60(2), 133-142.
- Calvo, P., Nelson, L. & Kloepper, J. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant & Soil*, 383, pp. 3-41.
- Canellas, L. P., Olivares, F. L., Aguiar, N. O., Jones, D. L., Nebbioso, A., Mazzei, P., & Piccolo, A. (2015). Humic and fulvic acids as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196, 15-27.
- Colla, G., Nardi, S., Cardarelli, M., Ertani, A., Lucini, L., Canaguier, R., & Roupael, Y. (2015). Protein hydrolysates as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196, 28-38.
- Conesa, M.R., Martínez-López, L., Conejero, W., Vera, J., & Ruiz-Sánchez, M.C. (2019). Summer pruning of early-maturing *Prunus persica*: Water implications. *Scientia Horticulturae*, 256, 108539.
- Crisosto, C.H. (2005). Peach quality and postharvest technology. *Acta Horticulturae* 713, 479-488.

- Du Jardin, P. (2015). Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*, 196, 3-14.
- El Hadrami, A., Adam, L. R., El Hadrami, I., & Daayf, F. (2010). Chitosan in plant protection. *Marine Drugs*, 8(4), 968-987.
- Grasswitz, T. R., & Fimbres, O. (2013). Efficacy of a physical method for control of direct pests of apples and peaches. *Journal of Applied Entomology*, 137(10), 790-800.
- Halpern, M., Bar-Tal, A., Ofek, M., Minz, D., Muller, T., & Yermiyahu, U. (2015). The use of biostimulants for enhancing nutrient uptake. *Advances in Agronomy*, 130, 141-174.
- Hutcheon, J.A., Coyle, J., Holgate, M.E., & Byrde, R.J.W. (1986). Effects of fungicides on long-term cropping and fruit quality of apple. *Plant Pathology*, 35(2), 249-253.
- Karakurt, Y., Huber, D. J., & Sherman, W. B. (2000). Quality characteristics of melting and non-melting flesh peach genotypes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(13), 1848-1853.
- Khan, W., Rayirath, U. P., Subramanian, S., Jithesh, M. N., Rayorath, P., Hodges, D. M., ... & Prithiviraj, B. (2009). Seaweed extracts as biostimulants of plant growth and development. *Journal of Plant Growth Regulation*, 28, 386-399.
- Kumar, M., Rawat, V., Rawat, J. M. S., & Tomar, Y. K. (2010). Effect of pruning intensity on peach yield and fruit quality. *Scientia Horticulturae*, 125(3), 218-221.
- Layne, D., & Bassi, D. (Eds.). (2008). *The Peach: Botany, Production and Uses*. CAB Intern.
- Marini, R.P., Sowers, D., & Marini, M.C. (1991). Peach fruit quality is affected by shade during final swell of fruit growth. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 116(3), 383-389.
- Mosa, W. F., Sas-Paszt, L., Głuszek, S., Górnik, K., Anjum, M. A., Saleh, A. A., ... & Awad, R. M. (2022). Effect of some biostimulants on the vegetative growth, yield, fruit quality attributes and nutritional status of apple. *Horticulturae*, 9(1), 32.
- Pichyangkura, R., & Chadchawan, S. (2015). Biostimulant activity of chitosan in horticulture. *Scientia Horticulturae*, 196, 49-65.

- Povero, G., Mejia, J. F., Di Tommaso, D., Piaggese, A., & Warrior, P. (2016). A systematic approach to discover and characterize natural plant biostimulants. *Frontiers in Plant Science*, 7, 435.
- Reig, G., Cisneros-Zevallos, L., Costa, G., & Crisosto, C.H. (2023). Peach Fruit Quality: Components, Composition, and Nutritional and Health Benefits. In *Peach* (pp. 226-260). CAB Intern.
- Rodrigues, M., Baptistella, J.L. C., Horz, D.C., Bortolato, L.M., & Mazzafera, P. (2020). Organic plant biostimulants and fruit quality—A review. *Agronomy*, 10(7), 988.
- Sharma, H.S., Fleming, C., Selby, C., Rao, J.R., & Martin, T. (2014). Plant biostimulants: a review on the processing of macroalgae and use of extracts for crop management to reduce abiotic and biotic stresses. *Journal of Applied Phycology*, 26, 465-490.
- Sofo, A., Nuzzaci, M., Vitti, A., Tataranni, G., & Scopa, A. (2014). Control of biotic and abiotic stresses in cultivated plants by the use of biostimulant microorganisms. *Improvement of Crops in the Era of Climatic Changes: Volume 1*, 107-117.
- Soppelsa, S., Kelderer, M., Casera, C., Bassi, M., Robatscher, P., & Andreotti, C. (2018). Use of biostimulants for organic apple production: Effects on tree growth, yield, and fruit quality at harvest and during storage. *Frontiers in Plant Science*, 9, 1342.
- Sun, H., Huang, X., Chen, T., Zhou, P., Huang, X., Jin, W., ... & Gao, Z. (2022). Fruit quality prediction based on soil mineral element content in peach orchard. *Food Science & Nutrition*, 10(6), 1756-1767.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development*.
- Tarantino, A., Lops, F., Disciglio, G., & Lopriore, G. (2018). Effects of plant biostimulants on fruit set, growth, yield and fruit quality attributes of ‘Orange rubis®’apricot (*Prunus armeniaca* L.) cultivar in two consecutive years. *Scientia Horticulturae*, 239, 26-34.

Van Oosten, M. J., Pepe, O., De Pascale, S., Silletti, S., & Maggio, A. (2017). The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 4, 1-12.

Wong, W. S., Tan, S. N., Ge, L., Chen, X., Letham, D. S., & Yong, J. W. H. (2015, November). The importance of phytohormones and microbes in biostimulants: mass spectrometric evidence and their positive effects on plant growth. *Acta Horticulturae* 1148, 49-60.

Yu, X., Wen, T., Ma, S., Liu, D., Hu, W., Liu, Y., & Yang, L. (2021). Correlation between fruit quality and mineral nutrients in soil, leaf and fruit of ‘Jinsha’ pomelo. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis*, 43(01), 70–81.

Ελληνική βιβλιογραφία

Βασιλακάκης Μ. 2004. Γενική και Ειδική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη

Βασιλακάκης, Μ., 2016. Γενική και Ειδική δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνης Δ., Θεσσαλονίκη.

Γκαρελίδης, Π. (2023) Επίδραση διαφυλλικών ψεκασμών με μολυβδαίνιο σε ροδακινιές. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Σχολή Επιστημών Γεωπονίας και Δασολογίας, Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Ορεστιάδα

Κάμτσιος, Σ. Α. (2022). Χρήση βιοδιεγερτών σε καλλιέργεια κρεμμυδιού για την παραγωγή ξηρών βολβών. Πτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Βόλος

Καραδήμου, Χ. (2017). Βιολογικά δραστικές ενώσεις των πυρήνων ροδάκινων. Διπλωματική Εργασία, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Εργαστήριο Οργανικής Χημείας

Κηλεπούρης, Γ. (2010). Μέθοδοι επεξεργασίας και τυποποίησης σε ποικιλίες ροδάκινων για την βιομηχανία τροφίμων. Πτυχιακή Διατριβή, ΤΕΙ Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, Κρήτη

Παυλάκη, Ε. (2018). Χρήση βιοδιεγερτικών ουσιών στην γεωργική πρακτική. Πτυχιακή Διατριβή. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας & Τεχνολογίας Τροφίμων, Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων

Παστόπουλος, Σ. (2010). Επίδραση της διαθεσιμότητας φωτός στην ποιότητα και διατροφική αξία των φρούτων. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών. Βόλος

Πισσάς, Ο. (2017). Επίδραση του ανακλαστικού πλαστικού εδαφοκάλυψης στην ποιότητα καρπού ροδακινίας Spring Bell. Πτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Βόλος

Σεραφείμ, Α. (2021). Αξιολόγηση αποδοτικότητας χρήσης εισροών στην καλλιέργεια ροδακινιάς. Πτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Αγροτικής Οικονομίας και Καταναλωτικής Συμπεριφοράς

Σφακιωτάκης, Ε. (1998). Δενδρώδεις καλλιέργειες. Αθήνα: Ίδρυμα Ευγενίδου

Τόσκα, Α. (2006). Επίδραση διαφόρων σκευασμάτων ασβεστίου στη μετασυλλεκτική αντοχή των καρπών ροδακινιάς ποικιλίας Andross στη φαιά σήψη. Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας, Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας, Τμήμα Τεχνολογίας Γεωργικών Προϊόντων, Βέροια

Τσολάκης, Α.Π. (2022). Ολοκληρωμένη διαχείριση της λίπανσης σε εμπορικούς ροδακινεώνες. Πτυχιακή εργασία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Σχολή Γεωπονικών Επιστημών, Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής Παραγωγής και Αγροτικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δενδροκομίας