

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ**

**Π.Μ.Σ. ΤΟΜΕΙΣ ΑΙΧΜΗΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ**

Μεταπτυχιακή διατριβή

Περιγραφή κατά ΥΡΟΝ, ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπού πριν και μετά από συντήρηση, ενός πιθανού νέου κλώνου της ποικιλίας ακτινιδιάς 'Hayward' και καλλιεργητικές πρακτικές βελτίωσης της ποιότητάς του

Άννα Ι. Κώστα

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ρούσσος Πέτρος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

ΑΘΗΝΑ
2021

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΔΕΝΔΡΟΚΟΜΙΑΣ**

Μεταπτυχιακή διατριβή

Περιγραφή κατά UPOV, ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπού πριν και μετά από συντήρηση, ενός πιθανού νέου κλώνου της ποικιλίας ακτινιδιάς ‘Hayward’ και καλλιεργητικές πρακτικές βελτίωσης της ποιότητάς του

UPOV description and quality characteristics of fruit before and after storage, of a possible new clone of the ‘Hayward’ kiwi variety and cultivation practices to improve its quality

Άννα Ι. Κώστα

Εξεταστική Επιτροπή:

Ρούσσος Πέτρος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ (Επιβλέπων)

Τσαντίλη Ελένη, Καθηγήτρια ΓΠΑ

Παπαδάκης Ιωάννης, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

Περιγραφή κατά UPOV, ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπού πριν και μετά από συντήρηση, ενός πιθανού νέου κλώνου της ποικιλίας ακτινιδιάς 'Hayward' και καλλιεργητικές πρακτικές βελτίωσης της ποιότητάς του

*Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής
Εργαστήριο Δενδροκομίας*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η αξιολόγηση ενός τοπικού γονότυπου ακτινιδιάς της Περιφέρειας Ηπείρου (Ακτινίδιο Άρτας) και η εφαρμογή καινοτόμων πρακτικών με στόχο τη βελτίωση του παραγόμενου προϊόντος. Το πείραμα είχε χρονική διάρκεια δύο χρόνων, τον πρώτο χρόνο ελήφθησαν δείγματα κατά την εμπορική ωρίμανση των καρπών τόσο του κλώνου όσο και της ποικιλίας Hayward, από διαφορετικά φυτά, ενώ αντίστοιχα δείγματα καρπών αποθηκεύτηκαν σε ψυγεία απορρόφησης – καύσης αιθυλενίου στους 0 °C για χρονικό διάστημα 5 μηνών. Το δεύτερο χρόνο του πειράματος πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί με τα σκευάσματα Blue Stim, Sun Protect, Sweet, Brix in, Mycro Kal, Brexil Ca, Suelo Mix + Ti σε δέντρα του νέου τοπικού γονότυπου. Τα σκευάσματα Blue Stim και Sun Protect είχαν ως στόχο την άμβλυση καταπονήσεων στα οργανοληπτικά, φυσιολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των καρπών κατά τη συγκομιδή, τα σκευάσματα Sweet και Brix in είναι σκευάσματα πολυσακχαριτών με στόχο την προώθηση της ωρίμανσης των καρπών και τα σκευάσματα Mycro Kal, Brexil Ca και Suelo Mix + Ti περιέχουν θρεπτικά στοιχεία με στόχο την αύξηση της συνεκτικότητας των καρπών. Κατά την εμπορική ωρίμανση των καρπών τόσο του κλώνου όσο και της ποικιλίας Hayward, ελήφθησαν δείγματα καρπών, από τα δέντρα του κλώνου που εφαρμόστηκαν οι ψεκασμοί και από δέντρα της ποικιλίας 'Hayward' και του κλώνου που δεν εφαρμόστηκαν ψεκασμοί (μάρτυρες). Τα δείγματα των καρπών μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο Δενδροκομίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών όπου πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των φυσιολογικών, οργανοληπτικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των καρπών. Ακόμη πραγματοποιήθηκε η περιγραφή του νέου γονότυπου σύμφωνα με τις κατευθυντήριες αρχές του UPOV (Union for the Protection Of new Varieties of plants).

Από τα αποτελέσματα του παρόντος πειράματος οι κύριες διαφορές που διαφαίνονται είναι το μεγαλύτερο βάρος και οι μεγαλύτερες διαστάσεις

που εμφανίζει ο κλώνος σε σχέση με την ποικιλία 'Hayward'. Η συνεκτικότητα των καρπών του νέου κλώνου είναι μεγαλύτερη από αυτή των καρπών της ποικιλίας 'Hayward', ενώ οι καρποί της ποικιλίας 'Hayward' παρουσιάζουν μεγαλύτερη συγκέντρωση σε ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) σε σχέση με τους καρπούς του νέου γονότυπου.

Όσον αφορά τα σκευάσματα που αμβλύνουν τα συμπτώματα λόγω υψηλών θερμοκρασιών, έγινε αντιληπτό ότι η εφαρμογή του Sun Protect είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο βάρος καρπών ενώ η συνεκτικότητα των καρπών του μάρτυρα ήταν μεγαλύτερη από αυτή των καρπών των εφαρμογών. Τα ολικά διαλυτά στερεά και τα μεμονωμένα διαλυτά σάκχαρα αυξήθηκαν στους καρπούς που εφαρμόστηκε το Sun Protect.

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πειράματος που αφορούν υδατοδιαλυτά σκευάσματα, που περιέχουν ασβέστιο και άλλα μακρο και μικρο- στοιχεία, οι ψεκασμοί δεν επηρέασαν το βάρος και το ποσοστό της ξηρής ουσίας των καρπών. Ο ψεκασμός με Brexil Ca οδήγησε σε μικρότερη συνεκτικότητα καρπών και μικρότερη φαρδιά διάμετρο. Τα σκευάσματα Brexil Ca και Suelo Mix + Ti οδήγησαν σε αύξηση των ολικών διαλυτών στερεών στους καρπούς σε σχέση με τους καρπούς του μάρτυρα και τους καρπούς που εφαρμόστηκε το Mycro Kal.

Η εφαρμογή βιοδιεγερτών με σκοπό την επιτάχυνση της ωρίμανσης των φρούτων και των λαχανικών όπως αυτή του Brix in προκάλεσε μείωση της συνεκτικότητας και μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικών διαλυτών στερεών και μικρότερη συγκέντρωση ολικής ογκομετρούμενης οξύτητας, ενώ η εφαρμογή του Sweet αύξηση σε σχέση με του καρπούς του μάρτυρα, καθώς και αύξηση των περισσότερων μεμονωμένων διαλυτών σακχάρων. Η αντιοξειδωτική ικανότητα των καρπών στους οποίους έγιναν οι ψεκασμοί μειώθηκε σε σχέση με τους καρπούς του μάρτυρα, ενώ η συγκέντρωση σε βιταμίνη C έμεινε ανεπηρέαστη.

Το ακτινίδιο είναι ένα φυτό με έντονη παραλλακτικότητα. Από τα αποτελέσματα της σύγκρισης των δύο γονότυπων σύμφωνα με τις οδηγίες του UPOV για την καταγραφή νέων ποικιλιών φαίνεται πως υπάρχουν διαφορές οι οποίες μπορούν να υποστηρίξουν τη θεώρηση του νέου γονότυπου ως καινούργια ποικιλία ή κλώνο της 'Hayward'. Το συμπέρασμα αυτό βασίζεται κυρίως στις διαφορές που αφορούν τους καρπούς των φυτών

αλλά και ορισμένες ακόμα διαφορές σε διαφορετικά μέρη του φυτού καθώς και στους χρόνους άνθισης και συγκομιδής.

Επομένως με βάση τα παραπάνω φαίνεται ότι τα σκευάσματα επηρεάζουν με ποικίλους τρόπους τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Επίσης, υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δύο γονότυπων που μπορούν ενθαρρύνουν την αναγνώριση του τοπικού νέου κλώνου ως «ακτινίδιο Άρτας».

Επιστημονική περιοχή: Δενδροκομία

Λέξεις κλειδιά: περιγραφή, ακτινίδιο, ποιοτικά χαρακτηριστικά, ανακουφιστικοί παράγοντες, οργανοληπτικά χαρακτηριστικά

UPOV description and quality characteristics of fruit before and after storage, of a possible new clone of the 'Hayward' kiwi variety and cultivation practices to improve its quality

*Department of Crop Science
Laboratory of Pomology*

ABSTRACT

The purpose of this research was the evaluation of a local kiwi genotype of the Region of Epirus (Kiwi Arta) and the implementation of innovative practices aimed at improving the final product. The experiment lasted for two years. In the first year during the commercial ripening of the fruits of both the clone and the Hayward variety, fruit samples were taken from both the clone and the variety, from different plants, while corresponding fruit samples were stored in ethylene absorption-diffusion refrigerators at 0 °C for a period of 5 months. In the second year of the experiment, Blue Stim, Sun Protect, Sweet, Brix in, Mycro Kal, Brexil Ca, Suelo Mix foliar sprays were applied to trees of the new local genotype. Blue Stim and Sun Protect foliar sprays were intended to alleviate stress on the organoleptic, physiological and functional characteristics of the fruit at harvest, Sweet and Brix in contain polysaccharides aimed at promoting fruit ripening and Brexil Ca, Mycro Kal and Suelo Mix + Ti contain nutrients that increase fruit consistency. During the commercial ripening of the fruits of both the clone and the Hayward variety, fruit samples were taken from the sprayed trees and from the 'Hayward' variety and non-sprayed clone trees. The fruit samples were transferred to the Laboratory of Pomology, of the Agricultural University of Athens where measurements of the physiological, organoleptic and functional characteristics of the fruits were conducted. The description of the new genotype was also taken place according to the instructions of UPOV (Union for the Protection of New Varieties of plants). The results of the present experiment show that, the fruits of the new genotype were bigger in weight and length and more firm than those of the 'Hayward' variety. The firmness of the fruits of the new clone is greater than that of the fruits of the 'Hayward' variety though the fruits of the 'Hayward' variety have a higher concentration of ascorbic acid (vitamin C) than the fruits of the new genotype.

With regard to biostimulators that are responsible for environmental stress alleviation, it seems that the application of Sun Protect resulted in

greater fruit weight, while the firmness of the fruits from control treatment was greater while the total soluble solids and individual soluble sugars were increased in the fruits, in which Sun Protect were applied.

The foliar applications of products containing calcium and other macro- and micro-elements did not affect the weight and the percentage of dry matter of the fruits. Spraying with Brexil Ca resulted in decreased fruit firmness and smaller fruit width. The Brexil Ca and Suelo Mix + Ti treatments led to an increase in total soluble solids in the fruit compared to the control fruits and the fruits in which Mycro Kal was applied.

The foliar sprays that used to increase the sugars and cause the early ripening of the fruits resulted in great differences from the control. Brix In caused a decrease in firmness and a higher concentration of total soluble solids and a lower concentration of total volumetric acidity. The antioxidant capacity of the sprayed fruits was reduced compared to those of the control, while the concentration of vitamin C remained unaffected.

Kiwi is a plant characterized by strong variability. From the results of the comparison of the two genotypes according to the instructions of the UPOV for the registration of new varieties, it seems that there are differences which may support the consideration of the new genotype as a new variety or clone of 'Hayward'. This conclusion is based mainly on the differences concerning the fruits of the plants but also some other differences of the plants, as well as on the flowering and harvest times.

Therefore, based on the above, it seems that the products applied affected significantly some of the quality characteristics of the fruits. But there are undoubtedly differences between the two genotypes that could encourage the registration of the local new clone as "Arta kiwi".

Scientific area: Horticulture

Keywords: description, kiwi, quality characteristics, alleviating products, organoleptic characteristics

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών «Τομείς Αιχμής και Καινοτόμες Εφαρμογές στην Παραγωγή και Συντήρηση Οπωροκηπευτικών και Ανθοκομικών Ειδών» με κατεύθυνση Αμπελουργία, Δενδροκομία, Ελαιοκομία του τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής.

Θα ήθελα να απευθύνω θερμές ευχαριστίες στον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Πέτρο Ρούσσο, ο οποίος ως επιβλέπων καθηγητής της μεταπτυχιακής διατριβής μου, με τη στήριξη και καθοδήγησή του, βοήθησε στην πραγματοποίηση αυτής. Επίσης, θα ήθελα να του πω ένα μεγάλο ευχαριστώ για τις ευκαιρίες, την εμπιστοσύνη και τη συμπαράστασή του σε κάθε βήμα των σπουδών μου.

Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω την καθηγήτρια Τσαντίλη Ελένη και τον επίκουρο καθηγητή Παπαδάκη Ιωάννη που με τίμησαν με τη συμμετοχή τους στην τριμελή επιτροπή αξιολόγησης της μεταπτυχιακής μου εργασίας.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απονείμω στη Δρ Νικολέτα-Κλειώ Δεναξά και στους υποψήφιους διδάκτορες Τσαφούρο Αθανάσιο και Ντάνο Ευστάθιο που υπήρξαν συνοδοιπόροι στις ερευνητικές μου προσπάθειες, για τις πολύτιμες υποδείξεις τους καθώς και για τη βοήθειά τους στην περάτωση του πειραματικού μέρους της εργασίας.

Τέλος, αισθάνομαι ιδιαίτερη ανάγκη να ευχαριστήσω τους γονείς μου Παρασκευή και Ιωάννη καθώς και τον αδερφό μου Αλέξανδρο για την ολόψυχη αγάπη και ηθική συμπαράσταση όλα αυτά τα χρόνια και να τους αφιερώσω την παρούσα εργασία.

Πίνακας περιεχομένων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
1.1 Γενικά	10
1.2 Είδη ακτινιδιάς	12
<i>Actinidia deliciosa</i>	14
‘Hayward’ (female) variety	14
Male <i>A. deliciosa</i>	14
<i>Actinidia chinensis</i> cultivars (yellow kiwi)	15
Hort 16A (Zespri® Gold) variety	15
<i>Actinidia arguta</i> and <i>Actinidia kolomikta</i> cultivars (baby kiwi)	15
1.3 Η εξέλιξη της καλλιέργειας και της παραγωγής της ακτινιδιάς στην Ελλάδα	18
1.4 Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας	21
1.4.1. Hayward - Κλώνος	21
1.4.2. Χρήση οσμωρυθμιστών	26
1.4.3. Χρήση βιοδιεγερτών	28
1.4.4. Χρήση υδατοδιαλυτών σκευασμάτων που περιέχουν ενώσεις ασβεστίου, βορίου και άλλων μακρο και μικρο θρεπτικών	30
2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΟΥ ΚΛΩΝΟΥ ΚΑΤΑ ΥΡΟΝ	33
3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	36
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	44
4.1. Καρποί συγκομιδής 1ου χρόνου	44
4.2. Καρποί συντήρησης 1ου χρόνου	49
4.3. Επίδραση σκευασμάτων άμβλυσης καταπόνησης στα οργανοληπτικά, φυσιολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των καρπών κατά τη συγκομιδή	54
4.4. Επίδραση σκευασμάτων μεταλλικών στοιχείων στα οργανοληπτικά, φυσιολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των καρπών κατά τη συγκομιδή	59
4.5. Επίδραση σκευασμάτων πολυσακχαριτών στα οργανοληπτικά, φυσιολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των καρπών κατά τη συγκομιδή	65
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	82
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	89
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	92

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Το ακτινίδιο ανήκει στο γένος *Actinidia*, και περιλαμβάνει δύο κύρια εμπορικά είδη τα *A.deliciosa* και *A.chinensis*. Υπάρχουν 55 είδη, τουλάχιστον 20 ποικιλίες και περίπου 76 taxa τα οποία ανήκουν σε αυτό το γένος (Li *et al.*, 2007). Η ακτινιδιά κατάγεται από την Κίνα, όπου αυτοφύεται σε πολλές περιοχές και είναι γνωστή με το όνομα mihoutao ή monkey peach επειδή το κατανάλωναν ιδιαίτερα οι άγριες μαϊμούδες. Αν και η πατρίδα της ακτινιδιάς είναι η Κίνα πολλοί πιστεύουν ότι το ακτινίδιο προέρχεται από την Νέα Ζηλανδία, αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η συστηματική καλλιέργεια του ακτινιδίου ξεκίνησε στις αρχές του 19^{ου} αιώνα όταν εισήχθη στην Ν. Ζηλανδία καθώς και στην Ευρώπη και στις Η.Π.Α.

Η εισαγωγή του ακτινιδίου στην Ν. Ζηλανδία έγινε από μια δασκάλα την Isabel Fraser το 1904, η οποία έλαβε τους σπόρους του *A.chinensis* var. *deliciosa* κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού της στην Κίνα και τους μετέφερε πίσω στην Ν. Ζηλανδία όπου τους καλλιέργησε ο A. Allison , από τους σπόρους αυτούς πιστεύεται ότι προήλθαν τα πρώτα ακτινίδια που καλλιεργήθηκαν εκτός της Κίνας. Από τους σπόρους αυτούς δημιουργήθηκαν διάφορες ποικιλίες όπως οι 'Hayward', 'Abbott', 'Bruno', 'Allison' και 'Monty'. Με την αύξηση των εξαγωγών διαπιστώθηκε ότι η ποικιλία εκείνη που διατηρούσε τα ποιοτικά της χαρακτηριστικά κατά την παρατεταμένη μεταφορά με το πλοίο στην Ευρώπη ήταν η 'Hayward'. Καθώς οι εξαγωγές γίνονταν όλο και πιο σημαντικές οι καλλιεργητές αποδέχθηκαν ότι η ποιότητα των φρούτων και η ικανοποίηση των καταναλωτών ήταν πρωτίστης σημασίας και έτσι η 'Hayward' με τα ιδιαίτερα αρωματικά φρούτα της και την αξιοσημείωτη διάρκεια αποθήκευσης αντικατέστησε τις άλλες ποικιλίες (HUANG, 2016a)

Μία από τις χώρες με ιδιαίτερα υψηλή παραγωγή ακτινιδίων αποτελεί και η Ιταλία, αν και το ακτινίδιο έφτασε στη χώρα το 1934 και η συστηματική καλλιέργειά του ξεκίνησε μόλις πριν 40 χρόνια. Η Ιταλία σήμερα αποτελεί τη δεύτερη κατά σειρά παραγωγό χώρα και μαζί με την Ν. Ζηλανδία είναι οι μεγαλύτερες χώρες εξαγωγής του ακτινιδίου (Testolin & Ferguson, 2009). Η ανάπτυξη της καλλιέργειας του ακτινιδίου στην Ιταλία βασίστηκε στις ποικιλίες που προήλθαν από την Ν. Ζηλανδία και κυρίως στην 'Hayward', πρόσφατα

όμως ξεκίνησαν να παράγονται εμπορικές ποσότητες φρούτων και από άλλες ποικιλίες των ειδών *A. deliciosa* και *A. chinensis*. Αυτές τις νεότερες ποικιλίες τείνουν να διαχειρίζονται εμπορικές κοινοπραξίες οι οποίες προσφέρουν στους παραγωγούς ένα πακέτο που περιλαμβάνει περιορισμούς στις εκτάσεις, τεχνικές συμβουλές σχετικά με την καλλιέργεια και αποκλειστικές ρυθμίσεις εμπορίας. Η επιτυχία των ποικιλιών αυτών θα εξαρτηθεί από τη φύση αυτών των ρυθμίσεων καθώς και από τις εγγενείς ιδιότητες των καρπών αυτών (Testolin & Ferguson, 2009). Παρόλο που αυτές οι νέες ποικιλίες έχουν προκαλέσει μεγάλη δημοσιότητα και πολλοί καλλιεργητές είναι ενθουσιασμένοι με τις δυνατότητές τους, η 'Hayward' εξακολουθεί να αντιπροσωπεύει ένα συντριπτικό ποσοστό, κοντά στο 92% των θηλυκών φυτών ακτινιδίων στην Ιταλία (Testolin & Ferguson, 2009). Παραλλαγές που θυμίζουν πολύ την 'Hayward' και ανήκουν στον είδος *A. deliciosa* είναι η 'Clone 8', η 'Clone K' και η 'Kramer', ενώ ποικιλίες οι οποίες έχουν χαρακτηριστικά αρκετά διαφορετικά από αυτήν είναι η 'Earligreen', η 'Top Star' και η 'Summerkiwi'.

Ο δεύτερος τύπος ακτινιδίου που καλλιεργείται στην χώρα είναι το *A. chinensis* με τις τρεις πιο ευρέως καλλιεργούμενες ποικιλίες την 'Hort16A', την 'Jintao' και την 'Soreli' οι οποίες έχουν καρπούς με ομαλή φλούδα σχεδόν άτριχη, με σάρκα χρυσοκίτρινου χρώματος. Η ποικιλία 'Soreli' αποτελεί μια σχετικά καινούργια ποικιλία που δημιουργήθηκε από το πανεπιστήμιο Udine της Ιταλίας και κυκλοφόρησε το 2008, κύρια χαρακτηριστικά της οποίας είναι το λαμπρό καφέ χρώμα φλούδας, το κίτρινο χρώμα σάρκας και τα μεγάλα μεγέθη φρούτων (Dichio et al., 2015). Σύμφωνα με εξαετή καλλιέργεια της ποικιλίας σε διαφορετικές κλιματικές περιοχές έχει προκύψει το συμπέρασμα ότι πρόκειται για μία πρώιμη ποικιλία με αρκετά ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά. Οι απαιτήσεις σε ώρες ψύχους για τη διακοπή του ληθάργου φαίνονται χαμηλές και ως εκ τούτου η ποικιλία φαίνεται να προσαρμόζεται σε θερμότερα κλίματα, όμως η διακοπή του ληθάργου των οφθαλμών παρουσιάζεται νωρίτερα τον χειμώνα απ' ότι στην 'Hayward' γεγονός που καθιστά την ποικιλία ευαίσθητη στους παγετούς στο τέλος του χειμώνα σε πιο δροσερά κλίματα (Dichio et al., 2015).



Εικόνα 1: Καρποί από διάφορες ποικιλίες και είδη ακτινιδιάς. (Source: Plant & Food Research, New Zealand)

1.2 Είδη ακτινιδιάς

Το γένος *Actinidia* ανήκει στην οικογένεια *Actinidiaceae*, στην τάξη *Ericales*, στην κλάση *Magnoliopsida* και στο φύλο *Magnoliophyta*. Όπως ήδη αναφέρθηκε στο γένος *Actinidia* ανήκουν 55 είδη, 20 ποικιλίες και περίπου 76 taxa. Τα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν τα είδη δεν είναι πάντα αξιόπιστα και η εμπιστοσύνη σε ελάχιστα φυτικά δείγματα μπορεί να αποδειχθεί παραπλανητική. Αρσενικά και θηλυκά φυτά διαφέρουν στη μορφολογία. Μπορεί να υπάρξει σημαντική διακύμανση στο μέγεθος, το σχήμα και τις «τρίχες» των φύλλων που παράγονται σε διαφορετικούς βλαστούς σε διαφορετικές περιόδους του έτους, ακόμη και στο ίδιο φυτό (Dunn, 1911) και μπορεί να υπάρχουν μεταβατικές μορφές μεταξύ των taxa

που αλληλεπικαλύπτονται γεωγραφικά. Μοριακά στοιχεία δείχνουν ότι πολλά taxa του γένους *Actinidia* είναι πολυφυλετικά. Ο μεγάλος αριθμός των μάλλον κακώς καθορισμένων taxa οφείλεται πιθανότατα σε συχνή, ενδεχομένως επαναλαμβανόμενη υβριδοποίηση, ενώ η εξέλιξη επηρεάζεται από τα γεωγραφικά μοτίβα κατανομής και τα διαφορετικά περιβάλλοντα (Ferguson, 2007). Μελέτες γονιδιακής ροής μεταξύ συγγενικών φυσικών πληθυσμών των taxa του γένους *Actinidia* δείχνουν περιορισμένη γενετική διαφοροποίηση και υψηλούς ρυθμούς ροής γονιδίων μεταξύ των taxa.

Τα είδη *A. chinensis* και *A. deliciosa* είναι μακράν τα πιο σημαντικά είδη του γένους *Actinidia* που καλλιεργούνται και μαζί αποτελούν σχεδόν όλα τα ακτινίδια που διακινούνται στο διεθνές εμπόριο. Το είδος *A. arguta* καλλιεργείται σε μικρή εμπορική κλίμακα στην Ευρώπη, τη Νέα Ζηλανδία και τις Ηνωμένες Πολιτείες από ενθουσιώδεις ερασιτέχνες. Οι καρποί του έχουν εξαιρετικά καλή γεύση και μπορούν να θεωρηθούν ως φρούτα που καταναλώνονται εύκολα καθώς έχουν μικρό μέγεθος είναι μικρά και η φλούδα τους είναι βρώσιμη, απαλή και χωρίς χνούδι. Ωστόσο η συγκομιδή των καρπών είναι δύσκολη και η διάρκεια αποθήκευσής τους περιορισμένη. Το *A. kolomikta* έχει επίσης μικρά, πολύ γλυκά φρούτα που μπορεί να έχουν εξαιρετικά υψηλή περιεκτικότητα σε βιταμίνη C, αλλά καλλιεργείται κυρίως σε περιοχές που είναι πολύ κρύες για τα *A. chinensis* και *A. deliciosa*. Το είδος *A. eriantha* έχει κάποιες δυνατότητες ως φυτό δυναμικής καλλιέργειας, κυρίως επειδή ο καρπός περιέχει υψηλές συγκεντρώσεις βιταμίνης C. Στην πραγματικότητα, η παγκόσμια παραγωγή *A. arguta* αντιστοιχεί ήδη στο 17% του συνόλου ακτινιδίων που παράγεται παγκοσμίως, με τα *A. deliciosa* και *A. chinensis* να είναι τα πιο διαδεδομένα είδη, με 37% και 31%, αντίστοιχα, και τα *A. kolomitka* και άλλα υβρίδια το είδος με τη χαμηλότερη παγκόσμια παραγωγή, με 8% και 7%, αντίστοιχα. Μεγάλες ποσότητες (100.000-150.000 τόνοι) φρούτων *Actinidia* συλλέγονταν κάθε χρόνο από την άγρια φύση στην Κίνα. Οι περισσότεροι θα ήταν καρποί του *A. chinensis* και του *A. deliciosa*, αλλά συλλέγονταν επίσης φρούτα άλλων ειδών. Τα φρούτα είναι συνήθως μικρά, κατώτερης ποιότητας και περιορισμένης αξίας και γίνονται όλο και λιγότερο σημαντικά καθώς η εμπορική παραγωγή ακτινιδίων της Κίνας αυξάνεται.

Actinidia deliciosa

Το *Actinidia deliciosa* είναι το πιο ευρέως καλλιεργούμενο είδος στον κόσμο, έχει λαμπερή πράσινη σάρκα και όξινη γεύση, η οποία συνήθως χαρακτηρίζεται από ολικά διαλυτά στερεά της τάξης των 12 έως 14 °Brix τη στιγμή της κατανάλωσης. Έχει εξαιρετικές θρεπτικές ιδιότητες, με πολύ υψηλή περιεκτικότητα σε μέταλλα και βιταμίνες, καθώς αποτελεί έναν από τους καρπούς με την υψηλότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνη C. Παρόλο που υπάρχουν πολλές ποικιλίες που ανήκουν στο συγκεκριμένο είδος, η ποικιλία 'Hayward' είναι η πιο δημοφιλής ποικιλία που διατίθεται στο εμπόριο (Pinto & Vilela, 2018).

'Hayward' (θηλυκό δένδρο)

Αυτή η ποικιλία παρουσιάζει μεσαίας ζωηρότητας φυτό και είναι πολύ παραγωγική. Τα άνθη είναι συνήθως μονήρη, ένα ανά μίσχο και μεγάλο, διαμέτρου 5 έως 7cm και πολύ ελκυστικά, με λευκά πέταλα. Ο καρπός είναι μεγάλος, με μέσο βάρος μεγαλύτερο από 100g, ελλειψοειδές σχήμα και έχει υψηλή πυκνότητα, γεγονός που το καθιστά ένα από τα καλύτερα στην αναλογία όγκου βάρους όλων των καλλιεργούμενων ειδών *Actinidia*. Ο φλοιός είναι καστανός, με λιγότερο ή περισσότερο πράσινο, και είναι επικαλυμμένο με λεπτές τρίχες (Pinto & Vilela, 2018).

Η σάρκα είναι πολύ ζουμερή κατά την ωρίμανση και με πολύ καλή γεύση, ανοιχτό πράσινο-κιτρινωπό στο στάδιο της κατανάλωσης. Συντηρείται για περισσότερο από έξι μήνες σε ελεγχόμενη ατμόσφαιρα. Τα τελευταία χρόνια μερικοί κλώνοι εμφανίστηκαν προερχόμενοι από την 'Hayward', με καλύτερα χαρακτηριστικά του καρπού (Pinto & Vilela, 2018).

Αρσενικό δένδρο *A. deliciosa*

Οι περισσότερες αρσενικές ποικιλίες έχουν επιλεγεί για να συμπέσουν με την ανθοφορία τις 'Hayward', την κυρίαρχη καρποφόρα ποικιλία. Η αποτελεσματική επικονίαση, το σύνολο των σπόρων και τα φρούτα πλήρους μεγέθους απαιτούν σύγχρονη ανθοφορία αρσενικών και θηλυκών, αλλά οι καιρικές συνθήκες κατά την άνοιξη έχουν σημαντική επίδραση στην εποχή της ανθοφορίας των αρσενικών, σε σχέση με εκείνη της 'Hayward'. Επομένως, επιλέγονται διαφορετικά αρσενικά για τις διάφορες χώρες. Υπάρχουν λοιπόν

πολλές ποικιλίες αρσενικών. Συχνά χρησιμοποιούνται οι 'Matua', 'Tomuri', 'Cal Chico N°3', 'Chico Early' και 'Chico Extra Early' (Pinto & Vilela, 2018).

***Actinidia chinensis* cultivars (κιτρινόσακρες ποικιλίες)**


Οι καρποί αυτού του είδους ποικιλιών χαρακτηρίζονται από το ότι έχουν μια λαμπερή κίτρινη σάρκα, χαμηλότερη οξύτητα και μεγαλύτερη γλυκύτητα από το πράσινο ακτινίδιο, κάτι που τα καθιστά πιο επιθυμητά στην ασιατική αγορά. Σήμερα, το 'Hort16A' (Zespri®Gold) είναι η ποικιλία αυτού του είδους που καλλιεργείται περισσότερο στον κόσμο (Pinto & Vilela, 2018).

Hort 16A (Zespri® Gold) variety

Δημιουργήθηκε στη Νέα Ζηλανδία το 1992 και κυκλοφόρησε στο εμπόριο με την εμπορική ονομασία ZESPRITM GOLD Kiwifruit. ZESPRI™ είναι το όνομα της θυγατρικής εταιρείας μάρκετινγκ της Kiwifruit New Zealand, διάδοχος του New Zealand Kiwifruit Marketing Board. Ο καρπός έχει μέσο μέγεθος και πολύ χαρακτηριστικό έντονο λουλουδάτο άκρο. Έχει κίτρινη σάρκα και υψηλή περιεκτικότητα σε σάκχαρα, βιταμίνη C, E και σίδηρο, με τροπική γεύση φρούτων. Τα δέντρα είναι πολύ παραγωγικά και η περίοδος συγκομιδής είναι παρόμοια με της 'Hayward' (Pinto & Vilela, 2018).

***Actinidia arguta* and *Actinidia kolomikta* cultivars (baby kiwi)**

Δύο άλλα είδη *Actinidia* έχουν καρπούς προφανής εμπορικής αξίας: αυτά είναι τα *A. arguta* και *A. kolomikta*. Οι καρποί αυτών των ειδών είναι παγκοσμίως γνωστοί ως «baby kiwi», «mini kiwi» ή «kiwi berry» επειδή ο καρπός έχει μέγεθος περίπου ευρωπαϊκού φραγκοστάφυλου ή σταφυλιού, σπάνια υπερβαίνει τα 25 γραμμάρια. Ο φλοιός είναι λείος, εντελώς άτριχος, χωρίς έλαια και βρώσιμος, πράσινος και με κοκκινωπούς τόνους σε ορισμένες ποικιλίες. Η σάρκα είναι πράσινη λαμπερή, με γεύση παρόμοια με το πράσινο ακτινίδιο, αλλά πιο γλυκιά. Έχουν μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε αντιοξειδωτικά από τα υπόλοιπα ακτινίδια και υψηλότερη περιεκτικότητα σε βιταμίνες και μέταλλα. Η περίοδος διατήρησης είναι σύντομη, περίπου 2 ή 3 μήνες (Pinto & Vilela, 2018).

Species	Cultivars
<p><i>A. deliciosa</i></p> 	<p>Hayward CLON 8</p> <p>Is a clone derived from Hayward, very productive, which has an average weight 20% higher than this and matures a week before? It produces a lower percentage of double fruits and is more resistant to frost. It is also less susceptible to Phytophthora than Hayward</p>
	<p>Top Star</p> <p>Is a mutation of Hayward' very productive, with good size fruit and lacks hairiness. It is vigorous and has a very compact vegetation</p>
	<p>Summer Kiwi</p> <p>It is very productive and it can be something more vigorous than Hayward. It has little tendency to emit flowers triples per peduncle. The fruit is something smaller than Hayward, with a weight medium of 85g; has less acidity and more sweetness than most varieties of green kiwi. The conservation refrigeration is less than Hayward</p>
	<p>Bruno</p> <p>It is distinguished from other varieties by its luxuriance vegetation and intense green of its foliage. It has the flowers slightly smaller than Hayward. The fruit is of medium size, from 60 to 70g and completely cylindrical. The skin is dark brown, with a lot of hairiness, long and hard hairs. The pulp is translucent green, acidulated and contains more vitamin C than most of the varieties. Cold storage it is inferior to Hayward.</p>
	<p>Abbott</p> <p>It is a vigorous cultivar and of entry into early production. It blooms 3 or 4days before the 'Hayward' and its harvest is a week before. The fruits are of light brown color and abundant pilosity, with the central column of the pulp much harder than the other cultivars</p>
	<p>Monty</p> <p>It has cold winter needs lower than 'Hayward' (500h) and more tolerant to drought than other cultivars. Flowering and harvesting times are similar to 'Abbott' and 'Bruno', and their conservation is shorter than Hayward. Its fruit weighs are between 80 and 90g, with characteristic vertical striations and with a tendency to produce 3 fruits per peduncle. Although slightly acidic, its fruit is tasty.</p>
	<p>Saanichton 12</p> <p>The fruits are large, weighing between 70 and 80g, somewhat more rectangular than Hayward, sweet, and of good flavor. It seems hardier than Hayward</p>
	<p>Jing Gold</p> <p>The fruit is smaller in size than Hort 16A, it has yellow pulp and sweet taste. Is very productive and it is harvested approximately when Hayward. It seems that it is less sensitive than other varieties yellow, to Verticillium and Bacteriosis. It can keep up to 6 months.</p>

A. chinensis



A19 (Enza Gold)

Fruit with external characteristics very similar to Hayward, with yellow pulp and greater acidity than the previous ones. Very productive.

JB Gold (Kiwi Kiss)

Is highly productive, being able to surpass 50 t/ha. The fruit is one of that larger size, within the varieties of yellow fruit. The date of collection is similar to Jintao and Hayward.

Sungold

Brother of 'Zespri® Gold', with a bright yellow flesh and a flavor very tropical. It is devoid of hairiness and it differs from his brother in that the floral end is not as pronounced.

Sorel

Has very short internodes and good fertility of floral buds, what makes it very productive sprouting. It tolerates better the cold than the other varieties yellow, due to its a little later. The fruit is of good size (average of 100g), with yellow pulp and clear brown skin, without hairiness.

Ananasnaja
(*A. arguta*)

It is a cultivar very productive. The fruits are almost always grouped in clusters of three units, are green with shades reddish in the sunniest part and small size, 3-5g. The pulp is very sweet and aromatic, remembering the pineapple.

Meader
(*A. arguta*)

It is a self-fertile variety, although for commercial production improves your productivity with a pollinator: the fruits are light green, with pulp green bright and very sweet.

Larger
(*A. arguta*)

It is a variety native to mountainous areas, acclimated to very adverse conditions, both of drought in summer, as of cold and wind in winter. The fruit is very sweet. It has a tendency to produce a single fruit per peduncle.

A. arguta
and *A. kolomikta*



Santabraskaya (*A. kolomikta*)

It is a variety with foliage very attractive in autumn for its discoloration. The fruit is yellow-greenish, of small size 3-4g.

Szymanowski
(*A. kolomikta*)

It is a variety that behaves as self-fertile. Has very original foliage, with part of the white and green leaves, acquiring some pink tones during the summer. The fruit is yellowish-green and with a certain flush in the sunniest part, have an oval shape and an average weight of 3-4g.

Jumbo (*A. arguta*)

The fruits are large, the largest of the species, with an oblong shape and yellowish green color. It is late flowering. It needs a male pollinator.

Issai (*A. arguta*)

It is self-fertile, although in production commercial is important the help of a pollinator to increase production. The fruit is cylindrical, with an average fruit weight of 6-8g.

Transcarpathia
(*A. arguta*)

It is a new self-fertile variety. The fruit is green, cylindrical and with an average weight of 70-80g, the largest of these species.

Εικόνα 2: Ποικιλίες ακτινιδίου, (Source: article: Kiwifruit, a botany chemical approach a review)

1.3 Η εξέλιξη της καλλιέργειας και της παραγωγής της ακτινιδιάς στην Ελλάδα

Τα πρώτα φυτά ακτινιδιάς στην Ελλάδα εισήχθησαν την άνοιξη του 1971, από το Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων Νάουσας. Αρχικά, τα φυτά αναπτύχθηκαν ικανοποιητικά, στη συνέχεια, όμως, καταστράφηκαν λόγω συνεχών βροχοπτώσεων και κακής στράγγισης του εδάφους. Αργότερα, το 1973, εγκαταστάθηκε δοκιμαστικά στη Θεσσαλία η πρώτη ιδιωτική φυτεία ακτινιδιάς. Ιδιαίτερα σημαντική υπήρξε η προσπάθεια της Διεύθυνσης Γεωργίας Ν. Πιερίας, η οποία εγκατέστησε ένα δίκτυο δοκιμαστικών οπωρώνων ακτινιδιάς στην περιοχή της Κατερίνης. Τα πρώτα αποτελέσματα υπήρξαν εντυπωσιακά και επηρέασαν αποφασιστικά την επέκταση της νέας καλλιέργειας στην περιοχή. Ο πρώτος αξιόλογος ακτινιδιώνας εγκαταστάθηκε στη Νέα Έφεσο Πιερίας. Τα τελευταία χρόνια, η καλλιέργεια της ακτινιδιάς εξαπλώθηκε με γοργό ρυθμό και σ' άλλες περιοχές της Ελλάδας με ικανοποιητικά αποτελέσματα. Η καλλιέργεια της ακτινιδιάς θεωρείται σήμερα ως μια από τις πιο δυναμικές στη χώρα μας. Αν και άρχισε μόλις πριν από 30 χρόνια περίπου, η εξάπλωσή της έγινε με ταχύτατο ρυθμό. Ο Νομός Πιερίας κατέχει την πρώτη θέση στην παραγωγή ακτινιδίου και ακολουθούν με μεγάλη διαφορά οι νομοί Άρτας, Ημαθίας, Πέλλας, Αιτωλοακαρνανίας, Μαγνησίας, Φθιώτιδας και Χανίων.

Το έτος 1980, η καλλιεργούμενη έκταση με ακτινιδιά στη χώρα μας ήταν μόλις 1.481 στρέμματα και το 2009 η έκταση αυτή πολλαπλασιάστηκε κατά πολύ και έφτασε στα 59.630 στρέμματα. Παράλληλα, οι εξαγωγές των καρπών της, άρχισαν το 1982, το 2003 ήταν 6.926 τόνοι, τα επόμενα χρόνια είχε μια πτώση η εξαγωγική πορεία και έπειτα ακολουθεί αυξητική πορεία.

Η γρήγορη αυτή αύξηση οφείλεται κυρίως στο ικανοποιητικό εισόδημα που αποφέρει στους παραγωγούς, λόγω των σχετικά μεγάλων στρεμματικών αποδόσεων και της υψηλής τιμής που απολαμβάνει το προϊόν στην αγορά. Είναι ευνόητο, ότι οι υψηλές αυτές τιμές οφείλονται εν μέρει στις δυνατότητες διάθεσης στο εξωτερικό και εν μέρει στη ζήτηση που άρχισαν να εκδηλώνουν οι ντόπιοι καταναλωτές για το προϊόν τα τελευταία χρόνια. Παρόλα αυτά, στη χώρα μας, η κατανάλωση καρπών ακτινιδιάς είναι ακόμη χαμηλή.

Η οικονομική σημασία της ακτινιδιάς αποκτά ιδιαίτερη σπουδαιότητα αν ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι η μεγαλύτερη παραγόμενη ποσότητα προϊόντος εξάγεται, με αποτέλεσμα να εισρέει στη χώρα μας αρκετό συνάλλαγμα.

Οι περαιτέρω προοπτικές για τη νέα αυτή καλλιέργεια διαγράφονται επίσης ευνοϊκές, διότι και οι απαιτούμενες εδαφοκλιματικές συνθήκες είναι πρόσφορες σε πολλές περιοχές της χώρας μας και οι δυνατότητες τοποθέτησης του προϊόντος στην εσωτερική και την εξωτερική αγορά εμφανίζονται μεγάλες.

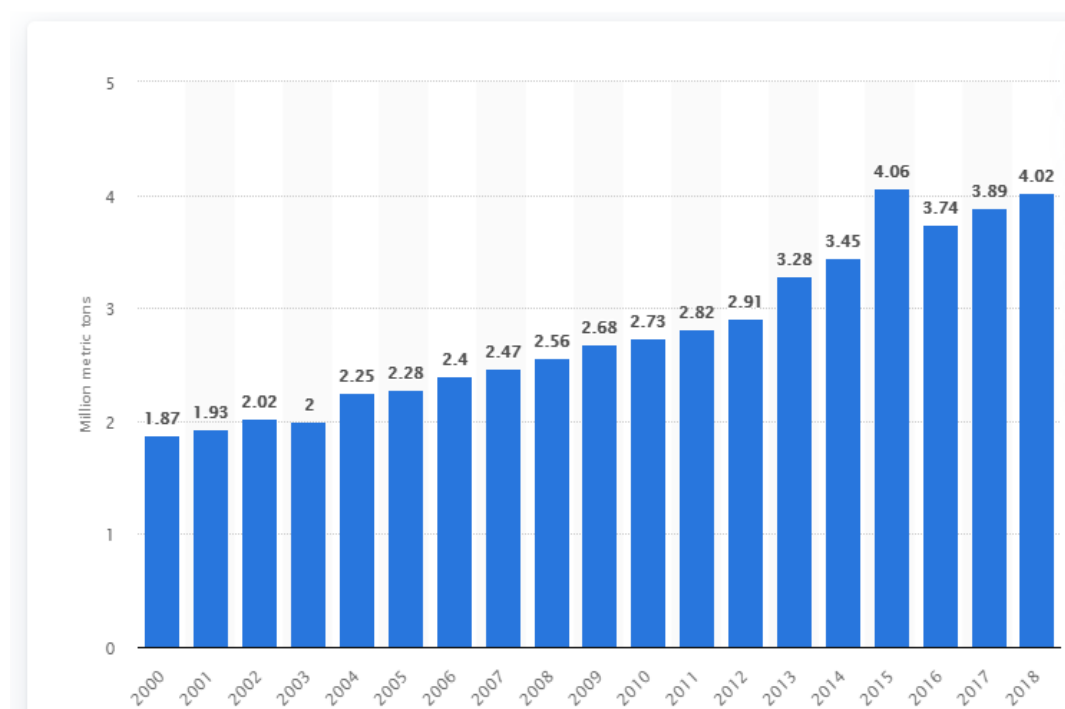
Στην Ελλάδα καλλιεργείται στη ζώνη της ροδακινιάς, της ελιάς (Νομός Ηλείας) και σε περιοχές με ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες όπως η Άρτα, η Καβάλα η Λάρισα και σε περιοχές με δενδροκομική παράδοση όπως η Πιερία, η Ημαθία, η Πέλλα. Η σημαντικότερη ζώνη παραγωγής είναι η Μακεδονία.

Η Ελλάδα έχει τις ιδανικές καιρικές συνθήκες για την καλλιέργεια ακτινιδίων. Το μεσογειακό κλίμα με ζεστά καλοκαίρια και δροσερούς χειμώνες, βοηθά στην παραγωγή φρούτων εξαιρετικής ποιότητας και γεύσης. Τα ελληνικά ακτινίδια έχουν γίνει γνωστά τα τελευταία χρόνια - είναι αλήθεια ότι πριν από μια δεκαετία κανείς δεν τα είχε ακούσει. Σίγουρα δεν είναι κατώτερα από άλλα ακτινίδια με οποιονδήποτε τρόπο. Και το γεγονός ότι ορισμένα ακτινίδια (*Actinidia Pierias* και *Actinidia Sperchiou*) είναι καταχωρημένα ως ΠΓΕ, σημαίνει ότι τα οργανοληπτικά τους χαρακτηριστικά είναι ακόμη καλύτερα.

Η ελληνική παραγωγή ακτινιδίων αυξάνεται συνεχώς, ειδικά τα τελευταία πέντε χρόνια. Σύμφωνα με ειδικούς του θέματος, υπό την προϋπόθεση ότι οι ρυθμοί ανάπτυξης παραμένουν αμετάβλητοι, προβλέπεται ότι η Ελλάδα θα είναι μεταξύ των κορυφαίων παραγωγών ακτινιδίων, φτάνοντας στην 3η θέση στην παγκόσμια κατάταξη (μετά τη Νέα Ζηλανδία και την Ιταλία, τον κύριο παραγωγό ακτινιδίων στην Ευρώπη και τον κύριο ανταγωνιστή της Ελλάδας). Επιπλέον, η ελληνική παραγωγή αναμένεται να αυξηθεί διπλά μέσα στην επόμενη πενταετή περίοδο, θέτοντας τη χώρα στη 2η θέση.

Με την ευρωπαϊκή αγορά να φτάνει στο σημείο κορεσμού, οι Έλληνες παραγωγοί ακτινιδίων αναζητούν συνεχώς νέες αγορές για να εξάγουν τα νόστιμα φρούτα τους. Εκτός από την Ινδία που ξεκίνησε μόλις πρόσφατα να

εισάγει ελληνικά ακτινίδια, η Κίνα, η Νότια Αφρική και οι ΗΠΑ απολαμβάνουν ήδη ποιοτικά φρούτα από την Ελλάδα, ενώ το Βιετνάμ, η Νότια Κορέα, η Ταϊβάν και η Βραζιλία είναι από τις αναδυόμενες αγορές που ενδιαφέρονται για ακτινίδια, με εκκρεμείς διμερείς συμφωνίες φυτοϋγειονομικών μέτρων που αναμένεται να συναφθούν εντός των επόμενων μηνών. Επιπλέον, η Αργεντινή υπέγραψε πρόσφατα μια τέτοια συμφωνία φυτοϋγειονομικών μέτρων, που δίνει πράσινο φως στις εισαγωγές ελληνικών φρούτων ακτινίδιων.



Εικόνα 3: Global kiwi production 2000-2018 (Source: www.statistica.gr)

1.4 Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

1.4.1. Hayward - Κλώνος

Οι καρποί της ποικιλίας 'Hayward' είναι μεγάλοι, μέσου βάρους 80-110 g, με στρογγυλεμένους «ώμους» και επίπεδο το άκρο αντιδιαμετρικά του ποδίσκου, ευκρινώς ωοειδές και ελαφρώς επίπεδο στο πλάι ώστε να εμφανίζονται ελλειπτικοί σε εγκάρσια διατομή. Ο φλοιός των καρπών έχει πρασινωπό καφέ χρώμα, καλύπτεται με πυκνές κόκκινο-καφέ τρίχες, που δεν αφαιρούνται εύκολα. Η σάρκα είναι ανοιχτού πράσινου χρώματος. Ο μεγάλος, ελλειπτικός, συχνά κυματοειδής πυρήνας είναι λευκός ή πρασινωπός. Η σάρκα είναι ζουμερή με την περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά (SSC) να είναι 12-18% (κατά την κατανάλωση), τα συνολικά σάκχαρα 9,8%, οξέα 1,0-1,6%, πρωτεΐνη 1%, αμινοξέα 0,5% και βιταμίνη C 50-80 mg / 100 g φρέσκου βάρους. Η γεύση της είναι σχετικά όξινη και η σάρκα δεν θεωρείται ιδιαίτερα αρωματική. Οι καρποί της 'Hayward' έχουν παρατεταμένη διάρκεια ζωής στη συντήρηση. Μπορούν να διατηρηθούν για 30 ημέρες σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος και για 6-8 μήνες σε ψυχρή αποθήκευση (0 °C), ακόμη περισσότερο σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα (Huang, 2016).

Οι καρποί της ποικιλίας 'Hayward' που καλλιεργήθηκαν και αξιολογήθηκαν στον Βοτανικό Κήπο της Wuhan (WBG) είχαν μέσο βάρος περίπου 88 g. Είχαν ακόμη μια πολύ καλή διάρκεια αποθήκευσης, οι καρποί που συγκομίστηκαν πρόσφατα χρειάστηκαν 49 ημέρες για να φτάσουν στο στάδιο της κατανάλωσης κάτω από τις θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Η περιεκτικότητα των ολικών διαλυτών σακχάρων ήταν 14,24% σε στάδιο της ωριμότητας (συνεκτικότητα σάρκας 9,7 N / cm²), των ολικών σακχάρων 8,25%, των οξέων 1,63% και η αναλογία των ολικών διαλυτών σακχάρων(SSC) προς τα οξέα 8,74, με ελαφρώς ξινή γεύση. Η σάρκα των φρούτων ήταν πράσινη και η περιεκτικότητα σε βιταμίνη C ήταν 58,20 mg / 100 g φρέσκου βάρους (Huang, 2016).

Παρατηρήσεις σχετικά με τα δέντρα της 'Hayward' που καλλιεργήθηκαν στην επαρχία της Wuhan δείχνουν ότι αν και οι κληματίδες είναι εύρωστες, το ποσοστό έκπτυξης των οφθαλμών είναι χαμηλό, περίπου 38%, με το ποσοστό σχηματισμού βλαστών να κυμαίνεται περί το 35,7%, και το ποσοστό

καρποφορίας περί το 60%. Τα περισσότερα φρούτα είναι σε μακριούς καρποφόρους βλαστούς (61,8% όλων των καρποφόρων βλαστών) και το 75,8% των λουλουδιών τελικά καρποφορούν. Οι καρποφόροι βλαστοί προέρχονται από το τρίτο έως όγδοο μεσογονάτιο διάστημα που μεγάλωσε από βλαστό προηγούμενης χρονιάς, και συνήθως υπάρχουν τρεις έως έξι καρποφόροι βλαστοί σε κάθε κληματίδα. Τα δέντρα αργούν να μπουν σε καρποφορία και τα εμβολιασμένα δενδρύλλια δεν ανθίζουν ούτε φέρουν καρπούς μέχρι το τρίτο έτος μετά τον εμβολιασμό όταν περίπου τα μισά πρέμνα θα ανθίσουν. Η μέση απόδοση των δέντρων 5 χρόνια μετά τον εμβολιασμό είναι περίπου 13,5 t / ha και φτάνει τα 22,5-30 t / ha σε πλήρη παραγωγή (Huang, 2016).

Η Wuhan, Hubei (30 ° 37'N, 114 ° 8'E) έχει ηπειρωτικό κλίμα, με κρύους χειμώνες που κυμαίνονται από 1,1-7,7 °C και ζεστά καλοκαίρια που κυμαίνονται 25,6-33,8 °C. Υπό αυτές τις συνθήκες, η έκπτυξη των οφθαλμών της 'Hayward' αρχίζει στα μέσα Μαρτίου, η έκπτυξη των φύλλων συμβαίνει στα μέσα Απριλίου, ανθίζει για περισσότερο από 7 ημέρες κατά τις πρώτες 10 ημέρες του Μαΐου και τα φρούτα είναι έτοιμα για συγκομιδή στα μέσα Οκτωβρίου (Huang, 2016).

Σε πειράματα που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή Ριγκόλι στην Πίζα της Ιταλίας αξιολογήθηκαν οι επιδράσεις του χρόνου συγκομιδής και αποθήκευσης στους δείκτες ποιότητας και τα λειτουργικά και οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των ακτινιδίων. Η αντιοξειδωτική ικανότητα, το ασκορβικό οξύ, η συνολική περιεκτικότητα σε φαινόλες, τα καροτενοειδή, η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά και η συνεκτικότητα της σάρκας προσδιορίστηκαν σε ακτινίδια που συγκεντρώθηκαν σε δύο διαφορετικούς χρόνους (T1: 17-11-2005 και T2: 24-11-2005) και αποθηκεύτηκαν στους 0 °C, για 2 ή 6 μήνες (S1 και S2, αντίστοιχα). Στο τέλος της ψυχρής αποθήκευσης, τα φρούτα διατηρήθηκαν για μια εβδομάδα στους 25 °C (S1 + 7d and S2 + 7d) (Tavarini et al., 2008).

Η συνεκτικότητα κατά τη συγκομιδή σε χρόνο T1 και T2 ήταν 5,89 (kg) και 4,68 (kg) αντίστοιχα, ενώ τα διαλυτά στερεά (°Brix) ήταν 8,3 και 10,4. Η αντιοξειδωτική ικανότητα κυμάνθηκε περί το 2,9 και 2,8 mmol Fe²⁺/ 100g FW και η συγκέντρωση σε ασκορβικό οξύ ήταν περίπου 49 mg/100g FW και 29 mg/100g FW αντίστοιχα σε χρόνους T1: 17-11-2005 και T2: 24-11-2005. Η συγκέντρωση σε ολικά φαινορικά κατά τη συγκομιδή σε δύο διαφορετικούς

χρόνους ήταν περίπου 36 mg gallic acid/100g FW και 33 mg gallic acid/ 100g FW και η συγκέντρωση των καροτενοειδών ήταν 59 µg/ 100g FW και 21 µg/ 100g FW (Tavarini et al., 2008).

Η συνεκτικότητα της σάρκας μειώθηκε στο τέλος της ψυχρής αποθήκευσης και η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά αυξήθηκε σημαντικά, με εξαίρεση τους καρπούς που συλλέχτηκαν σε χρόνο T2 και αποθηκεύτηκαν για 6 μήνες στους 0 °C και μία εβδομάδα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (S2 + 7d). Ορισμένα χαρακτηριστικά όπως η βιταμίνη C και τα καροτενοειδή ήταν υψηλότερα στα φρούτα που συγκεντρώθηκαν στην περίοδο T1, αλλά αυτές οι παράμετροι επηρεάστηκαν έντονα από την συντήρηση, με μια γενική μείωση στο τέλος της μακράς ψυχρής αποθήκευσης (6 μήνες). Δεν παρατηρήθηκε επίδραση της μακράς αποθήκευσης στους καρπούς που συλλέχθηκαν σε χρόνο T2. Η συντήρηση για μια εβδομάδα σε θερμοκρασία δωματίου, μετά από μακρά συντήρηση σε ψυγείο, καθόρισε τη βελτίωση των διατροφικών χαρακτηριστικών των ακτινιδίων. Συμπερασματικά, τα φρούτα που συγκομίζονται στην περίοδο T2 φαίνεται να χαρακτηρίζονται από υψηλή ποιότητα ακόμα και μετά από μακρά αποθήκευση (6 μήνες) (Tavarini et al., 2008).

Πειράματα που έγιναν στην περιοχή της Γανοχώρας, στο νομό Πιερίας σε καρπούς της ποικιλίας 'Hayward' σύμφωνα με τις Manolopoulou & Papadopoulou (1998), οι οποίοι συγκομίστηκαν στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας με μέση περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά 6,7% και αποθηκεύτηκαν στους 0°C σε ατμόσφαιρα χωρίς αιθυλένιο για περίοδο 17 εβδομάδων έδειξαν τα εξής αποτελέσματα: Με το πέρασμα των εβδομάδων οι βαθμοί °Brix αυξάνονταν φτάνοντας από τους 6,3 την 1η εβδομάδα, τους 14,2 την 17η, ενώ δεν παρατηρούνταν στατιστικά σημαντικές διαφορές μετά την 6η εβδομάδα. Η συγκέντρωση σε ασκορβικό οξύ την 6η εβδομάδα ήταν η υψηλότερη, ενώ την 17η εβδομάδα η συγκέντρωση είχε την δεύτερη υψηλότερη συγκέντρωση. Η συνεκτικότητα των καρπών μειώνεται με το πέρασμα των εβδομάδων ενώ παρατηρούμε πως ανάμεσα στη 14 και 17η εβδομάδα δεν παρουσιάζεται έντονη μεταβολή. Μετά τη συγκομιδή και κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης και της ωρίμανσης των φρούτων, το περιεχόμενο στη μείωση των σακχάρων αυξήθηκε παράλληλα με το περιεχόμενο σε διαλυτά στερεά.

Πίνακας 1: Φυσιοχημικές αλλαγές της ποικιλίας ακτινιδιάς ‘Hayward’ κατά την αποθήκευση στους 0 °C.

Cultivar	°Brix (weeks)					Ascorbic acid mg/100g (weeks)				
	0	6	9	14	17	0	6	9	14	17
Hayward	6.3	11.3	13.0	13.8	14.2	105	122	102	107	115

Πίνακας 2: Φυσιοχημικές αλλαγές της ποικιλίας ακτινιδιάς ‘Hayward’ κατά την αποθήκευση στους 0 °C.

Cultivar	Reducing sugar (%) (weeks)					Firmness (lb) (weeks)				
	0	6	9	14	17	0	6	9	14	17
Hayward	1.3	6.8	7.8	8.1	8.9	19.0	11.6	7.8	5.8	5.7

Υπάρχουν πολλές μελέτες που εστιάζονται σε διαφορετικές ποικιλίες του *Actinidia sp.* σχετικά με τα οφέλη για την υγεία, τη διάρκεια αποθήκευσης και τις δυνατότητές τους για διατήρηση και τον έλεγχο της ωρίμανσης των ακτινιδίων μετά τη συγκομιδή. Για αυτό το λόγο έχουν διεξαχθεί πειράματα που αξιολογούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά υβριδίων ακτινιδιάς.

Στην Ρουμανία αξιολογήθηκαν οκτώ γονότυποι ακτινιδιάς σύμφωνα με τους (Iliescu et al., 2018) : R0P9, R0P10, R0P12, R1P9, R2P3, R2P6, R6P2 and R6P4. Τα φρούτα συγκομίστηκαν στις αρχές Οκτωβρίου για τους γονότυπους που ανήκαν στο είδος *A. chinensis* (R0P9, R0P10), συνεχίστηκαν στις 24 Οκτωβρίου 2017 για ορισμένα υβρίδια (R6P2, R2P6) και τελείωσαν στις αρχές Νοεμβρίου για άλλα υβρίδια του *A. deliciosa* (R0P12, R1P9, R2P3, R6P4). Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφονται τα φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά των υβριδίων αυτών. Παρατηρούμε ότι ο χρόνος συγκομιδής διαφέρει σχεδόν κατά ένα μήνα μεταξύ των καρπών των γονοτύπων που ανήκαν στο είδος *A. chinensis* και εκείνων που ανήκαν στο είδος *A. deliciosa*. Ανάμεσα στους διαφορετικούς γονότυπους παρατηρούμε αρκετές διαφορές στο βάρος των καρπών και στην συνεκτικότητα.

Πίνακας 3: Φυσιολογικά και βιοχημικά χαρακτηριστικά των γονότυπων ακτινιδίων πριν από την αποθήκευσή τους.

Γονότυπος	Χρόνος συγκομιδής	Μέσο βάρος καρπών (g)	Συνεκτικότητα (kg/cm ²)	ΟΔΣ (% Brix)	Ασκορβικό οξύ (mg/100g)
R0P9	04.10.2017	31.82	6.05	10.16	498.05±18.50
R0P10	04.10.2017	37.03	6.45	10.16	536.30±4.42
R6P2	24.10.2017	12.33	6.08	11.34	100.23±0.10
R6P4	24.10.2017	44.83	7.10	12.65	105.83±1.78
R0P12	06.11.2017	46.21	2.28	11.33	45.04±0.13
R1P9	06.11.2017	102.18	1.32	13.54	77.20±0.85
R2P3	06.11.2017	88.66	2.27	10.96	56.07±0.43
R2P6	06.11.2017	11.22	0.99	15.34	70.27±3.72

Σε πείραμα που ακολούθησε από τους Iliescu et al. (2019) μελετήθηκαν περαιτέρω τέσσερις από τους προαναφερόμενους γονότυπους οι R0P12, R1P9, R2P3, R2P6. Κατά τη συγκομιδή, αναλύθηκαν δείκτες ποιότητας καρπών όπως το βάρος φρούτων, δείκτης σχήματος και ορισμένα άλλα χαρακτηριστικά (συνεκτικότητα φρούτων, περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά. Μετά τη συγκομιδή, τα ακτινίδια αποθηκεύτηκαν σε δύο διαφορετικές συνθήκες. Κάθε μήνα, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης, μελετήθηκε η εξέλιξη ορισμένων παραμέτρων φρούτων: περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά (SSC) και συνεκτικότητα των καρπών. Εκτός αυτού, κατά το στάδιο της εμπορικής κατανάλωσης, αναλύθηκε η περιεκτικότητα των καρπών σε ασκορβικό οξύ και συνολικά ξηρή ουσία (Iliescu et al., 2019).

Η αποθήκευση σε ψυγεία με ελεγχόμενη ατμόσφαιρα επηρεάζει, όπως είναι αναμενόμενο, τις παραμέτρους ποιότητας των καρπών. Το υβρίδιο R2P3 συμπεριφέρθηκε πολύ καλύτερα κατά τη διάρκεια των τεσσάρων μηνών αποθήκευσης σε σύγκριση με τους άλλους γονότυπους, διατηρώντας πολύ καλύτερες φαινοτυπικές και οργανοληπτικές ιδιότητες. Η υψηλότερη περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ παρουσιάστηκε από το R1P9 - 77,20 ± 0,85 mg / 100 g. Σε ότι αφορά την περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά,

παρατηρήθηκε ότι τα R2P6 και R0P12 έχουν το υψηλότερο ποσοστό - 16,8% Brix και 15,7% Brix αντίστοιχα. Ο Πίνακας 5 παρουσιάζει την περιεκτικότητα των καρπών σε ποσοστό ξηράς ουσίας, η οποία κυμαινόταν από 14% έως 19%. Την χαμηλότερη περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία (14%) παρουσίασαν οι καρποί της επιλογής R2P3 και την υψηλότερη (19%) οι καρποί των γονότυπων R1P9 και R2P6 (Iliescu et al., 2019). Ο πιο παραγωγικός γονότυπος ήταν το R2P3 ακολουθούμενο από το R0P12. Το R1P9 δημιούργησε τα μεγαλύτερα φρούτα (102,2 g) και φαίνεται να είναι μια πολύ ελπιδοφόρα επιλογή (Iliescu et al., 2019).

Πίνακας 4: Φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των γονότυπων ακτινιδίων στην αρχή του σταδίου ωρίμανσης.

Γονότυπος	Χρόνος ωρίμανσης	Συνεκτικότητα (kg/cm ²)	ΟΔΣ (% Brix)	Ασκορβικό οξύ (mg/100g)
R0P12	28.03.2018	0.54	15.7	45.04±0.13
R1P9	28.03.2018	0.56	14.7	77.20±0.85
R2P3	14.11.2017	0.59	12.5	56.07±0.43
R2P6	14.11.2017	0.67	16.8	70.27±3.72

Πίνακας 5: Περιεκτικότητα σε ξηρά ουσία και σε νερό των καρπών διαφορετικών γονότυπων ακτινιδιάς στην αρχή του σταδίου ωριμότητας.

Γονότυπος	Ξηρά ουσία (%)	Περεκτικότητα σε νερό (%)
R0P12	16	84
R1P9	19	81
R2P3	14	86
R2P6	19	81

1.4.2. Χρήση οσμωρυθμιστών

Η χρήση οσμωρυθμιστών για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών καταπονήσεων αποτελεί πλέον ένα σύνηθες φαινόμενο. Ένας τέτοιος οσμωρυθμιστής είναι η βεταΐνη της γλυκίνης, γνωστός για τη χρήση του σε μια ευρεία γκάμα περιβαλλοντικών καταπονήσεων. Η glycine betaine, η proline

betaine, η β-alanine και η choline-O-sulfate αποτελούν τις πιο κοινές ενώσεις που ανήκουν στην κατηγορία των βεταϊνών (betaines) που συναντάμε στα φυτά (Chen & Murata, 2002). Η βεταΐνη της γλυκίνης εφαρμόζεται εξωγενώς καθώς διεισδύει εύκολα και γρήγορα στο φύλλωμα των δέντρων και μεταφέρεται σε διάφορα άλλα φυτικά όργανα, όπου εκεί συνεισφέρει στην αύξηση της αντοχής αυτών στην καταπόνηση. Επίσης, βοηθάει στη διατήρηση της ακεραιότητας των μεμβρανών και συνεπώς των κυττάρων (Chen & Murata, 2002). Τέλος, βρέθηκε ότι η εξωγενώς εφαρμοζόμενη GB σε υδατικά καταπονημένα φυτά βοηθάει στην αύξηση του φωτοσυνθετικού ρυθμού, πιθανώς προστατεύοντας το φωτοσύστημα II (PSII) (Zhao et al., 2007). Έτσι η βεταΐνη της γλυκίνης είναι ένας πολυδύναμος παράγοντας που λειτουργεί βελτιωτικά στο σύνολο των λειτουργιών του φυτού αυξάνοντας την απόδοση της καλλιέργειας ακόμη και όταν δεν έχουμε συνθήκες στρες.

Σύμφωνα με τους Mahmoudi et al., (2013) η χρήση της προλίνης, ενός άλλου οσμωρυθμιστή, σε συνδυασμό με χουμικά οξέα, σε καρπούς ακτινιδιάς επέδρασε στα βιομετρικά χαρακτηριστικά των καρπών αυξάνοντας το βάρος, το μήκος και το πλάτος τους.

Ακόμη πειράματα που διεξήχθησαν σε ηλίανθο (*Helianthus annuus L.*) σύμφωνα με τους Hussain et al., (2008) έδειξαν ότι η εξωγενής εφαρμογή βεταΐνη της γλυκίνης (GB) και σαλικυλικού οξέος (SA) ήταν αποτελεσματική ενάντια στις δυσμενείς επιπτώσεις των συνθηκών ξηρασίας. Υπό τρεις διαφορετικές συνθήκες άρδευσης, κανονική άρδευση, ελλιπής άρδευση κατά το βλαστικό στάδιο και ελλιπής άρδευση κατά το στάδιο ανθοφορίας, εφαρμόστηκαν εξωγενώς βεταΐνη της γλυκίνης και σαλικυλικό οξύ. Η υδατική καταπόνηση μείωσε τη διάμετρο του άνθους, τον αριθμό των αχενίων, το βάρος 1000-αχενίου, την παραγωγή αχενίων και την απόδοση σε έλαιο. Ωστόσο, εξωγενής εφαρμογή GB και SA βελτίωσε σημαντικά αυτά τα χαρακτηριστικά, με την εφαρμογή των σκευασμάτων κατά το στάδιο της άνθησης να είναι η πιο αποτελεσματική. Η περιεκτικότητα σε έλαιο μειώθηκε επίσης υπό έλλειψη νερού. Ωστόσο, η εφαρμογή GB και SA δεν μπόρεσε να βελτιώσει την αρνητική επίδραση της υδατικής καταπόνησης στην περιεκτικότητα σε έλαιο. Τα αποτελέσματα της έλλειψης νερού και της εφαρμογής στο φύλλωμα GB ήταν πιο έντονα όταν εφαρμόστηκαν στο στάδιο της ανθοφορίας παρά στο στάδιο της βλάστησης.

1.4.3. Χρήση βιοδιεγερτών

Οι βιοδιεγέρτες είναι μια κατηγορία προϊόντων, που λόγω του περιεχομένου τους σε ουσίες και μικροοργανισμούς, έχουν την ικανότητα να επιδρούν στη αύξηση και την ανάπτυξη των φυτικών οργανισμών. Τα προϊόντα αυτά περιλαμβάνουν εκχυλίσματα φυκιών, χουμικά και φουλβικά οξέα, πρωτεΐνες και αμινοξέα, χιτοζάνη, σάκχαρα, ανόργανες ενώσεις, μύκητες και βακτήρια. Χρησιμοποιούνται με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας αλλά και του ύψους παραγωγής της καλλιέργειας. Οι βιοδιεγερτικές ουσίες επιδρούν και διευκολύνουν διαδικασίες όπως η πρόσληψη θρεπτικών στοιχείων και η ανοχή στο βιοτικό και αβιοτικό στρες (π.χ. ανομβρία, μυκητολογικές ασθένειες). Επίσης, έχουν την ικανότητα, μέσω της δραστηριότητας των μικροοργανισμών, να βελτιώνουν φυσικοχημικές ιδιότητες του εδάφους αλλά και να ευνοούν την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος.

Η χρήση βιοδιεγέρτη εμπλουτισμένου με βόριο είχε ενδιαφέροντα αποτελέσματα σε καλλιέργεια μήλων της ποικιλίας 'Granny Smith'. Σύμφωνα με τους Sotiropoulos et al., (2016) πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί στα δέντρα επί δυο συναπτά έτη σε συγκέντρωση 1 L/tn. Ως μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν αφέκαστα δέντρα. Κατά τη συγκομιδή των καρπών του έτους 2013 (14/10), η περιεκτικότητα των καρπών σε διαλυτά στερεά, η αντίσταση της σάρκας των καρπών στην πίεση και η οξύτητα δεν διέφεραν σημαντικά μεταξύ των μεταχειρίσεων. Κατά τη συγκομιδή των καρπών του έτους 2014 (10/10), η περιεκτικότητα των καρπών σε διαλυτά στερεά και η αντίσταση της σάρκας των καρπών στην πίεση δεν διέφερε σημαντικά μεταξύ των μεταχειρίσεων. Η μεγαλύτερη οξύτητα των καρπών μετρήθηκε στη μεταχείριση του μάρτυρα σε σχέση με το σκεύασμα Sun Protect.

Στους καρπούς του έτους 2013, βρέθηκε υψηλότερη ολική αντιοξειδωτική ικανότητα και περιεκτικότητα σε ολικά φαινολικά στη μεταχείριση του μάρτυρα σε σχέση με αυτούς που εφαρμόστηκε το Sun Protect. Κατά τη συγκομιδή των καρπών του έτους 2014, η περιεκτικότητά τους σε ολικά φαινολικά και η ολική αντιοξειδωτική ικανότητα δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ των μεταχειρίσεων. Ορισμένες διαφοροποιήσεις που παρατηρούνται μεταξύ των δύο ετών πιθανότατα οφείλονται στις κλιματικές

συνθήκες καθώς από τη στατιστική επεξεργασία προέκυψε ότι η επίδραση του έτους ήταν στατιστικώς σημαντική. Επίσης κατά τα έτη 2013 και 2014, από τη μακροσκοπική εξέταση των καρπών, προέκυψε ότι περισσότεροι πράσινοι καρποί (>90% της επιφάνειας πράσινο) μετρήθηκαν στη μεταχείριση Sun Protect, σε σχέση με το μάρτυρα. Αντιστρόφως ανάλογο ήταν το ποσοστό των κίτρινων καρπών. Ηλιακά εγκαύματα μικρού ή μεγάλου βαθμού που μειώνουν σημαντικά την τιμή του προϊόντος μετρήθηκαν μόνο στο μάρτυρα κατά το έτος 2013. Τα αποτελέσματα του χρώματος επιβεβαιώθηκαν και με τη μέτρηση με το χρωματόμετρο. Κατά το έτος 2014, ηλιακά εγκαύματα δεν βρέθηκαν λόγω των συνθηκών του καλοκαιριού και του φθινοπώρου (μη υψηλές θερμοκρασίες, δροσερή νύχτα και ύπαρξη υγρασίας κατά τις πρωινές ώρες).

Σκευάσματα τα οποία περιέχουν μονοσακχαρίτες, πολυσακχαρίτες, ολιγοσακχαρίτες, αμινοξέα, μακροστοιχεία και μικροστοιχεία ανήκουν επίσης στην κατηγορία των βιοδιεγερτών. Η χρήση τέτοιων σκευασμάτων σύμφωνα με τους Grabowska et al., (2015) είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας και την υψηλότερη απόδοση σε δύο ποικιλίες γλυκών πιπεριών. Τα σκευάσματα αυτά αποτελούνταν κυρίως από βιταμίνες και αμινοξέα. Ένας φυτικός βιοδιεγέρτης που εφαρμόστηκε σε φύλλα και καρπούς γλυκιάς πιπεριάς της ποικιλίας 'Palermo', οδήγησε σε αύξηση του ποσοστού φαινυλαανίνης, των μονοσακχαριτών (γλυκόζη και φρουκτόζη) και των καροτενοειδών, καθώς και στην αλλαγή του χρώματος των καρπών (Rodrigues et al., 2020).

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα ότι η εφαρμογή βιοδιεγερτών στα φυτά μπορεί να βελτιώσει όχι μόνο την απόδοση αλλά και την ποιότητα των καρπών. Δυστυχώς, σε σύγκριση με τον αριθμό δημοσιευμένων άρθρων, λίγα έχουν πραγματοποιηθεί ή επικεντρωθεί ειδικά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Μεταξύ αυτών, τα περισσότερα επικεντρώνονται στις επιδράσεις αλγών και των υδρολυμένων πρωτεϊνών, υποδεικνύοντας έτσι έλλειψη στη γνώση άλλων βιοδιεγερτών όπως φουλβικά και χουμικά οξέα και βιοδιεγέρτες μικροβιακής προέλευσης. Οι καρποί αποτελούν ισχυρούς πόλους έλξης τροφών από τα φυτά (από τη γονιμοποίηση λουλουδιών έως τη συγκομιδή) και ως ζωντανό όργανο, μεταβολικές αλλαγές συνεχίζουν να συμβαίνουν μετά τη συγκομιδή. Η διάρκεια της εμπορικής διάρκειας ζωής των

φρούτων βασίζεται κυρίως στη μείωση της μεταβολικής δραστηριότητας μειώνοντας τη θερμοκρασία σε συνδυασμό ή όχι με αλλαγές στην ατμόσφαιρα αποθήκευσης σε μια προσπάθεια να επιβραδυνθεί η ωρίμανση και η γήρανση (Brizzolara et al., 2020). Η ικανότητα των βιοδιεγερτών να ελαττώνουν την καταπόνηση πρέπει επίσης να διερευνηθεί σε φρούτα, καθώς η ομοιοστάση των ενεργών μορφών οξυγόνου μπορεί να είναι ένα σημαντικό ζήτημα για τη βελτίωση της διάρκειας ζωής (Decros et al., 2019). Πρέπει επίσης να εξετάσουμε το ενδεχόμενο επεξεργασίας των καρπών μετά τη συγκομιδή. Έτσι, περαιτέρω μελέτες σχετικά με τις επιδράσεις των βιοδιεγερτών θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους καρπούς στο φυτό καθώς και τη μεταχείριση των καρπών που συλλέγονται με σκοπό τη μελέτη του τρόπου και των μηχανισμών δράσης.

1.4.4. Χρήση υδατοδιαλυτών σκευασμάτων που περιέχουν ενώσεις ασβεστίου, βορίου και άλλων μακρο και μικρο θρεπτικών.

Το ασβέστιο είναι ένα θρεπτικό στοιχείο που διαφέρει από τα άλλα επειδή εισέρχεται στον καρπό σε πολύ μικρές ποσότητες σε σχέση με τα φύλλα. Η πρόσληψη και κατανομή του ασβεστίου στο φυτό επηρεάζεται από την κίνηση του νερού στα μέρη του φυτού και από τον ποσοστό χρήσης του στα μεταβολικά μονοπάτια του φυτού. Αν και το Ca είναι επαρκώς διαθέσιμο στο έδαφος των περισσότερων οπωρώνων, η τοπική ανεπάρκεια Ca μπορεί να γίνει πρόβλημα σε πολλές καλλιέργειες φρούτων, με κίνδυνο μεγάλων οικονομικών απωλειών. Μερικοί συγγραφείς ισχυρίστηκαν ότι υπάρχει ανταγωνισμός για το Ca μεταξύ των καρπών με χαμηλή διαπνοή και των έντονα αναπτυσσόμενων, με υψηλή διαπνοή, πολύφυλλων βλαστών. Οι εξωγενείς εφαρμογές ασβεστίου αυξάνουν σημαντικά την περιεκτικότητα σε ασβέστιο στη σάρκα και επηρεάζουν ορισμένες από τις αλλαγές που σχετίζονται με την ωρίμανση και τη γήρανση (Ramezani et al., 2009).

Το ασβέστιο (Ca) αποτελεί ένα σημαντικό θρεπτικό στοιχείο, καθώς επηρεάζει την ποιότητα και συντηρησιμότητα των ακτινιδίων. Ιδιαίτερη προσοχή έχει δοθεί στην εφαρμογή Ca στο ακτινίδιο, καθώς βρέθηκε πως παρατείνει τη δυνατότητα αποθήκευσης. Μεγάλη περιεκτικότητα σε ασβέστιο στους καρπούς διατηρεί τη διαπερατότητα της μεμβράνης και επιβραδύνει τη

διαδικασία ωρίμανσης κατά την αποθήκευση, βελτιώνοντας τη συνεκτικότητα των καρπών. Οι Cicco et al. (2007) ανέφεραν ότι η συνεκτικότητα των ακτινιδίων κατά την περίοδο μετά τη συγκομιδή θα μπορούσε να συνδεθεί με την περιεκτικότητα σε ασβέστιο. Τα ακτινίδια που ψεκάστηκαν πριν από τη συγκομιδή με διαλύματα CaCl_2 εμφάνισαν χαμηλότερους ρυθμούς μείωσης της συνεκτικότητας σε σύγκριση με τους μάρτυρες και στις δύο θερμοκρασίες αποθήκευσης στους 20 και 0 °C και η ποιότητά τους διατηρήθηκε (Gerasopoulos et al., 1996). Ο ρόλος του Ca στη διατήρηση της ακεραιότητας της κυτταρικής μεμβράνης και του συνεργατικού του ρόλου με το βόριο (B) στην οικοδόμηση του φυτικού κυτταρικού τοιχώματος είναι καλά τεκμηριωμένος (Yamauchi et al., 1986). Παρόλο που δεν φαίνονται όλες οι επιπτώσεις του Ca στην ποιότητα των φρούτων, είναι σαφές ότι η χημική μορφή που εφαρμόζεται το Ca, ο αριθμός εφαρμογών καθώς και ο χρόνος εφαρμογής τους επηρεάζουν την αποτελεσματικότητα του Ca σε πολλά χαρακτηριστικά ποιότητας φρούτων (Sotiropoulos et al., 2010).

Στο παρακάτω πείραμα αναφέρεται η επίδραση διαφόρων εμπορικών προϊόντων που περιέχουν ασβέστιο και που χρησιμοποιούνται με διαφυλλικούς ψεκασμούς προ της συγκομιδής, σε διάφορα χαρακτηριστικά ποιότητας καρπών και τη θρεπτική κατάσταση της ποικιλίας ακτινιδίων Tsechelidis για περίοδο 2 ετών. Ο διαφυλλικός ψεκασμός όλων των σκευασμάτων ασβεστίου (Ca) και βορίου (B) δεν επηρέασε το μέσο βάρος των καρπών σε σχέση με τον μάρτυρα. Κατά τη διάρκεια του πρώτου έτους, η υψηλότερη συνεκτικότητας σάρκας μετρήθηκε μετά την εφαρμογή των προϊόντων Acid CaLMg και Calfruit + Qualyfruit. Κατά τη διάρκεια του δεύτερου έτους, η υψηλότερη συνεκτικότητα μετρήθηκε μετά την εφαρμογή του προϊόντος Acid CaLMg. Η υψηλότερη περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ και η συνολική αντιοξειδωτική ισχύς καταγράφηκαν μετά την εφαρμογή του προϊόντος Chelan CaP. Η εφαρμογή Power-Ca είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της συγκέντρωσης ασβεστίου στα φύλλα σε σύγκριση με τον μάρτυρα για το πρώτο έτος. Η αποτελεσματικότητα των διαφυλλικών ψεκασμών σε ορισμένες από τις παραμέτρους που εξετάστηκαν διαφοροποιούνταν από έτος σε έτος υποδεικνύοντας την επίδραση άλλων παραμέτρων στη θρέψη του οπωρώνα (Koutinas et al., 2010).

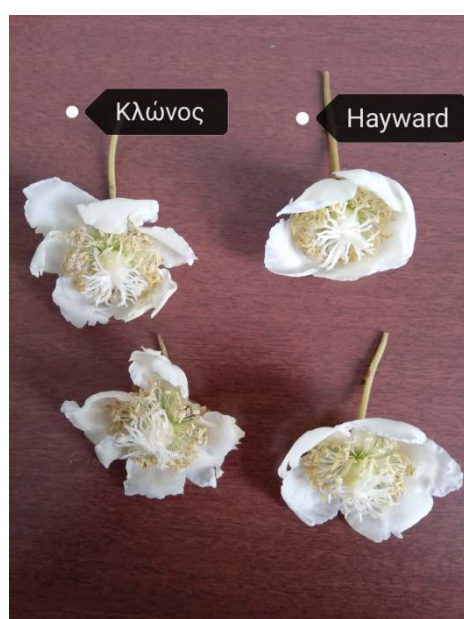
Από την εφαρμογή, προ-συλλεκτικά, χλωριούχου ασβεστίου (CaCl_2) (1,5%), μία, δύο ή τρεις φορές σε 35, 85 και 125 ημέρες μετά την πλήρη άνθηση παρατηρήθηκε ότι η εφαρμογή CaCl_2 μείωσε σημαντικά το μέγεθος των καρπών, το νωπό βάρος και το συνολικό περιεχόμενο ξηράς ουσίας. Με μία εφαρμογή του CaCl_2 , οι καρποί έδειξαν καλύτερη ποιότητα οργανοληπτικών χαρακτηριστικών. Συνολικά, η εφαρμογή CaCl_2 μία φορά πριν από τη συγκομιδή δεν είχε καμία σημαντική επίδραση στα περισσότερα χαρακτηριστικά φρούτων, ενώ η τριπλή εφαρμογή του CaCl_2 θα μπορούσε να καθυστερήσει τη διαδικασία ωρίμανσης των φρούτων (Shiri et al., 2014).

Στην Ινδία μία από τις ποικιλίες σταφυλιών που καλλιεργείται είναι η 'Perlette', η οποία καταλαμβάνει μεγάλη έκταση ειδικά στη βόρεια ζώνη. Ωστόσο, η κακή ποιότητα των ραγών στο στάδιο της συγκομιδής, η ανομοιόμορφη ωρίμανση, η αδυναμία των καλλιεργητών να καθυστερήσουν την συγκομιδή λόγω των δυσμενών καιρικών συνθηκών και η μη σωστή χρήση λιπασμάτων για τη βελτίωση της απόδοσης είναι μερικά από τα προβλήματα που καθιστούν την καλλιέργεια «Perlette» λιγότερο προσοδοφόρα. Με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας των σταφυλιών πραγματοποιήθηκαν διαφυλλικές εφαρμογές βιοδιεγερτών που περιέχουν μεταξύ άλλων μακρο- και μικρο-θρεπτικά στοιχεία. Οι ψεκασμοί γενικά αύξησαν την απόδοση των καρπών, αλλά η απόκριση στην εφαρμογή μαγνησίου (Mg), σιδήρου (Fe) και βορίου (B) σε σύγκριση ήταν εξαιρετική. Η βελτίωση αυτή σχετίζεται κυρίως με την αύξηση του βάρους των ραγών κατά τους ψεκασμούς με B και Mg. Η ποιότητα των καρπών, που καθορίζεται από την περιεκτικότητα των ολικών διαλυτών στερεών (TSS), της οξύτητας, του χυμού και της ταννίνης των ραγών, ήταν επίσης, γενικά, καλύτερη στα δέντρα που ψεκάστηκαν παρά στον μάρτυρα. Από τα αποτελέσματα είναι εμφανές ότι η εφαρμογή ψεκασμών B, Fe, ουρίας και Mg επιδρά θετικά στην απόδοση της καλλιέργειας και της ποιότητας του σταφυλιού της ποικιλίας «Perlette» (Usha et al., 2002).

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΟΥ ΚΛΩΝΟΥ ΚΑΤΑ ΥΡΟΝ

Όλα τα είδη ακτινιδίων είναι πολυετή, αναρριχώμενα, με κληματίδες που περιελίσσονται, με διαφορετικά επίπεδα ευρωστίας και τα περισσότερα είναι φυλλοβόλα. Τα φυτά που καλλιεργούνται για εμπορική παραγωγή φρούτων τείνουν να είναι πιο σθεναρά και απαιτούν ισχυρή δομική υποστήριξη όταν τα φυτά βρίσκονται σε πλήρη παραγωγή φρούτων. Τα φύλλα είναι απλά, συνήθως με μακρύ μίσχο που σε ορισμένα είδη καλύπτεται με τρίχες. Τα φύλλα υφίστανται διφασικό μοτίβο ανάπτυξης, αυξάνοντας ταχέως το μέγεθος για τις πρώτες 30 ημέρες της ανάπτυξης και στη συνέχεια πιο αργά μέχρι να φτάσουν σε ώριμο μέγεθος.

Γενικά, τα δέντρα της ακτινιδιάς δεν ανθίζουν έως ότου γίνουν 3-4 ετών. Η ανθοφορία εμφανίζεται περίπου 2 μήνες μετά το άνοιγμα των οφθαλμών, με είδη όπως τα *A. chinensis*, *A. deliciosa* και *A. kolomikta* να ανθίζουν πριν από τα *Actinidia fulvicoma* και *Actinidia latifolia* τόσο στη Νέα Ζηλανδία όσο και στην Κίνα. Τα άνθη είναι γενικά πενταμερή. Μερικά είναι τετραμερή, με πέταλα χρώματος λευκού, ροζ, κόκκινου, κίτρινου ή πράσινου, ανάλογα με το είδος και τα άνθη εμφανίζονται σχεδόν στο φύλλο σε μικρά διχάσια.



Εικόνες 3,4 : Άνθη ακτινιδιάς τη μητρικής ποικιλίας 'Hayward' και του νέου γονότυπου

Τα είδη ακτινιδίων είναι δίοικα, αν και αυτό δεν είναι απόλυτο, με θηλυκά και αρσενικά άνθη να εντοπίζονται σε διαφορετικά φυτά. Τα θηλυκά δέντρα έχουν άνθη με στύλο, στίγμα, ύπερο και λειτουργικές ωοθήκες που αναπτύσσονται σε φρούτα μετά την επικονίαση αλλά δεν παράγουν βιώσιμη γύρη. Τα αρσενικά φυτά έχουν άνθη που περιέχουν βιώσιμους στήμονες που παράγουν γύρη, αλλά η ωοθήκη έχει λιγότερα καρπόφυλλα και στερείται ωοθήκες. Η ανθοφορία και των δύο δέντρων πρέπει να συμπίπτει, και γενικά, τα άνθη των θηλυκών δέντρων του *A. deliciosa* «Hayward» ανθίζουν για 10-18 ημέρες, ενώ εκείνα των αρσενικών δέντρων διαρκούν 3-5 ημέρες περισσότερο.

Τα ακτινίδια είναι ράγες που περιέχουν πολλούς μικρούς σπόρους ενσωματωμένους σε μια ζουμερή σάρκα και μπορούν να εμφανιστούν μεμονωμένα ή σε ομάδες 3 έως 5 καρπών. Οι δομικές περιοχές του καρπού αποτελούνται από την επιδερμίδα ή το φλοιό, το εξωτερικό περικάρπιο, το εσωτερικό περικάρπιο με πολλαπλές θέσεις που περιέχουν τους σπόρους, και τον κεντρικό πυρήνα. Τα χαρακτηριστικά των ραγών είναι ποικίλα και οι διακυμάνσεις στο μέγεθος, το σχήμα, την υφή της επιδερμίδας και την πυκνότητα των τριχών, το χρώμα της επιδερμίδας και της σάρκας, η σύνθεση της σάρκας, η γεύση της σάρκας, ο χρόνος ωρίμανσης και συγκομιδής και η αποθήκευση είναι συχνό φαινόμενο. Το μέγεθος των φρούτων ποικίλλει από μούρα που είναι μικρότερα από 10 γραμμάρια όπως τα *A. arguta*, *A. kolomikta* και *A. latifolia* έως τις μεγάλες εμπορικές ποικιλίες των ειδών *A. deliciosa* και *A. chinensis* (100–120 g). Το σχήμα ποικίλλει επίσης σε ωοειδές, επίμηκες, ελλειπτικό, κυκλικό, σφαιρικό, έως ωοειδές με πετρεπισμένες τις άκρες στο κάτω μέρος. Η επιδερμίδα των ακτινιδίων κυμαίνεται από λεία (π.χ. *A. arguta*) έως μαλακή, με λεπτό τρίχωμα (π.χ. *A. chinensis*) ή πυκνά, μακριά τριχίδια (π.χ. *A. deliciosa*) και ποικίλου χρώματος από καφέ (π.χ., *A. deliciosa* ή *A. chinensis*) σε πράσινο (*A. chinensis*) και μοβ και κόκκινο (*A. arguta*). Εσωτερικά, το χρώμα της σάρκας των ακτινιδίων ποικίλλει από αποχρώσεις του πράσινου (π.χ. *A. deliciosa*, *A. eriantha*, *A. chinensis*) και κίτρινου (π.χ. *A. chinensis* «Hort16A» και «Jintao»), σε φρούτα με πράσινη σάρκα που έχουν έναν κύκλο κόκκινης σάρκας γύρω από τον κεντρικό πυρήνα (π.χ. *A. chinensis* 'Hongyang'). Η συγκομιδή ποικίλλει επίσης, με τα *A. arguta* συνήθως να συγκομίζονται 100-110 ημέρες μετά την επικονίαση, ενώ οι *A.*

chinensis και *A. deliciosa* συγκομίζονται 180-210 ημέρες μετά την επικονίαση, ανάλογα με την ποικιλία και το κλίμα (Simmonds & Preedy, 2015).



Εικόνα 5: Καρποί ακτινιδιάς του νέου γονότυπου



Εικόνα 6: Καρποί ακτινιδιάς της ποικιλίας 'Hayward'



Εικόνα 7: Δείγματα πρέμνων των δύο ποικιλιών (αριστερά 'Hayward', δεξιά Κλώνος).



Εικόνα 8: Σημείο έκπτυξης των οφθαλμών του νέου κλώνου και μητρικής ποικιλίας 'Hayward'

3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πείραμα είχε χρονική διάρκεια δύο χρόνων, τον πρώτο χρόνο κατά την εμπορική ωρίμανση των καρπών τόσο του κλώνου όσο και της ποικιλίας Hayward, ελήφθησαν πέντε δείγματα καρπών (18 καρποί ανά δείγμα), από πέντε διαφορετικά φυτά, ενώ αντίστοιχα δείγματα καρπών αποθηκεύτηκαν σε ψυγεία απορρόφησης – καύσης αιθυλενίου στους 0 °C για χρονικό διάστημα 5 μηνών. Τα δείγματα των καρπών μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο Δενδροκομίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών όπου πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των φυσιολογικών, οργανοληπτικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των καρπών.

Τον δεύτερο χρόνο του πειράματος πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί με τα σκευάσματα Blue Stim, Sun Protect, Sweet, Brix in, Mycro Kal, Brixil Ca, Suelo Mix + Τι σε δέντρα του νέου τοπικού γονότυπου .

- Blue Stim: σκεύασμα με γλυκίνη-βεταΐνη 97%
- Sun Protect: βιοδιεγέρτης με βόριο + τοκοφερολη
- Sweet: βιοδιεγέρτης με υδατοδιαλυτό οξείδιο του ασβεστίου (CaO), υδατοδιαλυτό οξείδιο του μαγνησίου (MgO), μονο-δι-τρι-πολυσακχαρίτες, βόριο (B) υδατοδιαλυτό, ψευδάργυρος (Zn) EDTA χηλικός
- Brix in: βιοδιεγέρτης που περιέχει μόνο- όλιγο- πόλυ-σακχαρίτες 17,3%, οργανική ουσία 21,6%, ολικό άζωτο 2,0%, ολικός φώσφορος 0,3%, ολικό κάλιο 4,2%, ολικό ασβέστιο 2,5%, ολικό μαγνήσιο 0,6%, θείο 0,2%, ιχνοστοιχεία 0,6%.
- Micro Kal: σκεύασμα με ασβέστιο 25%
- Brixil Ca: σκεύασμα με ασβέστιο 15% και βόριο 0,5%
- Suelo Mix + Titanium: ένα υγρό λίπασμα που περιέχει ιχνοστοιχεία, τιτάνιο και κοβάλτιο.

Κατά την εμπορική ωρίμανση των καρπών τόσο του κλώνου όσο και της ποικιλίας Hayward, ελήφθησαν 4 δείγματα καρπών (10 καρποί ανά δείγμα), τόσο από τα δέντρα του κλώνου που εφαρμόστηκαν οι ψεκασμοί όσο και από δέντρα της μητρικής ποικιλίας 'Hayward' και του κλώνου που δεν εφαρμόστηκαν ψεκασμοί (μάρτυρες). Τα δείγματα των καρπών μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο Δενδροκομίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών όπου

πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις των φυσιολογικών, οργανοληπτικών και λειτουργικών χαρακτηριστικών των καρπών.

Παράλληλα με τις υπόλοιπες δράσεις του πειράματος τελέστηκε και η περιγραφή της καινούργιας ποικιλίας καθώς και της ποικιλίας 'Hayward', σύμφωνα με τις οδηγίες του UPOV (Union For the Protection Of new Varieties of plants), όπως αυτές φαίνονται στο παράρτημα της παρούσας διατριβής. Τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των δύο γονότυπων πάρθηκαν από δέντρα τα οποία βρίσκονταν στον ίδιο οπωρώνα και στα οποία εφαρμόζονταν οι ίδιες καλλιεργητικές τεχνικές.

Πίνακας 7: Τα σκευάσματα, ο χρόνος εφαρμογής και οι ποσότητες που εφαρμόστηκαν στα δέντρα του νέου πιθανού γονότυπου.

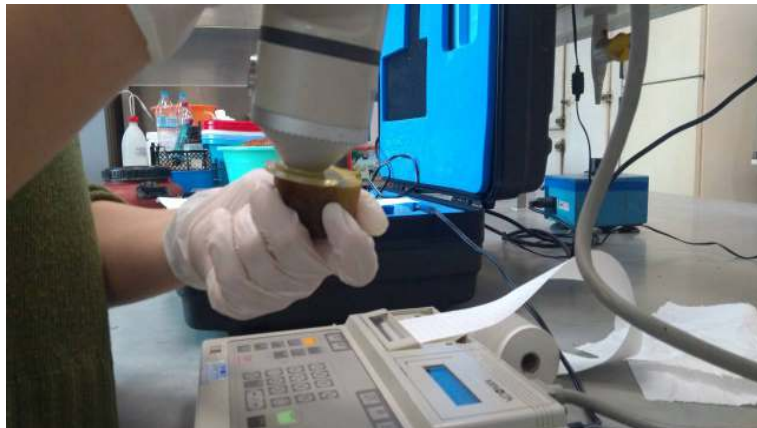
Σκευάσματα	Χρόνος Εφαρμογής	Ποσότητα
Blue Stim	09/07/2019	25g/5l
Sun Protect	09/07/2019	6ml/5l
Blue Stim	09/08/2019	25g/5l
Sun Protect	09/08/2019	6ml/5l
Sweet	08/09/2019	15ml/5l
Brix in	08/09/2019	20ml/5l
Mycro Kal	08/09/2019	10g/5l
Suelo Mix	08/09/2019	25ml/5l
Brexil Ca	08/09/2019	15g/5l
Sweet	28/09/2019	15ml/5l
Brix in	28/09/2019	20ml/5l
Mycro Kal	28/09/2019	10g/5l
Suelo Mix	28/09/2019	25ml/5l
Brexil Ca	28/09/2019	15g/5l

Πιο συγκεκριμένα μετρήθηκαν οι κάτωθι παράμετροι:

- βάρος, διαστάσεις και σχήμα
- ξηρό βάρος καρπού
- χρώμα σάρκας
- συνεκτικότητα

- pH, τιτλοδοτούμενη οξύτητα και ολικά διαλυτά στερεά
- ολικές φαινολικές ουσίες, φλαβονοειδή, ο-διφαινόλες, φλαβόνες
- αντιοξειδωτική ικανότητα (με τις μεθόδους DPPH και FRAP)
- οργανικά οξέα και συγκέντρωση βιταμίνης C (με HPLC)
- μεμονωμένα διαλυτά σάκχαρα (με HPLC) και άμυλο
- αμινοξέα (με GC)
- ολικά καροτινοειδή
- πρωτεΐνη
- χλωροφύλλες

Για το βάρος κάθε καρπού (συνολικά τουλάχιστον 15 καρποί ανά δείγμα) χρησιμοποιήθηκε διαπιστευμένος ζυγός με ακρίβεια δύο δεκαδικών (Kern 470, GmbH, Germany). Για τις μετρήσεις των διαστάσεων (διάμετρος στενή και φαρδιά και μήκος καρπού) χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικό παχύμετρο (Starrett, 727 Series, Athol, New England, USA) και ο λόγος των διαστάσεων αυτών (μήκος προς διαμέτρους) χρησιμοποιήθηκε ως δείκτης σχήματος.



Εικόνα 9: Προσδιορισμός της παραμέτρου του χρώματος.

Το ποσοστό ξηράς ουσίας υπολογίστηκε μετά από μέτρηση του νωπού βάρους φολίδας προερχόμενη από το μέσο του καρπού και τοποθέτηση αυτής σε κλίβανο ξήρασης στους 70 °C μέχρι σταθερού ξηρού βάρους, το οποίο μετρήθηκε και με τον τρόπο αυτό προσδιορίστηκε το ποσοστό ξηράς ουσίας του καρπού.

Το χρώμα της σάρκας προσδιορίστηκε με χρωματόμετρο ανάκλασης Minolta CR-300 (Osaka, Japan) μετά από εγκάρσια τομή των καρπών και μέτρηση του πράσινου τμήματος αυτού. Οι παράμετροι του χρώματος που προσδιορίστηκαν ήταν το L* (δείκτης φωτεινότητας χρώματος), a* (δείκτης

κόκκινο (θετική τιμή) και πράσινου (αρνητική τιμή)), b^* (κίτρινο (θετική τιμή) και μπλε (αρνητική τιμή) από τους οποίους δείκτες (a^* και b^*) προσδιορίστηκαν το βάθος-ένταση του χρώματος Chroma και η απόχρωση χρώματος Hue.

Η συνεκτικότητα της σάρκας προσδιορίστηκε μετά από επιφανειακή απομάκρυνση του φλοιού του καρπού με τη βοήθεια απλού μαχαιριού, και μέτρηση της συνεκτικότητας με συνεκτικόμετρο με κωνική κεφαλή μήκους 0.5 cm (53205 Digital Fruit Firmness Tester).

Προσδιορισμός οργανοληπτικών χαρακτηριστικών

Μέρος της σάρκας των καρπών ομογενοποιήθηκε με οικιακό ομογενοποιητή και η πολτοποιημένη σάρκα τοποθετήθηκε σε φιαλίδια falcon των 50 ml και σε erpendorfs των 2 ml και αποθηκεύτηκε σε καταψύκτη (-25 °C) μέχρι τις αναγκαίες αναλύσεις. Τα erpendorfs μεταφέρθηκαν εκτός καταψύκτη και παρέμειναν σε θερμοκρασία δωματίου μέχρι την απόψυξη της ομογενοποιημένης σάρκας. Ακολούθως τα δείγματα φυγοκεντρήθηκαν σε θερμοκρασία δωματίου στις 14000 στροφές ανά λεπτό για τρία λεπτά. Ο υπερκείμενος χυμός χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση των ολικών διαλυτών στερεών με τη βοήθεια ψηφιακού διαθλασιμέτρου (HANNA, HI 96801) ενώ 0.5 ml μεταφέρθηκαν σε 20 ml απεσταγμένου νερού και μετρήθηκε το pH με pHμετρο (pH meter Consort C5010). Ακολούθως πραγματοποιήθηκε τιτλοδότηση του διαλύματος αυτού με διάλυμα NaOH 0.1N μέχρι τιμής pH 8.2, οπότε και καταγράφηκε ο καταναλωθείς όγκος του αλκαλικού διαλύματος για να προσδιοριστεί η ολική ογκομετρούμενη οξύτητα εκφρασμένη σε % κ.β. κιτρικού οξέος.

Προσδιορισμός συγκέντρωσης φαινολικών ουσιών και αντιοξειδωτικής ικανότητας

Περίπου 1 γραμμάριο πολτοποιημένης παγωμένης σάρκας εκχυλίστηκε δύο φορές (με ενδιάμεση φυγοκέντριση στις 4000 στροφές το λεπτό για 6 λεπτά) με 3 ml μεθανόλης κάθε φορά. Τα δύο υπερκείμενα από κάθε φυγοκέντριση ενώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση των ολικών φαινολικών ουσιών, ολικών ο-δифαινολών, ολικών φλαβονοειδών και ολικών φλαβονολών καθώς και της αντιοξειδωτικής ικανότητας, με τις

μεθόδους DPPH (χρησιμοποιώντας το αντιδραστήριο Diphenyl Picryl Hydrazyl) και τη FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με τις μεθόδους που περιγράφονται από τους Roussos *et al.* (2009).

Προσδιορισμός συγκέντρωσης οργανικών οξέων και βιταμίνης C

Η συγκέντρωση των οργανικών οξέων στην παγωμένη πολτοποιημένη σάρκα προσδιορίστηκε μετά από εκχύλιση των οργανικών οξέων και της βιταμίνης C σύμφωνα με τη μέθοδο που περιγράφεται από τους Roussos *et al.* (2009), με τη βοήθεια υγρής χρωματογραφίας υψηλής πίεσης (HPLC)(Shimadzu Nexera) με ανιχνευτή φωτοδιόδων (DAD) σε μήκος κύματος 210 nm με στήλη Kinetex evo (Phenomenex) 250 mm x 4.6, 5μ, με κινητή φάση 120μl μυρμηκικό οξύ στα 100ml νερό, στους 27 °C, με ροή κινητής φάσης 1.5 ml/min. Ανιχνεύτηκαν τα ακόλουθα οργανικά οξέα, κιτρικό μηλικό καθώς και το ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C). Ο προσδιορισμός των συγκεντρώσεων έγινε με τη βοήθεια πενταβάθμιας κλίμακας εξωτερικών προτύπων.

Προσδιορισμός συγκέντρωσης διαλυτών σακχάρων

Τα μεμονωμένα σάκχαρα προσδιορίστηκαν με HPLC εφοδιασμένη με ανιχνευτή διάθλασης πολωμένου φωτός μετά από εκχύλιση με νερό, όπως περιγράφεται από τους Roussos *et al.* (2009). Χρησιμοποιήθηκε στήλη Adamas (NH₄ 250 x 4.6 mm) κινητή φάση ακετονιτρίλιο-νερό (80-20), ροή 1 ml/min σε θερμοκρασία 35 °C. Ανιχνεύθηκαν τέσσερα σάκχαρα, γλυκόζη, φρουκτόζη, σακχαρόζη και ινοσιτόλη και η συγκέντρωσή τους πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια πενταβάθμιας κλίμακας εξωτερικών προτύπων.

Προσδιορισμός συγκέντρωσης αμινοξέων

Τα αμινοξέα προσδιορίστηκαν σύμφωνα με τη μέθοδο που περιγράφεται από τους (Silva *et al.*, 2003) μετά από εκχύλιση τους από παγωμένη πολτοποιημένη σάρκα καρπών με τη βοήθεια οξινισμένου απεσταγμένου νερού και παραγωγοποίηση με ethanol/pyridine (4:1) και ethyl

chloroformate. Τα αμινοξέα προσδιορίστηκαν με αέριο χρωματογράφο (GC) (Simadzu Nexis GC-2030) και στήλη Agilent CP-Sil 19 CB (10m x 0.25 mm i.d.) και θερμοκρασιακό πρόγραμμα όπως περιγράφεται στην προαναφερθείσα εργασία. Προσδιορίστηκαν τα παρακάτω αμινοξέα: αλανίνη, αργινίνη, ασπαραγίνη, ασπαραγικό οξύ, γλουταμικό οξύ, γλυσίνη, ισολευκίνη, λευκίνη, μεθειονίνη, φαινυλ-αλανίνη, προλίνη, σερίνη μαζί με τη γλουταμίνη, τρυπτοφάνη, τυροσίνη και βαλίνη, ενώ η ποσοτικοποίησή τους έγινε με τη βοήθεια εσωτερικού προτύπου (norleucine) και τον προσδιορισμό των Rf για κάθε ένα από τα προσδιοριζόμενα αμινοξέα.

Προσδιορισμός συγκέντρωσης καροτινοειδών και χλωροφυλλών

Τα ολικά καροτινοειδή και οι χλωροφύλλες προσδιορίστηκαν μετά από εκχύλιση πολτοποιημένης, παγωμένης σάρκας δύο φορές με 5 mL 80% ακετόνης σε νερό, σε οριζόντιο ανακινητήρα στις 400 στροφές/λεπτό. Ακολούθησε φυγοκέντριση των δειγμάτων και το υπερκείμενο κρατήθηκε σε διαφορετικό σωλήνα και το ίζημα ξανα-εκχυλίστηκε υπό τις ίδιες συνθήκες. Μετά και τη δεύτερη φυγοκέντριση τα δύο υπερκείμενα συνδυάστηκαν και οι χλωροφύλλες ανιχνεύθηκαν σε φωτόμετρο σε μήκη κύματος 663 nm και 646 nm και η συγκέντρωσή τους προσδιορίστηκε σύμφωνα με τους τύπους που περιγράφει ο Lichtenthaler (1987). Τα καροτινοειδή προσδιορίστηκαν σε μήκος κύματος 470 nm και χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσής του ο τύπος που περιγράφεται από τον Lichtenthaler (1987).

Προσδιορισμός συγκέντρωσης πρωτεϊνών

Οι πρωτεΐνες εκχυλίστηκαν από παγωμένη σάρκα με παγωμένο ρυθμιστικό φωσφορικό διάλυμα pH 7,5 συγκέντρωσης 0.1M το οποίο περιείχε 1mM ασκορβικό οξύ, 1 mM EDTA και 5% αδιάλυτο PVPP, με τη βοήθεια Ultra-Turrax. Στη συνέχεια το δείγμα φυγοκεντρήθηκε στις 4000 στροφές/λεπτό για 10 λεπτά υπό χαμηλή θερμοκρασία (4 °C) και οι πρωτεΐνες προσδιορίστηκαν σύμφωνα με τη μέθοδο που περιγράφεται από τον Bradford (1976). Συνοπτικά, σε 5 ml χρωστικής Coomassie Brilliant Blue G 250 (0.01% κ.ο.) προστέθηκαν 0,2 ml υπερκείμενο και 0,8 ml φωσφορικού ρυθμιστικού διαλύματος 0,1 M pH 7,2, ανακινήθηκε και μετρήθηκε η

απορρόφηση μετά από 3 λεπτά σε μήκος κύματος 595 nm. Η συγκέντρωση της πρωτεΐνης στο δείγμα εκφράστηκε σε mg bovine serum albumin / g φρέσκου βάρους ιστού.

Πειραματικό σχέδιο και στατιστική επεξεργασία/ανάλυση αποτελεσμάτων

Το πείραμα σχεδιάστηκε ως εντελώς τυχαιοποιημένο με τέσσερις-πέντε επαναλήψεις κάθε επεμβάσης. Οι επεμβάσεις ήταν η ποικιλία και ο κλώνος καθώς και οι διάφορες επεμβάσεις (στις επεμβάσεις χρησιμοποιήθηκαν τέσσερις επαναλήψεις, του ενός πρέμνου η κάθε επανάληψη). Οι σημαντικές διαφορές μεταξύ ποικιλίας και κλώνου προσδιορίστηκαν σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's T-test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$. Οι διαφορές μεταξύ των διαφόρων επεμβάσεων στον κλώνο, προσδιορίστηκαν με τη δοκιμασία του Tukey HSD σε επίπεδο σημαντικότητάς $\alpha=0,05$ μετά από ανάλυση διασποράς του μονοπαραγοντικού πειράματος που αφορούσε τις επεμβάσεις.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1. Καρποί συγκομιδής 1ου χρόνου

Παρατηρείται ότι υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ ποικιλίας και κλώνου σε ό,τι αφορά το βάρος, τη στενή διάμετρο, το μήκος, και τη συνεκτικότητα (Πίνακας 1). Ο κλώνος παρουσίασε μεγαλύτερο βάρος καρπού και μήκος ενώ παράλληλα παρουσίασε και υψηλότερη συνεκτικότητα.

Πίνακας 8. Επίδραση του γονοτύπου στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των καρπών στη συγκομιδή.

Γονότυπος	Βάρος (g)	Διάμετρος Στενή (mm)	Διάμετρος φαρδιά (mm)	Μήκος (mm)	Συνεκτικότητα (N)	Ξηρή ουσία (%)
Hayward	97.50b	60.91a	68.89a	82.27b	31.86b	16.09a
Κλώνος	146.2a	58.66b	68.47a	92.58a	37.87a	15.27a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας και του κλώνου όπου παρατηρείται ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές κατά τη συγκομιδή.

Πίνακας 9. Επίδραση του γονοτύπου στο pH, τα ολικά διαλυτά στερεά (ΟΔΣ) και την ολική ογκομετρούμενη οξύτητα (ΟΟΟ) της σάρκας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	pH	ΟΔΣ (°Brix)	ΟΟΟ(%κιτρικό οξύ)
Hayward	3.59a	7.32a	2.73a
Κλώνος	3.56a	6.76a	2.65a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Τα TSS (διαλυτά στερεά) εκφράζονται σε brix.

Η TA (ογκομετρούμενη οξύτητα) εκφράζεται σε g κιτρικού οξέος ανά 100 g νωπού δείγματος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται ότι ο κλώνος διαφέρει από την ποικιλία μόνο στην απόχρωση της σάρκας κατά τη συγκομιδή, όπου εμφανίζει ελαφρά μικρότερη τιμή, ενώ δεν υπήρξε άλλη σημαντική διαφορά.

Πίνακας 10. Επίδραση του γονοτύπου στις παραμέτρους του χρώματος της σάρκας (L^* , chroma και Hue) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	L	Chroma	Hue
Hayward	66.61a	36.75a	118.70a
Κλώνος	65.95a	36.61a	117.02b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται η επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών της σάρκας των καρπών, όπου παρατηρείται ότι η ποικιλία Hayward παρουσιάζει μεγαλύτερη συγκέντρωση χλωροφύλλης α από τον κλώνο κατά τη συγκομιδή και μεγαλύτερη συγκέντρωση καροτενοειδών.

Πίνακας 11. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ΦΒ) στη σάρκα του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Chla	Chlb	Chls	Καροτενοειδή
Hayward	0.71a	0.57a	1.27a	0.22a
Κλώνος	0.55a	0.43a	0.96a	0.18b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η συγκέντρωση των σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα των καρπών του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή. Παρατηρείται ότι η ποικιλία εμφανίζει υψηλότερη συγκέντρωση ινοσιτόλης και αμύλου στη σάρκα, ενώ δεν υπήρχαν διαφορές στη συγκέντρωση των υπολοίπων σακχάρων (φρουκτόζης, σακχαρόζης και γλυκόζης).

Πίνακας 12. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα των καρπών (η συγκέντρωση των σακχάρων εκφράζεται σε $g\ 100g^{-1}$ ΦΒ ενώ του αμύλου σε $mg\ g^{-1}$ ΦΒ) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Φρουκτόζη	Γλυκόζη	Σακχαρόζη	Ινοσιτόλη	Ολικά Σάκχαρα	Άμυλο
Hayward	2.05a	1.60a	0.19a	0.22a	4.61a	0.50a
Κλώνος	1.72a	1.35a	0.16a	0.12b	4.11a	0.28b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Υπήρξαν σημαντικές διαφορές σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση των ολικών φαινολικών στη σάρκα των καρπών ανάμεσα στον κλώνο και την ποικιλία κατά τη συγκομιδή, καθώς η ποικιλία εμφάνισε υψηλότερες τιμές (Πίνακας 6). Παρόμοια, υψηλότερες τιμές εμφάνισε η ποικιλία σε σχέση με τον κλώνο και σε ό,τι αφορά την αντιοξειδωτική ικανότητα της σάρκας και με τις δύο μεθόδους που αυτή μετρήθηκε, δηλ, με τη DPPH και τη FRAP.

Πίνακας 13. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των ολικών φαινολικών ενώσεων (ολικά φαινολικά, $mg\ equiv.\ gallic\ acid\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικές ο-διφαινόλες, $mg\ equiv.\ caffeic\ acid\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικές φλαβανόλες, $mg\ equiv.\ catechin\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικά φλαβονοειδή, $mg\ equiv.\ catechin\ g^{-1}$ ΦΒ) και στην αντιοξειδωτική ικανότητα με δύο μεθόδους (DPPH, FRAP)($\mu mol\ equiv.\ Trolox\ g^{-1}$ FW) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Ολικά φαινολικά	Ολικές ο-διφαινόλες	Ολικές φλαβανόλες	Ολικά φλαβονοειδή	FRAP	DPPH
Hayward	0.21a	0.0145a	0.0124a	0.0064a	2.05a	1.61a
Κλώνος	0.14b	0.0137a	0.0119a	0.0072a	1.60a	1.06b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Κατά τη συγκομιδή παρατηρείται αυξημένη συγκέντρωση μηλικού οξέος στον κλώνο και αυξημένη συγκέντρωση ασκορβικού οξέος στην ποικιλία 'Hayward' (Πίνακας 7). Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση του κιτρικού και των πρωτεϊνών μεταξύ κλώνου και ποικιλίας.

Πίνακας 14. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση οργανικών οξέων (g 100g⁻¹ ΦΒ) και πρωτεΐνης (mg protein g⁻¹ ΦΒ) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Μηλικό οξύ	Ασκορβικό οξύ(βιτ. C)	Κιτρικό οξύ	Πρωτεΐνη
Hayward	0.83b	0.57a	0.14a	3.24a
Κλώνος	1.06a	0.49b	0.18a	3.54a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των αμινοξέων στη σάρκα του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή. Παρατηρείται ότι δεν υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ κλώνου και ποικιλίας κατά τη συγκομιδή καθώς αυτές εντοπίζονται στη συγκέντρωση της αργινίνης, του γλουταμικού οξέος και της σερίνης+γλουταμίνης όπου υπερτερεί ο κλώνος έναντι της ποικιλίας, παρουσιάζοντας υψηλότερες συγκεντρώσεις, ενώ το αντίθετο συμβαίνει με τη συγκέντρωση της τρυπτοφάνης και της βαλίνης όπου υπερτερεί η ποικιλία. Τα κύρια αμινοξέα στα ακτινίδια φαίνεται ότι είναι το ασπαρτικό οξύ και το γλουταμικό οξύ, και στους δύο γονοτύπους.

Πίνακας 15. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των ελεύθερων αμινοξέων ($\mu\text{g g}^{-1}$ ΦΒ) κατά τη συγκομιδή.

Αμινοξέα	Hayward	Κλώνος
Αλανίνη	3.07 a	4.06 a
Αργινίνη	8.11 b	19.60 a
Ασπαραγίνη	14.15 a	11.83 a
Ασπαραγικό οξύ	61.32 a	60.44 a
Γλουταμικό οξύ	34.75 b	68.22 a
Γλυσίνη	1.41 a	1.10 a
Ισολευκίνη	6.64 a	6.53 a
Λευκίνη	6.32 a	8.12 a
Μεθειονίνη	6.91 a	7.52 a
Φαινυλ-αλανίνη	1.33 a	1.74 a
Προλίνη	5.37 a	5.56 a
Σερίνη+γλουταμίνη	9.64 b	16.37 a
Τρυπτοφάνη	17.27 a	13.26 b
Τυροσίνη	5.95 a	3.79 a
Βαλίνη	6.61 a	2.78 b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

4.2. Καρποί συντήρησης 1ου χρόνου

Παρατηρείται ότι υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ ποικιλίας και κλώνου σε ό,τι αφορά το βάρος, το μήκος, και την ξηρή ουσία. Ο κλώνος παρουσίασε μεγαλύτερο βάρος καρπού και μήκος ενώ παράλληλα παρουσίασε και χαμηλότερη ξηρά ουσία.

Πίνακας 16. Επίδραση του γονοτύπου στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των καρπών στη συντήρηση.

Γονότυπος	Βάρος (g)	Διάμετρος Στενή (mm)	Διάμετρος φαρδιά (mm)	Μήκος (mm)	Συνεκτικότητα (N)	Ξηρή ουσία (%)
Hayward	99.63b	52.37a	54.45a	71.45b	4.88a	15.03a
Κλώνος	137.07a	50.01a	57.57a	80.11a	4.82a	13.95b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας και του κλώνου όπου παρατηρείται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά τις τιμές του pH κατά τη συντήρηση.

Πίνακας 17. Επίδραση του γονοτύπου στο pH, τα ολικά διαλυτά στερεά (ΟΔΣ) και την ολική ογκομετρούμενη οξύτητα (ΟΟΟ) της σάρκας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	pH	ΟΔΣ (°Brix)	ΟΟΟ(%κιτρικό οξύ)
Hayward	3.15b	13.8a	1.40a
Κλώνος	3.40a	13.26a	1.32a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Τα TSS (διαλυτά στερεά) εκφράζονται σε brix.

Η ΤΑ (ογκομετρούμενη οξύτητα) εκφράζεται σε g κιτρικού οξέος ανά 100 g νωπού δείγματος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται ότι ο κλώνος δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την ποικιλία σε καμία από τα παραμέτρους του χρώματος της σάρκας κατά το στάδιο της συντήρησης.

Πίνακας 18. Επίδραση του γονοτύπου στις παραμέτρους του χρώματος της σάρκας (L^* , chroma και Hue) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	L	Chroma	Hue
Hayward	56.55a	28.30a	114.93a
Κλώνος	57.65a	27.83a	114.60a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται η επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών της σάρκας των καρπών, όπου δεν παρατηρείται καμία διαφορά μεταξύ της ποικιλίας 'Hayward' και του κλώνου.

Πίνακας 19. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ΦΒ) στη σάρκα του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Chla	Chlb	Chls	Καροτενοειδή
Hayward	0.55a	0.50a	1.04a	0.22a
Κλώνος	0.46a	0.43a	0.88a	0.24a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η συγκέντρωση των σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα των καρπών του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή. Παρατηρείται ότι η ποικιλία εμφανίζει υψηλότερη τιμή στην συγκέντρωση των περισσότερων σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα, ενώ δεν υπήρχαν διαφορές στη συγκέντρωση της ινσοσιτόλης.

Πίνακας 20. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα των καρπών (η συγκέντρωση των σακχάρων εκφράζεται σε $g\ 100g^{-1}$ ΦΒ ενώ του αμύλου σε $mg\ g^{-1}$ ΦΒ) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Φρουκτόζη	Γλυκόζη	Σακχαρόζη	Ινοσιτόλη	Ολικά Σάκχαρα	Άμυλο
Hayward	6.61a	6.10a	0.72a	0.19a	13.62a	0.028a
Κλώνος	4.82b	4.52b	0.36b	0.088a	9.80b	0.021b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Υπήρξαν σημαντικές διαφορές σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση των ολικών φαινολικών στη σάρκα των καρπών ανάμεσα στον κλώνο και την ποικιλία κατά τη συγκομιδή, καθώς η ποικιλία εμφάνισε υψηλότερες τιμές (Πίνακας 6). Παρόμοια, υψηλότερες τιμές εμφάνισε η ποικιλία σε σχέση με τον κλώνο και σε ό,τι αφορά την αντιοξειδωτική ικανότητα της σάρκας με τη μέθοδο μέτρησης DPPH, ενώ με τη μέθοδο FRAP δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές.

Πίνακας 21. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των ολικών φαινολικών ενώσεων (ολικά φαινολικά, $mg\ equiv.\ gallic\ acid\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικές ο-διφαινόλες, $mg\ equiv.\ caffeic\ acid\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικές φλαβανόλες, $mg\ equiv.\ catechin\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικά φλαβονοειδή, $mg\ equiv.\ catechin\ g^{-1}$ ΦΒ) και στην αντιοξειδωτική ικανότητα με τρεις μεθόδους (DPPH, FRAP)($\mu mol\ equiv.\ Trolox\ g^{-1}\ FW$) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Ολικά φαινολικά	Ολικές ο-διφαινόλες	Ολικές φλαβανόλες	Ολικά φλαβονοειδή	FRAP	DPPH
Hayward	0.25a	0.015a	0.0054a	0.0073a	0.66a	0.80a
Κλώνος	0.18b	0.013a	0.0040a	0.0041b	0.31a	0.38b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Κατά τη συντήρηση παρατηρείται αυξημένη συγκέντρωση μηλικού οξέος στον κλώνο και αυξημένη συγκέντρωση ασκορβικού οξέος στην ποικιλία 'Hayward' (Πίνακας 7). Δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές σε ό,τι

αφορά τη συγκέντρωση του κιτρικού και των πρωτεϊνών μεταξύ κλώνου και ποικιλίας.

Πίνακας 22. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση οργανικών οξέων ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ ΦΒ) και πρωτεΐνης (mg protein g^{-1} ΦΒ) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Μηλικό οξύ	Ασκορβικό οξύ(βιτ. C)	Κιτρικό οξύ	Πρωτεΐνη
Hayward	0.133a	0.95a	0.283a	3.60a
Κλώνος	0.142a	0.82b	0.277a	3.48a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον πίνακα 8 παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των αμινοξέων στη σάρκα των καρπών μεταξύ της ποικιλίας Hayward και του κλώνου μετά το διάστημα της συντήρησης. Σε αντίθεση με την συγκομιδή παρατηρούνται αρκετές διαφορές. Οι συγκεντρώσεις των αμινοξέων που διαφέρουν στατιστικά σημαντικά είναι αυτές των αργινίνη, ασπαραγίνη, ασπαρτικό οξύ, γλουταμικό οξύ, γλυσίνη, προλίνη, σερίνη+γλουταμίνη, και τυροσίνη. Σε όλες τις συγκεντρώσεις των προαναφερθέντων αμινοξέων ο κλώνος φαίνεται να υπερτερεί της μητρικής ποικιλίας.

Πίνακας 23. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των ελεύθερων αμινοξέων ($\mu\text{g g}^{-1}$ ΦΒ) κατά τη συντήρηση.

Αμινοξέα	Hayward	Κλώνος
Αλανίνη	3.94a	5.06a
Αργινίνη	3.72b	8.92a
Ασπαραγίνη	2.58b	6.72a
Ασπαρτικό οξύ	20.40b	22.92a
Γλουταμικό οξύ	23.77b	39.86a
Γλυσίνη	6.10b	9.15a
Ισολευκίνη	7.20a	7.53a
Λευκίνη	4.54a	6.25a
Μεθειονίνη	7.02a	6.98a
Φαινυλ-αλανίνη	1.98a	1.16a
Προλίνη	9.7b	11.64a
Σερίνη+γλουταμίνη	20.76b	44.90a
Τυροσίνη	4.10b	6.79a
Βαλίνη	3.76a	4.71a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

4.3. Επίδραση σκευασμάτων άμβλυσης καταπόνησης στα οργανοληπτικά, φυσιολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των καρπών κατά τη συγκομιδή

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι τιμές διαφόρων φυσιολογικών χαρακτηριστικών υπό την επίδραση των επεμβάσεων όπως αυτά μετρήθηκαν κατά το στάδιο της εμπορικής συγκομιδής.

Παρατηρείται ότι υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των επεμβάσεων σε ό,τι αφορά το βάρος των καρπών, τη διάμετρο αυτών (στενή), το μήκος και τη συνεκτικότητα αυτών. Πρέμνα που δέχθηκαν εφαρμογές με το SunProtect εμφάνισαν υψηλότερες τιμές μέσου βάρους καρπού, αλλά μικρότερη συνεκτικότητα από το μάρτυρα (κλώνο). Παράλληλα όμως εμφάνισαν υψηλότερες τιμές τόσο μήκους όσο και διαμέτρου (στενής), ενώ η εφαρμογή BlueStim είχε ως αποτέλεσμα παραγωγή καρπών με μεγαλύτερη διάμετρο (στενή) από το μάρτυρα αλλά μικρότερη τιμή συνεκτικότητας.

Πίνακας 24. Επίδραση των επεμβάσεων επί των βιομετρικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των καρπών ακτινιδίου.

Cultivar	Βάρος (g)	Διάμετρος Στενή (mm)	Διάμετρος φαρδιά (mm)	Μήκος (mm)	Συνεκτικότητα (N)	Ξηρή ουσία (%)
Κλώνος	121.45b	47.13b	56.12a	75.76b	27.22a	16.27a
Bluestim	133.64b	49.22a	56.09a	79.82ab	23.01b	16.62a
SunProtect	140.18a	49.07a	56.86a	81.86a	22.89b	15.33a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Παρατηρείται ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων, σε παραμέτρους όπως το pH και την ολική ογκομετρούμενη οξύτητα. Όμως υπήρξε σημαντική αύξηση των ολικών διαλυτών στερεών μετά από επέμβαση με SunProtect.

Πίνακας 25. Επίδραση των επεμβάσεων επί του pH, της ογκομετρούμενης οξύτητας (TA), της συγκέντρωσης των ολικών διαλυτών στερεών (TSS) και του λόγου διαλυτά στερεά προς ογκομετρούμενη οξύτητα (TSS:TA).

Cultivar	pH	ΟΔΣ (°Brix)	ΟΟΟ(%κιτρικό οξύ)
Κλώνος	3.20a	6.43b	2.59a
Bluestim	3.21a	6.42b	2.45a
SunProtect	3.21a	8.58a	2.59a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Τα TSS (διαλυτά στερεά) εκφράζονται σε brix.

Η TA (ογκομετρούμενη οξύτητα) εκφράζεται σε g κιτρικού οξέος ανά 100 g νωπού δείγματος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται ότι μεταξύ των επεμβάσεων δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε καμία από τις παραμέτρους του χρώματος της σάρκας στους καρπούς του ακτινιδίου.

Πίνακας 26. Επίδραση των επεμβάσεων στις παραμέτρους του χρώματος της σάρκας (L^* , chroma και Hue) κατά τη συγκομιδή.

Cultivar	L	Chroma	Hue
Κλώνος	61.98a	31.74a	118.30a
Bluestim	62.66a	35.90a	118.35a
SunProtect	61.51a	36.33a	118.91a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι διαφορές των επεμβάσεων που αφορούν τις συγκεντρώσεις των χλωροφυλλών, όπου δεν εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές, και των καροτενοειδών, όπου ο κλώνος διαφέρει στατιστικά σημαντικά από τις άλλες δύο επεμβάσεις παρουσιάζοντας χαμηλότερη συγκέντρωση.

Πίνακας 27. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών (mg 100 g⁻¹ ΦΒ) στη σάρκα του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Ch1a	Ch1b	Ch1s	Καροτενοειδή
Κλώνος	0.51a	0.46a	0.97a	0.11b
Bluestim	0.58a	0.48a	1.04a	0.21a
SunProtect	0.55a	0.46a	1.04a	0.18a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται ότι καρποί από πρέμνα που δέχθηκαν εφαρμογή BlueStim παρουσίασαν υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης ολικών ο-διφαινολών από αυτούς που παρήχθησαν από πρέμνα στα οποία εφαρμόστηκε SunProtect, ενώ ο μάρτυρας παρουσίασε υψηλότερες τιμές αντιοξειδωτικής ικανότητας προσδιοριζόμενη με τη μέθοδο DPPH (σε σχέση με τις άλλες δύο επεμβάσεις) καθώς και με τη μέθοδο FRAP (σε σχέση με καρπούς από πρέμνα στα οποία εφαρμόστηκε BlueStim).

Πίνακας 28. Επίδραση των επεμβάσεων επί της συγκέντρωσης των ολικών φαινολικών ενώσεων (ολικά φαινολικά, mg equiv. gallic acid g⁻¹ ΦΒ; ολικές ο-διφαινόλες, mg equiv. caffeic acid g⁻¹ ΦΒ; Ολικές φλαβανόλες, mg equiv. catechin g⁻¹ ΦΒ; Ολικά φλαβονοειδή, mg equiv. catechin g⁻¹ ΦΒ), της αντιοξειδωτικής ικανότητας (DPPH και FRAP, μmol equiv. Trolox g⁻¹ ΦΒ).

Cultivar	Ολικά φαινολικά	Ολικές ο-διφαινόλες	Ολικές φλαβανόλες	Ολικά φλαβονοειδή	FRAP	DPPH
Κλώνος	0.40a	0.014ab	0.21a	0.007a	2.74a	1.71a
Bluestim	0.34a	0.018a	0.17b	0.006a	2.14b	0.94b
SunProtect	0.39a	0.011b	0.19ab	0.009a	2.33ab	1.11b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται η επίδραση των επεμβάσεων στη συγκέντρωση οργανικών οξέων και βιταμίνης C (ασκορβικό οξύ) της σάρκας

των καρπών, όπου παρατηρείται ότι οι καρποί του μάρτυρα παρουσιάζουν υψηλότερη συγκέντρωση βιταμίνης C από τις άλλες δύο επεμβάσεις.

Πίνακας 29. Επίδραση των επεμβάσεων στη συγκέντρωση οργανικών οξέων ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ ΦΒ) και πρωτεΐνης (mg protein g^{-1} ΦΒ) στους καρπούς ακτινιδίου.

Cultivar	Μηλικό οξύ	Ασκορβικό οξύ(βιτ. C)	Κιτρικό οξύ	Πρωτεΐνη
Κλώνος	0.26a	0.76a	0.54a	1.82a
Bluestim	0.25a	0.49b	0.53a	1.56a
SunProtect	0.28a	0.45b	0.48a	1.93a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η συγκέντρωση των σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα των καρπών και πως αυτές οι συγκεντρώσεις επηρεάστηκαν από τις επεμβάσεις. Παρατηρείται ότι καρποί που δέχθηκαν την επίδραση του σκευάσματος SunProtect παρουσίασαν υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης τόσο γλυκόζης όσο και σακχαρόζης καθώς και ολικών διαλυτών σακχάρων σε σχέση με τις υπόλοιπες επεμβάσεις, ενώ μικρότερες τιμές συγκέντρωσης ινοσιτόλης. Αντίθετα η συγκέντρωση του αμύλου ήταν υψηλότερη στους καρπούς του μάρτυρα (κλώνου).

Πίνακας 30. Επίδραση των επεμβάσεων επί της συγκέντρωσης των υδατανθράκων στους καρπούς ακτινιδίου ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ ΦΒ).

Cultivar	Φρουκτόζη	Γλυκόζη	Σακχαρόζη	Ινοσιτόλη	Ολικά Σάκχαρα	Άμυλο
Κλώνος	1.61a	0.57b	0.45b	0.063a	2.69b	1.32a
Bluestim	1.86a	0.61b	0.30b	0.072a	2.84b	1.01b
SunProtect	2.01a	0.93a	1.38a	0.029b	4.35a	0.96b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα 8 παρατίθενται οι διαφορές των συγκεντρώσεων των αμινοξέων οι οποίες φαίνεται να ποικίλουν αρκετά μεταξύ των επεμβάσεων. Η επέμβαση με Sun Protect φαίνεται να εμφανίζει τις υψηλότερες

συγκεντρώσεις για τα αμινοξέα ασπαραγίνη, ασπαρτικό οξύ, ισολευκίνη, λευκίνη, μεθειονίνη, φαινυλαλανίνη, προλίνη, σερίνη + γλουταμίνη και τρυπτοφάνη. Τα κυριότερα αμινοξέα φαίνεται πως είναι το ασπαρτικό όξυ και το γλουταμικό οξύ.

Πίνακας 31. Επίδραση των επεμβάσεων επί της συγκέντρωσης των αμινοξέων ($\mu\text{g g}^{-1}$ ΦΒ) στους καρπούς ακτινιδίου.

Αμινοξέα	Κλώνος	Bluestim	SunProtect
Αλανίνη	9.69 a	9.17 a	9.71 a
Αργινίνη	7.02 a	8.62 a	12.26 a
Ασπαραγίνη	16.58 ab	10.99 b	19.92 a
Ασπαρτικό οξύ	35.13 b	28.33 b	44.67 a
Γλουταμικό οξύ	51.57 a	48.33 a	71.00 a
Γλυσίνη	0.49 a	0.46 a	0.65 a
Ισολευκίνη	6.37 b	8.18 ab	14.81 a
Λευκίνη	2.25 b	1.86 b	3.78 a
Μεθειονίνη	3.27 b	4.27 ab	5.65 a
Φαινυλαλανίνη	15.01 b	24.18 ab	25.12 a
Προλίνη	7.81 b	12.47 ab	18.77 a
Σερίνη+γλουταμίνη	16.07 ab	11.13 b	18.34 a
Τρυπτοφάνη	15.01 b	24.18 ab	25.12 a
Τυροσίνη	2.31 a	1.99 a	2.68 a
Βαλίνη	7.48 a	7.47 a	6.77 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$

4.4. Επίδραση σκευασμάτων μεταλλικών στοιχείων στα οργανοληπτικά, φυσιολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των καρπών κατά τη συγκομιδή

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι τιμές διαφόρων φυσιολογικών χαρακτηριστικών όπως αυτά μετρήθηκαν κατά το στάδιο της εμπορικής συγκομιδής, υπό την επίδραση των διαφόρων επεμβάσεων.

Παρατηρείται ότι δεν υπήρξε σημαντική επίδραση των επεμβάσεων επί του βάρους των καρπών ενώ υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των επεμβάσεων σε ό,τι αφορά τη φαρδιά διάμετρο, όπου ο μάρτυρας (κλώνος) είχε καλύτερα αποτελέσματα και τη συνεκτικότητα όπου υψηλές τιμές επετεύχθησαν από τη χρήση Mycro Kal χωρίς όμως σημαντική διαφορά από το μάρτυρα (κλώνο).

Πίνακας 32. Προσδιορισμός των βιομετρικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των καρπών ακτινιδίου.

Cultivar	Βάρος (g)	Διάμετρος Στενή (mm)	Διάμετρος φαρδιά (mm)	Μήκος (mm)	Συνεκτικότητα (N)	Ξηρή ουσία (%)
Κλώνος	121.45a	47.13a	56.12a	75.76a	27.22a	15.27a
Brexil Ca	123.88a	46.39a	51.87b	72.80a	24.11b	15.37a
Mycro Kal	111.34a	46.93a	52.35ab	76.30a	29.62a	15.08a
Suelo Mix +Ti	119.60a	46.68a	54.57ab	73.50a	26.47a	15.11a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του καρπού υπό την επίδραση των επεμβάσεων. Παρατηρείται ότι τα ολικά διαλυτά στερεά ήταν σημαντικά υψηλότερα υπό την επίδραση ασβεστίου και τιτανίου σε αντίθεση με τον μάρτυρα και την χρήση του Brexil Ca.

Πίνακας 33. Προσδιορισμός του pH, της ογκομετρούμενης οξύτητας (TA), της συγκέντρωσης των ολικών διαλυτών στερεών (TSS) στους καρπούς ακτινιδίου.

Cultivar	pH	ΟΑΣ (°Brix)	ΟΟΟ(%κιτρικό οξύ)
Κλώνος	3.20 a	6.43 b	2.59 a
Brexil Ca	3.28 a	8.85 a	2.50 a
Mycro Kal	3.21 a	6.48 b	2.43 a
Suelo Mix +Ti	3.20 a	8.60 a	2.38 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Τα TSS (διαλυτά στερεά) εκφράζονται σε brix.

Η TA (ογκομετρούμενη οξύτητα) εκφράζεται σε g κιτρικού οξέος ανά 100 g νωπού δείγματος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται ότι μεταξύ των επεμβάσεων δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά τις παραμέτρους Chroma και Hue, όμως το χρώμα της σάρκας ήταν λιγότερο λαμπερό υπό τις εφαρμογές ασβεστίου.

Πίνακας 34. Επίδραση των επεμβάσεων στις παραμέτρους του χρώματος της σάρκας (L^* , chroma και Hue) κατά τη συγκομιδή.

Cultivar	L	Chroma	Hue
Κλώνος	61.98 ab	31.74 a	118.30 a
Brexil Ca	59.87 b	34.04 a	118.57 a
Mycro Kal	64.46 a	35.53 a	118.70 a
Suelo Mix +Ti	64.49 a	35.09 a	118.01 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι διαφορές των επεμβάσεων που αφορούν τις συγκεντρώσεις των χλωροφυλλών, όπου δεν εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές, και των καροτενοειδών, όπου παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές. Συγκεκριμένα διαφέρει ο κλώνος που εμφανίζει την μικρότερη συγκέντρωση καροτενοειδών και η επέμβαση με Mycro Kal που έχει την υψηλότερη συγκέντρωση. Οι επεμβάσεις

με Brexil Ca και Suelo Mix+Ti έχουν την δεύτερη και τρίτη υψηλότερη συγκέντρωση αντίστοιχα.

Πίνακας 35. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών (mg 100 g⁻¹ ΦΒ) στη σάρκα του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Chla	Chlb	Chls	Καροτενοειδή
Κλώνος	0.51a	0.46a	0.97a	0.11c
Brexil Ca	0.50a	0.40a	0.90a	0.22ab
Mycro Kal	0.50a	0.38a	0.88a	0.25a
Suelo Mix +Ti	0.49a	0.37a	0.85a	0.18b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον Πίνακα 5 παρατηρείται ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση όλων των ολικών φαινολικών καθώς και της αντιοξειδωτική ικανότητας. Η εφαρμογή τιτανίου αύξησε τη συγκέντρωση ολικών φαινολικών ουσιών και φλαβονολών, ενώ η εφαρμογές ασβεστίου τη συγκέντρωση των ολικών ο-διφαινολών και φλαβονοειδών σε σχέση με το μάρτυρα. Τις υψηλότερες τιμές αντιοξειδωτικής ικανότητας παρουσίασε η εφαρμογή με τιτάνιο, τόσο μετρούμενη με τη μέθοδο DPPH και με τη μέθοδο FRAP.

Πίνακας 36. Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των ολικών φαινολικών ενώσεων (ολικά φαινολικά, mg equiv. gallic acid g⁻¹ ΦΒ; ολικές ο-διφαινόλες, mg equiv. caffeic acid g⁻¹ ΦΒ; Ολικές φλαβανόλες, mg equiv. catechin g⁻¹ ΦΒ; Ολικά φλαβονοειδή, mg equiv. catechin g⁻¹ ΦΒ), της αντιοξειδωτικής ικανότητας (DPPH και FRAP, μmol equiv. Trolox g⁻¹ ΦΒ).

Cultivar	Ολικά φαινολικά	Ολικές ο-διφαινόλες	Ολικές φλαβανόλες	Ολικά φλαβονοειδή	FRAP	DPPH
Κλώνος	0.40 bc	0.014 b	0.21 b	0.007 b	2.74 b	1.71 b
Brexil Ca	0.32 c	0.025 a	0.21 b	0.016 a	2.59 b	1.74 b
Mycro Kal	0.41 b	0.018 ab	0.23 ab	0.013 a	2.69 b	1.36 b
Suelo Mix + Ti	0.50 a	0.013 b	0.27 a	0.006 b	3.42 a	2.43 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας α=0,05.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται ότι η εφαρμογή ασβεστίου αύξησε σημαντικά τη συγκέντρωση μηλικού οξέος, ενώ η υψηλότερη τιμή βιταμίνης C (ασκορβικού οξέος) επετεύχθη με τη χρήση τιτανίου, ενώ δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση των πρωτεϊνών.

Πίνακας 37. Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των οργανικών οξέων (g 100g⁻¹ ΦΒ)) και του ολικού πρωτεϊνικού περιεχομένου (mg protein g⁻¹ ΦΒ) στους καρπούς ακτινιδίου.

Cultivar	Μηλικό οξύ	Ασκορβικό οξύ(βιτ. C)	Κιτρικό οξύ	Πρωτεΐνη
Κλώνος	0.26 b	0.76 b	0.54 a	1.82 a
Brexil Ca	0.43 a	0.59 c	0.48 a	1.49 a
Mycro Kal	0.21 b	0.73 b	0.52 a	1.61 a
Suelo Mix+ Ti	0.23 b	0.89 a	0.49 a	1.77 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας α=0,05.

Στον Πίνακα 6 παρουσιάζεται η επίδραση των διαφόρων επεμβάσεων στη συγκέντρωση διαλυτών σακχάρων. Παρατηρείται ότι η εφαρμογή ασβεστίου προώθησε τη συσσώρευση φρουκτόζης, γλυκόζης και σακχαρόζης όπως και ολικών σακχάρων στους καρπούς, ενώ η υψηλότερη συγκέντρωση ινοσιτόλης προσδιορίστηκε στο μάρτυρα (κλώνο), όπως και η υψηλότερη συγκέντρωση αμύλου.

Πίνακας 38. Επίδραση των επεμβάσεων επί της συγκέντρωσης των υδατανθράκων στους καρπούς ακτινιδίου ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ ΦΒ).

Cultivar	Φρουκτόζη	Γλυκόζη	Σακχαρόζη	Ινοσιτόλη	Ολικά Σάκχαρα	Αμυλο
Κλώνος	1.61 b	0.57 bc	0.45 c	0.063 a	2.69 c	1.32 a
Brexil Ca	2.06 a	1.03 a	2.19 a	0.010 d	5.29 a	0.64 b
Mycro	1.12 c	0.43 c	0.44 c	0.041 b	2.03 c	0.89 b
Kal						
Suelo Mix + Ti	1.69 ab	0.75 b	1.16 b	0.023 c	3.62 b	0.92 ab

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των αμινοξέων στη σάρκα του κλώνου και των διαφόρων επεμβάσεων κατά τη συγκομιδή. Παρατηρείται ότι υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ κλώνου και επεμβάσεων κατά τη συγκομιδή, κάποιες από αυτές εντοπίζονται στη συγκέντρωση της αλανίνης, της ισολευκίνης και της βαλίνης όπου υπερτερεί το τιτάνιο έναντι των υπόλοιπων επεμβάσεων, παρουσιάζοντας υψηλότερες συγκεντρώσεις, ενώ το αντίθετο συμβαίνει με τη συγκέντρωση της ασπαραγίνης όπου υπερτερεί ο κλώνος. Η επέμβαση με Brexril Ca φαίνεται να υπερέχει στην συγκέντρωση της γλυσίνης. Τα κυριότερα αμινοξέα εξακολουθούν να είναι το ασπαρτικό και το γλουταμικό οξύ.

Πίνακας 39. Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των αμινοξέων ($\mu\text{g g}^{-1}$ ΦΒ) στους καρπούς ακτινιδίου.

Αμινοξέα	Κλώνος	Brexil Ca	Mycro Kal	Suelo Mix + Ti
Αλανίνη	9.69 ab	6.68 ab	5.59 b	12.11 a
Αργινίνη	7.02 a	7.30 a	6.96 a	6.47 a
Ασπαραγίνη	16.58 a	9.09 b	8.50 b	13.50 ab
Ασπαρτικό οξύ	35.13 a	46.00 a	39.00 a	30.67 a
Γλουταμικό οξύ	51.57 a	67.27 a	56.33 a	48.76 a
Γλυσίνη	0.49 b	0.80 a	0.68 ab	0.77 ab
Ισολευκίνη	6.37 b	6.21 b	2.38 c	9.96 a
Λευκίνη	2.25 b	3.35 a	2.89 a	2.16 b
Μεθειονίνη	3.27 b	6.55 a	6.17 a	7.51 a
Φαινυλαλανίνη	15.01 a	19.51 a	6.62 b	21.41 a
Προλίνη	7.81 ab	13.51 a	3.56 b	14.57 a
Σερίνη+γλουταμίνη	16.07 a	9.24 a	4.70 b	13.23 a
Τρυπτοφάνη	15.01 a	19.51 a	6.62 b	21.41 a
Τυροσίνη	2.31 a	2.29 a	2.36 a	3.32 a
Βαλίνη	7.48 b	6.62 b	4.89 b	11.36 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

4.5. Επίδραση σκευασμάτων πολυσακχαριτών στα οργανοληπτικά, φυσιολογικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των καρπών κατά τη συγκομιδή

Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται οι τιμές διαφόρων φυσιολογικών χαρακτηριστικών υπό την επίδραση των επεμβάσεων όπως αυτά μετρήθηκαν κατά το στάδιο της εμπορικής συγκομιδής.

Παρατηρείται ότι δεν υπήρξε σημαντική διαφορά μεταξύ των επεμβάσεων σε ό,τι αφορά το βάρος, τη στενή και φαρδιά διάμετρο, το μήκος, και τη ξηρά ουσία. Αντιθέτως υπήρξε σημαντική διαφορά σε ό,τι αφορά τη συνεκτικότητα των καρπών, με τους καρπούς που δέχθηκαν την επίδραση του Sweet να παρουσιάζουν σημαντικά υψηλότερη συνεκτικότητα έναντι των δύο άλλων επεμβάσεων.

Πίνακας 40. Επίδραση των επεμβάσεων επί των βιομετρικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών των καρπών ακτινιδίου.

Cultivar	Βάρος (g)	Διάμετρος Στενή (mm)	Διάμετρος φαρδιά (mm)	Μήκος (mm)	Συνεκτικότητα (N)	Ξηρή ουσία (%)
Κλώνος	121.45 a	47.13 a	56.12 a	75.76 a	27.22 b	16.27 a
Brix in	118.08 a	46.73 a	54.67 a	76.24 a	11.95 c	15.90 a
Sweet	126.01 a	48.40 a	53.56 a	78.07 a	31.69 a	15.70 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Παρατηρείται ότι καρποί που δέχθηκαν την επίδραση του Brix in παρουσιάζουν χαμηλότερες τιμές ολικής ογκομετρούμενης οξύτητας και υψηλότερες τιμές ολικών διαλυτών στερεών.

Πίνακας 41. Επίδραση των επεμβάσεων επί του pH, της ογκομετρούμενης οξύτητας (TA), της συγκέντρωσης των ολικών διαλυτών στερεών (TSS) και του λόγου διαλυτά στερεά προς ογκομετρούμενη οξύτητα (TSS:TA).

Cultivar	pH	ΟΑΣ (°Brix)	ΟΟΟ(%κιτρικό οξύ)
Κλώνος	3.20 a	6.43b	2.59 a
Brix in	3.36 a	8.85a	2.09 b
Sweet	3.19 a	6.50b	2.47 ab

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Τα TSS (διαλυτά στερεά) εκφράζονται σε brix.

Η TA (ογκομετρούμενη οξύτητα) εκφράζεται σε g κιτρικού οξέος ανά 100 g νωπού δείγματος.

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται οι παράμετροι χρώματος της σάρκας. Παρατηρείται ότι ο μάρτυρας (κλώνος) παρουσίασε υψηλότερη φωτεινότητα σάρκας, ενώ καρποί που δέχθηκαν την επίδραση του Sweet παρουσίασαν την πιο βαθιά απόχρωση σάρκας.

Πίνακας 42. Επίδραση των επεμβάσεων στις παραμέτρους του χρώματος της σάρκας (L^* , chroma και Hue) κατά τη συγκομιδή.

Cultivar	L	Chroma	Hue
Κλώνος	61.98 a	31.74 a	118.30 a
Brix in	57.51 b	33.84 a	118.45 a
Sweet	50.86 b	24.03 b	117.71 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι διαφορές των επεμβάσεων που αφορούν τις συγκεντρώσεις των χλωροφυλλών, όπου όσον αφορά την συγκέντρωση της χλωροφύλλης Ch1b ο κλώνος εμφανίζει την υψηλότερη και η επέμβαση Brix in τη χαμηλότερη συγκέντρωση ενώ δεν παρατηρούνται διαφορές μεταξύ των συγκεντρώσεων των υπόλοιπων χλωροφυλλών. Σχετικά με τα καροτενοειδή ο κλώνος εμφανίζει την χαμηλότερη συγκέντρωση και η επέμβαση με Brix in την υψηλότερη.

Πίνακας 43. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ΦΒ) στη σάρκα του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Chla	Chlb	Chls	Καροτενοειδή
Κλώνος	0.51a	0.46a	0.97a	0.11b
Brix in	0.53a	0.36b	0.88a	0.25a
Sweet	0.49a	0.42ab	0.97a	0.21a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται ότι καρποί που δέχθηκαν την επίδραση του Brix in παρουσίασαν υψηλότερη συγκέντρωση ολικών ο-διαφαινολών, ολικών φλαβανολών και φλαβονοειδών, ενώ ο μάρτυρας (κλώνος) παρουσίασε την υψηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα τόσο με τη μέθοδο της DPPH και FRAP.

Πίνακας 44. Επίδραση των επεμβάσεων επί της συγκέντρωσης των ολικών φαινολικών ενώσεων (ολικά φαινολικά, $\text{mg equiv. gallic acid g}^{-1}$ ΦΒ; ολικές ο-διαφαινόλες, $\text{mg equiv. caffeic acid g}^{-1}$ ΦΒ; Ολικές φλαβανόλες, $\text{mg equiv. catechin g}^{-1}$ ΦΒ; Ολικά φλαβονοειδή, $\text{mg equiv. catechin g}^{-1}$ ΦΒ), της αντιοξειδωτικής ικανότητας (DPPH και FRAP, $\mu\text{mol equiv. Trolox g}^{-1}$ ΦΒ).

Cultivar	Ολικά φαινολικά	Ολικές ο-διαφαινόλες	Ολικές φλαβανόλες	Ολικά φλαβονοειδή	FRAP	DPPH
Κλώνος	0.40 a	0.014 b	0.21 b	0.007 b	2.74 a	1.71 a
Brix in	0.37 a	0.018 a	0.26 a	0.013 a	2.13 b	1.33 b
Sweet	0.40 a	0.015 b	0.20 b	0.011 b	2.19 b	1.54 b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον Πίνακα 5 παρουσιάζεται η επίδραση των επεμβάσεων στη συγκέντρωση οργανικών οξέων και βιταμίνης C (ασκορβικό οξύ) της σάρκας των καρπών, όπου παρατηρείται ότι δεν υπάρχει καμία διαφορά μεταξύ τους. Το ίδιο ισχύει και για την συγκέντρωση των πρωτεϊνών στους καρπούς του ακτινιδίου.

Πίνακας 45. Επίδραση των επεμβάσεων στη συγκέντρωση οργανικών οξέων ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ ΦΒ) και πρωτεΐνης (mg protein g^{-1} ΦΒ) στους καρπούς ακτινιδίου.

Cultivar	Μηλικό οξύ	Ασκορβικό οξύ(βιτ. C)	Κιτρικό οξύ	Πρωτεΐνη
Κλώνος	0.26 a	0.76 a	5.36 a	1.82 a
Brix in	0.32 a	0.68 a	5.30 a	1.80 a
Sweet	0.39 a	0.86 a	6.18 a	1.86 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η συγκέντρωση των σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα των καρπών και πως αυτές οι συγκεντρώσεις επηρεάστηκαν από τις επεμβάσεις. Παρατηρείται ότι καρποί που δέχθηκαν την επίδραση του σκευάσματος Brix in παρουσίασαν τις υψηλότερες τιμές συγκέντρωσης φρουκτόζης, γλυκόζης και σακχαρόζης και γενικά την υψηλότερη συγκέντρωση διαλυτών σακχάρων. Ο κλώνος (μάρτυρας) παρουσίασε την υψηλότερη συγκέντρωση αμύλου σε σχέση με τις δύο άλλες επεμβάσεις.

Πίνακας 46. Επίδραση των επεμβάσεων επί της συγκέντρωσης των υδατανθράκων στους καρπούς ακτινιδίου ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ ΦΒ).

Cultivar	Φρουκτόζη	Γλυκόζη	Σακχαρόζη	Ινοσιτόλη	Ολικά Σάκχαρα	Άμυλο
Κλώνος	1.61 b	0.57 b	0.45 b	0.063 a	2.69 b	1.32 a
Brix in	2.36 a	1.30 a	2.27 a	0.045 a	6.07 a	1.01 b
Sweet	1.41 b	0.67 b	0.59 b	0.047 a	2.61 b	0.80 b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$.

Στον πίνακα 8 εμφανίζονται οι διαφορές στις συγκεντρώσεις των αμινοξέων στη σάρκα μεταξύ των επεμβάσεων με τον κλώνο να φαίνεται να υπερέχει σε σχέση με τις υπόλοιπες επεμβάσεις. Συγκεκριμένα ο κλώνος εμφανίζει υψηλότερες τιμές για τα αμινοξέα αλανίνη, ασπαραγίνη, ισολευκίνη,

φαινυλαλανίνη, σερίνη+γλουταμίνη, τρυπτοφάνη και βαλίνη. Τα κυριότερα αμινοξέα εξακολουθούν να είναι το ασπαρτικό και το γλουταμικό οξύ.

Πίνακας 47. Επίδραση των επεμβάσεων επί της συγκέντρωσης των αμινοξέων ($\mu\text{g g}^{-1}$ ΦΒ) στους καρπούς ακτινιδίου.

Αμινοξέα	Κλώνος	Brix in	Sweet
Αλανίνη	9.69 a	2.54 b	2.25 b
Αργινίνη	7.02 a	7.20 a	3.50 b
Ασπαραγίνη	16.58 a	7.76 b	7.39 b
Ασπαρτικό οξύ	35.13 a	38.00 a	39.33 a
Γλουταμικό οξύ	51.57 a	55.67 a	59.33 a
Γλυσίνη	0.49 a	0.59 a	0.53 a
Ισολευκίνη	6.37 a	2.54 b	2.35 b
Λευκίνη	2.25 a	2.76 a	2.72 a
Μεθειονίνη	3.27 a	5.18 a	5.35 a
Φαινυλαλανίνη	15.01 a	8.28 b	7.47 b
Προλίνη	7.81 a	4.54 a	4.03 a
Σερίνη+γλουταμίνη	16.07 a	3.48 b	3.11 b
Τρυπτοφάνη	15.01 a	8.28 ab	7.47 b
Τυροσίνη	2.31 a	1.95 a	2.95 a
Βαλίνη	7.48 a	4.81 b	5.82 ab

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0,05$

4.4. Συγκομιδή 2ος χρόνος διαφορές Hayward- Κλώνου

Στον πίνακα που ακολουθεί δεν παρατηρούνται διαφορές στα βιομετρικά χαρακτηριστικά των καρπών του κλώνου και της ποικιλίας κατά το στάδιο της συγκομιδής, πέρα από την συνεκτικότητα όπου φαίνεται πως υπερέχει ο κλώνος.

Πίνακας 48. Επίδραση του γονοτύπου στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά των καρπών στη συγκομιδή.

Γονότυπος	Βάρος (g)	Διάμετρος		Μήκος (mm)	Συνεκτικότητα (N)	Ξηρή ουσία (%)
		Στενή (mm)	Φαρδιά (mm)			
Hayward	105.5a	49.20a	55.17a	68.64a	18.88b	15.38a
Κλώνος	121.45a	47.12a	56.12a	75.75a	27.22a	14.66a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά της ποικιλίας και του κλώνου όπου παρατηρείται ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές κατά τη συγκομιδή.

Πίνακας 49. Επίδραση του γονοτύπου στο pH, τα ολικά διαλυτά στερεά (ΟΔΣ) και την ολική ογκομετρούμενη οξύτητα (ΟΟΟ) της σάρκας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	pH	ΟΔΣ (°Brix)	ΟΟΟ(%κιτρικό οξύ)
Hayward	3.19a	8.37a	3.06a
Κλώνος	3.2a	6.42a	3.07a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Τα TSS (διαλυτά στερεά) εκφράζονται σε brix.

Η TA (ογκομετρούμενη οξύτητα) εκφράζεται σε g κιτρικού οξέος ανά 100 g νωπού δείγματος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατηρείται ότι ο κλώνος δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την ποικιλία σε καμία από τα παραμέτρους του χρώματος της σάρκας κατά το στάδιο της συγκομιδής.

Πίνακας 50. Επίδραση του γονοτύπου στις παραμέτρους του χρώματος της σάρκας (L^* , chroma και Hue) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	L	Chroma	Hue
Hayward	61.81a	36.55a	118.18a
Κλώνος	61.98a	31.73a	118.30a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζεται η επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών της σάρκας των καρπών, όπου παρατηρείται ότι η ποικιλία Hayward παρουσιάζει μεγαλύτερη συγκέντρωση χλωροφύλλης α (Chla) από τον κλώνο κατά τη συγκομιδή και μεγαλύτερη συγκέντρωση καροτενοειδών.

Πίνακας 51. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση χλωροφυλλών και καροτενοειδών ($\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ ΦΒ) στη σάρκα του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Chla	Chlb	Chls	Καροτενοειδή
Hayward	0.61a	0.48a	1.09a	0.26a
Κλώνος	0.52a	0.48a	0.99a	0.12b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον πίνακα 5 στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρούνται στην συγκέντρωση της φρουκτόζης και των ολικών σακχάρων με την μητρική ποικιλία να υπερέχει έναντι του κλώνου. Όσον αφορά το άμυλο ο κλώνος εμφανίζει υψηλότερη συγκέντρωση σε σχέση με την ποικιλία 'Hayward'.

Πίνακας 52. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα των καρπών (η συγκέντρωση των σακχάρων εκφράζεται σε $g\ 100g^{-1}$ ΦΒ ενώ του αμύλου σε $mg\ g^{-1}$ ΦΒ) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Φρουκτόζη	Γλυκόζη	Σακχαρόζη	Ινοσιτόλη	Ολικά Σάκχαρα	Άμυλο
Hayward	2.52a	0.80a	1.32a	0.053a	4.70a	1.15b
Κλώνος	1.61b	0.57a	0.45b	0.063a	2.70b	1.32a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση των ολικών φαινολικών και της αντιοξειδωτικής ικανότητας με τις μεθόδους DPPH και FRAP, στη σάρκα των καρπών ανάμεσα στον κλώνο και την ποικιλία κατά τη συγκομιδή, καθώς οι τιμές που εμφάνισαν ήταν παρόμοιες (Πίνακας 6). Η μοναδική διαφορά εντοπίστηκε στην συγκέντρωση των ολικών φλαβονοειδών με την 'Hayward' να εμφανίζει υψηλότερη τιμή από τον κλώνο.

Πίνακας 53. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των ολικών φαινολικών ενώσεων (ολικά φαινολικά, $mg\ equiv.\ gallic\ acid\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικές ο-διφαινόλες, $mg\ equiv.\ caffeic\ acid\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικές φλαβανόλες, $mg\ equiv.\ catechin\ g^{-1}$ ΦΒ; ολικά φλαβονοειδή, $mg\ equiv.\ catechin\ g^{-1}$ ΦΒ) και στην αντιοξειδωτική ικανότητα με τις μεθόδους (DPPH, FRAP)($\mu mol\ equiv.\ Trolox\ g^{-1}\ FW$) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Ολικά φαινολικά	Ολικές ο-διφαινόλες	Ολικές φλαβανόλες	Ολικά φλαβονοειδή	FRAP	DPPH
Hayward	0.42a	0.017a	0.19a	0.0095a	3.07a	1.43a
Κλώνος	0.39a	0.013a	0.21a	0.0067b	2.74a	1.71a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Κατά τη συγκομιδή παρατηρείται αυξημένη συγκέντρωση ασκορβικού οξέος στην ποικιλία 'Hayward' σε σχέση με τον κλώνο (Πίνακας 7). Δεν

υπήρξαν σημαντικές διαφορές σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση του μηλικού και του κιτρικού οξέος και των πρωτεϊνών μεταξύ κλώνου και ποικιλίας.

Πίνακας 54. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση οργανικών οξέων ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$ ΦΒ) και πρωτεΐνης (mg protein g^{-1} ΦΒ) κατά τη συγκομιδή.

Γονότυπος	Μηλικό οξύ	Ασκορβικό οξύ(βιτ. C)	Κιτρικό οξύ	Πρωτεΐνη
Hayward	0.25a	0.94a	6.61a	1.87a
Κλώνος	0.26a	0.76b	5.36a	1.82a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συγκεντρώσεις των αμινοξέων στη σάρκα του κλώνου και της ποικιλίας κατά τη συγκομιδή. Παρατηρείται ότι υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ κλώνου και ποικιλίας κατά τη συγκομιδή. Τα μόνα αμινοξέα που δεν διαφέρουν μεταξύ κλώνου και μητρικής ποικιλίας είναι το γλουταμικό οξύ, η προλίνη, η τυροσίνη και η βαλίνη. Οι υψηλότερες τιμές συγκεντρώσεων των αμινοξέων για τον κλώνο σε σχέση με την μητρική ποικιλία, είναι αυτές της αλανίνης, ασπαραγίνης, ισολευκίνης, φαινυλ-αλανίνης, σερίνης και τρυπτοφάνης. Τα κύρια αμινοξέα στα ακτινίδια φαίνεται ότι είναι το ασπαρτικό οξύ όπου μεγαλύτερη συγκέντρωση έχει η ποικιλία 'Hayward' και το γλουταμικό οξύ, και στους δύο γονοτύπους.

Πίνακας 55. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των ελεύθερων αμινοξέων ($\mu\text{g g}^{-1}$ ΦΒ) κατά τη συγκομιδή.

Αμινοξέα	Hayward	Κλώνος
Αλανίνη	4.48 b	9.69 a
Αργινίνη	19.33 a	7.01 b
Ασπαραγίνη	13.07 b	16.58 a
Ασπαρτικό οξύ	52.03 a	35.13 b
Γλουταμικό οξύ	56.61 a	51.56 a
Γλυσίνη	0.73 a	0.49 b
Ισολευκίνη	3.23 b	6.53 a
Λευκίνη	3.05 a	2.24 b
Μεθειονίνη	7.12 a	3.27 b
Φαινυλ-αλανίνη	11.75 b	15.01 a
Προλίνη	6.51 a	7.8 a
Σερίνη	5.47 b	16.06 a
Τρυπτοφάνη	11.75 b	15.01 a
Τυροσίνη	2.85 a	2.31 a
Βαλίνη	6.21 a	7.47 a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία του Student's Test σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=0.05$.



Εικόνα 10: Βάρος καρπού του νέου γονότυπου



Εικόνα 11: Βάρος καρπού ποικιλίας 'Hayward'

Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζονται διαφορές μεταξύ των δύο ποικιλιών. Οι περισσότερες από αυτές αφορούν χαρακτηριστικά των καρπών, ενώ υπάρχουν και άλλες που αφορούν τους νέους βλαστούς, το μίσχο, την γλυκύτητα και τον χρόνο άνθισης και συγκομιδής. Η ένταση του χρώματος της ανθοκυάνης του ακραίου μεριστώματος φαίνεται πιο έντονο στην ποικιλία 'Hayward' από ότι στο νέο γονότυπο. Όσον αφορά το μίσχο των φύλλων, η ένταση του χρωματισμού στην άνω πλευρά φαίνεται πιο έντονη στην ποικιλία 'Hayward' από ότι στο νέο γονότυπο.

Ακόμη χαρακτηριστική διαφορά είναι το μεγαλύτερο μέγεθος των καρπών του νέου πιθανού γονότυπου σε σχέση με τη ευρέως καλλιεργούμενη ποικιλία 'Hayward'. Οι καρποί της νέας ποικιλίας έχουν μεγαλύτερο μήκος, ο λόγος του μήκους των καρπών προς το πλάτος τους είναι ελαφρώς επιμήκης σε σχέση με της 'Hayward', ενώ το σχήμα τους είναι επίμηκες σε σχέση με το ελλειψοειδές της 'Hayward'. Διαφορά παρουσιάζεται ακόμη στο κάτω μέρος του καρπού όπου στην 'Hayward' είναι επίπεδο αντίθετα στον κλώνο είναι στρογγυλεμένο, ενώ στο πάνω μέρος του καρπού οι «ώμοι» του καρπού είναι ελαφρώς κυρτοί στην 'Hayward' αντίθετα στον κλώνο είναι φαρδιοί και απότομοι. Το μήκος του μίσχου σε σχέση με το μήκος των καρπών είναι μεγαλύτερο στην ποικιλία 'Hayward' από ότι στο νέο γονότυπο, το αντίθετο συμβαίνει με το πλάτος του πυρήνα σε σχέση με το μέγεθος του καρπού. Η

γλυκύτητα των καρπών η οποία προσδιορίζεται από τα ολικά διαλυτά σάκχαρα είναι πιο έντονη στην ποικιλία 'Hayward', ενώ στον χρόνο άνθισης που υπολογίζεται όταν το 10% των ανθοφόρων οφθαλμών έχει εκπτυχθεί, προηγείται ο νέος τοπικός γονότυπος. Τέλος στον χρόνο που ωριμάζει ο καρπός για την συγκομιδή, για τον προσδιορισμό του οποίου υπολογίζεται το συνολικό περιεχόμενο των ολικών διαλυτών στερεών σύμφωνα με το επίπεδο που καθορίζεται από τις εθνικές ή περιφερειακές απαιτήσεις συγκομιδής, προηγείται η ευρέως καλλιεργούμενη ποικιλία 'Hayward'.

Πίνακας 56: Περιγραφή της ποικιλίας 'Hayward' και του νέου πιθανού γονότυπου σύμφωνα με τις οδηγίες του UPOV (Union For the Protection Of new Varieties of plants).

		Cultivars			
		Hayward		Κλώνος	
1	Plant: sex	female	1	female	1
2	Plant: self fruit setting				
3	Plant: vigor	medium	5	medium	5
4	Young shoot: density of hairs	medium	5	sparse	3
5	Young shoot: antocyanin coloration of growing tip	strong	7	medium	5
6	Stem: thickness	medium	2	medium	5
7	Stem: color of shoot on sunny side	grey brown	2	grey brown	2
8	Stem: texture of bark	very rough	3	very rough	3
9	Stem: density of hairs	medium	2	medium	2
10	Stem: size of lenticels	medium	3	medium	3

11	Stem: number of lenticels	medium	5	medium	5
12	Stem: prominence of bud support	weak	2	weak	2
13	Stem: presence of bud cover	present	9	present	9
14	Stem: size of hole in bud cover	medium	2	medium	2
15	Stem: leaf scar	moderately depressed	2	moderately depressed	2
16	Stem: pith	lamellate	2	lamellate	2
17	Leaf blade: shape	ovate	2	ovate	2
18	Leaf blade: ratio length/width	intermediate	5	intermediate	5
19	Leaf blade: shape of apex	acute	3	acute	3
20	Leaf blade: basal lobes	slightly overlapping	5	slightly overlapping	5
21	Leaf blade: number of ciliate serrations	few	3	few	3
22	Leaf blade: density of hairs on upper side	absent or very sparse	1	absent or very sparse	1
23	Leaf blade: density of hairs on lower side	medium	5	medium	5
24	Leaf blade: intensity of green color of upper side	medium	5	medium	5
25	Leaf blade: color of lower side	yellow green	4	yellow green	4

26	Leaf blade: variegation	absent	1	absent	1
27	Leaf blade: color of variegation	-	-	-	-
28	Leaf: length of petiole relative to blade	large	7	large	7
29	Petiole: anthocyanin coloration of upper side	strong	7	medium	5
30	Inflorescence: type	dichasium	2	dichasium	2
31	Inflorescence: number of flowers	very few	1	very few	1
32	Flower bud: position of first spike	medium	2	medium	2
33	Flower: number of sepals	medium	2	medium	2
34	Flower: main color of sepals	brown	3	brown	3
35	Flower: density of sepal hairs	dense	3	dense	3
36	Flower: diameter	very large	9	very large	9
37	Flower: arrangement of petals	overlapping	3	overlapping	3
38	Flower: shape in profile	concave	1	concave	1
39	Flower: number of styles	many	3	many	3
40	Flower: attitude of styles	irregular	4	irregular	4
41	Petal: main color on	white	1	white	1

	adaxial side				
42	Petal: shading of main color	even	2	even	2
43	Petal: second color on adaxial side	green	3	green	3
44	Petal: distribution of second color	basal spot only	3	basal spot only	3
45	Anther: color	μπεζ		μπεζ	
46	Fruit: weight	high	7	very high	9
47	Fruit: length	medium	5	long	7
48	Fruit: width	medium	5	medium	6
49	Fruit: ratio length/width	medium	5	weakly elongated	3
50	Fruit: shape	elliptic	3	oblong	2
51	Fruit: shape in cross section (at median)	transverse elliptic	3	transverse elliptic	3
52	Fruit: stylar end	flat	3	rounded	4
53	Fruit: degree of pointed protusion	weak	1	weak	1
54	Fruit: presence of calyx ring	medium expressed	2	medium expressed	2
55	Fruit: shape of shoulder at stalk end	weakly sloping	2	truncate	1
56	Fruit: length of stalk	long	7	long	7
57	Fruit: length of stalk relative to length of fruit	long	7	medium	5
58	Fruit: conspicuousness of lenticels on skin	medium	2	medium	2
59	Fruit: hairiness of skin	present	9	present	9

60	Fruit: density of hairs	medium	5	medium	5
61	Fruit: color of hairs	medium brown	5	medium brown	5
62	Fruit: adherence of hairs to skin	strong	7	strong	7
63	Fruit: color of skin	greenish brown	5	greenish brown	5
64	Fruit: adherence of skin to flesh	medium	2	medium	2
65	Fruit: color of outer pericarp	medium green	2	medium green	2
66	Fruit: color of locules	medium green	2	medium green	2
67	Fruit: spread of reddish color along locules	-	-	-	-
68	Fruit: intensity of reddish color in locules	-	-	-	-
69	Fruit: width of core relative to fruit	large	7	very large	9
70	Fruit: general shape of core in cross section	transverse elliptic	3	transverse elliptic	3
71	Fruit: color of core	greenish white	2	greenish white	2
72	Fruit: sweetness	low	3	very low	1
73	Fruit: acidity	medium	5	medium	5
74	Time of vegetative bud burst	medium	5	medium	5
75	Time of beginning of flowering	late	7	late	6

76	Time of maturity for harvest	late	7	late	8
----	------------------------------	------	---	------	---



Εικόνα 12: Διαμήκης τομή του στελέχους της ποικιλίας 'Hayward'.



Εικόνα 13: Διαμήκης τομή του στελέχους του νέου γονότυπου.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το ακτινίδιο είναι ένα φυτό με έντονη παραλλακτικότητα. Από τα αποτελέσματα της σύγκρισης των δύο γονότυπων σύμφωνα με τις οδηγίες του UPOV για την καταγραφή νέων ποικιλιών φαίνεται πως υπάρχουν διαφορές οι οποίες μπορούν να υποστηρίξουν τη θεώρηση του νέου γονότυπου ως καινούργια ποικιλία ή κλώνο της 'Hayward'. Το συμπέρασμα αυτό βασίζεται κυρίως στις διαφορές που αφορούν τους καρπούς των φυτών αλλά και ορισμένες ακόμα διαφορές σε διαφορετικά μέρη του φυτού καθώς και στους χρόνους άνθισης και συγκομιδής.

Οι καρποί του γονότυπου συγκομίστηκαν την ίδια χρονική περίοδο με εκείνους της 'Hayward', τον 1ο χρόνο του πειράματος και η συνεκτικότητα της σάρκας διέφερε στατιστικά σημαντικά με τους καρπούς της 'Hayward' να είναι λιγότερο συνεκτικοί. Στον ίδιο χρόνο οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα βιομετρικά χαρακτηριστικά των καρπών του νέου γονότυπου έδειξαν ότι κάποια από αυτά όπως το βάρος και το μήκος, είχαν μεγαλύτερες τιμές σε σχέση με αυτούς της ποικιλίας 'Hayward'. Ακόμη οι καρποί της νέας πιθανής ποικιλίας είχαν μεγαλύτερη συγκέντρωση σε μηλικό και κιτρικό οξύ, ενώ οι καρποί της 'Hayward' εμφάνιζαν μεγαλύτερη συγκέντρωση καροτενοειδών, αμύλου, ασκορβικού οξέος, ινοσιτόλης, ολικών φαινολικών και αντιοξειδωτικής ικανότητας με τη μέθοδο DPPH. Τα αποτελέσματα αυτά λοιπόν μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι ο νέος γονότυπος έχει ένα ιδιαίτερο εμπορικό ενδιαφέρον λόγω του μεγαλύτερου βάρους των καρπών και της υψηλής συνεκτικότητάς τους, όμως η θρεπτική αξία της 'Hayward' παραμένει αδιαμφισβήτητη.

Σημαντικό είναι να δούμε πως ανταπεξέρχονται οι δύο ποικιλίες στο στάδιο της συντήρησης, όπου οι διαφορές φαίνεται να είναι περισσότερες. Οι καρποί του κλώνου συνεχίζουν να έχουν μεγαλύτερο βάρος και μήκος, αλλά και η τιμή του pH είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με εκείνη των καρπών της ποικιλίας 'Hayward'. Αντιθέτως παρατηρούμε ότι οι καρποί της ποικιλίας 'Hayward' διατηρούν μεγαλύτερο ποσοστό ξηρής ουσίας, ενώ η συνεκτικότητα δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά ανάμεσα στους δυο γονότυπους. Η ξηρή ουσία των καρπών της ποικιλίας 'Hayward' κυμαίνεται από 12-20% του ωπτού βάρους και στη Νέα Ζηλανδία από 14-17%. Αυτό μπορεί να ποικίλει

σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό ανάλογα με την εποχή, το χρόνο συγκομιδής, τη θέση του οπωρώνα και τις καλλιεργητικές πρακτικές. Η ξηρή ουσία περιλαμβάνει τόσο τα διαλυτά στερεά (κυρίως σάκχαρα) όσο και τα αδιάλυτα στερεά (κυρίως τους δομικούς υδατάνθρακες και το άμυλο). Επομένως, η ξηρή ουσία μπορεί να ληφθεί ως ένδειξη του συνόλου των σακχάρων των καρπών, εκ των οποίων κατά τη συγκομιδή το 40-70% μπορεί να είναι άμυλο. Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης των καρπών, το άμυλο μετατρέπεται σχεδόν πλήρως σε διαλυτά σάκχαρα και αυτό μπορεί να γίνει αντιληπτό, καθώς ο χυμός αλλάζει από ένα γαλακτώδες-ανοιχτό πράσινο χρώμα, που περιέχει τους κόκκους αμύλου σωματιδίων, σε ένα διαυγές σκούρο πράσινο χωρίς σωματιδιακή ύλη. Καθώς ένα μεγάλο ποσοστό της ξηρής ουσίας κατά τη συγκομιδή είναι άμυλο συν διαλυτά σάκχαρα, αυτή η τιμή ξηρής ουσίας μπορεί να σχετίζεται με τα διαλυτά σάκχαρα που θα υπάρχουν στον ώριμο καρπό. Και στην Αυστραλία και στις ΗΠΑ, η ξηρή ουσία κατά τη συγκομιδή ή η περιεκτικότητα σε διαλυτά στερεά του ώριμου ακτινιδίου βρέθηκε να αντικατοπτρίζει την ποιότητα κατανάλωσης των ώριμων φρούτων. Η ξηρή ουσία στο ακτινίδιο έχει προταθεί ως δείκτης ωριμότητας για το χρόνο συγκομιδής και επίσης ως προγνωστικός παράγοντας της αισθητηριακής ποιότητας του καρπού μόλις ωριμάσει (Burdon et al., 2004). Στο πείραμά μας οι καρποί της ποικιλίας 'Hayward' εμφανίζουν μεγαλύτερες συγκεντρώσεις ολικών σακχάρων αλλά και μεμονωμένα φρουκτόζης, γλυκόζης και σακχαρόζης, αμύλου, ασκορβικού οξέος, ολικών φαινολικών και ολικών φλαβονοειδών και τέλος αντιοξειδωτικής ικανότητας η οποία προσδιορίστηκε με τη μέθοδο DPPH.

Η σύγκριση των δύο ποικιλιών συνεχίστηκε και για δεύτερο χρόνο, όπου παρατηρούμε ότι οι διαφορές περιορίστηκαν αλλά κάποιες συνέχισαν να υφίστανται. Η συνεκτικότητα είναι ένα από τα χαρακτηριστικά που συνέχισε να διαφέρει για τις δύο αυτές ποικιλίες με τους καρπούς του νέου γονότυπου να παρουσιάζονται πιο συνεκτικοί. Οι διαφορές συνεχίστηκαν και όσον αφορά την περιεκτικότητα των καρτενοειδών, τα επίπεδα της συγκέντρωσης των μονοσακχαριτών φρουκτόζης και σακχαρόζης αλλά και των ολικών σακχάρων, με την ποικιλία 'Hayward' να έχει τις υψηλότερες τιμές στις συγκεντρώσεις τους, ενώ ο νέος γονότυπος ακτινιδιάς είχε μεγαλύτερη συγκέντρωση αμύλου. Διαφορές μεταξύ του μηλικού και του κιτρικού οξέος

δεν παρατηρούνται, ωστόσο ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό, η βιταμίνη C, διαφέρει στατιστικά σημαντικά με την ποικιλία 'Hayward' να εμφανίζει την μεγαλύτερη συγκέντρωση.

Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι στο εγγύς μέλλον το εύρος των διαθέσιμων ποικιλιών μπορεί να αυξηθεί πέραν εκείνων των *A. deliciosa*, *A. chinensis*, και *A. arguta*. Ωστόσο, η απόδοση μετά τη συγκομιδή των νεότερων αυτών ποικιλιών και η παροχή ποιοτικών καρπών που μπορούν να συντηρηθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα είναι το στοιχείο εκείνο που θα καθορίσει την αποδοχή τους. Με κάθε μια από τις νέες ποικιλίες έρχονται όλες οι μετασυστασιακές προκλήσεις που είτε αντιμετωπίστηκαν, είτε είχαν αποφευχθεί, με τη 'Hayward'. Η ικανότητα διαχείρισης αυτών των προκλήσεων μετά τη συγκομιδή εξαρτάται από την κατανόηση της φυσιολογίας των φρούτων (Burdon & Lallu, 2011).

Η εφαρμογή των διαφόρων σκευασμάτων είχε ποικίλες επιπτώσεις στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών. Από τους βιοδιεγέρτες βλέπουμε ότι το Sun Protect προκαλεί αύξηση του βάρους σε σχέση με το μάρτυρα γεγονός που συμφωνεί και με τους Mahmood et al. (2017) σε πειράματα που έγιναν σε πιπεριές όπου εφαρμόστηκε αντίστοιχο σκεύασμα. Όμως έρχεται σε αντίθεση σε ό,τι αφορά τη συνεκτικότητα καθώς στα ακτινίδια η συνεκτικότητα μειώνεται με τη χρήση των βιοδιεγερτών ενώ στις πιπεριές συμβαίνει το αντίθετο. Ακόμη ο βιοδιεγέρτης Sun Protect προκάλεσε αύξηση των ολικών διαλυτών στερεών των ακτινιδίων και έρχεται σε συμφωνία με τους Fathy et al. (2010) που παρατήρησαν το ίδιο σε βερίκοκα. Στους καρπούς που εφαρμόστηκε το ίδιο σκεύασμα παρατηρούμε ακόμη αύξηση των καροτενοειδών και μείωση της αντιοξειδωτικής ικανότητας και της βιταμίνης C, η μείωση αυτή δεν συμφωνεί με τα αποτελέσματα των Donno et al. (2013). Οι τελευταίοι μελέτησαν τις επιδράσεις ενός εκχυλίσματος από αγροβιομηχανικά υπολείμματα, πλούσια σε πεπτιδία, αμινοξέα και ορμόνες σε δύο ποικιλίες ακτινιδίων (Hayward και Green Light). Το βάρος και η περιεκτικότητα σε ασκορβικό οξύ αυξήθηκαν στους καρπούς και των δύο ποικιλιών, αλλά η αντιοξειδωτική ικανότητα ήταν μεγαλύτερη μόνο στο cv. Hayward, υποδεικνύοντας ότι η επίδραση του βιοδιεγέρτη εξαρτάται από τον γονότυπο του φυτού.

Το σκεύασμα γλυκίνης-βεταΐνης προκάλεσε αύξηση του βάρους σε σχέση με το μάρτυρα αλλά μείωση της αντιοξειδωτικής ικανότητας και της βιταμίνης C.

Το ασβέστιο (Ca) εμπλέκεται σε διάφορες βιοχημικές και φυσιολογικές διεργασίες, αλλά ο δομικός ρόλος του Ca είναι ιδιαίτερα σημαντικός στην παραγωγή φρούτων, λόγω της λειτουργίας του στο κυτταρικό τοίχωμα και της επακόλουθης επιρροής στη διάρκεια ζωής αρκετών φρούτων, συμπεριλαμβανομένων των ακτινιδίων. Η περίοδος πρώιμης ανάπτυξης των φρούτων είναι η πιο κρίσιμη για τη συσσώρευση Ca στους περισσότερους σαρκώδης καρπούς, συμπεριλαμβανομένων των ακτινιδίων. Κυρίως αυτό φαίνεται να συμβαίνει επειδή το Ca είναι ευκίνητο εντός του ξύλου όχι όμως εντός του ηθμού, επομένως είναι το ποσοστό της εισροής του Ca από το ξύλο που καθορίζει την ποσότητα του Ca που εισέρχεται στον καρπό. Στα περισσότερα σαρκώδη φρούτα, οι εισροές των χυμών του ξύλου και του ηθμού είναι αρκετά παρόμοιες στην αρχή της περιόδου ανάπτυξης, ενώ η συνολική εισροή χυμού στο τέλος της περιόδου ανάπτυξης κυριαρχείται έντονα από το ηθμό, με τη συμμετοχή του ξύλου να είναι αμελητέα λόγω της έντονης μείωσης της διαπνοής. Έτσι, κατά τη διάρκεια των αρχικών σταδίων ανάπτυξης ακτινιδίων (περίπου από την 10η ημέρα έως την 50η ημέρα μετά την καρπόδεση), η μείωση της έλλειψης κορεσμού των υδρατμών, οδηγεί σε μείωση της διαπνοής των καρπών με αποτέλεσμα την μείωση της εισροής του χυμού μέσω του ξύλου και της εισαγωγής Ca (Montanaro et al., 2015). Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων στους καρπούς που εφαρμόστηκαν σκευάσματα που περιέχουν ασβέστιο δεν προκύπτουν ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Αυτό ίσως οφείλεται στον χρόνο εφαρμογής των ψεκασμών ή στις εδαφοκλιματικές συνθήκες, καθώς οι διαφυλλικοί ψεκασμοί που εφαρμόσαμε έγιναν στο τέλος της περιόδου ανάπτυξης του καρπού όπου η συμμετοχή του ηθμού στην διακίνηση των θρεπτικών μέσω του χυμού είναι μεγαλύτερη. Το ασβέστιο όμως ανήκει στα στοιχεία που δεν είναι διακινήσιμο μέσω του ηθμού. Το πλήθος των εφαρμογών είναι ένας ακόμη παράγοντας που πρέπει να ληφθεί υπόψη καθώς επηρεάζει τα αποτελέσματα των αναλύσεων, σύμφωνα με μελέτες των Mohammad et al. (2014) σε ακτινίδια της ποικιλίας 'Hayward' διαπιστώθηκε ότι μία και δύο φορές εφαρμογή του CaCl_2 δεν είχε σημαντική επίδραση στην ποιότητα των καρπών, ενώ η

εφαρμογή για τρεις φορές είχε καλύτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με τις υπόλοιπες. Η βελτίωση της ποιότητας των καρπών από την εφαρμογή τρεις φορές CaCl_2 (όπως το χρώμα πολτού και το χρώμα της σάρκας, η γεύση και η συνεκτικότητα) μπορεί να σχετίζεται με μείωση του μεγέθους των φρούτων, υψηλότερη συγκέντρωση σακχάρων και πυκνότητα φρούτων. Το βάρος των καρπών δεν επηρεάστηκε από τα σκευάσματα που περιείχαν ασβέστιο, γεγονός που παρατηρείται και στα αποτελέσματα των Koutinas et al. (2010) σε πειράματα που έγιναν σε καρπούς ακτινιδιάς της ποικιλίας 'Hayward'. Επιπλέον καρποί στους οποίους εφαρμόστηκε το Brexil Ca παρουσίασαν υψηλότερη συγκέντρωση ολικών σακχάρων καθώς και φρουκτόζης, γλυκόζης και σακχαρόζης ενώ είχαν την χαμηλότερη συγκέντρωση σε ινοσιτόλη. Είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρον ότι η ανάπτυξη, η βιομάζα, η παραγωγικότητα και η ποιότητα των φρούτων πολλών φυτικών ειδών ενισχύεται από το τιτάνιο, καθώς και κάποιες από τις συγκεντρώσεις ορισμένων βασικών στοιχείων όπως το άζωτο, ο φωσφόρος, το ασβέστιο και το μαγνήσιο. Έχει βρεθεί ότι αυτά τα ευεργετικά αποτελέσματα του τιτανίου οφείλονται στην εντατικοποίηση της δραστηριότητας του σιδήρου (Fe) στους χλωροπλάστες των φύλλων και στους χρωμοπλάτες των καρπών, και κατά συνέπεια αυξημένη μεταβολική δραστηριότητα και απορρόφηση θρεπτικών συστατικών. Η εφαρμογή του Suelo Mix + Ti είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας, των ολικών φαινολικών, των ολικών φλαβονολών και της βιταμίνης C των καρπών.

Τα σάκχαρα αποτελούν τα δομικά συστατικά των κυττάρων. Παράγονται στα φυτά μέσω της φωτοσύνθεσης. όταν δεν υπάρχει επάρκεια σακχάρων, έχουμε αρνητική επίδραση στην αύξηση των φυτών, των καρπών και του ριζικού συστήματος. Εξασφαλίζοντας μια ικανοποιητική ποσότητα σακχάρων συμβάλλουμε στο «γέμισμα» των καρπών με αποτέλεσμα να έχουμε μεγαλύτερους και ποιοτικότερους καρπούς. Τα σάκχαρα παίζουν μεγάλο ρόλο στην ωρίμανση των καρπών. Είναι γνωστό ότι το τελικό μέγεθος των καρπών καθορίζεται κατά ένα μεγάλο μέρος τις πρώτες εβδομάδες της βλάστησης. Εκείνη την περίοδο τα φυτά αρχίζουν να παράγουν νέα σάκχαρα μέσω της ενεργής φωτοσύνθεσης. Σε πειράματα όπου εφαρμόστηκε εξωγενώς σακχαρόζη σε καρπούς ακτινιδίων υπήρξε πρωίμιση των καρπών, καθώς η εφαρμογή οδήγησε σε αύξηση της σύνθεσης του αιθυλενίου και στη

συνέχεια σε αύξηση της περιεκτικότητας σε αιθυλένιο κατά τη διάρκεια της ωρίμανσης, επιταχύνοντας έτσι την ωρίμανση και το μαλάκωμα των ακτινιδίων μετά τη συγκομιδή (Fei et al., 2020). Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν για αύξηση των σακχάρων και πρωίμιση των καρπών παρουσίασαν μεγάλες διαφορές τόσο μεταξύ τους όσο και με τον μάρτυρα. Η συνεκτικότητα είναι ένα από τα χαρακτηριστικά που επηρεάστηκαν περισσότερο, παρατηρούμε πως το ένα σκεύασμα διατήρησε κατά πολύ την συνεκτικότητα των καρπών σε σχέση με τον μάρτυρα, το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί και με τους Soppelsa et al. (2019), όπου βιοδιεγέρτες εφαρμόστηκαν διαφυλλικά σε ποικιλία φράουλας, ενώ το άλλο προκάλεσε μείωση της κατά μεγάλο ποσοστό. Ακόμα οι καρποί στους οποίους εφαρμόστηκε το σκεύασμα Brix in εμφάνισαν χαμηλότερη τιμή ολικής ογκομετρούμενης οξύτητας και αύξηση της περιεκτικότητας των ολικών διαλυτών στερεών σε σχέση με τον μάρτυρα και την επέμβαση με Sweet, αποτελέσματα αντίθετα με εκείνα των Fornes et al. (1995) σε εσπεριδοειδή. Το γεγονός ότι το συγκεκριμένο σκεύασμα περιείχε μονο- ολιγο-πολύ-σακχαρίτες ίσως εξηγεί την αύξηση των ολικών διαλυτών στερεών και την μείωση της συνεκτικότητας καθώς έχει διαπιστωθεί ότι ευνοούν την πρώιμη ωρίμανση των φυτών. Και στα δύο σκευάσματα παρατηρούμε μείωση της αντιοξειδωτικής ικανότητας σε σχέση με τον μάρτυρα και καμία μεταβολή στην περιεκτικότητα σε βιταμίνη C. Τέλος όσον αφορά την συγκέντρωση των μονοσακχαριτών (φρουκτόζη, γλυκόζη, σακχαρόζη, ινοσιτόλη) και την συγκέντρωση των ολικών σακχάρων η επέμβαση με Brix in επέφερε αύξηση της περιεκτικότητας των καρπών σε σχέση με το σκεύασμα Sweet και τον μάρτυρα, αποτελέσματα παρόμοια με αυτά των Barrajón-Catalán et al. (2020), σε εφαρμογή βιοδιεγερτών σε πιπεριές. Το Brix in φαίνεται να λειτούργησε καταλυτικά στην πρωίμιση των καρπών.

Τα αποτελέσματα της παρούσας διατριβής επιβεβαιώνουν αναφορές ερευνητικών εργασιών που υποστηρίζουν ότι οι βιοδιεγέρτες μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα των καρπών. Τα αποτελέσματα ποικίλλουν ανάλογα με τη φύση του βιοδιεγέρτη, τη σύνθεσή του, τον τρόπο εφαρμογής και τη δόση που εφαρμόζεται. Όσον αφορά το φυτό, η απόκριση μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το φαινολογικό στάδιο κατά τη στιγμή της εφαρμογής, τη θρεπτική

κατάσταση και τις περιβαλλοντικές συνθήκες που προηγήθηκαν και που έπονται της εφαρμογής καθώς και ανάλογα το είδος (Rodrigues et al., 2020).

Η χρήση φυτικών βιοδιεγερτών στη γεωργία έχει υιοθετηθεί όλο και περισσότερο από τους αγρότες όχι μόνο για τα θετικά αποτελέσματα αλλά και για το ότι είναι μια βιώσιμη εναλλακτική λύση.

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι υπάρχει επείγουσα ανάγκη για περαιτέρω μελέτες με βιοδιεγέρτες φυτών σε πολυετείς καλλιέργειες. Τα εμπόδια με αυτά τα φυτά σχετίζονται με τη μεγάλη διάρκεια της νεανικής περιόδου, την ανάγκη για μεγάλες πειραματικές περιοχές λόγω του μεγέθους των καλλιεργειών και του χρόνου που απαιτείται για να αποκτήσουμε το ιστορικό της καλλιέργειας σχετικά με την ανθεκτικότητα αυτής σε αβιοτικές και βιοτικές καταπονήσεις (Tarantino et al., 2018).

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πειράματος συνάγονται τα εξής συμπεράσματα όσον αφορά την σύγκριση της μητρικής ποικιλίας 'Hayward' και του κλώνου:

- ❖ Ο νέος κλώνος εμφανίζει μεγαλύτερο βάρος και διαστάσεις σε σχέση με την ποικιλία 'Hayward'.
- ❖ Η συνεκτικότητα των καρπών του νέου κλώνου είναι μεγαλύτερη από αυτή των καρπών της ποικιλίας 'Hayward'.
- ❖ Οι καρποί της ποικιλίας 'Hayward' παρουσιάζουν μεγαλύτερη συγκέντρωση σε ασκορβικό οξύ (βιταμίνη C) σε σχέση με τους καρπούς του νέου γονότυπου.

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πειράματος που αφορούν τα σκευάσματα που ανακουφίζουν από την καταπόνηση λόγω υψηλών θερμοκρασιών συνάγονται τα εξής συμπεράσματα:

- ❖ Η εφαρμογή του Sun Protect είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο βάρος καρπών σε σχέση με τους καρπούς του μάρτυρα και του Blue Stim.
- ❖ Η συνεκτικότητα των καρπών του μάρτυρα ήταν μεγαλύτερη από αυτή των καρπών των εφαρμογών.
- ❖ Τα ολικά διαλυτά στερεά και τα μεμονωμένα διαλυτά σάκχαρα αυξήθηκαν στους καρπούς που εφαρμόστηκε το Sun Protect αλλά όχι στους καρπούς που εφαρμόστηκε το Blue Stim.
- ❖ Η αντιοξειδωτική ικανότητα και η βιταμίνη C ήταν υψηλότερη στους καρπούς του μάρτυρα.

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πειράματος που αφορούν υδατοδιαλυτά σκευάσματα, που περιέχουν ασβέστιο και άλλα μακρο και μικρο- στοιχεία, συνάγονται τα εξής συμπεράσματα:

- ❖ Οι ψεκασμοί με τα προαναφερθέντα σκευάσματα δεν επηρέασαν το βάρος και το ποσοστό της ξηρής ουσίας των καρπών.
- ❖ Ο ψεκασμός με Brexil Ca οδήγησε σε μικρότερη συνεκτικότητα καρπών και μικρότερη φαρδιά διάμετρο σε σχέση με τις άλλες επεμβάσεις.
- ❖ Τα σκευάσματα Brexil Ca και Suelo Mix + Ti οδήγησαν σε αύξηση των ολικών διαλυτών στερεών στους καρπούς σε σχέση με τους καρπούς του μάρτυρα και τους καρπούς που εφαρμόστηκε το Mycro Kal.
- ❖ Όλες οι εφαρμογές οδήγησαν σε αύξηση των καροτενοειδών σε σχέση με τον μάρτυρα με μεγαλύτερη εκείνη του Mycro Kal.
- ❖ Το Suelo Mix + Ti οδήγησε στη μεγαλύτερη αύξηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας όπως αυτή μετρήθηκε με τις μεθόδους FRAP και DPPH, στη μεγαλύτερη αύξηση της συγκέντρωσης του ασκορβικού οξέος και στη μεγαλύτερη αύξηση των ολικών φαινολικών και των ολικών φλαβονολών.
- ❖ Η συγκέντρωση των μεμονωμένων διαλυτών σακχάρων αυξήθηκε όταν εφαρμόστηκε το Brexil Ca με εξαίρεση αυτή της ινοσιτόλης.

Από τα αποτελέσματα του παραπάνω πειράματος που αφορούν βιοδιεγέρτες με σκοπό την επιτάχυνση της ωρίμανσης των φρούτων και των λαχανικών συνάγονται τα εξής συμπεράσματα:

- ❖ Το Brix in προκάλεσε μείωση της συνεκτικότητας, ενώ το Sweet αύξηση σε σχέση με του καρπούς του μάρτυρα.
- ❖ Οι καρποί στους οποίους εφαρμόστηκαν ψεκασμοί με Brix in εμφανίστηκε μεγαλύτερη συγκέντρωση ολικών διαλυτών στερεών και μικρότερη συγκέντρωση ολικής ογκομετρούμενης οξύτητας. Καθώς και αύξηση των περισσότερων μεμονωμένων διαλυτών σακχάρων.

- ❖ Οι αντιοξειδωτική ικανότητα των καρπών στους οποίους έγιναν οι ψεκασμοί μειώθηκε σε σχέση με τους καρπούς του μάρτυρα, ενώ η συγκέντρωση σε βιταμίνη C έμεινε ανεπηρέαστη.

Ο τοπικός γονότυπος λοιπόν θα μπορούσε να αναγνωρισθεί ως νέα ποικιλία και θα πλεονεκτούσε σε σχέση με την ποικιλία 'Hayward' σε σημαντικά εμπορικά χαρακτηριστικά, όπως το μεγαλύτερο μέγεθος και η καλύτερη συνεκτικότητα. Η καλύτερη διατήρηση των καρπών αποτελεί σημαντικό προνόμιο για την εμπορευσιμότητα των καρπών καθώς είναι σημαντικό κριτήριο των καταναλωτών. Από τα σκευάσματα που λειτουργούν ως ανακουφιστικοί παράγοντες ενάντια σε περιβαλλοντικές καταπονήσεις υπερτερεί το Sun Protect, ενώ από τους βιοδιεγέρτες που συμβάλλουν στην πρωίμηση των καρπών το Sweet φαίνεται να είναι πιο αποτελεσματικό από το Brix in. Τέλος, από τα υδατοδιαλυτά σκευάσματα, που περιέχουν ασβέστιο και άλλα μακρο και μικρο- στοιχεία, το Suelo Mix + Ti βελτίωσε σημαντικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών (αντιοξειδωτική ικανότητα, βιταμίνη C, φαινολικές ουσίες), ενώ προκάλεσε αύξηση των ολικών διαλυτών σακχάρων χωρίς να επηρεάσει την συνεκτικότητά τους.

Συμπερασματικά μπορεί να ειπωθεί ότι ο κλώνος που μελετήθηκε φαίνεται να διαφέρει από την καλλιεργούμενη ποικιλία 'Hayward', ενώ περεταίρω έρευνα, σε μοριακό επίπεδο (μοριακή ταυτοποίηση) κρίνεται απαραίτητη για να επιβεβαιώσει τη διαφορά αυτή. Επίσης φαίνεται ότι με την ορθή χρήση επιλεγμένων βιοδιεγερτών μπορεί να επηρεαστεί η ποιότητα των καρπών, τόσο κατά τη συγκομιδή όσο και μετά τη συντήρηση. Κρίνεται όμως επιβεβλημένη η πραγματοποίηση περεταίρω πειραμάτων ώστε να διαπιστωθεί το καταλληλότερο στάδιο εφαρμογής των σκευασμάτων αυτών και η τυχόν συνδυαστική τους δράση.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Barrajón-Catalán, E., Álvarez-Martínez, F. J., Borrás, F., Pérez, D., Herrero, N., Ruiz, J. J., & Micol, V. (2020). Metabolomic analysis of the effects of a commercial complex biostimulant on pepper crops. *Food Chemistry*, *310*, 125818.
- Brizzolara, S., Manganaris, G. A., Fotopoulos, V., Watkins, C. B., & Tonutti, P. (2020). Primary Metabolism in Fresh Fruits During Storage . In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 11, p. 80).
- Burdon, J., & Lallu, N. (2011). Kiwifruit (*Actinidia* spp.). In *Postharvest biology and technology of tropical and subtropical fruits: Volume 3: Cocona to mango*. <https://doi.org/10.1016/B978-1-84569-735-8.50014-0>
- Chen, T. H. H., & Murata, N. (2002). Enhancement of tolerance of abiotic stress by metabolic engineering of betaines and other compatible solutes. *Current Opinion in Plant Biology*, *5*(3), 250–257.
- Decros, G., Baldet, P., Beauvoit, B., Stevens, R., Flandin, A., Colombié, S., Gibon, Y., & Pétriacq, P. (2019). Get the Balance Right: ROS Homeostasis and Redox Signalling in Fruit . In *Frontiers in Plant Science* (Vol. 10, p. 1091).
- Dichio, B., Tuzio, A. C., Xiloyannis, C., Rigo, G., Lovato, R., Comuzzo, G., Frezza, R., Macor, D., Cipriani, G., Testolin, R., & Micolini, S. (2015). The new yellow-fleshed kiwifruit (*Actinidia chinensis* PI.) “Soreli”: Conclusions from six years of cultivation in different climatic areas. *Acta Horticulturae*, *1096*, 149–154. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2015.1096.14>
- Donno, D., Beccaro, G. L., Mellano, M. G., Canterino, S., Cerutti, A. K., & Bounous, G. (2013). Improving the nutritional value of kiwifruit with the application of agroindustry waste extracts. In *Journal of Applied Botany and Food Quality* (Vol. 86).
- Dunn, S. T. (1911). A revision of the genus *Actinidia*, Lindl. *Journal of the Linnean Society of London, Botany.*, *39*, 394–410.

- Fathy, Gabr, M. A., & El, S. A. (2010). *Effect of Humic Acid Treatments on ' Canino ' Apricot Growth , Yield and Fruit Quality*.
- Fei, L., Yuan, X., Chen, C., Wan, C., Fu, Y., Chen, J., & Gan, Z. (2020). Exogenous application of sucrose promotes postharvest ripening of kiwifruit. *Agronomy*, 10(2).
- Ferguson, A. R. (2007). The need for characterisation and evaluation of germplasm: kiwifruit as an example. *Euphytica*, 154(3), 371–382. <https://doi.org/10.1007/s10681-006-9188-2>
- Fornes, F., Sánchez-Perales, M., & Guardiola, J. L. (1995). EFFECT OF A SEAWEED EXTRACT ON CITRUS FRUIT MATURATION. *Acta Horticulturae*, 379, 75–82.
- Gerasopoulos, D., Chouliaras, V., & Lionakis, S. (1996). Effects of preharvest calcium chloride sprays on maturity and storability of Hayward kiwifruit. *Postharvest Biology and Technology*, 7(1), 65–72.
- Grabowska, A., Kunicki, K., Słękara, A., Kalisz, A., Jezdinsky, A., & Gintro-Wicz, K. (2015). The effect of biostimulants on the quality parameters of tomato grown for the processing industry. *Agrochimica*, 59(3), 203–217.
- Huang, H. (2016). *Kiwifruit: The Genus ACTINIDIA*. Elsevier Science. (pp.1-7, 239–263). <https://books.google.gr/books?id=1JXBCQAAQBAJ>
- Hussain, M., Malik, M. A., Farooq, M., Ashraf, M. Y., & Cheema, M. A. (2008). Improving drought tolerance by exogenous application of glycinebetaine and salicylic acid in sunflower. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 194(3), 193–199. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2008.00305.x>
- Iliescu, L.-M., Stănică, F., & Stan, A. (n.d.-a). *FRUIT SENSORIAL EVALUATION OF SOME KIWI HYBRID CULTIVARS (ACTINIDIA SP.)*. http://horticulturejournal.usamv.ro/pdf/2019/issue_2/Art4.pdf
- Iliescu, L.-M., Stănică, F., & Stan, A. (n.d.-b). *KIWI FRUIT PRELIMINARY CHARACTERIZATION OF SOME HYBRID GENOTYPES (ACTINIDIA*

SP.).

- Koutinas, N., Sotiropoulos, T., Petridis, A., Almaliotis, D., Deligeorgis, E., Therios, I., & Voulgarakis, N. (2010). Effects of Preharvest Calcium Foliar Sprays on Several Fruit Quality Attributes and Nutritional Status of the Kiwifruit Cultivar Tsechelidis. In *HORTSCIENCE* (Vol. 45, Issue 6).
- Mahmood, N., Abbasi, N. A., Hafiz, I. A., Ali, I., & Zakia, S. (2017). Effect of biostimulants on growth, yield and quality of bell pepper cv. Yolo wonder. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 54(2), 311–317.
- Mahmoudi, M., Samavat, S., Mostafavi, M., & Khalighi, A. (2013). The Effects of Proline and Humic acid on Quantitative Properties of Kiwifruit. *International Research Journal of Applied and Basic Sciences*, 6(8), 1117–1119. www.irjabs.com
- Manolopoulou, H., & Papadopoulou, P. (1998). A study of respiratory and physico-chemical changes of four kiwi fruit cultivars during cool-storage. *Food Chemistry*, 63(4), 529–534.
- Montanaro, G., Dichio, B., Lang, A., Mininni, A. N., & Xiloyannis, C. (2015). Fruit calcium accumulation coupled and uncoupled from its transpiration in kiwifruit. *Journal of Plant Physiology*, 181, 67–74.
- N. Cicco, B. Dichio, C. Xiloyannis, A. Sofo, & V. Lattanzio. (2007). Influence of calcium on the activity of enzymes involved in kiwifruit ripening. *Acta Hort.*, 753, 433–438.
- Pinto, T., & Vilela, A. (2018). artigo kiwi alice teresa (1). *Advances in Plants & Agriculture Research*, 8, 383–390.
- Ramezani, A., Rahemi, M., & Vazifehshenas, M. R. (2009). Effects of foliar application of calcium chloride and urea on quantitative and qualitative characteristics of pomegranate fruits. *Scientia Horticulturae*, 121(2), 171–175.
- Rodrigues, M., Baptistella, J. L. C., Horz, D. C., Bortolato, L. M., & Mazzafera,

- P. (2020). Organic plant biostimulants and fruit quality-a review. In *Agronomy* (Vol. 10, Issue 7). MDPI AG.
- Shiri, M. A., Ghasemnezhad, M., Fattahi Moghaddam, J., & Ebrahimi, R. (2014). Fruit Growth and Sensory Evaluation of “Hayward” Kiwifruit in Response to Preharvest Calcium Chloride Application and Orchard Location. In *Agriculturae Conspectus Scientificus* (Vol. 79, Issue 3).
- Simmonds, M. S. J., & Preedy, V. R. (2015). Nutritional Composition of Fruit Cultivars. In *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*. Elsevier Inc.
- Soppelsa, S., Kelderer, M., Casera, C., Bassi, M., Robatscher, P., Matteazzi, A., & Andreotti, C. (2019). Foliar applications of biostimulants promote growth, yield and fruit quality of strawberry plants grown under nutrient limitation. *Agronomy*, 9(9), 1–22.
- Sotiropoulos, T., Petridis, A., Koukourikou-Petridou, M., & Koundouras, S. (2016). Evaluation of “Sun Protect” in protecting apples (*Malus × domestica* Borkh.) against Sunburn. *Horticultural Science*, 43(4), 175–180.
- Sotiropoulos, Thomas, Therios, I., & Voulgarakis, N. (2010). EFFECT OF VARIOUS FOLIAR SPRAYS ON SOME FRUIT QUALITY ATTRIBUTES AND LEAF NUTRITIONAL STATUS OF THE PEACH CULTIVAR ‘ANDROSS.’ *Journal of Plant Nutrition*, 33(4), 471–484.
- Tavarini, S., Degl’Innocenti, E., Remorini, D., Massai, R., & Guidi, L. (2008). Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit. *Food Chemistry*, 107(1), 282–288.
- Testolin, R., & Ferguson, A. R. (2009). Kiwifruit (*Actinidia* spp.) production and marketing in Italy. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 37(1), 1–32. <https://doi.org/10.1080/01140670909510246>
- Yamauchi, T., Hara, T., & Sonoda, Y. (1986). Distribution of Calcium and Boron in the Pectin Fraction of Tomato Leaf Cell Wall. *Plant and Cell*

Physiology, 27(4), 729–732.

Zhao, X. X., Ma, Q. Q., Liang, C., Fang, Y., Wang, Y. Q., & Wang, W. (2007). Effect of glycinebetaine on function of thylakoid membranes in wheat flag leaves under drought stress. *Biologia Plantarum*, 51(3), 584–588.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ