

**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 UPOV, 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

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 Παράγωγης
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 άμβλυνση 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 took 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 Δεναζά 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
Actinidia deliciosa	14
'Hayward' (female) variety	14
Male A. deliciosa	14
Actinidia chinensis cultivars (yellow kiwi)	15
Hort 16A (Zespri® Gold) variety	15
Actinidia arguta and Actinidia kolomikta 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 λήθαργου 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. kolomikta* 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> 	Hayward CLON 8	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
	Top Star	Is a mutation of Hayward' very productive, with good size fruit and lacks hairiness. It is vigorous and has a very compact vegetation
	Summer Kiwi	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
	Bruno	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.
	Abbott	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
	Monty	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.
	Saanichton 12	The fruits are large, weighing between 70 and 80g, somewhat more rectangular than Hayward, sweet, and of good flavor. It seems hardier than Hayward
	Jing Gold	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.

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.

Meador
(*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***



Santyabraskaya (*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.

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.

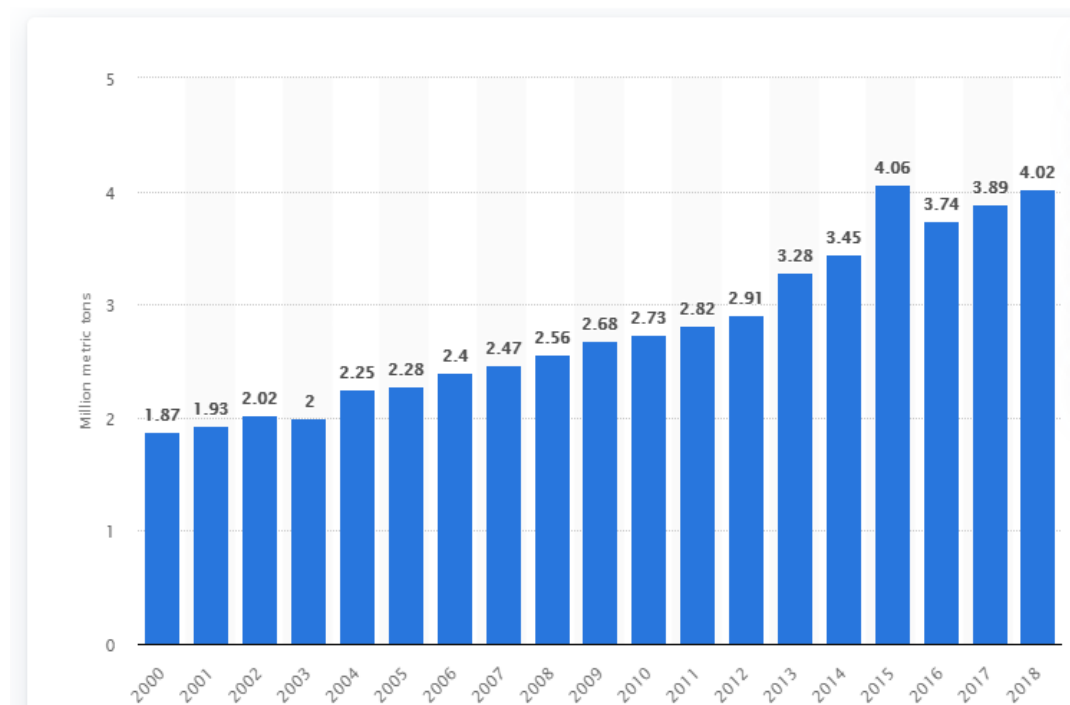
Στην Ελλάδα καλλιεργείται στη ζώνη της ροδακινιάς, της ελιάς (Νομός Ηλείας) και σε περιοχές με ευνοϊκές εδαφοκλιματικές συνθήκες όπως η Άρτα, η Καβάλα η Λάρισα και σε περιοχές με δενδροκομική παράδοση όπως η Πιερία, η Ημαθία, η Πέλλα. Η σημαντικότερη ζώνη παραγωγής είναι η Μακεδονία.

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 συλλέχθηκαν 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 στατιστικές 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 βεταΐνης 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 αchenίων, το βάρος 1000-αchenίου, την παραγωγή αchenίων 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 απέκαστα 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 φαινυλαλανίνης, 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 ομοιόσταση 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 συνεκτικότητα 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).

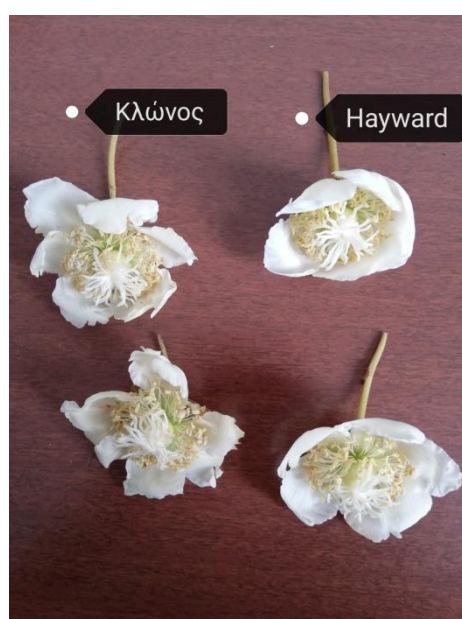
Από την εφαρμογή, προ-συλλεκτικά, χλωριούχου ασβεστίου (CaCl_2) (1,5%), μία, δύο ή τρεις φορές σε 35, 85 και 125 ημέρες μετά την πλήρη άνθηση παρατηρήθηκε ότι η εφαρμογή CaCl_2 μείωσε σημαντικά το μέγεθος των καρπών, το νωπό βάρος και το συνολικό περιεχόμενο ξηράς ουσίας. Με μία εφαρμογή του CaCl_2 , 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 απόδοσης 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 πεπιεσμένες 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, Brexil 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- λίγο- 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%
- Brexil 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.

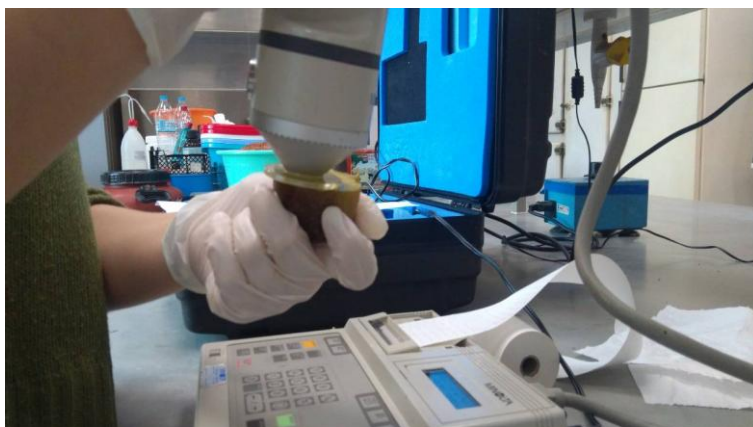
Σκευάσματα	Χρόνος Εφαρμογής	Ποσότητα
Blue Stim	09/07/2019	25g/5l
Sun Protect	09/07/2019	6ml/5l
Blue Stim	09/08/2019	25g/5l
Sun Protect	09/08/2019	6ml/5l
Sweet	08/09/2019	15ml/5l
Brix in	08/09/2019	20ml/5l
Mycro Kal	08/09/2019	10g/5l
Suelo Mix	08/09/2019	25ml/5l
Brexil Ca	08/09/2019	15g/5l
Sweet	28/09/2019	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 ξήρανσης 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-διφαινολών, 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 οξιτισμένου 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, ασπαρτικό 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 ανακινήτηρα 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 $\text{g } 100\text{g}^{-1}$ 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, $\text{mg equiv. gallic acid g}^{-1}$ ΦΒ; ολικές ο-διφαινόλες, $\text{mg equiv. caffeic acid g}^{-1}$ ΦΒ; ολικές φλαβανόλες, $\text{mg equiv. catechin g}^{-1}$ ΦΒ; ολικά φλαβονοειδή, $\text{mg equiv. catechin g}^{-1}$ ΦΒ) και στην αντιοξειδωτική ικανότητα με δύο μεθόδους (DPPH, FRAP)($\mu\text{mol equiv. Trolox g}^{-1}$ 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 α=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
Ασπαρτικό 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 ινοσιτόλης.

Πίνακας 20. Επίδραση του γονοτύπου στη συγκέντρωση των σακχάρων και του αμύλου στη σάρκα των καρπών (η συγκέντρωση των σακχάρων εκφράζεται σε $\text{g } 100\text{g}^{-1}$ 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, $\text{mg equiv. gallic acid g}^{-1}$ ΦΒ; ολικές ο-διφαινόλες, $\text{mg equiv. caffeic acid g}^{-1}$ ΦΒ; ολικές φλαβανόλες, $\text{mg equiv. catechin g}^{-1}$ ΦΒ; ολικά φλαβονοειδή, $\text{mg equiv. catechin g}^{-1}$ ΦΒ) και στην αντιοξειδωτική ικανότητα με τρεις μεθόδους (DPPH, FRAP)($\mu\text{mol equiv. Trolox g}^{-1}$ 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 άμβλυνσης 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	Chla	Chlb	Chls	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 α=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 περιεχόμενου (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 Chlb 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 (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	0.11b
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, mg equiv. gallic acid g⁻¹ ΦΒ; ολικές ο-διαφαινόλες, 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, $\mu\text{mol equiv. Trolox g}^{-1}$ 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 Στενή (mm)	Διάμετρος φαρδιά (mm)	Μήκος (mm)	Συνεκτικότητα (N)	Ξηρή ουσία (%)
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 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 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 α=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)(μmol 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 α=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 νωπού 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 καροτενοειδών, 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 μετασυσπλεκτικές 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 χρωμοπλάστες 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 πρωίμηση 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 σκεύασμα 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 σκεύασμα 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 Barrajon-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* Pl.) “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 alicia 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



TG/98/7

ORIGINAL: English

DATE: 2012-03-28

INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS
GENEVA

ACTINIDIA

UPOV Code: ACTIN

Actinidia Lindl.

GUIDELINES

FOR THE CONDUCT OF TESTS

FOR DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY

Alternative Names: *

<i>Botanical name</i>	<i>English</i>	<i>French</i>	<i>German</i>	<i>Spanish</i>
<i>Actinidia</i> Lindl.	Actinidia, Kiwifruit	Actinidia, Kiwi	Strahlengriffel, Kiwi	Actinidia, Kiwi

The purpose of these guidelines (“Test Guidelines”) is to elaborate the principles contained in the General Introduction (document TG/1/3), and its associated TGP documents, into detailed practical guidance for the harmonized examination of distinctness, uniformity and stability (DUS) and, in particular, to identify appropriate characteristics for the examination of DUS and production of harmonized variety descriptions.

ASSOCIATED DOCUMENTS

These Test Guidelines should be read in conjunction with the General Introduction and its associated TGP documents.

* These names were correct at the time of the introduction of these Test Guidelines but may be revised or updated. [Readers are advised to consult the UPOV Code, which can be found on the UPOV Website (www.upov.int), for the latest information.]

<u>TABLE OF CONTENTS</u>	<u>PAGE</u>
1. SUBJECT OF THESE TEST GUIDELINES.....	3
2. MATERIAL REQUIRED	3
3. METHOD OF EXAMINATION.....	3
3.1 Number of Growing Cycles	3
3.2 Testing Place	3
3.3 Conditions for Conducting the Examination.....	4
3.4 Test Design	4
3.5 Additional Tests	4
4. ASSESSMENT OF DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY	4
4.1 Distinctness	4
4.2 Uniformity.....	5
4.3 Stability	6
5. GROUPING OF VARIETIES AND ORGANIZATION OF THE GROWING TRIAL.....	6
6. INTRODUCTION TO THE TABLE OF CHARACTERISTICS	7
6.1 Categories of Characteristics.....	7
6.2 States of Expression and Corresponding Notes.....	7
6.3 Types of Expression	8
6.4 Example Varieties	8
6.5 Legend.....	8
7. TABLE OF CHARACTERISTICS/TABLEAU DES CARACTÈRES/MERKMALSTABELLE/TABLA DE CARACTERES.....	9
8. EXPLANATIONS ON THE TABLE OF CHARACTERISTICS	31
8.1 Explanations covering several characteristics	31
8.2 Explanations for individual characteristics	32
9. LITERATURE	46
10. TECHNICAL QUESTIONNAIRE	47

1. Subject of these Test Guidelines

These Test Guidelines apply to all varieties of *Actinidia* Lindl..

2. Material Required

2.1 The competent authorities decide on the quantity and quality of the plant material required for testing the variety and when and where it is to be delivered. Applicants submitting material from a State other than that in which the testing takes place must ensure that all customs formalities and phytosanitary requirements are complied with.

2.2 The material is to be supplied in the form of plants on their own roots or plants on a clonal rootstock. The competent authorities should specify the form of material to be supplied and select the most appropriate rootstock.

2.3 The minimum quantity of plant material, to be supplied by the applicant, should be:

5 plants on their own roots or,
5 plants on the clonal rootstock as specified by the authority.

2.4 The plant material supplied should be visibly healthy, not lacking in vigor, nor affected by any important pest or disease.

2.5 The plant material should not have undergone any treatment which would affect the expression of the characteristics of the variety, unless the competent authorities allow or request such treatment. If it has been treated, full details of the treatment must be given.

3. Method of Examination

3.1 *Number of Growing Cycles*

3.1.1 The minimum duration of tests should normally be two independent growing cycles. In particular, it is essential that the plants produce a satisfactory crop of fruit in each of the two growing cycles.

3.1.2 The growing cycle is considered to be the duration of a single growing season, beginning with vegetative bud burst, flowering and fruit harvest and concluding when the following dormant period ends with the swelling of new season buds.

3.2 *Testing Place*

Tests are normally conducted at one place. In the case of tests conducted at more than one place, guidance is provided in TGP/9 “Examining Distinctness”.

3.3 *Conditions for Conducting the Examination*

3.3.1 The tests should be carried out under conditions ensuring satisfactory growth for the expression of the relevant characteristics of the variety and for the conduct of the examination.

3.3.2 For female varieties, the competent authorities should ensure that an appropriate male variety is available for adequate pollination.

3.4 *Test Design*

3.4.1 Each test should be designed to result in a total of at least 5 plants.

3.4.2 The design of the tests should be such that plants or parts of plants may be removed for measurement or counting without prejudice to the observations which must be made up to the end of the growing cycle.

3.5 *Additional Tests*

Additional tests, for examining relevant characteristics, may be established.

4. Assessment of Distinctness, Uniformity and Stability

4.1 *Distinctness*

4.1.1 General Recommendations

It is of particular importance for users of these Test Guidelines to consult the General Introduction prior to making decisions regarding distinctness. However, the following points are provided for elaboration or emphasis in these Test Guidelines.

4.1.2 Consistent Differences

The differences observed between varieties may be so clear that more than one growing cycle is not necessary. In addition, in some circumstances, the influence of the environment is not such that more than a single growing cycle is required to provide assurance that the differences observed between varieties are sufficiently consistent. One means of ensuring that a difference in a characteristic, observed in a growing trial, is sufficiently consistent is to examine the characteristic in at least two independent growing cycles.

4.1.3 Clear Differences

Determining whether a difference between two varieties is clear depends on many factors, and should consider, in particular, the type of expression of the characteristic being examined, i.e. whether it is expressed in a qualitative, quantitative, or pseudo-qualitative manner. Therefore, it is important that users of these Test Guidelines are familiar with the recommendations contained in the General Introduction prior to making decisions regarding distinctness.

4.1.4 Number of Plants / Parts of Plants to be Examined

Unless otherwise indicated, for the purposes of distinctness, all observations should be made on 5 plants or parts taken from each of 5 plants. In the case of observations of parts taken from single plants, the number of parts to be taken from each of the plants should be 2.

4.1.5 Method of observation

The recommended method of observing the characteristic for the purposes of distinctness is indicated by the following key in the second column of the Table of Characteristics (see document TGP/9 “Examining Distinctness”, Section 4 “Observation of characteristics”):

MG: single measurement of a group of plants or parts of plants

MS: measurement of a number of individual plants or parts of plants

VG: visual assessment by a single observation of a group of plants or parts of plants

VS: visual assessment by observation of individual plants or parts of plants

Type of observation: visual (V) or measurement (M)

“Visual” observation (V) is an observation made on the basis of the expert’s judgment. For the purposes of this document, “visual” observation refers to the sensory observations of the experts and, therefore, also includes smell, taste and touch. Visual observation includes observations where the expert uses reference points (e.g. diagrams, example varieties, side-by-side comparison) or non-linear charts (e.g. color charts). Measurement (M) is an objective observation against a calibrated, linear scale e.g. using a ruler, weighing scales, colorimeter, dates, counts, etc.

Type of record: for a group of plants (G) or for single, individual plants (S)

For the purposes of distinctness, observations may be recorded as a single record for a group of plants or parts of plants (G), or may be recorded as records for a number of single, individual plants or parts of plants (S). In most cases, “G” provides a single record per variety and it is not possible or necessary to apply statistical methods in a plant-by-plant analysis for the assessment of distinctness.

In cases where more than one method of observing the characteristic is indicated in the Table of Characteristics (e.g. VG/MG), guidance on selecting an appropriate method is provided in document TGP/9, Section 4.2.

4.2 *Uniformity*

4.2.1 It is of particular importance for users of these Test Guidelines to consult the General Introduction prior to making decisions regarding uniformity. However, the following points are provided for elaboration or emphasis in these Test Guidelines:

4.2.2 For the assessment of uniformity, a population standard of 1 % and an acceptance probability of at least 95 % should be applied. In the case of a sample size of 5 plants, no off-type is allowed.

4.3 *Stability*

4.3.1 In practice, it is not usual to perform tests of stability that produce results as certain as those of the testing of distinctness and uniformity. However, experience has demonstrated that, for many types of variety, when a variety has been shown to be uniform, it can also be considered to be stable.

4.3.2 Where appropriate, or in cases of doubt, stability may be further examined by testing a new plant stock to ensure that it exhibits the same characteristics as those shown by the initial material supplied.

5. Grouping of Varieties and Organization of the Growing Trial

5.1 The selection of varieties of common knowledge to be grown in the trial with the candidate varieties and the way in which these varieties are divided into groups to facilitate the assessment of distinctness are aided by the use of grouping characteristics.

5.2 Grouping characteristics are those in which the documented states of expression, even where produced at different locations, can be used, either individually or in combination with other such characteristics: (a) to select varieties of common knowledge that can be excluded from the growing trial used for examination of distinctness; and (b) to organize the growing trial so that similar varieties are grouped together.

5.3 The following have been agreed as useful grouping characteristics:

For male varieties

- (a) Time of beginning of flowering (characteristic 75)

For female and hermaphrodite varieties (fruiting varieties)

- (a) Fruit: weight (characteristic 46)
- (b) Fruit: shape (characteristic 50)
- (c) Fruit: stylar end (characteristic 52)
- (d) Fruit: hairiness of skin (characteristic 59)
- (e) Fruit: color of outer pericarp (characteristic 65)
- (f) Fruit: color of locules (characteristic 66)
- (g) Time of maturity for harvest (characteristic 76)

5.4 Guidance for the use of grouping characteristics, in the process of examining distinctness, is provided through the General Introduction and document TGP/9 “Examining Distinctness”.

6. Introduction to the Table of Characteristics

6.1 *Categories of Characteristics*

6.1.1 Standard Test Guidelines Characteristics

Standard Test Guidelines characteristics are those which are approved by UPOV for examination of DUS and from which members of the Union can select those suitable for their particular circumstances.

6.1.2 Asterisked Characteristics

Asterisked characteristics (denoted by *) are those included in the Test Guidelines which are important for the international harmonization of variety descriptions and should always be examined for DUS and included in the variety description by all members of the Union, except when the state of expression of a preceding characteristic or regional environmental conditions render this inappropriate.

6.2 *States of Expression and Corresponding Notes*

6.2.1 States of expression are given for each characteristic to define the characteristic and to harmonize descriptions. Each state of expression is allocated a corresponding numerical note for ease of recording of data and for the production and exchange of the description.

6.2.2 In the case of qualitative and pseudo-qualitative characteristics (see Chapter 6.3), all relevant states of expression are presented in the characteristic. However, in the case of quantitative characteristics with 5 or more states, an abbreviated scale may be used to minimize the size of the Table of Characteristics. For example, in the case of a quantitative characteristic with 9 states, the presentation of states of expression in the Test Guidelines may be abbreviated as follows:

State	Note
small	3
medium	5
large	7

However, it should be noted that all of the following 9 states of expression exist to describe varieties and should be used as appropriate:

State	Note
very small	1
very small to small	2
small	3
small to medium	4
medium	5
medium to large	6
large	7
large to very large	8
very large	9

6.2.3 Further explanation of the presentation of states of expression and notes is provided in document TGP/7 “Development of Test Guidelines”.

6.3 *Types of Expression*

An explanation of the types of expression of characteristics (qualitative, quantitative and pseudo-qualitative) is provided in the General Introduction.

6.4 *Example Varieties*

Where appropriate, example varieties are provided to clarify the states of expression of each characteristic. The varieties have particular relevance to *Actinidia arguta*, *A. chinensis*, *A. deliciosa*, *A. melanandra*, *A. kolomikta*, *A. eriantha*, *A. rufa*, *A. polygama* and interspecific hybrids of these species.

Example varieties are separated into two groups:

Group A: All varieties belonging to *A. deliciosa*, *A. chinensis*, *A. kolomikta*, *A. eriantha*, *A. rufa*

Group B: All varieties belonging to *A. arguta*, *A. polygama*, *A. melanandra*, *A. macrosperma*

6.5 *Legend*

(*) Asterisked characteristic – see Chapter 6.1.2

QL Qualitative characteristic – see Chapter 6.3

QN Quantitative characteristic – see Chapter 6.3

PQ Pseudo-qualitative characteristic – see Chapter 6.3

MG, MS, VG, VS – see Chapter 4.1.5

(a)-(h) See Explanations on the Table of Characteristics in Chapter 8.1

(1) The characteristic only applies to varieties in Group A

(2) The characteristic only applies to varieties in Group B

See Chapter 6.4 and explanations on the Table of Characteristics in Chapter 8.1

(+) See Explanations on the Table of Characteristics in Chapter 8.2

7. Table of Characteristics/Tableau des caractères/Merkmalstabelle/Tabla de caracteres

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
1. (*)(+)	VG Plant: sex	Plante : sexe	Pflanze: Geschlecht	Planta: sexo		
QL	female	femelle	weiblich	femenino	Hayward (A), Shinzan (B)	1
	male	mâle	männlich	masculino	a-Awaji (B), Matua (A)	2
	hermaphrodite	hermaphrodite	zwitterig	hermafrodita	Jenny (A)	3
2. (+)	VG Plant: self fruit setting	Plante : autonouaison	Pflanze: Fruchtbildung nach Selbstfruchtung	Planta: autofructificación		
QL	absent	absente	fehlend	ausente		1
	present	présente	vorhanden	presente		9
3. (+)	VG Plant: vigor	Plante : vigueur	Pflanze: Wuchsstärke	Planta: vigor		
QN	weak	faible	gering	débil		3
	medium	moyenne	mittel	medio	Hayward (A)	5
	strong	forte	stark	fuerte	Bruce (A)	7
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte		9
4. (*)	VG Young shoot: density of hairs	Jeune pousse : densité de la pilosité	Junger Trieb: Dichte der Behaarung	Tallo joven: densidad de la vellosidad		
QN (a)	very sparse	très faible	sehr locker	muy escasa		1
	sparse	faible	locker	escasa	a-Awaji (B), Kuimi (A)	3
	medium	dense	mittel	media	Hayward (A), Shinzan (B)	5
	dense	dense	dicht	densa	King (A), Mitsukou (B)	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
5. (*)	VG	Young shoot: anthocyanin coloration of growing tip	Jeune pousse : pigmentation anthocyanique du sommet de croissance	Junger Trieb: Anthocyanfärbung der wachsenden Spitze	Tallo joven: pigmentación antociánica del ápice de crecimiento	
QN	(a)	absent or very weak	absente ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	Hort16A (A), Mitsukou (B) 1
	(e)	weak	faible	gering	débil	King (A), Shinzan (B) 3
		medium	moyenne	mittel	media	Kousui (B), Tomua (A) 5
		strong	forte	stark	fuerte	Houkou (B), Koryoku (A) 7
6. (*)	VG	Stem: thickness	Tige : épaisseur	Trieb: Dicke	Tallo: grosor	
QN	(b)	thin	mince	dünn	fino	a-Gassan (B), Sparkler (A) 1
		medium	moyenne	mittel	medio	a-Awaji (B), Hayward (A) 2
		thick	épaisse	dick	grueso	Bruno (A), Shinzan (B) 3
7. (*)	VG	Stem: color of shoot on sunny side	Tige : couleur de la pousse sur le côté ensoleillé	Trieb: Farbe des Triebs auf der Sonnenseite	Tallo: color del tallo en la parte soleada	
PQ	(b)	green white	blanc vert	grünweiß	blanco verdoso	1
		grey brown	brun gris	graubraun	marrón grisáceo	King (A), Mitsukou (B) 2
		yellow brown	brun jaune	gelbbraun	marrón amarillento	Sparkler (A) 3
		light brown	brun clair	hellbraun	marrón claro	a-Hirano (B), Hort16A (A) 4
		red brown	brun rouge	rotbraun	marrón rojizo	Ranger (A) 5
		purple brown	brun pourpre	purpurbraun	marrón violáceo	Bruno (A) 6
		dark brown	brun foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	Kousui (B) 7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
8.	VG Stem: texture of bark	Tige : texture de l'écorce	Trieb: Beschaffenheit der Rinde	Tallo: textura de la corteza		
QN (b)	smooth	lisse	glatt	lisa	Shinzan (B), Sparkler (A)	1
	moderately rough	modérément grossière	mäßig rauh	moderadamente rugosa	a-Gassan (B), Meteor (A)	2
	very rough	très grossière	sehr rauh	muy rugosa	a-Awaji (B), Hayward (A)	3
9.	VG Stem: density of hairs	Tige : densité de la pilosité	Trieb: Dichte der Behaarung	Tallo: densidad de la velloidad		
QN (b)	absent or sparse	absente ou peu dense	fehlend oder locker	ausente o escasa	Meteor (A)	1
(1)	medium	moyenne	mittel	media	Hayward (A)	2
	dense	dense	dicht	densa		3
10. (*)	VG Stem: size of lenticels	Tige : taille des lenticelles	Trieb: Größe der Lentizellen	Tallo: tamaño de las lenticelas		
QN (b)	very small	très petite	sehr klein	muy pequeño	Kaimai (A)	1
	small	petite	klein	pequeño	Monty (A), Shinzan (B)	2
	medium	moyenne	mittel	medio	Hayward (A), r-Gassan (B)	3
	large	grande	groß	grande	Hort16A (A)	4
11. (*)	VG Stem: number of lenticels	Tige : nombre de lenticelles	Trieb: Anzahl der Lentizellen	Tallo: número de lenticelas		
QN (b)	few	rare	wenige	bajo	Meteor (A), Shigemidori (B)	3
	medium	moyen	mittel	medio	Hayward (A), Shinzan (B)	5
	many	nombreuses	viele	alto	Bruno (A), Mitsukou (B)	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
12. (*)(+)	VG Stem: prominence of bud support	Tige : proéminence du support des bourgeons	Trieb: Hervortreten des Knospenwulstes	Tallo: prominencia del soporte de la yema		
QN (b)	very weak	très faible	sehr gering	muy débil	Sparkler (A)	1
	weak	faible	gering	débil	Hayward (A)	2
	medium	moyenne	mittel	media	a-Awaji (B), King (A)	3
	strong	forte	stark	fuerte	Kaimai (A) Shinzan (B)	4
	very strong	très forte	sehr stark	muy fuerte	Kuimi (A)	5
13. (*)(+)	VG Stem: presence of bud cover	Tige : présence de l'opercule du bourgeon	Trieb: Vorhandensein einer Knospenhülle	Tallo: presencia de opérculo		
QL (b)	absent	absente	fehlend	ausente	Hort16A (A), Kousui (B)	1
	present	présente	vorhanden	presente	Hayward (A) Mitsukou (B)	9
14. (*)(+)	VG Stem: size of hole in bud cover	Tige : taille de l'ouverture de l'opercule du bourgeon	Trieb: Größe der Öffnung in der Knospenhülle	Tallo: tamaño del orificio del opérculo		
QN (b)	small	petite	klein	pequeño	Abbott (A) Mitsukou (B)	1
	medium	moyenne	mittel	medio	Hayward (A), r-Awaji (B)	2
	large	grande	groß	grande	Elmwood (A), r-Nagano (B)	3
15. (*)(+)	VG Stem: leaf scar	Tige : cicatrice pétioleaire	Trieb: Blattnarbe	Tallo: cicatriz foliar		
QN (b)	flat	plate	flach	plana	Meteor (A), Shinzan (B)	1
	moderately depressed	modérément déprimée	mäßig eingesenkt	moderadamente deprimida	Hort16A (A), r-Nagano (B)	2
	strongly depressed	fortement déprimée	stark eingesenkt	fuertemente deprimida	Kousui (B), Monty (A)	3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
16. (*) (+)	VG Stem: pith	Tige : moelle	Trieb: Mark	Tallo: médula		
PQ	absent	absente	fehlend	ausente		1
	lamellate	lamellaire	lamellenartig	laminada	Hayward (A)	2
	solid	solide	ganzflächig	maciza		3
17. (*) (+)	VG Leaf blade: shape	Limbe : forme	Blattspreite: Form	Limbo: forma		
PQ	(c) lanceolate	lancéolée	lanzettlich	lanceolado	Kaimai (A)	1
	(d) ovate	ovale	eiförmig	oval	Hayward (A)	2
	obovate	obovale	verkehrt eiförmig	oboval	Bruno (A)	3
18. (*)	VG/ MS Leaf blade: ratio length/width	Limbe : rapport longueur/largeur	Blattspreite: Verhältnis Länge/Breite	Limbo: relación entre la longitud y la anchura		
QN	(c) moderately elongated	modérément allongé	mäßig langgezogen	moderadamente alargado	Kaimai (A)	3
	(d) intermediate	intermédiaire	mittel	intermedio	Hayward (A)	5
	moderately compressed	modérément comprimé	mäßig zusammengedrückt	moderadamente comprimido	Matua (A)	7
19. (*) (+)	VG Leaf blade: shape of apex	Limbe : forme du sommet	Blattspreite: Form der Spitze	Limbo: forma del ápice		
PQ	(c) caudate	en forme de queue	geschwänzt	caudado	Hortgem Tahí (B)	1
	(d) acuminate	acuminée	zugespitzt	acuminado	Kaimai (A), Yukimusume (B)	2
	acute	aigue	spitz	agudo	Hayward (A)	3
	emarginate with cuspidate	émargé avec cuspidé	eingekerbt mit längerer aufgesetzter Spitze	emarginado cuspidado		4
	rounded	arrondie	abgerundet	redondeado	Satoizumi (B)	5
	retuse	échancrée	eingedrückt	retuso	Shinzan (B)	6
	emarginate	émargée	eingekerbt	emarginado	Kuimi (A)	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
20. (*) (+)	VG	Leaf blade: basal lobes	Limbe : disposition des lobes	Blattspreite: Basallappen	Limbo: lóbulos basales	
QN	(c)	none	aucun	keine	ninguno	1
	(d)	far apart	très éloignés	weit auseinanderstehend	muy alejados	Kaimai (A) 2
	(1)	slightly apart	légèrement éloignés	leicht auseinanderstehend	ligeramente alejados	Matua (A) 3
		touching each other	en contact l'un avec l'autre	sich berührend	en contacto uno con otro	Hort16A (A) 4
		slightly overlapping	légèrement chevauchants	leicht überlappend	ligeramente solapados	Hayward (A) 5
		strongly overlapping	très chevauchants	stark überlappend	muy solapados	6
21. (+)	VG	Leaf blade: number of ciliate serrations	Limbe : nombre de denticulations ciliées	Blattspreite: Anzahl der bewimperten Zähne	Limbo: número de dientes ciliados	
QN	(c)	few	faible	gering	bajo	a-Shouwa (B) 3
	(d)	medium	moyen	mittel	medio	a-Gassan (B) 5
	(2)	many	élevé	groß	alto	Mitsukou (B) 7
22.	VG	Leaf blade: density of hairs on <u>upper</u> side	Limbe : densité de la pilosité sur la face <u>supérieure</u>	Blattspreite: Dichte der Behaarung der <u>Oberseite</u>	Limbo: densidad de la vellosidad en el <u>haz</u>	
QN	(c)	absent or very sparse	absente ou très lâche	fehlend oder sehr locker	ausente o muy escasa	Hort16A (A) 1
	(d)	sparse	lâche	locker	escasa	Kaimai (A) 3
	(1)	medium	moyenne	mittel	media	Bruno (A) 5
		dense	dense	dicht	densa	Meteor (A) 7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota	
23.	VG	Leaf blade: density of hairs on <u>lower</u> side	Limbe : densité de la pilosité sur la face <u>inférieure</u>	Blattspreite: Dichte der Behaarung der <u>Unterseite</u>	Limbo: densidad de la vellosidad en el <u>envés</u>		
QN	(c)	absent or very sparse	absente ou très lâche	fehlend oder sehr locker	ausente o muy escasa	Hortgem Tahi (B), Kousui (B)	1
	(d)	sparse	lâche	locker	escasa	a-Gassan (B), Kuimi (A)	3
		medium	moyenne	mittel	media	a-Shouwa (B), Hayward (A)	5
		dense	dense	dicht	densa	Ranger (A), Shinzan (B)	7
24. (*)	VG	Leaf blade: intensity of green color of <u>upper</u> side	Limbe : intensité de la couleur verte de la face <u>supérieure</u>	Blattspreite: Intensität der Grünfärbung der <u>Oberseite</u>	Limbo: intensidad del color verde del <u>haz</u>		
QN	(c)	light	claire	gering	claro	a- Gassan (B)	3
	(d)	medium	moyenne	mittel	medio	Hayward (A), Satoizumi (B)	5
		dark	foncée	stark	oscuro	Bruno (A), Shinzan (B)	7
25. (*)	VG	Leaf blade: color of <u>lower</u> side	Limbe : couleur de la face <u>inférieure</u>	Blattspreite: Farbe der <u>Unterseite</u>	Limbo: color del <u>envés</u>		
PQ	(c)	whitish	blanchâtre	weißlich	blanquecino	Shinzan (B)	1
	(d)	light green	vert clair	hellgrün	verde claro	a-Awaji (B), Hortgem Tahi (B)	2
		medium green	vert moyen	mittelgrün	verde medio	Bruno (A)	3
		yellow green	vert jaune	gelbgrün	verde amarillento	Hayward (A)	4
		yellow brown	brun jaune	gelbbraun	marrón amarillento		5
26.	VG	Leaf blade: variegation	Limbe : panachure	Blattspreite: Panaschierung	Limbo: variegación		
QL	(c)	absent	absente	fehlend	ausente		1
	(d)	present	présente	vorhanden	presente		9

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
27. VG	Leaf blade: color of variegation	Limbe : couleur de la panachure	Blattspreite: Farbe der Panaschierung	Limbo: color de la variegación		
PQ	(c) white only	blanc seulement	nur weiß	sólo blanco		1
	(d) white and yellow	blanc et jaune	weiß und gelb	blanco y amarillo		2
	yellow only	jaune seulement	nur gelb	sólo amarillo		3
28. (*) VG	Leaf: length of petiole relative to blade	Feuille : longueur du pétiole par rapport au limbe	Blatt: Länge des Blattstiels im Verhältnis zur Spreite	Hoja: longitud del peciolo respecto del limbo		
QN	(c) very small	très petite	sehr kurz	muy pequeño	Kaimai (A)	1
	(d) small	petite	kurz	pequeño	Gracie (A)	3
	medium	moyenne	mittel	medio	Kousui (B), Meteor (A)	5
	large	grande	lang	grande	Hayward (A), Satoizumi (B)	7
29. VG	Petiole: anthocyanin coloration of <u>upper side</u>	Pétiole : pigmentation anthocyanique de la <u>face supérieure</u>	Blattstiel: Anthocyanfärbung der <u>Oberseite</u>	Peciolo: pigmentación antociánica de la <u>cara superior</u>		
QN	(c) absent or very weak	absente ou très faible	fehlend oder sehr gering	ausente o muy débil	Kaimai (A), Mitsukou (B)	1
	(d) weak	faible	gering	débil	Houkou (B), Sparkler (A)	3
	(e) medium	moyenne	mittel	media	Hayward (A), Shinzan (B)	5
	strong	forte	stark	fuerte	a-Hirano (B), Tomua (A)	7
30. VG	Inflorescence: type	Inflorescence : type	Blütenstand: Typ	Inflorescencia: tipo		
(+)						
QL	solitary	solitaire	einzel	aislada	Jinkui	1
	dichasium	dichasium	Dichasium	dicasio	Jinyan	2
	pleiochasium	pleiochasium	Pleiochasium	pleiocasio	Moshan No.4	3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota	
31.	VG/	Inflorescence:	Inflorescence :	Blütenstand: Anzahl	Inflorescencia:		
(+)	MG	number of flowers	nombre de fleurs	der Blüten	número de flores		
QN		very few	très rares	sehr gering	muy bajo	Hayward (A), Hortgem Rua (B)	1
		few	rares	gering	bajo	Matua (A)	2
		medium	moyen	mittel	medio	Hort22D (A)	3
		many	nombreuses	groß	alto		4
32.	VG	Flower bud:	Bouton floral :	Blütenknospe:	Botón floral:		
(+)		position of first	position du premier	Position der ersten	posición de la		
		spike	épi	Dolde	primera espiga		
QN	(2)	low	bas	gering	baja		1
		medium	moyen	mittel	media	a-Shouwa (B)	2
		high	haut	hoch	alta	a-Gassan (B)	3
33.	VG	Flower: number of	Fleur : nombre de	Blüte: Anzahl der	Flor: número de		
		sepals	sépales	Kelchblätter	sépalos		
QN	(f)	few	rares	gering	bajo	Skelton (A)	1
		medium	moyen	mittel	medio	Hortgem Tahi (B)	2
		many	nombreux	groß	alto	Bruce (A)	3
34.	VG	Flower: main color	Fleur : couleur	Blüte: Hauptfarbe	Flor: color principal		
(*)		of sepals	principale	der Kelchblätter	de los sépalos		
(+)			des sépalos				
PQ	(f)	white	blanche	weiß	blanco	Yukimusume (B)	1
		green	verte	grün	verde	Hort16A (A), Mitsukou (B)	2
		brown	brune	braun	marrón	Shinzan (B), Tomua (A)	3
		reddish brown	brune rougeâtre	rötlichbraun	marrón rojizo	a-Awaji (B), Hortgem Tahi (B)	4

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
35.	VG	Flower: density of sepal hairs	Fleur : densité de la pilosité des sépales	Blüte: Dichte der Behaarung der Kelchblätter	Flor: densidad de la vellosoidad de los sépalos	
QN	(f)	absent or sparse	absente ou peu dense	fehlend oder locker	ausentes o escasa	1
	(1)	medium	moyenne	mittel	media	2
		dense	dense	dicht	densa	Bruce (A) 3
36.	MG/ (*)	Flower: diameter	Fleur : diamètre	Blüte: Durchmesser	Flor: diámetro	
QN	(f)	small	petit	klein	pequeño	a-Gassan (B), Sparkler (A) 3
		medium	moyen	mittel	medio	Matua (A), Satoizumi (B) 5
		large	grand	groß	grande	Hort51-1785 (A), Shinzan (B) 7
		very large	très grand	sehr groß	muy grande	Hayward (A) 9
37.	VG (*) (+)	Flower: arrangement of petals	Fleur : disposition des pétales	Blüte: Anordnung der Blütenblätter	Flor: disposición de los pétalos	
QN	(f)	free	libres	auseinanderstehend	separados	Abbott (A), a-Shouwa (B) 1
		touching	tangents	sich berührend	en contacto	Matua (A), Satoizumi (B) 2
		overlapping	chevauchants	überlappend	solapados	Hayward (A) Shinzan (B) 3
38.	VG	Flower: shape in profile	Fleur : forme de profil	Blüte: Form im Profil	Flor: forma de perfil	
PQ	(f)	concave	concave	konkav	cóncava	Hayward (A) 1
		flat	plate	flach	plana	Bruno (A) 2
		convex	convexe	konvex	convexa	Tamara (A) 3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota	
39.	VG	Flower: number of styles	Fleur : nombre de styles	Blüte: Anzahl Griffel	Flor: número de estilos		
QN	(f)	few	petit	gering	bajo	Yamagatamusume (B)	1
		medium	moyen	mittel	medio	Hort16A (A), Satoizumi (B)	2
		many	grand	groß	alto	Hayward (A), Shinzan (B)	3
40.	VG	Flower: attitude of styles	Fleur : port des styles	Blüte: Stellung der Griffel	Flor: porte del estilo		
(*)							
(+)							
PQ	(f)	erect	dressé	aufrecht	erecto		1
		semi-erect	demi-dressé	halbaufrecht	semierecto	Houkou (B)	2
		horizontal	horizontal	waagrecht	horizontal	Bruno (A), Shinzan (B)	3
		irregular	irrégulier	unregelmäßig	irregular	Hayward (A)	4
41.	VG	Petal: main color on adaxial side	Pétale : couleur principale de la face ventrale	Blütenblatt: Hauptfarbe der adaxialen Seite	Pétalo: color principal en el lado adaxial		
(+)							
PQ		white	blanc	weiß	blanco	Hayward (A), Shinzan (B)	1
		greenish white	blanc verdâtre	grünlichweiß	blanco verdoso	Hortgem Tahi (B), Satoizumi (B)	2
		yellowish white	blanc jaunâtre	gelblichweiß	blanco amarillento	Bruce (A), Mitsukou (B)	3
		yellowish green	vert jaunâtre	gelblichgrün	verde amarillento		4
		yellow	jaune	gelb	amarillo		5
		light pink	rose clair	hellrosa	rosa claro		6
		red pink	rose rouge	rotrosa	rosa rojizo		7
		red	rouge	rot	rojo		8

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
42. VG (+)	Petal: shading of main color	Pétale : dégradé de la couleur principale	Blütenblatt: Schattierung der Hauptfarbe	Pétalo: sombreado del color principal		
QN (f)	lighter towards base	plus claire vers la base	heller zur Basis hin	más claro hacia la base		1
	even	régulier	gleichmäßig	uniforme	Hort16A (A)	2
	lighter towards apex	plus claire vers le sommet	heller zur Spitze hin	más claro hacia el ápice		3
43. VG (+)	Petal: second color on adaxial side	Pétale : couleur secondaire de la face ventrale	Blütenblatt: Sekundärfarbe der adaxialen Seite	Pétalo: segundo color en el lado adaxial		
PQ (f)	none	aucune	keine	ninguno		1
	white	blanche	weiß	blanco		2
	green	verte	grün	verde	Hayward (A)	3
	light pink	rose clair	hellrosa	rosa claro		4
	dark pink	rose foncé	dunkelrosa	rosa oscuro	Meteor (A)	5
44. VG (+)	Petal: distribution of second color	Pétale : répartition de la couleur secondaire	Blütenblatt: Verteilung der Sekundärfarbe	Pétalo: distribución del segundo color		
PQ (f)	marginal only	marginale seulement	nur am Rand	sólo en el borde		1
	irregular spotted	moucheté irrégulier	unregelmäßig gepunktet	manchado irregular	Meteor (A)	2
	basal spot only	tache à la base seulement	nur Basalfleck	sólo mancha basal	Hayward (A)	3
45. VG	Anther: color	Anthère : couleur	Anthere: Farbe	Antera: color		
PQ (f)	yellow	jaune	gelb	amarillo	r-Nagano (B)	1
	yellow orange	jaune orangé	gelborange	naranja amarillento	Bruce (A)	2
	grey	gris	grau	gris		3
	dark purple	pourpre foncé	dunkelpurpurn	púrpura oscuro	Mitsukou (B)	4
	black	noir	schwarz	negro	a-Shouwa (B)	5

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
46. (*) (+)	MG Fruit: weight	Fruit : poids	Frucht: Gewicht	Fruto: peso		
QN	(g) very low	très bas	sehr gering	muy bajo		1
	low	bas	gering	bajo	Huaguang2 (A)	3
	medium	moyen	mittel	medio	Hort16 (A), Hortgem Tahi (B), Tomua (A)	5
	high	élevé	hoch	elevado	Hayward (A), Jin Feng (A)	7
	very high	très élevé	sehr hoch	muy elevado	Jade Moon (A)	9
47. (*) (+)	VG/ MS Fruit: length	Fruit : longueur	Frucht: Länge	Fruto: longitud		
QN	(g) short	petit	kurz	corto	Kuimi (A), Hortgem Tahi (B)	3
	medium	moyen	mittel	medio	Hayward (A)	5
	long	long	lang	largo	Bruno (A), Hortgem Toru (B)	7
48. (*) (+)	VG/ MS Fruit: width	Fruit : largeur	Frucht: Breite	Fruto: anchura		
QN	(g) narrow	étroit	schmal	estrecho	Bruno (A)	3
	medium	moyen	mittel	medio	Hayward (A)	5
	broad	large	breit	ancho	Kuimi (A)	7
49. (*) (+)	VG/ MG Fruit: ratio length/width	Fruit : rapport longueur/largeur	Frucht: Verhältnis Länge/Breite	Fruto: relación entre la longitud y la anchura		
QN	(g) weakly elongated	faiblement allongé	leicht langgezogen	levemente alargada	Bruno (A)	3
	medium	moyen	mittel	medio	Hayward (A)	5
	weakly compressed	faiblement comprimé	leicht zusammengedrückt	levemente comprimido	Kuimi (A)	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
50. (*) (+)	VG Fruit: shape	Fruit : forme	Frucht: Form	Fruto: forma		
PQ	(g) ovate	ovale	eiförmig	oval	Hort16A (A), Jecy Gold (A), Yamagatamusume (B)	1
	oblong	oblongue	breitrund	oblongo	Hortgem Toru (B), Wilkins Super (A)	2
	elliptic	elliptique	elliptisch	elíptico	Hayward (A), Mitsukou (B)	3
	circular	circulaire	rund	circular	Hort51-1785 (A)	4
	oblate	aplatie	breitrund	oblato	Kuimi (A), Shinzan (B)	5
	obovate	obovale	verkehrt eiförmig	oboval	Monty (A)	6
51. (*) (+)	VG Fruit: shape in cross section (at median)	Fruit : forme en section transversale (au milieu)	Frucht: Form im Querschnitt (in der Mitte)	Fruto: forma en la sección transversal (en el medio)		
PQ	(g) circular	circulaire	rund	circular	Bruno (A), Mitsukou (B)	1
	oblate	aplatie	breitrund	oblata	Hortgem Tahi (B), Kousui (B), Wilkins Super (A)	2
	transverse elliptic	elliptique transverse	quer elliptisch	elíptica transversal	Hayward (A)	3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
52. (*) (+)	VG Fruit: stylar end	Fruit : extrémité stylaire	Frucht: Griffelende	Fruto: extremo estilar		
PQ	(g) strongly depressed	fortement déprimée	stark eingesenkt	muy deprimido		1
	weakly depressed	légèrement déprimée	leicht eingesenkt	levemente deprimido	Jade Moon (A)	2
	flat	plate	flach	plano	Hayward (A), Satoizumi (B)	3
	rounded	arrondie	abgerundet	redondeado	Kousui (B), Tomua (A)	4
	weakly blunt protruding	saillante légèrement tronquée	leicht stumpf herausragend	saliente levemente truncado	Skelton (A)	5
	strongly blunt protruding	saillante fortement tronquée	stark stumpf herausragend	saliente muy truncado	Hort16A (A)	6
	pointed protrusion	fortement saillante	spitz herausragend	protusión puntiaguda	Hortgem Toru (B)	7
53. (+)	VG Fruit: degree of pointed protusion	Fruit : degré de protubérance pointue	Frucht: Grad der spitzen Vorwölbung	Fruto: grado de la protusión puntiaguda		
QN	(g) weak	faible	schwach	débil		1
	(2) medium	moyen	mittel	medio		2
	strong	fort	stark	fuerte		3
54. (+)	VG Fruit: presence of calyx ring	Fruit : présence de l'anneau du calice	Frucht: Vorhandensein eines Kelchrings	Fruto: presencia del anillo del cáliz		
QN	(g) absent or weakly expressed	absente ou faiblement exprimée	fehlend oder schwach ausgeprägt	ausente o débilmente expresada	Bruno (A)	1
	(1) medium expressed	moyennement exprimée	mittel ausgeprägt	intensidad de expresión media	Hayward (A)	2
	strongly expressed	fortement exprimée	stark ausgeprägt	fuertemente expresada	Hort16A (A), Qinmei (A)	3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
55. (*)(+)	VG	Fruit: shape of shoulder at stalk end	Fruit : forme de l'épaulement à l'extrémité pédonculaire	Frucht: Form der Schulter am Stielende	Fruto: forma del hombro en el extremo peduncular	
PQ	(g)	truncate	tronquée	stumpf	truncado	Hortgem Tahi (B), Mitsukou (B) 1
		weakly sloping	faiblement inclinée	leicht zugespitzt	levemente inclinado	Hayward (A), Kousui (B) 2
		strongly sloping	fortement inclinée	stark zugespitzt	muy inclinado	Skelton (A) 3
56. (*)(+)	VG/MS	Fruit: length of stalk	Fruit : longueur du pédoncule	Frucht: Länge des Stiels	Fruto: longitud del pedúnculo	
QN	(g)	short	court	kurz	corto	Hortgem Tahi (B), Houmitu (A) 3
		medium	moyen	mittel	medio	Sanuki Gold (A), Shinzan (B) 5
		long	long	lang	largo	Hayward (A) 7
57. (*)(+)	VG/MS	Fruit: length of stalk relative to length of fruit	Fruit : longueur du pédoncule par rapport à celle du fruit	Frucht: Länge des Stiels im Verhältnis zur Länge der Frucht	Fruto: longitud del pedúnculo respecto de la longitud del fruto	
QN	(g)	very short	très court	sehr kurz	muy corta	Wuzhi3 (A) 1
		short	court	kurz	corta	Bruno (A), Kousui (B) 3
		medium	moyen	mittel	media	Allison (A), Shinzan (B) 5
		long	long	lang	larga	Hayward (A) 7
		very long	très long	sehr lang	muy larga	Jade Moon (A) 9
58.	VG	Fruit: conspicuousness of lenticels on skin	Fruit : netteté des lenticelles sur l'épiderme	Frucht: Ausprägung der Lentizellen auf der Schale	Fruto: notabilidad de las lenticelas en la epidermis	
QN	(g)	weak	faible	gering	débil	Hort16A (A), Mitsukou (B) 1
		medium	moyenne	mittel	media	Hayward (A) 2
		strong	forte	stark	fuerte	Kousui (B), Topstar Vantini (A) 3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
59. (*)	VG Fruit: hairiness of skin	Fruit : pilosité de l'épiderme	Frucht: Behaarung der Schale	Fruto: vellosidad de la epidermis		
QL	(g) absent	absente	fehlend	ausente	Shinzan (B), a-Shouwa (B)	1
	present	présente	vorhanden	presente	Hayward (A)	9
60. (*)(+)	VG Fruit: density of hairs	Fruit : densité de la pilosité	Frucht: Dichte der Behaarung	Fruto: densidad de la vellosidad		
QN	(g) very sparse	très faible	sehr locker	muy escasa	Topstar Vantini (A)	1
	(1) sparse	faible	locker	escasa	Hort16A (A)	3
	medium	moyenne	mittel	media	Hayward (A)	5
	dense	dense	dicht	densa	Bruno (A)	7
61.	VG Fruit: color of hairs	Fruit : couleur des poils	Frucht: Farbe der Haare	Fruto: color del vello		
PQ	(g) white	blanc	weiß	blanco		1
	(1) yellow	jaune	gelb	amarillo		2
	yellow brown	jaune brun	gelbbraun	marrón amarillento	Hort16A (A)	3
	reddish brown	brun rougeâtre	rötlichbraun	marrón rojizo		4
	medium brown	brun moyen	mittelbraun	marrón medio	Hayward (A)	5
	dark brown	brun foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	Bruno (A)	6
62. (*)(+)	VG Fruit: adherence of hairs to skin	Fruit : adhérence des poils à l'épiderme	Frucht: Anhaften der Haare an der Schale	Fruto: adherencia del vello a la epidermis		
QN	(g) very weak	très faible	sehr schwach	muy débil	Tomua (A)	1
	(1) weak	faible	schwach	débil	Hort16A (A)	3
	medium	moyenne	mittel	medio	Abott (A)	5
	strong	forte	stark	fuerte	Hayward (A)	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
63. (*) (+)	VG Fruit: color of skin	Fruit : couleur de l'épiderme	Frucht: Farbe der Schale	Fruto: color de la piel		
PQ	(h) light green	vert clair	hellgrün	verde claro	Hortgem Rua (B)	1
	medium green	vert moyen	mittelgrün	verde medio	Hortgem Tahi (B), Mitsukou (B)	2
	reddish green	vert rougeâtre	rötlichgrün	rojizo verde		3
	yellow	jaune	gelb	amarillo		4
	greenish brown	brun verdâtre	grünlichbraun	marrón verdoso	Hayward (A), Shinzan (B)	5
	reddish brown	brun rougrâtre	rötlichbraun	marrón rojizo		6
	light brown	brun clair	hellbraun	marrón claro	Hort16A (A)	7
	medium brown	brun moyen	mittelbraun	marrón medio	Sanuki Gold (A)	8
	dark brown	brun foncé	dunkelbraun	marrón oscuro	Kousui (B), Tomua (A)	9
	purple red	rouge pourpre	purpurrot	rojo púrpura		10
64.	VG Fruit: adherence of skin to flesh	Fruit: adhérence de l'épiderme à la chair	Frucht: Anhaften der Schale am Fleisch	Fruto: adherencia de la epidermis a la pulpa		
QN	(h) weak	faible	schwach	débil		1
	(2) medium	moyenne	mittel	media	Hortgem Tahi (B)	2
	strong	forte	stark	fuerte	Hortgem Toru (B)	3

		English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
65.	VG	Fruit: color of outer pericarp	Fruit : couleur du péricarpe externe	Frucht: Farbe des äußeren Perikarps	Fruto: color del pericarpio exterior		
	PQ	(h)					
		light green	vert clair	hellgrün	verde claro	Shinzan (B)	1
		medium green	vert moyen	mittelgrün	verde medio	Hayward (A)	2
		dark green	vert foncé	dunkelgrün	verde oscuro	Hortgem Toru (B)	3
		greenish yellow	jaune verdâtre	grünlichgelb	amarillo verdoso	Hort22D (A), Satoizumi (B)	4
		medium yellow	jaune moyen	mittelgelb	amarillo medio	Hort16A (A), Kousui (B)	5
		dark yellow	jaune foncé	dunkelgelb	amarillo oscuro	Hort51-1785 (A)	6
		yellowish orange	orange jaunâtre	gelblichorange	anaranjado amarillento		7
		orange	orangé	orange	anaranjado		8
		red	rouge	rot	rojo		9
		red purple	rouge pourpre	rotpurpurn	púrpura rojizo		10
66.	VG	Fruit: color of locules	Fruit : couleur des loges	Frucht: Farbe der Kammern	Fruto: color de los lóculos		
	PQ	(h)					
		light green	vert clair	hellgrün	verde claro	Shinzan (B)	1
		medium green	vert moyen	mittelgrün	verde medio	Hayward (A), Hortgem Tahi (B)	2
		dark green	vert foncé	dunkelgrün	verde oscuro	Hortgem Toru (B)	3
		greenish yellow	jaune verdâtre	grünlichgelb	amarillo verdoso	Satoizumi (B)	4
		medium yellow	jaune moyen	mittelgelb	amarillo medio	Hort16A (A), Kousui (B)	5
		dark yellow	jaune foncé	dunkelgelb	amarillo oscuro	Hort51-1785 (A)	6
		red	rouge	rot	rojo	Hort22D (A), Hortgem Rua (B)	7
		red purple	rouge pourpre	rotpurpurn	púrpura rojizo		8

		English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
67.	VG	Fruit: spread of reddish color along locules	Fruit : distribution de la couleur rougeâtre le long des loges	Frucht: Ausbreitung der rötlichen Farbe entlang der Kammern	Fruto: distribución del color rojizo a lo largo de los lóculos		
(+)							
QN	(h)	very weak	très faible	sehr gering	muy débil	Red Princess (A)	1
		weak	faible	gering	débil	Honghua (A)	2
		medium	moyenne	mittel	medio	Chuhong (A)	3
		strong	forte	groß	fuerte		4
		very strong	très forte	sehr groß	muy fuerte	Hort22D (A)	5
68.	VG	Fruit: intensity of reddish color in locules	Fruit : intensité de la couleur rougeâtre dans les loges	Frucht: Intensität der rötlichen Farbe in den Kammern	Fruto: intensidad del color rojizo en los lóculos		
QN	(h)	light	légère	hell	claro	Red Princess (A)	3
		medium	moyenne	mittel	medio		5
		dark	foncée	dunkel	oscuro	Hort22D (A)	7
69.	VG	Fruit: width of core relative to fruit	Fruit : largeur du cœur par rapport au fruit	Frucht: Breite der Mittelzone im Verhältnis zur Frucht	Fruto: anchura del corazón respecto del fruto		
(*)							
(+)							
QN	(h)	small	petite	klein	pequeña	Hort16A (A)	3
		small to medium	petite à moyenne	klein bis mittel	pequeña a media		4
		medium	moyenne	mittel	media	Bruno (A)	5
		medium to large	moyenne à large	mittel bis groß	media a grande	Tomua (A)	6
		large	large	groß	grande	Hayward (A)	7
70.	VG	Fruit: general shape of core in cross section	Fruit : forme générale du cœur en section transversale	Frucht: allgemeine Form der Mittelzone im Querschnitt	Fruto: forma general del corazón en la sección transversal		
(*)							
(+)							
PQ	(h)	circular	circulaire	rund	circular	Jintao (A), Yukimusume (B)	1
		oblate	aplatie	breitrund	oblata	Hort22D (A), Hortgem Tahi (B), Shinzan (B)	2
		transverse elliptic	elliptique transverse	quer elliptisch	elíptica transversal	Hort16A (A), Mitsukou (B)	3

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
71. (*)	VG Fruit: color of core	Fruit : couleur du cœur	Frucht: Farbe der Mittelzone	Fruto: color del corazón		
PQ (h)	white	blanc	weiß	blanco	Hort22D (A)	1
	greenish white	blanc verdâtre	grünlichweiß	blanco verdoso	Hayward (A), Hortgem Tahi (B)	2
	yellow white	blanc jaunâtre	gelbweiß	blanco amarillento	Hort16A (A), Shinzan (B)	3
	red purple	rouge pourpre	rotpurpurn	púrpura rojizo		5
72. (+)	MS Fruit: sweetness	Fruit : goût sucré	Frucht: Süße	Fruto: dulzura		
QN (h)	very low	très faible	sehr gering	muy baja	Jade Moon (A)	1
	low	faible	gering	baja	Hayward (A), Satoizumi (B)	3
	medium	moyen	mittel	media	Tomua (A), Yukimusume (B)	5
	high	élevé	hoch	alta	Hort16A (A), Kousui (B)	7
73. (+)	MG Fruit: acidity	Fruit : acidité	Frucht: Säure	Fruto: acidez		
QN (h)	low	faible	gering	baja	Sanuki Gold (A), Satoizumi (B)	3
	medium	moyenne	mittel	media	Hayward (A), Yamagatamusume (B)	5
	high	élevé	hoch	alta	a-Gassan (B), Bruno (A)	7

	English	français	deutsch	español	Example Varieties/ Exemples/ Beispielssorten/ Variedades ejemplo	Note/ Nota
74. (*)	VG/ MG	Time of vegetative bud burst	Époque du début du débourrement	Zeitpunkt des vegetativen Knospenaufbruchs	Época de brotación de las yemas de madera	
QN		very early	très précoce	sehr früh	muy temprana	Hort16A (A), Hortgem Rua (B) 1
		early	précocoe	früh	temprana	Tomua (A), Yukimusume (B) 3
		medium	moyenne	mittel	media	Hayward (A), Shinzan (B) 5
		late	tardive	spät	tardía	Mitsukou (B) 7
75. (*)(+)	VG/ MG	Time of beginning of flowering	Époque du début de la floraison	Zeitpunkt des Blühbeginns	Época del inicio de la floración	
QN		early	précocoe	früh	temprana	Hort16A (A), Yukimusume (B) 3
		medium	moyenne	mittel	media	Abbott (A), Kousui (B) 5
		late	tardive	spät	tardía	Hayward (A) 7
76. (*)(+)	VG/ MG	Time of maturity for harvest	Époque de la maturité pour la récolte	Zeitpunkt der Pflückreife	Época de madurez para la cosecha	
QN	(g)	very early	très précoce	sehr früh	muy temprana	Hortgem Rua (B) 1
		early	précocoe	früh	temprana	Hort22D (A), Hortgem Tahi (B), Yamagatamusume (B) 3
		medium	moyenne	mittel	media	Kousui (B), Tomua (A) 5
		late	tardive	spät	tardía	Hayward (A), Yukimusume (B) 7

8. Explanations on the Table of Characteristics

8.1 *Explanations covering several characteristics*

Characteristics containing the following key in the second column of the Table of Characteristics should be examined as indicated below:

- (1) Applies to Group A type varieties only
- (2) Applies to Group B type varieties only
- (a) All observations on the young shoot should be made during active vegetative growth. Observation of hairs should be made on internodes from the middle third of growing shoots.
- (b) All observations on the stem (including observations on the buds and bud support) should be made in the middle third of the replacement stem after leaf fall.
- (c) The shape, size and hairiness of leaves can vary greatly according to the type and vigor of the shoot on which they are borne. Unless specified, the shoots should be replacement canes, i.e., those that will be tied down and retained for the following season's flowering.
- (d) All observations on the leaf should be made near the middle of the current season's growth on sufficiently mature, but not old leaves. The most basal leaves of a shoot should be excluded since they do not usually attain full size or typical shape.
- (e) All observations on the presence or absence of anthocyanin coloration in vegetative organs refer to the general appearance of the organ, irrespective of whether red pigments are present in hairs or in the underlying surface.
- (f) All observations on the flower should be made on recently fully-opened terminal (king) flowers.
- (g) Observations on fruit characteristics should be made at harvest maturity.
- (h) Observations on fruit characteristics should be made when ripe for eating.

8.2 *Explanations for individual characteristics*

Ad. 1: Plant: sex

A hermaphrodite variety has flowers with stigmas and anthers with pollen.

Ad. 2: Plant: self fruit setting

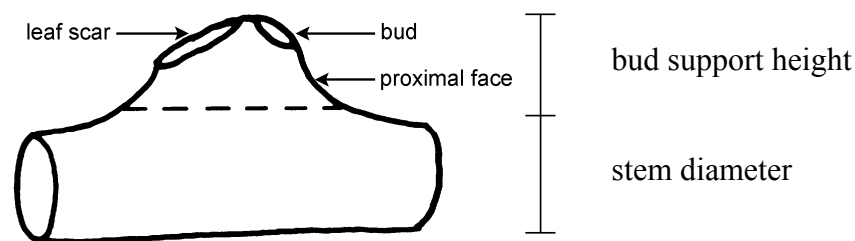
A self fruiting variety will set viable fruit without the presence of polleniser male plants or if flowers are bagged to prevent cross pollination.

Ad. 3: Plant: vigor

Plant vigor is determined by the evaluation of the overall abundance of vegetative growth.

Ad. 12: Stem: prominence of bud support

Ad. 15: Stem: leaf scar



The prominence of the bud support is determined by the bud support height/stem diameter contrast.

Ad. 13: Stem: presence of bud cover



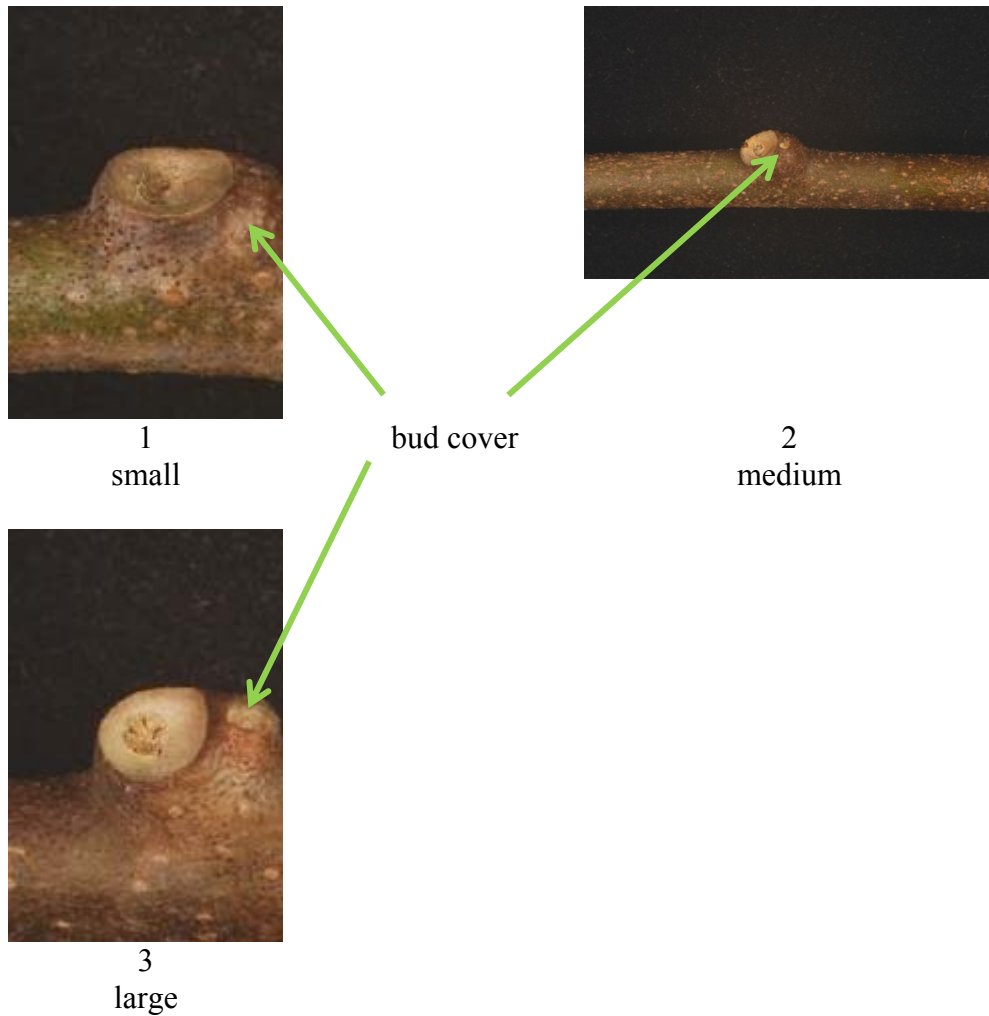
1
absent



9
present

The absence or presence of the bud cover is indicated by the visibility of the bud. A variety with no bud cover has a strongly protruding bud which is clearly visible. A variety with a bud cover has an almost invisible bud that appears sunk into the stem.

Ad. 14: Stem: size of hole in bud cover



Ad. 16: Stem: pith

The stem is cut in longitudinal section and the inner part is observed from above.

- 1 absent: The inner part is empty or hollow.
- 2 lamellate: The pith consists of layers of thin plates, one against another.
- 3 solid: The pith consists of a dense mass.

Ad. 17: Leaf blade: shape



1
lanceolate

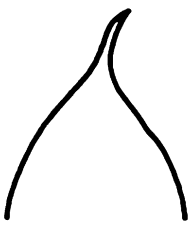
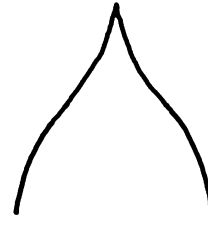
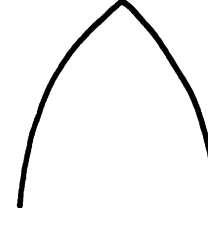

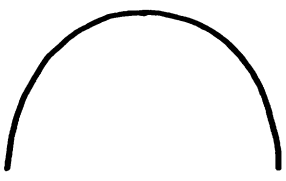
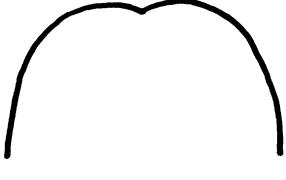
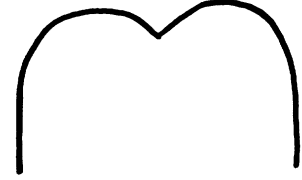


2
ovate






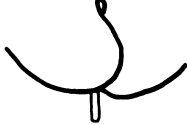


3
obovate

Ad. 19: Leaf blade: shape of apex

pointed				
	1 caudate	2 acuminate	3 acute	4 emarginate with cuspidate
rounded				
	5 rounded			
notched				
	6 retuse	7 emarginate		

Ad. 20: Leaf blade: basal lobes

		
1 none	2 far apart	3 slightly apart
		
4 touching each other	5 slightly overlapping	6 strongly overlapping

Ad. 21: Leaf blade: number of ciliate serrations



3
few



5
medium



7
many

Ad. 30: Inflorescence: type



1
solitary



2
dichasium



3
pleiochasium



Ad. 31: Inflorescence: number of flowers

Flowers occur on the first 1-6 nodes on a current season's shoot. The observation should be made immediately before flower opening, when at least 2 nodes have developed. The number of flowers present at each node is recorded. It is recommended that at least two shoots are observed per plant.

Ad. 32: Flower bud: position of first spike

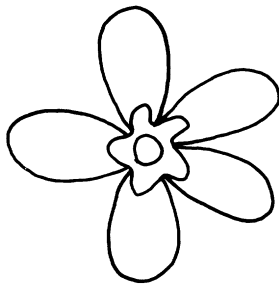
The position of the first spike is determined by node order, of which the first spike is set, from the base. Some varieties set the first spike at the lowest node from the base.

Ad. 34: Flower: main color of sepals

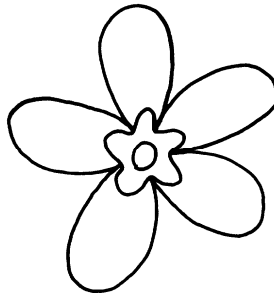
The sepal may have more than one color. The main color is the color with the largest surface area on the organ

Ad. 37: Flower: arrangement of petals

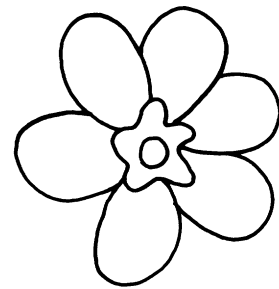
Flowers are viewed from beneath as shown in the diagrams.



1
free



2
touching



3
overlapping

Ad. 40: Flower: attitude of styles

State 4 irregular: The attitude of the styles is a mixture of erect, semi erect and horizontal in any combination of two of three different attitudes. The general impression of the flowers is one of no consistency of style attitude or a single predominant style attitude.

Ad. 41: Petal: main color on adaxial side

Ad. 42: Petal: shading of main color

The main color is the color with the largest surface area on the petal. The main color may be shaded, being darker or lighter from base to apex. This is also referred to as a different intensity of color or color gradient on an organ.

The adaxial side is facing the axis of the flower, the upper side. Note that the upper side may be facing downwards when observed on the plant.

Ad. 43: Petal: second color on adaxial side

Ad. 44: Petal: distribution of second color

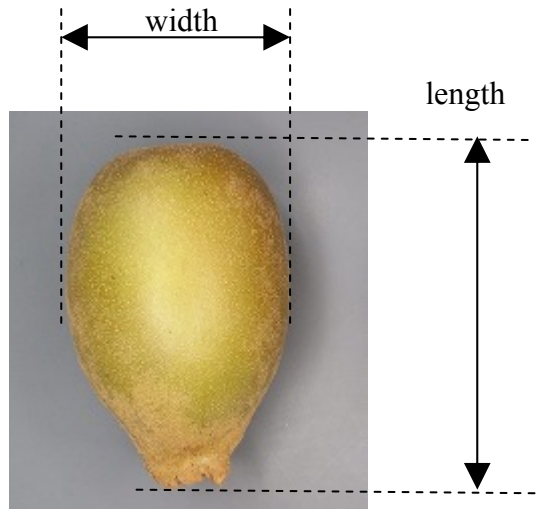
The secondary color is identified as the color with the second largest surface area on the organ. The second color occurs as a single basal spot, irregular spotting over the entire petal or solid coloration on or near the margin.

Ad. 46: Fruit: weight

Fruit weight should be determined by a sample size of 25 harvested fruits, 5 each from 5 plants.

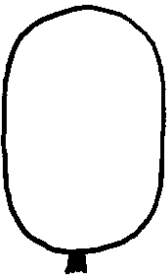
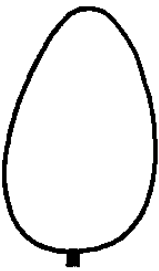
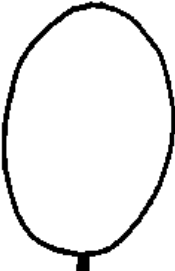

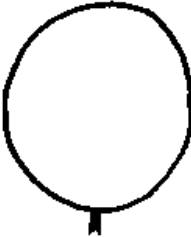
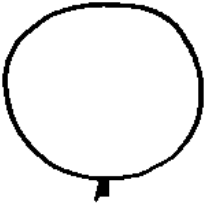
Ad 47: Fruit: length

Ad 48: Fruit: width

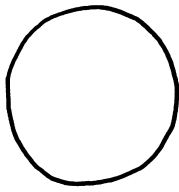


Ad. 49: Fruit: ratio length/width

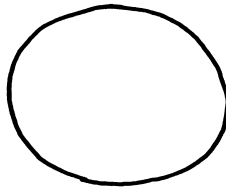
Ad. 50: Fruit: shape

← broadest part →			
below the middle		at middle	above middle
elongated			
		2 oblong	
↑ length/width ratio ↓			
	1 ovate	3 elliptic	6 obovate
			
		4 circular	
compressed			
		5 oblate	

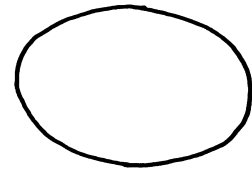
Ad. 51: Fruit: shape in cross section (at median)



1
circular



2
oblate



3
transverse elliptic

Ad. 52: Fruit: stylar end



1
strongly depressed



2
weakly depressed



3
flat



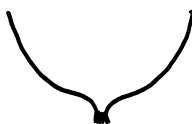
4
rounded



5
weakly blunt protruding



6
strongly blunt protruding

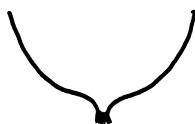


7
pointed protrusion

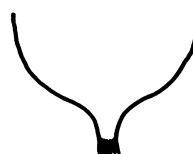
Ad. 53: Fruit: degree of pointed protrusion



1
weak

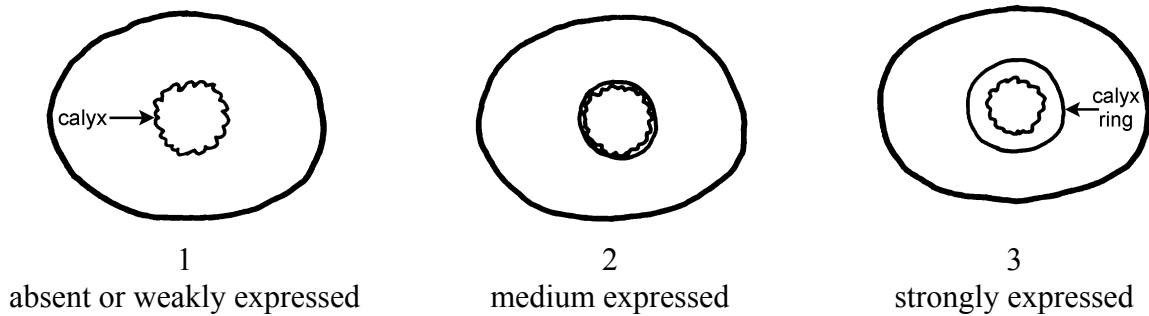


2
medium

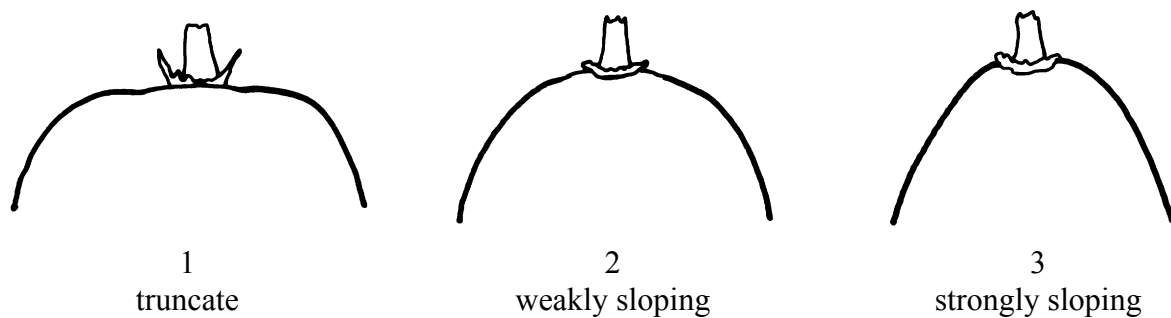


3
strong

Ad. 54: Fruit: presence of calyx ring



Ad. 55: Fruit: shape of shoulder at stalk end



Ad. 57: Fruit: length of stalk relative to length of fruit

The relativity is determined by the size of the difference between the length of the stalk and the length of the fruit.

short means moderately shorter stalk to length of fruit

medium means similar stalk length to fruit length

long means moderately longer stalk to length of fruit

Ad. 58: Fruit: conspicuousness of lenticels on skin

The conspicuousness of lenticels is determined by the size and number on the skin

Ad. 60: Fruit: density of hairs

The density is determined by the combination of the number of hairs and length of individual hairs

Ad. 62: Fruit: adherence of hairs to skin

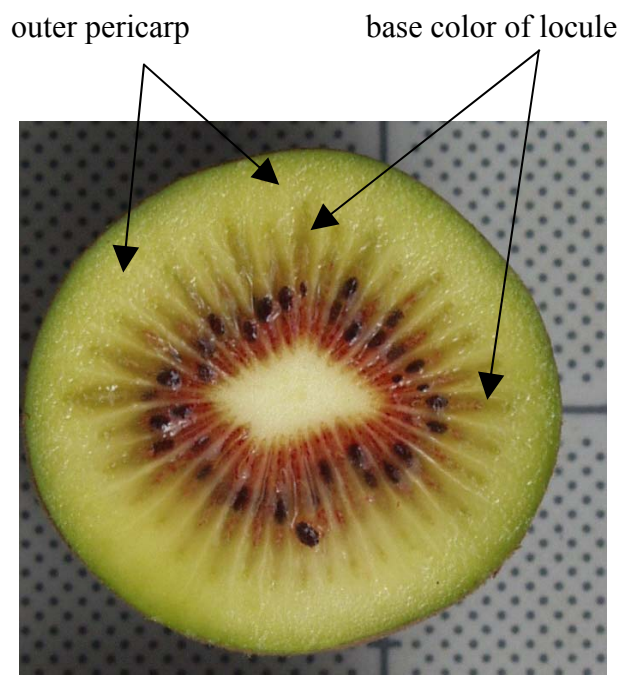
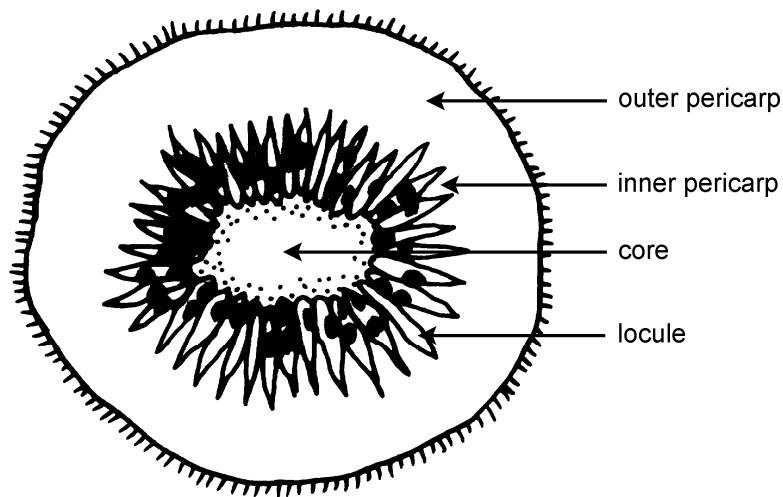
Observation is made by rubbing a finger across the fruit surface and determining the ease or difficulty of hair removal.

Ad. 63: Fruit: color of skin

The color of skin is assessed at harvest after removal of as much hair as practical. The color of the skin does not include coloration from hair.

Ad. 65: Fruit: color of outer pericarp

Ad. 66: Fruit: color of locules



Ad. 67: Fruit: spread of reddish color along locules



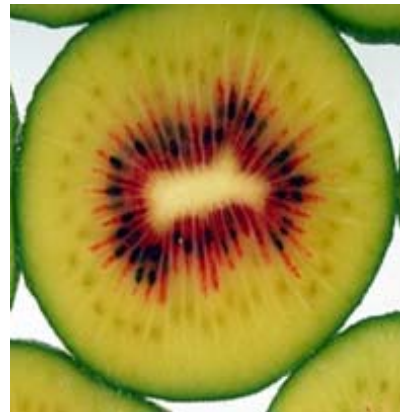
1
very weak



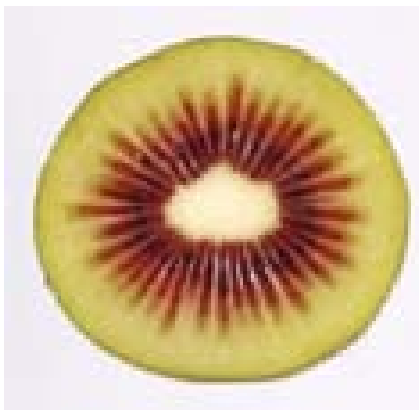
2
weak



3
medium

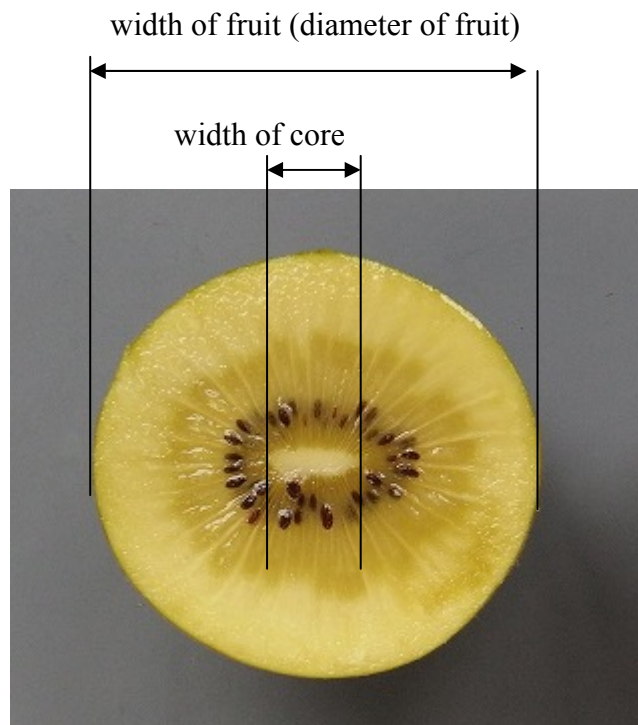


4
strong

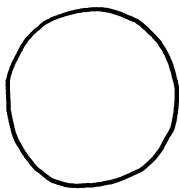


5
very strong

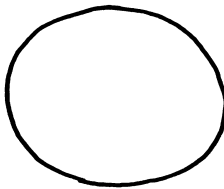
Ad. 69: Fruit: width of core relative to fruit



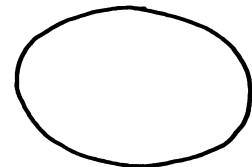
Ad. 70: Fruit: general shape of core in cross section



1
circular



2
oblate



3
transverse elliptic

Ad. 72: Fruit: sweetness

The total soluble solids content is measured by refractometer.

Ad. 73: Fruit: acidity

Acidity is determined by titration of titrateable acids.

Ad. 74: Time of vegetative bud burst

When 10% of buds are showing green shoots.

Ad. 75: Time of beginning of flowering

When 10% of flower buds have fully opened.

Ad. 76: Time of maturity for harvest

It is recommended that harvest occur when the total soluble solids content is at the level determined by national or regional harvest requirements. The total soluble solids can be measured by Brix test.

9. Literature

Astridge, S.J., 1975: Cultivars of Chinese gooseberry (*Actinidia chinensis*) in New Zealand. *Economic Botany* 29. pp. 357 to 360.

Bellini, E., Monastra, F., 1986: Propagazione, problemi vivaistici, scelta varietale e miglioramento genetico dell'actinidia. pp. 43 to 83. In: G. Bargioni, F. Lalatta and A. Febi (coord.). *Incontro frutticolo la coltura dell'actinidia*. Atti del Convegno, Verona, 29 Aprile 1986. Verona, Cassa di Risparmio di Verona, Vicenza e Belluno per l'Agricoltura.

Bergamini, A., Monastra, F., 1989: Schede per lo studio dell'actinidia in uso presso l'Istituto sperimentale per la Frutticoltura di Roma. *Annali dell'Istituto Sperimentale per la Frutticoltura*. pp. 20, 121 to 134.

Cui, Z.-X., 1993: [*Actinidia* in China] (in Chinese) Shandong Scientific and Technology Press. Jinan, CN.

Ferguson, A.R., 1997: Kiwifruit (Chinese gooseberry). In: The Brooks and Olmo Register of Fruit & Nut Varieties, 3rd Edition. ASHS Press. Alexandria, VA, US, pp. 319 to 323.

Matatabi, K., 1995: Japanese National Test Guidelines for Kiwifruit.

Organisation for Economic Co-operation and Development 1992: Kiwis. Kiwifruit.

International Standardisation of Fruit and Vegetables. OECD. Paris.

Testolin, R., Crivello, V., 1987: *Il kiwi e il suo mondo*. Venezia: Federazione Regionale Coltivatore Diretti del Veneto; Centrol Regionale IRIPSA-Quadrifoglio.

Valmori, I., 1991: *Nuove varietà in frutticoltura*. Bologna: Edizioni Agricole.

Zhang, J., Thorp, T.G., 1986: Morphology of nine pistillate and three staminate New Zealand clones of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* (A. Chev.) C.F. Liang et A.R. Ferguson var. *deliciosa*). *New Zealand Journal of Botany*. pp 24, 589 to 613.

10. Technical Questionnaire

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
		Application date: (not to be filled in by the applicant)
TECHNICAL QUESTIONNAIRE to be completed in connection with an application for plant breeders' rights		
1. Subject of the Technical Questionnaire		
1.1 Genus	<input type="text"/>	
1.2 Botanical name	<input type="text" value="Actinidia Lindl."/>	
1.3 Common name	<input type="text" value="Actinidia, Kiwifruit, Kiwi, Mihoutao"/>	
1.4 Species (please complete)	<input type="text"/>	
1.5 Common name (please complete)	<input type="text"/>	
2. Applicant		
Name	<input type="text"/>	
Address	<input type="text"/>	
Telephone No.	<input type="text"/>	
Fax No.	<input type="text"/>	
E-mail address	<input type="text"/>	
Breeder (if different from applicant)	<input type="text"/>	

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

3. Proposed denomination and breeder's reference	
Proposed denomination (if available)	<input type="text"/>
Breeder's reference	<input type="text"/>

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

#4. Information on the breeding scheme and propagation of the variety

4.1 Breeding scheme

Variety resulting from:

4.1.1 Crossing []

(.....)
female parent

x

(.....)
male parent

(a) controlled cross []
(please state parent varieties)

(.....)
female parent

x

(.....)
male parent

(b) partially known cross []
(please state known parent variety(ies))

(.....)
female parent

x

(.....)
male parent

(c) unknown cross []

4.1.2 Mutation []
(please state parent variety)

4.1.3 Discovery and development []
(please state where and when discovered and how developed)

4.1.4 Other []
(please provide details)

Authorities may allow certain of this information to be provided in a confidential section of the Technical Questionnaire.

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

4.2 Method of propagating the variety

4.2.1 Vegetative propagation

- (a) cuttings []
- (b) grafting (budding) indicate usual rootstock []
- (c) *in vitro* propagation []
- (d) other (state method) []

--

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

5. Characteristics of the variety to be indicated (the number in brackets refers to the corresponding characteristic in Test Guidelines; please mark the note which best corresponds).

Characteristics	Example Varieties	Note
5.1 Time of beginning of flowering (for all varieties) (75)		
very early		1[]
very early to early		2[]
early	Hort16A (A), Yukimusume (B)	3[]
early to medium		4[]
medium	Abbott (A), Kousui (B)	5[]
medium to late		6[]
late	Hayward (A)	7[]
late to very late		8[]
very late		9[]
5.2 Fruit: weight (for female and hermaphrodite varieties) (46)		
very low		1[]
very low to low		2[]
low	Huaguang2 (A)	3[]
low to medium		4[]
medium	Hort16A (A), Hortgem Tahi (B), Tomua (A)	5[]
medium to high		6[]
high	Hayward (A), Jin Feng (A)	7[]
high to very high		8[]
very high	Jade Moon (A)	9[]

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

Characteristics	Example Varieties	Note
5.3 Fruit: shape (for female and hermaphrodite varieties) (50)		
ovate	Hort16A (A), Jecy Gold (A), Yamagatamusume (B)	1[]
oblong	Hortgem Toru (B), Wilkins Super (A)	2[]
elliptic	Hayward (A), Mitsukou (B)	3[]
circular	Hort51-1785 (A)	4[]
oblate	Kuimi (A), Shinzan (B)	5[]
obovate	Monty (A)	6[]
5.4 Fruit: styler end (for female and hermaphrodite varieties) (52)		
strongly depressed		1[]
weakly depressed	Jade Moon (A)	2[]
flat	Hayward (A), Satoizumi (B)	3[]
rounded	Kousui (B), Tomua (A)	4[]
weakly blunt protruding	Skelton (A)	5[]
strongly blunt protruding	Hort16A (A)	6[]
pointed protrusion	Hortgem Toru (B)	7[]
5.5 Fruit: hairiness of skin (for female and hermaphrodite varieties) (59)		
absent	Shinzan (B), a-Shouwa (B)	1[]
present	Hayward (A)	9[]

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

Characteristics	Example Varieties	Note
5.6 Fruit: color of outer pericarp (for female and hermaphrodite varieties) (65)		
light green	Shinzan (B)	1[]
medium green	Hayward (A)	2[]
dark green	Hortgem Toru (B)	3[]
greenish yellow	Hort22D (A), Satoizumi (B)	4[]
medium yellow	Hort16A (A), Kousui (B)	5[]
dark yellow	Hort51-1785 (A)	6[]
yellowish orange		7[]
orange		8[]
red		9[]
red purple		10[]
5.7 Fruit: color of locules (for female and hermaphrodite varieties) (66)		
light green	Shinzan (B)	1[]
medium green	Hayward (A), Hortgem Tahi (B)	2[]
dark green	Hortgem Toru (B)	3[]
greenish yellow	Satoizumi (B)	4[]
medium yellow	Hort16A (A), Kousui (B)	5[]
dark yellow	Hort51-1785 (A)	6[]
red	Hort22D (A), Hortgem Rua (B)	7[]
red purple		8[]

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

Characteristics	Example Varieties	Note
5.8 Time of maturity for harvest (for female and hermaphrodite varieties) (76)		
very early	Hortgem Rua (B)	1[]
very early to early		2[]
early	Hort 22D (A), Hortgem Tahi (B), Yamagatamusume (B)	3[]
early to medium		4[]
medium	Kousui (B), Tomua (A)	5[]
medium to late		6[]
late	Hayward (A), Yukimusume (B)	7[]
late to very late		8[]
very late		9[]

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:	
-------------------------	-----------------	-------------------	--

6. Similar varieties and differences from these varieties

Please use the following table and box for comments to provide information on how your candidate variety differs from the variety (or varieties) which, to the best of your knowledge, is (or are) most similar. This information may help the examination authority to conduct its examination of distinctness in a more efficient way.

Denomination(s) of variety(ies) similar to your candidate variety	Characteristic(s) in which your candidate variety differs from the similar variety(ies)	Describe the expression of the characteristic(s) for the similar variety(ies)	Describe the expression of the characteristic(s) for your candidate variety
<i>Example</i>	<i>Fruit: weight</i>	<i>low</i>	<i>medium</i>

Comments:

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

#7. Additional information which may help in the examination of the variety

7.1 In addition to the information provided in sections 5 and 6, please provide information concerning: Plant: ploidy:

Plant: ploidy		
diploid	Hort16A (A), Kousui (B)	2[]
triploid		3[]
tetraploid	Hortgem Tahi (B), Kuimi(A)	4[]
pentaploid	Shinzan (B)	5[]
hexaploid	Hayward (A), Mitsukou (B)	6[]
octoploid		8[]

7.2 Are there any special conditions for growing the variety or conducting the examination?

Yes [] No []

(If yes, please provide details)

7.3 Other information

A representative color photograph of the variety should accompany the Technical Questionnaire.

8. Authorization for release

(a) Does the variety require prior authorization for release under legislation concerning the protection of the environment, human and animal health?

Yes [] No []

(b) Has such authorization been obtained?

Yes [] No []

If the answer to (b) is yes, please attach a copy of the authorization.

Authorities may allow certain of this information to be provided in a confidential section of the Technical Questionnaire.

TECHNICAL QUESTIONNAIRE	Page {x} of {y}	Reference Number:
-------------------------	-----------------	-------------------

9. Information on plant material to be examined or submitted for examination.

9.1 The expression of a characteristic or several characteristics of a variety may be affected by factors, such as pests and disease, chemical treatment (e.g. growth retardants or pesticides), effects of tissue culture, different rootstocks, scions taken from different growth phases of a tree, etc.

9.2 The plant material should not have undergone any treatment which would affect the expression of the characteristics of the variety, unless the competent authorities allow or request such treatment. If the plant material has undergone such treatment, full details of the treatment must be given. In this respect, please indicate below, to the best of your knowledge, if the plant material to be examined has been subjected to:

(a) Microorganisms (e.g. virus, bacteria, phytoplasma)	Yes [<input type="checkbox"/>]	No [<input type="checkbox"/>]
(b) Chemical treatment (e.g. growth retardant, pesticide)	Yes [<input type="checkbox"/>]	No [<input type="checkbox"/>]
(c) Tissue culture	Yes [<input type="checkbox"/>]	No [<input type="checkbox"/>]
(d) Other factors	Yes [<input type="checkbox"/>]	No [<input type="checkbox"/>]

Please provide details for where you have indicated “yes”.

.....

9.3 Has the plant material to be examined been tested for the presence of virus or other pathogens?

Yes [☐]

(please provide details as specified by the Authority)

No [☐]

10. I hereby declare that, to the best of my knowledge, the information provided in this form is correct:

Applicant's name			
Signature			

[End of document]