



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

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΤΟΜΕΙΣ ΑΙΧΜΗΣ ΚΑΙ ΚΑΙΝΟΤΟΜΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ  
ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ  
ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ**

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

Περιγραφή κατά ΥΡΟΝ και ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπού  
δύο τοπικών ποικιλιών και δύο νέων γονοτύπων εσπεριδοειδών  
του Νομού Άρτας και σύγκριση τους με καλλιεργούμενες ποικιλίες

**Κατερίνα Ν. Ζήνωνος**

Επιβλέπων Καθηγητής:

Ρούσσος Πέτρος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ

Αθήνα  
2021

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

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

Περιγραφή κατά UPOV και ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπού  
δυο τοπικών ποικιλιών και δυο νέων γονοτύπων εσπεριδοειδών  
του Νομού Άρτας και σύγκριση τους με καλλιεργούμενες ποικιλίες

“Fruit quality aspects and description according to UPOV  
of two local varieties, and two new citrus genotypes  
of the Prefecture of Arta, and their comparison with cultivated varieties”

**Κατερίνα Ν. Ζήνωνος**

Εξεταστική επιτροπή:

Ρούσσος Πέτρος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)

Μπαρέκα Ελευθερία-Περδίκω, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

Μπινιάρη Αικατερίνη, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

**Περιγραφή κατά ΥΡΟΝ και ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπού δυο τοπικών ποικιλιών και δυο νέων γονοτύπων εσπεριδοειδών του Νομού Άρτας και σύγκριση τους με καλλιεργούμενες ποικιλίες**

*Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής*

*Εργαστήριο Δενδροκομίας*

## **ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Τα εσπεριδοειδή ανήκουν στις πιο σημαντικές δενδρώδεις καλλιέργειες, κυρίως λόγω της θρεπτικής τους αξίας, καθώς είναι βασική πηγή πολλών βιταμινών και άλλων θρεπτικών ουσιών. Οι καρποί των εσπεριδοειδών χαρακτηρίζονται από τη νόστιμη και ιδιαίτερη γεύση των καρπών τους και τη συνεισφορά τους στην ιατρική και στην πρόληψη πολλών ασθενειών ή λοιμώξεων. Επίσης είναι γνωστή η αντιοξειδωτική, η αντικαρκινική αλλά ακόμα και η αντιθρομβωτική δράση των εκχυλισμάτων των εσπεριδοειδών, καθώς και η χρήση τους στη μαγειρική, ζαχαροπλαστική, ποτοποιία και στη βιομηχανία καλλυντικών.

Όλα τα παραπάνω, σε συνδυασμό με την τάση του καταναλωτικού κοινού, που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια,, να υιοθετήσει μια πιο υγιεινή διατροφή, αναπόσπαστο μέρος της οποίας αποτελούν αναμφίβολα τα εσπεριδοειδή και τα παράγωγά τους, καθιστούν στις μέρες μας, τη μελέτη και παρατήρηση τους, σαφώς πιο ενδιαφέρουσα και χρηστική, από ότι στο παρελθόν. Η μελέτη των εσπεριδοειδών, οδηγεί σε βελτιώσεις της καλλιέργειας των ποικιλιών τους, που με τη σειρά της, συμβάλλει στην ανάπτυξη της αγροτικής οικονομίας, και στην όλο και μεγαλύτερη προώθηση των παραγόμενων προϊόντων στην αγορά

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής, ήταν η μελέτη των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των καρπών διαφόρων ποικιλιών πορτοκαλιάς, μανταρινιάς, και γκρέιπφρουτ, καθώς και η καταγραφή των διαφόρων χαρακτηριστικών των καρπών, των φύλλων και των ανθέων δυο τοπικών ποικιλιών πορτοκαλιάς, μιας νέας ποικιλίας μανταρινιάς και ενός νέου υβριδίου μανταρινιάς – γκρέιπ φρουτ της περιφερειακής ενότητας Άρτας.

Για την αξιολόγηση των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών έγινε δειγματοληψία 30 καρπών ανά ποικιλία όταν αυτοί έφτασαν στο βέλτιστο στάδιο ωρίμανσής τους και πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις που περιλάμβαναν το βάρος, τη διάμετρο, το μήκος του καρπού, και το βάρος της σάρκας, το νωπό και ξηρό βάρος των καρπών, το πάχος, βάρος και το χρώμα του φλοιού, το νωπό και ξηρό βάρος του φλοιού, τον όγκο του χυμού και τον αριθμό των σπερμάτων. Επίσης έγινε

προσδιορισμός της συγκέντρωσης ολικών φαινολικών, ολικών ο-διφαινολών, ολικών φλαβονοειδών και ολικών φλαβανολών, προσδιορισμός της συγκέντρωσης των μεμονωμένων σακχάρων (με τη μέθοδο της HPLC), προσδιορισμός της συγκέντρωσης οργανικών οξέων (με τη μέθοδο της HPLC), προσδιορισμός του pH, της τιτλοδοτούμενης οξύτητας και των ολικών διαλυτών στερεών και προσδιορισμός της αντιοξειδωτικής ικανότητας μετρούμενης με τις μεθόδους FRAP και DPPH.

Ακολούθως πραγματοποιήθηκε καταγραφή και περιγραφή των μορφολογικών χαρακτηριστικών φύλλων, ανθέων και καρπών κατά τα πρωτοκολλά του Διεθνούς οργανισμού προστασίας νέων ποικιλιών (UPOV) στις δυο τοπικές ποικιλίες πορτοκαλιάς (παράρτημα I) στη νέα ποικιλία μανταρινιάς και στο νέο γονότυπο Tangelo (παράρτημα II). Η συλλογή των ανθέων πραγματοποιήθηκε όταν τα δένδρα των υπό εξέταση ποικιλιών-γονοτύπων, βρίσκονταν σε πλήρη άνθιση, ενώ η διαδικασία της συγκομιδής των φύλλων πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονα με τη συγκομιδή των καρπών της κάθε ποικιλίας, όπου η συγκομιδή των καρπών των Πλακέ Άρτας και Μποτσάτο Άρτας έγινε τέλος Νοέμβριου του 2018, και η συγκομιδή του «Μαρί-Νίκ» και της «Μαρτιάτικης» αρχές Ιανουαρίου του 2019.

Από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προέκυψαν τα ιδιαίτερα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών των υπό μελέτη ποικιλιών καθώς και οι διαφορές μεταξύ των ποικιλιών. Ιδιαίτερα αξίζει να σημειωθεί ότι οι δυο τοπικές ποικιλίες πορτοκαλιών Πλακέ και Μποτσάτο Άρτας καθώς η ποικιλία Μανταρινιάς Μαρτιάτικη και το υβρίδιο Μαρί-Νίκ, παρουσιάζουν αξιολογικά ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία μπορούν να χαρακτηριστούν ως ισάξια ή και καλύτερα από αυτά των αντίστοιχων ευρέως καλλιεργούμενων ποικιλιών. Αναφορικά, με βάση τα ανωτέρω, οι προαναφερθείσες ποικιλίες χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης των χαρακτηριστικών τους, καθώς εν δυνάμει θα μπορούσαν να αποτελέσουν εναλλακτικές επιλογές για την καλλιέργεια των ήδη υπαρχόντων ποικιλιών.

#### **Επιστημονική περιοχή:** Εσπεριδοειδή

**Λέξεις κλειδιά:** Μορφολογικά, βιομετρικά χαρακτηριστικά καρπού, γυρεόκοκκοι, ογκομετρούμενη οξύτητα, αντιοξειδωτική ικανότητα, pH, ολικά διαλυτά στερεά, μεμονωμένα σάκχαρα, οργανικά οξέα, ολικά φαινολικά, ολικά φλαβονοειδή, ολικές φλαβανόλες, ολικές ο-διφαινόλες

**Fruit quality aspects and description according to UPOV of two local varieties, and two new citrus genotypes of the Prefecture of Arta, and their comparison with cultivated varieties**

*Faculty of Crop Science*

*Laboratory of Pomology*

**ABSTRACT**

Citrus fruits are one of the most important tree crops, mainly due to their nutritional value, as they are a basic source of many, and other nutrients. Citrus fruits are characterized by their delicious, and special taste, their contribution to medicine, and the prevention of many diseases or infections. In addition, citrus extracts have an antioxidant, anti-cancer, and even anticoagulant action, and is also known their use in cooking, confectionery, beverage, and cosmetics industry.

In combination with the above mentioned, the latest tendency of the consumers, to adopt a healthier diet, part of which are undoubtedly the citrus fruits, and their derivatives, makes nowadays, their study, and observation, more interesting and useful than in the past. The study of citrus fruits leads to improvements in the cultivation of their varieties, which contributes to the development of the agricultural economy, and to the increasing promotion of the products in the market. Aim of this thesis, was to study the qualitative, and quantitative characteristics of fruits of different orange, mandarin, and grapefruit varieties, as well as to record the different characteristics of the fruits, leaves and flowers of two local varieties of orange, a new mandarin, and a new hybrid mandarin – grapefruit, of the regional unit of Arta.

In order to evaluate the qualitative, and quantitative characteristics, 30 fruits per variety in their normal ripening stage were used, and were measured, the weight, the diameter, the length of the fruit, and the weight of the flesh, the fresh, and dry weight of the fruit, the thickness, weight, and color of the bark, the fresh, and dry weight of the bark, the volume of the juice, and the number of seeds. The concentrations of total phenolics, total o-diphenols, total flavonoids, and total flavanols, of individual sugars (by the HPLC method), of organic acids (by the HPLC method) were determined. The pH, titratable acidity, and total soluble solids, were measured. For the determination of antioxidant capacity were used the FRAP and DPPH methods.

Subsequently, in the two local varieties of orange, the new mandarin variety, and the new Tangelo genotype, the leaves', flowers', and fruits' characteristics were recorded, and described according to the UPOV protocols. The flowers were collected when the trees were in full bloom, while the harvesting of the leaves, and the fruits for each variety, took place at the same time. The fruits of Plake Arta, and Botsato were harvested in the end of November 2018, and the harvesting time of "Mari-Nik" and "Martiaki" was in early January 2019.

The results of the present study showed, the particular quantitative, and qualitative characteristics of the fruits of each variety, as well as the differences among them. It is worth noting, that the two local varieties of oranges Plake and Botsato Arta, the mandarin variety «Martiaki», and the hybrid Maririk, presented remarkable qualitative, and quantitative characteristics, which can be characterized as equal or even better than those of the widely cultivated varieties. In conclusion, the above-mentioned varieties need further investigation of their characteristics, as they could potentially be alternatives for the cultivation of species of existing varieties.

**Scientific area:** Citrus

**Key words:** Morphological, biometric characteristics, pollen grains, volumetric acidity, antioxidant capacity, pH, total soluble solids, individual sugars, organic acids, total phenolics, total flavonoids, total flavanols total o-diphenols

*Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή αποτελεί μέρος του έργου με τίτλο 'Αξιολόγηση, αξιοποίηση και ανάδειξη γενετικού υλικού και μεταποιημένων προϊόντων τοπικών ποικιλιών εσπεριδοειδών της Περιφέρειας Ηπείρου' που χρηματοδοτείται από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Ήπειρος» 2014-2020*

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα της μεταπτυχιακής μου διατριβής, Αναπληρωτή Καθηγητή Πέτρο Ρούσσο, του Εργαστηρίου Δενδροκομίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, την ανάθεση της παρούσας μελέτης, καθώς και για τη στήριξη και καθοδήγηση του για την ολοκλήρωση του πειραματικού μέρους. Οφείλω να τον ευχαριστήσω επίσης, για τις πολύτιμες συμβουλές και υποδείξεις του για την συγγραφή της παρούσης.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω, την Επίκουρη Καθηγήτρια Μπαρέκα Ελευθερία-Περδίκω, του Εργαστηρίου Συστηματικής Βοτανικής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για τη συμμετοχή της στην τριμελή επιτροπή, για τις συμβουλές της στην καταγραφή και περιγραφή κατά UPOV των χαρακτηριστικών των φύλλων, ανθέων και των καρπών των εσπεριδοειδών. Επίσης, για τη φιλοξενία στο εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής, όπου επεξεργάστηκαν και μετρήθηκαν οι γυρεόκοκκοι των ποικιλιών. Ευχαριστώ επίσης την Επίκουρη Καθηγήτρια Μπινιάρη Αικατερίνη, του Εργαστηρίου Αμπελουργίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, για τη συμμετοχή της στην τριμελή επιτροπή και για το χρόνο που αφιέρωσε στην μελέτη της διατριβής μου.

Οφείλω επίσης να ευχαριστήσω, τα Φυτόρια Βίτσιος στην Άρτα, και ιδιαίτερα τον κ. Βίτσιο Ευστράτιο, για την παροχή του φυτικού υλικού (φύλλα, άνθη, καρποί) των 4 βασικών ποικιλιών που μελετήθηκαν στην παρούσα διατριβή, καθώς και για την άψογη συνεργασία .

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στον υποψήφιο διδάκτορα και πολύ καλό μου φίλο κ. Ευστάθιο Ντάνο για την πολύτιμη βοήθεια του, που ήταν δίπλα μου από την αρχή μέχρι το τέλος και με βοήθησε τόσο στο πειραματικό μέρος, όσο και στη συγγραφή της μεταπτυχιακής μου διατριβής. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τη συνάδελφο κα. Τσόγκα Αικατερίνη για την πολύτιμη βοήθεια της στο πειραματικό μέρος .

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα, τη συνάδελφο και καλύτερη μου φίλη Αιμιλία-Ελένη Νικολοπούλου, για την παρασκευή της χρωστικής που χρησιμοποιήθηκε για τους γυρεόκοκκους, για την πολύτιμη βοήθεια της στη συγγραφή της παρούσης και που είναι δίπλα μου και με στηρίζει σε ότι και να κάνω.



Τέλος, ευχαριστώ παρα πολύ το σύζυγο μου Δημήτρη και το γιο μου Θανάση, για την κατανόηση που έδειξαν καθ' όλο το χρονικό διάστημα της μεταπτυχιακής μου διατριβής και που είναι δίπλα μου και με στηρίζουν στην επίτευξη των στόχων μου. Ένα τεράστιο ευχαριστώ την μητέρα μου Άννα, για όλες τις θυσίες που έκανε για εμένα όλα αυτά τα χρόνια και που με στηρίζει σε κάθε μου βήμα.

<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	12
<b>1.1 Γενικά</b> .....	12
<b>1.2 Οικονομική σημασία</b> .....	14
<b>1.3 Συστηματική</b> .....	18
<b>1.4 Είδη εσπεριδοειδών</b> .....	20
<b>1.4.1 Πορτοκαλιά</b> .....	20
<b>1.4.2 Μανταρινιά</b> .....	26
<b>1.4.3 Γκρέιπφρουτ (<i>Citrus paradisi</i>)</b> .....	30
<b>1.5 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας</b> .....	32
<b>1.6 Σκοπός εργασίας</b> .....	37
<b>2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b> .....	38
<b>2.1 Τόπος διεξαγωγής πειράματος</b> .....	38
<b>2.2 Φυτικό υλικό</b> .....	38
<b>2.3 Περιγραφή και καταγραφή των χαρακτηριστικών των φύλλων, ανθέων και των καρπών με βάση το πρωτόκολλο UPOV</b> .....	39
<b>2.3.1 Δειγματοληψία ανθέων-φύλων- καρπών για την περιγραφή κατά UPOV</b> .....	40
<b>2.3.2 Μορφολογικοί χαρακτήρες που μελετήθηκαν</b> .....	41
<b>2.4 Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά καρπών</b> .....	41
<b>2.4.1 Δειγματοληψία καρπών για την πραγματοποίηση των ποιοτικών και ποσοτικών μετρήσεων - αναλύσεων</b> .....	41
<b>2.5 Αναλύσεις – Μετρήσεις</b> .....	43
<b>2.5.1 Αναλύσεις - Μετρήσεις ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των καρπών</b> .....	43
<b>2.6 Πειραματικό σχέδιο και στατιστική ανάλυση</b> .....	45
<b>3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	46
<b>3.1 Περιγραφή και καταγραφή των χαρακτηριστικών των φύλλων, ανθέων και των καρπών με βάση το πρωτόκολλο UPOV</b> .....	46
<b>3.1.1 Μποτσάτο Άρτας</b> .....	46
<b>3.1.2 Πλακέ Άρτας</b> .....	48
<b>3.1.3 Μαρτιάτικη</b> .....	50
<b>3.1.4 Μαρί-Νίκ</b> .....	52
<b>3.2 Ποσοτικά και Ποιοτικά χαρακτηριστικά</b> .....	54
<b>3.2.1 Ποσοτικά χαρακτηριστικά</b> .....	54
<b>3.2.1.1 Πορτοκάλια</b> .....	54
<b>3.2.1.2 Μανταρίνια</b> .....	58
<b>3.2.1.3 Tangelos</b> .....	62

3.2.1.4 Γκρέιπφρουτ .....	64
3.2.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπών .....	66
3.2.2.1 Πορτοκάλια .....	66
3.2.2.2 Μανταρίνια .....	71
3.2.2.3 Tangelo .....	76
4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ .....	84
4.1 Περιγραφή και καταγραφή κατά ΥΡΟΝ .....	84
4.2 Ποσοτικά Και Ποιοτικά Χαρακτηριστικά .....	86
4.2.1 Πορτοκαλιά .....	86
4.2.2 Μανταρίνια .....	88
4.2.3 Tangelos .....	90
4.2.4 Γκρέιπφρουτ .....	91
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	94
Ξένη Βιβλιογραφία .....	94
Ελληνική Βιβλιογραφία .....	98
Πηγές από το Διαδίκτυο .....	98
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι .....	99
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ .....	100
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ .....	101
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙV .....	102

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Γενικά

Τα εσπεριδοειδή είναι μια ιδιαίτερα γνωστή ομάδα αειθαλών δέντρων, η καλλιέργεια των οποίων ανάγεται στην αρχαιότητα. Η πορτοκαλιά, η λεμονιά, η μανταρινιά, η νεραντζιά, η κιτριά, η φράπα, το περγαμόντο, το γκρέιπφρουτ, η λιμετία (Lime) και το κουμκουάτ, καλλιεργούνται ήδη από το 2100 π.Χ., με τις πρώτες αναφορές της καλλιέργειας τους να εντοπίζονται στην περιοχή της Νοτιοανατολικής Ασίας, όπως στην Ανατολική Ινδία, Νοτιοδυτική Κίνα και Νότιο Βιετνάμ (Ποντίκης 1993). Στην Ευρώπη, το πρώτο είδος εσπεριδοειδών που καλλιεργήθηκε ήταν η Κιτριά, περί το 800 π.Χ., για το οποίο ο Θεόφραστος κάνει αρκετές αναφορές. Τα εσπεριδοειδή διαδόθηκαν στις περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου το 500 π.Χ. από τους Εβραίους, εν συνεχεία εξαπλώθηκαν δυτικότερα σε χώρες όπως η Ιταλία και σε άλλες περιοχές της Ευρωπαϊκής Ηπείρου με ζεστό κλίμα (Ποντίκης 1993).

Η πορτοκαλιά (*C. sinensis* L.) αποτελεί το γνωστότερο είδος των εσπεριδοειδών, με καταγωγή από την Ινδία και την Κίνα. Στην Ευρώπη έφτασε από τους Πορτογάλους τον δέκατο αιώνα, όμως εντατική καλλιέργεια της παρατηρήθηκε στα τέλη του 15<sup>ου</sup> αιώνα (Webber 1967). Το «Πορτογαλικό πορτοκάλι» με την πάροδο των ετών αποτέλεσε σημαντικό εμπορικό προϊόν και πηγή πλούτου, ενώ η καλλιέργεια του εξαπλώθηκε ταχύτατα σε άλλες παραμεσόγειες χώρες, αλλά ακόμα και στην Βόρεια Αμερική.

Το δεύτερο δημοφιλέστερο εσπεριδοειδές η μανταρινιά (*C. reticulata* Blanco), καλλιεργήθηκε πριν από περίπου 3.000 χρόνια στην Κίνα. Το όνομα του οφείλεται στους ανωτέρους κρατικούς λειτουργούς της Κινέζικης αυτοκρατορίας, οι οποίοι ονομάζονταν «μανδαρίνοι». Η μανταρινιά έφτασε για πρώτη φορά στην Ευρώπη, και ειδικότερα στην Αγγλία, το 1805 και εν συνεχεία, διαδόθηκε στις Μεσογειακές χώρες.

Η εξάπλωση των εσπεριδοειδών στις χώρες της Νότιας και Βόρειας Αμερικής οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στον Κολόμβο, ο οποίος μετέφερε σπέρματα από πορτοκαλιά, λεμονιά και κιτριά στην Αϊτή, από όπου και διαδόθηκαν στις υπόλοιπες χώρες της Αμερικανικής Ηπείρου (Καραγιαννοπούλου-Πετροπούλου 2016).

Στις μέρες μας τα εσπεριδοειδή καλλιεργούνται σε περισσότερες από 80 χώρες στον κόσμο και το 70% αυτών παράγεται στο Βόρειο Ημισφαίριο του Πλανήτη

σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Τροφίμων (FAO). Η εξάπλωση και η εκτεταμένη καλλιέργεια των εσπεριδοειδών, οφείλεται στην ιδιαίτερα υψηλή διατροφική τους αξία, καθώς είναι βασική πηγή πολλών βιταμινών και άλλων θρεπτικών ουσιών, στην ιδιαίτερη γεύση των καρπών τους και στις θεραπευτικές τους ιδιότητες (Peterson et al. 2006). Επίσης είναι γνωστή η αντιοξειδωτική, η αντικαρκινική αλλά και η αντιθρομβωτική δράση των εκχυλισμάτων των εσπεριδοειδών, από την αρχαιότητα μέχρι και σήμερα, αλλά και στην χρήση τους στην μαγειρική, ζαχαροπλαστική, ποτοποιία και στην βιομηχανία καλλυντικών. Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι τα οφέλη των εσπεριδοειδών στην υγεία, αποδίδονται κυρίως στην παρουσία βιοδραστικών ενώσεων, όπως τα φαινολικά (π.χ. φλαβονοειδή, υδροξυκινναμικά οξέα), το ασκορβικό οξύ και τα καροτενοειδή (Goulas et al. 2012).

## 1.2 Οικονομική σημασία

Η καλλιέργεια των εσπεριδοειδών είναι πολύ σημαντική για την παγκόσμια οικονομία αλλά και για την χώρα μας. Το 2019, σύμφωνα με τον Παγκόσμιο οργανισμό τροφίμων και γεωργίας (FAO) (εικόνα 1), 157.979.260 τόνοι εσπεριδοειδών παράχθηκαν σε όλο τον πλανήτη, με τους 78.699.604 τόνους εξ αυτών, να αφορούν τα πορτοκάλια, τους 9.289.462 τόνους να αφορούν τα γκρέιπφρουτ, τους 20.046.630 τόνους να αφορούν τα λεμόνια - limes και τους 35.444.080 τόνους να αφορούν τα μανταρίνια.

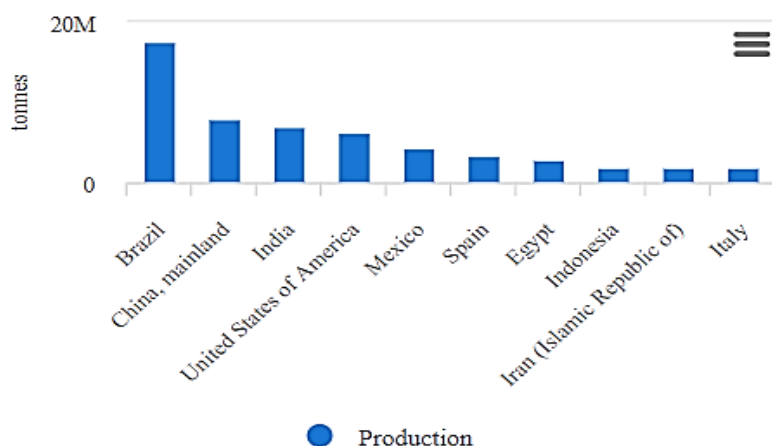


Εικόνα 1. Χώρες παραγωγής εσπεριδοειδών.

Η πρώτη σε παραγωγή χώρα εσπεριδοειδών είναι η Κίνα, με την παραγωγή της να ξεπερνά τους 44.000.000 τόνους και δεύτερη η Βραζιλία με 9.000.000 τόνους και τρίτη η Ινδία με 14.000.000 τόνους (Σχεδιάγραμμα 1).

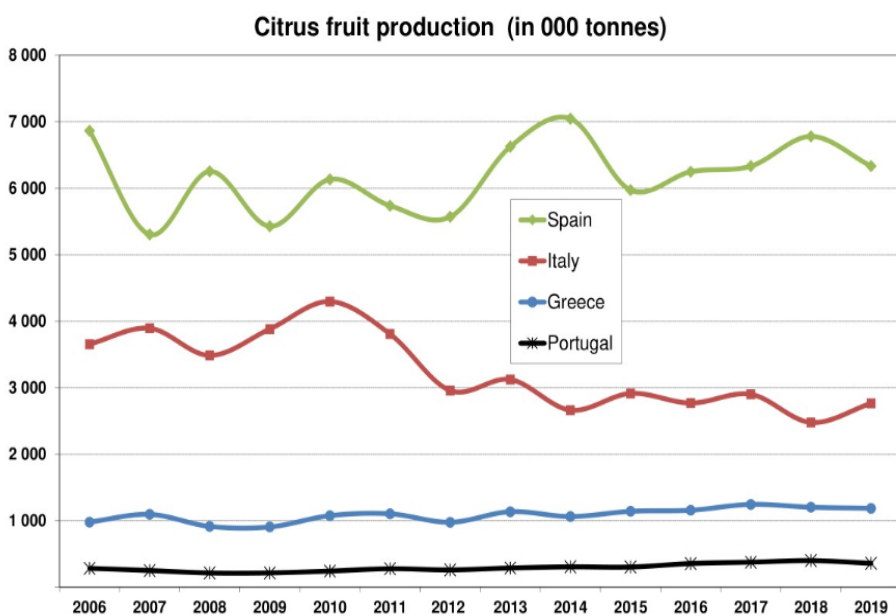
## Production of Oranges: top 10 producers

Average 2010 - 2019



Σχεδιάγραμμα 1. Δέκα μεγαλύτερες χώρες παραγωγής πορτοκαλιών (Πηγή FAO)

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο η παραγωγή των εσπεριδοειδών, με στοιχεία της Eurostat το 2019, ανερχόταν στους 11.000.000 τόνους, με την πλειοψηφία (6.000.000 τόνοι) να παράγονται στην Ισπανία, η οποία και αποτελεί την πρώτη παραγωγική χώρα σε εσπεριδοειδή, δεύτερη έρχεται η Ιταλία με 3.000.000 τόνους και τρίτη η Ελλάδα με 1.100.000 τόνους (Σχεδιάγραμμα 2).



Σχεδιάγραμμα 2. Παραγωγή εσπεριδοειδών στην Ευρώπη (Πηγή Eurostat)

Από τους 1.100.000 περίπου τόνους παραγωγής εσπεριδοειδών στην χώρα μας, 850.000 περίπου τόνοι αφορούν την παραγωγή πορτοκαλιών, 150.000 περίπου τόνοι την παραγωγή μανταρινιών, 82.000 τόνοι την παραγωγή λεμονιών - Limes, 3.000 τόνοι αφορούν την παραγωγή γκρέιπφρουτ, ενώ 21.000 περίπου τόνοι της παραγωγής αφορούν τα υπόλοιπα εσπεριδοειδή (φράπα, νεραντζιά, κουμκουάτ κλπ) (πηγή Eurostat).

Τέλος, σύμφωνα με την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) σχετικά με την κατανομή εκτάσεων ανά περιφέρεια το 2019 για την καλλιέργεια εσπεριδοειδών, η Περιφέρεια Πελοποννήσου κατείχε 207.727 στρέμματα, με πρώτη θέση στην παραγωγή πορτοκαλιών να βρίσκεται ο Νομός Αργολίδας και ακολουθεί ο Νομός Λακωνίας. Η δεύτερη σε έκταση είναι η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας με 89.950 στρέμματα, τρίτη η Περιφέρεια Ηπείρου με 62.235 στρέμματα και τέταρτη η Περιφέρεια Κρήτης με 40.999 στρέμματα. Την πρώτη θέση παραγωγής μανταρινιών, με κύρια ποικιλία αυτών την κλημεντίνη κατείχαν οι Νομαρχιακές ενότητες Θεσπρωτίας, Άρτας και Αιτωλοακαρνανίας.



Περιφέρειες με τις σημαντικότερες εκτάσεις οπωροφόρων. Ποσοστό (%) επί του συνόλου των καλλιεργούμενων εκτάσεων, κατά είδος.



Εικόνα 2. Κυριότερες δενδροκαλλιέργειες ανά περιφέρεια στην Ελλάδα.

### 1.3 Συστηματική

Τα εσπεριδοειδή κατατάσσονται στην οικογένεια *Rutaceae* και στην υποοικογένεια *Aurantioideae*. Η υποοικογένεια *Aurantioideae*, περιλαμβάνει το γένος *Citrus* και αλλά 32 γένη συγγενή προς αυτό. Τα είδη που ανήκουν στην συγκεκριμένη υποοικογένεια στην πλειοψηφία τους είναι δέντρα ή αειθαλείς θάμνοι.

Δυο είναι τα βασικά συστήματα βοτανικής ταξινόμησης του γένους *Citrus*. Η ταξινόμηση κατά τον Swingle (1943) στην οποία συγκαταλέγονται 16 είδη και η ταξινόμηση κατά τον Tanaka (1961) στην οποία συγκαταλέγονται 157 είδη.

Κατά το ταξινομικό σύστημα του Swingle το οποίο σήμερα είναι και το πλέον αποδεκτό, το γένος *Citrus* ταξινομείται σε δυο υπογένη, το *Citrus* ή *Eucitrus* και το *Papeda*. Στα παραπάνω υπογένη υπάγονται 16 είδη, 10 στο *Citrus* ή *Eucitrus* και 6 στο *Papeda*. Το υπογένος *Citrus* ή *Eucitrus* περιλαμβάνει όλα τα εμπορικά καλλιεργούμενα είδη του γένους *Citrus*, τα οποία χαρακτηρίζονται από καρποκύτταρα με νόστιμο, αρωματικό, υπόξινο ή γλυκό χυμό και έχουν μερικώς ή καθόλου ελαιοσταγονίδια με πικρή γεύση. Το υπογένος *Papeda* περιλαμβάνει είδη μη βρώσιμα (Ποντίκης 1993).

**Βοτανική ταξινόμηση των εσπεριδοειδών κατά το σύστημα W.T. Swingle, 1943**

Οικογένεια	Υποοικογένειες	Φυλές	Υποφυλές	Ομάδες Γενών με καρπούς..	Γένη	Υπογένη	Είδη
							<i>medica</i> κίτριά
						<i>Citrus</i> ή	<i>limon</i> λεμονιά
	<b>Aurantioideae</b>	<b>Clauseneae</b>				<b>Euritrus</b>	<i>aurantifolia</i> λιμεττία
				όχι τυπικούς			<i>aurantium</i> νεραντζιά
				των εσπεριδοειδών			<i>sinensis</i> πορτοκαλιά
<b>Rutaceae</b>			<b>Citrinae</b>		<b>Citrus</b>		<i>reticulata</i> μανταρινιά
							<i>grandis</i> φράπα
			<b>Citreae</b>				<i>paradisi</i> γκρέιπ φρουτ
	•••••			τυπικούς των			•••••
			•••••	εσπεριδοειδών		<b>Papeda</b>	μη εδώδιμους καρπούς
					<b>Poncirus</b>		<i>trifoliata</i> τρίφυλλη πορτοκαλιά
							<i>japonica</i> κουμ κουάτ (στρογγυλός καρπός)
					<b>Fortunella</b>		
					•••••		<i>margarita</i> κουμ κουάτ (ωσειδής καρπός)
					•••••		•••••

**Εικόνα 3.** Βοτανική ταξινόμηση κατά τον Swingle (1943) (Πηγή: Πετροπούλου - Καραγιαννοπούλου, 2016).

Τα εσπεριδοειδή ευδοκιμούν σε ποικίλες κλιματικές συνθήκες κυρίως στην τροπική και υποτροπική ζώνη αλλά και σε περιοχές με εύκρατο κλίμα. Επίσης αναπτύσσονται πολύ καλά σε γόνιμα και ελαφριά ως αμμώδη εδάφη, αρκεί να αρδεύονται και να λιπαίνονται επαρκώς. Αντιθέτως, όταν τα εδάφη δεν έχουν καλό αερισμό και η υπόγεια στάθμη του νερού είναι υψηλή δεν αναπτύσσονται επαρκώς (Βασιλακάκης-Θεριός 2006).

Τα εσπεριδοειδή είναι μονόκορμα δέντρα ενώ ο κορμός τους είναι σχετικά λείος και κυλινδρικός, χρώματος γκρίζο καφέ. Το ύψος του κορμού κυμαίνεται από 0,20 m μέχρι 1 m περίπου. Ο βλαστός όταν είναι νεαρός έχει ανοικτό πράσινο χρώμα και τριγωνικό σχήμα, όμως με την πάροδο του χρόνου γίνεται κυλινδρικός και αποκτά σκούρο πράσινο χρώμα.

Τα φύλλα των εσπεριδοειδών είναι απλά, μετρίου μεγέθους, ελλειψοειδούς σχήματος, με ή χωρίς πτερύγια, είναι πράσινα και γυαλιστερά. Αποτελούνται από το έλασμα και τον μίσχο. Διατηρούνται συνήθως πάνω στα δέντρα για δυο ή περισσότερες βλαστητικές περιόδους και στην συνέχεια πέφτουν (Πετροπούλου - Καραγιαννοπούλου 2016).

Τα άνθη είναι τέλεια και υπόγυνα, λευκού χρώματος. Το κάθε άνθος περιλαμβάνει τον ποδίσκο, τον κάλυκα που αποτελείται από πέντε σέπαλα, την στεφάνη, που αποτελείται από πέντε πέταλα, τους στήμονες που φέρουν τους ανθήρες, όπου σχηματίζεται η γύρη, και τον ύπερο, που αποτελείται από το στίγμα, τον στύλο και την ωθήκη, η οποία φέρει τα καρπόφυλλα. Ο στύλος είναι κυλινδρικός, το πάχος και το μήκος του διαφέρει, ανάλογα με το είδος, και στην κορυφή του υπάρχει το στίγμα, το οποίο είναι εξογκωμένο, γαλακτόχρωμο και καλύπτεται από το στιγματικό υγρό. Το στίγμα είναι επιδεκτικό γονιμοποίησης για 5 με 6 ημέρες, μετά το άνοιγμα των πετάλων (Πετροπούλου-Καραγιαννοπούλου 2016). Οι γυρεόκοκκοι σχηματίζονται στους γυρεοσάκκους των ανθέρων, ο ρόλος τους είναι η ασφαλής μεταφορά των αρσενικών γαμετών στον ύπερο, ώστε να πραγματοποιηθεί η γονιμοποίησή των ανθέων (Παναγιωτίδης 2000). Κάτω από την ωθήκη υπάρχει ένας κυλινδρικός δίσκος, ο οποίος εκκρίνει άφθονο νέκταρ, και είναι γνωστός, ως νεκταροφόρος ή ανθικός δίσκος. Η άνθιση συμβαίνει μετά από περιόδους ξηρασίας ή

χαμηλών θερμοκρασιών, ενώ η παρουσία καρπών στα δέντρα παρεμποδίζει την έναρξη της άνθησης.

Ο καρπός είναι μια ιδιαίτερη μορφή ράγας, η οποία ονομάζεται εσπερίδιο. Προέρχεται από την ανάπτυξη ης ωοθήκης και αποτελείται περίπου από 10 καρπόφυλλα, διατεταγμένα σφαιρικά και ενωμένα στο κέντρο με τον ανθικό άξονα. Αποτελείται εξωτερικά από ένα δερματώδη φλοιό, γεμάτο με ελαιογόνους αδένες, και χωρίζεται σε δυο ζώνες, μία εξωτερική έγχρωμη που ονομάζεται Flavedo (έγχρωμο εξωκάρπιο) και μία άσπρη σπογγώδες ζώνη, το μεσοκάρπιο, το οποίο ονομάζεται Albedo. Η σάρκα αποτελείται από 8-13 σκελίδες (καρπόφυλλα ωοθήκης) με χυμώδεις ασκούς, (εδώδιμο μέρος του καρπού). Εντός των σκελίδων, υπάρχουν τα σπέρματα (σπόροι), μαζί με τα χυμοκύτταρα-ασκίδια.

Η ρίζα των εσπεριδοειδών είναι ξυλώδης, αποτελείται από πλάγιες ρίζες με αρκετές διακλαδώσεις και θεωρούνται δέντρα επιπολαιόριζα για το ριζικό τους σύστημα αναπτύσσεται σε μικρό βάθος από την επιφάνεια του εδάφους (Πετροπούλου-Καραγιαννοπούλου, 2016).

## 1.4 Είδη εσπεριδοειδών

### 1.4.1 Πορτοκαλιά

Η πορτοκαλιά (*Citrus sinensis*) είναι δέντρο ψηλό, καθώς το ύψος της μπορεί να φτάσει και τα 12 μέτρα, ενώ η κόμη της έχει σχήμα κωνικό. Οι βλαστοί της έχουν χρώμα σκούρο καφέ, τα φύλλα της είναι με ή χωρίς πτερύγιο, έχουν σχήμα ωοειδές και το μήκος τους κυμαίνεται από 7,5 μέχρι 10 εκατοστά, ενώ το μήκος του μίσχου τους από 1,2 μέχρι 2,5 εκατοστά. Οι βλαστοί έχουν μικρό μήκος και πάνω τους βρίσκονται οι ταξιανθίες, οι οποίες αποτελούνται είτε από μονήρη ή από περισσότερα άνθη (μέχρι 6) λευκού χρώματος. Οι καρποί τους έχουν χρώμα συνήθως πορτοκαλί αλλά και κοκκινωπό, όπως π.χ. το σαγκουίνι. Επίσης, η σάρκα τους έχει τα ίδια χρώματα, δηλαδή πορτοκαλί ή κοκκινωπό. Στην Ελλάδα οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πορτοκαλιάς είναι πολλές. Ένας απλός τρόπος διαχωρισμού των ποικιλιών είναι ο εξής:

- Κοινές ποικιλίες
- Ομφαλοφόρες ποικιλίες
- Αιματόσαρκες ποικιλίες

- Γλυκόχυμες ποικιλίες.

**Κοινές ποικιλίες:** Κοινό Άρτας (Πλακέ Άρτας), Μποτσάτο Άρτας, Salustiana, ομάδα των Valencia (Valencia Frost, Valencia Olinda, Valencia Gampbell, Valencia Cutter), Shamouti (Ποντικής, 1993; Vecchi, 1995; Πρωτοπαπαδάκης, 2010).

- **Κοινό Άρτας. (Πλακέ Άρτας)**

Ο καρπός της παραπάνω ποικιλίας, έχει μέσο μέγεθος, και σχήμα πλακέ. Ο φλοιός είναι λείος, μετρίου πάχους και αποσπάται δύσκολα. Οι καρποί της είναι εύγεστοι. Η συγκεκριμένη ποικιλία θεωρείται μεσοπρώιμη και ανθεκτική στους παγετούς. Καλλιεργείται σε μεγάλη έκτασή στο Ν. Άρτας και αντιπροσωπεύει το 25% της κοινής ποικιλίας Άρτας.

- **Μποτσάτο Άρτας**

Καλλιεργείται σε πολύ μικρότερη έκταση από το κοινό Άρτας, ο καρπός είναι μεγαλύτερος από το κοινό Άρτας, έχει σχήμα ωσειδές, ο φλοιός του είναι παχύς και αποσπάται εύκολα. Έχει πολύ λίγα σπόρια και χαρακτηρίζεται ως ποικιλία καλής ποιότητας. Ως δέντρο είναι ζωηρής ανάπτυξης, καρποφορεί κανονικά κάθε χρόνο και δίνει ικανοποιητικές σοδειές. Ωριμάζει νωρίτερα από το κοινό Άρτας.

- **Salustiana**

Είναι πρώιμη, ισπανική ποικιλία, καλής ποιότητας. Είναι άσπερμη, ο καρπός της έχει μέσο ως μεγάλο μέγεθος, σχήμα σχεδόν σφαιρικό, και είναι καλά χρωματισμένος κατά την ωρίμανση. Ο φλοιός έχει μέτριο πάχος και είναι ελαφρώς κοκκώδης. Η σάρκα είναι τρυφερή, χυμώδης, γλυκιά και πολύ καλής γεύσεως. Ο καρπός διατηρείται καλά πάνω στο δέντρο, χωρίς να χάνει την ποιότητα του. Ως δέντρο είναι ζωηρή, ορθόκλαδη, μεσαίου ή μεγάλου μεγέθους και παραγωγική (Ποντικής 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

- **Valencia**

Η ποικιλία αυτή, κατάγεται από την Αμερική και αργότερα εισήχθη στην Ευρώπη, μέσω της Ισπανίας, από όπου και προέρχεται το όνομα της. Στην Ελλάδα εισήχθη το 1924 από τον καθηγητή της Δενδροκομίας Πάνο Αναγνωστόπουλο. Η ποικιλία αυτή είναι ζωηρή και πολύ παραγωγική. Τα δέντρα της, είναι ορθόκλαδα και παίρνουν πολύ μεγάλη ανάπτυξη. Είναι όψιμη ποικιλία, η ωρίμανση των καρπών

αρχίζει από τον Απρίλιο και διαρκεί μέχρι το τέλος καλοκαιριού. Ο καρπός της είναι μετρίως μεγάλος σε μέγεθος, έχει σχήμα επίμηκες ως σφαιρικό, και είναι καλά χρωματισμένος κατά την ωρίμανση. Ο φλοιός έχει μέτριο πάχος, είναι σκληρός, δερματώδης και λείος. Η σάρκα είναι πολύ χυμώδης, εύγεστη, αλλά συνήθως λίγο ξινή. Ο καρπός, διατηρείται πάρα πολύ καλά πάνω στο δέντρο, όπου χάνει λίγο σε ποιότητα, συντηρείται καλά και αντέχει στις μεταφορές. Είναι άσπερμη ή ολιγόσπερμη ποικιλία, και εξαιρετική για χυμοποίηση. Για να ωριμάσει τους καρπούς της έχει ανάγκη από υψηλές θερμοκρασίες. Κάποιοι από τους κλώνους της είναι το Valencia Campbell, Valencia Cutter, Valencia Olinda και Valencia Frost.

- **Valencia Campbell:** Είναι δέντρο με μεγάλη κόμη, ζωνρό με αγκάθια. Προέρχεται από την Καλιφόρνια το 1980. Ο καρπός διατηρείται καλά στα δέντρα, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του χυμού του είναι εξαιρετικά. Η εποχή συγκομιδής τους είναι από τέλη Απριλίου έως αρχές Σεπτεμβρίου.
- **Valencia Cutter:** Είναι δέντρο ευρεία κόμη, ζωνρό και αγκαθωτό. Ο καρπός του είναι μετρίου προς μεγάλου μεγέθους και ιδιαίτερα χυμώδης. Στο τέλος της συλλεκτικής περιόδου, η οποία ορίζεται από το τέλος Απριλίου έως το τέλος Σεπτεμβρίου, επαναπρασινίζει. . Οι καρποί της σε σχέση με την Campbell διατηρούνται καλύτερα στο δέντρο.
- **Valencia Olinda:** Είναι δέντρο παρόμοιο με των δυο πιο πάνω κλώνων, αλλά κάπως πιο ζωνρό. Έχει ιδιαίτερη ζήτηση στην αγορά λόγω του καρπού της, ο οποίος είναι σφαιρικός και ενίοτε πιο πεπλατυσμένος. Η εποχή συγκομιδής των καρπών της, είναι ίδια με αυτή των δυο παραπάνω κλώνων.
- **Valencia Frost:** Είναι δέντρο με μεγάλο όγκο, ζωνρό, με αγκάθια. Απαιτεί υψηλές θερμοκρασίες για καλύτερη παραγωγή. Ο καρπός είναι μετρίου προς μεγάλου μεγέθους, με σχήμα ωοειδές. Κρατάει καλά πάνω στο δέντρο και η εποχή συγκομιδής του είναι ίδια με αυτή των παραπάνω κλώνων (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

- **Shamouti**

Ο καρπός της έχει μέσο έως μεγάλο μέγεθος, σχήμα ωοειδές έως ελλειψοειδές και είναι καλά χρωματισμένος κάτω από ευνοϊκές συνθήκες. Ο φλοιός είναι παχύς, σκληρός, δερματώδης και σχετικά λείος. Η σάρκα είναι συνεκτική, τρυφερή, χυμώδης, γλυκιά και αρωματική σε γεύση. Ο φλοιός του καρπού και τα καρπόφυλλα αποχωρίζονται εύκολα. Ο καρπός συντηρείται πάρα πολύ καλά, αντέχει στις μεταφορές, αλλά δεν επεξεργάζεται καλά. Σαν δέντρο είναι μετρίως ζωνηρό, ορθόκλαδο με χαρακτηριστική εμφάνιση, χωρίς αγκάθια και με φύλλα μεγάλα, πλατιά, με μικρούς μίσχους και μικρά πτερύγια. Η ποικιλία αυτή είναι ευαίσθητη στη θερμοκρασία και την ξηρασία την περίοδο της ανθοφορίας, όπως και οι ομφαλοφόρες ποικιλίες, γι' αυτό περιορίστηκε σε περιοχές, που προσαρμόζεται εύκολα. Σε πολύ ζεστές και ξηρές περιοχές η παραγωγή είναι μικρή και οι καρποί είναι ανεπιθύμητα μεγάλοι και τραχείς. Η καλλιέργειά της έχει περιοριστεί, πιθανώς λόγω κλιματολογικών συνθηκών, στις ανατολικές μεσογειακές περιοχές, που θεωρούνται ευνοϊκές για την εμπορική της καλλιέργεια.

### **Ομφαλοφόρες Ποικιλίες**

Στις ποικιλίες των οποίων οι καρποί εμφανίζουν ομφαλό και χαρακτηρίζονται για την ασπερμία τους, την τραγανότητα της σάρκας τους, την λεπτότητα των μεμβρανών των καρπόφυλλων, την εύκολη απόσπαση του φλοιού τους και την πλούσια και ευχάριστη γεύση τους, ανήκουν οι έξι: Washington Navel, Navelina, Navelate, Newhall κ.ά.

- **Washington Navel (Μέρλιν)**

Η ποικιλία αυτή εισήχθη στην Ελλάδα από την Καλιφόρνια των Η.Π.Α. το 1924 επίσης από τον καθηγητή της Δενδροκομίας Πάνο Αναγνωτόπουλο. Στην ελληνική αγορά έγινε γνωστή με το όνομα Μέρλιν, που προέρχεται από το όνομα του κτηματία – καλλιεργητή στην Κέρκυρα Μ. Μέρλιν. Ο καρπός της είναι μεγάλος, έχει σχήμα σφαιρικό ή ελλειψοειδές, ο ομφαλός της είναι μέτριος ως μεγάλος, και μερικές φορές προεξέχει του καρπού, ο φλοιός είναι μέτριος σε πάχος ως παχύς, και ελαφριά κοκκώδης. Η σάρκα είναι τραγανή, τρυφερή, πλούσια σε άρωμα, γευστική και μετρίως χυμώδης. Οι μεμβράνες των καρποφύλλων είναι πολύ λεπτές. Είναι άσπερμη, πρώιμη

ωρίμανσης, και ανθεκτική στις μεταφορές (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

- **Navelina**

Ο καρπός της είναι μεσαίου και μεσαίου - μεγάλου μεγέθους, σχήματος σφαιρικού έως ωοειδούς και χρώματος κατά την ωρίμανση ερυθροπορτοκαλί. Ο ομφαλός είναι μικρός, προεξέχει του καρπού και είναι ανοικτός. Ο φλοιός είναι λεπτός έως μετρίου πάχους και λείος. Η σάρκα είναι βαθύχρωμη και μάλλον χυμώδης, με γλυκιά γεύση. Είναι ποικιλία άσπερμη και πολύ πρόιμη. Οι καρποί της υπολείπονται σε γεύση, και ωριμάζουν πολύ νωρίτερα από αυτούς της Washington Navel, με το χρόνο ωρίμανσης να προσδιορίζεται από αρχές Νοεμβρίου μέχρι τον Δεκέμβριο. Σαν δέντρο είναι μικρής ζωηρότητας, αλλά χαρακτηρίζεται από μεγάλη παραγωγικότητα.

- **Navelate**

Ο καρπός της μοιάζει με αυτόν των Μέρλιν, αλλά είναι ανοικτότερου χρώματος, ο ομφαλός της δεν προεξέχει πολύ και είναι πιο κλειστός. Ο φλοιός είναι πιο λείος και πιο δερματώδης από των Μέρλιν. Η σάρκα είναι λιγότερο τραγανή, αλλά πιο χυμώδης, και η γεύση είναι λιγότερο δροσιστική από ότι αυτή των Μέρλιν. Ωριμάζει 2-3 εβδομάδες μετά τα Μέρλιν, διατηρείται καλύτερα πάνω το δέντρο και για μεγάλο χρονικό διάστημα, χωρίς να χάσει σε ποιότητα. Σαν δέντρο είναι ζωηρότερο από αυτό της Μέρλιν και πιο παραγωγικό.

- **Newhall**

Ο καρπός της είναι λίγο μικρότερος από αυτόν της Μέρλιν, και έχει σχήμα επίμηκες έως ελλειψοειδές. Το χρώμα των καρπών είναι πορτοκαλέρυθρο (εντονότερο από της Μέρλιν) και η γεύση τους είναι εκλεκτή. Ωριμάζει νωρίτερα από την Μέρλιν. Σαν δέντρο είναι λιγότερο ζωηρό από της Μέρλιν και τα φύλλα του είναι ελαφρώς πιο πράσινα (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

### **Αιματόχρωμες Ποικιλίες ή Σανκουίνια.**

Οι ποικιλίες αυτές έχουν πάρει το όνομα τους από το κύριο χαρακτηριστικό τους, που είναι η παρουσία ερυθρού ή ρόδινου χρώματος στον φλοιό, στην σάρκα και στο χυμό τους, χαρακτηριστικό το οποίο είναι και η διαφορά τους από τις κοινές ποικιλίες. Ο χρωματισμός των αιματόχρωμων ποικιλιών, συνδέεται με την ανάπτυξη



ανθοκυανών. Στη χώρα μας απαντούν διάφοροι τύποι αιματόχρωμων ποικιλιών (πρώιμες, μεσοπρώιμες, όψιμες) άσπερμες, ολιγόσπερμες ή πολύσπερμες, λεπτόφλοιες ή παχύφλοιες, με σχήμα σφαιρικό έως ωοειδές και έγχρωμες εσωτερικά ή εξωτερικά μόνο (μονοσαγκουίνια) και εξωτερικά-εσωτερικά (διπλοσαγκουίνια). Φέρονται με τις ονομασίες σαγκουίνια και γιαφροσαγκουίνια. Στις ποικιλίες αυτές ανήκουν το Moro και η ποικιλία Γουρίτσης

- **Moro**

Είναι ποικιλία ιταλική, και ίσως η ποικιλία που χρωματίζει εντονότερα και περισσότερο από όλες τις αιματόχρωμες ποικιλίες. Ο καρπός της έχει μέσο ως μεγάλο μέγεθος, είναι στρογγυλός ή επιμήκης, και έχει χρώμα πορτοκαλί κατά την ωρίμανση με ελαφριά ρόδινη απόχρωση ή κόκκινες ραβδώσεις. Ο φλοιός έχει μέτριο πάχος. Η σάρκα είναι βαθύχρωμη ιωδοκόκκινη, χυμώδης και με ευχάριστη γεύση. Είναι ποικιλία άσπερμη ή ολιγόσπερμη. Ωριμάζει πολύ πρώιμα (είναι η πρωιμότερη από τις αιματόχρωμες ποικιλίες). Διατηρείται καλά πάνω στο δέντρο, συντηρείται καλά και είναι ανθεκτική στις μεταφορές. Σαν δέντρο είναι μέσης ζωνρότητας και μεγέθους. Είναι πλαγιόκλαδη και πολύ παραγωγική.

- **Γουρίτσης**

Ο καρπός της έχει μέτριο μέγεθος και σχήμα ωοειδές έως σφαιρικό. Ο φλοιός είναι λεπτός, χρώματος πορτοκαλί, με ρόδινες κατά τόπους αποχρώσεις. Η σάρκα είναι εύχυμη, γευστική, γλυκιά και με ρόδινες αποχρώσεις. Είναι ποικιλία άσπερμη ή ολιγόσπερμη και μεσοπρώιμη. Διατηρείται καλά πάνω στο δέντρο. Τα δέντρα είναι αρκετά παραγωγικά. Ανάλογα με την θέση τους στο δέντρο φέρουν μικρό ή κανονικό ομφαλό, για τον λόγο αυτό ονομάζονται και ομφαλοφόρα σαγκουίνια. Είναι διπλοσαγκουίνι, ο ερυθρός χρωματισμός εμφανίζεται από τα μέσα του Γενάρη και μπορεί να παρουσιαστεί αρχικά σε μεμονωμένα και διάσπαρτα χυμοκύτταρα και αργότερα σε ομάδες χυμοκυττάρων. Εκτιμάται ιδιαίτερα στην Ελληνική αγορά (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

### 1.4.2 Μανταρινιά

Η μανταρινιά (*Citrus reticulata*) είναι το δεύτερο πιο διαδομένο είδος εσπεριδοειδών. Η βλάστησή της εμφανίζεται κατά κύματα, και παρατηρείται τρεις φορές ετησίως, ειδικότερα την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Η ανοιξιάτικη βλάστηση είναι εκείνη που παράγει τα πιο πολλά άνθη. Διαθέτει βλαστούς ευλύγιστους, και φύλλα μικρά, ωοειδή, δερματώδη, στιλπνά και βαθυπράσινα με μίσχους που δε φέρουν πτερύγια. Τα άνθη της μανταρινιάς είναι υπόγυνα και ερμαφρόδιτα σε μικρές ταξιανθίες σε βλάστηση της προηγούμενης περιόδου ή ως μονήρη σε τρέχουσα βλάστηση. Το χρώμα των ανθέων της είναι λευκό-ιώδες και είναι έντονα αρωματικά. Το φύλλωμα της μανταρινιάς είναι πυκνό. Το σχήμα του καρπού της είναι στρογγυλό έως ελλειψοειδές. Ο καρπός της μανταρινιάς είναι μικρού μεγέθους, και αποτελείται από τον φλοιό και την σάρκα. Οι ιστοί του είναι χαλαρά συνδεδεμένοι και όταν αποφλοιώνεται, μέρος αυτού, παραμένει επάνω στο εδώδιμο τμήμα.

Στην Μεσόγειο η βιοποικιλότητα των μανταρινιών παρουσίασε μια ιδιαίτερη ανάπτυξη. Τύποι μανταρινιάς, όπως η Willow Leaf, η Carvallis και η Clementine, εξαπλώθηκαν σε όλη την περιοχή της Μεσογείου, και μάλιστα εξ αυτών αναπτύχθηκαν πολλά φυσικά υβρίδια αλλά και μεταλλάξεις (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

Η μανταρινιά μπορεί να κατηγοριοποιηθεί στις παρακάτω ομάδες:

1. Στην ομάδα των Κλημεντινών
2. Στην ομάδα των Σατσούμα (*Citrus unshiu* Macrosvitch).
3. Στην ομάδα των Κοινών ή Μεσογειακών (*Citrus deliciosa*).
4. Στην ομάδα των υβριδίων κοινών μανταρινιών.
5. Στην ομάδα των Tangors.
6. Στην ομάδα των Tangelos.
7. Στην ομάδα των Μικρόκαρπων μανταρινιών.
8. Στην ομάδα των υπολοίπων μανταρινιών.

Στην **1η ομάδα**, αυτή των κλημεντινών, ανήκουν: η ποικιλία SRA63, η κλημεντίνη Πόρου, η Nova (υβρίδιο κλημεντινών) και η Μαρτιάτικη.

- **SRA63**

Στην Ελλάδα, η ποικιλία από την ομάδα των κλημεντινών, με την μεγαλύτερη εξάπλωση είναι αυτή της SRA63. Ο κωδικός SRA (σύντμηση του Station de Recherches Agronomiques), είναι ένα γεωγραφικός προσδιορισμός, και ειδικότερα αναφέρεται σε ποικιλίες κλημεντίνης, οι οποίες προέρχονται από την Κορσική, ενώ έχουν συλλεχθεί είτε από τις Η.Π.Α. είτε από την Βόρεια Αφρική, κλπ. Ο κωδικός που λαμβάνουν ως SRA, υποδηλώνει τον έλεγχο τους και την πιστοποίηση ότι είναι κλώνοι που είναι απαλλαγμένοι από ιώσεις. Έτσι χαρακτηρίζονται με την κωδική ονομασία SRA και ανάλογα με την προέλευση τους ακολουθεί ένας αριθμητικός προσδιορισμός. Ο καρπός της ποικιλίας SRA63, έχει σχήμα σφαιρικό και πεπλατυσμένο στις άκρες, χρώμα σκούρο πορτοκαλί, και μέγεθος μέτριο. Ο φλοιός του είναι λείος, λεπτός και αποκολλάται από την σάρκα με ευκολία. Το εδώδιμο μέρος είναι τρυφερό, χυμώδες και γευστικό. Είναι κλώνος πρώιμος και ολιγόσπερμος. Θεωρείται ως ποικιλία ιδιαίτερα παραγωγική και η πιο κατάλληλη για καλλιέργεια στην χώρα μας (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

- **Κλημεντίνη Πόρου**

Η κλημεντίνη Πόρου είναι κλώνος κλημεντίνης. Ο καρπός είναι παρόμοιος με αυτό της SRA63, καθώς έχει μέτριο μέγεθος, έχει σχήμα σφαιρικό και πεπλατυσμένο στις άκρες και χρώμα επίσης σκούρο πορτοκαλί. Ο φλοιός του είναι λείος, λεπτός και αποκολλάται εύκολα από τη σάρκα. Το εδώδιμο μέρος είναι αρωματικό και χυμώδες. Είναι κλώνος πρώιμος και άσπερμος έως ολιγόσπερμος και θεωρείται παραγωγικός, αλλά επιρρεπής σε ιώσεις όπως ψώραση, εξόκορτη και κριστάκορτη.

- **Nova (Υβρίδιο Κλημεντίνης)**

Το υβρίδιο κλημεντίνης Nova, με την πάροδο των ετών παρατηρείται ότι εξαπλώνεται όλο και περισσότερο στην χώρα μας. Είναι διασταύρωση μεταξύ Κλημεντίνης και Ορλάντο (Clementine x Tangelo Orlando). Οι καρποί της είναι μέτριοι ως μεγάλοι, πεπλατυσμένοι στα δυο άκρα, στρογγυλοί χωρίς λαιμό. Έχει αρωματική σάρκα, χρώμα βαθύ πορτοκαλί, καθαρίζεται εύκολα και ωριμάζει σε χρόνο μεταγενέστερο από αυτό της κλημεντίνης, δηλαδή κατά το Δεκέμβριο – Ιανουάριο.

Είναι αυτόσπειρη ποικιλία και ο καρπός της είναι άσπερμος όταν φυτεύεται μόνη (Ποντικής 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

Στην **3<sup>η</sup> ομάδα** των κοινών μανταρινιών ανήκει το κοινό μεσογειακό.

- **Κοινό μεσογειακό (*Citrus deliciosa*)**

Η ποικιλία αυτή πιθανότατα, κατάγεται από την Ιταλία και αναφέρεται ότι προέκυψε πιθανώς ως τυχαίο σπορόφυτο από κάποια ποικιλία μανταρινιάς ή τύπο Κινέζικης προέλευσης. Σαν δένδρο είναι βραδείας αναπτύξεως, μέτριας ζωηρότητας και μεγέθους, πλαγιόκλαδη και κρεμοκλαδής, χωρίς αγκάθια. Τα φύλλα είναι μικρά. Ο καρπός της έχει μέσο μέγεθος και σχήμα μετρίως πλακέ. Ο φλοιός είναι λεπτός, λείος και αποσπάται εύκολα. Το χρώμα του, κατά την ωρίμανση, είναι κιτρινοπορτοκαλί. Έχει 10 έως 12 καρπόφυλλα, που διαχωρίζονται εύκολα. Η σάρκα είναι ελαφρώς πορτοκαλί, τρυφερή, χυμώδης, αρωματική και γευστική. Η ποικιλία είναι πολύσπερμη και μεσοπρώιμη. Η ποιότητα των καρπών υποβαθμίζεται, αν δεν συγκομιστούν έγκαιρα. Θεωρείται ποικιλία ανθεκτική στο ψύχος και στις αντίξοες συνθήκες, αλλά παρουσιάζει τάση παρενιαυτοφορίας. Ωριμάζει τέλος Δεκεμβρίου έως αρχές Ιανουαρίου. Στην αγορά είναι γνωστή με διάφορες ονομασίες (Κρήτης, Άργους, Χίου).

Στην **4<sup>η</sup> ομάδα** των υβριδίων των κοινών μανταρινιών, ανήκει η ποικιλία Encore.

- **Encore**

Είναι διασταύρωση των King tangor και Willowleaf mandarin. Ποικιλία που παράγει καρπό με πάρα πολλά σπέρματα και έχει τάση έντονης παρενιαυτοφορίας. Ο καρπός έχει χρώμα έχει μέσο μέγεθος και σχήμα αρκετά πλακέ. Ο φλοιός είναι λεπτός και λείος, έχει χρώμα πορτοκαλοκίτρινο και αποσπάται εύκολα από την σάρκα, έχει περίπου 11 καρπόφυλλα. Η σάρκα, έχει βαθύ πορτοκαλί χρώμα, είναι συνεκτική, τρυφερή, χυμώδης και γευστική. Ως ποικιλία είναι πολύ παραγωγική, πολύσπερμη, μονοεμβρυονική, και πολύ όψιμη. Τελευταία καλλιεργείται και στην Ελλάδα, ιδιαίτερα στην Κρήτη και συγκομίζεται μετά τον Μάρτιο. Ο καρπός αυτής της ποικιλίας μπορεί να παραμείνει πάνω στο δέντρο μέχρι το καλοκαίρι, χωρίς να παρατηρούνται προβλήματα, όπως αυτό της κοκκίωσης των ασκιδίων.

Στην **6<sup>η</sup> ομάδα** των Tangelos ανήκουν οι ποικιλίες Orlando, Minneola και Μαρί-Νίκ.

Τα Tangelos πήραν το όνομα τους από τον Webber, είναι υβρίδια μεταξύ μανταρινιού και γκρέιπφρουτ ή φράπας. Οι πρώτες μάλιστα διασταυρώσεις για την δημιουργία της συγκεκριμένης, πραγματοποιήθηκαν στα τέλη του 19<sup>ου</sup> αιώνα από τον ίδιο τον Webber και τον Swingle. Οι καρποί της ομάδας αυτής, παρουσιάζουν, μεγάλη ποικιλία στα βασικά χαρακτηριστικά τους, όπως στο σχήμα τους, στην γεύση τους, στο χρώμα και στο άρωμα τους. Κάποια μοιάζουν πιο πολύ με μανταρινιά, και άλλα με γκρέιπφρουτ ή φράπες. Μερικά Tangelos χρησιμοποιούνται ως υποκείμενα (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

- **Orlando**

Είναι η ποικιλία με με την μεγαλύτερη εξάπλωση από την ομάδα των Tangelos. Καλλιεργείται κυρίως στις Η.Π.Α. (Φλόριντα, Καλιφόρνια). Είναι υβρίδιο μεταξύ γκρέιπφρουτ Bowen (Duncan) και της μανταρινιάς Dancy. Ως δέντρο δεν είναι ζωηρό και είναι πιο ανθεκτικό στο ψύχος σε σχέση με την ποικιλία Minneola. Ο καρπός της, ο οποίος έχει μέτριο προς μεγάλο μέγεθος, μοιάζει με αυτό του πορτοκαλιού, καθώς έχει σχήμα μάλλον σφαιρικό, ελαφρώς πλακέ και δεν έχει λαιμό. Ο φλοιός έχει χρώμα πορτοκαλοκόκκινο, είναι λεπτός και δεν αποσπάται εύκολα από την σάρκα. Έχει 12-14 καρπόφυλλα. Η σάρκα είναι τρυφερή, χυμώδης και ευγέστη. Είναι ποικιλία ένσπερμη και πρώιμη.

- **Minneola**

Είναι υβρίδιο μανταρινιάς και γκρέιπφρουτ, προήλθε από διασταύρωση των ποικιλιών Duncan (γκρέιπφρουτ) x Dancy (μανταρίνι). Είναι η δεύτερη πιο διαδεδομένη ποικιλία αυτής της ομάδας, και προέρχεται και αυτή, από τις Η.Π.Α. Οι καρποί είναι μεγάλου μεγέθους, με σχήμα ωοειδές και ανεπτυγμένο λαιμό, ενώ ωριμάζουν το Δεκέμβριο. Ο φλοιός έχει χρώμα βαθύ πορτοκαλοκόκκινο, είναι μετρίως λεπτός και λείος. Έχει 10-12 καρπόφυλλα. Η σάρκα χυμώδης, γευστική, με πλούσιο άρωμα και ολιγόσπερμη. Ως δέντρο είναι ζωηρή και παραγωγική. Είναι ποικιλία πρώιμη και με καλή διατήρηση των φρούτων στο δέντρο (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

### 1.4.3 Γκρέιπφρουτ (*Citrus paradisi*)

Το γκρέιπφρουτ ή βοτρυόκαρπος, κατάγεται από τις Δυτικές Ινδίες. Η ονομασία του προέχεται από την ιδιομορφία του να παράγει καρπούς σε ομάδες. Κατά την επικρατέστερη θεωρία είναι φυσικό υβρίδιο φράπας με πορτοκαλιά ενώ έχει διατυπωθεί και η θεωρία ότι προέρχεται από μετάλλαξη. Καλλιεργείται κυρίως στις Η.Π.Α. (Φλόριντα, Αριζόνα και Τέξας), αλλά και στην Αργεντινή, Ισραήλ και σε χώρες της Αφρικανικής Ηπείρου. Στην Ελλάδα, η καλλιέργεια του, δεν είναι ιδιαίτερη διαδεδομένη.

Ως δέντρο είναι ιδιαίτερα ζωηρό, παραγωγικό και από τα πιο μεγάλα σε μέγεθος εσπεριδοειδή. Είναι ανθεκτικό τόσο στις υψηλές όσο και στις χαμηλές θερμοκρασίες. Το φύλλωμα του είναι πυκνό και έχει σχήμα σφαιρικό. Οι μίσχοι των φύλλων έχουν πετύγια. Τα άνθη είναι μεγάλα και διαταγμένα μεμονωμένα ή κατά ομάδες. Οι καρποί είναι πιο μεγάλοι και πιο χυμώδεις από αυτούς της πορτοκαλιάς και πιο μικροί από αυτούς της φράπας. Τα γκρέιπφρουτ ταξινομούνται σε δυο κατηγορίες, ανάλογα με το χρώμα της σάρκας τους. Στην ομάδα των κοινών γκρέιπφρουτ και στην ομάδα των αιματόχρωμων. Οι ένσπερμες ποικιλίες είναι πρώιμες ή μεσοπρώιμες και οι άσπερμες είναι όψιμες. Στα κοινά γκρέιπφρουτ, ανήκει η ποικιλία Marsh (Marsh Seedless) και στις αιματόχρωμες ποικιλίες ανήκει και η ποικιλία Red blush (Ruby) (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

#### **Κοινά γκρέιπφρουτ**

- **Marsh (Marsh Seedless)**

Η συγκεκριμένη ποικιλία, είναι η οψιμότερη ποικιλία από τις υπόλοιπες του εμπορίου. Είναι λευκόσαρκη και συνήθως άσπερμη. Ως δέντρο είναι ζωηρό, μεγάλους μεγέθους, πλαγιόκλαδη και παραγωγική, και οι καρποί σε σχέση με άλλες ποικιλίες διατηρούνται καλύτερα στο δέντρο. Επίσης είναι ανθεκτική στις μεταφορές και συντηρείται επίσης καλά. Ευδοκίμει σε θερμά κλίματα. Ο καρπός της έχει μεσαίο μέγεθος, είναι πεπλατυσμένος ή σφαιρικός, χωρίς θηλή. Ο φλοιός είναι σχετικά λεπτός, πολύ λείος, σκληρός και ανοιχτοκίτρινος. Η σάρκα είναι ανοιχτόχρωμη, τρυφερή, χυμώδης και γευστική.

## Αιματόχρωμες ποικιλίες

Δεν έχει εξακριβωθεί με σαφήνεια η αιτία δημιουργίας του ρόδινου ή κόκκινου χρωματισμού της σάρκας των καρπών τους, αλλά έχει παρατηρηθεί ότι οι υψηλές θερμοκρασίες τον ευνοούν. Ειδικότερα στις χαμηλές θερμοκρασίες έχει παρατηρηθεί ότι δεν εκδηλώνεται ο ρόδινος – κόκκινος χρωματισμός στην σάρκα των καρπών, ενώ αντίθετα στις πιο υψηλές θερμοκρασίες αυτός είναι έντονος.

- **Red blush (Ruby).**

Η ποικιλία Red blush (Ruby), προέκυψε από μεταλλαγή της ποικιλίας Tompson, και εξ αυτού άλλωστε οφείλεται το γεγονός ότι οι καρποί αυτών δυο ποικιλιών, παρουσιάζουν τις ίδιες ιδιότητες, με εξαίρεση το χρώμα της σάρκας. Ειδικότερα η σάρκα του καρπού της Red blush είναι πιο κόκκινη, όπως επίσης πιο κόκκινος είναι και ο φλοιός της. Ως δέντρο είναι ζωηρό, παραγωγικό και με μεγάλη ανάπτυξη. Οι καρποί έχουν μέτριο μέγεθος, άσπερμοι ή ολιγόσπερμοι και μεσοπρώμοι. Διατηρούνται καλά πάνω στο δέντρο, αλλά με την πάροδο του χρόνου η σάρκα τους αποχρωματίζεται. Η σάρκα τους έχει βαθύ κόκκινο χρώμα και είναι χυμώδης. Η ποικιλία Red blush λόγω της ελκυστικής εμφάνισης των καρπών της και του καλού χρωματισμού της σάρκας τους και του φλοιού της, ξεπέρασε σε δημοφιλία την ποικιλία Tompson και πλέον θεωρείται η κυριότερη αιματόχρωμη ποικιλία και ως μια από τις πιο σημαντικές ποικιλίες γκρέιπφρουτ (Ποντίκης 1993, Vecchi 1995, Πρωτοπαπαδάκης 2010).

## 1.5 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

### Εσπεριδοειδή

Τα εσπεριδοειδή, είναι ομάδα φυτών που περιλαμβάνει αναρίθμητα είδη και ποικιλίες, οι οποίες διαχωρίζονται ως εξής (Saunt 1990):

- Ποικιλίες γλυκών πορτοκαλιών με βασικές υποκατηγορίες τις: Κοινές, Ομφαλοφόρες, Αιματόχρωμες και Γλυκόχυμες.
- Ποικιλίες μανταρινιών με βασικές τις: Σατσούμα, Μεσογειακές, King, Κοινές και άλλη μία υποκατηγορία που περιλαμβάνει Tangors, tangelos και άλλου τύπου ποικιλίες μανταρινοειδών, συμπεριλαμβανομένων και διάφορων ειδών και υβριδίων.
- Ποικιλίες Grapefruit με τις υποκατηγορίες: Κοινές και αιματόχρωμες
- Ποικιλίες rummelo με 3 υποκατηγορίες, ανάλογα το μέρος ανάπτυξής τους: ταϊλανδέζικες, κινέζικες και ινδονησιακές.
- Ποικιλίες Limes με 2 βασικές υποκατηγορίες τις: γλυκές και ξινές.

### Πορτοκάλια

Οι Canterino et al. (2012) μελέτησαν τρεις ομάδες γονοτύπων πορτοκαλιάς της βορειοδυτικής Ιταλίας, 5 ομφαλοφόρων, 5 κοινών και 5 αιματόχρωμων. Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν πως το βάρος των καρπών πορτοκαλιάς δύναται να κυμανθεί από 75 g έως 320 g. Σε ότι αφορά το ποσοστό χυμού των καρπών, αυτό κυμάνθηκε από 37% έως 40,37%, χωρίς να σημειώνονται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων. Από τις μετρήσεις των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών φάνηκε πως το εύρος των τιμών των ολικών διαλυτών στερεών κυμάνθηκε από 9,7 °Brix έως 11,4 °Brix, της τιτλοδοτούμενης οξύτητας από 0,59% έως 1,20%, ενώ του δείκτη ωριμότητας από 9,24 έως 19,00. Ωστόσο αξίζει να σημειωθεί, ότι δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, μεταξύ των τριών ομάδων, παρά μόνο για την αιματόχρωμη ομάδα, η οποία διέφερε, σημειώνοντας υψηλότερες τιμές στην τιτλοδοτούμενη οξύτητα και χαμηλότερες στον δείκτη ωριμότητας. Τέλος, η περιεκτικότητα των καρπών σε ολικές φαινολικές ενώσεις, που καταγράφηκε ήταν από 0,87 mg GAE g<sup>-1</sup> FW έως 1,35 mg GAE g<sup>-1</sup> FW.



Σε πείραμα του Roussos (2011), μελετήθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και οι φυσικοχημικές και αντιοξειδωτικές ιδιότητες της ποικιλίας *Salustiana*, από καλλιέργειες βιολογικής και ολοκληρωμένης διαχείρισης. Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως το βάρος των καρπών και της σάρκας κυμάνθηκε από 170,25 g έως 197,33 g και από 104,31 g έως 131,31 g αντίστοιχα, ενώ η πολική και η ισημερινή διάμετρος των καρπών κυμάνθηκε από 70,85 mm έως 73,71 mm και από 70,64 mm έως 74,43 mm, αντίστοιχα. Αναφέρεται, πως τις μικρότερες τιμές τις σημείωσαν οι βιολογικής καλλιέργειας παραχθέντες καρποί. Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά του χυμού των καρπών, ο όγκος υπολογίστηκε 80,7 ml στην βιολογική καλλιέργεια και στο 67,2 ml στην ολοκληρωμένη, το pH στο 3,5, της τιτλοδοτούμενης οξύτητας στο 0,7 g 100ml<sup>-1</sup> και των ολικών διαλυτών στερεών στα 11 °Brix. Σχετικά με την αντιοξειδωτική ικανότητα, υπολογιζόμενη με τη μέθοδο DPPH, αυτή ήταν 36,6% κατά μέσο όρο, ενώ με τη μέθοδο FRAP, 83 μmoles TE ml<sup>-1</sup>. Αναφορικά με το σύνολο των οργανικών οξέων, η συγκέντρωση του μηλικού οξέος βρέθηκε στα 0,55 mg ml<sup>-1</sup> του ασκορβικού οξέος στα 0,45 mg ml<sup>-1</sup> και του κιτρικού στα 3,9 mg ml<sup>-1</sup>. Στο σύνολο των οργανικών οξέων βρέθηκε στα 4,9 mg ml<sup>-1</sup> στην βιολογική καλλιέργεια και στην ολοκληρωμένη στα 5,1 mg ml<sup>-1</sup>. Τέλος η συγκέντρωση των μεμονωμένων σακχάρων προσδιορίστηκε για την σακχαρόζη στα 38,3 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, της γλυκόζης στα 24,6 mg ml<sup>-1</sup>, της φρουκτόζης στα 28,5 mg ml<sup>-1</sup>, ενώ των συνολικών σακχάρων στα 91,5 mg ml<sup>-1</sup>.

Σύγκριση μεταξύ τεσσάρων ποικιλιών πορτοκαλιάς έκαναν οι Topuz et al. (2005). Στο πείραμά τους μελέτησαν τις εμπορικές ποικιλίες *W. Navel*, *Shamouti* και δύο εγχώριες τούρκικες ποικιλίες, τις *Alanya* και *Finike*. Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως το pH των ποικιλιών κυμάνθηκε από 3,19 έως 3,84, χωρίς να σημειώνονται στατιστικά σημαντικές διαφορές, ενώ η τιτλοδοτούμενη οξύτητα μετρήθηκε από 0,687% (*W. Navel*) έως 1,375% (*Alanya*), με στατιστικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών. Σε ότι αφορά τα βιομετρικά χαρακτηριστικά των καρπών, το βάρος κυμάνθηκε από 271,40 g έως 175,71 g, το μήκος από 69,21 mm έως 82,60 mm και η διάμετρος από 71,57 mm έως 80,14 mm, με την ποικιλία *W. Navel* να σημειώνει τις υψηλότερες τιμές και την ποικιλία *Alanya* τις χαμηλότερες. Σχετικά με το χρώμα του φλοιού, το εύρος των τιμών των παραμέτρων του χρώματος L, a και b κυμάνθηκε από 60,38 - 66,59, 29,84 - 37,33 και 60,33 - 70,43 αντίστοιχα, με τις ποικιλίες *Alanya* και *Shamouti* να είναι φωτεινότερες και χρωματικά πιο κίτρινες των άλλων δύο, ενώ στον άξονα a, η ποικιλία *W. Navel* ήταν πιο κόκκινη από τις υπόλοιπες που μελετήθηκαν.

Οι Kelebek et al. (2009) παρατήρησαν ότι το σύνολο των σακχάρων του χυμού της ποικιλίας Kozan ήταν 120,19 mg ml<sup>-1</sup> και η περιεκτικότητα σε σακχαρόζη, γλυκόζη και φρουκτόζη 59,34 mg ml<sup>-1</sup>, 32,30 mg ml<sup>-1</sup> και 28,55 mg ml<sup>-1</sup>, αντίστοιχα. Τα συνολικά οργανικά οξέα, ήταν 14,21 mg ml<sup>-1</sup>, ενώ μεμονωμένα, οι συγκεντρώσεις που καταγράφηκαν ήταν, 12,66 mg ml<sup>-1</sup> κιτρικού, 0,49 mg ml<sup>-1</sup> ασκορβικού και 1,06 mg ml<sup>-1</sup> μηλικού οξέος .

Το φαινόμενο του αυτοασυμβίβαστου των εσπεριδοειδών, που εκδηλώνεται στο στύλο του άνθους, μελέτησαν οι Yamamoto et al. (2006) επιλέγοντας 65 ποικιλίες, γονότυπους και υβρίδια, μεταξύ των οποίων και δέντρα πορτοκαλιάς. Όλα τα δέντρα βρίσκονταν σε πανεπιστημιακό δενδρόνιο, στη νοτιοδυτική Ιαπωνία, και είχαν ως υποκείμενο την τρίφυλλη πορτοκαλιά. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το ποσοστό γονιμότητας της γύρης των δέντρων πορτοκαλιάς κυμάνθηκε από 36,9% έως 86%, με τον γονότυπο Tarumizu Igo να σημειώνει το μικρότερο ποσοστό και τον γονότυπο Miyauchi iyokan το υψηλότερο.

### **Μανταρίνια**

Σε έρευνα των Xu et al. (2008) μελετήθηκε η αντιοξειδωτική ικανότητα και οι ποιοτικές παράμετροι 15 εσπεριδοειδών, μεταξύ των οποίων 7 ποικιλίες και υβρίδια μανταρινιάς. Από τα αποτελέσματα στις 7 ποικιλίες και υβρίδια μανταρινιάς, βρέθηκε πως το ποσοστό του χυμού των καρπών κυμαινόταν από 42,85% έως 60,74%, της τιτλοδοτούμενης οξύτητας από 0,94% έως 1,87% και του δείκτη ωριμότητας από 8,00 έως 14,76. Σε ότι αφορά την αντιοξειδωτική ικανότητα των καρπών, μετρήθηκε με την μέθοδο DPPH και οι τιμές που καταγράφηκαν ήταν μεταξύ 23,69% και 61,62%, με το υβρίδιο Hybrid 439 να έχει τις υψηλότερες τιμές. Τέλος, η συγκέντρωση των ολικών φαινολικών, είχε τιμές από 0,774 mg ml<sup>-1</sup> έως 1,55 mg ml<sup>-1</sup>GAE.

Οι Kafkas et al. (2011) μελέτησαν εσπεριδοειδή για τον προσδιορισμό των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους, μεταξύ των οποίων και 4 ποικιλίες μανταρινιάς. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το σύνολο των σακχάρων κυμάνθηκε από 92,89 mg ml<sup>-1</sup> έως 101,45 mg ml<sup>-1</sup>. Οι υψηλότερες τιμές φρουκτόζης και γλυκόζης βρέθηκαν στην ποικιλία Ortanique, με 31,45 mg ml<sup>-1</sup> και 30,09 mg ml<sup>-1</sup>, αντίστοιχα, ενώ οι υψηλότερες τιμές σακχαρόζης στην ποικιλία Okitsu Wase με 46,36 mg ml<sup>-1</sup>. Τις χαμηλότερες τιμές φρουκτόζης και γλυκόζης κατέγραψαν στην ποικιλία Dobashi Beni, με 25,56 mg ml<sup>-1</sup> και 22,58 mg ml<sup>-1</sup>, αντίστοιχα, ενώ σακχαρόζης στην Ortanique, με 31,35 mg ml<sup>-1</sup>. Σε

ότι αφορά την περιεκτικότητα των καρπών σε βιταμίνη C, οι τιμές κυμάνθηκαν από 0,49 mg ml<sup>-1</sup> έως 0,55 mg ml<sup>-1</sup>, με την ποικιλία Satsuma Owari να σημειώνει την υψηλότερη τιμή, ανάμεσα στις ποικιλίες μανταρινιών, όχι όμως μεταξύ όλων των εσπεριδοειδών.

Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του χυμού καρπών της ποικιλίας Clementine SRA63, που προέρχονταν από καλλιέργεια βιολογικής και ολοκληρωμένης διαχείρισης, ήταν pH μεταξύ 3,73 και 3,86, από 7,95 °Brix έως 11,63 °Brix τα ολικά διαλυτά στερεά και από 0,88% έως 1,12% η τιτλοδοτούμενη οξύτητα, με τις υψηλότερες τιμές να σημειώνονται στη βιολογική καλλιέργεια, (Roussos et al., 2019). Σχετικά με το σύνολο των σακχάρων, οι τιμές που καταγράφηκαν ήταν από 182 mg mL<sup>-1</sup> έως 198 mg mL<sup>-1</sup>, ενώ μεμονωμένα η σακχαρόζη κυμάνθηκε από 129 mg mL<sup>-1</sup> έως 149 mg 100mL<sup>-1</sup>, η γλυκόζη από 18.5 mg mL<sup>-1</sup> έως 21.2 mg mL<sup>-1</sup> και η φρουκτόζη από 30.4 mg mL<sup>-1</sup> έως 31.7 mg mL<sup>-1</sup>. Οι μέσες τιμές των συγκεντρώσεων των οργανικών οξέων, όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα, ανήλθαν στα 7 mg mL<sup>-1</sup> το μηλικό, 16.0 mg mL<sup>-1</sup> το κιτρικό, 1 mg mL<sup>-1</sup> το ασκορβικό και 24 mg mL<sup>-1</sup> το σύνολό τους. Τέλος, οι συγκεντρώσεις των ολικών φαινολικών ενώσεων ήταν 133mg GAE 100mL<sup>-1</sup>, οι ολικές ο-διφαινόλες 25,6 mg CAE 100mL<sup>-1</sup> και τα ολικά φλαβονοειδή 1,4 mg CAE 100mL<sup>-1</sup>, κατά μέσο όρο.

Σε μελέτη των Roussos et al. (2011) ερευνήθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, η αντιοξειδωτική ικανότητα και οι φυσικοχημικές ιδιότητες 22 ειδών και ποικιλιών εσπεριδοειδών, μεταξύ των οποίων και τέσσερις ποικιλίες μανταρινιάς, τις Kara, Encore, Clementine SRA63 και της ελληνικής Κλιμεντίνης Πόρου. Από τα αποτελέσματα φάνηκε, πως το εύρος των τιμών του pH, των ολικών διαλυτών στερεών και της τιτλοδοτούμενης οξύτητας ήταν 3,71-3,86, 12,6 °Brix - 14,4 °Brix και 0,72%-1,3%, αντίστοιχα. Η αντιοξειδωτική ικανότητα των ποικιλιών, υπολογιζόμενη με τη μέθοδο DPPH, ήταν μεταξύ 45,6 και 95,8, ενώ με τη μέθοδο FRAP μεταξύ 264 και 1890. Τέλος, το εύρος των τιμών των ολικών ο-διφαινολών που καταγράφηκε, ήταν από 2,88 mg CA έως 6,38 mg CA και των ολικών φλαβονοειδών από 0,79 mg CA έως 7,86 mg CA.

Οι Hassan et al. (2008) μελέτησαν τα μορφολογικά και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά 13 ποικιλιών μανταρινιάς, των Balady, Malawy, Chine mandarin, Clementine, Cleopatra, Centra, Satsuma, Tangerine Dancy, El-Shorbagee, Sonbol,

Sayed Marri, Abd El-Razik και Aswan. Από τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τα αποτελέσματα έδειξαν πως η τιμή του pH ήταν από 3,12 έως 3,9, ενώ τα ολικά διαλυτά στερεά από 9,13 °Brix έως 15,1 °Brix, με την ποικιλία Abd El-Razik να σημειώνει τις υψηλότερες τιμές και στις δύο μετρήσεις. Το ποσοστό γονιμότητας των γυρεοκόκκων των ανθέων της μανταρινιάς ήταν από 91,59% έως 99,54% με την ποικιλία Clementine να σημειώνει το μικρότερο ποσοστό και την ποικιλία Cleopatra το υψηλότερο.

### **Grapefruit**

Η έρευνα των Sicari et al. (2017) επικεντρώθηκε στη μελέτη των φυσικοχημικών ιδιοτήτων και την αντιοξειδωτική ικανότητα δύο ποικιλιών grapefruit, των Marsh και Star Ruby. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, μεταξύ των δύο ποικιλιών, στα ολικά διαλυτά στερεά, το pH και το δείκτη ωριμότητας, με τις τιμές για την ποικιλία Marsh να είναι, 13,44 °Brix, 3,01 και 23,17, αντίστοιχα, ενώ για την ποικιλία Star Ruby 10,78 °Brix, 3,12 και 10,46. Η αντιοξειδωτική ικανότητα, υπολογιζόμενη με τη μέθοδο DPPH, βρέθηκε για την ποικιλία Marsh να είναι 46,08% και για την ποικιλία Star Ruby 35,25%.

Οι Xi et al. (2015) σε πείραμα με εννέα κινέζικες ποικιλίες grapefruit (Aolangbulangke, Jiwei, Fenghongtangmuxun, Xinglubi, Maxu, Huoyan, Ruihong, Sibeitimaxu και Hongmaxu), προσδιόρισαν την αντιοξειδωτική τους ικανότητα καθώς και το είδος και την περιεκτικότητα των οργανικών οξέων, σε διαφορετικά μέρη των καρπών. Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως η αντιοξειδωτική ικανότητα του χυμού των ποικιλιών, υπολογιζόμενη με τη μέθοδο DPPH, κυμάνθηκε από 20,51% έως 57,06%.

Σε έρευνα των Sicari et al. (2016) μελετήθηκαν 2 ποικιλίες grapefruit, η Pink Grapefruit (PG) και η Yellow Grapefruit (YG). Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν πως η αντιοξειδωτική ικανότητα που μετρήθηκε, υπολογιζόμενη με τη μέθοδο DPPH, ήταν 37,32% για την PG και 49,37% για την YG, ενώ το σύνολο των φλαβονοειδών 0,19 mg ml<sup>-1</sup> και 0,18 mg ml<sup>-1</sup>, αντίστοιχα. Στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, τα ολικά διαλυτά στερεά βρέθηκαν 13,33 °Brix και 10,93 °Brix, η τιτλοδοτούμενη οξύτητα 0,49 g 100 ml<sup>-1</sup> και 1,09 g 100 ml<sup>-1</sup> και το pH 2,98 και 3,10, για την YG και την PG, αντίστοιχα. Τέλος, ο δείκτης ωριμότητας για την YG υπολογίστηκε 27,20 και για την PG 10,03.

Σε τέσσερις ποικιλίες grapefruit, τις Rio red, Star ruby, Ruby red και Handerson, ο Kelebek (2010), θέλησε να προσδιορίσει τα σάκχαρα, τα οργανικά οξέα και την αντιοξειδωτική ικανότητά των καρπών τους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, οι τιμές του συνόλου των σακχάρων κυμάνθηκαν από 75,81 mg ml<sup>-1</sup> (Ruby red) έως 85,43 mg ml<sup>-1</sup> (Handerson). Μεμονωμένα, οι συγκεντρώσεις της σακχαρόζης ήταν από 29,45 mg ml<sup>-1</sup> (Ruby red) έως 34,99 mg ml<sup>-1</sup> (Star ruby), της γλυκόζης από 22,12 mg ml<sup>-1</sup> (Ruby red) έως 24,56 mg ml<sup>-1</sup> (Handerson) και της φρουκτόζης από 22,32 mg ml<sup>-1</sup> (Star ruby) έως 26,50 mg ml<sup>-1</sup> (Handerson). Οι αναλύσεις για τη συγκέντρωση των οργανικών οξέων έδειξαν ότι, οι τιμές του κιτρικού οξέος ήταν από 18,75 mg ml<sup>-1</sup> (Rio red) έως 23,89 mg ml<sup>-1</sup> (Star ruby), του μηλικού οξέος από 2,97 mg ml<sup>-1</sup> (Rio red) έως 1,84 mg ml<sup>-1</sup> (Star ruby) και του ασκορβικού οξέος από 0,31 mg ml<sup>-1</sup> (Rio red) έως 0,43 mg ml<sup>-1</sup> (Star ruby), ενώ το σύνολο των οργανικών οξέων μεταξύ 22,50 mg ml<sup>-1</sup> (Rio red) και 26,78 mg ml<sup>-1</sup> (Star ruby).

Δέκα ποικιλίες και υβρίδια εσπεριδοειδών, μεταξύ των οποίων και grapefruit, μελέτησαν οι Canan et al. (2016). Από τα αποτελέσματα φάνηκε, πως η αντιοξειδωτική ικανότητα των grapefruit, υπολογιζόμενη με τη μέθοδο DPPH, κυμάνθηκε από 0,12 μmol TE g<sup>-1</sup> έως 0,45 μmol TE g<sup>-1</sup> και τα ολικά φαινολικά ήταν μεταξύ 200,60 mg g<sup>-1</sup> και 312,37 mg g<sup>-1</sup>GAE. Σχετικά με την περιεκτικότητα των σακχάρων, στη μελέτη βρέθηκε πως στην ποικιλία Cocktail, καταγράφηκαν οι υψηλότερες συγκεντρώσεις φρουκτόζης και γλυκόζης μεταξύ των grapefruit, οι οποίες ήταν 23 mg g<sup>-1</sup> και 23,8 mg g<sup>-1</sup> αντίστοιχα. Σε ότι αφορά τη σακχαρόζη, την υψηλότερη τιμή σημείωσε το υβρίδιο 38-13, με 50,9 mg g<sup>-1</sup>. Τέλος, αναφορικά με το χρώμα, η ποικιλία Cocktail, ανήλθε σε τιμές 76,02, 3,16 και 75,98 για τις παραμέτρους του χρώματος L, a και b, σημειώνοντας τις υψηλότερες τιμές.

## 1.6 Σκοπός εργασίας

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διατριβής ήταν η μελέτη των ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των καρπών διαφόρων ποικιλιών πορτοκαλιάς, μανταρινιάς, και γκρέιπφρουτ, καθώς και η καταγραφή, περιγραφή κατά τα πρωτόκολλα UPOV των διαφόρων χαρακτηριστικών των καρπών, των φύλλων και των ανθέων δυο τοπικών ποικιλιών πορτοκαλιάς, μιας νέας ποικιλίας μανταρινιάς και ενός νέου υβριδίου μανταρινιάς – γκρέιπφρουτ της περιφερειακής ενότητας Άρτας.

## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### 2.1 Τόπος διεξαγωγής πειράματος

Η παρούσα πειραματική εργασία πραγματοποιήθηκε στο εργαστήριο Δενδροκομίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (ΓΠΑ) καθώς και σε παραγωγικούς οπωρώνες στις περιφερειακές ενότητες Αργολίδας και Άρτας, την περίοδο από την 25 Νοεμβρίου του 2018 έως τον Ιούλιο του 2019.

### 2.2 Φυτικό υλικό

Για τη διενέργεια του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν ενήλικα δένδρα εσπεριδοειδών από παραγωγικούς οπωρώνες στην περιφερειακή ενότητα Άρτας, Αργολίδας και από τον πειραματικό αγρό του εργαστηρίου Δενδροκομίας του ΓΠΑ. Το φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε ποικιλίες των ειδών πορτοκαλιάς, μανταρινιάς, μανταρινοειδούς tangelo και γκρέιπφρουτ. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκαν 25 ποικιλίες εσπεριδοειδών, οι οποίες αφορούσαν 14 ποικιλίες πορτοκαλιών, 6 ποικιλίες μανταρινιών, 3 ποικιλίες tangelo και 2 ποικιλίες γκρέιπφρουτ. (Πίνακας 1 και 2).

**Πίνακας 1:** Ποικιλίες πορτοκαλιών που μελετήθηκαν.

α/α	Εσπεριδοειδές	Ποικιλία	Προέλευση
1	Πορτοκάλια	Μποτσάτο Άρτας	Περιφερειακή ενότητα Άρτας
2	Πορτοκάλια	Πλακέ Άρτας	Περιφερειακή ενότητα Άρτας
3	Πορτοκάλια	Γουρίτσης	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
4	Πορτοκάλια	Moro	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
5	Πορτοκάλια	Merlin	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
6	Πορτοκάλια	Navelate	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
7	Πορτοκάλια	Navellina	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
8	Πορτοκάλια	New Hall	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
9	Πορτοκάλια	Salustiana	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
10	Πορτοκάλια	Shamouti	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
11	Πορτοκάλια	Valencia Cutter	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
12	Πορτοκάλια	Valencia Frost	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
13	Πορτοκάλια	Valencia Gampbell	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
14	Πορτοκάλια	Valencia Olinda	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.

**Πίνακας 2:** Ποικιλίες Μανταρινιών, Tangelo και Γκρέιπφρουτ που μελετήθηκαν.

<i>α/α</i>	<i>Εσπεριδοειδές</i>	<i>Ποικιλία</i>	<i>Προέλευση</i>
<b>1</b>	Κλημεντίνη	Μαρτιάτικη	Περιφερειακή ενότητα Άρτας
<b>2</b>	Κλημεντίνη	SRA-63	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
<b>3</b>	Κλημεντίνη	Πόρου	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
<b>4</b>	Υβρίδιο Κλημεντίνης	Nova	Περιφερειακή ενότητα Αργολίδας
<b>5</b>	Μανταρίνι	Κοινό	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
<b>6</b>	Υβρίδιο Κοινών Μανταρινιών	Encore	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
<b>7</b>	Tangelo	Μαρί-Νίκ	Περιφερειακή ενότητα Άρτας
<b>8</b>	Tangelo	Orlando	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
<b>9</b>	Tangelo	Minneola	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
<b>10</b>	Γκρέιπφρουτ	Marsh Seedless	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.
<b>11</b>	Γκρέιπφρουτ	Red Blush	Δενδροκομείο Γ.Π.Α.

### **2.3 Περιγραφή και καταγραφή των χαρακτηριστικών των φύλλων, ανθέων και των καρπών με βάση το πρωτόκολλο UPOV**

Ο χαρακτηρισμός των φύλλων, των ανθέων και των καρπών, των τοπικών ποικιλιών Μποτσάτο Άρτας, Πλακέ Άρτας, και των δυο νέων γονοτύπων Μαρτιάτικη και Μαρί-Νίκ, πραγματοποιήθηκε με βάση το πρωτόκολλο UPOV (INTERNATIONAL UNION FOR THE PROTECTION OF NEW VARIETIES OF PLANTS) (παράρτημα I και II). Πρόκειται για πρωτόκολλα του Διεθνούς Οργανισμού, που έχουν ως στόχο την παροχή και την προώθηση ενός αποτελεσματικού συστήματος, για την προστασία και περιγραφή των ποικιλιών των φυτικών ειδών. Τα πρωτόκολλα αυτά, με τη χρήση μετρήσεων, κυρίως μορφολογικών χαρακτηριστικών, χρησιμοποιούνται για την περιγραφή και καταγραφή σε καταλόγους νέων καλλιεργουμένων ποικιλιών.

### **2.3.1 Δειγματοληψία ανθέων-φύλλων- καρπών για την περιγραφή κατά UPOV**

Η δειγματοληψία των καρπών, των φύλλων και των ανθέων των ποικιλιών Μποτσάτο Άρτας, Πλακέ Άρτας, «Μαρτιάτικη» και «Μαρί-Νίκ» που μελετήθηκαν και καταγράφηκαν, πραγματοποιήθηκε ως εξής :

#### **Φύλλα**

Η διαδικασία της συγκομιδής των φύλλων πραγματοποιήθηκε ταυτόχρονα με τη συγκομιδή των καρπών της κάθε ποικιλίας. Πιο συγκεκριμένα, για τον χαρακτηρισμό των φύλλων λήφθηκαν τα νεαρά πλήρως ανεπτυγμένα φύλλα, που βρίσκονται στο μέσο της ετήσιας βλάστησης, ώστε να μελετηθούν και να γίνει η καταγραφή των χαρακτηριστικών τους.

#### **Άνθη**

Η συλλογή των ανθέων πραγματοποιήθηκε όταν τα δένδρα των υπό εξέταση ποικιλιών-γονοτύπων, βρίσκονταν στην πλήρη άνθιση. Πιο συγκεκριμένα η συλλογή έγινε με τυχαία δειγματοληψία στον οπωρώνα, ξεχωριστά για την κάθε ποικιλία, όπου ελήφθησαν άνθη ανοικτά και κλειστά. Τα άνθη αμέσως μετά την αποκοπή τους από το δένδρο, τοποθετήθηκαν σε φιαλίδια και στη συνέχεια μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο Συστηματικής Βοτανικής του ΓΠΑ, όπου έλαβαν χώρα οι απαιτούμενες μετρήσεις, για τη γονιμότητα των γυρεοκόκκων με βάση τη μέθοδο των Slovin and Chen (2010).

#### **Καρποί**

Η συγκομιδή των καρπών των Πλακέ Άρτας και Μποτσάτο Άρτας έγινε τον Δεκεμβριο του 2018, ενώ η συγκομιδή του «Μαρί-Νίκ» και της «Μαρτιάτικης» αρχές Ιανουαρίου του 2019. Ως κριτήριο συγκομιδής των καρπών χρησιμοποιήθηκε το χαρακτηριστικό χρώμα του καρπού και η περιεκτικότητα σε ολικά διαλυτά στερεά για την κάθε ποικιλία.



### **2.3.2 Μορφολογικοί χαρακτήρες που μελετήθηκαν**

Οι μορφολογικές παρατηρήσεις που αφορούν στα φύλλα, τα άνθη και τους καρπούς με βάση τα πρωτόκολλα UPOV αναλύονται στα παραρτήματα I και II. Σε ότι αφορά την γονιμότητα των γυρεόκοκκων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος που ακολουθεί.

#### **Γυρεόκοκκοι**

Για τον προσδιορισμό των γόνιμων και άγονων γυρεόκοκκων χρησιμοποιήθηκε χρωστική, η οποία είχε την ακόλουθη σύσταση:

Σε 10 mL 95% αιθυλικής αλκοόλης, διαλύθηκε 1 mL Malachite green (1% διάλυμα σε 95% αιθυλική αλκοόλη), προστέθηκαν 50 mL απεσταγμένο νερό, 25 mL γλυκερόλης, 5 mL Acid fuchsin (1% διάλυμα σε νερό), 0,5 mL Orange G (1% διάλυμα σε νερό) και 4 mL κρυσταλλικού οξικού οξέος. Στη συνέχεια προστέθηκε απεσταγμένο νερό έως όγκο 100 mL. Η χρωστική τοποθετήθηκε σε δροσερό και σκιερό μέρος (Slovin and Chen 2010).

Από τους στήμονες των ανθέων των ποικιλιών Μποτσάτο Άρτας, Πλακέ Άρτας, «Μαρτιάτικη» και «Μαρί-Νίκ», λήφθηκαν οι γυρεόκοκκοι για την κάθε ποικιλία ξεχωριστά και τοποθετήθηκαν σε αντικειμενοφόρους πλάκες. Προστέθηκαν 2-3 σταγόνες χρωστικής και μπήκαν για επώαση σε ξηραντήριο σε θερμοκρασία 60 °C για 15 min. Στη συνέχεια τοποθετήθηκε καλυπτρίδα και ξεκίνησε η παρατήρηση και η λήψη φωτογραφιών με ψηφιακή κάμερα, σε οπτικό μικροσκόπιο (AXIOLAB Zeiss).

Οι γυρεόκοκκοι που ήταν κεχρωσμένοι με κόκκινο σκούρο (magenta red), ήταν γόνιμοι, ενώ όσοι δεν είχαν βαφτεί ήταν άγονοι.

Μετρήθηκαν κατά μέσο όρο 300 γυρεόκοκκοι από κάθε ποικιλία και υπολογίστηκε το % ποσοστό των γόνιμων επί του συνόλου.

### **2.4 Ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά καρπών**

#### **2.4.1 Δειγματοληψία καρπών για την πραγματοποίηση των ποιοτικών και ποσοτικών μετρήσεων - αναλύσεων**

Η συγκομιδή των καρπών των εσπεριδοειδών, αφορούσε ώριμους καρπούς οι οποίοι βρισκόνταν επάνω στα δένδρα, ξεκίνησε στις 25 Νοεμβρίου του 2018, για την

ποικιλία Κλημεντίνη SRA63, και τελείωσε στις 30 Απριλίου 2019, με την ποικιλία Valencia. Η συγκομιδή των καρπών έγινε όταν αυτοί έφτασαν στο φυσιολογικό στάδιο ωρίμανσής τους. Για κάθε ποικιλία προσδιορίστηκε το φυσιολογικό στάδιο ωρίμανσής της με βάση το χρώμα και γευστική δοκιμή.

Οι καρποί αφού συγκομίσθηκαν χωρίς εμφανή συμπτώματα προσβολών τοποθετήθηκαν σε πλαστικές σακούλες, ξεχωριστά ανά ποικιλία και επανάληψη, οδηγήθηκαν στο Εργαστήριο Δενδροκομίας, όπου μετρήθηκαν τα ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά τους.

Οι μετρήσεις που έγιναν αμέσως μετά την συγκομιδή ήταν οι εξής:

- Το βάρος του καρπού
- Η διάμετρος του καρπού
- Το μήκος του καρπού
- Το χρώμα του φλοιού (L-φωτεινότητα, Hue-χροιά, Chroma-ένταση, κορεσμός)
- Το βάρος της σάρκας
- Το πάχος του φλοιού
- Ο όγκος του χυμού
- Το νωπό και ξηρό βάρος των καρπών

Για τις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν μετά την ολοκλήρωση των βιομετρικών χαρακτηριστικών των καρπών, έγινε λήψη του χυμού με οικιακό στίφτη από 10 καρπούς σε 3 επαναλήψεις, όπου για την κάθε επανάληψη οι χυμοί τοποθετήθηκαν σε δοκιμαστικούς σωλήνες τύπου Falcon και Eppendorfs, ενώ στην συνέχεια τοποθετήθηκαν στην κατάψυξη. Οι αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν μετά το πέρας της συγκομιδής και της τελευταίας ποικιλίας αφορούσαν τα εξής :

- Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των ολικών φαιολικών, των ολικών ο-διφαινολών, ολικών φλαβονοειδών και ολικών φλαβανολών
- Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των μεμονωμένων σακχάρων (με τη μέθοδο της HPLC)
- Προσδιορισμός της συγκέντρωσης των οργανικών οξέων (με τη μέθοδο της HPLC)
- Προσδιορισμός του pH, της τιτλοδοτούμενης οξύτητας και των ολικών διαλυτών στερεών

- Προσδιορισμός της αντιοξειδωτικής ικανότητας μετρούμενης με τις μεθόδους FRAP και DPPH

## **2.5 Αναλύσεις – Μετρήσεις**

### **2.5.1 Αναλύσεις - Μετρήσεις ποιοτικών και ποσοτικών χαρακτηριστικών των καρπών**

Για τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν κατά την δειγματοληψία των καρπών και των φύλλων, πριν την αποθήκευση του χυμού των καρπών στον καταψύκτη, χρησιμοποιήθηκαν τα εξής όργανα:

- Παχύμετρο
- Χάρακας
- Χρωματόμετρο Minolta (για τον αντικειμενικό προσδιορισμό του χρώματος του φλοιού και σάρκας)
- Ζυγός ακριβείας

Μετά το πέρας της διαδικασίας της συγκομιδής αλλά και της ολοκλήρωσης της μελέτης και καταγραφής των χαρακτηριστικών των καρπών, λήφθηκε ο χυμός με οικιακό στίφτη. Ο χυμός τοποθετήθηκε σε σωλήνες τύπου Falcon, ξεχωριστά ανά επανάληψη για την κάθε ποικιλία, από τα οποία και πάρθηκε το υλικό για τις απαιτούμενες αναλύσεις. Αναλυτικότερα οι αναλύσεις καθώς και οι μέθοδοι με τις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι αναλύσεις αναφέρονται ως εξής :

#### **Ολικά διαλυτά στερεά**

Η διαδικασία ανάλυσης των διαλυτών στερεών, πραγματοποιήθηκε με το διαθλασίμετρο HI 96801 Refractometer. Αρχικά έγινε φυγοκέντρηση των Eppendorfs για 2 λεπτά στις 10.000 στροφές, ώστε να ληφθεί το υπερκείμενο. Στη συνέχεια από το υπερκείμενο υλικό μεταφέρθηκαν 20 μl με πιπέτα των 100 μl στην ειδική υποδοχή του διαθλασίμετρου και ακολούθησε η ανάγνωση του αποτελέσματος.

#### **pH**

Για την μέτρηση του pH μεταφέρθηκαν 0,5 ml χυμού σε κωνική φιάλη των 100 ml μαζί με 20 ml απεσταγμένου νερού. Αμέσως μετά μεταφέρθηκαν σε ποτήρι ζέσεως,

όπου και πραγματοποιήθηκε η μέτρηση του pH με τη βοήθεια του ηλεκτρονικού πεχάμετρου Consort C5010.

### **Τιτλοδοτούμενη οξύτητα**

Για τον προσδιορισμό της ολικής ογκομετρούμενης οξύτητας πραγματοποιήθηκε τιτλοδότηση με διάλυμα 0,05 N NaOH. Η τιτλοδότηση έγινε στο δείγμα, το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση του pH. Στο διάλυμα αυτό έγινε ογκομέτρηση έως ότου το pH γίνει 8,2 και καταγράφηκε ο απαιτούμενος όγκος διαλύματος NaOH. Η ογκομετρούμενη οξύτητα εκφράστηκε σε περιεκτικότητα (%) σε κιτρικό οξύ (Roussos et al. 2011).

### **Σάκχαρα και οργανικά οξέα**

Για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης των σακχάρων και των οργανικών οξέων στα εσπεριδοειδή χρησιμοποιήθηκε η υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης (HPLC) με βάση την μέθοδο των Roussos et al. (2011). Συγκεκριμένα τα σάκχαρα των οποίων προσδιορίστηκε η συγκέντρωσή τους είναι τα εξής: 1) η σακχαρόζη, 2) η γλυκόζη και 3) η φρουκτόζη. Ενώ τα οργανικά οξέα των οποίων προσδιορίστηκε η συγκέντρωσή τους είναι τα εξής: 1) το μηλικό, 2) το ασκορβικό, 3) το κιτρικό και 4) το φουμαρικό οξύ.

### **Ολικά φαινολικά, φλαβανόλες, φλαβονοειδή, ο-διφαινόλες και αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με τις μεθόδους FRAP ΚΑΙ DPPH**

Η μέτρησή τους έγινε με το φωτόμετρο Unicam Helios γ, με βάση τη μέθοδο των Roussos et al. (2011). Από την κάθε ποικιλία ελήφθησαν δυο μετρήσεις με 3 επαναλήψεις.

## 2.6 Πειραματικό σχέδιο και στατιστική ανάλυση

Το πειραματικό σχέδιο που ακολουθήθηκε στην παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή ήταν το πλήρες τυχαιοποιημένο σχέδιο, το οποίο αποτελούταν από τρεις επαναλήψεις ανά ποικιλία. Η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα StatGraphics Centurion XVII.I. Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με ανάλυση διασποράς (ANOVA) ως μονοπαραγοντικό πείραμα, με τον παράγοντα να αποτελεί η κάθε ποικιλία εντός του ίδιου είδους. Οι σημαντικές διαφορές όσον αφορά τις μετρούμενες μεταβλητές μεταξύ των ποικιλιών προσδιορίστηκαν σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του TUKEY HSD σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0,05$ . Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης, ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα, δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά, το γράμμα a υποδεικνύει πάντα τις χαμηλότερες τιμές.

Για τις ποικιλίες των γκρέιπφρουτ η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε με την χρήση του Student's t-test. Οι παρατηρήσεις που ελήφθησαν με βάση τα πρωτόκολλα UPOV δεν υπέστησαν στατιστική ανάλυση και παρουσιάζονται όπως καταγράφηκαν (οι μέσοι όροι κάθε χαρακτηριστικού).

### **3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

#### **3.1 Περιγραφή και καταγραφή των χαρακτηριστικών των φύλλων, ανθέων και των καρπών με βάση το πρωτόκολλο UPOV**

##### **3.1.1 Μποτσάτο Άρτας**

###### **Φύλλα**

Στην ποικιλία Μποτσάτο Άρτας, τα φύλλα έχουν πράσινο έως σκούρο πράσινο έλασμα. Το μήκος του ελάσματος είναι μακρύ και μέτριο προς φαρδύ το πλάτος, ενώ η αναλογία των δυο ήταν μεγάλη. Το σχήμα που παρατηρήθηκε σε εγκάρσια τομή του φύλλου ήταν κοίλο, ενώ δεν παρατηρήθηκε συστροφή. Δεν καταγράφηκαν επάρματα στο έλασμα, ούτε και κυματισμός της περιφέρειας του. Η περιφέρεια του φύλλου είναι οδοντωτή και η απόληξη οξύληκτη, χωρίς εγκοπή στην κορυφή. Το μήκος του μίσχου ήταν μέτριο προς μακρύ, και δεν παρατηρήθηκαν πτερύγια σε αυτόν.

###### **Άνθος**

Το άνθος έφερε κάλυκα μέτριας διαμέτρου, μετρίου μήκους πέταλα, των οποίων το πλάτος ήταν μεσαίο έως φαρδύ. Η αναλογία μήκους πετάλου προς πλάτος ήταν μέτρια. Οι στήμονες ήταν κοντοί και η βάση τους δεν ήταν ενωμένη. Το χρώμα των ανθίρων ήταν ανοιχτό κίτρινο και ο στύλος ήταν ίσιος και κοντός έως μετρίου μήκους. Το γόνιμο ποσοστό γυρεόκοκκων που μετρήθηκαν ήταν στο σύνολό τους 69,78 %.

###### **Καρπός**

Ο καρπός ήταν μακρύς, με μεσαία προς μεγάλη διάμετρο και η αναλογία μήκους προς τη διάμετρο ήταν μεγάλη. Η θέση του πλατύτερου τμήματος του καρπού ήταν στο μέσο του. Το γενικό σχήμα του εγγύτερου τμήματος του καρπού προς τον ποδίσκο (εξαιρουμένου του λαιμού), ήταν έντονα στρογγυλεμένο. Στο άκρο του ποδίσκου καταγράφηκε παρουσία κοιλώματος, το οποίο ήταν μετρίου βάθους. Παρατηρήθηκαν ελάχιστες-μέτριες ακτινωτές ραβδώσεις ή αυλακώσεις στο άκρο του ποδίσκου, των οποίων το μήκος ήταν μέτριο. Στον καρπό παρατηρήθηκε η παρουσία κολλάρου. Το γενικό σχήμα του κάτω τμήματος του καρπού, εξαιρουμένης της θηλής/ομφαλού/κυρτώματος, ήταν ελαφρώς στρογγυλεμένο, ενώ ήταν απόν το κοίλωμα. Η areola (άλως) στο κατώτερο τμήμα του καρπού ήταν ημιτελής και αυλακωτή, μικρής διαμέτρου. Η διάμετρος της ουλής του στύλου που παρατηρήθηκε

ήταν μικρή προς μέτρια, δεν υπήρχε άνοιγμα στο σημείο απέναντι από τον ποδίσκο, ούτε ακτινωτές αυλακώσεις στο κάτω μέρος του καρπού. Σε ότι αφορά το χρώμα του καρπού, καταγράφηκε ποικιλομορφία, με επικρατές χρώμα στο φλοιό το πορτοκαλί. Ο φλοιός εμφάνιζε μέτρια τραχύτητα. Καταγράφηκε παρουσία μεγάλων αδένων που περιβάλλονταν από μικρότερους, ενώ οι μεγαλύτεροι από αυτούς είχαν μέτριο μέγεθος και διακριτότητα. Παρατηρήθηκαν εσοχές και επάρματα στις θέσεις των ελαιοφόρων αδένων. Το πάχος του φλοιού ήταν μέτριο, όπως και η αντοχή του. Το χρώμα του albedo (μεσοκαρπίου) ήταν λευκό, ενώ δεν υπήρχε παρουσία στιγμάτων διαφορετικού χρώματος στον καρπό. Δεν παρατηρήθηκε διχρωμία σε τμήματα του ενδοκαρπίου και το βασικό χρώμα της σάρκας ήταν πορτοκαλί. Η επίγευση από τη δοκιμή της σάρκας δεν ήταν πικρή. Η πλήρωση του πυρήνα του καρπού, ήταν μέτρια καθώς και η διάμετρος του. Υπολειμματικά τμήματα του ενδοκαρπίου δεν παρατηρήθηκαν ή ήταν ελάχιστα. Μεγάλος αριθμός τμημάτων του ενδοκαρπίου ήταν καλά ανεπτυγμένα και η συνεκτικότητα και αντοχή των παρακείμενων διαφραγμάτων ήταν έντονη. Οι χυμώδεις κύστες (ασκίδια) ήταν μακριές και σε ότι αφορά το πάχος τους, μέτριες έως παχιές. Είχαν μέτρια έως δυνατή συνεκτικότητα. Εσωτερικά στον καρπό, δεν υπήρχε εμφανής παρουσία ομφαλού. Η περιεκτικότητα του καρπού σε χυμό ήταν μέτρια έως υψηλή και η ισχύς των ινών του, αδύναμη έως μέτρια.

### **Σπέρματα**

Τα σπέρματα που παρατηρήθηκαν είχαν μεγάλο μήκος, με στενό έως μέτριο πλάτος. Η επιφάνεια τους έφερε ρυτιδώσεις και το εξωτερικό τους χρώμα ήταν υπόλευκο. Το εσωτερικό σπερματικό περίβλημα είχε χρώμα ανοιχτό καφέ έως καφέ και οι κοτυληδόνες υπόλευκο. Ο χρόνος ωρίμανσης των καρπών προς κατανάλωση ήταν μέσος.

### **3.1.2 Πλακέ Άρτας**

#### **Φύλλα**

Στην ποικιλία Πλακέ Άρτας, τα φύλλα έχουν πράσινο έως σκούρο πράσινο έλασμα. Το μήκος του ελάσματος είναι μακρύ και το πλάτος μέτριο προς φαρδύ, ενώ η αναλογία των δυο ήταν μεγάλη. Το σχήμα που παρατηρήθηκε σε εγκάρσια τομή του φύλλου ήταν ελαφρώς κοίλο ή ενδιάμεσο, ενώ δεν παρατηρήθηκε ιδιαίτερη συστροφή του φύλλου. Δεν εμφάνιζε επάρματα στο έλασμα, ενώ υπήρχε μέτριος κυματισμός στην περιφέρεια του. Η περιφέρεια του φύλλου ήταν αδρά οδοντωτή και ήταν οξύληκτο, χωρίς εγκοπή στην κορυφή. Το μήκος του μίσχου ήταν μέτριο προς μακρύ, και παρατηρήθηκαν στενά πτερύγια.

#### **Άνθος**

Ο κάλυκας του άνθους ήταν μέτριας διαμέτρου, τα πέταλα ήταν μετρίου μήκους, και το πλάτος τους ήταν μεσαίο. Η αναλογία μήκους πετάλου προς πλάτος ήταν μέτρια προς μεγάλη. Οι στήμονες ήταν κοντοί και η βάση τους δεν ήταν ενωμένη. Το χρώμα των ανθών ήταν ανοιχτό κίτρινο και ο στύλος ήταν ίσιος και κοντός. Το γόνιμο ποσοστό γυρεόκοκκων που μετρήθηκαν ήταν στο σύνολό τους 81,56 %.

#### **Καρπός**

Ο καρπός είχε μέτριο μήκος, με μεσαία προς μεγάλη διάμετρο και η αναλογία μήκους προς τη διάμετρο ήταν μέτρια. Η θέση του πλατύτερου τμήματος του καρπού ήταν στο μέσο του. Το γενικό σχήμα του εγγύτερου τμήματος του καρπού προς τον ποδίσκο (εξαιρουμένου του λαιμού), ήταν πεπλατυσμένο. Στο άκρο του ποδίσκου παρατηρήθηκε παρουσία κοιλώματος, το οποίο ήταν ρηχό έως μετρίου βάθους. Παρατηρήθηκαν μέτριες ακτινωτές ραβδώσεις ή αυλακώσεις στο άκρο του ποδίσκου, των οποίων το μήκος ήταν μέτριο. Στον καρπό παρατηρήθηκε η παρουσία κολλάρου. Το γενικό σχήμα του κάτω τμήματος του καρπού, εξαιρουμένης της θηλής/θέσης ομφαλού/κυρτώματος, ήταν πεπλατυσμένο, ενώ υπήρχε και παρουσία κοιλώματος. Η areola (άλως) στο κατώτερο τμήμα του καρπού ήταν ημιτελής έως σχηματισμένη και αυλακωτή, μικρής διαμέτρου. Η διάμετρος της ουλής του στύλου που παρατηρήθηκε ήταν μέτρια προς μεγάλη, δεν υπήρχε άνοιγμα στον ομφαλό, ούτε ακτινωτές αυλακώσεις στο κάτω μέρος του καρπού. Στο χρώμα του καρπού, καταγράφηκε ποικιλομορφία, με επικρατές χρώμα στο φλοιό το πορτοκαλί. Ο φλοιός εμφάνιζε



μέτρια τραχύτητα. Καταγράφηκε παρουσία μεγάλων αδένων που περιβάλλονταν από μικρότερους, ενώ οι μεγαλύτεροι από αυτούς είχαν μικρό προς μέτριο μέγεθος και διακρίνονταν εύκολα. Παρατηρήθηκαν εσοχές και επάρματα στις θέσεις των ελαιοφόρων αδένων. Το πάχος του φλοιού ήταν μέτριο προς, ενώ η αντοχή του μέτρια. Το χρώμα του albedo (μεσοκαρπίου) ήταν λευκό προς ανοιχτό κίτρινο, ενώ δεν υπήρχε παρουσία στιγμάτων διαφορετικού χρώματος στον καρπό. Δεν παρατηρήθηκε διχρωμία σε τμήματα του ενδοκαρπίου και το βασικό χρώμα της σάρκας ήταν πορτοκαλί. Η επίγευση από τη δοκιμή της σάρκας δεν ήταν πικρή. Η πλήρωση του πυρήνα του καρπού, ήταν αραιή και η διάμετρος του μικρή προς μέτρια. Υπολειμματικά τμήματα του ενδοκαρπίου δεν παρατηρήθηκαν ή ήταν ελάχιστα. Μεγάλος αριθμός τμημάτων του ενδοκαρπίου ήταν καλά ανεπτυγμένα και η συνεκτικότητα των παρακείμενων διαφραγμάτων ήταν έντονη, ενώ η αντοχή τους αδύνατη προς μέτρια. Οι χυμώδεις κύστες ήταν κοντές προς μέτριες με μέτριο πάχος. Είχαν μέτρια έως δυνατή συνεκτικότητα. Εσωτερικά στον καρπό, δεν υπήρχε εμφανής παρουσία ομφαλού και η ισχύς των ινών ήταν μέτρια. Η περιεκτικότητα του καρπού σε χυμό ήταν μέτρια προς υψηλή.

### **Σπέρματα**

Τα σπέρματα που παρατηρήθηκαν είχαν μεγάλο μήκος, με μέτριο πλάτος. Η επιφάνεια τους ήταν τραχειά και το εξωτερικό τους χρώμα κιτρινωπό. Το εσωτερικό σπερματικό περίβλημα είχε χρώμα ανοιχτό καφέ και οι κοτυληδόνες λευκό έως υπόλευκο. Ο χρόνος ωρίμανσης των καρπών προς κατανάλωση ήταν μέτριος.

### **3.1.3 Μαρτιάτικη**

#### **Φύλλα**

Ο νέος γονότυπος Μαρτιάτικη, το μήκος του ελάσματος είναι μεσαίο προς μακρύ και το πλάτος μέτριο, ενώ η αναλογία των δυο ήταν μέτρια. Το σχήμα που παρατηρήθηκε σε εγκάρσια τομή του φύλλου ήταν ελαφρώς κοίλο, ενώ η περιφέρεια του φύλλου ήταν αδρά οδοντωτή και η κορυφή ήταν οξεία. Το μήκος του μίσχου ήταν μέτριο προς μακρύ, και δεν παρατηρήθηκαν πτερύγια.

#### **Άνθος**

Τα πέταλα στο άνθος είχαν μέτριο μήκος, και ήταν στενά. Η αναλογία μήκους πετάλου προς πλάτος ήταν μέτρια. Το χρώμα των ανθών ήταν ανοιχτό κίτρινο και το μήκος του στύλου ήταν μέτριο. Το γόνιμο ποσοστό γυρεόκοκκων που μετρήθηκαν ήταν στο σύνολό τους 53.50 %, ποσοστό υψηλό.

#### **Καρπός**

Ο καρπός είχε μέτριο μήκος, με μεσαία διάμετρο και η αναλογία μήκους προς τη διάμετρο ήταν μέτρια. Η θέση του πλατύτερου τμήματος του καρπού ήταν στο μέσο του και το γενικό σχήμα του σε εγκάρσια τομή κυκλικό. Το γενικό σχήμα του εγγύτερου τμήματος του καρπού προς τον ποδίσκο (εξαιρουμένου του λαιμού), ήταν πεπλατυσμένο και δεν έφερε λαιμό. Στο άκρο του ποδίσκου παρατηρήθηκε παρουσία κοιλώματος, το οποίο είχε μέτριο αριθμό ακτινωτών ραβδώσεων ή αυλακώσεων. Στον καρπό παρατηρήθηκε παρουσία κολλάρου. Το γενικό σχήμα του κάτω τμήματος του καρπού, εξαιρουμένης της θηλής/ομφαλού/κυρτώματος, ήταν ελαφρώς στρογγυλεμένο, ενώ παρατηρήθηκε και η παρουσία κοιλώματος. Η areola (άλως) στο κατώτερο τμήμα του καρπού ήταν ημιτελής έως σχηματισμένη και αυλακωτή, μικρής διαμέτρου. Η διάμετρος της ουλής του στύλου που παρατηρήθηκε ήταν μέτρια, δεν υπήρχε άνοιγμα στον ομφαλό, ούτε ακτινωτές αυλακώσεις στο κάτω μέρος του καρπού. Το επικρατές χρώμα στον φλοιό ήταν το πορτοκαλί. Εμφάνιζε μέτρια στιλπνότητα και αντίστοιχη τραχύτητα. Καταγράφηκε παρουσία μεγάλων αδένων που περιβάλλονταν από μικρότερους. Παρατηρήθηκαν εσοχές και επάρματα στις θέσεις των ελαιοφόρων αδένων. Το πάχος του φλοιού ήταν μέτριο και η πρόσφυση της σάρκας μέτρια. Το περικάρπιο παρουσίαζε μέτρια αντοχή και μέτρια λιπαρότητα. Το albedo (μεσοκάρπιο) ήταν λευκό, μέτριας πυκνότητας και η ποσότητα του προσκολλιούνταν

–με εξαίρεση τις ίνες– ήταν καθόλου έως ελάχιστη. Στο μεσοκάρπιο παρατηρήθηκαν ίνες σε μικρή ποσότητα. Το βασικό χρώμα της σάρκας ήταν πορτοκαλί. Η πλήρωση του πυρήνα του καρπού, ήταν μέτρια όπως και η διάμετρός του. Υπολειμματικά τμήματα του ενδοκαρπίου παρατηρήθηκαν σε μέτριο βαθμό. Μέτριος αριθμός τμημάτων του ενδοκαρπίου ήταν καλά ανεπτυγμένα, όπως μέτρια ήταν και η συνεκτικότητα και αντοχή των παρακείμενων διαφραγμάτων. Οι χυμώδεις κύστες ήταν μακριές με μέτριο πάχος. Εσωτερικά στον καρπό, δεν υπήρχε εμφανής παρουσία ομφαλού και η ισχύς των ινών ήταν μέτρια. Η περιεκτικότητα του καρπού σε χυμό ήταν μέτρια προς υψηλή.

### **Σπέρματα**

Τα σπέρματα που παρατηρήθηκαν ήταν μετρίου μήκους και πλάτους. Η επιφάνεια τους ήταν τραχειά και το εξωτερικό τους χρώμα κιτρινωπό. Το εσωτερικό σπερματικό περίβλημα είχε χρώμα ανοιχτό καφέ. Ο χρόνος ωρίμανσης των καρπών προς κατανάλωση ήταν μέτριος.

### **3.1.4 Μαρί-Νίκ**

#### **Φύλλα**

Στο νέο γονότυπο Μαρί-Νίκ, το μήκος του ελάσματος ήταν μακρύ και το πλάτος μεγάλο, ενώ η αναλογία των δύο ήταν μεγάλη. Το σχήμα που παρατηρήθηκε σε εγκάρσια τομή του φύλλου ήταν ίσιο ή ελαφρώς κοίλο, ενώ η περιφέρεια του φύλλου ήταν αδρά οδοντωτή και η κορυφή ήταν αμβλεία. Το μήκος του μίσχου ήταν μέτριο, και δεν παρατηρήθηκαν πτερύγια.

#### **Άνθος**

Τα πέταλα στο άνθος είχαν μέτριο μήκος, και ήταν στενά προς μέτρια. Η αναλογία μήκους πετάλου προς πλάτος ήταν μέτρια. Οι στήμονες είχαν μέτριο μήκος. Το χρώμα των ανθήρων ήταν ανοιχτό κίτρινο προς κίτρινο και το μήκος του στύλου μέτριο. Το γόνιμο ποσοστό γυρεόκοκκων που μετρήθηκαν ήταν στο σύνολό τους 65,85 %, ποσοστό υψηλό.

#### **Καρπός**

Ο καρπός ήταν πολύ μακρύς, με μεγάλη διάμετρο και η αναλογία μήκους προς τη διάμετρο ήταν πολύ μεγάλη. Η θέση του πλατύτερου τμήματος του καρπού ήταν στο μέσο του και το γενικό σχήμα του σε εγκάρσια τομή κυκλικό. Το γενικό σχήμα του εγγύτερου τμήματος του καρπού προς τον ποδίσκο (εξαιρουμένου του λαιμού), ήταν ελαφρώς στρογγυλεμένο και έφερε λαιμό. Ακτινωτές ραβδώσεις ή αυλακώσεις στο άκρο του ποδίσκου δεν υπήρχαν ή ο αριθμός τους ήταν ελάχιστος. Στον καρπό δεν παρατηρήθηκε κολλάρο. Το γενικό σχήμα του κάτω τμήματος του καρπού, εξαιρουμένης της θηλής/θέσης ομφαλού/κυρτώματος, ήταν πεπλατυσμένο, ενώ δεν παρατηρήθηκε η παρουσία κοιλώματος. Η areola (άλως) στο κατώτερο τμήμα του καρπού ήταν σχηματισμένη και αυλακωτή, μέτριας διαμέτρου. Η διάμετρος της ουλής του στύλου που παρατηρήθηκε ήταν μέτρια προς μεγάλη και ανθεκτικότητα του στύλου μέτρια, δεν υπήρχε άνοιγμα στον ομφαλό, ούτε ακτινωτές αυλακώσεις στο κάτω μέρος του καρπού. Το επικρατές χρώμα στον φλοιό ήταν το πορτοκαλοκίτρινο. Εμφάνιζε μέτρια στιλπνότητα και καμία τραχύτητα. Καταγράφηκε παρουσία περίπου ισομεγεθών αδένων. Παρατηρήθηκαν εσοχές και επάρματα στις θέσεις των ελαιοφόρων αδένων. Το πάχος του φλοιού ήταν μέτριο όπως και η πρόσφυση της σάρκας. Το περικάρπιο παρουσίαζε μεγάλη αντοχή και λιπαρότητα. Το albedo

(μεσοκάρπιο) ήταν λευκό, μέτριας πυκνότητας και η ποσότητα του προσκολλιούνταν – με εξαίρεση τις ίνες- ήταν μέτρια. Στο μεσοκάρπιο παρατηρήθηκαν ίνες. Το βασικό χρώμα της σάρκας ήταν πορτοκαλί έως σκούρο πορτοκαλί. Η πλήρωση του πυρήνα του καρπού, ήταν μικρή και η διάμετρός του μεγάλη. Υπολειμματικά τμήματα του ενδοκαρπίου παρατηρήθηκαν σε μικρό βαθμό. Μέτριος αριθμός τμημάτων του ενδοκαρπίου ήταν καλά ανεπτυγμένα και η συνεκτικότητα των παρακείμενων διαφραγμάτων, ήταν μέτρια προς δυνατή. Η αντοχή των διαφραγμάτων του ενδοκαρπίου ήταν μέτρια. Οι χυμώδεις κύστες ήταν μακριές με μικρό προς μέτριο πάχος. Εσωτερικά στον καρπό, δεν υπήρχε εμφανής παρουσία ομφαλού και η ισχύς των ινών ήταν μέτρια. Η περιεκτικότητα του καρπού σε χυμό ήταν μέτρια.

### **Σπέρματα**

Τα σπέρματα που παρατηρήθηκαν ήταν μετρίου μήκους και με στενό προς μέτριο πλάτος. Η επιφάνεια τους ήταν τραχειά και το εξωτερικό τους χρώμα λευκό προς κίτρινο. Το εσωτερικό σπερματικό περίβλημα είχε χρώμα ανοιχτό καφέ και το χρώμα των κοτυληδόνων ανοιχτό πράσινο. Τέλος παρατηρήθηκε πολυεμβρυογονία. Ο χρόνος ωρίμανσης των καρπών προς κατανάλωση ήταν μέτριος.

## 3.2 Ποσοτικά και Ποιοτικά χαρακτηριστικά

### 3.2.1 Ποσοτικά χαρακτηριστικά

#### 3.2.1.1 Πορτοκάλια

Από τα αποτελέσματα του πειράματος παρατηρείται ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ποικιλιών. Πιο συγκεκριμένα, στο βάρος και τη διάμετρο των καρπών, η ποικιλία Πλακέ Άρτας έχει την υψηλότερη τιμή ενώ τη χαμηλότερη την παρουσιάζει η New Hall. Στο μήκος του καρπού τη χαμηλότερη τιμή την έχει η ποικιλία Salustiana, με την Πλακέ Άρτας να παρουσιάζει υψηλή τιμή σε σχέση με τις υπόλοιπες ποικιλίες. Το Μποτσάτο Άρτας όσον αφορά το μήκος του καρπού έχει την υψηλότερη τιμή ενώ στην διάμετρο παρουσιάζει μέση τιμή (Πιν. 3).

**Πίνακας 3 :** Βιομετρικά χαρακτηριστικά των καρπών δεκατεσσάρων ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλίες	Βάρος Καρπού (g)	Διάμετρος Καρπού (mm)	Μήκος Καρπού (mm)
Μποτσάτο Άρτας	286,97fgh	78,95cde	88,76g
Πλακέ Άρτας	332,90h	87,71f	80,52def
Γουρίτσης	237,47cdef	80,35de	75,54bcd
Merlin	265,50efg	81,60e	76,80cde
Moro	170,35ab	70,98ab	71,03abc
Navelate	302,15gh	82,24e	85,89fg
Navellina	200,05abcd	80,34de	84,50efg
New Hall	145,30a	67,02a	68,17ab
Salustiana	200,22abcd	76,32cd	65,34a
Shamouti	224,40bcde	74,23bc	80,92def
Valencia Cutter	285,92fgh	80,28de	78,61cdef
Valencia Frost	254,73defg	79,81de	76,18cd
Valencia Gampbell	199,18abcd	75,31bcd	72,13abc
Valencia Olinda	196,38abc	76,28cd	71,48abc

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

Στον πίνακα 4 παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ποικιλιών στον όγκο του χυμού, στον αριθμό των σπερμάτων, στο βάρος της σάρκας και στο λόγο νωπού/ξηρό βάρος σάρκας. Συγκεκριμένα η ποικιλία Newhall εμφανίζει τον χαμηλότερο όγκο χυμού, με την Μποτσάτο Άρτας να εμφανίζει υψηλότερο όγκο χυμού χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους, ενώ εμφανίζει στατιστικά σημαντική διαφορά με την Valencia Cutter, η οποία έχει τον υψηλότερο όγκο από όλες τις ποικιλίες. Η Πλακέ Άρτας εμφανίζει κι αυτή υψηλό όγκο χυμού χωρίς μάλιστα στατιστικά σημαντική διαφορά από Valencia Cutter, που εμφάνιζε την υψηλότερη τιμή όγκου χυμού. Στο βάρος της σάρκας και στον αριθμό των σπερμάτων οι ποικιλίες Μποτσάτο Άρτας και Πλακέ Άρτας παρουσιάζουν τις υψηλότερες τιμές, ενώ οι ποικιλίες Salustiana και Navellina εμφάνισαν πολύ χαμηλή τιμή βάρους σάρκας. Στον λόγο νωπό/ξηρό βάρος σάρκας την υψηλότερη τιμή την παρουσίασε το Μποτσάτο Άρτας και την χαμηλότερη η ποικιλία Γουρίτσης.

**Πίνακας 4 :** Ο όγκος χυμού, αριθμός των σπερμάτων, το βάρος σάρκας και ο λόγος νωπό/ξηρό βάρος σάρκας, των δεκατεσσάρων ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλίες	Όγκος Χυμού (mL)	Αριθμός Σπερμάτων	Βάρος Σάρκας (g)	Νωπό/Ξηρό Βάρος Σάρκας
Μποτσάτο Άρτας	80,89ab	5,33d	195,95g	7,57b
Πλακέ Άρτας	135,78cd	8,78e	268,80i	7,31ab
Γουρίτσης	82,50ab	1,67abc	103,04abcd	5,38a
Merlin	115,83bcd	1,42abc	148,26defg	6,77ab
Moro	97,78abc	1,22abc	84,84ab	7,07ab
Navelate	150,00d	1,00abc	189,06fg	7,08ab
Navellina	136,67cd	0,33ab	75,10a	6,39ab
New Hall	65,00a	0,00a	94,41abc	6,08ab
Salustiana	92,50abc	0,83abc	72,68a	6,45ab
Shamouti	81,28ab	2,67abcd	147,13defg	5,78ab
Valencia Cutter	158,33d	4,17cd	180,33fg	6,98ab
Valencia Frost	128,33bcd	2,50abcd	164,64efg	7,50ab
Valencia Gampbell	151,67d	3,67bcd	143,16cdef	7,20ab
Valencia Olinda	133,33cd	0,50ab	129,30bcde	7,00ab

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούν από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey's HSD test σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$

Όσον αφορά το χρώμα του φλοιού στις ποικιλίες παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους και συγκεκριμένα, σε ό,τι αφορά το L του φλοιού και το Chroma η ποικιλία Πλακέ Άρτας παρουσίασε χαμηλές τιμές, με την χαμηλότερη τιμή στο L να την έχει η ποικιλία Γουρίτσης και την υψηλότερη η ποικιλία Navelate, ενώ στο Chroma την χαμηλότερη τιμή παρουσίασε η ποικιλία Moro και την υψηλότερη η ποικιλία Μποτσάτο Άρτας. Η ποικιλία Navelate παρουσίασε τη μικρότερη τιμή της παραμέτρου Hue και τη μεγαλύτερη η ποικιλία Navellina, με το Μποτσάτο και το Πλακέ Άρτας να παρουσιάζουν ενδιάμεσες τιμές, διαφέροντας στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους (Πιν.5).

**Πίνακας 5 :** Χρώμα φλοιού των δεκατεσσάρων ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλίες	L (Φλοιού)	Hue ( Φλοιού)	Chroma (Φλοιού)
Μποτσάτο Άρτας	69,54cde	14,77bcd	74,34c
Πλακέ Άρτας	66,11abc	18,52ef	69,46abc
Γουρίτσης	63,50a	17,29def	69,81abc
Merlin	67,62bcde	18,62ef	71,35abc
Moro	65,16ab	16,31cde	67,87a
Navelate	70,68e	11,65a	74,05bc
Navellina	65,83ab	20,04f	70,98abc
New Hall	68,38bcde	17,00de	71,81abc
Salustiana	66,51abcd	17,46def	70,50abc
Shamouti	66,51abcd	16,52de	69,69abc
Valencia Cutter	67,45bcde	12,50ab	71,47abc
Valencia Frost	67,31bcde	12,75ab	72,49abc
Valencia Gampbell	69,91de	11,95a	72,96bc
Valencia Olinda	67,68bcde	13,69abc	69,13ab

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



Στον πίνακα 6 που αφορά το βάρος, πάχος, νωπό/ξηρό βάρος του φλοιού των δεκατεσσάρων ποικιλιών πορτοκαλιάς παρατηρείται ότι οι ποικιλίες διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Στο βάρος του φλοιού η ποικιλία Moro έχει τη χαμηλότερη τιμή, οι ποικιλίες Μποτσάτο και Πλακέ Άρτας έχουν υψηλές τιμές, με την ποικιλία Γουρίτσης όμως να παρουσιάζει την υψηλότερη. Η ποικιλία Μποτσάτο Άρτας τόσο στο πάχος του φλοιού όσο και στο λόγο νωπό/ξηρό βάρος του φλοιού παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές. Η ποικιλία Valencia Gampbell έχει την χαμηλότερη τιμή στο πάχος του φλοιού και η ποικιλία Shamouti τη μεγαλύτερη. Η ποικιλία Valencia Frost εμφανίζει το χαμηλότερο λόγο νωπό/ξηρό βάρος του φλοιού ενώ την υψηλότερη τιμή του λόγου αυτή παρουσιάζει η ποικιλία Πλακέ Άρτας.

**Πίνακας 6 :** Βάρος φλοιού, πάχος φλοιού και λόγος νωπού/ξηρό βάρος φλοιού των δεκατεσσάρων ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλίες	Βάρος Φλοιού (g)	Πάχος Φλοιού (mm)	Νωπό/Ξηρό Βάρος Φλοιού
Μποτσάτο Άρτας	75,78cd	5,28abcd	3,86abc
Πλακέ Άρτας	100,25de	7,61ef	4,66c
Γουρίτσης	146,49f	6,95def	3,44ab
Merlin	58,37abc	6,07cde	3,99abc
Moro	41,84a	5,85abcde	3,93abc
Navelate	63,75abc	5,09abcd	3,65abc
Navellina	53,00abc	4,60abc	4,03abc
New Hall	62,00abc	6,84def	4,48bc
Salustiana	48,71ab	5,97bcde	3,74abc
Shamouti	114,32e	8,32f	3,75abc
Valencia Cutter	69,65bc	4,02ab	3,38a
Valencia Frost	69,54bc	6,91def	3,31a
Valencia Gampbell	48,36ab	3,88a	3,34a
Valencia Olinda	49,73ab	4,94abcd	3,60abc

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

### 3.2.1.2 Μανταρίνια

Στις 6 ποικιλίες μανταρινιάς που μελετήθηκαν, παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ποικιλιών στα βιομετρικά-φυσιολογικά χαρακτηριστικά τους. Η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές βάρους, διαμέτρου και μήκους καρπών, με την Κλημεντίνη Πόρου να έχει τις χαμηλότερες τιμές των πιο πάνω παραμέτρων, ενώ τις υψηλότερες τιμές παρουσίασαν στο βάρος και στο μήκος των καρπών η ποικιλία Nova, και στη διάμετρο των καρπών η ποικιλία Encore (Πιν. 7).

**Πίνακας 7 :** Βιομετρικά χαρακτηριστικά των καρπών έξι ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλίες	Βάρος Καρπού (g)	Διάμετρος Καρπού (mm)	Μήκος Καρπού (mm)
Μαρτιάτικη	93,35b	59,01b	48,76b
Κλημεντίνη SRA63	98,12b	60,29b	51,93bc
Κλημεντίνη Πόρου	68,00a	54,12a	41,57a
Κοινό Μανταρίνι	71,63a	58,80b	44,14a
Nova	140,58d	65,41c	54,19c
Encore	118,96c	68,75d	42,81a

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

Στον πίνακα 8 που αφορά το βάρος, το πάχος και τον λόγο νωπό/ξηρό βάρος του φλοιού των έξι ποικιλιών μανταρινιάς παρατηρείται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών. Συγκεκριμένα στο βάρος του φλοιού η ποικιλία Nova έχει την υψηλότερη τιμή σε σχέση με τις υπόλοιπες που δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Στο πάχος του φλοιού η Κλημεντίνη Πόρου παρουσίασε την υψηλότερη τιμή και στον λόγο νωπό/ξηρό βάρος του φλοιού το Κοινό Μανταρίνι, ενώ αντίστοιχα η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσίασε την χαμηλότερη τιμή.

**Πίνακας 8 :** Βάρος, πάχος και λόγος νωπού/ξηρό βάρος φλοιού έξι ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλίες	Βάρος Φλοιού (g)	Πάχος Φλοιού (mm)	Νωπό/Ξηρό βάρος φλοιού
Μαρτιάτικη	20,36a	2,57a	3,39a
Κλημεντίνη SRA63	22,22a	3,48ab	4,08bcd
Κλημεντίνη Πόρου	18,65a	3,87b	3,77abc
Κοινό Μανταρίνι	23,08a	2,61a	4,45d
Nova	31,11b	2,81a	3,52ab
Encore	22,74a	2,99ab	4,16cd

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

Η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσίασε τη χαμηλότερη τιμή αριθμού σπερμάτων και τη μεγαλύτερη τιμή στον λόγο νωπό/ξηρό βάρος σάρκας, ενώ τη μεγαλύτερη τιμή στον αριθμό σπερμάτων και τη χαμηλότερη στον λόγο νωπό/ξηρό βάρος σάρκας την εμφάνισε το Κοινό Μανταρίνι. Στον όγκο του χυμού και στο βάρος της σάρκας τη χαμηλότερη τιμή παρουσίασε η Κλημεντίνη Πόρου, η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές, ενώ η ποικιλία Nova τις υψηλότερες με στατιστικά σημαντική διαφορά από τις υπόλοιπες ποικιλίες (σε ό,τι αφορά το βάρος σάρκας) (Πιν.9).

**Πίνακας 9 :** Ο όγκος του χυμού, το βάρος σάρκας, αριθμός σπερμάτων, ο λόγος νωπό/ξηρό βάρος σάρκας των έξι ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλίες	Αριθμός Σπερμάτων ν	Όγκος Χυμού (ml)	Βάρος Σάρκας (g)	Νωπό/Ξηρό βάρος σάρκας
Μαρτιάτικη	1,33a	52,08a	80,40c	8,16c
Κλημεντίνη SRA63	3,53a	49,00a	72,90c	7,38bc
Κλημεντίνη Πόρου	8,56b	42,22a	40,91a	5,53a
Κοινό Μανταρίνι	16,78c	55,55a	51,08b	5,38a
Nova	2,67a	90,00b	111,27e	7,27b
Encore	15,78c	75,56b	96,91d	7,05b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούν από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey's HSD test σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$

Στον πίνακα 10 που αφορά το χρώμα του φλοιού των έξι ποικιλιών μανταρινιάς παρατηρείται ότι η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσιάζει ενδιάμεσες τιμές των παραμέτρων L, Hue και Chroma. Η Κλημεντίνη Πόρου παρουσίασε τις χαμηλότερες τιμές στις παραμετρους L και Chroma και το Κοινό Μανταρίνι τις υψηλότερες, ενώ το Κοινό Μανταρίνι παρουσιάζει τη χαμηλότερη τιμή της παραμέτρου Hue και τη μεγαλύτερη η ποικιλία Nova με στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους.

**Πίνακας 10 :** Χρώμα φλοιού των έξι ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλίες	L (Φλοιού)	Hue ( Φλοιού)	Chroma (Φλοιού)
Μαρτιάτικη	63,04ab	26,16bc	68,68bc
Κλημεντίνη SRA63	65,64bc	23,52b	67,77b
Κλημεντίνη Πόρου	60,82a	27,90c	64,82a
Κοινό Μανταρίνι	66,76c	16,01a	70,79c
Nova	62,78ab	28,24c	69,74bc
Encore	63,56ab	25,07bc	64,97a

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

### 3.2.1.3 Tangelos

Ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ είχε τις υψηλότερες τιμές στο βάρος, στη διάμετρο και στο μήκος των καρπών, με στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις άλλες δυο ποικιλίες (εκτός της περίπτωσης της διαμέτρου του καρπού, όπου δε διέφερε σημαντικά από αυτή της ποικιλίας Orlando). Η ποικιλία Mineola είχε τις χαμηλότερες τιμές στο βάρος και την διάμετρο των καρπών, ενώ η ποικιλία Orlando στο μήκος καρπών (Πιν.11).

**Πίνακας 11 :** Βάρος, Διάμετρος και Μήκος καρπών τριών ποικιλιών Tangelo.

Ποικιλίες	Βάρος Καρπού (g)	Διάμετρος Καρπού (mm)	Μήκος Καρπού (mm)
Μαρί-Νίκ	220,50c	70,69b	73,44c
Mineola	114,59a	63,48a	64,75b
Orlando	140,85b	67,59ab	54,46a

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

Ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές αριθμού σπερμάτων, του βάρους της σάρκας των καρπών και του λόγου νωπό/ξηρό βάρος σάρκας, ενώ τις χαμηλότερες τιμές παρουσίασε η ποικιλία Mineola με στατιστικά σημαντική διαφορά από το νέο γονότυπο. Σε ό,τι αφορά τον όγκο του χυμού, ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές, με την ποικιλία Orlando να έχει την υψηλότερη ενώ η ποικιλία Mineola την χαμηλότερη, με στατιστικά σημαντική διαφορά από την ποικιλία Orlando (Πιν.12).

**Πίνακας 12 :** Ο όγκος του χυμού, το βάρος σάρκας, αριθμός σπερμάτων, ο λόγος νωπό/ξηρό βάρος σάρκας τριών ποικιλιών Tangelo.

Ποικιλίες	Όγκος Χυμού (mL)	Αριθμός Σπερμάτων	Βάρος Σάρκας (g)	Νωπό/Ξηρό βάρος σάρκας
Μαρί-Νίκ	91,33ab	15,22b	189,92c	13,79b
Mineola	65,83a	3,00a	68,85a	6,77a
Orlando	111,11b	11,28b	121,30b	7,82a

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

Παρατηρείται ότι ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ χαρακτηρίζεται από χαμηλές τιμές βάρους και πάχους φλοιού καθώς μικρός είναι και ο λόγος νωπό/ξηρό βάρος φλοιού, κυρίως σε σχέση με την ποικιλία Mineola (Πιν. 13). Η τελευταία παρουσιάζει τις υψηλότερες τιμές στο βάρος (χωρίς σημαντική διαφορά από την Orlando) και στο πάχος του φλοιού ενώ η ποικιλία Orlando στο λόγο νωπού/ξηρού βάρους, χωρίς σημαντική διαφορά από τη Mineola (Πιν.13).

**Πίνακας 13 :** Βάρος φλοιού, πάχος φλοιού και ο λόγος νωπού/ξηρό βάρος φλοιού τριών ποικιλιών Tangelo

Ποικιλίες	Βάρος Φλοιού (g)	Πάχος Φλοιού (mm)	Νωπό/Ξηρό βάρος φλοιού
Μαρί-Νίκ	33,68a	2,70a	1,85a
Mineola	44,57b	6,56b	4,04b
Orlando	40,07ab	2,73a	4,05b

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

Ε ό,τι αφορά το χρώμα του φλοιού των τριών ποικιλιών Tangelo παρατηρείται ότι ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές L και Chroma του φλοιού, ενώ τις χαμηλότερες τιμές η ποικιλία Mineola με στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Ο νέος γονότυπος εμφάνισε τη χαμηλότερη τιμή της παραμέτρου Hue και η ποικιλία Mineola τη μεγαλύτερη, χωρίς σημαντικές διαφορές από την ποικιλία Orlando(Πιν.14).

**Πίνακας 14 :** Χρώμα φλοιού τριών ποικιλιών Tangelo.

Ποικιλίες	L (Φλοιού)	Hue ( Φλοιού)	Chroma (Φλοιού)
Μαρί-Νίκ	73,65c	12,08a	74,57c
Mineola	64,93a	22,17b	66,46a
Orlando	68,70b	19,74b	69,72b

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

### 3.2.1.4 Γκρέιπφρουτ

Από την ομάδα των Γκρέιπφρουτ μελετήθηκαν 2 ποικιλίες η Marsh Seedless και Red Blush, όπου δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους στο βάρος και στη διάμετρο του καρπού, ενώ η ποικιλία Red Blush να έχει την υψηλότερη τιμή μήκους καρπού με σημαντική διαφορά από τη Marsh Seedless (Πιν.15).

**Πίνακας 15 :** Βάρος, Διάμετρος και Μήκος των καρπών δυο ποικιλιών Γκρέιπφρουτ.

Ποικιλίες	Βάρος Καρπού (g)	Διάμετρος Καρπού (mm)	Μήκος Καρπού (mm)
Marsh Seedless	227,93a	84,53a	67,10a
Red Blush	278,20a	88,13a	75,80b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$

Στον πίνακα 16 παρατηρείται ότι, οι ποικιλίες Marsh Seedless και Red Blush, δεν έχουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους σε ό,τι αφορά τον όγκο του χυμού, τον αριθμό των σπερμάτων, το βάρος της σάρκας και το λόγο του νωπού /ξηρό βάρος σάρκας.

**Πίνακας 16 :** Ο όγκος του χυμού, το βάρος σάρκας, αριθμός σπερμάτων, ο λόγος νωπό/ξηρό βάρος σάρκας δυο ποικιλιών Γκρέιπφρουτ.

Ποικιλίες	Όγκος Χυμού (mL)	Αριθμός Σπερμάτων	Βάρος Σάρκας (g)	Νωπό/Ξηρό βάρος σάρκας
Marsh Seedless	121,83a	3,17a	167,03a	6,42a
Red Blush	97,23a	4,17a	156,27a	7,43a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα. σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$ .



Στα χαρακτηριστικά του φλοιού, (βάρους, πάχος και λόγος νωπού/ξηρού βάρους) των δυο ποικιλιών Γκρέιπφρουτ επίσης δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους (Πιν.17).

**Πίνακας 17 :** Βάρους φλοιού, πάχος φλοιού και ο λόγος νωπού/ξηρού βάρους φλοιού δυο ποικιλιών Γκρέιπφρουτ.

Ποικιλίες	Βάρους Φλοιού (g)	Πάχος Φλοιού (mm)	Νωπό/Ξηρό βάρους φλοιού
Marsh Seedless	107,07a	7,40a	4,23a
Red Blush	110,00a	6,90a	4,53a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα. σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$

Το χρώμα του φλοιού των δυο ποικιλιών γκρέιπφρουτ δε διαφέρει σημαντικά μεταξύ τους, σύμφωνα με τις παραμέτρους που μετρήθηκαν (L, Hue, Chroma) (Πιν.18).

**Πίνακας 18 :** Χρώμα φλοιού δυο ποικιλιών Γκρέιπφρουτ.

Ποικιλίες	L (Φλοιού)	Hue (Φλοιού)	Chroma (Φλοιού)
Marsh Seedless	79,97a	93,53a	62,30a
Red Blush	78,40a	92,83a	62,93a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα. σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$

## 3.2.2 Ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπών

### 3.2.2.1 Πορτοκάλια

Στον Πίνακα 19 παρατηρείται ότι η ποικιλία Πλακέ Άρτας εμφανίζει τη χαμηλότερη συγκέντρωση στα ολικά φαινολικά και στα ολικά φλαβονοειδή ενώ η ποικιλία Moro έχει την υψηλότερη συγκέντρωση. Στις ολικές ο-διφαινόλες και ολικές φλαβανόλες η ποικιλία Πλακέ Άρτας έχει ενδιάμεσες τιμές ενώ η ποικιλία Valencia Olinda και η Valencia Frost αντίστοιχα παρουσίασαν τις χαμηλότερες συγκεντρώσεις, ενώ τις υψηλότερες συγκεντρώσεις είχε η ποικιλία Moro. Η ποικιλία Μποτσάτο Άρτας στα ολικά φαινολικά, ολικά φλαβονοειδή και στις ολικές φλαβανόλες παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές ενώ στις ολικές ο-διφαινόλες παρουσίασε υψηλή συγκέντρωση.

**Πίνακας 19 :** Συγκέντρωση ολικών φαινολικών, ολικών ο-Διφαινολών, ολικών φλαβανολών, ολικών φλαβονοειδών στους χυμούς 14 ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλία	Ολικά Φαινολικά	Ολικές ο-Διφαινόλες	Ολικές Φλαβανόλες	Ολικά Φλαβονοειδή
	<b>mg/ml χυμού</b>			
<b>Μποτσάτο Άρτας</b>	1,29bcde	0,18e	0,07abc	0,046abcd
<b>Πλακέ Άρτας</b>	0,95a	0,08b	0,18ef	0,025a
<b>Γουρίτσης</b>	1,04ab	0,07b	0,11bcd	0,028ab
<b>Merlin</b>	1,15abc	0,11cd	0,22f	0,043abcd
<b>Moro</b>	1,84f	0,21e	0,61i	0,139e
<b>Navelate</b>	1,41cde	0,06b	0,06abc	0,056cd
<b>Navellina</b>	1,45de	0,14d	0,50h	0,062d
<b>New Hall</b>	1,56ef	0,08b	0,30g	0,064d
<b>Salustiana</b>	1,23bcd	0,09bc	0,14de	0,034abc
<b>Shamouti</b>	1,28bcde	0,12cd	0,11cd	0,062d
<b>Valencia Catter</b>	1,24bcd	0,03a	0,05ab	0,058cd
<b>Valencia Frost</b>	1,13ab	0,02a	0,04a	0,042abcd
<b>Valencia Gampbell</b>	1,08ab	0,03a	0,06abc	0,050bcd
<b>Valencia Olinda</b>	1,07ab	0,02a	0,05abc	0,052bcd

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

Οι ολικές φαινολικές ενώσεις εκφράζονται σε mg ισοδύναμα γαλλικού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές ο-διφαινόλες σε mg ισοδύναμα καφεϊκού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές φλαβανόλες και τα ολικά φλαβονοειδή σε mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού.

Στον πίνακα 20 παρατηρείται ότι οι δεκατέσσερις ποικιλίες πορτοκαλιάς δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση του ασκορβικού οξέος, του κιτρικού οξέος, του φουμαρικού οξέος και τη συγκέντρωση του συνόλου των οργανικών οξέων. Η Μποτσάτο Άρτας και η Πλακέ Άρτας δεν διέφεραν σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση του μηλικού οξέος, ενώ η Valencia Frost παρουσίασε τη μικρότερη συγκέντρωση με στατιστικά σημαντική διαφορά από το Moro που εμφάνισε την μεγαλύτερη συγκέντρωση.

**Πίνακας 20 :** Συγκέντρωση οργανικών οξέων (μηλικό, ασκορβικό, κιτρικό και φουμαρικό οξύ) σε χυμούς 14 ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλία	Μηλικό Οξύ	Ασκορβικό Οξύ	Κιτρικό Οξύ	Φουμαρικό Οξύ	Συνόλων Οξέων
	mg/ml χυμού				
<b>Μποτσάτο Άρτας</b>	0,34ab	0,56a	2,30a	0,25a	3,45a
<b>Πλακέ Άρτας</b>	0,38ab	0,61a	2,87a	0,25a	4,10a
<b>Γουρίτσης</b>	0,32a	0,49a	2,69a	0,23a	3,73a
<b>Merlin</b>	0,34ab	0,55a	2,74a	0,23a	3,86a
<b>Moro</b>	0,41b	0,52a	3,25a	0,23a	4,41a
<b>Navelate</b>	0,37ab	0,60a	3,09a	0,24a	4,30a
<b>Navellina</b>	0,33ab	0,56a	2,87a	0,23a	4,00a
<b>New Hall</b>	0,36ab	0,62a	3,38a	0,22a	4,59a
<b>Salustiana</b>	0,35ab	0,53a	2,09a	0,24a	3,22a
<b>Shamouti</b>	0,36ab	0,53a	2,28a	0,24a	3,41a
<b>Valencia Catter</b>	0,34ab	0,57a	2,83a	0,24a	3,98a
<b>Valencia Frost</b>	0,32a	0,51a	2,53a	0,22a	3,59a
<b>Valencia Gampbell</b>	0,36ab	0,66a	3,53a	0,24a	4,78a
<b>Valencia Olinda</b>	0,34ab	0,54a	2,96a	0,24a	4,08a

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

Η ποικιλία Valencia Gambell παρουσίασε τη χαμηλότερη τιμή ογκομετρούμενης οξύτητας (TA), με την Μποτσάτο Άρτας να παρουσιάζει χαμηλή τιμή, χωρίς να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, ενώ εμφάνισαν στατιστικά σημαντική διαφορά με την Πλακέ Άρτας, που παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές και με την New Hall που είχε την υψηλότερη ογκομετρούμενη οξύτητα από όλες τις ποικιλίες. Η ποικιλία Μποτσάτο Άρτας παρουσίασε χαμηλή συγκέντρωση στα ολικά διαλυτά στερεά (TSS), όπου δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά με την ποικιλία Πλακέ Άρτας που παρουσίασε τη χαμηλότερη συγκέντρωση, σε αντίθεση με τη Valencia Cutter που εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση. Στο λόγο ολικών διαλυτών στερεών προς την ογκομετρούμενη οξύτητα (TSS/TA), τη χαμηλότερη τιμή εμφάνισε η ποικιλία Moro, που δεν διέφερε στατιστικά σημαντικά με την Πλακέ Άρτας, ενώ εμφάνισε στατιστικά σημαντική διαφορά με το Μποτσάτο Άρτας που παρουσίασε υψηλή τιμή και τη ποικιλία Valencia Gambell που παρουσίασε την υψηλότερη τιμή από όλες τις ποικιλίες (Πιν.21).

**Πίνακας 21 :** Ογκομετρούμενη οξύτητα (TA), συγκέντρωση ολικών διαλυτών στερεών (TSS), λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα στους χυμούς 14 ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλία	TA	TSS	TSS/TA
Μποτσάτο Άρτας	0,96a	10,30ab	10,77cd
Πλακέ Άρτας	1,22b	9,40a	7,72ab
Γουρίτσης	1,58de	10,33ab	6,57a
Merlin	1,32bc	10,93ab	8,30abc
Moro	2,00f	11,23ab	5,62a
Navelate	1,70e	12,67bcd	7,45a
Navellina	1,47cd	11,37abc	7,74ab
New Hall	2,04f	13,17bcde	6,50a
Salustiana	1,32bc	10,83ab	8,22abc
Shamouti	1,33bc	10,70ab	8,03ab
Valencia Catter	1,33bc	16,50f	12,48d
Valencia Frost	1,38bcd	14,13cdef	10,22bcd
Valencia Gambell	0,85a	14,80def	17,50e
Valencia Olinda	1,24b	15,97ef	12,87d

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούν από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey's HSD test σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$ .

Η ογκομετρούμενη οξύτητα (TA) εκφράστηκε σε g κιτρικού οξέος  $100\text{ml}^{-1}$  χυμού, τα ολικά διαλυτά στερεά (TSS) σε °Brix και ο λόγος TSS/TA σε °Brix / g κιτρικού οξέος  $100\text{ml}^{-1}$  χυμού.

Η ποικιλία Πλακέ Άρτας εμφάνισε τη χαμηλότερη συγκέντρωση ολικών σακχάρων και σακχαρόζης, με στατιστικά σημαντική διαφορά από το Μποτσάτο Άρτας που παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές και τη Valencia Gambell που παρουσίασε τις υψηλότερες συγκεντρώσεις. Η ποικιλία Πλακέ Άρτας εμφάνισε χαμηλή συγκέντρωση φρουκτόζης και γλυκόζης, με την ποικιλία Moro να παρουσιάζει τη χαμηλότερη συγκέντρωση, χωρίς να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Οι δύο προαναφερθείσες ποικιλίες παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά με την ποικιλία Μποτσάτο Άρτας που εμφάνισε υψηλές συγκεντρώσεις και την Navellina που παρουσίασε τις υψηλότερες συγκεντρώσεις από όλες τις ποικιλίες (Πιν.22).

**Πίνακας 22 :** Συγκέντρωση μεμονωμένων σακχάρων (σακχαρόζη, γλυκόζη, φρουκτόζη) σε χυμούς 14 ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλία	Σακχαρόζη	Γλυκόζη	Φρουκτόζη	Σύνολο Σακχάρων
	<b>mg/ ml χυμού</b>			
<b>Μποτσάτο Άρτας</b>	42,95b	20,34de	19,23de	82,52b
<b>Πλακέ Άρτας</b>	18,73a	9,45a	9,42ab	37,59a
<b>Γουρίτσης</b>	19,33a	10,37a	10,00ab	39,68a
<b>Merlin</b>	22,01a	10,39a	9,32ab	41,72a
<b>Moro</b>	21,90a	9,21a	9,10a	40,22a
<b>Navelate</b>	49,32bc	21,56ef	20,06e	90,94bcd
<b>Navellina</b>	43,50bc	23,04f	21,43e	87,97bc
<b>New Hall</b>	56,71de	22,46ef	21,28e	100,45de
<b>Salustiana</b>	18,98a	10,22a	10,42ab	39,62a
<b>Shamouti</b>	20,39a	13,16b	11,69b	45,24a
<b>Valencia Catter</b>	60,29ef	16,18c	16,00c	92,47bcde
<b>Valencia Frost</b>	50,08cd	16,27c	15,76c	82,11b
<b>Valencia Gambell</b>	66,88f	17,62c	17,64cd	102,15e
<b>Valencia Olinda</b>	61,29ef	17,78cd	17,42cd	96,48cde

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 23 παρατηρείται ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών σε ό,τι αφορά τις τιμές του pH και την αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με τις μεθόδους FRAP & DPPH. Συγκεκριμένα η ποικιλία Valencia Gampbell παρουσίασε το χαμηλότερο pH, με τις ποικιλίες Μποτσάτο Άρτας και Πλακέ Άρτας να εμφανίζουν ενδιάμεσες τιμές, χωρίς να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, ενώ παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά με την ποικιλία Salustiana που εμφάνισε το υψηλότερο pH από όλες τις ποικιλίες. Η ποικιλία Moro παρουσίασε την υψηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με την μέθοδο FRAP και η Valencia Frost τη χαμηλότερη, με στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Το Μποτσάτο Άρτας και το Πλακέ Άρτας παρουσίασαν ενδιάμεσες τιμές χωρίς να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Η ποικιλία Valencia Catter παρουσίασε τη μεγαλύτερη αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με την μέθοδο DPPH και τη μικρότερη η ποικιλία Γουρίτσης, με τις ποικιλίες Μποτσάτο Άρτας και Πλακέ Άρτας να εμφανίζουν ενδιάμεσες τιμές, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.

**Πίνακας 23 :** Αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με τις μεθόδους FRAP & DPPH και pH σε χυμούς 14 ποικιλιών πορτοκαλιάς.

Ποικιλία	pH	FRAP	DPPH
	<b>μmol Trolox/ml χυμού</b>		
<b>Μποτσάτο Άρτας</b>	3,41abc	4,28abcd	2,53abc
<b>Πλακέ Άρτας</b>	3,43abc	4,36abcd	2,46abc
<b>Γουρίτσης</b>	3,48abcd	4,02abc	1,35a
<b>Merlin</b>	3,50bcd	4,66abcd	2,09ab
<b>Moro</b>	3,31ab	7,55e	4,00cde
<b>Navelate</b>	3,67cd	5,42cd	4,09cde
<b>Navellina</b>	3,38ab	4,56abcd	2,95abcd
<b>New Hall</b>	3,36ab	5,83d	4,52de
<b>Salustiana</b>	3,70d	4,49abcd	1,80ab
<b>Shamouti</b>	3,48abcd	5,37cd	1,99ab
<b>Valencia Catter</b>	3,28ab	3,85abc	4,66e
<b>Valencia Frost</b>	3,25ab	3,03a	4,57de
<b>Valencia Gampbell</b>	3,22a	4,77bcd	4,24de
<b>Valencia Olinda</b>	3,33ab	3,32ab	3,44bcde

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  $\alpha=0.05$

### 3.2.2.2 Μανταρίνια

Στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των έξι ποικιλιών μανταρινιών και συγκεκριμένα στη συγκέντρωση ολικών φαινολικών, ολικών φλαβονολών, ολικών φλαβονοειδών παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ποικιλιών. Στα ολικά φαινολικά η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσίασε χαμηλή συγκέντρωση, ενώ η ποικιλία Κλημεντίνη Πόρου την υψηλότερη με στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Στις ολικές φλαβανόλες η ποικιλία Encore εμφάνισε την χαμηλότερη συγκέντρωση ενώ την υψηλότερη η ποικιλία Nova, με τη Μαρτιάτικη να παρουσιάζει ενδιάμεσες τιμές διαφέροντας στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους. Στα ολικά φλαβονοειδή η Κλημεντίνη SRA63 είχε τη χαμηλότερη συγκέντρωση, ενώ η ποικιλία Encore την υψηλότερη συγκέντρωση, με τη Μαρτιάτικη να εμφανίζει ενδιάμεσες τιμές με στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μέσων τους. Στις ολικές ο-διφαινόλες οι ποικιλίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους (Πιν.24).

**Πίνακας 24 :** Συγκέντρωση ολικών φαινολικών, ολικών ο-Διφαινολών, ολικών φλαβονολών, ολικών φλαβονοειδών σε χυμούς 6 ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλία	Ολικά Φαινολικά	Ολικές ο-Διφαινόλες	Ολικές Φλαβανόλες	Ολικά Φλαβονοειδή
	mg/ml χυμού			
<b>Μαρτιάτικη</b>	0,72a	0,030a	0,068b	0,031b
<b>Κλημεντίνη SRA63</b>	0,77a	0,042a	0,028a	0,016a
<b>Κλημεντίνη Πόρου</b>	1,22c	0,068a	0,063b	0,034b
<b>Κοινό Μανταρίνι</b>	0,92ab	0,054a	0,171c	0,036b
<b>Nova</b>	0,99b	0,062a	0,194c	0,042b
<b>Encore</b>	0,91ab	0,025a	0,011a	0,069c

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

Οι ολικές φαινολικές ενώσεις εκφράζονται σε mg ισοδύναμα γαλλικού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές ο-διφαινόλες σε mg ισοδύναμα καφεϊκού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές φλαβανόλες και τα ολικά φλαβονοειδή σε mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού.

Στον πίνακα 25 παρατηρείται ότι, η συγκέντρωση του μηλικού, του ασκορβικού και του φουμαρικού οξέος δε διέφερε σημαντικά μεταξύ των ποικιλιών. Σε ότι αφορά τη συγκέντρωση του κιτρικού οξέος και το σύνολο των οξέων, η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσίασε τη χαμηλότερη συγκέντρωση, ενώ αντίστοιχα το Κοινό Μανταρίνι εμφάνισε την υψηλότερη.

**Πίνακας 25 :** Συγκέντρωση οργανικών οξέων (μηλικό, ασκορβικό, κιτρικό και φουμαρικό οξύ) σε χυμούς 6 ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλία	Μηλικό Οξύ	Ασκορβικό Οξύ	Κιτρικό Οξύ	Φουμαρικό Οξύ	Σύνολο Οξέων
	mg/ ml χυμού				
<b>Μαρτιάτικη</b>	0,39a	0,49a	1,05a	0,23a	2,15a
<b>Κλημεντίνη SRA63</b>	0,41a	0,45a	1,22a	0,23a	2,32a
<b>Κλημεντίνη Πόρου</b>	0,36a	0,54a	2,59ab	0,24a	3,73ab
<b>Κοινό Μανταρίνι</b>	0,36a	0,66a	4,36b	0,25a	5,64b
<b>Nova</b>	0,44a	0,49a	2,00ab	0,23a	3,16ab
<b>Encore</b>	0,38a	0,68a	2,24ab	0,23a	3,53ab

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



Η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσίασε τη χαμηλότερη τιμή ογκομετρούμενης οξύτητας, ενώ η Κλημεντίνη Πόρου παρουσίασε την υψηλότερη, με στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους. Οσον αφορά το λόγο των διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα, η Κλημεντίνη Πόρου εμφάνισε τη χαμηλότερη τιμή, αντίθετα με τη Μαρτιάτικη που παρουσίασε την μεγαλύτερη διαφέροντας στατιστικά σημαντικά. Τέλος οι ποικιλίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους στη συγκέντρωση των ολικών διαλυτών στερεών (Πιν.26).

**Πίνακας 26 :** Ογκομετρούμενη οξύτητα (TA), συγκέντρωση ολικών διαλυτών στερεών (TSS), λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα σε χυμούς 6 ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλία	TA	TSS	TSS/TA
Μαρτιάτικη	0,51a	11,17a	21,81d
Κλημεντίνη SRA63	0,88bc	11,67a	13,19bc
Κλημεντίνη Πόρου	1,91d	13,37a	7,02a
Κοινό Μανταρίνι	1,78d	12,87a	7,23a
Nova	1,02c	13,10a	12,80b
Encore	0,79b	13,15a	16,72c

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

Η ογκομετρούμενη οξύτητα (TA) εκφράστηκε σε g κιτρικού οξέος 100 ml<sup>-1</sup> χυμού, τα ολικά διαλυτά στερεά (TSS) σε °Brix και ο λόγος TSS/TA σε °Brix/ g κιτρικού οξέος 100 ml<sup>-1</sup> χυμού.

Η Κλημεντίνη Πόρου παρουσίασε τη χαμηλότερη συγκέντρωση σε σακχαρόζη, γλυκόζη, φρουκτόζη και σύνολο σακχάρων, διαφέροντας στατιστικά σημαντικά από την Μαρτιάτικη, που παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές. Επίσης διέφεραν στατιστικά σημαντικά με την ποικιλία Encore που εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση σε σακχαρόζη, φρουκτόζη και σύνολο σακχάρων και τη ποικιλία Nova που εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση σε γλυκόζη (Πιν.27).

**Πίνακας 27 :** Συγκέντρωση μεμονωμένων σακχάρων (σακχαρόζη, γλυκόζη, φρουκτόζη) στους χυμούς 6 ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλία	Σακχαρόζη	Γλυκόζη	Φρουκτόζη	Σύνολο Σακχάρων
	mg/ ml χυμού			
<b>Μαρτιάτικη</b>	62,04b	16,65c	15,27b	93,95b
<b>Κλημεντίνη SRA63</b>	35,07a	8,92ab	8,93a	52,92a
<b>Κλημεντίνη Πόρου</b>	34,68a	6,09a	6,24a	47,00a
<b>Κοινό Μανταρίνι</b>	81,00c	10,55b	10,29ab	101,84b
<b>Nova</b>	66,54b	28,65d	29,13c	124,32c
<b>Encore</b>	188,99d	28,36d	35,22d	255,58d

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 28 παρατηρείται ότι η χαμηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με την μέθοδο DPPH παρατηρήθηκε στο Κοινό Μανταρίνι, διαφέροντας σημαντικά από την Μαρτιάτικη, που εμφάνισε υψηλή τιμή και τη Nova που παρουσίασε την υψηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα. Τη χαμηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με την μέθοδο FRAP παρουσίασε η Κλημεντίνη SRA63, χωρίς στατιστικά σημαντική διαφορά από την Μαρτιάτικη, που εμφάνισε ενδιάμεση τιμή, αντίθετα διέφερε στατιστικά σημαντικά από Κλημεντίνη Πόρου που εμφάνισε την υψηλότερη τιμή. Η ποικιλία Μαρτιάτικη παρουσίασε το μεγαλύτερο pH, ενώ το χαμηλότερο η ποικιλία Nova και η Κλημεντίνη Πόρου με στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους.

**Πίνακας 28 :** Αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με τις μεθόδους FRAP & DPPH και pH σε χυμούς 6 ποικιλιών μανταρινιάς.

Ποικιλία	DPPH	FRAP	pH
	μmol Trolox/ ml χυμού		
Μαρτιάτικη	2,93bc	4,52abc	3,91c
Κλημεντίνη SRA63	2,58bc	3,64a	3,67b
Κλημεντίνη Πόρου	3,06c	5,38c	3,49a
Κοινό Μανταρίνι	1,48a	3,85ab	3,53ab
Nova	3,30c	5,06bc	3,49a
Encore	2,09ab	5,13bc	3,50ab

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  $\alpha=0.05$

### 3.2.2.3 Tangelo

Ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ παρουσίασε τη χαμηλότερη συγκέντρωση στα ολικά φαινολικά, και στα ολικά φλαβονοειδή διαφέροντας στατιστικά σημαντικά από την ποικιλία Mineola, που εμφάνισε ενδιάμεσες τιμές και την ποικιλία Orlando που παρουσίασε την υψηλότερη συγκέντρωση. Οι ποικιλίες Orlando και Mineola παρουσίασαν υψηλή συγκέντρωση ολικών ο-διφαινολών, χωρίς να διαφέρουν μεταξύ τους. Αντίθετα ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ παρουσίασε τη χαμηλότερη συγκέντρωση. Ο νέος γονότυπος και η ποικιλία Orlando εμφάνισαν τη χαμηλότερη συγκέντρωση στις ολικές φλαβανόλες, χωρίς να διαφέρουν μεταξύ τους, ενώ την υψηλότερη συγκέντρωση παρουσίασε η ποικιλία Mineola, που διέφερε στατιστικά σημαντικά με το Μαρί-Νίκ και το Orlando (Πιν.29).

**Πίνακας 29 :** Συγκέντρωση ολικών φαινολικών, ολικών ο-Διφαινολών, ολικών φλαβονολών, ολικών φλαβονοειδών σε χυμούς 3 ποικιλιών Tangelo.

Ποικιλία	Ολικά Φαινολικά	Ολικές ο-Διφαινόλες	Ολικές Φλαβανόλες	Ολικά Φλαβονοειδή
	mg/ml χυμού			
<b>Μαρί-Νίκ</b>	0,742a	0,008a	0,178a	0,025a
<b>Mineola</b>	0,919b	0,107b	0,411b	0,043b
<b>Orlando</b>	1,310c	0,103b	0,198a	0,093c

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

Οι ολικές φαινολικές ενώσεις εκφράζονται σε mg ισοδύναμα γαλλικού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές ο-διφαινόλες σε mg ισοδύναμα καφεϊκού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές φλαβανόλες και τα ολικά φλαβονοειδή σε mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού.

Στις 3 ποικιλίες Tangelo δεν παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά στη συγκέντρωση του ασκορβικού, κιτρικού και φουμαρικού οξέως, καθώς και στο σύνολο των οξέων. Οι ποικιλίες Mineola και Orlando παρουσίασαν την χαμηλότερη συγκέντρωση στο μηλικό οξύ χωρίς να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, ενώ την υψηλότερη συγκέντρωση παρουσίασε ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ (Πιν.30).

**Πίνακας 30 :** Συγκέντρωση οργανικών οξέων (μηλικό, ασκορβικό, κιτρικό και φουμαρικό οξύ) σε χυμούς 3 ποικιλιών Tangelo

Ποικιλία	Μηλικό Οξύ	Ασκορβικό Οξύ	Κιτρικό Οξύ	Φουμαρικό Οξύ	Σύνολο Οξέων
	mg/ml χυμού				
<b>Μαρί-Νίκ</b>	0,47b	0,56a	4,03a	0,24a	5,30a
<b>Mineola</b>	0,34a	0,43a	3,24a	0,23a	4,24a
<b>Orlando</b>	0,33a	0,60a	2,74a	0,25a	3,92a

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

Στον πίνακα 31 παρατηρείται ότι, οι ποικιλίες δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις συγκεντρώσεις τους στα ολικά διαλυτά στερεά. Ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ εμφάνισε την υψηλότερη τιμή ογκομετρούμενης οξύτητας διαφέροντας στατιστικά σημαντικά από την Mineola, που εμφάνισε ενδιάμεση τιμή και το Orlando που παρουσίασε την χαμηλότερη τιμή. Στο λόγο διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ εμφάνισε την χαμηλότερη τιμή, διαφέροντας στατιστικά σημαντικά από την Mineola που εμφάνισε ενδιάμεση τιμή και το Orlando που παρουσίασε την υψηλότερη.

**Πίνακας 31 :** Ογκομετρούμενη οξύτητα (TA), συγκέντρωση ολικών διαλυτών στερεών (TSS), λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα σε χυμούς 3 ποικιλιών Tangelo.

Ποικιλία	TA	TSS	TSS/TA
Μαρί-Νίκ	2,19c	9,97a	4,55a
Mineola	1,91b	12,70a	6,67b
Orlando	1,41a	11,97a	8,52c

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

Η ογκομετρούμενη οξύτητα (TA) εκφράστηκε σε g κιτρικού οξέος 100ml<sup>-1</sup> χυμού, τα ολικά διαλυτά στερεά (TSS) σε °Brix και ο λόγος TSS/TA σε °Brix/ g κιτρικού οξέος 100ml<sup>-1</sup> χυμού

Ο γονότυπος Μαρί-Νίκ παρουσίασε την υψηλότερη συγκέντρωση γλυκόζης και φρουκτόζης, διαφέροντας στατιστικά σημαντικά με την ποικιλία Mineola που εμφάνισε τη χαμηλότερη συγκέντρωση και τη ποικιλία Orlando που παρουσίασε ενδιάμεσες τιμές. Η ποικιλία Orlando εμφάνισε την υψηλότερη συγκέντρωση σακχαρόζης και του συνόλου των σακχάρων, με στατιστικά σημαντική διαφορά από το νέο γονότυπο Μαρί-Νίκ που εμφάνισε ενδιάμεσες τιμές και τη ποικιλία Mineola που παρουσίασε την χαμηλότερη συγκέντρωση (Πιν.32).

**Πίνακας 32 :** Συγκέντρωση μεμονωμένων σακχάρων (σακχαρόζη, γλυκόζη, φρουκτόζη) σε χυμούς 3 ποικιλιών Tangelo.

Ποικιλία	Σακχαρόζη	Γλυκόζη	Φρουκτόζη	Σύνολο Σακχάρων
	mg/ml χυμού			
<b>Μαρί-Νίκ</b>	39,47b	19,82c	19,5c	78,79b
<b>Mineola</b>	30,71a	6,32a	7,01a	44,05a
<b>Orlando</b>	60,04c	14,47b	15,14b	89,66c

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 33 παρατηρείται ότι, ο γονότυπος Μαρί-Νίκ και η ποικιλία Mineola εμφάνισαν την χαμηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη και με τις δυο μεθόδους FRAP & DPPH, χωρίς να διαφέρουν στατιστικά σημαντικά μεταξύ τους, αντίθετα με την ποικιλία Orlando που παρουσίασε την υψηλότερη αντιοξειδωτική ικανότητα διαφέροντας στατιστικά σημαντικά και με τις δυο. Επίσης ο γονότυπος Μαρί-Νίκ έχει το χαμηλότερο pH διαφέροντας στατιστικά σημαντικά από την ποικιλία Mineola που έχει ενδιάμεση τιμή και την ποικιλία Orlando που έχει υψηλότερο pH.

**Πίνακας 33 :** Αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με τις μεθόδους FRAP & DPPH και pH σε χυμούς 3 ποικιλιών Tangelo.

Ποικιλία	DPPH	FRAP	pH
	<b>μmol Trolox/ ml χυμού</b>		
<b>Μαρί-Νίκ</b>	1,83a	4,05a	3,00a
<b>Mineola</b>	1,13a	3,47a	3,26b
<b>Orlando</b>	5,24b	7,22b	3,65c

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  $\alpha=0.05$



### 3.2.2.4 Γκρέιπφρουτ

Η ποικιλία Marsh Seedless παρουσίασε την υψηλότερη συγκέντρωση στα ολικά φαινολικά, στις ολικές ο-Διφαινόλες και στις ολικές Φλαβανόλες με στατιστικά σημαντική διαφορά από την ποικιλία Red Blush που παρουσίασε τη χαμηλότερη. Τέλος οι ποικιλίες Marsh Seedless και Red Blush δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όσον αφορά τη συγκέντρωση των ολικών φλαβονοειδών (Πιν.34).

**Πίνακας 34 :** Συγκέντρωση ολικών φαινολικών, ολικών ο-Διφαινολών, ολικών φλαβονολών, ολικών φλαβονοειδών σε χυμούς 2 ποικιλιών Γκρέιπφρουτ.

Ποικιλία	Ολικά Φαινολικά	Ολικές ο-Διφαινόλες	Ολικές Φλαβανόλες	Ολικά Φλαβονοειδή
	mg/ml χυμού			
<b>Marsh Seedless</b>	1,34b	0,16b	0,514b	0,071a
<b>Red Blush</b>	1,21a	0,05a	0,297a	0,074a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα. σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$

Οι ολικές φαινολικές ενώσεις εκφράζονται σε mg ισοδύναμα γαλλικού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές ο-διφαινόλες σε mg ισοδύναμα καφεϊκού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές φλαβανόλες και τα ολικά φλαβονοειδή σε mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού.

Στον πίνακα 35 παρατηρείται ότι, οι ποικιλίες Marsh Seedless και Red Blush δεν παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, στη συγκέντρωση του μηλικού οξέος, ασκορβικού οξέος, κιτρικού οξέος, φουμαρικού οξέος όπως επίσης ούτε και στο σύνολο των οξέων .

**Πίνακας 35 :** Συγκέντρωση οργανικών οξέων (μηλικό, ασκορβικό, κιτρικό και φουμαρικό οξύ) σε χυμούς 2 ποικιλιών Γκρέιπφρουτ.

Ποικιλία	Μηλικό Οξύ	Ασκορβικό Οξύ	Κιτρικό Οξύ	Φουμαρικό Οξύ	Σύνολο Οξέων
	mg/ml χυμού				
<b>Marsh Seedless</b>	0,35a	0,46a	3,98a	0,26a	5,04a
<b>Red Blush</b>	0,37a	0,43a	3,29a	0,23a	4,31a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα. σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$

Η ποικιλία Marsh Seedless παρουσιάζει τη χαμηλότερη συγκέντρωση στην ογκομετρούμενη οξύτητα και στα ολικά διαλυτά στερεά, διαφέροντας στατιστικά σημαντικά από την ποικιλία Red Blush που παρουσίασε την υψηλότερη συγκέντρωση. Ενώ στο λόγο διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα δεν εμφανίζουν στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ τους (Πιν.36).

**Πίνακας 36 :** Ογκομετρούμενη οξύτητα (TA), συγκέντρωση ολικών διαλυτών στερεών (TSS), λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα σε χυμούς 2 ποικιλιών Γκρέιπφρουτ.

Ποικιλία	TA	TSS	TSS/TA
Marsh Seedless	2,29a	10,03a	4,40a
Red Blush	2,67b	12,03b	4,52a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα. σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$ .

Η ογκομετρούμενη οξύτητα (TA) εκφράστηκε σε g κιτρικού οξέος 100ml<sup>-1</sup> χυμού, τα ολικά διαλυτά στερεά (TSS) σε °Brix και ο λόγος TSS/TA σε °Brix/ g κιτρικού οξέος 100ml<sup>-1</sup> χυμού.

Η ποικιλία Marsh Seedless εμφανίζει τη χαμηλότερη συγκέντρωση μεμονωμένων σακχάρων (σακχαρόζη, γλυκόζη, φρουκτόζη) και στο σύνολο σακχάρων, διαφέροντας στατιστικά σημαντικά από την Red Blush που παρουσιάζει την μεγαλύτερη συγκέντρωση (Πιν.37).

**Πίνακας 37 :** Συγκέντρωση μεμονωμένων σακχάρων (σακχαρόζη, γλυκόζη, φρουκτόζη) σε χυμούς 2 ποικιλιών Γκρέιπφρουτ.

Ποικιλία	Σακχαρόζη	Γλυκόζη	Φρουκτόζη	Σύνολο Σακχάρων
	mg/ml χυμού			
Marsh Seedless	43,48a	10,47a	10,02a	63,97a
Red Blush	48,63b	13,00b	12,39b	74,02b

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα. σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$ .

Οι ποικιλίες Marsh Seedless και Red Blush δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους στη μέτρηση της αντιοξειδωτικής ικανότητας με τις μεθόδους FRAP & DPPH όπως επίσης και στο pH (Πιν.38).

**Πίνακας 38** : Αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με τις μεθόδους FRAP & DPPH και pH σε χυμούς 3 ποικιλιών Tangelo.

Ποικιλια	DPPH	FRAP	pH
	<b>μmol Trolox/ ml χυμού</b>		
<b>Marsh Seedless</b>	3,30a	5,79a	3,27a
<b>Red Blush</b>	4,40a	5,01a	3,27a

Μέσοι όροι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούμενοι από το ίδιο γράμμα δε διαφέρουν στατιστικά σημαντικά όταν το P-value>0.05 σύμφωνα με το Student's t-test για τον έλεγχο της διαφοράς δυο μέσων από ανεξάρτητα δείγματα. σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$ .

## **4 ΣΥΖΗΤΗΣΗ**

### **4.1 Περιγραφή και καταγραφή κατά UPOV**

Για την εισαγωγή μιας νέας ποικιλίας εσπεριδοειδών στην αγορά, επιβάλλεται να καλύπτονται κάποια ποιοτικά και βιομετρικά χαρακτηριστικά, ανάλογα με τις απαιτήσεις της χώρας εισαγωγής ή αυτές του καταναλωτικού κοινού. Σύμφωνα με τους Lado et al. (2014), υπάρχουν διάφοροι δείκτες ωριμότητας για τις σημαντικότερες εμπορεύσιμες κατηγορίες εσπεριδοειδών –πορτοκάλια, μανταρίνια, λεμόνια και grapefruit των οποίων μάλιστα οι κατώτερες τιμές, διαφέρουν ανάμεσα σε ΕΕ, ΗΠΑ και των υπολοίπων χωρών της Ν. Αμερικής και της Ν. Αφρικής. Ανάμεσα σε αυτούς, είναι η συγκέντρωση σε ολικά διαλυτά στερεά, η ελάχιστη οξύτητα, η % περιεκτικότητα σε χυμό και το χρώμα του φλοιού.

#### **Μποτσάτο Άρτας**

Σύμφωνα με την καταγραφή των χαρακτηριστικών κατά UPOV στην ποικιλία πορτοκαλιού Μποτσάτο Άρτας, τα φύλλα είχαν σκούρο έως σκούρο πράσινο χρώμα, μεγάλο μήκος και μέτριο προς μεγάλο πλάτος, οδοντωτό έλασμα, μακρύ μίσχο, χωρίς πτερύγια.

Τα άνθη είχαν μετρίου μήκους πέταλα με μέτριο έως ευρύ πλάτος, κοντούς στήμονες με ανοιχτό κίτρινο χρώμα ανθήρων, ίσιο στύλο, κοντό έως μετρίου μήκους. Το ποσοστό των γόνιμων γυρεοκόκκων που μετρήθηκαν, ήταν 69,78%, το οποίο συμφωνεί με τα ευρήματα των Yamamoto et al. (2006) για άλλες ποικιλίες πορτοκαλιάς.

Ο καρπός ήταν ένσπερμος, είχε μεγάλο μήκος και μεσαία προς μεγάλη ισημερινή διάμετρο. Το χρώμα του ήταν ποικιλόμορφο, με επικρατές χρώμα στο φλοιό πορτοκαλί. Το πάχος του φλοιού ήταν μέτριο, καθώς και η τραχύτητα και η αντοχή του. Το βασικό χρώμα της σάρκας ήταν πορτοκαλί και δεν παρατηρήθηκε διχρωμία σε τμήματα του ενδοκαρπίου. Η περιεκτικότητά του σε χυμό ήταν μέτρια και κατά τη γευστική δοκιμή, δεν άφηνε πικρή επίγευση.

#### **Πλακέ Άρτας**

Στην ποικιλία πορτοκαλιού Κοινό ή Πλακέ Άρτας, καταγράφηκαν φύλλα με σκούρο έως σκούρο πράσινο χρώμα ελάσματος, μεγάλο μήκος και μέτριο προς μεγάλο

πλάτος, αδρά οδοντωτό έλασμα με μέτριο κυματισμό, μέτριο προς μακρύ μίσχο, με στενά πτερύγια.

Τα άνθη έφεραν μετρίου μήκους και πλάτους πέταλα, κοντούς στήμονες με ανοιχτό κίτρινο χρώμα ανθήρων και ίσιο, κοντό στύλο. Το ποσοστό των γόνιμων γυρεοκόκκων που μετρήθηκαν, ήταν 81,56%, το οποίο συμφωνεί με τα ευρήματα των Yamamoto et al., (2006), όπως συνέβη και με την ποικιλία Μποτσάτο Άρτας.

Ο καρπός ήταν ένσπερμος, μετρίου μήκους και είχε μέτρια προς μεγάλη ισημερινή διάμετρο. Το πλατύτερο τμήμα του, μετρήθηκε στην ισημερινή διάμετρο. Το χρώμα του φλοιού του, εμφάνισε ποικιλομορφία με επικρατέστερο το πορτοκαλί. Ο φλοιός ήταν μετρίου πάχους, τραχύτητας και αντοχής. Το βασικό χρώμα της σάρκας ήταν πορτοκαλί και δεν παρατηρήθηκε διχρωμία σε τμήματα του ενδοκαρπίου. Η περιεκτικότητα σε χυμό ήταν μέτρια προς υψηλή και μετά την κατανάλωση του δεν άφηνε πικρή επίγευση. Και οι δυο τοπικές ποικιλίες πορτοκαλιάς που μελετήθηκαν είχαν μέτριο χρόνο ωρίμανσης.

### **Μαρτιάτικη**

Στο νέο γονότυπο μανταρινιάς Μαρτιάτικη, το μήκος του ελάσματος των φύλλων που παρατηρήθηκε, ήταν μεσαίο προς μεγάλο και είχαν μέτριο πλάτος. Η περιφέρεια του ελάσματος έφερε αδρές οδοντώσεις και οξεία κορυφή. Ο μίσχος ήταν μετρίου μήκους, χωρίς την παρουσία πτερυγίων.

Τα πέταλα των ανθέων είχαν μικρό μήκος και ήταν στενά. Το χρώμα των ανθήρων ήταν ανοιχτό κίτρινο και ο στύλος είχε μέτριο μήκος. Το ποσοστό των γόνιμων γυρεοκόκκων που μετρήθηκαν, ήταν 53,50%, το οποίο βρίσκεται σε αντίθεση με τα ευρήματα των Hassan et al., (2008), οι οποίοι σε 13 ποικιλίες μανταρινιάς βρήκαν ποσοστό γονιμότητας γυρεοκόκκων πάνω από 90% που δείχνει ότι η συγκεκριμένη ποικιλία για να επιτευχθεί ικανοποιητική καρπόδεση ίσως να είναι συνετό να συγκαλλιεργηθεί με άλλη ή άλλες ποικιλίες.

Ο ένσπερμος καρπός του νέου γονότυπου Μαρτιάτικη, ήταν μετρίου μήκους και διαμέτρου, με σχήμα κυκλικό σε εγκάρσια τομή. Ο φλοιός είχε πορτοκαλί χρώμα, μέτρια στιλπνότητα, τραχύτητα, πάχος και πρόσφυση της σάρκας σε αυτόν. Το βασικό χρώμα της σάρκας ήταν πορτοκαλί και η περιεκτικότητα σε χυμό μέτρια προς υψηλή. Ο χρόνος ωρίμανσης προς κατανάλωση ήταν μέτριος έως όψιμος.

## **Μαρί-Νίκ**

Στο νέο γονότυπο tangelo Μαρί-Νίκ, παρατηρήθηκε ότι το μήκος και το πλάτος του ελάσματος των φύλλων, ήταν μεγάλο, η περιφέρεια αδρά οδοντωτή και η κορυφή αμβλεία. Ο μίσχος του φύλλου ήταν μετρίου μήκους και δεν έφερε πτερύγια.

Τα πέταλα ήταν μετρίου μήκους και μικρού έως μέτριου πλάτους. Οι στήμονες και ο στύλος είχαν μέτριο μήκος και το χρώμα των ανθέρων ήταν ανοιχτό κίτρινο προς κίτρινο. Το ποσοστό των γόνιμων γυρεοκόκκων που μετρήθηκαν, ήταν 65,85%, το οποίο βρέθηκε μεγαλύτερο συγκριτικά με τις παρατηρήσεις των Hearn et al., (1968), στο γονότυπο Orlando των tangelos.

Ο καρπός ήταν ένσπερμος, με πολύ μεγάλο μήκος και μεγάλη διάμετρο, με το πλατύτερο τμήμα του να είναι στο μέσο. Το επικρατές χρώμα στο φλοιό ήταν πορτοκαλοκίτρινο και είχε μέτρια στιλπνότητα. Το πάχος του φλοιού ήταν μέτριο, καθώς επίσης μέτρια ήταν και η πρόσφυση της σάρκας σε αυτόν. Το βασικό χρώμα της σάρκας ήταν πορτοκαλί έως σκούρο πορτοκαλί και η περιεκτικότητα σε χυμό μέτρια. Ο χρόνος ωρίμανσης προς κατανάλωση ήταν μέτριος.

## **4.2 Ποσοτικά Και Ποιοτικά Χαρακτηριστικά**

Υπάρχουν πολυάριθμες ποικιλίες εσπεριδοειδών οι οποίες καλλιεργούνται ανά τον κόσμο. Μεταξύ των διαφόρων αυτών ποικιλιών είναι διακριτές οι διακυμάνσεις των χαρακτηριστικών τόσο των καρπών τους όσο και των χαρακτηριστικών των δένδρων. Πιο συγκεκριμένα οι καρποί των ποικιλιών παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους τόσο στα βιομετρικά όσο και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, ενώ μεταξύ των δένδρων οι διαφορές επικεντρώνονται μεταξύ των φύλλων, των ανθέων κ.α. χαρακτηριστικών.

### **4.2.1 Πορτοκαλιά**

Όσον αφορά τα βιομετρικά χαρακτηριστικά των καρπών, το βάρος αυτών κυμάνθηκε από 143,50 g έως 332,47 g, η διάμετρος του καρπού από 67,02 mm έως 81,60 mm και το μήκος του καρπού από 65,34 mm έως 88,76 mm. Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν οι Canterino et al. (2012) για το βάρος καρπών και οι Toruz et al, (2005) και ο Roussos (2011) για τη διάμετρο και το μήκος των καρπών. Το βάρος φλοιού των καρπών ανήλθε στα 41,84 g, το πάχος φλοιού από 3,88 mm έως 8,32 mm,

και ο λόγος νωπού /ξηρό βάρος φλοιού 3,31-4,66. Επίσης η παράμετρος του χρώματος L κυμάνθηκε από 63.50 έως 70.68, το Hue 11.65-20.04, ενώ το chroma 67.87-74.64 με τους Roussos (2011) και Toruz et al. (2005), να αναφέρουν παρόμοια αποτελέσματα. Τέλος ο όγκος του παραγόμενου χυμού κυμάνθηκε από τα 65ml έως και τα 151,67 ml, το βάρος σάρκας από 72,68-268,80 g, ο λόγος του νωπού /ξηρό βάρος σάρκας από 5,38-7,57 και τα σπέρματα από κανένα έως 8,78, παρόμοια με τα αποτελέσματα βρήκαν και οι Carvalho et al. (2016).

Σε ό,τι αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών που αναλύθηκαν, οι συγκεντρώσεις του μηλικού οξέος κυμάνθηκαν από 0,32-0,41 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, του ασκορβικού οξέος από 0,51-0,62 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, του κιτρικού οξέος από 2,09-3,38 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, του φουμαρικού οξέος από 0,22-0,25 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, και του συνόλου των οξέων 3,22-4,78 mg ml<sup>-1</sup> χυμού. Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν οι Roussos et al. (2011) στο σύνολο των οξέων και το κιτρικό οξύ, ενώ στο μηλικό οξύ βρήκαν υψηλότερη συγκέντρωση και στο ασκορβικό οξύ χαμηλότερη. Οι Kelebek et al. (2009) βρήκαν υψηλότερες συγκεντρώσεις στο μηλικό οξύ, στο σύνολο των οξέων και το κιτρικό οξύ ενώ στο ασκορβικό οξύ χαμηλότερες. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι οι διαφορές που παρατηρήθηκαν ανάμεσα στις εργασίες μπορεί να οφείλονται τόσο στις επικρατούσες εδαφοκλιματικές συνθήκες όσο και στο στάδιο συγκομιδής των καρπών και φυσικά το γονότυπο.

Στην παρούσα εργασία, η τιτλοδοτούμενη οξύτητα των καρπών (TA) κυμάνθηκε από 0,85-2,04 g κιτρικού οξέος 100 ml<sup>-1</sup> χυμού, τα ολικά διαλυτά στερεά (TSS) από 9,40-16,50 ° Brix, ο λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα από 5,62-12,87 και το pH από 3,22-3,70. Τα ανωτέρω αποτελέσματα έρχονται σε συμφωνία με αυτά των Jones (1961), Sinclair (1961) και Toruz et al. (2005), ενώ έρχονται σε αντίθεση με αυτά των Canterino et al. (2012) όπου βρέθηκε χαμηλότερη ογκομετρούμενη οξύτητα (TA) και χαμηλότερα ολικά διαλυτά στερεά (TSS), ενώ βρέθηκε υψηλότερος λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα. Στις συγκεντρώσεις των μεμονωμένων σακχάρων, η σακχαρόζη παρατηρείται από 18,73-66,88 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, η γλυκόζη 9,45-23,04 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, η φρουκτόζη 9,10-21,43 mg ml<sup>-1</sup> χυμού και στο σύνολο των σακχάρων 39,62-102,15 mg ml<sup>-1</sup> χυμού. Οι Kelebek et al. (2009) παρατήρησαν παρόμοια αποτελέσματα στις συγκεντρώσεις της γλυκόζης, της φρουκτόζης και του συνόλου των σακχάρων, αλλά μικρότερη την συγκέντρωση της σακχαρόζης.

Όσον αφορά τις συγκεντρώσεις των ολικών φαινολικών αυτές κυμάνθηκαν από 0,95-1,84 mg ισοδύναμα γαλλικού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, στις ολικές ο-διφαινόλες 0,02-0,21 mg ισοδύναμα καφεϊκού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, στις ολικές Φλαβανολες 0,04-0,61 mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού και στα ολικά φλαβανοειδή 0,025-0,139 mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού. Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν οι Canterino et al. (2012) για τη συγκέντρωση των ολικών φαινολικών και ο Roussos (2016) στα ολικά φλαβανοειδή. Η αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με την μέθοδο FRAP κυμάνθηκε στα 3,03-7,55 μmol Trolox ml<sup>-1</sup> χυμού και με την μέθοδο DPPH οι μετρήσεις κυμάνθηκαν 1,35-4,66 μmol Trolox ml<sup>-1</sup> χυμού αποτελέσματα που έρχονται σε συμφωνία με αυτά των Roussos et al. (2011).

#### **4.2.2 Μανταρίνια**

Από τα αποτελέσματα του πειράματος προκύπτει ότι το ευρέως των τιμών στο βάρος καρπών των ποικιλιών κυμαίνεται από 68,00-140,58g, η διάμετρος καρπού από 54,12-68,75 mm, το μήκος καρπού από 41,57-54,19 mm, παρουσιάζοντας στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών, ενώ παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν οι Russo et al. (2001) και οι Qureshi et al. (1993). Ο λόγος νωπού /ξηρό βάρος φλοιού ανήλθε στα 3,39-4,45, το πάχος φλοιού 2,61-3,87 mm και το βάρος φλοιού 18,65-31,11g πράγμα που παρατήρησαν και οι Qureshi et al. (1993) στο πείραμα τους όπου βρήκαν ότι το πάχος του φλοιού 2,80-3,60 mm. Οι Roussos and Tassis (2011) σε πείραμα τους, στην ποικιλία Nova βρήκαν το βάρος του φλοιού 28,2 g, σε άλλο πείραμα στην Κλημεντινή SRA63 οι Roussos et al. (2019) αναφέρουν ότι το βάρος του φλοιού είναι 28,23 g, το πάχος φλοιού 3,33 mm και ο λόγος νωπού /ξηρό βάρος φλοιού 5,10.

Επίσης το βάρος σάρκας βρέθηκε να κυμαίνεται από 40,91-111,27g ενώ παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν οι Roussos and Tassis (2011) στην ποικιλία Nova. Ο Όγκος του χυμού κυμάνθηκε 42,22-90,00 ml και ο αριθμός σπερμάτων 1,33-15,78 με παρόμοια αποτελέσματα να βρίσκουν οι Qureshi et al. (1993), ενώ ο λόγος νωπό/ξηρό βάρος σάρκας βρέθηκε 5,38-8,16 το οποίο συμφωνεί με το αποτέλεσμα που βρήκαν στο πείραμα τους οι Roussos et al. (2019). Τέλος το χρώμα φλοιού στις παραμέτρους L βρέθηκε 60,82-63,56, Hue 16,01-27,90, chroma 64,97-70,79, το οποίο συμφωνεί με



τα αποτελέσματα των Roussos and Tassis (2011) και Roussos et al. (2019) στην παράμετρο L και Chroma.

Από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών των ποικιλιών που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία στην συγκέντρωση των οργανικών οξέων, το μηλικό οξύ κυμάνθηκε από 0,36 -0,44 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, το ασκορβικό οξύ από 0,45-0,68 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, το κιτρικό από 1,05-4,36 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, το φουμαρικό από 0,23-0,25 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, και το σύνολο των οξέων 2,15-5,64 mg ml<sup>-1</sup> χυμού. Παρόμοια αποτελέσματα στο ασκορβικό οξύ βρήκανε οι Kafkas et al. (2011) ενώ αντίθετα οι Roussos et al. (2019), στο πείραμα τους βρήκανε υψηλές συγκεντρώσεις και στο σύνολο των οξέων και των μεμονωμένων οξέων.

Η ογκομετρούμενη οξύτητα κυμάνθηκε από 0,51-1,91 g κιτρικού οξέος 100 ml<sup>-1</sup> χυμού, τα ολικά διαλυτά στερεά 11.17-13.37 °Brix και ο λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα 7,02-21,81, με τους Xu et al., (2008) να καταγράφουν παρόμοια αποτελέσματα στην ογκομετρούμενη οξύτητα και στο λόγο διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα, όπως επίσης παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν οι Roussos et al. (2011) και Roussos et al. (2019) στην ογκομετρούμενη οξύτητα και τα ολικά διαλυτά στερεά. Σε ό,τι αφορά τη συγκέντρωση των μεμονωμένων σακχάρων, η σακχαρόζη βρέθηκε από 35,07-188,99 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, η γλυκόζη από 6,09-28,36 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, η φρουκτόζη από 6,24-35,22 mg ml<sup>-1</sup> χυμού και στο σύνολο των σακχάρων από 47,00-255,58 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, παρόμοια αποτελέσματα στο σύνολο αλλά και στα μεμονωμένα σάκχαρα καταγράφηκαν από τους Roussos et al. (2011) και Kafkas et al. (2011).

Η συγκέντρωση των ολικών φαινολικών βρέθηκε από 0,72-0,99 mg ισοδύναμα γαλλικού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, στις ολικές ο-διφαινόλες από 0,025 -0,062 mg ισοδύναμα καφεϊκού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, στις ολικές φλαβανολες από 0,011-0,194 mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού και στα ολικά φλαβανοειδή από 0,016-0,069 mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού. Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν στην ερευνά τους στα ολικά φαινολικά οι Xu et al. (2008) και Roussos et al. (2019). Τέλος όσον αφορά τη την αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με την μέθοδο FRAP οι μετρήσεις αυτή κυμάνθηκε στα 3,64 -5,38 μmol Trolox/ ml χυμού και με την μέθοδο DPPH οι μετρήσεις κυμάνθηκαν 1,48-3,08 μmol Trolox/ ml χυμού. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με το πείραμα των Roussos et al. (2019).

### 4.2.3 Tangelos

Το βάρος των καρπών βρέθηκε 114.59-220.50 g, η διάμετρος καρπού 63.48-70.69 mm και το μήκος καρπού 54.46-73.44 mm, τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με αυτά των Goldenberg et al. (2014). Το βάρος φλοιού κυμάνθηκε 33.68-44.57 g, το πάχος φλοιού 2.70-6.56 mm και ο λόγος νωπού /ξηρό βάρος φλοιού 1.85-4.05, ενώ το χρώμα φλοιού στις παραμέτρους L 61.43-73.65, Hue 12.08-22.17 και chroma 66.46-74.57 με παρόμοια αποτελέσματα να βρίσκουν και οι Goldenberg et.al (2014). Ο όγκος του χυμού ανήλθε στα 65.83-111.11 ml, το βάρος της σάρκας 68.85-189.92g, ο λόγος νωπό/ξηρό βάρος σάρκας 6.77-13.79 και ο αριθμός των σπερμάτων 3.00-15.22 αποτέλεσμα το οποίο συμφωνεί με το αποτέλεσμα του αριθμού των σπερμάτων 0-16 των Goldenberg et al. (2014).

Όσον αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών, το μηλικό οξύ κυμάνθηκε από 0,33-0,47 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, το ασκορβικό οξύ 0,43-0,60 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, το κιτρικό από 2,74-4,03 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, το φουμαρικό από 0,23-0,25 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, ενώ το σύνολο των οξέων 3,92-5,30 mg ml<sup>-1</sup> χυμού. Από τα αποτελέσματα της ογκομετρούμενης οξύτητας αυτή κυμάνθηκε από 1,41-2,19 g κιτρικού οξέος 100 ml<sup>-1</sup> χυμού, τα ολικά διαλυτά στερεά από 9,97-11,97 °Brix και ο λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα από 4,55-8,52 ενώ παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν και οι Goldenberg et al. (2015). Στη συγκέντρωση των μεμονωμένων σακχάρων, η σακχαρόζη κυμάνθηκε από 30,71-60,04 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, η γλυκόζη από 6,32-19,82 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, η φρουκτόζη από 7,01-15,14 mg ml<sup>-1</sup> χυμού και στο σύνολο των σακχάρων από 44,05-89,66 mg ml<sup>-1</sup> χυμού.

Η συγκέντρωση των ολικών φαινολικών βρέθηκε να είναι 0,742-1,310 mg ισοδύναμα γαλλικού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές ο-διφαινόλες 0,008-0,107 mg ισοδύναμα καφεϊκού οξέος ml<sup>-1</sup> χυμού, οι ολικές φλαβανόλες 0,178-0,411 mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού και τα ολικά φλαβανοειδή 0,025-0,093 mg κατεχίνης ml<sup>-1</sup> χυμού. Τέλος η αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με την μέθοδο FRAP οι μετρήσεις κυμάνθηκαν από 3,47-7,22 μmol Trolox/ ml χυμού και με την μέθοδο DPPH οι μετρήσεις κυμάνθηκαν από 1,13-5,24 μmol Trolox/ ml χυμού. Το pH κυμάνθηκε από 3,00-3,65

#### 4.2.4 Γκρέιπφρουτ

Από τα αποτελέσματα των μετρήσεων στα γκρέιπφρουτ βρέθηκε ότι το βάρος των καρπών κυμάνθηκε από 227,03-278,20 g, η διάμετρος καρπού 84,53-88,13 mm και το μήκος καρπού 67,10-75,80 mm για τις ποικιλίες Marsh Seedless και Red blush αντίστοιχα. Σε αντίθεση σε πείραμα τους οι Sharma et.al.,(2015) βρήκαν ότι η ποικιλία Marsh Seedless έχει βάρος καρπού 398,87 g, διάμετρος καρπού 96,01 mm και μήκος καρπού 85,11 mm, ενώ η Red blush έχει βάρος καρπού 304,10 g, διάμετρος καρπού 83,11 mm και μήκος καρπού 79,55 mm. Παρόμοια αποτελέσματα με των Sharma et al. (2015) βρήκαν και οι Abo-El-Ez et al. (2011) για τη ποικιλία Marsh Seedless καθώς το βάρος καρπού μετρήθηκε στα 370,75 g, η διάμετρος καρπού στα 94,10 mm, το μήκος καρπού στα 87,2 mm ενώ για την Red blush το βάρος καρπού ήταν 384,89 g, η διάμετρος καρπού 92,7 mm το μήκος καρπού 83,9 mm. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι οι διαφορές αυτές μπορεί να οφείλονται τόσο στις καλλιεργητικές φροντίδες όσο και στο φορτίο των καρπών ανά δένδρο, το οποίο ως γνωστόν επηρεάζει την ανάπτυξη των καρπών, καθώς δημιουργείται μεγαλύτερος ανταγωνισμός για φωτοσυνθετικά υλικά μεταξύ τους.

Επίσης το βάρος του φλοιού βρέθηκε να κυμαίνεται μεταξύ 107,07-110,00 gr, το πάχος φλοιού από 6,90-7,40 mm και ο λόγος νωπού /ξηρό βάρος φλοιού από 4,23-4,53, με τους Abo-El-Ez et al. (2011) να βρίσκουν παρόμοια αποτελέσματα. Ο όγκος του χυμού κυμάνθηκε από 97,23-121,83 ml, ο αριθμός των σπερμάτων από 3,17-4,17, το βάρος σάρκας από 156,27-167,03 g και ο λόγος του νωπού/ξηρό βάρος σάρκας 6,42-7,43. Τέλος το χρώμα του φλοιού έχει εύρος τιμών L από 78,40-79,97, Hue από 92,83-93,53 και chroma από 62,30-62,93 ενώ παρόμοια αποτελέσματα αναφέρουν και οι Canan et al. (2016).

Η συγκέντρωση του μηλικού οξέος κυμάνθηκε από 0,33-0,37 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, του ασκορβικού οξέος από 0,43-0,46 mg ml<sup>-1</sup> χυμού, του κιτρικού από 3,29-3,98mg ml<sup>-1</sup> χυμού, του φουμαρικού οξέος από 0,23-0,26 mg ml<sup>-1</sup> χυμού ενώ η συγέντρωση του συνόλου των οξέων κυμάνθηκε από 4,31-5,04 mg ml<sup>-1</sup> χυμού. Αντιθέτως, σε έρευνα του Kelebek (2010) βρέθηκαν υψηλές συγκεντρώσεις οργανικών οξέων, που πιθανόν οφείλεται στο στάδιο ωρίμανσης, στις περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των καρπών και στις καλλιεργητικές φροντίδες που εφαρμόστηκαν μεταξύ άλλων. Η ογκομετρούμενη οξύτητα κυμάνθηκε από 2,29-2,67

g κιτρικού οξέος  $100 \text{ ml}^{-1}$  χυμού, τα ολικά διαλυτά στερεά  $10,03-12,03$  °Brix και ο λόγος διαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα  $4,40-4,52$ . Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν στα πειράματα τους σε ό,τι αφορά τα ολικά διαλυτά στερεά οι Sicari et al. (2018) και Sicari et al. (2016). Στα αποτελέσματα της ογκομετρούμενης οξύτητας (TA) οι Sicari et al. (2016) βρήκαν χαμηλότερες τιμές ενώ οι Sicari et al. (2018) προσδιόρισαν υψηλότερες τιμές του λόγουδιαλυτών στερεών/ογκομετρούμενη οξύτητα.

Η συγκέντρωση της σακχαρόζης κυμάνθηκε μεταξύ  $43,48-48,63 \text{ mg ml}^{-1}$  χυμού, της γλυκόζης από  $10,47-13,00 \text{ mg ml}^{-1}$  χυμού, της φρουκτόζης από  $10,02-12,93 \text{ mg ml}^{-1}$  χυμού και στο σύνολο των σακχάρων η συγκέντρωση τους προσδιορίστηκε από  $63,97-74,02 \text{ mg ml}^{-1}$  χυμού, με παρόμοια αποτελέσματα στο σύνολο των σακχάρων να αναφέρονται και από τους Kelebek (2010), ενώ αντίθετα αναφέρουν μεγαλύτερη την συγκέντρωση της γλυκόζης και της φρουκτόζης και μικρότερη τη συγκέντρωση της σακχαρόζης.

Η συγκέντρωση των ολικών φαινολικών κυμάνθηκε από  $1,21-1,34 \text{ mg}$  ισοδύναμα γαλλικού οξέος  $\text{ml}^{-1}$  χυμού, οι ολικές ο-διφαινόλες από  $0,05-0,16 \text{ mg}$  ισοδύναμα καφεϊκού οξέος  $\text{ml}^{-1}$  χυμού, οι ολικές φλαβανόλες από  $0,297-0,514 \text{ mg}$  κατεχίνης  $\text{ml}^{-1}$  χυμού και τα ολικά φλαβανοειδή από  $0,071-0,074 \text{ mg}$  κατεχίνης  $\text{ml}^{-1}$  χυμού. Στη βιβλιογραφία αναφέρονται τιμές διαφορετικές με τις παρούσες για τα ολικά φαινολικά σε χυμούς βοτρυοκάρπου, οι οποίες κυμαίνονται από  $45.12 \text{ mg GAE}/100\text{mL}$ ,  $55 \text{ mg GAE}/100\text{mL}$ , στην εργασία των AlAsaad και AlDiab, (2016), αλλά παρατηρήθηκαν παρόμοιες τιμές με την κινέζικη ποικιλία 'Huyou' όπου αναφέρεται συγκέντρωση  $124 \text{ mg GAE}/100\text{mL}$  χυμού (Xu tal., 2008). Οι Sicari et al. (2016) επίσης αναφέρουν υψηλότερη συγκέντρωση ολικών φλαβανοειδών.

Η αντιοξειδωτική ικανότητα μετρούμενη με την μέθοδο FRAP κυμάνθηκε από  $5,01-5,79 \text{ } \mu\text{mol Trolox}/ \text{ml}$  χυμού και με την μέθοδο DPPH από  $3,30-4,40 \text{ } \mu\text{mol Trolox}/ \text{ml}$  χυμού, ενώ το pH προσδιορίστηκε στο  $3,27$ , παρόμοια με αυτά που αναφέρουν οι Sicari et al. (2018) και Sicari et al. (2016).

Συνοψίζοντας, από τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης φάνηκε ότι, οι δυο τοπικές ποικιλίες πορτοκαλιών Μποτσάτο και Πλακέ Άρτας καθώς και η ποικιλία Μανταρινιάς Μαρτιάτικη και ο νέος γονότυπος Μαρί-Νίκ, παρουσιάζουν αξιόλογα

ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά, τα οποία μπορούν να χαρακτηριστούν ως ισάξια ή και καλύτερα από αυτά των αντίστοιχων ευρέως καλλιεργούμενων ποικιλιών.

Η ποικιλία πλακέ Άρτας θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως χυμοποιήσιμη και η Μποτσάτο Άρτας ως βρώσιμη, καθώς επίσης και ως μεταποιήσιμες ποικιλίες για ζαχαροπλαστική, ποτοποιία και κοσμετολογία. Οι δυο νέοι γονότυποι χρήζουν εκτεταμένης μελέτης, εκτός από βρώσιμες και χυμοποιήσιμες ποικιλίες και για μεταποίηση.

Περαιτέρω διερεύνηση και μελέτη, των χαρακτηριστικών των τεσσάρων μελετώμενων ποικιλιών, θα μπορούσε να προσφέρει, εναλλακτικές επιλογές για την καλλιέργεια των ήδη υπάρχουσών ποικιλιών.

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

### **Ξένη Βιβλιογραφία**

Abo-El-Ez, A.T., El-Akkad, M.M. and Mostafa, R.A.A., 2011. Growth and Fruiting of Three Grapefruit Cultivars (*Citrus paradisi*) Grown Under Upper Egypt Conditions. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*.

Al Asaad N. και Al Diab D., 2016. Antioxidant Activity and Phenolic Content of Eight Mediterranean Fruit Juices. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Nanotechnology*, 9.

Canan, I., Gündoğdu, M., Seday, U., Oluk, C. A., Karaşahin, Z., Eroğlu, E. Ç., ... & Ünlü, M., 2016. Determination of antioxidant, total phenolic, total carotenoid, lycopene, ascorbic acid, and sugar contents of Citrus species and mandarin hybrids. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 40(6), 894-899.

Canterino, S., Donno, D., Mellano, M. G., Beccaro, G. L., & Bounous, G., 2012. Nutritional and sensory survey of Citrus sinensis (L.) cultivars grown at the most Northern limit of the Mediterranean latitude. *Journal of Food Quality*, 35(2), 108-118.

Carvalho, L.M.D., Carvalho, H.W.L.D., Soares Filho, W.D.S., Martins, C.R. and Passos, O.S., 2016. Porta-enxertos promissores, alternativos ao limoeiro 'Cravo', nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(2), pp. 132-141.

Hassan, N. A., A El-Halwagi, A., Khalaf, R. M., Sayed, H. A., & El-Homosany, A. A., 2008. Morphological characterization, pollen grain fertility and some chemical characters of selected mandarin (*Citrus Spp.*) varieties. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*, 16(1), 161-177.

Goldenberg, L., Yaniv, Y., Kaplunov, T., Doron-Faigenboim, A., Porat, R. and Carmi, N., 2014. Genetic diversity among mandarins in fruit-quality traits. *Journal of agricultural and food chemistry*, 62(21), pp. 4938-4946.

Goldenberg, L., Yaniv, Y., Kaplunov, T., Doron-Faigenboim, A., Carmi, N. and Porat, R., 2015. Diversity in sensory quality and determining factors influencing mandarin flavor liking. *Journal of food science*, 80(2), pp. S418-S425.

- Goulas, V. and Manganaris, G.A., 2012. Exploring the phytochemical content and the antioxidant potential of Citrus fruits grown in Cyprus. *Food Chemistry*, 131(1), pp. 39-47.
- Hearn, C.J., Reece, P.C. and Fenton, R., 1968. Effects of pollen source on fruit characteristics and set of four citrus hybrids. In *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* (Vol. 81, pp. 94-97).
- Jones, W.W., 1961. Environmental and cultural factors influencing the chemical composition and physical characters. In: Sinclair, W.B. (Ed.), *The Orange. Its Biochemistry and Physiology*. University of California, Division of Agricultural Sciences, California, pp. 25-55.
- Kafkas, E., Polatöz, S., & Koç, N. K., 2011. Quantification and comparison of sugars, carboxylic acids and vitamin C components of various citrus species by HPLC techniques. *Nong Ye Ke Xue Yu Ji Shu*, 5(2).
- Kelebek, H., Selli, S., Canbas, A., & Cabaroglu, T., 2009. HPLC determination of organic acids, sugars, phenolic compositions and antioxidant capacity of orange juice and orange wine made from a Turkish cv. Kozan. *Microchemical Journal*, 91(2), 187-192.
- Kelebek, H., 2010. Sugars, organic acids, phenolic compositions, and antioxidant activity of Grapefruit (*Citrus paradisi*) cultivars grown in Turkey. *Industrial Crops and Products*, 32(3), 269-274.
- Lado, J., Rodrigo, M.J. and Zacarías, L., 2014. Maturity indicators and citrus fruit quality. *Stewart Postharvest Review*, 10(2), pp.1-6.
- Masashi Yamamoto, Tatsuya Kubo and Shigeto Tominaga., 2006. Self-and cross-incompatibility of various citrus accessions. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*, 75(5), 372-378.
- Peterson, J.J., Beecher, G.R., Bhagwat, S.A., Dwyer, J.T., Gebhardt, S.E., Haytowitz, D.B. and Holden, J.M., 2006. Flavanones in grapefruit, lemons, and limes: A compilation and review of the data from the analytical literature. *Journal of food composition and analysis*, 19, pp. S74-S80.

Qureshi, K.M., Laghari, M.H., Khokhar, K.M. and Khan, M.A., 1993. Performance of mandarin (*Citrus reticulata* blanco) varieties at Islamabad. *Pak. J. Agri. sa; Vol, 30*(4).

Roussos, P. A., 2011. Phytochemicals and antioxidant capacity of orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck cv. Salustiana) juice produced under organic and integrated farming system in Greece. *Scientia horticulturae, 129*(2), 253-258.

Roussos, P. A., Pazioidimou, C., & Kafkaletou, M., 2011. Assessment of Twenty-Two Citrus Cultivars (Oranges, Mandarins And Lemons) For Quality Characteristics And Phytochemicals Concentration. In II Balkan Symposium on Fruit Growing 981 (pp. 657-663).

Roussos, P.A., 2016. Orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). In *Nutritional composition of fruit cultivars* (pp. 469-496). Academic Press.

Roussos, P. A., Flessoura, I., Petropoulos, F., Massas, I., Tsafouros, A., Ntanos, E., & Denaxa, N. K., 2019. Soil physicochemical properties, tree nutrient status, physical, organoleptic and phytochemical characteristics and antioxidant capacity of clementine mandarin (*Citrus clementine* cv. SRA63) juice under integrated and organic farming. *Scientia Horticulturae, 250*, 414-420.

Russo, G., Perri, F., Recupero, S., Reforgiato Recupero, G., 2001. Produzione e qualità del frutto di diverse selezioni di clementine. *Frutticoltura 11*, 25–28.

Saunt, J., 1990. Citrus varieties of the world. An illustrated guide. Sinclair International Ltd..

Sharma, N., Dubey, A.K., Srivastav, M., Singh, B.P., Singh, A.K. and Singh, N.K., 2015. Assessment of genetic diversity in grapefruit (*Citrus paradisi* Macf) cultivars using physico-chemical parameters and microsatellite markers. *Australian Journal of Crop Science, 9*(1), pp. 62-68.

Sicari, V., Pellicanò, T. M., Giuffrè, A. M., Zappia, C., & Capocasale, M., 2016. Bioactive compounds and antioxidant activity of citrus juices produced from varieties cultivated in Calabria. *Journal of Food Measurement and Characterization, 10*(4), 773–780. doi:10.1007/s11694-016-9362-8

Sicari, V., Pellicanò, T. M., Giuffrè, A. M., Zappia, C., Capocasale, M., & Poiana, M., 2018. Physical chemical properties and antioxidant capacities of grapefruit juice (*Citrus*



paradisi) extracted from two different varieties. *International Food Research Journal*, 25(5).

Sinclair, W.P., 1961a. Principal juice constituents. In: Sinclair, W.B. (Ed.), *The Orange. Its Biochemistry and Physiology*. University of California, Division of Agricultural Sciences, California, pp. 131–160. Navel oranges

Sir Elkhatim, K.A., Elagib, R.A. and Hassan, A.B., 2018. Content of phenolic compounds and vitamin C and antioxidant activity in wasted parts of Sudanese citrus fruits. *Food science & nutrition*, 6(5), pp.1214-1219.

Tanaka, T., 1954. Species problem in Citrus.

Topuz, A., Topakci, M., Canakci, M., Akinci, I., & Ozdemir, F., 2005. Physical and nutritional properties of four orange varieties. *Journal of Food Engineering*, 66(4), 519-523.

Xi, W., Zhang, G., Jiang, D., & Zhou, Z., 2015. Phenolic compositions and antioxidant activities of grapefruit (*Citrus paradisi* Macfadyen) varieties cultivated in China. *International journal of food sciences and nutrition*, 66(8), 858-866.

Xu, G., Liu, D., Chen, J., Ye, X., Ma, Y., & Shi, J., 2008. Juice components and antioxidant capacity of citrus varieties cultivated in China. *Food chemistry*, 106(2), 545-551.

Xu G., Ye X., Liu D., Ma Y. και Chen J., 2008. Composition and distribution of phenolic acids in Ponkan (*Citrus poonensis* Hort. ex Tanaka) and Huyou (*Citrus paradisi* Macf. Changshanhuyou) during maturity. *Journal of Food Composition and Analysis* 21: 382–389.

Webber, H.J., 1967. History and development of the citrus industry. *The citrus industry*, pp.1-37.

Zhang, H., YANG, Y. F., & ZHOU, Z. Q., 2018. Phenolic and flavonoid contents of mandarin (*Citrus reticulata* Blanco) fruit tissues and their antioxidant capacity as evaluated by DPPH and ABTS methods. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(1), 256-263.

## **Ελληνική Βιβλιογραφία**

Βασιλακάκης, Μ και Θεριός, Ι., 2006. Μαθήματα Ειδικής Δενδροκομίας-Εσπεριδοειδή. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.

Παναγιωτίδης, Σ., 2000. Η Μορφολογία της Γύρης Αυτοφυών Ειδών του Γένους *Aegilops L.* Συμβολή στις Ταξινομικές και Φυλογενετικές Σχέσεις, Α.Π.Θ. Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Βιολογίας, Θεσσαλονίκη.

Πετροπούλου-Καραγιαννοπούλου, Σ., 2016. Σημειώσεις Εσπεριδοειδών για τη θεωρία και το εργαστήριο, ΤΕΙ Πελοποννήσου, Καλαμάτα.

Ποντίκης Κ., 1993. Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Α. Σταμούλης, Αθήνα.

Πρωτοπαπαδάκης Ε., 2010. Τα Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Ψύχαλος, Αθήνα.

Vecchi A., (1995). Τα Εσπεριδοειδή, Εκδόσεις Ψύχαλος, Αθήνα.

## **Πηγές από το Διαδίκτυο**

**<https://ec.europa.eu/eurostat>**

[www.fao.org](http://www.fao.org)

[www.scholar.google.gr](http://www.scholar.google.gr)

[www.statistics.gr/](http://www.statistics.gr/)

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**



European Union  
Community Plant Variety Office

**PROTOCOL FOR DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY TESTS**

*Citrus L.* – Group 2

**ORANGES**

UPOV Species Code: CITRU, CITRU\_AUM, CITRU\_SIN

Adopted on 18/11/2004

**I**    **SUBJECT OF THE PROTOCOL**

The protocol describes the technical procedures to be followed in order to meet the Council Regulation 2100/94 on Community Plant Variety Rights. The technical procedures have been agreed by the Administrative Council and are based on general UPOV Document TG/1/3 and UPOV guideline TG/202/1 dated 09/04/2003 for the conduct of tests for Distinctness, Uniformity and Stability. This protocol applies for all varieties of the following group of the genus *Citrus* L. (*Rutaceae*), and their hybrids: ORANGES. See below the list of species and their subgroups :

<i>Botanical taxon</i>	<i>Subgroup</i>	<i>Common name</i>
<i>Citrus aurantium</i> L.	SOR	Sour Orange
<i>Citrus aurea</i> hort. ex Tanaka	SWO	
<i>Citrus canaliculata</i> hort. ex Yu. Tan	SOR	
<i>Citrus funadoko</i> hort. ex Yu. Tanaka	SWO	
<i>Citrus iriomotensis</i> hort. ex Tanaka	HOR	
<i>Citrus iyo</i> hort. ex Tanaka	SWO	
<i>Citrus luteoturgida</i> hort. ex Tanaka	SWO	
<i>Citrus maderaspatana</i> hort. ex Tan.	SOR	
<i>Citrus myrtifolia</i> Raf.	SOR	
<i>Citrus neoaurantium</i> Tanaka	SOR	
<i>Citrus oblonga</i> hort. ex Yu. Tanaka	SWO	
<i>Citrus papillaris</i> Blanco	HOR	
<i>Citrus pseudopapillaris</i> Tanaka	HOR	
<i>Citrus rokugatsu</i> hort. ex Yu. Tanaka	SOR	
<i>Citrus shunkokan</i> hort. ex Tanaka	SWO	
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	SWO	Sweet Orange
<i>Citrus sinograndis</i> hort. ex Yu. Tanaka	SWO	
<i>Citrus taiwanica</i> Tanaka & Y. Shimada	HOR	
<i>Citrus tamurana</i> hort. ex Tanaka	SWO	
<i>Citrus tankan</i> Hayata	SWO	
<i>Citrus ujukitsu</i> Tanaka	SWO	

<i>Citrus yanbaruensis</i> hort. ex Tanaka	SOR	
--	-----	--

## II SUBMISSION OF SEED AND OTHER PLANT MATERIAL

### 1. The Community Plant Variety Office (CPVO) is responsible for informing the applicant of

- the closing date for the receipt of plant material;
- the minimum amount and quality of plant material required;
- the examination office to which material is to be sent.

A sub-sample of the material submitted for test will be held in the variety collection as the definitive sample of the candidate variety.

The applicant is responsible for ensuring compliance with any customs and plant health requirements.

### 2. Final dates for receipt of documentation and material by the Examination Office

The final dates for receipt of requests, technical questionnaires and the final date or submission period for plant material will be decided by the CPVO and each Examination Office chosen.

The Examination Office is responsible for immediately acknowledging the receipt of requests for testing, and technical questionnaires. Immediately after the closing date for the receipt of plant material the Examination Office should inform the CPVO whether acceptable plant material has been received or not. However if unsatisfactory plant material is submitted the CPVO should be informed as soon as possible.

### 3. Plant material requirements

The final dates for request for technical examination and sending of Technical Questionnaire by the CPVO as well as submission date of plant material, quantity and quality by the applicant can be found in the S2 supplement of the CPVO Official Gazette and the CPVO website ([www.cpvo.europa.eu](http://www.cpvo.europa.eu)).

Quality of plants: As regards the health status, should not be less than the standards laid down in Council Directive 77/93/EEC, 92/34/EEC and 2000/29/EC. The plant material must be free from:

#### **Insects, mites and nematodes at all stages of their development**

- *Aleurothrixus floccosus* (Mashell) - *Meloidogyne* spp.
- *Parabemisia myricae* (Kuwana)

- *Tylenchulus semipenetrans*

### **Fungi**

- *Phytophthora* spp.

### **Viruses and virus-like organisms, and in particular**

- Citrus leaf rugose
- Disease that induce psorosis-like young leaves symptoms such as: psorosis, ring pot cristacortis, impietratura, concave gum.
- Infectious variegation
- Viroids such as exocortis, cachexiaxyloporosis

Chemical treatment: The plant material must not have undergone any treatment unless the CPVO and the examination office allow or request such treatment. If it has been treated, full details of the treatment must be given.

- Labelling of individual plants in sample:
- Species
  - File number of the application allocated by the CPVO
  - Breeder's reference
  - Examination office's reference (if known)
  - Name of applicant
  - The phrase "On request of the CPVO"

## **III CONDUCT OF TESTS**

### 1. Variety collection

A variety collection will be maintained for the purpose of establishing distinctness of the candidate varieties in test. A variety collection may contain both living material and descriptive information. A variety will be included in a variety collection only if plant material is available to make a technical examination.

Pursuant to Article 7 of Council Regulation No. 2100/94, the basis for a collection should be the following:

- varieties listed or protected at the EU level or at least in one of the EEA Member States;
- varieties protected in other UPOV Member States;
- any other variety in common knowledge.

The composition of the variety collection in each Examination Office depends on the environmental conditions in which the Examination Office is located.

Variety collections will be held under conditions which ensure the long term maintenance of each accession. It is the responsibility of Examination Offices to replace reference material which has deteriorated or become depleted. Replacement

material can only be introduced if appropriate tests confirm conformity with the existing reference material. If any difficulties arise for the replacement of reference material, Examination Offices must inform the CPVO. If authentic plant material of a variety cannot be supplied to an Examination Office the variety will be removed from the variety collection.

2. Material to be examined

Candidate varieties will be directly compared with other candidates for Community plant variety rights tested at the same Examination Office, and with appropriate varieties in the variety collection. When necessary an Examination Office may also include other candidates and varieties. Examination Offices should therefore make efforts to co-ordinate the work with other Offices involved in DUS testing of oranges. There should be at least an exchange of technical questionnaires for each candidate variety, and during the test period, Examination Offices should notify each other and the CPVO of candidate varieties which are likely to present problems in establishing distinctness. In order to solve particular problems Examination Offices may exchange plant material.

3. Characteristics to be used

The characteristics to be used in DUS tests and preparation of descriptions shall be those referred to in the Annex 1. All the characteristics shall be used, providing that observation of a characteristic is not rendered impossible by the expression of any other characteristic, or the expression of a characteristic is prevented by the environmental conditions under which the test is conducted. In the latter case, the CPVO should be informed. In addition the existence of some other regulation e.g. plant health, may make the observation of the characteristic impossible.

The Administrative Council empowers the President, in accordance with Article 23 of Commission Regulation N° 1239/95, to insert additional characteristics and their expression in respect of a variety.

4. Grouping of varieties

The varieties and candidates to be compared will be divided into groups to facilitate the assessment of distinctness. Characteristics which are suitable for grouping purposes are those which are known from experience not to vary, or to vary only slightly, within a variety and which in their various states of expression are fairly evenly distributed throughout the collection. In the case of continuous grouping characteristics overlapping states of expression between adjacent groups is required to reduce the risks of incorrect allocation of candidates to groups. The characters used for grouping could be the following:

- a) Fruit : length (characteristic 29)
- b) Fruit : diameter (characteristic 30)



- c) Fruit surface: predominant colour(s) (characteristic 51)
- d) Fruit: presence of navel (viewed internally) (characteristic 73)
- e) Time of maturity of fruit for consumption (characteristic 88)
- f) Parthenocarpy (characteristic 89)
- g) Self-incompatibility (characteristic 90)

5. Trial designs and growing conditions

The minimum duration of tests (independent growing cycles) will normally include at least two satisfactory crops of fruit. Tests will be carried out under conditions ensuring normal growth. The size of the plots will be such that plants or parts of plants may be removed for measuring and counting without prejudice to the observations which must be made up to the end of the growing period.

The test design is as follows

Each test should include 5 plants.

Unless otherwise indicated all observations determined by measuring and counting should be made 5 plants or 2 parts taken from each of 5 plants.

Leaf: Observations on the leaf should be made on fully developed leaves on the middle third of the youngest spring flush branch sections not showing signs of active growth.

Flower: Unless otherwise indicated, observations on the flower bud and the flower should be made on the terminal flower bud and flower, at the time of full flowering of the variety.

Observations on the open flower should be made on the first day of opening.

Fruit: Observations on the fruit should be made at the stage of optimum ripeness. The fruit should be tested weekly and harvested as soon as this stage has been reached.

All fruits for observations should be taken from the periphery of the tree and fruit misformed as a result of clustering should not be sampled.

Fruit surface and fruit rind: Observations on the fruit surface and on the fruit rind should be made at the middle, between the base and apex of the fruit.

The observation on the oiliness of the fruit rind should be made, by peeling the fruit, within three to seven days after harvesting.

Fruit flesh: Observations on the flesh of the fruit should be made on a cross section through the middle of the fruit.

Seed: Observations on the seed should be made on the fresh seed.

6. Special tests

In accordance with Article 83(3) of Council Regulation No. 2100/94 an applicant may claim either in the Technical Questionnaire or during the test that a candidate has a characteristic which would be helpful in establishing distinctness. If such a claim is made and is supported by reliable technical data, a special test may be undertaken providing that a technically acceptable test procedure can be devised.

Special tests will be undertaken, with the agreement of the President of CPVO, where distinctness is unlikely to be shown using the characters listed in the protocol.

7. Standards for decisions

a) **Distinctness**

A candidate variety will be considered to be distinct if it meets the requirements of Article 7 of Council Regulation No. 2100/94.

b) **Uniformity**

A candidate will be considered to be sufficiently uniform if the number of off-types does not exceed the number of plants as indicated in the table below. A population standard of 1% and an acceptance probability of 95% should be applied.

Table of maximum numbers of off-types allowed for uniformity standards.

Number of plants	off-types allowed
$\leq 5$	0

c) **Stability**

A candidate will be considered to be sufficiently stable when there is no evidence to indicate that it lacks uniformity.

**IV REPORTING OF RESULTS**

After each recording season the results will be summarised and reported to the CPVO in the form of a UPOV model interim report in which any problems will be indicated under the headings distinctness, uniformity and stability. Candidates may meet the DUS standards after two fruiting periods but in some cases three fruiting periods may be

required. When tests are completed the results will be sent by the Examination Office to the CPVO in the form of a UPOV model final report.

If it is considered that the candidate complies with the DUS standards, the final report will be accompanied by a variety description in the format recommended by UPOV. If not the reasons for failure and a summary of the test results will be included with the final report.

The CPVO must receive interim reports and final reports by the date agreed between the CPVO and the examination office.

Interim reports and final examination reports shall be signed by the responsible member of the staff of the Examination Office and shall expressly acknowledge the exclusive rights of disposal of CPVO.

## **V LIAISON WITH THE APPLICANT**

If problems arise during the course of the test the CPVO should be informed immediately so that the information can be passed on to the applicant. Subject to prior agreement, the applicant may be directly informed at the same time as the CPVO particularly if a visit to the trial is advisable.

The interim report as well as the final report shall be sent by the Examination Office to the CPVO.

\*\*\*\*\*

## **ANNEXES TO FOLLOW**

### **ANNEX I**

### **PAGE**

Table of characteristics .....	10
Explanations and methods .....	22
Legend:	

- (+) See explanations on the Table of characteristics
- QL Qualitative characteristic
- QN Quantitative characteristic
- PQ Pseudo-qualitative characteristic

Literature ..... 26

## ANNEX II

Technical Questionnaire

## ANNEX I

### TABLE OF CHARACTERISTICS TO BE USED IN DUS-TEST AND PREPARATION OF DESCRIPTIONS

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics	Examples	Note	
1. QL	1.	Ploidy	diploid	Valencia Late (SWO)	2
			triploid		3
			tetraploid		4
2. (+) PQ	2.	Tree: growth habit	upright	Salustiana (SWO)	1
			spreading	Valencia Late (SWO)	2
			drooping	Washington Navel (SWO)	3
3. QN	3.	Tree: density of spines	absent or sparse	Navelina (SWO),	1
			intermediate	Valencia Late (SWO)	2
			dense	Navelate (SWO)	3
4. QN	4.	Tree: length of spines	short	Navelate (SWO)	3
			medium		5
			long		7
5.	5.	Leaf blade: length (apical leaflet in case of compound leaf)	short		3

QN			medium	Washington Navel (SWO)	5
			long		7
6.	6.	<b>Leaf blade: width (apical leaflet in case of compound leaf)</b>	narrow	Peret (SWO)	3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			broad		7
7.	7.	<b>Leaf blade: ratio length/width (apical leaflet in case of compound leaf)</b>	small	Navelate (SWO)	3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			large	Peret (SWO)	7

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics	Examples	Note
8.	8.	<b>Leaf blade: shape in cross section (apical leaflet in case of compound leaf)</b>	straight or weakly concave	1
QN			intermediate	Washington Navel (SWO) 2
			strongly concave	3
9.	9.	<b>Leaf blade: twisting</b>	absent or weak	Washington Navel (SWO) 1
QN			intermediate	2
			strong	3
10.	10.	<b>Leaf blade: blistering</b>	absent or weak	Washington Navel (SWO) 1
QN			intermediate	2
			strong	3
11.	11.	<b>Leaf blade: green colour</b>	light	3
QN			medium	Washington Navel (SWO) 5
			dark	Navelina (SWO) 7

12.	12.	<b>Leaf blade: undulation of margin</b>	absent or weak	Washington Navel (SWO)	1
QN			intermediate		2
			strong		3
13.	13.	<b>Leaf blade: incisions of margin</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
PQ			crenate		2
			dentate		3
14. (+)	14.	<b>Leaf blade: shape of apex</b>	acuminate		1
PQ			acute	Salustiana (SWO)	2
			obtuse		3
			rounded		4
15. (+)	15.	<b>Leaf blade: emargination at tip</b>	absent		1
QL			present		9

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics	Examples	Note	
16.	16.	<b>Petiole: length</b>	short	3	
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			long	Peret (SWO)	7
17.	17.	<b>Petiole: presence of wings</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
QL			present	Sevillano (SOR)	9
18.	18.	<b><u>Varieties with petiole wings present only:</u> Petiole: width of wings</b>	narrow		3
QN			medium	Sevillano (SOR)	5

			broad		7
<b>19.</b>	<b>19.</b>	<b>Flower: diameter of calyx</b>	small		3
<b>QN</b>			medium		5
			large		7
<b>20.</b>	<b>20.</b>	<b>Flower: length of petal</b>	short	Newhall (SWO)	3
<b>QN</b>			medium	Valencia Late (SWO)	5
			long	Sevillano (SOR)	7
<b>21.</b>	<b>21.</b>	<b>Flower: width of petal</b>	narrow		3
<b>QN</b>			medium	Newhall (SWO)	5
			broad	Salustiana (SWO)	7
<b>22.</b>	<b>22.</b>	<b>Flower: ratio length/width of petal</b>	small		3
<b>QN</b>			medium	Washington Navel (SWO)	5
			large		7
<b>23.</b>	<b>23.</b>	<b>Flower: length of stamens</b>	short	Newhall (SWO)	3
<b>QN</b>			medium	Valencia Late (SWO)	5
			long	Sevillano (SOR)	7
<b>24.</b>	<b>24.</b>	<b>Flower: basal union of stamens</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
<b>QL</b>			present		9

<b>CPVO N°</b>	<b>UPOV N°</b>	<b>Characteristics</b>	<b>Examples</b>	<b>Note</b>	
<b>25.</b>	<b>25</b>	<b>Anther: colour</b>	white	1	
<b>PQ</b>			light yellow	Washington Navel (SWO)	2
			medium yellow	Valencia Late (SWO)	3

26.	26.	<b>Anther: viable pollen</b>	absent	Washington Navel (SWO)	1
QL			present	Pineapple (SWO)	9
27.	27.	<b>Style: length</b>	short	Valencia Late (SWO)	3
QN			medium	Sevillano (SOR)	5
			long		7
28.	28.	<b>Style: shape</b>	straight	Washington Navel (SWO)	1
PQ			arched		2
			kinked		3
29.	29.	<b>Fruit: length</b>	short		3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
G			long	Newhall (SWO)	7
30.	30.	<b>Fruit: diameter</b>	small	Sanguinelli (SWO)	3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
G			large	Washington Navel (SWO)	7
31.	31.	<b>Fruit: ratio length/diameter</b>	small		3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			large	Sanguinelli (SWO)	7
32.	32.	<b>Fruit: position of broadest part</b>	towards stalk end		1
QN			at middle	Washington Navel (SWO)	2
			towards distal end		3

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics	Examples	Note
33. (+)	33.	<b>Fruit: general shape of proximal part (excluding neck, collar and depression at stalk end)</b>	flattened	1



PQ		slightly rounded	Valencia Late (SWO)	2
		strongly rounded	Sanguinelli (SWO)	3
		tapered		4
34. (+)	34.	<b><u>Only varieties without fruit neck: Fruit: presence of depression at stalk end</u></b>		
		absent	Valencia Late (SWO)	1
QL		present		9
35.	35.	<b><u>Only varieties without fruit neck: Fruit: depth of depression at stalk end</u></b>		
		shallow	Washington Navel (SWO)	3
QN		medium		5
		deep		7
36.	36.	<b>Fruit: number of radial grooves at stalk end</b>		
		absent or few	Valencia Late (SWO)	1
QN		intermediate		2
		many		3
37.	37.	<b>Fruit: length of radial grooves at stalk end</b>		
		short		3
QN		medium		5
		long		7
38. (+)	38.	<b>Fruit: presence of collar</b>		
		absent	Valencia Late (SWO)	1
QL		present		9
39. (+)	39.	<b>Fruit: general shape of distal part (excluding nipple, bulging of navel and depression at distal end)</b>		
		flattened	Sevillano (SOR)	1
QN		slightly rounded	Valencia Late (SWO)	2
		strongly rounded	Sanguinelli (SWO)	3

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics	Examples	Note	
40. (+)	40.	<b>Fruit: presence of depression at distal end</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
			present	Sevillano (SOR)	9
41. QL	41.	<b>Fruit: presence of areola</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
			incomplete		2
			complete	Peret (SWO)	3
42. (+)	42.	<b>Fruit: type of areola</b>	smooth	Peret (SWO)	1
			grooved		2
			ridged		3
43. QN	43.	<b>Fruit: diameter of areola</b>	small		3
			medium	Peret (SWO)	5
			large		7
44. QN	44.	<b>Fruit: diameter of stylar scar</b>	small	Valencia Late (SWO)	3
			medium		5
			large		7
45. PQ	45.	<b>Fruit: persistence of style</b>	none	Valencia Late (SWO)	1
			partial	Sangre Oval (SWO)	2
			totale		3
46. PQ	46.	<b>Fruit: presence of navel opening</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
			occasionally present		2
			always present	Washington Navel (SWO)	3
47.	47.	<b>Fruit: diameter of navel opening</b>	small	Navelate (SWO)	3

QN			medium		5
			large	Washington Navel (SWO)	7
48.	48.	<b>Fruit: bulging of navel</b>	absent or weak	Washington Navel (SWO)	1
QL			intermediate		2
			strong		3

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics		Examples	Note
49.	49.	<b>Fruit: presence of radial grooves at distal end</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
QL			present		9
50.	50.	<b>Fruit: colour variegation</b>	absent	Sanguinelli (SWO)	1
QL			present	Valencia Late (SWO)	9
51.	51.	<b>Fruit surface: predominant colour(s)</b>	yellow orange	Pinalate (SWO)	1
PQ			medium orange	Valencia Late (SWO)	2
			dark orange	Washington Navel (SWO)	3
			orange red	Sanguinelli (SWO)	4
G			red		5
52.	52.	<b>Fruit surface: roughness</b>	smooth	Sangre Doblefina (SWO)	3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			rough	Sevillano (SOR)	7
53.	53.	<b>Fruit surface: size of oil glands</b>	all more or less the same size		1
PQ			larger ones interspersed by smaller ones		2

54.	54.	<b>Fruit surface: size of larger oil glands</b>	small	3
QN	medium		5	
	large		7	
55.	55.	<b>Fruit surface: conspicuousness of larger oil glands</b>	weak	3
QN	medium		5	
	strong		7	

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics	Examples	Note	
56.	56.	<b>Fruit surface: presence of pitting and pebbling on oil glands</b>	pitting and pebbling absent	1	
PQ			pitting absent, pebbling present	2	
			pitting present, pebbling absent	3	
			pitting and pebbling present	4	
57.	60.	<b>Fruit rind: thickness</b>	thin	Navelate (SWO)	3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			thick	Washington Navel (SWO)	7
58.	61.	<b>Fruit rind: strength</b>	weak		3
QN			medium		5
			strong		7
59.	62.	<b>Fruit: colour of albedo</b>	greenish		1
PQ			white	Valencia Late (SWO)	2
			light yellow		3

			light orange		4
			pink		5
			reddish		6
<b>60.</b>	<b>63.</b>	<b>Fruit: differently coloured specks in flash</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
<b>QL</b>			preent	Sanguinelli (SWO)	9
<b>61.</b>	<b>64.</b>	<b>Fruit: bicoloured segments</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
<b>QL</b>			present	Sanguinelli (SWO)	9
<b>62.</b>	<b>65.</b>	<b>Fruit: main colour of flesh</b>	light orange	Valencia Late (SWO)	1
<b>PQ</b>			medium orange	Washington Navel (SWO)	2
			dark orange		3
			orange red	Sanguinelli (SWO)	4
			red	Caracara (SWO)	5

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics		Examples	Note
<b>63.</b>	<b>66.</b>	<b>Fruit: bitterness of flesh</b>	absent	Valencia Late (SWO)	1
<b>QL</b>			present	Sevillano (SOR)	9
<b>64.</b>	<b>67.</b>	<b>Fruit: filling of core</b>	absent or very sparse		1
<b>QN</b>			sparse	Sevillano (SOR)	3
			medium	Washington Navel (SWO)	5
			dense	Salustiana (SWO)	7
			very dense		9
<b>65.</b>	<b>68</b>	<b>Fruit: diameter of core</b>	small		3
<b>QN</b>			medium		5

			large		7
66.	69.	<b>Fruit: presence of rudimentary segments</b>	absent or weak	Valencia Late (SWO)	1
QN			intermediate		2
			strong		3
67.	70.	<b>Fruit: number of well developed segments</b>	few	Navelate (SWO)	3
QN			medium	Sanguinelli (SWO)	5
			many		7
68.	71.	<b>Fruit: coherence of adjacent segment walls</b>	weak	Navelina (SWO)	3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			strong		7
69.	72.	<b>Fruit: strength of segment walls</b>	weak	Navelate (SWO)	3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			strong		7
70.	73.	<b>Fruit: length of juice vesicles</b>	short		3
QN			medium		5
			long		7

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics		Examples	Note
71.	74.	<b>Fruit: thickness of juice vesicles</b>	thin		3
QN			medium		5
			thick		7
72.	76.	<b>Fruit: coherence of juice vesicles</b>	weak		3

QN			medium		5
			strong		7
73.	77.	<b>Fruit: presence of navel (viewed internally)</b>	absent or very rare	Valencia Late (SWO)	1
PQ			occasionally present		2
G			always present	Washington Navel (SWO)	3
74.	78.	<b>Fruit: size of navel (viewed internally)</b>	small		3
QN			medium	Washington Navel (SWO)	5
			large	Navelate (SWO)	7
75.	79.	<b>Fruit: juiciness</b>	low		3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			high		7
76.	80.	<b>Fruit juice: total soluble solids</b>	low		3
QN			medium	Washington Navel (SWO)	5
			high	Navelate (SWO)	7
77.	81.	<b>Fruit juice: acidity</b>	low	Sucreña (SWO)	3
QN			medium	Washington Navel (SWO)	5
			high	Valencia Late (SWO)	7
78.	82.	<b>Fruit: strength of fibre</b>	weak	Navelate (SWO)	3
QN			medium	Valencia Late (SWO)	5
			strong		7

CPVO N°	UPOV N°	Characteristics	Examples	Note
------------	------------	-----------------	----------	------

<b>79.</b> (+)	<b>83.</b> <b>Fruit: number of seeds (controlled manual selfpollination)</b>	absent or very few	Washington Navel (SWO)	1
<b>QN</b>		few	Valencia Late (SWO)	3
		medium		5
		many		7
		very many	Comuna (SWO)	9
<b>80.</b> (+)	<b>84.</b> <b>Fruit: number of seeds (open pollination)</b>	absent or very few	Salustiana (SWO)	1
<b>QN</b>		few	Valencia Late (SWO)	3
		medium		5
		many	Comuna (SWO)	7
<b>81.</b>	<b>85.</b> <b>Seed: polyembryony</b>	absent		1
<b>QL</b>		present	Valencia Late (SWO)	9
<b>82.</b>	<b>86.</b> <b>Seed: length</b>	short		3
<b>QN</b>		medium		5
		long		7
<b>83.</b>	<b>87.</b> <b>Seed: width</b>	narrow		3
<b>QN</b>		medium		5
		broad		7
<b>84.</b>	<b>88.</b> <b>Seed: surface</b>	smooth		1
<b>QL</b>		wrinkled		2
<b>85.</b>	<b>90.</b> <b>Seed: external colour</b>	greenish		1
<b>PQ</b>		whitish	Comuna (SWO)	2
		yellowish		3



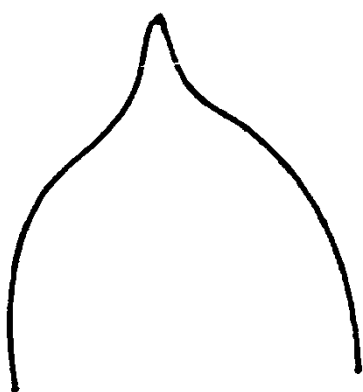
CPVO N°	UPOV N°	Characteristics	Examples	Note
			pinkish	4
			brownish	5
<b>86.</b>	<b>91.</b>	<b>Seed: colour of inner seed coat</b>	Sucreña (SWO)	1
<b>PQ</b>			white	2
			light yellow	3
			light brown	4
			medium brown	5
			dark brown	6
			red	7
			purple	
<b>87.</b>	<b>92.</b>	<b><u>Only varieties with seed:</u> <u>polyembryony present:</u> Seed: colour of cotyledons</b>	Comuna (SWO)	1
<b>PQ</b>			white	2
			cream	3
			light	4
			dark green	
<b>88.</b>	<b>93.</b>	<b>Time of maturity of fruit for consumption</b>	Navelina (SWO)	3
<b>QN</b>			early	5
<b>G</b>			medium	7
			late	
<b>89.</b>	<b>94.</b>	<b>Parthenocarpy</b>	Washington Navel (SWO)	1
<b>QL</b>	<b>G</b>		absent	9
<b>90.</b> (+)	<b>95.</b>	<b>Self-incompatibility</b>	Pineapple (SWO)	1
<b>QL</b>	<b>G</b>		absent	9
			present	

## EXPLANATIONS AND METHODS

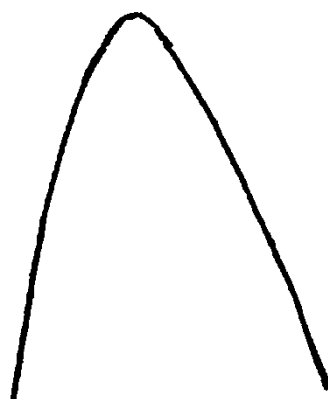
### Ad. 2 : Tree: Growth habit

The observation on the growth habit of the tree should be made immediately after harvest.

### Ad. 14 : Leaf blade: shape of apex



1  
acuminate



2  
acute

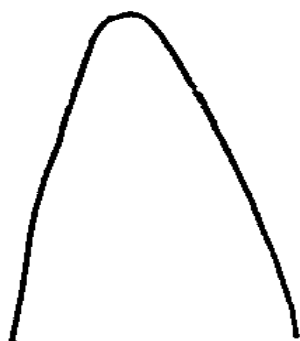


3 4  
obtuse

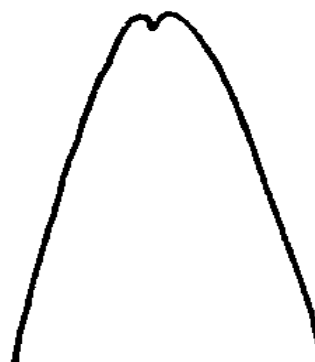


rounded

### Ad. 15 : Leaf blade: emargination at tip

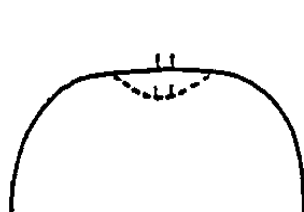


1  
absent



9  
present

Ad. 33 : Fruit: general shape of proximal part (excluding neck, collar and depression at stalk end)



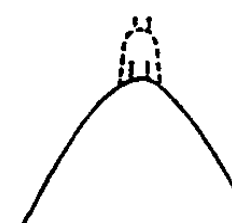
1  
flattened



2  
slightly rounded

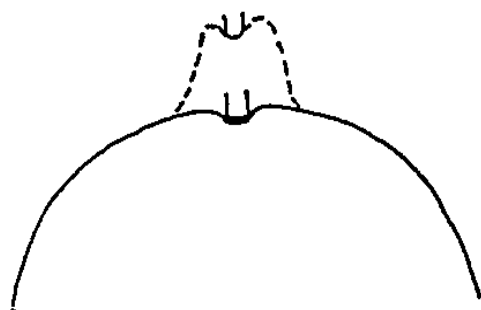


3  
strongly rounded

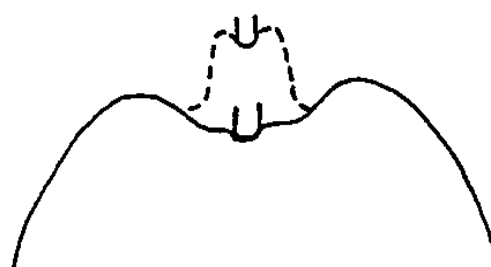


4  
tapered

Ad. 34 : Only varieties without fruit neck: Fruit: presence of depression at stalk end



1  
absent

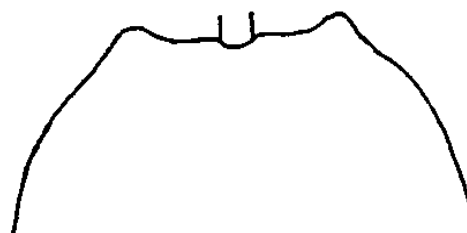


9  
present

Ad. 38 : Fruit: presence of collar

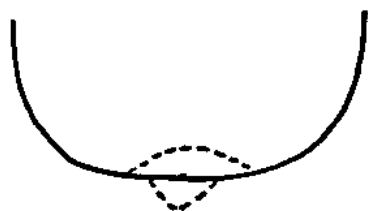


1  
absent



9  
present

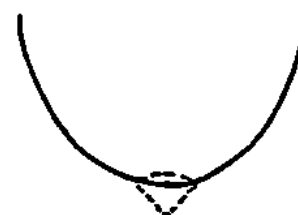
Ad. 39 : Fruit: general shape of distal part (excluding nipple, bulging of navel and depression at distal end)



1  
flattened

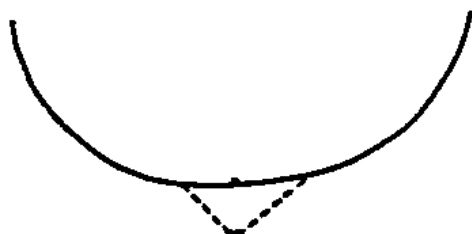


2  
slightly rounded



3  
strongly rounded

Ad 40 : Fruit: presence of depression at distal end



1  
absent



9  
present

Ad. 42 : Fruit: type of areola



smooth



grooved



1 2 3  
ridged

Ad. 79 : Fruit: number of seeds (controlled manual self-pollination)

Manual self-pollination is necessary to ensure a consistent production of seed.

Ad 80 : Fruit: number of seeds (open pollination)

Open pollination means natural pollination between trees of the same variety.

Ad. 90 : Plant: self-incompatibility

A variety is self-incompatible when the fertile pollen of its own flower or of other flowers of the same variety is not able to fertilize the ovary.

The test on self-incompatibility has to be carried out on at least 10 flowers.

Choose flowers with petals which are just before opening and open the flower manually. Then separate and cut the anthers. Take viable pollen from other flowers of the same variety and put it on the stigma. Cover the flowers with muslin in order to avoid accidental pollination by other pollen. If the mature fruit bears no seeds, the variety is self-incompatible. If the mature fruit bears seeds, the variety is self-compatible.

## LITERATURE

Alexander, D. McE., 1983: "Some citrus species and varieties in Australia," Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia, 64 pp.

Blondel, L., 1978: Botanical classification of species of the genus Citrus, Fruits 33 (11): pp. 695 - 720.

Bono, R., Soler, J., Fernandez de Cordova, L., 1986: "Variedades de agrrios cultivadas en España". Generalitat Valenciana, 70 pp.

Damigella, P., Tribulato, E., Calabrese, F., Crescimanno, F.G., Continella, G., 1980: "Gli Agrumi," Cultivar. R.E.D.A., Roma, Italy, pp. 9 - 70.

- Ortiz Marcide, J.M., 1985: "Nomenclatura botánica de los cítricos". Levante Agrícola nº 259-260, pp. 71-79.
- Ray, R., Walheim, L., 1980: "Citrus: How to select, grow and enjoy," HP Books, Tucson, USA, pp. 41 - 115.
- Reuther, W. (Editor), 1973: "The Citrus Industry," Volume III, University of California, Division of Agricultural Sciences, 528 pp.
- Reuther, W., Batchelor, L.D., Webber, H.J. (Editors), 1968: "The Citrus Industry," Volume II, University of California, Division of Agricultural Sciences, 398 pp.
- Reuther, W., Webber, H.J., Batchelor, L.D. (Editors), 1967: "The Citrus Industry," Volume I, University of California, Division of Agricultural Sciences, 611 pp.
- Saunt, J., 1990: "Citrus varieties of the world: an illustrated guide," Sinclair International Ltd., Norwich, England, 126 pp.
- Soler, J., 1999: "Reconocimiento de variedades de cítricos en campo", Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación, Serie Divulgación Técnica, 191 pp.
- Spina, P., Russo, F., Geraci, G., Martelli, S., 1980: "Schede per il registro varietale dei fruttiferi I - ARANCIO e MANDARINO," Ministero Agricoltura e Foreste - S.O.I., Roma, Italy, 92 pp.
- Thornton, I.R., El-Zeftawi, B.M., 1983: "Culture of irrigated citrus fruits," Government Printer, State of Victoria, Australia, pp. 12 -25.
- Zaragoza, S., Navarro, L., Cebolla, V., 1997: "Evaluation of the field Collection through the germo data-base," Proc. Sectorial meeting of the mediterranean citrus network (MECINET) en global cooperation for citrus germplasm conservation and use, 147-148, Acireale-Catania, Italia.
- Zaragoza, S., Trenor, I., Alonso, E., Medina, A., Pina, J.A., Navarro, L., 1995: "Evaluación de la colección de variedades del Banco de Germoplasma de Cítricos del IVIA: Planteamiento y primeros resultados generales". Levante Agrícola nº 331, pp. 145-149.

## **ANNEX II**

The Technical Questionnaire is available on the CPVO website under the following reference:  
CPVO-TQ/202/1

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**



## **PROTOCOL FOR DISTINCTNESS, UNIFORMITY AND STABILITY TESTS**

### **Citrus L. – Group 1**

#### **MANDARINS**

UPOV Code: CITRU, CITRU\_RET, CITRU\_UN

**Adopted on 28/10/2009**

**Entered into force on 09/11/2009**



## I **SUBJECT OF THE PROTOCOL**

The protocol describes the technical procedures to be followed in order to meet the Council Regulation 2100/94 on Community Plant Variety Rights. The technical procedures have been agreed by the Administrative Council and are based on general UPOV Document TG/1/3 and UPOV Guideline TG/201/1 dated 09/04/2003 for the conduct of tests for Distinctness, Uniformity and Stability. This protocol applies for all varieties of the genus **Citrus L.** (Rutaceae), and their hybrids: MANDARINS. See below for the list of species and their subgroups:

### GROUP 1 – ALTERNATIVE NAMES AND CORRESPONDING SUBGROUPS<sup>1</sup>

Botanical taxon	Subgroup	Common name
<i>Citrus amblycarpa</i> (Hassk.) Ochse	HMA	
<i>Citrus benikoji</i> hort. ex Tanaka	PMN	
<i>Citrus chuana</i> hort. ex Tseng	PMN	
<i>Citrus clementina</i> hort. ex Tan.	CLE	Clementine
<i>Citrus crenatifolia</i> Lush.	PMN	
<i>Citrus deliciosa</i> Ten.	MMM	Mediterranean Mandarin
<i>Citrus depressa</i> Hayata	HMA	
<i>Citrus genshokan</i> (Hayata) hort. ex Tanaka	PMN	
<i>Citrus hainanensis</i> Tanaka	HMA	
<i>Citrus haniana</i> hort. ex Tseng	PMN	
<i>Citrus ichangensis</i> Swing. x <i>C. reticulata</i> Blanco	HMR	Ichandarin
<i>Citrus ichangensis</i> Swing. x <i>C. unshiu</i> (Mak.) Marc.	HMR	Ichandarin
<i>Citrus inflata</i> hort. ex Tanaka	HMA	
<i>Citrus inflatorugosa</i> hort. ex Tanaka	HMA	
<i>Citrus keraji</i> hort. ex Tanaka	HMA	
<i>Citrus leiocarpa</i> hort. ex Tanaka	HMA	
<i>Citrus lycopersicaeformis</i> (Lush.) hort. ex Tanaka	HMA	

<sup>1</sup> 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 Web Site ([www.upov.int](http://www.upov.int)), for the latest information.]

Citrus madurensis Lour.	HMA	Calamondin
Citrus maxima (Burm.) Merr. x C. ichangensis Swing.	HMR	Ichangelo
Citrus nippokoreana Tanaka	HMA	
Citrus nobilis Lour.	HMA	
Citrus oto hort. ex Yu. Tanaka	HMA	
Citrus paratangerina hort. ex Tanaka	PMN	
Citrus platymamma hort. ex Tanaka	PMN	
Citrus pseudo-aurantium hort. ex Yu. Tanaka	HMA	
Citrus pseudosunki hort. ex Tanaka	HMA	
Citrus reshni hort. ex Tanaka	HMA	
Citrus reticulata Blanco	PMN	Tangerine
Citrus reticulata Blanco x C. paradisi Macfad	TNL	Tangelo
Citrus reticulata Blanco x C. sinensis (L.) Osb.	TNR	Tangor
Citrus reticulata Blanco x Fortunella sp.	HMR	Kumandarin
Botanical taxon	Subgroup	Common name
Citrus suavissima hort. ex Tanaka	PMN	
Citrus succosa hort. ex Tanaka	PMN	
Citrus suhuiensis hort. ex Tanaka	PMN	
Citrus sunki (Hayata) hort. ex Tanaka	HMA	
Citrus tangerina hort. ex Tanaka	PMN	
Citrus tardiferax hort. ex Tanaka	PMN	
Citrus tardiva hort. ex Shirai	HMA	
Citrus tarogayo hort. ex Yu. Tanaka	HMA	
Citrus temple hort. ex Y. Tan. x C. paradisi Macfad	HMA	Siamelo
Citrus temple hort. ex Yu. Tanaka	TNR	
Citrus tumida hort. ex Tanaka	HMA	
Citrus unshiu Marcow.	SAT	Satsuma
Citrus yatsushiro hort. ex Tanaka	HMA	
Citrus yuko hort. ex Tanaka	HMA	
Tangelo x C. paradisi Macfad	HMA	Tangelolo
Tangor x C. temple hort. ex Y. Tan.	HMA	Tangorgelo

## **II SUBMISSION OF SEED AND OTHER PLANT MATERIAL**

1. The Community Plant Variety Office (CPVO) is responsible for informing the applicant of

- the closing date for the receipt of plant material;
- the minimum amount and quality of plant material required;
- the examination office to which material is to be sent.

A sub-sample of the material submitted for test will be held in the variety collection as the definitive sample of the candidate variety.

The applicant is responsible for ensuring compliance with any customs and plant health requirements.

2. Final dates for receipt of documentation and material by the Examination Office

The final dates for receipt of requests, technical questionnaires and the final date or submission period for plant material will be decided by the CPVO and each Examination Office chosen.

The Examination Office is responsible for immediately acknowledging the receipt of requests for testing, and technical questionnaires. Immediately after the closing date for the receipt of plant material the Examination Office should inform the CPVO whether acceptable plant material has been received or not. However if unsatisfactory plant material is submitted the CPVO should be informed as soon as possible.

3. Plant material requirements

The final dates for request for technical examination and sending of Technical Questionnaire by the CPVO as well as submission date, quantity and quality of plant material by the applicant can be found in the S2 supplement of the CPVO Official Gazette and the CPVO website ([www.cpvo.europa.eu](http://www.cpvo.europa.eu)).

Quality of plants: Should not be less than the standards laid down in Council Directive 2000/29/EC and its amendments concerning quarantine organisms, and Council Directive 2008/90/EC and Commission Directive 93/48/EEC and their amendments concerning organisms impairing quality, at the date of adoption of this protocol; please refer to "Eur-Lex" for the full text and in case of any subsequent amendments to the three aforesaid Directives.

**Healthy plant material of the candidate variety should be delivered to the test station in accordance with the requirements outlined in the instructions sent by the CPVO for the submission of plant material, and which can also be consulted in the relevant entries for strawberry within the S2 Gazette and the CPVO website. In particular with respect to the phytosanitary requirements, the plant material must be accompanied by a valid certificate from a recognised authority attesting to the fact that the plant material sent for the DUS technical examination has shown negative laboratory test results for the list of pests and pathogens outlined in the pertinent entry of the examination office in the S2 Gazette/CPVO website, where the candidate mandarin variety is to undergo its DUS technical examination.**

Chemical treatment: ..... The plant material must not have undergone any treatment unless the CPVO and the examination office allow or request such treatment. If it has been treated, full details of the treatment must be given.

Labelling of individual ..... - Species plants in sample: ..... - File number of the application allocated by the CPVO  
- Breeder's reference  
- Examination office's reference (if known)  
- Name of applicant  
- The phrase "On request of the CPVO"

### **III CONDUCT OF TESTS**

#### 1. Variety collection

A variety collection will be maintained for the purpose of establishing distinctness of the candidate varieties in test. A variety collection may contain both living material and descriptive information. A variety will be included in a variety collection only if plant material is available to make a technical examination.

Pursuant to Article 7 of Council Regulation No. 2100/94, the basis for a collection should be the following:

- varieties listed or protected at the EU level or at least in one of the EEA Member States; • varieties protected in other UPOV Member States;
- any other variety in common knowledge.

The composition of the variety collection in each Examination Office depends on the environmental conditions in which the Examination Office is located.

Variety collections will be held under conditions which ensure the long term maintenance of each accession. It is the responsibility of Examination Offices to replace reference material which has deteriorated or become depleted. Replacement material can only be introduced if appropriate tests confirm conformity with the existing reference material. If any difficulties arise for the replacement of reference material, Examination Offices must inform the CPVO. If authentic plant material of a variety cannot be supplied to an Examination Office the variety will be removed from the variety collection.

2. Material to be examined

Candidate varieties will be directly compared with other candidates for Community plant variety rights tested at the same Examination Office, and with appropriate varieties in the variety collection. When necessary an Examination Office may also include other candidates and varieties. Examination Offices should therefore make efforts to co-ordinate the work with other Offices involved in DUS testing of grapevine. There should be at least an exchange of technical questionnaires for each candidate variety, and during the test period, Examination Offices should notify each other and the CPVO of candidate varieties which are likely to present problems in establishing distinctness. In order to solve particular problems Examination Offices may exchange plant material.

3. Characteristics to be used

The characteristics to be used in DUS tests and preparation of descriptions shall be those referred to in the Annex 1. All the characteristics shall be used, providing that observation of a characteristic is not rendered impossible by the expression of any other characteristic, or the expression of a characteristic is prevented by the environmental conditions under which the test is conducted. In the latter case, the CPVO should be informed. In addition the existence of some other regulation e.g. plant health, may make the observation of the characteristic impossible.

The Administrative Council empowers the President, in accordance with Article 23 of Commission Regulation N° 1239/95, to insert additional characteristics and their expression in respect of a variety.

4. Grouping of varieties

The varieties and candidates to be compared will be divided into groups to facilitate the assessment of distinctness. Characteristics which are suitable for grouping purposes are those which are known from experience not to vary, or to vary only slightly, within a variety and which in their various states of expression are fairly evenly distributed throughout the collection. In the case of continuous grouping characteristics overlapping states of expression between adjacent groups is required to reduce the risks of incorrect allocation of candidates to groups. The characters used for grouping could be the following:

- a) Fruit: length (characteristic 20)
- b) Fruit: diameter (characteristic 21)
- c) Fruit: presence of neck (characteristic 26)
- d) Fruit surface: predominant colour(s) (characteristic 39)
- e) Time of maturity of fruit for consumption (characteristic 76)
- f) Parthenocarpy (characteristic 77)
- g) Self-incompatibility (characteristic 78)

5. Trial designs and growing conditions

The minimum duration of tests (independent growing cycles) will normally include at least two satisfactory crops of fruit. Tests will be carried out under conditions ensuring normal growth. The size of the plots will be such that plants or parts of plants may be removed for measuring and counting without prejudice to the observations which must be made up to the end of the growing period.

The test design is as follows

Each test should include 5 plants.

Unless otherwise indicated, all observations determined by measuring or counting should be made on 5 plants or 2 parts taken from each of 5 plants.

6. Special tests

In accordance with Article 83(3) of Council Regulation No. 2100/94 an applicant may claim either in the Technical Questionnaire or during the test that a candidate has a characteristic which would be helpful in establishing distinctness. If such a claim is made and is supported by reliable technical data, a special test may be undertaken providing that a technically acceptable test procedure can be devised.

Special tests will be undertaken, with the agreement of the President of CPVO, where distinctness is unlikely to be shown using the characters listed in the protocol.

7. Standards for decisions

a) **Distinctness**

A candidate variety will be considered to be distinct if it meets the requirements of Article 7 of Council Regulation No. 2100/94.

b) **Uniformity**

A candidate will be considered to be sufficiently uniform if the number of off-types does not exceed the number of plants as indicated in the table below. A population standard of 1% and an acceptance probability of 95% should be applied.

Table of maximum numbers of off-types allowed for uniformity standards.

Number of plants	off-types allowed
≤ 5	0

c) **Stability**

A candidate will be considered to be sufficiently stable when there is no evidence to indicate that it lacks uniformity.

#### **IV REPORTING OF RESULTS**

After each recording season the results will be summarised and reported to the CPVO in the form of a UPOV model interim report in which any problems will be indicated under the headings distinctness, uniformity and stability. Candidates may meet the DUS standards after two fruiting periods but in some cases three fruiting periods may be required. When tests are completed the results will be sent by the Examination Office to the CPVO in the form of a UPOV model final report.

If it is considered that the candidate complies with the DUS standards, the final report will be accompanied by a variety description in the format recommended by UPOV. If not, the reasons for failure and a summary of the test results will be included with the final report.

The CPVO must receive interim reports and final reports by the date agreed between the CPVO and the examination office.

Interim reports and final examination reports shall be signed by the responsible member of the staff of the Examination Office and shall expressly acknowledge the exclusive rights of disposal of CPVO.

## **V LIAISON WITH THE APPLICANT**

If problems arise during the course of the test the CPVO should be informed immediately so that the information can be passed on to the applicant. Subject to prior agreement, the applicant may be directly informed at the same time as the CPVO particularly if a visit to the trial is advisable.

The interim report as well as the final report shall be sent by the Examination Office to the CPVO.

## **VI ENTRY INTO FORCE**

The present protocol enters into force on **09/11/2009**. Any ongoing DUS examination of candidate varieties with observations started before the aforesaid date will not be affected by the approval of the new TP. Technical examinations of candidate varieties are carried out according to the TP in force the first observations are made on characteristics in an independent growing cycle.

In cases where the CPVO requests to take-over a DUS report for which the technical examination has either been finalized or which is in the process of being carried out at the moment of the request, such report can only be accepted if the technical examination has been carried out according to the CPVO TP which was in force at the moment when the technical examination started.

\*\*\*\*\*

## ANNEXES TO FOLLOW

### ANNEX I

PAGE

Table of characteristics to be used in DUS-test and preparation of descriptions .....	9
Legend:	
(+)        See Explanations on the Table of characteristics	
(a) - (f) See Explanations on the Table of Characteristics	
G         Grouping characteristics	
 <u>Types of expression of characteristics:</u>	
QL – Qualitative characteristic	
QN – Quantitative characteristic	
PQ – Pseudo-qualitative characteristic	
Explanations and methods .....	25
Synonyms of example varieties .....	29
Literature.....	31

### ANNEX II

Technical Questionnaire



## ANNEX I

**TABLE OF CHARACTERISTICS TO BE USED IN DUS-TEST AND PREPARATION OF DESCRIPTIONS**

CPVO N°	UPOV N°	Stage, method	Characteristics	Examples	Note
<b>1.</b>	<b>1.</b>		<b>Ploidy</b>		
<b>QL</b>			diploid	Clemenules (CLE)	2
			triploid	Winola (HMA)	3
			tetraploid		4
<b>2.</b>	<b>2.</b>		<b>Tree: growth habit</b>		
<b>(+)</b>			upright	Marisol (CLE)	1
<b>PQ</b>			spreading	Clemenules (CLE)	2
			drooping	Owari (SAT)	3
<b>3.</b>	<b>3.</b>		<b>Tree: density of spines</b>		
<b>QN</b>			absent	Owari (SAT)	1
			sparse	Okitsu (SAT)	2
			intermediate	Marisol (CLE)	3
			dense		4
<b>4.</b>	<b>4.</b>		<b>Tree: length of spines</b>		
<b>QN</b>			short	Marisol (CLE)	3
			medium		5
			long		7
<b>5.</b>	<b>5.</b>		<b>Leaf blade: length (apical leaflet in case of compound leaf)</b>		
<b>QN</b>		<b>(a)</b>	short	Común (MMN)	3
			medium	Nova (HMA)	5

			long	Kara (HMA)	7
<b>6.</b>	<b>6.</b>		<b>Leaf blade: width (apical leaflet in case of compound leaf)</b>		
<b>QN</b>	<b>(a)</b>		narrow	Común (MMN)	3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			broad	Page (HMA)	7

CPVO N°	UPOV N°	Stage, method	Characteristics	Examples	Note
<b>7.</b>	<b>7.</b>		<b>Leaf blade: ratio length/width (apical leaflet in case of compound leaf)</b>		
<b>QN</b>	<b>(a)</b>		small	Orlando (TNL)	3
			medium	Fino (CLE)	5
			large	Clemenules (CLE)	7
<b>8.</b>	<b>8.</b>		<b>Leaf blade: shape in cross section</b>		
<b>QN</b>	<b>(a)</b>		straight or weakly concave	Owari (SAT)	1
			intermediate	Mineola (TNL)	2
			strongly concave	Primosole (HMA)	3
<b>9.</b>	<b>13.</b>		<b>Leaf blade: incision of margin</b>		
<b>PQ</b>	<b>(a)</b>		absent	Owari (SAT)	1
			crenate	Mandarino Cleopatra (MCL)	2
			dentate		3
<b>10.</b>	<b>14.</b>		<b>Leaf blade: shape of apex</b>		
<b>(+)</b>	<b>(a)</b>		acuminate		1
<b>PQ</b>			acute	Clemenules (CLE)	2
			obtuse	Mineola (TNL)	3

			rounded		4
<b>11.</b>	<b>16.</b>		<b>Petiole: length</b>		
<b>QN</b>		<b>(a)</b>	short	Clemenules (CLE)	3
			medium	Fortune (HMA)	5
			long	Minneola (TNL)	7
<b>12.</b>	<b>17.</b>		<b>Petiole: presence of wings</b>		
<b>QL</b>		<b>(a)</b>	absent	Clemenules (CLE)	1
			present	Minneola (TNL)	9
<b>13.</b>	<b>20.</b>		<b>Flower: length of petal</b>		
<b>QN</b>		<b>(b)</b>	short	Clementina Fina (CLE)	3
			medium	Ellendale(TNR)	5
			long	Owari (SAT)	7

CPVO N°	UPOV N°	Stage, method	Characteristics	Examples	Note
<b>14.</b>	<b>21.</b>		<b>Flower: width of petal</b>		
<b>QN</b>		<b>(b)</b>	narrow	Clemenules (CLE)	3
			medium	Ellendale (TNR)	5
			broad	Owari (SAT)	7
<b>15.</b>	<b>22.</b>		<b>Flower: ratio length/width of petal</b>		
<b>QN</b>		<b>(b)</b>	short	Wilking (HMA)	3
			medium	Clementina Fina (CLE)	5
			large	Page (HMA)	7
<b>16.</b>	<b>23.</b>		<b>Flower: length of stamens</b>		
<b>QN</b>		<b>(b)</b>	short	Encore (HMA)	3

			medium	Clemenules (CLE)	5
			long	Owari (SAT)	7
<b>17.</b>	<b>24.</b>		<b>Anther: colour</b>		
<b>PQ</b>		<b>(b)</b>	white		1
			light yellow	Owari (SAT)	2
			medium yellow	Clementina Fina (CLE)	3
<b>18.</b>	<b>25.</b>		<b>Anther: viable pollen</b>		
<b>(+)</b>		<b>(b)</b>	absent or very few	Owari (SAT)	1
<b>QN</b>			medium	Marisol (CLE)	2
			many	Fortune (HMA)	3
<b>19.</b>	<b>26.</b>		<b>Style: length</b>		
<b>QN</b>		<b>(b)</b>	short	Pixie (HMA)	3
			medium	Clementina Fina (CLE)	5
			long	Owari (SAT)	7
<b>20.</b>	<b>28.</b>		<b>Fruit: length</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	short	Wilking (HMA)	3
			medium	Clemenules (CLE)	5
<b>G</b>			long	Minneola (TNL)	7
<b>CPVO N°</b>	<b>UPOV N°</b>	<b>Stage, method</b>	<b>Characteristics</b>	<b>Examples</b>	<b>Note</b>
<b>21.</b>	<b>29.</b>		<b>Fruit: diameter</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	small	Clementina Fina (CLE)	3
			medium	Clemenules (CLE)	5
<b>G</b>			large	Ortanique (TNR)	7

<b>22.</b>	<b>30.</b>		<b>Fruit: ratio length/diameter</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	small	Encore (HMA)	3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			large	Minneola (TNL)	7
<b>23.</b>	<b>31.</b>		<b>Fruit: position of broadest part</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	towards stalk end		1
			at middle	Clemenules (CLE)	2
			towards distal end		3
<b>24.</b>	<b>32.</b>		<b>Fruit: shape in transverse section</b>		
<b>(+)</b>		<b>(c)</b>	circular	Ortanique (TNR)	1
<b>PQ</b>			somewhat angular	Clemenules (CLE)	2
			scalloped		3
<b>25.</b>			<b>Fruit: general shape of proximal part (excluding neck, collar and depression at stalk end)</b>		
<b>(+)</b>		<b>(c)</b>	flattened	Clemenules (CLE)	1
<b>PQ</b>			slightly rounded	Ortanique (TNR)	2
			strongly rounded		3
			tapered		4
<b>26.</b>	<b>34.</b>		<b>Fruit: presence of neck</b>		
<b>(+)</b>		<b>(c)</b>	absent	Clemenules (CLE)	1
<b>QL</b>	<b>G</b>		present		9
<b>27.</b>	<b>37.</b>		<b>Only varieties without fruit neck: Fruit: presence of depression at stalk end</b>		
<b>(+)</b>		<b>(c)</b>	absent	Ortanique (TNR)	1

CPVO N°	UPOV N°	Stage, method	Characteristics	Examples	Note
QL			present	Marisol (CLE)	9
<b>28.</b>	<b>41.</b>		<b>Fruit: number of radial grooves at stalk end</b>		
QN		(c)	absent or very few	Nova (HMA)	1
			intermediate	Clemenules (CLE)	2
			many		3
<b>29.</b>	<b>44.</b>		<b>Fruit: presence of collar</b>		
(+)		(c)	absent	Clemenules (CLE)	1
QL			present		9
<b>30.</b>	<b>48.</b>		<b>Fruit: general shape of distal part (excluding nipple, bulging or navel and depression at distal end)</b>		
(+)		(c)	flattened	Clemenules (CLE)	1
QN			slightly rounded		2
			strongly rounded		3
<b>31.</b>	<b>49.</b>		<b>Fruit: presence of depression at distal end</b>		
(+)		(c)	absent	Ortanique (TNR)	1
QL			present	Arrufatina (CLE)	9
<b>32.</b>	<b>52.</b>		<b>Fruit: presence of areola</b>		
QL		(c)	absent	Nova (HMA)	1
			incomplete	Hernandina (CLE)	2
			complete	Ortanique (TNR)	3
<b>33.</b>	<b>53.</b>		<b>Fruit: type of areola</b>		

(+)	(c)	smooth	Owari (SAT)	1
QL		grooved		2
		ridged		3
<b>34.</b>	<b>54.</b>	<b>Fruit: diameter of areola</b>		
QN	(c)	small	Arrufatina (CLE)	3
		medium	Owari (SAT)	5
		large	Ortanique (TNR)	7

CPVO N°	UPOV N°	Stage, method	Characteristics	Examples	Note
<b>35.</b>	<b>55.</b>	<b>Fruit: diameter of styler scar</b>			
QN	(c)	small		Clemenules (CLE)	3
		medium		Owari (SAT)	5
		large			7
<b>36.</b>	<b>56.</b>	<b>Fruit: persistence of style</b>			
PQ	(c)	none		Clemenules (CLE)	1
		partial			2
		total			3
<b>37.</b>	<b>57.</b>	<b>Fruit: presence of navel opening</b>			
PQ	(c)	absent		Clemenules (CLE)	1
		occasionally present		Fortune (HMA)	2
		always present			3
<b>38.</b>	<b>59.</b>	<b>Fruit: presence of radial grooves at distal end</b>			
QL	(c)	absent		Clemenules (CLE)	1
		present			9

<b>39.</b>	<b>61.</b>	<b>Fruit surface: predominant colour(s)</b>		
<b>PQ</b>	<b>(d)</b>	green		1
		yellow green		2
		light yellow		3
		medium yellow	Mapo (TNL)	4
		yellow orange		5
		medium orange	Clemenules (CLE)	6
		dark orange		7
		orange red	Nova (HMA)	8
<b>G</b>		red		9

<b>CPVO N°</b>	<b>UPOV N°</b>	<b>Stage, method</b>	<b>Characteristics</b>	<b>Examples</b>	<b>Note</b>
<b>40.</b>	<b>62.</b>	<b>Fruit surface: glossiness</b>			
<b>QN</b>	<b>(d)</b>	absent or very weak		Owari (SAT)	1
		weak		Clemenules (CLE)	3
		medium		Okitsu (SAT)	5
		strong		Nadorcott (TNR)	7
<b>G</b>		very strong			9
<b>41.</b>	<b>63.</b>	<b>Fruit surface: roughness</b>			
<b>QN</b>	<b>(d)</b>	smooth		Murcott (TNR)	3
		medium		Clemenules (CLE)	5
		rough		Temple (HMA)	7
<b>42.</b>	<b>64.</b>	<b>Fruit surface: size of glands</b>			
<b>PQ</b>	<b>(d)</b>	all more or less the same size			1



			larger ones interspersed by smaller ones		2
<b>43.</b>	<b>67.</b>		<b>Fruit surface: presence of pitting and pebbling on oil glands</b>		
<b>PQ</b>	<b>(d)</b>		pitting and pebbling absent	Nova (HMA)	1
			pitting absent, pebbling present	Loretina (CLE)	2
			pitting present, pebbling absent	Owari (SAT)	3
			pitting and pebbling present		4
<b>44.</b>	<b>71.</b>		<b>Fruit rind: thickness</b>		
<b>QN</b>	<b>(d)</b>		thin	Murcott (TNR)	3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			thick	Minneola (TNL)	7
<b>45.</b>	<b>72.</b>		<b>Fruit rind: adherence of flesh</b>		
<b>QN</b>	<b>(d)</b>		weak	Clemenules (CLE)	3
			medium	Fortune (HMA)	5
			strong	Ortanique (TNR)	7

<b>CPVO N°</b>	<b>UPOV N°</b>	<b>Stage, method</b>	<b>Characteristics</b>	<b>Examples</b>	<b>Note</b>
<b>46.</b>	<b>73.</b>		<b>Fruit rind: strength</b>		
<b>QN</b>	<b>(d)</b>		weak		3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			strong		7
<b>47.</b>	<b>74.</b>		<b>Fruit rind: oiliness</b>		
<b>QN</b>	<b>(d)</b>		dry		3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			oily	Ortanique (TNR)	7

<b>48.</b>	<b>76.</b>		<b>Fruit: colour of albedo</b>		
<b>PQ</b>		<b>(c)</b>	greenish		1
			white	Clemenules (CLE)	2
			light yellow	Murcott (TNR)	3
			light orange	Nadorcott (TNR)	4
			pink		5
			reddish		6
<b>49.</b>	<b>77.</b>		<b>Fruit: density of albedo</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	loose	Clemenules (CLE)	3
			medium	Fortune (HMA)	5
			dense	Ortanique (TNR)	7
<b>50.</b>	<b>78.</b>		<b>Fruit: amount of albedo adhering to flesh (strands excluded)</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	absent or very small	Clemenules (CLE)	1
			small		3
			medium		5
			large		7
			very large		9
<b>51.</b>	<b>79.</b>		<b>Fruit: presence of albedo strands</b>		
<b>QL</b>		<b>(c)</b>	absent		1
			present	Clemenules (CLE)	9

<b>CPVO N°</b>	<b>UPOV N°</b>	<b>Stage, method</b>	<b>Characteristics</b>	<b>Examples</b>	<b>Note</b>
<b>52.</b>	<b>80.</b>		<b>Fruit: amount of albedo strands</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	small		3

			medium		5
			large		7
<b>53.</b>	<b>81.</b>		<b>Fruit: main colour of flesh</b>		
<b>PQ</b>	<b>(e)</b>		whitish		1
			light green		2
			light yellow		3
			medium yellow	Mapo (HMA)	4
			light orange		5
			medium orange	Clemenules (CLE)	6
			dark orange		7
			red		8
			purple		9
<b>54.</b>	<b>82.</b>		<b>Fruit: filling of core</b>		
<b>QN</b>	<b>(e)</b>		absent or very sparse	Fortune (HMA)	1
			sparse		3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			dense	Murcott (TNR)	7
			very dense		9
<b>55.</b>	<b>83.</b>		<b>Fruit: diameter of core</b>		
<b>QN</b>	<b>(e)</b>		small	Murcott (TNR)	3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			large	Hermandina (CLE)	7
<b>56.</b>	<b>84.</b>		<b>Fruit: presence of rudimentary segments</b>		
<b>QN</b>	<b>(e)</b>		absent or weak	Clemenules (CLE)	1

intermediate	2
strong	3

CPVO N°	UPOV N°	Stage, method	Characteristics	Examples	Note
<b>57.</b>	<b>85.</b>		<b>Fruit: number of well developed segments</b>		
<b>QN</b>		<b>(e)</b>	few	Oroval (CLE)	3
			medium	Ortanique (TNR)	5
			many	Temple (HMA)	7
<b>58.</b>	<b>86.</b>		<b>Fruit: coherence of adjacent segment walls</b>		
<b>QN</b>		<b>(e)</b>	weak	Clemenules (CLE)	3
			medium	Fortune (HMA)	5
			strong		7
<b>59.</b>	<b>87.</b>		<b>Fruit: strength of segment walls</b>		
<b>QN</b>		<b>(e)</b>	weak	Mapo (TNL)	3
			medium	Clementina Fina (CLE)	5
			strong	Oronules (CLE)	7
<b>60.</b>	<b>88.</b>		<b>Fruit: length of juice vesicles</b>		
<b>QN</b>		<b>(e)</b>	short	Wilking (HMA)	3
			medium		5
			long	Clemenules (CLE)	7
<b>61.</b>	<b>89.</b>		<b>Fruit: thickness of juice vesicles</b>		
<b>QN</b>		<b>(e)</b>	thin	Clemenules (CLE)	3
			medium		5

			thick	Mapo (TNL)	7
<b>62.</b>	<b>92.</b>		<b>Fruit: presence of navel (viewed internally)</b>		
<b>PQ</b>		<b>(c)</b>	absent or very rare	Clemenules (CLE)	1
			occasionally present	Nova (HMA)	2
			always present		3

<b>CPVO N°</b>	<b>UPOV N°</b>	<b>Stage, method</b>	<b>Characteristics</b>	<b>Examples</b>	<b>Note</b>
<b>63.</b>	<b>94.</b>		<b>Fruit: juiciness</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	low		3
			medium	Campeona (HMA)	5
			high	Marisol (CLE)	7
<b>64.</b>	<b>95.</b>		<b>Fruit juice: total soluble solids</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	low	Okitsu (SAT)	3
			medium	Temple (HMA)	5
			high	Honey (HMA)	7
<b>65.</b>	<b>96.</b>		<b>Fruit juice: acidity</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	low	Hermandina (CLE)	3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			high	Fortune (HMA)	7
<b>66.</b>	<b>97.</b>		<b>Fruit: strength of fibre</b>		
<b>QN</b>		<b>(c)</b>	weak	Mapo (HMA)	3
			medium	Clemenules (CLE)	5
			strong		7
<b>67.</b>	<b>98.</b>		<b>Fruit: number of seeds (controlled manual self-pollination)</b>		

(+)	(f)	absent or very few	Clemenules (CLE)	1
QN		few		3
		medium	Kara (HMA)	5
		many		7
		very many	Común (MMN)	9
<b>68</b>				
<b>Fruit: number of seeds (controlled manual cross-pollination)</b>				
(+)	(f)	absent or very few	Nulesin (CLE)	1
QN		few		3
		medium	Marisol (CLE)	5
		many		7
		very many	Clemenules (CLE)	9

CPVO N°	UPOV N°	Stage, method	Characteristics	Examples	Note
<b>69.</b>	<b>100.</b>		<b>Seed: polyembryony</b>		
QL		(f)	absent	Wilking (HMA)	1
			present	Común (MMN)	9
<b>70.</b>	<b>101.</b>		<b>Seed: length</b>		
QN		(f)	short	Temple (HMA)	3
			medium		5
			long	Campeona (HMA)	7
<b>71.</b>	<b>102.</b>		<b>Seed: width</b>		
QN		(f)	narrow	Temple (HMA)	3
			medium		5
			broad	Campeona (HMA)	7

<b>72.</b>	<b>103.</b>		<b>Seed: surface</b>		
<b>QL</b>		<b>(f)</b>	smooth	Común (MMN)	1
			wrinkled		2
<b>73.</b>	<b>105.</b>		<b>Seed: external colour</b>		
<b>PQ</b>		<b>(f)</b>	greenish	Kara (HMA)	1
			whitish		2
			yellowish		3
			pinkish		4
			brownish		5
<b>74.</b>	<b>106.</b>		<b>Seed: colour of inner seed coat</b>		
<b>PQ</b>		<b>(f)</b>	white		1
			light yellow		2
			light brown	Murcott (TNR)	3
			medium brown		4
			dark brown red purple		5
<b>CPVO N°</b>	<b>UPOV N°</b>	<b>Stage, method</b>	<b>Characteristics</b>	<b>Examples</b>	<b>Note</b>
<b>75.</b>	<b>107.</b>		<b><u>Only varieties with seed: polyembryony present:</u> Seed: colour of cotyledons</b>		
<b>PQ</b>		<b>(f)</b>	white	Murcott (TNR)	1
			cream	Kara (HMA)	2
			light	Común (MMN)	3
			dark green		4

<b>76.</b>	<b>108.</b>	<b>Time of maturity of fruit for consumption</b>		
<b>QN</b>	<b>(c)</b>	early	Okitsu (SAT)	3
		medium	Clemenules (CLE)	5
<b>G</b>		late	Murcott (TNR)	7
<b>77.</b>	<b>109.</b>	<b>Parthenocarpy</b>		
<b>QL</b>		absent	Wilking (HMA)	1
<b>G</b>		present	Clemenules (CLE)	9
<b>78.</b>	<b>110.</b>	<b>Self-incompatibility</b>		
<b>(+)</b>		absent	Común (MMN)	1
<b>QL</b>	<b>G</b>	present	Clemenules (CLE)	9

## EXPLANATIONS AND METHODS

Explanations covering several characteristics

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

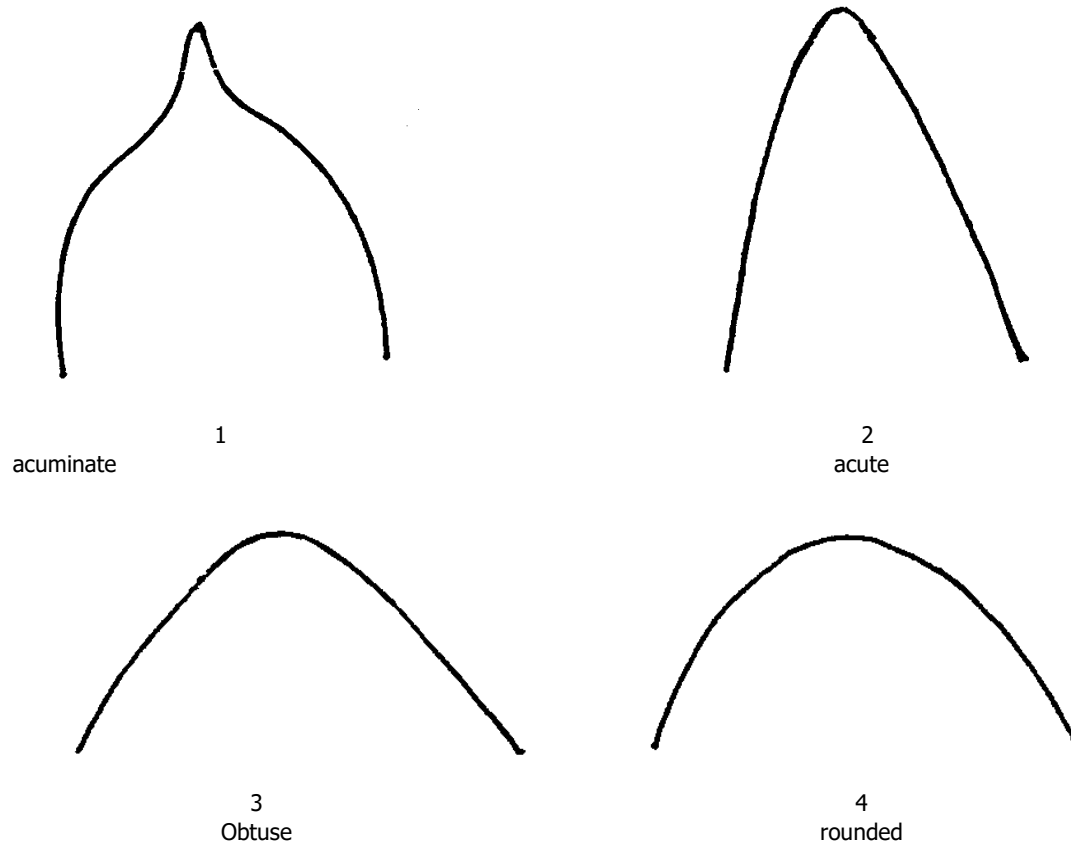
- (a) Leaf: Observations on the leaf should be made on fully developed leaves on the middle third of the youngest spring flush branch sections not showing signs of active growth.
- (b) Flower: Unless otherwise indicated, observations on the flower bud and the flower should be made on the terminal flower bud and flower, at the time of full flowering of the variety.  
Observations on the open flower should be made on the first day of opening.
- (c) Fruit: Observations on the fruit should be made at the stage of optimum ripeness. The fruit should be tested weekly and harvested as soon as this stage has been reached.  
All fruits for observations should be taken from the periphery of the tree and fruit misformed as a result of clustering should not be sampled.
- (d) Fruit surface and fruit rind: Observations on the fruit surface and on the fruit rind should be made at the middle, between the base and apex of the fruit.  
The observation on the oiliness of the fruit rind should be made, by peeling the fruit, within three to seven days after harvesting.
- (e) Fruit flesh: Observations on the flesh of the fruit should be made on a cross section through the middle of the fruit.
- (f) Seed: Observations on the seed should be made on the fresh seed.

### Ad. 2: Tree: growth habit

The observation on the growth habit of the tree should be made immediately after harvest.



Ad. 10: Leaf blade: shape of apex

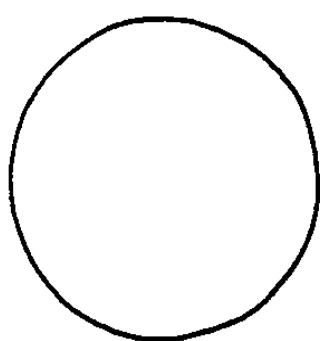


Ad. 18: Anther: viable pollen

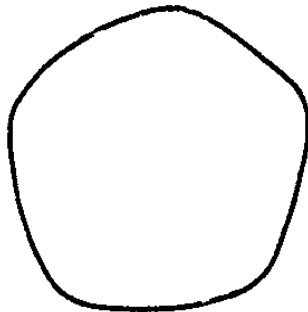
The flowers must be collected when the petals begin opening but when anthers are closed. The anthers are introduced into a Petri dish and placed inside the silica gel dryer at room temperature, during 20-48 hours of darkness. When the anthers are opened they are placed during an hour into a 8 °C chamber with a 70-80 % Relative Humidity. Afterwards, the pollen must be brushed onto a microscope slide with 2 ml of Brewbacker medium (Brewbaker and Kwack. 1963). Finally the microscope slide must be put during 20 hours into a 24 °C chamber with a 75 % RH.

The percentage of pollen fertilization is calculated by obtaining the average of pollen grains germinated observed with a binocular in 15 visual fields from 2 different microscope slides.

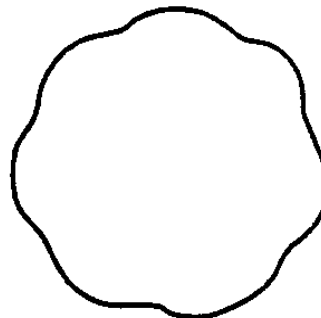
Ad. 24: Fruit: shape in transverse section



1  
circular

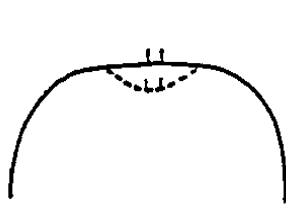


2  
somewhat angular

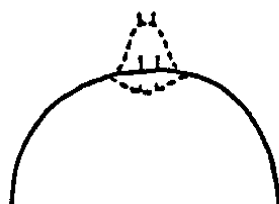


3  
scalloped

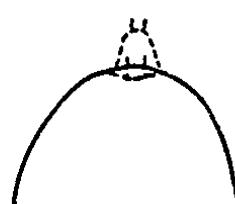
Ad. 25: Fruit: general shape of proximal part (excluding neck, collar and depression at stalk end)



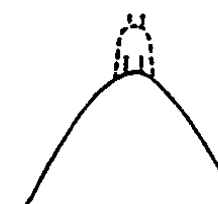
1  
flattened



2  
slightly rounded

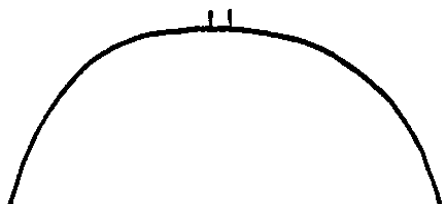


3  
strongly rounded

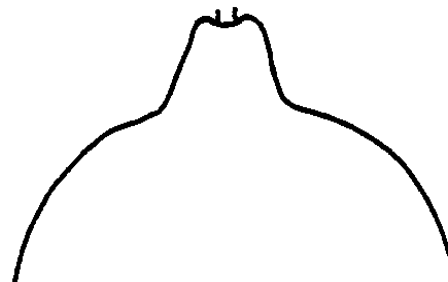


4  
tapered

Ad. 26: Fruit: presence of neck

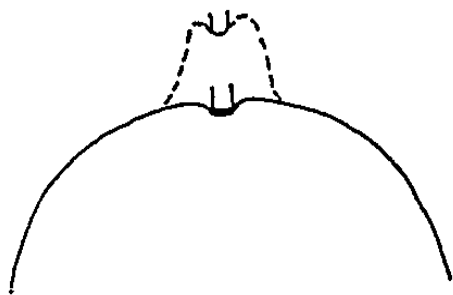


1  
absent

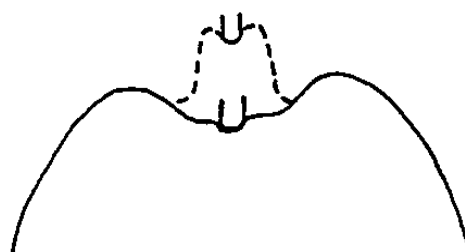


9  
present

Ad. 27: Only varieties without neck: Fruit: presence of depression at stalk end



1  
absent



9  
present

Ad. 29: Fruit: presence of collar



1  
absent



9  
present

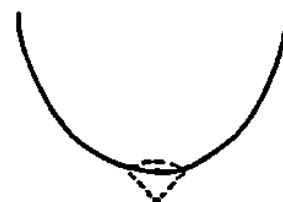
Ad. 30: Fruit: general shape of distal part (excluding nipple, bulging and depression at distal end)



1  
flattened



2  
slightly rounded



3  
strongly rounded

Ad. 31: Fruit: presence of depression at distal end



1  
absent



9  
present

Ad. 33: Fruit: type of areola



1 2 3

smooth



grooved



ridged

Ad. 67: Fruit: number of seeds (controlled manual self-pollination)

Manual self-pollination is necessary to ensure a consistent production of seed.

Ad. 68: Fruit: number of seeds (controlled manual cross-pollination)

Pollen from a reference variety with a high fertilisation capability (e.g. Fortune) is used to pollinate manually at least 10 flowers per tree of the candidate variety.

Ad. 77: Self-incompatibility

A variety is self-incompatible when the fertile pollen of its own flower or of other flowers of the same variety is not able to fertilize the ovary.

The test on self-incompatibility has to be carried out on at least 10 flowers.

Choose flowers with petals which are just before opening and open the flower manually. Then separate and cut the anthers. Take viable pollen from other flowers of the same variety and put it on the stigma. Cover the flowers with muslin in order to avoid accidental pollination by other pollen. If the mature fruit bears no seeds, the variety is self-incompatible. If the mature fruit bears seeds, the variety is self-compatible.

**Synonym(s) of Example Varieties**

Example varieties	Subgroup	Observations	Synonym(s)
-------------------	----------	--------------	------------

Clemenules	CLE		Clementina de Nules
Comun	MMN		Avana, Mediterranea, Willowleaf
Clementina Fina	CLE		Fino
Minneola	TNL	Citrus paradisi Macfad. x C. tangerina hort. ex Tan. Grapefruit Duncan x Mandarin Dancy	Honeybell
Nadorcott	TNR		Afourer, Murcott Afourer
Nova	HMA	Citrus clementina hort. ex Tan. x Tangelo Orlando	Clemenvilla
Orlando	TNL	Citrus paradisi Macfad. x C. tangerina hort. ex Tan. Grapefruit Duncan x Mandarin Dancy	Lake Tangelo

## LITERATURE

Alexander, D. McE., 1983: "Some citrus species and varieties in Australia," Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Australia, 64 pp.

Blondel, L., 1978: Botanical classification of species of the genus Citrus, *Fruits* 33 (11): pp. 695 - 720.

Bono, R., Soler, J., Fernandez de Cordova, L., 1986: "Variedades de agrios cultivadas en España". Generalitat Valenciana, 70 pp.

Damigella, P., Tribulato, E., Calabrese, F., Crescimanno, F.G., Continella, G., 1980: "Gli Agrumi," Cultivar. R.E.D.A., Roma, Italy, pp. 9 - 70.

Ortiz Marcide, J.M., 1985: "Nomenclatura botánica de los cítricos". *Levante Agrícola* nº 259-260, pp. 71-79.

Reuther, W., Webber, H.J., Batchelor, L.D. (Editors), 1967: "The Citrus Industry," Volume I, University of California, Division of Agricultural Sciences, 611 pp.

Soler, J., 1999: Reconocimiento de variedades de cítricos en campo. Generalitat Valenciana. 187 pp.

Saunt, J., 1990: "Citrus varieties of the world: an illustrated guide," Sinclair International Ltd., Norwich, England, 126 pp.

Spina, P., Russo, F., Geraci, G., Martelli, S., 1980: "Schede per il registro varietale dei fruttiferi I - ARANCIO e MANDARINO," Ministero Agricoltura e Foreste - S.O.I., Roma, Italy, 92 pp.

Tanaka, T., 1932: "A Monograph of the Satsuma orange with special reference to the occurrence of new varieties through bud variation," reprinted from the "Memoirs of the Faculty of Science and Agriculture, Taihoku Imperial University," Volume IV, Taihoku, Formosa, Japan, 626 pp.

Zaragoza, S., Navarro, L., Cebolla, V., 1997: "Evaluation of the field collection through the germo data-base". Proceedings of the sectorial meeting of the mediterranean citrus net work (Mecinet) on global cooperation for citrus germplasm conservation and use, pp. 142-148.

Zaragoza, S., Trenor, I., Alonso, E., Medina, A., Pina, J.A., Navarro, L., 1995: "Evaluación de la colección de variedades del Banco de Germoplasma de Cítricos del IVIA: Planteamiento y primeros resultados generales". *Levante Agrícola* nº 331, pp. 145-149.

## ANNEX II



### TECHNICAL QUESTIONNAIRE

to be completed in connection with an application for Community Plant Variety Rights  
Please answer all questions. A question without any answer will lead to a non-attribution  
of an application date. In cases where a field / question is not applicable, please state so.

**1. Botanical taxon:** Name of the genus, species or sub-species to which the variety belongs and common name

**Citrus L. – Group 1**

MANDARINS

**2. Applicant(s):** Name(s) and address(es), phone and fax number(s), Email address, and where appropriate name and address of the procedural representative

**3. Variety denomination**

a) Where appropriate proposal for a variety denomination:

b) Provisional designation (breeder's reference):

**4. Information on origin, maintenance and reproduction of the variety**

**4.1 Breeding, maintenance and reproduction of the variety**  
Please indicate breeding scheme, parents and other relevant information

Variety resulting from:

- (a) Crossing
  - (i) controlled cross (indicate parent varieties) ..... [ ]
  
  - (ii) partially known cross (indicate known parent varieties) ..... [ ]
  
  - (iii) unknown cross ..... [ ]
  
- (b) Mutation (indicate parent variety) ..... [ ]
  
  
- (c) Discovery and development  
(indicate where and when and how developed): ..... [ ]
  
  
- (d) Other (please provide details) ..... [ ]

**4.2 Method of propagation**

- (a) Cuttings ..... [ ]
  
- (b) In vitro propagation ..... [ ]
  
- (c) Seed ..... [ ]
  
- (d) Other (please specify): ..... [ ]



**4.3 Virus status**

- (a) The variety is free from all known viruses as follows  
 (indicate from which viruses) ..... [ ]
- (b) The plant material is virus tested  
 (indicate against which viruses) ..... [ ]
- (c) The virus status is unknown ..... [ ]

**4.4 Geographical origin of the variety:** the region and the country in which the variety was bred or discovered and developed

**5. Characteristics of the variety to be indicated** (the number in brackets refers to the corresponding characteristic in the CPVO Protocol; please mark the state of expression which best corresponds).

Characteristics		Example varieties	Note
<b>5.1 (20)</b>	<b>Fruit: length</b>		3
	short	Wilking (HMA)	[ ]
	medium	Clemenules (CLE)	5 [ ]
	long	Minneola (TNL)	7 [ ]
<b>5.2 (21)</b>	<b>Fruit: diameter</b>		3
	small	Clementina Fina (CLE)	[ ]
	medium	Clemenules (CLE)	5 [ ]
	large	Ortanique (TNR)	7 [ ]
<b>5.3 (26)</b>	<b>Fruit: presence of neck</b>		1
	absent	Clemenules (CLE)	[ ]

present	9 [ ]
---------	-------

	<b>Characteristics</b>	<b>Example varieties</b>	<b>Note</b>
<b>5.4</b>	<b>Fruit surface: predominant colour(s)</b>		1
<b>(39)</b>			[ ]
	green		
	yellow green		2 [ ]
	light yellow		3 [ ]
	medium yellow	Mapo (TNL)	4 [ ]
	yellow orange		5 [ ]
	medium orange	Clemenules (CLE)	6 [ ]
	dark orange		7 [ ]
	orange red	Nova (HMA)	8 [ ]
	red		9 [ ]
<b>5.5</b>	<b>Fruit: main colour of flesh</b>		1
<b>(53)</b>			[ ]
	whitish		
	light green		2 [ ]
	light yellow		3 [ ]
	medium yellow	Mapo (HMA)	4 [ ]
	light orange		5 [ ]
	medium orange	Clemenules (CLE)	6 [ ]
	dark orange		7 [ ]

red		8 [ ]
purple		9 [ ]
<b>5.6 (76)</b>	<b>Time of maturity of fruit for consumption</b>	3
early	Okitsu (SAT)	[ ]
medium	Clemenules (CLE)	5 [ ]
late	Murcott (TNR)	7 [ ]
<b>5.7 (77)</b>	<b>Parthenocarpy</b>	1
absent	Wiking (HMA)	[ ]
present	Clemenules (CLE)	9 [ ]

Characteristics	Example varieties	Note
<b>5.8 (78)</b>	<b>Self-incompatibility</b>	
absent	Común (MMN)	1 [ ]
present	Clemenules (CLE)	9 [ ]
<b>6. Similar varieties and differences from these varieties:</b>		
Denomination of similar variety	Characteristic in which the similar variety is different <sup>1)</sup>	State of expression of similar variety candidate variety
<p>_____</p> <p>1) In the case of identical states of expressions of both varieties, please indicate the size of the difference</p>		

**7. Additional information which may help to distinguish the variety**

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

**7.1 Resistance to pests and diseases**

**7.2 Special conditions for the examination of the variety**

YES, please specify

NO

**7.3 Other information**

YES, please specify

NO

**8. GMO-information required**

The variety represents a Genetically Modified Organism within the meaning of Article 2(2) of Council Directive EC/2001/18 of 12/03/2001.

YES                       NO

If yes, please add a copy of the written attestation of the responsible authorities stating that a technical examination of the variety under Articles 55 and 56 of the Basic Regulation does not pose risks to the environment according to the norms of the above-mentioned Directive.

**9. Information on plant material to be examined**

**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)      | <input type="checkbox"/> Yes | <input type="checkbox"/> No |
| (b) Chemical treatment (e.g. growth retardant or pesticide) | <input type="checkbox"/> Yes | <input type="checkbox"/> No |
| (c) Tissue culture  | <input type="checkbox"/> Yes | <input type="checkbox"/> No |
| (d) Other factors   | <input type="checkbox"/> Yes | <input type="checkbox"/> No |

Please provide details of where you have indicated "Yes":

I/we hereby declare that to the best of my/our knowledge the information given in this form is complete and correct.

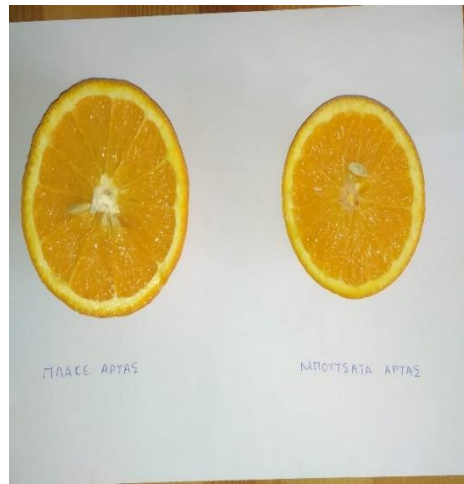
Date

Signature

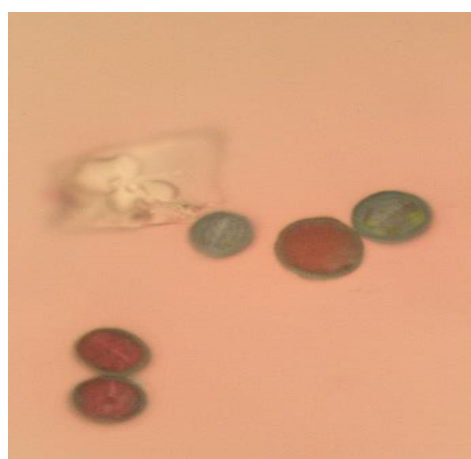
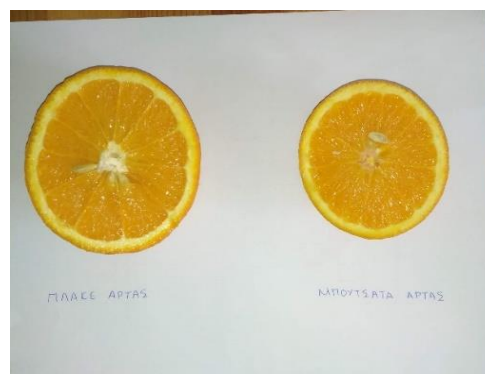
Name

[End of document]

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ**

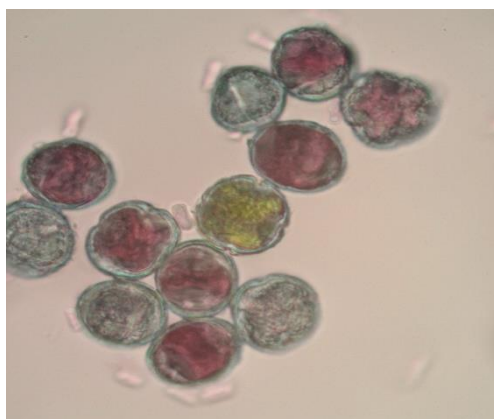


**Εικόνα 1.** Φύλλα, άνθος, καρπός, γόνιμοι και άγονοι γυρεόκοκκοι της τοπικής ποικιλίας πορτοκαλιών Μποτσάτο Άρτας.

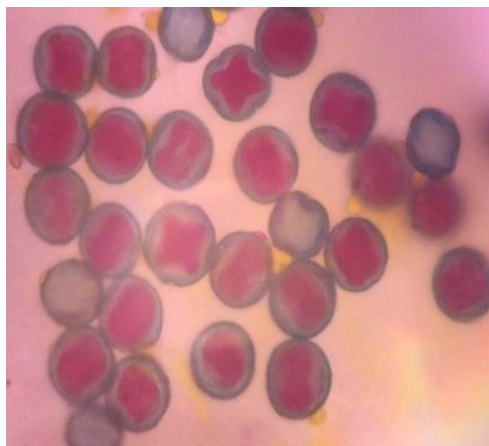
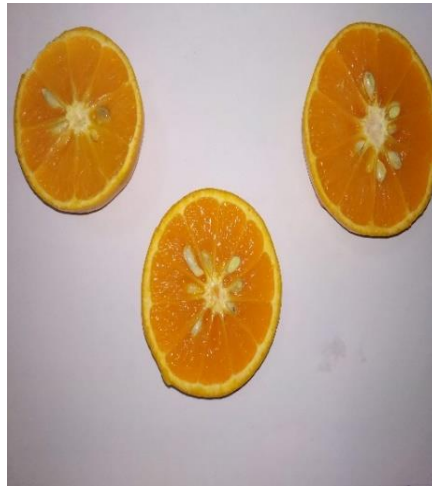


**Εικόνα 2.** Φύλλα, άνθος, καρπός, γόνιμοι και άγονοι γυρεόκοκκοι της τοπικής ποικιλίας πορτοκαλιών Πλακέ Άρτας.



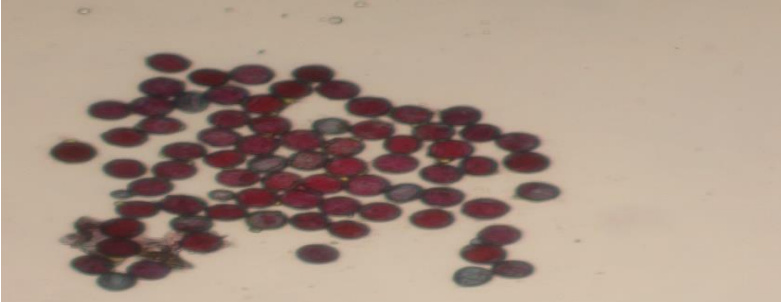
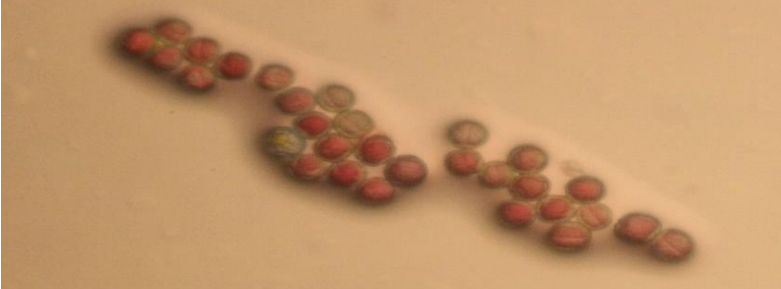
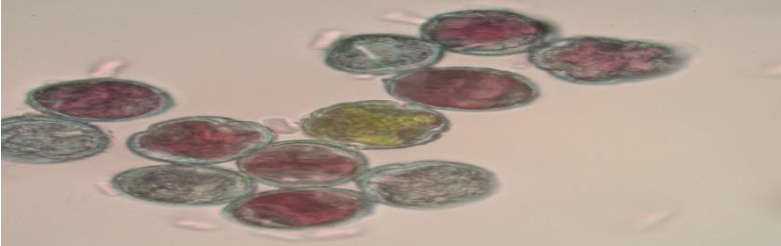
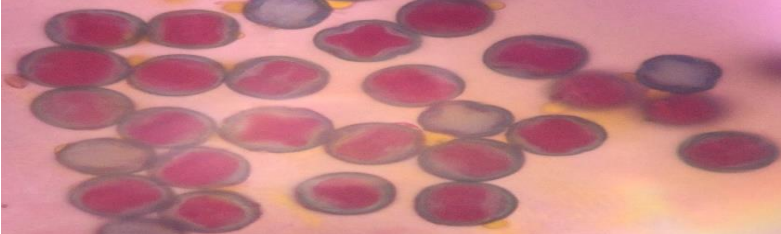


**Εικόνα 3.** Φύλλα, άνθος, καρπός, γόνιμοι και άγονοι γυρεόκοκκοι του νέου γονότυπου Μαρτιάτικη.



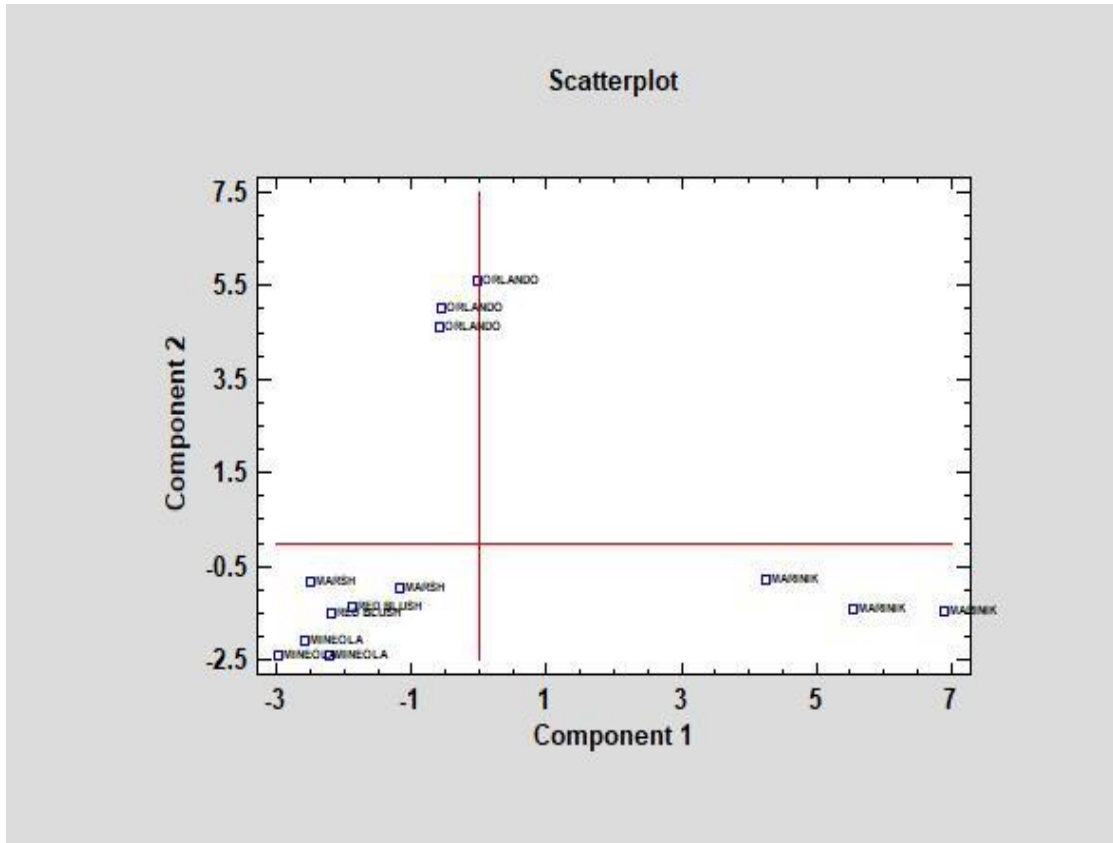
**Εικόνα 4.** Φύλλα, άνθος, καρπός, γόνιμοι και άγονοι γυρεόκοκκοι του νέου γονότυπου Μαρί-Νικ.

Πίνακας 39: Ποσοστό γονίμων γυρέοκοκκων ανά ποικιλία ή γονότυπο

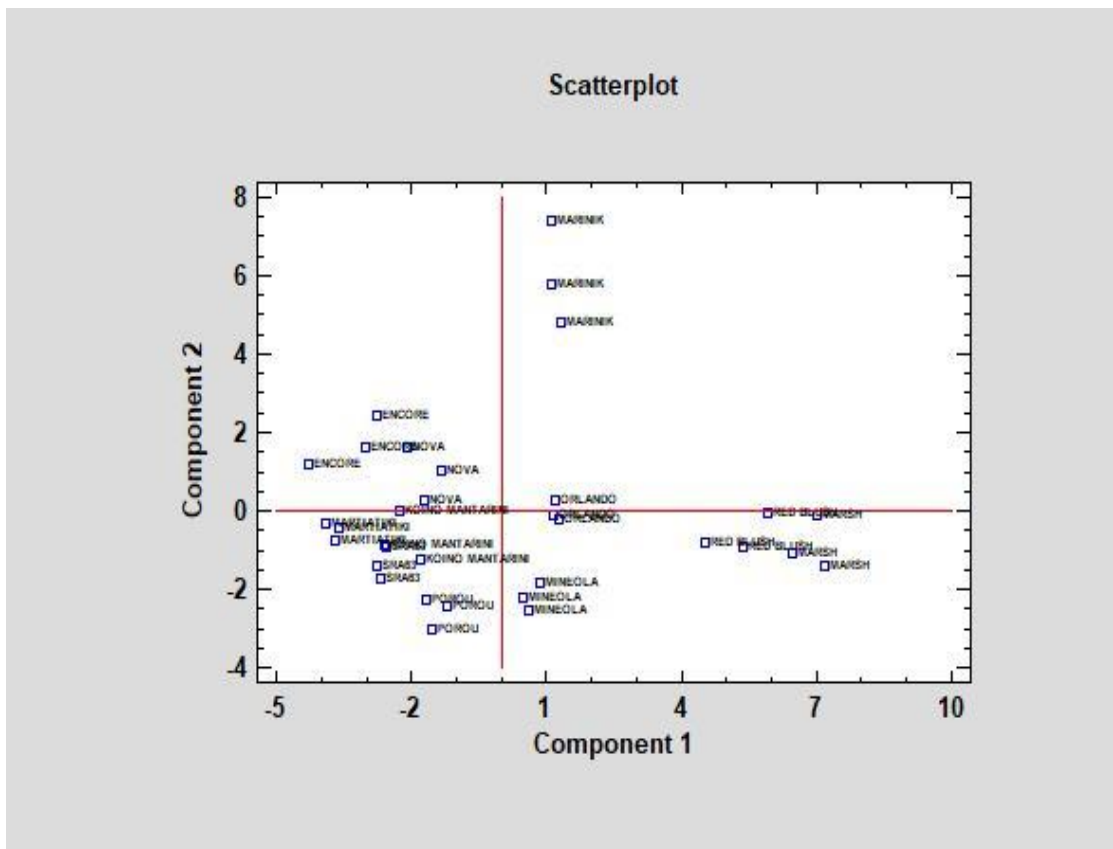
Ποικιλία ή γονότυπος	Ποσοστό γονίμων γυρέοκοκκων	Φωτογραφίες γυρέοκοκκων
Μποτσάτο Άρτας	69,78%	
Πλακέ Άρτας	81,56%	
Μαρτιάτικη	53,50%	
Μαρί-Νίκ	65,85%	

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV**





**PCA TANGELOS-GRAPEFRUIT**



**PCA MANTAPINIA-TANGELOS-GRAPEFRUIT**