

# ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΡΠΟΥ ΠΟΡΤΟΚΑΛΙΑΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΗΣ ΥΠΟ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ

Π. Ρούσσος

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής, Εργαστήριο Δενδροκομίας, Ιερά Οδός 75, Αθήνα 118 55

## Περίληψη

Σκοπός της παρούσης ερευνητικής εργασίας ήταν η μελέτη της επίδρασης της καλλιεργητικής πρακτικής στην παραγωγή και στα ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπών πορτοκαλιάς. Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις τόσο των βιομετρικών χαρακτηριστικών των καρπών όσο και βιοχημικές αναλύσεις των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών. Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι καρποί οι οποίοι προέρχονταν από δένδρα καλλιεργούμενα υπό βιολογική καλλιεργητική πρακτική εμφάνισαν σημαντικά υψηλότερη ολική ογκομετρούμενη οξύτητα, όγκο χυμού ανά καρπό, βάρος καρπού, βάρος σάρκας, διάμετρο καρπού, ολικές πρωτεΐνες, δείκτες χρώματος L και Hue, από τους καρπούς της συμβατικής καλλιέργειας. Αντιθέτως, καρποί παραχθέντες υπό συμβατική καλλιεργητική πρακτική εμφάνισαν υψηλότερες τιμές δείκτη χρώματος Chroma. Παράλληλα τα δένδρα υπό συμβατική καλλιεργητική πρακτική παρουσίασαν υψηλότερη παραγωγή ανά δένδρο, γεγονός το οποίο εξηγεί το μεγαλύτερο μέγεθος καρπού των βιολογικά παραχθέντων καρπών. Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα άλλα μετρούμενα χαρακτηριστικά όπως, τα ολικά διαλυτά στερεά, το pH του χυμού, το μήκος του καρπού, το ποσοστό συμμετοχής της σάρκας στον καρπό, το ποσοστό χυμού ανά σάρκα και ανά καρπό, τη συγκέντρωση της σακχαρόζης, της γλυκόζης και της φρουκτόζης, και της αντιοξειδωτικής ικανότητας των καρπών (σύμφωνα με τις μεθόδους DPPH και FRAP).

## Abstract

The aim of the present research was to investigate the effect of agricultural practice on the yield and fruit quality of orange trees. Mature orange fruits cv. Salustiana were harvested from trees cultivated under organic and conventional agricultural practice. The harvested fruits were immediately transferred to the laboratory where biometric and biochemical analyses took place. Fruits cultivated under organic practices exhibited higher titratable acidity, juice volume per fruit, fruit weight, flesh weight, fruit diameter, total proteins, color indexes L and Hue than conventionally produced fruits. On the other hand conventionally produced fruits exhibited higher Chroma color index. Trees cultivated under conventional practice produced higher yield, which could explain the lower fruit weight. There were not any statistically significant differences concerning the other measured fruit quality characteristics, such as the total soluble solids, juice pH value, fruit length, flesh participation percentage per fruit, juice percentage per flesh and fruit weight, the concentration of sugars (glucose, sucrose, fructose) as well as the antioxidant capacity of the juice (based on DPPH and FRAP assays).

## Εισαγωγή.

Οι βιολογικές καλλιέργειες χαρακτηρίζονται από ισορροπημένη εισροή θρεπτικών στοιχείων, μέσω χρήσεως οργανικών λιπασμάτων (κοπριάς, κόμποστ κτλ) και από αντιμετώπιση εχθρών και ασθένειών με βιολογικούς τρόπους (Peck et al. 2006). Το ερώτημα όμως που γεννάται είναι το εξής: πέρα από τα μηδενικά υπολείμματα φυτοφαρμάκων και την απαγόρευση οιασδήποτε χρήσης χημικού λιπάσματος, είναι τα βιολογικά προϊόντα καλύτερα ποιοτικά από αυτά που παράγονται υπό συμβατική καλλιεργητική τεχνική; Σκοπός λοιπόν της παρούσης ερευνητικής εργασίας ήταν να διαπιστωθούν οι πιθανές διαφορές μεταξύ συμβατικής και βιολογικής καλλιεργητικής πρακτικής πορτοκαλιάς, όσον αφορά τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του παραγομένου προϊόντος.

## Υλικά & Μέθοδοι

Το πείραμα διεξήχθη σε δύο οπωρώνες πορτοκαλιάς ποικιλία Salustiana, οι οποίοι καλλιεργούνταν υπό συμβατική και βιολογική καλλιεργητική πρακτική. Η δειγματοληψία των καρπών έλαβε χώρα κατά την εμπορική ωρίμανση. Στο εργαστήριο οι καρποί ζυγίστηκαν ο καθένας ξεχωριστά, και ξεχωριστά η σάρκα από το φλοιό, ενώ εξήχθη και ο χυμός από τη σάρκα ώστε να διαπιστωθεί το ποσοστό του χυμού ανά καρπό. Οι καρποί επίσης μετρήθηκαν όσον αφορά το μήκος και τη διάμετρο αυτών, ενώ μετρήθηκε με χρωματόμετρο Minolta το χρώμα του φλοιού των καρπών.

Ένα μέρος του χυμού χρησιμοποιήθηκε για να προσδιοριστεί η ολική ογκομετρούμενη οξύτητα, τα Βrix και το pH, καθώς και τα σάκχαρα (γλυκόζη, φρουκτόζη, σακχαρόζη) και παράλληλα το επίπεδο των ολικών του πρωτεϊνών και η αντιοξειδωτική ικανότητα αυτού με τις μεθόδους DPPH και FRAP. Το πείραμα ακολούθησε το εντελώς τυχαίοποιημένο σχέδιο, με πέντε επαναλήψεις των τριών δειπθρών. Όλες οι βιοχημικές αναλύσεις διεξήχθησαν εις διπλούν. Οι διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων (καλλιεργητικών πρακτικών) προσδιορίστηκαν με το t test, σε επίπεδο σημαντικότητας  $\alpha=0.05$ .

## Αποτελέσματα.

Τα δένδρα της βιολογικής καλλιεργητικής πρακτικής παρήγαγαν περίπου 35 κιλά καρπών ανά δένδρο ενώ αυτά της συμβατικής πρακτικής περίπου 90 κιλά ανά δένδρο. Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων. Καρποί προερχόμενοι από βιολογική καλλιέργεια παρουσίασαν σημαντικά υψηλότερες τιμές μέσου βάρους καρπού, βάρους σάρκας, διαμέτρου καρπού και όγκου χυμού ανά καρπό, μεγαλύτερη ποσότητα πρωτεϊνών, υψηλότερες τιμές ογκομετρούμενης οξύτητας και λόγω ολικών διαλυτών στερεών: ογκομετρούμενη οξύτητα καθώς και τιμές δεικτών L και Hue σε σχέση με καρπούς συμβατικής καλλιέργειας. Το αντίθετο συμβαίνει με το δείκτη Chroma, ενώ δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά την αντιοξειδωτική ικανότητα του χυμού και τη συγκέντρωση των μεμονωμένων σακχάρων που ανιχνεύθηκαν μεταξύ των δύο συστημάτων καλλιεργητικής πρακτικής.

Πίνακας 1. Επίδραση της καλλιεργητικής πρακτικής στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των καρπών.

Χαρακτηριστικά καρπού	Τιμές χαρακτηριστικών		Σημαντικότητα
	Βιολογικής καλλιέργειας	Συμβατικής καλλιέργειας	
Βάρος καρπού (g)	197,33	170,25	*
Βάρος σάρκας (g)	131,31	104,31	***
Μήκος καρπού (mm)	73,71	70,85	*
Διάμετρο καρπού (mm)	74,43	70,64	*
Ποσοστό σάρκας επί καρπού	66,45	61,35	*
Όγκος χυμού ανά καρπό (ml)	121,0	100,75	**
Ποσοστό χυμού επί καρπού	61,38	59,19	*
Ποσοστό χυμού επί σάρκας	93,01	96,81	*

Πίνακας 2. Επίδραση της καλλιεργητικής πρακτικής στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του χυμού των καρπών.

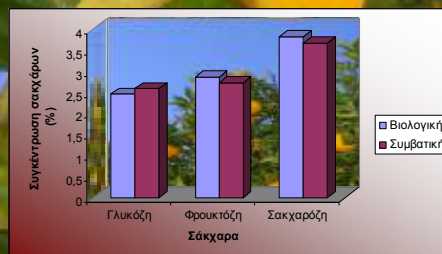
Οργανοληπτικά χαρακτηριστικά	Τιμές χαρακτηριστικών		Σημαντικότητα
	Βιολογικής καλλιέργειας	Συμβατικής καλλιέργειας	
Ολική διαλυτή στερεά (OΔΣ) (° Brix)	11,19	11,37	-
Ογκομετρούμενη οξύτητα (OO) (% κτηικού οξέος)	0,77	0,62	*
OΔΣ:OO	14,55	18,78	*
pH	3,89	3,58	-

Πίνακας 3. Επίδραση της καλλιεργητικής πρακτικής στις παραμέτρους του χρώματος των καρπών.

Παράμετροι χρώματος	Τιμές παραμέτρων		Σημαντικότητα
	Βιολογικής καλλιέργειας	Συμβατικής καλλιέργειας	
L	67,44	65,28	**
Hue	70,95	68,81	*
Chroma	73,14	76,70	***

Πίνακας 4. Επίδραση της καλλιεργητικής πρακτικής στη συγκέντρωση πρωτεϊνών και στην αντιοξειδωτική ικανότητα του χυμού.

Παράμετροι	Τιμές παραμέτρων		Σημαντικότητα
	Βιολογικής καλλιέργειας	Συμβατικής καλλιέργειας	
Πρωτεΐνες (mg/ml χυμού)	88,76	63,14	***
DPPH	36,8	36,4	-
FRAP	81,96	95,04	*



## Συζήτηση.

Στο παρόν πείραμα φάνηκε ότι οι καρποί που παρήχθησαν υπό βιολογική καλλιεργητική πρακτική ανέπτυξαν μεγαλύτερο μέγεθος (με βάση το βάρος και τη διάμετρό τους), παρουσίασαν υψηλότερο ποσοστό χυμού ανά καρπό και μεγαλύτερες συγκεντρώσεις πρωτεϊνών όπως επίσης και υψηλότερες τιμές ογκομετρούμενης οξύτητας. Οι περισσότερες από τις διαφορές αυτές πιθανόν να οφείλονται στην επίδραση του φωτός που έφεραν τα δένδρα. Αντιθέτως δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές όσον αφορά τα ολικά διαλυτά στερεά, τις συγκεντρώσεις των σακχάρων του χυμού, την αντιοξειδωτική του ικανότητα κτλ. γεγονός που μερικώς συμφωνεί με τα αποτελέσματα άλλων ερευνητών, σε διαφορετικούς καρπούς (Peck et al., 2006). Είναι πολύ δύσκολο να αποδοθούν τυχόν διαπιστωμένες διαφορές μεταξύ των δύο καλλιεργητικών τεχνικών όσον αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των παραγομένων προϊόντων (Rosa et al. 2007). Αυτό οφείλεται κυρίως στην πολυπλοκότητα των παραγόντων που διαφέρουν μεταξύ των δύο καλλιεργητικών πρακτικών.

## Βιβλιογραφία.

- Peck GM., Andrews PK., Reganold JP., Fellman JK. 2006. Apple orchard productivity and fruit quality under organic, conventional and integrated management. Hortscience 41 : 99-107.
- Rosa EAS., Bennett RN., Aires A. 2007. Levels and potential health impacts on nutritionally relevant phytochemicals in organic and conventional food production systems. In: Cooper, J., Niggli, U., Leifert, C., (Eds), Handbook of organic food safety and quality, CRC Press, Cambridge, England, pp. 297-329.