

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΡΠΩΝ ΦΡΑΟΥΛΑΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΗΣ ΥΠΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ, ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ

Π. Α. Ρούσσος Θ. Τριανταφυλλίδης και Ε. Κετόλας

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

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας ερευνητικής εργασίας ήταν να μελετηθεί η ποιότητα των παραγομένων καρπών φράουλας, καλλιεργούμενης υπό συμβατική, ολοκληρωμένη και βιολογική καλλιεργητική πρακτική. Τα φυτά της φράουλας φυτεύθηκαν σε πλαστικές γλάστρες σε υαλίνο θερμοκήπιο. Το πείραμα διήρκεσε συνολικά 7 μήνες (27/10/08-15/05/09) κατά τους οποίους πραγματοποιήθηκαν δύο δειγματοληψίες καρπών (η κάθε μία διαρκούσε περίπου ένα μήνα) κατά τις οποίες μετρήθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών και η ανάπτυξη των φυτών. Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών καλλιεργητικών πρακτικών, όσον αφορά το pH και την ογκομετρούμενη οξύτητα του χυμού, το χρώμα, τη συνεκτικότητα, τη διάμετρο και το μέσο βάρος του καρπού, καθώς και το βάρος του σπέρματου και υπόγειο τμήματος του φυτού. Σημαντικές όμως διαφορές υπήρξαν όσον αφορά τα ολικά διαλυτά στερεά του χυμού, με τους καρπούς που παρήχθησαν υπό βιολογική και ολοκληρωμένη καλλιεργητική πρακτική να εμφανίζουν υψηλότερες τιμές. Η παραγωγή ήταν σημαντικά υψηλότερη υπό ολοκληρωμένη καλλιεργητική πρακτική, ενώ υψηλότερες τιμές προσδιορίστηκαν υπό ολοκληρωμένη και βιολογική καλλιεργητική πρακτική όσον αφορά το βάρος των καρπών της κατηγορίας Extra και το μέσο βάρος της παραγωγής ανά πειραματικό τεμάχιο. Αντιθέτως, οι καρποί που παρήχθησαν υπό συμβατική καλλιεργητική τεχνική εμφάνισαν το μεγαλύτερο μήκος, σε σχέση με τους καρπούς από τα άλλα δύο συστήματα καλλιέργειας. Συμπερασματικά η ολοκληρωμένη καλλιεργητική πρακτική είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερη παραγωγή, υψηλής ποιότητας καρπών.

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται το ενδιαφέρον και η ανησυχία των καταναλωτών, όσον αφορά την ποιότητα των φυτικών προϊόντων (Rosa et al., 2007). Αυτό έδωσε περαιτέρω ώθηση στην ανάπτυξη της ολοκληρωμένης και της βιολογικής καλλιεργητικής πρακτικής, με σκοπό τον όσο το δυνατόν, έλεγχο της ποιότητας των παραγομένων προϊόντων (Peck et al., 2006; Rosa et al., 2007). Η φράουλα ανήκει στους καρπούς εκείνους που χαιρούν της εκτίμησης του καταναλωτικού κοινού, σε μια περίοδο, τέλη χειμώνα αρχές άνοιξης και έπειτα, που δεν υπάρχουν πολλές επιλογές καρπών (κυρίως εσπεριδοειδή, μήλα και ακτινίδια, από συντήρηση). Στη φράουλα, λόγω της συνεχόμενης συγκομιδής καρπών, είναι αρκετά δύσκολος ο έλεγχος των εχθρών με τη χρήση φυτοφαρμάκων, χωρίς να υφίσταται ο κίνδυνος υπολειμμάτων αυτών στους καρπούς. Σκοπός του παρόντος πειράματος ήταν η σύγκριση των τριών καλλιεργητικών πρακτικών, συμβατικής, ολοκληρωμένης και βιολογικής καλλιέργειας, όσον αφορά το ύψος παραγωγής και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών.

Υλικά & Μέθοδοι

Φυτά φράουλας ποικιλία Camarosa, φυτεύθηκαν σε γλάστρες 5 λίτρων σε υπόστρωμα που αποτελούνταν από χώμα εκκαφής, τύρφη και περλίτης σε αναλογία 5:1:2, κατά τα μέσα Νοεμβρίου. Στα φυτά της βιολογικής και ολοκληρωμένης καλλιεργητικής πρακτικής εφαρμόστηκαν τη στιγμή της φύτευσης τα εδαφοβελτιωτικά Sicobio και Guanilo ενώ μετά τη φύτευση εφαρμόστηκε το σκεύασμα αζωτοβακτηρίων Azospir. Περαιτέρω λίπανση έλαβε χώρα σε όλες τις επεμβάσεις δύο εβδομάδες μετά τη φύτευση: με πλήρως υδατοδιαλυτό λίπασμα (21-21-21 + Fe) στη συμβατική και ολοκληρωμένη και με τα εδαφοβελτιωτικά Activit και Agrobiosol στη βιολογική και ολοκληρωμένη. Οι λίπανσεις αυτές συνεχίστηκαν μέχρι περίπου ένα μήνα πριν το τέλος του πειράματος σε μεσοδιαστήματα των 15-20 ημερών. Το πείραμα διήρκεσε συνολικά 7 μήνες (27/10/08-15/05/09) κατά τους οποίους πραγματοποιήθηκαν δύο δειγματοληψίες καρπών (η κάθε μία διαρκούσε περίπου ένα μήνα) με στόχο να μετρηθούν το βάρος, η διάμετρος και το μήκος των καρπών, τα ολικά διαλυτά στερεά, το pH και η ολική ογκομετρούμενη οξύτητα του χυμού, η συνεκτικότητα, το χρώμα των καρπών, η συνολική παραγωγή και τέλος η ανάπτυξη του φυτού (υπόγειο και υπόγειο τμήμα).

Αποτελέσματα

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης διασποράς και της δοκιμασίας πολλαπλών μέσων φαίνεται ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών καλλιεργητικών πρακτικών όσον αφορά το pH, την ογκομετρούμενη οξύτητα και το λόγο ολικών διαλυτών στερεών και ογκομετρούμενης οξύτητας (Πίνακας 1), το μέσο βάρος, τη μέση διάμετρο, το μέσο μήκος, τη συνεκτικότητα, το λόγο φρέσκου προς νωπού βάρους καρπού και το λόγο διαμέτρου προς μήκος καρπού (Πίνακας 2), τις παραμέτρους του χρώματος L, Chroma και Hue (Πίνακας 3) όπως και όσον αφορά το βάρος φυλλώματος, το βάρος της ρίζας, τον αριθμό των φυλλαρίων ανά φυτό και το λόγο βάρους φυλλώματος προς βάρος ρίζας (Πίνακας 4). Σημαντικές όμως διαφορές προσδιορίστηκαν όσον αφορά τα ολικά διαλυτά στερεά, όπου υπερτερούσαν καρποί από το ολοκληρωμένο σύστημα καλλιέργειας, καθώς επίσης και όσον αφορά το μέσο βάρος και μέσο ολικό βάρος καρπών ανά πειραματικό τεμάχιο, όπου υπερτερούσε και πάλι το ολοκληρωμένο σύστημα καλλιέργειας (Πίνακας 5). Όσον αφορά το ποσοστό καρπών κατηγορίας Extra (καρποί με διάμετρο μεγαλύτερη από 25 mm) το συμβατικό σύστημα παρουσίασε το μεγαλύτερο ποσοστό (100% των παραγομένων καρπών) όμως όσον αφορά το βάρος των καρπών αυτών, το ολοκληρωμένο σύστημα υπερτερούσε και πάλι.

Πίνακας 1. Επίδραση των συστημάτων καλλιέργειας σε ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών.

Συστήματα καλλιέργειας	Ποιοτικά χαρακτηριστικά			
	pH	TSS	TA	TSS:TA
Συμβατικό	3.58 a	6.34 a	0.75 a	8.64 a
Ολοκληρωμένο	3.6 a	7.5 b	0.91 a	8.42 a
Βιολογικό	3.47 a	7.08 b	0.89 a	8.13 a

Μέσοι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά, σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας α=0.05.

Πίνακας 2. Επίδραση των συστημάτων καλλιέργειας σε ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών.

Συστήματα καλλιέργειας	Ποιοτικά χαρακτηριστικά					
	Βάρος (g)	Διάμετρος (mm)	Μήκος (mm)	ΦΒ/ΕΒ	Συνεκτικότητα (N)	
Συμβατικό	18.2 a	32.41 a	40.9 a	0.8 a	13.5 a	4.22 a
Ολοκληρωμένο	15.6 a	30.67 a	36.4 a	0.84 a	11.7 a	3.67 a
Βιολογικό	16.2 a	31.47 a	38.1 a	0.83 a	13.5 a	4.07 a

Μέσοι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά, σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας α=0.05.

Πίνακας 3. Επίδραση των συστημάτων καλλιέργειας στις παραμέτρους χρώματος των καρπών.

Συστήματα καλλιέργειας	Παράμετροι Χρώματος		
	L	Chroma	Hue
Συμβατικό	35.2 a	40.5 a	27.6 a
Ολοκληρωμένο	34.3 a	38.9 a	28.3 a
Βιολογικό	34.8 a	39.6 a	29.2 a

Μέσοι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά, σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας α=0.05.

Πίνακας 4. Επίδραση των συστημάτων καλλιέργειας στις παραμέτρους ανάπτυξης των καρπών.

Συστήματα καλλιέργειας	Παράμετροι ανάπτυξης φυτού			
	Βάρος ρίζας (g)	Βάρος φυλλώματος (g)	Αριθμός φυλλαρίων ανά φυτό	Βάρος καρπών Extra
Συμβατικό	41.4 a	33.2 a	1.33 a	45.8 a
Ολοκληρωμένο	49.67 a	45.67 a	1.11 a	63.3 a
Βιολογικό	34.0 a	21.2 a	1.75 a	43.8 a

Μέσοι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά, σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας α=0.05.

Πίνακας 5. Επίδραση των συστημάτων καλλιέργειας στις παραμέτρους παραγωγής των καρπών.

Συστήματα καλλιέργειας	Παράμετροι Παραγωγής			
	Μέσο βάρος / πετρ. τεμάχιο	Μέσο ολικό βάρος / πετρ. τεμάχιο	Ποσοστό καρπών Extra	Βάρος καρπών Extra
Συμβατικό	184.2 a	1265.1 a	100 b	1265.1 a
Ολοκληρωμένο	376.6 b	2102.1 b	85.4 b	1796.1 b
Βιολογικό	285.4 ab	1569.7 a	93.1 ab	1460.9 ab

Μέσοι εντός της ίδιας στήλης ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν σημαντικά, σύμφωνα με τη δοκιμασία πολλαπλών μέσων του Tukey σε επίπεδο σημαντικότητας α=0.05.

Συζήτηση

Τα αποτελέσματα του παρόντος πειράματος δείχνουν ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών φράουλας από τα τρία συστήματα καλλιέργειας, σύμφωνα και με ένα μέρος της βιβλιογραφίας (Hargreaves et al., 2008). Σημαντικές διαφορές όμως προσδιορίστηκαν όσον αφορά το ύψος της παραγωγής και την ποιοτική κατηγοριοποίηση αυτών, με την ολοκληρωμένη καλλιεργητική πρακτική να υπερτερεί των άλλων. Αυτό έχει παρατηρηθεί και σε άλλα φυτά όπως είναι η μηλιά (Peck et al., 2006). Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι η ολοκληρωμένη καλλιεργητική πρακτική αποτελεί το καλύτερο σύστημα καλλιέργειας για τη φράουλα, υπό τις δεδομένες καλλιεργητικές πρακτικές, όσον αφορά την ποικιλία και τις επεμβάσεις θρέψης και φυτοπροστασίας.

Ευχαριστίες

Ευχαριστούμε πολύ την εταιρεία Geoplant A.E (Βάρδα Ηλείας) για τη δωρεά των φυτών φράουλας καθώς και τις εταιρείες Humofert, Intrachem και Χελλαφάρμ Α.Ε. για τη χορήγηση των βιολογικών λιπασμάτων.

Βιβλιογραφία

- Hargreaves JC., Sina Adl M., Warman PR., Vasantha Rupasinghe HP. 2009. The effects of organic and conventional nutrient amendments on strawberry cultivation: Fruit yield and quality. J. Sci. Food Agric. 88: 2669-2675.
- 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.