

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΠΟΡΟΦΥΤΩΝ ΕΤΗΣΙΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΙΔΩΝ ΣΕ ΔΥΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ (ΕΠΙΠΛΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΠΟΡΕΙΟ) ΜΕ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΛΙΠΑΝΣΗ

Αν. Ακουμιανάκη-Ιωαννίδου¹, Ήρ. Βήγου¹, Ρ. Σπέντζα¹, Κ. Κούσπου¹, Δ. Μπιλάλης²

¹Εργαστήριο Ανθοκομίας και Αρχιτεκτονικής Τοπίου

²Εργαστήριο Γεωργίας, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Ιερά οδός 75, 118 55 Αθήνα

Περίληψη

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η ανάπτυξη σποροφύτων *Zinnia elegans* και *Calendula officinalis* σε σύστημα επίπλευσης (float system) και σπορείο (συμβατικό τρόπο καλλιέργειας των φυτών). Τα είδη αυτά εκτός από την ευρεία χρήση τους σε διάφορες κηποτεχνικές εφαρμογές, καλλιεργούνται για παραγωγή και εμπορία δρεπτόν ανθέων και ως εκ τούτου παρουσιάζουν ιδιαίτερο εμπορικό ενδιαφέρον. Σπόροι των ειδών *Calendula officinalis* και *Zinnia elegans* τοποθετήθηκαν σε παλέτες φελιζόλ πολλαπλών θέσεων (80 θέσεων) σε float system με διαλύματα ανόργανης και οργανικής λίπανσης και εκτός αυτού, σε σπορείο. Για τη σύνθεση των θρεπτικών διαλυμάτων στο float system χρησιμοποιήθηκαν τα οργανικά σκευάσματα Fishfert και τα Codaphos και Codasting και το N-P-K (11-11-23), για την ανόργανη λίπανση στο float system και το σπορείο. Η εργασία αυτή έγινε σε μια προσπάθεια διερεύνησης και εφαρμογής στην ανθοκομική πράξη, μεθόδων καλλιέργειας, φιλικών προς το περιβάλλον. Τα σπορόφυτα που αναπτύχθηκαν με τη μέθοδο του float system είχαν καλύτερη ανάπτυξη συγκρινόμενα με αυτά στο σπορείο. Επίσης η χρήση οργανικών σκευασμάτων στο float system, ανταγωνίστηκε τη συμβατική λίπανση και έδωσε σπορόφυτα με πολύ καλά χαρακτηριστικά ανάπτυξης.

Εισαγωγή

Το float system αποτελεί ένα εναλλακτικό υδροπονικό σύστημα καλλιέργειας το οποίο χρησιμοποιείται για παραγωγή σποροφύτων. Είναι ένα τροποποιημένο υδροπονικό σύστημα, κλειστού τύπου, στο οποίο τα σπορόφυτα αναπτύσσονται σε επιπλέοντες δίσκους πολυστερίνης, πολλαπλών θέσεων, εντός αβαθών λεκανών με κατάλληλο διάλυμα θρέψης. Το σύστημα συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα, όπως ομοιόμορφη παραγωγή σποροφύτων, με καλά ποιοτικά χαρακτηριστικά, αποτελεσματικότερο έλεγχο εχθρών και ασθενειών του πολλαπλασιαστικού υλικού καθώς επίσης οικονομία νερού και θρεπτικών στοιχείων. Η χρήση δε οργανικών υδατοδιαλυτών σκευασμάτων καθιστά το σύστημα απόλυτα φιλικό προς το περιβάλλον (Μπιλάλης *et al.*, 2005).

Το σύστημα αυτό έχει εφαρμοστεί και στη χώρα μας για παραγωγή φυταρίων καπνού, ενώ τα τελευταία χρόνια η εφαρμογή του συστήματος έχει επεκταθεί και στην παραγωγή σποροφύτων λαχανοκομικών ειδών (Rideout *et al.*, 2003; Niedziela *et al.*, 2005). Στην ανθοκομία η χρήση του συστήματος είναι πολύ περιορισμένη κυρίως στην ανάπτυξη σποροφύτων αρωματικών φυτών (Frantz *et al.*, 1998).

Στη παρούσα εργασία εξετάστηκε η εφαρμογή του float system στην ανάπτυξη σποροφύτων ανθοκομικών ειδών και συγκρίθηκε με την κλασική μέθοδο πολλαπλασιασμού σε σπορείο. Επίσης μελετήθηκε η επίδραση της οργανικής και ανόργανης λίπανσης κατά την εφαρμογή του συστήματος στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των σποροφύτων, στα πλαίσια διερεύνησης και εφαρμογής μεθόδων καλλιέργειας φιλικών προς το περιβάλλον. Μελετήθηκαν η *Zinnia elegans* (Compositae) και *Calendula officinalis* (Compositae), ετήσια καλλωπιστικά φυτά, με εντυπωσιακά άνθη

και ιδιαίτερο εμπορικό ενδιαφέρον, δεδομένου ότι και τα δύο είδη, εκτός από την ευρεία χρήση τους σε διάφορες κηποτεχνικές εφαρμογές, καλλιεργούνται για παραγωγή και εμπορία δρεπών ανθέων.

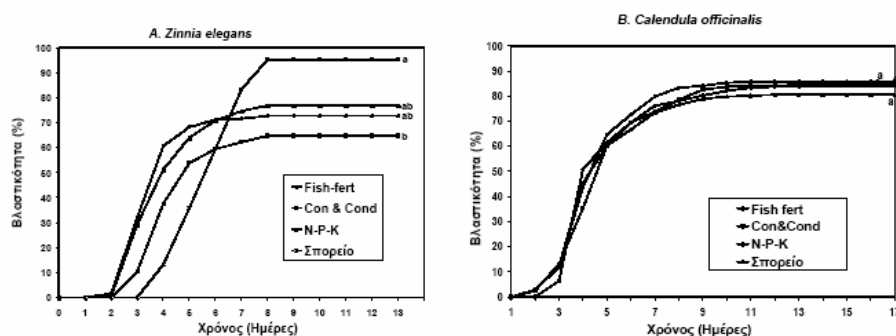
Υλικά και Μέθοδοι

Σπόροι *Calendula officinalis* και *Zinnia elegans* χρησιμοποιήθηκαν για τη σπορά τους σε δίσκους φελιζόλ 84 θέσεων διαστάσεων (32,3x53,6cm) οι οποίοι πληρώθηκαν με μίγμα τύρφης-περλίτη σε αναλογία 1:1. v/v πάνω στο οποίο τοποθετήθηκαν σχεδόν επιφανειακά. Στη συνέχεια οι δίσκοι σποράς τοποθετήθηκαν επιπλέοντες, σε αβαθείς, ειδικά διαμορφωμένες λεκάνες στο έδαφος (float system), στις οποίες είχαν προστεθεί τα θρεπτικά διαλύματα. Δημιουργήθηκαν 9 λεκάνες, με εσωτερικές διαστάσεις 108x93x18 cm, για την εφαρμογή του συστήματος επίπλευσης, 3 για κάθε διάλυμα θρέψης. Η στεγανοποίηση των λεκανών έγινε με τοποθέτηση στο εσωτερικό τους, χονδρού πλαστικού διπλής όψεως (μαύρο- άσπρο) ώστε οι ρίζες να αναπτυχθούν στο εσωτερικό των λεκανών απουσία φωτός. Στο float system έγιναν τρεις εφαρμογές δύο με οργανική λίπανση και μία με ανόργανη και μία εφαρμογή αφορούσε στο σπορείο. Για τη σύνθεση των διαλυμάτων στο float system, χρησιμοποιήθηκαν τα οργανικά σκευάσματα Fishfert της Humofert και τα Codaphos και Codasting της SaS (Coda) και το N-P-K (11-11-23), για την ανόργανη λίπανση στο float system και το σπορείο. Οι ποσότητες των λιπασμάτων υπολογίστηκαν, ώστε οι αναλογίες των τριών βασικών στοιχείων να είναι ίδιες σε όλες τις επεμβάσεις. Χρησιμοποιήθηκαν για κάθε είδος 9 δίσκοι πολυστερίνης (3 για κάθε λίπανση), ενώ 3 δίσκοι πολυστερίνης από κάθε είδος, τοποθετήθηκαν στο έδαφος (σπορείο) και δέχονταν ανόργανη λίπανση.

Το πείραμα διεξήχθη στο Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Η σπορά της *Calendula officinalis* έγινε τον Δεκέμβριο του 2005 και της *Zinnia elegans* τον Φεβρουάριο του 2006. Ακολούθησε καταστροφικό πείραμα δύο μήνες αργότερα και μετρήσεις των χαρακτηριστικών ανάπτυξης 30 σποροφύτων από κάθε επέμβαση και σε κάθε είδος. Οι μετρήσεις αφορούσαν στη βλάστηση των σπόρων (ποσοστό % και T50), το ύψος, τη φυλλική επιφάνεια, καθώς επίσης το νωπό και ξηρό βάρος των σποροφύτων. Ακολούθησε το εντελώς τυχαιοποιημένο σχέδιο με τέσσερις επεμβάσεις και τρεις επαναλήψεις ανά επέμβαση, και είδος φυτού. Η ανάλυση δε των αποτελεσμάτων έγινε με το λογισμικό Statgraphics και οι συγκρίσεις των μέσων έγιναν με το κριτήριο LSD σε επίπεδο σημαντικότητας $P \leq 0,05$.

Αποτελέσματα - Συζήτηση

Η βλαστικότητα των σπόρων της *Zinnia elegans* στο float system κυμάνθηκε από 64,77%-76,90% με T50=4 ημέρες σε όλες τις επεμβάσεις, χωρίς στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ οργανικής και ανόργανης λίπανσης (Σχ. 1Α, Πίν. 1). Στο σπορείο η βλαστικότητα έφθασε στο 95,2% με T50=5,33, χωρίς να διαφέρει σημαντικά ως προς τις επεμβάσεις της οργανικής (Fishfert) και ανόργανης λίπανσης στο float system (Σχ. 1Α, Πίν. 1). Σπορόφυτα που αναπτύχθηκαν σε float system είχαν σημαντικά μεγαλύτερη ανάπτυξη σε σχέση με αυτά του σπορείου ως προς όλα τα χαρακτηριστικά ανάπτυξης (Πίν. 2Α). Ειδικότερα η οργανική λίπανση με τα Codaphos και Codasting ανταγωνίστηκε την ανόργανη δίνοντας σπορόφυτα με τα καλύτερα χαρακτηριστικά ανάπτυξης όσον αφορά στο ύψος, τη φυλλική επιφάνεια, το νωπό και ξηρό βάρος τους (Πίν. 2Α). Σπόροι *Calendula officinalis* βλάστησαν σε υψηλά ποσοστά 83,13±2,6% χωρίς σημαντική διαφοροποίηση, σε όλες τις επεμβάσεις με T50=4 ημέρες (Σχ. 1Β, Πίν. 1).



Σχήμα 1. Βλαστικότητα σπορών (%), των ετησίων φυτών, A: *Zinnia elegans*) και B: *Calendula officinalis*, σε float system με οργανική, ανόργανη λίπανση και σε σπορείο.

Πίνακας 1. Επίδραση του συστήματος καλλιέργειας και της λίπανσης (οργανικής και ανόργανης) στο T_{50} των σπορών των ετησίων *Zinnia elegans* *Calendula officinalis*.

Επεμβάσεις	T_{50} (ημέρες)	
	<i>Zinnia elegans</i>	<i>Calendula officinalis</i>
Fishfert (float system)	3.33a	4.33a
Codaphos & Codasting (float system)	4.00a	4.33a
N-P-K (float system)	4.00a	4.00a
Σπορείο	5.33b	4.00a

Πίνακας 2. Επίδραση του συστήματος καλλιέργειας, float system και σπορείο, στα χαρακτηριστικά ανάπτυξης των σποροφύτων *Zinnia elegans* και *Calendula officinalis*.

<i>Zinnia elegans</i> Χαρακτηριστικά σποροφύτων	Fishfert float system	Codaphos & Codasting float system	N-P-K float system	Σπορείο
Ύψος (cm)	15,43b	18,66a	17,48a	6,16c
Φυλλική επιφάνεια (cm ²)	92,11b	159,61a	135,43a	26,47c
Νωπό βάρος υπέργειου (g)	3,22c	7,06 a	5,48 b	0,85 d
Ξηρό βάρος υπέργειου (g)	0,49b	0,83 a	0,61 b	0,1 c
<i>Calendula officinalis</i> Χαρακτηριστικά ανάπτυξης	Fishfert float system	Codaphos & Codasting float system	N-P-K float system	Σπορείο
Ύψος (cm)	8,75 b	8,22b	9,59a	4,91c
Φυλλική επιφάνεια (cm ²)	100,63c	120,78b	133,85a	36,77d
Νωπό βάρος υπέργειου(g)	4,77b	5,52a	5,93 a	1,46 c
Ξηρό βάρος υπεργείου (g)	0,27b	0,34a	0,37 a	0,17 c

Ως προς την ανάπτυξη των σποροφύτων, τα αποτελέσματα ήταν ανάλογα με της *Zinnia elegans*. Σπορόφυτα της *Calendula officinalis* στο float system υπερέιχαν σε χαρακτηριστικά ανάπτυξης (ύψος, φυλλική επιφάνεια, νωπό και ξηρό βάρος υπέργειου), έναντι αυτών στα απλά σπορεία (Πίν. 2B).

Συμπεράσματα

Τα σπορόφυτα και των δύο ειδών που αναπτύχθηκαν στο float system υπερέχαν σε ανάπτυξη σε σχέση με αυτά στα σπορεία.

Η οργανική λίπανση στο float system ανταγωνίστηκε την ανόργανη δίνοντας φυτά με ομοίμορφη ανάπτυξη, καλά χαρακτηριστικά ανάπτυξης και καλή μεταφυτευτική συμπεριφορά.

Επομένως σε μια πρώτη προσέγγιση, η μέθοδος επίπλευσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παραγωγή σποροφύτων και άλλων ανθοκομικών ειδών με πολύ καλά αποτελέσματα

Η χρήση δε οργανικών διαλυμάτων θρέψης, δίνει επίσης σπορόφυτα με καλή ανάπτυξη και καλή μετασυλλεκτική συμπεριφορά.

Βιβλιογραφία

- Μπιλάλης Δ., Κανάτας Π., Ντζάνης Η., Τραυλός Η., Ζαφειρίου Θ., 2005. Η πορεία του διαλελυμένου οξυγόνου της λεκάνης του υδροπονικού σπορείου (float system) κατά την ανάπτυξη βιολογικών σποροφύτων λαχανικών με χρήση διαφορετικών διαλυμάτων θρέψης. Πρακτικά του 22^{ου} Συνεδρίου Ε.Ε.Ε.Ο .559-562.
- Frantz, J.M., Welbaum 1998. Producing horticultural crops using hydroponic tobacco transplant systems. HortTechnology 8 (3) : 392-395.
- Niedziela Jr., C.E., Mullins, C.D., Reed, T.D., Swallow, W.H., Eberly, E., 2005. Comparison of four production systems for dutch iris in a tobacco transplant greenhouse. HortTechnology, 15 (1): 173-176.
- Rideout, J. W., Overstreet, L. F. 2003. Phosphorus rate in combination with cultural practices reduces excessive growth of tomato seedlings in the float system. Hort. Science 38: 524-528.