

**ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
Τ.Ε.Ι. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ ΛΥΣΙΑΝΘΟΥ ΚΑΙ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ ΓΙΑ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ**



**ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ: ΚΑΡΠΑΘΑΚΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΜΙΧΑΗΛ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2009**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι. ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ.....	4
1.1. Εισαγωγή.....	5
1.2. Βοτανικά χαρακτηριστικά.....	5
1.3. Συνθήκες περιβάλλοντος.....	6
1.3.1. Φώς.....	6
1.3.2.Θερμοκρασία.....	6
1.3.3. Σχετική υγρασία.....	7
1.4. Πολλαπλασιασμός.....	7
1.5. Έδαφος.....	9
1.6. Ποικιλίες.....	9
1.7. Καλλιεργητική τεχνική.....	10
1.7.1.Φύτευση.....	10
1.7.2. Πότισμα.....	11
1.7.3. Λίπανση.....	12
1.7.4. Κορυφολόγημα.....	12
1.7.5. Εφαρμογή φωτοπεριοδισμού .....	13
1.7.6. Υποστύλωση .....	14
1.7.7. Εφαρμογή επιβραδυντών αύξησης.....	14
1.8 .Εχθροί και ασθένειες του χρυσάνθεμου- Φυτοπροστασία.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ . ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ.....	17
2.1. Εισαγωγή.....	17
2.2.Υλικά και Μέθοδοι.....	17
2.3. Αποτελέσματα-Συζήτηση.....	21
Συμπέρασμα.....	27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ. ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΛΥΣΙΑΝΘΟΥ.....	28
3.1. Εισαγωγή.....	28
3.2. Πολλαπλασιασμός.....	29
3.3. Συνθήκες περιβάλλοντος.....	30
3.3.1. Φώς.....	30
3.3.2. Θερμοκρασία.....	30
3.4. Καλλιεργητική τεχνική.....	31
3.4.1. Προετοιμασία εδάφους- Φύτευση.....	31
3.4.2. Κορυφολόγημα.....	31
3.4.3. Άρδευση-Λίπανση.....	32
3.5. Εχθροί και ασθένειες.....	32
3.6. Φυσιολογικές ανωμαλίες.....	32
3.7. Συγκομιδή.....	33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΛΥΣΙΑΝΘΟΥ.....	34
4.1. Εισαγωγή.....	34
4.2. Υλικά και Μέθοδοι.....	35
4.3. Αποτελέσματα-Συζήτηση.....	38
4.4. Συμπεράσματα .....	46
Βιβλιογραφία.....	48

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

## ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ

### 1.1. Εισαγωγή

Το χρυσάνθεμο το οποίο καλλιεργείται σήμερα εμπορικά, σαν γαστρικό φυτό ή για το κομμένο του άνθος είναι το *Chrysanthemum morifolium* οικ. Compositae. Το χρυσάνθεμο θεωρείται ιθαγενές είδος της Ιαπωνίας και έχει καθιερωθεί ως εθνικό λουλούδι της χώρας αυτής. Πάντως σύμφωνα με την κινέζικη ιστορία το χρυσάνθεμο καλλιεργήθηκε αρχικά πριν από 2000 περίπου χρόνια στην Κίνα. Στην συνέχεια μεταφέρθηκε στην Ιαπωνία και στην Κορέα. Η ύπαρξη του στην Ιαπωνία εντοπίζεται το 1186 μΧ. όπου τα ξίφη του βασιλιά Μικάδου στολίζονταν με σχέδια του λουλουδιού του.

Στην Ευρώπη εισάγεται για πρώτη φορά τον 17<sup>ο</sup> αιώνα στην Ολλανδία, στην συνέχεια στην Γαλλία και την Αγγλία και τέλος στις Η.Π.Α. Αρχικά με αργά βήματα και στην συνέχεια με ταχύτερο ρυθμό διαδίδεται και γίνεται ένα δημοφιλές καλλωπιστικό φυτό. Μέχρι και το 1850 το χρυσάνθεμο καλλιεργούνταν μόνο σε κήπους, ενώ στην συνέχεια αρχίζει και η καλλιέργεια του και μέσα στο θερμοκήπιο. Σήμερα ανήκει στα πιο δημοφιλή καλλωπιστικά φυτά σε όλο τον κόσμο. Κατέχει την δεύτερη με τρίτη θέση στην παγκόσμια αγορά των δρεπτών ανθέων. Στην Ελλάδα η καλλιέργεια του είναι ακόμα πολύ περιορισμένη. Η έκταση που καταλαμβάνει η καλλιέργεια του χρυσάνθεμου σήμερα είναι περίπου 400 περίπου στρέμματα, για παραγωγή δρεπτών ανθέων, από τα οποία τα 200 στρέμματα καλλιεργούνται στο θερμοκήπιο με εφαρμογή φωτοπεριοδισμού για παραγωγή χρυσανθέμων όλο το χρόνο (Παπαδημητρίου 2005).

Η ανακάλυψη των Αμερικανών Carner και Allard το 1920 ότι ο φωτοπεριοδισμός επιδρά στην άνθηση και την ανάπτυξη του φυτού έδωσε ώθηση για την παραγωγή λουλουδιών χρυσανθέμων καθ'όλη την διάρκεια του έτους. Μέχρι τότε η παραγωγή λουλουδιών περιορίζονταν μόνο στην

φυσιολογική άνθηση δηλαδή κατά την διάρκεια του φθινοπώρου. Η εφαρμογή του φωτοπεριοδισμού σε συνδυασμό με την δημιουργία νέων ποικιλιών με εμπορική αξία, η ύπαρξη φθηνού άνοσου πολλαπλασιαστικού υλικού από εξειδικευμένους οίκους και τέλος βελτιώσεις που πραγματοποιήθηκαν το 1940 έδωσαν τεράστια ώθηση στην καλλιέργεια του χρυσανθέμου. Η ανάπτυξη αυτή συντελέστηκε τόσο στην Δ. Ευρώπη όσο και στις Η.Π.Α. και συνεχίζεται και σήμερα (Ζαχαριουδάκης, 1991).

## **1.2. Βοτανικά χαρακτηριστικά**

Το χρυσάνθεμο είναι ένα πολυετές ποώδες φυτό. Καλλιεργείται στην ύπαιθρο αλλά και στο θερμοκήπιο για παραγωγή δρεπτών ανθέων, επίσης σαν φυτό γλάστρας και σαν φυτό κήπου. Είναι φυτό υποχρεωτικά μικρής ημέρας και η φυσιολογική του άνθηση γίνεται την περίοδο του φθινοπώρου. Σήμερα με την απόκτηση γνώσεων γύρω από τη φυσιολογία των χρυσανθέμων είναι δυνατή η καλλιέργεια του μέσα στα θερμοκήπια όλη την διάρκεια του έτους (2,5-3,5 καλλιέργειες το έτος). Όταν το φυτό ανθίσει οι βλαστοί του στην συνέχεια ξεραίνονται και γίνεται αναβλάστηση του φυτού από την ρίζα. Όταν γίνει η κοπή των λουλουδιών η καλλιέργεια δεν χρησιμοποιείται ξανά. Το ίδιο ισχύει και για τα γλαστρικά φυτά.

Ο τύπος του λουλουδιού είναι "κεφαλή". Ενώ λοιπόν το λουλούδι του χρυσανθέμου φαίνεται σαν ένα ατομικό άνθος στην πραγματικότητα είναι μια ανθική κεφαλή. Η ταξιανθία αυτή αποτελείται από πολλά μικρά ατομικά ανθίδια τα οποία περικλείονται σε έναν κάλυκα. Τα ανθίδια αυτά είναι δύο ειδών. Τα "ακτινωτά" τα οποία έχουν καλά ανεπτυγμένα τα πέταλα τους και τα "δισκωτά" των οποίων τα πέταλα είναι πολύ μικρά και το σχήμα τους είναι σωληνοειδές. Στην ανθική κεφαλή συνυπάρχουν και τα δύο είδη ανθιδίων. Τα ακτινωτά ανθίδια δεν έχουν στήμονες μόνο ύπερο, είναι δηλαδή θηλυκά και είναι σχεδόν όλα γόνιμα. Τα δισκωτά φέρουν και στήμονες και ύπερο είναι δηλαδή πλήρη και είναι επίσης γόνιμα. Σε ένα λουλούδι χρυσανθέμου στο κέντρο βρίσκονται τα δισκωτά και εξωτερικά βρίσκονται τα ακτινωτά ανθίδια. Στα διπλά χρυσάνθεμα όλη σχεδόν η ανθική κεφαλή αποτελείται από ακτινωτά ανθίδια, ελάχιστα δισκωτά βρίσκονται στο κέντρο και τα οποία καλύπτονται από την αφθονία των ακτινωτών ανθιδίων.

## 1.3. Συνθήκες περιβάλλοντος

### 1.3.1. Φως

Το φως είναι ένας σημαντικός παράγοντας για την κανονική ανάπτυξη της καλλιέργειας του χρυσανθέμου. Σημαντικό ρόλο παίζει η διάρκεια της ημέρας-νύκτας (φωτοπερίοδος) και λιγότερο ρόλο παίζει είναι η ένταση του φωτός.

Τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να αναπτύσσονται σε πλήρη φωτισμό. Η μειωμένη ένταση του φωτός επηρεάζει αρνητικά την παραγωγή τους. Τους καλοκαιρινούς μήνες θα πρέπει τα φυτά να σκιάζονται ώστε να αποφευχθεί το ξεθώριασμα του χρώματος των ανθέων λόγω της υψηλής έντασης.

Ως προς την φωτοπεριοδική αντίδραση τα χρυσάνθεμα είναι φυτά μικρής ημέρας. Η κρίσιμη φωτοπερίοδος είναι 14 ώρες. Δηλαδή το φυτό δεν ανθίζει αν το μήκος της ημέρας είναι μεγαλύτερο από την κρίσιμη φωτοπερίοδο. Για την μετέπειτα ανάπτυξη του άνθους η κρίσιμη φωτοπερίοδος θα πρέπει να αλλάξει και να μειωθεί στις 13,5 ώρες. Σήμερα η καλλιέργεια του χρυσανθέμου μπορεί να γίνει για όλη την διάρκεια του έτους με τον τεχνητό έλεγχο της φωτοπεριόδου. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να επιτύχουμε παραγωγή χρυσανθέμων οποιαδήποτε εποχή και να καλύψουμε έτσι τις ανάγκες της αγοράς.

### 1.3.2. Θερμοκρασία

Η καλλιέργεια του χρυσανθέμου είναι τόσο ευαίσθητη στην θερμοκρασία, έτσι ώστε ακόμα και η θερμοκρασία στην οποία αναπτύσσονται τα μητρικά φυτά επηρεάζει την μετέπειτα άνθηση των φυτών που προέρχονται από αυτά. Η άριστη νυκτερινή θερμοκρασία είναι οι 16°C. Πάνω ή κάτω από αυτή την θερμοκρασία μπορεί να προκληθούν προβλήματα τόσο στην ανάπτυξη όσο και την άνθηση του φυτού. Πάντως ανάλογα με την ποικιλία η αντίδραση είναι διαφορετική κάθε φορά σε σχέση με την θερμοκρασία. Έτσι υπάρχουν τρεις κατηγορίες ανάλογα με την αντίδραση τους στην θερμοκρασία:

- Ουδέτερες ποικιλίες. Στην κατηγορία αυτή τα φυτά ανθίζουν σε εύρος θερμοκρασιών 10-27°C χωρίς ιδιαίτερο πρόβλημα. Άριστες πάντως θερμοκρασίες είναι από 15,5°C. Οι ποικιλίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή καθ'όλη την διάρκεια του έτους.

- Θερμοφιλες ή θερμοθετικές ποικιλίες. Στην κατηγορία αυτή τα φυτά δεν ανθίζουν εάν η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 16<sup>0</sup> C.
- Θερμοαρνητικές ποικιλίες. Τα φυτά δεν ανθίζουν όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 16<sup>0</sup>C. Οι θερμοκρασίες κάτω των 10<sup>0</sup>C μπορεί να καθυστερήσουν την άνθηση αλλά δεν την εμποδίζουν. Τα φυτά της κατηγορίας αυτής μπορούν να καλλιεργηθούν όλο το έτος με εξαίρεση τους καλοκαιρινούς μήνες.

### **1.3.3. Σχετική υγρασία**

Για φυτά χρυσανθέμων τα οποία αναπτύσσονται στον χώρο του θερμοκηπίου θα πρέπει η σχετική υγρασία να διατηρείται στο 70%. Υψηλότερα επίπεδα άνω του 90% θέτουν σε κίνδυνο την καλλιέργεια για την ανάπτυξη ασθενειών που ευνοούνται από υψηλά επίπεδα υγρασίας, παράδειγμα η βοτρυτίδα.

Αντίθετα υγρασία χαμηλότερη του 60% επιδρά αρνητικά στην ανάπτυξη της καλλιέργειας.

## **1.4. Πολλαπλασιασμός**

Το χρυσάνθεμο μπορεί να πολλαπλασιαστεί με δυο διαφορετικούς τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι με σπόρο, ο δεύτερος με την χρήση διαφόρων τμημάτων του φυτού δηλαδή με μοσχεύματα.

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο χρησιμοποιείται κυρίως από μεγάλους οίκους παραγωγής φυτών για να δημιουργήσουν νέες ποικιλίες. Σε εμπορική κλίμακα ο τρόπος που πολλαπλασιάζονται κυρίως τα χρυσάνθεμα είναι με την χρήση μοσχευμάτων.

Τα μοσχεύματα δημιουργούνται είτε από τους ίδιους τους παραγωγούς είτε από εμπορικούς οίκους που παράγουν αποκλειστικά μοσχεύματα. Υπάρχουν δύο είδη μοσχευμάτων που χρησιμοποιούνται, αυτά που έχουν ένα φύλλο και ένα οφθαλμό και αυτά που είναι επάκρια μοσχεύματα. Συνήθως χρησιμοποιείται μόνο η δεύτερη κατηγορία.

Τα μοσχεύματα λαμβάνονται από μητρικά φυτά, που καλλιεργούνται αποκλειστικά γι' αυτόν τον σκοπό και φυτεύονται μέσα σε ξεχωριστά

θερμοκήπια. Λαμβάνονται αυστηρά μέτρα φυτοπροστασίας και γίνονται τακτικοί έλεγχοι των φυτών για τυχόν ασθένειες. Τα μητρικά φυτά βρίσκονται τοποθετημένα πάνω σε ειδικά τραπέζια καλλιέργειας . Άλλος τρόπος είναι να φυτεύεται χωριστά το κάθε μητρικό φυτό μέσα σε γλάστρα. Το εδαφικό υπόστρωμα που χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια τους μπορεί να είναι τύρφη ή περλίτης. Τα υποστρώματα αυτά θα πρέπει να απολυμαίνονται πριν από την κάθε χρήση τους με ατμό. Τα μητρικά φυτά θα πρέπει να σχηματίζουν ζωηρή βλάστηση έτσι ώστε να παράγονται μοσχεύματα αρκετά σε αριθμό και να είναι καλής ποιότητας. Τα μητρικά φυτά διατηρούνται σε καθεστώς μεγάλης ημέρας με την προσθήκη συμπληρωματικού φωτισμού. Με αυτόν τον τρόπο παρεμποδίζεται η δημιουργία ανθοφόρων οφθαλμών.

Τα ριζοβολημένα μοσχεύματα τα οποία λαμβάνονται από τα μητρικά φυτά είναι συνήθως επάκριοι βλαστοί. Οι βλαστοί αυτοί έχουν μήκος 8-10 cm και η κοπή τους γίνεται με το χέρι ώστε να μην μεταδίδονται ασθένειες από το ένα φυτό στο άλλο.

Τα μοσχεύματα τα οποία κόβονται θα πρέπει να είναι ομοιόμορφα σε μέγεθος και να είναι της ίδιας ηλικίας ώστε αργότερα η ανάπτυξη και η άνθηση να είναι ομοιόμορφη. Έτσι σε κάθε κοπή αφαιρούνται όλα τα μοσχεύματα ακόμα και αν κάποια είναι ακατάλληλα ή δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Με τον τρόπο αυτό η επόμενη κοπή που θα γίνει θα έχει ομοιόμορφα μοσχεύματα.

Τα μοσχεύματα θα πρέπει να φυτεύονται σε καλά προετοιμασμένο υπόστρωμα. Συνίσταται ένα ελαφρύ και πορώδες υπόστρωμα όπως η τύρφη και ο περλίτης σε αναλογία 1/1. Τα μοσχεύματα που λαμβάνονται τοποθετούνται κάτω από σύστημα υδρονέφωσης ώστε να επιταχυνθεί η ριζοβολία και να πάρουμε φυτά καλής ποιότητας. Όταν δεν υπάρχει σύστημα υδρονέφωσης χρησιμοποιείτε πλαστικό για την μείωση της απώλειας της υγρασίας.

Η άριστη θερμοκρασία εδάφους για την ριζοβολία των μοσχευμάτων είναι 18-21<sup>0</sup>C και του αέρα 16<sup>0</sup>C. Συνήθως δεν είναι απαραίτητη η χρήση ορμονών ριζοβολίας. Μπορεί όμως να γίνει χρήση της ορμόνης IBA για να έχουμε πιο ομοιόμορφη ριζοβολία και πλούσια ανάπτυξη του ριζικού συστήματος. Η ριζοβολία πραγματοποιείται σε διάστημα 1-2 εβδομάδων και όταν αυτό συμβεί και οι ρίζες αποκτήσουν μήκος 0.5-1.5 cm. Τα μοσχεύματα μεταφυτεύονται στην οριστική τους θέση. Οι περισσότεροι παραγωγοί αγοράζουν έτοιμα τα μοσχεύματα από τους πιστοποιημένους οίκους παραγωγής μοσχευμάτων διότι



είναι ελεγμένα και αποφεύγουν την όλη διαδικασία της παραγωγής των μητρικών φυτών.

## 1.5. Έδαφος

Το χρυσάνθεμο είναι ένα φυτό το οποίο μπορεί να αναπτυχθεί σχεδόν σε κάθε έδαφος αρκεί αυτό να είναι καλά προετοιμασμένο, είναι δηλαδή ένα φυτό χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις. Αναπτύσσεται πάντως καλύτερα σε εδάφη μέσης σύστασης, τα οποία είναι πλούσια σε οργανική ουσία, έχουν καλή στράγγιση, καλό αερισμό και είναι μέσης έως ελαφρώς αλκαλικής αντίδρασης, δηλαδή το ΡΗ θα πρέπει να κυμαίνεται από 6.6-7.5. Η φύτευση των χρυσανθέμων μπορεί να γίνει είτε στο έδαφος είτε σε τραπέζια καλλιέργειας. Προσθήκη οργανικής ουσίας όπως τύρφη και κοπριά βελτιώνουν την σύσταση του εδάφους. Επίσης προσθήκη άμμου βελτιώνει το πορώδες του εδάφους και επιτυγχάνεται έτσι καλύτερη στράγγιση. Πριν γίνει η εγκατάσταση της καλλιέργειας το έδαφος οργώνεται βαθιά και προστίθενται 10 m<sup>3</sup> κοπριά. Η ανόργανη λίπανση γίνεται με προσθήκη 150-200 kg υπερφωσφορικού (0-21-0) και 50-100 kg θειικού καλίου/ στρέμμα. Στην συνέχεια ενσωματώνονται τα υλικά αυτά καλά με το έδαφος με την βοήθεια φρέζας.

## 1.6. Ποικιλίες

Σήμερα υπάρχουν εκατοντάδες ποικιλίες και υβρίδια και συνεχώς αυξάνονται λόγω των διασταυρώσεων, των μεταλλάξεων και των φυσικών επιλογών που κάνουν τα φυτά.

Οι ποικιλίες που σήμερα καλλιεργούνται για την παραγωγή δρεπτικών ανθέων, ανάλογα με την μορφή του ανθικού τους στελέχους διακρίνονται:

- Σε ποικιλίες Standard: Οι ποικιλίες αυτές παράγουν χρυσάνθεμα μονά, με άνθος μεγάλο στο οποίο τα πέταλα μπορεί να είναι γυρισμένα προς τα μέσα, προς τα έξω ή προς τα μέσα και τα έξω. Στην κατηγορία αυτή, οι κυριότερες και ενδιαφέρουσες ποικιλίες που έχουμε είναι η Fred Shoemith, η May Shoemith, η Rivarly, η Snodon, η Figgi και η Eleonora.

- Σε ποικιλίες Spray: Οι ποικιλίες αυτές αναπτύσσουν μεγάλες διακλαδώσεις. Οι διακλαδώσεις αυτές διαφέρουν σε μέγεθος και σχήμα η μια από την άλλη. Στις ποικιλίες αυτές υπάρχει μια μεγάλη γκάμα χρωμάτων. Οι Spray ποικιλίες καλλιεργούνται σε μεγαλύτερο βαθμό από τις Standard στο εξωτερικό. Οι κυριότερες ποικιλίες που καλλιεργούνται στο εξωτερικό είναι η Tiger, η Remark, η Bari, η Spider, η Daymark, η Pomron κ.α.

## **1.7. Καλλιεργητική τεχνική**

### **1.7.1. Φύτευση**

Τα ριζοβολημένα μοσχεύματα τα οποία χρησιμοποιούνται για φύτευση θα πρέπει να έχουν 4-5 φύλλα, η διάμετρος του βλαστιδίου να είναι 3-4 mm και να υπάρχουν 6-8 καλά ανεπτυγμένες ρίζες. Το βάθος το οποίο τοποθετούνται τα μοσχεύματα μέσα στο έδαφος κατά την φύτευση δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από αυτό που ήταν και μέσα στο πολλαπλασιαστήριο. Οι αποστάσεις φυτεύσεις εξαρτώνται από την ποικιλία, την επιθυμητή ποιότητα των ανθέων, την εποχή του έτους που γίνεται η καλλιέργεια, τον αριθμό των στελεχών που αφήνονται σε κάθε φυτό κ.α.

Όταν η φύτευση των χρυσανθέμων γίνεται σε τραπέζια, για καλλιέργεια μέσα στο θερμοκήπιο, το πλάτος των τραπεζιών είναι 1m και αφήνετε διάδρομος μεταξύ τους 0.50 m. Η πυκνότητα των φυτών είναι 48-53 φυτά/m<sup>2</sup> καλλιεργούμενης επιφάνειας δηλαδή 30-35.000 φυτά/στρέμμα όταν δεν γίνεται κορυφολόγημα που είναι και η πιο συχνή περίπτωση. Στην περίπτωση που γίνεται κορυφολόγημα των φυτών φυτεύονται περίπου 16 φυτά/m<sup>2</sup> καλλιεργούμενης επιφάνειας δηλαδή 10.000 φυτά/στρέμμα. Πριν γίνει η φύτευση απλώνεται ένα δίκτυ υποστύλωσης διαστάσεων 12.5X12.5 X100 cm το οποίο είναι και οδηγός ώστε η φύτευση να γίνεται στις σωστές αποστάσεις. Το δίκτυ αυτό μετακινείται αργότερα ανάλογα με την ανάπτυξη και έτσι χρησιμεύει για να υποστυλώνει τα φυτά.

X	X		X	X		X	X
X	X		X	X		X	X
X	X		X	X		X	X
X	X		X	X		X	X
X	X		X	X		X	X
X	X		X	X		X	X
X	X		X	X		X	X
X	X		X	X		X	X

Φύτευση για παραγωγή χωρίς  
κορυφολόγημα 48 Φυτά /m<sup>2</sup>

X		X			X		X
X		X			X		X
X		X			X		X
X		X			X		X

Φύτευση για παραγωγή  
με κορυφολόγημα  
16 Φυτά /m<sup>2</sup>

### 1.7.2. Πότισμα

Το πότισμα είναι μια από τις σημαντικότερες εργασίες που κάνουμε για κάθε καλλιέργεια, είτε αυτή είναι ανθοκομική είτε λαχανοκομική.

Το νερό με το οποίο ποτίζονται τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από μύκητες και άλλους μικροοργανισμούς. Θα πρέπει

επομένως να γνωρίζουμε από την αρχή, από πού προέρχεται το νερό με το οποίο θα ποτίσουμε τα φυτά.

Τις πρώτες εβδομάδες από την φύτευση τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να ποτίζονται με καταιονισμό. Όσο περνάει ο καιρός και τα φυτά μεγαλώνουν τότε εφαρμόζεται υπόγεια άρδευση. Κατά την διάρκεια του ποτίσματος δεν θα πρέπει να δίνετε ούτε πολύ νερό γιατί υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσει σηψιριζίες αλλά ούτε πολύ λίγο νερό γιατί προκαλεί ξήρανση της ρίζας. Η συχνότητα της άρδευσης εξαρτάται από την εποχή, το εδαφικό υπόστρωμα που έχουμε, το στάδιο ανάπτυξης των φυτών κ.α. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε η επάρκεια του νερού να είναι αρκετή για να μην διψάσουν τα φυτά και να ξυλοποιηθεί η βάση του στελέχους των φυτών οπότε μειώνεται η απορρόφηση του νερού μετέπειτα στο βάζο και τα άνθη δεν διατηρούνται αρκετά.

### **1.7.3. Λίπανση**

Η προσθήκη οργανικής ουσίας υπό μορφή κοπριάς ή τύρφης είναι αναγκαία για την καλή ανάπτυξη των χρυσανθέμων. Πριν το φύτεμα προσθέτουμε στο έδαφος κοπριά ή τύρφη, καλιούχο και υπερφωσφορικό λίπασμα και ανακατεύουμε καλά.

Η λίπανση συνεχίζεται, μέχρι να ανθίσουν τα φυτά, με αζωτούχα ή μικτά λιπάσματα, κάθε 2-3 εβδομάδες. Την 1 ½ εβδομάδα μετά το φύτεμα γίνεται η πρώτη λίπανση με λιπάσματα όπου η σχέση των μικροστοιχείων είναι 2N : 1P : 4K : 1MG και στη δόση των 4 Kg/100m<sup>2</sup>. Η ίδια λίπανση γίνεται κάθε 10 περίπου μέρες.

### **1.7.4. Κορυφολόγημα**

Το κορυφολόγημα είναι μια τεχνική που εφαρμόζεται σε πολλά ανθοκομικά ή μη φυτά. Κορυφολόγημα είναι η κοπή της κορυφή ενός βλαστού, το οποίο αναγκάζει σε ανάπτυξη πλάγιους βλαστούς. Τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να κορυφολογούνται όταν αποκτήσουν 6 φύλλα. Κόβεται ένα μικρό τμήμα της κορυφής του βλαστού με δύο φύλλα. Με αυτόν τον τρόπο, τα φυτά αποκτούν τέσσερα νέα στελέχη, που βλαστάνουν από τις μασχάλες των φύλλων που

απέμειναν. Τα άνθη σχηματίζονται στην κορυφή των στελεχών. Το κορφολόγημα γίνεται πρωινές ώρες όταν τα φυτά βρίσκονται σε σπαργή.

Ένα είδος κορφολογήματος είναι και το τσίμπημα του κεντρικού οφθαλμού του κεντρικού στελέχους του χρυσανθέμου. Η αφαίρεση του κεντρικού οφθαλμού γίνεται όταν έχει μέγεθος σαν την φακί ενώ χρονολογικά τοποθετείται 3 – 4 εβδομάδες πριν την συγκομιδή. Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτή η εργασία είναι για να γίνει ομοιόμορφη άνθηση αλλά και για να παραχθούν περισσότεροι πλάγιοι οφθαλμοί.

### **1.7.5. Εφαρμογή φωτοπεριοδισμού**

Το χρυσάνθεμο είναι φυτό μικρής μέρας, δηλαδή σχηματίζει ανθοφόρα μπουμπουκία όταν η διάρκεια της ημέρας είναι μικρότερη από 14 ώρες. Γι' αυτό σε μη ελεγχόμενες συνθήκες φωτοπεριόδου, ο σχηματισμός ανθοφόρων μπουμπουκιών μπορεί να γίνει από μέσα Αυγούστου και μετά και έτσι θα έχουμε παραγωγή 2,5-3 μήνες μετά δηλαδή από τέλη Οκτώβρη. Προϋποτίθεται βέβαια ότι μέχρι τον Αύγουστο το φυτό θα έχει φτάσει να βρίσκεται σε ικανοποιητικό στάδιο ανάπτυξης, να έχει δηλαδή ύψος 40-50 cm. Ρυθμίζοντας όμως το φωτισμό αναλόγως μπορούμε να έχουμε μια προγραμματισμένη παραγωγή, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Αυτό εξασφαλίζεται με την χρήση τεχνητού φωτισμού στο θερμοκήπιο. Απαιτούνται περίπου 60-100 LUX/m<sup>2</sup> και αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση ενός λαμπτήρα 150 WATT/m<sup>2</sup>. Φωτισμός απαιτείται για φυτεύσεις που συμπληρώνονται 14 ώρες φώς, ώστε τα φυτά να μην ανθίσουν μέχρι να φτάσουν σε ύψος 40-50 cm και στην συνέχεια δίνεται μεγάλη νύχτα (black out) για να ανθίσει.

Σημαντικό είναι ο φωτισμός να δίνεται έτσι ώστε να μην συμπληρώνονται πάνω από 5-6 ώρες συνεχές σκότος. Γι' αυτό ο φωτισμός αρχίζει 5 ώρες περίπου μετά την δύση του ήλιου και σταματά 5 ώρες πριν την ανατολή του.

Ο φωτισμός δίδεται αμέσως μετά την εγκατάσταση της φυτείας και ανάλογα με την εποχή φύτευσης επί 2-4 εβδομάδες. Με την διακοπή φωτισμού και τη εξασφάλιση 14 ωρών σκότους αρχίζει η καταβολή των ανθοφόρων βλαστών. Αν δεν εξασφαλίζονται φυσιολογικά λόγω εποχής οι απαιτούμενες ώρες σκότους θα πρέπει να συμπληρωθούν με τεχνικό τρόπο. Χρησιμοποιούνται για το σκοπό αδιαφανή υλικά όπως το ασπρόμαυρο πλαστικό ή καλύτερα ειδικές υφασμάτινες ή πλαστικές κουρτίνες με επένδυση αλουμινίου. Δυο εβδομάδες

πριν την ολοκλήρωση της άνθησης σταματά η εφαρμογή της μεγάλης νύχτας με τις κουρτίνες με σκοπό να αυξηθεί η διάρκεια του φυσικού φωτισμού και η φωτοσύνθεση για την παραγωγή και αποταμίευση υδατανθράκων που έχει σαν αποτέλεσμα την βελτίωση της ποιότητας και της διατηρησιμότητας των ανθέων.

#### **1.7.6.Υποσύλωση**

Όταν τα φυτά αποκτήσουν ένα μεγάλο ύψος, λόγο του μεγάλου βάρους τους λυγίζουν. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται η ποιότητα των χρυσανθέμων. Γι αυτό το λόγο και γίνεται υποσύλωση στα φυτά. Συνήθως η υποσύλωση γίνεται με συρμάτινα πλέγματα όπως γίνεται και στα γαρύφαλλα. Τα πλέγματα που τοποθετούνται είναι συνήθως τρία και σε απόσταση το ένα από το άλλο περίπου στα 30 cm.

#### **1.7.7. Εφαρμογή επιβραδυντών αύξησης**

Η εργασία αυτή δεν γίνεται για να γίνει νανοποίηση στα φυτά αλλά να ανακοπή η υπερβολική ανάπτυξη τους. Ο στόχος παραγωγής τέτοιων ανθοκομικών φυτών είναι να πάρουν μια μορφή «κομπακτ» πιο συμπαγή δηλαδή ταξιανθία. Στα χρυσάνθεμα τύπου Spray γίνεται εφαρμογή με ψεκασμό Daminozide την 2η και την 3η εβδομάδα. Είναι μια πολύ σημαντική εργασία που γίνεται στα χρυσάνθεμα γιατί δημιουργούνται ομοιόμορφα λουλούδια που είναι επιθυμητά στην αγορά. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι, μόλις περάσει η επίδραση της επιβραδυντικής ουσίας, με το χρόνο, τα φυτά επανέρχονται στον αρχικό ρυθμό ανάπτυξης.

#### **1.8. Εχθροί και ασθένειες του χρυσανθέμου- Φυτοπροστασία**

Όπως και τα περισσότερα φυτά έτσι και τα χρυσάνθεμα προσβάλλονται από ασθένειες και εχθρούς. Αποτέλεσμα αυτών είναι να μειώνετε τόσο η παραγωγή όσο και η ποιότητα των χρυσανθέμων. Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες αναγράφονται παρακάτω:

- Ιώσεις: Προκαλούν «μωσαϊκωση» στα φύλλα και «παραμόρφωση» στα ανθικά κεφάλια. Επειδή δεν υπάρχει κάποια καταπολέμηση της

ασθένειας, θα πρέπει τα μοσχεύματα που προέρχονται από μητρική καλλιέργεια απαλλαγμένα από ιώσεις. Τα φυτά αυτά θα πρέπει να προέρχονται από μεριστωματικό πολλαπλασιασμό.

- Σκωρίαση: Εμφανίζονται σκούρες καφέ ξανθίσεις στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Ελέγχεται με προληπτικούς ψεκασμούς με διάφορα μυκητοκτόνα. Το παθογόνο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια είναι το *Puccinia Chrysanthemi*. Πρέπει να αποφεύγεται η διαβροχή των φύλλων, να διατηρείται η σχετική υγρασία σε χαμηλά επίπεδα και να γίνονται προληπτικοί ψεκασμοί με κατάλληλα μυκητοκτόνα.
- Σεπτόρια: Εμφανίζεται επί των φύλλων σαν κηλίδες με χαρακτηριστικό ανοιχτόχρωμο περίγυρο. Οι κηλίδες αυτές σε πιο προχωρημένη προσβολή παίρνουν καστανό χρώμα. Για την καταπολέμησι συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί για αποτελεσματικό έλεγχο της ασθένειας. Το παθογόνο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια είναι το *Septoria chrysanthemella*. Το παθογόνο εξαπλώνεται με τα υδροσταγονίδια κατά το πότισμα και ευνοείται με την διατήρηση ενός στρώματος νερού στα φύλλα. Τα προσβαλλόμενα φύλλα κιτρινίζουν και ξηραίνονται. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας μπορούμε επίσης να αποφύγουμε την υψηλή σχετική υγρασία και διαβροχή του φυλλώματος.
- Βοτρύτης: Μύκητας που προσβάλλει όλα τα μέλη του φυτού δημιουργώντας χαρακτηριστική σαπίσει φαιού χρώματος. Για την καταπολέμηση της ασθένειας συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί με βοτρυδιοκτόνα. Ο μύκητας ευνοείται με χαμηλή θερμοκρασία (10-16°C) και υψηλή θερμοκρασία. Εμφανίζεται σε ανοιγμένα άνθη δημιουργώντας μυκηλιακές υφές που όταν ξεραθούν αποκτούν ένα άσπρο χρώμα. Επίσης προσβάλλει τα φυτά που έχουν εγκαύματα από τον ήλιο.
- Σκληροτίνια: Εμφανίζει τα συμπτώματα προσβολής του βοτρύτη με τη διαφορά ότι το μυκήλιο του μύκητα είναι λευκό και συνοδεύεται με

χαρακτηριστικά μαύρα σκληρώτια. Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται όπως και στην περίπτωση του βοτρυτή.

- Θρίπες, Αφίδες, Λυριόμυζα, και νυκτόβια λεπιδόπτερα: Με τα συνήθη εντομοκτόνα καταπολεμούνται σχετικά εύκολα. Εξαίρεση παρουσιάζει η Λυριόμυζα που απαιτούνται πιο εξειδικευμένα εντομοκτόνα σε συνδυασμό με κατάλληλες χρωμοπαγίδες



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

### ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ

#### 2.1. Εισαγωγή

Σκοπός του πειράματος ήταν η μέτρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών δρεπτών ανθέων χρυσάνθεμου όταν η φύτευση του γίνει στο έδαφος και σε υποστρώματα υδροπονίας.

Η προσπάθεια για την βελτίωση του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών ξεκίνησε από την βελτίωση του υπάρχοντος εδάφους των θερμοκηπίων, πέρασε από μέσα από τα τεχνικά υποστρώματα και έφτασε σήμερα μέχρι και την υδροπονική καλλιέργεια δηλαδή την καλλιέργεια χωρίς την παρουσία εδάφους. Σημαντικό ρόλο για την καλή ανάπτυξη των φυτών, για την παραγωγή χρυσανθέμων αλλά και για άλλων λουλουδιών παίζει και το υπόστρωμα που θα χρησιμοποιηθεί. Η επιλογή ενός κατάλληλου υποστρώματος διαμορφώνει ένα καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα που θέλει ο παραγωγός (Παπαδημητρίου κ.ά., 2001).

#### 2.2. Υλικά και Μέθοδοι

Στα πλαίσια της πειραματικής εργασίας εκτιμήθηκε η ποιότητα δυο ποικιλιών χρυσανθέμων: για δρεπτό άνθος της PACIFIC GREEN και της EURO WHITE QUEEN σε εδαφική καλλιέργεια και σε δύο υποστρώματα υδροπονίας το rock wool (εμπορικό όνομα grodan) και στο cocosoil (εμπορικό όνομα κόκος). Για το σκοπό αυτό μετρήθηκαν το ύψος (μήκος), ο αριθμός των ανθέων, το βάρος, και οι ημέρες από την φύτευση έως την συγκομιδή (πρωιμότητα). Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο πλαστικό θερμοκήπιο ανθοκομίας που βρίσκεται στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι Κρήτης. Το χρυσάνθεμο όπως έχει προαναφερθεί και παραπάνω έχει ανάγκη από εφαρμογή μεγάλης νύκτας ώστε να διαφοροποιηθούν οι οφθαλμοί του. Γι αυτό το λόγο το πείραμα τοποθετήθηκε σε ειδικό θάλαμο συσκότισης σε θερμοκήπιο με κάλυψη πλαστικού στο Αγρόκτημα του ΤΕΙ Κρήτης. Ο θάλαμος συσκότισης ήταν μαύρος εσωτερικά

ενώ εξωτερικά αποτελούνταν από ίνες αλουμινίου. Το άνοιγμα και το κλείσιμο του θαλάμου γινόταν ημιαυτόματα από τον ηλεκτρικό πίνακα του θερμοκηπίου.

Η φύτευση των χρυσανθέμων έγινε στις 25 Φεβρουαρίου του 2009. Χρησιμοποιήθηκαν 12 πλάκες πετροβάμβακα (Grodan) και 12 σάκοι κόκου (Cocosoil) όπου φυτεύτηκαν 12 χρυσάνθεμα στον καθένα και τοποθετήθηκαν σε ειδικά διαμορφωμένο σαμάρι πάνω σε πλαστικό με δυνατότητα απομάκρυνσης του θρεπτικού διαλύματος απορροής) σε πλήρως ισοπεδωμένο έδαφος και επίσης φυτεύτηκαν χρυσάνθεμα σε σαμάρι στο έδαφος (αμμοπηλώδες με προσθήκη 5% τύρφης και βασική λίπανση) του θερμοκηπίου.

Ο πετροβάμβακας είναι το πλέον διαδεδομένο διεθνώς υπόστρωμα υδροπονικών καλλιεργειών. Είναι ένα ανόργανο ινώδες υλικό το οποίο παράγεται με θερμική επεξεργασία ενός μείγματος που αποτελείται κατά 60% από διαβάση, 20% από ασβεστόλιθο και 20% από άνθρακα. Το μείγμα αυτό θερμαίνεται στους 1600<sup>0</sup>C. Ο άνθρακας χρησιμεύει κυρίως σαν καύσιμη ύλη για την επίτευξη αυτής της θερμοκρασίας. Σ' αυτή τη θερμοκρασία, το μείγμα ρευστοποιείται και οδηγείται σε ένα περιστρεφόμενο τύμπανο από τον χώρο του οποίου εξέρχεται σε μορφή λεπτών βελονών πάχους 6-8 μικρών, δηλαδή 0,005 mm και μήκους 3 mm. Στη συνέχεια οι λεπτές αυτές βελόνες συμπλέκονται και συγκολλώνται μεταξύ τους σε μια χαλαρή πλέξη με την βοήθεια μιας συνδετικής ρητινικής ουσίας που ονομάζεται βακελλίτης, οπότε προκύπτει ένα προϊόν ελαφρύ και πορώδες με βαμβακώδη εμφάνιση. Το Cocosoil προέρχεται από τον κοκοφοίνικα. Η ινώδης μορφή του αλλά και η περιεκτικότητά του σε λιγνίνη (πάνω από 45%) συμβάλλουν στο να διατηρεί τα φυσικά του χαρακτηριστικά για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα (πάνω από 5 χρόνια). Έχει αυξημένη υδατοϊκανότητα και κυρίως διατηρεί πάντα μια πολύ καλή σχέση νερού και αέρα. Προέρχεται από το παχύ μεσοκάρπιο του καρπού της καρύδας (coir, cocos, nupifera L) και επομένως είναι απαλλαγμένο ασθενειών. Περιέχει δε ένα μεγάλο αριθμό μυκήτων του γένους *Trichoderma*, οι οποίοι δρώντας ανταγωνιστικά, αποτρέπουν την ανάπτυξη των γνωστών μυκητολογικών ασθενειών του ριζικού συστήματος των φυτών.

Στη συνέχεια τοποθετήθηκε το αρδευτικό σύστημα και δίχτυ στήριξης (Εικόνα 1 και 2)



Εικόνα 1. Φύτευση σε υποστρώματα Grodan και Cocosoil



Εικόνα 2. Φύτευση στο έδαφος

Η καλλιέργεια φυτεύτηκε εποχή με μεγάλη διάρκεια ημέρας και όταν τα φυτά έφτασαν σε ύψος 50 περίπου εκατ. χρησιμοποιήθηκε ο θάλαμος συσκότισης (black out) για 5 βδομάδες. Οι κουρτίνες άνοιγαν 9 το πρωί και έκλειναν στις 6 το απόγευμα κάθε μέρας. Όταν τα φυτά έφτασαν σε ικανοποιητικό μέγεθος έγινε κορυφολόγημα του κεντρικού μπουμπουκιού έτσι ώστε να βγουν πλευρικά άνθη.

Η λίπανση γινόταν δυο με τρεις φορές την εβδομάδα ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών.

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν :

- Νιτρική Αμμωνία
- Νιτρικό Κάλιο
- Θειικό Μαγνήσιο

- Φωσφορικό οξύ
- Ιχνοστοιχεία
- Βόρακας
- Μίγμα ιχνοστοιχείων 20-20-20
- Χηλικός σίδηρος

Τα λιπάσματα προσθέτονταν στο βαρέλι ποτίσματος του θερμοκηπίου αφού πρώτα είχαν διαλυθεί σε δοχείο με νερό.

### **2.3. Αποτελέσματα- συζήτηση**

Τα χρυσάνθεμα συγκομίζονταν, όταν το 50 – 60 % των ανθέων της ταξιανθίας ήταν ανοικτά. Η συγκομιδή γινόταν συνήθως τις πρωινές ώρες, ώστε να μην έχουμε αλλοίωση των αποτελεσμάτων κυρίως του βάρους των χρυσανθέμων, λόγω υψηλών θερμοκρασιών. Το σημείο κοπής ήταν 10 cm πάνω από την επιφάνεια του υποστρώματος. Η συγκομιδή των πρώτων χρυσανθέμων ξεκίνησε από 14 Μαΐου 2009. Στην συνέχεια έγιναν μετρήσεις των παρακάτω παραμέτρων.

**Βάρος**

**Μήκος**

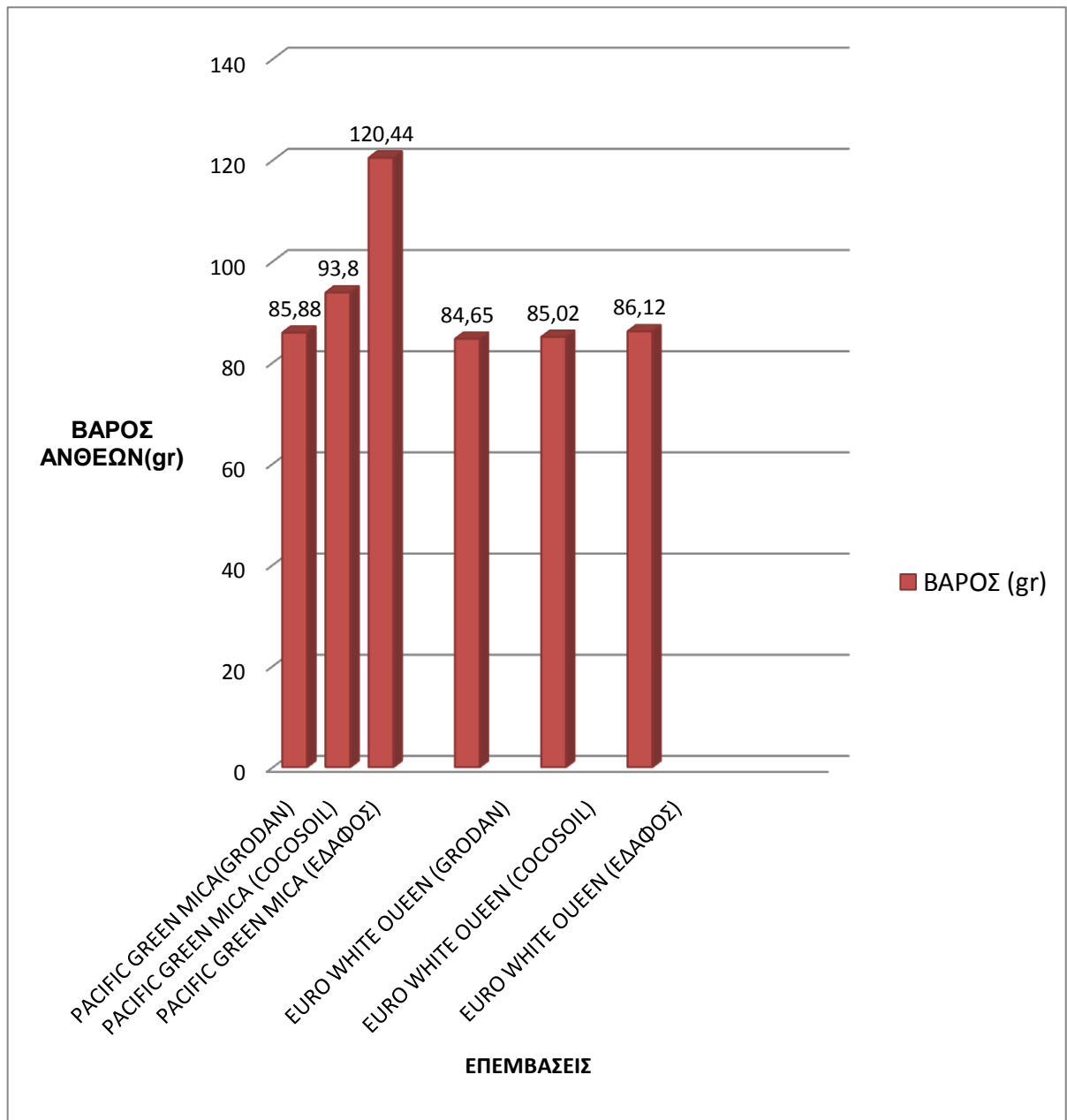
**Αριθμός των ανθέων ανα ταξιανθία**

**Ημέρες από τη φύτευση ως τη συγκομιδή**

Και στη συνέχεια έγινε εξαγωγή του μέσου όρου για κάθε ποικιλία όπως παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες και γραφήματα.

Πίνακας 1. Μέσος όρος μετρήσεων των δυο διαφορετικών ποικιλιών στο έδαφος και σε δύο υποστρώματα υδροπονίας

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΒΑΡΟΣ (gr)	ΜΗΚΟΣ (cm)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ	ΗΜΕΡΕΣ ΑΠΟ ΦΥΤΕΥΣΗ ΕΩΣ ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ
PACIFIC GREEN ΣΤΟ <u>GRODAN</u>	85,88	113,74	9,83	91
PACIFIC GREEN ΣΤΟ <u>COCOSOIL</u>	93,8	112,04	10,42	94
PACIFIC GREEN ΣΤΟ <u>ΕΔΑΦΟΣ</u>	120,44	107,15	12,54	91
EURO WHITE OUEEN ΣΤΟ <u>GRODAN</u>	84,65	116,5	9,64	92
EURO WHITE OUEEN ΣΤΟ <u>COCOSOIL</u>	85,02	101,21	10,34	91
EURO WHITE OUEEN ΣΤΟ <u>ΕΔΑΦΟΣ</u>	86,12	95,32	10,29	92

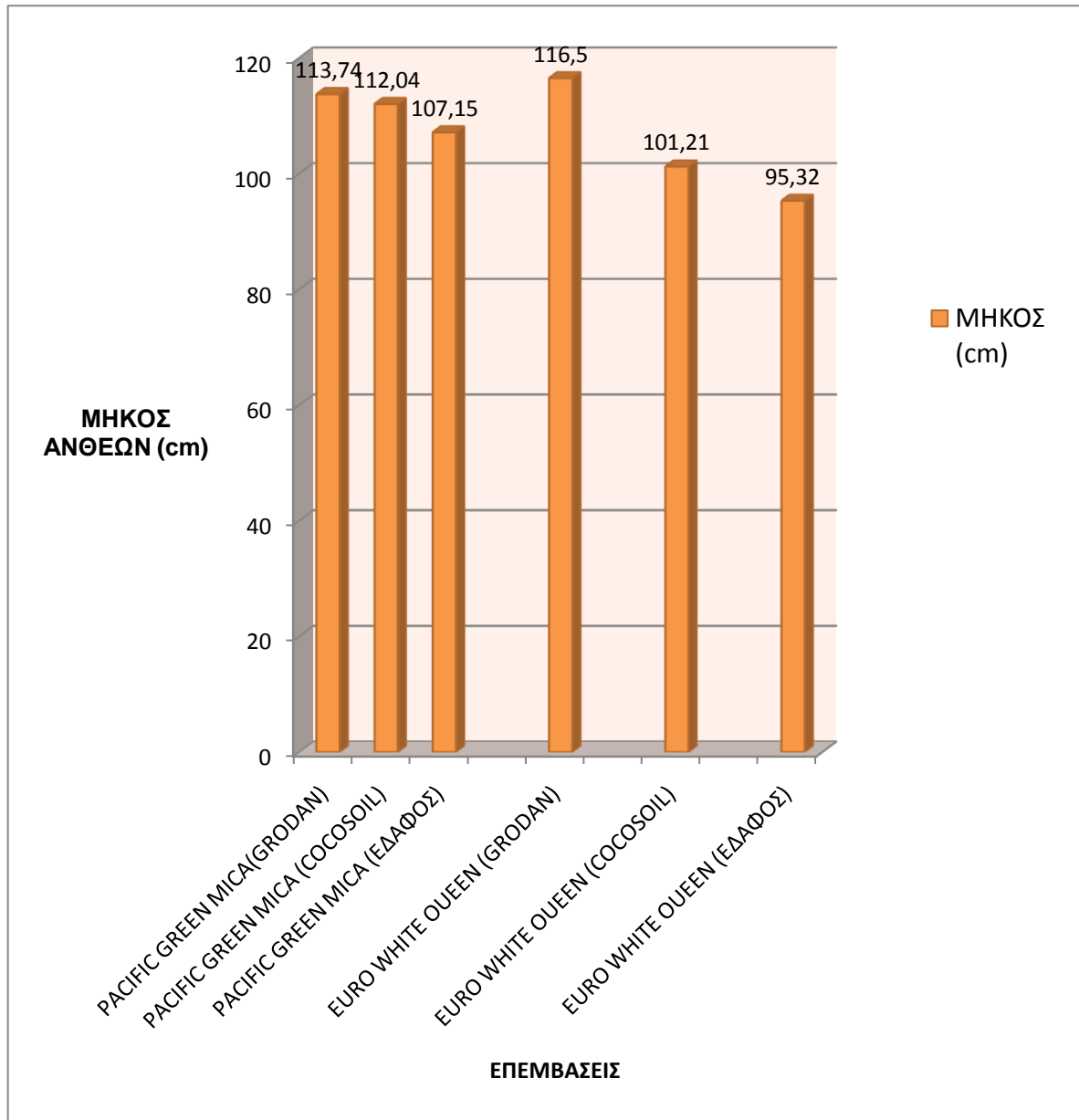


**Σχήμα 1. Επίδραση των υποστρωμάτων στο βάρος των ανθέων των δύο ποικιλιών**

Όπως φαίνεται στο σχήμα 1 οι ποικιλίες που είχαν φυτευτεί στο έδαφος είχαν μεγαλύτερο βάρος σε σχέση με τις ποικιλίες που είχαν φυτευτεί στο Grodan και στο Cocosoil.

Στην ποικιλία Pacific Green η καλλιέργεια στο έδαφος δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα. Ακολουθεί η εγκατάσταση σε Cocosoil και τέλος η επέμβαση στο Grodan. Στην ποικιλία Euro White Queen οι διαφορές στο βάρος είναι πολύ μικρές. Ελαφρά μεγαλύτερο βάρος έχει η επέμβαση στο έδαφος ενώ

ακολουθούν με πολύ μικρή διαφορά οι επεμβάσεις στο Cocosoil και στο Grodan.

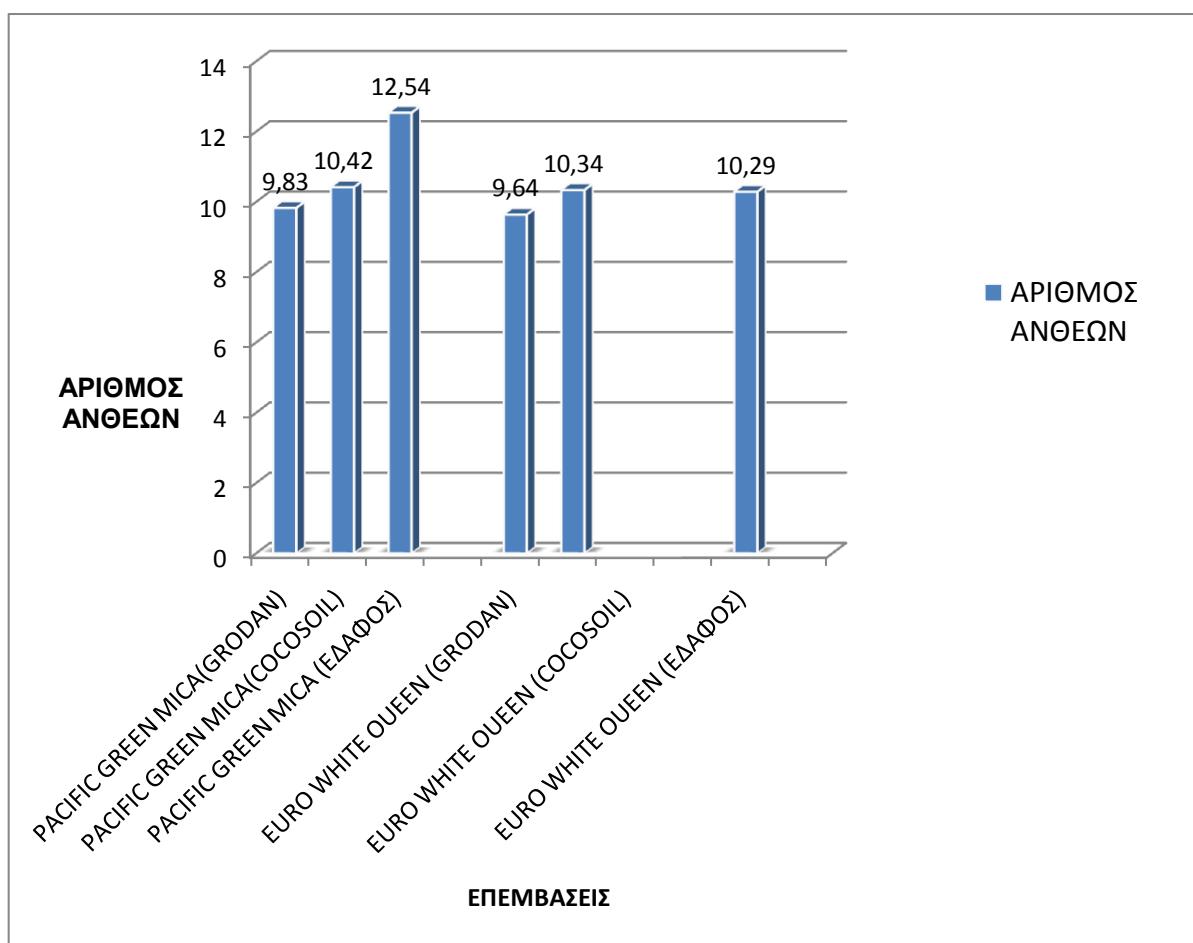


**Σχήμα 2. Επίδραση των υποστρωμάτων στο μήκος των ανθέων των δύο ποικιλιών**

Όπως φαίνεται στο σχήμα 2 η ποικιλία Euro White Queen που είχε φυτευτεί σε υπόστρωμα με Grodan έχει το μεγαλύτερο μήκος, χωρίς μεγάλη διαφορά από την ποικιλία Pacific Green στο Grodan και στο Cocosoil.

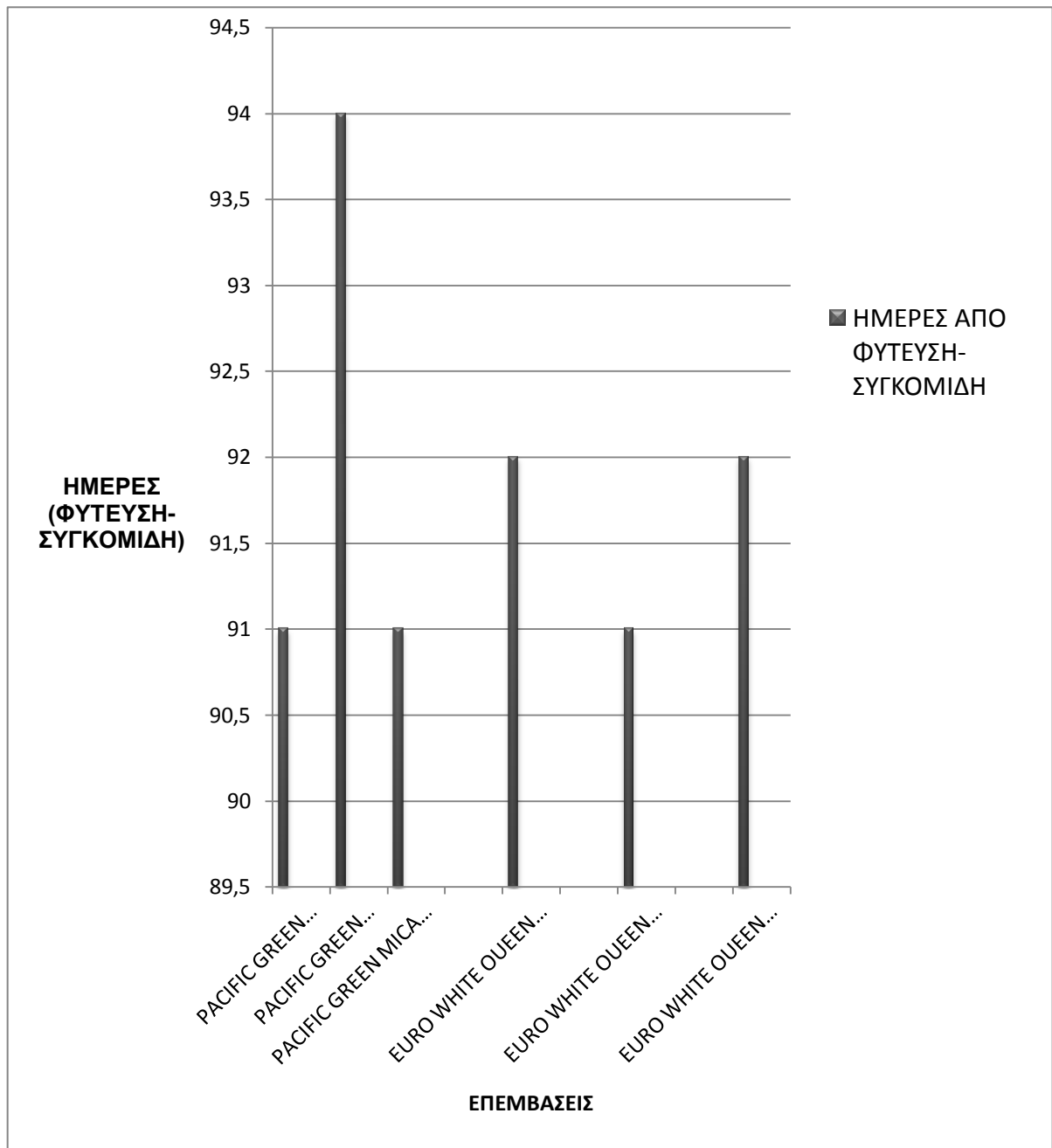


Η ποικιλία Pacific Green σε υπόστρωμα Grodan έχει πολύ μικρή διαφορά σε σχέση με την επέμβαση σε Cocosoil ενώ ακολουθεί με σημαντική διαφορά η επέμβαση στο έδαφος. Στην ποικιλία Euro White Queen οι διαφορές είναι αρκετά μεγάλες αφού φαίνεται καθαρά ότι η φύτευση σε υπόστρωμα Grodan έχει πολύ δίνει καλύτερα αποτελέσματα από τις άλλες δυο, ακολουθεί η φύτευση σε Cocosoil με σημαντική διαφορά και στην συνέχεια με ακόμα μεγαλύτερη διαφορά η επέμβαση στο έδαφος.



**Σχήμα 3. Επίδραση των υποστρωμάτων στον αριθμό των ανθέων των δύο ποικιλιών**

Όπως βλέπουμε στο σχήμα 3 μεγαλύτερο αριθμό ανθέων έχει η ποικιλία Pacific Green στο έδαφος. Με μικρή η διαφορά από τις άλλες επεμβάσεις. Στην ποικιλία Euro White Queen οι διαφορές μεταξύ των διαφόρων υποστρωμάτων καλλιέργειας είναι πολύ μικρές.



**Σχήμα 4. Επίδραση των υποστρωμάτων στην πρωιμότητα των ποικιλιών**

Όπως φαίνεται στο σχήμα 4 πιο πρώιμες ποικιλίες είναι η Pacific Green φυτεμένη σε Grodan και στο έδαφος και η Euro White Queen στο Cocosoil. Στην συνέχεια ακολουθεί η ποικιλία Euro White Queen στο Grodan και στο έδαφος και τελευταία έρχεται η Pacific Green στο Cocosoil.

## 2.4. Συμπέρασμα

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνεται ότι η φύτευση στο έδαφος βελτίωσε το βάρος των χρυσανθέμων και τον αριθμό των ανθέων ανά ταξιανθία. Όμως αύξηση του μήκους των χρυσανθέμων και μεγαλύτερη πρωιμότητα παρατηρήθηκε όταν η φύτευση έγινε στα υποστρώματα πετροβάμβακα και κόκου. Επομένως κατά τη γνώμη μας είναι δυνατόν οι παραγωγοί να χρησιμοποιήσουν τα συγκεκριμένα υποστρώματα εάν επιθυμούν μεγαλύτερο ύψος φυτών αλλά και πρωίμηση της παραγωγής. Θεωρούμε πάντως ότι η καλλιέργεια στο έδαφος είναι ευκολότερη, φθηνότερη και δεν χρειάζεται υψηλή τεχνογνωσία, όπως η υδροπονία, και για τον λόγο αυτό η υδροπονία συστήνεται μόνο σε προοδευτικούς παραγωγούς που διαθέτουν ήδη τον σχετικό τεχνολογικό εξοπλισμό.



Εικόνα 3. Χρυσάνθεμα ανεπτυγμένα στο έδαφος και στα δύο υποστρώματα (Grodan,Cocosoil)

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΛΥΣΙΑΝΘΟΥ

#### 3.1. Εισαγωγή

Ο λυσιάνθος (*Eustoma grandiflorum* οικ. *Gentianaceae*) είναι φυτό ιθαγενές των νοτιότερων περιοχών των Η.Π.Α και απαντάται στους υγρούς λειμώνες που εκτείνονται από τη Νεμπράσκα μέχρι το Κολοράντο και το Τέξας. Ως καλλιεργούμενο ανθοκομικό φυτό πρωτοξεκίνησε από την Ιαπωνία όπου εισήχθη πριν 60 χρόνια. Από τότε πολλές ποικιλίες με πολλά διαφορετικά χρώματα και μονά ή διπλά άνθη με πέταλα χωνοειδή ή κωδωνοειδή έχουν δημιουργηθεί. (Ohkawa and Sakaki, 1999). Από την Ιαπωνία το 1981 εισήχθη η θερμοκηπιακής μορφής καλλιέργεια του σε πολλές χώρες κύρια στην Ολλανδία και το Ισραήλ με το όνομα λυσιάνθος. Έτσι ενώ είναι πολυετές φυτό ανοιξιότικης άνθισης σε φυσικό περιβάλλον, στο θερμοκήπιο μπορεί να καλλιεργηθεί σχεδόν κάθε εποχή του χρόνου τόσο ως δρεπτό όσο και ως γλαστρικό.

Η ταχεία εξάπλωση της καλλιέργειας του διεθνώς είναι αξιοσημείωτη και το ότι έχει γίνει πολύ δημοφιλές οφείλεται στη πρόοδο που έχει σημειώσει η γενετική του βελτίωση με την δημιουργία νέων ποικιλιών και υβριδίων με πολλά χρώματα και τύπους ανθέων, με πολύ καλή μετασυλλεκτική συμπεριφορά και διάρκεια ζωής, καθώς και δυνατότητα καλλιέργειας και διάθεσης στην αγορά όλο το χρόνο (Παπαδημητρίου, 2001).

Η καλλιέργεια του *Eustoma* ξεκίνησε στις εύκρατες κλιματικές ζώνες με σκοπό τον εφοδιασμό της αγοράς τους καλοκαιρινούς μήνες αλλά τελευταία έχει διαδοθεί και σε θερμότερες περιοχές για πρωιμότερη άνθιση. Σήμερα το 80% της παραγωγής λαμβάνεται από την Άνοιξη μέχρι το Φθινόπωρο. Το 1995 μόνο στην Ιαπωνία παράχθηκαν 115 εκατ. δρεπτά άνθη λυσιάνθου σημειώνοντας μια ετήσια αύξηση της τάξης του 30% την τελευταία δεκαετία. Η ζήτηση του λυσιάνθου παρά τη διστακτικότητα της αγοράς, λόγω του προβλήματος που παρουσιάστηκε με τη μικρή διατηρησιμότητα, έχει αυξητική τάση και από πολλούς θεωρείται ως μια από τις καλλιέργειες του μέλλοντος.

Επειδή το κόστος καλλιέργειας είναι μικρό και ο βιολογικός του κύκλος σύντομος, αφήνει σημαντικά περιθώρια κέρδους, αρκεί η τοποθέτηση του στην ελληνική αγορά να γίνει αργά με ιδιαίτερη προσοχή αλλά και με την εφαρμογή των κατάλληλων προ και μετασυλλεκτικών χειρισμών (Παπαδημητρίου 2005).

Οι σημερινές ποικιλίες είναι κυρίως υβρίδια F1 και κυκλοφορούν σε διάφορους χρωματισμούς από μπλε, λευκά, ροζ, μωβ, μέχρι και δίχρωμα άνθη. Τελευταία είναι διαθέσιμες και ποικιλίες με διπλά άνθη. Οι πιο γνωστές με μονά άνθη κατά σειρά πρωιμότητας είναι οι Candy, Royal, Fuji, Kyoto και Charm καθώς και η Echo με διπλό άνθος. Το ανθικό στέλεχος φέρει 8-12 άνθη σε μια ταξιανθία απλού βότρυος. Το ύψος των φυτών κυμαίνεται από 70-100 εκατ. και των ανθιδίων της ταξιανθίας από 5-8 εκατ. Τα υβρίδια ανήκουν σε διάφορες ομάδες, ανάλογα με το χρώμα, το σχήμα, το μέγεθος των ανθέων την ταχύτητα ανάπτυξης και άνθισης τους. Οι κύριες ομάδες υβριδίων είναι η Fuji, η Yodel, η Echo/Dream, η Limo κατάλληλες για χειμερινή και ανοιξιάτικη φύτευση και η Kyoto για καλοκαιρινή φύτευση (Παπαδημητρίου 2005).



Εικόνα 1. Ανθισμένο άνθος λυσιάνθου (ποικιλία:Sapphire Blue Chip)

### 3.2. Πολλαπλασιασμός

Ο λυσιάνθος πολλαπλασιάζεται κυρίως με σπόρο τελευταία όμως με επάκρια μοσχεύματα και με ιστοκαλλιέργεια. Ο σπόρος φυτεύεται πολύ ρηχά

(στην κορυφή του υποστρώματος) τοποθετείτε σε θερμοκρασία 22-25 °C με φωτισμό 5.000 lux. Οι σπόροι είναι πολύ μικροί (15.000 σπόροι/γρ.) και διατίθενται από εξειδικευμένους σποροπαραγωγικούς οίκους. Φυτρώνουν συνήθως σε 10-15 ημέρες. Μετά το φύτεμα τα φυτά πρέπει να σκληραγωγηθούν σε θερμοκρασίες 15-18°C κατά τη διάρκεια της νύχτας και 22-25°C την ημέρα. Υψηλότερες θερμοκρασίες ευνοούν την ροζετοποίηση του φυτού. Η έλλειψη του ηλιακού φωτός και η υψηλή υγρασία συντελούν στη δημιουργία αδύναμων φυτών και ευαίσθητων στις ασθένειες του ριζικού συστήματος.

Τα σπορόφυτα είναι αργής ανάπτυξης και από τη σπορά μέχρι την άνθηση μεσολαβούν 5-6 μήνες. Για το λόγο αυτό οι παραγωγοί προτιμούν να προμηθεύονται έτοιμα σπορόφυτα, κερδίζοντας 6-12 εβδομάδες καλλιέργειας. Διατίθενται σε παλέτες των 300-600 σπορόφυτων, ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης τους. Είναι έτοιμα για μεταφύτευση στο θερμοκήπιο, όταν έχουν αποκτήσει 3-5 ζεύγη πραγματικών φύλλων. Στον αγενή πολλαπλασιασμό χρησιμοποιούνται μοσχεύματα βλαστικών κορυφών, που ριζοβολούν στην υδρονέφωση σε θερμοκρασία 24 °C και φωτισμό μακράς ημέρας τα οποία ριζοβολούν σε 2-3 εβδομάδες.

Για χειμερινή και ανοιξιάτικη φύτευση (Δεκέμβριος- μέσα Απριλίου) επιλέγονται ταχύτερης ανάπτυξης ποικιλίες και δίνουν παραγωγή από τέλος Μαρτίου έως Ιούλιο. Για καλοκαιρινή φύτευση (Απρίλιο- Ιούλιο) πρέπει να φυτεύονται ποικιλίες βραδύτερης ανάπτυξης, που μπορούν να καλλιεργηθούν το καλοκαίρι, χωρίς πτώση της ποιότητας τους ,δίνοντας παραγωγή από τον Αύγουστο έως τα μέσα Νοεμβρίου. Η φύτευση τον Ιούνιο δίνει κοντοστέλεχα άνθη γι' αυτό το λόγο δε συνιστάται. Παρά τις προσπάθειες των Ιαπώνων γενετιστών, υπάρχει δυσκολία στη δημιουργία κατάλληλων ποικιλιών για φθινοπωρινή φύτευση και συγκομιδή το χειμώνα.

### **3.3. Συνθήκες περιβάλλοντος**

#### **3.3.1. Φως**

Το φυτό με βάση τη φωτοπεριοδική του αντίδραση ανήκει στα φυτά μακράς ημέρας, δηλαδή οι ανθικές του καταβολές σχηματίζονται γρηγορότερα στο τέλος της άνοιξης ή το καλοκαίρι. Γενικά ,προτιμάται μικρή μέρα στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης του και μεγάλη μέρα στη συνέχεια για να επιταχυνθεί η

άνθηση του. Σε όψιμες και ανοιξιότικες φυτεύσεις καθώς το φυτό αμέσως μετά την εγκατάστασή του βρίσκεται σε περίοδο μακράς ημέρας ανθίζει γρήγορα, χωρίς να αποκτήσει το επιθυμητό ύψος με αποτέλεσμα την μείωση της ποιότητας του σαν δρεπτό άνθος. Λόγω της υψηλής έντασης του φωτός, δεν πρωϊμίζει, εν τούτοις αυξάνει τον αριθμό και την ευρωστία των ανθέων. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, το θερμοκήπιο θα πρέπει να σκιάζεται για την αποφυγή της υπερβολικής ζέστης.

### **3.3.2. Θερμοκρασία**

Η ανάπτυξη του λυσιάνθου επηρεάζεται πολύ από την θερμοκρασία. Στους 10-12° C τα φυτά αναπτύσσονται πολύ αργά, ενώ στους 20-25° C η ανάπτυξη τους είναι πιο γρήγορη σε βάρος της ποιότητας του άνθους. Η άριστη θερμοκρασία ημέρας είναι οι 17-20° C και της νύχτας οι 15° C. Υπάρχει αλληλεπίδραση μεταξύ θερμοκρασίας και φωτοπεριόδου. Κατά τη διάρκεια της μακράς ημέρας τα αποτελέσματα είναι καλύτερα όταν έχουμε υψηλότερες θερμοκρασίες. Όσον αφορά τη θερμοκρασία εδάφους δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τους 15° C.

## **3.4. Καλλιεργητική τεχνική**

### **3.4.1. Προετοιμασία εδάφους-φύτευση**

Ο λυσιάνθος προτιμά ελαφρύ και στραγγερό έδαφος πλούσιο σε οργανική ουσία. Σε περιοχές ιδιαίτερα με ζεστό και υγρό καλοκαίρι το έδαφος είναι προτιμότερο να διαμορφώνεται σε σαμάρια 70-100 εκατ. ώστε να εξασφαλίζεται καλή στράγγιση. Το άριστο pH του εδάφους είναι 6-7 και η EC 1-1.2 mS. Συνιστάται η απολύμανση με ατμό του εδάφους μετά από κάθε καλλιέργεια ή μετά από κάθε εναλλαγή καλλιεργειών.

Για την υποστήριξη των φυτών χρησιμοποιείται μεταλλικό ή πλαστικό δίκτυ με ανοίγματα 12.5X12.5 εκ. σε μια στρώση που χρησιμοποιείται και ως οδηγός φύτευσης.

### **3.4.2. Κορυφολόγημα**

Εάν επιθυμούμε περισσότερα από ένα ανθικό στέλεχος ανά φυτό τα φυτά φυτεύονται αραιότερα και γίνεται κορυφολόγημα στο 3<sup>ο</sup>-4<sup>ο</sup> μεσογονάτιο την 6<sup>η</sup>

εβδομάδα μετά το φύτεμα. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την οψίμιση κατά 2-3 εβδομάδες και την μικρή πτώση της ποιότητας της παραγωγής. Συνήθως όμως αποφεύγεται το κορυφολόγημα και προτιμούνται τα μονοστέλεχα φυτά που βοηθούν και στον προγραμματισμό της παραγωγής. Σε πρώιμες φυτεύσεις (Δεκ – Ιαν ) οπότε η συγκομιδή γίνεται Απρίλιο – Μάιο (κόβοντας το ανθικό στέλεχος στο δεύτερο ή τρίτο κόμβο) υπάρχει η δυνατότητα να ληφθεί μια δεύτερη παραγωγή 8 – 10 εβδομάδες αργότερα.

### **3.4.3. Άρδευση-λίπανση**

Κατά τη διάρκεια της καλλιέργειας το έδαφος πρέπει να διατηρείται υγρό ενώ μετά την έναρξη των συγκομιδών πρέπει να μειώνεται η υγρασία. Η άρδευση γίνεται με καταιονισμό μέχρι την εμφάνιση του πρώτου άνθους και στη συνέχεια με σταγόνες.

Συχνά είναι απαραίτητη η εφαρμογή βασικής λίπανσης που εξαρτάται από τα επίπεδα των θρεπτικών στοιχείων του εδάφους. Γενικά θα πρέπει να βρίσκονται 1.3 K, 1.8 Ca, 1.0 Mg, 3.0 N, 1.3 SO<sub>4</sub> και 0.15 P σε mmol/l στο υδατικό εκχύλισμα 1:2 κατ όγκο. Η καλλιέργεια του λυσιάνθου μπορεί να γίνει σε όλους τους τύπους των εδαφών. Στην αρχή η EC δεν πρέπει να είναι υψηλή (max 1.2 mS). Αργότερα μπορεί να αυξηθεί όχι όμως πολύ, διότι μπορεί να προκαλέσει διακοπή της ανάπτυξης, εξ αιτίας των αλάτων. Στην αρχή της καλλιέργειας είναι απαραίτητο το N, το Ca και αργότερα το K. Το θρεπτικό διάλυμα στις επιφανειακές λιπάνσεις πρέπει να περιέχει 0.9 NH<sub>4</sub>, 3.1 K, 1.8 Ca, 1.0 Mg, 7.6 NO<sub>3</sub> και 1.5 SO<sub>4</sub> mmol/l.

## **3.5. Εχθροί και ασθένειες**

Οι κυριότερες ασθένειες του λυσιάνθου είναι το Πύθιο, η Φυτόφθορα, η Ριζοκτονία ο Ψευδοπερονόσπορος και ο Βοτρύτης, ενώ οι εχθροί ο Θρίπας, οι Κάμπιες νυκτόβιων λεπιδοπτέρων και η Λυριόμυζα.

## **3.6. Φυσιολογικές ανωμαλίες**

### **3.6.1 Θραύση στελέχους και καμένη κορυφή**

Εμφανίζονται την Άνοιξη και οφείλονται στην ανισορροπία μεταξύ απορρόφησης και διαπνοής καθώς και στην έλλειψη Ca που εντείνεται σε



συνθήκες χαμηλού φωτισμού. Κατά το στάδιο της ταχείας ανάπτυξης ο ιστός είναι υδαρής και ευαίσθητος. Επίσης αν το έδαφος είναι ποτισμένο η ριζική πίεση του νερού είναι μεγάλη και η διαπνοή μικρή τότε το πρόβλημα είναι πιο έντονο και πρέπει να αυξήσουμε την διαπνοή του φυτού. Η καμένη κορυφή εμφανίζεται όταν έχουν σχηματισθεί τα μπουμπούκια και αυξηθεί απότομα η ηλιακή ακτινοβολία ενώ ο ιστός είναι ακόμα αδύνατος. Η πλέον ευαίσθητη ποικιλία είναι η Fuji.

### **3.6.2. Δημιουργία ροζέτας**

Την άνοιξη και ιδιαίτερα το καλοκαίρι με τις υψηλές θερμοκρασίες ορισμένες ποικιλίες όπως η λευκή Fuji σχηματίζουν ροζέτα και δεν αναπτύσσονται κανονικά και ομοιόμορφα. Η εφαρμογή γιββερελλίνης μειώνει το ανεπιθύμητο φαινόμενο. Η επέμβαση γίνεται ψεκάζοντας τα ροζετοποιημένα φυτά ή ολόκληρη την φυτεία με μία ταμπλέτα ( 1 γρ. καθ. ουσίας / 10 λίτρα νερού ).

### **3.7. Συγκομιδή**

Ο λυσίανθος συγκομίζεται στο στάδιο των 3-4 σχεδόν ανοικτών και πλήρως χρωματισμένων ανθιδίων της ανθοταξίας μετά την αφαίρεση του κεντρικού άνθους. Η κοπή πρέπει να γίνεται τις πρωινές ώρες και να τοποθετείται αμέσως σε νερό χαμηλής αλατότητας στο οποίο έχει προστεθεί η ευρέως φάσματος βακτηριοστατική ουσία θειική ή κιτρική υδροξυκινολίνη (200-300 ppm) ή υγρό χλώριο (100 ppm) που κυκλοφορεί με το εμπορικό όνομα Florissant 520. Στο ψυγείο μπορεί να συντηρηθεί 2-3 μέρες μέσα σε νερό σε θερμοκρασία 2-4° C .

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΔΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΛΥΣΙΑΝΘΟΥ

#### 4.1. Εισαγωγή

Ο λυσίανθος καλλιεργείται τόσο στο έδαφος όσο και σε εκτός εδάφους καλλιέργεια με καλές αποδόσεις και στα δύο είδη καλλιέργειας. Στην Ελλάδα όμως δεν έχει καλλιεργηθεί ακόμα σε υδροπονική μορφή καλλιέργειας

Τα τελευταία χρόνια διεξάγεται σημαντική έρευνα με αντικείμενο την βελτίωση της καλλιεργητικής τεχνικής και τη μετασυλλεκτική μεταχείριση του δρεπτού άνθους του λυσίανθου. Οι έρευνες αυτές βασίζονται ιδιαίτερα στην γενετική του βελτίωση με την δημιουργία νέων ποικιλιών, την εφαρμογή χημικών συντηρητικών διαλυμάτων που σκοπό έχουν τη βελτίωση της ποιότητας, τη σκληραγώγηση, το τεχνητό άνοιγμα των μπουμπουκιών, το χειρισμό πριν τη μεταφορά και την παράταση της ζωής των ανθέων στο ανθοδοχείο κ.λπ. Τα συντηρητικά αυτά περιέχουν κατά κύριο λόγο βακτηριοστατικά, σάκχαρα, διαβρεκτικές ουσίες, αναστολείς αιθυλενίου κ.α. (Παπαδημητρίου κ.α. 2001)

Το κυριότερο πρόβλημα στην καλλιέργεια του λυσίανθου είναι μετασυλλεκτικό και έγκειται στο γεγονός ότι μετά την τοποθέτηση του στο ανθοδοχείο δεν ανοίγουν όλα τα άνθη της ταξιανθίας και η διατηρησιμότητα τους δεν κρατάει για μεγάλο χρονικό διάστημα. Με το πρόβλημα αυτό έχουν ασχοληθεί πρόσφατα ιάπωνες ερευνητές. Ο Ichimura (1998) έδειξε ότι η εφαρμογή 2% σακχαρόζης στο νερό διατήρησης στο ανθοδοχείο βελτίωσε σημαντικά την διατηρησιμότητα του άνθους. Ο ίδιος ερευνητής και οι συνεργάτες του σε άλλη εργασία (Ichimura et al. 1998) βρήκαν ότι ο λυσίανθος παράγει αιθυλένιο και ότι τα άνθη δεν είναι ευαίσθητα στην επίδραση εξωγενώς αιθυλενίου στο στάδιο της εμπορικής συγκομιδής αλλά η ευαισθησία τους αυξάνεται με την πάροδο του γηρασμού.

Στην εργασία που ακολουθεί μελετήθηκαν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της καλλιέργειας του λυσίανθου σε εδαφική και σε εκτός εδάφους καλλιέργεια και παράλληλα έγινε και μια πειραματική δοκιμή για την μελέτη της

διατηρησιμότητας των ανθέων στο βάζο τόσο της εδαφικής όσο και της υδροπονικής καλλιέργειας σε τρία συντηρητικά διαλύματα .

## 4.2. Υλικά και Μέθοδοι

Στο πείραμα μελετήθηκε η καλλιέργεια του λυσιάνθου σε δύο διαφορετικά υποστρώματα:

1 Καλλιέργεια σε πλάκες πετροβάμβακα (GRODAN)

2. Καλλιέργεια στο έδαφος

Η φύτευση έγινε στο πλαστικό και στο γυάλινο θερμοκήπιο. Χρησιμοποιήθηκαν 24 πλάκες πετροβάμβακα που τοποθετήθηκαν στο γυάλινο θερμοκήπιο και στην συνέχεια έγινε η φύτευση του λυσιάνθου, ενώ η φύτευση στο έδαφος έγινε στο πλαστικό θερμοκήπιο. Η φύτευση του λυσιάνθου και στα δυο θερμοκήπια έγινε στις 10 Φεβρουαρίου του 2009. Για την στήριξη του φυτού τοποθετήθηκε ειδικό δίκτυο. Η συγκομιδή έγινε αφού είχε γίνει πρώτα κορυφολόγημα του κεντρικού άνθους έτσι ώστε να μας δώσει πλευρικά άνθη. Η πιο σημαντική από τις καλλιεργητικές εργασίες που έγιναν κατά την διάρκεια του πειράματος ήταν η υδρολίπανση. που γινόταν ταυτόχρονα με την άρδευση 2-3 φορές την εβδομάδα ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών.

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν :

- Νιτρική Αμμωνία
- Νιτρικό Κάλιο
- Θειικό Μαγνήσιο
- Φωσφορικό οξύ
- Ιχνοστοιχεία
- Βόρακας
- Μίγμα ιχνοστοιχείων 20-20-20
- Χηλικός σίδηρος

Τα λιπάσματα προστέθηκαν στο βαρέλι ποτίσματος του θερμοκηπίου αφού πρώτα είχαν διαλυθεί σε κουβά με νερό. Η συγκομιδή των πρώτων φυτών λυσιάνθου ξεκίνησε από 29 Μαΐου 2009.

Κατά την συγκομιδή των ανθέων που γινόταν όταν είχαν ανοίξει 3-4 άνθη της ταξιανθίας μετριόνταν

1. Το βάρος
2. Το μήκος
3. Ο αριθμός των ανθέων
4. Η ημέρες από την φύτευση έως την συγκομιδή

Στην πειραματική δοκιμή για την μελέτη της διατηρησιμότητα των ανθέων έγινε επιλογή των ανθικών στελεχών έγινε έτσι ώστε τα φυτά του λυσιάνθου να ήταν όσο το δυνατόν ομοιόμορφης ανάπτυξης. Κόπηκαν φυτά και από τα δυο υποστρώματα (Έδαφος-Grodan). Αμέσως μετά την παραλαβή των λουλουδιών τα ανθικά στελέχη μεταφέρθηκαν στον χώρο του εργαστηρίου Ανθοκομίας και τοποθετήθηκαν χωριστά αυτά που συγκομίστηκαν από την εδαφική ή την υδροπονική καλλιέργεια σε βάζα με τρία διαφορετικά συντηρητικά διαλύματα:

- α. Νερό απιονισμένο,
- β. Νερό απιονισμένο + το Βακτηριοστατικό DICA 50 ppm και
- γ. Νερό απιονισμένο + το Βακτηριοστατικό DICA 50 ppm + 1% Σακχαρόζη

Μετρήθηκε η ζωή στο βάζο, η απορρόφηση και η απώλεια νερού από τα ανθικά στελέχη, αλλά και το νωπό βάρος των ανθικών στελεχών κατά την παραμονή τους στο βάζο.

Στην συνέχεια έγινε εξαγωγή του μέσου όρου για κάθε υπόστρωμα όπως παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα και γραφήματα.

Πίνακας 1. Μέσοι όροι των παραμέτρων ποιότητας και πρωιμότητας των ανθέων στο έδαφος και στο υπόστρωμα Grodan.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΒΑΡΟΣ (gr)	ΜΗΚΟΣ (cm)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ	ΗΜΕΡΕΣ ΑΠΟ ΦΥΤΕΥΣΗ- ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ
<b>(ΕΔΑΦΟΣ)</b>	160,35	87,69	42,89	121
<b>(GRODAN)</b>	88,1	89,91	20,21	126

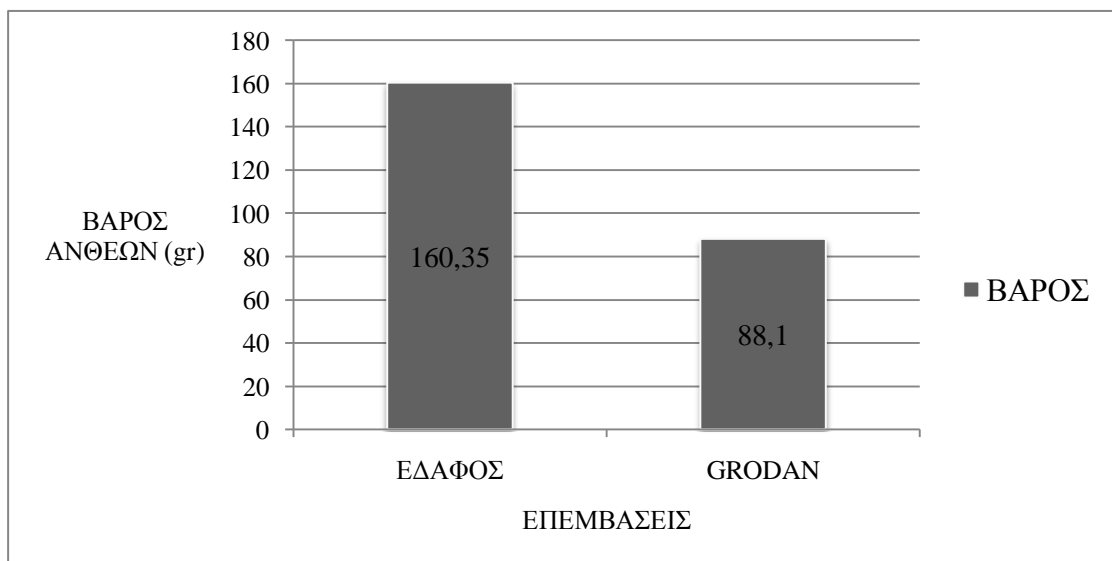


Εικόνα 1. Ανάπτυξη λυσιάνθου στο έδαφος



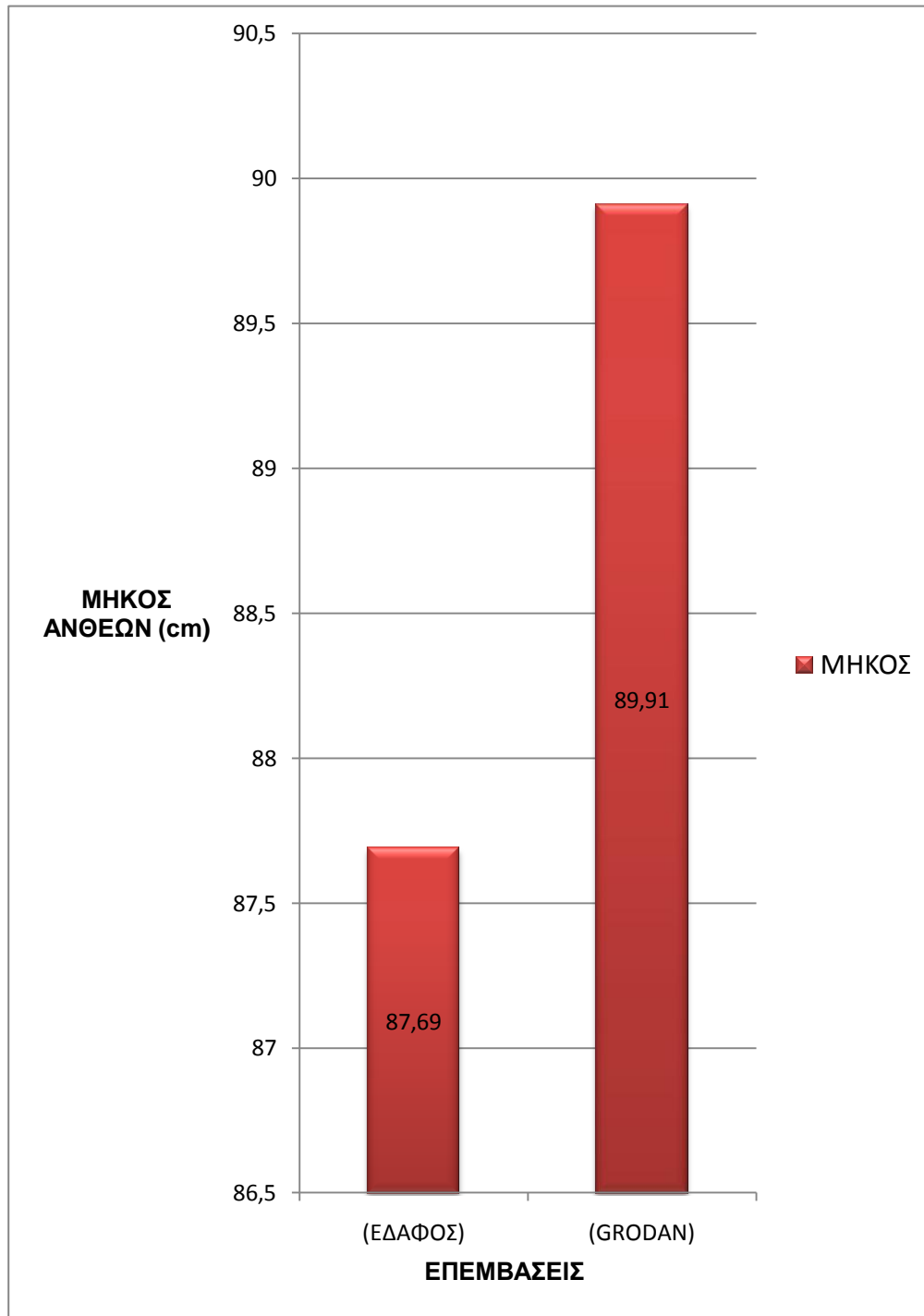
Εικόνα 2. Ανάπτυξη λυσίανθου στο υπόστρωμα Grodan

### 4.3. Αποτελέσματα- Συζήτηση



Σχήμα 1. Επίδραση των δύο τύπων καλλιέργειας στο βάρος των ανθέων

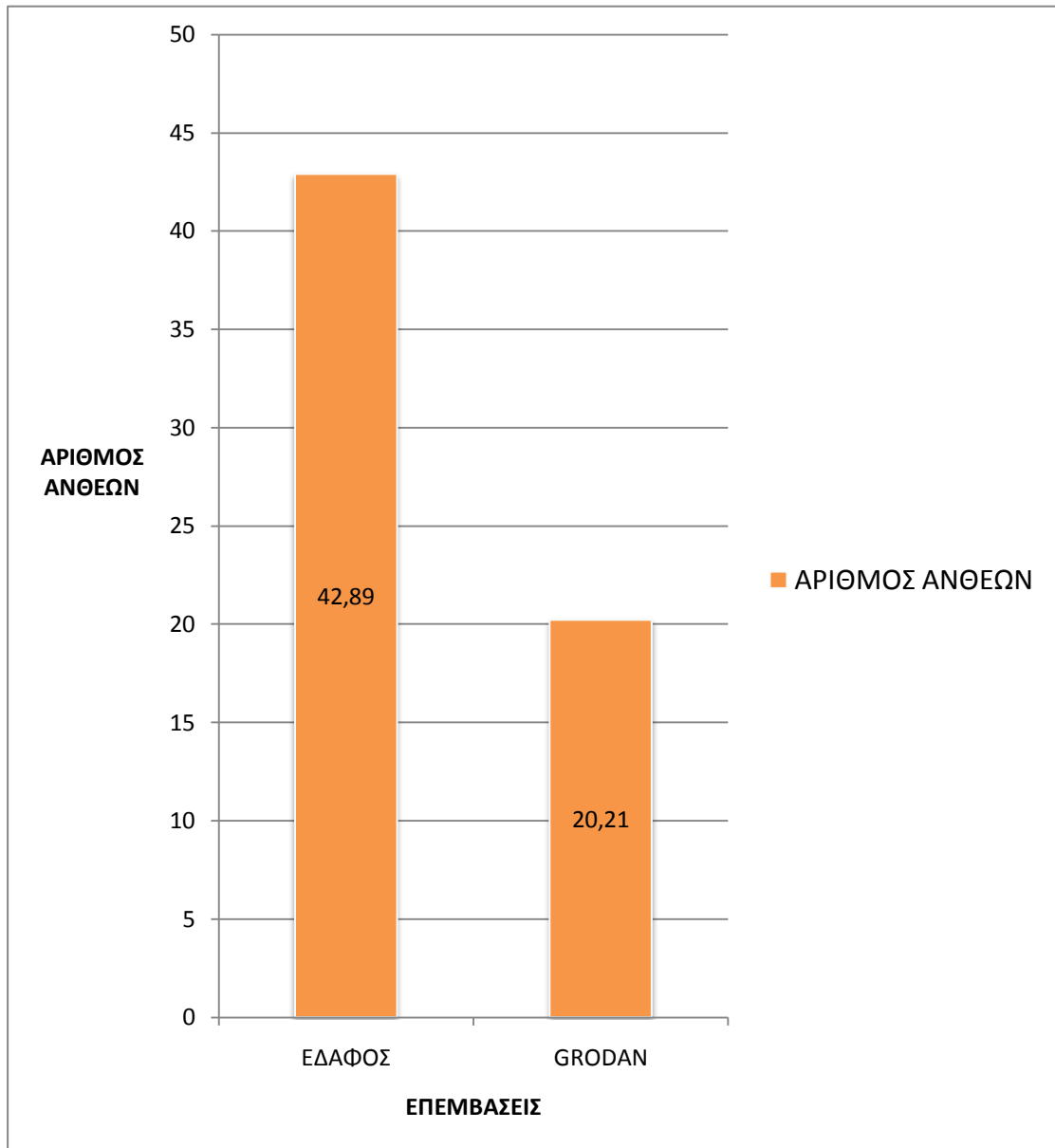
Παρατηρούμε ότι το έδαφος έδωσε πολύ καλύτερα αποτελέσματα από ότι το υπόστρωμα του Grodan. Μάλιστα τα αποτελέσματα είναι σχεδόν διπλάσια. Συνεπώς το Grodan δεν βοήθησε στο να πάρουμε φυτά με μεγάλος βάρος.



Σχήμα 2. Επίδραση των δύο τύπων καλλιέργειας στο μήκος των ανθέων

Στο παραπάνω σχήμα φαίνεται ότι το υπόστρωμα Grodan μας έδωσε φυτά με μεγαλύτερο μήκος από αυτά του εδάφους. Η διαφορά δεν είναι και τόσο

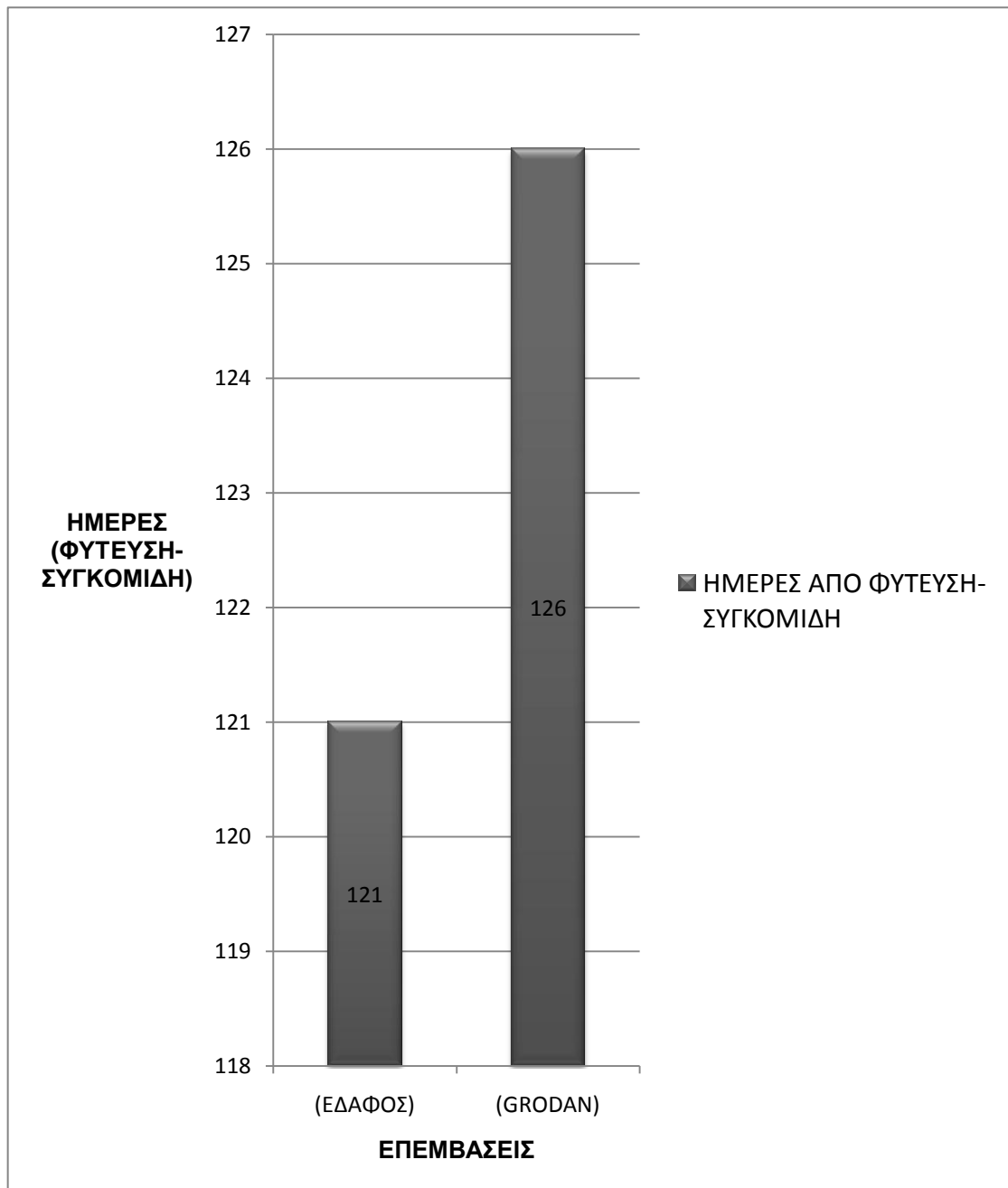
μεγάλη αλλά είναι αρκετή για να μας δείξει πως το Grodan δίνει φυτά με μεγαλύτερο ύψος.



**Σχήμα 3. Επίδραση των δύο τύπων καλλιέργειας στον αριθμό των ανθέων**

Όσον αφορά τώρα τον αριθμό των ανθέων ανά ταξιανθία βλέπουμε ότι το έδαφος μας δίνει πολλά περισσότερα άνθη απ ότι το υπόστρωμα Grodan. Η διαφορά εδώ είναι παραπάνω από διπλάσια. Συνεπώς και σε αυτήν την περίπτωση το υπόστρωμα Grodan δεν βοήθησε στο να πάρουμε αρκετά άνθη.





**Σχήμα 4. Επίδραση των δύο τύπων καλλιέργειας στην πρωιμότητα της παραγωγής**

Τέλος όσον αφορά την πρωιμότητα παρατηρούμε ότι τα άνθη του λυσιάνθου στο έδαφος συγκομίστηκαν 4 μέρες νωρίτερα από ότι τα άνθη των φυτών στο Grodan.

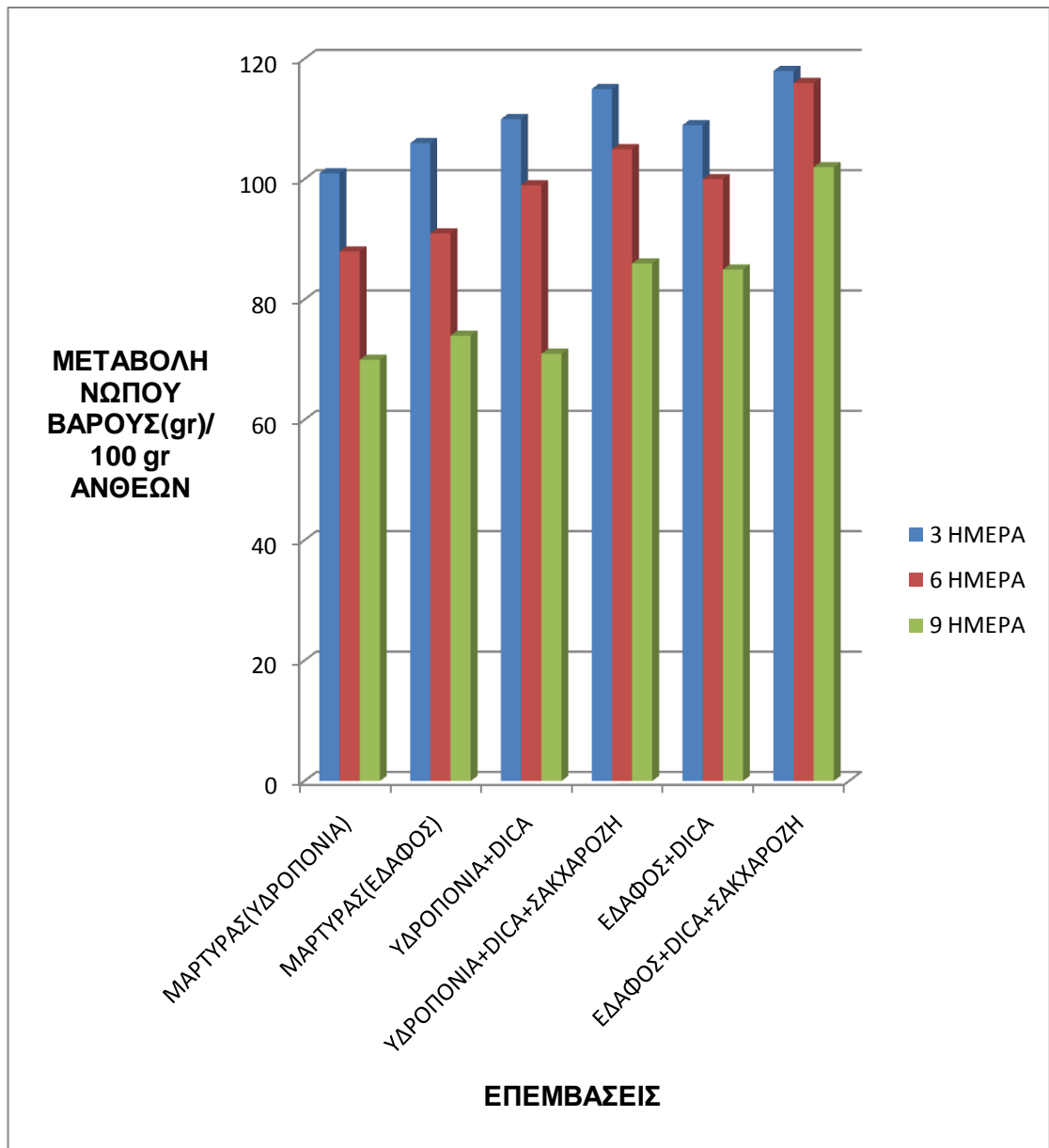
Πίνακας 2. Επίδραση των επεμβάσεων της πειραματικής δοκιμής στη διατηρησιμότητα των ανθέων

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ(ΗΜΕΡΕΣ)</b>
Απιονισμένο Νερό(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	7
Απιονισμένο Νερό(ΕΔΑΦΟΣ)	9
DICA (ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	10
DICA+ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	12
DICA (ΕΔΑΦΟΣ)	13
DICA+ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ(ΕΔΑΦΟΣ)	16

Στον πίνακα παρατηρούμε ότι μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στο βάζο είχαν τα ανθη του εδάφους που τοποθετήθηκαν σε διάλυμα DICA+σακχαρόζη και ακολούθησαν κατά φθίνουσα σειρά τα εδάφους που τοποθετήθηκαν στο DICA, της υδροπονίας στο DICA+σακχαρόζη, της υδροπονίας στο DICA, του εδάφους στο νερό και της υδροπονίας στο νερό.

Πίνακας 3. Επίδραση των επεμβάσεων του πειράματος στην μεταβολή του νωπού βάρους των ανθέων(gr) κατά την διάρκεια των ημερών

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>3 ΗΜΕΡΑ</b>	<b>6 ΗΜΕΡΑ</b>	<b>9 ΗΜΕΡΑ</b>
Απιονισμένο Νερό(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	101	88	70
Απιονισμένο Νερό(ΕΔΑΦΟΣ)	106	91	74
DICA(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	110	99	71
DICA+ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	115	105	86
DICA(ΕΔΑΦΟΣ)	109	100	85
DICA+ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ(ΕΔΑΦΟΣ)	118	116	102

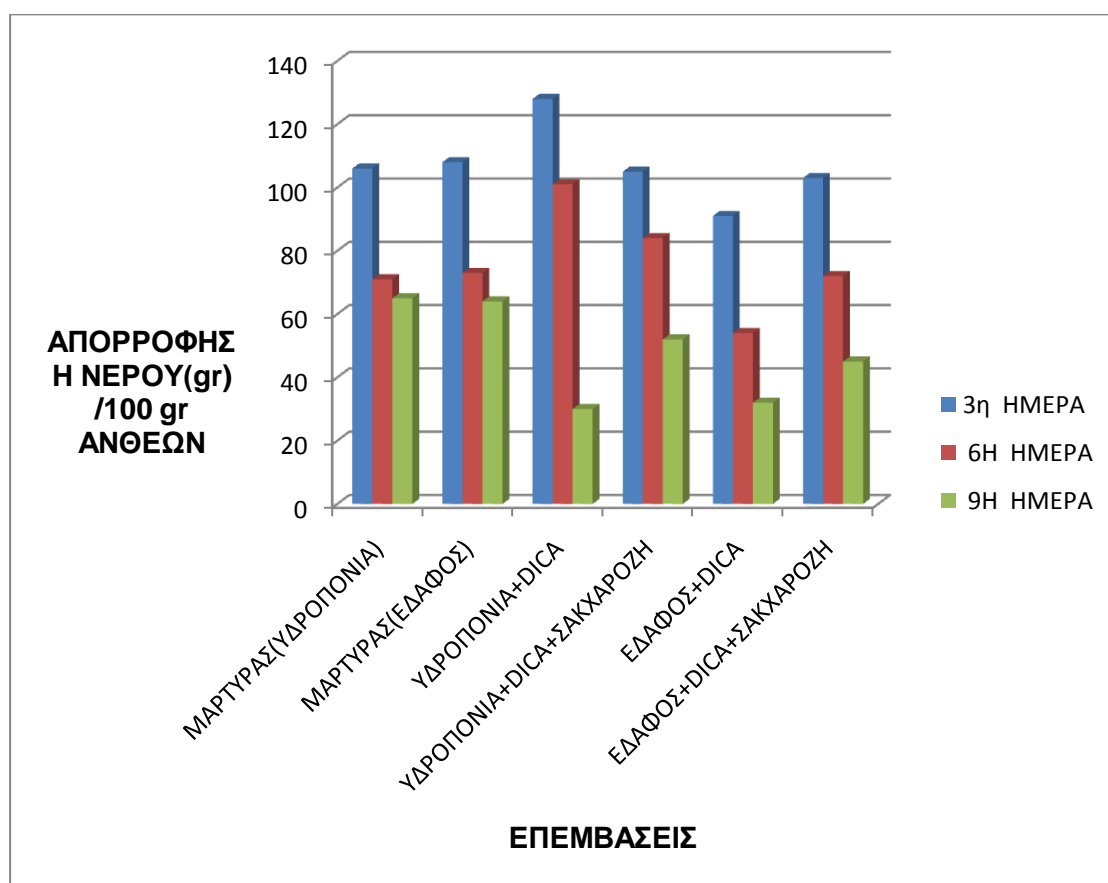


**Σχήμα 1. Μεταβολή νωπού βάρους( gr) στην διάρκεια των ημερών**

Παρατηρούμε ότι η μεγαλύτερη μείωση νωπού βάρους κατά το διάστημα των εννέα ημερών σημειώθηκε στα άνθη της υδροπονίας που είχαν τοποθετηθεί σε σακχαρόζη, ακολουθούν τα άνθη που συντηρήθηκαν μόνο στο νερό τόσο στο έδαφος όσο και στην υδροπονία, κατόπιν της υδροπονίας σε διάλυμα Dica +σακχαρόζη στη συνέχεια τα άνθη του εδάφους σε σακχαρόζη και τέλος τα άνθη από το έδαφος σε διάλυμα Dica +σακχαρόζη.

Πίνακας 4. Επίδραση των επεμβάσεων του πειράματος στην απορρόφηση νερού των ανθών κατά την διάρκεια των ημερών

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	3 <sup>η</sup> ΗΜΕΡΑ	6 <sup>η</sup> ΗΜΕΡΑ	9 <sup>η</sup> ΗΜΕΡΑ
Απιονισμένο Νερό(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	106	71	65
Απιονισμένο Νερό(ΕΔΑΦΟΣ)	108	73	64
DICA(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	128	101	30
DICA+ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	105	84	52
DICA(ΕΔΑΦΟΣ)	91	54	32
DICA+ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ(ΕΔΑΦΟΣ)	103	72	45



Σχήμα 2. Απορρόφηση νερού (gr) στην διάρκεια των ημερών

Σχετικά με την απορρόφηση νερού από τα ανθικά στελέχη παρατηρούμε ότι τα άνθη που απορρόφησαν περισσότερο νερό κατά το διάστημα των εννέα ημερών διατήρησης ήταν τα άνθη της υδροπονίας σε διάλυμα Dica

ακολούθησαν τα άνθη από το έδαφος σε διάλυμα Dica και Dica +σακχαρόζη και στην συνέχεια τα άνθη από την υδροπονία σε Dica +σακχαρόζη. Μικρότερη απορρόφηση νερού είχαν τα ανθη που διατηρήθηκαν μόνο στο απιονισμένο νερό (έδαφος και υδροπονία).

Πίνακας 5. Επίδραση των επεμβάσεων του πειράματος στην απώλεια νερού των ανθέων κατά την διάρκεια των ημερών

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>3<sup>η</sup> ΗΜΕΡΑ</b>	<b>6<sup>η</sup> ΗΜΕΡΑ</b>	<b>9<sup>η</sup> ΗΜΕΡΑ</b>
Απιονισμένο Νερό(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	-2	13	18
Απιονισμένο Νερό(ΕΔΑΦΟΣ)	-6	14	17
DICA (ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	-11	12	28
DICA+ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ(ΥΔΡΟΠΟΝΙΑ)	-16	10	19
DICA (ΕΔΑΦΟΣ)	-10	9	15
DICA+ΣΑΚΧΑΡΟΖΗ(ΕΔΑΦΟΣ)	-18	1	15

Στην απώλεια νερού φαίνεται ότι τα άνθη της υδροπονίας που είχαν τοποθετηθεί σε διάλυμα DICA και σε DICA+σακχαρόζη είχαν την μεγαλύτερη απώλεια. Ακολουθούν τα άνθη από το έδαφος σε DICA+σακχαρόζη και DICA. Μικρότερη απώλεια νερού παρατηρούμε στα άνθη που είχαν τοποθετηθεί ως μάρτυρες (έδαφος και υδροπονία) σε απιονισμένο νερό. Με την απομάκρυνση των ανθέων από το μητρικό φυτό παύει αυτόματα και η τροφοδότηση αυτών με νερό και θρεπτικά στοιχεία. Τις πρώτες μέρες έχουμε αρνητικό αριθμό σε όλες τις επεμβάσεις γιατί το φυτό όταν κοπεί η ποσότητα του νερού που έχει μείνει στους ιστούς του λόγω βαρύτητας την χάνει και στην συνέχεια των ημερών απορροφάει νερό πάλι.

#### 4.4. Συμπεράσματα

Συγκρίνοντας τα δυο αυτά υποστρώματα φαίνεται ότι για παραγωγή φυτών λυσίανθου με μεγάλο βάρος και μεγάλο αριθμό ανθέων είναι καλύτερο η φύτευση να γίνεται στο έδαφος αφού είχαμε πολύ καλύτερα αποτελέσματα. Όμως η αύξηση του μήκους των χρυσανθέμων και η μεγαλύτερη πρωιμότητα παρατηρήθηκε όταν η φύτευση έγινε στα υποστρώματα Grodan.

Η φωτεινότητα του πλαστικού θερμοκήπιου ήταν καλύτερη από του γυάλινου (περίπου 20%) και η θερμοκρασία μεγαλύτερη (2-3°C) θεωρούμε ότι η υπεροχή των φυτών του εδάφους πρέπει να οφείλεται κυρίως στις καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες παρά στο υπόστρωμα καλλιέργειας. Για τον λόγο θεωρούμε ότι το πείραμα πρέπει να επαναληφθεί κάτω από τις ίδιες συνθήκες κλίματος προκειμένου να αξιολογηθεί η επίδραση του υποστρώματος με μεγαλύτερη αξιοπιστία.

Τα φυτά που είχαν φυτευτεί στο έδαφος στο πλαστικό θερμοκήπιο έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα στην ποιότητα και διατηρησιμότητα της παραγωγής από τα φυτά που είχαν φυτευτεί στο γυάλινο θερμοκήπιο σε υπόστρωμα πετροβάμβακα.

Σχετικά με την επίδραση των συντηρητικών διαλυμάτων διαπιστώθηκε ότι τόσο η χρήση της σακχαρόζης στα διαλύματα διατήρησης του λυσίανθου σε συνδιασμό με την εφαρμογή DICA ως βακτηριοκτόνου βελτίωσε την διατηρησιμότητα των ανθέων και στις δύο μορφές καλλιέργειας του λυσίανθου.



Εικόνα 1. Επίδραση του βακτηριοκτόνου DICA και της σακχαρόζης στη διατηρησιμότητα των ανθέων εδαφικής (πάνω) και υδροπονικής (κάτω) καλλιέργειας λυσίανθου

## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Fides, B., 1987. The culture of cut chrysanthemum. Οδηγίες καλλιέργειας , σελ.14
- Ζαχαριουδάκης, Ι., 1991. Χρυσάνθεμα όλο το χρόνο. Γεωργική Τεχνολογία :26-45
- Ichimura, K., 1998. Improvement of postharvest life in several cut flowers by addition of sucrose. JARQ Vol. 32, no. 4: 276-280
- Μηναδάκη, Ν., 2001. Επίδραση συντηρητικών διαλυμάτων στη βελτίωση της μετασυλλεκτικής ζωής δρεπτικών ανθέων Λισιάνθου και χρυσάνθεμου, Ηράκλειο
- Οικονόμου, Α., 1987. Μαθήματα Εμπορικής Ανθοκομίας. Έκδοση . Αριστοτέλειου Πανεπιστήμιου Θεσσαλονίκης
- Παπαδημητρίου, Μ., 2005. Σημειώσεις Δρεπτικών Ανθέων ,ΤΕΙ Κρήτης
- Παπαδημητρίου, Μ., Ματσούκας Ι., Μανιός , Β. και Τσικαλάς, Π., 2001. Μελέτη του compost ιλύος βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων ως υποστρώματος εκτός εδάφους καλλιέργειας δύο ποικιλιών τριανταφυλλιάς για παραγωγή δρεπτικών ανθέων. Πρακτικά 19<sup>ου</sup> Συνεδρίου της ΕΕΕΟ, Τόμος 9: 469-472
- Παπαδημητρίου, Μ., Ματσούκας Ι., και Μηνακάκη, Ν., 2001.Επίδραση συντηρητικών ουσιών στη βελτίωση της διατηρησιμότητας δρεπτικών ανθέων λισιάνθου. Πρακτικά 19<sup>ου</sup> Συνεδρίου της ΕΕΕΟ, Τόμος 9: 541-544
- Ohkawa, K. and Sasaki, E., 1999. Eustoma (Lisianthus) - Its past, present and future. Proc of the Int.Symp. On Cut flowers in the Tropics. Acta Horticulturae: 423-426