

**Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**  
**ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ  
ΔΡΕΠΤΩΝ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΩΝ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ WHITE REAGAN**



**ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΒΥΝΙΧΑΚΗ ΕΥΡΙΚΛΕΙΑ**  
**ΕΙΣΗΓΗΣΗ ΛΥΔΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2006**

**Τ.Ε.Ι. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ  
ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ  
ΔΡΕΠΤΩΝ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΩΝ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ white Reagan**

**ΕΙΣΗΓΗΣΗ  
ΛΥΔΑΚΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ  
ΒΥΝΙΧΑΚΗ ΕΥΡΙΚΛΕΙΑ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2006**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	2
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b> .....	3
<b>1.ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ</b> .....	3
1.1.Εισαγωγή .....	3
1.2.Βοτανικά χαρακτηριστικά .....	4
1.3.Ποικιλίες .....	5
1.4.Συνθήκες περιβάλλοντος .....	9
1.5.Πολλαπλασιασμός .....	11
1.6. Έδαφος .....	13
1.7.Κορυφολόγημα .....	15
1.8.Συγκομιδή .....	16
1.9.Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί.....	18
1.10.Εχθροί και ασθένειες.....	22
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b> .....	27
<b>2.ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ</b> .....	27
2.1.Εισαγωγή .....	27
2.2.Φυσιολογία των δρεπτών ανθέων.....	27
2.3.Συνθήκες περιβάλλοντος .....	30
2.4.Συντηρητικά διαλύματα .....	34
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b> .....	42
<b>3.ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ</b> .....	42
3.1.Περίληψη .....	42
3.2.Εισαγωγή .....	43
3.3.Πείραμα 1.....	44
3.3.1.Υλικά και μέθοδοι.....	44
3.3.2.Μετρήσεις .....	46
3.3.3.Αποτελέσματα.....	47
3.4.Πείραμα 2.....	50
3.4.1.Υλικά και μέθοδοι.....	50
3.4.2.Μετρήσεις .....	51
3.4.3.Αποτελέσματα.....	52
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</b> .....	58
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	68

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ

### 1.1. Εισαγωγή

Το χρυσάνθεμο το οποίο καλλιεργείται σήμερα εμπορικά, σαν γλαστρικό 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 μ.Χ. 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 8000 στρέμματα, για φθινοπωρινή παραγωγή κομμένων ανθέων κάθε χρόνο, από τα

οποία τα 700 στρέμματα καλλιεργούνται στην περιοχή της Αττικής. Στο θερμοκήπιο η καλλιεργούμενη έκταση καταλαμβάνει μόλις 200 στρέμματα.

Η ανακάλυψη των Αμερικανών Carner και Allard το 1920 ότι ο φωτοπεριοδισμός επιδρά στην άνθιση 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 μέχρι και σήμερα.

## **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 άνθιση γίνεται την περίοδο του φθινοπώρου. Σήμερα με την απόκτηση γνώσεων γύρω από την 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 ανθίδια 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. Ποικιλίες**

Σήμερα οι ποικιλίες που υπάρχουν και καλλιεργούνται είναι πολλές και συνεχώς δημιουργούνται καινούργιες. Έτσι από καταλόγους οίκων παραγωγής μοσχευμάτων αναφέρονται σήμερα περί τις 700 ποικιλίες οι οποίες είναι διαθέσιμες για εμπορική χρήση ενώ υπάρχουν πολύ περισσότερες. Αυτός ο μεγάλος αριθμός των ποικιλιών οφείλεται στην εντατική εργασία διαλογής και υβριδισμού από τους γενετιστές. Επίσης οφείλεται στην εμπορική σημασία που έχει αποκτήσει το χρυσάνθεμο τα τελευταία χρόνια σε ολόκληρο τον κόσμο καθώς και στην δυνατότητα χρησιμοποίησης του για πολλούς σκοπούς (για κομμένα λουλούδια, για γλαστρικά φυτά, για φυτά κήπου ).

Όσον αφορά την εμπορική χρήση τα χρυσάνθεμα καλλιεργούνται για διάφορους λόγους. Ο καλλιεργητής εφαρμόζει ένα πρόγραμμα καλλιέργειας ώστε να επιτύχει το επιθυμητό αποτέλεσμα. Έτσι ανάλογα με τον σκοπό για τον οποίο

καλλιεργούνται και τον τρόπο της καλλιέργειας τους έχουμε τις εξής κατηγορίες

### **1.3.1. Χρυσάνθεμα για κομμένα λουλούδια**

Στην κατηγορία αυτή έχουμε τις εξής υποκατηγορίες:

**1.1. Χρυσάνθεμα που αφήνετε ένα λουλούδι σε κάθε ανθικό στέλεχος.** Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα

**1.1.α. Standard** παράγεται ένα μεγάλο λουλούδι στην κορυφή κάθε βλαστού. Τα φυτά αναπτύσσονται ως μονοστέλεχα ή αλλιώς κορφολογούνται και δημιουργούνται έτσι 2 ή 3 στελέχη. Όλοι οι πλάγιοι οφθαλμοί αφαιρούνται και αφήνετε μονάχα ο επάκριος. Τα λουλούδια έχουν κεφαλή με διάμετρο 10-15 cm και το μήκος του στελέχους είναι 60-100 cm.

**1.1.β Disbud** και σε αυτή την ομάδα υπάρχει ένα λουλούδι ανά ανθικό στέλεχος αλλά είναι μικρότερης διαμέτρου 5-10 cm.

**1.2. Χρυσάνθεμα με περισσότερα λουλούδια ανά ανθικό στέλεχος.**

Στην κατηγορία αυτή δεν αφαιρούνται οι πλάγιοι οφθαλμοί ή αφαιρούνται κάποιοι μόνο. Ο επάκριος όμως οφθαλμός αφαιρείται.

### **1.3.2. Χρυσάνθεμα για γλάστρα.**

Η κατηγορία αυτή είναι διαδεδομένη στις χώρες της Δ.Ευρώπης και στις Η.Π.Α. Χωρίζεται στις εξής υποκατηγορίες

**1.1. Φυτά για εσωτερικούς χώρους.** Στην περίπτωση αυτή τα φυτά πρέπει είναι χαμηλής ανάπτυξης, με πλούσια διακλάδωση και καλό σχήμα του φυτού.

**1.2. Φυτά για εξωτερικούς χώρους (για κήπους)** .Τα φυτά αυτής της ομάδας θα πρέπει να έχουν ως κύριο χαρακτηριστικό τους την αντοχή στις χαμηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος.

Ένας άλλος τρόπος κατάταξης των χρυσανθέμων γίνεται ανάλογα με την μορφή του άνθους και ως κριτήριο έχει την διάταξη των ανθιδίων επάνω στην ανθική κεφαλή. Έτσι έχουμε τις εξής κατηγορίες

- **Χρυσάνθεμα τα μικροανθή**

Τα μικροανθή ή αλλιώς τα πολυανθή. Στην κατηγορία αυτή αναπτύσσονται πολλά άνθη ανά ανθικό στέλεχος και συνήθως το μέγεθος της ανθικής κεφαλής είναι μικρό. Στην κατηγορία αυτή υπάγονται οι εξής υποκατηγορίες

**1.1. Μονά.** Τα λουλούδια έχουν μια ή περισσότερες σειρές ακτινωτών ανθιδίων και στο κέντρο τα δισκωτά ανθίδια είναι σε επίπεδη ανάπτυξη.

**1.2. Ανεμώνες.** Η μορφή του λουλουδιού μοιάζει με αυτή των μονών με την διαφορά ότι τα δικτωτά ανθίδια είναι πιο επιμυκημένα και φουσκωτά και μοιάζουν με ένα μαξιλαράκι. Επίσης συχνά το χρώμα των ακτινωτών και των δισκωτών ανθιδίων είναι διαφορετικό.

**1.3. Πομπόνες.** Σχεδόν όλα τα ανθίδια της κεφαλής είναι ακτινωτά με κύρτωση προς το εσωτερικό και σχηματίζουν κεφαλή σαν σφαίρα. Στο κέντρο υπάρχουν και δισκωτά ανθίδια τα οποία δεν είναι όμως εμφανή.

**1.4. Διακοσμητικά.** Όμοια με τα πομπόνες με την διαφορά ότι τα εξωτερικά ακτινωτά ανθίδια είναι μακρύτερα από τα εσωτερικά και η μορφή της κεφαλής είναι περισσότερο επίπεδη παρά σφαιρική. Στο κέντρο υπάρχουν τα δισκωτά ανθίδια τα οποία δεν είναι εμφανή.

- **Χρυσάνθεμα τα μεγανθή**

Τα μεγανθή. Στην κατηγορία αυτή η ανθική κεφαλή έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 10 cm. Σε κάθε στέλεχος του φυτού αφήνετε μόνο ο επάκριος οφθαλμός ενώ οι πλευρικοί



αφαιρούνται. Τα λουλούδια αυτά είναι γνωστά ως στάνταρ. Η μορφή της ανθικής κεφαλής έχει ως εξής, τα δισκωτά ανθίδια στο κέντρο δεν είναι εμφανή λόγω του μεγάλου αριθμού των ακτινωτών ανθιδίων. Στην κατηγορία αυτή έχουμε τις εξής υποκατηγορίες

**1.1.** Σφαιρικά. Τα ακτινωτά ανθίδια κάμπτονται εμπρός και προς τα μέσα και σχηματίζουν μια μικρή σφαίρα που μοιάζει με λάχανο.

**1.2.** Ανακλώμενα. Τα εξωτερικά ακτινωτά ανθίδια κάμπτονται προς τα έξω

**1.3.** Σωληνωτά. Είναι μεγάλα διπλά χρυσάνθεμα. Ο τύπος αυτός περιλαμβάνει τις εξής ομάδες

- i. Αράχνη
- ii. Φούτζι
- iii. Φτερά
- iv. Κουτάλι

**1.4.** Διάφορες άλλες κατηγορίες που παρουσιάζουν ελάχιστες διαφορές σε σχέση με τα προηγούμενα.

Ένας άλλος τρόπος κατάταξης των χρυσανθέμων είναι ανάλογα με την αντίδραση τους στην φωτοπερίοδο. Η άνθηση των χρυσανθέμων εξαρτάται από το μήκος της ημέρας ή πιο σωστά από το μήκος της νύκτας. Έτσι η διαφοροποίηση των βλαστοφόρων οφθαλμών σε ανθοφόρους συμβαίνει μόνο όταν οι ημέρες αρχίζουν να μικραίνουν και να μεγαλώνουν αντίστοιχα οι νύκτες. Ανάλογα με τον χρόνο τον οποίο απαιτείται από το διάστημα που αρχίζει το καθεστώς της μικρής ημέρας μέχρι και την άνθηση τα χρυσάνθεμα κατατάσσονται σε ομάδες των 6,7,8,...,15 εβδομάδων αντίστοιχα.

Σημαντικά επίσης χαρακτηριστικά μιας ποικιλίας θα πρέπει να θεωρούνται τα παρακάτω

- Πόσο εύκολη είναι η καλλιέργεια της, δηλαδή να μην χρειάζεται υπερβολικές φροντίδες.

- Η παραγωγικότητα της καλλιέργειας, κατά πόσο αποδίδει δηλαδή η καλλιέργεια σε ποιότητα και ποσότητα στην μονάδα της επιφάνειας.
- Διάφορα άλλα χαρακτηριστικά όπως το επιθυμητό χρώμα, το σχήμα και το μέγεθος του άνθους, ο ισχυρός βλαστός και τέλος το ωραίο φύλλωμα.

#### **1.4. Συνθήκες περιβάλλοντος**

##### **1.4.1. 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 14,5 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.

### 1.4.2. Θερμοκρασία

Η καλλιέργεια του χρυσάνθεμου 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° . 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 από 10-27° C χωρίς ιδιαίτερο πρόβλημα. Άριστη πάντως θερμοκρασία είναι οι 15,5° C. Οι ποικιλίες αυτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή καθ'όλη την διάρκεια του έτους.
- Θερμοθετικές ποικιλίες. Στην κατηγορία αυτή τα φυτά δεν ανθίζουν εάν η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 16° C.
- Θερμοαρνητικές ποικιλίες. Τα φυτά δεν ανθίζουν όταν η θερμοκρασία υπερβαίνει τους 16° C. Θερμοκρασίες κάτω των 10° C μπορεί να καθυστερήσουν την άνθιση αλλά δεν την εμποδίζουν. Τα φυτά της κατηγορίας αυτής μπορούν να καλλιεργηθούν όλο το έτος με εξαίρεση τους καλοκαιρινούς μήνες.

### 1.4.3. 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.

### **1.5. Πολλαπλασιασμός**

Το χρυσάνθεμο μπορεί να πολλαπλασιαστεί με τρεις διαφορετικούς τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι με σπόρο, ο δεύτερος με την χρήση διαφόρων τμημάτων του φυτού δηλαδή με μοσχεύματα και τέλος ένας άλλος τρόπος είναι με χώρισμα της ρίζας.

Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο χρησιμοποιείται κυρίως από μεγάλους οίκους παραγωγής φυτών για να δημιουργήσουν νέες ποικιλίες. Το χώρισμα της ρίζας χρησιμοποιείται ερασιτεχνικά σε μικρούς κήπους στο τέλος του χειμώνα. 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.

## 1.6. 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 PH 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 υπερφοσφορικού (0-21-0) και 50-100 kg θειικού καλίου/ στρέμμα. Στην συνέχεια ενσωματώνονται τα υλικά αυτά καλά με το έδαφος με την βοήθεια φρέζας. Ακολουθεί η απολύμανση του εδάφους. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται διάφορα απολυμαντικά. Ένα απολυμαντικό είναι το βρωμιούχο μεθύλιο. Χρησιμοποιείται σε ποσότητα 70 kg/στρέμμα και είναι αυτό που δίνει τα καλύτερα αποτελέσματα για τον έλεγχο των ζιζανίων, των νηματωδών και των μυκήτων του εδάφους σε σχέση με τα υπόλοιπα απολυμαντικά. Μετά την εφαρμογή του στο έδαφος θα πρέπει να περάσει ένα διάστημα τουλάχιστον 15 ημερών πριν γίνει η φύτευση. Η απομάκρυνση του από το έδαφος θα γίνει είτε με φρεζάρισμα του εδάφους είτε με το νερό της άρδευσης ή με

συνδυασμό των δύο. Πάντως η τοξική υπολειματικότητα του βρωμιούχου μεθυλίου είναι μεγάλη. Για τον λόγο αυτό οι παραγωγοί θα πρέπει να αρχίσουν να χρησιμοποιούν κάποια άλλα απολυμαντικά, τα οποία θα είναι λιγότερο τοξικά για το περιβάλλον και για τον ίδιο τον άνθρωπο, όπως για παράδειγμα ο υπέρθερμος ατμός.

### **1.6.1. 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 1 m 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 κορφολόγημα που είναι και η πιο συχνή περίπτωση. Στην περίπτωση που γίνεται κορφολόγημα των φυτών φυτεύονται περίπου 16 φυτά/m<sup>2</sup> καλλιεργούμενης επιφάνειας δηλαδή 10.000 φυτά/στρέμμα. Πριν γίνει η φύτευση απλώνεται ένα δίκτυ υποστήλωσης 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 υποστηλώνει τα φυτά

### **1.6.2. Εποχή φύτευσης**

Όπως προαναφέρθηκε το χρυσάνθεμο ανθίζει το φθινόπωρο όταν οι ημέρες αρχίσουν να μικραίνουν, είναι λοιπόν φυτό υποχρεωτικά μικρής ημέρας. Αν λοιπόν θέλουμε να επιτύχουμε την φυσιολογική άνθιση των φυτών θα πρέπει η φύτευση να γίνει τέλη άνοιξης- αρχές καλοκαιριού. Πάντως υπάρχει η δυνατότητα για παραγωγή όλο τον χρόνο με την ρύθμιση της διάρκειας φωτός και νύκτας .

### **1.6.3. Άρδευση**

Μετά την φύτευση των μοσχευμάτων των χρυσανθέμων πρέπει να ακολουθήσει άρδευση ώστε να εξασφαλιστεί η επαφή των ριζών με το εδαφικό υπόστρωμα. Η άρδευση των χρυσάνθεμων μπορεί να γίνει με όλα τα συστήματα άρδευσης που χρησιμοποιούνται στην ανθοκομία. Προτιμώνται τα συστήματα χαμηλού καταιονισμού με μικροεκτοξευτήρες ή με σταγόνες. 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. Κορυφολόγημα**

Το κορυφολόγημα είναι η αφαίρεση της κορυφής του βλαστού. Με τον τρόπο αυτό δίνεται ώθηση στην ανάπτυξη των πλάγιων μασχαλιαίων οφθαλμών. Το κορυφολόγημα γίνεται με το χέρι και όχι με κάποιο εργαλείο έτσι ώστε να μην έχουμε μετάδοση ασθενειών. Η χρήση χημικών ουσιών για το κορυφολόγημα έχει δοκιμαστεί αλλά η αποτελεσματικότητά του ήταν μέτρια.

Τρεις είναι οι τύποι κορυφολογήματος που εφαρμόζονται σήμερα.



- Ελαφρό κορυφολόγημα. Αφαιρείται τμήμα της κορυφής του βλαστού μήκους 1-2.5 cm. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ανάπτυξη μεγάλου αριθμού πλαγίων οφθαλμών και η ανάπτυξη είναι γρήγορη.
- Αυστηρό κορυφολόγημα. Αφαιρείται τμήμα της κορυφής του βλαστού μήκους μεγαλύτερου των 2.5 cm. Ο τρόπος αυτός δεν συνιστάται διότι οι πλάγιοι βλαστοί που θα προκύψουν αναπτύσσονται με καθυστέρηση.
- Τσίμπημα. Με τον τρόπο αυτό αφαιρείται μόνον η κορυφή του βλαστού χωρίς κανένα από τα αναπτυγμένα φύλλα. Με τον τρόπο αυτό αναπτύσσονται πολλοί πλάγιοι οφθαλμοί με ταχύ ρυθμό. Ο τρόπος αυτός χρειάζεται προσοχή κατά την εφαρμογή ώστε να αποφευχθεί η ανομοιομορφία.

Πάντως το κορυφολόγημα θα πρέπει να γίνει τον κατάλληλο χρόνο και ποικίλλει από την ποικιλία που έχουμε και την εποχή του έτους που πραγματοποιείται.

### **1.8. Συγκομιδή**

Τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να συλλέγονται στο κατάλληλο στάδιο της ανάπτυξης τους ώστε στην συνέχεια να ανοίξουν κανονικά τα άνθη και να συντηρηθούν για αρκετές ημέρες στο ανθοδοχείο. Το στάδιο συγκομιδής διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία.

Στις πολυανθής ποικιλίες η κοπή των λουλουδιών γίνεται όταν το κεντρικό άνθος είναι καλά ανοιγμένο ενώ τα πλευρικά άνθη έχουν ακόμη λίγο πράσινο χρώμα. Σε περίπτωση που έχει αφαιρεθεί ο ακραίος οφθαλμός το κατάλληλο στάδιο κοπής είναι όταν έχει εξαφανιστεί το πράσινο χρώμα από το πιο αναπτυγμένο άνθος. Εάν τα λουλούδια προορίζονται για μακρινές αγορές τότε τα άνθη κόβονται νωρίτερα. Κατά την διάρκεια του χειμώνα τα

χρυσάνθεμα κόβονται συνήθως σε πιο προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης.

Ειδικότερα στις πομπόν ποικιλίες τα στελέχη κόβονται όταν το κεντρικό άνθος της ταξιανθίας είναι καλά ανεπτυγμένο και στα πλευρικά άνθη υπάρχει ακόμα λίγο πράσινο χρώμα στα κεντρικά ανθίδια.

Στις μονές ποικιλίες πρέπει να είναι ανοικτά αλλά πριν την άνθηση. Ειδικότερα για τις σπρέι ποικιλίες αναφέρεται ότι θα πρέπει να συγκομίζονται όταν το κεντρικό άνθος είναι ανοικτό, ορισμένα από τα πλάγια μισάνοικτα και τα υπόλοιπα να έχουν πράσινο χρώμα.

Στις ποικιλίες τύπου ανεμώνης τα στελέχη θα πρέπει να είναι σε πιο προχωρημένο στάδιο από αυτό των μονών ποικιλιών, πάντως πριν τα δισκωτά ανθίδια αρχίσουν να επιμηκύνονται.

Οι Standard ή αλλιώς μεγανθής ποικιλίες συγκομίζονται ενώ δεν έχει εξαφανιστεί πλήρως το πράσινο χρώμα από τα κεντρικά ανθίδια και τα εξωτερικά πέταλα έχουν πλήρως επιμηκυνθεί.

Η συλλογή των λουλουδιών γίνεται απογευματινές ώρες, εφόσον προηγηθεί πότισμα των μητρικών φυτών. Στα φυτά των χρυσανθέμων έχει παρατηρηθεί ότι όταν η βάση του στελέχους είναι σκληρή και ξυλώδης εμποδίζεται η άνοδος του νερού προς τα υπέργεια μέρη. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει τα στελέχη να κόβονται σε απόσταση 10 cm από την επιφάνεια του εδάφους. Διαφορετικά αν η κοπή του στελέχους γίνει από την βάση του θα πρέπει στην συνέχεια να αφαιρείται το ξυλώδες τμήμα. Μετά την συγκομιδή ακολουθεί αποφύλλωση του 1/3 του στελέχους από το σημείο κοπής του. Πάντως θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα λουλούδια διαρκούν περισσότερο όταν παραμένουν περισσότερα φύλλα πάνω στο στέλεχος.

Μόλις γίνει η συγκομιδή τα στελέχη τοποθετούνται σε δοχεία με νερό. Τα δοχεία θα πρέπει να είναι καθαρά. Το νερό πρέπει να είναι χλιαρό, θερμοκρασίας 38-40° C διότι έτσι η απορρόφηση του γίνεται γρηγορότερα και ειδικά όταν τα λουλούδια είναι μαραμένα έχει μεγαλύτερη σημασία.

Στο δοχείο που περιέχεται το νερό προστίθεται και κάποιο βακτηριοκτόνο με σκοπό την αποφυγή φραξίματος των αγγείων από μικροοργανισμούς. Επίσης γίνεται προσθήκη και κάποιων χημικών συντηρητικών τα οποία βοηθούν στην μεγαλύτερη συντήρηση των κομμένων λουλουδιών. Όταν πριν την συγκομιδή έχουν ανοίξει όλα τα άνθη δεν απαιτείται η προσθήκη του βακτηριοκτόνου. Τέλος τα δοχεία με τα κομμένα λουλούδια θα πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε ψυγεία.

### **1.9. Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί**

Αμέσως μετά την συγκομιδή είναι απαραίτητη η τοποθέτηση των ανθικών στελεχών σε νερό όπου θα παραμείνουν για μερικές ώρες. Στο νερό αυτό μπορεί να προστεθεί και κάποιο συντηρητικό.

Στην συνέχεια τα μεγανθή χρυσάνθεμα δένονται σε δεσμίδες με 12 ή περισσότερα άνθη ή και μεμονωμένα και τοποθετούνται σε χάρτινα κιβώτια με εσωτερική επένδυση με λίγα φύλλα εφημερίδας. Οι σπρέι ποικιλίες δένονται σε δεσμίδες των 25 στελεχών.

Μετά την συσκευασία ακολουθεί η μεταφορά των χρυσανθέμων στα κέντρα κατανάλωσης, η μεταφορά τους είναι αρκετά εύκολη και δεν παρουσιάζουν προβλήματα ακόμα και αν οι αποστάσεις είναι μεγάλες.

#### **1.9.2. Αποθήκευση**

Αμέσως μετά την κοπή των χρυσανθέμων θα πρέπει να ακολουθήσει η μεταφορά τους σε ειδικό χώρο όπου επικρατούν ειδικές συνθήκες, ώστε η διατήρησή τους να γίνει όσο καλύτερα γίνεται και να φθάσουν στην αγορά σε πολύ καλή κατάσταση.

Τα λουλούδια των χρυσανθέμων αποθηκεύονται μέσα σε αδιάβροχα δοχεία, σε θερμοκρασία  $-0.5-0^{\circ}\text{C}$  για διάστημα 3-4 εβδομάδων. Πάντως η αποθήκευση τους μπορεί να γίνει και για διάστημα μεγαλύτερο των 5 εβδομάδων εφόσον η συγκομιδή τους έχει γίνει σε πρώιμο στάδιο ανάπτυξης. Πριν συσκευαστούν τα χρυσάνθεμα θα πρέπει ψεκαστούν με μυκητοκτόνο έτσι ώστε να προστατευτούν από την φαιά σήψη.

Όταν τα λουλούδια είναι στεγνά και έχουν προψυχθεί στον  $1^{\circ}\text{C}$  θα πρέπει να τοποθετούνται σε αδιάβροχα κιβώτια. Άλλος τρόπος είναι να τυλιχθούν μέσα σε χαρτί και στην συνέχεια αυτά να τοποθετηθούν μέσα σε πλαστική σακούλα.

Στο τέλος της αποθήκευσης τα λουλούδια θα πρέπει να βγουν από την συσκευασία τους και να παραμείνουν για 2-3 ώρες σε θερμοκρασία  $8-10^{\circ}\text{C}$ . Στην συνέχεια μεταφέρονται σε θερμοκρασία δωματίου, κόβεται η βάση του στελέχους 1-2 cm και τοποθετούνται τέλος σε ένα διάλυμα για να ανοίξουν τα μπουμπούκια.

Για αποθήκευση μεγάλης διάρκειας κατάλληλες θεωρούνται οι ποικιλίες πομπόν ή οι ποικιλίες με διακοσμητικά άνθη.

### **1.9.3. Χειρισμός πριν την μεταφορά**

Ο χειρισμός αυτός πραγματοποιείται από τον καλλιεργητή και παίζει σημαντικό ρόλο διότι επιδρά στην μετέπειτα ζωή των λουλουδιών και η σημασία του είναι μεγαλύτερη αν τα λουλούδια διατηρηθούν αργότερα σε σκέτο νερό.

Για τον σκοπό αυτό δημιουργείται ένα διάλυμα το οποίο έχει ως βασικό του συστατικό την σακχαρόζη. Η συγκέντρωση της μέσα σε αυτό το διάλυμα για τα χρυσάνθεμα είναι 2-5% και τα λουλούδια παραμένουν σε αυτό για 3-6 ώρες, με ένταση φωτός 1000 lux και θερμοκρασία  $22-24^{\circ}\text{C}$  και τέλος σχετική υγρασία 67-75%.

Στο διάλυμα αυτό προστίθεται και STS, το οποίο διαλύεται μέσα στο νερό. Στο διάλυμα αυτό παραμένουν για 3–4 ώρες. Η δράση του STS εντοπίζεται στο ότι ανεβαίνει με γρήγορο ρυθμό στα πέταλα του φυτού και μπλοκάρει τον μηχανισμό δράσης του αιθυλενίου. Το αιθυλένιο μπορεί να παράγεται ενδογενώς ή να προέρχεται από κάποια άλλη πηγή. Πάντως με τον μηχανισμό αυτό μειώνεται το φαινόμενο της πρόωρης γήρανσης που ως γνωστό το αιθυλένιο το προωθεί.

#### **1.9.4. Άνοιγμα μπουμπουκιών**

Όταν τα χρυσάνθεμα συγκομισθούν στο στάδιο του μπουμπουκιού το άνοιγμα τους γίνεται στην συνέχεια με τεχνητό τρόπο. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται μεγαλύτερη παραγωγή, η συσκευασία και η μεταφορά γίνεται ευκολότερα και τέλος εξασφαλίζεται μεγαλύτερη διατηρησιμότητα των ανθέων.

Για τον χειρισμό αυτό χρησιμοποιείται ένα διάλυμα παρόμοιο με αυτό που χρησιμοποιείται στον χειρισμό πριν την μεταφορά. Στο διάλυμα αυτό παραμένουν τα μπουμπουκία για διάστημα 2–4 ημερών. Για τα χρυσάνθεμα οι συνθήκες που θα πρέπει να επικρατούν για το άνοιγμα των μπουμπουκιών είναι οι εξής. Η θερμοκρασία θα πρέπει να είναι στους 19–21°C, η σχετική υγρασία στο 40–70% και να υπάρχει συνεχόμενο φθοριούχο φως εντάσεως 1000 lux.

Στο διάλυμα που παρασκευάζεται για το άνοιγμα των μπουμπουκιών περιέχεται και σακχαρόζη η συγκέντρωση της οποίας εξαρτάται από την ποικιλία των χρυσανθέμων. Έτσι για παράδειγμα για την ποικιλία *Albatross* απαιτείται συγκέντρωση μόλις 2% ενώ για την ποικιλία *Bright Golden Anne* απαιτείται συγκέντρωση 30% σε σακχαρόζη. Αν στο διάλυμα της σακχαρόζης προστεθούν 25 mg/l AgNO<sub>3</sub> και 75 mg/l κιτρικό οξύ τότε η ποιότητα των ανθέων είναι υψηλότερη από αυτή των ανθέων που άνθισαν επάνω στα μητρικά φυτά.

### 1.9.5. Πρόψυξη

Η πρόψυξη είναι μια μέθοδος που πραγματοποιείται μετά την συγκομιδή και έχει ως αποτέλεσμα την γρήγορη μείωση της θερμοκρασίας των λουλουδιών. Με τον τρόπο αυτό μειώνονται ή αναστέλλονται οι διεργασίες εκείνες οι οποίες με την πάροδο του χρόνου υποβαθμίζουν την ποιότητα των ανθέων και επιταχύνουν την γήρανση.

Θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι διεργασίες αυτές προχωρούν με ταχύτερους ρυθμούς όσο αυξάνεται η θερμοκρασία (Λυδάκης, 2001).

Τα συσκευασμένα λουλούδια μεταφέρονται σε ψυγείο. Εκεί μέσα ψύχονται σε συνθήκες θερμοκρασίας 0–1°C και σε υγρασία 95%. Με τον τρόπο αυτό γίνεται γρήγορη μείωση της θερμοκρασίας των λουλουδιών. Υπάρχει όμως και ένας ταχύτερος τρόπος για να ψυχθούν. Αφαιρείτε το καπάκι του κιβωτίου που είναι συσκευασμένα τα άνθη ή ανοίγονται οπές στα πλαϊνά τοιχώματα των κιβωτίων, οι οποίες αργότερα θα πρέπει να κλειστούν. (Παπαδημητρίου 1,2)

Για την πρόψυξη των ανθοκομικών φυτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά ψυγεία κενού. Στον χώρο αυτό υπάρχει αντλία η οποία απορροφάει τον αέρα που υπάρχει και έτσι γίνεται εξάτμιση του νερού από τους ιστούς των λουλουδιών. Έτσι η ψύξη γίνεται σε διάστημα 30–60 λεπτών.

Η πρόψυξη μπορεί να γίνει και με έναν άλλο τρόπο, με βεβιασμένη κίνηση ψυχρού αέρα. Με τον τρόπο αυτό παρέχεται αέρας θερμοκρασίας 0–1° C και υψηλής σχετικής υγρασίας με ταχύτητα 200–400 m/min μέσα από ειδικές οπές στα ανθοκομικά προϊόντα και έτσι η ψύξη τους γίνεται σε διάστημα 20–60 λεπτών.

### 1.9.6. Μεταφορά

Πριν γίνει η μεταφορά των χρυσανθέμων θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε να αποφευχθεί η φαιά σήψη. Έτσι τα χρυσάνθεμα τοποθετούνται για 16 ώρες μέσα σε διάλυμα που περιέχει 25 mg/l AgNO<sub>3</sub> και 50 gr/l σακχαρόζη σε θερμοκρασία 21°C. Ο Anton M. Kofranet αναφέρει ότι τα λουλούδια θα πρέπει να προψυχθούν πριν την μεταφορά τους.

Τα χρυσάνθεμα που ανήκουν στις standard ποικιλίες πακετάρονται ελεύθερα μέσα σε χάρτινες σακούλες, και αυτές τοποθετούνται μέσα σε αδιάβροχα κιβώτια. Τα κιβώτια αυτά μεταφέρονται με θερμοκρασία 4° C. Μετά την μεταφορά τους τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να τοποθετηθούν σε δοχείο με χλιαρό νερό για διάστημα 1 λεπτού.

### 1.10. Εχθροί και ασθένειες

#### 1.10.1. Εχθροί

Διάφοροι είναι οι εχθροί που προσβάλουν την καλλιέργεια του χρυσανθέμου. Από τους πιο σοβαρούς εχθρούς θεωρούνται οι Αφίδες, οι Θρίπες, οι Τετράνυχτοι, ο Αλευρώδης και τέλος οι Φυλλορύκτες. Οι εχθροί αυτοί προκαλούν τις πιο σοβαρές ζημιές στην καλλιέργεια του χρυσανθέμου.

- **Αφίδες**

Πολλά είναι τα είδη των Αφίδων που προσβάλουν την καλλιέργεια του χρυσανθέμου. Η πράσινη Αφίδα, *Myzus persicae* είναι αυτή που δημιουργεί πάντως τα σοβαρότερα προβλήματα. Έχει έναν μεγάλο αριθμό ξενιστών φυτών και αποτελεί συνεχή κίνδυνο για την καλλιέργεια. Προσβολές όμως παρατηρούνται και από άλλα είδη, όπως το *Aphis gossipy*, την *Macrosiphoniella sambomi* Gillette, κ.α. Οι προσβολές από Αφίδες

παρατηρούνται όλο το έτος, με έναρξη την περίοδο της άνοιξης και του φθινοπώρου.

- **Θρίπες**

Οι Θρίπες προσβάλουν την καλλιέργεια του Χρυσανθέμου και σε μικρό χρονικό διάστημα υποβαθμίζουν την ποιότητα των ανθέων. Είδη τα οποία προσβάλουν την καλλιέργεια είναι τα εξής *Frankinella tritici fitch*, *Trips tabaci Lindeman*, *Thrips migropillosus Usel* κ.α.

- **Τετράνυχτοι**

Προκαλούν σοβαρές ζημιές στην καλλιέργεια. Ο κόκκινος Τετράνυχτος *Tetranychys telanus Linnaeus* είναι αυτός που προκαλεί τις πιο σοβαρές ζημιές

- **Αλευρώδεις**

Οι προσβολές από τον Αλευρώδη δεν είναι συχνές αλλά μερικές φορές προκαλεί σοβαρές ζημιές.

- **Φυλλορύκτες**

Προσβάλουν τα φύλλα της καλλιέργειας του χρυσανθέμου και δημιουργούν σοβαρές ζημιές. Τα κυριότερα είδη που προσβάλουν την καλλιέργεια είναι το *Phytomyza atricomis Meigon* και το *Lygiomyza munda Frick*.

## **Καταπολέμηση**

Η καλύτερη μέθοδος για τη καταπολέμηση των εχθρών είναι η πρόληψη. Ένας άλλος τρόπος είναι η καταπολέμηση των ζιζανίων που βρίσκονται γύρω από τον χώρο του θερμοκηπίου, διότι αυτά προσελκύουν πολλά έντομα. Άλλος τρόπος είναι επίσης η χρήση χημικών μέσων για την καταπολέμηση των εχθρών. Πάντως η μέθοδος αυτή θα πρέπει να επιλέγεται ως



τελευταία λύση αφού προηγουμένως έχουν αποκλειστεί οι άλλοι μέθοδοι καταπολέμησης.

### **1.10.2. Ασθένειες**

Η καλλιέργεια του χρυσανθέμου προσβάλλεται από έναν μεγάλο αριθμό ασθενειών, οι περισσότερες από τις οποίες καταπολεμούνται δύσκολα. Αν όμως ληφθεί μέριμνα έτσι ώστε να δημιουργηθούν ανθεκτικές ποικιλίες και να χρησιμοποιείται άνοσο πολλαπλασιαστικό υλικό μπορεί οι ζημιές αυτές να περιοριστούν αρκετά. Μερικές ασθένειες που προσβάλουν την καλλιέργεια αναφέρονται παρακάτω.

- **Βερτιτσίλιο**

Οφείλεται στους μύκητες *Verticillium albo-atrum* και *Verticillium dahliae*. Προκαλεί μόνιμη μάρανση των φύλλων του φυτού, ατελή ανάπτυξη του άνθους και μειώνεται η παραγωγικότητα του φυτού.

- **Σκληρωτήνια**

Προκαλείται από τον μύκητα *Sclerotinia sclerotiorum*. Τα συμπτώματα που παρουσιάζονται είναι σάπισμα των ριζών και υγρές πληγές από τον λαιμό και πάνω.

- **Ριζοκτόνια**

Οφείλεται στον μύκητα *Rhizoctonia solani*. Οι ρίζες που έχουν προσβληθεί από τον μύκητα σαπίζουν και πληγές χρώματος καφέ εμφανίζονται στην βάση του κορμού. Αν επικρατούν συνθήκες υγρασίας οι πληγές αυτές είναι ελαφρώς βυθισμένες και προχωρούν και λίγο πάνω από τον λαιμό σε μήκος 3 ή και περισσότερων cm.

- **Βοτρύτης**

Οφείλεται στον μύκητα *Botrytis cinerea*. Το φυτό εμφανίζεται ελαφρά καφέ και υπάρχουν κηλίδες υδαρείς που βυθίζονται ή κάποιες κηλίδες στα εξωτερικά πέταλα. Όταν οι συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη του βοτρύτη, δηλαδή υγρή και δροσερή ατμόσφαιρα, η προσβολή φθάνει στα φύλλα και στους βλαστούς και ιδιαίτερα όταν αυτοί είναι τρυφεροί ακόμα. Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι η προσβολή από βοτρύτη εμφανίζεται και σε νεκρά και τραυματισμένα φύλλα.

- **Σκωρίαση**

Προκαλείται από τον μύκητα *Puccinia chrysanthemi*. Δημιουργεί μικρές μαύρες κηλίδες στην κάτω επιφάνεια των φύλλων καθώς επίσης και στους βλαστούς. Οι κηλίδες αυτές σκάνε κάποια στιγμή και εμφανίζονται σκουρόμαυροι σπόροι.

- **Ωίδιο**

Οφείλεται στον μύκητα *Erysirhe cichoracearum*. Δημιουργεί λευκή έως γκρι εξάνθηση στα φύλλα και στους βλαστούς. Τα φύλλα μπορεί να αλλάξουν χρωματισμό, να παραμορφωθούν ή ακόμα να αποκτήσουν και καχεκτική ανάπτυξη.

- **Πύθιο**

Οφείλεται σε διάφορους μύκητες του *Pythium* sp. προκαλεί μάρανση του φυτού. Ένα άλλο σύμπτωμα που εμφανίζεται είναι μαύρισμα του βλαστού στην περιοχή του λαιμού και μπορεί να επεκτείνεται προς τους μίσχους και προς την επιφάνεια των φύλλων.

- **Ασκόχυτα**

Οφείλεται στον μύκητα *Mycosphaerella liqulisa*. Τα φυτά εμφανίζουν μονόπλευρη ανάπτυξη των ανθέων και καφέ μεταχρωματισμούς των πετάλων και κηλίδες καφέ έως μαύρες

στα φύλλα. Επίσης δημιουργούνται πληγές στους βλαστούς χρώματος καφέ-μαύρου που συνήθως αρχίζουν σε ένα κόμβο.

- **Σεπτόρια**

Οφείλεται στους μύκητες *Septoria* και *odesa Septoria Chrysanthemella*. Ο πρώτος δημιουργεί κηλίδες μαύρου ή καφέ χρώματος στα φύλλα με διάμετρο 1.5 εκατοστού ή και περισσότερο. Ο δεύτερος μύκητας προκαλεί κυκλικές, κόκκινες κηλίδες στα φύλλα διαμέτρου 0.5 cm ή και μικρότερες.

- **Βακτηρίωση**

Προκαλείται νέκρωση των αγγείων. Αν πιεστεί ο βλαστός γίνεται πεπλατυσμένος και όσο η προσβολή προχωράει η κορυφή του φυτού μαλακώνει γίνεται μαύρο-καφέ και καταρρέει.

### **1.10.3. Ιώσεις**

Αρκετές ιώσεις προσβάλουν τα χρυσάνθεμα όπως ο ιός του μωσαϊκού του αγγουριού και προκαλούν διάφορα συμπτώματα όπως είναι ο νανισμός, το ξεθώριασμα των ανθέων ή των πετάλων, η πρωίμηση ή η καθυστέρηση της άνθησης, χλωρώσεις στα φύλλα και μεταχρωματισμούς στα άνθη.

Η αντιμετώπιση των διαφόρων ασθενειών γίνεται με την πρόληψη. Ειδικότερα με την δημιουργία ανθεκτικών ποικιλιών, την χρήση άνοσου πολλαπλασιαστικού υλικού και σαν τελευταία λύση την χρήση χημικών ουσιών.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

### **2.ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ**

#### **2.1. Εισαγωγή**

Η διάρκεια της ζωής των δρεπτών ανθέων στο βάζο όσο και η ποιότητα των ανθέων επηρεάζεται από προσυλλεκτικούς χειρισμούς που γίνονται καθ'όλη την διάρκεια της καλλιέργειας. Κυρίως όμως επηρεάζεται από παράγοντες που επιδρούν μετά την συλλογή των δρεπτών ανθέων.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν θετικά την διατήρηση των δρεπτών ανθέων στο βάζο είναι το σωστό στάδιο κοπής των ανθέων, οι κατάλληλοι παράγοντες του περιβάλλοντος, μεταφοράς και αποθήκευσης αμέσως μετά την συγκομιδή (θερμοκρασία, υγρασία, φωτισμός), η χρήση συντηρητικών διαλυμάτων μέσα στα βάζα διατήρησης κ.α.

Παρακάτω γίνεται αναφορά στην φυσιολογία των δρεπτών ανθέων και πως επηρεάζονται τα άνθη.

#### **2.2. Φυσιολογία των δρεπτών ανθέων**

##### **2.2.1. Γηρασμός**

Τα δρεπτά άνθη μετά την συγκομιδή τους εξακολουθούν να είναι ζωντανοί οργανισμοί με ενεργό μεταβολισμό, δηλαδή συνεχίζουν όλες τις βιολογικές δραστηριότητες και έτσι συνεχίζουν να ωριμάζουν και τελικά γερνούν και πεθαίνουν. Ένα από τα πρώτα συμπτώματα της γήρανσης είναι η μείωση της

ικανότητας στην απορρόφηση νερού (Παπαδημητρίου, 2001). Στα πέταλα των ανθέων παρατηρείται μείωση των σακχάρων και των πρωτεϊνών. Το ορατό σύμπτωμα που παρατηρείται είναι αλλαγή του χρώματος των πετάλων.

Πολλές είναι οι ουσίες που βρέθηκαν ότι επηρεάζουν σημαντικά τις φυσιολογικές λειτουργίες των ανθέων. Το αιθυλένιο, το αμπισικό οξύ και οι κυτοκκινίνες βρέθηκε ότι είναι φυτοορμόνες που σχετίζονται άμεσα με το φαινόμενο της γήρανσης των φυτών. Το αιθυλένιο και το αμπισικό οξύ βρέθηκε ότι επιταχύνουν την γήρανση των ανθέων σε αντίθεση με τις κυτοκκινίνες που μειώνουν τον ρυθμό ανοίγματος των στοματίων και φαίνεται ότι καθυστερούν την εμφάνιση του φαινόμενου της γήρανσης (Παπαδημητρίου, 2001). Επίσης η εφαρμογή κάποιων επιβραδυντών αύξησης όπως η χλωριούχος χλωροχολίνη φαίνεται ότι καθυστερεί το φαινόμενο της γήρανσης σε ορισμένα δρεπτά άνθη (Παπαδημητρίου, 2001).

### **2.2.2. Υδατικό ισοζύγιο των δρεπτών ανθέων**

Σημαντικό ρόλο στην μετασυλλεκτική ζωή των δρεπτών ανθέων είναι η επαρκή τροφοδότηση των φυτών με νερό μετά την απομάκρυνση τους από το μητρικό φυτό. Συμπτώματα που εμφανίζονται από την έλλειψη νερού είναι η μάρανση των ανθέων και των φύλλων, επίσης το ατελές άνοιγμα των μπουμπουκιών.

Είναι λοιπόν πολύ σημαντικό η συγκομιδή των ανθέων να γίνεται αφού έχει προηγηθεί άρδευση και να τοποθετούνται αυτά αμέσως σε δοχεία με νερό ώστε να μην χάσουν την σπαργή τους, διότι θα είναι δύσκολο να ανακτηθεί αργότερα (Παπαδημητρίου, 2001). Ο τερματισμός της ζωής των δρεπτών ανθέων στο βάζο σημαίνει την μάρανση τους ακόμα και αν αυτά διατηρούνται συνεχώς στο νερό (Παπαδημητρίου, 2001).

Μετά την συγκομιδή και εφόσον τα άνθη τοποθετηθούν στο νερό παρουσιάζουν διακύμανση στο νωπό τους βάρος. Αρχικά

παρατηρείται μια αύξηση και στην συνέχεια μείωση στο βάρος τους. Η απορρόφηση και η απώλεια του νερού είναι μια κυκλική διακύμανση μέρα-νύκτα, με μια συνολική τάση μείωσης. Η μείωση του νωπού βάρους καθώς και η απώλεια της σπαργής των πετάλων οφείλεται στην μείωση του ρυθμού της απορρόφησης του νερού, δηλαδή τη μείωση της υδραυλικής αγωγιμότητας του ανθοφόρου βλαστού (Παπαδημητρίου, 2001).

Σε συνθήκες χαμηλής ατμοσφαιρικής υγρασίας αυξάνεται η απορρόφηση του νερού από τα φυτά λόγω της αυξημένης διαπνοής αλλά ταυτόχρονα παρατηρείται μείωση της σπαργής λόγω του αρνητικού ισοζυγίου που δημιουργείται. Η απορρόφηση του νερού επηρεάζεται και από την λιγνιτοποίηση του βλαστού, από την έμφραξη των αγγείων του ανθικού στελέχους και τέλος από την πυκνότητα του υδατικού διαλύματος.

Φυτά τριανταφυλλιάς που συντηρούνται στο σκοτάδι διατηρούν την απορροφητική τους ικανότητα καλύτερα από φυτά που συντηρούνται στο φως και είναι πιο ικανά να διατηρούν την ισορροπία μεταξύ απορρόφησης και απώλειας νερού (Παπαδημητρίου, 2001). Στα άνθη των χρυσανθέμων μετά την συγκομιδή τους πρέπει να αφαιρείται το κατώτερο τμήμα του στελέχους το οποίο είναι πιο ξυλοποιημένο και πιθανών να δυσκολέψει την απορρόφηση του υδατικού διαλύματος.

### **2.2.3. Αναπνοή**

Για την ανάπτυξη των ανθέων και για να φθάσουν αυτά στο στάδιο της ωρίμανσης και της γήρανσης χρειάζονται ενέργεια που την αποκτούν με την καύση σακχάρων και κάποιων άλλων ουσιών που έχουν αποταμιεύσει τα ίδια τα φυτά. Η καύση αυτή γίνεται με την λειτουργία της αναπνοής.

Η ένταση της αναπνοής στα δρεπτά επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες του περιβάλλοντος όπως είναι η θερμοκρασία, η περιεκτικότητα του περιβάλλοντα χώρου σε  $O_2$ ,

CO<sub>2</sub>, N και C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, καθώς επίσης και από τα συντηρητικά διαλύματα.

Οι χαμηλές θερμοκρασίες μειώνουν την ένταση της αναπνοής επομένως και τα αποθέματα που καταναλώνονται είναι λιγότερα και η διατηρησιμότητα αυξάνεται. Τροποποιημένη ατμόσφαιρα με χαμηλή συγκέντρωση σε O<sub>2</sub> και αυξημένο το CO<sub>2</sub> μειώνει την ένταση της αναπνοής και της παραγωγής αιθυλενίου και συντελεί και αυτό σε μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των ανθέων (Παπαδημητρίου, 2001).

### **2.3. Συνθήκες περιβάλλοντος**

Οι παράγοντες του περιβάλλοντος διατήρησης δρουν καθοριστικά στην ζωή των δρεπτών ανθέων όσο και στην ποιότητα τους. Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά οι διάφοροι παράγοντες που επηρεάζουν την ζωή των δρεπτών ανθέων.

#### **2.3.1. Θερμοκρασία**

Η θερμοκρασία είναι ο πιο καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει την ποιότητα των δρεπτών ανθέων μετασυσλεκτικά. Υψηλές θερμοκρασίες επιταχύνουν το φαινόμενο της γήρανσης των ανθέων (Halevy and Mayak, 1981). Αντίθετα οι χαμηλές θερμοκρασίες επιβραδύνουν το ρυθμό αναπνοής και της κατανάλωσης υδατανθράκων και άλλων ουσιών των φυτικών ιστών (Halevy and Mayak, 1981). Οι χαμηλές θερμοκρασίες επίσης μειώνουν την παραγωγή του αιθυλενίου, την ένταση του φαινομένου της διαπνοής που συνεπάγεται μείωση της απώλειας του νερού και τέλος περιορίζεται η ανάπτυξη των διαφόρων μικροοργανισμών.

Έτσι λοιπόν καλό θα ήταν τα άνθη μετά την συγκομιδή τους να μεταφέρονταν σε ψυγεία ή σε χώρους με χαμηλές

θερμοκρασίες. Η διατήρηση τους στην συνέχεια και μέχρι την διάθεση τους θα πρέπει να γίνεται σε χώρους με χαμηλές θερμοκρασίες ανάλογα με το είδος, διότι κάποια φυτά είναι πιο ανθεκτικά και άλλα πιο ευαίσθητα στις χαμηλές θερμοκρασίες ανάλογα πάντα με τον τόπο προέλευσης τους.

### **2.3.2. Σχετική υγρασία**

Η υγρασία του περιβάλλοντα χώρου θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την διατήρηση των δρεπτών ανθέων. Αν η υγρασία του χώρου διατήρησης είναι χαμηλή τα φυτά θα έχουν απώλεια νερού και επομένως μείωση του νωπού τους βάρους (Halevy and Mayak, 1981). Αυτό οφείλεται στην διαφορά της περιεκτικότητας σε νερό των φυτικών ιστών και του περιβάλλοντα χώρου. Η υγρασία στους φυτικούς ιστούς φθάνει στο 100% ενώ στον περιβάλλοντα χώρο είναι πολύ μικρότερη. Υψηλή σχετική υγρασία επομένως του χώρου συντήρησης μειώνει τις απώλειες νερού από τα φυτά.

Τα φυτά πάντως έχουν κάποιους εσωτερικούς μηχανισμούς που ελέγχουν τις απώλειες του νερού και σε συνθήκες που ευνοείται η απώλεια του κλείνουν τα στομάτια των φύλλων (Λυδάκης και Σταυρουλάκης, 2001).

Για να ελαχιστοποιήσουμε την απώλεια του νερού από τα φυτά μπορούμε να αυξήσουμε την σχετική υγρασία, να μειώσουμε την θερμοκρασία και τέλος να μειώσουμε την κυκλοφορία του αέρα στους χώρους διαλογής, συσκευασίας και αποθήκευσης. Η υψηλή υγρασία όμως στους χώρους συντήρησης ευνοεί την ανάπτυξη μικροοργανισμών και ασθενειών στα φυτά (Λυδάκης και Σταυρουλάκης, 2001).



### **2.3.3. Φως**

Ο παράγοντας φως βρέθηκε ότι δεν επηρεάζει την διάρκεια της ζωής των ανθέων και ειδικά όταν αυτά τοποθετούνται σε νερό που περιέχει ζάχαρη (Παπαδημητρίου, 2000).

Τα άνθη μετά την συλλογή τους μεταφέρονται και αποθηκεύονται σε συνθήκες χαμηλής έντασης φωτός ή και στο απόλυτο σκοτάδι. Το τελευταίο όμως μπορεί να προκαλέσει κιτρίνισμα των φύλλων σε φυτά αλστρομέριας, σε χρυσάνθεμα και ντάλιες. Υψηλή ένταση φωτός απαιτείται μόνο στην περίπτωση που τα άνθη κόβονται στο στάδιο του μπουμπουκιού, και είναι απαραίτητη για το άνοιγμά τους (Παπαδημητρίου, 2000).

### **2.3.4. Αιθυλένιο**

Το αιθυλένιο είναι μια ουσία που συναντάτε σε αέρια μορφή και βρίσκεται παντού στην ατμόσφαιρα αλλά παράγεται και από τα ίδια τα φυτά. Παράγεται σχεδόν σε όλα τα φυτά και η ποσότητα που παράγεται εξαρτάται από το τμήμα του φυτού καθώς επίσης και από το στάδιο της ανάπτυξης του φυτού.

Το αιθυλένιο επιδρά σε πολλές φυσιολογικές λειτουργίες των φυτών. Έτσι στα δρεπτά άνθη το αιθυλένιο μπορεί να προκαλέσει μάρανση του φυτού, μεταχρωματισμό τόσο των φύλλων όσο και των ανθικών στελεχών, πτώση των πετάλων, των φύλλων και των ανθέων. Επίσης είναι δυνατόν να μπλοκάρει την άνθιση σε φυτά τα οποία είναι μικρής ημέρας όπως είναι το χρυσάνθεμο.

Η ένταση των συμπτωμάτων εξαρτάται από το είδος του φυτού και την ευαισθησία που παρουσιάζει ως προς το αιθυλένιο. Το γαρύφαλλο θεωρείται το πιο ευαίσθητο φυτό στο αιθυλένιο. Έτσι έκθεση του φυτού για διάστημα 24 ωρών σε συγκέντρωση 1-3 ppm παρουσιάζει αμέσως ευαισθησία. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα φυτά φρέζια, λιλίουμ, αλστρομέρια κα. Αντίθετα υπάρχουν κάποια άλλα φυτά τα οποία είναι πιο ανθεκτικά και

αντέχουν σε συγκεντρώσεις 10–100 φορές μεγαλύτερες όπως το ανθούριο, η ζερμπέρα, η τουλίπα και τα περισσότερα είδη της οικογένειας Compositae που ανήκει και το χρυσάνθεμο.

Πάντως σε γενικές γραμμές το αιθυλένιο επιδρά αρνητικά τόσο στην ποιότητα όσο και στην συντήρηση των δρεπτών ανθέων, προάγοντας την γήρανση τους και συνεπώς την διάρκεια της ζωής τους στο βάζο. Με τον τρόπο αυτό υποβαθμίζεται η ποιότητα των ανθέων και μειώνεται η εμπορική τους αξία. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να μειωθεί η παραγωγή του αιθυλενίου μετασυλλέκτικα ή να μειωθεί η επίδραση του επάνω στα άνθη και έτσι να βελτιωθεί η ζωή και η ποιότητα των ανθέων.

Η παραγωγή του αιθυλενίου παρουσιάζει διακυμάνσεις καθ'όλη την διάρκεια του έτους καθώς επίσης και κατά την διάρκεια της ημέρας. Η μέγιστη παραγωγή του αιθυλενίου παρατηρείται κατά τις μεσημεριανές ώρες της ημέρας.

Η ποσότητα του αιθυλενίου που παράγεται εξαρτάται από το στάδιο της αύξησης και της ανάπτυξης καθώς και από το είδος του οργάνου. Έτσι στα μπουμπούκια και στα νεαρά άνθη η παραγωγή του αιθυλενίου είναι μικρή και σταθερή (J. Nowak, R. Rudnicki, 1990). Από πειράματα προκύπτει ότι σε ακραία μεριστώματα καθώς και σε τμήματα του φυτού που παρατηρούνται έντονες κυτταρικές διαιρέσεις, ακόμα σε μέρη που βρίσκονται σε κατάσταση στρες και σε ιστούς που ωριμάζουν ή γερνούν η παραγωγή του αιθυλενίου είναι πολύ υψηλή (F. Abeles, 1992).

Επίσης παράγοντες περιβαλλοντικοί επηρεάζουν την παραγωγή του αιθυλενίου. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι οι χαμηλές θερμοκρασίες επιβραδύνουν την παραγωγή του αιθυλενίου. Αντίθετα όταν κάποιο φυτό βρίσκεται σε κατάσταση stress και ταυτόχρονα εκτεθεί σε θερμοκρασίες άνω των 40°C ή κάτω του επιπέδου που προκαλούνται ζημιές από χαμηλές θερμοκρασίες τότε η παραγωγή του αιθυλενίου είναι υψηλή.

Σύμφωνα με τον Σφακιωτάκη (1995) οι πιο δραστικές θερμοκρασίες είναι άνω των 5 ° C.

#### **2.4. Συντηρητικά διαλύματα**

Τα δρεπτά άνθη αμέσως μετά την συγκομιδή τους θα πρέπει να τοποθετηθούν σε δοχεία με νερό για να διατηρηθούν. Εκτός από τις συνθήκες του περιβάλλοντα χώρου που θα πρέπει να είναι οι κατάλληλες, θα πρέπει να προσθέσουμε και κάποιες ουσίες στο νερό του ανθοδοχείου που θα διατηρήσουν και θα βελτιώσουν την ποιότητα των ανθέων. Οι ουσίες που προστίθενται στο νερό δημιουργούν διαλύματα που λέγονται συντηρητικά.

Τα διαλύματα αυτά είναι κάποια παρασκευάσματα τα οποία χρησιμοποιούνται μετασυλλεκτικά. Είναι κάποιες ουσίες οι οποίες διαλύονται συνήθως μέσα στο νερό διατήρησης των δρεπτών ανθέων και σκοπό έχουν να διατηρήσουν την ποιότητα των δρεπτών ανθέων, να την βελτιώσουν και τέλος να κάνουν τα άνθη ανθεκτικά στις διακυμάνσεις του περιβάλλοντος. Έτσι λοιπόν τα συντηρητικά διαλύματα παρεμβαίνουν από το στάδιο της συγκομιδής και μέχρι τα άνθη τελικά να φθάσουν στον καταναλωτή. Συνοπτικά για τα συντηρητικά διαλύματα μπορούμε να πούμε ότι επηρεάζουν την διάρκεια της ζωής των ανθέων, την ποιότητα τους, αυξάνουν το μέγεθος των ανθέων και τέλος διατηρούν το χρώμα των ανθέων και των φύλλων (Halevy and Mayak).

Τα συντηρητικά διαλύματα έχουν ως βασικό συστατικό το νερό (Halevy and Mayak). Περιέχουν επίσης κάποια σάκχαρα, κυρίως σακχαρόζη και τέλος κάποια άλλα συστατικά όπως μικροβιοκτόνα και κάποιες χημικές ουσίες που ρυθμίζει το PH του διαλύματος. Σε κάποια διαλύματα περιέχονται και κάποια άλλα συστατικά όπως μεταλλικά άλατα, διαβρεκτικές και αντιδιαπνευστικές ουσίες και ακόμα κάποιοι ρυθμιστές αύξησης. Η

χρήση τους ποικίλει ανάλογα με το συντηρητικό διάλυμα που απαιτείται.

Συμπερασματικά λοιπόν η χρήση των ουσιών αυτή είναι ωφέλιμη αφού μπορεί και να διπλασιάσει τον χρόνο ζωής των δρεπτών ανθέων και να βελτιώσει την ποιότητα τους. Για να επιτευχθούν πάντως τα καλύτερα αποτελέσματα θα πρέπει η χρήση τους να εφαρμόζεται σε όλα τα επίπεδα εμπορίας και διακίνησης.

#### **2.4.1. Κατηγορίες συντηρητικών διαλυμάτων**

Σύμφωνα με τους Halevy και Mayak 1981 υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες συντηρητικών διαλυμάτων, ανάλογα με τον σκοπό, το στάδιο του μετασυλλεκτικού χειρισμού και τέλος την χρονική διάρκεια εφαρμογής.

- Διαλύματα ενυδάτωσης. Χρησιμοποιούνται στο στάδιο ακριβώς μετά την συγκομιδή και σκοπό έχουν να διατηρήσουν υψηλό το υδατικό ισοζύγιο.
- Διαλύματα ενίσχυσης. Χρησιμοποιούνται πριν την μεταφορά των ανθέων και σκοπό έχουν να αυξήσουν την αντοχή των ανθέων κατά την διακίνηση τους.
- Διαλύματα για το άνοιγμα των μπουμπουκιών. Σκοπό έχουν να βοηθήσουν το άνοιγμα των ανθέων τα οποία συγκομίστηκαν σε πρώιμο στάδιο.
- Διαλύματα διατήρησης για το βάζο. Χρησιμοποιούνται για να αυξήσουν την διάρκεια της ζωής των λουλουδιών στο βάζο.

Το κύριο συστατικό των τριών τελευταίων κατηγοριών είναι τα σάκχαρα. Τα σάκχαρα αυτά είναι σε μορφή σακχαρόζης κυρίως αλλά μπορεί να είναι και υπό την μορφή γλυκόζης ή φρουκτόζης.

## **2.4.2. Συστατικά συντηρητικών διαλυμάτων**

- **Νερό**

Το νερό αποτελεί το βασικό συστατικό των συντηρητικών διαλυμάτων. Έτσι η ποιότητα του επηρεάζει τα δρεπτά άνθη που διατηρούνται μέσα σε αυτό, όπως επίσης επηρεάζει και τις χημικές ουσίες οι οποίες είναι διαλυμένες μέσα σε αυτό και σκοπό τους είναι η συντήρηση, η ζωτικότητα και το άνοιγμα των ανθέων (Halevy and Mayak, 1981).

Βρέθηκε ότι η χρήση αποιονισμένου νερού αυξάνει την διάρκεια της ζωής καθώς και την αποτελεσματικότητα του συντηρητικού που χρησιμοποιήθηκε (Halevy and Mayak, 1981). Τα διάφορα άνθη βρέθηκε ότι έχουν διαφορετικό βαθμό ευαισθησίας στην ποιότητα του νερού. Τα τριαντάφυλλα, τα χρυσάνθεμα και τα γαρύφαλλα βρέθηκε ότι είναι ευαίσθητα ,αντίθετα οι τουλίπες δεν είναι (Halevy and Mayak).

- **Υδατάνθρακες**

Οι υδατάνθρακες αποτελούν την βασική πηγή τροφής και ενέργειας που απαιτούν τα φυτά για τις βιοχημικές και φυσιολογικές τους δραστηριότητες μετά την κοπή τους και την απομάκρυνση από το μητρικό φυτό (Παπαδημητρίου, 2000).

Η προσθήκη εξωγενών σακχάρων στα διαλύματα συντήρησης των δρεπτών ανθέων φαίνεται ότι επιδρά θετικά στην διατηρησιμότητα τους. Έτσι λοιπόν η προσθήκη τους στα διαλύματα διατήρησης κάτω από συνθήκες που να επιτρέπουν την μεταφοράς τους σε βασικά όργανα του ανθικού στελέχους έχει ως αποτέλεσμα να επιμηκύνεται η διάρκεια ζωής των ανθέων στο βάζο (επιβραδύνεται η έναρξη του γηρασμού) και ταυτόχρονα να συνδυάζεται με μεγαλύτερη διάρκεια άνθισης. Επίσης διατηρούν την δομή και τις λειτουργίες των μιτοχονδρίων και αυξάνουν την απορρόφηση νερού (Παπαδημητρίου,2000).

Η χρήση σακχαρόζης σε διάφορες συγκεντρώσεις έπειτα από πειράματα που έγιναν έδειξαν ότι βελτίωσαν το άνοιγμα των πετάλων και τέλος το νωπό βάρος των ανθικών στελεχών σε ποικιλίες τριαντάφυλλων (Παπαδημητρίου, 1996)

Η σακχαρόζη θεωρείται η κύρια μεταφερόμενη μορφή σακχάρων στα φυτά. Στα χημικά διαλύματα διατήρησης που παρασκευάζονται χρησιμοποιείται τόσο η σακχαρόζη όσο και η γλυκόζη, οι οποίες είναι εξίσου αποτελεσματικές. Πάντως στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιείται η γλυκόζη.

Η συγκέντρωση των σακχάρων μέσα στα συντηρητικά διαλύματα διαφέρει, αναφέρουν η κ. Joanna Nowak και ο M. Ryszardownm. Η συγκέντρωση των σακχάρων εξαρτάται από το είδος και πολλές φορές από την ποικιλία του άνθους. Έτσι για παράδειγμα το χρυσάνθεμο της ποικιλίας *Bright Golden Anne* απαιτεί για την ανάπτυξη των μπουμπουκιών συγκέντρωση σακχαρόζης μέσα στο διάλυμα 30%. Αντίθετα η ποικιλία *Albatross* απαιτεί για τον ίδιο σκοπό συγκέντρωση μόλις 2%. Συνήθως υψηλές συγκεντρώσεις σακχάρων απαιτούνται για το στάδιο πριν την μεταφορά, μικρότερες συγκεντρώσεις για το άνοιγμα των μπουμπουκιών και ακόμα χαμηλότερες για τα διαλύματα διατήρησης στο βάζο.

Τα σάκχαρα τα οποία προστίθενται στα διαλύματα όπου διατηρούνται τα λουλούδια απορροφούνται από αυτά. Με τον τρόπο αυτό αναπληρώνουν τους αποθηκευμένους φυσικούς υδατάνθρακες που έχουν καταναλωθεί με την διαδικασία της αναπνοής. Οι ουσίες αυτές που έχουν καταναλωθεί αποτελούν ενεργειακό υπόστρωμα που βοηθάει την βιοσύνθεση των οργανικών ουσιών του άνθους. Τα σάκχαρα μειώνουν το ποσό του νερού που απορροφάτε από τα στελέχη εξαιτίας της αύξησης του οσμωτικού δυναμικού του διαλύματος. Έτσι τα δρεπτά άνθη που διατηρούνται σε διάλυμα σακχάρων απορροφούν λιγότερο διάλυμα από τα άνθη που διατηρούνται σε σκέτο νερό. Ταυτόχρονα όμως αυξάνεται και η οσμωτική πίεση των κυττάρων των πετάλων καθώς επίσης και η σπαργή τους με αποτέλεσμα

την μείωση των απωλειών σε νερό λόγω της μείωσης του ανοίγματος των στομάτων. Έτσι λοιπόν στα διαλύματα σακχάρων ο ρυθμός αναπνοής αυξάνεται (έχει βρεθεί ότι είναι σχεδόν πάντοτε ο διπλάσιος) ενώ η διατηρησιμότητα των ανθέων δεν μειώνεται, αντίθετα διπλασιάζεται. Βγαίνει το συμπέρασμα λοιπόν ότι ο ρόλος των σακχάρων εκτός από θρεπτικός είναι και οσμωτικός εφόσον περιορίζουν τις απώλειες του νερού.

Η παρουσία των σακχάρων όμως στο νερό συντήρησης αποτελεί καλό υπόστρωμα για την ανάπτυξη διαφόρων μικροοργανισμών. Οι οργανισμοί αυτοί προκαλούν φράξιμο των αγγείων του ξύλου, προάγουν την παραγωγή αιθυλενίου όπως επίσης και κάποιες άλλες τοξικές ουσίες. Για τον λόγο αυτό κατά την προσθήκη των σακχάρων στο διάλυμα επιβάλλεται και η χρήση μικροβιοκτόνου (Pomrodakis, 2001).

- **Μικροβιοκτόνα**

Το νερό συντήρησης των δρεπτών ανθέων όπως προαναφέρθηκε αποτελεί καλό υπόστρωμα για την ανάπτυξη βακτηρίων, ζυμών και μούχλων (Halevy and Mayak). Οι μικροοργανισμοί αυτοί δρουν αρνητικά στην ανάπτυξη των ανθέων γιατί προκαλούν το φράξιμο των αγγείων, την παραγωγή αιθυλενίου και τοξινών και τέλος προκαλούν την μείωση της ποιότητας και την γήρανση των ανθέων (Halevy and Mayak, 1981).

Για τους ανωτέρω λόγους επιβάλλεται η χρήση η μικροβιοκτόνων με σκοπό τον έλεγχο του πληθυσμού τους. Έτσι χρησιμοποιούνται είτε μόνα τους, είτε σε συνδυασμό με άλλες ουσίες μέσα σε συντηρητικά διαλύματα. Το πιο συνηθισμένο μικροβιοκτόνο που χρησιμοποιείται είναι η θειική υδροξικινολίνη καθώς και οι εστέρες της, θειικοί και νιτρικοί.

Η υδροξικινολίνη που χρησιμοποιείτε είναι ευρέου φάσματος βακτηριοστατικό και μυκοστατικό και προκαλεί την οξείνωση του νερού στο βάζο, την μείωση των βακτηρίων, την αύξηση της υδραυλικής αγωγιμότητας των αγγείων του ανθικού στελέχους.

Βρέθηκε ότι είχε θετική επίδραση στο κλείσιμο των στομάτων και βελτίωσε το υδατικό ισοζύγιο των κομμένων τριαντάφυλλων (Maruski 1969, Bardett 1970, Maruski 1971, Durkin 1979 ). Πάντως σε κάποια άνθη η επίδραση μπορεί να είναι επιβλαβείς, να προκαλέσει ζημιά στα φύλλα, μαύρισμα του βλαστού και κιτρίνισμα των άσπρων πετάλων των ανθέων (Halevy and Mayak, 1981).

Επίσης κάποια άλλα μικροβιοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι τα βραδείας διασπάσεως σύνθετα της χλωρίνης (Παπαδημητρίου, 2000). Άλλη κατηγορία είναι τα τεταρτοταγή άλατα του αμμωνίου (Halevy and Mayak).

- **Μεταλλικά διαλυτά άλατα**

Όπως είναι γνωστό το νερό που περιέχει μεγάλη ποσότητα αλάτων θεωρείται βλαβερό για την ζωή των φυτών. Πάντως κάποια μη τοξικά μεταλλικά άλατα που περιέχονται μέσα σε αυτό μπορούν να συμβάλουν θετικά με την αύξηση της οσμωτικής συγκέντρωσης και το δυναμικό πίεσης των κυττάρων των πετάλων, έτσι βελτιώνεται η ισορροπία του νερού και αυξάνεται η διάρκεια ζωής (Halevy and Mayak). Τα άλατα αυτά είναι άλατα Καλίου ( $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ), επίσης άλατα  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  και  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ .

Τα άλατα του ασβεστίου με την μορφή  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  και σε συγκέντρωση 0,1% βρέθηκε ότι παρατείνουν την διάρκεια της ζωής των βολβωδών δρεπτών ανθέων (Halevy and Mayak, 1981). Ο λόγος είναι ότι διατηρεί την ακεραιότητα και την επιλεκτική διαπερατότητα των κυτταρικών μεμβρανών και έτσι διατηρούν την κυτταρική δομή και την λειτουργία τους.

Το νιτρικό ασβέστιο αύξησε την διάρκεια ζωής στο βάζο σε κομμένα τριαντάφυλλα χωρίς όμως να επηρεαστεί σημαντικά ο βαθμός ανοίγματος του άνθους (Παπαδημητρίου, 1996).



- **Ρυθμιστές αύξησης**

Η χρήση των ρυθμιστών αύξησης μέσα στα συντηρητικά διαλύματα είναι περιορισμένη, παρόλο ότι έχει βρεθεί ότι επιδρά θετικά στον έλεγχο της γήρανσης των ανθέων.

Οι κυτοκινίνες χρησιμοποιούνται περισσότερο στα συντηρητικά διαλύματα σε σχέση με τους υπόλοιπους ρυθμιστές αύξησης. Οι κυτοκινίνες που χρησιμοποιούνται στα συντηρητικά διαλύματα για δρεπτά άνθη είναι η κινετίνη (KI), η 6-βενζυλοαμινο πουρίνη (BA), η ισοπεντενίλ αδενισίνη( IPA) και η 6(βενζυλοαμινο)-9 (2-τετραχυδροπιρανίλ) 9-Η πουρίνη (PBA) (Halevy and Mayak, 1981).

Η κατάλληλη συγκέντρωση για τα γαρύφαλλα εξαρτάται από τον χρόνο χειρισμού και είναι από 10 έως και 100 ppm. Μπορεί να φτάσει και συγκέντρωση τα 250 ppm για δίλεπτη βύθιση ολόκληρων των βλαστών του γαρύφαλλου. Ο Smith (1967) έπειτα από έρευνα βρήκε ότι η καλύτερη συγκέντρωση ήταν τα 20 ppm BA για βύθιση σε χρόνο 5 λεπτών. Χρειάζεται προσοχή διότι υψηλή συγκέντρωση είτε πολύς χρόνος εφαρμογής μπορεί να καταστρέψουν τα άνθη.

Η χρήση των κυτοκινών αύξησε την διάρκεια ζωής στα γαρύφαλλα, στα τριαντάφυλλα και στις ίριδες. Επιπλέον στα φυτά των γαρύφαλλων βρέθηκε ότι επέδρασε και στην αντοχή του ως προς το αιθυλένιο.

Μια άλλη κατηγορία ρυθμιστών αύξησης είναι οι αυξίνες. Συγκεντρώσεις 1 έως και 100 ppm επιταχύνουν την γήρανση στα άνθη του γαρύφαλλου, προάγοντας την παραγωγή αιθυλενίου (Halevy and Mayak, 1981). Συγκέντρωση 500 ppm της αυξίνης 2,4 D ζημίωσε τον βλαστό του γαρύφαλλου αλλά ταυτόχρονα επιβράδυνε τον γηρασμό των πετάλων και εμπόδισε την παραγωγή του αιθυλενίου.

Η χρήση γιβεριλλινών σε συγκέντρωση 1 ppm με ταυτόχρονη χρήση και σακχαρόζης ή και με απουσία της, μείωσε τις απώλειες των αποθεμάτων των υδατανθράκων. Το γιβεριλλικό οξύ έχει βρεθεί ότι αυξάνει την διάρκεια ζωής στο βάζο των δρεπτών

ανθέων. Επίσης έχει βρεθεί ότι επιταχύνει το άνοιγμα των μπουμπουκιών στα κομμένα γαρύφαλλα και στους γλαδίολους. Η Goszoynska (1990) και αργότερα οι Kier et al.(1991) διαπίστωσαν την θετική συμβολή των γιβεριλλινών στην μεταφορά των σακχάρων στα πέταλα των τριαντάφυλλων. Ο Nichols (1968) παρατήρησε ότι βυθίζοντας γαρύφαλλα σε GA<sub>3</sub> (0,1 με 200ppm) δεν επέδρασε καθόλου ή ελάχιστα στην διάρκεια της ζωής τους. Αντίθετα χρήση GA<sub>3</sub> σε συγκέντρωση 100-400 ppm σε διάλυμα διατήρησης γαρύφαλλων, προώθησε το άνοιγμα των ανθέων αλλά μείωσε την διάρκεια ζωής και προκάλεσε αποχρωματισμό των ανθέων.

- **Διαβρεκτικές ουσίες**

Οι διαβρεκτικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα συντηρητικά διαλύματα μειώνουν την επιφανειακή τάση του νερού σε συγκεντρώσεις 0,1 -0,01% και βελτιώνουν την απορρόφηση του νερού και των υδατανθράκων σε τριαντάφυλλα και σε χρυσάνθεμα (Halevy and Mayak).

Ερευνητικά δεδομένα έδειξαν ότι η χρήση διαβρεκτικών παραγόντων, όπως το εμπορικό σκεύασμα Agral βελτίωσε την απορρόφηση του νερού και την διάρκεια ζωής σε διάφορες ποικιλίες τριαντάφυλλων και ιδιαίτερα μετά από την συντήρησή τους με κοινή ψύξη (Ruting 1991, Pak and Doon 1991).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΩΝ ΔΙΑΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΩΝ

#### 3.1. Περίληψη

Το χρυσάνθεμο είναι φυτό ιδιαίτερα δημοφιλές με μεγάλη ζήτηση στην αγορά και είναι διαδεδομένο ως γλαστρικό ή ως δρεπτό άνθος. Είναι φυτό χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις στην καλλιέργεια του και σχετικά ανθεκτικό.

Η συντήρηση των δρεπτών χρυσανθέμων μετασυλλεκτικά επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Παράγοντες του περιβάλλοντος όπως η θερμοκρασία και η σχετική υγρασία επηρεάζουν την ποιότητα των ανθέων. Σημαντικό ρόλο στην διατήρηση μετασυλλεκτικά παίζουν και τα συντηρητικά σκευάσματα που προστίθενται στο νερό διατήρησης των δρεπτών ανθέων. Οι ουσίες αυτές έχουν σκοπό να βελτιώσουν την ποιότητα και να αυξήσουν την διάρκεια ζωής των ανθέων κατά την παραμονή τους στα ανθοδοχεία.

Ανθικά στελέχη χρυσανθέμων (*Chrysanthemum morifolium*) της ποικιλίας White Reagan τοποθετήθηκαν μετασυλλεκτικά σε ανθοδοχεία που περιείχαν νερό σε συνδυασμό με κάποιες συντηρητικά σκευάσματα που διαλύθηκαν μέσα σε αυτά.

Στο πείραμα μας μελετήθηκε η επίδραση της σακχαρόζης σε συγκεντρώσεις μικρές και μεγάλες. Επίσης μελετήθηκε η επίδραση της 8-HQS, του Alar, της GA<sub>3</sub>, του Ethephon, του Agral και του CaNO<sub>3</sub> καθώς και κάποιων μηχανικών παρεμβάσεων στα ανθικά στελέχη.

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις που αφορούσαν την διάρκεια της ζωής των ανθέων στο ανθοδοχείο, την μεταβολή της απορρόφησης του υδατικού διαλύματος από τα ανθικά στελέχη, την μεταβολή του νωπού βάρους, την μεταβολή του αριθμού των ανθέων και την γενική εικόνα των φυτών.

### 3.2. Εισαγωγή

Το χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum morifolium*) ιθαγενές είδος της Ιαπωνίας είναι ένα από τα πιο δημοφιλή φυτά που καλλιεργούνται σήμερα. Καταλαμβάνει την δεύτερη ή τρίτη θέση στην παγκόσμια αγορά ως δρεπτό άνθος. Η καλλιέργεια του εντοπίζεται τόσο στην Δ.Ευρώπη όσο και στις Η.Π.Α. Καλλιεργείται ως γλαστρικό και ως δρεπτό άνθος. Είναι φυτό χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις στην καλλιέργεια του. Η ανακάλυψη ότι με έλεγχο του φωτοπεριοδισμού μπορούμε να έχουμε παράγωγή καθ'όλη την διάρκεια του έτους έδωσε τεράστια ώθηση στην παραγωγή του. Στην Ελλάδα η παραγωγή του είναι σχετικά περιορισμένη.

Το χρυσάνθεμο ως δρεπτό άνθος διατηρείται για μεγάλο χρονικό διάστημα στο βάζο. Παρουσιάζει όμως κάποια προβλήματα κατά την παραμονή του στο βάζο όπως το κιτρίνισμα και η μάρανση των φύλλων του. Για το πρόβλημα αυτό υπάρχουν αρκετοί ερευνητές που έχουν ασχοληθεί με το θέμα. Μετά από έρευνες ο D.hont και οι συνεργάτες του βρήκαν ότι γιβεριλλίνη σε συγκέντρωση 150–200 ppm καθυστέρησε το κιτρίνισμα και την μάρανση των φύλλων. Η χρήση του θειοθειικού αργύρου και των κυτοκυνινών από μόνα τους δεν είχαν καμιά επίδραση. Αντίθετα ο συνδυασμός γιβεριλλινών, θειοθειικού αργύρου και AgraI καθυστέρησαν το κιτρίνισμα και την μάρανση των φύλλων περίπου 10 ημέρες, ενώ σε συνήθεις συνθήκες το πρόβλημα εμφανίζεται σε 3–5 ημέρες.

Στα πλαίσια της πειραματικής εργασίας που πραγματοποιήθηκε στο ΤΕΙ Ηρακλείου σκοπός ήταν η αξιολόγηση της επίδρασης διαφόρων συντηρητικών καθώς και κάποιων μηχανικών επεμβάσεων, στην διατηρησιμότητα δρεπτών χρυσανθέμων, τα οποία ήταν τοποθετημένα σε βάζα με νερό. Η χρήση των συντηρητικών ουσιών για την διατήρηση των δρεπτών ανθέων έχει θετικά αποτελέσματα στην διάρκεια της ζωής των ανθέων όσο και στην ποιότητα τους διότι αυξάνουν το μέγεθος των ανθέων και διατηρούν το χρώμα των ανθέων και των φύλλων (Halevy and Mayak). Ανθικά στελέχη χρυσανθέμων της πολυανθούς ποικιλίας White Reagan αγοράστηκαν από εμπορική ανθοκομική επιχείρηση. Για το σκοπό της πειραματικής εργασίας πραγματοποιήθηκαν δύο πειράματα.

### **3.3. Πείραμα 1**

#### **3.3.1. Υλικά και μέθοδοι**

Το πρώτο πείραμα πραγματοποιήθηκε την περίοδο Αύγουστο-Σεπτέμβριο 1996. Σκοπό είχε να μελετήσει την επίδραση διαφόρων συντηρητικών διαλυμάτων καθώς και κάποιων μηχανικών επεμβάσεων στην διατηρησιμότητα στο βάζο δρεπτών χρυσανθέμων τύπου spray.

Η επιλογή των ανθικών στελεχών έγινε έτσι ώστε τα χρυσάνθεμα να ήταν όσο ήταν δυνατόν ομοιόμορφης ανάπτυξης, με μερικά από τα άνθη να είναι σχεδόν στο στάδιο της πλήρους άνθησης και κάποια στο στάδιο του μπουμπουκιού.

Αμέσως μετά την παραλαβή των λουλουδιών τα ανθικά στελέχη μεταφέρθηκαν στον χώρο του εργαστηρίου τυποποίησης του Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου και τοποθετήθηκαν σε δοχείο με νερό βρύσης μέχρι να γίνει η προετοιμασία των διαφόρων επεμβάσεων. Στην συνέχεια τα ανθικά στελέχη κόπηκαν με μαχαίρι στο κάτω τμήμα και όσο το δυνατόν στο ίδιο μήκος. Αφαιρέθηκαν τα φύλλα από το κατώτερο μέρος των στελεχών. Για το

πείραμα, για την εκτίμηση της διάρκειας ζωής των ανθέων στο βάζο τα στελέχη τοποθετήθηκαν σε βάζα με αποιονισμένο νερό. Στην συνέχεια στο κάθε βάζο προστέθηκαν κάποιες χημικές ουσίες οι οποίες αποτέλεσαν τις επεμβάσεις του πειράματος με εξαίρεση τις 4 τελευταίες ομάδες που πραγματοποιήθηκαν κάποιες μηχανικές επεμβάσεις στα ανθικά στελέχη. Τα βάζα τοποθετήθηκαν στο χώρο του εργαστηρίου τυποποίησης πάνω στους εργαστηριακούς πάγκους χωρίς καμία ειδική ρύθμιση των παραγόντων του περιβάλλοντος χώρου.

Για το πρώτο πείραμα πραγματοποιήθηκαν συνολικά 12 διαφορετικές επεμβάσεις. Κάθε βάζο αποτελούσε και μια επέμβαση και περιείχε συνολική αρχική ποσότητα 1 lt διαλύματος. Σε κάθε βάζο τοποθετήθηκαν 3 ανθικά στελέχη.

Μελετήθηκε η επίδραση της θειικής υδροξικινολίνης (8-HQS) σε συγκεντρώσεις 50 και 500 ppm, της σακχαρόζης σε συγκεντρώσεις 1% και 10%, επίσης μελετήθηκε το alar σε συγκέντρωση 100 ppm, η γιβεριλλίνη ( $GA_3$ ) σε συγκέντρωση 10 ppm και τέλος το  $CaNO_3$  σε συγκέντρωση 0.1%. Επίσης μια ομάδα αποτέλεσε ο μάρτυρας που περιείχε μόνον αποιονισμένο νερό.

Τέλος υπήρχαν και τέσσερις ομάδες που δεν έγινε χρήση συντηρητικών ουσιών παρά μόνον η πραγματοποίηση κάποιων μηχανικών παρεμβάσεων στα ανθικά στελέχη. Στην πρώτη ομάδα στο ανθικό στέλεχος παρέμειναν όλα τα φύλλα και όλα τα άνθη. Στην δεύτερη ομάδα παρέμειναν πάλι όλα τα φύλλα αλλά αφαιρέθηκαν τα μισά άνθη. Η τρίτη ομάδα αφαιρέθηκαν όλα τα φύλλα ενώ διατηρήθηκαν όλα τα άνθη. Τέλος στην τέταρτη ομάδα αφαιρέθηκαν όλα τα φύλλα από το κεντρικό στέλεχος μέχρι το ύψος που άρχιζε η ανθοταξία και διατηρήθηκαν τα μισά άνθη.

### 3.3.2. Μετρήσεις

- Διάρκεια ζωής.

Για την εκτίμηση της διάρκειας διατήρησης των ανθέων στο βάζο γινόταν μακροσκοπική παρατήρηση των ανθέων και των φύλλων. Το τέλος της ζωής των χρυσανθέμων επήλθε με την γήρανση τόσο των ανθέων όσο και των φύλλων του άνθους, και πιο συγκεκριμένα με την αλλαγή του χρώματος, την μάρανση και τελικά ξήρανση και πτώση πετάλων και φύλλων. Η εξέταση αυτή γινόταν καθημερινά.

- Μέτρηση της απορρόφησης του διαλύματος

Για τον σκοπό αυτό γίνονταν καθημερινές μετρήσεις σε ηλεκτρονικό ζυγό. Ζυγίζονταν το βάρος του βάζου μαζί με το συντηρητικό διάλυμα αφού προηγουμένως τα ανθικά στελέχη είχαν αφαιρεθεί. Η διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών μετρήσεων εκφράζει την απορρόφηση του διαλύματος από το φυτό.

- Μακροσκοπική παρατήρηση της γενικής κατάστασης του φυτού.

Στην περίπτωση αυτή γινόταν αξιολόγηση της κατάστασης που παρουσίαζαν τα φύλλα, τα άνθη, και γενικά το φυτό. Έτσι γινόταν αξιολόγηση κατά πόσο τα φυτά βρισκόταν σε καλή κατάσταση, τι προβλήματα παρουσιαζόταν και γενικά γινόταν όλες οι ειδικές παρατηρήσεις που μπορούσαν να γίνουν, π.χ. αν τα φύλλα ήταν πράσινα, αν άρχιζαν να ξηραίνονται περιφερειακά, αν άνοιξαν τα μπουμπούκια κ.α.

- Μέτρηση του αριθμού των κύριων και δευτερευόντων ανθέων.

Γινόταν καταμέτρηση του αριθμού των κύριων και των δευτερευόντων ανθέων και καταγραφεί τους σε πινακάκια.

### 3.3.3. Αποτελέσματα-Συζήτηση

Μετά το τέλος της πειραματικής δοκιμής αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματα με βάση τα όσα καταγράφηκαν καθ'όλη την διάρκεια της πειραματικής δοκιμής. Στον πίνακα 1 και στο γράφημα 1 εμφανίζονται τα αποτελέσματα της κατανάλωσης του υδατικού διαλύματος από τα άνθη των χρυσανθέμων, στις διάφορες επεμβάσεις του πειράματος.

Η μεγαλύτερη κατανάλωση διαλύματος παρατηρήθηκε στο διάλυμα της σακχαρόζης με συγκέντρωση 1% όπου αξιοποίησε το 100% του διαλύματος και ακολούθησε το διάλυμα με συγκέντρωση 10% της σακχαρόζης που αξιοποίησε το 52% του διαλύματος. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στην μικρότερη ωσμωρυθμιστική ικανότητα των φύλλων κατά την απορρόφηση του πυκνότερου διαλύματος. Ακολούθησε σε κατανάλωση το διάλυμα της 8-HQS με συγκέντρωση 500 ppm. Οι υπόλοιπες ομάδες (8-HQS 50 ppm, alar 100ppm, GA<sub>3</sub> 10 ppm, CaNO<sub>3</sub> 0,1%) σημείωσαν μικρή απορρόφηση του διαλύματος. Πάντως τις πρώτες ημέρες παρατηρήθηκε αυξημένη απορρόφηση του υδατικού διαλύματος από όλους τους χειρισμούς. Αυτό οφείλεται στην αυξημένη απορροφητικότητα που παρατηρείται μετασυλλεκτικά τις πρώτες ημέρες διατήρησης (Pomrodakis, 2001). Η απορρόφηση της σακχαρόζης από τα πέταλα αυξάνει και διατηρεί το οσμωτικό δυναμικό τους και αυξάνουν την ικανότητα απορρόφησης νερού και έτσι αυξάνεται η σπαργή τους με αποτέλεσμα την τάνυση των κυττάρων και την βελτίωση του ανοίγματος των πετάλων.

Η διάρκεια ζωής των ανθέων στο βάζο στις επεμβάσεις της σακχαρόζης αυξήθηκε σε σχέση με το μάρτυρα. Τα άνθη διατηρήθηκαν για διάστημα 20 ημερών με την χρήση της σακχαρόζης τόσο στην υψηλότερη όσο και στην χαμηλότερη συγκέντρωση. Η διάρκεια ζωής στο βάζο στην επέμβαση του μάρτυρα ήταν 8 ημέρες. Η χρήση της 8-HQS 500 ppm παράτεινε την διάρκεια ζωής για δύο επιπλέον ημέρες σε σχέση με τον μάρτυρα και έτσι τα άνθη διατηρήθηκαν για διάστημα 10 ημερών. Όλες οι υπόλοιπες επεμβάσεις διατήρησαν τα άνθη για 8 ημέρες όπως ακριβώς και ο μάρτυρας.

Ουσιαστική λοιπόν ήταν η χρήση της σακχαρόζης στην παράταση της ζωής των ανθέων των χρυσανθέμων που διπλασίασε την διάρκεια της ζωής στο βάζο. Παρά το γεγονός ότι η χρήση των σακχάρων στα συντηρητικά



διαλύματα αυξάνει τον ρυθμό της αναπνοής η διατηρησιμότητα των ανθέων δεν μειώνεται αλλά αντιθέτως αυξάνεται.

Παρατηρώντας την γενική κατάσταση των ανθικών στελεχών στις επεμβάσεις της σακχαρόζης ήταν αρκετά καλή όπως και στην επέμβαση της θειικής υδροξικινολίνης για αρκετές ημέρες. Συγκεκριμένα στη σακχαρόζη τα φύλλα εμφάνισαν τα πρώτα σημάδια μάρανσης και ξήρανσης από την 13<sup>η</sup> ημέρα και μετά. Η 8-HQS εμφάνισε τα πρώτα σημάδια την 7<sup>η</sup> ημέρα, ενώ οι υπόλοιπες επεμβάσεις όπως και ο μάρτυρας από την 7<sup>η</sup> ημέρα είχαν μάρανση στα άνθη και στα φύλλα και η γενική κατάσταση των φυτών ήταν κακή.

Μελετώντας την μεταβολή του αριθμού των κύριων και δευτερευόντων ανθέων στον πίνακα 3 μετά από παραμονή στο βάζο για 7 ημέρες βλέπουμε ότι η σακχαρόζη σε συγκέντρωση 10% αύξησε τον αριθμό των κύριων ανθέων κατά 3 άνθη ενώ ακολουθεί η συγκέντρωση 1% που αύξησε τον αριθμό των κύριων κατά 2 ενώ οι απώλειες σε δευτερεύοντα άνθη ήταν 20 στον αριθμό και η θειική υδροξικινολίνη αύξησε κατά 1 τα κύρια και μείωσε κατά 20 τα δευτερεύοντα άνθη. Στις υπόλοιπες ομάδες δεν παρατηρήθηκε καμιά αύξηση στον αριθμό των ανθέων παρά μόνον απώλειες.

Συνοψίζοντας λοιπόν η χρήση της σακχαρόζης παρατείνει την διάρκεια της ζωής των ανθέων και συγκεκριμένα στα χρυσάνθεμα μπορεί να διπλασιάσει τον χρόνο διατήρησης και βελτιώνει επίσης την ποιότητα τους. Η χρήση της λοιπόν επιβάλλεται στα συντηρητικά διαλύματα σε συγκεντρώσεις ανάλογα με το είδος του άνθους που έχουμε και πολλές φορές και από την ποικιλία που έχουμε.

Η 8 HQS χρησιμοποιείται στα διαλύματα ως μικροβιοκτόνο, προκαλεί οξείνιση του νερού στο βάζο, επιδρά στο κλείσιμο των στομάτων και βελτιώνει την υδατική ισορροπία των κομμένων ανθέων. Σε υψηλές συγκεντρώσεις μπορεί να προκαλέσει ζημιές στο φυτό (Halevy and Mayak, 1981). Στο πείραμα μας η μικρή συγκέντρωση δεν είχε καμία θετική επίδραση ενώ η μεγαλύτερη έδωσε θετικά αποτελέσματα. Πιθανόν λίγο υψηλότερη ακόμη συγκέντρωση να βελτίωνε περισσότερο την διάρκεια της ζωής.

Το  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  σε συγκέντρωση 0,1% βρέθηκε να επιμηκύνει την ζωή των βολβωδών φυτών (Halevy and Mayak, 1981). Στο πείραμα μας η συμβολή

του δεν είχε κανένα θετικό αποτέλεσμα στην διατηρησιμότητα και στην ποιότητα των ανθέων.

Η GA<sub>3</sub> σε συγκέντρωση 150–200 ppm βρέθηκε ότι καθυστερεί το κιτρίνισμα και την μάρανση των φύλλων (D hont και συνεργάτες, 1991). Ο Nichols (1968) βρήκε καθόλου η ελάχιστη επίδραση στην μακροζωία βυθίζοντας γαρύφαλλα σε διάλυμα με συγκέντρωση 0,1 έως 200 ppm. Η επίδραση της στο πείραμα ήταν ασήμαντη που σημαίνει ότι υπεισέρχεται διαφορετικός μηχανισμός που προκαλεί την αποδόμηση της χλωροφύλλης και το κιτρίνισμα των φύλλων στο χρυσάνθεμο από το γαρύφαλλο.

Εκτός τις επεμβάσεις που προαναφέρθηκε ότι πραγματοποιήθηκαν έγιναν και κάποιες άλλες που δεν έγινε χρήση συντηρητικών ουσιών στο διάλυμα. Στις επεμβάσεις αυτές έγιναν κάποιες μηχανικές επεμβάσεις στα στελέχη που αφορούσαν την αφαίρεση ανθικών τμημάτων είτε αυτά ήταν άνθη είτε φύλλα ή και τα δυο μαζί. Με τον τρόπο αυτό θελήσαμε να παρατηρήσουμε αν υπήρχε ουσιαστική συμβολή στην παράταση της ζωής των χρυσανθέμων.

Η διάρκεια της ζωής των ανθέων σε αυτές τις επεμβάσεις δεν είχε διαφορά από τον μάρτυρα και τα άνθη διατηρήθηκαν στο βάζο για διάστημα οκτώ ημερών. Οπότε όσον αφορά την διάρκεια ζωής δεν υπήρξε θετική συμβολή.

Η απορρόφηση του υδατικού διαλύματος ήταν συμμετρική για όλες τις ομάδες και παρατηρήθηκαν πολύ μικρές διαφορές. Η μέγιστη απορρόφηση παρατηρήθηκε στην ομάδα χωρίς φύλλα με αφαιρεμένα και τα μισά άνθη. Η μικρότερη κατανάλωση του υδατικού διαλύματος παρατηρήθηκε στην ομάδα με όλα τα φύλλα και τα μισά άνθη. Πάντως οι διαφορές που παρατηρήθηκαν μεταξύ τους ήταν πολύ μικρές.

Μελετώντας την μεταβολή του αριθμού των κύριων και των δευτερευόντων ανθέων παρατηρούμε ότι στην ομάδα με αφαιρεμένα τα φύλλα και τα μισά άνθη παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη απώλεια σε δευτερεύοντα άνθη (-13), ενώ στην ομάδα με αφαιρεμένα τα φύλλα και με όλα τα άνθη παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη απώλεια σε κύρια άνθη (συνολικά 9). Στην μόνη ομάδα που παρατηρήθηκε η δημιουργία ενός νέου κύριου άνθους ήταν η ομάδα με όλα τα φύλλα και τα μισά άνθη . Πάντως στις υπόλοιπες ομάδες παρατηρήθηκαν μόνον απώλειες ανθέων χωρίς την δημιουργία νέων.

Συνοψίζοντας λοιπόν παρατηρούμε ότι οι μηχανικές επεμβάσεις από μόνες τους δεν έχουν ουσιαστική επίδραση ούτε στην διατηρησιμότητα των χρυσανθέμων αλλά ούτε και στην βελτίωση της ποιότητας των χρυσανθέμων. Πιθανών συνδυασμένη χρήση συνθηκών του περιβάλλοντος και ταυτόχρονη χρήση συντηρητικών ουσιών μπορούν να επιτύχουν καλά αποτελέσματα.

### **3.4. Πείραμα 2**

#### **3.4.1. Υλικά και μέθοδοι**

Το δεύτερο πείραμα πραγματοποιήθηκε το Δεκέμβριο του 1996. Με βάση το πρώτο πείραμα επιλέχθηκαν κάποιες από τις συντηρητικές ουσίες οι οποίες είχαν δώσει καλά αποτελέσματα. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης και κάποιες άλλες ουσίες και χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορες συγκεντρώσεις. Και στο δεύτερο πείραμα σκοπός ήταν να μελετηθεί η επίδραση των συντηρητικών ουσιών στην διατηρησιμότητα των ανθέων.

Για την πραγματοποίηση του δεύτερου πειράματος η προετοιμασία του φυτικού υλικού ήταν ακριβώς η ίδια με αυτήν του πρώτου πειράματος.

Στο πείραμα αυτό πραγματοποιήθηκαν συνολικά 10 επεμβάσεις. Όπως και στο πρώτο πείραμα για την μέτρηση της διάρκειας ζωής των δρεπτών χρυσανθέμων τα ανθικά στελέχη τοποθετήθηκαν σε βάζα. Το κάθε βάζο αποτελούσε και μια διαφορετική επέμβαση. Στο κάθε βάζο τοποθετήθηκαν 3 ή 4 ανθικά στελέχη χρυσανθέμων. Στην κάθε επέμβαση περιέχονταν ως βασικό διάλυμα αποιονισμένο νερό (DI water) και 200 ppm (0,2 gr.) 8-HQS καθώς και η χημική ουσία ανάλογα με την επέμβαση.

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε μέσα στον θάλαμο ανάπτυξης του γυάλινου θερμοκηπίου του Τ.Ε.Ι Ηρακλείου. Πάντως δεν έγινε κάποια ειδική ρύθμιση των συνθηκών του θαλάμου.

Αναλυτικότερα οι επεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν ήταν οι παρακάτω

Μελετήθηκε η επίδραση της σακχαρόζης σε συγκεντρώσεις 5%, 10% και 20% επί 8-ωρη εφαρμογή, επίσης μελετήθηκε η επίδραση της σακχαρόζης σε συγκεντρώσεις χαμηλότερες 1%, 3% και 5% αλλά σε συνεχή εφαρμογή. Επίσης μελετήθηκε η επίδραση του etherphon (ethrel) σε συγκέντρωση 100 mg/lit, της μανιτόλης με συγκέντρωση 5gr/lit, επίσης η επίδραση του agral 2ml/lit. Ο μάρτυρας αποτέλεσε χωριστή ομάδα που περιείχε αποιονισμένο νερό σε συνδυασμό με 200 ppm 8-HQS, ποσότητα που περιείχονταν και στις υπόλοιπες ομάδες.

### **3.4.2. Μετρήσεις**

Οι μετρήσεις που έγιναν ήταν ίδιες με αυτές του πρώτου πειράματος. Η διαφορά είναι ότι στην δεύτερη μέτρηση που γινόταν και αφορούσε την μέτρηση της απορρόφησης του διαλύματος γινόταν και μια δεύτερη μέτρηση που αφορούσε την μέτρηση της διαπνοής. Καθημερινά γινόταν μετρήσεις σε ηλεκτρονικό ζυγό. Αρχικά ζυγίζονταν το βάζο με το συντηρητικό διάλυμα και τα άνθη μαζί. Στην συνέχεια γινόταν μια δεύτερη ζύγιση με το βάζο και το διάλυμα αφού πρώτα είχαν αφαιρεθεί τα χρυσάνθεμα. Η διαφορά του βάρους του βάζου+συντηρητικό διάλυμα+άνθη και του βάρους του βάζου+συντηρητικό διάλυμα εκφράζει το νωπό βάρος των ανθέων κάθε ημέρας.

Επίσης μετρήθηκε η διάρκεια ζωής των ανθέων καθώς επίσης και η γενική κατάσταση των φυτών. Παρακάτω αναφέρονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της πειραματικής δοκιμής.

### 3.4.3. Αποτελέσματα-Συζήτηση

Σε ανθικά στελέχη χρυσανθέμων μελετήθηκε η επίδραση διαφόρων συντηρητικών διαλυμάτων στην διατήρηση αυτών στο ανθοδοχείο. Συγκεκριμένα στο πείραμα μας μελετήθηκε η επίδραση διαφόρων συγκεντρώσεων σακχαρόζης είτε σε συνεχή εφαρμογή είτε σε οκτάωρη εφαρμογή, μελετήθηκε επίσης η εφαρμογή με μανιτόλη, με το etherphon και τέλος με το agral. Έγιναν μετρήσεις για την μεταβολή του νωπού βάρους των ανθικών στελεχών των χρυσανθέμων καθώς επίσης για την διάρκεια ζωής στο βάζο και τέλος παρατηρήσεις για την γενική κατάσταση των φυτών.

Στον πίνακα 4 και στο γράφημα 3 εμφανίζονται τα αποτελέσματα της μεταβολής του νωπού βάρους των χρυσανθέμων κατά την παραμονή τους στο ανθοδοχείο.

Με την απομάκρυνση των ανθέων από το μητρικό φυτό παύει αυτόματα και η τροφοδότηση αυτών με νερό και θρεπτικά στοιχεία. Τα ανθικά στελέχη περιέχουν μια σημαντική ποσότητα νερού και όταν αυτά βρεθούν σε συνθήκες χαμηλής σχετικής υγρασίας χάνουν μέρος του νερού που περιέχουν. Αυτό συμβαίνει με τον μηχανισμό της διαπνοής και ως αποτέλεσμα αυτού έχουμε μείωση του νωπού βάρους τους συγκριτικά με το αρχικό. Άλλος λόγος είναι ακόμα ότι μειώνεται ο ρυθμός απορρόφησης του νερού μετασυλλεκτικά (Παπαδημητρίου, 2000).

Κατά την διάρκεια της πειραματικής δοκιμής παρατηρήθηκε μεταβολή του νωπού βάρους των ανθέων σε όλες τις ομάδες και συγκεκριμένα παρατηρείται μείωση του. Η διαφορά όμως εντοπίζεται στον ρυθμό της μείωσης όπως και στο τελικό ποσοστό της μείωσης του νωπού βάρους συγκριτικά με το αρχικό τους βάρος. Έτσι παρατηρούμε μια έντονη καθοδική πορεία του νωπού βάρους σε όλες τις ομάδες μέχρι την όγδοη μέρα του πειράματος ενώ ο ρυθμός αυτός μειώνεται από εκεί και μετά και μάλιστα σταθεροποιείται.

Στην ομάδα της σακχαρόζης σε συγκέντρωση 5% καθώς και στο etherphon και το agral παρατηρήθηκε αρχικά μια αύξηση του νωπού βάρους μέχρι και την δεύτερη ημέρα του πειράματος και στην συνέχεια επήλθε η μείωση του νωπού βάρους. Συνήθως τα δρεπτά άνθη αυξάνουν αρχικά το νωπό τους βάρος και το μειώνουν στην συνέχεια (Pomrodakis, 2001). Αυτό συμβαίνει διότι όπως προαναφέρθηκε μειώνεται ο ρυθμός απορρόφησης του νερού.

Υψηλότερη διατήρηση του νωπού του βάρους παρατηρήθηκε στην ομάδα της σακχαρόζης με συγκέντρωση 3% σε συνεχή εφαρμογή και ακολούθησε η σακχαρόζη σε συγκέντρωση 5% και στην συνέχεια η ίδια συγκέντρωση σακχαρόζης αλλά σε 8-ωρη εφαρμογή. Ακολούθησαν η σακχαρόζη 10% σε 8-ωρη εφαρμογή και ο μάρτυρας. Η σακχαρόζη 1%, όπως και η σακχαρόζη 20% σε 8-ωρη εφαρμογή καθώς το agral και η μανιτόλη και τέλος το ethrel σημείωσαν χαμηλότερη διατήρηση του νωπού βάρους συγκριτικά με τον μάρτυρα.

Συμπεραίνουμε λοιπόν ότι η σακχαρόζη σε συγκεντρώσεις 3-10% είτε σε συνεχή εφαρμογή είτε σε 8-ωρη εφαρμογή επιδρά θετικά στην διατήρηση του νωπού βάρους μετασυλλεκτικά. Χαμηλότερες συγκεντρώσεις σακχαρόζης 1% ή πολύ υψηλές συγκεντρώσεις σακχαρόζης όπως το 20% επιδρούν αρνητικά στην διατήρηση του νωπού βάρους και μάλιστα μειώνουν το νωπό βάρος σε σχέση με άνθη που διατηρούνταν σε σκέτο αποιονισμένο νερό με προσθήκη μικρής ποσότητας 8-HQS.

Η θετική συμβολή της σακχαρόζης στην διατήρηση του νωπού βάρους οφείλεται στο γεγονός ότι αποτελεί αναπνευστικό υπόστρωμα το οποίο χρησιμοποιείται από τα κύτταρα και με τον τρόπο αυτό επιβραδύνεται η αποδόμηση των πρωτεϊνών, των φωσφολιπιδίων, των κυτταρικών μεμβρανών καθώς επίσης και άλλων δομικών συστατικών των κυττάρων. Με τον τρόπο αυτό επιβραδύνεται η μείωση του υδατικού δυναμικού των ανθέων, επιδρώντας στην ωσμωρύθμιση των κυττάρων και στο άνοιγμα των στοματίων (Paulin, 1986). Προσθήκη σακχαρόζης στο

διάλυμα διατήρησης των ανθέων αυξάνει το οσμωτικό δυναμικό του διαλύματος μειώνοντας την ελεύθερη ενέργεια του νερού του διαλύματος. Η απορρόφηση του διαλύματος δεν εξαρτάται όμως μόνο από την οσμωτική πίεση του αλλά και από την οσμωτική πίεση των κυττάρων των διαφόρων οργάνων του ανθοφόρου στελέχους (Garibaldi, 1991) που και αυτή με την σειρά της εξαρτάται από την συγκέντρωση των οσμωτικά ενεργών ουσιών (κυρίως διαλυτών αλάτων και σακχάρων ) στα χυμοτόπια των κυττάρων. Θα πρέπει λοιπόν να λαμβάνουμε υπόψη όλα τα ανωτέρω για να καθορίσουμε την σωστή συγκέντρωση της σακχαρόζης στο συντηρητικό διάλυμα.

Οι υψηλές συγκεντρώσεις σακχαρόζης στα συντηρητικά διαλύματα μπορεί να είναι επιβλαβείς για τα φύλλα και τα πέταλα, ενώ πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις μπορεί να μην παράγουν καμία ευνοϊκή επίδραση (Παπαδημητρίου, 2000).

Την μεγαλύτερη απώλεια νωπού βάρους παρατηρήσαμε στην ομάδα του etherphon. Αρχικά εμφάνισε αύξηση του νωπού βάρους μέχρι την δεύτερη ημέρα ενώ στην συνέχεια άρχισε να μειώνει το νωπό βάρος με ταχύ ρυθμό μέχρι την έκτη ημέρα οπότε και άρχισε να σταθεροποιείται ο ρυθμός μείωσης. Είναι ουσία που εκλύει αιθυλένιο το οποίο με την σειρά του προωθεί το γήρας των ανθέων με όλα τα αρνητικά που ακολουθούν. Ένα χαρακτηριστικό της γήρανσης είναι η μείωση της ικανότητας απορρόφησης νερού που συνεπάγεται με αύξηση της διαπνοής και μείωση του νωπού βάρους των ανθέων σε επίπεδα χαμηλότερα του μάρτυρα.

Το agral είναι διαβρεκτικός παράγοντας που βρέθηκε ότι επιδρά θετικά σε συγκεντρώσεις 0,1–0,01% μειώνοντας την επιφανειακή τάση του νερού και έτσι βελτιώνει την απορρόφηση νερού και υδατανθράκων σε τριαντάφυλλα και σε χρυσάνθεμα (Halevy and Mayak, 1981). Στο πείραμα μας δεν επίδρασε θετικά αυξάνοντας την απορρόφηση διαλύματος και κατά συνέπεια στην βελτίωση του νωπού βάρους και έδωσε αποτελέσματα ίδια σχεδόν με αυτά του μάρτυρα.

Τέλος αναφέρουμε για την μανιτόλη ότι χρησιμοποιούμενη σε πείραμα με τριαντάφυλλα είχε αρνητικά αποτελέσματα στην διατήρηση των ανθέων, παρουσίασαν μεγάλη απώλεια βάρους καθώς και η επίδραση της στο άνοιγμα των πετάλων ήταν αρνητική (Παπαδημητρίου, 2000). Στο πείραμα δεν είχε θετική συμβολή στο νωπό βάρος και μάλιστα το μείωσε αρκετά σε σχέση με τον μάρτυρα.

Ακόμα πρέπει να τονιστεί ότι όλες οι επεμβάσεις περιείχαν αποιονισμένο νερό σε συνδυασμό με 200 ppm 8-HQS. Η συμβολή των δύο αυτών συστατικών επίδρασε θετικά σε όλες τις επεμβάσεις γιατί το αποιονισμένο νερό όταν χρησιμοποιείται σε συντηρητικά διαλύματα επιδρά θετικά στην απορρόφηση λόγω της μείωσης του πληθυσμού των βακτηρίων. Επίσης η 8-HQS είναι μικροβιοκτόνο ευρέου φάσματος, μυκητοκτόνο και βακτηριοκτόνο που προκαλεί οξείνωση του νερού στο βάζο, προκαλεί κλείσιμο των στοματίων και βελτιώνει την υδατική ισορροπία των δρεπτών ανθέων. Σε κάποια φυτά μπορεί να προκαλέσει ζημιά μαυρίζοντας τον βλαστό και κιτρινίζοντας τα άσπρα πέταλα.

Η διάρκεια της ζωής των χρυσανθέμων στο ανθοδοχείο βελτιώθηκε με την χρήση της σακχαρόζης και στις χαμηλές και στις υψηλές συγκεντρώσεις. Καλά αποτελέσματα έδωσαν όλες οι συγκεντρώσεις της σακχαρόζης που διατήρησαν τα χρυσάνθεμα για διάστημα 15 ημερών στο ανθοδοχείο, εξαίρεση η συγκέντρωση 1% που μείωσε στις 13 ημέρες την διάρκεια ζωής. Ο μάρτυρας διατήρησε τα άνθη για διάστημα 10 ημερών. Οι υπόλοιπες επεμβάσεις της μανιτόλης του *agral* και του *etherphon* δεν αύξησαν την διάρκεια ζωής συγκριτικά με τον μάρτυρα. Η χρήση της σακχαρόζης αύξησε την διάρκεια της ζωής στο ανθοδοχείο. Αντίθετα το *etherphon* την μείωσε σε σχέση με τον μάρτυρα.

Η γενική εικόνα που παρουσίασαν τα φυτά κατά την παραμονή τους στα βάζα έχει ως εξής. Οι συγκεντρώσεις της σακχαρόζης επί 8-ωρη εφαρμογή διατήρησαν τα άνθη σε καλή



γενικά κατάσταση. Τα φύλλα παρουσίασαν σημάδια μάρανσης και περιφερειακής ξήρανσης μετά την 10<sup>η</sup> ημέρα. Αντίθετα τα άνθη διατηρήθηκαν σε καλύτερη κατάσταση.

Αυτό πιθανόν οφείλεται στο γεγονός ότι υψηλές συγκεντρώσεις σακχαρόζης στο διάλυμα συντήρησης προκαλούν εμφάνιση νεκρωτικών κηλίδων στα φύλλα λόγω της συσσώρευσης σακχαρόζης στους μεσοκυττάριους χώρους στα άκρα των αγγείων των φύλλων (Halevy and Mayak, 1981). Αντίθετα τα πέταλα πρέπει να έχουν μεγαλύτερη ικανότητα οσμωρύθμισης από τα φύλλα οπότε και η κατάσταση τους είναι καλύτερη. Η απορρόφηση της σακχαρόζης από τα πέταλα αυξάνει το οσμωτικό δυναμικό τους και επομένως είναι ικανά να απορροφήσουν νερό και να αυξήσουν την σπαργή τους με αποτέλεσμα την τάνυση των κυττάρων και την βελτίωση του ανοίγματος των πετάλων (Berkholst, 1986).

Οι υπόλοιπες συγκεντρώσεις της σακχαρόζης σε μικρότερη συγκέντρωση 3% και 5% έδωσαν και αυτές καλά αποτελέσματα ,εξαίρεση η χαμηλή συγκέντρωση 1% που εμφάνισε σημάδια μάρανσης των φύλλων από την 4<sup>η</sup> ημέρα της παραμονής στο ανθοδοχείο και το φυτό έχασε την σπαργή του από την 6<sup>η</sup> ημέρα.

Το etherphon έδωσε την χειρότερη εικόνα συγκριτικά με όλες τις υπόλοιπες επεμβάσεις και τα αποτελέσματα έγιναν ορατά από την 4<sup>η</sup> κιόλας ημέρα με φύλλα που είχαν χάσει την σπαργή τους, ενώ την 8<sup>η</sup> ημέρα τα φύλλα ήταν εντελώς ξερά και είχε απέλθει ο θάνατος των ανθικών στελεχών.

Και στις ομάδες της μανιτόλης και του agral όμως η κατάσταση των ανθέων δεν ήταν καλύτερη και εμφανιστήκαν σημάδια μάρανσης των φύλλων από την 4<sup>η</sup> ημέρα. Παρατηρήσαμε ότι στην ομάδα της μανιτόλης τα άνθη διατηρήθηκαν σε καλή κατάσταση έως την 12<sup>η</sup> ημέρα ενώ στο agral μέχρι την 7<sup>η</sup> ημέρα. Αν γίνει σύγκριση με τον μάρτυρα παρατηρούμε ότι βελτιώθηκε η διατήρηση και η ποιότητα των ανθέων, που στην ομάδα του μάρτυρα τα άνθη χάνουν την σπαργή τους από την 6<sup>η</sup> ημέρα.

Συνοψίζοντας λοιπόν ωφέλιμη και απαραίτητη κρίνεται λοιπόν η χρήση της σακχαρόζης στα διαλύματα διατήρησης των χρυσανθέμων εφόσον επιμηκύνει την διάρκεια της ζωής, διατηρεί σε υψηλό επίπεδο το νωπό βάρος των ανθέων και τέλος διατηρεί και βελτιώνει την ποιότητα των ανθικών στελεχών. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί στις συγκεντρώσεις που θα χρησιμοποιηθούν ανάλογα πάντα με την περίπτωση καθώς και τις συνθήκες.

Βρέθηκε επίσης ότι και η χρήση της μανιτόλης διατηρεί τα άνθη για μεγάλο χρονικό διάστημα σε καλή κατάσταση. Η χρήση της θα πρέπει να μελετηθεί περισσότερο διότι εμφάνισε μάρανση στα φύλλα σε σύντομο χρονικό διάστημα, γεγονός που μειώνει την παραπάνω θετική επίδραση.

Τέλος η χρήση του etherphon θα πρέπει να αποφεύγετε στα συντηρητικά διαλύματα διότι μόνον αρνητικά επιφέρει και δεν έχει ουσιαστική συμβολή στην διατήρηση των ανθέων μετασυλλεκτικά.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

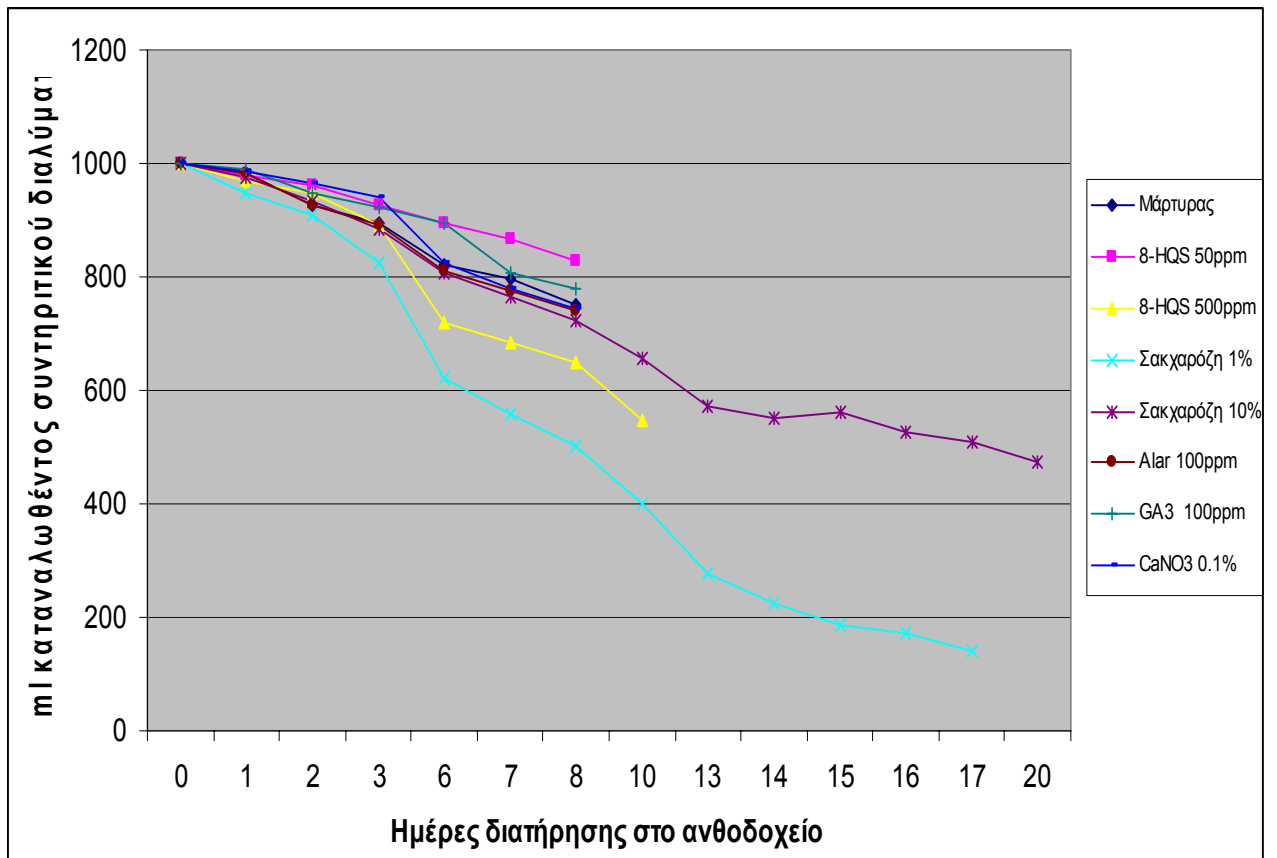
Μεταβολή του υδατικού διαλύματος σε βάζα με χρυσάνθεμα με την επίδραση διαφόρων συντηρητικών διαλυμάτων.

ΗΜΕΡΕΣ	0	1	2	3	6	7	8	10	13	14	15	16	17	20
<b>ΟΜΑΔΕΣ</b>														
<b>Μάρτυρας</b>	1000	984	928	893	822	795	751							
<b>8-HQS 50ppm</b>	1000	980	960	927	894	866	828							
<b>8-HQS 500ppm</b>	1000	968	946	892	719	685	650	548						
<b>Σακχαρόζη 1%</b>	1000	946	908	826	622	557	502	401	276	223	187	172	140	
<b>Σακχαρόζη 10%</b>	1000	976	934	884	808	766	724	655	573	552	563	527	510	474
<b>Alar 100ppm</b>	1000	983	927	890	812	776	741							
<b>GA<sub>3</sub> 100ppm</b>	1000	988	946	923	893	808	779							
<b>CaNO<sub>3</sub> 0.1%</b>	1000	987	966	940	825	780	743							

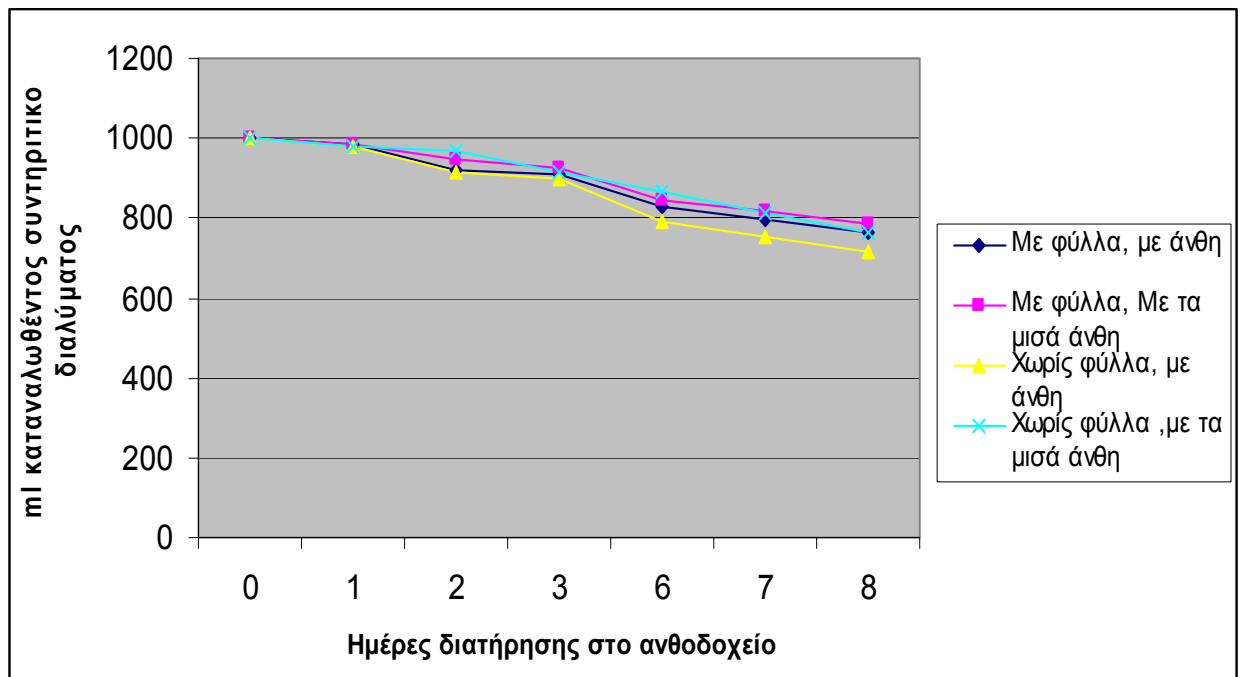
### ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Μεταβολή του υδατικού διαλύματος σε βάζα με χρυσάνθεμα με την επίδραση μηχανικών παρεμβάσεων .

ΗΜΕΡΕΣ	0	1	2	3	6	7	8
<b>ΟΜΑΔΕΣ</b>							
<b>Με φύλλα, με άνθη</b>	1000	986	918	911	829	796	765
<b>Με φύλλα, Με τα μισά άνθη</b>	1000	984	946	923	847	816	786
<b>Χωρίς φύλλα, με άνθη</b>	1000	981	916	896	793	754	718
<b>Χωρίς φύλλα ,με τα μισά άνθη</b>	1000	980	967	913	865	810	765



**ΓΡΑΦΗΜΑ 1:** Μεταβολή της απορρόφησης του υδατικού διαλύματος από ανθικά στελέχη χρυσανθέμων κατά την διατήρησή τους στο ανθοδοχείο με την επίδραση συντηρητικών ουσιών.



**ΓΡΑΦΗΜΑ 2:** Μεταβολή της απορρόφησης του υδατικού διαλύματος από ανθικά στελέχη χρυσανθέμων κατά την παραμονή τους στο ανθοδοχείο από την επίδραση μηχανικών παρεμβάσεων στα ανθικά στελέχη.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3

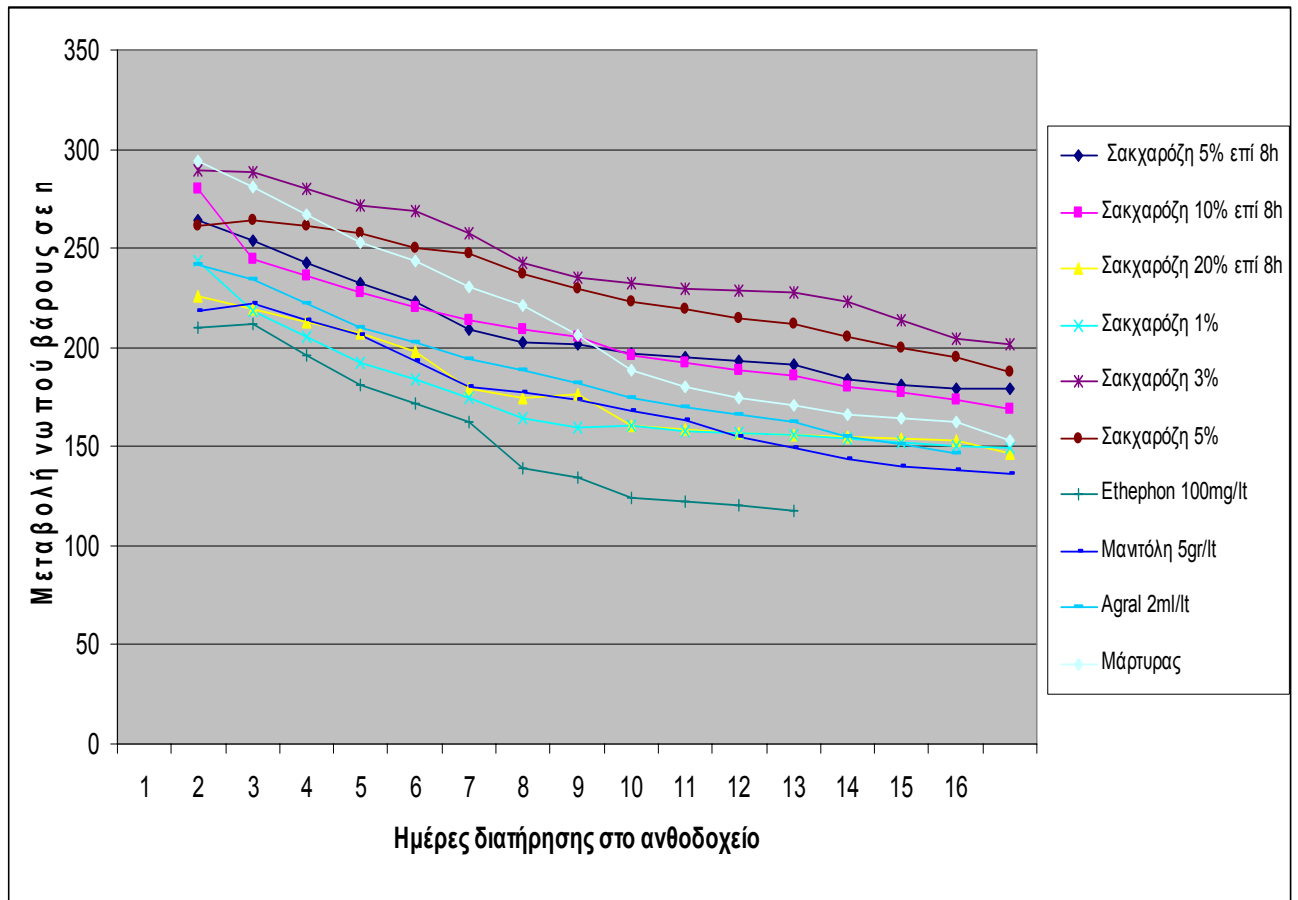
Μεταβολή του αριθμού των κύριων και δευτερευόντων ανθέων χρυσαυθών κατά την παραμονή τους στο ανθοδοχείο από την επίδραση συντηρητικών ουσιών.

ΟΜΑΔΑ	1 <sup>η</sup> ΗΜΕΡΑ						ΣΥΝΟΛΟ	7 <sup>η</sup> ΗΜΕΡΑ						ΣΥΝΟΛΟ	ΔΙΑΦΟΡΑ ΣΥΝΟΛΩΝ			
	ΣΤΕΛΕΧΗ							ΣΤΕΛΕΧΗ										
	1		2		3			1		2		3						
	Κ	Δ	Κ	Δ	Κ	Δ	Κ	Δ	Κ	Δ	Κ	Δ	Κ	Δ	Κ	Δ	Κ	Δ
<b>1</b>	9	1	9	2	10	12	28	15	8	-	7	-	7	-	23	0	-5	-15
<b>2</b>	9	11	9	4	8	5	26	20	9	-	9	-	9	-	24	0	-2	-20
<b>3</b>	6	5	9	17	9	10	24	32	6	3	9	4	9	4	25	12	1	-20
<b>4</b>	9	5	11	5	7	5	27	15	9	3	9	1	9	1	29	5	2	-10
<b>5</b>	7	1	9	1	9	4	23	6	7	2	10	2	10	2	26	6	3	0
<b>6</b>	6	7	8	6	10	14	24	27	6	2	9	1	9	1	23	5	-1	-22
<b>7</b>	8	8	8	5	9	6	25	19	8	1	7	2	7	2	23	4	-2	-15
<b>8</b>	8	3	6	4	8	8	22	15	7	1	6	4	6	4	18	8	-4	-7
<b>9</b>	7	3	8	5	8	2	23	10	7	2	7	2	7	2	19	8	-4	-2
<b>10</b>	5	3	4	3	5	5	14	11	5	2	5	5	5	5	15	8	1	-3
<b>11</b>	7	5	8	4	9	4	24	13	5	5	5	3	5	3	15	13	-9	0
<b>12</b>	5	7	5	4	6	7	16	18	5	2	5	-	5	-	15	5	-1	-13

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Μεταβολή του νωπού βάρους των χρυσανθέμων κατά την παραμονή τους στο ανθοδοχείο από την επίδραση συντηρητικών ουσιών.

ΟΜΑΔΑ	Σακχαρόζη 5% επί 8h	Σακχαρόζη 10% επί 8h	Σακχαρόζη 20% επί 8h	Σακχαρόζη 1%	Σακχαρόζη 3%	Σακχαρόζη 5%	Ethephon 100mg/lit	Μανιτόλη 5gr/lit	Agral 2ml/lit	Μάρτυρας
ΗΜΕΡΑ										
1	264	280	226	244	289	261	210	218	242	294
2	254	245	219	218	288	264	212	222	234	281
3	243	236	213	205	280	261	196	214	222	267
4	232	228	207	192	272	258	181	206	210	253
5	223	220	198	184	269	250	172	193	203	244
6	209	214	179	175	258	247	162	180	194	231
7	203	209	175	164	243	237	139	177	189	221
8	202	205	176	160	235	230	134	174	182	206
9	197	196	161	161	232	223	124	168	175	189
10	195	192	159	158	230	219	122	163	170	180
11	193	189	157	157	229	215	120	155	166	175
12	191	186	156	156	228	212	118	149	162	171
13	184	180	155	154	223	205		144	155	166
14	181	177	154	152	213,5	200		140	151	164
15	179	174	153	150	204	195		138	147	162
16	179	169	147	149	202	188		136		153



**ΓΡΑΦΗΜΑ 3:** Μεταβολή του νωπού βάρους χρυσανθέμων κατά την παραμονή τους στο ανθοδοχείο από την επίδραση συντηρητικών ουσιών.





**Εικόνα1.** Γενική εικόνα των φυτών κατά την παραμονή τους στον θάλαμο συντήρησης.



**Εικόνα 2** Επίδραση του μάρτυρα, και της σακχαρόζης σε συγκεντρώσεις 5%, 10% και 20% επί 8ωρη εφαρμογή σε ανθικά στελέχη χρυσάνθεμων κατά την παραμονή τους στο ανθοδοχείο.



**Εικόνα 3** Επίδραση του μάρτυρα, και της σακχαρόζης σε συγκεντρώσεις 1%, 3% και 5% σε συνεχή εφαρμογή σε ανθικά στελέχη χρυσάνθεμων κατά την παραμονή τους στο ανθοδοχείο



**Εικόνα 4** Επίδραση του μάρτυρα, του Ethernon, της μανιτόλης και του Agral σε ανθικά στελέχη χρυσανθέμων κατά την παραμονή τους στο ανθοδοχείο.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

-Παπαδημητρίου, Μ., 1995. Επίδραση προ και μετασυλλεκτικών χειρισμών στην διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων τριανταφυλλιάς των ποικιλιών Sonia και Madison. Διδακτορική διατριβή. Θεσσαλονίκη.

-Παπαδημητρίου, Μ., 1996. Σημειώσεις Ανθοκομίας 2. Ηράκλειο.

-Λυδάκης, Δ., και Σταυρουλάκης, Γ. Μετασυλλεκτική φυσιολογία και τεχνολογία οπωροκηπευτικών. 2001. Ηράκλειο.

-Halevy and Mayak. Senescence of cut flowers. 1981. London.

-Χριστοφορίδη, Ε., 1996. Το αιθυλένιο και ο ρόλος του στην μετασυλλεκτική μεταχείριση και Διατηρησιμότητα των δρεπτών ανθέων. Ηράκλειο.

-Μηναδάκη, Ν., 2001. Επίδραση συντηρητικών διαλυμάτων στη βελτίωση της μετασυλλεκτικής ζωής δρεπτών ανθέων Λισιάνθου και χρυσάνθεμου, Ηράκλειο.

-Δαρβούδη, Σ., 2003. Διερεύνηση χαρακτηριστικών ανοιξιότικης καλλιέργειας τριαντάφυλλων ποικιλίας *First Red* και *Akito* στη μετασυλλεκτική τους ζωή, Ηράκλειο.