

**Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ COMPOST ΙΛΥΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΥΤΣΟΥΛΙΑΣ ΩΣ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ
RED DARK**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΕΛΙΣΟΥΡΓΑΚΗΣ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2003

**Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ COMPOST ΙΛΥΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ
ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΥΤΣΟΥΛΙΑΣ ΩΣ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ
RED DARK**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΜΕΛΙΣΟΥΡΓΑΚΗΣ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ
ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΜΙΧΑΛΗΣ**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2003

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	05
1. Εισαγωγή	06
1.1. Καταγωγή χρυσανθέμου	06
1.2. Περιγραφή του φυτού	06
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι	
Η καλλιέργεια χρυσανθέμου σαν δρεπτό άνθος	08
1. Παραγωγή φυτοριακού υλικού χρυσανθέμου.....	09
2. Απαιτήσεις περιβάλλοντος	09
2.1. Φωτοπεριοδισμός.....	09
2.2. Διοξείδιο του Άνθρακα CO ₂	10
2.3. Θερμοκρασίες	11
2.4. Σχετική Υγρασία.....	11
3. Καλλιεργητικές φροντίδες	12
3.1. Πότισμα	12
3.2. Λίπανση χρυσανθέμων	12
3.3. Κορυφολόγημα	13
3.4. Ξεμπουμπούκισμα	13
3.5. Υποστύλωση.....	14
3.6. Εφαρμογή επιβραδυντών αύξησης.....	14
3.7. Εδαφικές απαιτήσεις – Προετοιμασία εδάφους	14
3.8. Φύτευση χρυσανθέμων	15
4. Εχθροί Έκ ασθένειες των χρυσανθέμων – Φυτοπροστασία.....	16
4.1. Ασθένειες – Εχθροί.....	16
4.2. Φυσιολογικές Ασθένειες.....	17
5. Κοστολόγηση Καλλιέργειας.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ	
Έδαφος Έκ υποστρώματα καλλιέργειας χρυσανθέμων.....	20
1. Η Περιεκτικότητα και η σημασία της οργανικής ουσίας στο έδαφος	20
2. Υποστρώματα – Προδιαγραφές ποιότητας Compost	21
2.1. Compost ιλύος	25
2.2. Παράγοντες που επηρεάζουν την χρήση της ιλύος	26

2.3. Χημική σύσταση της ιλύος.....	26
2.4. Χρήση του Compost ιλύος	26
2.5. Λίπανση με οργανικά λιπάσματα	27
3. Οργανικά λιπάσματα.....	28
3.1. Ζωική κοπριά.....	28
3.2. Επεξεργασμένη κοπριά.....	30
3.3. Κουτσουλιά.....	30

Πειραματικό Μέρος

1. Εισαγωγή	31
2. Υλικά και Μέθοδοι	33
2.1. Συνθήκες θερμοκηπίου	33
2.2. Πολλαπλασιαστικό υλικό	34
2.3. Υποστρώματα	35
2.4. Αναλογίες Υποστρωμάτων.....	37
2.5. Μεταφύτευση σε γλάστρες.....	37
2.6. Εγκατάσταση πειράματος.....	39
2.7. Λίπανση	39
2.8. Καλλιεργητικές εργασίες.....	40
2.9. Μετρήσεις.....	41
Στατιστική ανάλυση αποτελεσμάτων	41
Συγκομιδή χρυσανθέμων	43
3. Αποτελέσματα.....	45
4. Συζήτηση.....	50
5. Συμπέρασμα	52
Βιβλιογραφία	53
Παράρτημα	54

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της διερεύνησης υποστρωμάτων compost ιλύος και της κουτσουλιάς, στην ποιότητα των χρυσανθέμων ποικιλίας Red Dark για δρεπτά άνθη.

Τα αποτελέσματα προέρχονται μετά από πείραμα που έγινε σε φυτά χρυσανθέμων, στο πλαστικό θερμοκήπιο, το οποίο βρίσκεται στο Αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι Κρήτης.

Το πείραμα έγινε την περίοδο από 20.11.2002 μέχρι 10.06.2003 με την καθοδήγηση του καθηγητή κ. Παπαδημητρίου Μιχάλη.

Σκοπός του πειράματος αυτού είναι να ελέγχουν οι ιδιότητες που έχουν τα προς εξέταση υποστρώματα στην ποιότητα των χρυσανθέμων.

Θα πρέπει να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την πολύτιμη στήριξη που μου είχαν όλων αυτών τον καιρό.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τον κύριο Παπαδημητρίου Μιχάλη για την βοήθειά του στην πραγματοποίηση του πειράματος, καθώς και τον κύριο Θοδωρή Αντωνίου για τα πολύτιμα στοιχεία που μου χορήγησε.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τον συνάδερφό μου Τζομπανάκη Σπύρο για την πολύτιμη βοήθεια που έδωσε στην εμφάνιση των φωτογραφιών

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Εισαγωγή

1.1 Καταγωγή χρυσανθέμου

Το χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum* sp, *Compositae*), κατάγεται από την Κίνα ή την Ιαπωνία, όπου καλλιεργούταν πριν από περίπου 3000 χρόνια, χωρίς να έχει διευκρινισθεί ποια από τις δυο χώρες είναι η χώρα καταγωγής του. Στην Ευρώπη ήρθε για πρώτη φορά το 1688, με την μεταφορά χρυσανθέμων στην Ολλανδία, αλλά δεν καλλιεργήθηκε.

Η καλλιέργεια του χρυσανθέμου ξεκίνησε το 1789 στη Γαλλία και από τότε είχε ευρεία διάδοση σε όλο σχεδόν τον αναπτυσσόμενο κόσμο.

1.2 Περιγραφή του φυτού

Το χρυσάνθεμο είναι φυτό ποώδες και πολυετές. Τα άνθη του που είναι μαργαρίτες, έχουν συνήθως πέταλα σε πολλές σειρές και σχηματίζονται “κεφαλές” με διάμετρο μέχρι 20 cm. Απαντώνται σε πολλά χρώματα, όπως το άσπρο, κόκκινο, πορτοκαλί, ροζ, κίτρινο κ.ά.

Τα φύλλα του φυτού είναι μεγάλα, έλλοβα και παχιά. Οι βλαστοί οι οποίοι άνθισαν και έδωσαν μπουμπούκι στην συνέχεια ξεραίνονται. Οι νέα βλάστηση δίνεται από τις ρίζες του φυτού.

Από αυτό μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το χρυσάνθεμο με τις κατάλληλες συνθήκες αλλά και καλλιεργητικές φροντίδες μπορεί να διατηρηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Τα χρυσάνθεμα καλλιεργούνται για το κομμένο άνθος (δρεπτό) όπου έχει πολύ μεγάλη εμπορική αξία. Επίσης μπορεί να καλλιεργηθεί σε βεράντες και αυλές (γλαστρικό) σε εποχές που δεν υπάρχουν πολλά ανθόφυτα.

Η καλλιέργεια των χρυσανθέμων σε πάρκα και κήπους θα πρέπει να γίνεται με ετήσιες ποικιλίες.

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

Για να γίνει η κατάταξη των ποικιλιών σε ομάδες χρησιμοποιούνται διάφορα κριτήρια, όπως ο τύπος του άνθους, ο λόγος της καλλιέργειας (δρεπτό, για κήπους κ.ά.), η φωτοπεριοδική τους συμπεριφορά κ.λ.π.

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

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



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

Τέλος υπάρχει και μια άλλη κατηγορία δρεπτών χρυσανθέμων όπου ανήκουν οι μικροανθείς, γνωστές ως σαντινί ποικιλίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ ΣΑΝ ΔΡΕΠΤΟ ΑΝΘΟΣ

1. Παραγωγή φυτοριακού υλικού χρυσανθέμων.

Στην επιχειρηματική ανθοκομία για τον πολλαπλασιασμό των χρυσανθέμων χρησιμοποιούνται αποκλειστικά μοσχεύματα αγενούς πολλαπλασιασμού που προέρχονται από μητρικές φυτείες από μεριστωματικό πολλαπλασιασμό.

Για την παραγωγή μοσχευμάτων καλλιεργούνται μητρικά φυτά σε θερμοκήπια, σε ειδικές συνθήκες φωτισμού, για μην σχηματίζουν ανθοφόρους οφθαλμούς. Επί πλέον οι καλλιεργητές φροντίζουν να τα διατηρούν υγιή και ζωηρά, ώστε να δίνουν μοσχεύματα καλής ποιότητας. Τα μοσχεύματα που χρησιμοποιούμε είναι από την επάκρια βλάστηση του φυτού. Τα μοσχεύματα κόβονται το φθινόπωρο και έχουν μήκος 3,5 – 5 cm.

Για να έχουν όλα τα παραγόμενα φυτά παράλληλη ανάπτυξη και να ανθίσουν συγχρόνως, τα μοσχεύματα πρέπει να είναι του ίδιου μεγέθους και να έχουν την ίδια ηλικία. Αμέσως μετά την συλλογή των μοσχευμάτων σκονίζονται με ορμόνη ριζοβολίας μαλακού ξύλου και τοποθετούνται για ριζοβολία κατ' ευθείαν στην τελική γλάστρα ή σε τραπέζια ριζοβολίας.

Τα τραπέζια αυτά μπορεί να είναι μέσα στην υδρονέφωση. Μετά την τοποθέτηση των μοσχευμάτων γίνεται επέμβαση με μυκητοκτόνα και ρυθμιστές αύξησης. Η ριζοβολία θα πρέπει να γίνεται σε θερμοκρασίες 20-21 βαθμούς Κελσίου. Αν η θερμοκρασία δεν είναι δυνατή υπάρχει δυνατότητα να γίνει τοποθέτηση θέρμανση κάτω από τα τραπέζια ριζοβολίας. Τα μοσχεύματα που παίρνονται από την μητρική φυτεία θα πρέπει να είναι υγιή, να έχουν το κατάλληλο βάρος και θρεπτικά στοιχεία και να είναι ομοιόμορφα. Η ριζοβολία γίνεται σε 3 περίπου εβδομάδες.

Το υπόστρωμα που χρησιμοποιείτε για την ανάπτυξη των μοσχευμάτων θα πρέπει να είναι ελαφρύ με καλό πορώδες και στράγγιση, δεν πρέπει να στεγνώνει εύκολα και να συγκρατεί νερό. Τέλος θα πρέπει το υπόστρωμα να είναι απαλλαγμένο από ασθένειες.

Σαν υποστρώματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί κυρίως περλίτη και τύρφη. Το ΡΗ πρέπει να ρυθμιστεί από 5,5-6,0 με την προσθήκη ασβεστόλιθου ή δολομίτη. Προστίθεται επίσης λίπασμα βραδείας απελευθέρωσης. Τα μοσχεύματα που φυτεύτηκαν την άνοιξη, είναι έτοιμα για

μεταφύτευση στην οριστική τους θέση τον Απρίλιο ή τον Μάιο, οπότε και έχουν αποκτήσει ρίζες 2-5 εκ.

Άλλοι τρόποι πολλαπλασιασμού είναι με τον σπόρο και με παραφυάδες. Ο πολλαπλασιασμός με σπόρο γίνεται για την δημιουργία νέων ποικιλιών. Στην περίπτωση αυτή η σπορά σπέρνεται την Άνοιξη. Αν η θερμοκρασία διατηρηθεί στους 20⁰ C, τα σπορόφυτα φυτρώνουν σε 2-4 εβδομάδες.

Τέλος υπάρχει και μια άλλη μέθοδος πολλαπλασιασμού των χρυσανθέμων. Η μέθοδος αυτή του πολλαπλασιασμού είναι με τις παραφυάδες. Επειδή όμως δεν είναι αποτελεσματικός χρησιμοποιείται από ερασιτέχνες καλλιεργητές.

2. Απαιτήσεις περιβάλλοντος

2.1 Φωτοπεριοδισμός

Το χρυσάνθεμο είναι φυτό μικρής ημέρας και η κρίσιμη φωτοπερίοδος του είναι 13 τουλάχιστον ώρες. Για να καλλιεργηθεί όλο το χρόνο πρέπει να γίνει χρήση φωτισμού και συσκότιση . Από τον Μάρτιο έως τον Σεπτέμβριο απαιτείτε συσκότιση και από τον Αύγουστο μέχρι τον Μάιο απαιτείτε φωτισμός. Για να σχηματιστούν οι ανθοφόροι οφθαλμοί, η μέρα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 14,5 ώρες. Το στοιχείο αυτό εκμεταλλεύεται ο παραγωγός για να προγραμματίσει την άνθηση της φυτείας του.

Η διάρκεια της περιόδου μεγάλης ημέρας (φωτισμό) εξαρτάτε από διάφορους παράγοντες όπως:

Η ριζοβολία των μοσχευμάτων

Το μέγεθος των φυτών που επιδιώκεται

Αν τα φυτά κορυφολογηθούν ή όχι .

Τον Αύγουστο φωτίζονται 2 ώρες τη νύχτα, το Σεπτέμβριος 2 ώρες τη νύχτα, τον Οκτώβρη 3 ώρες τη νύχτα, το Νοέμβριο 4 ώρες τη νύχτα, τον

Δεκέμβριο 5 ώρες τη νύχτα, τον Ιανουάριο 5 ώρες την νύχτα τον Φεβρουάριο 4 ώρες την νύχτα, το Μάρτιο 3 ώρες τη νύχτα, τον Απρίλιο 2 ώρες τη νύχτα και τον Μάιο 1 ώρα τη νύχτα.

Θα πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε ο φωτισμός να δίνεται έτσι ώστε να μην συμπληρώνονται πάνω από 5-6 ώρες συνεχές σκότος. Γι' αυτό ο φωτισμός αρχίζει 5 ώρες περίπου μετά την δύση του ήλιου και σταματά 5 ώρες περίπου πριν την ανατολή του. Έχει αποδειχτεί ότι αν κάθε 1/2 ώρα δίνουμε 6-7,5 min φως, το αποτέλεσμα θα ήταν το ίδιο αν ο φωτισμός ήταν συνεχές. Αυτό δίνει την δυνατότητα να γίνετε εξοικονόμηση ενέργεια. Συνήθως η μεγάλη ημέρα διαρκεί από 7-21 ημέρες αμέσως μετά τη φύτευση και αποσκοπεί στην δημιουργία πλαγίων βλαστών σε συνδυασμό με το κορυφολόγημα.

Με τη διακοπή του φωτισμού και την εξασφάλιση 14 ωρών σκότους αρχίζει η καταβολή των ανθοφόρων βλαστών. Οι απαιτούμενες ώρες σκότους, αν δεν εξασφαλίζονται φυσιολογικά λόγω εποχής, θα πρέπει να συμπληρωθούν με τεχνικό τρόπο. Χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό αδιαφανή υλικά όπως το ασπρόμαυρο πλαστικό (με την λευκή πλευρά προς τα έξω για να μην απορροφά την ηλιακή ακτινοβολία και υπερθερμαίνεται) ή καλύτερα ειδικές υφασμάτινες ή πλαστικές κουρτίνες με επένδυση αλουμινίου.

Κατά την διάρκεια του καλοκαιριού τα ζωνηρά ανάπτυξης ποικιλίες μπαίνουν κατευθείαν στο καθεστώς μικρής ημέρας. Επίσης κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού θα πρέπει να δημιουργηθεί καθεστώς μικρής ημέρας 13 ωρών τουλάχιστον σκοτάδι. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει ο φωτισμός να δίνεται μεταξύ 22.00 και 4.00 το πρωί, με ηλεκτρονικούς λαμπτήρες 150 Watt. Η εγκατεστημένη ισχύος πρέπει να είναι 15 Watt/m²

Το χειμώνα πρέπει να φωτίζονται από τη φύτευση των μοσχευμάτων μέχρι την εφαρμογή της μικρής ημέρας. Ανάλογα με την ποικιλία κυμαίνεται το Δεκέμβριο και Ιανουάριο 16-22 ημέρες , τον Φεβρουάριο και Νοέμβριο 14-17 ημέρες και το Μάρτιο και Οκτώβριο 7-10 ημέρες.

2. 2 Διοξείδιο του άνθρακα CO₂

Το διοξείδιο του άνθρακα, είναι μια χημική ένωση η οποία παίρνει μέρος στην πιο σημαντική ίσως λειτουργία του φυτού, την φωτοσύνθεση.

Το αποτέλεσμα της παρουσίας διοξείδιο του άνθρακα στο χώρο, επιφέρει αύξηση της απόδοσης. Αυτό μπορεί να γίνει και σε πολύ χαμηλά επίπεδα

παρουσίας του διοξειδίου του άνθρακα. Επομένως μια αύξηση της περιεκτικότητας σε διοξείδιο του άνθρακα μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τις αποδόσεις των φυτών.

Αν εφαρμοστεί σωστά τότε τα φυτά αποκτούν περισσότερους πλάγιους βλαστούς, καλύτερη ανάπτυξη και τέλος μεγαλύτερο μήκος. Η συνιστώμενη δόση εφαρμογής είναι από 700 ppm για τα πιο νεαρά φυτά μέχρι και 900 ppm για τα πιο μεγαλύτερα.

2.3 Θερμοκρασία

Η απαιτούμενη νυχτερινή θερμοκρασία είναι 16°C με $4-6^{\circ}\text{C}$ υψηλότερη την ημέρα. Όταν η θερμοκρασία την νύχτα φτάσει στους 30°C ή κατέβει στους 13°C τότε η διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών καθυστερεί για αρκετές ημέρες. Όταν γίνει η έκπτυξη των ανθέων τότε είναι δυνατών η νυχτερινή θερμοκρασία να κατέβει στους 16°C για να αποκτήσουν έντονα χρώματα. Επειδή τα χρυσάνθεμα έχουν πολλές ποικιλίες, με διαφορετικές απαιτήσεις σε νυχτερινές θερμοκρασίες, τα χρυσάνθεμα χωρίζονται σε κάποιες κατηγορίες. Αυτές είναι :

1. Θερμοουδέτερα: Ανθίζουν σε νυχτερινές θερμοκρασίες από 13° έως 27° βαθμούς Κελσίου.
2. Θερμόφιλα: Δεν ανθίζουν τα φυτά όταν η θερμοκρασία είναι κάτω από τους 16° βαθμούς Κελσίου.
3. Ψυχρόφιλα: Δεν ανθίζουν αν η νυχτερινή θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 16° βαθμούς Κελσίου.

2.4 Σχετική υγρασία

Η σχετική υγρασία που θα πρέπει να υπάρχει στο θερμοκήπιο είναι περίπου στο 70%. Αν η σχετική υγρασία είναι πολύ υψηλή (90% και πάνω) ευνοεί την ανάπτυξη ασθενειών, π.χ. του βοτρυτή, ο οποίος δημιουργεί πολλά προβλήματα.

3. Καλλιεργητικές φροντίδες

3.1 Πότισμα

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

Το νερό με το οποίο ποτίζονται τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από μύκητες και άλλους μικροοργανισμούς. Θα πρέπει επομένως να γνωρίζουμε από την αρχή, από πού προέρχεται το νερό με το οποίο θα ποτίσουμε τα φυτά.

Τις πρώτες εβδομάδες από την φύτευση τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να ποτίζονται με καταιονισμό. Όσο περνάει ο καιρός και τα φυτά μεγαλώνουν τότε εφαρμόζεται υπόγεια άρδευση. Κατά την διάρκεια του ποτίσματος δεν θα πρέπει να δίνετε ούτε πολύ νερό γιατί υπάρχει κίνδυνος να προκαλέσει σηψιριζίες αλλά ούτε πολύ λίγο νερό γιατί προκαλεί ξήρανση της ρίζας. Το εύρος και η συχνότητα των λιπάνσεων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες.

Οι παράγοντες αυτοί είναι :

Τη βλαστική δραστηριότητα των φυτών

Το στάδιο ανάπτυξης των φυτών

Την κατάσταση των ριζών

Τον τύπο του εδάφους

Τις απαιτήσεις της καλλιέργειας σε θρεπτικά στοιχεία

Τη μέθοδο ποτίσματος και την ποιότητα του νερού

Και τέλος την μέθοδο λίπανσης

3.2 Λίπανση χρυσανθέμων

Το χρυσάνθεμο θέλει ένα έδαφος το οποίο να του εξασφαλίζει τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξή του. Αν το έδαφος δεν διαθέτει τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να δοθούν με την λίπανση.

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

Η λίπανση συνεχίζεται, μέχρι να ανθίσουν τα φυτά, με αζωτούχα ή μικτά λιπάσματα, κάθε 2-3 εβδομάδες. Την 1 ½ εβδομάδα μετά το φύτεμα γίνεται η πρώτη λίπανση με λιπάσματα όπου η σχέση των μακροστοιχείων είναι 2N : 1P : 4K : 1MG και στη δόση των 4 Kg/100m². Η ίδια λίπανση γίνεται κάθε 10 περίπου μέρες.

3. 3 Κορυφολόγημα

Το κορυφολόγημα είναι μια τεχνική που εφαρμόζεται σε πολλά ανθοκομικά ή μη φυτά.

Κορυφολόγημα είναι η κοπή της κορυφή ενός βλαστού, το οποίο αναγκάζει σε ανάπτυξη πλάγιους βλαστού. Τα χρυσάνθεμα θα πρέπει να κορυφολογούνται όταν αποκτήσουν 6 φύλλα. Κόβεται ένα μικρό τμήμα της κορυφής του βλαστού με δύο φύλλα. Με αυτόν τον τρόπο, τα φυτά αποκτούν τέσσερα νέα στελέχη, που βλαστάνουν από τις μασχάλες των φύλλων που απέμειναν. Τα άνθη σχηματίζονται στην κορυφή των στελεχών. Το κορυφολόγημα γίνεται τις πρωινές ώρες όταν τα φυτά βρίσκονται σε σπαργή.

Ένα είδος κορυφολογήματος είναι και το τσίμπημα του κεντρικού οφθαλμού του κεντρικού στελέχους του χρυσανθέμου. Η αφαίρεση του κεντρικού οφθαλμού γίνεται όταν έχει μέγεθος σαν την φακή ενώ χρονολογικά τοποθετείται 3 – 4 εβδομάδες πριν την συγκομιδή.

Ο λόγος για τον οποίο γίνεται αυτή η εργασία είναι για να γίνει ομοιόμορφη άνθηση αλλά και για να παραχθούν περισσότεροι πλάγιοι οφθαλμοί.

3. 4 Ξεμπουμπούκισμα

Είναι μια πολύ σημαντική εργασία που γίνεται στα χρυσάνθεμα και είναι συνάρτηση της ποικιλίας που ανήκουν. Το ξεμπουμπούκισμα γίνεται στα χρυσάνθεμα που ανήκουν στις Μεγανθές και Διακοσμητικές ποικιλίες. Στις ποικιλίες αυτές αφαιρούνται όλα τα πλάγια μπουμπούκια, μόλις εμφανιστούν, με σκοπό να σχηματιστούν σε κάθε στέλεχος ένα άνθος μεγάλο.

3. 5 Υποστύλωση

Όταν τα φυτά αποκτήσουν ένα μεγάλο ύψος, λόγω του μεγάλου βάρους τους λυγίζουν. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται η ποιότητα των χρυσανθέμων. Γι αυτό το λόγο και γίνεται υποστύλωση στα φυτά.

Συνήθως η υποστύλωση γίνεται με συρμάτινα πλέγματα όπως γίνεται και στα γαρύφαλλα. Τα πλέγματα που τοποθετούνται είναι συνήθως τρία και σε απόσταση το ένα από το άλλο περίπου στα 30 cm.

3. 6 Εφαρμογή επιβραδυντών αύξεσης

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

3. 7 Εδαφικές απαιτήσεις – Προετοιμασία εδάφους

Το χρυσάνθεμο καλλιεργείται σχετικά εύκολα, χωρίς να έχει μεγάλες απαιτήσεις. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε όλα σχεδόν τα εδάφη, όμως αν καλλιεργηθεί σε μέση συστάσεως, πλούσια σε οργανική ουσία δίνει πολύ καλά αποτελέσματα. Το έδαφος θα πρέπει να στραγγίζει και να αερίζεται καλά. Τέλος θα πρέπει να έχει ουδέτερη αλκαλική αντίδραση.

Πριν την έναρξη της καλλιέργειας το έδαφος οργώνεται βαθιά ενώ προστίθεται περίπου 10 m³ οργανική ουσία. Η ανόργανη βασική λίπανση γίνεται με 150-200 kg υπερφωσφορικό (0-21-0) και 50-100 kg θειί'κο κάλι/ στρέμμα. Στην συνέχεια γίνεται ενσωμάτωση με φρέζα και το έδαφος προετοιμάζεται για απολύμανση. Για την απολύμανση υπάρχει δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν διάφορα απολυμαντικά όπως το (Varam κ.α.) . Το βρωμιούχο μεθύλιο αν ενσωματωθεί σε δόση 70kg / στρέμμα δίνει πολύ καλύτερα αποτελέσματα για τον έλεγχο των ζιζανίων, νηματωδών και διάφορων μυκήτων του εδάφους (*Fusarium oxysporum* , *Verticillium κ.α.*).

Αν ενσωματωθεί το βρωμιούχο μεθύλιο τότε θα πρέπει να περάσουν τουλάχιστον 15 ημέρες για να γίνει η φύτευση των φυτών. Στο διάστημα αυτό είτε με φρεζαρίσματα είτε με αρδεύσεις απομακρύνετε τα υπολείμματα του βρωμιούχο μεθύλιο. Όμως επειδή σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα θα σταματήσει η εφαρμογή του βρωμιούχο μεθύλιο, οι παραγωγοί θα πρέπει να προσανατολιστούν σε άλλους μεθόδους απολύμανσης του εδάφους.

Μια πολύ καλή μέθοδο για την απολύμανση του εδάφους είναι με των υπέρθερμο αέρα.

3. 8 Φύτευση χρυσαυθώνων

Το φύτεμα μπορεί να γίνεται σε σαμάρια ή σε τραπέζια φάρδους συνήθως 1m με διάδρομο 0,50 m. Συνήθως είναι 48 – 53 φυτά / m² καλλιεργούμενης επιφάνειας δηλαδή 30 – 35.000 φυτά / στρέμμα. Αυτό γίνεται στην περίπτωση που δεν εφαρμόζεται κορυφολόγημα. Στην αντίθετη περίπτωση φυτεύονται 16 περίπου φυτά m² καλλιεργούμενης επιφάνειας δηλαδή 10.000 φυτά / στρέμμα.

Η φύτευση σε σαμάρια γίνεται αφού πρώτα απλωθεί ένα δίχτυ υποστύλωσης, διαστάσεων 12,5 X 12,5 X 100 cm , το οποίο θα βοηθήσει την φύτευση να γίνει στις σωστές αποστάσεις.

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

Φύτευση για παραγωγή χωρίς
Κορυφολόγημα
48 Φυτά / m²

Φύτευση για παραγωγή
με κορυφολόγημα
16 Φυτά / m²

Το δίκτυ αυτό υψώνεται στην συνέχεια σηκώνεται ανάλογα με την ανάπτυξη των φυτών. Συνήθως βάζουμε 3 δίκτυα στο κάθε σαμάρι.

4. Εχθροί και ασθένειες του χρυσανθέμου - Φυτοπροστασία

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

4. 1 Ασθένειες – Εχθροί

- Ιώσεις: Προκαλούν «μωσαϊκωση» στα φύλλα και «παραμόρφωση» στα ανθικά κεφάλια. Επειδή δεν υπάρχει κάποια καταπολέμηση της ασθένειας, θα πρέπει τα μοσχεύματα που προέρχονται από μητρική καλλιέργεια απαλλαγμένα από ιώσεις. Τα φυτά αυτά θα πρέπει να προέρχονται από μεριστωματικό πολλαπλασιασμό.
- Σκωρίαση. Εμφανίζονται σκούρες καφέ εξανθήσεις στην κάτω επιφάνεια των φύλλων. Ελέγχεται με προληπτικούς ψεκασμούς με διάφορα μυκητοκτόνα (BAYCOR –M-45). Το παθογόνο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια είναι το *Puccinia Chrysanthemi* . Πρέπει να αποφεύγεται η διαβροχή των φύλλων, να διατηρείται η σχετική υγρασία σε χαμηλά επίπεδα και να γίνονται προληπτικοί ψεκασμοί με Zineb.
- Σεπτόρια: Εμφανίζεται επί των φύλλων σαν κηλίδες με χαρακτηριστικό ανοιχτόχρωμο περίγυρο. Οι κηλίδες αυτές σε πιο προχωρημένη προσβολή παίρνουν καστανό χρώμα. Για την καταπολέμηση συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί με ZINEB ή M-45 κ.λπ. για αποτελεσματικό έλεγχο της ασθένειας. Το παθογόνο που είναι υπεύθυνο για την ασθένεια είναι το *Septoria chrysanthemella* . Το παθογόνο εξαπλώνεται με τα υδροσταγονίδια κατά το πότισμα και ευνοείται με την διατήρηση ενός στρώματος νερού στα φύλλα. Τα προσβαλλόμενα φύλλα κιτρινίζουν και ξηραίνονται. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας μπορούμε επίσης να αποφύγουμε την υψηλή σχετική υγρασία και διαβροχή του φυλλώματος.

- Βοτρώτης: Μύκητας που προσβάλλει όλα τα μέλη του φυτού δημιουργώντας χαρακτηριστική σαπίσει φαιού χρώματος . Για την καταπολέμηση της ασθένειας συνιστώνται προληπτικοί ψεκασμοί με βοτριοκτόνα (ROVRAL, EUPAREN, RONILAN κλπ). Ο μύκητας ευνοείται με χαμηλή θερμοκρασία (10-16⁰ βαθμούς Κελσίου) και υψηλή θερμοκρασία. Εμφανίζεται σε ανοιγμένα άνθη δημιουργώντας μυκηλιακές υφές που όταν ξεραθούν αποκτούν ένα άσπρο χρώμα. Επίσης προσβάλλει τα φυτά που έχουν εγκαύματα από τον ήλιο.
- Σκληροτίνια: Εμφανίζει τα συμπτώματα προσβολής του βοτρώτη με τη διαφορά ότι το μυκήλιο του μύκητα είναι λευκό και συνοδεύεται με χαρακτηριστικά μαύρα σκληρώτια. Η καταπολέμηση της ασθένειας γίνεται όπως και στην περίπτωση του βοτρώτη.
- Θρύπες, Αφίδες, Λυριόμυζα, και νυκτόβια λεπιδόπτερα: Με τα συνήθη εντομοκτόνα καταπολεμούνται σχετικά εύκολα. Εξαίρεση παρουσιάζει η λυριόμυζα απαιτούνται πιο εξειδικευμένα εντομοκτόνα (Trigard, Agrimek) σε συνδυασμό με κατάλληλες χρωμοπαγίδες

4. 2 Φυσιολογικές Ασθένειες

Εκτός από τις ασθένειες που προκαλούνται από διάφορα παθογόνα, υπάρχουν και κάποιες άλλες ασθένειες. Αυτές οι ασθένειες οφείλονται στην επίδραση του περιβάλλοντος. Οι ασθένειες αυτές ονομάζονται φυσιολογικές ασθένειες. Οι κυριότερες φυσιολογικές ασθένειες είναι :

Ανομοιόμορφη άνθιση : Οι πιθανές αιτίες είναι η πλημμελής συσκότιση κατά την εφαρμογή της μικρής ημέρας , οι χαμηλές νυχτερινές θερμοκρασίες (κάτω από τους 16 βαθμούς Κελσίου) τον χειμώνα.

Κακοσχηματισμένα άνθη : Οι πιθανές αιτίες είναι η μη εφαρμογή της σωστής διάρκειας της ημέρας και οι διακυμάνσεις μικρής και μεγάλης φωτοπεριόδου.

Φυτά κοντά : οφείλεται σε περισσότερους από έναν παράγοντα όπως φτωχό ριζικό σύστημα, έλλειψη αζώτου στα αρχικά στάδια της αύξησης του φυτού, υπερβολική δόση φυτικού ρυθμιστή αύξησης κ.α.

Φυτά υψηλά : προκαλούνται από υψηλή θερμοκρασία ή πυκνή φύτευση ή περιορισμένο φωτισμό ή πολλές ημέρες μεγάλης φωτοπεριόδου.

5. Κοστολόγηση καλλιέργειας

Σε ένα στρέμμα ο παραγωγός έχει την δυνατότητα να καλλιεργήσει μέχρι και 50.000 φυτά. Ο παραγωγός έχει την δυνατότητα να καλλιεργήσει 3-φορές-τον-χρόνο χρυσάνθεμα. Επομένως μπορεί να πάρει μέχρι και 150.000 φυτά.

Για να μπορέσει να επιτύχει μια πολύ καλή παραγωγή ο παραγωγός, θα πρέπει να κάνει κάποια έξοδα. Τα έξοδα αυτά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες:

- ▶ Καλλιεργητικά έξοδα
- ▶ Πάγια έξοδα

Στα καλλιεργητικά έξοδα περιλαμβάνονται τα:

Αξία φυτών	1049850
Ημερομίσθια	480000
Φάρμακα	30000
Λιπάσματα	20000
Υλικά συσκευασίας	68000
Δ.Ε.Η.	45000
Απρόβλεπτα έξοδα	80000
Σύνολο	1772850

Στα πάγια έξοδα περιλαμβάνονται τα:

Εγκατάσταση τεχνητού φωτισμού	600000
Εγκατάσταση σκίασης	2600000
Διάφορα σύρματα	21000
5. Εγκατάσταση ποτίσματος	210000
6. Θερμοκήπιο	8000000
Διάφορα άλλα (πάγκοι, συσκευαστήριο)	410000
Σύνολο	11841000

Κόστος ολικό :

Τόκοι παγίων	5400000
Αποσβέσεις παγίων	214500
Καλλιεργητικά	590000
Σύνολο	6204500

Ο παραγωγός έχει την δυνατότητα να πάρει μέχρι και 126.000 χρυσάνθεμα τον χρόνο. Η τιμή ενός χρυσανθέμου είναι περίπου 130 δρχ. (0,40 euro).

Επομένως ο παραγωγός πουλώντας τα χρυσάνθεμα μπορεί να έχει έσοδα μέχρι και 16.000.000 δρχ. Αν από τα κέρδη αυτά αφαιρεθούν τα έξοδα που έκανε καλλιεργώντας τα χρυσάνθεμα (6.000.000 δρχ.) , παρατηρείται ότι η καθαρή πρόσοδο είναι 10.000.000 δρχ. (περίπου 30.000 euro)

Γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω νούμερα ότι συμφέρει τον παραγωγό να καλλιεργήσει χρυσάνθεμα σαν δρεπτό άνθος.

Εποχή εμπορίας χρυσανθέμων

Η καλύτερη εποχή εμπορίας των χρυσανθέμων είναι κατά τους φθινοπωρινούς μήνες, χειμερινούς και ανοιξιάτικους μήνες. Σε συνδυασμό με το ότι τα χρυσάνθεμα χρειάζονται μικρή φωτοπερίοδο και μέτρια ένταση φωτός για να ανθίσουν, παίρνουμε καλύτερης ποιότητας άνθη και χωρίς σημαντική επιβάρυνση στο κοστολόγιο της καλλιέργειας.

Κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, έρχονται χρυσάνθεμα από το εξωτερικό και συγκεκριμένα από την Ολλανδία. Τα χρυσάνθεμα αυτά έχουν καλύτερη ποιότητα και το πιο σημαντικό, έχουν καλύτερες τιμές για τον αγοραστή.

Επομένως δεν συμφέρει για κάποιον Έλληνα καλλιεργητή να παράγει χρυσάνθεμα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΔΑΦΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΟΥ

1. Η περιεκτικότητα και η σημασία της οργανικής ουσίας στο έδαφος

Τα υπολείμματα των φυτών, ρίζες, φύλλα, βλαστοί, τα υπολείμματα των σιτηρών κ.τ.λ. αποτελούν τη σημαντικότερη πηγή οργανικής ουσίας στο έδαφος. Οργανική ουσία προστίθεται επίσης στο έδαφος με την ενσωμάτωση της καλλιέργειας στις χλωρές λιπάνσεις, με τις κοπριές των ζώων, με τις διάφορες κομπόστες, την τύρφη κ.τ.λ.

Η ποσότητα της προστιθέμενης οργανικής ύλης στο έδαφος εξαρτάται από το βαθμό φυσικής κάλυψης, από την καλλιέργεια του εδάφους, το επίπεδο παραγωγής και από την περιοχή.

Η περιεκτικότητα των διαφόρων εδαφών σε οργανική ουσία ποικίλει και εξαρτάται από διάφορες συνθήκες. Η σπουδαιότερη από αυτές είναι το κλίμα: όσο υγρότερο και ψυχρότερο είναι τόσο περισσότερη είναι η οργανική ουσία.

Τα γεωργικά εδάφη της Βορείου και Δυτικής Ευρώπης είναι πλουσιότερα σε οργανική ουσία και είναι 3 – 4 %. Εδάφη που σχηματίστηκαν υπό λειμώνια βλάστηση είναι πλουσιότερα σε οργανική ουσία από εδάφη που σχηματίστηκαν υπό δασική βλάστηση.

Εδάφη που δεν στραγγίζουν καλά είναι πλουσιότερα σε οργανική ουσία σε αντίθεση με εδάφη που στραγγίζουν καλά. Βαριά αργιλώδη εδάφη είναι πλουσιότερα σε οργανική ουσία από ελαφριά αμμώδη.

Τα εδάφη που έχουν χαμηλό PH τείνουν να διατηρούν την οργανική ουσία τους. Τέλος στο επιφανειακό στρώμα του εδάφους βρίσκεται μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε οργανική ουσία.

Ορισμένοι από τους παραπάνω παράγοντες είναι αμετάβλητοι για ένα συγκεκριμένο έδαφος και σε συγκεκριμένη περιοχή. Από αυτό μπορούμε να

συμπεράνουμε ότι η περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία εξαρτάτε από το εφαρμοζόμενο σύστημα εκμετάλλευσης.

Το σύστημα εκμετάλλευσης είναι εκείνο το οποίο θα πρέπει να τροποποιηθεί σε περίπτωση επικίνδυνης μείωσης της περιεκτικότητας σε οργανική ουσία.

Στην Ελλάδα η περιεκτικότητα της οργανική ουσία στο έδαφος κυμαίνεται από 1 - 5 %. Από το νούμερο αυτό μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η περιεκτικότητα σε οργανική ουσία στα ελληνικά εδάφη είναι πολύ φτωχιά.

Η οργανική ουσία επηρεάζει αρκετές φορές τις φυσικές και χημικές ιδιότητες των εδαφών. Με το σκοτεινό της χρώμα κάνει πιο σκούρο το επιφανειακό στρώμα του εδάφους, πράγμα το οποίο επιτρέπει τη γρήγορη θέρμανση του την άνοιξη, με αποτέλεσμα το έδαφος να γίνεται πιο πρώιμο.

Εξαιτίας του ότι έχει μικρότερη πλαστικότητα και συνοχή από την άργιλλο, η οργανική ουσία στα αργιλώδη εδάφη, μετριάξει τα χαρακτηριστικά αυτά και σε συνδυασμό με την συμβολή της στη δημιουργία σταθερών συσσωματωμάτων προάγει τον καλύτερο αερισμό και στράγγιση στα εδάφη αυτά.

Αντίθετα, στα αμμώδη εδάφη η οργανική ουσία δημιουργεί τις προϋποθέσεις για την συγκράτηση περισσότερου νερού, τόσο με τη δική της αυξημένη απορροφητική ικανότητα, όσο και μέσω της βελτίωσης του πορώδους του εδάφους που συνεπάγεται η παρουσία της.

2. Υποστρώματα - Προδιαγραφές Ποιότητας Compost

Ο όρος " Προδιαγραφές Ποιότητας " παραπέμπει συνειρμικά στις προδιαγραφές ποιότητας κάποιου προϊόντος, ανεξάρτητα αν αυτό είναι υλικό αγαθό ή μια παροχή υπηρεσιών.

Ως αναγκαίο κακό μπορεί να χαρακτηριστεί το compost εκείνο που προέρχεται από προβληματικά υλικά όπως π.χ. μπορούν να χαρακτηριστούν τα μεικτά απορρίμματα και η λάσπη των βιολογικών καθαρισμών όπου προέρχεται από μεικτά λύματα.

Ως χρήσιμο προϊόν μπορεί να χαρακτηριστεί το compost εκείνο που προέρχεται από την κομποστοποίηση καθαρών και όχι προβληματικών υλικών.

Δυστυχώς όμως πολλά compost είναι βεβαρημένα με βαρέα μέταλλα εξ αιτίας της φύσης του υλικού από το οποίο παράγονται καθώς και της συμπίκνωσης που συμβαίνει κατά την διάρκεια της ζύμωσης (Simon κ. ά., 1997 Bucher και Schenk 2000). Για το λόγο αυτό πολλά compost χρησιμοποιούνται μόνο σε ανθοκομικές ή δασικές καλλιέργειες και όχι σε καλλιέργειες οπωροκηπευτικών. Παρόλο αυτά γίνονται προσπάθειες διεθνώς για παραγωγή καλύτερης ποιότητας compost με παράλληλη διερεύνηση της μείωσης της μόλυνσης των καρπών και λαχανικών.

Οι ανάγκες που θα πρέπει να καλύπτει ένα compost για την ανάπτυξη των φυτών είναι :

- Την υγεία του ανθρώπου, χρήστη του compost και καταναλωτή των παραγόμενων γεωργικών προϊόντων.
- Τη διατήρηση του περιβάλλοντος, στη περιοχή που εφαρμόζεται.
- Την υγεία των φυτών, στην καλλιέργεια των οποίων χρησιμοποιείται.
- Την ανάπτυξη και απόδοση των φυτών, στην καλλιέργεια των οποίων χρησιμοποιείται.

2.1 Compost ιλύος

Το compost ιλύος είναι ένα από τα πολλά υποστρώματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη των φυτών. Στις περισσότερες πόλεις της Κρήτης, η ιλύς των βιολογικών καθαρισμών των αστικών λυμάτων είτε οδηγείται στις χωματερές για ταφή είτε καίγεται μετά την ξήρανσή της. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα και στις δύο περιπτώσεις να έχουμε περιβαλλοντικά προβλήματα όπως μόλυνση περιβάλλοντος.

Ιλύς βιολογικών καθαρισμών είναι τα ιζήματα τα οποία προέρχονται από αστικά λύματα, και προκύπτουν στην φάση της κατεργασίας τους σε ειδικές εγκαταστάσεις με τρόπο μηχανικό, χημικό ή βιολογικό.

Επειδή τα ιζήματα αυτά είναι πλούσια σε οργανική ουσία και θρεπτικά στοιχεία, η ιλύς χρησιμοποιείται εδώ και πολλά χρόνια στις γεωργικές εκτάσεις.

Η ιλύς εκτός από τα θρεπτικά στοιχεία που περιέχει, έχει την ικανότητα να βελτιώνει την δομή των υποβαθμισμένων εδαφών. Αυτή την ικανότητα κάνει την ιλύ ακόμη πιο επιθυμητή στους παραγωγούς.

Τα μεγέθη της Ιλύς Αστικών Λυμάτων (ΙΑΛ) που παράγονται στις κοινωνίες κάθε χρόνο είναι τεράστια με προοπτικές να αυξηθεί. Αυτό όμως δημιουργεί ένα μεγάλο πρόβλημα, και δεν είναι τίποτε άλλο από την διάθεσή της στους παραγωγούς.

Η ετήσια παραγωγή ΙΑΛ και στις 15 Χώρες – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανέρχεται στους 7,7 εκατ. t/ξ.ο, ενώ έχει υπολογιστεί ότι το 2005 θα φτάσει στους 10,7 εκατ. t/ξ.ο,. Από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Γερμανία κατέχει την πρώτη θέση στην παραγωγή ΙΑΛ 2,7 εκατ. t /ξ.ο. Στην Ελλάδα η ετήσια παραγωγή είναι πάρα πολύ μικρή και δεν ξεπερνάει τους 60.000 t/ξ.ο.,.

Είναι αποδεκτό ότι οι δαπάνες για την προστασία του περιβάλλοντος είναι πολύ υψηλές. Οι συνεχώς αυξανόμενες ποσότητες ΙΑΛ που παράγονται στην Ε.Ε. και οι ιδιαίτερα δυσμενείς επιπτώσεις στο περιβάλλον που κατά καιρούς έχουν προκληθεί, δημιουργούν την αναγκαιότητα της άσκησης σύντονων προσπαθειών για την επιλογή των κατάλληλων τρόπων επεξεργασίας της ΙΑΛ.

Είναι γνωστό ότι τα γεωργικά εδάφη της Κρήτης διακρίνονται για την μικρή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία που περιέχουν, όπως επίσης και ότι η διαθέσιμη ποσότητα ζωικής κοπριάς για την βελτίωση των εδαφών είναι περιορισμένη.

Η προσθήκη επομένως της ιλύς στο έδαφος μπορεί να βελτιώσει την περιεκτικότητα του εδάφους σε οργανική ουσία.

Το compost ιλύος μπορεί να διακριθεί σε :

- Μη επεξεργασμένη ιλύ όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο εφόσον εγχέεται ή παραχώνεται στο έδαφος.
- Στην επεξεργασμένη ιλύς. Η ιλύς αυτή έχει υποστεί βιολογική, θερμική , ή χημική επεξεργασία προκειμένου να μειωθεί σημαντικά η ικανότητας της προς ζύμωση και ο κίνδυνος για την που προκαλεί η χρησιμοποίησή της.

Περιοχή	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Cr
Αλιβέριον	2,2	240	-----	-----	2492 / 3091	-----
Άρτα	2,3 – 3,1	270	-----	-----	2071 - 2352	-----
Θεσσαλονίκη	1,4 – 2,5	154 – 288	42	251	1207 - 2461	265
Χαλκίδα	2,3 – 2,8	370	-----	-----	2200 / 2313	-----
Αιγίνο	1,0	167	39	110	525	223
Καστοριά	3,5	185	21	98	220	120
Κόρινθος	2,5 – 2,6	335 – 531	-----	-----	2043 - 2329	-----
Ιωάννινα	2,8 – 4,3	266 – 325	-----	-----	1819 - 2395	-----
Καλαμάτα	1,5 – 3,8	149 – 218	-----	-----	1649 - 2176	-----
Κατερίνη	1,2	209	30	127	529	161
Λάρισα	2,2 – 4,1	100,9 – 314	77,1 – 142	117,3 – 227	138 – 1450	102,3 – 346
Λαύριο	15	270	-----	340	1500	130
Λιβαδειά	1,8 – 2,3	145	-----	-----	1580 - 1672	-----
Μεσολόγγι	2,0 – 2,9	255 / 418	-----	-----	2521	-----
Μετ/φωση	0,5 – 12	206 – 1600	70 – 200	300 – 500	570 – 2000	100 – 600
Μουδανιά	-----	210	25	113	607	185
Σπάρτη	1,5 – 2,0	136 – 179	-----	-----	1016 - 1323	-----
Τρίκαλα	1,6	255	25	123	380	162
Βόλος	2,8 – 5,24	191	37,6 – 248	187 – 525	752 – 1812	442 / 785
Ρέθυμνο	3,6	189	46	144	1047	46

Πίνακας τιμών Βαρέων Μετάλλων (mg / kg Ξ.Υ.) για ιλύες αστικών λυμάτων στην Ελλάδα

ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ	ΟΡΙΑΚΗ ΤΙΜΗ (οδηγία 86/278/ΕΟΚ)mgr/Kg	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ COMPOST ΡΕΘΥΜΝΟΥ (μέσος όρος)
ΚΑΔΜΙΟ (Cd)	20 - 40	<1,7
ΧΑΛΚΟΣ (Cu)	1000 – 1750	78
ΝΙΚΕΛΙΟ (Ni)	300 – 400	15
ΜΟΛΥΒΔΟΣ (Pb)	750 – 1200	34
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ (Zn)	2500 – 4000	317
ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ (Hg)	16 – 25	0,7
ΧΡΩΜΙΟ (Cr)	-	-

Πίνακας συγκέντρωσης Βαρέων Μετάλλων στην Ιλύ Βιολογικού Καθαρισμού που χρησιμοποιείται στην Γεωργία

2. 2 Παράγοντες που επηρεάζουν την χρήση της ιλύος.

Η μεγάλη περιεκτικότητα σε βαριά μέταλλα μειώνει σημαντικά την ποσότητα του τελικού compost ανά μονάδα έκτασης γης που μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τα φυτά. Το ΡΗ του εδάφους θα πρέπει να είναι από 6,5 και πάνω ώστε να εμποδιστεί η απελευθέρωση των βαρέων μετάλλων με τις παραπάνω συνέπειες.

Ένα καλό compost ιλύος θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από μικροοργανισμούς και παθογόνα. Μια βιολογική λάσπη είναι υγιή μόνο όταν έχει υποστεί φυσική ή χημική μεταχείριση (π.χ. ξήρανση, θέρμανση ή χημική μεταχείριση).

Στην καλλιέργεια των φυτών θα πρέπει να χρησιμοποιείται πάντα υγιή ιλύ ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στην καλλιέργεια.

2. 3 Χημική σύσταση της ιλύος

Η ιλύ περιέχει μεγάλες ποσότητες αφομοιώσιμων θρεπτικών στοιχείων καθώς και οργανικών ουσιών. Από τα μακροστοιχεία, η ιλύς περιέχει μεγάλες ποσότητες P_2O_5 . Αντίθετα η ιλύς είναι φτωχιά σε κάλιο. Ανάλογα με την προέλευση της ιλύς μπορεί να περιέχει λιγότερα ή περισσότερα βαρέα μέταλλα. Τα θρεπτικά στοιχεία στην ιλύ και κυρίως το άζωτο είναι επίσης αποτελεσματικό στην θρέψη του φυτού. Οι ποσότητες Ασβεστίου τις ιλύος είναι αρκετές προκειμένου να χρησιμοποιηθεί για την διόρθωση της οξύτητας των εδαφών. Γενικά η σημασία της ιλύος ως λίπασμα αλλά και τα καλά αποτελέσματα που έχει, οφείλτε στο φώσφορο και το άζωτο που περιέχει.

2. 4 Χρήση του compost ιλύος

Το compost ιλύος χρησιμοποιείται από τους παραγωγούς κυρίως για την βελτίωση της δομής των εδαφών και δευτερευόντως για την θρέψη των φυτών.

Αντίθετα σε βορειότερες χώρες τις Ευρώπης, το compost ιλύος χρησιμοποιείται κυρίως για την θρέψη των φυτών και δευτερευόντως για την βελτίωση της δομής του εδάφους.

Από έρευνες που έχουν γίνει, έχουν δείξει ότι με την προσθήκη τέτοιων compost, βελτιώνονται οι φυσικές ιδιότητες των εδαφών.

Τα πειράματα που έγιναν έδειξαν ότι η προσθήκη compost ιλύος σε αμμώδη εδάφη αυξάνει την ικανότητα συγκράτησης νερού και επομένως και θρεπτικά στοιχεία. Στα βαριά αργιλώδη εδάφη, η προσθήκη τέτοιων κόμποστ, έχουν σαν αποτέλεσμα να αυξάνετε η ποσότητα του αέρα και του νερού που μπορεί να περνάει από το έδαφος. Στην Ελλάδα το compost ιλύος μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης και για την βελτίωση παθογενών αλατούχων εδαφών.

Στην χώρα μας η επεξεργασμένη ιλύς οπτού προέρχεται από πόλεις και δεν επηρεάζεται από βιομηχανίες ή από ορυχεία, τα επίπεδα των βαρέα μέταλλα βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα.

Αντίθετα η ιλύς όπου προέρχεται από επαρχίες, όπου λειτουργούν εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού, υπάρχει δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί αμέσως μετά την επεξεργασίας της, στις καλλιέργειες σε μεγαλύτερες ποσότητες. Η προϋπόθεση για να γίνει αυτό είναι, να μην διοχετεύονται τα εκπλύματά τους στο κοινό αποχετευτικό δίκτυο.

Όταν η οι τιμές των βαρέων μετάλλων είναι μεγάλες δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να χρησιμοποιείται στις καλλιέργειες. Στην περίπτωση αυτή η ΙΑΛ μπορεί να αξιοποιηθεί και για άλλους σκοπούς. Αυτοί είναι :

- Θερμική επεξεργασία για την παραγωγή οικοδομικών και συναφών υλικών. Υλικό που μπορεί να παραχθεί είναι τσιμέντο ή κεραμικά είδη
- Θερμική επεξεργασία για την παραγωγή ενέργειας.

2. 5 Λίπανση με Οργανικά Υλικά

Σε όλες τις χώρες του κόσμου οι αγρότες χρησιμοποιούσαν από παράδοση διάφορα είδη οργανικών υλικών, όπου αποτελούσαν μοναδική πηγή θρεπτικών στοιχείων. Με τα οργανικά υλικά είχαν την δυνατότητα οι αγρότες να βελτιώσουν την γονιμότητα, την δομή και την παραγωγικότητα των γεωργικών εδαφών.

Οι σημερινές παγκόσμιες ανάγκες για διατροφή δεν μπορούν να καλυφθούν με την χρήση μόνο οργανικών λιπασμάτων για την αύξηση της παραγωγής. Τα οργανικά υλικά μπορούν να βοηθήσουν σημαντικά στο σταμάτημα της μείωσης της παραγωγής των εδαφών. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να

υπάρχει ένας συνδυασμός χρήσης οργανικών λιπασμάτων με χημικά λιπάσματα.

Σύμφωνα με τον FAO, η εφαρμογή της ολοκληρωμένης θρέψης των καλλιεργειών θα αυξήσει τις αποδόσεις των φυτών σε υψηλότερα επίπεδα από αυτά που θα μπορούσαν να επιτευχθούν από ισόποσες εφαρμογές θρεπτικών στοιχείων της μιας ή της άλλης μόνο πηγής (ανόργανη ή οργανικής)

3. Οργανικά λιπάσματα

Είναι λιπάσματα οργανικής σύστασης και φυτικής προέλευσης που έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε οργανική ουσία. Τέτοια υλικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την λίπανση των καλλιεργειών είναι :

- Τα υπολείμματα της καλλιέργειας που παρέμειναν στον αγρό μετά την συγκομιδή
- Η χλωρή λίπανση με ψυχανθή που δεσμεύουν το ατμοσφαιρικό
- Τις κοπριές των ζώων
- Τα βιομηχανικά απόβλητα
- Πριονίδια, φλοιοί δέντρων.
- Τα οργανικά απόβλητα από γεωργικές βιομηχανίες
- Και τέλος από κομπόστες που παρασκευάζονται από τα παραπάνω υλικά.

3.1 Ζωική Κοπριά

Από τα διάφορα οργανικά υλικά που αναφέρθηκαν παραπάνω, θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στις κοπριές των ζώων καθώς και την αξία τους σαν οργανικά λιπάσματα.

Με την μείωση της κτηνοτροφίας μειώθηκε η ζωική κόπρος και η προσπάθεια εξεύρεσης οργανικών υλικών στράφηκε προς άλλες κατευθύνσεις. Η παραγωγή compost από οργανικά υπολείμματα, σκουπίδια πόλεων, αστικά απόβλητα και άλλες πηγές, καλύπτει μέρος των αναγκών των

καλλιεργείων και παράλληλα προστατεύει το περιβάλλον. (Hornick 1998: Sanchez κ. ά., 1997)

Οι κοπριές εκτός από την οργανική ουσία, περιέχουν όλα σχεδόν τα θρεπτικά στοιχεία που χρειάζονται τα φυτά για την καλή ανάπτυξή τους. Επίσης περιέχουν και όλα τα συστατικά των υπόλοιπων οργανικών υλικών που βελτιώνουν τις φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες του εδάφους.

Η χρήση της κοπριάς για λίπανση είναι μία πολύ γνωστή εφαρμογή από τα αρχαία χρόνια. Από τα αρχαία χρόνια οι αγρότες χρησιμοποιούσαν την κοπριά των ζώων για την λίπανση των καλλιεργείων τους.

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει μειωθεί η χρήση της κοπριάς λόγω της ανάπτυξης των χημικών λιπασμάτων. Σήμερα όμως έχει έρθει πάλι στο προσκήνιο λόγω του ενδιαφέροντος των παραγωγών για την οργανική γεωργία, αλλά και λόγω της αύξησης της τιμής των χημικών λιπασμάτων.

Η χρήση της κοπριάς στις καλλιέργειες παρουσιάζει δυστυχώς και μειονεκτήματα. Μερικά από τα μειονεκτήματα αυτά είναι :

- Σε σύγκριση με τα ανόργανα λιπάσματα έχει μεγάλο όγκο
- Υπάρχει πιθανότητα να περιέχουν σπόρους ζιζανίων
- Προβλήματα οσμών
- Υπάρχει ενδεχόμενο να περιέχουν και παθογόνα για τις καλλιέργειες.

Μερικά από τα προβλήματα αυτά μπορούν να ξεπεραστούν με την σωστή χρήση της κοπριάς. Η κοπριά θα πρέπει να μην προστίθεται σε μεγάλες ποσότητες, στην προσπάθειά μας να καλύψουμε τις ανάγκες των φυτών σε θρεπτικά στοιχεία. Η κοπριά όπως είναι γνωστό περιέχει μεγάλες ποσότητες αζώτου. Η προσθήκη μεγάλου όγκου κοπριάς και σε συνδυασμό με την μεγάλη περιεκτικότητα σε άζωτο, μπορεί να κάψει τα φυτά.

Τέλος η κοπριά θα πρέπει να παραχώνεται αμέσως, είτε με το όργωμα είτε με δισκοσβάρνισμα, γιατί αν την αφήσουμε επιφανειακά 5 – 6 ημέρες, υπάρχει το ενδεχόμενο να χάσει ένα μέρος από την λιπαντική της αξία.

3. 2 Επεξεργασμένη κοπριά

Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί τεχνολογίες κατεργασίας κοπριάς, που μπορούν να παράγουν οργανικά προϊόντα με :

- Υψηλής ποιότητας (απαλλαγμένο από παθογόνα και σπόρους ζιζανίων)
- Σχετικά χαμηλή υγρασία (15 – 18 %)
- Καλή συσκευασία και κοκκοποιημένη μορφή για ευχέρεια στις μεταφορές, τον χειρισμό και την αποθήκευση.
- Ελαχιστοποίηση της δυσοσμίας.
- Συμφέρουσα τομή πώλησης ώστε να είναι οικονομική η χρήση της .

3. 3 Κουτσουλιά

Μεταξύ των διαφόρων ειδών κοπριάς σημαντική θέση κατέχουν τα περιττώματα των ορνίθων, καθώς περιέχουν τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη των φυτών. Η κοπριά της κότας περιέχει μεγάλο ποσοστό πρωτεϊνών (20 -25 %) υψηλής βιολογικής αξίας, γι αυτό και σε χώρες όπως η Γαλλία και οι Η.Π.Α. χρησιμοποιείται μετά από κατάλληλη επεξεργασία ακόμη και για την τροφή των μηρυκαστικών ζώων. Επίσης είναι πλούσια σε μαγνήσιο και ιχνοστοιχεία, τα οποία βρίσκονται σε χηλική μορφή.

Η ποσότητα της νωπής κοπριάς που παράγεται στις πτηνοτροφικές μονάδες είναι μεγάλη και η απόρριψή της δημιουργεί πολύ σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα. Στην Ελλάδα, στις περιοχές που είναι συγκεντρωμένα πτηνοτροφεία παράγονται 1,5 - 2 εκατομμύρια τόνοι νωπή κοπριάς κάθε χρόνο, η οποία είτε μένει αναξιοποίητη, είτε αξιοποιείται πλημμελώς, με αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον αλλά και στις καλλιέργειες μερικές φορές.

Με τη μέθοδο OKADA εξασφαλίζονται ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας 65 - 75 ° C και υγρασία στη μάζα της κοπριάς, η οποία βρίσκεται μέσα σε ειδικές τάφρους όπου με συνεχές ανακάτεμα επιτυγχάνεται η φυσική αερόβια ζύμωση σε μικρό χρονικό διάστημα (25 - 30 ημέρες), η απολύμανση του προϊόντος και η μείωση της υγρασίας του. Το τελικό προϊόν μπορεί να

χρησιμοποιηθεί με την μορφή που έχει (μορφή σκόνης), είτε να υποστεί περαιτέρω επεξεργασία κοκκοποίησης για να αποκτήσει κοκκώδη μορφή.

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ COMPOST ΙΛΥΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΟΥΤΣΟΥΛΙΑΣ ΩΣ ΒΕΛΤΙΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΕΔΑΦΟΥΣ ΣΤΗΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΧΡΥΣΑΝΘΕΜΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ RED DARK.

1. Εισαγωγή

Σημαντικό ρόλο για την καλή ανάπτυξη των φυτών, για την παραγωγή χρυσανθέμων αλλά και για άλλων λουλουδιών παίζει και το υπόστρωμα που θα χρησιμοποιηθεί. Η επιλογή ενός κατάλληλου υποστρώματος διαμορφώνει ένα καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα που θέλει ο παραγωγός.

Η προσπάθεια για την βελτίωση του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών ξεκίνησε από την βελτίωση του υπάρχοντος εδάφους των θερμοκηπίων, πέρασε από μέσα από τα τεχνικά υποστρώματα και έφτασε σήμερα μέχρι και την υδροπονική καλλιέργεια δηλαδή την καλλιέργεια χωρίς την παρουσία εδάφους.

Σήμερα για την καλλιέργεια ανθοκομικών φυτών χρησιμοποιούνται :

- a. Τα εδαφικά μείγματα που το μεγαλύτερο τους ποσοστό είναι το φυσικό χώμα και το υπόλοιπο οργανικές ή αδρανείς ουσίες.
- b. Τα τεχνικά υποστρώματα χωρίς χώμα ή που συμμετέχει και το χώμα αλλά σε μικρό ποσοστό.
- c. Και τέλος οι καλλιέργειες σε υδροπονικά συστήματα.

Τα υλικά τα οποία χρησιμοποιούνται για τις παραπάνω περιπτώσεις μπορούμε να τις χωρίσουμε σε δυο κατηγορίες.

- a) Στα οργανικά υλικά
- b) Στα ανόργανα ή αδρανή υλικά

Τα κυριότερα οργανικά υλικά που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε είναι:

- Τύρφη
- Κοπριά

- Κομπόστα
- Coco – Soil
- Καστανόχωμα

Τα κυριότερα από τα αδρανή ή ανόργανα υλικά που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε σαν υπόστρωμα ανάπτυξης είναι:

- Άμμος
- Περλίτης
- Βερμικουλίτης
- Ελαφρόπετρα
- Δολομίτης
- Διογκωμένη άργιλος

Μια πολύ καλή σύνθεση υποστρώματος για την καλλιέργεια χρυσανθέμων είναι τύρφη : κοπριά ή κομπόστα χωνεμένη : περλίτη ή ελαφρόπετρα 3 : 4 : 3. (Παπαδημητρίου 1999)

Σε σχετικό πείραμα που έγινε σε θερμαινόμενο θερμοκήπιο με κάλυψη από πλαστικό, μελετήθηκε η επίδραση τεσσάρων υποστρωμάτων στην παραγωγή και ποιότητα των ανθέων τριανταφυλλιάς σε ανοικτό σύστημα εκτός εδάφους καλλιέργειας με υπερυψωμένους υποδοχείς. Τα υποστρώματα που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα ήταν το τυποποιημένο υλικό cocosoil, η ξανθιά τύρφη και το compost ιλύος βιολογικού καθαρισμού αστικών λυμάτων. Στα τρία αυτά υποστρώματα προστέθηκε περλίτης σε αναλογία 25% κατ όγκον ενώ το τέταρτο υπόστρωμα ήταν cocosoil χωρίς καμιά προσθήκη.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι το compost ιλύος βιολογικού καθαρισμού αύξησε σημαντικά τον αριθμό, το μήκος καθώς και το βάρος των ανθέων στην ποικιλία 'Chica' καθώς επίσης τον αριθμό και το μήκος των ανθέων στην ποικιλία 'Prophyta' σε σχέση με τα άλλα τρία υποστρώματα.

Εφαρμόστηκε το πειραματικό σχέδιο των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων με δυο ποικιλίες x τέσσερα υποστρώματα με τρεις επαναλήψεις με 12 φυτά ανά πειραματικό τεμάχιο. Για την στατιστική ανάλυση επεξεργασίας έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και σύγκριση των μέσων όρων με το κριτήριο Duncan.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων του πειράματος έδειξε ότι το compost ιλύος βιολογικού καθαρισμού έδωσε μεγαλύτερη παραγωγή, στελέχη με αυξημένο μήκος και βάρος χωρίς το δεύτερο να διαφέρει στατιστικά από αυτό της τύρφης + περλίτη και coir. Στην ποιοτική κατάταξη των ανθικών στελεχών, το compost ιλύος παρουσίασε το μικρότερο ποσοστό στελεχών κάτω των 30 εκ. καθώς και το μεγαλύτερο άνω των 50 εκ. , σε σχέση με τα υπόλοιπα τρία υποστρώματα.

Τα παραπάνω δεδομένα δείχνουν ότι το compost ιλύος βιολογικού καθαρισμού ως υπόστρωμα είχε θετική επίδραση στη ανάπτυξη των φυτών τριανταφυλλιάς, η οποία φαίνεται να σχετίζεται με τα αυξημένα ποσοστά ανόργανων στοιχείων στα φύλλα και τους χουμικούς και φουλβικούς παράγοντες που περιέχει το υπόστρωμα αυτό.

Τα αποτελέσματα αυτά συνηγορούν στην προσπάθεια εξεύρεσης υποκατάστατου υποστρώματος των εισαγόμενων υψηλού κόστους υλικών για εξοικονόμηση πρώτων υλών και ενέργειας με παράλληλη προστασία του περιβάλλοντος. Ως εκ τούτου επιβάλλεται η συνέχιση και επέκταση της σχετικής έρευνας για αξιοποίηση και οικολογική διαχείριση της ολοένα μεγαλύτερης παραγωγής ιλύος βιολογικών καθαρισμών καθώς το ποσοστό αξιοποίησης της στη γεωργία βρίσκεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα στη χώρα μας (Μ. Παπαδημητρίου , Ι. Ματσούκας , Β. Μανιός , Π. Τσικαλάς)

Εκτός των θετικών αποτελεσμάτων που έχει η ιλύς, μπορεί να θεωρηθεί και επικίνδυνο. Αυτό μπορεί να οφείλετε στο ότι μόνο ένα μικρό ποσοστό από αυτήν είναι στερεά ουσία. Επίσης μπορεί να οφείλετε στα υγρά λύματα τα οποία είναι πολύ επικίνδυνα.

2. Υλικά και Μέθοδοι

2. 1 Συνθήκες θερμοκηπίου

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο πλαστικό θερμοκήπιο που βρίσκεται στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι Κρήτης.

Το χρυσάνθεμο όπως έχει προαναφερθεί και παραπάνω έχει ανάγκη από συσκότιση ώστε να διαφοροποιήσουν τους οφθαλμούς τους. Γι αυτό το λόγο εγκαταστάθηκε ένας ειδικός θάλαμος συσκότισης στο πλαστικό θερμοκήπιο.



Εικόνα 1. Θάλαμος συσκότισης

Ο θάλαμος συσκότισης αποτελούνταν από ένα αδιαφανές υλικό, μαύρο εσωτερικά ενώ εξωτερικά αποτελούνταν από ίνες αλουμινίου (εικόνα 1)

Λόγο των χαμηλών θερμοκρασιών που επικρατούσαν κατά την διάρκεια του πειράματος, έγινε προσθήκη θερμότητας για την αύξηση των θερμοκρασιών.

Μέχρι να αρχίσει να εφαρμόζεται η μικρή ημέρα, γινόταν συμπλήρωση φωτισμού με την βοήθεια λαμπτήρων. Ο τεχνικός φωτισμός είχε διάρκεια 3 ωρών, ώστε να συμπληρωθούν 15 –16 ώρες συνολικός φωτισμός.

Κατά την διάρκεια της μικρής ημέρας, γινόταν συσκότιση από τις 18.00 το απόγευμα μέχρι και τις 9.00 το πρωί. Σκοπός της ενέργειας αυτής ήταν να συμπληρώνονται 13 ώρες συνεχής συσκότιση ώστε να μπορούν να διαφοροποιηθούν οι οφθαλμοί.

2. 2 Πολλαπλασιαστικό υλικό

Το πολλαπλασιαστικό υλικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την πραγματοποίηση του πειράματος ήταν μοσχεύματα από μητρική φυτεία που υπήρχαν στο πλαστικό θερμοκήπιο του Τ.Ε.Ι Κρήτης.

Η ποικιλία που χρησιμοποιήθηκε για το πείραμα ήταν η Red Dark. Κόπηκαν συνολικά 300 μοσχεύματα από την μητρική φυτεία. Η συλλογή των μοσχευμάτων έγινε στις 20/11/2002 και στην συνέχεια μεταφυτεύθηκαν σε πλαστικά δοχεία ριζοβολίας αφού πρώτα εμβαπτίστηκαν σε ορμόνη μαλακού ξύλου για να ριζοβολήσουν. Το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν ο περλίτης. Η μεταφύτευση έγινε στις 21/11/2002.

Στην συνέχεια μεταφέρθηκαν στο χώρο της υδρονέφωσης και παρέμειναν εκεί μέχρι να ριζοβολήσουν.

Μετά την ριζοβολία των μοσχευμάτων έγινε η μεταφύτευσή τους στις γλάστρες.

2.3 Υπόστρωμα

Τα υποστρώματα που χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να πραγματοποιηθεί το πείραμα ήταν :

- Compost ιλύος σε διάφορες αναλογίες
- Κουτσουλιά
- Κοσκινισμένο χώμα για τον μάρτυρα.

Η κουτσουλιά που χρησιμοποιήθηκε ήταν Χούμος Αυγοπαραγωγής Κρήτης. Η κουτσουλιά περιείχε μίγμα διαφόρων τύπων τύρφης σε κατάλληλη αναλογία, μίγμα ειδικών λιπασμάτων και ιχνοστοιχεία (Fe, Zn, Mn, Cu, Mg, B)



Εικόνα 2. Υποστρώματα που χρησιμοποιήθηκαν

Ανάλυση Εδάφους Πειράματος

Πριν την μεταφύτευση των μοσχευμάτων στις γλάστρες πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία εδάφους τα αποτελέσματα της οποίας αναφέρονται παρακάτω:

Η ανάλυση του εδάφους έδειξε ότι το PH ήταν 8,1 , ολικό CaCO_3 33.12 % , EC 1.687 MS/cm , οργανική άνθρακα 1,27 % . Η μηχανική σύσταση του εδάφους είχε ως εξής : 33 % άμμος , 27 % άργιλλο και 40 % ιλύ. Η τιμή του Φωσφόρου (P) (με την μέθοδο Olsen) ήταν 13,33 ppm , του Καλίου (K) (με την μέθοδο $\text{NH}_4 - \text{Oac}$) ήταν 143,50 ppm , του Ασβεστίου (Ca) (με την μέθοδο $\text{NH}_4 - \text{Oac}$) ήταν 0,625 % , το Μαγνήσιο (Mg) (με την μέθοδο $\text{NH}_4 - \text{Oac}$) είχε τιμή 452,90 ppm , η οργανική ουσία (με την μέθοδο Walkley Black) 1.92 %.

Η τιμή του Σιδήρου (Fe) (με την μέθοδο DTPA) ήταν 6,51 ppm , το Μαγγάνιο (Mn) (με την μέθοδο DTPA) είχε τιμή 4.74 ppm , η τιμή του Χαλκού (Cu) (με την μέθοδο DTPA) ανερχόταν σε 5,94 ppm, ο Ψευδάργυρος (Zn) (με την μέθοδο DTPA) είχε τιμή 5.43 ppm , η τιμή του Βορίου (B) ήταν 0,87 ppm , ενώ τέλος το νάτριο (με την μέθοδο $\text{NH}_4 - \text{Oac}$) είχε τιμή 149,5 ppm.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης έδειξαν σε ότι αφορά την μηχανική ανάλυση του εδάφους ότι πρόκειται για ένα έδαφος οργανικό μέσης σύστασης , αργιλοπηλώδης.

2. 4 Αναλογίες Υποστρωμάτων

Οι αναλογίες των υποστρωμάτων που εφαρμόστηκαν για την πραγματοποίηση του πειράματος ήταν :

Επέμβαση	Υποστρώματα (Lt.)	Αναλογίες %
1	Χώμα – compost ιλύος 3 L - 0,125 L	95-5
2	Χώμα - compost ιλύος 3 L - 0,250 L	90-10
3	Χώμα - compost ιλύος 3 L - 0,375 L	85-15
4	Χώμα - compost ιλύος 3 L - 0,500 L	80-20
5	Χώμα – Κουτσουλιά 3 L - 3 L	90-10
6	Χώμα Μάρτυρας	100

2. 5 Μεταφύτευση σε γλάστρες

Η μεταφύτευση των μοσχευμάτων σε γλάστρες έγινε μετά την ριζοβολία των μοσχευμάτων.



Εικόνα 3. Μοσχεύματα έτοιμα για μεταφύτευση σε γλάστρες

Η μεταφύτευση των μοσχευμάτων έγινε σε γλάστρες των 3,5 λίτρων και πραγματοποιήθηκαν στις εξής ημερομηνίες :

1. Επέμβαση 1 31/01/2003
2. Επέμβαση 2 31/01/2003
3. Επέμβαση 3 03/02/2003
4. Επέμβαση 4 03/02/2003
5. Επέμβαση 5 28/01/2003
6. Επέμβαση 6 28/01/2003

Μετά την μεταφύτευση των μοσχευμάτων στις γλάστρες έγινε και πότισμα (περίπου 250 ml) . Στην συνέχεια οι γλάστρες τοποθετήθηκαν πάνω σε σαμάρι ενώ τοποθετήθηκε και ένα δίχτυ για την μελλοντική στήριξη των φυτών (εικόνα 4.)



Εικόνα 4. Μεταφύτευση μοσχευμάτων στις γλάστρες

2. 6 Εγκατάσταση πειράματος

Για την εγκατάσταση του πειράματος, ακολουθήθηκε η μέθοδο των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων. Η διάταξη των φυτών και το πειραματικό σχέδιο που ακολουθήθηκε ήταν :

Επανάληψη I						Επανάληψη II						Επανάληψη III						Επανάληψη IV					
Επεμβάσεις						Επεμβάσεις						Επεμβάσεις						Επεμβάσεις					
1	2	3	4	5	6	6	5	4	3	2	1	2	4	6	1	3	5	5	3	1	6	4	2
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε μια ποικιλία x τρία υποστρώματα σε τέσσερις επαναλήψεις με 9 φυτά ανά πειραματικό τεμάχιο.

Σε κάθε γλάστρα μεταφυτεύθηκαν τρία (3) μοσχεύματα. Δόθηκε προσοχή ώστε τα μοσχεύματα που μεταφυτεύσαμε σε κάθε γλάστρα να είχαν το ίδιο ύψος, ώστε οι μετρήσεις που θα γίνουν να είναι πιο σωστές. Οι γλάστρες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 72 στον αριθμό. Επομένως μεταφυτεύθηκαν 216 μοσχεύματα.

2. 7 Λίπανση

Μία από τις καλλιεργητικές εργασίες που έγιναν κατά την διάρκεια του πειράματος ήταν και η λίπανση. Η λίπανση γινότανε δυο με τρεις φορές την εβδομάδα ανάλογα με τις ανάγκες των φυτών.

Τα λιπάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν :

- Νιτρική Αμμωνία
- Νιτρικό Κάλιο
- Θεικό Μαγνήσιο
- Φωσφορικό οξύ
- Ιχνοστοιχεία

Τα λιπάσματα προστέθηκαν σε συγκεκριμένη αναλογία σε βαρέλι των 130 λύτρων. Τα λιπάσματα διαλύθηκαν σε έναν κουβά με νερό, στον οποίο προστέθηκαν :

- 35 gr Νιτρική Αμμωνία
- 65 gr Νιτρικό Κάλιο
- 13 gr Θειικό Μαγνήσιο
- 20 ml Φωσφορικό οξύ
- 2 ml Ιχνοστοιχεία

Η ποσότητα του λιπάσματος που χορηγούσαμε στα φυτά ήταν 250 – 500 ml σε κάθε γλάστρα. Οι λιπάνσεις έγιναν στις εξής ημερομηνίες :

20/02/2003	22/04/2003
28/02/2003	25/04/2003
07/03/2003	29/04/2003
12/03/2003	02/05/2003
14/03/2003	05/05/2003
19/03/2003	07/05/2003
21/03/2003	12/05/2003
26/03/2003	16/05/2003
28/03/2003	19/05/2003
02/04/2003	23/05/2003
04/04/2003	26/05/2003
09/04/2003	30/05/2003
11/04/2003	02/06/2003
16/04/2003	04/06/2003

2. 8 Καλλιεργητικές εργασίες

Στις 14/04/2003 μετά από την διαπίστωση ότι τα χρυσάνθεμα είχαν προσβληθεί από κάμπιες και θρίπα έγινε ψεκασμός για την καταπολέμηση του.

Για την καταπολέμηση τους χρησιμοποιήθηκαν τα παρακάτω σκευάσματα και με τις συγκεκριμένες αναλογίες.

Dedevap (ντιχλορβος 50,6 %) 2 ml / L για την καταπολέμηση καμπιών

Decis 1 ml / L για την καταπολέμηση του θρίπα

Στις 18/04/2003 έγινε ψεκασμός των χρυσανθέμων για την καταπολέμηση του θρίπα και καμπιών. Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν :

Cecudifol (ΝΤΙΚΟΦΟΛ 16 %, ΤΕΤΡΑΝΤΙΦΟΝ 6 %) 4 200 ml / 100 L νερό

Dedevap 200 ml / 100 L νερό

Bagnante Cifo 30 ml / 100 L νερό

Στις 19/04/2003 έγινε κοπή των κεντρικών μπουμπουκιών των στελεχών των χρυσανθέμων.

Στις 02/05/2003 έγινε ψεκασμός των χρυσανθέμων για την καταπολέμηση του θρίπα και τετράνυχου. Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν :

Mesuroi (μεθιοκαρμ 50 %) 200 gr / 100 L νερό

Dedevap 150 ml 100 L νερό

CECUDIFOL 150 ml / 100 L νερό

Στις 15/05/2003 έγινε ψεκασμός των χρυσανθέμων για την καταπολέμηση εντόμων (Θρύπα και τετράνυχο)

Τα σκευάσματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν :

Confidor (ιμιντακλοπρινο 20,6 %) 75 ml / 100 L νερό

Tedion 200 ml / 100 L νερό

Σε ημέρες με θερμό καιρό για να μην μαραίνονται τα φυτά, ψεκαζόντουσαν τα φυτά με νερό με μορφή υδρονέφωσης.

2.9 Μετρήσεις

Για να βρεθεί η επίδραση που είχαν τα υποστρώματα στην ανάπτυξη των φυτών μετρήθηκαν τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

- Το ύψος των στελεχών των φυτών
- Το χρώμα των φύλλων
- Τον αριθμό των εμφανιζόμενων μπουμπουκιών
- Το βάρος των δρεπτών χρυσανθέμων
- Και τέλος το ύψος των δρεπτών χρυσανθέμων

Στατιστική Ανάλυση Αποτελεσμάτων

Για την στατιστική επεξεργασία έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και σύγκριση των μέσων όρων με το κριτήριο Duncan. Οι αναλύσεις έγιναν :

- a. Στο βάρος των δρεππών χρυσανθέμων
- b. Στον αριθμό των ανθέων ανά ταξιανθία
- c. Στο ύψος των δρεππών χρυσανθέμων

Τα αποτελέσματα που βρέθηκαν ήταν :

- a. Βάρος δρεππών χρυσανθέμων.

Επεμβάσεις	Βάρος δρεππών gr
1	64,75 γ
2	68,63 γ
3	88,79 α
4	75,96 β
5	78,16 β
6	68,96 γ

Η στατιστική ανάλυση που έγινε, έδειξε ότι ο μάρτυρας και οι μεγάλες ποσότητες compost ιλύος έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα ενώ οι μικρές ποσότητες compost ιλύος δεν δίνουν στατιστικά καλύτερα αποτελέσματα από τον μάρτυρα.

- b. Στον αριθμό των ανθέων ανά ταξιανθία

Επεμβάσεις	Αριθμός ανθέων ανά ταξιανθία
1	10,22β
2	14,29α
3	15,56α
4	13,60αβ
5	14,92αβ
6	13,10αβ

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι η μικρή ποσότητα compost ιλύος έδωσε τα χειρότερα αποτελέσματα σε σχέση με την μεγαλύτερη ποσότητα compost ιλύος, ενώ η κουτσουλιά έδωσε ενδιάμεσα αποτελέσματα.

γ. Στο ύψος των δρεππών χρυσανθέμων

Επεμβάσεις	Ύψος δρεππών χρυσανθέμων
1	65,21γ
2	70,15βγ
3	77,13α
4	76,57α
5	72,38αβ
6	72,40βγ

Η στατιστική ανάλυση έδειξε πως τα αποτελέσματα της πρώτης και δεύτερης επέμβασης δηλ. με τις μικρότερες ποσότητες compost ιλύος, δεν διαφέρουν στατιστικά από τον μάρτυρα. Αντίθετα η τρίτη και η τέταρτη επέμβαση δηλ. με τις μεγαλύτερες ποσότητες σε compost ιλύος καθώς και η επέμβαση με την κουτσουλιά έδωσαν τα καλύτερα αποτελέσματα στο ύψος.

Συγκομιδή χρυσανθέμων

Μετά την πάροδο τεσσάρων περίπου μηνών άρχισε η συγκομιδή των χρυσανθέμων. Τα χρυσάνθεμα άρχιζαν να συγκομίζονται, όταν το 50 – 60 % των ανθέων της ταξιανθίας ήταν ανοικτά (εικόνα 5)



Εικόνα 5. Στάδιο συγκομιδής χρυσανθέμων

Η συγκομιδή γινόταν συνήθως τις πρωινές ώρες, ώστε να μην έχουμε αλλοίωση των αποτελεσμάτων κυρίως του βάρους των χρυσανθέμων, λόγω υψηλών θερμοκρασιών. Το σημείο κοπής ήταν 10 cm πάνω από την επιφάνεια του υποστρώματος.



Εικόνα 6. Κομμένα χρυσάνθεμα

Όπως προαναφέρθηκε σε παραπάνω σελίδες οι μετρήσεις που γίνανε ήταν α) ύψος στελέχους χρυσανθέμων β) χρώμα φύλλων γ) ύψος δρεπτού δ) βάρος δρεπτού και ε) αριθμός μπουμπουκιών ανά ταξιανθία.

Το ύψος του στελέχους βρέθηκε μετρώντας το ύψος από την επιφάνεια του υποστρώματος μέχρι την κορυφή του φυτού.

Το χρώμα βρέθηκε με οπτική αξιολόγηση (σκούρο ή ανοικτό πράσινο, κίτρινο).

Το ύψος του δρεπτού βρέθηκε μετρώντας το ύψος από το σημείο κοπής του φυτού μέχρι την κορυφή της ταξιανθίας.

Τις ίδιες μετρήσεις έγιναν και για να βρούμε το βάρος και τον αριθμό των μπουμπουκιών ανά ταξιανθία.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. Επίδραση του υποστρώματος στο χρώμα του φυλλώματος των φυτών

Επέμβαση	Αξιολόγηση χρώματος φυλλώματος
1	Ανοικτό Πράσινο
2	Σκούρο Πράσινο
3	Σκούρο Πράσινο
4	Σκούρο Πράσινο
5	Ανοικτό Πράσινο
6	Σκούρο Πράσινο

ΠΙΝΑΚΑΣ 2. Επίδραση του υποστρώματος στο βάρος των ανθέων χρυσαυθών ποικιλίας Red Dark

Επέμβαση	Μ.Ο. ΒΑΡΟΥΣ ΑΝΘΕΩΝ gr
1	55
2	69
3	89
4	76
5	78,16
6	69

Πίνακας 3. Επίδραση του compost ιλύος και της κουτσουλιάς στην εμφάνιση μπουμπουκιών της ταξιανθίας

Επέμβαση	Μ.Ο. ΕΜΦΑΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΩΝ
1	10,22
2	14,30
3	16,00
4	14,00
5	15,00
6	13,10

ΠΙΝΑΚΑΣ 4. Επίδραση του compost ιλύος και της κουτσουλιάς στο ύψος των ανθέων χρυσανθέμου ποικιλίας Red Dark

Επέμβαση	Μ.Ο. ΥΨΟΥΣ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ
1	64,75
2	70,15
3	77,13
4	77,00
5	72,38
6	73,00

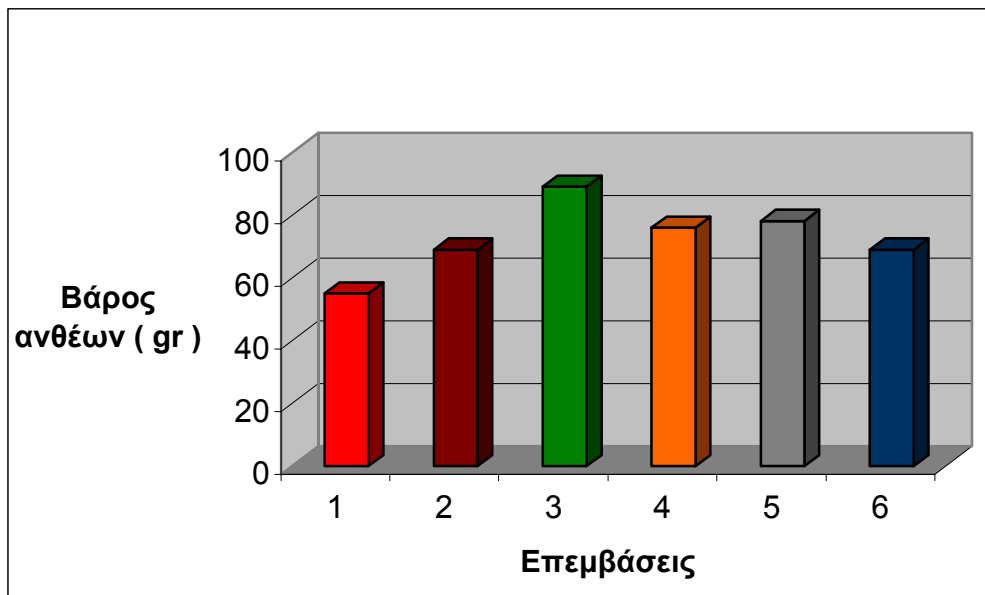
ΠΙΝΑΚΑΣ 5. Επίδραση του compost ιλύος και της κουτσουλιάς στην διακύμανση του ύψους των χρυσανθέμων με τον χρόνο

Μετρήσεις	Ημέρα Από την μεταφύτευση	1	2	3	4	5	6
1	32 ^η	12,84	19,18	17,43	17,55	22,83	20,51
2	40 ^η	17,44	25,23	25,86	24,72	28,72	25,47
3	47 ^η	20,97	29,45	29,62	30,71	32,72	30,64
4	54 ^η	24,97	33,97	34,29	35,30	37,45	35,91

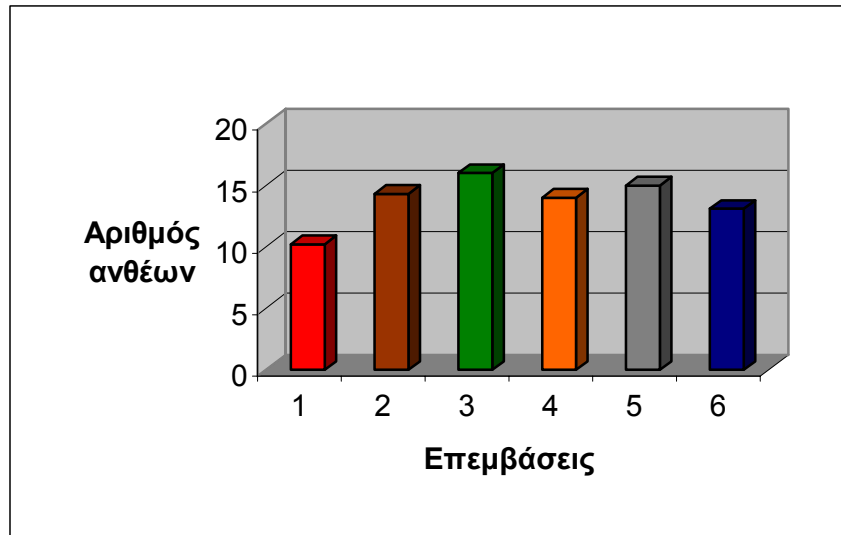
ΠΙΝΑΚΑΣ 6. Επίδραση του compost ιλύος και της κουτσουλιάς στην διακύμανση του ύψους των χρυσανθέμων με τον χρόνο

Επέμβαση	Μ.Ο. ΥΨΟΥΣ ΦΥΤΩΝ ΣΤΙΣ ΓΛΑΣΤΡΕΣ
1	19,06
2	26,96
3	26,8
4	27,1
5	30,43

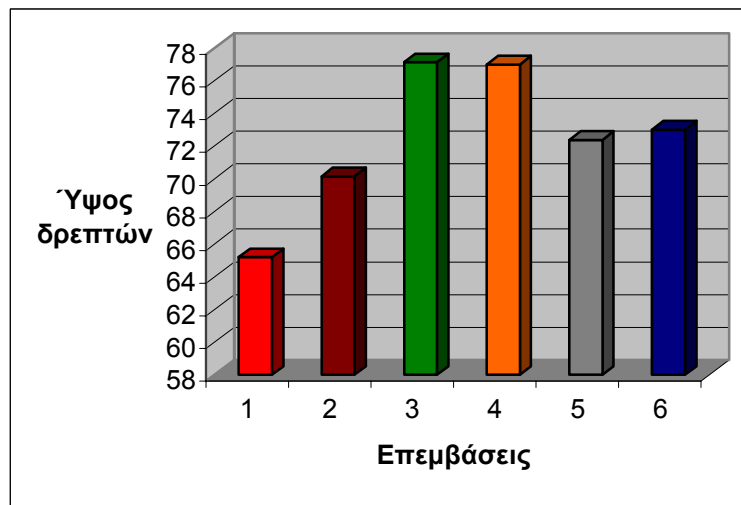
6	28,13
---	-------



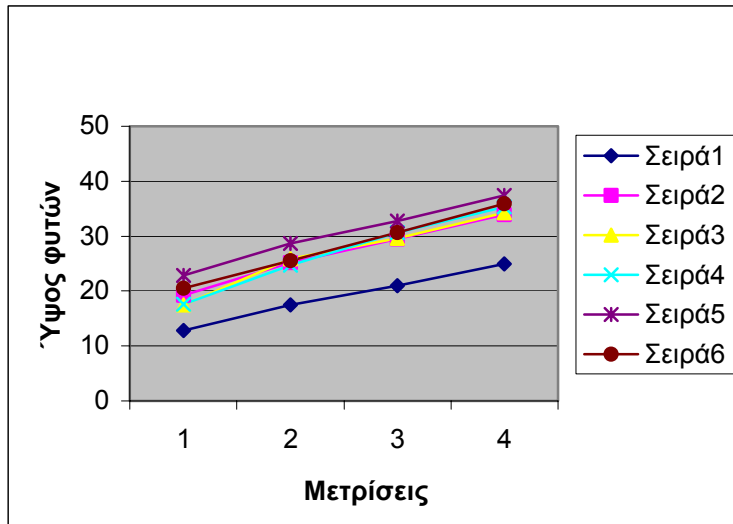
Εικ. 1. Επίδραση υποστρωμάτων στο βάρος των δρεπτών χρυσανθέμων.



Εικ. 2. Επίδραση υποστρωμάτων στον αριθμό των εμφανιζόμενων ανθέων ανά ταξιανθία



Εικ. 3. Επίδραση υποστρωμάτων στο ύψος των δρεπτών χρυσανθέμων.



Σχεδιάγραμμα 1. Επίδραση υποστρωμάτων στο ύψος των φυτών με την πάροδο του χρόνου.

Υπόμνημα

Μετρήσεις	Ημέρες
1	32 ^η
2	40 ^η
3	47 ^η
4	54 ^η

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Επίδραση στο χρώμα των φύλλων.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 1 (σελ. 38) η χρήση των διαφόρων υποστρωμάτων επηρέασε το χρώμα του φυλλώματος των χρυσανθέμων.

Με την χρήση του compost ιλύος τα φύλλα των χρυσανθέμων αποκτούν ένα σκούρο πράσινο χρώμα ενώ με την χρήση της κουτσουλιάς σαν υπόστρωμα τα φύλλα αποκτούν ένα ανοικτό πράσινο χρώμα. Το κιτρίνισμα των φύλλων ίσως οφείλεται σε τοξικές ουσίες που περιέχει η κουτσουλιά αλλά και στην όχι καλή ζύμωση της.

4.2 Επίδραση βάρος των δρεπτιών χρυσανθέμων.

Από τον πίνακα 2. (σελ. 38) φαίνεται καθαρά ότι η χρήση διαφόρων υποστρωμάτων επηρεάζει πολύ σημαντικά το βάρος των ανθέων.

Παρατηρώντας τον πίνακα 2. βγαίνει το συμπέρασμα ότι με την αύξηση της περιεκτικότητας σε compost ιλύος, αυξάνετε σημαντικά το βάρος των ανθέων.

Τέλος η χρήση κουτσουλιάς σαν υπόστρωμα αυξάνει σημαντικά τις αποδόσεις του βάρους των ανθέων.

4. 3 Επίδραση στον αριθμό των εμφανιζόμενων μπουμπουκιών.

Παρατηρώντας τον πίνακα 3. (σελ. 39) διαπιστώνετε μια αύξηση του αριθμού των ανθέων. Η αύξηση αυτή παρατηρείτε στο σημείο όπου υπάρχει αύξηση της περιεκτικότητας του υποστρώματος σε compost ιλύς.

Πολύ καλά αποτελέσματα έδωσε η επέμβαση στην οποία χρησιμοποιήθηκε σαν υπόστρωμα την κουτσουλιά.

Από τα παραπάνω βγαίνει το συμπέρασμα ότι με την χρήση compost ιλύος το χρυσάνθεμο αποκτά περισσότερα μπουμπουκία, κάτι που συνεπάγεται και βελτίωση της ποιότητας τους καθώς και αύξηση της αξίας τους.

4. 4 Επίδραση στο ύψος των δρεπτών χρυσανθέμων.

Από την εικόνα 1 (σελ. 39) μπορεί κάποιος να διαπιστώσει μία αύξηση της απόδοσης των ανθέων στο ύψος τους. Η αύξηση αυτή παρατηρείται από το σημείο από το οποίο αυξάνεται η περιεκτικότητα του υποστρώματος σε compost ιλύος. Εξίσου αύξηση παρατηρείται σε στην επέμβαση που χρησιμοποιήσαμε για υπόστρωμα την κουτσουλιά.

4. 5 Επίδραση στο ύψος των φυτών στις γλάστρες.

Από τον πίνακα 5. (σελ. 40) διαπιστώνεται μια μέτρια αύξηση του ύψος των φυτών. Η αύξηση αυτή παρατηρείται από το σημείο από το οποίο αυξάνεται η συγκέντρωση compost ιλύος στο υπόστρωμα των φυτών.

Στην περίπτωση αυτή, την καλύτερη απόδοση την έδωσε η επέμβαση που χρησιμοποιήθηκε για υπόστρωμα η κουτσουλιά.

Από αυτό μπορεί να βγει το συμπέρασμα, ότι η κουτσουλιά επηρέασε πολύ σημαντικά την απόδοση των φυτών.

5. Συμπέρασμα

Το compost ιλύος όπως και η κουτσουλιά βελτιώνει το βάρος, το μήκος και τον αριθμό των μπουμπουκιών ανά ταξιανθία στα χρυσάνθεμα. Το αποτέλεσμα είναι καλύτερο όσο αυξάνεται το compost ιλύος στο υπόστρωμα καλλιέργειας.

Η κουτσουλιά στο επίπεδο που χρησιμοποιήθηκε αν και βελτίωσε την παραγωγή και την ποιότητα εντούτης στα φύλλα δημιούργησε ένα ανεπιθύμητο χρώμα.

Επομένως είναι δυνατόν οι παραγωγοί να χρησιμοποιήσουν τα συγκεκριμένα υποστρώματα για την βελτίωση της ποιότητας των χρυσανθέμων. Παρά ταύτα όμως θεωρείται απαραίτητο, η συνέχιση της έρευνας με την χρήση διαφορετικών ποσοτήτων των παραπάνω υποστρωμάτων ή άλλων υποστρωμάτων, ώστε να βρεθεί η άριστη ποσότητα που θα πρέπει να ενσωματωθεί στο έδαφος.

Επομένως θα μπορούσε να συσταθεί σε κάποιων παραγωγό να χρησιμοποιήσει τα συγκεκριμένα υποστρώματα για την καλλιέργεια των χρυσανθέμων. Μια άλλη πρόταση που θα συστηνόταν στον παραγωγό θα ήταν να συνεχίσει την έρευνα για περαιτέρω αποτελέσματα.

Βιβλιογραφία

1. Αντωνιδάκη – Γιατρομανωλάκη , Α. , 1998. Φυτά εσωτερικών χώρων. Σημειώσεις για το τμήμα Θέ.κα , ΣΤΕΓ ΤΕΙ Κρήτης : σελ. 26-27, 33-34, 143-146
2. Οικονόμου , Α., 1987 : Μαθήματα Εμπορικής Ανθοκομίας , Αριστο. Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
3. Κωνσταντινίδης Γ., Ζαχάκος Λ., 1992 : Λίπανση με Επεξεργασμένη Κοπριά Ορνίθων σελ. 72 - 73
4. Λαζαρίδη , κ., 2001 : Ολοκληρωμένη Διαχείριση Οργανικών Αποβλήτων και Υπολειμμάτων. Χαρόπειο Πανεπιστήμιο σελ 179 -180 , 185 - 186
5. Παπαδημητρίου , Μ., 2001 : Σημειώσεις Ανθοκομίας για το τμήμα Φ.Π. ΣΤΕΓ ΤΕΙ Κρήτης σελ. 59-64
6. Παπαδημητρίου , Μ., 2001 : Σημειώσεις Ανθοκομίας για το τμήμα Φ.Π. ΣΤΕΓ ΤΕΙ Κρήτης σελ. 141 –145

7. 6^ο Πανελλήνιο Εδαφολογικό Συνέδριο, Ναύπλιο 29 / 5 – 1 / 6 / 1996, Πρακτικά Τόμος Α' σελ. 202
8. Σινάνης , Κ., 1997 : Σημειώσεις Εδαφολογίας , ΣΤΕΓ ΤΕΙ Κρήτης 51 - 60
9. Fides B 1987 the culture of pot chrysanthemum. Οδηγίες καλλιέργειας , σελ. 1-14
10. ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΩΝ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ 2001 , 19^ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ σελ. 246, 469 – 470.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ημερομηνία Συγκομιδής	Επανάληψη Επέμβαση	Βάρος Χρυσανθέμων gr	Ύψος Χρυσανθέμων cm	Αριθμός Μπουμπουκιών N
	Επέμβαση 1			
	Επανάληψη I			
16.5.2003		30,96	48	8
23.5.2003		36,51	56	9
23.5.2003		33,6	52	6
26.5.2003		24,57	48	8
26.5.2003		21,43	46	6
6.5.2003		51,75	47	9
6.5.2003		26,34	47	13
9.6.2003		168,93	95	18
9.6.2003		173,51	92	26
	Επανάληψη II			
21.5.2003		27,93	53	9
23.5.2003		33,6	50	9
26.5.2003		27,28	65	8
26.5.2003		39,93	61	11
30.5.2003		26,8	62	9
2.6.2003		27,43	55	9
9.6.2003		154,11	85	28
9.6.2003		185,23	110	18
9.6.2003		30,25	65	15

Επανάληψη ΙΙΙ			
23.5.2003	22,75	55	5
23.5.2003	35,71	61	10
2.5.2003	48,7	75	10
2.5.2003	112,65	87	10
6.6.2003	37,21	66	7
6.6.2003	54,45	56	13
6.6.2003	38,44	56	13
9.6.2003	101,73	91	10
9.6.2003	60,33	71	20
Επανάληψη ΙV			
21.5.2003	21,17	64	6
23.6.2003	16,41	50	5
26.5.2003	28,45	64	8
26.5.2003	16,25	67	5
26.5.2003	29,78	58	7
2.6.2003	20,85	50	8
9.6.2003	143,52	108	10
9.6.2003	26,55	67	6
9.6.2003	31,25	65	9

Ημερομηνία Επανάληψη Βάρος Ύψος Αριθμός
 Συγκομιδής Επέμβαση Χρυσανθέμων gr Χρυσανθέμων cm Μπουμπουκιών N

Επέμβαση 2			
Επανάληψη Ι			
19.5.2003	20,68	62	5
21.5.2003	31,96	60	10
23.5.2003	22,9	48	8
23.5.2003	37,7	61	11
23.5.2003	132,4	90	25
23.5.2003	17,2	40	4
26.5.2003	110,35	80	35
6.6.2003	135,55	93	20
9.6.2003	132,24	94	15
Επανάληψη ΙΙ			
23.5.2003	24,78	58	8
30.5.2003	34,13	65	10
30.5.2003	42,18	68	11
6.6.2003	150	92	26
6.6.2003	34,28	65	12
6.6.2003	99,25	81	13
6.6.2003	39,36	66	13
9.6.2003	36,41	74	12

Επανάληψη ΙΙΙ			
21.5.2003	26,77	57	9
30.5.2003	110,85	88	27
30.5.2003	46,55	65	14
2.6.2003	38,45	70	9
9.6.2003	53,32	70	13
9.6.2003	137,4	83	25
9.6.2003	218,32	100	21
9.6.2003	181,81	96	23

Επανάληψη ΙV			
16.5.2003	23,87	55	7
16.5.2003	38,7	57	10
16.5.2003	32,82	66	7
26.5.2003	25,15	55	8
26.5.2003	29,27	62	10
2.6.2003	35,74	60	12
2.6.2003	155,16	90	29
2.6.2003	28,95	50	11
2.6.2003	27,32	55	11

Ημερομηνία Επανάληψη Βάρος Ύψος Αριθμός
 Συγκομιδής Επέμβαση Χρυσανθέμων gr Χρυσανθέμων cm Μπουμπουκιών N

Επέμβαση 3

Επανάληψη Ι			
23.5.2003	112	79	15
26.5.2003	37,52	61	11
30.5.2003	121,87	85	25
30.5.2003	76,4	84	7
30.5.2003	34,05	74	7
2.6.2003	113,45	82	24
2.6.2003	13,55	35	4
6.6.2003	92,55	72	15
9.6.2003	147,23	91	22

Επανάληψη ΙΙ			
23.5.2003	39,9	73	10
26.5.2003	59,17	82	8
30.5.2003	26,35	40	6
30.5.2003	40,09	64	15
2.6.2003	162,4	92	22
9.6.2003	144,6	88	20
9.6.2003	110,33	86	20
9.6.2003	31,2	66	7
9.6.2003	152,49	95	12

Επανάληψη ΙΙΙ			
26.5.2003	33,72	66	7
2.6.2003	105,45	88	16
2.6.2003	42,05	65	16
2.6.2003	98,15	67	31
6.6.2003	175,2	93	20
6.6.2003	41,35	67	11
9.6.2003	45,1	66	14
9.6.2003	123,33	88	20
9.6.2003	140,4	90	22

Επανάληψη ΙV			
23.5.2003	28,7	59	9
23.5.2003	28,8	63	9
30.5.2003	123,6	94	23
30.5.2003	35,15	65	13
30.5.2003	174,5	1,03	31
2.6.2003	125,75	68	19
6.6.2003	133,54	92	17
9.6.2003	89	82	14
9.6.2003	137,76	102	19

Ημερομηνία Επανάληψη Βάρος Ύψος Αριθμός
 Συγκομιδής Επέμβαση Χρυσανθέμων gr Χρυσανθέμων cm Μπουμπουκιών N

Επέμβαση 4

Επανάληψη Ι

19.5.2003	47,55	70	12
21.5.2003	20,41	58	6
23.5.2003	36,57	69	9
23.5.2003	31,84	64	10
23.5.2003	28,88	51	8
23.5.2003	44,07	76	12
23.5.2003	93,84	47	15
30.5.2003	98,3	90	18

Επανάληψη ΙΙ

23.5.2003	25,2	62	6
6.6.2003	119,51	95	20
6.6.2003	114,96	91	19
9.6.2003	55,13	83	4
9.6.2003	42,32	70	10
9.6.2003	47,7	95	7
9.6.2003	208,41	103	30
9.6.2003	153,12	100	19
9.6.2003	93,05	86	15

Επανάληψη ΙΙΙ

21.5.2003	25,48	57	7
23.5.2003	39,87	66	14
2.6.2003	135,93	98	14
2.6.2003	31,32	67	9
6.6.2003	79,73	88	13
6.6.2003	141,42	1,01	19
6.6.2003	26,65	62	8
9.6.2003	155,8	98	24

Επανάληψη ΙV

19.5.2003	48,85	62	10
19.5.2003	30,3	53	9
21.5.2003	36,56	68	10
21.5.2003	35,4	55	10
21.5.2003	65,4	80	11
26.5.2003	91,48	87	21
30.5.2003	154,9	87	28
30.5.2003	52,76	78	16
6.6.2003	172,5	98	22

Ημερομηνία Συγκομιδής	Επανάληψη Επέμβαση	Βάρος Χρυσανθέμων gr	Ύψος Χρυσανθέμων cm	Αριθμός Μπουμπουκιών N
Επέμβαση 5				
Επανάληψη I				
19.5.2003		27	53	6
21.5.2003		20,68	52	5
23.5.2003		93,11	75	13
30.5.2003		87,1	94	10
30.5.2003		25,45	76	7
30.5.2003		138,6	1,02	27
9.6.2003		93,73	76	13
9.6.2003		137,4	102	23
9.6.2003		145,51	94	20
9.6.2003		99,4	100	20
Επανάληψη II				
19.5.2003		177,03	90	35
23.5.2003		29,8	60	7
23.5.2003		37,92	66	9
26.5.2003		26,9	58	5
26.5.2003		61	96	8
30.5.2003		105	80	17
30.5.2003		130,1	1,06	23
30.5.2003		145,8	1,02	30
6.6.2003		145,5	95	18
Επανάληψη III				
19.5.2003		32,6	60	8
21.5.2003		49,5	62	10
23.5.2003		49,25	65	14
26.5.2003		136,28	86	25
30.5.2003		117,2	92	16
30.5.2003		119,6	81	23
6.6.2003		51,45	57	15
6.6.2003		38,6	60	12
9.6.2003		40,58	70	10
Επανάληψη IV				
19.5.2003		23	48	6
19.5.2003		35,91	50	9
21.5.2003		37	52	8
23.5.2003		44,75	62	14
23.5.2003		28,7	52	7
26.5.2003		168,75	90	33
30.5.2003		129,4	87	24
9.6.2003		55,81	57	16

Ημερομηνία Συγκομιδής	Επανάληψη Επέμβαση	Βάρος Χρυσανθέμων gr	Ύψος Χρυσανθέμων cm	Αριθμός Μπουμπουκιών N
	Επέμβαση 6			
	Επανάληψη I			
19.5.2003		34,7	65	9
19.5.2003		17,67	53	6
21.5.2003		21,09	53	6
21.5.2003		45,2	76	8
21.5.2003		93,43	93	12
26.5.2003		99,82	93	18
26.5.2003		84,92	83	20
30.5.2003		72,5	89	13
30.5.2003		106,75	85	23
	Επανάληψη II			
19.5.2003		21	56	7
21.5.2003		19,73	62	5
21.5.2003		33,56	63	8
21.5.2003		65,4	85	10
23.5.2003		84,12	85	13
23.5.2003		100,8	89	18
30.5.2003		70,18	86	10
10.6.2003		62,56	72	11
10.6.2003		61,28	64	12
	Επανάληψη III			
19.5.2003		19,95	64	7
19.5.2003		45	67	10
23.5.2003		26,7	64	7
26.5.2003		102,4	92	20
30.5.2003		87,6	94	14
2.6.2003		162,45	1,02	32
2.6.2003		45,45	75	22
6.6.2003		104,36	91	17
9.6.2003		52,6	47	13
	Επανάληψη IV			
16.5.2003		24,94	64	7
19.5.2003		17,77	54	5
21.5.2003		11,42	54	4
23.5.2003		87,51	83	15
26.5.2003		18,54	61	6
30.5.2003		101,74	87	21
2.6.2003		123,4	87	22
9.6.2003		159,83	95	21
9.6.2003		197,13	112	20

Επέμβαση 1

Επανάληψη I

M.O. N= 11,4

M.O. Gr = 63,06

M.O. Cm = 59

Επανάληψη II

M.O. N= 12,88

M.O. Gr = 61,93

M.O. Cm = 67,33

Επανάληψη III

M.O. N= 9,5

M.O. Gr = 56,88

M.O. Cm = 68,66

Επανάληψη IV

M.O. N= 7,11

M.O. Gr = 37,13

M.O. Cm = 65,88

Επέμβαση 2

Επανάληψη I

M.O. N= 14,77

M.O. Gr = 71,22

M.O. Cm = 69,77

Επανάληψη II

M.O. N= 13,12

M.O. Gr = 57,54

M.O. Cm = 71,12

Επανάληψη III

M.O. N= 17,62

M.O. Gr = 101,68

M.O. Cm = 78,62

Επανάληψη IV

M.O. N= 11,66

M.O. Gr = 44,10

M.O. Cm = 61,11

Επέμβαση 3

Επανάληψη I

M.O. N= 14,4

M.O. Gr = 83,18

M.O. Cm = 73,66

Επανάληψη II

M.O. N= 13,33

M.O. Gr = 85,17

M.O. Cm = 76,22

Επανάληψη III

M.O. N= 17,44

M.O. Gr = 89,41

M.O. Cm = 77,77

Επανάληψη IV

M.O. N=17,11

M.O. Gr = 97,42

M.O. Cm = 80,88

Επέμβαση 4

Επανάληψη I

M.O. N= 11,25

M.O. Gr = 50,18

M.O. Cm = 65,62

Επανάληψη II

M.O. N= 14,44

M.O. Gr = 95,48

M.O. Cm = 87,22

Επανάληψη III

M.O. N= 13,5

M.O. Gr = 79,52

M.O. Cm = 79,25

Επανάληψη IV

M.O. N=15,22

M.O. Gr = 78,68

M.O. Cm = 74,22

Επέμβαση 5

Επανάληψη I

M.O. N= 13,44

M.O. Gr = 81,17

M.O. Cm = 80,22

Επανάληψη II

M.O. N= 16,88

M.O. Gr = 95,50

M.O. Cm = 83,66

Επανάληψη III

M.O. N= 14,77

M.O. Gr = 70,56

M.O. Cm = 70,33

Επανάληψη IV

M.O. N= 14,62

M.O. Gr = 65,41

M.O. Cm = 55,33

Επέμβαση 6

Επανάληψη I

M.O. N= 12,77

M.O. Gr = 64,00

M.O. Cm = 76,66

Επανάληψη II

M.O. N= 10,44

M.O. Gr = 57,62

M.O. Cm = 57,77

Επανάληψη III

M.O. N= 15,77

M.O. Gr = 71,85

M.O. Cm = 77,73

Επανάληψη IV

M.O. N=13,44

M.O. Gr = 82,38

M.O. Cm = 77,44