

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ



**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ  
ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ  
ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ ΣΕ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ  
ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ ΓΙΑ ΔΡΕΠΤΟ ΑΝΘΟΣ**

**Χανιωτάκης Αντώνης**

**Εισήγηση : Δρ. Παπαδημητρίου Μιχάλης**

**Ηράκλειο 2006**

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.Ιστορία και σημασία της υδροπονίας.....	1
2.Ιστορικά και βοτανικά στοιχεία της τριανταφυλλιάς .....	2
3.Οικολογικές απαιτήσεις της τριανταφυλλιάς.....	3
4.Εμπορικά στοιχεία της τριανταφυλλιάς .....	3
5.Στατιστικά στοιχεία για την καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς.....	4

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

#### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ

<u>1.Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού</u> .....	7
1.1 Απλά μοσχεύματα.....	7
1.2 Εμβολιασμένα μοσχεύματα .....	7
1.3 Μεριστωματικός πολλαπλασιασμός.....	8
<u>2.Υποστρώματα υδροπονίας</u> .....	8
2.1 Οργανικά υποστρώματα .....	9
2.1.1 Τύρφη.....	9
2.1.2 Κομποστ.....	10
2.1.3 Cocosoil .....	10
2.2 Ανόργανα υποστρώματα .....	10
2.2.1 Άμμος.....	10
2.2.2 Ελαφρόπετρα .....	11
2.2.3 Βερμικουλίτης.....	11
2.2.4 Περλίτης.....	11
2.2.5 Πετροβάμβακας (ROCK-WOOL) .....	11
2.3 Μίγματα υποστρωμάτων .....	12
<u>4.Υποδοχείς υποστρωμάτων</u> .....	12
<u>5.Υδροπονικά συστήματα</u> .....	14
5.1 Τεχνικά μέρη υδροπονιών συστημάτων .....	14
5.2 Παρασκευή των θρεπτικών διαλυμάτων .....	15

<u>6. Θρέψη</u> .....	16
<u>7.Συστήματα διαμόρφωσης του σχήματος των φυτών</u> .....	18
7.1 Παραδοσιακή τεχνική .....	18
7.2 Τεχνική του λυγίσματος .....	18
7.3 Τεχνική του τσακίσματος.....	19
<u>8. Συγκομιδή</u> .....	19
<u>9. Ρύθμιση συνθηκών περιβάλλοντος</u> .....	20
9.1 Θερμοκρασία .....	20
9.2 Σχετική υγρασία.....	21
9.3 Φωτισμός .....	21
9.4 Διοξείδιο του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ) .....	22
<u>10. Φυτοπροστασία</u> .....	22
10.1 Έντομα και εχθροί .....	22
10.2 Μυκητολογικές Ασθένειες.....	24
10.3 Βακτηριολογικές Ασθένειες.....	32
10.4 Ιολογικές Ασθένειες .....	33
10.5 Τροφοπενίες.....	36

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ II**

### **ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ ΓΙΑ ΔΡΕΠΤΟ ΑΝΘΟΣ**

<u>1. Εισαγωγή</u> .....	38
<u>2. Υλικά και Μέθοδοι</u> .....	39
<u>3. Αποτελέσματα</u> .....	43
<u>4. Συζήτηση – Συμπεράσματα</u> .....	48
<u>5. Βιβλιογραφία</u> .....	49

### **Παράρτημα**

1.Αναλυτικές Μετρήσεις Πειράματος .....	51
---	----

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των υποχρεώσεών μου προς τη σχολή τεχνολογίας γεωπονίας για την απόκτηση του πτυχίου ως αποτέλεσμα της ολοκλήρωσης του κύκλου σπουδών σε συνεργασία με το εργαστήριο ανθοκομίας του Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Σκοπός της ήταν να εξετάσει εάν και πόσο επηρεάζεται η παραγωγή, τόσο με βάση την ποσότητα όσο και με βάση τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, σε μια υδροπονική καλλιέργεια τριανταφυλλιάς, κατά την θέρμανση του υποστρώματος με σύστημα καλοριφέρ.

Πολλές είναι οι ευχαριστίες μου προς τον καθηγητή μου Δρ. Παπαδημητρίου Μιχάλη για την άριστη συνεργασία στα πλαίσια της μελέτης του πειράματος για την συνεχή βοήθεια και καθοδήγησή του , και για τις ανεκτίμητες γνώσεις που μου προσέφερε για την καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς αλλά και γενικότερα για τα δρεπτά άνθη.

Δεν θα μπορούσα μην εκφράσω τις ευχαριστίες μου προς τον καθηγητή ανθοκομίας Δοκιανάκη Γεώργιο για τη σημαντική βοήθεια του σε τεχνικά θέματα κατά την διεξαγωγή του πειράματος καθώς επίσης και στους φίλους και συναδέλφους της σχολής για την πολύτιμη βοήθεια και συμπαράσταση τους.

Χανιωτάκης Αντώνης

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.Ιστορία και σημασία της υδροπονίας

Με τον όρο υδροπονία, εννοούμε την καλλιέργεια χωρίς χώμα. Σε κάποιες περιπτώσεις αδρανή υλικά όπως ο πετροβάμβακας και ο περλίτης χρησιμοποιούνται αντί για χώμα ενώ σε άλλες όπως το N.F.T δεν χρησιμοποιείται κανένα υλικό στήριξης η δε θρέψη των φυτών σε όλες τις περιπτώσεις γίνεται με ειδικά θρεπτικά διαλύματα. Τα συστήματα υδροπονίας άρχισαν να διαδίδονται στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια, δεν συμβαίνει όμως το ίδιο και για τον υπόλοιπο κόσμο όπου αυτή η μορφή καλλιέργειας χρησιμοποιείται ευρέως εδώ και δεκαετίες με εντυπωσιακά αποτελέσματα.

Πηγαίνοντας όμως, πίσω στο χρόνο θα δούμε ότι η υδροπονία δεν είναι σημερινή τεχνολογία. Οι Ίνκας στην νότιο Αμερική πριν εκατοντάδες χρόνια μεγάλωναν τα φυτά τους πάνω σε σχεδίες που έπλεαν στις όχθες ποταμών και λιμνών με τις ρίζες των φυτών να κρέμονται ελεύθερα μέσα στο νερό. Αλλά και ένα από τα 7 Θαύματα του κόσμου, οι Κρεμαστοί Κήποι της Βαβυλώνας στην ουσία δεν ήταν τίποτα άλλο από ένα υδροπονικό σύστημα και μάλιστα ανακυκλώσιμο. Τα φυτά μεγάλωναν μέσα σε πλίνθινες δεξαμενές και το πότισμά τους γίνονταν με ειδικές αλυσιδωτές κατασκευές οι οποίες μετέφεραν το νερό στο πιο ψηλό σημείο απ' όπου μέσα από κανάλια έφτανε στις δεξαμενές. Το νερό που περίσσευε, πάλι μέσα από κανάλια κατέληγε στην κεντρική δεξαμενή στην οποία αφού αναμειγνύονταν με φρέσκο μεταφερόταν και πάλι στα φυτά.

Στην νεότερη ιστορία η υδροπονία έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για τον στρατό των Ηνωμένων Πολιτειών στον δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο στα νησιά του Ειρηνικού, ενώ σήμερα μια παραλλαγή της, η Αεροπονία αναπτύσσεται ραγδαία από την Ν.Α.Σ.Α με σκοπό την καλλιέργεια στο διάστημα.

Συνοπτικά μπορούμε να αναφέρουμε τα σημαντικά πλεονεκτήματα που φέρουν τα σύγχρονα συστήματα υδροπονίας:

- i. Η παραγωγή είναι ποιοτικά και ποσοτικά καλύτερη. Αυτό είναι αποτέλεσμα της σωστής θρέψης των φυτών.
- ii. Η τροφοδοσία των φυτών με στοιχεία αμέσως διαθέσιμα και αφομοιώσιμα είναι πλήρως ελεγχόμενη, ομοιόμορφη και σταθερή.

- iii. Μπορούν να μετρηθούν και να ρυθμιστούν εύκολα το pH του διαλύματος και η ηλεκτρική αγωγιμότητα στην ριζόσφαιρα του φυτού.
- iv. Εξοικονομείται λίπασμα.
- v. Επιτυγχάνεται εξοικονόμηση και σωστή τροφοδοσία με νερό, ενώ ακόμη υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί νερό με αυξημένη αλατότητα.
- vi. Δεν απαιτείται καλλιέργεια του εδάφους, καταπολέμηση των ζιζανίων και απολύμανση του εδάφους. Αυτό συνεπάγεται εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος, αλλά και περιορισμό της χρήσης φυτοφαρμάκων, αφού απαλλάσσεται η καλλιέργεια από τις αρρώστιες και τα έντομα του εδάφους καθώς και από τα ζιζάνια.
- vii. Υπάρχει δυνατότητα για πυκνή φύτευση και επομένως αξιοποιείται καλύτερα ο χώρος του θερμοκηπίου.
- viii. Η μεταφύτευση γίνεται ευκολότερα χωρίς να ταλαιπωρούνται τα φυτάρια.

## 2.Ιστορικά και βοτανικά στοιχεία της τριανταφυλλιάς

Το τριαντάφυλλο ανήκει στο γένος *Rosa*. Το γένος αυτό περιέχει περίπου 150 είδη ( 18 είναι αυτοφυή της Ελλάδας) τα περισσότερα από τα οποία παρατηρούνται στις υποτροπικές περιοχές του βόρειου ημισφαιρίου. Μεταξύ των πολλών ειδών, μόνο επτά έχουν αναγνωρισθεί ότι συνέβαλλαν στην εμφάνιση-ανάπτυξη των νέων τριαντάφυλλων.

Οι σημερινές ποικιλίες είναι υβρίδια που προήλθαν από διασταυρώσεις, επί σειρά ετών, μεταξύ διαφόρων Ασιατικών και Ευρωπαϊκών ειδών. Τα πρώτα υβρίδια προήλθαν από διασταυρώσεις μεταξύ του *R. chinensis*, *R. odorata* και *R. gallica* που προέρχονται από την Κίνα. Αυτά διασταυρώθηκαν με το *R. odorata* και έδωσαν τα **tea roses** από τα οποία το 1920, προήλθαν τα υβρίδια τσαγιού ονομάστηκαν έτσι λόγω της ομοιότητας του ελαφρού αρώματος τους με τα νεοσυγκομισθέντα φύλλα τσαγιού.

Γενικότερα, το γένος *Rosa* περιέχει φυλλοβόλα ή αειθαλή με θαμνώδη, δενδρώδη, αναρριχώμενη ή έρπουσα διαμόρφωση είδη. Τα φύλλα είναι σύνθετα, περιττόληκτα με 3-13 φυλλάκια διαφόρων σχημάτων και οδοντωτά. Τα άνθη είναι μονήρη ή σε ταξιανθίες στο άκρο κοντών, συνήθως ακανθωτών φυλλοβόλων βλαστών. Κάθε άνθος φέρει 4-5 σέπαλα, 5-35 πέταλα ποικίλων χρωματισμών, πάρα πολλούς στήμονες

και συνήθως μονόχωρη ωοθήκη που αποτελείται από πάρα πολλά καρπόφυλλα με πολυάριθμες σπερμοβλάστες. Μετά την γονιμοποίηση η ανθοδόχη διογκώνεται και σχηματίζει ένα απιοειδή ψευδοκαρπό που περιέχει τους πραγματικούς καρπούς που είναι αχαίνια.

Στην εποχή μας, τα υβρίδια τσαγιού καλλιεργούνται κατ' εξοχήν για την παραγωγή δρεπτών ανθέων. Αυτά σχηματίζουν ένα μεγάλο, συνήθως άνθος στην άκρη κάθε στελέχους και ενίοτε λίγα πλευρικά τα οποία αφαιρούνται έγκαιρα. Η καλλιέργεια σήμερα έγκειται στην χρήση πολλών υβριδίων τα οποία διακρίνονται για την ποικιλία χρωμάτων, την υψηλή ποιότητα, παραγωγικότητα, διατηρησιμότητα και διακοσμητική αξία. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν διεξαχθεί στις ΗΠΑ έχει βρεθεί ότι η εμφάνιση των τριαντάφυλλων έχει γίνει εδώ και 40 εκατ. χρόνια.

### 3.Οικολογικές απαιτήσεις της τριανταφυλλιάς

Όσον αφορά την θερμοκρασία η τριανταφυλλιά αναπτύσσεται άριστα στους 24 °C την ημέρα και 18 °C την νύχτα. Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες αλλά όχι κάτω των 12 °C η βλάστηση είναι μικρότερη, η παραγωγή μειώνεται, αλλά η ποιότητα των ανθέων είναι καλύτερη. Το αντίθετο συμβαίνει με τις υψηλότερες θερμοκρασίες.

Σπουδαίο παράγοντα για την ανάπτυξη των φυτών αποτελεί το φως. Σε μεγάλες εντάσεις φωτισμού παράγονται κοντύτερα ανθικά στελέχη και το χρώμα στα άνθη ξεθωριάζει. Αντίθετα σε μειωμένη ένταση φωτισμού τα φύλλα αποκτούν σκούρο πράσινο χρωματισμό και τα στελέχη γίνονται μακρύτερα.

Η τριανταφυλλιά είναι φυτό με μεγάλες απαιτήσεις σε σχετική υγρασία ιδιαίτερα μετά τα τη φύτευση που πρέπει να είναι 80-90 % και να μειώνεται σταδιακά μέχρι το 70-75 % και στην περίοδο της άνθισης στο 60-70 %.

### 4.Εμπορικά στοιχεία της τριανταφυλλιάς

Σύμφωνα με μελέτη που έχει διεξαχθεί στις ΗΠΑ, το τριαντάφυλλο είναι το πιο εμπορικό δρεπτό άνθος με πωλήσεις που ξεπερνούν τα \$ 2,4 δις. Κατά προσέγγιση 1,2 δις στελέχη πωλούνται ετησίως, το 56 % των οποίων είναι κόκκινα ενώ 88 εκατ. στελέχη δίδονται σαν δώρο την ημέρα του

Αγ. Βαλεντίνου. Κατά μέσο όρο κάθε Αμερικανός πολίτης ξοδεύει \$ 9,15 για την αγορά τριαντάφυλλων το έτος.

## 5. Στατιστικά στοιχεία για την καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς

Στην Ελλάδα καλλιεργούνται 2276 στρέμματα περίπου, δρεπτόν ανθέων σε θερμοκήπιο, με τα τριαντάφυλλα να καταλαμβάνουν την πλειοψηφία αυτής της έκτασης με ποσοστό 38,7% ενώ ακολουθεί το γαρίφαλο με 27,6% και το χρυσάνθεμο με 8,1% όπως προκύπτει και από τον πίνακα 1, με βάση στοιχεία του υπουργείου αγροτικής ανάπτυξης για το έτος 2004.

**Πίνακας 1. Έκταση και παραγωγή ανθοκομικών φυτειών που καλλιεργούνται για δρεπτό άνθος σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις στην Ελλάδα.**

Είδος δρεπτού άνθους	Έκταση σε στρέμματα	Παραγωγή σε χιλιάδες τεμάχια
Τριαντάφυλλα	880,4	80.315
Γαρίφαλλα	628,3	99.807
Γλαδίοιοι	2,5	115
Χρυσάνθεμα	184,2	20.343
Νταλιες	9	2.125
Τουλίπες	5,1	160
Ζέρμπερες	74,5	8.558
Διάφορα	492,04	29.067

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης

Στην περιοχή της Κρήτης ειδικότερα, καλλιεργούνται 743 στρέμματα θερμοκηπίων με δρεπτά άνθη εκ των οποίων το 31% αντιστοιχεί σε καλλιέργειες τριαντάφυλλων, το 45,7% σε γαρίφαλων και το 15,8% σε χρυσανθέμων (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2: Έκταση και παραγωγή ανθοκομικών φυτειών που καλλιεργούνται για δρεπτό άνθος σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις στην Κρήτη**

Είδος δρεπτού άνθους	Έκταση σε στρέμματα	Παραγωγή σε χιλιάδες τεμάχια
Τριαντάφυλλα	230	23.950
Γαρίφαλλα	339,5	49.030
Γλαδίοιοι	0	0
Χρυσάνθεμα	117,5	15.550
Νταλιες	0	0
Τουλίπες	0	0
Ζέρμπερες	31,2	4.988
Διάφορα	25,2	525,5

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης



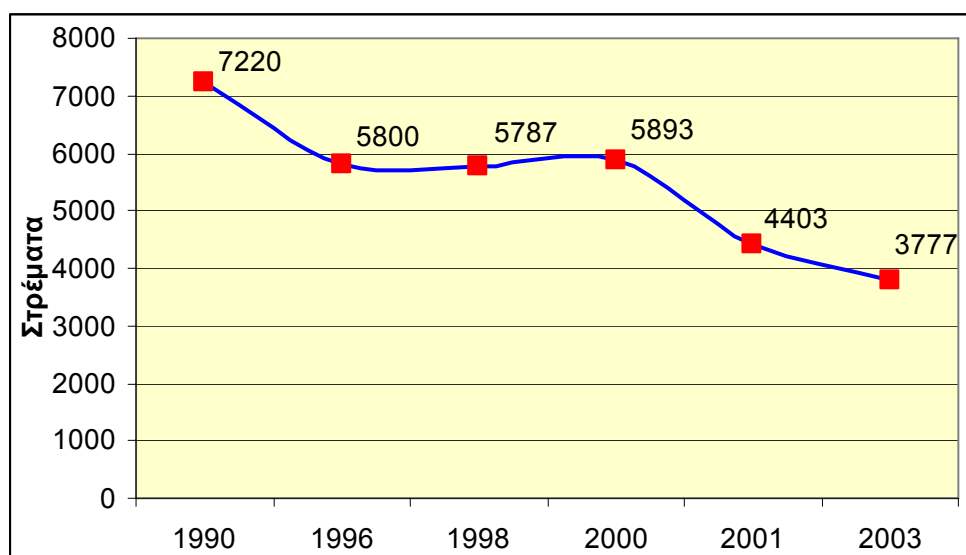
Σαν υπαίθρια καλλιέργεια όμως το τριαντάφυλλο για δρεπτό άνθος φαίνεται πως δεν ευνοείται από κλιματικές συνθήκες της χώρας μας, καθώς η καλλιέργειά του, καταλαμβάνει μόνο το 1,6% επί του συνόλου των στρεμμάτων υπαίθριων καλλιεργειών δρεπτών ανθέων που υπάρχουν στην Ελλάδα (Πίνακας 3).

**Πίνακας 3: Έκταση και παραγωγή υπαίθριων ανθοκομικών φυτειών που καλλιεργούνται για δρεπτό άνθος σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις την Ελλάδα.**

Είδος δρεπτού άνθους	Έκταση σε στρέμματα	Παραγωγή σε χιλιάδες τεμάχια
Τριαντάφυλλα	24	970
Γαρύφαλλα	572,5	100.730
Γλαδίολοι	63,5	822
Χρυσάνθεμα	198,8	18.559
Νταλιες	331,8	29.588
Τουλίπες	43	787
Ζέρμπερες	99,5	14.000
Διάφορα	167,9	11.870

Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης

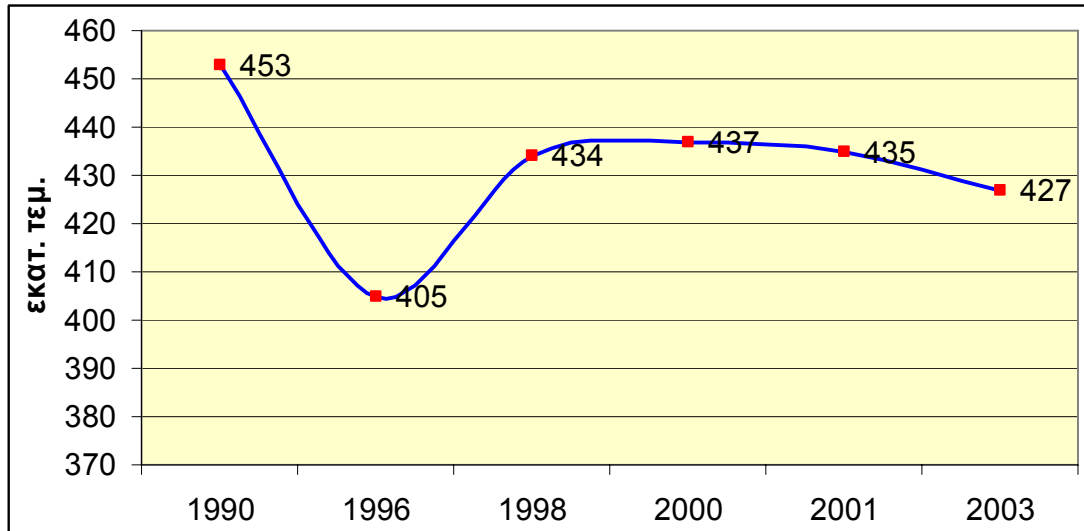
Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μείωση των καλλιεργούμενων εκτάσεων των δρεπτών ανθέων όπως φαίνεται και από την εικόνα 1. Αυτό οφείλεται κυρίως στην στροφή των παραγωγών σε άλλους κλάδους της ανθοκομίας.



Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης

**Εικόνα 1: Η πορεία των καλλιεργούμενων εκτάσεων στην Ελλάδα από το 1990 έως το 2003**

Η μείωση όμως των καλλιεργήσιμων εκτάσεων δεν επέφερε και μείωση της παραγωγής(Εικόνα 2) πράγμα που σημαίνει ότι οι διαχειρίσι τους έγινε εντατικότερη χάρες τις νέες τεχνολογίες που εφαρμόζονται σήμερα στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες.



Πηγή: Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης

**Εικόνα 2: Πορεία της παραγωγής δρεπτόν ανθέων στην Ελλάδα από το 1990 έως το 2003**

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

## ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

### ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ

#### 1. Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού

Η τριανταφυλλιά μπορεί να πολλαπλασιάζεται με τους εξής τρόπους:

- Με μοσχεύματα: απλά ή εμβολιασμένα.
- Με σπόρο: εφαρμόζεται από τους δημιουργούς νέων ποικιλιών.
- Με καταβολάδες: είναι περιορισμένη μέθοδος και προϋποθέτει μακριούς και ελαστικούς βλαστούς.
- Με παραφυάδες: χρησιμοποιούνται από τους ερασιτέχνες
- Με εμβολιασμό
- Με μεριστωματικό πολλαπλασιασμό

Οι πλέον χρησιμοποιούμενοι τρόποι για την παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού για την χρήση του σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες είναι :

#### **1.1 Απλά μοσχεύματα**

Για την παρασκευή τους χρησιμοποιούνται ανθοφόρα στελέχη τα οποία τεμαχίζονται έτσι ώστε κάθε τμήμα να περιλαμβάνει 2 με 3 οφθαλμούς (8-15 cm). Τα μοσχεύματα τριών οφθαλμών έχουν μεγαλύτερη επιτυχία στη ριζοβολία απ' ότι αυτά των 2 ή 1 οφθαλμών. Αφαιρούνται όλα τα φύλλα εκτός από 1-2 ζεύγη που παραμένουν στην κορυφή του μοσχεύματος. Στη συνέχεια εμβαπτίζονται σε ορμόνη ριζοβολίας (IBA) και τοποθετούνται σε κατάλληλο υπόστρωμα για να ριζοβολίσουν. Μεγαλύτερα ποσοστά ριζοβολίας επιτυγχάνονται με την θέρμανση του υποστρώματος στους 21-23 °C.

Τα απλά μοσχεύματα δεν αποτελούν την πιο κατάλληλη μέθοδο πολλαπλασιασμού γιατί δημιουργούνται φυτά αδύνατα, με ευαισθησία στις ασθένειες του εδάφους και τους νηματώδεις.

## 1.2 Εμβολιασμένα μοσχεύματα

Είναι η μέθοδος που χρησιμοποιείται περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη στα φυτώρια σε όλο τον κόσμο. Με την εφαρμογή αυτής της μεθόδου παράγονται φυτά μεγαλύτερης παραγωγής και ανθεκτικά στα παθογόνα.

Τα υποκείμενα που χρησιμοποιούνται είναι άγριες τριανταφυλλίες όπως:

- *Rosa indica major*
- *Rosa canina*
- *Rosa multiflora*
- *Rosa manetti*

Από κομμάτια του υποκειμένου που χρησιμοποιούνται μήκους περίπου 10 cm πρέπει να αφαιρούνται οι οφθαλμοί, τα αγκάθια, τα φύλλα ή αφήνοντας μονό ένα φύλλο πάνω σε αυτά. Το εμβόλιο θα πρέπει να είναι μήκους 5 cm περίπου και να φέρει ένα πεντάφυλλο με ένα οφθαλμό.

Εμβολιασμούς μπορούμε να πραγματοποιήσουμε με τρεις διαφορετικές τεχνικές α) τον σχιστό εμβολιασμό β) τον εμβολιασμό με διπλή σφήνα και γ) τον εμβολιασμό τύπου Ωμέγα. Και οι τρεις αυτές τεχνικές διέπονται από την αρχή ότι για να υπάρξει συνένωση μεταξύ εμβολίου-υποκειμένου τα κάμβρια και των δυο τμημάτων πρέπει να εφάπτονται μεταξύ τους.

## 1.3 Μεριστωματικός πολλαπλασιασμός

Με τη μέθοδο αυτή παράγονται νέα φυτά από μια διαδικασία κατά την οποία ένα οποιοδήποτε φυτικό τμήμα του φυτού. Το τμήμα (έκφυτο) αυτό τοποθετείται μέσα σε δοκιμαστικούς σωλήνες που περιέχουν κατάλληλο θρεπτικό υπόστρωμα για την ριζοβολία και ανάπτυξη των έκφυτων.

Η παραγωγή φυτών με in vitro καλλιέργεια παρέχει κάποιες δυνατότητες για την βελτίωση της επιχειρηματικής καλλιέργειας τριανταφυλλιάς. Μέχρι τώρα η χρησιμοποίηση αυτής της τεχνικής έχει υπάρξει δαπανηρή, τα παραγόμενα φυτά έχουν μεγάλη αναλογία μεταλλαγών και μολονότι είναι εύρωστα, παράγουν κύριους βλαστούς μικρότερης διαμέτρου και κοντότερα ανθικά στελέχη από αυτά τα φυτά που παράγονται με την μέθοδο του εμβολιασμού.

## **2.Υποστρώματα υδροπονίας**

Τα υποστρώματα που χρησιμοποιούνται στις υδροπονικές καλλιέργειες τριανταφυλλιάς κατατάσσονται σε δυο βασικές κατηγορίες: α) τα οργανικά, που έχουν προέλευση είτε φυτική (φυτικά υπολείμματα), είτε ζωική (κοπριές), και β) τα ανόργανα ή αδρανή, που έχουν φυσική προέλευση ή παρασκευάζονται από την επεξεργασία διαφόρων ανόργανων υλικών φυσικής προέλευσης.

Κάθε ένα από τα υλικά υποστρωμάτων χαρακτηρίζονται από ορισμένες ιδιότητες, τις φυσικές και τις φυσικοχημικές.

Οι φυσικές ιδιότητες που καθορίζονται από τη διαθεσιμότητα του νερού προς το φυτό και του όγκου του αέρα γύρω από το ριζικό σύστημα είναι οι εξής:

- Κατανομή Μεγέθους Τεμαχιδίων και Πόρων
- Φαινόμενο Ειδικό Βάρος
- Πραγματικό Ειδικό Βάρος
- Ολικός Όγκος Πόρων
- Υδατικές Ιδιότητες

Οι επιμέρους φυσικοχημικές ιδιότητες των υποστρωμάτων που επηρεάζουν έμμεσα την ανάπτυξη του φυτού με τον άμεσο επηρεασμό της απορρόφησης των θρεπτικών στοιχείων και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος είναι οι ακόλουθες:

- Οξύτητα (pH)
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα (EC)
- Κατιονική Εναλλακτική ικανότητα (CEC)
- Ανιονική Εναλλακτική ικανότητα (AEC)

### **2.1 Οργανικά υποστρώματα**

#### **2.1.1 Τύρφη**

Είναι το περισσότερο χρησιμοποιούμενο από τα οργανικά υλικά στην παρασκευή υποστρωμάτων. Σχηματίζεται με την μερική αποδόμηση φυτών που αναπτύσσονται σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις, υψηλή ατμοσφαιρική υγρασία και χαμηλή καλοκαιρινή θερμοκρασία. Υπάρχουν διάφορα συστήματα κατάταξης της τύρφης, από τα οποία το ευρέως χρησιμοποιούμενο είναι αυτό που στηρίζεται στον βαθμό αποδόμησης της.

**Πίνακας 4: Κατηγορίες τύρφης με βάση το βαθμό αποδόμησης και το pH**

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΜΗΣΗΣ	pH
Light peat (ξανθιά τύρφη)	H 1-3	3-4,5
Dark peat (σκούρα τύρφη)	H 4-6	4,5-5,5
Black peat (μαύρη τύρφη)	H 7-10	5,5-6,5

### 2.1.2 Κομποστ

Με τον όρο κομπόστ αποδίδουμε το τελικό προϊόν της αερόβιας αποδόμησης διαφόρων οργανικών υπολειμμάτων φυτικής και ζωικής προέλευσης. Τα υλικά αυτά προέρχονται τις περισσότερες φορές από υπολείμματα καλλιεργειών, αστικά απορρίμματα και αστικά λύματα.

Το είδος αυτό του υποστρώματος παρουσιάζει μερικές φορές δυο σοβαρά προβλήματα. Το ένα είναι η φυτοτοξικότητά του και το άλλο η πρόκληση τροφωπενιών, κυρίως του αζώτου, στα φυτά.

Το pH, η αγωγιμότητα, καθώς και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του εξαρτώνται άμεσα από το υλικό προέλευσης.

### 2.1.3 Cocosoil

Προέρχεται από το παχύ μεσοκάρπιο του καρπού της καρύδας (*Cocos nunifera L.*). Είναι γνωστό ακόμη σαν Coir dust, Cocopeat ή Cocodust. Υπάρχουν διάφορες ποιότητες Cocosoil που εξαρτώνται από την προέλευσή του. Μια καλή ποιότητα του συγκεκριμένου υποστρώματος έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε άλατα ( $EC \leq 0,5$ ). Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντικαθιστώντας την τύρφη καθώς προσφέρει τα ίδια ή και καλύτερα χαρακτηριστικά με αυτήν. Συγκεκριμένα σε σχέση με την τύρφη παρουσιάζει:

- Υψηλή υδατοϊκανότητα όμοια και ανώτερη
- Άριστη απορροή
- Άριστη επαναντικότητα όσο αφορά την υγρασία
- Βραδεία αποδόμηση
- Ικανοποιητικό pH, CEC και Ec.
- Ευκολότερη διαβροχή
- Ευκολία στη χρήση και αποθήκευση

## 2.2 Ανόργανα υποστρώματα

### 2.2.1 Άμμος

Δεν έχει ουσιαστικά καμία επίδραση στις χημικές ιδιότητες, αντίθετα επηρεάζει τις φυσικές ιδιότητες των μιγμάτων και για αυτό το λόγο εξάλλου και χρησιμοποιείται. Η λεπτή άμμος αναμιγνύεται καλύτερα με την υγρή τύρφη ή άλλα υλικά από ότι η χονδρή και τα χαλίκια. Ακόμη, η χονδρή άμμος δημιουργεί ζημιές στο ριζικό σύστημα των φυτών, κατά την μεταφύτευσή τους, αποσπώντας με το βάρος των τεμαχιδίων τις λεπτές ρίζες. Η άμμος μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνη της σε υδροπονικές καλλιέργειες τοποθετώντας την σε διάφορους υποδοχείς.

### 2.2.2 Ελαφρόπετρα

Είναι ηφαιστειακής προέλευσης υλικό και χρησιμοποιείται στην υδροπονία χωρίς καμία ιδιαίτερη επεξεργασία. Χρησιμοποιείται συνήθως σε μίγματα. Στην περίπτωση που αποτελεί το μοναδικό υλικό υποστρώματος, φέρει εφάμιλλα χαρακτηριστικά με αυτά του περλίτη.

### 2.2.3 Βερμικουλίτης

Είναι πυριτικές ενώσεις, του αλουμινίου, του σιδήρου και του μαγνησίου που στην φυσική του κατάσταση είναι σε λεπτά στρώματα και μοιάζει με σχιστόλιθο. Διαθέτει διάφορες κατηγορίες ανάλογα με την κοκκομετρική του σύνθεση που κλιμακώνεται από λεπτά τεμαχίδια έως τεμαχίδια διαμέτρου 6mm. Μπορεί να είναι ελαφρώς όξινο (pH=6-6.8) ή όταν περιέχει ποσότητα μαγνησιακού ασβεστόλιθου κατά την διαδικασία επεξεργασίας του το pH ανεβαίνει πάνω από το 7. Συνήθως δεν χρησιμοποιείται μόνος του ως υπόστρωμα για το λόγο ότι έχει μια τάση για κερηθροποίηση της δομής του έως και την πλήρη καταστροφή της.

### 2.2.4 Περλίτης

Προέρχεται από ένα ηφαιστειογενές υαλώδες πέτρωμα. Χρησιμοποιείται κυρίως σε μίγματα υποστρωμάτων βελτιώνοντας τα χαρακτηριστικά του υποστρώματος με το οποίο αναμιγνύεται καθώς έχει ουδέτερο pH, πολύ χαμηλή EC, και πολύ χαμηλή CEC. Όταν χρησιμοποιείται μόνος του η θρέψη και ανάπτυξη των φυτών εξαρτάται εξολοκλήρου από το θρεπτικό διάλυμα που τους παρέχεται.

### 2.2.5 Πετροβάμβακας (ROCK-WOOL)

Κατασκευάζεται με το κοινό λιώσιμο σε πολύ υψηλή θερμοκρασία (1600°C) ενός μίγματος βασάλτη, οπτάνθρακα και ασβεστόλιθου. Οι ίνες του πετροβάμβακα συγκρατούν μεγάλη ποσότητα νερού. Περιέχουν πολύ μικρή ποσότητα θρεπτικών στοιχείων. Το pH του κυμαίνεται από 7-8,5, το οποίο όμως ρυθμίζεται με την χρήση του θρεπτικού διαλύματος. Η CEC καθώς και η EC πρακτικά είναι μηδέν. Χρησιμοποιείται ευρέως στις υδροπονικές καλλιέργειες, στην παραγωγή σποροφύτων και στην ριζοβολία μοσχευμάτων καθώς παράγεται σε διάφορους τύπους. Το μοναδικό του ίσως μειονέκτημα είναι ότι δεν είναι βιοαποδομήσιμος, μολύνοντας με αυτόν τον τρόπο το περιβάλλον.

### 2.3 Μίγματα υποστρωμάτων

Αν και στις μέρες μας διατίθενται στην αγορά πολλά διαφορετικά είδη υποστρωμάτων σχεδόν κανένα από αυτά δεν πληρεί τις προϋποθέσεις για να χρησιμοποιηθεί αυτούσιο σε μια υδροπονική καλλιέργεια τριανταφυλλιάς. Για το λόγο αυτό ως επί το πλείστον χρησιμοποιούνται μίγματα από δυο ή περισσότερα υποστρώματα.

Η αρχή που ακολουθούμε για την δημιουργία ενός μίγματος περιλαμβάνει την επιλογή ενός υλικού που θα αποτελέσει το πρωτεύον συστατικό του υποστρώματος στο οποίο θα επιτύχουμε βελτίωση των χαρακτηριστικών του με την ανάμιξη άλλων επιπρόσθετων δευτερευόντων υλικών.

Τα περισσότερο χρησιμοποιούμενα μίγματα είναι :

- Τύρφη / περλίτης 1/1
- Τύρφη / περλίτης 3/1
- Τύρφη / βερμικουλίτης 1/1
- Τύρφη / βερμικουλίτης / περλίτης 2/1/1
- Τύρφη / άμμος 3/1
- Cocosoil / περλίτης 3/1

## **4. Υποδοχείς υποστρωμάτων**

Οι υποδοχείς που χρησιμοποιούνται για την υδροπονική καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς ποικίλουν ανάλογα το είδος τους, το υλικό κατασκευής, την χωρητικότητά τους σε υπόστρωμα (διαστάσεις), και το σχήμα τους.



Τα συστήματα υποδοχέων που χρησιμοποιούνται είναι :

- Grow bags

Μακρόστενοι σάκοι από πλαστικό άσπρου χρώματος εξωτερικά και μαύρο εσωτερικά που μπορούν να περιέχουν οποιοδήποτε τύπο ή μίγμα υποστρώματος

- Κοινές γλάστρες

Υπάρχουν σε μεγάλη ποικιλία από σχήματα και μεγέθη το υλικό κατασκευής είναι πλαστικό λόγω του μικρού κόστους του

- Net pots (Εικόνα 3)



Γλάστρες από πλαστικό υλικό το οποίο είναι διάτρητο προσφέροντας καλό αερισμό στο ριζικό σύστημα του φυτού

**Εικόνα 3: Net pot**

- Coco pots (Εικόνα 4)



Γλάστρες από πεπιεσμένο coco soil, προσφέρουν καλό αερισμό και το υλικό κατασκευής είναι φιλικό προς το περιβάλλον.

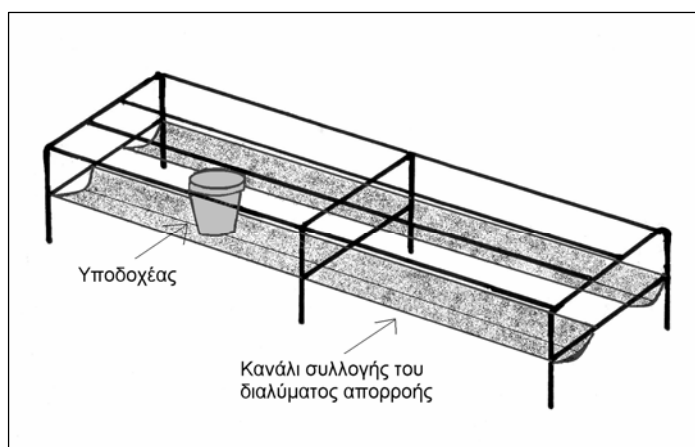
**Εικόνα 4: Coco pot**

- Γλάστρες σε σχήμα κώνου

Προσφέρουν καλύτερη ανάπτυξη του ριζικού συστήματος

- Κουτιά πολυεστέρα (φελιζολ)

Οι υποδοχείς σε ένα σύστημα υδροπονίας τοποθετούνται σε πλαίσια (εικόνα 5) έτσι ώστε να βρίσκονται στο κατάλληλο ύψος. Με αυτόν τον τρόπο οι διάφορες εργασίες για την φροντίδα της καλλιέργειας γίνονται με μεγαλύτερη ευκολία.



**Εικόνα 5: Πλαίσιο για την στήριξη των υποδοχών σε σύστημα υδροπονίας**

## **5.Υδροπονικά συστήματα**

Τα υδροπονικά συστήματα διακρίνονται σε ανοιχτά και κλειστά. Ένα υδροπονικό σύστημα ονομάζεται ανοιχτό, όταν το μέρος του θρεπτικού διαλύματος που ως πλεονάζον απορρέει από τον χώρο των ριζών δεν συλλέγεται αλλά αφήνεται να χαθεί στο περιβάλλον. Κλειστό αντίθετα καλείται κάθε υδροπονικό σύστημα, στο οποίο το πλεονάζον θρεπτικό διάλυμα που απομακρύνεται από το ριζικό σύστημα συλλέγεται, ανανεώνεται, συμπληρώνεται και με την βοήθεια μιας αντλίας οδηγείται ξανά στα φυτά προς επαναχρησιμοποίηση. Στα κλειστά συστήματα έχουμε δηλαδή μια συνεχή κυκλική ροή του διαλύματος (ανακύκλωση). Κατά αυτόν τον τρόπο η ποσότητα νέου διαλύματος που εισάγεται στο σύστημα, ισούται με την ποσότητα που καταναλώνεται από τα φυτά, στο βαθμό τουλάχιστον που δεν υπάρχουν διαρροές και οι αγωγοί μέσα από τους οποίους ρέει το διάλυμα, είναι καλυμμένοι, οπότε οι απώλειες από εξάτμιση είναι αμελητέες.

Στα ανοικτά συστήματα πρέπει να απορρέει το 25-40% του παρεχόμενου θρεπτικού διαλύματος ενώ στα κλειστά αυτό συλλέγεται και επαναχρησιμοποιείται όχι αυτούσιο, διότι λόγω της εκλεκτικής απορρόφησης των ιόντων από το ριζικό σύστημα των φυτών έχει τροποποιηθεί ως προς τη σύσταση του σε σχέση με το αρχικό, αλλά σε ανάμειξη με το αρχικό σε αναλογία 3 μέρη αρχικού διαλύματος προς 1 μέρος διαλύματος απορροής ώστε να προκύπτει ένα ελαφρά

τροποποιημένο διάλυμα σε σχέση με το αρχικό αλλά μέσα στα όρια των θρεπτικών απαιτήσεων της καλλιέργειας. Το διάλυμα αυτό πριν την επαναχρησιμοποίηση του περνά μέσα από φίλτρα αργής άμμου ή υπεριώδη ακτινοβολία για την απαλλαγή του από ασθένειες του ριζικού συστήματος των φυτών.

Σήμερα τα κλειστά συστήματα διαδίδονται όλο και περισσότερο διότι αν και ακριβότερα στην εγκατάστασή τους και με μεγαλύτερο κίνδυνο μετάδοσης ασθενειών εν τούτοις είναι φιλικότερα στο περιβάλλον και επίσης γίνεται οικονομία στο νερό και στα χρησιμοποιούμενα λιπάσματα.

### **5.1 Τεχνικά μέρη υδροπονιών συστημάτων**

Τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα σύγχρονο υδροπονικό σύστημα είναι:

- i. Τα δοχεία των μητρικών διαλυμάτων και του χρησιμοποιούμενου οξέως ή και της βάσης για τη ρύθμιση του pH.
- ii. Το δοχείο παρασκευής του τελικού διαλύματος που προκύπτει από την ανάμειξη του νερού άρδευσης, των μητρικών διαλυμάτων και του οξέος δε συγκεκριμένες αναλογίες
- iii. Από ης δοσομετρικές αντλίες των μητρικών διαλυμάτων και του οξέος
- iv. Την αντλία μεταφοράς του νερού στο δοχείο παρασκευής του τελικού διαλύματος και μια μεγαλύτερου μανομετρικού για την μεταφορά του τελικού διαλύματος στην καλλιέργεια
- v. Τα απαραίτητα φίλτρα στ) το ηλεκτρικό σύστημα (ρελέ, ηλεκτροβάνες κ.λ.π)
- vi. Ένα pHμετρο και ένα αγωγιμόμετρο κατάλληλα συνδεδεμένα με το δοχείο παρασκευής του τελικού διαλύματος,
- vii. Ένα Η/Υ και προγράμματα για ης διάφορες λειτουργίες
- viii. Σύστημα συναγερμών (alarm) σε περίπτωση που οι τιμές του pH και και EC του θρεπτικού διαλύματος υπερβούν τα όρια τους.

Στα κλειστά συστήματα υπάρχει ακόμα και το σύστημα ανακύκλωσης του θρεπτικού διαλύματος απορροής δηλαδή η δεξαμενή συλλογής του, η αντλία μεταφοράς του στο δοχείο τελικού διαλύματος καθώς και τα μέσα καθαρισμού του (φίλτρα αργής άμμου, συσκευή υπεριωδών ή θέρμανσης του νερού κ.λ.π)

## 5.2 Παρασκευή των θρεπτικών διαλυμάτων

Αρχικά τα λιπάσματα τοποθετούνται σε μεγάλα δοχεία (βαρέλια) των 100 - 1000 λίτρων σε πολλαπλάσιες συγκεντρώσεις συνήθως 100πλάσιες ή 200πλάσιες από αυτές που πρέπει να υφίστανται στο διάλυμα με το οποίο τροφοδοτούνται τα φυτά. Τα δοχεία τα οποία χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των πυκνών διαλυμάτων (μητρικά διαλύματα) είναι συνήθως πλαστικά για να αποφεύγεται η διάβρωση τους από τα λιπάσματα και το μέγεθος τους είναι ανάλογο με τις απαιτήσεις της υδροπονικής καλλιέργειας. Πρέπει απαραίτητα να χρησιμοποιούνται δύο τουλάχιστον δοχεία πυκνών διαλυμάτων, επειδή το νιτρικό ασβέστιο αλλά και ο Fe δεν μπορεί να τοποθετηθεί στο ίδιο δοχείο με φωσφορικά και θειικά λιπάσματα σε τόσο μεγάλες συγκεντρώσεις. Κάτι τέτοιο θα είχε σαν συνέπεια την κατακρήμνιση  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$  και  $\text{CaSO}_4$ , λόγω της χαμηλής διαλυτότητας που έχουν αυτά τα δύο άλατα. Συνήθως χρησιμοποιείται και ένα τρίτο βαρέλι μητρικού διαλύματος στο οποίο τοποθετείται αποκλειστικά και μόνο οξύ ( $\text{HNO}_3$  ή  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ), για τον έλεγχο του pH του διαλύματος. Στο πρώτο δοχείο πυκνού διαλύματος προστίθεται οπωσδήποτε το νιτρικό ασβέστιο και συνήθως ακόμη το νιτρικό αμμώνιο, ένα μέρος του νιτρικού καλίου και ο σίδηρος. Στο δεύτερο δοχείο προστίθεται οπωσδήποτε το θειικό κάλιο, το θειικό μαγνήσιο, το φωσφορικό μονοαμώνιο, το φωσφορικό μονοκάλιο, το φωσφορικό οξύ και τα υπόλοιπα ιχνοστοιχεία εκτός του σιδήρου. Το νιτρικό μαγνήσιο (εάν χρειάζεται να γίνει χρήση του) μπορεί να προστεθεί σε οποιοδήποτε από τα δύο δοχεία πυκνών διαλυμάτων. Αν δεν υπάρχει ξεχωριστό δοχείο για το οξύ, τότε το νιτρικό οξύ μπορεί να προστεθεί είτε στο δοχείο Α, είτε στο δοχείο Β είτε ισόποσο και στα δύο. Τα δοχεία πυκνών διαλυμάτων συνδέονται με ένα σύστημα μίξης, το οποίο αραιώνει ισόποσα τα μητρικά διαλύματα με νερό. Η αναλογία αραιώσης είναι τόση, όσες φορές πιο πυκνά έχουν παρασκευαστεί τα μητρικά διαλύματα σε σχέση με το αραιό διάλυμα που θα τροφοδοτηθούν τα φυτά. Σήμερα κυκλοφορούν στο εμπόριο συστήματα υδροπονίας με περισσότερα δοχεία για τη δημιουργία ταυτόχρονα διαφορετικών μητρικών θρεπτικών διαλυμάτων

Το αραιό διάλυμα που προκύπτει οδηγείται με την βοήθεια μιας αντλίας, στο χώρο ανάπτυξης των φυτών. Αν υπάρχει ειδικό δοχείο για το οξύ, το σύστημα μείξης των πυκνών διαλυμάτων διοχετεύει την απαιτούμενη κάθε φορά ποσότητα οξέος στο αραιό διάλυμα, είτε αυτόματα είτε μετά από ρύθμιση, ώστε το pH να συγκρατείται μεταξύ 5,5 και 6. Σπάνια και μόνο σε συστήματα με

επανακυκλοφορία του διαλύματος μπορεί να είναι απαραίτητο και ένα τέταρτο βαρέλι με KOH για την ανύψωση του pH όποτε παρίσταται ανάγκη. Η διαλυτότητα των αλάτων που χρησιμοποιούνται ως λιπάσματα ιχνοστοιχείων είναι πάντοτε πολύ μεγαλύτερη από τις συγκεντρώσεις που επιδιώκονται στο αραιό διάλυμα. Για αυτό στην πράξη συνήθως παρασκευάζεται ένα υπέρπυκνο διάλυμα με όλα τα ιχνοστοιχεία εκτός του σιδήρου. Η συγκέντρωση των ιχνοστοιχείων στο υπέρπυκνο αυτό διάλυμα συνήθως είναι 10.000 έως 25.000 φορές μεγαλύτερη από αυτή που επιζητείται στο αραιό διάλυμα, με το οποίο τροφοδοτούνται τα φυτά.

## **6. Θρέψη**

Οι περισσότερες τριανταφυλλιές αναπτύσσονται χρησιμοποιώντας ένα σχέδιο λίπανσης βασιζόμενο σε αναλύσεις του διαλύματος θρέψης και του διαλύματος απορροής σε pH και αγωγιμότητα και περιστασιακά σε αναλύσεις του φυλλώματος. Η λιπαντική τακτική που θα πρέπει να ακολουθηθεί βρίσκεται σε άμεση εξάρτηση με την φύση του υποστρώματος, το στάδιο ανάπτυξης, την εποχή και την ποιότητα του νερού.

Η αλατότητα ή τα διαλυτά άλατα θα πρέπει να είναι σε χαμηλή συγκέντρωση κατά την φύτευση, αλλά από την στιγμή που τα φυτά θα εδραιωθούν, «επιθετικές» πρακτικές θρέψης μπορούν να εφαρμοστούν συγκρατώντας τα επίπεδα αλατότητας μεταξύ των φυσιολογικών και των ακραίων τιμών. Κατά την διάρκεια του κύκλου της άνθισης, χαμηλότερη αλατότητα στην καλλιέργεια θα μειώσει το μέγεθος της απώλειας των ριζών που παρατηρείτε αυτή την περίοδο. Κατά η έκπτυξη των οφθαλμών τα επίπεδα αλατότητας μπορεί να αυξηθούν. Ο έλεγχος της αλατότητας επιτυγχάνεται με την προσεκτική επιλογή των λιπασμάτων, την χρησιμοποίηση των κατάλληλων συγκεντρώσεων και τις περιοδικές εκπλύσεις με νερό.

Το pH του υποστρώματος είναι ένα αποτέλεσμα πολλών παραγόντων αλλά για την παραγωγή των τριαντάφυλλων η πιο σημαντική είναι η αλκαλικότητα του νερού, η φύση του ανόργανου υποστρώματος και η σύνθεση του λιπαντικού διαλύματος. Πηγές νερού με υψηλά επίπεδα ασβεστίου και μαγνησίου (σκληρό νερό) περιέχουν επίσης υψηλά επίπεδα διττανθρακικών ιόντων. Συνεπώς, παρέχουν διπλή επίδραση αλκαλικότητας. Τέτοια νερά επιδρούν με τα οξέα στο εδαφικό διάλυμα μέχρι το μεγαλύτερο μέρος από τα διττανθρακικά να μετατραπεί σε ανθρακικό οξύ και έπειτα

σε διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Αυτή η διαδικασία οδηγεί στην αύξηση του pH του υποστρώματος και η αφομοιωσιμότητα του ασβεστίου και του μαγνησίου επεκτείνει αυτή την διαδικασία περισσότερο. Η χρήση όξινου υπολείμματος λιπασμάτων μπορεί να επιβραδύνει αυτή την διαδικασία αλλά οι περισσότεροι καλλιεργητές στις μέρες μας χρησιμοποιούν οξέα, κυρίως φωσφορικό και νιτρικό οξύ, κατευθείαν στο νερό, σε αναλογία υπολογισμένη ώστε να αντισταθμίζει την αλκαλική δράση των διττανθρακικών ιόντων. Η ρύθμιση του pH του θρεπτικού διαλύματος μεταξύ 5,0 και 5,5 έχει βρεθεί ότι επιφέρει άριστα αποτελέσματα, χωρίς να αποκλείονται τιμές έως και το 6,3 ανάλογα βεβαία με την λιπαντική τακτική που ακολουθούμε.

Τα διαλύματα λίπανσης των τριαντάφυλλων περιέχουν νιτρικά, καλιούχα, φωσφορικά, μαγνησίου και σιδηρού σαν κύρια συστατικά και περιοδικά προστίθεται ένα μικρό θρεπτικό βοήθημα από βόριο, χαλκό, μαγγάνιο, μολυβδαίνιο και ψευδάργυρο. Τα κατώτερα επίπεδα του αζώτου είναι μεταξύ των 160-200 ppm και με μια αναλογία χιλιοισοδύναμων (meq) νιτρικού προς αμμωνιακού αζώτου από 5/1 μέχρι 10/1. Τα κατώτερα επίπεδα καλίου είναι περίπου στα 150 ppm. Υπάρχει ένδειξη η παραγωγή κάτω από συμπληρωματικό φωτισμό απαιτεί αύξηση του αζώτου στα 300 ppm περίπου. Το νιτρικό κάλιο είναι μια συνήθεις πηγή και για τα δύο θρεπτικά στοιχεία ενώ άλλες πηγές αζώτου είναι η νιτρική αμμωνία, το νιτρικό ασβέστιο και η θειική αμμωνία.

## **7.Συστήματα διαμόρφωσης του σχήματος των φυτών**

Δυο είναι τα κυριότερα συστήματα διαμόρφωσης του σχήματος και κλαδέματος παραγωγής των φυτών, το παραδοσιακό σύστημα και το σύστημα οριζόντιας ανάπτυξης του φυτού και κατακόρυφης παραγωγής ή (τεχνική λυγίσματος των βλαστών-bending, τεχνική τσακίσματος των βλαστών-high rack)

### **7.1 Παραδοσιακή τεχνική**

Ο σκοπός της τεχνικής αυτής είναι η ανάπτυξη δυο με τεσσάρων καλής διαμέτρου βλαστών από την βάση του φυτού που θα αποτελέσουν το σκελετό του. Η ανάπτυξη του φυτού και της παραγωγής μπορεί να ρυθμιστεί από τον τύπο, την θέση και την συχνότητα των κορυφολογημάτων. Οι τύποι αυτοί είναι οι εξής: α) πρώιμο

κορυφολόγημα (early pinch), β) μαλακό κορυφολόγημα (soft pinch) και γ) σκληρό κορυφολόγημα (hard pinch). Ο σκοπός των κορυφολογημάτων αυτών είναι ο σχηματισμός διακλαδισμένων φυτών με βλαστούς μεγαλύτερης διαμέτρου, ανθέων με μεγαλύτερο στέλεχος, της ρύθμισης του χρόνου συγκομιδής και της μετατόπισης του κατά την κρίση του παραγωγού, καθώς και της ομαλοποίησης της κατανομής της παραγωγής των ανθέων.

## **7.2 Τεχνική του λυγίσματος**

Το σύστημα αυτό πρωτοεμφανίστηκε από τους Ιάπωνες που λυγίζαν ή τσάκιζαν αντί να αφαιρούν με το κλάδεμα τους βλαστούς. Η τεχνική αυτή συνίσταται στο λύγισμα ή ελαφρό τσάκισμα αρχικά των πρώτων αδύναμων βλαστών του φυτού κοντά στην βάση τους και στην συνέχεια όλων των μη εμπορεύσιμων ανθικών στελεχών στο στάδιο όπου το μπουμπούκι έχει το μέγεθος του μπιζελιού. Φέρνοντας τους λυγισμένους βλαστούς από την κατακόρυφη σε οριζόντια θέση, προκαλείται διαφοροποίηση της σχέσης αυξινών-κυτοκινινών υπέρ των κυτοκινινών, οι οποίες έχουν θετική επίδραση στην αύξηση και την ανάπτυξη των οφθαλμών. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται το σπάσιμο του ληθάργου των οφθαλμών της βάσης του βλαστού, από τους οποίους είναι γνωστό ότι αναπτύσσονται άνθη με καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά.

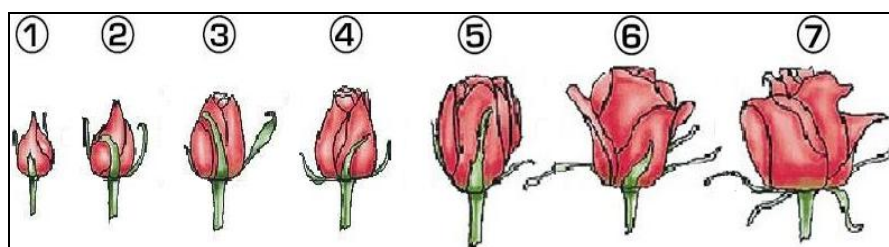
## **7.3 Τεχνική του τσακίσματος**

Αποτελεί μια παραλλαγή της τεχνικής του λυγίσματος. Στο σύστημα αυτό, τα πρώτα βήματα είναι παρόμοια με το παραδοσιακό. Συγκεκριμένα μετά από 2-3 κορυφολογήματα και αφού οι ζωνοί βλαστοί που θα αναπτυχθούν θα αποκτήσουν ικανοποιητικό ύψος, ακολουθεί η κάμψη τους με τσάκισμα σε ένα πεντάφυλλο ψηλά στον βλαστό. Έπειτα τα φυτά χειρίζονται όπως και στην τεχνική του λυγίσματος. Το μειονέκτημα αυτής της τεχνικής σε σχέση με αυτή του λυγίσματος είναι ότι τα φυτά καθυστερούν περισσότερο να μπουν στην παραγωγή.

## **8. Συγκομιδή**

Τα τριαντάφυλλα κόβονται δύο φορές την ημέρα κατά το μεγαλύτερο μέρος του έτους και τρεις φορές το καλοκαίρι όπου ο ρυθμός ανάπτυξης και οι απαιτήσεις της αγοράς το απαιτούν. Το στάδιο κοπής διαφέρει ανάλογα με την ποικιλία, την εποχή, και την απόσταση από τα σημεία πώλησης, αλλά γενικά τα τριαντάφυλλα κόβονται στο κλειστότερο στάδιο στο οποίο το λουλούδι θα ανοίξει όταν αυτό τοποθετηθεί σε σκέτο νερό (εικόνα 6). Τα κλειστά τριαντάφυλλα συχνά ανοίγουν σε διαλύματα συντήρησης αλλά επειδή η χρήση αυτών των διαλυμάτων δεν είναι ακόμα διαδεδομένη δεν εφαρμόζεται. Για την κοντινή αγορά, προτιμάται ανοικτότερο στάδιο γιατί αναπτύσσεται καλύτερα και έχει καλύτερη εμφάνιση.

Υπάρχει η πεποίθηση μεταξύ των λιανικών ανθοκόμων ότι τα ανοικτότερα τριαντάφυλλα δεν διατηρούνται, αλλά συχνά συμβαίνει το αντίθετο.



**Εικόνα 6: Στάδια ανοίγματος του άνθους.1 πολύ κλειστό.2 για μακρινές αγορές από το σημείο παραγωγής.3 και 4 για κοντινές αγορές. 5και 6 για ντόπιες αγορες.7 πολύ ανοικτό μη εμπορεύσιμο**

Το σημείο κοπής στο βλαστό ποικίλει με τις ανάγκες αγοράς για το μήκος του ανθικού στελέχους και στο ύψος των φυτών, την εποχή, και την αφθονία του φυλλώματος των φυτών. Κατά γενικό κανόνα, η τομή εφαρμόζεται στο πρώτο 5-φύλλο επάνω από το σημείο προέλευσης του ανθίζοντα στελέχους, αλλά θα είναι υψηλότερη κατά την διάρκεια μιας συγκομιδής όπου τα τριαντάφυλλα δεν πωλούνται σε ικανοποιητική τιμή για τον παραγωγό ή εάν τα φυτά έχουν υποστεί μια βαριά φυλλόπτωση. Σε συνθήκες βαρύ χειμώνα, χωρίς συμπληρωματικό φωτισμό, η τομή θα εφαρμοστεί στο δεύτερο 5-φύλλο. Κατά τη διάρκεια της άνοιξης όπου τα φυτά είναι εύρωστα, οι ανθίζοντα βλαστοί μπορούν να κοπούν από το σημείο εκπτώξεως τους, για να κερδίσουν τα ανθικά στελέχη πρόσθετο μήκος.



Τα τριαντάφυλλα αφού κοπούν τοποθετούνται αμέσως σε δοχεία με νερό ή διάλυμα συντήρησης και αργότερα συσκευάζονται σε δεματά και τοποθετούνται σε ψυκτικούς θαλάμους.

## **9. Ρύθμιση συνθηκών περιβάλλοντος**

### **9.1 Θερμοκρασία**

Οι άριστες τιμές θερμοκρασίας για την ανάπτυξη της τριανταφυλλιάς είναι 15-20°C τη διάρκεια της νύχτα και 18-25°C κατά την διάρκεια της ημέρας.

Σε χαμηλότερες θερμοκρασίες αλλά όχι κάτω των 12°C η βλάστηση είναι μικρότερη, η παραγωγή μειώνεται, αλλά η ποιότητα των ανθέων είναι καλύτερη. Το αντίθετο συμβαίνει με τις υψηλότερες θερμοκρασίες.

Για τη ρύθμιση της παραγωγής όπως συμβαίνει και με το κορυφολόγημα, γίνεται αύξηση ή μείωση της νυκτερινής θερμοκρασίας επειδή επιταχύνει ή επιβραδύνει τη βλάστηση.

Λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που επικρατούν κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, η ποιότητα των ανθέων είναι σχετικά κακή. Αν μειώσουμε τη θερμοκρασία αυτή την περίοδο, μπορούμε να επιτύχουμε μακρύτερα στελέχη και άνθη με περισσότερα πέταλα .

Η μείωση της θερμοκρασίας είναι εφικτή με εφαρμογή διαφόρων τεχνικών όπως είναι ο αερισμός, η σκίαση του θερμοκηπίου, ο δροσισμός των φυτών με μικροεκτοξευτήρες ή με ειδικά πάνελ δροσισμού που χρησιμοποιούνται στα θερμοκήπια. Ενώ η θέρμανση της καλλιέργειας γίνεται με χρήση αερόθερμων ή καλοριφέρ κατάλληλα για εγκαταστάσεις θερμοκηπίων.

### **9.2 Σχετική υγρασία**

Η τριανταφυλλιά είναι ένα φυτό με μεγάλες απαιτήσεις σε σχετική υγρασία. Τα επίπεδα σχετικής υγρασίας ιδιαίτερα μετά την φύτευση θα πρέπει να είναι 80-90%, κατόπιν να μειώνονται σταδιακά στο 70-75% και στην περίοδο της άνθισης να κυμαίνονται στο 60-70%. Με τον κατάλληλο αερισμό του θερμοκηπίου μπορούμε να επιτύχουμε τα επιθυμητά επίπεδα σχετικής υγρασίας για την καλή ανάπτυξη των φυτών αλλά και την αποφυγή προσβολής από εχθρούς (τετράνυχος, κα) και ασθένειες (βοτρυτής, περονόσπορος, ωίδιο).

### 9.3 Φωτισμός

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την ανάπτυξη των φυτών αποτελεί το φώς. Η επίδραση δεν έγκειται μόνο κατά την διαδικασία της φωτοσύνθεσης αλλά λειτουργεί και σαν ρυθμιστής, σχεδόν σε όλα τα στάδια ανάπτυξης, λαμβάνοντας μέρος στην σύνθεση των διαφόρων φυτορρυθμιστικών ουσιών.

Γενικά, η ανάπτυξη και η ποιότητα των τριαντάφυλλων αυξάνεται με την αύξηση του φωτισμού γύρω στα  $1200\mu\text{mol sec}^{-1}\text{m}^{-2}$  φωτοσυνθετικός ενεργή ακτινοβολία (PAR). Αυτή η ένταση φωτισμού είναι κοντά στη μέγιστη χειμερινή ένταση φωτός, ιδιαίτερα στην περιοχή της Κρήτης. Για αυτό το λόγο δεν είναι αναγκαία η χρήση συμπληρωματικού φωτισμού. Σε περιπτώσεις όμως που είναι απαραίτητο αυτό γίνεται με την χρήση ειδικών λαμπτήρων όπως είναι: α) φθορισμού (fluorescent), β) ανάμικτου φωτός (gro-lux), γ) υψηλής πίεσης αλογόνου (metahalide) και δ) υψηλής πίεσης ατμών νατρίου (HPS).

Στην περιοχή της Κρήτης όπου τους θερινούς μήνες η ένταση του φωτός είναι πολύ μεγάλη, είναι απαραίτητο αυτή να μειωθεί, με την σκίαση του θερμοκηπίου, στο επίπεδο των 60.000-80.000 Lux καθώς σε μεγάλες εντάσεις φωτισμού παράγονται κοντύτερα ανθικά στελέχη και το χρώμα στα άνθη ξεθωριάζει.

### 9.4 Διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>)

Στις σύγχρονες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς είναι πλέον γεγονός ο εμπλουτισμός της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με CO<sub>2</sub> είτε μέσω της καύσης διαφόρων υλικών όπως βουτανίου ή παραφίνης, είτε άμεσα με την χρήση φιαλών CO<sub>2</sub>. Έχει βρεθεί ότι κατά τον εμπλουτισμό της ατμόσφαιρας του θερμοκηπίου με 1000-2000ppm CO<sub>2</sub> υπάρχει θετική επίδραση τόσο στην ποσότητα όσο και στην ποιότητα των κομμένων λουλουδιών. Συγκεκριμένα, τα τριαντάφυλλα έχουν μεγαλύτερο βάρος, περισσότερα πέταλα, μεγαλύτερη διάμετρο, και μακρύτερα ανθικά στελέχη σε σύγκριση με τα κανονικά επίπεδα CO<sub>2</sub> (150-300 ppm).

## **10. Φυτοπροστασία**

### **10.1 Έντομα και εχθροί**

#### **Τετράνυχος του θερμοκηπίου (*Tetranychus urticae* οικ. *Tetranychidae*)**

Το άκαρι αυτό παραμένει ο πιο σημαντικός εχθρός στα τριαντάφυλλα του θερμοκηπίου. Ο βιολογικός του κύκλος περιλαμβάνει 8 στάδια από αβγό έως το ενήλικο, περιέχοντας και 3 στάδια ακινησίας κατά τα οποία δεν μπορούν να προσβληθούν από ακαρεοκτόνα. Σε θερμοκρασίες ημέρας 24 - 27 °C και θερμοκρασίες νύχτας 18 °C, μπορεί να περάσει όλα τα στάδια σε λιγότερο από 12 ημέρες. Τρέφεται ως επί το πλείστον στην κάτω επιφάνεια του φύλλου αφήνοντας μικροσκοπικές χλωρωτικά στίγματα και μαυρίζοντας το φύλλο όταν ο πληθυσμός είναι μεγάλος. Τα ακάρεα αυτά εντοπίζονται ευκολότερα κατά μήκος της νότιας πλευράς του θερμοκηπίου και στο τέλος των πρασιών όπου οι θερμοκρασίες είναι υψηλές. Μπορούν εύκολα να διασκορπιστούν σε μια φυτεία τριανταφυλλιάς κατά την διάρκεια μιας και μόνο συγκομιδής. Ο έλεγχος τους είναι πιο δύσκολος από ότι άλλα έντομα, εξαιτίας των μεγάλων πληθυσμών που περιπλέκονται και όπως επίσης λόγω της ικανότητάς τους να αναπτύσσουν ανθεκτικότητα στα διάφορα ακαρεοκτόνα. Το παράσιτο τρέφεται αλλά και ωτοκεί κυρίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, γι' αυτό είναι κρίσιμο η κάλυψη με ακαρεοκτόνα να είναι επαρκής στα σημεία αυτά. Ακόμα και μέτριες προσβολές τον τετράνυχο αυτό μειώνουν το μέγεθος του φυλλώματος, προκαλούν φυλλόπτωση και περιορίζουν την επιμήκυνση των βλαστών.

Η καταπολέμησή τους με ακαρεοκτόνα ή εντομοκτόνα όπως τα dicofol, tetradifon, diazinon, dimethoate. Έχει βρεθεί ότι πολύ καλός έλεγχος του παρασίτου μπορεί να γίνει και με την χρήση αρπακτικού *Phytoseiulus persimilis* (Acarina, Phytoseiidae).

#### **Θρίπες (*Thrips tabaci* και *Frankliniella occidentalis*)**

Τοποθετούν τα αβγά τους στους ανθοφόρους οφθαλμούς και διανύουν 4 νυμφικά στάδια μέχρι την ωριμότητα. Ο βιολογικός κύκλος τους διαρκεί περίπου 20 ημέρες. Προσβάλλουν τα άνθη. Με τα τσιμπήματα τους ζημιώνουν το χρώμα των ανθέων και τα παραμορφώνουν. Η έκπτυξη των πετάλων δεν είναι κανονική και τα περισσότερο προσβεβλημένα άνθη παίρνουν καστανό χρώμα και τελικά ξηραίνονται. Ο έλεγχός είναι δύσκολος εξαιτίας της προστασίας που τους παρέχει το άνθος και

από το γεγονός ότι οι νύμφες περνούν δύο περιόδους στο έδαφος. Για την καταπολέμηση τους συνιστάται ψεκασμός με ειδικά εντομοκτόνα (cypermethrin, deltamethrin, permethrin) ή με βιολογικά μέσα. (τα αρπακτικά *Amblyseius cucumeris*, *A. barkeri* Acarina Phytoseiidae και *Orius insidiosus* Anthocoridae)

#### **Αφίδες (*Myzus persicae*)**

Τρέφονται από τα φύλλα, τους τρυφερούς βλαστούς και τα άνθη απομυζώντας το χυμό. Το φυτό γίνεται καχεκτικό, τα φύλλα συστρέφονται και πέφτουν πρόωρα. Εντοπίζονται εύκολα στην καλλιέργεια από τα εκδήματα τους και από τον μύκητα της καπνιάς που αναπτύσσεται πάνω στα μελιτώδη αποχωρίματα τους. Αντιμετωπίζεται με εντομοκτόνα όπως τα deltamethrin, cypermethrin, heptenophos, pirimicarb κ.α.

## **10.2 Μυκητολογικές Ασθένειες**

#### **Ωίδιο (Παθογόνο: *Sphaerotheca pannosa*)**

Είναι η σοβαρότερη και πιο διαδεδομένη ασθένεια της τριανταφυλλιάς. Τα χαρακτηριστικά σημεία της ασθένειας εμφανίζονται στους νεαρούς βλαστούς, στα νεαρά φύλλα και στα κλειστά άνθη υπό μορφή λευκών επανθήσεων, που είναι το μυκήλιο, οι κονιδιοφόροι και τα κονίδια του μύκητα. Τα μεγαλύτερης ηλικίας φυτικά όργανα (φύλλα, βλαστοί) προσβάλλονται σπανιότερα, αν όμως μολυνθούν, τότε παρουσιάζουν κυκλικές ή ακανόνιστου σχήματος περιοχές που καλύπτονται από τη λευκή επάνθηση του μύκητα. Σε έντονη προσβολή τα φύλλα συστρέφονται, παραμορφώνονται και πέφτουν πρόωρα, ενώ τα άνθη παραμορφώνονται με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της εμπορικής αξίας τους.



**Εικόνα 7: Καρποφορίες του μύκητα *Sphaerotheca pannosa* σε φύλλα τριανταφυλλιάς.**

Θερμοκρασία 15,5 °C κατά τη διάρκεια της νύκτας και σχετική υγρασία 90-99% είναι οι άριστες συνθήκες για τη μόλυνση των φυτών από το μύκητα, ενώ

θερμοκρασία 26,7 °C κατά τη διάρκεια της ημέρας και σχετική υγρασία 40-70% ευνοούν την ωρίμανση και απελευθέρωση των μολυσμάτων (κονίδια του μύκητα) από τις προσβεβλημένες φυτικές επιφάνειες.

Στις καλλιέργειες θερμοκηπίου, όπου η ανάπτυξη των φυτών συνεχίζεται και κατά τη διάρκεια του χειμώνα, ο μύκητας παραμένει ενεργός, καθόσον οι συνθήκες ευνοούν την συνεχή παραγωγή κονιδίων και τις μολύνσεις των νεαρών οργάνων του φυτού.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται τα παρακάτω καλλιεργητικά και χημικά μέτρα:

#### α. Καλλιεργητικά μέτρα

- Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών. Τα τελευταία χρόνια έχουν δημιουργηθεί νέες ποικιλίες τριανταφυλλιάς ανθεκτικές στο ωίδιο. Εντούτοις, λίγες από αυτές διατηρούν την ανθεκτικότητα τους. κυρίως λόγω της εμφάνισης νέων μολυσματικών στελεχών του παθογόνου.
- Αφαίρεση και καταστροφή με φωτιά όλων των προσβεβλημένων βλαστών και φύλλων στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου. Εξίσου σημαντικό μέτρο για τη μείωση των πηγών πρωτογενούς μολύσματος είναι και η συλλογή και καταστροφή των πεσμένων στο έδαφος φύλλων.
- Στην περίπτωση καλλιεργειών σε θερμοκήπιο συνιστάται η μείωση της υγρασίας του περιβάλλοντος κατά τη διάρκεια της νύκτας.

#### β. Χημικά μέτρα

- Επεμβάσεις με θειάφι από την έναρξη της βλάστησης και για όλη την περίοδο κατά την οποία οι θερμοκρασίες διατηρούνται μικρότερες των 28°C. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 28°C, η χρήση του θείου θα πρέπει να αποφεύγεται, γιατί μπορεί να προκαλέσει εγκαύματα στα φυτά.
- Στην τελευταία περίπτωση συνιστώνται ψεκασμοί με ένα από τα μυκητοκτόνα: triadimefon, tridemorph, fenarimol, myclobutanil, propiconazole ή triforine σύμφωνα με τις οδηγίες των παρασκευαστών. Επίσης συνιστάται εναλλαγή των παραπάνω μυκητοκτόνων, καθόσον ο μύκητας μπορεί να αναπτύξει ανθεκτικότητα σε αυτά. Τα μυκητοκτόνα triadimefon και tridemorph θα πρέπει να εφαρμόζονται δοκιμαστικά, γιατί σε ορισμένες ποικιλίες μπορεί να εμφανίσουν φαινόμενα τοξικότητας ή μικροφυλλίας.

**Έλκος του εμβολιασμού** (Παθογόνο: *Leptosphaeria coniothyrium*, α. μ. *Coniothyrium fuckelii*)

Είναι μια από τις πιο διαδεδομένες ασθένειες τόσο στις υπαίθριες όσο και στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες της τριανταφυλλιάς. Το παθογόνο εισέρχεται στον ξενιστή κυρίως από πληγές που δημιουργούνται κατά τον εμβολιασμό, το κλάδεμα ή την εκτέλεση άλλων καλλιεργητικών εργασιών. Μετά τη μόλυνση της φυτείας, η αντιμετώπιση της ασθένειας είναι πολύ δύσκολη.

Τα συμπτώματα εμφανίζονται στους βλαστούς υπό μορφή ελκών με ανοικτό καστανό κέντρο και σκούρα καστανή περιφέρεια. Στο κέντρο των ελκών συχνά παρατηρούνται μικρά μαύρα στίγματα που είναι τα πυκνίδια του μύκητα. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η νέκρωση του τμήματος του φυτού που βρίσκεται πάνω από τα έλκη.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα:

- α. Κατά την εγκατάσταση νέας φυτείας.
- Λήψη μοσχευμάτων και εμβολίων από υγιή μητρικά φυτά. Τα μοσχεύματα θα πρέπει να εμβαπτίζονται πριν από τη στρωμάτωσή τους σε διάλυμα captan περιεκτικότητας 0,125% σε δραστική ουσία για 5 - 10 λεπτά.
  - Πριν από τη φύτευση των μοσχευμάτων στο φυτώριο θα πρέπει να αφαιρούνται οι ανεπιθύμητοι οφθαλμοί και ακολούθως τα φυτά να εμβαπτίζονται σε διάλυμα captan περιεκτικότητας 0,125% σε δραστική ουσία για 5 - 10 λεπτά.
  - Απολύμανση των εργαλείων εμβολιασμού με κοινό οινόπνευμα ή διάλυμα 2% φορμόλης του εμπορίου.

β. Μετά την εγκατάσταση της φυτείας.

- Απομάκρυνση και καταστροφή με κάψιμο όλων των ξερών ή έντονα προσβεβλημένων φυτών.

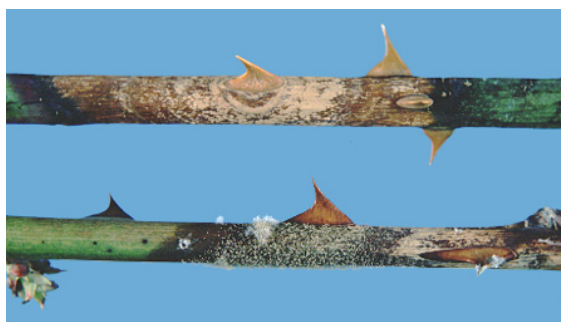


Εικόνα 8: Προσβολή του στελέχους τριανταφυλλιάς από το μύκητα *Coniothyrium fuckelii*.

- Συνεχής παρακολούθηση των φυτών ώστε να αφαιρούνται και να καταστρέφονται με κάψιμο τα ξερά στελέχη ή τα έλκη μόλις εμφανιστούν.
- Απολύμανση των εργαλείων κλαδέματος με εμβάπτισή τους σε κοινό οινόπνευμα ή σε διάλυμα 2% φορμόλης του εμπορίου.
- Κατά το κλάδεμα θα πρέπει να κλαδεύονται αρχικά οι νέοι και υγιείς βλαστοί και ακολούθως να γίνεται η αραιώση των παλαιών βλαστών και η απομάκρυνση των ξερών.
- Αμέσως μετά το κλάδεμα πρέπει να ακολουθεί ψεκασμός των φυτών με dichlofluanid ή captan στις δόσεις που συνιστούν οι παρασκευαστές. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι απαγορεύεται η χρήση του captan σε καλλιέργειες θερμοκηπίου, ενώ στην περίπτωση του dichlofluanid θα πρέπει να προηγείται δοκιμαστική εφαρμογή του. γιατί μερικές ποικιλίες τριανταφυλλιάς είναι ευαίσθητες στο συγκεκριμένο μυκητοκτόνο.
- Εναλλακτικά με τα παραπάνω μυκητοκτόνα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και τα διασυστηματικά thiophanate-methyl ή carbendazim . Πολύ καλά αποτελέσματα επιτυγχάνονται και με ψεκασμούς των φυτών με βορδιγάλειο πολτό (1 - 1 - 100) ή οξυχλωριούχο χαλκό (0.5% σε δραστική ουσία). Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στη χρήση των χαλκούχων μυκητοκτόνων, γιατί μπορούν να προκαλέσουν καθυστέρηση στη βλάστηση.

### **Βοτρύτης (Παθογόνο: *Botrytis cinerea*)**

Ο μύκητας *Botrytis cinerea* είναι συνήθως σαπρόφυτο σε εξασθενημένους ή νεκρούς φυτικούς ιστούς. Σε συνθήκες όμως υψηλής υγρασίας (θερμοκήπια, βροχερές περιοχές), αποτελεί σοβαρό παθογόνο πολλών καλλιεργούμενων φυτών συμπεριλαμβανομένης και της τριανταφυλλιάς.



**Εικόνα 9: Προσβολή του στελέχους τριανταφυλλιάς από το μύκητα *Botrytis cinerea*.**

Χαρακτηριστικό σημείο της ασθένειας είναι η κάλυψη των προσβεβλημένων φυτικών οργάνων με τις γκριζες καρποφορίες του παθογόνου. Ο μύκητας προσβάλλει τους νεαρούς βλαστούς και τα κλειστά άνθη, τα οποία συνήθως πέφτουν πριν να

ανοίξουν, ενώ η προσβολή μπορεί να επεκταθεί στο μίσχο των ανθέων. Σε μερικές περιπτώσεις συμπτώματα εμφανίζονται στα πέταλα των ανθέων υπό μορφή μικρών στιγμάτων, ενώ σε έντονη προσβολή τα πέταλα εμφανίζουν καστανό χρωματισμό και μαλακή σήψη. Το παθογόνο προκαλεί ιδιαίτερα σοβαρές ζημιές στα κομμένα άνθη κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης ή της μεταφοράς τους, λόγω της υψηλής υγρασίας που επικρατεί στους χώρους αυτούς.

Ευνοϊκές συνθήκες για την εμφάνιση και ανάπτυξη της ασθένειας είναι υψηλή υγρασία και θερμοκρασία 15°C. Ο μύκητας μολύνει τους φυτικούς ιστούς συνήθως μέσω πληγών, ενώ η διαχείμασή του επιτυγχάνεται με τη βοήθεια σκληρωτίων, τα οποία σχηματίζονται κάτω από την επιδερμίδα των προσβεβλημένων φυτικών οργάνων.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται τα παρακάτω καλλιεργητικά και χημικά μέτρα:

α. Καλλιεργητικά μέτρα.

- Αποφυγή πυκνής φύτευσης με σκοπό τη μείωση της υγρασίας του περιβάλλοντος.
- Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες θα πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες αυξομειώσεις της θερμοκρασίας που συντελούν στη συμπύκνωση των υδρατμών και την επικάλυψη δροσιάς στα φυτά.
- Αφαίρεση και καταστροφή με κάψιμο ή παράχωμα όλων των προσβεβλημένων φυτικών οργάνων αμέσως μετά την εμφάνιση της ασθένειας. Επιπλέον τα φυτά θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα από νεκρούς ιστούς, που αποτελούν εστίες μόλυνσης και πύλες εισόδου του παθογόνου στο φυτό.

β. Χημικά μέτρα.

Τα μυκητοκτόνα που συνιστώνται για την αντιμετώπιση του μύκητα *Botrytis cinerea* ανήκουν σε δύο κατηγορίες:

A. Στα μεγάλο φάσματος δράσης, προστατευτικά οργανικά μυκητοκτόνα όπως τα dichlofluanid, chlorothalonil, thiram, και

B. Στα εξειδικευμένης δράσης διασυστηματικά μυκητοκτόνα, που ανήκουν στην ομάδα των βενζιμιδαζολικών (benomyl, carbendazim, thiophanate methyl) και στην ομάδα των δικαρβοξιμιδικών (vinclozolin, procymidone, iprodione).

Τα μυκητοκτόνα της κατηγορίας B πρέπει να εφαρμόζονται σε εναλλαγή ή σε μίγματα με εκείνα της κατηγορίας A για την αποφυγή ανάπτυξης ανθεκτικών στελεχών του μύκητα. Τα τελευταία χρόνια έχει διαπιστωθεί σε πολλές περιοχές της χώρας παρουσία μεγάλου ποσοστού ανθεκτικών στα βενζιμιδαζολικά στελεχών του



παθογόνου, ενώ έχουν αναφερθεί και περιπτώσεις ανάπτυξης ανθεκτικότητας στα δικαρβοξυμιδικά μυκητοκτόνα κυρίως σε θερμοκήπια όπου έγινε υπερβολική χρήση αυτών των φαρμάκων. Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα μυκητοκτόνα vinclozolin και procymidone μπορεί να προκαλέσουν ανασχεση της βλάστησης ή και φυτοτοξικότητα σε ορισμένες ποικιλίες τριανταφυλλιάς.

### **Σκωρίαση (Παθογόνο: *Phragmidium* spp.)**

Η ασθένεια εμφανίζεται νωρίς την άνοιξη αρχικά στην κάτω επιφάνεια των φύλλων ή σε άλλα πράσινα όργανα του φυτού υπό μορφή κίτρινων ή πορτοκαλί φλυκταινών που περιέχουν τα σπόρια του μύκητα (αικιδιοσπόρια). Με την πάροδο του χρόνου οι φλύκταινες μεγαλώνουν ενώ στην πάνω επιφάνεια των φύλλων εμφανίζονται πορτοκαλί ή καστανές κηλίδες. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού στα προσβεβλημένα φύλλα



**Εικόνα 10: Καρποφορίες του μύκητα *Phragmidium* spp. Στην κάτω επιφάνεια φύλλου τριανταφυλλιάς.**

εμφανίζονται ερυθροπορτοκαλί φλύκταινες που περιέχουν τα ουρεδοσπόρια του μύκητα. Σε έντονη προσβολή παρατηρείται αποφύλλωση, ιδίως των ευαίσθητων ποικιλιών τριανταφυλλιάς. Στο τέλος καλοκαιριού ή αρχές φθινοπώρου στα προσβεβλημένα όργανα του φυτού εμφανίζονται μελανές φλύκταινες, οι οποίες παράγουν σπόρια (τελειοσπόρια) που μολύνουν τους νέους φυτικούς ιστούς την άνοιξη. Οι μύκητες των σκωριάσεων μπορούν επίσης να προσβάλλουν τους νεαρούς βλαστούς και τα σέπαλα των ανθέων. Αποτέλεσμα των προσβολών αυτών είναι η παραμόρφωση των βλαστών, των φύλλων ή των σέπαλων και η πρόωρη πτώση των φύλλων.

Τα μολύσματα (σπόρια) των παθογόνων των σκωριάσεων μεταφέρονται με τον άνεμο και μολύνουν τον ξενιστή μέσω των στοματίων. Ευνοϊκές συνθήκες για τη μόλυνση είναι θερμοκρασία 18-21°C και παρουσία υγρασίας για 2-4 ώρες. Η

διαχείμαση των παθογόνων επιτυγχάνεται υπό μορφή τελιοσπορίων που σχηματίζονται στα προσβεβλημένα φυτικά υπολείμματα της καλλιέργειας.

Για την αντιμετώπιση των σκωριάσεων συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα:

- Αφαίρεση και καταστροφή με κάψιμο των προσβεβλημένων φυτικών οργάνων κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά το τέλος της καλλιεργητικής περιόδου.
- Ψεκάσμοι των φυτών με τα μυκητοκτόνα triforine ή oxycarboxin σύμφωνα με τις οδηγίες των παρασκευαστών.

### **Περονόσπορος (Παθογόνο: *Peronospora sparsa*)**

Ο μύκητας προσβάλλει κυρίως τα νεαρά όργανα του φυτού όπως φύλλα, βλαστούς, κάλυκες και πέταλα ανθέων. Στα φύλλα τα συμπτώματα εμφανίζονται υπό μορφή ιωδών ή σκούρων καστανών κηλίδων ακανόνιστου σχήματος. Με την πάροδο του χρόνου τα φύλλα γίνονται χλωρωτικά και πέφτουν πρόωρα. Σε μερικές περιπτώσεις τα συμπτώματα στα φύλλα μοιάζουν με εγκαύματα όπως εκείνα που προκαλούνται από τοξικότητες



**Εικόνα 11: Φύλλο τριανταφυλλιάς προσβεβλημένο από το παθογόνο *Peronospora sparsa*.**

φαρμάκων. Στους βλαστούς τα συμπτώματα εμφανίζονται υπό μορφή μικρών κηλίδων ή μεγαλύτερων περιοχών (μήκος > 2 cm), ιώδους ή μελανού χρώματος. Παρόμοιες κηλίδες παρατηρούνται στους κάλυκες και τα πέταλα των ανθέων. Κάτω από συνθήκες υψηλής υγρασίας και χαμηλών θερμοκρασιών, στα προσβεβλημένα φυτικά όργανα και ιδίως στην κάτω επιφάνεια των φύλλων, σχηματίζονται οι γκρίζες καρποφορίες του μύκητα, σε αντίθεση με το ωίδιο όπου οι καρποφορίες σχηματίζονται και στις δύο επιφάνειες των φύλλων.

Ευνοϊκές συνθήκες για τη μόλυνση των φυτών από το παθογόνο είναι παρουσία υψηλής υγρασίας (> 85%) στο περιβάλλον και θερμοκρασία 18°C. Ο μύκητας διαχειμάζει στους προσβεβλημένους βλαστούς υπό μορφή μυκηλίου και ωοσπορίων.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστώνται τα παρακάτω μέτρα:

- Αφαίρεση και καταστροφή με κάψιμο όλων των προσβεβλημένων φυτικών οργάνων.

- Μείωση της υγρασίας του περιβάλλοντος στο θερμοκήπιο με καλό αερισμό του χώρου ή και με αύξηση της θερμοκρασίας στους 27°C. Η υγρασία δεν θα πρέπει να είναι υψηλότερη από 85% για διάστημα μεγαλύτερο των 3 ωρών.
- Ψεκασμοί των φυτών με ένα από τα παρακάτω μυκητοκτόνα: captan, maneb, zineb ή χαλκούχα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα χαλκούχα μυκητοκτόνα μπορεί να επιφέρουν καθυστέρηση στη βλάστηση.

### **Μελανή κηλίδωση** (Παθογόνο: *Diplocarpon rosae*, α.μ. *Marssonina rosae*)

Η ασθένεια αποτελεί πρόβλημα κυρίως στις υπαίθριες καλλιέργειες τριανταφυλλιάς, όπου κάτω από ευνοϊκές συνθήκες μπορεί να πάρει διαστάσεις επιδημίας. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι η παρουσία στην πάνω επιφάνεια των φύλλων μελανών, κυκλικών (διάμετρος 2-12mm) ή ακανόνιστου σχήματος κηλίδων, οι οποίες εμφανίζουν ακτινωτή περιφέρεια, ενώ οι ιστοί γύρω από τις κηλίδες είναι χλωρωτικοί. Με τη πάροδο του χρόνου η χλώρωση επεκτείνεται σε όλη την επιφάνεια του φύλλου με αποτέλεσμα την πρόωρη πτώση του. Κηλίδες παρόμοιες με εκείνες των φύλλων μπορεί να εμφανιστούν στους βλαστούς, στα σέπαλα και πέταλα των ανθέων και στους καρπούς. Σε αρκετές περιπτώσεις στις κηλίδες παρατηρείται παρουσία μικρών, μελανών στιγμάτων που είναι τα ακέρβουλα του μύκητα.



**Εικόνα 12:** Χαρακτηριστικές κηλίδες στα φύλλα μετά από προσβολή του μύκητα *Diplocarpon rosae*

Ευνοϊκές για την ασθένεια συνθήκες είναι θερμοκρασία μεταξύ 19 και 27°C και παρουσία υγρασίας υπό μορφή δρόσου ή σταγονιδίων βροχής στις φυλλικές επιφάνειες για τουλάχιστον επτά ώρες. Κάτω από αυτές τις συνθήκες τα συμπτώματα εμφανίζονται μέσα σε τρεις έως τέσσερις ημέρες από τη μόλυνση. Στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες ο μύκητας παραμένει ενεργός καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Για την αντιμετώπιση του παθογόνου συνιστώνται τα παρακάτω καλλιεργητικά και χημικά μέτρα:

α. Καλλιεργητικά μέτρα

- Αποφυγή άρδευσης με τεχνητή βροχή ή διαβροχής του φυλλώματος. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται σύστημα τεχνητής βροχής, θα πρέπει να εφαρμόζεται τις πρωινές ώρες, ώστε με την αύξηση της θερμοκρασίας κατά τη διάρκεια της ημέρας να επιτυγχάνεται στέγνωμα του φυλλώματος μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα.
- Αποφυγή πυκνής φύτευσης με σκοπό τη μείωση της υγρασίας στο περιβάλλον.
- Αφαίρεση και καταστροφή με φωτιά των προσβεβλημένων φύλλων και βλαστών με σκοπό τη μείωση των πηγών πρωτογενούς μόλυσματος.

#### β. Χημικά μέτρα

- Ψεκασμός των φυτών με ένα από τα παρακάτω μυκητοκτόνα: carbendazim, dichlofluanid (συνιστάται δοκιμαστική εφαρμογή γιατί μερικές ποικιλίες μπορεί να παρουσιάσουν ευαισθησία στο μυκητοκτόνο), dithianon, mancozeb, maneb, zineb, triforine ή myclobutanil.

### 10.3 Βακτηριολογικές Ασθένειες

#### Καρκίνος της τριανταφυλλιάς (Παθογόνο: *Agrobacterium tumefaciens*)

Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα της αρρώστιας είναι η δημιουργία καρκινικών όγκων στο λαιμό, τις ρίζες και τους βλαστούς. Επίσης συνηθισμένη είναι η περίπτωση δημιουργίας όγκων στις τομές που προκαλούνται από την αφαίρεση (ξεμάτιασμα) των οφθαλμών στα μοσχεύματα.

Σχετικά με τη βιολογία του παθογόνου, την επιδημιολογία και καταπολέμηση της αρρώστιας ισχύουν όσα αναφέρονται για τον



Εικόνα 13: Καρκίνος τις τριανταφυλλιάς

καρκίνο των πυρηνοκάρπων. Επειδή η τριανταφυλλιά πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα και καλλιεργείται και σε θερμοκήπια θα μπορούσαν να συσταθούν ακόμη:

- Λήψη μοσχευμάτων από υγιείς μητρικές φυτείες.

- Απολύμανση των ψαλιδιών και άλλων εργαλείων κοπής με φορμόλη 5% σε νερό.
- Απολύμανση του άμμου ή άλλων υλικών στρωμάτωσης των μοσχευμάτων με ατμό ή βρωμιούχο μεθύλιο.
- Απολύμανση του εδάφους του θερμοκηπίου με ατμό ή βρωμιούχο μεθύλιο.
- Εφαρμογή της βιολογικής μεθόδου προστασίας των μοσχευμάτων, έρριζων ή εμβολιασμένων.

#### 10.4 Ιολογικές Ασθένειες

##### Μωσαϊκό της τριανταφυλλιάς (rose mosaic).

Ασθένεια κοσμοπολίτικη. Παρατηρείται και στην Ελλάδα με μικρή συχνότητα. Χαρακτηρίζεται από ποικιλία χρωματικών συμπτωμάτων, όπως χλωρωτικά γραμμικά σχέδια στα φύλλα, συχνά τύπου "φύλλον δρυός", δακτυλιωτή κηλίδωση, ποικιλοχλώραση, χλωρωτική ή κίτρινη δικτύωση, χλωρωτικά ή κίτρινο μωσαϊκό και χλωρωτική ή κίτρινη ταινίωση, κυρίως κατά την άνοιξη. Δεν



Εικόνα 14: Ο ιός του μωσαϊκού της τριανταφυλλιάς.

παρατηρείται πρόβλημα στην παραγωγή ανθέων, αν και οι μεταχρωματισμοί των φύλλων θα μπορούσαν να αποτελούν παράγοντα μειωτικό της ποιότητας των δρεπομένων ανθέων, εάν η συχνότητα της ασθeneίας ήταν υψηλή, πράγμα όμως που δεν συμβαίνει συνήθως. Τα προσβεβλημένα φυτά, όμως, μπορεί να εμφανίζουν μειωμένη ζωηρότητα και μειωμένη αντοχή στο χειμερινό ψύχος. Εμφανίζεται ιδιαίτερα σε ποικιλίες αμερικανικής προελεύσεως. Ο παθογόνος ιός είναι ο ιός του μωσαϊκού της τριανταφυλλιάς (rose mosaic virus, RMV), ο οποίος γενικά σχετίζεται με απομονώσεις του ιού της νεκρωτικής δακτυλιωτής κηλιδώσεως των πυρηνοκάρπων (primus necrotic ringspot ilarvirus. PNRSV). Παρόμοια συμπτώματα στην τριανταφυλλιά έχουν βρεθεί σε μολύνσεις του PNRSV. απλές ή μικτές με τον ιό του μωσαϊκού της μηλιάς (apple mosaic ilarvirus. ApMY). θεωρούμενο και ως συνώνυμο

του RMV από τον Fulton και με τον ιό του μωσαϊκού της αραβίδας (arabis mosaic perovirus, AMV). Θεωρείται δε ότι η ποικιλότητα των συμπτωμάτων στην τριανταφυλλιά οφείλεται και στους συνδυασμούς των ανωτέρω ιών και των φυλών τους ως παθογόνων αιτίων.

### **Λανθάνων νηποϊός της δακτυλιωτής κηλιδώσεως της φράουλας** (strawberry latent ringspot nepovirus-SLRV).

Είναι ιός με ευρύτατο κύκλο φυσικών ξενιστών. Στην Αγγλία θεωρείται ως το πλέον σοβαρό ιολογικό παθογόνο της τριανταφυλλιάς.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα αποτελούν οι μικροί γωνιώδεις κίτρινοι λεκέδες στα φύλλα και η σοβαρή μείωση του μεγέθους των βλαστών και των φύλλων. Δεν είναι ασυνήθεις οι μικτές μολύνσεις με τους προαναφερθέντες ιούς.



**Εικόνα 15: Φύλλα που έχουν προσβληθεί από τον SLRV**

### **Ράβδωσητριανταφυλλιάς (Παθογόνο: rose streak virus. RSV).**

Χαρακτηριστικά συμπτώματα αποτελούν οι πρασινοκαφέ δακτύλιοι και ταινιώση των νευρώσεων στα ανεπτυγμένα φύλλα, καθώς και η πρόωρη φυλλόπτωση.

### **Μαρασμός της τριανταφυλλιάς (rose wilt)**

Αγνώστου παθογόνου αιτίου. Περιεγράφη το πρώτον στη Ν. Ζηλανδία και Αυστραλία και αργότερα σε άλλες χώρες. Έχει αναφερθεί να προκαλεί σοβαρό πρόβλημα στη Βουλγαρία. Χαρακτηριστικά συμπτώματα αποτελούν το καρούλιασμα των φύλλων προς τα κάτω, η εκτεταμένη διαφάνεια των νευρώσεων, η επιναστία και η πρόωρη φυλλόπτωση. Επίσης, η βλαστοί είναι συνήθως αδύνατοι

στο σημείο εμβολιαστικής προσφύσεως. Τα φύλλα των πρασινόφυλλων ποικιλιών τείνουν να εμφανίσουν χλώρωση και των ερυθρόφυλλων ξεπλυμένο ερυθρό χρώμα. Εγκατεστημένα φυτά εμφανίζουν γενική κατάπτωση, βασιπέταλο νέκρωση και απώλεια της κυριαρχίας της κορυφής. Κατά τη άνοιξη, η εκπτυσσόμενη βλάστηση εμφανίζεται υπό μορφή σφαιρών (leaf balling) και ροζετών, με μικρά και κυρτωμένα προς τα έσω φύλλα. Τα φυτά εμφανίζουν μειωμένη ζωηρότητα, βασιπέταλο νέκρωση (βαθμιαία νέκρωση από την κορυφή προς τη βάση) και τελικά νεκρώνονται.

### **Ποικιλόχρωση των ανθέων της τριανταφυλλιάς (rose flower break)**

Αγνώστου αιτιολογίας. Από τις Ευρωπαϊκές χώρες έχει αναφερθεί στην Αγγλία. Λίγα είναι γνωστά για την οικονομική της σημασία, η οποία όμως είναι δυνητικώς μεγάλη λόγω της σοβαρής μειώσεως της ποιότητας των ανθέων. Πράγματι, προκαλεί έντονη παραμόρφωση της περιμέτρου των πετάλων και έντονη ανάπτυξη χρώματος στα νεύρα των πετάλων.

### **Σκούπα της μάγισσας των ανθέων της τριανταφυλλιάς (rose flower proliferation)**

Το κέντρο του άνθους επιμηκύνεται σε ποδίσκο, ο οποίος φέρει άλλο άνθος. Έχει περιγραφεί στην Ιταλία, αλλά έχει παρατηρηθεί και στην Ελλάδα. Μερικές ποικιλίες εμφανίζουν παρόμοια συμπτώματα σε περιπτώσεις υπερβολικής λιπάνσεως αζώτου. Μία άλλη ανωμαλία έχει περιγραφεί στην Αγγλία, όπου τα πέταλα είναι πράσινα και φυλλόμορφα.



**Εικόνα 16: Σύμπτωμα του rose flower proliferation**

Τα αίτια και των δύο αυτών ανωμαλιών είναι άγνωστα.

Η μετάδοση των ασθενειών αυτών γίνεται με τη χρησιμοποίηση μολυσμένων εμβολίων, μοσχευμάτων και έρριζων φυτών. Για την καταπολέμηση τους επομένως συνιστάται η αποφυγή μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού. Μέσα στην

καλλιέργεια πρέπει να επισημαίνονται και απομακρύνονται τα φυτά που εμφανίζουν συμπτώματα. Ιδιαίτερη σημασία έχει ο μαρασμός της τριανταφυλλιάς, για την αποφυγή του οποίου απαιτούνται μέτρα φυτοϋγειονομικού ελέγχου (φυτοκαραντίνα), για την αποφυγή εισόδου σε αμόλυντη χώρα όπως η Ελλάδα.

## 10.5 Τροφοπενίες

### Αζώτου

Μικροί, λεπτοί βλαστοί, φύλλα χλωρωτικά, κιτρινοπράσινα, μέγεθος μικρότερου του κανονικού στη νεαρά ηλικία και αργότερα γίνονται πορτοκαλόχρωμα με περιφερειακές νευρώσεις. Πρώιμη πτώση φύλλων, χλώρωση διάχυτη.

Τα συμπτώματα είναι εντονότερα στη βάση των φυτών και εξαπλώνονται στην κορυφή. Παρατηρείται σε αμμώδη, φτωχά, διαπερατά εδάφη, χωρίς πολύ οργανική ουσία και όταν γίνονται υπερβολικές αρδεύσεις.



Εικόνα 17: Τροφοπενία αζώτου.

### Φωσφόρου

Φύλλα μικρά σκουροπράσινα με πορφυρή απόχρωση και πέφτουν πρώιμα. Στελέχη ασθενικά μειωμένης ανάπτυξης. Τα συμπτώματα εμφανίζονται από τη βάση προς την κορυφή και είναι διάχυτα όπως στην έλλειψη αζώτου.



Εικόνα 18: Τροφοπενία φωσφόρου.



## **Καλίου**

Φύλλα πράσινα με καφετιά εύθραυστα άκρα. Ξεραίνονται τα φύλλα προς την άκρη του ελάσματος κυρίως της βάσης του φυτού.

## **Σιδήρου**

Παρουσιάζεται η χαρακτηριστική χλώρωση των φύλλων της κορυφής κυρίως όπου το έλασμα κιτρινίζει ενώ τα νεύρα παραμένουν πράσινα. Σιγά-σιγά η χλώρωση επεκτείνεται και προς τη βάση του φυτού.



**Εικόνα 19: Τροφοπενία σιδήρου.**

## **Μαγνησίου**

Παρουσιάζεται κυρίως όταν γίνει υπερλίπανση με κάλιο που ανταγωνίζεται το μαγνήσιο. Παρουσιάζεται χλώρωση των φύλλων, ιδιαίτερα στο κέντρο του ελάσματος με νεκρωτικές κηλίδες. Η χλώρωση εμφανίζεται στη βάση του φυτού και επεκτείνεται στην κορυφή.

## **Βορίου**

Φύλλα, βλαστοί κακοσχηματισμένοι με νέκρωση της κορυφής και σχηματισμό της πλευρικών μικρών κακοσχηματισμένων μπουμπουκιών. Παρουσιάζεται κυρίως όταν η περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο είναι υψηλή.

# ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΙΑΦΟΡΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ ΣΤΗΝ ΥΔΡΟΠΟΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΑΣ ΓΙΑ ΔΡΕΠΤΟ ΑΝΘΟΣ

## 1. Εισαγωγή

Στις μέρες μας η καλλιέργεια δρεπτών ανθέων και συγκεκριμένα της τριανταφυλλιάς έχουν εντατικοποιηθεί κατά πολύ. Σύγχρονα θερμοκήπια χρησιμοποιούνται πλέον, εξοπλισμένα με συστήματα τελευταίας τεχνολογίας με μόνο σκοπό την αύξηση της παραγωγής αλλά και της ποιότητας των παραγόμενων ανθέων. Τέτοια συστήματα είναι και τα συστήματα υδροπονίας που διαδίδονται συνεχώς και στον Ελλαδικό χώρο της καλλιέργειας τριανταφυλλιάς για δρεπτό άνθος. Πολλές είναι οι μελέτες που γίνονται για την βελτίωση των συστημάτων υδροπονίας με την χρήση της θέρμανσης να έχει σημαντικό ρόλο στις μελέτες αυτές. Εξαιτίας του ότι έχει βρεθεί η θέρμανση του ριζοστρώματος να αποδίδει καλύτερα στην υδροπονική καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς από ότι την συμπληρωματική θέρμανση του αέρα στο θερμοκήπιο, οι μελέτες έχουν επικεντρωθεί σε αυτό το κομμάτι.

Ο Moss ( 1984 ) χρησιμοποιώντας τις ποικιλίες Piona, Mercedes και Sonia σε NFT παρατήρησε αυξημένη παραγωγή όταν η θερμοκρασία του ριζοστρώματος ήταν 25°C. Ο ίδιος αναφέρει τι η Mercedes (εμβολιασμένη σε R.multiflora) παρουσίασε 100 % αυξημένη παραγωγή όταν η θερμοκρασία του ριζοστρώματος ήταν επίσης 25°C, χωρίς ταυτόχρονη θέρμανση της ατμόσφαιρας. Παρατήρησε επίσης ότι οι επίδραση αυτή στην χειμερινή παραγωγή διατηρήθηκε και κατά την διάρκεια του καλοκαιριού.

Αυξημένη επίσης παραγωγή κατά 7.5-47 % εξαρτώμενη πάντα από την ποικιλία καθώς και αύξηση στην συγκέντρωση του N<sup>+</sup>, Ca<sup>+2</sup> και Mg<sup>+2</sup> τους φυτικούς ιστούς παρατήρησε και ο Chunk et al, ( 1996 ) χρησιμοποιώντας τις ποικιλίες Carl red, Dolores και Tineke αναπτυσσόμενες σε Rockwool.

Ο Marcelis (1995) αναφέρει πως ο χρόνος μέχρι το σπάσιμο του λήθαργου των ακραίων οφθαλμών μειώθηκε με αυξανόμενη θερμοκρασία, όπως συνέβη και στην περίοδο ανάπτυξης μέχρι την συγκομιδή.

Παρόμοιες παρατηρήσεις έκανε και ο Janneke et al (1998), αναφέρει επίσης ότι το σπάσιμο του λήθαργου των κατώτερων οφθαλμών έχει την τάση να εμφανίζεται

αργότερα στις υψηλότερες θερμοκρασίες, καθώς και το ότι η μορφολογία της ρίζας επηρεάζεται από την θερμοκρασία του ριζοστρώματος.

Οι απόψεις οι οποίες επικρατούν για την επίδραση της θέρμανσης του ριζοστρώματος σε πολλά είδη φυτών καθώς και στο τριαντάφυλλο είναι συγκεχυμένες. Σε αυτές που παρουσιάζεται θετική επίδραση, τα επίπεδα θερμοκρασίας είναι μεταξύ 24-25°C (Sonneveld, 1991). Πιθανώς η διαφορετική επίδραση μπορεί να εξηγηθεί μέσω των διαφορετικών θερμοκρασιών ατμόσφαιρας που επικράτησαν στα διάφορα πειράματα.

Σε αυτή την εργασία μελετήθηκε η επίδραση της θέρμανσης του υποστρώματος σε διαφορετικούς υποδοχείς με σκοπό εξεταστεί εάν και πόσο επηρεάζεται η παραγωγή και η ποιότητα των ανθέων σε υδροπονική καλλιέργεια τριανταφυλλιάς της ποικιλίας Akito, κατά την θέρμανση του υποστρώματος με σύστημα κεντρικής θέρμανσης (καλοριφέρ) με διανομή του θερμού νερού με ειδικές πλαστικές σπιδάλ σωλήνες θέρμανσης στο ύψος των φυτών τόσο κατά την χειμερινή όσο και την ανοιξιάτικη περίοδο παραγωγής.

## **2. Υλικά και Μέθοδοι**

Στις 21 Σεπτεμβρίου στην περιοχή του αγροκτήματος του Α.Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου και σε χώρο που διαθέτει το εργαστήριο ανθοκομίας έγινε η εγκατάσταση της καλλιέργειας τριανταφυλλιάς. Το υλικό κατασκευής του θερμοκηπίου αποτελείτο από χάλυβα και έφερε υλικό κάλυψης από μαρτελέ γυαλί με 80% περατότητα του ηλιακού φωτός. Για την πραγματοποίηση του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν νέα αυτόριζα φυτά τριανταφυλλιάς, ριζοβολημένα σε υδροπονικό πετροβάμβακα, της ποικιλίας Akito™ τα χαρακτηριστικά της οποίας αναφέρονται στον πίνακα 5.

Σαν υπόστρωμα για την καλλιέργεια χρησιμοποιήθηκε μίγμα από Cocosoil και περλίτη σε αναλογία 3:1 κατ' όγκο ( $V/V$ ). Το υπόστρωμα αυτό τοποθετήθηκε σε πέντε διαφορετικούς υποδοχείς :

- Γλάστρα πολυαιθυλενίου (PE), 10 lt, μαύρου χρώματος
- Ανοιχτό κουτί πολυεστέρα, 20 lt, λευκού χρώματος
- Κλειστό κουτί πολυεστέρα, 20 lt, λευκού χρώματος
- Σάκος υδροπονίας (growth bag), 40 lt
- Κωνική γλάστρα πολυαιθυλενίου (PE), 10 lt, μαύρου χρώματος

**Πίνακας 5: Χαρακτηριστικά της ποικιλίας Akito™**

Εμπορικό όνομα	Akito , TAnotika
Δημιουργήθηκε	Από τον Mathias Tantau στην Γερμανία το 1974
Χρώμα	Λευκό
Άρωμα	Μέτριο
Διάμετρος άνθους	10 cm
Άκανθες	Ναι
Μήκος στελέχους	61-71 cm
Ζωή στο βάζο	12-14 ημέρες
Ετήσια παραγωγή	220
Προέλευση (γόνοι)	Zorina x Nordia

Οι υποδοχείς στη συνέχεια τοποθετήθηκαν σε σιδερένια πλαίσια έτσι ώστε τα φυτά να βρίσκονται σε ικανοποιητικό ύψος (50cm) από το έδαφος, στοιχείο που βοήθα να γίνονται με μεγαλύτερη ευκολία οι διάφορες καλλιεργητικές εργασίες αλλά και για να μπορεί να γίνει και η συλλογή του διαλύματος απορροής από το στραγγιστικό δίκτυο. Η τοποθέτηση των υποδοχέων έγινε με τέτοιο τρόπο ώστε να τηρούνται στο πειραματικό σχέδιο τυχαίες ομαδοποιήσεις με 2 επίπεδα θερμότητας(θέρμανση – μη θέρμανση) x 4 υποδοχείς x 4 επαναλήψεις = 32 πειραματικά τεμάχια με 8 φυτά ανά τεμάχιο όπως περιγράφονται και στην εικόνα 20.

Ακολούθησε η εγκατάσταση του αρδευτικού δικτύου για το οποίο χρησιμοποιήθηκαν σωλήνας PE διαμέτρου, Ø40mm για το δευτερεύον δίκτυο, Ø20mm για το τριτεύον δίκτυο. Επίσης στους τριτεύοντες αγωγούς τοποθετήθηκαν σωληνίσκοι τύπου spraggeti διαμέτρου Ø3mm, των οποίων το ελεύθερο άκρο ενώνονταν με σταλακτήρα παροχής 4 lt/h. Για την καλύτερη και περισσότερο ομοιόμορφη κατανομή του θρεπτικού διαλύματος σε κάθε φυτό αναλογούσε ένας σταλακτήρας.

1aI	2aI	3aI	4aI
1aII	2aII	3aII	4aII
1aIII	3aIII	2aIII	4aIII
1aIV	2aIV	3aIV	4aIV
1βI	2βI	3βI	4βI
1βII	3βII	2βII	4βII
1βIII	2βIII	3βIII	4βIII
1βIV	3βIV	2βIV	4βIV
5βI	5βII	5βIII	5βIV

Υποδοχείς

1. Γλάστρα ( 10 /t ) 8 φυτά / επανάληψη
2. Κουτιά πολυεστέρα ανοικτά 4 φυτά / επανάληψη
3. Κουτιά πολυεστέρα κλειστά 4 φυτά / επανάληψη
4. Σάκος ( 40 /t ) 8 φυτά / επανάληψη
5. Γλάστρα κωνική ( 10 /t ) 10 φυτά / επανάληψη

Θέρμανση

- α. Με θέρμανση υποστρώματος
- β. Χωρίς θέρμανση υποστρώματος

Επεμβάσεις

1α, 1β, 2α, 2β, 3α, 3β, 4α, 4β, 5β

Επανάληψεις

I , II , III , IV

Εικόνα 20: Πειραματικό σχέδιο καλλιέργειας

Η θρέψη των φυτών της καλλιέργειας έγινε με σύστημα υδροπονίας ανοικτού τύπου σύμφωνα με την συνταγή θρέψης που δίνεται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6: Συνταγή θρεπτικού διαλύματος υδροπονίας που χρησιμοποιήθηκε στην εργασία

Είδος διαλύματος	EC dS/m	K meq/l	Ca meq/l	Mg meq/l	N : K meq/meq	Fe μmol/l	Mn μmol/l	Zn μmol/l	Cu μmol/l	B μmol/l	Mo μmol/l
Θρεπτικό διάλυμα άρδευσης	1,6	4,5	6,5	2,25	2,8	25	5	3,5	0,75	20	0,5
Θρεπτικό διάλυμα στο περιβάλλον της ρίζας	2,2	5,0	10,0	6,0	2,6	25	3	3,5	1	20	-

Η φύτευση έγινε με γνώμονα την χωρητικότητα των υποδοχέων καθώς δεν ήταν όλοι οι τύποι υποδοχέων του ίδιου μεγέθους. Έτσι για κάθε φυτό αναλογούσαν 5lt υποστρώματος. Συγκεκριμένα η πυκνότητα φύτευσης για κάθε υποδοχέα ήταν 2φυτά/γλάστρα, 4 φυτά / κουτί πολυεστέρα και 8 φυτά / growth bag.

Για το σύστημα θέρμανσης χρησιμοποιήθηκε ο λέβητας πετρελαίου που διαθέτει το εργαστήριο, έχοντας σαν φορέα θερμότητας το νερό το οποίο διοχετευόταν από ένα δίκτυο σωληνώσεων κατάλληλο για θέρμανση του εδάφους αλλά και του υποστρώματος, όπως και στην περίπτωση μας, σε θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις. Οι αγωγοί αυτοί εγκαταστάθηκαν στα πλαίσια στήριξης των υποδοχέων με τρόπο ώστε να εφάπτονται με, την περιφέρεια των γλαστρών, την κάτω επιφάνεια των κουτιών πολυεστέρα και των growth bag. Επίσης ο θερμοστάτης ρυθμίστηκε στους 25 °C ενώ το αισθητήριο τοποθετήθηκε σε ένα growth bag σε βάθος ανάλογο με το μέσο βάθος της ριζόσφαιρας.



Εικόνα 21: Αποψη του χώρου που διεξήχθη το πείραμα και της καλλιέργειας στην πλήρη ανάπτυξη της.

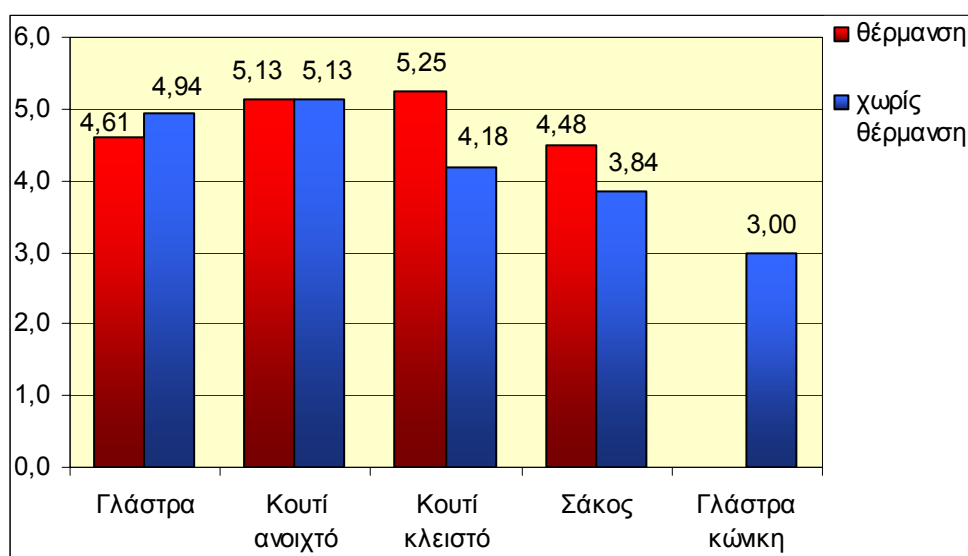
### 3. Αποτελέσματα

Με έναν πρώτο έλεγχο των αποτελεσμάτων του πειράματος μπορούμε να πούμε ότι, όπως φαίνεται και από τον πίνακα 7 ότι «καλά» αποτελέσματα έχουν δώσει οι επεμβάσεις με τα κουτιά πολυεστέρα και τα ανοικτά και τα κλειστά είτε αυτά ήταν θερμαινόμενα είτε μη θερμαινόμενα, αλλά και αυτές με τους σάκους (growth bag) στις επεμβάσεις με θέρμανση.

**Πίνακας 7: Αποτελέσματα μέσης παραγωγής ανθέων ανά φυτό, μέσου βάρους δρεπτού άνθους, μέσο μήκος δρεπτού άνθους, μέσο πάχος ανθικού στελέχους και μέση διάμετρος ανθοκεφαλής για κάθε επέμβαση.**

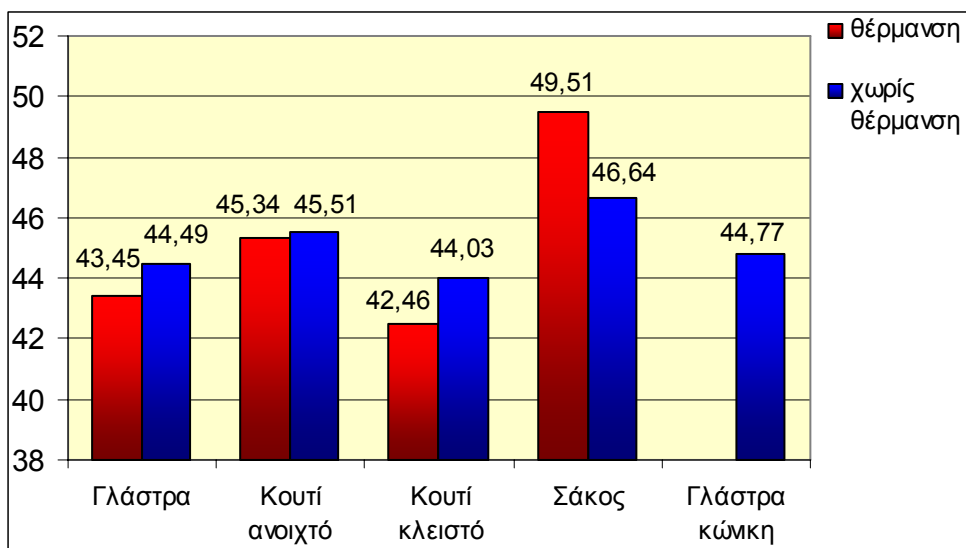
Επεμβάσεις		Μέσος αριθμός ανθέων	Βάρος (gr)	Μήκος (cm)	Πάχος στελέχους (mm)	Διάμετρος ανθοκεφαλής (mm)
Γλάστρα	θέρμανση	4,6	28,8	43,4	4,7	26,8
Κουτί ανοιχτό		5,1	30,6	45,3	5,0	27,3
Κουτί κλειστό		5,3	26,5	42,5	4,5	26,9
Σάκος		4,5	37,6	49,5	4,7	27,1
Γλάστρα	χωρίς θέρμανση	4,9	32,1	44,5	4,7	28,0
Κουτί ανοιχτό		5,1	32,8	45,5	4,7	27,6
Κουτί κλειστό		4,2	31,3	44,0	4,8	27,3
Σάκος		3,8	33,7	46,6	4,8	28,1
Γλάστρα κωνική		3,0	32,2	44,8	4,9	26,4

Αναλυτικότερα, όπως φαίνεται και στην εικόνα 22 οι επεμβάσεις με τις υψηλότερες αποδόσεις σε παραγωγή ανθέων ανά φυτό ήταν αυτές με τα ανοικτά κουτιά πολυεστέρα χωρίς όμως να παρουσιάζουν διαφορά στην παράγωγη μεταξύ θερμαινόμενων και μη θερμαινόμενων επεμβάσεων. Αντιθέτως στις επεμβάσεις με τα κλειστά κουτιά πολυεστέρα με θέρμανση, που είχαν και την υψηλότερη απόδοση σε παραγωγή, υπάρχει μια αξιόλογη διάφορα στην παράγωγη σε σχέση με την αντίστοιχη επέμβαση χωρίς θέρμανση. Επίσης σημαντική διαφορά ανάμεσα σε επεμβάσεις με θέρμανση και σε επεμβάσεις χωρίς θέρμανση υπάρχει και στην περίπτωση του σάκου (growth bag). Την ελάχιστη απόδοση είχε η γλάστρα σε σχήμα κώνου.



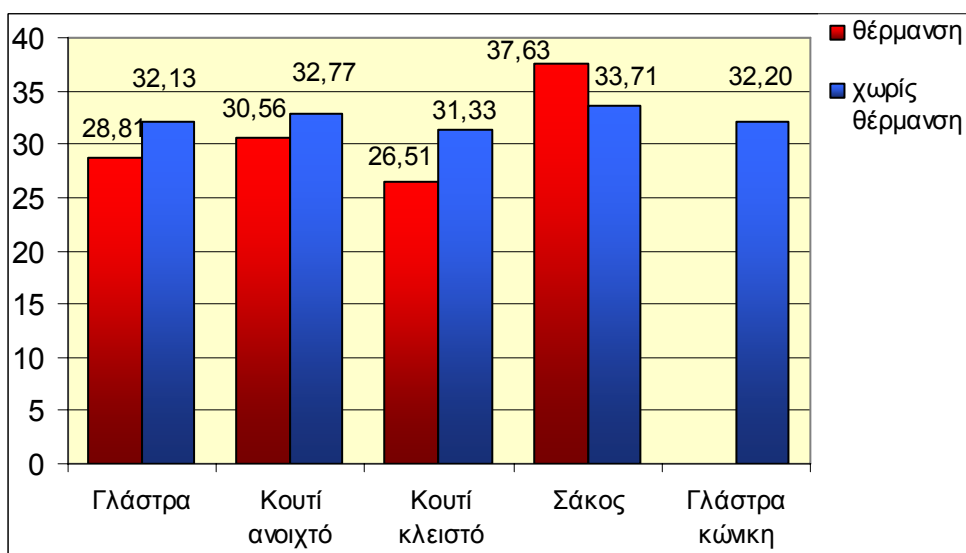
**Εικόνα 22: Παρουσίαση των αποτελεσμάτων μέσου όρου της παράγωγης ανθικών στελεχών ανά φυτό για κάθε επιμέρους επέμβαση.**

Έχοντας ως κριτήριο το μήκος (cm) ολόκληρου του δρεπτού άνθους (ανθικό στέλεχος και ανθοκεφαλή) την μεγαλύτερη μέση τιμή όπως φαίνεται και από την εικόνα 23 την έχει ο θερμαινόμενος σάκος υδροπονίας (growth bag) με μια εμφανή διαφορά από τις υπόλοιπες επεμβάσεις. Ο σάκος υδροπονίας είναι και πάλι αυτός που έχει την μεγαλύτερη μέση τιμή στις επεμβάσεις χωρίς θέρμανση ενώ η μέση τιμή του μήκους στην επέμβαση αυτή είναι μεγαλύτερη ακόμα και από τις υπόλοιπες επεμβάσεις με θέρμανση διαφορετικού υποδοχέα. Άξιο αναφοράς είναι ότι την μικρότερη μέση τιμή μήκους δρεπτού άνθους είχαν οι επεμβάσεις του θερμαινόμενου κλειστού κουτιού πολυεστέρα.



**Εικόνα 23: Αποτελέσματα του μέσου μήκους του δρεπτού άνθους όπως προέκυψαν από τις μετρήσεις για κάθε επέμβαση.**

Με κριτήριο το βάρος (gr) του δρεπτού άνθους παρατηρούμε ότι οι μέγιστες τιμές και οι ελάχιστες τιμές καθώς και η πλειοψηφία των τιμών των επιμέρους επεμβάσεων (εικόνα 24) ακολουθούν αυτές του μέσου μήκους του δρεπτού άνθους, ως συνέπεια της θετικής σχέσης μεταξύ μήκους και βάρους του δρεπτού άνθους.

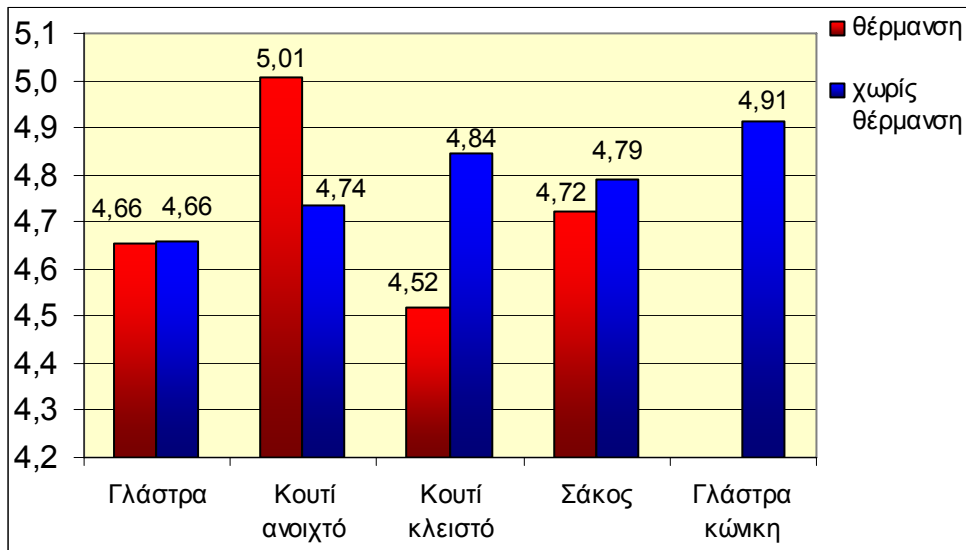


**Εικόνα 24: Μέσο βάρος δρεπτού άνθους για κάθε επέμβαση**

Εξετάζοντας τα αποτελέσματα των επεμβάσεων στην παράμετρο του πάχους του ανθικού στελέχους (εικόνα 25) παρατηρούμε ότι υπάρχουν μικρές αποκλίσεις στις τιμές από επέμβαση σε επέμβαση. Παρόλα αυτά μόνο η επέμβαση του

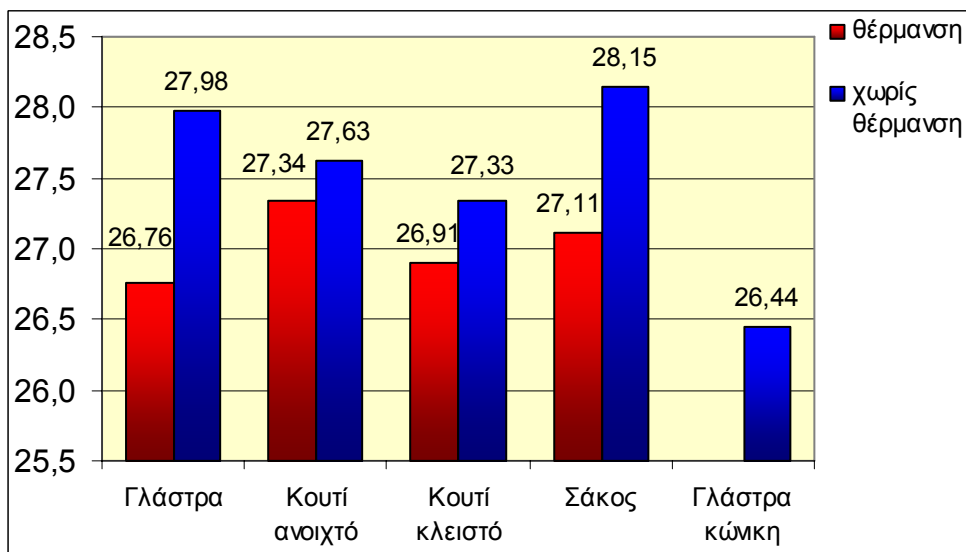


θερμαινόμενου κουτιού πολυεστέρα φαίνεται να διαφοροποιείται ελάχιστα παρουσιάζοντας την μέγιστη τιμή για μέσο πάχος του ανθικού στελέχους.



Εικόνα 25: Μέσο πάχος ανθικού στελέχους για τις επιμέρους επεμβάσεις

Παρόμοια αποτελέσματα έχουμε και όσον αφορά την διάμετρο της ανθοκεφαλής καθώς όπως φαίνεται και στην εικόνα 26 η μέσες τιμές της διαμέτρου δεν διαφοροποιούνται μεταξύ των επεμβάσεων παρά αποκλίνουν μεταξύ τους μόνο 1-2 mm.



Εικόνα 26: Μέση διάμετρος ανθοκεφαλής των επεμβάσεων του πειράματος

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα των πινάκων 8 και 9 που αφορούν τις χειμερινές και τις ανοιξιότικες συγκομιδές αντίστοιχα δεν φαίνεται να υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ τους.

**Πίνακας 8: Αποτελέσματα χειμερινών συγκομιδών σε παραγωγή ανθέων ανά φυτό, μέσο βάρος δρεπτού άνθους, μέσο μήκος δρεπτού άνθους, μέσο πάχος ανθικού στελέχους και μέση διάμετρος ανθοκεφαλής για τις επιμέρους επέμβαση.**

Επεμβάσεις		Μέσος αριθμός ανθέων	Βάρος (gr)	Μήκος (cm)	Πάχος στελέχους (mm)	Διάμετρος ανθοκεφαλής (mm)
Γλάστρα	θέρμανση	2,4	25,5	41,4	4,0	24,6
Κουτί ανοιχτό		2,3	26,5	44,6	4,5	25,1
Κουτί κλειστό		2,7	26,6	42,9	4,1	26,5
Σάκος		2,2	29,9	49,0	4,1	25,8
Γλάστρα	χωρίς θέρμανση	2,1	27,4	42,6	3,8	25,7
Κουτί ανοιχτό		2,2	29,3	44,3	3,8	24,9
Κουτί κλειστό		1,9	27,1	42,7	3,8	25,0
Σάκος		2,3	29,9	44,7	4,0	26,3
Γλάστρα κωνική		1,6	31,2	43,2	4,4	25,0

**Πίνακας 9: Αποτελέσματα ανοιξιότικων συγκομιδών σε παραγωγή ανθέων ανά φυτό, μέσο βάρος δρεπτού άνθους, μέσο μήκος δρεπτού άνθους, μέσο πάχος ανθικού στελέχους και μέση διάμετρος ανθοκεφαλής για τις επιμέρους επέμβαση.**

Επεμβάσεις		Μέσος αριθμός ανθέων	Βάρος (gr)	Μήκος (cm)	Πάχος στελέχους (mm)	Διάμετρος ανθοκεφαλής (mm)
Γλάστρα	θέρμανση	2,2	32,6	45,8	5,4	29,3
Κουτί ανοιχτό		2,8	35,0	46,2	5,6	29,8
Κουτί κλειστό		2,6	26,3	41,8	5,1	27,6
Σάκος		2,3	48,7	50,2	5,6	29,0
Γλάστρα	χωρίς θέρμανση	2,8	36,6	46,3	5,5	30,2
Κουτί ανοιχτό		2,9	36,3	46,8	5,7	30,3
Κουτί κλειστό		2,3	35,5	45,4	5,9	29,7
Σάκος		1,5	39,3	49,5	5,9	30,9
Γλάστρα κωνική		1,5	33,2	46,3	5,5	27,9

#### **4. Συζήτηση - Συμπεράσματα**

Βάση των αποτελεσμάτων της πειραματικής αυτής εργασίας μπορούμε να πούμε ότι η θέρμανση του υποστρώματος επέδρασε μάλλον θετικά στην καλλιέργεια της τριανταφυλλιάς ιδιαίτερα σε ορισμένους τύπους υποδοχέων.

Αν εξαιρέσουμε τις επεμβάσεις του σάκου υδροπονίας θερμαινόμενες και μη, στις υπόλοιπες επεμβάσεις τα αποτελέσματα είναι κάπως αντιφατικά και δυσκολοεξηγήτα. Αυτό ίσως οφείλεται στο η σχεδίαση του κυκλώματος της θέρμανσης έγινε με βάση τα growth bags εφόσον σε ένα από αυτά τοποθετήθηκε και ο θερμοστάτης του συστήματος.

Άξιο αναφοράς είναι επίσης ότι στις επεμβάσεις που είχαμε τις μεγαλύτερες παραγωγές ανά φυτό ήταν χαμηλότερη η ποιότητά τους και το αντίστροφο. Η παρατήρηση αυτή προκύπτει από τις επεμβάσεις του κλειστού κουτιού πολυεστέρα με θέρμανση και του σάκου με θέρμανση ή χωρίς.

Σε αυτό το σημείο μπορούμε να συμπεράνουμε επίσης ότι το υλικό κατασκευής των υποδοχέων παίζει πολύ μεγάλο ρολό στο πείραμα μας. Η θερμοαγωγιμότητα καθενός από αυτά είναι πολύ σημαντικά. Παραδείγματος χάρη το πλαστικό με το οποίο κατασκευάζονται τα growth bag είναι λεπτό οπότε η θερμότητα μπορεί μεν να το διαπερνά εύκολα αλλά δεν συγκρατείται εύκολα στο εσωτερικό τους καθώς επίσης το λευκό του χρώμα ανακλά την ηλιακή ακτινοβολία ενώ το αντίθετο συμβαίνει με τον πολυεστέρα, υλικό κατασκευής των κουτιών. Αυτό ίσως εξηγεί και την μικρή παράγωγη που έδωσε η επέμβαση του μη θερμαινόμενου σάκου υδροπονίας καθώς ήταν και ο πιο ευάλωτος υποδοχέας στις καιρικές συνθήκες.

Μια καλύτερη κατασκευή και σχεδίαση του πειράματος θα μπορούσε να δώσει καλύτερα αποτελέσματα. Έτσι η τοποθέτηση θερμοστάτη σε κάθε επέμβαση θα μας έδινε την θερμοκρασία κάθε υποδοχέα χωριστά και θα μπορούσαμε να διαπιστώσουμε την αποτελεσματικότητα του συγκεκριμένου τρόπου θέρμανσης στον καθένα. Επίσης αν οι σωλήνες θέρμανσης στην περίπτωση των κουτιών-υποδοχέων δεν περιορίζονταν από των πολυεστέρα, υλικό στο οποίο δεν μεταφέρεται εύκολα η θερμότητα, αλλά περνούσαν από το εσωτερικό των κουτιών μάλλον θα είχαμε καλύτερα αποτελέσματα, καθώς και μεγαλύτερη οικονομία από την εξοικονόμηση ενέργειας.

## **5. Βιβλιογραφία**

- Boodley J. W. 1998. Επιχειρηματική ανθοκομία I 2<sup>η</sup> έκδοση. Θερμοκηπιακές εγκαταστάσεις. ΙΩΝ. Αθήνα. 133 –157 σελ.
- Boodley J. W. 1998. Επιχειρηματική ανθοκομία II 2<sup>η</sup> έκδοση. Ανθοκηπευτικές καλλιέργειες. ΙΩΝ. Αθήνα. 341 – 359 σελ.
- Chunk, S.K.; Kim, W.H. and Y.J., Park, 1996. Effects of winter root-zone warming on the productivity and quality of cut rose. *In Proc. of the 9<sup>th</sup> International Congress on Soilless Culture*, I.S.O.S.C: 123-127 σελ.
- Durkin D. J. 1992. Introduction to Floriculture 2<sup>nd</sup> edition. Academic Press Inc. New York. 67 – 91 σελ.
- Μανιός Β. 1999. Υποστρώματα και συστήματα θερμοκηπιακών καλλιεργειών εκτός εδάφους. Σημειώσεις. Σχολή τεχνολογίας γεωπονίας. Ηράκλειο. 37-79, 83–89 σελ.
- Marcelis van Acker. C.A.M., 1995b. Effect of temperature on development and growth potential of axillary buds in roses. *Scientia Horticulturae*, 54: 143 - 153 σελ.
- Moss, G.I., 1984. The effects of root-zone warming on the yield and quality of roses grown in hydroponic system. *Journal of Horticultural Science*, 59(4): 549-558 σελ.
- Παπαδημητρίου Μ. 2002. Δρεπτά άνθη Ι. Σημειώσεις εργαστηρίου. Σχολή τεχνολογίας γεωπονίας. Ηράκλειο. 23-29, 37-42, 61 σελ.
- Παπαδημητρίου Μ. 2002. Δρεπτά άνθη Ι. Σημειώσεις θεωρίας. Σχολή τεχνολογίας γεωπονίας. Ηράκλειο. 30-48 σελ.
- Sonneveld, C, 1991a. Rockwool as a substrate for greenhouse crops. *Biotechnology in Agriculture and Forestry Vol. 17. High tech and micropropagation I* ( ed.by Y.P.S. Bajaj ), Springer-Verlag. Berlin Heildeberg.

Παράρτημα  
Αναλυτικές Μετρήσεις Πειράματος

Ημερομηνία 3-12-2004

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	0				
<b>1αII</b>	1	9,3	26,5	3	17
<b>1αIII</b>	1	15	41	4	20
<b>1αIV</b>	2	20,8	47	5	22,5
<b>2αI</b>	0				
<b>2αII</b>	0				
<b>2αIII</b>	1	16	42	5	22
<b>2αIV</b>	1	18,5	44	5	19
<b>3αI</b>	0				
<b>3αII</b>	0				
<b>3αIII</b>	0				
<b>3αIV</b>	1	19,5	35	4	23
<b>4αI</b>	0				
<b>4αII</b>	0				
<b>4αIII</b>	2	22,5	47	4,5	21
<b>4αIV</b>	0				
<b>1βI</b>	0				
<b>1βII</b>	0				
<b>1βIII</b>	1	26	43	4	29
<b>1βIV</b>	2	26	48	5,5	24
<b>2βI</b>	1	36	56	7	22
<b>2βII</b>	0				
<b>2βIII</b>	0				
<b>2βIV</b>	1	13	40	4	19
<b>3βI</b>	0				
<b>3βII</b>	0				
<b>3βIII</b>	0				
<b>3βIV</b>	0				
<b>4βI</b>	0				
<b>4βII</b>	0				
<b>4βIII</b>	1	19,5	38	4	23
<b>4βIV</b>	0				
<b>5βI</b>	0				
<b>5βII</b>	0				
<b>5βIII</b>	1	16,5	43	4	22
<b>5βIV</b>	0				

Ημερομηνία 8-12-2004

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	0				
1αII	0				
1αIII	4	18,5	44,75	4,625	23
1αIV	1	12	36	4	19
2αI	1	17	47	5	20
2αII	1	23	50	5	24
2αIII	1	20	46	6	24
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	0				
3αIII	3	20,5	48,6	7,25	24,3
3αIV	0				
4αI	0				
4αII	3	16,7	40	4,1	24,3
4αIII	2	17,25	43,5	4,5	22,5
4αIV	3	16,7	45,3	4,5	19
1βI	4	19,25	41,75	5,3	24,3
1βII	3	26,7	50,6	5,3	24,3
1βIII	1	30	53	5,5	24
1βIV	1	23	44	5	24
2βI	0				
2βII	1	22	46	4,5	24
2βIII	1	17	38	3,5	23
2βIV	0				
3βI	1	22	47	5,5	24
3βII	0				
3βIII	0				
3βIV	0				
4βI	4	18,15	42	4,6	22
4βII	3	21,6	43	5	23
4βIII	0				
4βIV	2	17,5	39	4,5	22
5βI	2	16	33,5	4,25	21
5βII	1	13	37	4,5	26
5βIII	0				
5βIV	1	16,5	38	5	21

Ημερομηνία 10-12-2004

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	2	10,25	37	4	19
<b>1αII</b>	3	20	43,6	4,6	22
<b>1αIII</b>	1	11	33	3,5	19
<b>1αIV</b>	1	26,5	48	5	23
<b>2αI</b>	2	17	46,25	4	18,5
<b>2αII</b>	1	13,5	38,5	4	21
<b>2αIII</b>	3	17,77	48,3	4	21
<b>2αIV</b>	0				
<b>3αI</b>	1	24	48	5	24
<b>3αII</b>	2	23,5	46,5	5	22
<b>3αIII</b>	1	23,5	47	5	21
<b>3αIV</b>	1	27,7	39,5	7	21
<b>4αI</b>	1	19,6	40,5	4	24
<b>4αII</b>	1	31,5	65	5	20
<b>4αIII</b>	3	13	39,5	3,6	19
<b>4αIV</b>	3	20,5	47,6	5	21,6
<b>1βI</b>	2	13,85	35,5	3	18,5
<b>1βII</b>	1	18,3	43,5	4	22
<b>1βIII</b>	2	12,75	35,25	3	19
<b>1βIV</b>	1	14	41	4	21
<b>2βI</b>	0				
<b>2βII</b>	2	17,5	48,5	4,5	18,5
<b>2βIII</b>	1	16,5	40	4	20
<b>2βIV</b>	0				
<b>3βI</b>	1	27,8	52	6	20
<b>3βII</b>	0				
<b>3βIII</b>	0				
<b>3βIV</b>	0				
<b>4βI</b>	2	17,9	44,5	4,5	18,5
<b>4βII</b>	1	13,7	41	4	19
<b>4βIII</b>	0				
<b>4βIV</b>	0				
<b>5βI</b>	2	15,6	43	4	19,5
<b>5βII</b>	3	13,07	39,5	4,3	16,4
<b>5βIII</b>	5	18	43,8	4,6	17,4
<b>5βIV</b>	2	16,5	41,75	4,5	16



Ημερομηνία 14-12-2004

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	4	13,5	35,2	3,625	19,125
<b>1αII</b>	3	14,33	34,3	4	19,6
<b>1αIII</b>	0				
<b>1αIV</b>	3	14	37,2	4,2	20,7
<b>2αI</b>	1	13	40	4	19,5
<b>2αII</b>	0				
<b>2αIII</b>	1	13,5	39,5	3,5	20
<b>2αIV</b>	0				
<b>3αI</b>	0				
<b>3αII</b>	1	15,5	38	4	20
<b>3αIII</b>	0				
<b>3αIV</b>	1	17	42,5	4,5	22,5
<b>4αI</b>	0				
<b>4αII</b>	1	14,5	44	4	19,5
<b>4αIII</b>	1	12	40	3,5	18,5
<b>4αIV</b>	1	14	36	4,5	19
<b>1βI</b>	0				
<b>1βII</b>	2	19,5	42,5	4,5	20,25
<b>1βIII</b>	2	10,75	29,75	3,5	19,25
<b>1βIV</b>	2	15,25	34,75	4,5	20,75
<b>2βI</b>	1	35	60,5	6,5	21
<b>2βII</b>	0				
<b>2βIII</b>	0				
<b>2βIV</b>	0				
<b>3βI</b>	2	15,5	39	4	19
<b>3βII</b>	2	14,5	41,5	4	17,5
<b>3βIII</b>	0				
<b>3βIV</b>	3	16,83	36	4,3	21
<b>4βI</b>	0				
<b>4βII</b>	1	17	46	4,5	19
<b>4βIII</b>	4	14,75	38,75	4,4	18,375
<b>4βIV</b>	2	16,5	35,75	4,5	21
<b>5βI</b>	2	16,5	44,75	4,5	18
<b>5βII</b>	1	11	34	3	20
<b>5βIII</b>	2	21,75	55	4,25	19,5
<b>5βIV</b>	1	11	35,5	3,5	17

Ημερομηνία 21-12-2004

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	3	14,67	32,2	3,5	21,7
1αII	0				
1αIII	0				
1αIV	0				
2αI	0				
2αII	0				
2αIII	0				
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	1	21,5	41	4,5	25
3αIII	0				
3αIV	0				
4αI	0				
4αII	0				
4αIII	0				
4αIV	0				
1βI	0				
1βII	0				
1βIII	0				
1βIV	1	16,5	30	3,5	24
2βI	1	24,5	44	5	23
2βII	0				
2βIII	0				
2βIV	0				
3βI	0				
3βII	1	25	46	4,5	25
3βIII	2	23,5	44	4,75	24
3βIV	0				
4βI	0				
4βII	1	18,5	44	4	25
4βIII	0				
4βIV	0				
5βI	0				
5βII	1	21,5	53	4,5	23
5βIII	0				
5βIV	0				

Ημερομηνία 29-12-2004

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	0				
<b>1αII</b>	1	41	53,5	6,5	25
<b>1αIII</b>	1	34,5	58	4,5	27
<b>1αIV</b>	2	17,1	31,25	3	24
<b>2αI</b>	0				
<b>2αII</b>	2	28,5	41	4,25	26,5
<b>2αIII</b>	0				
<b>2αIV</b>	2	21,5	40,5	4,5	24,5
<b>3αI</b>	1	24,3	43	4,5	24
<b>3αII</b>	2	22,75	36,5	4,5	24,5
<b>3αIII</b>	0				
<b>3αIV</b>	0				
<b>4αI</b>	0				
<b>4αII</b>	0				
<b>4αIII</b>	1	17,5	36,5	3,5	22
<b>4αIV</b>	0				
<b>1βI</b>	0				
<b>1βII</b>	0				
<b>1βIII</b>	0				
<b>1βIV</b>	3	27,33	39,67	4,17	23,2
<b>2βI</b>	2	32,5	47,5	4,5	26,5
<b>2βII</b>	0				
<b>2βIII</b>	2	20,75	40	4,5	23
<b>2βIV</b>	0				
<b>3βI</b>	0				
<b>3βII</b>	0				
<b>3βIII</b>	0				
<b>3βIV</b>	0				
<b>4βI</b>	1	28,5	50	5,5	26
<b>4βII</b>	1	44	62	5,5	27
<b>4βIII</b>	2	28,5	49	4	26
<b>4βIV</b>	1	41,5	52	5	26
<b>5βI</b>	1	26,5	38	4,5	26
<b>5βII</b>	0				
<b>5βIII</b>	1	15,5	30	4	22
<b>5βIV</b>	2	28	35,5	4,25	27,5

Ημερομηνία 5-1-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	0				
1αII	0				
1αIII	3	35	47,7	6,7	31
1αIV	4	29	47,75	5,25	27,75
2αI	1	54	58	7	32
2αII	1	27,5	47	4	28
2αIII	0				
2αIV	1	40	56	7	28
3αI	1	33	50	6	28
3αII	1	25,5	41	4,5	30
3αIII	3	25	42	4,83	28,3
3αIV	0				
4αI	1	42,5	65	6	32
4αII	4	25,75	48,75	4,88	28,25
4αIII	1	36	60	8	28
4αIV	2	43	59	6,75	31,5
1βI	1	30	42	4,5	29
1βII	2	53,75	59	7,25	33
1βIII	0				
1βIV	2	20	36,5	4,25	28,5
2βI	0				
2βII	1	21,5	36	4	28
2βIII	0				
2βIV	0				
3βI	0				
3βII	1	34	44	6	33
3βIII	0				
3βIV	0				
4βI	1	34,5	55	6	33
4βII	1	34	49	5,5	33
4βIII	0				
4βIV	1	28,5	46	7	27
5βI	1	37	46	6	32
5βII	1	38	55	6	29
5βIII	0				
5βIV	1	45,5	52	7	32

Ημερομηνία 10-1-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	1	22	25	5	19
1αII	0				
1αIII	1	20,5	36	3	22
1αIV	0				
2αI	0				
2αII	0				
2αIII	0				
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	0				
3αIII	0				
3αIV	1	25,5	32	3,5	25
4αI	0				
4αII	0				
4αIII	0				
4αIV	0				
1βI	0				
1βII	0				
1βIII	3	27	37,7	3,5	22
1βIV	1	44	53	5	27
2βI	0				
2βII	1	36	51	5	29
2βIII	1	32,5	40	4	21
2βIV	0				
3βI	1	20	30	4	27
3βII	1	41,5	60	6,5	24
3βIII	3	20,17	33	3,5	24,7
3βIV	0				
4βI	0				
4βII	2	39,25	48	3,5	28,5
4βIII	0				
4βIV	1	33,5	40	4,5	27
5βI	0				
5βII	0				
5βIII	0				
5βIV	0				

Ημερομηνία 29-1-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	0				
<b>1αII</b>	0				
<b>1αIII</b>	2	41,5	49,5	5,25	26,5
<b>1αIV</b>	3	21,67	35,3	3,8	23,7
<b>2αI</b>	0				
<b>2αII</b>	0				
<b>2αIII</b>	0				
<b>2αIV</b>	1	26,5	39	5	26
<b>3αI</b>	2	23,75	45,5	4	42,5
<b>3αII</b>	1	38,5	35	3,5	21
<b>3αIII</b>	1	26,5	35	3,5	26
<b>3αIV</b>	0				
<b>4αI</b>	1	27	38	4	25
<b>4αII</b>	3	28,67	47,3	4,5	24
<b>4αIII</b>	1	42	41	4,5	23
<b>4αIV</b>	1	33	46	5	26
<b>1βI</b>	1	34	35	4	27
<b>1βII</b>	2	27	36,75	4,25	27,5
<b>1βIII</b>	1	40	48	5	28
<b>1βIV</b>	0				
<b>2βI</b>	2	37,75	45,5	5,25	26,5
<b>2βII</b>	2	30	45,5	4,75	29
<b>2βIII</b>	0				
<b>2βIV</b>	0				
<b>3βI</b>	0				
<b>3βII</b>	0				
<b>3βIII</b>	1	30	42	4	27
<b>3βIV</b>	1	31,5	35,5	4	24
<b>4βI</b>	2	41,5	45	5	28
<b>4βII</b>	0				
<b>4βIII</b>	0				
<b>4βIV</b>	1	44,5	52	6,5	29
<b>5βI</b>	0				
<b>5βII</b>	0				
<b>5βIII</b>	0				
<b>5βIV</b>	0				

Ημερομηνία 4-2-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	3	28,33	41,3	0,47	26,3
<b>1αII</b>	0				
<b>1αIII</b>	4	35	52	0,5	27
<b>1αIV</b>	5	32,8	44,8	0,46	29,4
<b>2αI</b>	0				
<b>2αII</b>	0				
<b>2αIII</b>	0				
<b>2αIV</b>	2	23,5	37,5	0,35	27
<b>3αI</b>	1	24	39	0,4	28
<b>3αII</b>	0				
<b>3αIII</b>	0				
<b>3αIV</b>	1	30	45	0,5	29
<b>4αI</b>	3	30,33	52,7	0,53	26
<b>4αII</b>	1	24,5	42	0,4	27
<b>4αIII</b>	5	26,4	47,6	0,48	25,2
<b>4αIV</b>	1	41,5	44	0,5	26
<b>1βI</b>	4	33,75	44,5	0,45	28,5
<b>1βII</b>	4	35,25	45,75	0,5	26,25
<b>1βIII</b>	1	29	39	0,5	27
<b>1βIV</b>	2	30,5	38,5	0,4	26,5
<b>2βI</b>	1	31,5	39	0,4	27
<b>2βII</b>	2	32,75	39,5	0,5	27,5
<b>2βIII</b>	1	22	38	0,4	25
<b>2βIV</b>	2	64	42	0,4	26
<b>3βI</b>	0				
<b>3βII</b>	1	20	35	0,4	26
<b>3βIII</b>	1	35,5	37	0,4	29
<b>3βIV</b>	1	35,5	52	0,6	25
<b>4βI</b>	1	40,5	44	0,5	28
<b>4βII</b>	2	30,25	39	0,4	27
<b>4βIII</b>	2	23,5	39	0,5	24,5
<b>4βIV</b>	2	42	36,5	0,4	26
<b>5βI</b>	0				
<b>5βII</b>	1	20	36	0,4	25
<b>5βIII</b>	0				
<b>5βIV</b>	1	26	39	0,5	27

Ημερομηνία 10-2-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	2	21,25	35	0,4	27
1αII	0				
1αIII	0				
1αIV	2	28	45	0,45	26
2αI	0				
2αII	1	24	41	0,4	26
2αIII	1	30,5	34	0,4	27
2αIV	0				
3αI	3	27,5	44	0,4	28
3αII	0				
3αIII	2	31	45,5	0,5	27,5
3αIV	1	20,2	37	0,4	24
4αI	2	37,25	55	0,6	29,5
4αII	0				
4αIII	1	26,4	47	0,4	26
4αIV	2	37	60,5	0,65	31,5
1βI	2	34	63	0,55	27,5
1βII	0				
1βIII	2	28,15	38,5	0,4	29
1βIV	2	27,65	39,5	0,5	29
2βI	0				
2βII	1	17,4	33	0,4	26
2βIII	2	32,8	47,5	0,6	25
2βIV	0				
3βI	2	26,2	39	0,45	27
3βII	0				
3βIII	0				
3βIV	1	22,3	34	0,4	27
4βI	3	25,23	38,3	0,43	27
4βII	1	36	50	0,6	27
4βIII	2	28,25	40	0,5	29,5
4βIV	2	28,5	38,5	0,5	30
5βI	0				
5βII	5	27	41	0,5	26,2
5βIII	3	21,93	37	0,43	25,6
5βIV	0				



Ημερομηνία 21-2-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	1	20,5	37	3,5	25
1αII	1	29,5	42	5	28
1αIII	0				
1αIV	0				
2αI	1	24,5	36,5	4,5	26,5
2αII	1	45,2	57	6,5	28
2αIII	1	40,7	54	6,5	29
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	1	38,2	48	5,5	31
3αIII	1	40,5	54	6,5	32
3αIV	0				
4αI	3	33,67	48,67	5,17	29
4αII	2	52,5	64	6,75	29
4αIII	0				
4αIV	5	29,5	48,7	4,6	27
1βI	2	36,25	51,5	4,75	27,5
1βII	1	23	36	3,5	30
1βIII	0				
1βIV	2	27,75	42,75	5	25,5
2βI	2	47,5	59,5	7,5	29
2βII	0				
2βIII	0				
2βIV	1	29,5	42,5	5	26
3βI	2	34,75	52,5	5,5	25,5
3βII	0				
3βIII	0				
3βIV	0				
4βI	3	29,17	41,67	4,67	25,33
4βII	4	30,5	41,625	4,25	29
4βIII	2	20	36	4	26,5
4βIV	6	34	43,5	5,17	29,17
5βI	0				
5βII	3	32,67	41,33	4,33	28,67
5βIII	1	50,5	56	7	27
5βIV	1	57	52	7	32

Ημερομηνία 25-2-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	1	26,3	38	4,5	28
1αII	1	21,5	44	5,5	24
1αIII	1	37,5	40	5,5	31
1αIV	0				
2αI	1	30	37	5	28
2αII	0				
2αIII	3	26,87	43,33	4,67	26,67
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	1	39	48	6,5	28
3αIII	3	26,83	38,67	4,5	30,67
3αIV	0				
4αI	0				
4αII	1	37,8	47	6	29
4αIII	2	29	42,5	4,25	31,5
4αIV	2	24,65	46,5	4,5	26
1βI	0				
1βII	1	37,7	45	6	31
1βIII	2	31,75	42,5	4,5	27,5
1βIV	2	36,25	48	6	29
2βI	0				
2βII	1	24	35	3,5	29
2βIII	0				
2βIV	0				
3βI	0				
3βII	2	27,5	41	4,75	26,5
3βIII	0				
3βIV	0				
4βI	0				
4βII	0				
4βIII	0				
4βIV	2	24,6	34	4,25	26,5
5βI	0				
5βII	2	29,75	39,5	4,75	29,5
5βIII	3	33,83	47	5,33	29
5βIV	3	30,1	43,33	5,16	28,33

Ημερομηνία 1-3-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	1	38,3	39	5	31
<b>1αII</b>	3	25,5	43	4,33	27
<b>1αIII</b>	1	66	67	7,5	32
<b>1αIV</b>	1	47	42	6	31
<b>2αI</b>	1	39	46	5,5	29
<b>2αII</b>	0				
<b>2αIII</b>	2	36,5	49	5	31,5
<b>2αIV</b>	0				
<b>3αI</b>	1	36,5	55	5,5	31
<b>3αII</b>	0				
<b>3αIII</b>	0				
<b>3αIV</b>	3	21,33	43,33	4,5	27
<b>4αI</b>	0				
<b>4αII</b>	1	48	67	6,5	31
<b>4αIII</b>	1	43,5	58	6	33
<b>4αIV</b>	1	62	64	7	35
<b>1βI</b>	2	47,75	58	6,25	33
<b>1βII</b>	2	38,75	45	5,5	31
<b>1βIII</b>	2	35,25	42,5	5	32,5
<b>1βIV</b>	1	27	40	4,5	29
<b>2βI</b>	2	37,75	52	5,5	29,5
<b>2βII</b>	0				
<b>2βIII</b>	0				
<b>2βIV</b>	0				
<b>3βI</b>	0				
<b>3βII</b>	0				
<b>3βIII</b>	0				
<b>3βIV</b>	1	46	56	6,5	28
<b>4βI</b>	2	32	45	5,5	32
<b>4βII</b>	1	60,5	66	7	36
<b>4βIII</b>	0				
<b>4βIV</b>	1	49	61	7,5	29
<b>5βI</b>	2	43,75	47,5	5,75	32,5
<b>5βII</b>	0				
<b>5βIII</b>	4	180	55,5	6,38	31,5
<b>5βIV</b>	2	48,75	50,5	6	33

Ημερομηνία 9-3-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	3	50,07	51,17	6,5	30
1αII	1	33,8	34	4,5	33
1αIII	0				
1αIV	2	31,5	46	4,75	29,5
2αI	0				
2αII	1	37,5	39	6	30
2αIII	0				
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	1	26,8	36	4,5	28
3αIII	0				
3αIV	0				
4αI	0				
4αII	0				
4αIII	0				
4αIV	2	51,75	56,5	6,5	33
1βI	1	21,6	37	4	24,5
1βII	1	37,5	46	5	31
1βIII	1	31	38	5	30
1βIV	0				
2βI	2	35,5	38,75	5,75	32,5
2βII	2	49,3	46,5	6,75	36
2βIII	0				
2βIV	0				
3βI	0				
3βII	0				
3βIII	0				
3βIV	0				
4βI	0				
4βII	2	30,75	38,5	4,25	32,5
4βIII	0				
4βIV	0				
5βI	1	25,6	38	4,5	29
5βII	0				
5βIII	0				
5βIV	1	32,8	38	4	3

Ημερομηνία 29-3-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	5	28,8	42,2	5	29,2
<b>1αII</b>	1	39	44	6	28
<b>1αIII</b>	3	27	44,33	5,67	30
<b>1αIV</b>	4	35,25	50,75	5,63	30,75
<b>2αI</b>	3	25,17	38	4,83	31,33
<b>2αII</b>	3	24,5	38,67	4,17	28,67
<b>2αIII</b>	1	27	37	5,5	27
<b>2αIV</b>	2	44	46	6,5	32,5
<b>3αI</b>	4	27,5	38,5	4,88	28,25
<b>3αII</b>	3	29,3	42	5	28,67
<b>3αIII</b>	1	24	38	5,5	28
<b>3αIV</b>	0				
<b>4αI</b>	1	41,5	51	7	30
<b>4αII</b>	11	397	47,45	5,84	32,27
<b>4αIII</b>	6	41,66	57,5	6,58	29,33
<b>4αIV</b>	3	31,33	47,66	4,5	30,67
<b>1βI</b>	4	34,25	46,25	5,75	27,75
<b>1βII</b>	5	36	38,8	5,3	20,4
<b>1βIII</b>	2	52	49,5	6,75	32
<b>1βIV</b>	10	27,5	36,6	4,6	29,3
<b>2βI</b>	2	33	45,5	5,75	31
<b>2βII</b>	0				
<b>2βIII</b>	4	43,25	45,25	5,875	30,25
<b>2βIV</b>	1	59	50	8	32
<b>3βI</b>	1	50	60	8,5	32
<b>3βII</b>	1	39	40	7	29
<b>3βIII</b>	4	46,5	50,75	6,375	30,5
<b>3βIV</b>	3	36,66	43,66	6	28
<b>4βI</b>	5	43,6	45,8	6,3	30,4
<b>4βII</b>	3	48,33	53	7	31
<b>4βIII</b>	0				
<b>4βIV</b>	1	76	58	9	40
<b>5βI</b>	3	29,33	44,33	5,5	28,67
<b>5βII</b>	3	30	43	5,5	29,33
<b>5βIII</b>	2	44,5	50,5	6	30
<b>5βIV</b>	6	27,5	39,5	5,16	27,33

Ημερομηνία 2-4-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	3	28	44,33	5,33	31
1αII	0				
1αIII	6	31,83	44,17	5,17	31,17
1αIV	2	31,5	49,5	4,75	30,5
2αI	4	26,375	43,25	5	30,75
2αII	2	37	42	5,5	33,5
2αIII	1	58	64	8,5	30
2αIV	4	29,25	45	5,25	29,5
3αI	7	25,57	38,14	4,64	29
3αII	5	33,8	45	5,3	31,4
3αIII	0				
3αIV	0				
4αI	2	26,5	40,5	4,5	31,5
4αII	7	28,57	45,29	5,21	31,14
4αIII	0				
4αIV	4	36,75	51,75	5,75	30,75
1βI	1	39	46	6	33
1βII	2	41	58,5	4,5	29
1βIII	2	38	48	5,5	32
1βIV	1	56	57	8	32
2βI	0				
2βII	1	25	35	4,5	31
2βIII	2	24,25	40,5	4,75	29,5
2βIV	0				
3βI	0				
3βII	0				
3βIII	1	36	50	6	29
3βIV	0				
4βI	1	39	53	6	29
4βII	1	46,5	66	7	32
4βIII	0				
4βIV	0				
5βI	0				
5βII	1	30	47	5,5	28
5βIII	2	28,5	53	5,25	29
5βIV	2	26	42	5	29

Ημερομηνία 11-4-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	0				
1αII	0				
1αIII	3	32,33	41,33	5,67	26,67
1αIV	5	43,4	51,8	6,4	29,8
2αI	0				
2αII	0				
2αIII	0				
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	2	23,5	42,5	5	25
3αIII	3	25,33	38,67	5	26
3αIV	0				
4αI	3	17	35,67	3,83	25,33
4αII	2	33	52,5	5	29
4αIII	3	30,33	54,67	5,33	26,67
4αIV	3	26,67	51	5,33	24,33
1βI	2	35	46,5	6,25	27,5
1βII	3	22,33	38,33	4,5	26
1βIII	2	25	40	4,75	26,5
1βIV	4	25,5	43,5	4,875	27,5
2βI	0				
2βII	1	46	55	7	29
2βIII	1	24	38	4	29
2βIV	1	40	55	6	28
3βI	0				
3βII	1	39	57	6	30
3βIII	0				
3βIV	0				
4βI	0				
4βII	4	25,25	47,25	5,25	25
4βIII	1	21,5	38	4	29
4βIV	3	39,33	58,67	6,33	26,33
5βI	1	42	54	6,5	28
5βII	2	37	51,5	6,25	29
5βIII	0				
5βIV	0				

Ημερομηνία 14-4-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	1	26,2	43	5	25
<b>1αII</b>	2	28,2	44,75	5,5	22,5
<b>1αIII</b>	1	19,7	41	5	24
<b>1αIV</b>	1	15	38	4	24
<b>2αI</b>	0				
<b>2αII</b>	0				
<b>2αIII</b>	1	71,8	73	8	34
<b>2αIV</b>	1	30,5	50	7	24
<b>3αI</b>	0				
<b>3αII</b>	1	25,8	48	4	24
<b>3αIII</b>	1	28,5	45,5	5	25
<b>3αIV</b>	2	21,5	50,75	7	25,5
<b>4αI</b>	2	40	61,25	7	25
<b>4αII</b>	0				
<b>4αIII</b>	0				
<b>4αIV</b>	1	13,2	37	4	22
<b>1βI</b>	0				
<b>1βII</b>	2	22	45	4	24,5
<b>1βIII</b>	0				
<b>1βIV</b>	0				
<b>2βI</b>	1	45,1	51	6	32
<b>2βII</b>	3	37,8	52,83	6	27,33
<b>2βIII</b>	0				
<b>2βIV</b>	1	27,8	43	5	30
<b>3βI</b>	0				
<b>3βII</b>	3	52,67	57,83	7,33	29,67
<b>3βIII</b>	0				
<b>3βIV</b>	2	22,5	47,5	5	22
<b>4βI</b>	3	41,6	53	7,6	26,33
<b>4βII</b>	1	26	61	7	25
<b>4βIII</b>	1	31,8	46	5	28
<b>4βIV</b>	3	37,33	50,33	5,67	29,33
<b>5βI</b>	2	12,25	37,5	4,5	19
<b>5βII</b>	1	42,6	64	7	21
<b>5βIII</b>	1	19,8	41	5	19
<b>5βIV</b>	0				



Ημερομηνία 19-4-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	0				
1αII	1	19	41	4,5	24
1αIII	0				
1αIV	1	27	44	6	31
2αI	0				
2αII	0				
2αIII	3	39,67	58	6,33	30
2αIV	1	22	45	5	27
3αI	2	25,5	42,5	4,75	26
3αII	0				
3αIII	0				
3αIV	0				
4αI	0				
4αII	1	29,5	48	6	29
4αIII	1	30	50	6	27
4αIV	5	52,6	66	7,1	30,4
1βI	2	37,5	55	5,5	30
1βII	5	32,2	47,6	5,3	29
1βIII	1	24	42	5	24
1βIV	1	28	50	5,5	28
2βI	4	40	55	6,5	30,5
2βII	3	30	44,67	4,83	31,33
2βIII	2	21,75	40	4,75	27,5
2βIV	3	27,33	45	5	26,67
3βI	1	43,5	57	8	30
3βII	1	17,5	36	4	27
3βIII	0				
3βIV	1	32	42	7	25
4βI	0				
4βII	2	25	35,5	4,5	30
4βIII	0				
4βIV	1	23	43	5	25
5βI	3	24,67	45,67	5,17	26,67
5βII	1	31,8	56	6	26
5βIII	1	22	40	6	26
5βIV	2	25	42,5	5,25	26,5

Ημερομηνία 21-4-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	0				
1αII	2	34	51	6,25	26,5
1αIII	0				
1αIV	0				
2αI	0				
2αII	0				
2αIII	1	17	34	3,5	24
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	0				
3αIII	1	27	52	5	27
3αIV	0				
4αI	2	45,5	63,5	7	30
4αII	0				
4αIII	0				
4αIV	1	19	38	3,5	25
1βI	4	30,5	52	5,625	26
1βII	3	27,33	52,67	5,33	25,33
1βIII	0				
1βIV	0				
2βI	2	22	45	4,25	26,5
2βII	3	21,67	46,67	4,67	23,67
2βIII	0				
2βIV	0				
3βI	0				
3βII	0				
3βIII	0				
3βIV	0				
4βI	1	20	50	6	27
4βII	2	42,5	63,5	7,25	26
4βIII	0				
4βIV	1	33	49	6	28
5βI	0				
5βII	0				
5βIII	0				
5βIV	1	21,5	38	4,5	24

Ημερομηνία 25-4-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	1	23,5	47	4,5	28
<b>1αII</b>	0				
<b>1αIII</b>	1	36	64	7	24
<b>1αIV</b>	1	24	46	5	24
<b>2αI</b>	0				
<b>2αII</b>	1	42	57	6	24
<b>2αIII</b>	1	26	48	5	24
<b>2αIV</b>	0				
<b>3αI</b>	0				
<b>3αII</b>	1	22,5	36	4,5	30
<b>3αIII</b>	2	37,5	53,5	6,5	28
<b>3αIV</b>	0				
<b>4αI</b>	0				
<b>4αII</b>	1	60	69	7,5	32
<b>4αIII</b>	0				
<b>4αIV</b>	0				
<b>1βI</b>	1	29	48	6	27
<b>1βII</b>	5	34,5	55,8	5,7	26,6
<b>1βIII</b>	0				
<b>1βIV</b>	0				
<b>2βI</b>	1	34	57	5,5	29
<b>2βII</b>	1	24,5	49	5	25
<b>2βIII</b>	0				
<b>2βIV</b>	0				
<b>3βI</b>	0				
<b>3βII</b>	0				
<b>3βIII</b>	1	31	57	5	23
<b>3βIV</b>	1	20,5	40	6	23
<b>4βI</b>	0				
<b>4βII</b>	0				
<b>4βIII</b>	0				
<b>4βIV</b>	2	29,75	43	5,25	28,5
<b>5βI</b>	0				
<b>5βII</b>	1	48	65	7	27
<b>5βIII</b>	3	22,83	44	5,17	24,33
<b>5βIV</b>	1	17	38	4	21

Ημερομηνία 29-4-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	1	63,8	62	7	34
<b>1αII</b>	1	55	55	7	35
<b>1αIII</b>	0				
<b>1αIV</b>	3	50,13	50	6,5	36,33
<b>2αI</b>	0				
<b>2αII</b>	1	38,5	42	5	32
<b>2αIII</b>	3	44	49,33	5,5	35,33
<b>2αIV</b>	0				
<b>3αI</b>	0				
<b>3αII</b>	0				
<b>3αIII</b>	0				
<b>3αIV</b>	0				
<b>4αI</b>	0				
<b>4αII</b>	0				
<b>4αIII</b>	0				
<b>4αIV</b>	0				
<b>1βI</b>	1	47	40	5	38
<b>1βII</b>	1	52	43	6	37
<b>1βIII</b>	0				
<b>1βIV</b>	3	38,66	39,33	5,67	32,33
<b>2βI</b>	1	54,5	55	6,5	37
<b>2βII</b>	0				
<b>2βIII</b>	0				
<b>2βIV</b>	0				
<b>3βI</b>	1	27,2	35	4	30
<b>3βII</b>	1	39	49	6,5	31
<b>3βIII</b>	0				
<b>3βIV</b>	1	39,5	35	5	38
<b>4βI</b>	1	88	72	9	41
<b>4βII</b>	2	55,75	54	7	36
<b>4βIII</b>	0				
<b>4βIV</b>	1	37,5	37	4	37
<b>5βI</b>	1	98,5	80	9	41
<b>5βII</b>	1	30	34	5	33
<b>5βIII</b>	2	45	45	6	35
<b>5βIV</b>	5	35,6	40,2	5	33,6

Ημερομηνία 3-5-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
<b>1αI</b>	3	33,5	36,67	4,5	34,67
<b>1αII</b>	0				
<b>1αIII</b>	4	32,125	40,75	5,125	34
<b>1αIV</b>	4	31,925	42,25	5	34,75
<b>2αI</b>	2	31,35	39	5,25	31,5
<b>2αII</b>	1	32	45	5,5	29
<b>2αIII</b>	2	22,85	42	5	27
<b>2αIV</b>	1	39,6	44	6	36
<b>3αI</b>	2	25,25	37	5	31,5
<b>3αII</b>	0				
<b>3αIII</b>	2	25,4	34,5	4,5	30
<b>3αIV</b>	0				
<b>4αI</b>	4	40,25	51	6,25	31,25
<b>4αII</b>	1	32	52	6	28
<b>4αIII</b>	2	40	50	5,75	35,5
<b>4αIV</b>	0				
<b>1βI</b>	2	43,6	49,5	6,75	32
<b>1βII</b>	2	41,4	44	5,5	35,5
<b>1βIII</b>	2	52,4	48	5,75	38,5
<b>1βIV</b>	3	46,3	43,33	6	35,67
<b>2βI</b>	1	34	43	6	29
<b>2βII</b>	0				
<b>2βIII</b>	2	53,8	49,5	7	34,5
<b>2βIV</b>	2	53,3	43	6,25	39,5
<b>3βI</b>	1	27,5	38	5	30
<b>3βII</b>	2	37,25	37,5	5,5	36
<b>3βIII</b>	6	38,93	39,83	5,17	33,17
<b>3βIV</b>	1	31,2	34	5	33
<b>4βI</b>	0				
<b>4βII</b>	2	50,15	48	5,5	40
<b>4βIII</b>	0				
<b>4βIV</b>	1	46,4	38	4,5	40
<b>5βI</b>	0				
<b>5βII</b>	1	35,6	37	5,5	32
<b>5βIII</b>	2	44,6	49,5	5,5	33,5
<b>5βIV</b>	0				

Ημερομηνία 6-5-2005

<b>ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ</b>	<b>ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ</b>	<b>ΒΑΡΟΣ (gr)</b>	<b>ΜΗΚΟΣ (cm)</b>	<b>ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΛΕΧΟΥΣ (mm)</b>	<b>ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΜΠΟΥΜΠΟΥΚΙΟΥ (mm)</b>
1αI	1	28,86	42,5	4	30
1αII	1	19,05	41,5	5	27
1αIII	1	31,45	47	5	30
1αIV	0				
2αI	0				
2αII	1	29,85	34,5	5	30
2αIII	1	44	55	5	33
2αIV	0				
3αI	0				
3αII	0				
3αIII	0				
3αIV	1	18,5	33,5	6	25
4αI	1	32,4	41,5	4	29
4αII	0				
4αIII	1	21,2	36	4	26
4αIV	0				
1βI	1	46,69	51	6	35
1βII	1	51,6	57	7	33
1βIII	0				
1βIV	2	36,3	39	5,5	35
2βI	0				
2βII	0				
2βIII	0				
2βIV	0				
3βI	0				
3βII	2	38,2	45,5	5	34,5
3βIII	0				
3βIV	0				
4βI	0				
4βII	0				
4βIII	3	24,5	36,33	4,33	29
4βIV	0				
5βI	1	43,7	53	6	45
5βII	2	36,05	47	5	32,5
5βIII	0				
5βIV	2	20	38,5	3,5	29