



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

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ  
ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑΣ ΜΕ  
ΑΓΕΝΗ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟ ΣΤΗΝ  
ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ.**



**ΜΟΤΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**Ηράκλειο 2007**

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

**ΑΝΑΠΑΡΑΓΩΓΗ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ  
ΑΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑΣ ΜΕ  
ΑΓΕΝΗ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟ ΣΤΗΝ  
ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗ.**

**Μοτάκης Γεώργιος**

**Εισηγητής: Δρ. Παπαδημητρίου Μιχάλης**

**Ηράκλειο 2007**

# ΠΕΡΙΟΧΟΜΕΝΑ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Διάδοση και οικονομική σημασία.....	1
2. Βοτανική ταξινόμηση.....	2

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑΣ

<u>1. In vitro καλλιέργεια.....</u>	3
1.1 Παραγωγή άνοσων φυτών.....	4
1.2 Θερμοθεραπεία.....	4
1.3 Επάκρια μεριστωματική καλλιέργεια.....	5
1.4 Θρεπτικό υπόστρωμα.....	5
1.5 Λήψη του μοσχεύματος.....	6
1.6 Συνθήκες περιβάλλοντος θαλάμου ανάπτυξης.....	6
1.7 Παραλλαγή μεριστωματικού πολλαπλασιασμού.....	7
1.8 Πρόγραμμα ανίχνευσης ιώσεων και ασθeneιών αγγείων.....	7
<u>2. In vivo καλλιέργεια.....</u>	8
2.1. Φυτά πυρήνες.....	9
2.2 Μητρική φυτεία.....	9
2.3 Πηγές παραγωγής έρριζων μοσχευμάτων.....	10
2.4 Τεχνική συγκομιδής μοσχευμάτων.....	10
α. Έναρξη συγκομιδής.....	10
β. Θέση κοπής μοσχεύματος.....	10
γ. Μήκος μοσχεύματος κατά την κοπή.....	10
δ. Θέση μοσχεύματος επί του βλαστού.....	11
ε. Συχνότητα κοπής.....	11
στ. Τρόπος κοπής.....	11
ζ. Χαρακτηριστικά καλού μοσχεύματος.....	11
η. Συντήρηση άρριζων μοσχευμάτων.....	12
2.5 Ριζοβολία μοσχευμάτων.....	12
α. Υπόστρωμα.....	12
β. Σχετική υγρασία ατμόσφαιρας.....	12
γ. Φώς.....	13
δ. Θερμοκρασία.....	13
ε. Προετοιμασία μοσχευμάτων.....	13
στ. Ορμόνες ριζοβολίας.....	13
ζ. Αλιές(τραπέζια) ριζοβολίας.....	14
η. Φύτευση.....	14

ι.Διάρκεια ριζοβολίας.....	14
κ.Ανομοιόμορφη ριζοβολία.....	15
λ.Διατήρηση ριζοβολημένων μοσχευμάτων.....	15

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1.1 Κλίμα-έδαφος.....	16
1.2 Λίπανση.....	17
1.3 Κορφολόγημα.....	18
1.4 Ξεμπουμπούκισμα.....	19
1.5 Συγκομιδή.....	19
1.6 Μετασυλεκτικοί χειρισμοί.....	20 21
<u>2. Εχθροί-ασθένειες-τροφοπενείες και θρεπτικές ανωμαλίες της γαρυφαλλιάς.....</u>	21
2.1 Εχθροί.....	22
2.2 Ασθένειες.....	23
2.3 Ιώσεις.....	23
2.4 Τροφοπενείες της γαρυφαλλιάς.....	23
α. Άζωτο.....	24
β. Φώσφορο.....	24
γ. Κάλιο.....	24
δ. Ασβέστιο.....	24
ε. Μαγνήσιο.....	25
στ. Σίδηρος.....	25
ζ. Βόριο.....	25
<b>2.5 Μη θρεπτικές ανωμαλίες των γαρυφάλλων.....</b>	<b>25</b>
1. Σχίσσιμο του κάλυκα (calyx splitting).....	25
2. Μικρό και σχεδόν άδειο άνθος(hollow flowers).....	25
3. Κατσαρή κορυφή(curling tip).....	25
4. Ξεθώριασμα των πετάλων των ανθέων(petalw fanding).....	25
5. Σφαιρικά μπουμπούκια(bullhead).....	26
6. Κακοσχηματισμένα άνθη(slandside).....	26
7. Βλαστομανία(grassines).....	26
8. Μαύρισμα πετάλων(petal blackening).....	26
9. Σούρωμα άνθους(sleeping).....	26

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3**

### **1.ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΥΞΙΝΗΣ 3-ΙΒΑ ΣΤΗ ΡΙΖΟΒΟΛΙΑ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑΣ**

1. Εισαγωγή.....	27
2. Υλικά και μέθοδοι.....	27
3. Αποτελέσματα-συζήτηση.....	29
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>33</b>

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε σε συνεργασία με το Εργαστήριο Ανθοκομίας του Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης. Τα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας για την ολοκλήρωση των σπουδών μου στη Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας . Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η συλλογή ορισμένων παραδοσιακών αρωματικών ποικιλιών γαρυφαλλιάς και να τις αναπαράγουμε με αγενή πολλαπλασιασμό στην υδρονέφωση καθώς η διάδοση τους και η χρησιμοποίησή τους σαν φυτό γλάστρας.

Θέλω να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου Δρ. Παπαδημητρίου Μιχάλη για την άριστη συνεργασία, την βοήθεια, την καθοδήγησή του και τις πολύτιμες γνώσεις που μου πρόσφερε καθ όλη τη διάρκεια της διεξαγωγής της πειραματικής μου εργασίας.

Επίσης θέλω να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον καθηγητή μου Σαμπαθιανάκη Γιάννη για την πολύτιμη βοήθεια που μου πρόσφερε για την επιτυχή περάτωση της εργασίας αυτής.

Μοτάκης Γεώργιος

# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1. ΔΙΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ

Η γαρυφαλλιά είναι φυτό ιθαγενές των χωρών της Μεσογείου. Η καλλιέργεια και η χρήση της είναι γνωστή στην αρχαία Ελλάδα (Θεόφραστος 300 π.χ). Το επιστημονικό του όνομα, Διάνθος ο καρυόφυλλος είναι ελληνικό και σημαίνει άνθος του Διός με φύλλα με άρωμα κανέλας. Ακόμη και η αγγλική του ονομασία carnation προήλθε από τη σύντμηση της λέξης coranation που σημαίνει στέψη επειδή οι αρχαίοι Έλληνες έστεφαν τους αθλητές με στέφανα από άνθη γαρυφαλλιάς.

Η επιχειρηματική καλλιέργεια της γαρυφαλλιάς σε θερμοκήπια άρχισε στις ΗΠΑ γύρω στα μισά του 20ου αιώνα και επεκτάθηκε γρήγορα σε περιοχές όπου οικολογικό τους περιβάλλον ευνοούσε την καλλιέργεια όπως Κολομβία, Κένυα, Μεξικό, Αυστραλία, Ισραήλ, Νότια Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία και αργότερα στην Ελλάδα. Στις χώρες της Νότιας Ευρώπης και στην Ελλάδα σήμερα κατέχει την πρώτη θέση στην καλλιέργεια των κομμένων λουλουδιών. Η καλλιέργεια της και σε χώρες έξω από το φυσικό της περιβάλλον όπως η Ολλανδία, Αγγλία κ.λπ. οφείλεται στη προηγμένη τεχνολογία τους ιδιαίτερα στη παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού.

Στη χώρα μας η επιχειρηματική καλλιέργεια της γαρυφαλλιάς έχει περισσότερα από 25 χρόνια ζωής και σήμερα φτάνει τα 1500 στρέμματα σε θερμοκήπια και στο ύπαιθρο. Την τελευταία ιδιαίτερα δεκαετία σε θερμοκηπιακές εκτάσεις πολλαπλασιάστηκαν σε βάρος των υπαίθριων.

Το κυριότερο κέντρο παραγωγής είναι η Κρήτη και κυρίως η περιοχή της χερσονήσου όπου πρωτοξεκίνησε η καλλιέργεια της και αργότερα επεκτάθηκε στη Μεσαρά, στο Ρέθυμνο και τελευταία στη περιοχή του Θραψανού, Αυλής, Γαρυπάς κ.λπ. Ακολουθεί η Αττική στις περιοχές Μαραθώνα, Μενιδίου, Αυλώνας, η Πελοπόννησος στις περιοχές Γαλατά και Καλλονής Τροιζηνίας και τέλος η Μακεδονία.

Στη Τροιζηνία μέχρι το 1983 οι περισσότερες εκτάσεις ήταν υπαίθριες. Την τελευταία δεκαετία πάντως και στη περιοχή αυτή καθώς και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας έχουν αυξηθεί πολύ σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες γαρυφαλλιάς.

Οι τύποι των θερμοκηπίων που χρησιμοποιούνται για την καλλιέργεια της γαρυφαλλιάς είναι ελαφριές ξύλινες, μεταλικές ή μικτές κατάσκευές σχήματος πυραμίδας ή τούνελ με κάλυψη από πλαστικό πολυαιθυλένιο και χωρίς τεχνητή θέρμανση.

Η γαρυφαλλιά χρειάζεται πολλά εργατικά (200-220/ανα στρέμμα το χρόνο) γι' αυτό και γίνεται κυρίως σε εκμεταλλεύσεις οικογενειακής μορφής των 3-5 στρεμμάτων, ενώ είναι λίγες οι καθαρά επιχειρηματικές καλλιέργειες άνω των 10 στρεμμάτων. Η στρεμματική απόδοση στις θερμοκηπιακές καλλιέργειες κυμαίνεται από 140-180 χιλιάδες γαρυφαλλά το χρόνο, ανάλογα με την παραγωγικότητα των χρησιμοποιούμενων ποικιλιών και την εφαρμοζόμενη καλλιεργητική τεχνική ενώ των υπαίθριων από 120-140 χιλιάδες. Οι φυτείες είναι μονοετείς ή διετείς και σπάνια τριετείς. Του δευτέρου και κυρίως του τρίτου χρόνου η ποιότητα και η απόδοση μειώνεται. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι κατά 85-90% τύπου STANDARD(=μοωοανθή) ενώ οι υπόλοιπες 10-15% τύπου SPRAY(=πολυανθή). Από πρακτικής πλευράς οι ποικιλίες χωρίζονται στις εξής κατηγορίες.

- 1.ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ SIM
- 2.ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ
- 3.ΑΝΘΕΚΤΙΚΕΣ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ
- 4.ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΜΙΝΙ
- 5.ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΓΙΑ ΓΛΑΣΤΡΕΣ

Από τις λοιπές χώρες παραγωγής η Κολομβία, ΗΠΑ, Ιταλία και τελευταία η Τουρκία και η Κένυα καλλιεργούν κυρίως STANDARD, το Ισραήλ και η Ολλανδία SPRAY και η Ισπανία στρέφεται τελευταία προς τα SPRAY. Η ζήτηση και επομένως η παραγωγή των γαρυφάλλων τύπου SPRAY αυξάνεται χρόνο με το χρόνο και τούτο επειδή απαιτούν λιγότερα εργατικά, είναι πιο παραγωγικά έχουν λεπτότερο άρωμα και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής στο βάζο.

Το γαρύφαλλο είναι το μόνο δρεπτό άνθος που μέχρι πρότινος εξάγονταν συστηματικά σε πολλές χώρες της Ευρώπης, ΗΠΑ ακόμη και Ιαπωνία. Σήμερα όμως παρά την καλή τους ποιότητα τα Ελληνικά γαρύφαλλα έχουν εκτοπισθεί από τα Ισραηλινά, Ισπανικά, Ιταλικά, Κολομβιανά κ.α. λόγω του αναχρονιστικού συστήματος εμπορίας που οδήγησε στο κλείσιμο τους δύο κυριότερους εξαγωγικούς φορείς γαρυφάλλων των Συνεταιρισμών Χερσονήσου και Θραψανού.

## 2. ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η γαρυφαλλιά ανήκει στην οικογένεια Caryophyllaceae. Είναι φυτό ποώδες, πολυετές ημιξηλώδες. Οι βλαστοί έχουν πολλούς κόμβους και φύλλα άμισχα στενόμακρα, αντίθετα με χρώμα πρασινογάλαζο.

Σε κάθε κόμβο υπάρχει μόνο ένας βλαστοφόρος οφθαλμός που όταν εκπτυχθεί δίνει ένα ισχυρό πλευρικό βλαστό 40-60 εκατοστά που καταλήγει σε ένα ή περισσότερα άνθη διάφορων χρωμάτων και μεγεθών.

Η γαρυφαλλιά αναβλαστάνει εύκολα από τους κόμβους της βάσης των βλαστών όπου παίρνονται και τα καλύτερα γαρύφαλλα, ενώ οι κλωφθαλμοί που βρίσκονται στους κόμβους της κορυφής δίνουν πολύ κοντά και όχι εμπορεύσιμα γαρύφαλλα.

Το άνθος αποτελείται από κάλυκα 5 συμφυών σεπάλων και στεφάνη με πολλά ελεύθερα πέταλα. Η ωθήκη είναι μονόχωρη και έχει 2 καρπόφυλα. Ο καρπός είναι κάψα.

Η γενετική βελτίωση του αυτοφυούς γαρυφάλλου άρχισε τον 19ο αιώνα στις ΗΠΑ με τη δημιουργία των Αμερικάνικων ποικιλιών ή τύπου SIM και κορυφώθηκε μετά τα μέσα του 20ου αιώνα στην Ευρώπη με τη δημιουργία των Μεσογειακών ποικιλιών. Οι ποικιλίες γαρυφαλλιάς που καλλιεργούνται σήμερα προέρχονται από τα είδη *Dianthus caryophyllus* και *Dianthus fruticosus*. Σήμερα με τη βοήθεια της νίκης επιλογής των μεταλλαγών και των διασταυρώσεων έχουν δημιουργηθεί πολυάριθμες, παραγωγικές, ανθεκτικές στις ασθένειες και πολύ καλής ποιότητας και διατηρησιμότητας ποικιλίες και υβρίδια.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

## ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑΣ

### 1. IN VITRO ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Η ποσότητα και η ποιότητα της παραγωγής που αποδίδει μια καλλιέργεια επηρεάζεται από τον τρόπο πολλαπλασιασμού που εφαρμόζεται. Τελευταία η κύρια προσπάθεια στο τομέα του πολλαπλασιασμού των φυτών (στις προηγμένες τεχνολογικά χώρες) έχει στραφεί στη παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού με τη μέθοδο του μικροπολλαπλασιασμού. Η μέθοδος αυτή γνωστή και ως in vitro καλλιέργεια εφαρμόζεται ήδη σε εμπορική κλίμακα για τον πολλαπλασιασμό πολλών φυτών κυρίως όμως ποώδων (χρυσάνθεμο, γαριφαλιά, φράουλα, κ.λ.π). Κατ'αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται σε σύντομο χρονικό διάστημα άφθονο πολλαπλασιαστικό υλικό με απόλυτη πιστότητα προς στους γονείς και απαλλαγμένο από ιώσεις και σοβαρές ασθένειες των αγγείων.

Η γαρυφαλιά κατέχει σε παγκόσμια κλίμακα μια από τις πρώτες θέσεις ανάμεσα σε ανθοκομικά είδη που καλλιεργούνται για την παραγωγή κομμένων λουλουδιών. Στη χώρα μας η γαρυφοκαλλιέργεια είναι σημαντική τόσο από άποψη έκτασης όσο από άποψη συνολικού ακαθάριστου εισοδήματος. Συγκεκριμένα το 1989 καλλιεργήθηκαν με γαρυφαλλο 1700 στρ. από τα οποία 900μ στρ. στα θερμοκήπια (κυρίως στην Κρήτη) και 800 στρ. στο ύπαιθρο (κυρίως στην Τροιζινία).

Ωστόσο η καλλιέργεια αυτή επιβάλλεται να επεκταθεί ακόμα περισσότερο δεδομένου ότι απαιτεί πολυδάπανες εγκαταστάσεις, αξιοποιεί πολλά ημερομίσθια σε ομαλή κατανομή όλο το χρόνο, ρευστοποιεί την παραγωγή της 7-8 μήνες το χρόνο, τα προϊόντα της είναι εξαγωγή, μπορεί να διατηρηθεί και δεύτερο, ακόμη και τρίτο χρόνο αν δεν προσβληθεί από ασθένειες ενώ δεν απαιτούνται υψηλές θερμοκρασίες για την ανάπτυξή της. Για να επεκταθεί όμως η γαρυφοκαλλιέργεια στην Ελλάδα χρειάζεται προηγουμένα να λυθούν ορισμένα προβλήματα που έχουν σχέση με τη διακίνηση και εμπορία των προϊόντων.

Σε ότι αφορά τις ανάγκες της χώρας σε πολλαπλασιαστικό υλικό γαρυφαλλιάς αξίζει να αναφέρουμε ότι και πρόσφατα το σύνολο αυτών των αναγκών καλύπτονταν με εισαγωγές από το Ισραήλ, Γαλλία, Ιταλία και Ολλανδία. Σήμερα όμως χάρη στη δημιουργία δυο εξειδικευμένων σύγχρονων πολλαπλασιαστικών μονάδων στην Τροιζινία και στο Αιτωλικό, με μερική σύμπραξη ξένων εξειδικευμένων οίκων το μεγαλύτερο μέρος των αναγκών της χώρας μας (70% περίπου δηλαδή 12 εκατ. ριζοβολημένα μοσχεύματα) καλύπτεται από τις μονάδες αυτές μια από τις οποίες μάλιστα πραγματοποιεί και εξαγωγές.

Η γαρυφαλλία μπορεί να πολλαπλασιαστεί εγγενώς με σπόρο και αγενώς με μοσχεύματα ή παραφυάδες. Η μέθοδος του σπόρου χρησιμοποιείται κυρίως για υβριδισμούς. Η βλάστηση γίνεται εύκολα σε θερμοκρασία 13-16. Οι παραφυάδες χρησιμοποιούνται βασικά σε ποικιλίες που προορίζονται να φυτευτούν σε κήπους.

Η μέθοδος του πολλαπλασιασμού με μοσχεύματα είναι η αποκλειστική μέθοδος παραγωγής φυτών που προορίζονται για καλλιέργειες επιχειρηματικής μορφής. Προκειμένου όμως να εξασφαλιστεί η παραγωγή φυτών ικανών να δώσουν μοσχεύματα άνοσα ιώσεων και ασθενειών, χρειάζεται να ακολουθηθεί μια πορεία, ο μηχανισμός της οποίας περιγράφεται στη συνέχεια του κειμένου.

## **1.1 Παραγωγή άνοσων φυτών**

Για τα είδη που πολλαπλασιάζονται αγενώς υπάρχουν τέσσερις μέθοδοι για να ληφθούν φυτά άνοσα ιώσεων. Οι μέθοδοι αυτές αφορούν την εμβρυονία, την χημικοθεραπεία, την θερμοθεραπεία και την μεριστωματική καλλιέργεια. Στη γαρυφαλλιά χρησιμοποιούνται οι δυο τελευταίες μέθοδοι και μάλιστα συνδυασμός αυτών δηλαδή τα φυτά τα οποία λαμβάνεται το υλικό της μεριστωματικής καλλιέργειας έχουν προηγούμενα υποστεί θερμοθεραπεία. Δεν αποκλείεται όμως και η περίπτωση χρησιμοποίησης μόνο της μιας από τις δύο αυτές μεθόδους.

Πάντως τα φυτά που προέρχονται από τη μεριστωματική καλλιέργεια ή θερμοθεραπεία ή ακόμη και τον συνδυασμό των δύο αυτών μεθόδων δεν είναι όλα κατ'ανάγκη άνοσα ιώσεων. Για να ελεγχθεί αν πράγματι είναι γίνονται ειδικά τεστ, με τη χρησιμοποίηση ορισμένων ευαίσθητων στις ιώσεις φυτών, ονομάζονται φυτά-δείκτες. Εκτός από τους ιούς και μερικούς από τους πιο σοβαρούς μύκητες των αγγείων της γαρυφαλλιάς όπως είναι το φουζάριο και η φιαλοφόρα με τη μεριστωματική καλλιέργεια μπορεί να εξαληφθούν από το φυτό και βακτήρια.

Γενικά ένα ολοκληρωμένο κύκλωμα παραγωγής ριζοβολημένων μοσχευμάτων γαρυφαλλιάς, που να είναι σε ικανοποιητικό βαθμό άνοσα ιώσεων και ασθενειών του αγγειακού συστήματος περιλαμβάνει τις εξής φάσεις: συνεχή επιλογή και δημιουργία κλώνων, θερμοθεραπεία, μεριστωματική καλλιέργεια, δημιουργία φυτών πυρήνων, μητρική φυτεία και τέλος ριζοβόλησης των μοσχευμάτων που χρησιμοποιούνται για φυτείες παραγωγής λουλουδιών.

## **1.2 Θερμοθεραπεία**

Με την θερμοθεραπεία τα φυτά τοποθετούνται σε ειδικούς θαλάμους όπου η θερμοκρασία διατηρείται από 35 μέχρι 40°C. Η διάρκεια της διατήρησης των φυτών σε αυτήν την κατάσταση εξαρτάται από το είδος του φυτού αλλά και από το είδος του ιού, από τον οποίο πρέπει να απαλλαχτεί. Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιβίωση του φυτού είναι η βαθμιαία ύψωση της θερμοκρασίας, η ύπαρξη μεγάλων ποσοτήτων υδατανθράκων αποθηκευμένων στο φυτό, η ωριμότητα των ιστών, η ηλικία του φυτού, η διάρκεια από τη μεταφύτευση και η εποχή.

Η απαλλαγή από τους ιούς με την θερμοθεραπεία μπορεί να βοηθήσει με συνδυασμένη εφαρμογή χημικών ουσιών στα φυτά όπως π.χ. 2,4-D στη γαρυφαλλιά. Με τη θερμοθεραπεία οι ιοί αδρανοποιούνται ή καταστρέφονται. Μερικοί ερευνητές διατύπωσαν την άποψη ότι καθιλώνονται, με συνέπεια οι κορυφές των ταχέως αναπτυσσόμενων ιστών να παραμένουν ελεύθερες ιών.

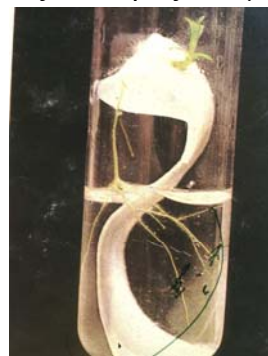
Για τη γαρυφαλλιά η θερμοθεραπεία διαρκεί δύο μήνες σε θερμοκρασία 38°C και με σχετική υγρασία 85-95%, απαραίτητη όμως προϋπόθεση για την επιτυχία της θεωρείται η βαθμιαία ύψωση της θερμοκρασίας.

### 1.3 Επάκρια μεριστωματική καλλιέργεια

Η μεριστωματική καλλιέργεια (shoot tip ή meristem culture) είναι μια μορφή ιστοκαλλιέργειας ή μικροπολλαπλασιασμού.

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή λαμβάνεται κάτω από ασυπτικές συνθήκες το τμήμα ενός βλαστού (μερίστωμα) στην προκειμένη περίπτωση το ακραίο τμήμα μιας κορυφής και μεταφέρεται σε δοκιμαστικό σωλήνα, που περιέχει κατάλληλο αποστειρωμένο θρεπτικό υπόστρωμα. Η κορυφή αυτή αναπτύσσεται

στο σωλήνα μέχρι να σχηματιστούν οι ρίζες και βλαστός ενός εκατοστού. Στη συνέχεια μεταφυτεύεται σε γλάστρα και τοποθετείται σε θερμοκήπιο. Πριν χρησιμοποιηθεί ένα τέτοιο φυτό για την λήψη μοσχευμάτων υφίσταται διάφορα τεστ (indexing), για να διαπιστωθεί εάν είναι ελεύθερο ιώσεων και άλλων σοβαρών ασθενειών των αγγείων.



Εικόνα .Σωλήνας ανάπτυξης μεριστώματος

### 1.4 Θρεπτικό υπόστρωμα

Στην ιστοκαλλιέργεια γενικά το υπόστρωμα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής κατηγορίες ουσιών.

- Ανόργανα στοιχεία: μακροστοιχεία και μικροστοιχεία
- Σάκχαρα: σακχαρόζη κυρίως (2-4%) αλλά και γλυκόζη
- Βιταμίνες: θειαμίνη, νικοτινικό οξύ, πυριδοξίνη. κτλ.
- Οργανικά σύνθετα: π.χ το γάλα της ινδικής καρύδας.

Η ακριβής ποσότητα και το είδος των ουσιών αυτών, εξαρτάται από το είδος του φυτού όσο και από το σκοπό της ιστοκαλλιέργειας. Στο μεριστωματικό πολλαπλασιασμό της γαρυφαλλιάς χρησιμοποιούνται τα υποστρώματα του Knop ή του Murashing και Skoog ή του Morel αυτούσια ή τροποποιημένα.

Ένα υπόστρωμα που χρησιμοποιείται με επιτυχία στο Κολοράντο των ΗΠΑ και είναι το μισό της δραστηκής ουσίας του Knop αποτελείται από.

- |                                |         |
|--------------------------------|---------|
| • $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$   | 0,5g    |
| • $\text{KNO}_3$               | 0,125g  |
| • $\text{MgSO}_4$              | 0,125g  |
| • $\text{KH}_2\text{PO}_4$     | 0,125g  |
| • $\text{H}_2\text{O}$ (απεστ) | 1000 ml |

Επίσης προσθέτονται

- |                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| • NAA                           | 1 mg/lt   |
| • Θειαμίνη                      | 1 mg/lt   |
| • Αδενίνη                       | 8 mg/lt   |
| • Διάλυμα του Berthelot(ιχνοστ) | 0,5 ml/lt |
| • Γλυκόζη                       | 40 g/lt   |
| • $\text{FeSO}_4$               | mg/lt     |

Το μίγμα αυτό πρέπει να αποθηκεύεται. Το διάλυμα όμως του Berthelot μπορεί να αποθηκευτεί για 2-3 μήνες.

Οι δοκιμαστικοί σωλήνες γεμίζονται κατά το 1/3 με το θρεπτικό υπόστρωμα. Σαν μέσο στήριξης του μεριστώματος αποφεύγεται να χρησιμοποιείται το αγαρ. Προτιμάται η χρήση απορροφητικού χαρτιού, που τοποθετείται σαν είδος γέφυρας ακριβώς κάτω από την επιφάνεια του θρεπτικού διαλύματος.

### **1.5 Λήψη του μοσχεύματος**

Για να ληφθή το μεριστώμα ακολουθείται η εξής διαδικασία

- Εκλέγεται ένα κατάλληλο μόσχευμα που βρίσκεται στη βλαστική φάση.
- Όλα τα παλαιά φύλλα μέχρι και 0,5 cm από την κορυφή απομακρύνονται με τα χέρια. Τα υπόλοιπα φύλλα αφαιρούνται με ειδική λαβίδα κάτω από το μικροσκόπιο.



- Η κορυφή μαζί με τις δύο αμέσως επόμενες φυλλικές καταβολές αποκόπτεται επίσης κάτω από το μικροσκόπιο και με ειδικό νυστέρι.
- Η κορυφή τοποθετείται αμέσως μέσα στον ειδικό δοκιμαστικό σωλήνα με επαφή του νυστεριού στην υγρή επιφάνεια του απορροφητικού χαρτιού. Η κορυφή πρέπει να

είναι προς τα επάνω και η εργασία να γίνει γρήγορα για να μην αφυδατωθεί ο ιστός.

- Οι σωλήνες κλείνονται με μπαμπάκι ή καλύτερα με αλουμινόφιλο και τοποθετούνται στο θάλαμο ανάπτυξης. Σημειώνεται ότι όλη η εργασία που περιγράφηκε γίνεται εντελώς κάτω από ασηπτικές συνθήκες.

### **1.6 Συνθήκες περιβάλλοντος θαλάμου ανάπτυξης.**

Η ανάπτυξη γίνεται σε ειδικούς θαλάμους στους οποίους επικρατούν συνήθως οι εξής συνθήκες

- Θερμοκρασία: Διατηρείται στους 18-22°C
- Φώς: Αν και δεν έχουν ακριβώς καθοριστεί οι άριστες συνθήκες φωτισμού διαρκής φωτισμός με λαμπτήρα φθορισμού 2000 Lux περίπου δίνει ικανοποιητικά αποτελέσματα.
- Σχετική υγρασία: Εφόσον το κλείσιμο των δοκιμαστικών σωλήνων έχει γίνει με αλουμινόφιλο η σχετική υγρασία του εσωτερικού χώρου του δοκιμαστικού σωλήνα ελέγχεται ικανοποιητικά και δεν χρειάζεται πρόσθετος έλεγχος της σχετικής υγρασίας του χώρου του θαλάμου.

## 1.7 Παραλλαγή μεριστωματικού πολλαπλασιασμού

Οι Hachett και Anderson ανέπτυξαν μια παραλλαγμένη μέθοδο μεριστωματικής καλλιέργειας της γαρυφαλλιάς που μοιάζει πολύ με την αντίστοιχη των ορχιδέων. Καταρχήν αποκόπτεται με το συνηθισμένο τρόπο μια κορυφή με τέσσερις φυλλικές καταβολές. Σε κάθε μια από αυτές γίνεται μια χαραγή. Η χαραγμένη αυτή κορυφή μπαίνει σε ένα υπόστρωμα με υψηλή συγκέντρωση αλάτων και υψηλή συγκέντρωση NAA.

Με τις συνθήκες αυτές αντί να παραχθούν φυλλικές και ριζικές καταβολές όπως στην κανονική περίπτωση του μεριστωματικού πολλαπλασιασμού αναπτύσσεται μια μάζα από κάλλο με περιοχές από βαθύ πράσινο χρώμα. Η μάζα αυτή χωρίζεται σε 5-6 τεμάχια, έτσι ώστε κάθε τεμάχιο να περιλαμβάνει μια πράσινη περιοχή. Καθένα από τα τεμάχια αυτά τοποθετείται σε υπόστρωμα με υψηλή συγκέντρωση αλάτων και 1 ppm NAA. Σε 6-8 εβδομάδες παράγεται μια ανάλογη μάζα κάλλου. Από αυτή τη μάζα κόβονται μικρά κομμάτια περίπου 50 χιλιοστόγραμμα και μεταφέρονται σε φρέσκο υπόστρωμα με χαμηλή περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα και χωρίς NAA. Τα κομμάτια αυτά του κάλλου αναπτύσσονται σε κανονικά φυτά όπως ακριβώς στο συνήθη μεριστωματικό πολλαπλασιασμό.

## 1.8 Πρόγραμμα ανίχνευσης ιώσεων και ασθενειών αγγείων.

Τα φυτά μετά το μεριστωματικό πολλαπλασιασμό και πριν καθιερωθούν <<πυρήνες μητέρες>> από τα οποία λαμβάνονται μοσχεύματα που γίνονται οι μητρικές φυτείες αλλά και κατά τη διάρκεια της λήψης των μοσχευμάτων από τα φυτά πυρήνες, υφίστανται διάφορα τεστ για να διαπιστωθεί αν πράγματι είναι απαλλαγμένα από ιώσεις και ασθένειες του αγγειακού συστήματος.

- Ανίχνευση των ιώσεων. Για την ανίχνευση των ιώσεων χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι. Με την πρώτη μέθοδο, μάτι ή εμβόλιο από το ύποπτο για ίωση φυτό εμβολιάζεται σε ένα άλλο ευαίσθητο στις ιώσεις φυτό που ονομάζεται φυτό-δείκτης. Εάν το φυτό από το οποίο λήφθηκε το εμβόλιο ή μάτι είναι προσβεβλημένο τότε ο ιός μεταδίδεται διαμέσου του σημείου ένωσης εμβολίου-υποκειμένου στο φυτό δείκτη που αναπαράγει γρήγορα συμπτώματα από τα οποία αναπαράγεται ο ιός.



Εικόνα. Εργαστήριο ανίχνευσης ιών

Με τη δεύτερη μέθοδο εμβολιάζεται χυμός από το ύποπτο φυτό στο φυτό-δείκτη που συνήθως είναι ποώδες και ελέγχεται κατά πόσο θα εμφανιστούν ή όχι τα συμπτώματα.

- Ανίχνευση ασθενειών του αγγειακού συστήματος. Πρώτος ο Dimook το 1948 στις ΗΠΑ εισήγαγε μια μέθοδος (plate method), που μπορούσε να εφαρμοστεί σε εμπορική κλίμακα για την εξακρίβωση προσβολών φυτών από fusarium. Η μέθοδος αυτή τροποποιήθηκε και βελτιώθηκε από το Δανό Helimers το 1955. Είναι γνωστή σαν μέθοδος Broth και μπορεί με αυτή να ανιχνευτούν και βακτηριώσεις. Για να

εφαρμοστεί η μέθοδος αυτή χρησιμοποιούνται μοσχεύματα γαρυφαλλιάς που έχουν ένα μεσογονάτιο διάστημα περισσότερο από τα κανονικά.

Κάθε μόσχευμα τοποθετείται σε δοκιμαστικό σωλήνα που φέρει διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (5,25%) και λίγη ποσότητα ενός απολυμαντικού. Το διάλυμα αυτό καλύπτει το μεσογονάτιο διάστημα της βάσης. Μετά από 5 λεπτά απομακρύνεται το μόσχευμα και τοποθετείται απάνω σε ένα απορροφητικό χαρτί. Το ακραίο τμήμα της βάσης μήκους ενός εκατοστού αποκόπτεται και απορρίπτεται. Κατόπιν κόβονται 2-4 λεπτά εγκάρσια κομμάτια από τη βάση του μοσχεύματος και τοποθετούνται σε ένα αριθμημένο δοκιμαστικό σωλήνα που περιέχει αποστειρωμένο θρεπτικό υπόστρωμα. Γενικά οποιοδήποτε θρεπτικό υπόστρωμα που επιτρέπει την ανάπτυξη των παθογόνων του αγγειακού συστήματος είναι κατάλληλο. Οι δοκιμαστικοί σωλήνες διατηρούνται σε θερμοκρασία 27-30 °C που συνήθως είναι ευνοϊκή για την ανάπτυξη των παθογόνων αυτών. Τα περισσότερα μπορεί να ανιχνευτούν μετά από 4-5 ημέρες αλλά για λόγους ασφάλειας ο έλεγχος γίνεται μετά από 10-14 ημέρες. Τα τεμάχια που φέρουν τέτοια παθογόνα αναπτύσσουν ένα πυκνό μικκύλιο.

## **2.IN VIVO ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ**

### **2.1 Φυτά πυρήνες**

Τα φυτά λοιπόν που προέρχονται από μεριστωματική καλλιέργεια υφίστανται αλληπάλληλους ελέγχους για ιώσεις και ασθένειες του αγγειακού συστήματος και εφόσον διαπιστωθεί ότι είναι άνοσα χαρακτηρίζονται ως πυρήνες.

Τα φυτά αυτά <<πυρήνες>>είναι ολιγάριθμα και διατηρούνται σε ξεχωριστό θερμοκήπιο στο οποίο λαμβάνονται εξαιρετικά μέτρα φυτοπροστασίας. Το θερμοκήπιο είναι εντομοστεγές και σε ορισμένες περιπτώσεις η ατμοσφαιρική πίεση στο εσωτερικό του ρυθμίζεται έτσι ώστε να είναι μεγαλύτερη (1,2 ατμ) από την εξωτερική και να υπάρχει με αυτόν τον τρόπο ένα συνεχές ρεύμα αέρα στις διάφορες εισόδους του θερμοκηπίου (πόρτες, παράθυρα) από το εσωτερικό προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Το εργατικό προσωπικό είναι εξειδικευμένο και δεν έρχεται σε επαφή με άλλα θερμοκήπια παραγωγής. Στην είσοδο του θερμοκηπίου υπάρχει ειδικός θάλαμος όπου φυλάσσονται απολυμασμένες στολές τις οποίες φορούν οι εργάτες πριν μπουν στο θερμοκήπιο.

Τα φυτά φυτεύονται σε ατομικές γλάστρες που τοποθετούνται σε υπερυψωμένες αλίες. Ο σωλήνας με τον οποίο γίνεται η άρδευση δεν πρέπει να αγγίζει ποτέ στο έδαφος ή στο μίγμα της γλάστρας. Η καταπολέμηση των αφίδων και η απολύμανση των χρησιμοποιούμενων εργαλείων είναι συνεχής. Επίσης γίνεται τακτικός έλεγχος των ασθενειών (indexing).



## **2.2 Μητρική φυτεία**

Τα φυτά που συγκροτούν την μητρική φυτεία προέρχονται από τα φυτά πυρήνες που διατηρούνται αποκλειστικά για το σκοπό αυτό. Και αυτά πρέπει να απολαμβάνουν σχεδόν τα ίδια σχολαστικά μέτρα φυτουγείας με εκείνα που λαμβάνονται για τα φυτά <<πυρήνες>>. Επειδή όμως κατά κανόνα καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση συνήθως δεν έχουν τις ίδιες φροντίδες. Πάντως η φυτεία πρέπει να φυτεύεται σε απομονωμένη από το έδαφος αλία, τα θερμοκήπια να είναι εντομοστεγή και εγκατεστημένα μακριά από παραγωγικές φυτείες. Το εδαφικό μίγμα (τύρφη, περλίτης, κ.α.) πρέπει να αποστειρώνεται με ατμό πριν από κάθε φύτευση. Η φύτευση συνήθως γίνεται τέλος καλοκαιριού-αρχές φθινοπώρου σε μια πυκνότητα γύρω στα 2500 φυτά/ανά στρ. Η συγκομιδή μοσχευμάτων διαρκεί έως τον επόμενο Μάιο-Ιούνιο οπότε και εκριζώνεται η φυτεία. Μια παραγωγή 25-30 μοσχευμάτων αναμένεται από κάθε φυτό την περίοδο αυτή (Νοέμβριο-Μάιο). Για τον εμπορικό πολλαπλασιασμό της γαρυφαλλιάς χρησιμοποιούνται πάντα επακριβώς μοσχεύματα βλαστού.



**Εικόνα. Μητρική φυτεία**

## **2.3 Πηγές παραγωγής ερρίζων μοσχευμάτων**

Βασικές πηγές από όπου μπορεί να ληφθούν μοσχεύματα είναι οι παραγωγικές φυτείες, τα αθοφόρα στελέχη και η μητρική φυτεία.

Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποιούνται οι νέοι βλαστοί που αναπτύσσονται ύστερα από το κόψιμο ενός ανθοφόρου στελέχους (το κόψιμο ενός λουλουδιού είναι συγχρόνως και κλάδεμα του φυτού). Αυτό συνήθως γίνεται 3-5 κόμβους πάνω από το σημείο έκπτυξης του ανθοφόρου βλαστού. Από τους κόμβους που μένουν στο φυτό μετά το κόψιμο του λουλουδιού αναπτύσσονται ισάριθμοι συνήθως νέοι βλαστοί. Οι νέοι βλαστοί μπορεί να χρησιμοποιηθούν για μοσχεύματα. Με τον τρόπο αυτό λαμβάνονται μεγάλα και υγιή μοσχεύματα αλλά η πιθανότητα να φέρουν επικίνδυνες ασθένειες είναι πάντα μεγάλη.

Στη δεύτερη περίπτωση χρησιμοποιούνται τα ανθοφόρα στελέχη τα οποία φέρουν πλάγιους βλαστούς που αφαιρούνται κατά το στάδιο διαλογής. Πολλοί από τους βλαστούς αυτούς οι οποίοι μπορεί να χρησιμοποιηθούν για μοσχεύματα, αφαιρούνται είτε πριν το κόψιμο είτε μετά τη συγκομιδή των λουλουδιών. Η πηγή αυτή δεν παρέχει πολλές δυνατότητες εκλογής τα μοσχεύματα δεν είναι ομοιόμορφα και οι πιθανότητες να είναι προσβεβλημένα από ασθένειες είναι πολλές.

Στην τρίτη περίπτωση διατηρείται ειδική φυτεία (μητρική φυτεία) με μοναδικό σκοπό την παράγωγη μοσχευμάτων. Η πηγή εξασφαλίζει υγιή, ομοιόμορφα και καλής ποιότητας μοσχεύματα τείνει μάλιστα να αντικαταστήσει ολοκληρωτικά τις δύο προηγούμενες μεθόδους.

## **2.4 Τεχνική συγκομιδής μοσχευμάτων**

### **α. Έναρξη συγκομιδής**

Στην περίπτωση συστηματικής μητρικής φυτείας που διατηρείται από σύγχρονες εξειδικευμένες μονάδες πολλαπλασιασμού της γαρυφαλλιάς συγκομιδή των μοσχευμάτων αρχίζει μετά από ένα ή δύο κορφολογήματα.

Πιο συχνά όμως η φυτεία αφήνεται να ανθίσει χωρίς να δεχτεί κανένα κορυφολλόγημα για να ελεγχθεί η ταυτότητα της ποικιλίας και να αποφευχθούν τυχόν σφάλματα.

Επίσης είναι δυνατόν να εγκατασταθεί η φυτεία την άνοιξη-θέρος να εξελιχθεί σαν φυτεία παραγωγής κομμένων λουλουδιών μέχρι και τα Χριστούγεννα και μετά την χριστουγεννιάτικη συγκομιδή να αρχίσει η κοπή των μοσχευμάτων.

Με τον τρόπο αυτό σπάνια, αν ποτέ, εφαρμόζεται από σύγχρονους φυτοριούχους της γαρυφαλλιάς δεν εξασφαλίζονται συνθήκες παραγωγής καλής ποιότητας μοσχευμάτων γιατί εκτός των άλλων η φυτεία είναι εκτεθειμένη επί μακρό χρονικό διάστημα (6-8 μήνες) σε κινδύνους μόλυνσης ασθενειών κτλ, πριν αρχίσει η συλλογή των μοσχευμάτων.

### **β. Θέση κοπής μοσχεύματος**

Η κοπή πρέπει να γίνεται πάνω από τον δεύτερο κόμβο. Από το σημείο εκπτώξεως να αφήνονται δηλαδή δύο ζεύγη φύλλων. Εάν η φυτεία στη διάρκεια του χειμώνα βρεθεί στην πρώτη φάση της ανάπτυξης τότε μπορεί να αφεθούν 3 ζεύγη φύλλων για να βοηθηθεί η ανάπτυξη.

### **γ. Μήκος μοσχεύματος κατά την κοπή**

Σε ένα κανονικό μόσχευμα η έναρξη της διαφοροποίησης του βλαστοφόρου οφθαλμού σε ανθοφόρο αρχίζει όταν το μήκος του είναι 15-20 εκατ. ώστε να μην έχει σχηματιστεί ακόμη ανθική καταβολή. Εάν το μόσχευμα φέρει ανθική καταβολή κατά την κοπή τότε στην διάρκεια της ριζοβολίας επιμηκύνεται ο βλαστός και στη κορυφή του σχηματίζεται, ενώ ακόμη βρίσκεται στο τραπέζι της ριζοβζιλίας, ένα μικρό μπουμπούκι πάνω σε ένα αδύνατο ανθικό στέλεχος.

Γενικά το μόσχευμα αυτό είναι υποβαθμισμένης ποιότητας. Στην πράξη είναι έτοιμο για κοπή όταν σχηματιστούν 7 ζεύγη φύλλων.

Κόβεται το μέρος που φέρει τα 5 ακραία ζεύγη και αφήνονται τα δύο ζεύγη. Εάν ο βλαστός είναι μεγαλύτερος τότε κορυφολογείται πάνω από το πέμπτο κόμβο και το μόσχευμα απορρίπτεται.

### **δ. Θέση μοσχεύματος επί του βλαστού**

Η θέση του επί του βλαστού είναι βασικής σημασίας για τον καθορισμό της ποιότητας του. Εάν όλοι οι πλάγιοι βλαστοί ενός ανθικού στελέχους κοπούν σε μοσχεύματα και ριζοβοληθούν και στη συνέχεια καλλιεργηθούν σαν φυτά παραγωγής λουλουδιών εκείνα τα φυτά που προέρχονται από τους πλάγιους της κορυφής θα είναι πιο αναπαραγωγικά σε σχέση με εκείνα που προέρχονται από τους πλάγιους της



βάσης που είναι βλαστικοί.

Οι ενδιάμεσοι βλαστοί δίνουν φυτά με ενδιάμεση αναπαραγωγικότητα. Επίσης τα φυτά που προέρχονται από τους βλαστούς της κορυφής θα ανθίσουν νωρίτερα αν δεν κορυφολλογηθούν σε σύγκριση με εκείνα που προέρχονται από τη βάση. Αν γίνει νωρίς ένα κορυφολλογημα τότε αναγκάζονται όλοι οι πλάγιοι να αναπτυχθούν βλαστικά ομοιόμορφα.

#### **ε.Συχνότητα κοπής**

Τα μοσχεύματα πρέπει να κοπούν μόλις αποκτήσουν κατάλληλο μέγεθος. Δεν πρέπει να κόβονται όλα ταυτόχρονα από ένα φυτό γιατί αποφυλλώνεται με συνέπεια να επιβραδύνει η ανάπτυξη του. Πρέπει να κόβονται σε τακτά χρονικά διαστήματα π.χ κάθε εβδομάδα ή κάθε 10 ημέρες κ.τλ ανάλογα με την εποχή.

#### **στ. Τρόπος κοπής**

Η κοπή τους πρέπει να γίνεται με ένα σπάσιμο του βλαστού και να μην χρησιμοποιείται μαχαίρι ή νύχι του χεριού γιατί με τα μέσα αυτά μεταδίδονται ασθένειες.

#### **ζ.Χαρακτηριστικά καλού μοσχεύματος**

Ένα καλής ποιότητας μόσχευμα πρέπει να είναι απαλλαγμένο από ιώσεις και ασθένειες να μην φέρει ανθική καταβολή για αυτό πρέπει τα μεσογονάτια διαστήματα να είναι πολύ κοντά, καθόλου ή ελάχιστα εμφανή, και να είναι μεγάλης διαμέτρου.

Ένα χοντρό καλοσηματισμένο μόσχευμα θα δώσει ένα καλύτερο φυτό από ένα μακρύ και αδύνατο.

Τα χοντρά μοσχεύματα (10GR/μόσχευμα και άνω) ανθίζουν πιο δίνουν γρήγορα και μεγαλύτερη παραγωγή σε σχέση με τα αδύνατα (4-5GR/μόσχευμα).

#### **η.Συντήρηση άρριζων μοσχευμάτων**

Τα άρριζα μοσχεύματα μπορεί να διατηρηθούν μέχρι και έξι μήνες στο ψυγείο σε θερμοκρασία 0,5C, χωρίς καμία δυσμενή επίπτωση στην ποιότητα. Στην πράξη περιορίζεται σε 3-4 μήνες.

Για συντήρηση 10-15 ημερών χρειάζεται 4-5°C. Τα μοσχεύματα που θα συντηρηθούν πρέπει να είναι καλής ποιότητας και να μην φέρουν ασθένειες.

Συνήθως υπάρχουν προβλήματα ασθενειών λόγω συγκέντρωσης υψηλής υγρασίας στο χώρο συντήρησης και γιατί μένουν αφέκαστα τα φυτά.

Ένας ψεκασμός την προηγούμενη της συλλογής αμβλύνει το πρόβλημα. Η αλτερνάρια και η σκωρίαση αναπτύσσονται σε χαμηλές θερμοκρασίες, διαδίδονται ταχύτατα στα τραπέζια ριζοβολίας και μπορεί να προκαλέσουν σοβαρές απώλειες.

Πρέπει να τοποθετούνται στο ψυγείο το συντομότερο δυνατό από την ημερομηνία

κοπής τους.

Αφού προετοιμαστούν σαν να πρόκειται να φυτεύουν, τοποθετούνται ανά 25 σε σακούλες από πολυαιθυλένιο.

Μέσα σε αυτές σκορπίζεται σκόνη από μυκητοκτόνο συνήθως CAPTAN για προστασία από ασθένειες.

Οι σακούλες δεν κλείνονται αεροστεγώς γιατί τα φυτά αναπνέουν έστω και με μικρό ρυθμό και τοποθετούνται μέσα σε χαρτοκιβώτια.

Καμία φορά πριν τοποθετούνται στο εσωτερικό του κιβωτίου και σε όλες τις πλευρές εφημερίδες ή φύλλα πολυαιθυλενίου ή και τα δύο για να καλύψουν τις σακούλες.

## **2.5 Ριζοβολία μοσχευμάτων**

### **α) Υπόστρωμα**

Το υπόστρωμα ριζοβολίας πρέπει να είναι πορώδες και να στραγγίζει καλά αλλά και ταυτόχρονα να συγκρατεί υγρασία γιατί ο αέρας και το νερό είναι ουσιώδη για γρήγορο σχηματισμό των ριζών. Καλά αποτελέσματα δίνουν μίγματα σε διάφορες αναλογίες από περλίτη, άμμο (όχι λεπτόκοκκο χωρίς λάσπη) και τύρφη. Ο περλίτης πρέπει να είναι χονδρόκοκκος (2-4MM). Λεπτόκοκκος περλίτης ή άμμος πρέπει να αποφεύγονται να χρησιμοποιούνται ιδιαίτερα μόνοι γιατί δεν επιτρέπουν να φτάσει στη βάση του μοσχεύματος επαρκής αέρας. Περλίτης μόνος βαθμού 2-4MM με pH γύρω στο 7 δίνει γρήγορη ριζοβολία.

Καλά αποτελέσματα έχουν δώσει μίγματα, περλίτης-άμμος, 3-1, περλίτης-βερμικουλίτης, 3-1, περλίτης-τύρφη, 1-1, 2-1, 3-1.

Το pH του μίγματος μπορεί να κυμαίνεται από 5-8. Πάντως καλό είναι να βρίσκεται γύρω στο 6,5. Γενικά η ριζοβολία με τύρφη διαρκεί λίγες μέρες παραπάνω αλλά τα φυτά φαίνεται να εγκαθίστανται καλύτερα κατά την μεταφύτευση τους στον αγρό όταν οι συνθήκες του εδάφους είναι αντίξοες. Μοσχεύματα που έχουν ριζοβοληθεί μόνο σε περλίτη αφυδατώνονται πολύ γρήγορα και πρέπει να φυτεύονται αμέσως με την παραλαβή τους. Συνιστάται η αποστείρωση με ατμό του μίγματος πριν από κάθε ριζοβολία άσχετα αν τα χρησιμοποιούμενα υλικά είναι αποστειρωμένα.

### **β) Σχετική υγρασία ατμόσφαιρας**

Η υδρονέφωση είναι τελείως απαραίτητη για την ριζοβολία κάτω από συνθήκες μεγάλης ηλιοφάνειας (Μάρτιο και έπειτα), που προκαλούν γρήγορη μάρανση στα φυτά. Με την υδρονέφωση ελέγχεται τόσο η σχετική υγρασία όσο και η θερμοκρασία του χώρου του πολλαπλασιασμού. Χάρη στην τεχνική αυτή η ριζοβολία μπορεί να γίνει οποιαδήποτε εποχή του χρόνου.

Η χρήση της υδρονέφωσης πρέπει να γίνεται με προσοχή και να αποφεύγεται το πολύ νερό γιατί αυξάνεται η εκπλυση υδατανθράκων και θρεπτικών στοιχείων από τα φύλλα και συγχρόνως μπορεί να προκληθεί επιμήκυνση των μεσογονάτιων διαστημάτων κατά την τελική φάση της ριζοβολίας.

Προς το τέλος της ριζοβολίας πρέπει ή να σταματάει ή να περιορίζεται για να

σκληραγωγούνται τα φυτά.

### **γ) Φώς**

Μοσχεύματα που ριζοβολούν κάτω από ευνοϊκές συνθήκες φωτισμού αναπτύσσονται στον αγρό πιο γρήγορα.

Αυτό όμως δεν σημαίνει καθόλου ότι δεν ριζοβολούν κάτω από συνθήκες χαμηλής έντασης φωτός 400Lux.

Καθεστώς μεγάλης μέρας επιταχύνει την ριζοβολία. Ο φωτοπεριοδισμός στην φάση του πολλαπλασιασμού ασκεί μικρή επίδραση.

### **δ) Θερμοκρασία**

Η ριζοβολία μπορεί να γίνει κάτω από μεγάλο εύρος θερμοκρασιών. Το χειμώνα μια θερμοκρασία των 13°C είναι ικανοποιητική.

Η θερμοκρασία του υποστρώματος πρέπει να είναι μεγαλύτερη από εκείνη του αέρα για να ευνοηθεί ο σχηματισμός των ριζών.

Η θέρμανση του υποστρώματος μπορεί να γίνει με ηλεκτρικές αντιστάσεις ή με σωλήνες που κυκλοφορεί ζεστό νερό και ατμός.

Γαλβανισμένο δίχτυ τοποθετείται πάνω από τα ηλεκτρικά καλώδια για να βοηθήσει στην ομοιόμορφη διασπορά της θερμότητας.

Μείωση της θερμοκρασίας του αέρα μετά την έναρξη της ριζοβολίας στο επίπεδο των 10°C εμποδίζει την επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων που συμβαίνει συνήθως κατά την τελική φάση της ριζοβολίας.

### **ε) Προετοιμασία των μοσχευμάτων**

Δεν χρειάζεται καμία ειδική προετοιμασία των μοσχευμάτων π.χ αφαίρεση φύλλων βάσης, σχίσιμο βάσης, κοπή ακριβώς πάνω από τον κόμβο πριν φυτευθούν.

Καμία διαφορά δεν παρατηρείται με τους διάφορους αυτούς χειρισμούς μοσχευμάτων. Στην πράξη καμιά φορά αφαιρούνται τα 2-3 φύλλα της βάσης γιατί αυτό διευκολύνει τις διάφορες εργασίες (φύτευση, ορμόνιασμα).

### **στ) Ορμόνες ριζοβολίας**

Οι ορμόνες επιταχύνουν την ριζοβολία και αυξάνουν το ριζικό σύστημα. Συνήθως χρησιμοποιείται το NAA (ναφθαλινικό οξύ) σε κονιώδη παρασκευάσματα με αδρανή ουσία, τάλκ που περιέχουν 0,25-0,3% NAA.

Επίσης κυκλοφορούν παρασκευάσματα με την ίδια ποσοστιαία αναλογία με δραστική ουσία IBA (ινδολιλοβουτιρικό οξύ). Υπάρχουν σκευάσματα αυτών και σε υγρή μορφή. Προτιμάται όμως σχεδόν πάντα η κονιοποιημένη μορφή γιατί η χρήση της υγρής μπορεί να συμβάλει στην μετάδοση ασθενειών.

Στην πράξη βυθίζονται οι βάσεις των μοσχευμάτων στο παρασκεύασμα της σκόνης ώστε να συγκρατηθεί ομοιόμορφα κατά το δυνατό λίγο παρασκεύασμα γύρω από

αυτές.

Η εφαρμογή μπορεί να γίνει με ειδικό σκονιστήρι. Γενικά οι ορμόνες πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή γιατί η υπερβολική δόση μπορεί να προκαλέσει αντίθετα από τα αναμενόμενα αποτελέσματα δηλαδή ζημιές και μείωση της ριζοβολίας.

Εάν οι συνθήκες του περιβάλλοντος είναι οι πρόπουσες τότε η χρήση ορμονών ελάχιστα προσφέρει στην ριζοβολία.

Συνιστάται η ενσωμάτωση μυκητοκτόνων στη χρησιμοποιούμενη ορμόνη ριζοβολίας για λόγους φυτοπροστασίας.

### **ζ) Αλίες (τραπέζια) ριζοβολίας.**

Συνήθως χρησιμοποιούνται υπερυψωμένες αλίες κατασκευασμένες από διάφορα υλικά (τσιμέντο, αμιαντοτσιμέντου κ.α).

Οι αλίες έχουν πλάτος 1,50μ και βάθος 0,20μ. Είναι τοποθετημένες 0,8μ από το έδαφος ώστε να διευκολύνονται οι διάφορες εργασίες, φύτευση, εξαγωγή κ.α. Το εδαφικό υπόστρωμα τοποθετείται σε ένα πάχος 0,15-0,20μ ώστε τα τοιχώματα της αλίας να εξέχουν 5-10 εκ. Πάνω από το υπόστρωμα.

Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η ξήρανση του χώρου περιφερειακά των αλιών που έχει σαν συνέπεια την απώλεια φυτών κατά την ριζοβολία.

### **η) Φύτευση**

Η φύτευση γίνεται με το κάρφωμα της βάσης του μοσχεύματος στο υπόστρωμα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οδηγός από ξύλο ή από άλλο υλικό για να ανοίγονται τρύπες στο έδαφος, δηλαδή οι θέσεις που θα καρφωθούν τα φυτά.

Η φύτευση δεν πρέπει να είναι πυκνή και η πυκνότητα της πρέπει να κυμαίνεται από 500-800 μοσχεύματα ανά τετραγωνικό μέτρο αλίας ανάλογα με την ποικιλία και την εποχή του χρόνου.

Διαστάσεις 4Χ5 εκ. Δίνουν πυκνότητα 500 μοσχεύματα/μέτρο.

### **ι) Διάρκεια ριζοβολίας**

Εφόσον διατηρούνται οι πιο πάνω περιγραφόμενες ευνοϊκές συνθήκες ριζοβολίας διαρκεί από 18-21 μέρες. Δεν υπάρχει κανένα πλεονέκτημα να αφεθούν τα

μοσχεύματα περισσότερο χρόνο για να αποκτήσουν μεγάλο, πλούσιο ριζικό σύστημα που συνήθως ζημιώνεται από την εξαγωγή τους από τις αλίες και μεταφύτευση στον αγρό.

Ρίζες μήκους 1-2εκ είναι ικανοποιητικές στην ανάπτυξη.

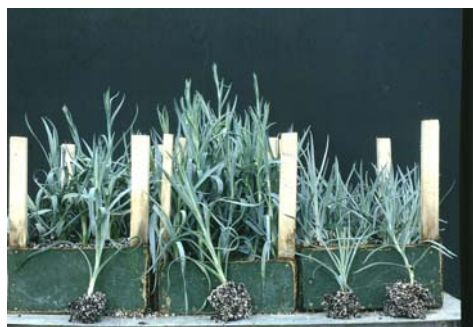
Η λειτουργική σκοπιμότητα του ριζικού συστήματος που παράγεται κατά τη ριζοβολία είναι να διατηρήσει το φυτό μερικές μέρες μετά τη μεταφύτευση μέχρι να αρχίσει να αναπτύσσεται το δικό του ριζικό σύστημα.

### **κ) Ανομοιόμορφη ριζοβολία**

Μπορεί να προέρχεται από κακή κατανομή της θερμοκρασίας του υποστρώματος, το παχύ υπόστρωμα, τη μη τοποθέτηση των μοσχευμάτων σε αρκετό βάθος, σε κρύο καιρό, σε υψηλή θερμοκρασία αέρα, ανομοιόμορφη εφαρμογή ορμονών και ανομοιόμορφη κάλυψη από την υδρογόνωση.

### **λ) Διατήρηση ριζοβολημένων μοσχευμάτων**

Τα ριζοβολημένα μοσχεύματα όπως και τα άρριζα μπορούν να συντηρηθούν χωρίς συνέπειες μέχρι και 4 μήνες σε θερμοκρασία 0,5°C. Οι κίτρινες ποικιλίες κι η ταγκερίνη είναι οι χειρότερες από άποψη μακράς συντήρησης στο ψυγείο.



**Εικόνα. Έριζα μοσχεύματα**

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 1. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

Η καλλιέργεια των γαρυφάλλων στην περιοχή μας γίνεται μέσα σε ψυχρά θερμοκήπια σε παραλιακές κυρίως περιοχές χωρίς να αποκλείονται περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο αν και οι νυχτερινές θερμοκρασίες δεν πέφτουν σε χαμηλά επίπεδα ή αν υπάρχει η δυνατότητα θέρμανσης τους χειμερινούς μήνες.

Η καλλιέργεια στο ύπαιθρο είναι επίσης δυνατή κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις (επήνεμα και προφυλαγμένα μέρη, επέμβαση με ρυθμιστές αύξησης του στελέχους κ.λπ.)

Η ένταση του φωτός, η διάρκεια της ημέρας, η θερμοκρασία, η εποχή φύτευσης, τα κορυφολογήματα, η ποιότητα του νερού και εδάφους, λιπαντική αγωγή και φυτοπροστασία, ο χρόνος και ο τρόπος συγκομιδής και οι μετασυλλεκτικοί χειρισμοί κατά το στάδιο της διαλογής, συσκευασίας και μεταφοράς είναι οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα και την παραγωγικότητα των γαρυφάλλων.

#### 1.1 Κλίμα-έδαφος

Η γαρυφαλλιά αν και φυτό φωτοπεριοδικά ουδέτερο απαιτεί πολύ φως, σχετική υγρασία 60-70% και θερμοκρασία όχι πάνω από 20-22°C την ημέρα κάτω από 12C την νύχτα. Το φυτό αντέχει και σε πιο ακραίες ακόμη τιμές θερμοκρασιών με σημαντική όμως πτώση ποιότητας και καθυστέρηση στο ρυθμό αύξησης και άνθησης των φυτών. Θανατηφόρα θερμοκρασία είναι οι -4 έως -2 °C, η ελάχιστη βιολογική 4-6 °C, μέγιστη βιολογική οι 32 °C, άριστη θερμοκρασία εδάφους οι 15°C και σχηματισμός των ανθοφόρων οφθαλμών σε > 10 °C. Επιθυμητή ένταση φωτισμού 15.000-45.000 Lux, και CO<sub>2</sub> ατμόσφαιρας 500-1000 ppm.

Τα ελαφρά αμμώδη έως αμμοπηλώδη εδάφη που στραγγίζουν με pH 6.5-7.5 συνιστώνται περισσότερο για την καλλιέργεια των γαρυφάλλων. Στα πολύ ελαφριά ή βαριά χωράφια με χαμηλή στράγγιση και αερισμό είναι απαραίτητη η ανάπλαση του εδάφους με εδαφοβελτιωτικά όπως άμμος, τύρφη, κοπριά, ή άλλα οργανικά υλικά για την βελτίωση συνθηκών υγρασίας και αερισμού καθώς και των χημικών ιδιοτήτων τους. Επίσης η προσθήκη δολομίτη ή ασβεστόσκονης εκεί όπου το ενεργό ασβέστιο είναι κάτω από 5% ευνοεί την καλλιέργεια.

Συνιστάται επίσης η φύτευση των φυτών σε υπερψωμένα σαμάρια. Ιδίως στα εδάφη μικρής αποστραγγιστικότητας και η άρδευση με σταγόνες για μεγαλύτερη οικονομία και καλύτερη κατανομή του λιπάσματος και την ελάττωση του κινδύνου της μετάδοσης ασθενειών εδάφους και φυλλώματος.

Η καλύτερη εποχή φύτευσης των μοσχευμάτων για την αύξηση της παραγωγής και την καλύτερη χρονική κατανομή της είναι από τα τέλη Απριλίου μέχρι τέλος Μάιου.

Η φύτευση πάντως δεν πρέπει να παρατείνεται πέραν του Ιουνίου παρά μόνο σε ειδικές περιπτώσεις πχ όταν επιδιώκουμε μια μεγάλη πρώτη παραγωγή γύρω στα Χριστούγεννα. Συνιστάται η πυκνότητα φύτευσης να μην ξεπερνά τα 18-19.000 περίπου φυτά ανά στρέμμα λόγω του ανεπαρκούς φωτισμού και αερισμού στις πυκνές φύτευσης ειδικά για τις διετής και τριετής καλλιέργειες καλό είναι να τοποθετούνται πριν το φύτεμα τα τρία δίχτυα υποστήριξης επί των κρεβατιών ή τουλάχιστον το πρώτο σαν οδηγός φύτευσης. Τα μοσχεύματα πρέπει να φυτεύονται πολύ ρηγά, ίσα-ίσα να καλύπτεται με χώμα το ριζικό τους σύστημα, να καταβρέχονται συχνά τις πρώτες μέρες και να γίνει αμέσως το πρώτο ριζοπότισμα εναντίων της ριζοκτονίας του Πυθίου και της φυτόφθορας.

## **1.2 Λίπανση**

Οι λιπαντικές ανάγκες των γαρυφάλλων εξαρτώνται από τον τύπο του εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες, το στάδιο ανάπτυξης των φυτών, καθώς και την ποιότητα του αρδευτικού νερού. Σήμερα ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ανθοκαλλιεργητές σε πολλά μέρη (της Κρήτης ιδιαίτερα) είναι η υψηλή αλατότητα του νερού άρδευσης που καθιστά οριακές, προβληματικές δηλαδή ακατάλληλες ορισμένες ανθοκομικές καλλιέργειες. Πρακτικά για τον περιορισμό αυτού του προβλήματος συνιστώνται τα εξής μέτρα:

- Απόπλυση των αλάτων 2-3 φορές το χρόνο με καλής ποιότητας νερό.
- Συλλογή του βρόχινου νερού απορροής της οροφής των θερμοκηπίων σε δεξαμενές και άρδευση με αυτό στα θερμοκήπια.
- Βελτίωση των συνθηκών στραγγίσεως και αερισμού του εδάφους με την προσθήκη άμμου, οργανικής ουσίας κ.λπ. Καθώς και την καλλιέργεια σε υπερυψωμένα σαμάρια μια εύκολη τεχνική που εφαρμόζεται πολύ.
- Εφαρμογή χαμηλών δόσεων επιφανειακών λιπάνσεων μέσω του συστήματος άρδευσης και όσο γίνεται πιο συχνά (το ιδανικό είναι να γίνεται σε κάθε άρδευση και λίπανση με πολύ μικρή ποσότητα λιπασμάτων).
- Δεν θα πρέπει ποτέ το έδαφος να αφήνεται να ξεραίνεται αλλά ούτε να δίνεται να νερό σε πολύ μικρές δόσεις. Πρέπει δηλαδή οι αρδεύσεις νερού εφόσον το χώμα στραγγίζει, να είναι συχνές και με αρκετή ποσότητα νερού ώστε να αποπλύνονται τα άλατα στη ζώνη των 20 εκατοστών που βρίσκεται το ενεργό ριζόστρωμα των γαρυφάλλων.

Ύστερα από αυτά τα γενικά στοιχεία μπορούμε να δώσουμε μια ενδεικτική ισορροπημένη λίπανση για ένα μέσης σύστασης έδαφος σύμφωνα με την Ελληνική και διεθνή βιβλιογραφία και τα πειράματα του τοπικού ινστιτούτου Ανθοκομίας.

### Βασική λίπανση/στρέμμα

150-200 κιλά υπερφωσφορικά (0-20/21-0)

50 κιλά θειικό Κάλι (0-0-48)

50-100 κιλά θειικό μαγνήσιο (10% Mg)

2-3 κιλά βόρακα (36% B<sub>2</sub> O<sub>3</sub>)

Επίσης 10 τουλάχιστον κυβικά μέτρα οργανικής ουσίας (τύρφη, κοπριά, ζυμωμένα στέμφυλα, ελαιόφυλα, φύκια κτλ.).

### Συμπληρωματικές επιφανειακές λιπάνσεις.

Σε κάθε άρδευση κάνουμε και λίπανση με νερό που περιέχει τα εξής λιπαντικά στοιχεία:

Καλοκαίρι (Απρίλιο-Νοέμβριο)	Χειμώνας (Δεκέμβριος-Μάρτιος)
200 ppm N	170 ppm N
60-70 ppm P2O5	60 ppm P2O5
170-180 ppm K2O	220 ppm K2O
20 ppm Mg	20 ppm Mg
5 ppm B	5 ppm B

Τα λιπάσματα που κυρίως χρησιμοποιούνται είναι το νιτρικό Κάλι, η νιτρική αμμωνία, το θειικό ή νιτρικό μαγνήσιο, το φωσφορικό οξύ, καθώς και ορισμένα πυκνά υδατοδιαλυτά λιπάσματα όπως τα Albatros, Complezal, XL-60 κ.τλ. που θα πρέπει να προστίθεται σε μικρή ποσότητα περιοδικά στο νερό κυρίως για τα ιχνοστοιχεία που περιέχουν.

### Παρατηρήσεις

1. Στην περίπτωση αμμουδερών χωραφιών (πυριτικής άμμου) όπου υπάρχει έλλειψη ασβεστίου πρέπει να γίνει ασβέστωση του αγρού πριν το φύτεμα με ασβεστόσκονη 300-500 κιλά ανά στρέμμα ή δολομίτη περίπου ένα τόνο στο στρέμμα ή σκόνη και γύψο που δεν αυξάνει το pH του εδάφους.
2. Αντίθετα αν το έδαφος είναι πολύ ασβεστόχο και έχει υψηλό pH μπορεί αυτό να μειωθεί εξουδετερώνοντας το ασβέστιο με προσθήκη 50 κιλών θειαφιού ή 50-100 κιλά θειικού σιδήρου ανά στρέμμα στη βασική λίπανση καθώς και με περιοδική προσθήκη στις επιφανειακές αρδεύσεις Σεκεστρέν 138 Fe για την πρόληψη τροφωπενίας σιδήρου που είναι πολύ συχνή στα ασβεστόχα εδάφη.

## **1.3 Κορυφολόγημα**

Η τεχνική του κορυφολογήματος είναι μία επέμβαση μεγάλης οικονομικής σημασίας και πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα. Ο αριθμός των κορυφολογημάτων εξαρτάται από την ποικιλία και την εποχή φύτευσης και κυμαίνεται 1.5-2.5 το ανώτερο.

Συνήθως γίνονται δύο κορυφολογήματα. Υπάρχουν όμως μερικές πολύ παραγωγικές ποικιλίες που πρέπει να εφαρμόζεται το 1.5 το πολύ κορυφολόγημα ή να γίνονται αυτά αυστηρότερα γιατί θα μας δώσουν πολλά με άλλα ποιοτικά κακά στελέχη.

Το κορυφολόγημα γίνεται αμέσως πάνω από τον κόμβο ενός ευδιάκριτου μεσογονατίου διαστήματος και κυρίως τις πρωινές ώρες όπου το φυτό βρίσκεται σε σπαργή. Το πρώτο γίνεται στο ύψος των 4-5 κόμβων αρχίζει 20-25 ημέρες το φύτεμα και περατώνεται σε διάστημα 2-3 εβδομάδων.

Τα επόμενα γίνονται στο 3ο-4ο κόμβο από τη βάση. Το Σεπτέμβριο κορυφολογούμε μόνο όσα αρχίζουν να δείχνουν μπουμπούκι για να αποφύγουμε πρώιμη συγκομιδή κακής ποιότητας και σε περίοδο χαμηλών τιμών. Πάντως το κορυφολόγημα πρέπει να διακόπτεται το αργότερο μέχρι τα μέσα του Σεπτεμβρίου. Στα γαρύφαλλα τύπου SPRAY πρέπει να εφαρμόζεται αυστηρότερο κορυφολόγημα γιατί είναι πιο παραγωγικά.



## **1.4 Ξεμπουμπούκιασμα**

Εδώ υπάρχει μια ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στα γαρύφαλλα τύπου STANDARD και τύπου SPRAY. Στα πρώτα αφαιρούνται σταδιακά όλα τα πλάγια μπουμπούκια σε μικρό στάδιο ανάπτυξης προσεκτικά με μία προς τα κάτω κυκλική κίνηση των δακτύλων για να μην πληγωθεί το στέλεχος αφήνοντας μόνο το κορυφαίο να εξελιχθεί σε άνθος.

Στα δεύτερα αφαιρείται μόνο το πρώτο κεντρικό μπουμπούκι όταν είναι ακόμα πολύ μικρό ώστε να έχουμε ομοιόμορφη, ζωνρή και σύντομη ανάπτυξη όσο γίνεται περισσότερων μπουμπουκιών από το ίδιο στέλεχος. Στα SPRAY λοιπόν έχουμε μια σημαντική μείωση των εργατικών του ξεμπουμπουκιάσματος πέρα από το γεγονός ότι είναι πιο παραγωγικά από τα STANDARD.

## **1.5 Συγκομιδή**

Το κόψιμο των γαρυφάλων είναι ο κρίσιμότερος χειρισμός που γίνεται από τον παραγωγό γιατί έχει σημαντικές επιπτώσεις στη μετασυλεκτική διατήρηση της ποιότητας και επομένως στην εμπορευσιμότητα των γαρυφάλων και την απολαβή υψηλότερων τιμών.

Ένα σημαντικό γεγονός στη διατηρησιμότητας των γαρυφάλων εξαρτάται από τους χειρισμούς από την στιγμή της κοπής μέχρι την παράδοση στο συσκευαστήριο γι' αυτό θα επιμείνουμε σε μερικές λεπτομέρειες που πρέπει να τηρούνται πιστά από τους παραγωγούς για να διευκολύνουν το έργο της ποιοτικής κατάταξης και συσκευασίας.

Το κατάλληλο στάδιο εξαρτάται από την ποικιλία, την εποχή, την θερμοκρασία, το χρόνο αποθήκευσης και την απόσταση από τις αγορές.

Γενικά τα γαρύφαλλα STANDARD σε μικρές αποκλίσεις από ποικιλία σε ποικιλία πρέπει να κόβονται σε μισάνοικτο στάδιο μπουμπουκιού δηλαδή όταν τα εξωτερικά πέταλα έχουν ξεδιπλωθεί εντελώς, ενώ τα εσωτερικά είναι ακόμη σχετικά σφικτά. Με αυτό επιτυγχάνουμε επιμήκυνση του χρόνου ζωής των κομμένων λουλουδιών, ευκολότερο χειρισμό κατά τη συσκευασία και το κυριότερο μια αύξηση της παραγωγής περίπου 10%.

Επίσης μείωση του κινδύνου προσβολής από ασθένειες και έκλυσης αιθυλενίου που προκαλεί το φαινόμενο του <ύπνου> ή σούρωμα μπουμπουκιών. Πάντως το χειμώνα πρέπει να κόβονται πιο ανοικτά από ότι το καλοκαίρι, αλλά είναι λάθος να κόβονται τελείως ανοικτά γιατί μειώνεται έτσι η διάρκεια ζωής τους στο ανθοδοχείο, ή πολύ κλειστά γιατί διατρέχουν τον κίνδυνο να μην ανοίξουν καθόλου ιδίως οι ροζ και λευκές ποικιλίες που είναι πιο ευαίσθητες στη συντήρηση.

Τα SPRAY κόβονται όταν δύο μπουμπούκια είναι τελείως ανοικτά και τα υπόλοιπα έχουν αρχίσει να ανοίγουν. Πρέπει να έχουν 4-5 μπουμπούκια σε κάθε στέλεχος για να είναι εμπορεύσιμα.

Τα στελέχη πρέπει να κόβονται με κοφτερό μαχαίρι και όχι με το χέρι ή με το ψαλίδι που τα μασάει. Στα γαρύφαλλα που συλλέγονται το φθινόπωρο και αρχές χειμώνα πρέπει να αφήνονται 2-3 βλαστοί στη βάση για να μας δασών νέα παραγωγή. Το ίδιο γίνεται και με αυτά που κόβονται προχωρημένη άνοιξη. Αυτά όμως που συλλέγονται περί το τέλος του χειμώνα (Φεβρουάριο- Μάρτιο) πρέπει να κόβονται όσον το δυνατόν χαμηλότερα γιατί δεν μας ενδιαφέρει εμπορικά η βλάστηση που θα προκύψει από αυτά αφού συμπίπτει με το καλοκαίρι που η ποιότητα και οι τιμές είναι

μειωμένες. Επίσης το βαθύαντο κόψιμο δίνει την δυνατότητα καλύτερων ποιοτικά στελεχών κατά την άνοιξη αφού χαμηλώνει ο ανταγωνισμός μεταξύ τους.

Οι καλύτερες ώρες κοπής της ημέρας είναι οι απογευματινές λόγω της μεγαλύτερης συσσώρευσης σακχάρων στα φύλα. Επειδή αυτό όμως είναι αντιοικονομικό η κοπή μπορεί να γίνεται και το πρωί που απορρόφηση νερού είναι μεγαλύτερη από τη διαπνοή, δεν πρέπει όμως να παρατείνεται το μεσημέρι ιδίως τους θερινούς μήνες και γενικά ώρες υψηλών θερμοκρασιών που διψούν τα φυτά. Τα κομμένα λουλούδια δεν πρέπει να μένουν εκτεθειμένα στις ηλιακές ακτίνες αλλά να συγκεντρώνονται το ταχύτερο δυνατόν σε σκιερά και δροσερά μέρη όπου γίνεται η διαλογή τους.

Ιδιαίτερα τα γαρύφαλλα εξαγωγής είναι απαραίτητο να είναι φρέσκα, ζωντά, με στέλεχος ίδιο και σκληρό χωρίς σχισμένους κάλυκες ή άλλες δυσμορφίες με μήκος στελέχους πάνω από 50 εκατοστά απαλλαγμένα τελείως από εχθρούς και ασθένειες (κάμπιες, βοτρίτη, σκωρίαση κ.α.) χωρίς ίχνη φυτοφαρμάκων και καλά αποφυλλωμένα κατά το 1/3 του στελέχους των.

## **1.6 Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί**

Εφαρμόζεται η ίδια διαδικασία με τα τριαντάφυλλα επειδή χάνουν δυσκολότερα υγρασία είναι πιο ανθεκτικά και αντέχουν και σε αλλαγή της σειρά των εργασιών δηλαδή κοπή, τυποποίηση, τοποθέτηση σε νερό, στέγνωμα, συσκευασία, προψυξη και μεταφορά. Για σκληραγώγηση η θερμοκρασία πρέπει να είναι 2-4C ενώ για ξηρή αποθήκευση 1C και στην τελευταία περίπτωση μπορούν να συντηρηθούν 2-4 εβδομάδες. Οι λευκές ποικιλίες είναι πιο ευαίσθητες στη συντήρηση ενώ οι κόκκινες πιο ανθεκτικές.

Επειδή το γαρύφαλλο παράγει αιθυλένιο αυτοκαταλυτικά που μπορεί κατά τη διάρκεια της μεταφοράς να φτάσει σε υψηλές συγκεντρώσεις και να προκαλέσει τον λεγόμενο <<ύπνο>> των ανθέων γιατί πρέπει να μπλοκαριστεί ο μηχανισμός δράσης του αιθυλενίου και αυτό γίνεται εφόσον πριν τη μεταφορά τοποθετηθούν σε νερό μικρής αλατοτητας και θερμοκρασίας 1-15C που περιέχει το συντηρητικό STS. Το συντηρητικό αυτό διατίθεται σε υγρή μορφή με το εμπορικό όνομα Florissant ή σε στερεή μορφή σαν Agrillene.

## **2.Εχθροί-ασθένειες-τροφοπενίες και θρεπτικές ανωμαλίες της γαρυφαλλιάς.**

### **2.1 Εχθροί.**

Οι κυριότεροι εχθροί της γαρυφαλλιάς είναι.

α. Εχθροί (ζωικά παράσιτα)

Θρίπα (*Thrips tabaci*)

Παρουσιάζεται όλο σχεδόν το χρόνο. Τρέφεται κυρίως από τα πέταλα των ανθέων προκαλώντας τους λευκές ή αργυρόχρωμες κηλίδες.

Είναι ιδιαίτερα εμφανής στις κόκκινες ποικιλίες.

Φυλλορύκτης ή Σιδηρόδρομος (*Luriomyza brioniae*)

Ανοίγει στοές κάτω από την επιδερμίδα των φύλλων. Έχει πολλές γενεές χρόνο. Νυμφώνεται στο έδαφος.

Κάμπιες του μπουμπουκιού (*Totrix, Acerbela, Spodoptera* κ.λ.π.)

Παρουσιάζονται κυρίως στα άνθη τα οποία και κατατρώγουν. Έχουν 34 γενιές το χρόνο. Ξεχειμωνιάζουν στο στάδιο της προνύμφης (κάμπια).

Τετράνυχος (*Tertranychus cinnabarinus*)

Τρέφεται από τα φύλλα κυρίως αλλά και από τα άνθη. Τα φύλλα κιτρινίζουν και ανακόπτεται η βλάστηση.

Αφίδες ή μελίγκρες (*Myzus persicae*)

Απομυζούν τον χυμό των φύλλων προκαλώντας ένα κίτρινο αποχρωματισμό.

Νηματώδεις (*Meloydogynae incognita*)

Προσβάλλουν το ριζικό σύστημα των φυτών προκαλώντας τους χαρακτηριστικά εξογκώματα. Τα φυτά κιτρινίζουν και εξασθενούν. Τα άνθη ξεραίνονται από τη βάση.

### **2.2 Ασθένειες**

Φουζάριο (*Fusarium oxysporum F.dianthii*)

Είναι μύκητας του εδάφους που προσβάλλει τα φυτά μέσω του ριζικού συστήματος. Τα αγγεία του λαιμού γίνονται σκούρα καστανά. Τα στελέχη μαραίνονται και ξεραίνονται σταδιακά. Είναι η σοβαρότερη αρρώστια των γαρυφαλλιών της περιοχής με έξαρση κατά τους θερινούς μήνες. Επιμελημένη απολύμανση του εδάφους πριν την καλλιέργεια με βρωμιούχο μεθύλιο ή με Βαπάμ. Το Βαπάμ μόνο του δίνει κατώτερα αποτελέσματα, απαιτείται πολύ καλή έκπλυση του εδάφους μετά την εφαρμογή τους. Η μέθοδος απολύμανσης είναι γνωστή στους καλλιεργητές και δεν θα αναφερθούμε εκτενέστερα. Καλύτερη πάντως και από τις δύο παραπάνω μεθόδους είναι η αποστείρωση του εδάφους με υπέρθερμο ατμό που δεν αφήνει τοξικά κατάλοιπα στο έδαφος.

Σηψιρριζίες (Pythium, Phytophthora κ.λ.π)

Σαπίζουν το ριζικό σύστημα φυτών. Συνιστάται αποφυγή της υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος και ριζοπότισμα μια εβδομάδα μετά το φύτεμα των μοσχευμάτων με κατάλληλα μυκητοκτόνα.

Ριζοκτονία (Rhizoctonia Solani)

Μεταδίδεται από το έδαφος και προκαλεί μαύρισμα και αποσύνθεση των ιστών του φυτού στο ύψος της επιφάνειας του εδάφους. Ριζοπότισμα με κατάλληλα μυκητοκτόνα. Το ριζοπότισμα πρέπει να γίνει μια εβδομάδα μετά το φύτεμα των μοσχευμάτων και μπορεί να συνδυαστεί με το ριζοπότισμα κατά των σηψιρριζιών.

Το φύτεμα των μοσχευμάτων βαθιά ευνοεί την ασθένεια.

Σκωρίαση (Uromyces caryophyllinus)

Μύκητες που ειδικά σε περιβάλλον αυξημένης υγρασίας προσβάλλει τα φύλλα και τα στελέχη προκαλώντας τους φουσκάλες με μια κιτρινωπή σκόνη που αργότερα μαυρίζει. Συνιστάται αποφυγή της υγρασίας. Τα προσβλημένα φύλλα να απομακρύνονται και προληπτικοί ψεκασμοί.

Βοτρώτης (Botrytis cinerea)

Σε πολύ υγρές συνθήκες σαπίζουν πέταλα του άνθους αλλά και τα στελέχη εμφανίζοντας μια γκρι μούχλα.

Αλτενάρια (Altenaria dianthus)

Είναι λιγότερο διαδεδομένο στην περιοχή. Προκαλεί κηλίδες καφέ βιολετί στη βάση των φύλλων και στους κόμπους. Εμφανίζεται κυρίως το φθινόπωρο. Οι ψεκασμοί για τη σκωρίαση και τον βοτρώτη καταπολεμούν και την ασθένεια αυτή.

## 2.3 Ιώσεις

Στικτό μωσαϊκό των γαρυφάλλων

Αυτός ο ιός είναι πολύ διαδεδομένος στις εμπορικές ποικιλίες και τα συμπτώματά του είναι ελαφρές ποικιλοχρωμίες στη νεαρά βλάστηση και καχεκτικά φυτά. Ο ιός μεταδίδεται του τύπου **SIM** τα συμπτώματα του είναι κιτρίνισμα κατά μήκος των παλαιότερων φύλλων, ανοιχτόχρωμες κηλίδες στον κάλυκα και σπάσιμο του χρώματος των πετάλων. Μεταδίδεται κυρίως με τις αφίδες, αλλά και με τους νηματώδεις.

Δακτυλιωτή κηλίδωση

Τα συμπτώματα της εμφανίσεις του ιού αυτού είναι νεκρωτικές κηλίδες ή δακτυλίδια στα φύλλα πολλών εμπορικών ποικιλιών. Ο ιός εξαπλώνεται με την επαφή ασθενούς με υγιή φυτά.

## 2.4 Τροφοπενίες γαρυφαλλιάς

Είναι γνωστός ο ρόλος της ανόργανης θρέψης στο όλο κύκλωμα του μεταβολισμού του φυτού. Η έλλειψη ενός ή περισσότερων στοιχείων μπορεί να αποκλείσει τη βιοσύνθεση ορισμένων οργανικών ουσιών του φυτού, να αλλοιώσει την εμφάνιση και ανάπτυξη του και να μειώσει την παραγωγικότητά του.

Τα γαρυφαλλά ιδιαίτερα σε σημερινές εξευγενισμένες ποικιλίες και υβρίδια είναι ευαίσθητα στην έλλειψη ή και στην περίσσεια ορισμένων θρεπτικών στοιχείων και χρειάζεται συχνή παρακολούθηση της περιεκτικότητάς τους στο έδαφος και στα φύλλα των ώστε να γίνονται έγκαιρα οι σχετικές διορθώσεις. Τα βασικότερα ανόργανα στοιχεία αναγκαία για τη σωστή θρέψη των γαρυφαλλών είναι:

### α. Το άζωτο

Είναι βασικό δομικό στοιχείο κάθε φυτικού οργανισμού. Απορροφάται από το φυτό τόσο σαν αμμωνιακό όσο και σαν νιτρικό μέσα στους ιστούς του οποίου μετακινείται εύκολα. Σε περίπτωση έλλειψης αζώτου τα φυτά

1. Γίνονται σκληρά, τα φύλλα τους στενά και χάνουν το χαρακτηριστικό κατσάρωμα τους.

2. Καθυστερεί η ανάπτυξη των πλάγιων βλαστών.

3. Σε παρατεταμένη έλλειψη το χρώμα των φυτών γίνεται θαμπό προς κιτρινοπράσινο και ξεραίνονται τα παλιά φύλλα.

δ) Καθυστερεί η άνθηση και παράγονται στελέχη με περισσότερα ζευγάρια φύλλα.

Σε περίπτωση περίσσειας αζώτου

1. Τα φυτά γίνονται χλωρωτικά με ξερές βούλες στα φύλλα τους.

2. Τα στελέχη γίνονται μαλακά όπως και τα άνθη.

Γενικά η ποσότητα του χορηγούμενου αζώτου πρέπει να αυξάνει όσο μεγαλώνει η διάρκεια της ημέρας.

### β) Φωσφόρος

Είναι στενά συνδεδεμένος με τον μεταβολισμό της ενέργειας του φυτικού κυττάρου. Μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό.

Σε ψηλό PH δεσμεύεται από το ασβέστιο ενώ σε όξινο περιβάλλον είναι ευδιάλυτος και προσλαμβάνεται εύκολα από τα φυτά.

Σε περίπτωση ανεπάρκειας φωσφόρου

1. Τα φυτά παρουσιάζουν μειωμένη ανάπτυξη, είναι λεπτά με στενά φύλλα και μικρά άνθη.

2. Τα παλιά φύλλα γίνονται σκούρα μπλέ προς βυσσινί και σε προχωρημένη έλλειψη ξεραίνονται.

Όταν υπάρχει περίσσεια φωσφόρου δεσμεύει το ασβέστιο για το σχηματισμό αδιάλυτου φωσφορικού τριασβεστίου.

Τα μεσογειακά υβρίδια είναι πιο απαιτητικά στο φώσφορο από ότι σε ποικιλίες τύπου **SIM**

### **γ)Το Κάλλιο**

Αν και δεν είναι δομικό στοιχείο του φυτικού ιστού δρα σαν καταλύτης στη σύνθεση των σακχάρων. Μετακινείται εύκολα μέσα στο φυτό. Σε περίπτωση έλλειψης καλλίου

1. Τα φυτά είναι καθυστερημένα και σκληρά και έχουν μικρά μεσογονάτια.
  2. Η κορυφή των φύλλων κοντά στο άνθος είναι καψαλισμένη, ενώ τα παλιότερα φύλλα παρουσιάζουν νεκρωτικές κηλίδες.
  3. Μειώνεται η παραγωγή, η ποιότητα και η διατηρησιμότητα των λουλουδιών.
- Όταν το κάλλιο είναι σε πολύ υψηλό επίπεδο ενώ το άζωτο χαμηλό τότε τα φυτά γίνονται εύθραυστα ιδιαίτερα στους κόμπους.

### **δ)Το Ασβέστιο**

Είναι σκελετικό υλικό και είναι βασικό στοιχείο για τη θρέψη των γαρυφάλλων. Ιδιαίτερα είναι απαραίτητο σε ορισμένες ευρωπαϊκές ποικιλίες και υβρίδια. Το ασβέστιο ακινητοποιείται μέσα στο φυτό. Σε περίπτωση έλλειψης

1. Οι κορυφές των νεαρών φύλλων παρουσιάζουν ένα χαρακτηριστικό κάψιμο σε μήκος 2-3 εκατοστά. Στη συνέχεια οι κορυφές συστρέφονται προς τα πάνω.
2. Οι βλαστοί δεν είναι σκληροί, ενώ σε παρατεταμένη έλλειψη οι κορυφές τους νεκρώνονται, ενώ συγχρόνως αναπτύσσονται πλάγιοι βλαστοί.
3. Πολλά άνθη δεν ανοίγουν καθόλου και
4. Τα άκρα των ριζών νεκρώνονται.

Σε περίπτωση περίσσειας ασβεστίου του εδάφους γίνεται πολύ αλκαλικό και δυσκολεύεται η πρόσληψη ορισμένων στοιχείων, ιδιαίτερα του σιδήρου που δεσμεύεται από το ασβέστιο και έχουμε τροφопενία σιδήρου. Σε περίπτωση έλλειψης ασβεστίου προστίθεται γύψος ή δολομίτης περίπου 1 τόννος/στρέμμα στη βασική λίπανση.

### **ε)Το Μαγνήσιο**

Είναι απαραίτητο στοιχείο και πρέπει να προστίθεται στο έδαφος με τις υδρολιπάνσεις αν και συνήθως βρίσκεται σε αρκετή ποσότητα μέσα στο νερό της άρδευσης. Η έντονη απουσία μαγνησίου προκαλεί χλώρωση του φυτού από τα κατώτερα φύλλα και προχωρεί στα ανώτερα. Το ασβέστιο και το μαγνήσιο δρουν ανταγωνιστικά, δηλαδή περίσσεια του ενός προκαλεί έλλειψη του άλλου.

### **στ)Ο Σίδηρος**

Σε περίπτωση έλλειψης του που είναι πολύ συχνή περίπτωση στα ασπροχώματα (περίσσεια ασβεστίου), τότε τα νεαρά φύλλα κιτρινίζουν πρώτα το έλασμα ενώ τα νεύρα μένουν πράσινα και αργότερα κιτρινίζει όλο το φύλλο. Στην περίπτωση αυτή προστίθεται στο νερό άρδευσης Σεκεστρέν Fe 138 σε ποσότητα 1 κιλό/στρέμμα.

## ζ)Το Βόριο

Η έλλειψη βορίου είναι πολύ συχνή στην Κρήτη ιδιαίτερα στα γαρύφαλλα τύπου **SPRAY** και σε ορισμένες ποικιλίες του τύπου **STANDARD**. Η έλλειψη του ενισχύεται από την υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο.

Τα χαρακτηριστικότερα συμπτώματα της έλλειψης βορίου είναι:

1. Κοντά μεσογονάτια διαστήματα.
2. Μείωση της κυριαρχίας της κορυφής με συνέπεια μεγάλη ανάπτυξη πλαγίων βλαστών σαν θύσανος.
3. Κακοσχηματισμένα και παραμορφωμένα μπουμπούκια.
4. Πολλά σκασίματα στο στέλεχος και στη βάση των φύλλων στο σημείο όπου ενώνονται με το βλαστό.

Για την αποφυγή της τροφοπενίας βορίου προσθέτουμε 2-3 κιλά βόρακα/στρέμμα στη βασική λίπανση. Ειδιάλλως 150-200γρ.κάθε 15-20 μέρες στην υδρολίπανση.

## 2.5.Μη θρεπτικές ανωμαλίες των γαρυφάλων

### 1.Σχίσσιμο του κάλυκα (calyx splitting)

Πολύ γνωστό φαινόμενο ιδιαίτερα στις ποικιλίες τύπου **SIM**

Παρουσιάζεται συνήθως το τέλος του χειμώνα αρχές Άνοιξης. Ο κάλυκας σχίζεται, τα πέταλα γέρνουν προς τα έξω και το άνθος χάνει την εμπορευσιμότητα του. Οφείλεται κύρια στις απότομες καιρικές μεταβολές και επιτείνεται με την έλλειψη αζώτου και βορίου. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει επίσης όταν υπάρχει μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας ημέρας-νύχτας.

### 2.Μικρό και σχεδόν άδειο άνθος (hollow flower)

Εμφανίζεται το καλοκαίρι όταν η θερμοκρασία είναι υψηλή και ο αερισμός είναι κακός. Η παραγωγή όχι μεγάλης ποσότητας ενδογενών γιβερελλινών συντελεί στο σχηματισμό ολίγων πετάλων μέσα στο άνθος.

### 3.Κατσαρή κορυφή (curling tip)

Σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού το χειμώνα, τα νεαρά φύλλα δεν καταφέρουν να αποχωριστούν το ένα το άλλο με αποτέλεσμα η κορυφή του νεαρού βλαστού να συστρέφεται προς τα κάτω. Η εμφάνιση της ανωμαλίας αυτής επιτείνεται σε χαμηλά επίπεδα αζώτου και φωσφόρου. Όταν πάντως βελτιωθούν οι συνθήκες φωτισμού τότε τα φύλλα ξεδιπλώνονται και ο βλαστός αναπτύσσεται κανονικά.

### 4.Ξεθώριασμα των πετάλων των ανθέων (petals fading)

Εμφανίζεται το καλοκαίρι λόγω της υψηλής θερμοκρασίας και συνδέεται με τη χαμηλή παραγωγή ή και τη διάσπαση των χρωστικών ουσιών.

#### **5.Σφαιρικά μπουμπούκια (bullhead)**

Όταν η θερμοκρασία είναι <10 C δημιουργούνται πολλές σειρές πετάλων που δίνουν σφαιρικό σχήμα στα μπουμπούκια που είναι επιρρεπή στο σχίσιμο του κάλυκα.

#### **6.Κακοσχηματισμένα άνθη (sladside)**

Στην περίπτωση αυτή τα πέταλα ανοίγουν από τη μια μεριά του άνθους. Παρατηρείται σε ψυχρά θερμοκήπια.

#### **7.Βλαστομανία(grassiness)**

Εκπύσσονται πολλοί βλαστοί χωρίς άνθος. Οι λόγοι είναι γενετικοί.

#### **8.Μαυρίσμα πετάλων (petal blackening)**

Εμφανίζεται συνήθως το καλοκαίρι και επιτείνεται με την έλλειψη ασβεστίου.

#### **9.Σούρωμα άνθους(sleeping)**

Εμφανίζεται μετασυλλεκτικά όταν στην ατμόσφαιρα υπάρχει αιθυλένιο που ως γνωστό προωθεί τον γηρασμό.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### **1.ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΑΥΞΙΝΗΣ 3-IBA ΣΤΗ ΡΙΖΟΒΟΛΙΑ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΙΑΣ**

#### **1.Εισαγωγή**

Στις μέρες μας ο πολλαπλασιασμός της γαρυφαλλιάς γίνεται με μοσχεύματα(αγγενή πολλαπλασιασμό) στην υδρονέφωση.Επίσης οι διάφορες ποικιλίες που καλλιεργούνται έχουν σκοπό την παραγωγή δρεπτων ανθέων και όχι την παράγωγη φυτών γλάστρας.

Έτσι ο σκοπός που πραγματοποιήθηκε η εργασία αυτή στο ΤΕΙ Ηρακλείου στο εργαστήριο Ανθοκομίας είναι η εύρεση αρωματικών ποικιλιών,η διάδοση τους σαν γλαστρικό φυτό και η ριζοβολία των μοσχευμάτων τους στην υδρονέφωση με την επίδραση της αυξίνης 3-IBA σε διάφορες συγκεντρώσεις.

Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την ριζοβολία στην υδρονέφωση είναι α) η θερμοκρασία, β)το φώς, γ)η υγρασία, δ)το οξύνοο, ε)το υπόστρωμα ριζοβολίας, στ)ο χρόνος λήψης μοσχευμάτων και ζ)η αυξίνες ριζοβολίας τις οποίες και μελετάμε. Στο βιβλίο plant propagation οι ερευνητές H. Hartman-D.Kester-F.Davies μιλάνε για καλές επιδράσεις και καλή ριζοβολία των μοσχευμάτων με την επίδραση των φυτορμονών.

#### **2.Υλικά και Μέθοδοι**

Την άνοιξη του 2006 ξεκίνησε στο νομό Χανίων σε διάφορα χωριά η αναζήτηση και η περισυλλογή παραδοσιακών αρωματικών γαρυφαλλιών. Οι γαρυφαλλίες μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο Ανθοκομίας στο ΤΕΙ Ηρακλείου όπου και κατατάχτηκαν σε τέσσερις κατηγορίες βάση το φύλλωμα και το χρώμα του άνθους. Τα χαρακτηριστικά είχαν ως εξής.

Ποικιλία 1.Σκούρο πράσινο χρώμα μεσαία φύλλα και άνθος κόκκινο.

Ποικιλία 2.Σκούρο πράσινο χρώμα λεπτά και οξύληκτα φύλλα με λευκό άνθος.

Ποικιλία 3.Ανοιχτό πράσινο χρώμα μεσαία φύλλα με άνθος λευκό με λίγη κόκκινη απόχρωση.

Ποικιλία 4.Σκούρο πράσινο χρώμα με πλατιά φύλλα και άνθος κόκκινο.

Τα φυτά μεταφυτεύθηκαν σε γλάστρες πολυαιθυλενίου (PE), των 5 λίτρων μαύρου



**Εικόνα. Χώρος ανάπτυξης γαριφάλων σε υδροπονία**

χρώματος και σε υπόστρωμα κόμποστ εμπορίου και περλίτη 1-1. Στη συνέχεια οι γλάστρες τοποθετήθηκαν στο γυάλινο θερμοκήπιο της υδροπονίας σε σιδερένια πλαίσια έτσι ώστε τα φυτά να βρίσκονται σε ικανοποιητικό ύψος (50cm) από το έδαφος, στοιχείο που βοηθά να γίνονται με μεγαλύτερη ευκολία οι καλλιεργητικές φροντίδες αλλά και για να μπορεί να γίνει η συλλογή του διαλύματος της απορροής από το στραγγιστικό δίκτυο. Επίσης η τοποθέτηση έγινε με τρόπο ομαδοποίησης ώστε η κάθε ποικιλία να είναι σε ξεχωριστό σιδερένιο πλαίσιο.

Στη συνέχεια ακολούθησε η εγκατάσταση του αρδευτικού δικτύου για το οποίο χρησιμοποιήθηκαν σωλήνας PE διαμέτρου, 04mm για το δευτερεύον δίκτυο, 020mm για το τριτεύον δίκτυο. Επίσης στους τριτεύοντες αγωγούς τοποθετήθηκαν σωληνίσκοι τύπου spaghetti διαμέτρου 03mm στων οποίων το ελεύθερο άκρο ενώνονταν με σταλακτήρα 4 lt/h. Για την καλύτερη κατανομή του θρεπτικού διαλύματος σε κάθε φυτό αναλογούσε ένας σταλακτήρας.

Η θρέψη των φυτών έγινε με το σύστημα υδροπονίας και ελεγχόμενο από ηλεκτρονικό υπολογιστή με τα εξής στοιχεία στο υδατικό διάλυμα.

- 200ppm N
- 70ppm P2O5
- 170ppm K2O

Στη συνέχεια μετά από 3 μήνες παραμονή των φυτών στην υδροπονία εξασφαλίζεται μια μητρική φυτεία όπου είναι έτοιμη να δόση τα μοσχεύματα και να τοποθετηθούν στην υδρονέφωση.

Τα μοσχεύματα κόπηκαν και τοποθετήθηκαν σε σπορεία πολλαπλών θέσεων και σε υπόστρωμα τυποποιημένο κόμποστ με περλίτη 1-1 κατάλληλο για ριζοβολία μοσχευμάτων ανθοκομικών φυτών. Η υδροπονία ήταν ελεγχόμενη από ηλεκτρονικό υπολογιστή με το εξής πρόγραμμα

- 8-11πμ. 3'' ψεκασμός ανά 10'.
- 11-3μμ. 3'' ψεκασμός ανά 5' λόγω μεγαλύτερης θερμοκρασίας
- 3-7μμ. 3'' ψεκασμός ανά 10'
- Και την νύχτα μέχρι της 7πμ 1 ψεκασμός 3'' ανά 2 ώρες.

Τέλος όταν τα φυτά ριζοβόλησαν ξεριζώθηκαν και έγινε η καταμέτρηση των αποτελεσμάτων όπου και αναλύουμε παρακάτω.

### 3.Αποτελέσματα-συζήτηση

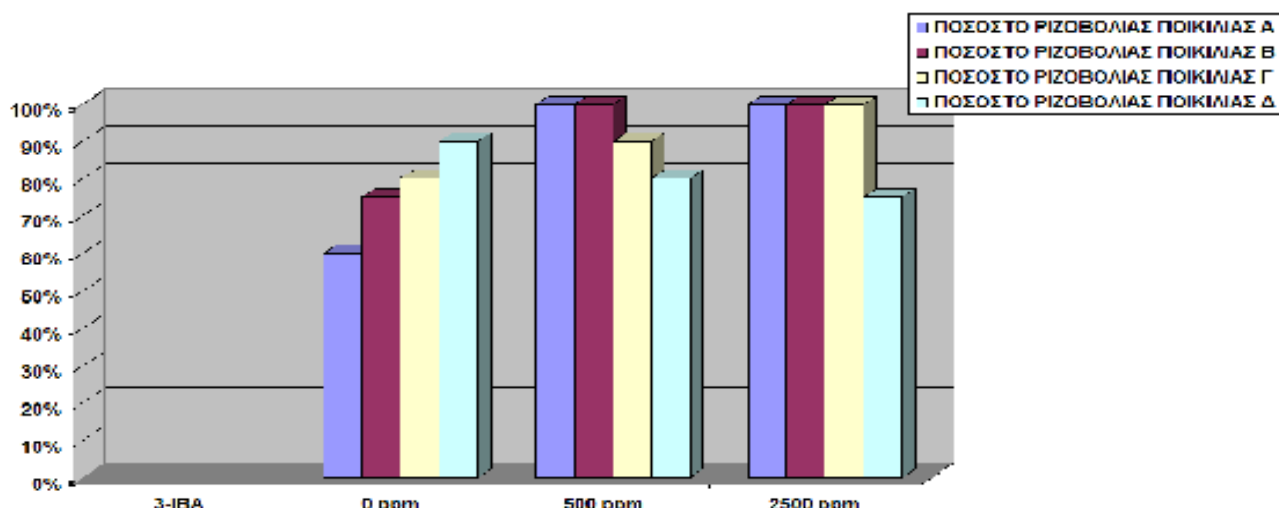
Με έναν πρώτο έλεγχο των αποτελεσμάτων του πειράματος που αναγράφονται στους παρακάτω πίνακες, μπορούμε να πούμε ότι η αυξίνη 3-IBA επίδρασε θετικά σε όλες τις ποικιλίες και στις δύο διαφορετικές συγκεντρώσεις α) 500ppm και β) 2500ppm.

#### ΠΟΙΚΙΛΙΑ 1

**Πίνακας 1. Αποτελέσματα της ποικιλίας 1 στην επίδραση της αυξίνης 3-IBA σε ποσοστό ριζοβολίας, μέσο αριθμό ριζών και μέσο βάρος ριζών.**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ 3-IBA	ΠΟΣΟΣΤΟ ΡΙΖΟΒΟΛΙΑΣ	ΜΕΣΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΡΙΖΩΝ/ΦΥΤΟ	ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ ΡΙΖΩΝ/ΦΥΤΟ
0 ppm	60%	19	1,6g
500 ppm	100%	20	1,7g
2500 ppm	100%	27	2,3g

Αναλυτικότερα για την ποικιλία 1 όσον αφορά το ποσοστό ριζοβολίας η επίδραση της αυξίνης ήταν θετική και στις δύο συγκεντρώσεις με επιτυχία 100% όπως φαίνεται και στον πίνακα 1. Παρόλο που η συγκέντρωση 2500ppm είναι για ξυλώδη μοσχεύματα βλέπουμε ότι στα αποτελέσματα μέσου αριθμού ριζών και μέσου βάρους ριζών έχει την καλύτερη επίδραση και αποδεικνύεται η πιο κατάλληλη για την ριζοβολία της ποικιλίας 1. Επίσης αν συγκρίνουμε την ποικιλία 1 με τις υπόλοιπες ποικιλίες θα δούμε ότι έχει καλό ποσοστό ριζοβολίας αλλά πολύ μικρό αριθμό ριζών και μέσο βάρος.



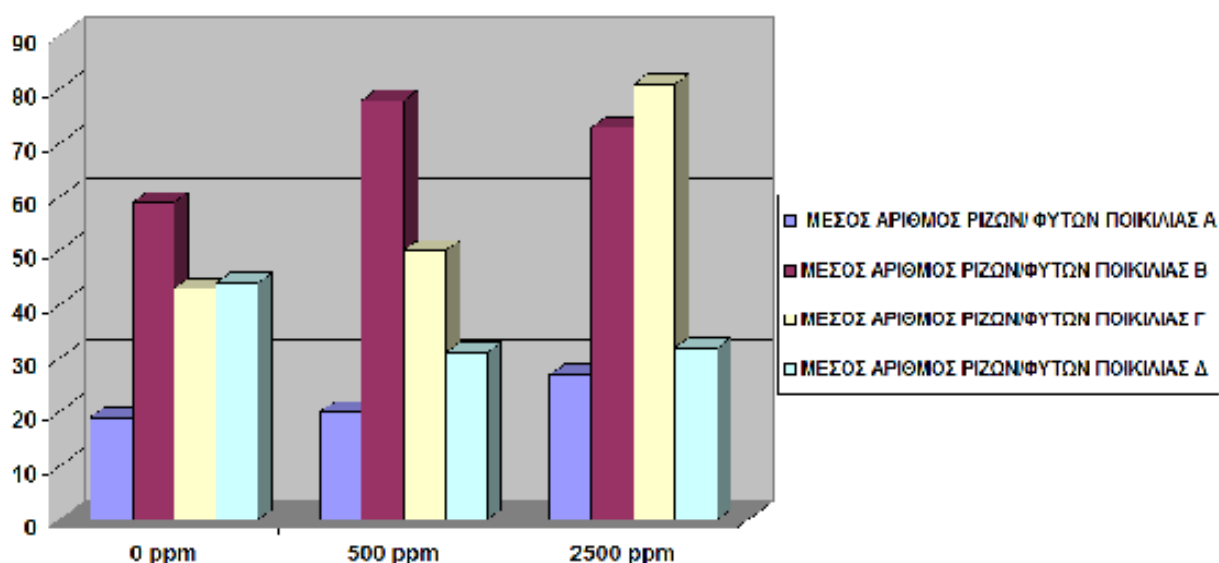
**εικόνα 1. Συγκρητικό γράφημα ποσοστού ριζοβολίας τεσσάρων διαφορετικών ποικιλιών σε τρεις συγκεντρώσεις της αυξίνης 3-IBA**

## ΠΟΙΚΙΛΙΑ 2

**Πίνακας 2. Αποτελέσματα της ποικιλίας 2 στην επίδραση της αυξίνης 3-IBA σε ποσοστό ριζοβολίας, μέσο αριθμό ριζών και μέσο βάρος ριζών.**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ 3-IBA	ΠΟΣΟΣΤΟ ΡΙΖΟΒΟΛΙΑΣ	ΜΕΣΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΡΙΖΩΝ/ΦΥΤΟ	ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ ΡΙΖΩΝ/ΦΥΤΟ
0 ppm	75%	59	5,0g
500 ppm	100%	78	6,6g
2500 ppm	100%	73	6,2g

Αναλυτικότερα για την ποικιλία 2 βλέπουμε ότι και στις δύο συγκεντρώσεις έχει επιτυχία 100% όπως φαίνεται και στον πίνακα 2. Σε αυτήν την ποικιλία η επίδραση της αυξίνης στην συγκέντρωση των 500ppm έχει τα καλύτερα αποτελέσματα σε μέσο αριθμό ριζών και σε μέσο βάρος ριζών. Έτσι αποδεικνύεται η πιο κατάλληλη εφαρμογή για αυτήν την ποικιλία είναι αυτή των 500ppm. Επίσης αν την συγκρίνουμε με τις υπόλοιπες ποικιλίες θα δούμε ότι η αυξίνη 3-IBA έχει επίδραση πάρα πολύ θετικά δίνοντας τα καλύτερα αποτελέσματα στην ποικιλία 2



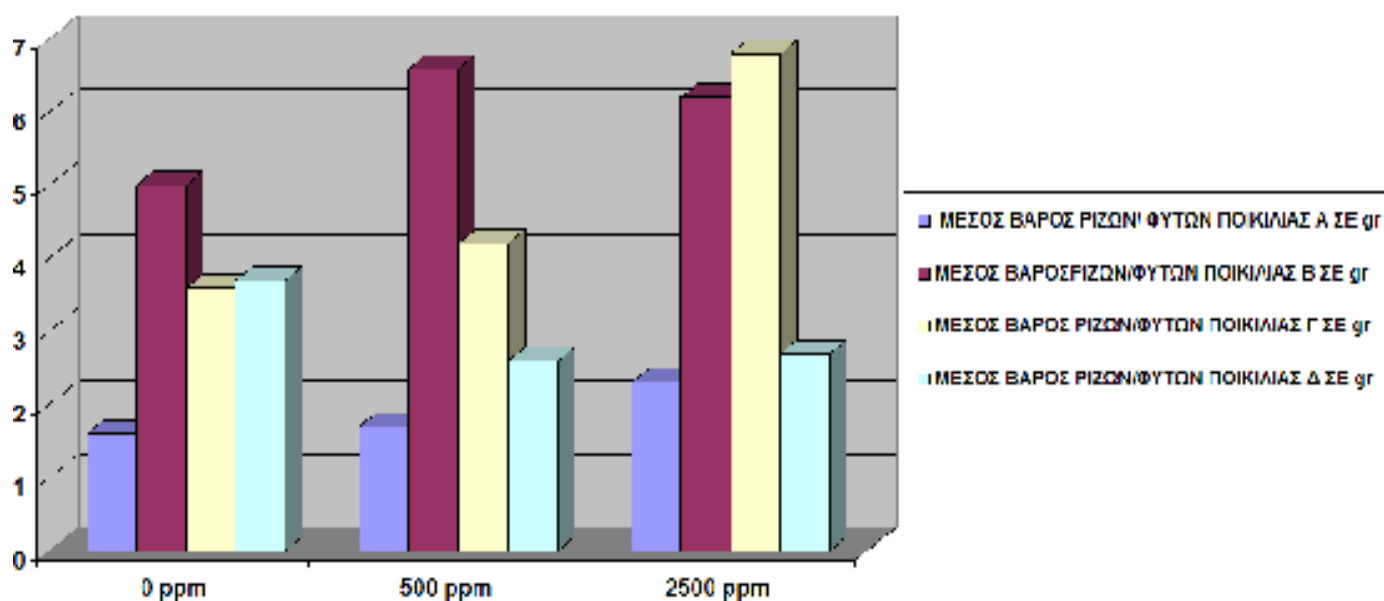
**Εικόνα 2 . Συγκρητικό γράφημα μέσου αριθμού ριζών / φυτό τεσσάρων ποικιλιών σε τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις της αυξίνης 3-IBA**

### ΠΟΙΚΙΛΙΑ 3

**Πίνακας 3. Αποτελέσματα της ποικιλίας 3 στην επίδραση της αυξίνης 3-IBA σε ποσοστό ριζοβολίας, μέσο αριθμό ριζών και μέσο βάρος ριζών.**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ 3-IBA	ΠΟΣΟΣΤΟ ΡΙΖΟΒΟΛΙΑΣ	ΜΕΣΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΡΙΖΩΝ/ΦΥΤΟ	ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ ΡΙΖΩΝ/ΦΥΤΟ
0 ppm	80%	43	3,6g
500 ppm	90%	50	4,2g
2500 ppm	100%	81	6,8g

Αναλυτικά για την ποικιλία 3 όπως βλέπουμε και στον πίνακα 3 και εδώ η αυξίνη 3-IBA έχει επίδραση θετικά. Στο ποσοστό ριζοβολίας βλέπουμε στην συγκέντρωση των 500ppm να έχει 90% επιτυχία ενώ στην συγκέντρωση των 2500ppm να έχει 100% δηλαδή μία μικρή διαφορά της τάξης των 10% ενώ συγκρίνοντάς το με το μέσο αριθμό ριζών βλέπουμε μια διαφορά της τάξης των 30% παραπάνω στην συγκέντρωση των 2500ppm. Αυτό μας δίνει να καταλάβουμε ότι οι διαφορετικές συγκεντρώσεις δεν επηρεάζουν το ποσοστό ριζοβολίας αλλά επηρεάζουν τον αριθμό ριζών καθώς και το βάρος που είναι ανάλογο. Άρα σε αυτή την ποικιλία η μεγαλύτερη συγκέντρωση δίνει και τα μεγαλύτερα αποτελέσματα.



**εικόνα 3. Συγκρητικό γράφημα μέσου βαρους ριζών/φύτο τεσσάρων ποικιλιών σε τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις της αυξίνης 3-IBA**

#### ΠΟΙΚΙΛΙΑ 4

**Πίνακας 4. Αποτελέσματα της ποικιλίας 4 στην επίδραση της αυξίνης 3-IBA σε ποσοστό ριζοβολίας, μέσο αριθμό ριζών και μέσο βάρος ριζών.**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ 3-IBA	ΠΟΣΟΣΤΟ ΡΙΖΟΒΟΛΙΑΣ	ΜΕΣΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΡΙΖΩΝ/ΦΥΤΟ	ΜΕΣΟ ΒΑΡΟΣ ΡΙΖΩΝ/ΦΥΤΟ
0 ppm	90%	44	3,7g
500 ppm	80%	31	2,6g
2500 ppm	75%	32	2,7g

Αναλυτικότερα για την ποικιλία 4 όπως βλέπουμε και συγκρίνοντας και με τις υπόλοιπες ποικιλίες η αυξίνη 3-IBA στο ποσοστό ριζοβολίας έχει αρνητική επίδραση με αποτέλεσμα ο μάρτυρας να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα. Στο μέσο αριθμό ριζών πάλι βλέπουμε τον μάρτυρα με καλύτερα αποτελέσματα αλλά συγκρίνοντας με την ποικιλία 1 που η αυξίνη έχει θετικά αποτελέσματα, στην ποικιλία 4 έχουμε μεγαλύτερο αριθμό ριζών. Άρα η αυξίνη 3-IBA στην ποικιλία 4 έχει αρνητική επίδραση όσον αφορά το ποσοστό ριζοβολίας αλλά καλό αριθμό ριζών.

#### 4.Βιβλιογραφία

Παπαδημητρίου Μ. 2001. Δρεπτά άνθη Ι. Σημειώσεις εργαστηρίου. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας. Ηράκλειο.

Παπαδημητρίου Μ. 2001. Δρεπτά άνθη Ι. Σημειώσεις θεωρίας. Σχολή Τεχνολογίας Γεωπονίας. Ηράκλειο. Σελ 12-26

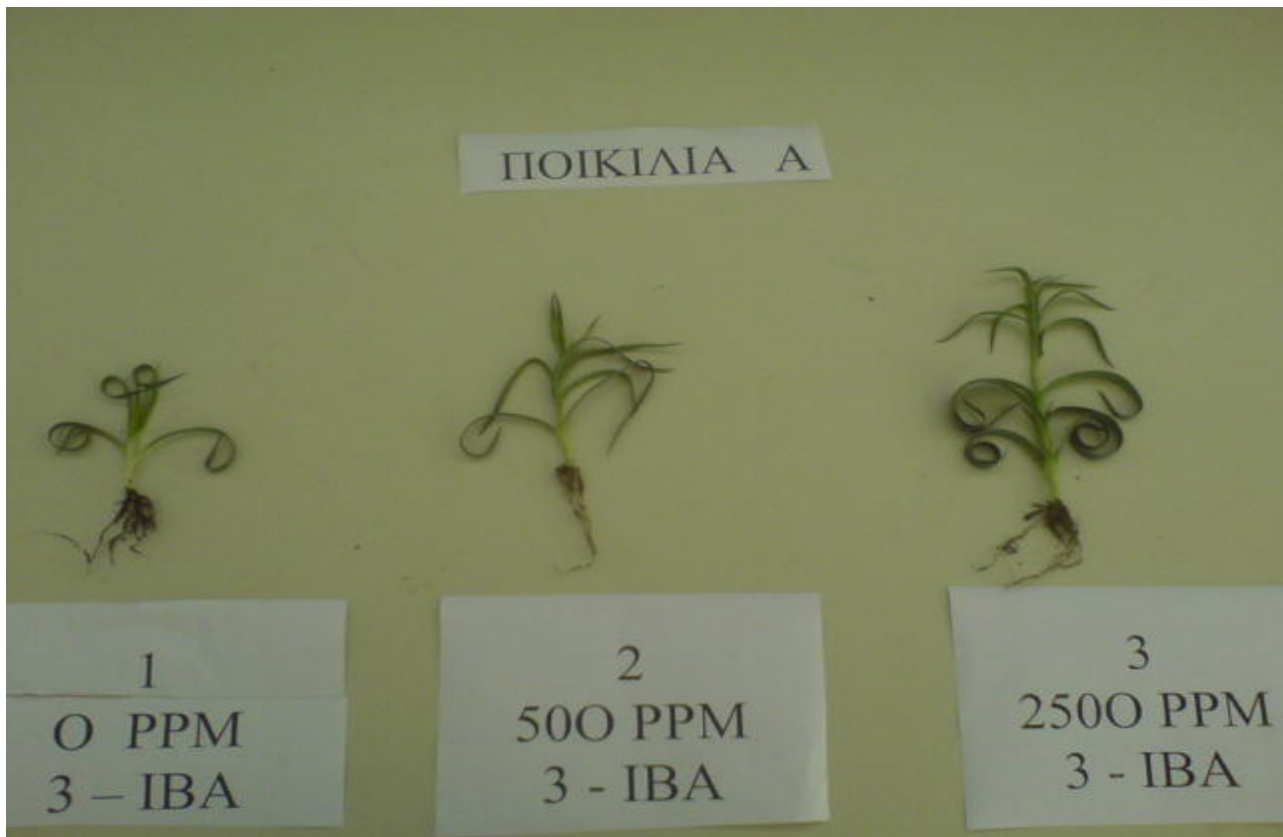
Ι.Ζαχαριουδάκης. Τόμος γεωργική τεχνολογία-ΕΤΟΣ 1992

Γ.Κόκας. “ Οδηγίες για την καλλιέργεια των γαρύφαλλων

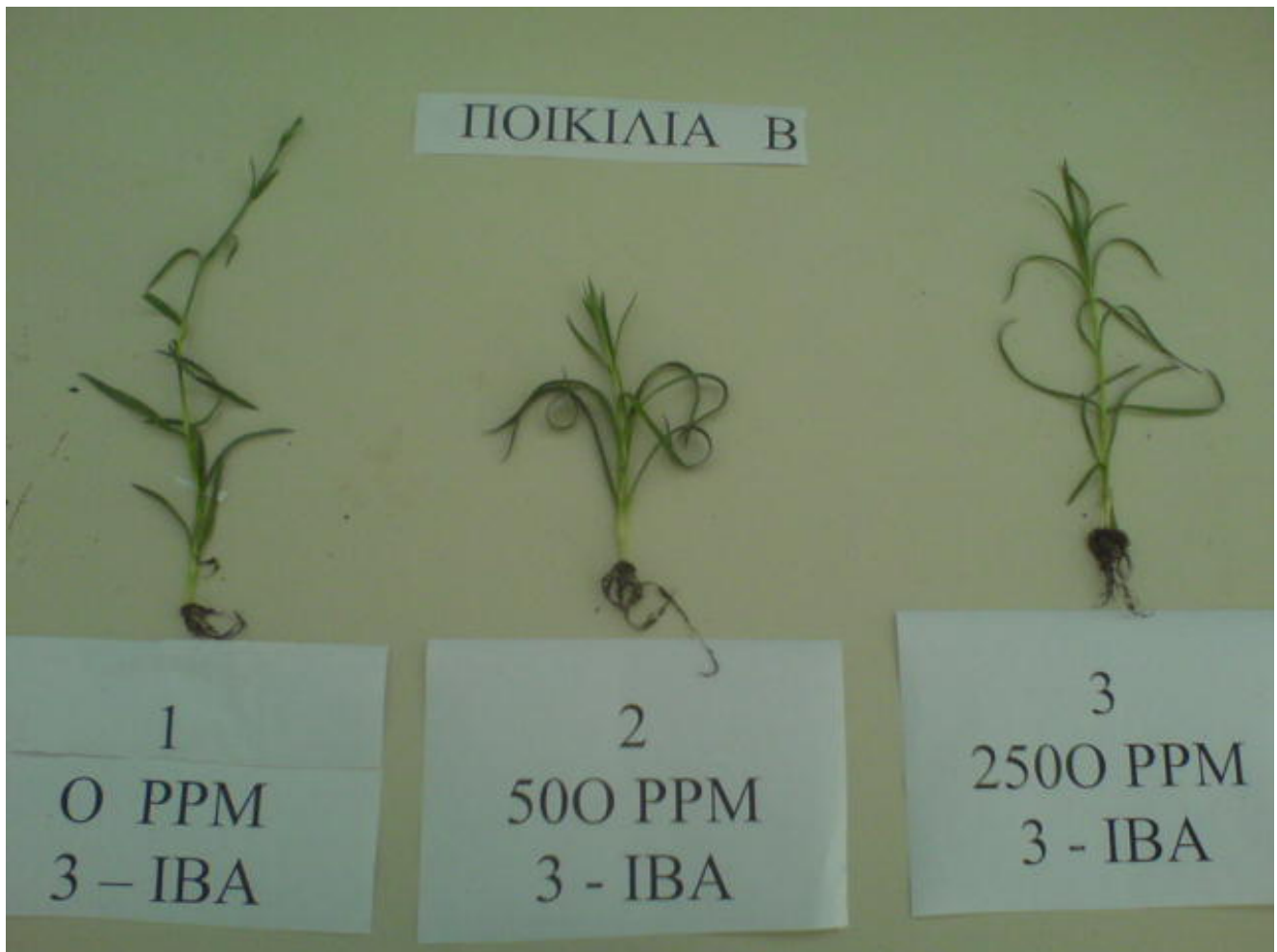
Plant propagation principles and practice

**ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ**  
**ΤΩΝ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ**

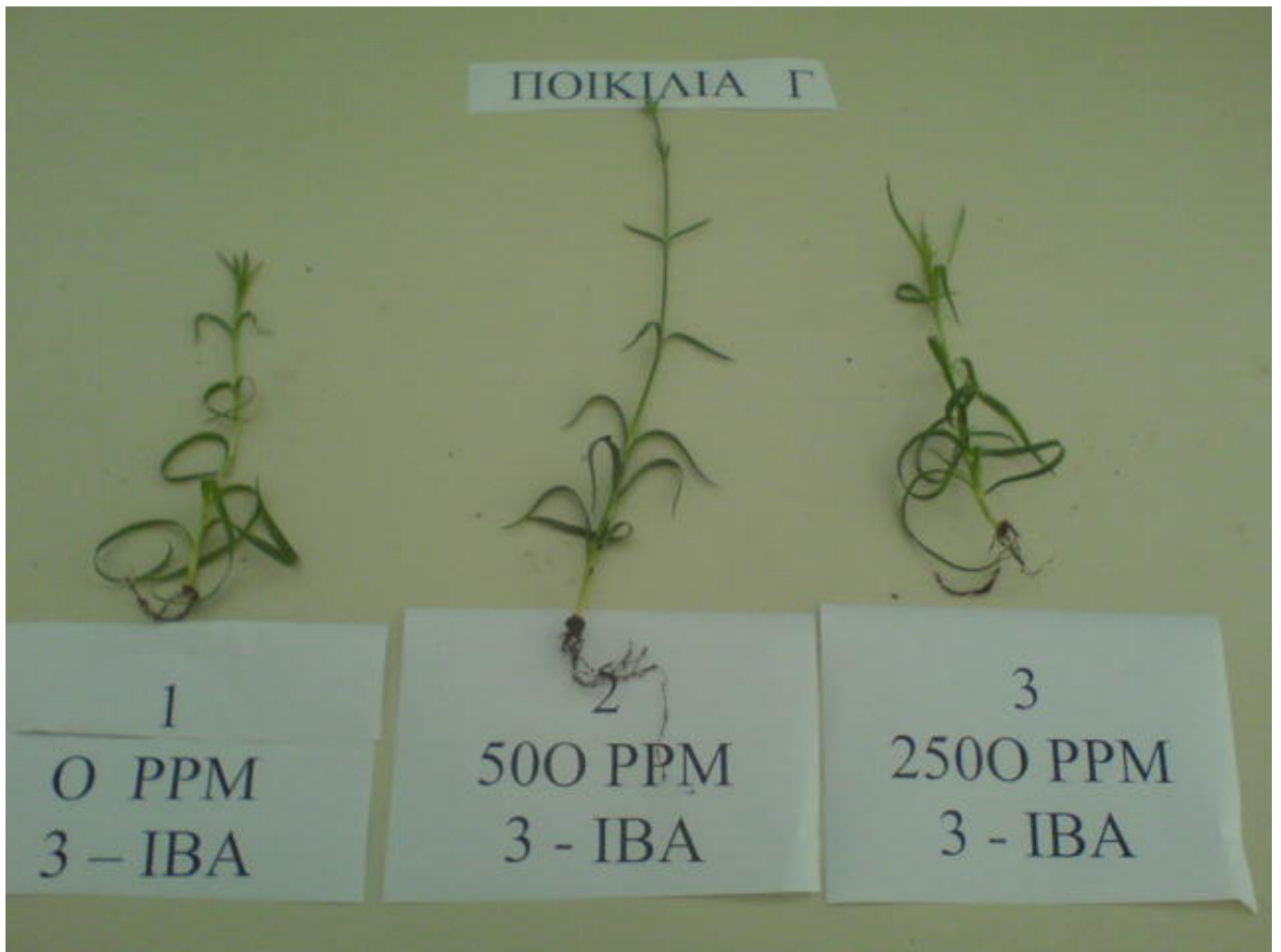




**Εικόνα 1. Σύγκριση των μοσχευμάτων της ποικιλίας Α στις τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις της αυξίνης 3-IBA.**



**Εικόνα 1. Σύγκριση των μοσχευμάτων της ποικιλίας Β στις τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις της αυξίνης 3-IBA.**



**Εικόνα 1. Σύγκριση των μοσχευμάτων της ποικιλίας Γ στις τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις της αυξίνης 3-IBA.**



**Εικόνα 1. Σύγκριση των μοσχευμάτων της ποικιλίας Δ στις τρεις διαφορετικές συγκεντρώσεις της αυξίνης 3-IBA.**