



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ - ΑΜΑΛΙΑΔΑ

(πρώην Τμήμα Τεχνολόγων Γεωπόνων)

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΧΑΤΖΑΡΟΥΛΑΣ ΒΑΣΙΛΙΚΗΣ

ΑΜ. :11737

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΓΑΡΥΦΑΛΛΙΑΣ ΓΙΑ ΔΡΕΠΤΑ ΑΝΘΗ



ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΚΟΤΣΙΡΗΣ

ΑΜΑΛΙΑΔΑ , 2020

Ευχαριστίες

Θεωρώ υποχρέωσή μου να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου τον Κ. Γιώργο Κοτσίρη για την υποστήριξη του και την πολύτιμη καθοδήγηση του.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς την οικογένειά μου για την υποστήριξη της όλο αυτό το διάστημα . Επίσης , θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου Χάρη Καλογερόπουλο, Παναγιώτη Ράγκο και Θεοδωρή Ταρνάρα και Σπύρο Μελά για την υποστήριξη τους όλο αυτό το διάστημα

Η συγκεκριμένη πτυχιακή είναι αφιερωμένη στην μητέρα μου και στην εκλιπούσα θεία μου Καίτη.

Περιεχόμενα

1.1 Εισαγωγή.....	2
1.2 Βοτανική ταξινόμηση-περιγραφή.....	3
2.1 Περιβάλλον.....	6
2.2 Προδιαγραφές θερμοκηπίου.....	7
2.2.1 Καλλιέργεια εδάφους.....	8
2.2.2 Αποστράγγιση.....	9
2.2.3 Απολύμανση.....	9
2.2.4 φύτευση.....	11
2.2.5 Υποσύλωση.....	13
2.2.6 Άρδευση.....	14
2.2.7 Κορυφολόγημα.....	15
2.2.8 Λίπανση.....	17
2.2.9 Ξεμπουμπούκισμα, βλαστολόγημα και λοιπές εργασίες.....	19
2.2.10 Κλάδεμα.....	20
2.2.11. Ζιζανιοκτονία.....	20
3. Πολλαπλασιασμός.....	21
4. Φυσιολογικές ανωμαλίες.....	27
5. Παράσιτα	28
6. Μυκητολογικές ασθένειες της Γαρυφαλλιάς	30
7. Ιώσεις	41
8. Τροφopenίες	42
9. Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί των γαρυφαλλων	44
10. Εμπορία του γαρυφαλλων	47
11. Οικονομική σημασία της καλλιέργειας	48
Βιβλιογραφία	50

1. Εισαγωγή

1.1. Ιστορικά στοιχεία της γαρυφαλλιάς

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 κανέλλας.

Η επιχειρηματική καλλιέργεια της γαρυφαλλιάς σε θερμοκήπια άρχισε στις ΗΠΑ γύρω στα μέσα του 20^{ου} και επεκτάθηκε γρήγορα σε περιοχές όπως Κολομβία, Κένυα, Μεξικό , Αυστραλία , Ισραήλ, Νότια Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία, και αργότερα στην Ελλάδα. Στις χώρες της Νότιας Ευρώπης , η Ελλάδα σήμερα έχει την πρώτη θέση στην καλλιέργεια για την παραγωγή των δρεπτών ανθέων . Η καλλιέργεια της και σε χώρες έξω από το φυσικό της περιβάλλον , όπως η Ολλανδία , Αγγλία κ.λπ., οφείλεται στην προηγούμενη τεχνολογία που χρησιμοποιούν και ιδιαίτερα στην παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού.

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

Η γαρυφαλλιά χρειάζεται πολλά εργατικά για αυτό γίνεται κυρίως σε εκμεταλλεύσεις οικογενειακής μορφής των 3-5 στρεμμάτων , ενώ είναι λίγες οι καθαρά επιχειρηματικές καλλιέργειες άνω των 10 στρεμμάτων. Οι φυτείες είναι μονοετείς ή διετείς και σπάνια τριετείς. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι κατά 60-70% τύπου standard (μονοανθή) ενώ οι υπόλοιπες τύπου Spray (πολυανθή).

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

1.2. Βοτανική ταξινόμηση –Περιγραφή

Η γαρυφαλλιά ανήκει στην οικογένεια *Caryophyllaceae*, το γένος *Dianthus* είδος *D. caryophyllus* . Τα μέλη αυτής της οικογένειας είναι δικοτυλήδονα .Αποτελείται από 80 γένη και 200 είδη τα οποία είναι είτε ετήσια είτε πολυετή και τα περισσότερα από αυτά απαντώνται στο βόρειο ημισφαίριο. Ο αριθμός χρωμοσωμάτων του φυτού της γαρυφαλλιάς είναι 2n = 30, 60, 90.

Αρχικά είχε μονή στεφάνη. Το 1938 ο γενετιστής William Sim (Κοτσίρης, 2005) δημιούργησε νέες υβριδικές ποικιλίες, πολύχρωμες με μεγάλο βλαστό και άνθος. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες σήμερα είναι διασταύρωση του *Dianthus caryophyllus* το οποίο απαντάται σε Ν. Ευρώπη και τη Σαρδηνία (εικόνα 1) και του *Dianthus fruticosus* το οποίο απαντάται στη Μεσόγειο και ιδίως στα Μεσογειακά νησιά. Ενδημεί και στις Κυκλάδες (εικόνα 2).



Εικόνα1. *Dianthus caryophyllus*



Εικόνα 2. *Dianthus fruticosus* subsp. *occidentalis*

Υβριδισμός του *Dianthus caryophyllus* έχει γίνει και με το είδος *Dianthus barbatus* (Guobao κ.α. 1995) και το είδος *Dianthus japonica* (Nimura κ.α., 2006)

Το γαρύφαλλο είναι φυτό ποώδες, πολυετές, ημιξυλώδες με μέσο ύψος 0,45-1m. Οι βλαστοί έχουν πολλούς κόμβους και φύλλα άμισχα, στενόμακρα, με αντίθετη διάταξη που το χρώμα τους ποικίλει από πράσινο μέχρι γκρι-μπλε ή ακόμα και μωβ. Σε κάθε κόμβο υπάρχει μόνο ένας βλαστοφόρος που όταν εκπτυχθεί δίνει ένα ισχυρό πλευρικό βλαστό 40-60cm που καταλήγει σε ένα ή περισσότερα άνθη διαφόρων χρωμάτων και μεγεθών. Η γαρυφαλλιά αναβλαστάνει εύκολα από τους κόμβους της βάσης των βλαστών από όπου παίρνονται και τα καλύτερα, ενώ οι οφθαλμοί 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 ωοθήκη είναι μονόχωρη και έχει 2 καρπόφυλλα. Ο καρπός είναι κάψα.

Οι βλαστοί φέρουν πολλούς κόμβους (γόνατα) και φύλλα άμισχα, απλά, πλατιά, αντίθετα, επιμήκη, λογχοειδή, ανοιχτοπράσινα ή γαλαζοπράσινα μήκους 10-12 cm. Σε κάθε γόνατο υπάρχει ένας μόνο βλαστοφόρος οφθαλμός, που όταν εκπτυχθεί δίνει ένα ισχυρό πλευρικό βλαστό 40-60 cm., ο οποίος καταλήγει σε ένα ή περισσότερα άνθη. Η γαρυφαλλιά αναβλαστάνει εύκολα από τη βάση των βλαστών απ' όπου παίρνονται και τα καλύτερα γαρύφαλλα, ενώ οι οφθαλμοί που βρίσκονται στα γόνατα της κορυφής δίνουν πολύ κοντά και όχι εμπορεύσιμα γαρύφαλλα.

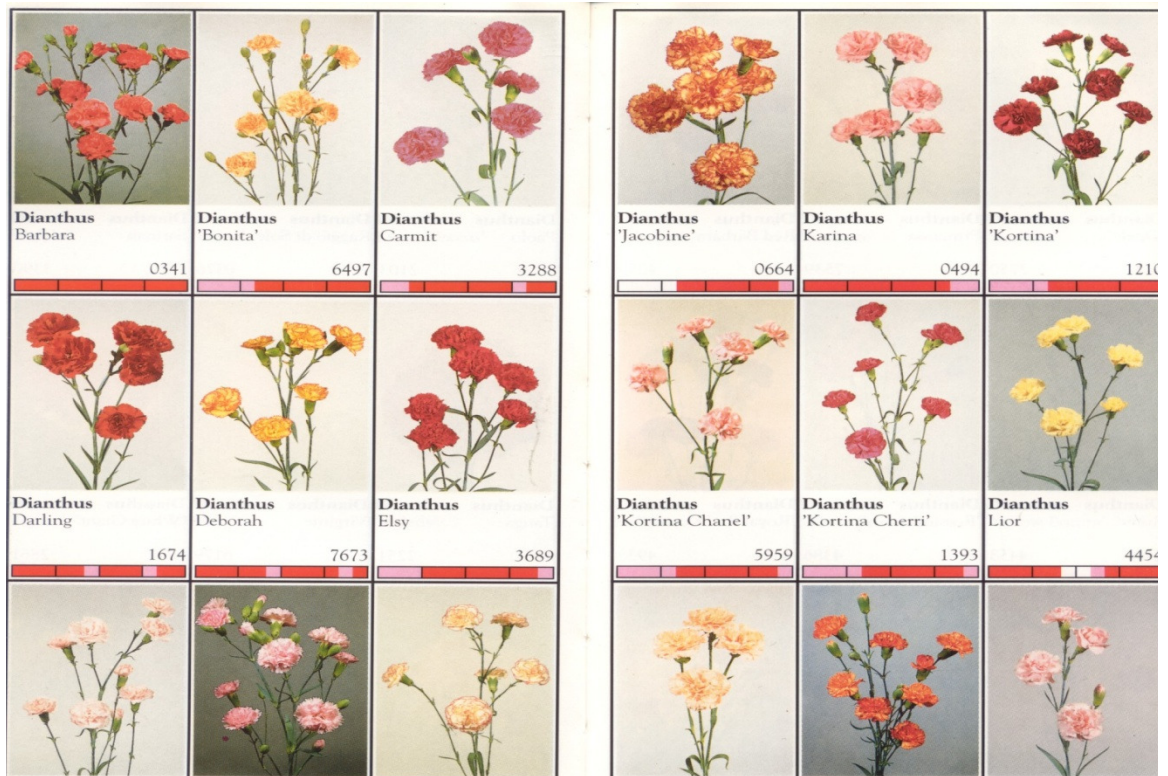
Το άνθος αποτελείται από κάλυκα 5 σεπάλων και στεφάνη με πολλά ελεύθερα πέταλα. Τα άνθη τους επίσης είναι ενωμένα, μεμονωμένα ή σε κυματοειδείς ταξιανθίες και σχεδόν πάντα έχουν ένα ευχάριστο άρωμα. Η ωοθήκη είναι μονόχωρη και έχει 2 καρπόφυλλα. Ο καρπός είναι κάψα. Το ριζικό σύστημα είναι βαθύ και αποτελείται από μια κεντρική πασσαλώδη ρίζα που εισχωρεί σε βάθος μέχρι 40 cm. ή περισσότερο και φέρει πολλά ριζικά τριχίδια

Η πληθώρα υβριδίων της γαρυφαλλιάς ομαδοποιούνται σε:

- Αμερικάνικες :καλλιεργούνται σε θερμαινόμενα θερμοκήπια ευαίσθητες στο *Fusarium oxysporum*
- Μεσογειακές : σε ύπαιθρο ή θερμοκήπια . Περιλαμβάνουν επιλεγμένα στελέχη ανθεκτικά στο *Fusarium oxysporum* και
- Μίνι : προϊόν διασταύρωσης των προηγούμενων .

Οι καλλιεργούμενοι τύποι των υβριδίων όσον αφορά την ανθοφορία τους είναι οι:

SPRAY (εικόνα 3 με μικρά γαρύφαλλα σε μπουκέτο και οι STANDARD (εικόνα 4) με ένα μεγάλο άνθος σε μακρύ βλαστό, που έχει δεχθεί βλαστολόγημα και ξεμπουμπούκισμα.



Εικόνα 3. Ποικιλίες τύπου Spray.



Εικόνα 4. Ποικιλίες τύπου Standard

2. Καλλιέργεια

2.1 Περιβάλλον

Είναι σχετικά ανθεκτικό φυτό και μπορεί να καλλιεργηθεί σε περιοχές όπου η θερμοκρασία πέφτει έως -5°C . Η θερμοκρασία του εδάφους πρέπει να είναι τουλάχιστον 8°C για την πιο ομαλή ανάπτυξη της καλλιέργειας ενώ για τα πιο μικρά φυτά απαιτείται θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη κατά $2-3^{\circ}\text{C}$ σε σχέση με τα πιο ανεπτυγμένα.

Για την ανάπτυξη του χρειάζεται φωτεινά, ηλιόλουστα μέρη, ενώ μεγάλη υγρασία δεν ευνοεί το φυτό και προσβάλλεται από μυκητολογικές. Υψηλές θερμοκρασίες πάνω από 35°C μπορούν να βλάψουν το φυτό. Αναπτύσσεται σε όλα τα εδάφη, ευδοκιμεί όμως στα καλά αποστραγγιζόμενα, ουδέτερα ή ελαφρά αλκαλικά, ηλιαζόμενα. Καλλιεργείται τόσο στην ύπαιθρο όσο και θερμοκήπια.

2.2. Προδιαγραφές θερμοκηπίου

Τοποθεσία εγκατάστασης

Το μέρος που θα επιλεγεί για την εγκατάσταση του θερμοκηπίου πρέπει να είναι προστατευμένο από ανέμους. Το θερμοκήπιο πρέπει να είναι πλαστικό. Αν η προστασία του εξασφαλίζεται από ανεμοφράχτη, τότε αυτός θα πρέπει να είναι σε απόσταση τέτοια που να μην σκιάζει το θερμοκήπιο.

Συνθήκες θερμοκηπίου

Φωτισμός: Τα γαρύφαλλα χρειάζονται πολύ φως. Επιθυμητή ένταση φωτισμού είναι 15000 - 45000 Lux. Το γαρίφαλο είναι προαιρετικά μακράς φωτοπερίοδου. Σε μικρή φωτοπερίοδο ανθοφορεί με αργό ρυθμό και βγάζει περισσότερους πλάγιους. Το καλύτερο υλικό κάλυψης είναι το γυαλί ή το πλαστικό. Οι υαλοπίνακες θα πρέπει να πλένονται κάθε χρόνο ενώ το πλαστικό να ανανεώνεται, επίσης κάθε χρόνο. Τα πλαστικά διαρκείας, τα φάϊμπερ-γκλας ή άλλοι τύποι πλαστικών θολώνουν γρήγορα, ελαττώνουν το φωτισμό και για αυτό το λόγο δεν συστήνονται για την καλλιέργεια των γαρυφάλων.

Αερισμός: Το 30% της συνολικά καλυπτόμενης επιφάνειας πρέπει να είναι ανοιχτό.

Το θερμοκήπιο πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ανοίγει κατά μήκος της στέγης του καθώς και στις δύο πλευρές του συνεχώς. Ως προς τις διαστάσεις του το ανώτερο επιθυμητό πλάτος, για ένα καλό αερισμό, είναι τα 30 μέτρα. Δεν υπάρχουν περιορισμοί ως προς το μήκος, αλλά για λειτουργικούς λόγους το θερμοκήπιο δεν θα πρέπει να είναι μακρύτερο από 90 μέτρα. Σε γενικές γραμμές το ιδεώδες μέγεθος κυμαίνεται από 2.500-3.000 τετρ. μέτρα. Άριστη σχετική υγρασία: 60-70 % και επιθυμητά επίπεδα CO_2 μέχρι 1000-1100 ppm
Άρδευση. Για 1.000 τετρ. μέτρα θερμοκηπίου απαιτούνται 1.500 κυβ. μέτρα νερό το χρόνο. Σε περίοδο αιχμής η κατανάλωση φτάνει τα 15 κυβ. μέτρα νερό την ημέρα για ένα στρέμμα. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού τα γαρύφαλλα ποτίζονται από πάνω με μικροεκτοξευτές (τεχνητή βροχή) ενώ το χειμώνα από κάτω με στάγδην άρδευση. Οι σταλάκτες (στην στάγδην άρδευση), με παροχή 2-3 κιλά νερό την ώρα, τοποθετούνται σε αποστάσεις 30X30

εκατ. Μια άλλη εναλλακτική λύση είναι η τοποθέτηση σωλήνων περιφερειακά μέσα στα παρτέρια , με τα ακροφύσια τοποθετημένα να εκτοξεύουν νερό προς τα μέσα.

Εξοπλισμός θερμοκηπίου

Ανυψωμένα παρτέρια :Τα γαρύφαλλα προστατεύονται καλύτερα από τις αρρώστιες αν φυτεύονται σε υψωμένα παρτέρια (10-30 εκατ. από την επιφάνεια του εδάφους). Τα παρτέρια έχουν πλάτος 1-1,20 μέτρα , ενώ το χώμα μέσα σε αυτά πρέπει να είναι 18-20 εκατοστά βαθύ.

Εξοπλισμός υδρολίπανσης : Για τη σταθερή τροφοδοσία των φυτών σε λιπαντικά στοιχεία, το θερμοκήπιο χρειάζεται νεπόζιτο λίπανσης , φίλτρα , εγχυτή λιπάσματος ή αντλία (που θα δίνει σταθερά τις απαραίτητες ποσότητες λιπασμάτων και τέλος ένα ρολόι για την μέτρηση των ποσοτήτων του νερού.

Εξοπλισμός φυτοπροστασίας : Μια ψεκαστική μηχανή με δυνατότητες για ράντισμα υψηλής πίεσης είναι απαραίτητη. Επίσης μια μηχανή επίπασης (θειαφιστική μηχανή) ή ένας νεφελογόνος ψεκαστήρας κάνουν την δουλειά της φυτοπροστασίας ευκολότερη. Είναι απαραίτητο ένα μικρό τρακτέρ και μια φρέζα.

2.2. Καλλιεργητικές εργασίες

2.2.1. καλλιέργεια εδάφους

Η καλλιέργεια του εδάφους διασφαλίζει την αύξηση της παραγωγικότητας και της ποιότητας. Το βάθος της άροσης πρέπει να φθάνει τα 40 cm. Η ρίζα του γαρύφαλλου μπορεί να εισχωρήσει ως και 1 m. Το pH ρυθμίζεται 6 – 7,5, αλλά ούτως ή άλλως απαιτείται προσθήκη ασβεστόσκονης (CaCO₃), 200-300 Kg /στρέμμα ή γύψου αν είναι ήδη αλκαλικό. Εφαρμόζεται βασική λίπανση 200 Kg/στρέμμα 0-21-0 και 100 Kg 11-15-15 και προσθήκη οργανικής ουσίας 1-15 cm επιφανειακά και μετά φρεζάρισμα. Το έδαφος πρέπει να απολυμαίνεται. Το γαρύφαλλο ωστόσο είναι ευπαθές στο Βρωμιούχο Μεθύλιο.

Όταν το έδαφος δε χρειάζεται απολύμανση , γίνεται ένα όργωμα σε βάθος 40 cm και στη συνέχεια ένα φρεζάρισμα . Αφού μπει το σύστημα τεχνητής βροχής , πραγματοποιούνται 3-4 ποτίσματα με άφθονο νερό , για 30 min κάθε φορά και μετά εφαρμόζεται η βασική λίπανση.

Για να ενσωματωθεί η οργανική ουσία γίνεται ένα φρεζάρισμα , στη συνέχεια ψιλοχωμάτισμα, για να γίνει το έδαφος αφράτο και τέλος τοποθετείται το σύστημα άρδευσης.

Όταν το έδαφος είναι μολυσμένο πρέπει πρώτα να απολυμανθεί. Πριν από την απολύμανση απομακρύνονται όλα τα υπολείματα γαρίφαλων, γίνεται ένα βαθύ όργωμα στα 40 cm , ένα φρεζάρισμα και στη συνέχεια προστίθεται η βασική λίπανση και η οργανική ουσία. Το έδαφος ποτίζεται καλά , φρεζάρεται 2-3 φορές , ενώ η εδαφική υγρασία θα πρέπει να διατηρηθεί μέχρι την απολύμανση.

Μετά την απολύμανση δε θα πρέπει να γίνει όργωμα ή φρεζάρισμα , αλλά μόνο ισοπέδωση. Τα εργαλεία , τα παρτέρια και όλος ο εξοπλισμός του εργαστηρίου πρέπει να απολυμαίνονται με φορμολίν (φορμαλδεΐδη,) σε δόση 1 kg φορμολίν /20 kg νερό.

2.2.2. Αποστράγγιση

Εάν το έδαφος δεν είναι αρκετά πορώδες ώστε να στραγγίζει μεγάλες ποσότητες νερού (ποτίσματος ή βροχής) πρέπει να φροντίσουμε για τη δημιουργία ενός αποστραγγιστικού δικτύου. Η καλή στράγγιση πλην των άλλων, είναι επίσης απαραίτητη και για την απολύμανση του εδάφους με βρωμιούχο μεθύλιο.

Κατά αρχήν σκάβουμε κατά μήκος του θερμοκηπίου (ή του χωραφιού, αν πρόκειται για υπαίθρια καλλιέργεια) αυλάκια βάθους 70 cm και πλάτους περίπου 25 cm. Η δουλειά αυτή μπορεί να γίνει και με μονόυνο άροτρο. Τα αυλάκια απέχουν μεταξύ τους 1,5 μέτρα. Στρώνουμε τον πυθμένα των αυλακιών με χαλίκια και μέχρι το ύψος των 10 εκατοστών και στη συνέχεια τοποθετούμε τους αποστραγγιστικούς σωλήνες. Γεμίζουμε ξανά με χαλίκια και μέχρι ύψος 25 εκατοστά από τον πυθμένα των αυλακιών. Το υπόλοιπο και μέχρι την επιφάνεια του εδάφους το γεμίζουμε με χώμα.

Οι αποστραγγιστικοί σωλήνες τοποθετούνται έτσι που να έχουν κλίση 0,66%, πράγμα που σημαίνει πως σε κάθε τρία μέτρα πρέπει να έχουν κλίση δύο εκατοστά.

Αυτό είναι απαραίτητο για την απορροή των υδάτων και μπορεί να εξασφαλιστεί με δύο τρόπους. Ο ένας είναι να δώσουμε από την αρχή την επιθυμητή κλίση στο έδαφος και μετά να ανοίξουμε τα αυλάκια. Ο άλλος τρόπος αφορά την περίπτωση που η επιφάνεια του εδάφους παραμένει οριζόντια, οπότε η ζητούμενη κλίση των αποστραγγιστικών σωλήνων μπορεί να εξασφαλιστεί με διαφοροποίηση στο ύψος του στρώματος χαλικιών πάνω στα οποία τους τοποθετούμε.

Φροντίζουμε δηλαδή να έχουμε ένα παχύ στρώμα χαλικιών στην αρχή, που σταδιακά θα μειώνεται, σύμφωνα με την επιθυμητή κλίση των σωλήνων.

Οι σωλήνες μπορεί να είναι από PVC, διαμέτρου 2,5-3 εκατ. Και πρέπει να έχουν σχισμές στις πλευρές τους για τη συγκέντρωση του νερού.

2.2.3. Απολύμανση

Απολύμανση εδάφους-αντιμετώπιση Φουζάριου

Η προσβολή των φυτών από το μύκητα *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi*, είναι ένα πολύ σοβαρό πρόβλημα της καλλιέργειας του γαρύφαλλου. Ο μύκητας αυτός ζει στο έδαφος, προσβάλλει τον αγγειώδη ιστό των φυτών (δηλαδή προκαλεί Αδρομύκωση) και εξολοθρεύει τα φυτά σε οποιαδήποτε ηλικία. Είναι απαραίτητη η:

Χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών: Όλες οι ποικιλίες που ανήκουν στην κατηγορία Sim δεν είναι ανθεκτικές στο μύκητα *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi*. Όμως τα τελευταία χρόνια, μετά από συστηματικές έρευνες δημιουργήθηκαν ποικιλίες ανθεκτικές, που ανήκουν στην κατηγορία των μεσογειακών υβριδίων. Οι ποικιλίες αυτές, παρουσιάζουν διάφορο βαθμό ανθεκτικότητας, μάλιστα μερικές από αυτές χαρακτηρίζονται πάρα πολύ ανθεκτικές, τα φυτά είναι πολύ ζωντανά, δίνουν καλή παραγωγή, έχουν διάφορα χρώματα (κόκκινο, λευκό, ροζ, μωβ, γκρενά, ροζ κερασί, κόκκινο πιτσιλωτό κ.λπ.), κάλυκα άσχιστο ή ελαφρά σχισμένο, άνθος με ωραίο σχήμα.

Η φύτευση πρέπει να γίνεται σε ανυψωμένα παρτέρια ή σε βραγιές, που γεμίζονται με απολυμασμένο φυτόχωμα. Η μέθοδος αυτή όμως θα πρέπει να εφαρμόζεται με πολύ προσοχή και φροντίδα, οι λιπάνσεις θα πρέπει να γίνονται μετά από ειδική ανάλυση του

εδάφους και σε ποσότητες που θα καθορίζονται από κάποιον αρμόδιο φορέα , γιατί ο χώρος που αναπτύσσονται τα φυτά είναι περιορισμένος. Τα παρτέρια αυτά βρίσκονται 10-30 cm από την επιφάνεια του εδάφους , έχουν πλάτος 0,8-1,2m, χώμα σε πάχος 18-20 cm, το πλάτος των διαδρόμων μεταξύ των παρτεριών είναι 45 cm και τα φυτά μέσα στα παρτέρια φυτεύονται σε 4-8 σειρές.

Απαραίτητη η απολύμανση του εδάφους , πριν ξαναχρησιμοποιηθεί για καλλιέργεια γαρυφάλλου , με διάφορα χημικά μέσα ή με ατμό.

Χημική καταπολέμηση :

Ο μύκητας αυτός μπορεί να αντιμετωπιστεί , όχι όμως αποτελεσματικά , με διάφορα μυκητοκτόνα (Μπενλέιτ, Νεοτοψίν κ.λπ.). Όταν παρουσιαστούν μερικά φυτά με προσβολή από φουζάριο, συνιστάται να ξεριζωθούν αμέσως μαζί με μπάλα χώματος και να απομακρυνθούν μέσα σε πλαστικές σακούλες. Οι κενές θέσεις θα πρέπει να ποτίζονται με ισχυρό φάρμακο (Νεοτοψίν 300 gr /100kg νερό, φορμαλίν 1 kg/8kg νερό κλπ.).

Τέλος, υπάρχει και ένα άλλο φουζάριο το *Fusarium roseum* , που σε ευνοϊκές συνθήκες (βαθύ φύτευμα, υπερβολικά ποτίσματα , υψηλή συγκέντρωση αλάτων κ.λπ.) προσβάλλει τις νεαρές γαρυφαλλιές. Ο μύκητας αυτός δεν είναι τόσο σοβαρός , όσο ο *Fusarium oxysporum f. Sp. Dianthi* και μπορεί να αντιμετωπιστεί με χημική καταπολέμηση.

Απολύμανση με ατμό

Αν πρόκειται να γίνει απολύμανση με ατμό, χρησιμοποιούνται ειδικά μηχανήματα , ανάλογα με την έκταση που πρέπει να απολυμανθεί, τον τρόπο απολύμανσης , και την ποιότητα του νερού.

Η διάρκεια της απολύμανσης επηρεάζεται από τη δομή του εδάφους και τη θερμοκρασία εδάφους και περιβάλλοντος. Σε εδάφη βαριά ως μέσης σύστασης , καλά καλλιεργημένα , εφαρμόζεται η μικρότερη διάρκεια απολύμανσης.

Αν το έδαφος κατά το χρόνο της απολύμανσης είναι αρκετά υγρό , η απολύμανση διευκολύνεται και επιταχύνεται , λόγω της μεγάλης θερμοχωρητικότητας του νερού και του ψηλού και του ψηλού συντελεστή μετάδοσης θερμότητας.

Σε εδάφη ελαφρά ο χρόνος απολύμανσης είναι μέχρι και 30% περισσότερος.

Για να απολυμανθεί το έδαφος του θερμοκηπίου σε βάθος περίπου 10-12 cm, ο μέσος όρος απολύμανσης είναι 60-90 min, ενώ για απολύμανση σε βάθος περίπου 18-20 cm απαιτείται μέσος χρόνος απολύμανσης 120-150 min .

Για απολύμανση εδάφους σε βάθος 30 cm η και περισσότερο , είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση ειδικών αγωγών διοχέτευσης του υπέρθερμου ατμού μέσα στο έδαφος στο βάθος αυτό, γιατί δεν είναι αρκετή η εδαφοκάλυψη με πλαστικό φύλλο ή φύλλο αλουμινοϋφάσματος. Οι ειδικοί αυτοί αγωγοί συνδέονται μεταξύ τους σε ένα μεγαλύτερο αγωγό και με ελαστικό σωλήνα ίδιας διαμέτρου με τη μηχανή απολύμανσης. Το σύστημα αυτό των αγωγών μπορεί να μετακινείται (έλκεται προς ένα σταθερό σημείο με συρματόσχοινο και με τη βοήθεια ενός κινητήρα περίπου 2 HP).

Στην περίπτωση απολύμανσης εδαφικών μιγμάτων, τύρφης κ.λπ., χρησιμοποιούνται ειδικά μεταλλικά σιλό, που μετακινούνται σε τροχούς και διαθέτουν σύστημα εκφόρτωσης , όπου

ο ατμός διοχετεύεται και στο πάνω και στο κάτω μέρος του σιλό. Η διαδικασία απολύμανσης εδαφομιγμάτων διαρκεί περίπου 90-120 min.

Επειδή το νερό που χρησιμοποιείται για τα μηχανήματα απολύμανσης με ατμό δεν είναι αποσταγμένο η απιονισμένο και επειδή το νερό καθώς εξατμίζεται δημιουργεί ιζήματα από τα μεταλλικά συστατικά (Ca, Mg) που υπάρχουν μέσα σε αυτό, είναι απαραίτητο όλες οι μηχανές που παράγουν ατμό να είναι εφοδιασμένες με σύστημα αποσκλήρυνσης του νερού. Η χρήση αποσκλήρυντή αυξάνει τη διάρκεια ζωής του μηχανήματος.

2.2.4 Φύτευση :

Πριν από το φύτευμα πρέπει να γίνει δοκιμή βλάστησης , για να διαπιστωθεί αν υπάρχουν υπολείματα των φαρμάκων που χρησιμοποιήθηκαν. Για το σκοπό αυτό , χώμα από 4 διαφορετικά σημεία του απολυμασμένου εδάφους τοποθετείται σε 4 διαφορετικά μπουκάλια , ενώ σε ένα πέμπτο μπουκάλι τοποθετείται χώμα όχι απολυμασμένο και πάνω σε αυτό σπόροι μαρουλιού .Έπειτα γίνεται ελαφρό πότισμα και κλείνονται τα μπουκάλια . Όταν οι σπόροι βλαστήσουν κανονικά και στα 5 μπουκάλια , μπορεί να γίνει η φύτευση .

Εν συνεχεία:

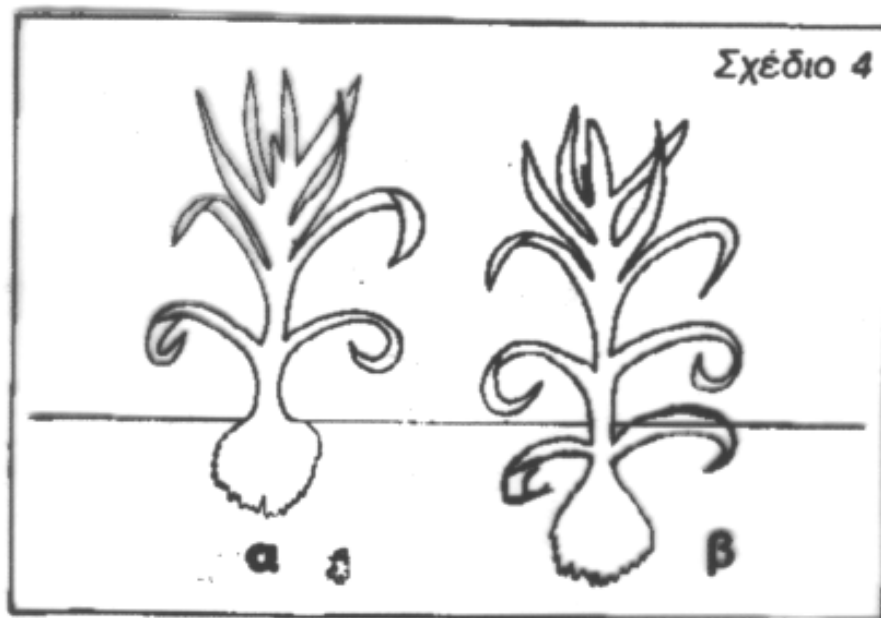
- Κατασκευάζονται βραγιές ή αλίες
- Πλάτους 80-120 cm
- πάχους 20 cm
- Με διαδρόμους 45 cm
- Η φύτευση μπορεί να γίνει σε υπερυψωμένα παρτέρια, 10-30 cm
- Εγκαθίσταται σύστημα άρδευσης στάγδην, με κάναβο 30x30 cm
- Ακολουθεί άπλωμα διχτού 15 cm x 15 cm
- Φυτεύονται 17-20.000 φυτά / στρέμμα

Φυτεύουμε έρριζα μοσχεύματα ηλικίας 3 εβδομάδων και ύψους 15 cm (εικόνα 5). Άμεση φύτευση μετά την παραλαβή.



Εικόνα 5. Έρριζα μοσχεύματα

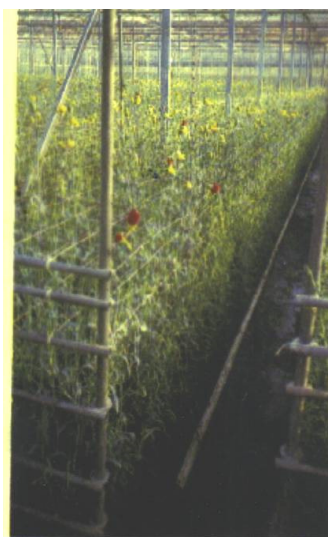
Τα φυτώρια πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό φυτουγείας από τους γενετιστές- παραγωγούς της ποικιλίας (by Phytosanitary Certificate from breeders)
Αν ο αγρός δεν είναι έτοιμος, αποθηκεύουμε για δύο εβδομάδες στο ψυγείο, στους 5 – 60C
Η φύτευση γίνεται πρόσωπο, έτσι ώστε να μην σκεπάζεται η βάση του στελέχους (εικόνα 6).



Εικόνα 6. α. ορθή φύτευση και β. λάθος

2.2.5. Υποστύλωση

Για την υποστύλωση των γαρίφαλων χρησιμοποιούνται ισχυρά στηρίγματα και ανθεκτικά πλέγματα(δίκτυα) (εικόνα 7).



Εικόνα 7. Πλαίσια στήριξης και δίκτυα για την υποστύλωση των ανθοφόρων βλαστών

Τα στηρίγματα διακρίνονται σε αυτά που τοποθετούνται στις άκρες των παρτεριών και στα ενδιάμεσα.

Τα ακραία στηρίγματα είναι ιδιαίτερα ενισχυμένα , γιατί δέχονται το μεγαλύτερο βάρος και αποτελούνται από κάθετες και οριζόντιες ράγες. Οι κάθετες ράγες μπορεί να είναι από γαλβανισμένους σιδεροσωλήνες, ή από σιδερόβεργες γωνιακής διατομής (L) , διαστάσεων 4 X4 cm. Στερεώνονται στο έδαφος με τσιμέντο από πάνω ή στερεώνονται στο σκελετό του θερμοκηπίου ή σχηματίζουν ένα Π. Στην τελευταία αυτή περίπτωση , η σταθερότητα τους εξασφαλίζεται με πλευρικά στηρίγματα, που στερεώνονται και αυτά στο έδαφος με τσιμέντο.

Οι οριζόντιες ράγες μπορεί να είναι φτιαγμένες από γαλβανισμένο σωλήνα διαμέτρου $\frac{3}{4}$ ή από σιδερόβεργες γωνιακής διατομής σε ύψος 12, 27, 47,67 και 87 cm από την επιφάνεια του εδάφους.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα είναι ελαφρότερης κατασκευής και καλύπτουν τον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ των ακραίων στηριγμάτων. Μπορούν να κατασκευαστούν ή από ελαφρές αλυσίδες , που κρέμονται από το σκελετό του θερμοκηπίου και στις οποίες στερεώνονται οριζόντιες σανίδες ή από συμπαγείς σιδερόβεργες διαμέτρου 8 mm σε σχήμα Π.

Οι αλυσίδες στερεώνονται στο χώμα με ξύλινες σφήνες , ενώ ο τύπος στηριγμάτων , σχήματος Π, είναι εφοδιασμένος με σιδερένιες πλάκες κολλημένες στη βάση, για να αποφεύγεται το βούλιαγμα. Και στις δυο περιπτώσεις οι οριζόντιες ράγες τοποθετούνται σε απόσταση 12, 27, 47, 67, και 87 cm από την επιφάνεια του χώματος , δηλαδή όπως γίνεται και στα ακραία στηρίγματα.

Τα ενδιάμεσα στηρίγματα μπορούν να φτιαχτούν και με ξύλινες σανίδες τετραγωνικής διατομής $\frac{3}{4}$ στις οποίες στερεώνονται οριζόντια καλάμια.

Τα δυο πρώτα πλέγματα (που τοποθετούνται σε ύψος 12 και 27 cm από την επιφάνεια του χώματος) πρέπει να είναι φτιαγμένα από καλής ποιότητας γαλβανισμένο σύρμα ή από ισχυρό πλαστικό δίχτυ 12,5X 12,5 cm ή 15 X 15. Τα πλαστικά δίχτυα πρέπει να είναι ενισχυμένα στις πλευρές και στη μέση , με γαλβανισμένο σύρμα , διαμέτρου 2 mm.

Για να παραμείνει το δίχτυ του θερμοκηπίου πολύ τεντωμένο , πρέπει να είναι κατά ένα τετράγωνο στενότερο από το πλάτος των παρτεριών. Έτσι, αν τα παρτέρια έχουν πλάτος 1,2 m , πρέπει το δίχτυ να έχει 7 τετράγωνα και διαστάσεις 15 X 15 cm, δηλαδή μόνο 1,05 m πλάτος.

Με τη βοήθεια σύρματος το δίχτυ μπορεί να τεντωθεί και να στερεωθεί στις άκρες των παρτεριών.

Η βαθιά φύτευση είναι ανεπιθύμητη και μπορεί να αποφευχθεί μόνο, αν το φύτεμα γίνεται μέσα σε δίχτυ. Το πρώτο δίχτυ (αμέσως πάνω από το χώμα) θα πρέπει να είναι καλά τεντωμένο πριν τη φύτευση.

Και τα άλλα, όμως , μπορούν να τεντωθούν από την αρχή και να σηκώνονται σιγά- σιγά , καθώς αναπτύσσονται τα γαρύφαλλα.

2.2.6. Άρδευση

Καλές αποδόσεις εξασφαλίζονται με παροχή 1500 m³ νερού το χρόνο, για 1 στρ., ενώ κατά την περίοδο αιχμής η ποσότητα του νερού πρέπει να είναι 15 m³ / ημέρα.

Το πότισμα θα πρέπει να γίνεται από το έδαφος και όχι από πάνω (τεχνητή βροχή), για να μην καταβρέχονται τα φυτά. Όμως, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, τα φυτά μπορούν να ποτίζονται από πάνω με μπεκ (τεχνητή βροχή), αλλά το χειμώνα πρέπει να ποτίζονται από κάτω, με στάγδην άρδευση.

Οι σταλάκτες (στη στάγδην άρδευση), με παροχή 2-3 kg νερό/h, τοποθετούνται σε αποστάσεις 30 X 30 cm. Μια άλλη εναλλακτική λύση είναι η τοποθέτηση σωλήνων περιφερειακά μέσα στα παρτέρια, με τα ακροφύσια τοποθετημένα να εκτοξεύουν το νερό προς τα μέσα.

Οι απαιτούμενες ποσότητες νερού μπορούν να δοθούν σύμφωνα με το εξής πρόγραμμα άρδευσης:

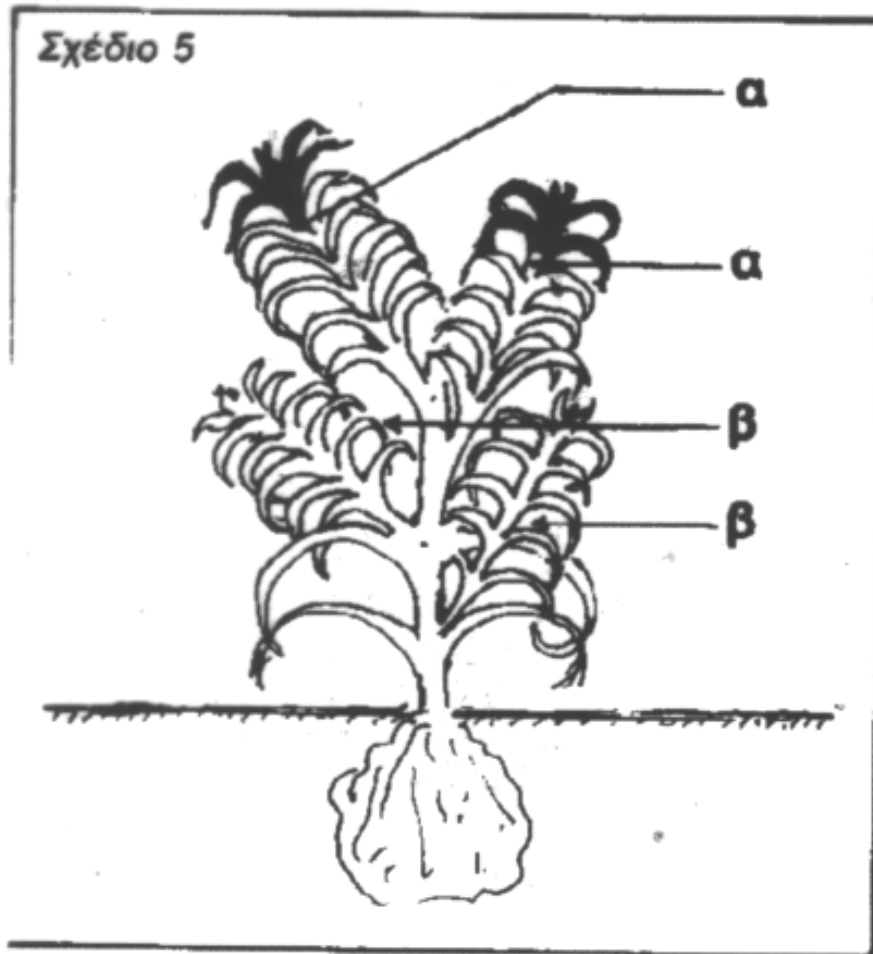
Από την πρώτη μέχρι την Τρίτη ημέρα, τα ποτίσματα γίνονται πρωί –μεσημέρι – απόγευμα, για 10-15 min (ή πιο συχνά με λιγότερο νερό), από την τέταρτη μέχρι την δέκατη ημέρα γίνονται κάθε πρωί για 20-30 min και από την εντεκάτη ημέρα μέχρι την εικοστή πρώτη ημέρα, κάθε δεύτερη ημέρα για 20-30 min, (πριν από κάθε πότισμα η επιφάνεια του εδάφους θα πρέπει να είναι στεγνή). Τέλος, μετά από την εικοστή πρώτη ημέρα τα ποτίσματα γίνονται κάθε 2-4 ημέρες για 20-30 min. Το νερό πρέπει να είναι καλής ποιότητας, γιατί το γαρίφαλο είναι ευαίσθητο στις μεγάλες συγκεντρώσεις αλάτων.

Δεν θα πρέπει να έχει συνολικά πάνω από 1000 mgr άλατα / lt και συγκεκριμένα όχι πάνω από 300 mgr Cl, 150 mgr N, 300 mgr SO₄, 1 mgr Fe και 0,5 mgr B στο λίτρο, γιατί υπάρχει κίνδυνος να μειωθεί η παραγωγή.

2.2.7. κορυφολόγημα

Είναι μια απαραίτητη εργασία, γιατί βοηθά τα φυτά να αδελφώσουν καλύτερα (δηλαδή να αναπτυχθούν καινούργιοι βλαστοί από τη βάση του). Το αδέρφωμα έχει μεγάλη σημασία, γιατί τότε ετοιμάζονται οι βλαστοί που θα δώσουν τα άνθη.

Το πρώτο κορυφολόγημα (τσίμπημα) γίνεται 20-21 ημέρες μετά τη φύτευση, όταν το 90% των φυτών έχει αναπτυχθεί σε ύψος. Το δεύτερο γίνεται 4-6 εβδομάδες αργότερα, σε 2-3 διαδοχικές φάσεις, μέσα σε διάστημα 2-3 εβδομάδων (εικόνα 8.)



Εικόνα 8. Κορυφολόγημα. α. δεύτερο κορυφολόγημα. β. παρμένοντες βλαστοί για άμεση παραγωγή.

Ο αριθμός των κορυφολογημάτων που πρέπει , εξαρτάται από την περιοχή , την εποχή φύτευσης και την ποικιλία.

Οι καινούργιες ποικιλίες που είναι ανθεκτικές στο φουζάριο, χρειάζονται 1-1,5 κορυφολόγημα, γιατί τα φυτά είναι πολύ εύρωστα και αν γίνουν παραπάνω κορυφολογήματα, υπάρχει κίνδυνος να εκπτυχθούν πολλοί πλάγιοι βλαστοί , με αποτέλεσμα το πρώτο κόψιμο να γίνει και μετά από τα Χριστούγεννα.

Ο αριθμός των κορυφολογημάτων επηρεάζει την πρωιμότητα ή οψιμότητα της παραγωγής.

Η τεχνική του κορυφολογήματος εξαρτάται από την εποχή φύτευσης :

Στην πρώιμη φύτευση (Μάρτιος –Απρίλιος) το πρώτο τσίμπημα γίνεται χαμηλά, πάνω από τον τρίτο έως τέταρτο κόμπο. Οι βλαστοί που θα προκύψουν , θα τσιμπηθούν αργότερα πάνω από τον τρίτο έως τέταρτο κόμπο . Το τσίμπημα σε κάθε φυτό γίνεται σταδιακά , δηλαδή κορυφολογούνται 1-2 βλαστοί / φυτό την εβδομάδα.

Στη φύτευση κανονικής εποχής (Μάιος – πρώτο δεκαήμερο Ιουνίου) το πρώτο τσίμπημα γίνεται πάνω από τον τέταρτο έως πέμπτο κόμπο. Από τους βλαστούς που θα βγουν μόνο οι μισοί, πάνω από τον τέταρτο έως πέμπτο κόμπο.

Στην όψιμη φύτευση (10 Ιουνίου και μετά) γίνεται μόνο ένα κορυφολόγημα πάνω από τον τέταρτο έως πέμπτο κόμπο.

Τα κορυφολογήματα πρέπει να γίνονται νωρίς το πρωί όταν τα φυτά είναι σε σπαργή. Το προηγούμενο απόγευμα γίνεται ένα καλό πότισμα, ενώ κατά το απόγευμα της ίδιας ημέρας, πρέπει να γίνει ένας ψεκασμός με Κάπταν 80 WP (400 gr/kg νερό.)

Για το σχηματισμό ισχυρών βλαστών χρησιμοποιούνται ρυθμιστές ανάπτυξης. Για να πρωιμίσει ελαφρά η παραγωγή και να σχηματιστούν πιο χοντροί μίσχοι, με μικρότερα μεσογονάτια διαστήματα μπορεί να χρησιμοποιηθεί 0,2% CCC (Cycocel), σε 3 ψεκασμούς, από τους οποίους ο πρώτος θα γίνει 6 εβδομάδες μετά το πρώτο κορυφολόγημα.

2.2.8. Λίπανση

Το γαρίφαλο χρειάζεται αρκετές ποσότητες λιπασμάτων, γιατί είναι πολύ παραγωγικό (στην Ολλανδία κόβονται 230-270 γαρίφαλα /m², το χρόνο). Εκτός από άζωτο και φώσφορο χρειάζεται και κάλιο, το οποίο βοηθά να εξασφαλίζονται μεγαλύτερες αποδόσεις, ευνοεί την παραγωγή λουλουδιών με ισχυρό στέλεχος (κοτσάνι), καλό σχήμα, έντονο χρώμα, και τέλος αυξάνει την αντοχή των φυτών στο ψύχος.

Πριν τη βασική λίπανση θα πρέπει να γίνει ανάλυση του εδάφους, με την οποία καθορίζονται οι ποσότητες και το είδος των λιπασμάτων, που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν. Συνήθως, κατά τη βασική λίπανση ενσωματώνονται στο έδαφος αρκετός φώσφορος και μικρότερες ποσότητες αζώτου και καλίου. Επίσης γίνεται προσθήκη ασβέστη ή γύψου, όταν είναι απαραίτητο.

Ανάλογα με τις ανάγκες του εδάφους, πριν από τη φύτευση μπορούν να προστεθούν (στο στρέμμα): 100-200 kg υπερφωσφορικό (0-21-0), 70-100kg νιτρικό κάλιο (14-48) ή σύνθετα λιπάσματα 11-15-15(γύρω στα 50 kg λιπάσματος) ή 12-12-12 (8—100 gr/m²) κ.λπ.

Επίσης, αν είναι απαραίτητο προστίθεται και ασβέστιο σε μορφή γύψου ή ασβέστη. Συνήθως χρησιμοποιείται γύψος, όταν το ΡΗ του εδάφους είναι μεγαλύτερο από 7, για να μην αυξηθεί πολύ η αλκαλικότητα.

Το γαρίφαλλο χρειάζεται ιχνοστοιχεία, ιδιαίτερα βόριο. Όταν οι λιπάνσεις είναι πολύ πλούσιες σε άζωτο, υπάρχει κίνδυνος να παρατηρηθεί έλλειψη βορίου. Σε περιπτώσεις τροφopenίας βορίου παρατηρείται έντονο σκάσιμο του κάλυκα.

Τα λιπάσματα που εφαρμόζονται με διασπορά, θα πρέπει να σκορπίζονται στο χώμα γύρω από τα φυτά, χωρίς να έρθουν σε επαφή με τα φύλλα, γιατί δημιουργούν εγκαύματα.

Μετά από τη λίπανση πρέπει να ποτίζουμε αμέσως.

Υδρολίπανση

Αυτή η μέθοδος λίπανσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί με σκοπό να διευκολυνθούν τα φυτά στην απορρόφηση των θρεπτικών στοιχείων και ταυτόχρονα να εξοικονομηθούν και εργατικά.

Για την υδρολίπανση χρειάζονται:

-Ένα δοχείο χωρητικότητας 200-1000 kg, για τη διάλυση των λιπασμάτων (πυκνή διάλυση).

-Αντλία τροφοδοσίας λιπασμάτων , που θα μεταφέρει λίπασμα πυκνής συγκέντρωσης από το ντεπόζιτο στο σύστημα άρδευσης , σε αναλογίες από 1:30 έως 1:200.

-φίλτρα

-Σωλήνες άρδευσης με σταλάκτες ή μπεκ , ανάλογα με τη μέθοδο που ακολουθείται.

Εάν έχει γίνει σωστή βασική λίπανση , τότε θα πρέπει να λιπαίνουμε τακτικά μόνο με άζωτο και κάλιο και όταν χρειάζεται με ιχνοστοιχεία.

Τα 1.000 kg θρεπτικού διαλύματος , με το οποίο ποτίζονται τα φυτά, πρέπει να περιέχουν 200-250 gr N και 150-350 gr K₂O , ανάλογα με την εποχή , την ηλικία των φυτών και τη θρεπτική κατάσταση του εδάφους.

Τα λιπάσματα που θεωρούνται κατάλληλα για την υδρολίπανση , είναι η νιτρική αμμωνία (33-0-0) , η θειική αμμωνία (21-0-0), το νιτρικό κάλιο (14-0-48) και το θειικό κάλιο(0-0-48) . Αν η υδρολίπανση γίνεται κάθε δεύτερο πότισμα , τότε θα πρέπει να διπλασιαστεί η δόση του λιπάσματος.

Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στη συγκέντρωση του λιπάσματος στο νερό ποτίσματος , γιατί δεν υπάρχουν πάνω από 2 kg λίπασμα στα 1000 kg νερό.

Κατά την εφαρμογή της υδρολίπανσης , μπορούν επίσης να προστεθούν και άλλα συστατικά, όπως οξέα, ιχνοστοιχεία και παρασιτοκτόνα.

Προσθήκη οξέων: Στην περίπτωση που το νερό του ποτίσματος είναι πολύ αλκαλικό, δηλαδή το PH του ξεπερνά το 7,5 , τότε θα πρέπει να προστεθεί νιτρικό ή φωσφορικό οξύ στο νερό του ποτίσματος , σε δόση μικρότερη από 0,5 mgr οξύ/ 1000 kg νερό.

Προσθήκη ιχνοστοιχείων :Στα αλκαλικά εδάφη μπορεί να παρατηρηθεί τροφопενία σιδήρου . Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της τροφопενίας αυτής , είναι το κιτρίνισμα των νεαρών φύλλων , των οποίων όμως τα νεύρα εξακολουθούν να παραμένουν πράσινα. Σε αυτή την περίπτωση μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε οργανικό (χηλικό) σίδηρο, σε δόση 5 gr/m², εφάπαξ ή σε τακτικά χρονικά διαστήματα μαζί με την υδρολίπανση , στην αναλογία 0,05%, δηλαδή 0,5 kg οργανικό σίδηρο /1000 kg νερό ποτίσματος.

Αν στο ίδιο έδαφος είχαν καλλιεργηθεί γαρίφαλα για πολλά χρόνια, τότε μπορεί να λείπουν και άλλα ιχνοστοιχεία. Για το λόγο αυτό συνιστώνται τακτικοί ψεκασμοί, με λιπάσματα που έχουν ιχνοστοιχεία ,όπως είναι το Κομπλεζάλ (200-400 gr/ 200 kg νερό για ράντισμα).

Επίσης μπορεί να διαλύεται το λίπασμα στο νερό ποτίσματος (1 kg κομπλεζάλ ή Άλμπατρος /1000 kg νερό ποτίσματος). Αν υπάρχει τροφопенία βορίου , μπορεί να χρησιμοποιηθεί βορικό οξύ , σε δόση 700 gr/ στρ.

Λίπανση στην υδροπονική καλλιέργεια

Το γαρύφαλλο καλλιεργείται για δρεπτό άνθος και με τη μέθοδο της υδροπονικής καλλιέργειας. Η συνταγή για την υδροπονική λίπανση δίνεται στον πίνακα1.

carnation	mmol/l	NO ₃ ⁻¹	H ₂ PO ₄ ⁻¹	SO ₄ ⁻²	NH ₄ ⁻¹	K ⁺¹	Ca ⁻²	Mg ⁺²	EC mS/cm
Ca(NO ₃) ₂	3.5	7					3.5		
H ₂ O									
MgSO ₄	0.75			0.75				0.75	
Mg(NO ₃) ₂		0						0	
K ₂ SO ₄	0.25			0.25		0.5			
NH ₄ NO ₃	0.25	0.25			0.25				
(NH ₄) ₂ SO ₄				0	0				
H ₃ PO ₄			0						
KH ₂ PO ₄	1.5		1.5			1.5			
NH ₄ H ₂ PO ₄			0		0				
KNO ₃	4.25	4.25				4.25			
HNO ₃		0							
sum		11.5	1.5	1	0.25	6.25	3.5	0.75	
RECIPE		11.5	1.5	1	0.25	6.25	3.5	0.75	1.5

Πίνακας 1. Συνταγή υδροπονικής λίπανση γαρύφαλλου

2.2.9. Ξεμπουμπούκισμα, βλαστολόγημα και λοιπές εργασίες

Τα πλευρικά μπουμπούκια, όταν είναι ακόμη μικρά (σε μέγεθος μπιζελιού) αφαιρούνται , ώστε το κύριο μπουμπούκι να αποκτήσει το μεγαλύτερο δυνατό μέγεθος (εικόνα 9).



Εικόνα 9. Ξεμπουμπούκισμα (αριστερά) και βλαστολόγημα (δεξιά).

Το ξεμπουμπούκιασμα ή ξεβλάστωμα είναι μια τεχνική , που διαφέρει ανάλογα με τις ποικιλίες. Στις σίγουρες ποικιλίες γίνεται, όταν το κύριο μπουμπούκι έχει μέγεθος 1-1,5 cm, οπότε αφαιρούνται τα μπουμπούκια από τον έκτο κόμπο και πάνω, σε δύο στάδια. Στις ποικιλίες μίνι το κύριο μπουμπούκι πρέπει να απομακρυνθεί , όταν το μέγεθος του είναι 0,5 cm. Όταν ο οφθαλμός έχει βλαστήσει, η εργασία λέγεται βλαστολόγημα.

2.2.10. Κλάδεμα

Γερές και καθαρές από αρρώστιες γαριφαλιές, μπορούν να διατηρηθούν και για δεύτερο και τρίτο χρόνο παραγωγής.

Για να ελαττώσουμε τα καλοκαιρινά λουλούδια και για να διατηρήσουμε τα φυτά σε καλύτερη κατάσταση, μπορούμε να τα κλαδέψουμε σε ύψος 25-30 cm πάνω από την επιφάνεια του χώματος. Το κλάδεμα πρέπει να γίνεται πάντα σε πράσινους βλαστούς και φύλλα.

2.2.11. Ζιζανιοκτονία

Για την καταπολέμηση των φυτρωμένων ζιζανίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω ζιζανιοκτόνα :

Alloxydim sodium (Ζιζάλον 75 SP), σε δόση 110-150 gr/στρ. Εφαρμόζεται σε οποιοδήποτε στάδιο της καλλιέργειας και όταν τα ζιζάνια έχουν 1-4 φύλλα . Καταπολεμά ετήσια αγρωστώδη εκτός από την κοινή πόα. Η μεγάλη δόση χρησιμοποιείται , όταν τα ζιζάνια έχουν ξεπεράσει το στάδιο του 4^{ου} φύλλου και είναι στην αρχή του φυλλώματος.

Oxadiazon (Ronstar EC), σε δόση 250-350 gr/στρ. Καταπολεμά την περιπλοκάδα και άλλα πλατύφυλλα και αγρωστώδη ζιζάνια. Εφαρμόζεται, όταν η περιπλοκάδα έχει μήκος 10-15 cm και για τα άλλα ζιζάνια όταν αυτά είναι μικρά. Η εφαρμογή πρέπει να γίνεται σε καλά κατεργασμένο και υγρό έδαφος και δεν πρέπει να βρέχεται το φύλλωμα της καλλιέργειας . Μπορεί να χρησιμοποιηθεί και μεταφυτρωτικά λίγες ημέρες μετά τη φύτευση των μοσχευμάτων

2.2.13. Συγκομιδή και μετασυλλεκτικοί χειρισμοί

- 4-5 μήνες μετά τη φύτευση
 - και για 2-3 χρόνια
 - Όταν έχει αρχίσει να ανοίγει το μπουμπούκι.
 - Νωρίς το πρωί με το χέρι ή με κοφτερό μαχαίρι ή ψαλίδι, στον 6ο-7ο κόμπο. Μήκος ανθοφόρου βλαστού 50-60 cm, αναλόγως την ποικιλία
 - Η πρώτη συγκομιδή να αφήνει 3-4 ζεύγη φύλλων πάνω στο στέλεχος και οι επόμενες 2-3
 - Κάθε φυτό δίνει 6-12 άνθη και το δεύτερο χρόνο περισσότερο.
-
- Τα άνθη μεταφέρονται σε σκιερό μέρος
 - Τα φύλλα αφαιρούνται σε μήκος 20 cm από το κάτω μέρος του βλαστού.

- Οι βλαστοί κόβονται στο ίδιο μήκος και τυλίγονται με σελοφάν
- Μετά τη διαλογή σε ψυγείο στους 2 °C , τυλιγμένα σε σελοφάν, χωρίς νερό
- Πριν τη μεταφορά και πώληση τοποθετούνται στο νερό για 5-6 ώρες
- Ποιότητα I : μεγάλο κοτσάνι, ευθυτενές, όχι αδύναμο → μήκους 50 – 60 cm μεγάλο άνθος χαρακτηριστικό της ποικιλίας και χωρίς ασθένειες και παράσιτα.
- Ποιότητα II : μικρότερο κοτσάνι → λίγο-πολύ λυγισμένο και αδύναμο → μήκους 35 – 50 → πειραγμένο ίσως από ασθένεια ή παράσιτα → αλλά σχετικά καλό.

Για μακρά συντήρηση

- Τα γαρούφαλλα αποκόπτονται πριν ανοίξουν τα μπουμπούκια και εμβαπτίζονται σε διάλυμα δικαρβοξυμιδικού μυκητοκτόνου 0,1 %, για 10 sec.
- Βυθίζουμε κατά 2-3 cm σε χλιαρό νερό που περιέχει 500 ppm θειο-θειϊκό Νάτριο (STS), 50 ppm Νιτρικό Άργυρο και 100 gr/L σακχαρόζη για 24 ώρες στο σκοτάδι και σε θερμοκρασία 1 °C
- Ακολούθως σε σελοφάν στους 0,5 °C .Έτσι συντηρούνται μέχρι 16 εβδομάδες.
- Πριν τη διάθεση-για να ανοίξουν- εμβαπτίζονται σε διάλυμα 50 ppm Νιτρικό Άργυρου και 75 gr/L σακχαρόζη και 200 ppm Υδροξυκινολίνης. Εκεί παραμένουν για 16 ώρες στους 23-25 °C , με ΣΥ 80% και φωτισμό 3000 Lux. Μετά 5-7 ημέρες ανοίγουν.
- Τα διαλύματα αυτά κυκλοφορούν με την ονομασία Proflovit 81/P και Proflovit 80/O

3.Πολλαπλασιασμός

Πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα

Εφαρμόζεται για πολλά είδη και είναι ο τρόπος που χρησιμοποιούμε περισσότερο στην ανθοκομία. Είναι σχετικά εύκολη και γρήγορη μέθοδος και δίνει φυτά που διατηρούν τους ακριβείς χαρακτήρες του μητρικού φυτού. Μόσχευμα είναι ένα τμήμα βλαστού πλώδες η ξυλοποιημένο η κομμάτι φύλλου που τοποθετείται κάτω από κατάλληλες συνθήκες για να βγάλει ρίζες και να γίνει ένα αυτοδύναμο φυτό.

Είναι σχετικά απλή τεχνική. Για τη ριζοβολία των μοσχευμάτων χρειάζονται οι κατάλληλες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτισμού που μπορούν να δοθούν και με απλά μέσα . Στη συστηματική όμως παραγωγή φυτών από μοσχεύματα χρησιμοποιούνται ειδικές εγκαταστάσεις όπως τραπέζια θερμοκηπίων που θερμαίνεται το εδαφικό μέσο , ψεκασμός των μοσχευμάτων με πολύ λεπτές σταγόνες νερού (υδρονέφωση,) , ορμόνες ριζοβολίας κ.λπ. για να γίνεται γρήγορα η παραγωγή των μοσχευμάτων και να είναι τα φυτά πολύ καλής ποιότητας.

Μειονέκτημα της μεθόδου είναι η μετάδοση ασθενειών που μπορεί να υπάρχουν στο μητρικό φυτό. Νέες τεχνικές με τις οποίες μπορεί να διαπιστωθεί αν το μόσχευμα είναι απαλλαγμένο από ασθένειες χρησιμοποιούνται από τις σύγχρονες επιχειρήσεις παραγωγής φυτών. Άλλο μειονέκτημα είναι η ανάγκη διατήρησης μητρικών φυτών για να κόβονται τα μοσχεύματα , που μερικές φορές πρέπει να είναι αρκετά γιατί για μια φύτευση μπορεί να χρειάζονται πολλά μοσχεύματα από πολλές ποικιλίες. Έτσι συμφέρει τον καλλιεργητή περισσότερο η αγορά έτοιμων φυτών που μπορεί να τα έχει οποιαδήποτε ημερομηνία αν τα παραγγείλει εγκαίρως παρά να ασχολείται ο ίδιος οπότε πρέπει να έχει και τις σχετικές εγκαταστάσεις που μπορεί να μη χρησιμοποιούνται τον υπόλοιπο χρόνο.

Συλλογή μοσχευμάτων

Χρησιμοποιούνται σχεδόν πάντα επάκρια μοσχεύματα βλαστού τα οποία μπορούν να παραληφθούν :1) Σε παραγωγικές φυτείες , από νέους βλαστούς που εκφύονται από οφθαλμούς που παραμένουν στη βάση των ανθοφόρων στελεχών , μετά τη συγκομιδή. 2) Από πλάγιους βλαστούς των ανθοφόρων στελεχών οι οποίοι αφαιρούνται πριν η μετά τη συγκομιδή των ανθέων. Τα μοσχεύματα αυτά δεν είναι ομοιόμορφα. 3) Από μητρική φυτεία που διατηρείται με μόνο σκοπό την παραγωγή μοσχευμάτων. Αποτελεί την κύρια πηγή παραγωγής μοσχευμάτων τα οποία είναι καλής ποιότητας , ομοιόμορφα και υγιή. Συνήθως η μητρική φυτεία αφήνεται να ανθίσει χωρίς να γίνει κανένα κορυφολόγημα, προκειμένου να ελεγχθεί η ταυτότητα της ποικιλίας και στη συνέχεια αρχίζει η συγκομιδή των μοσχευμάτων.

Η επιλογή των βλαστών του μητρικού φυτού από τους οποίους θα προκύψει τα μοσχεύματα είναι καθοριστική της ποιότητας τους . Γενικά τα φυτά που προέρχονται από μοσχεύματα πλαγίων βλαστών της κορυφής είναι πιο παραγωγικά και ανθοφορούν πρωϊμότερα αν δεν κορυφολογηθούν σε σχέση με εκείνα που προέρχονται από βλαστούς της βάσης. Τα μοσχεύματα κόβονται σε κανονικά χρονικά διαστήματα , κάθε 7-10 μέρες και όχι ταυτόχρονα από ένα φυτό γιατί τότε αυτό αποφυλλώνεται και εξασθενεί. Τα χαρακτηριστικά που πρέπει να φέρει ένα μόσχευμα καλής ποιότητας είναι τα εξής :

- Να είναι απαλλαγμένο από ιώσεις και άλλες παρασιτικές ασθένειες.
- Να μη φέρει σχηματισμένη ανθική καταβολή.
- Να είναι καλοσχηματισμένο

- Να εξασφαλίζεται η δημιουργία φυτών με μεγαλύτερη παραγωγή και πρωϊμότερη ανθοφορία.

Συνήθως την προηγούμενη της συλλογής των μοσχευμάτων συνιστάται να γίνεται ένας ψεκάσμος με κατάλληλα σκευάσματα για πρόληψη μυκητολογικών κυρίως ασθενειών (σκωρίασης, αλτερνάριας) που ευνοούνται σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας και υψηλής υγρασίας, όπως αυτές που επικρατούν στα ψυγεία όπου τοποθετούνται τα μοσχεύματα, αμέσως μετά την κοπή τους. Τα μοσχεύματα μπορεί να διατηρηθούν 10-15 ημέρες σε θερμοκρασία 4-5 °C και το πολύ 3-4 μήνες στους 0,5 °C.

Μετά τη συλλογή τους τοποθετούνται συνήθως ανά 25, σε σακούλες πολυαιθυλενίου μέσα στις οποίες σκορπίζεται ποσότητα μυκητοκτόνου σκευάσματος σε μορφή σκόνης για μεγαλύτερη προστασία. Οι σακούλες συσκευάζονται σε χαρτοκιβώτια χωρίς να κλειστούν αεροστεγώς, για να μην παρεμποδίζεται η μειωμένη αναπνοή των μοσχευμάτων.

Ριζοβολία μοσχευμάτων

Αφού αφαιρεθούν τα 2-3 κατώτερα φύλλα, προκειμένου να διευκολυνθούν οι διάφορες εργασίες που ακολουθούν, οι βάσεις των μοσχευμάτων βυθίζονται σε κονιώδους μορφής παρασκεύασμα ορμόνης που επιταχύνει τη ριζοβολία. Συνήθως χρησιμοποιείται το ναφθαλινικό οξύ (NAA) που περιέχει δραστική ουσία 0,25%-3%. Για λόγους φυτοπροστασίας συνιστάται η ενσωμάτωση μυκητοκτόνων στη χρησιμοποιούμενη ορμόνη ριζοβολίας.

Τα μοσχεύματα φυτεύονται σε αλίες (τραπέζια) ριζοβολίας. Πρόκειται για υπερυψωμένα τραπέζια από τσιμέντο ή φύλλα αμιαντοτσιμέντου, πλάτους 1,5 m και βάρους 20 cm, που είναι τοποθετημένα 0,8-1 m πάνω από το έδαφος, ώστε να διευκολύνονται οι διάφορες εργασίες (φύτευση κ.λ.π.). Το εδαφικό υπόστρωμα τοποθετείται σε πάχος 10-15 cm και συνήθως είναι ένα από τα εξής μίγματα: περλίτης : άμμος 3: 1, περλίτης : τύρφη 3:1 ή 2:1 ή 1:1, περλίτης : βερμικουλίτης 3:1. Το pH του μίγματος πρέπει να είναι γύρω στο 6,5 ενώ καλό είναι να αποστειρώνεται πριν από τη χρήση του, ακόμα και αν τα συστατικά του μέρη είναι αποστειρωμένα.

Η φύτευση γίνεται με κάρφωμα της βάσης του μοσχεύματος στο υπόστρωμα και η πυκνότητα κυμαίνεται από 500-800 μοσχεύματα /ποικιλίας, ανάλογα με την ποικιλία και την εποχή του χρόνου. Στο χώρο του θερμοκηπίου ριζοβολίας πρέπει να επικρατεί πολύ

υψηλή σχετική υγρασία ατμόσφαιρας , μέσω της οποίας ελέγχεται και η θερμοκρασία του χώρου. Αυτή εξασφαλίζεται με λειτουργία συστήματος υδρονέφωσης που κρίνεται απαραίτητο. Όσον αφορά το φωτισμό, καθεστώς μεγάλης ημέρας επιταχύνει τη ριζοβολία .

Η θέρμανση του υποστρώματος γίνεται με ηλεκτρικές αντιστάσεις ή με σωλήνες μέσα στις οποίες κυκλοφορεί νερό ή ατμός. Η θερμοκρασία του υποστρώματος τις 10 πρώτες ημέρες πρέπει να είναι 21-22 C ενώ μετά μπορεί να μειωθεί στους 17-18 C. Ευνοϊκή για το σχηματισμό του ριζικού συστήματος θεωρείται μια διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ υποστρώματος και περιβάλλοντος αέρα 3-5 0.

Εφαρμογές μεθόδων αναγέννησης in vitro στη γαρυφαλλιά

Η καλλιέργεια in vitro ιστών από βλαστικές κορυφές και συγκεκριμένα μεριστωμάτων, χρησιμοποιήθηκε στην αρχή με σκοπό την παραγωγή <<καθαρών>> φυτών , απαλλαγμένων από ιώσεις . Αυτή η τακτική χρησιμοποιείται γιατί πολλοί ιοί δε βρίσκονται σε υψηλές συγκεντρώσεις στις βλαστικές κορυφές των φυτών. Οι ασηπτικές καλλιέργειες επίσης διαφυλάττουν την ελευθερία τους από τα βακτήρια και τους μύκητες , ώστε να χρησιμοποιηθούν για βλαστικό πολλαπλασιασμό. Η χρήση αυτής της τεχνικής έγινε πολύ σημαντική στην καλλιέργεια της γαρυφαλλιάς καθώς και άλλων φυτών , καλλωπιστικών (ντάλια ,φτέρη, ορχιδέα) και μη (φράουλα , πατάτα). Στις περισσότερες περιπτώσεις η καλλιέργεια μεριστωμάτων συνδυάζεται με την επίδραση υψηλών θερμοκρασιών (θερμοθεραπεία)που αναστέλλουν τον πολλαπλασιασμό του ιού αλλά δεν επηρεάζουν την ανάπτυξη των φυτών.

Πολύ λίγη προσπάθεια έχει γίνει σε ότι αφορά την καλλιέργεια κάλλου και κυττάρων στην γαρυφαλλιά. Ο Engvild (1972) χρησιμοποιώντας ανόργανα στοιχεία του υποστρώματος MS (Murashige και Skoog, 1962) σε στερεό υπόστρωμα για κάλλους και σε υγρό υπόστρωμα σε φιάλες Erlenmeyer, κατάφερε να διπλασιάσει την αρχική ποσότητα εκφύτων, αλλά δεν πέτυχε βλαστογένεση ή εμβρυογένεση , αν και κατάφερε να σχηματίσει ριζογένεση. Ο ίδιος ο ερευνητής ο Engvild αναφέρει ότι στη γαρυφαλλιά η μεριστωματική καλλιέργεια είναι γνωστή για τη μη παραγωγικότητα της καθώς ένα εργαστήριο με ένα δεδομένο πρωτόκολλο μπορεί να έχει επιτυχία 85% ενώ ένα άλλο με το ίδιο πρωτόκολλο μόνο 1%. Όπως αναφέρει ο Engvild η αιτία αυτής της παραλλακτικότητας είναι άγνωστη.

Η τεχνική του μικροπολλαπλασιασμού, ώστε να παραχθούν πολλά φυτάρια από μια μόνο βλαστική κορυφή, περιγράφηκε καταρχάς από τους Hackett και Anderson (1967), η μέθοδος τους αν και ήταν επιτυχής στον πολλαπλασιασμό της γαρυφαλλιάς δεν υιοθετήθηκε εμπορικά, γιατί ίσως παρουσίαζε διάσπαση του κανονικού χρώματος των ανθέων, πιθανότατα εξαιτίας της μεσολάβησης κάλλου, που είχε σαν αποτέλεσμα σωματοκλωνική παραλλακτικότητα.

Οι Earle και Langans (1975) κατάφεραν σε καλλιέργειες σε υγρό θρεπτικό υπόστρωμα με ανόργανα στοιχεία MS και παρουσία κινητίνης και NAA, να πετύχουν πολλαπλασιασμό in vitro υψηλής παραγωγικότητας, καθώς και σταθερότητα στην έκφραση. Αυτό οφείλεται στο ότι οι νέοι βλαστοί προέρχονται όλοι από μασχαλιαίους οφθαλμούς.

Οι Roest και Bokelmann, (1981), ήταν οι πρώτοι που χρησιμοποίησαν ως έκφυτα γαρυφαλλιάς γόνατα και μάλιστα από δύο θέσεις. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι γόνατο από την ανώτερο θέση, που είναι σε ανώτερο στάδιο ανάπτυξης, έδωσε έκφυτα που αντέδρασαν καλύτερα στα πειράματα που ακολούθησαν. Σε αυτά τα πειράματα βρέθηκε ότι ο αριθμός των βλαστών ανά έκφυτο εξαρτάται από τη θέση του έκφυτου και από το γονότυπο.

Ο Kaheli (1979) μετά από καλλιέργεια καταβολών φυτών, μεσογονάτιας εντεριώνης, στύλου και ωοθηκών, πήρε μόνο κάλλο, αλλά κατάφερε από καλλιέργεια νεαρών πετάλων να πετύχει αναγέννηση φυτών και ολοκληρωμένα φυτά.

Οι κύριοι παράγοντες, κατά τους Gimelli, et al (1984), που παίζουν ρόλο στην ανάπτυξη του κάλλου και στην αναγέννηση των φυτών είναι ο γονότυπος, οι συγκεντρώσεις των φυτικών ρυθμιστών αύξησης στο θρεπτικό υπόστρωμα και η προέλευση των εκφύτων. Αφού δοκίμασαν, να αναγεννήσουν πέταλα, φύλλα και μεσογονάτια γαρυφαλλιάς, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αναγέννηση γίνεται μόνο από τα πέταλα συγκεκριμένων ποικιλιών γαρυφαλλιάς και λόγω δυνατού ανταγωνισμού μεταξύ των νεοσχηματισμένων οφθαλμών, οδηγούν στο σχηματισμό μόνο ενός ή λίγων βλαστών ανά έκφυτο.

Οι Fisher (1993) χρησιμοποίησαν ολόκληρα έκφυτα πετάλων και καλλιεργώντας τα σε υγρό ανακινούμενο υπόστρωμα κατάφεραν να πάρουν αναγέννηση επίκτητων βλαστών από ολόκληρα πέταλα και όχι μόνο από τη βάση τους (Gimelli 1984, Frey και Janick 1991). Το

ποσοστό αναγέννησης ήταν εξαιρετικά μεγάλο (89%) αν λάβουμε υπόψη μας τη δυσκολία που παρουσιάζει γενικά η γαρυφαλλιά.

Παρά τις ανακοινώσεις ότι τα πέταλα είναι αναγεννητικοί ιστοί π.χ. αφρικάνικη βιολέτα (Vazquez και Short, 1978), χρυσάνθεμο (Fujii και Shimizu, 1990), δεν χρησιμοποιούνται εκτεταμένα ως έκφυτα. Στη γαρυφαλλιά το χρησιμοποιούμενο έκφυτο για την αναγέννηση βλαστών είναι τα πέταλα ,σε αντίθεση με τα φύλλα που είναι το λιγότερο χρησιμοποιούμενο.

Η πρώτη επιτυχημένη προσπάθεια αναγέννησης επίκτητων βλαστών από έκφυτα φύλλων από *in vitro* καλλιέργειες γαρυφαλλιάς έγινε από την ομάδα της Van Altvorst(1992). Μέχρι τότε η γαρυφαλλιά θεωρούνταν δύσκολο φυτό όσον αφορά την αναγέννηση της από το έκφυτο αυτό και το ίδιο δείχνουν όλες οι προηγούμενες αποτυχημένες προσπάθειες. Το κλειδί για την άρση της δυσκολίας ήταν το τμήμα του φύλλου που χρησιμοποιούνται ως έκφυτο. Όπως στα πέταλα (Gimelli 1984, Frey και Janick 1991,) και στους οφθαλμούς (Miller 1991) , έτσι και στα φύλλα της γαρυφαλλιάς μόνο το πολύ κατώτατο τμήμα που εφάπτεται στο βλαστό παρουσιάζει αναγεννητική ικανότητα (Van Altvorst, , 1992) . Βρέθηκε ότι από το ζευγάρι των φύλλων που υπάρχει σε κάθε γόνατο , αυτό το φύλλο που αποσπάται δεύτερο συγκρατεί περισσότερο ιστό που γειτονεύει άμεσα με το βλαστό και παρουσιάζει μεγαλύτερα ποσοστά αναγέννησης σε σχέση με το άλλο φύλο του ζεύγους που αποσπάται πρώτο. Η Van Altvorst (1992) , αν και δοκίμασε πολλές ποικιλίες αναφέρει για συμπεράσματα κυρίως για γαρυφαλλιά τύπου *diantini*. Το 1994, πάλι η Van Altvorst μετά από σύγκριση φύλλων από *in vitro* και *ex v/7//0* καλλιέργειες ,πήρε αναγεννημένους βλαστούς μόνο από τη βάση των εκφύτων . Τέλος, οι Frey , (1992) σε μια πρώτη προσέγγιση σωματικής εμβρυογένεσης στη γαρυφαλλιά κατόρθωσαν να πάρουν λίγα σωματικά έμβρυα από κάλλο, αλλά τα περισσότερα ήταν μη φυσιολογικά, χωρίς κορυφή και ρίζα. Τα έμβρυα προέρχονται από μεμονωμένα κύτταρα και σαν τεχνική θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στη μεταφορά γονιδίων.

Μεριστωματικός πολλαπλασιασμός

Μία μορφή πολλαπλασιασμού η ιστοκαλλιέργειας είναι η επάκρια μεριστωματική καλλιέργεια . Κατά τη μέθοδο αυτή υπό ασηπτικές συνθήκες ,λαμβάνεται το ακραίο τμήμα της κορυφής ενός βλαστού και εμφυτεύεται σε κατάλληλο στείρο θρεπτικό υπόστρωμα που περιέχεται σε δοκιμαστικό σωλήνα. Όταν από το μερίστωμα αναπτυχθούν ριζίδια και

βλαστήδιο μήκους 1 cm αυτό μεταφυτεύεται σε μικρή γλάστρα και μεταφέρεται σε θερμοκήπιο . Προληπτικά προκειμένου να καταστραφούν ιοί που τυχόν υπάρχουν στα φυτά από τα οποία λαμβάνεται το υλικό της μεριστωματικής καλλιέργειας αυτά υπόκεινται σε θερμοθεραπεία. Στην περίπτωση της γαρυφαλλιάς η θερμοθεραπεία διαρκεί 2 μήνες κατά τους οποίους τα φυτά τοποθετούνται σε ειδικούς θαλάμους όπου η θερμοκρασία υψώνεται βαθμιαία στους 30 C και η σχετική υγρασία διατηρείται στους 85-95%.

Τα φυτά που προκύπτουν από την ιστοκαλλιέργεια φυτεύονται μεμονωμένα σε γλάστρες που τοποθετούνται σε υπερυψωμένες αλίες, σε θερμοκήπιο στο οποίο λαμβάνονται προληπτικά αυστηρά μέτρα φυτοπροστασίας. Γίνεται τακτικός έλεγχος για ασθένειες και πολλές φορές η εσωτερική ατμοσφαιρική πίεση ρυθμίζεται να είναι μεγαλύτερη από την εξωτερική , ώστε να δημιουργείται ένα συνεχές ρεύμα από το εσωτερικό προς το άνοιγμα του θερμοκηπίου. Για να προσδιορίσουμε την ασφάλεια και το προστατευτικό περιβάλλον μπορούμε μόνο να αναφέρουμε ότι ακόμη και οι στολές του εργατικού προσωπικού φυλάσσονται σε ειδικούς χώρους.

4. Φυσιολογικές ανωμαλίες

Σχίσσιμο του κάλυκα

Οφείλεται κυρίως στην εναλλαγή της θερμοκρασίας. Χαμηλές θερμοκρασίες κατά την αύξηση του ανθούς ακολουθούμενες από υψηλές έστω και για λίγες ημέρες πριν από την συγκομιδή προκαλούν σχίσσιμο του κάλυκα. Σχίσσιμο του κάλυκα μπορεί να προκληθεί και από έλλειψη Βορίου (εικόνα 10) και πολύ πυκνή φύτευση. Η τροφοπενία Βορίου μπορεί να αντιμετωπιστεί με ψεκάσμο με Βόρακα, 0,01%.



Εικόνα 10. Σχίσσιμο του κάλυκα

Σφαιρικά μπουμπούκια (*Bullhead*)

Όταν η θερμοκρασία είναι κάτω από 10 C τότε δημιουργούνται πολλές σειρές πετάλων που δίνουν σφαιρικό σχήμα στα μπουμπούκια. Τέτοια άνθη είναι επιρρεπή στο σχίσσιμο.

Δύσμορφα άνθη (*Sladside*)

Σε κρύα θερμοκήπια παρατηρούνται άνθη στα οποία τα πέταλα έχουν ανοίξει μόνο από την μία πλευρά.

Βλαστομανία (*Grassiness*)

Έκπτυξη βλαστών στους οποίους δεν σχηματίζονται άνθη έστω και αν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές . Το φαινόμενο αυτό οφείλεται σε γενετικούς παράγοντες.

5. Παράσιτα

Αφίδες

Προκαλούν παραμορφώσεις στους βλαστούς και στους οφθαλμούς. Η ανάπτυξή τους ευνοείται από δροσερό καιρό .

Θρίπες

Προσβάλλουν το φύλλωμα και τα πέταλα των ανθέων . Η ανάπτυξη τους ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες (εικόνα 11).



Εικόνα 11. προσβολή από θρίπες *Thrips tabaci*.

Τετράνυχοι

Προσβάλλουν τα φύλλα και τους ανθοφόρους οφθαλμούς .Η ανάπτυξή τους ευνοείται από ξηροθερμικές συνθήκες (εικόνες 12και 13).



Εικόνα 12. Ακάρεα: *Tetranychus urticae*, ωά και ακμαία



Εικόνα 13. Προσβολή μπουμπουκιού από ακάρεα.

Κάμπιες

Παρουσιάζονται κυρίως στα άνθη τα οποία και κατατρώγουν. Έχουν 3-4 γενεές τον χρόνο. Εμφανίζονται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες αλλά και τους πρώτους μήνες του φθινοπώρου. Ξεχειμωνιάζουν στο στάδιο της προνύμφης . Καταπολεμούνται με ψεκασμό με βάκιλο θουρηγγίας ή με τα σκευάσματα που αντιμετωπίζεται ο Θρίπας.

Νηματώδεις

Προσβάλουν το ριζικό σύστημα των φυτών προκαλώντας τους χαρακτηριστικά εξογκώματα (εικόνα 14). Τα φυτά κιτρινίζουν και εξασθενούν και η εικόνα που επικρατεί από την προσβολή είναι η αναστολή της ανάπτυξης των φυτών . Ταυτόχρονα οι προσβολές νηματωδών αποτελούν Πύλες εισόδου για το *F. Oxysporum*. Τα φυτά ξεραίνονται από την βάση.



Εικόνα 14. Νηματώδεις: Meloidogyne

6. Μυκητολογικές ασθένειες της Γαριφαλιάς

Σκωρίαση

Είναι πολύ κοινή ασθένεια η οποία εμφανίζεται σχεδόν πάντα προληπτικοί ψεκασμοί . Οφείλεται στο μύκητα *Uromyces dianthi* (εικόνα 15).



Εικόνα 15. Προσβολή στελεχών από *Uromyces dianthi*

Στα φύλλα, κυρίως τα κατώτερα, και στα στελέχη εμφανίζονται φλύκταινες οι οποίες σταδιακά ανοίγουν και ελευθερώνουν μια σκούρα κόκκινη σκόνη (σπόρια του μύκητα). Η σκόνη αυτή μεταφερόμενη με τον αέρα μεταδίδει την ασθένεια σε υγιή φυτά. Η βλάστηση των σπορίων απαιτεί την παρουσία σταγονιδίων νερού στο φυτό για τουλάχιστον 6 ώρες. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας (από βλάστηση σπορίου μέχρι εμφάνισης νέας φλύκταινας) είναι 3 εβδομάδες, σε θερμοκρασία 15 C, μέχρι 2 μήνες όταν οι συνθήκες είναι δυσμενείς. Σε θερμοκρασίες πάνω από 30 C και κάτω από 4 C σταματά η ανάπτυξη του μύκητα.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας πρέπει στην περίοδο Απριλίου-Οκτωβρίου να γίνονται συχνοί προληπτικοί ψεκασμοί, με καλό πλύσιμο των φυτών. Σε περίπτωση εμφάνισης συμπτωμάτων πρέπει να γίνουν 1-2 θεραπευτικοί ψεκασμοί με πλαντβάξ. Καλός αερισμός του θερμοκηπίου και πότισμα με σταγόνες περιορίζει την εξάπλωση της ασθένειας.

Τρόποι καταπολέμησης της σκωρίασης της γαρυφαλιάς :

- Να αποφεύγεται η διαβροχή του φυλλώματος με το πότισμα.
- Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού.
- Καταστροφή των παλαιών και έντονων προσβεβλημένων φυτών.
- Στα θερμοκήπια συνιστάται καλός αερισμός και διατήρηση της θερμοκρασίας 10-15 C.
- Ψεκασμός των φυτών σε διαστήματα μιας εβδομάδος με Zined, thiram, ή με διασυστηματικά oxycarboxin ή triforine.
- Αναφέρονται ανθεκτικές ποικιλίες. Επίσης, αναφέρεται βιολογική αντιμετώπιση της ασθένειας με τη χρησιμοποίηση του μύκητα *Verticillium lecanii*.

Αλτερναρίωση

Η ασθένεια είναι πολύ διαδεδομένη στις Ευρωπαϊκές χώρες και τις Η.Π.Α. Προκαλείται από τον μύκητα *Alternaria dianthi* f. *Stevens & J.G Hall* (εικόνα 16), συν. *Alternaria saponariae* Neergaard. Παρατηρείται προσβολή της βάσεως των φύλλων και του στελέχους γύρω από τους κόμβους. Συχνά ο μύκητας προσβάλλει τα κατώτερα φύλλα και το στέλεχος στην περιοχή του λαιμού. Συχνά το παράσιτο προκαλεί σήψη στη βάση των μοσχευμάτων, χρώματος καστανού σκούρου μέχρι μαύρου, λίγο μετά τη φυτευσή τους. Στα φύλλα οι κηλίδες είναι συνήθως μικρές χρώματος ιώδους και με συνθήκες υψηλής υγρασίας μεγαλώνουν και αποκτούν διάμετρο 1 cm.

Προσβάλλεται επίσης ο κάλυκας και τα άνθη παραμορφώνονται ή δεν ανοίγουν. Οι κηλίδες στην αρχή είναι σταχτιές και αργότερα γίνονται καστανές μέχρι μαύρες, μεγέθους 1-3 mm, με ιώδες περιθώριο λόγω του σχηματισμού πολυάριθμων σπορίων του παρασίτου σε αλυσίδες. Τελικά, οι προσβεβλημένοι ιστοί γίνονται λευκοί-αχυρώδεις και ξηραίνονται. Τα φυτά δεν ανθίζουν και γίνονται νάνα ή ξηραίνονται.

Ο παθογόνος μύκητας είναι συχνός στις καλλιέργειες της γαρυφαλλιάς και έχει αναφερθεί σε πολλές περιοχές της Ηπειρωτικής Ελλάδος και την Κρήτη. Τα κονίδια του παθογόνου μύκητα έχουν μήκος 39-120 μ και πλάτος 13-34 μ και φέρουν μέχρι 5-9 εγκάρσια και από 0-6 επιμήκη χωρίσματα. Μια νέα αλτερναρίωση της γαρυφαλλιάς που εκδηλώνεται με σοβαρές προσβολές των πετάλων διαπιστώθηκε το 1993 σε πολλές υπαίθριες καλλιέργειες της περιοχής του Μαραθώνα. Η ασθένεια αυτή οφείλεται στον μύκητα *Alternaria dianthicola* Neergaard. Αρχικά στην περιφέρεια των πετάλων σχηματίζονται νεκρωτικές κηλίδες χρώματος καστανού, οι οποίες στην συνέχεια μεγαλώνουν και μπορεί να καταλάβουν ολόκληρα τα πέταλα ή το μεγαλύτερο μέρος αυτών. Τελικά προσβάλλονται και τα σέπαλα. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας στους προσβεβλημένους ιστούς παρατηρείται καστανόμαυρη εξάνθηση η οποία αποτελείται από τους κονιδιοφόρους και τα κονίδια του παθογόνου.



Εικόνα 16. Κηλίδωση φύλλων Αλτερνάρια: *Alternaria dianthi*

Τρόποι καταπολέμησης είναι:

-Αποφυγή υγράνσεως του φυλλώματος.

-Καταστροφή μολυσμένων βλαστών και των υπολλειμμάτων της καλλιέργειας.

-Ψεκασμός των φυτών , κάθε 7 ημέρες με maneb, zined, captan, folpet.

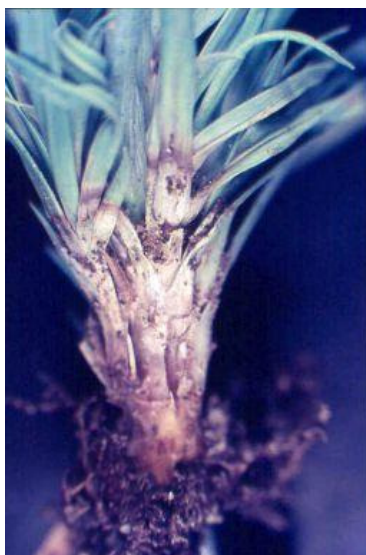
Ετεροσπορίωση

Είναι σχετικά σπάνια ασθένεια στην Ελλάδα . Οφείλεται στον μύκητα *Heterosporium echinulatum* . Στα φύλλα , τα στελέχη και τα μπουμπούκια εμφανίζονται μικρές, πολύ χαρακτηριστικές κηλίδες, .Η ασθένεια για να εκδηλωθεί χρειάζεται υψηλή υγρασία, πολύ υψηλότερη από τη σκωρίαση και την αλτερναρίωση. Για να γίνει μόλυνση του φυτού θα πρέπει σταγονίδια νερού να διατηρούνται πάνω στο φύλλωμα του για 15-20 ώρες. Σε περίπτωση εμφάνιση της ασθένειας στο θερμοκήπιο θα πρέπει να γίνει καλός αερισμός του θερμοκηπίου, διακοπή των ποτισμάτων και ψεκασμός.

Κηλίδωση Γονάτων

Είναι αρκετά συχνή ασθένεια στις υγρές περιοχές και ιδίως όταν δεν γίνονται συστηματικοί προληπτικοί ψεκασμοί. Οφείλεται στο μύκητα *Fusarium roseum*.

Σε ένα υγιές φυτό αρχικά κιτρινίζει ο μίσχος ενός φύλλου και στη συνέχεια ξηραίνεται το φύλλο. Ακολουθούν και άλλα φύλλα μέχρι που ξηραίνεται ολόκληρο το φυτό (εικόνα17). Η ασθένεια αναγνωρίζεται εύκολα γιατί στα γόνατα του βλαστού εμφανίζονται χαρακτηριστικές ροζ ή πορτοκαλί κηλίδες, με σκούρου χρώματος περίγραμμα. Η ασθένεια προσβάλλει τα ηλικιωμένα φυτά.



Εικόνα 17. Προσβολή από τον μύκητα *Fusarium roseum*

Η μόλυνση γίνεται με σπόρια του μύκητα που υπάρχουν στο έδαφος και στον αέρα. Κίνδυνος μόλυνσης υπάρχει όταν έχουμε υψηλή σχετική υγρασία (βροχή, πότισμα από πάνω κ.λπ.) και πληγές για την είσοδο του μύκητα (κορυφολόγημα, κοπή ανθέων, κλάδεμα, προσβολές από έντομα κ.λπ). Ο μύκητας εισχωρεί στο αγγειακό σύστημα του φυτού, στο καθοδικό ρεύμα, μέχρι το πλησιέστερο γόνατο από όπου στη συνέχεια ανεβαίνει στο μίσχο. Η κυκλοφορία των χυμών προς το φύλλο σταματάει και το φύλλο ξηραίνεται . Σταδιακά , ο μύκητας μεταδίδεται σε όλο το φυτό.

Για την προστασία της καλλιέργειας , η οποία κινδυνεύει όλο το χρόνο , χρειάζεται προληπτική συνεχής κάλυψη των φυτών με τα συνήθη μυκητοκτόνα (Κάπταν, Ζινέμπ). Σε περίπτωση εμφάνισης προσβολής χρησιμοποιείται διπλάσια δόση για τους επόμενους 1-2 μήνες.

Ριζοκτονία

Είναι από τις πιο επικίνδυνες ασθένειες για τις νέες φυτείες γαριφαλιάς στις οποίες μπορεί να καταστρέψει το 10-70% των φυτών. Οφείλεται στο μύκητα *Rhizoctonia solani* (εικόνα 18).



Εικόνα 18. Ξηρή σήψη λαιμού από *Rhizoctonia solani*.

Προκαλεί ξηρή σήψη του λαιμού και των ριζών. Στο λαιμό του φυτού εμφανίζονται κηλίδες καστανού λαμπερού χρώματος που περιβάλλονται από άλλες σκοτεινότερες. Το νεαρό φυτό μαραίνεται και ξηραίνεται απότομα. Ο λαιμός στενεύει και παίρνει τότε ένα γενικά σκοτεινότερο χρώμα (εικόνα 19).



Εικόνα 19. προσβολή λαιμού

Η ασθένεια εμφανίζεται στις νέες φυτείες τις πρώτες εβδομάδες ή τους πρώτους 2-3 μήνες από τη φύτευση. Ο μύκητας ευνοείται από τις υψηλές θερμοκρασίες (30 C) και προσβάλλει περισσότερο τις φυτείες του Μαΐου και Αυγούστου παρά τις φυτείες του φθινοπώρου και χειμώνα. Μεταδίδεται από το έδαφος και για αυτό η ασθένεια εμφανίζεται συνήθως κατά κηλίδες στο χωράφι. Η ασθένεια είναι μάλλον απίθανο να προέλθει από τα αγοραζόμενα μοσχεύματα.

Για την αντιμετώπιση της συνιστάται:

- Απολύμανση του εδάφους (θερμοκήπια) με ατμό ή ένα κατάλληλο απολυμαντικό.
- Η φύτευση των μοσχευμάτων να είναι κατά το δυνατό επιφανειακή.
- Ριζοποτίσματα των φυτών με σκευάσματα 75% quintozene (Μπρασικόλ, Τερρακλόρ κ.α.) σε δόση 7,5 γρ.γρ/τετραγωνικό μέτρο. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν και σκευάσματα του carbendazim (Ντεροζάλ, Μπαβιστίν κ.λπ).

Φυτοφθορα

Είναι σοβαρή ασθένεια που προκαλεί σημαντικές ζημιές στις νέες φυτείες. Προσβάλλει και μεγαλύτερα φυτά μετά το κορυφολόγημα.

Οφείλεται σε μύκητες του γένους *Phytophthora*.

Προκαλεί σήψη των ριζών και του λαιμού και τα φυτά ξηραίνονται απότομα. Βγάζοντας ένα προσβεβλημένο φυτό, οι ρίζες μένουν στο έδαφος ενώ ο λαιμός του φυτού παρουσιάζει χαρακτηριστική στένωση. Η άριστη θερμοκρασία για την εξέλιξη της ασθένειας είναι γύρω στους 28 C για αυτό οι περισσότερες προσβολές εμφανίζονται τους θερμούς μήνες.

Η μόλυνση προέρχεται κυρίως από το έδαφος, δεν αποκλείεται όμως να προέλθει και από τα αγοραζόμενα φυτά. Για την αντιμετώπιση της ασθένειας μπορεί να γίνει απολύμανση του εδάφους πριν την φύτευση.

Η εξέλιξη της ασθένειας εμποδίζεται επίσης με ριζοπότισμα των φυτών τη 2^η-3^η ημέρα μετά το φύτευμα με Aliette (10 γρ./τετρ. Μέτρο), Πρεβικιούρ κ.α. Εάν εμφανιστεί η ασθένεια, θα πρέπει να μειωθούν τα ποτίσματα.

Αδρομύκωση

Είναι σε ολόκληρο τον κόσμο η σοβαρότερη ασθένεια της γαρυφαλιάς. Οφείλεται στο μύκητα *Fusarium oxysporum f.sp.dianthi* (εικόνα 20).



Εικόνα 20. Προσβολή από *Fusarium oxysporum f. sp. dianthi*

Εμφανίζεται τόσο στις νέες φυτείες , μερικούς μήνες μετά τη φύτευση , όσο και σε παλαιότερες φυτείες οποιασδήποτε ηλικίας. Ενώ το ριζικό σύστημα και ο λαιμός του φυτού είναι υγιή, ένας-δυο γειτονικοί βλαστοί παίρνουν αρχικά γκριζό ,ανοιχτό πράσινο , χρώμα και στη συνέχεια ξηραίνονται. Ακολουθούν και άλλοι βλαστοί μέχρι που ξηραίνεται ολόκληρο το φυτό. Σαν χαρακτηριστική αντίδραση, το φυτό λίγο πριν την ολοκληρωτική ξήρασή του εμφανίζει έκπτυξη μικρών νέων βλαστών από τη βάση του.

Παρόμοια συμπτώματα μπορούν να προκληθούν και από άλλα αίτια. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα για τη διάγνωση της αδρομύκωσης είναι ο καστανός μεταχρωματισμός των αγγείων, λόγω απόφραξής τους από τον μύκητα, τον οποίο βλέπουμε αν κάνουμε μια λοξή τομή στο βλαστό πριν την ξήρασή του.

Η ασθένεια εμφανίζεται αρχικά κατά κηλίδες και η εξάπλωση της γίνεται με βραδύ ρυθμό. Με υψηλές θερμοκρασίες η εξάπλωση επιταχύνεται (εικόνα 21). Για το λόγο αυτό οι ζημιές είναι μικρές την περίοδο Οκτωβρίου –Μαρτίου και πολύ μεγαλύτερες το καλοκαίρι.



Εικόνα 21. Κηλίδες από ξηραμένα φυτά εξ αιτίας της αδρομύκωσης.

Η μόλυνση των φυτών γίνεται από το έδαφος, ιδιαίτερα αν έχουμε επανακαλλιέργεια γαρυφαλιάς οπότε υπάρχει μεγάλος πληθυσμός του μύκητα.

Είναι δυνατό όμως η μόλυνση να γίνει και από τον αέρα καθώς και με τα μοσχεύματα . Με τα μέσα που υπάρχουν σήμερα πάντως η μετάδοση με τα μοσχεύματα έχει σχεδόν μηδενισθεί. Την ίδια ασθένεια μπορεί να προκαλέσει και ο μύκητας *Phialophora cinerescens*.

Για την αντιμετώπιση της ασθένειας συνιστάται :

Απολύμανση του εδάφους πριν την φύτευση με Βαπάμ (απλά μειώνει τον πληθυσμό του

μύκητα).

Εμπλουτισμός του εδάφους με ασβέστιο και αύξηση του PH 7,5.

Να προτιμώνται ανθεκτικές ποικιλίες.

Βιολογική καταπολέμηση: T34 Biocontrol

Το T34 είναι ένα βιολογικό μυκητοκτόνο για τη μείωση του *Fusarium oxysporum f.sp. dianthi* στα γαρίφαλα (είδη *Dianthus*).

Το T34 Biocontrol είναι μια διαβρέξιμη σκόνη που περιέχει στέλεχος T34 *Trichoderma asperellum* (αποξηραμένα κονίδια). Το 10,83% w / w περιέχει ένα ελάχιστο 1x10¹² μονάδες που σχηματίζουν αποικίες ανά κιλό ξηρού βάρους.

Τύπος σκευάσματος: βρέξιμη σκόνη

Μέθοδος εφαρμογής: Με στάγδην άρδευση, με την ενσωμάτωση στα υποστρώματα ανάπτυξης, σε αυλάκια.

Ποσοστό εφαρμογής: 10 g προϊόντος / m³ κόμποστ ή εδάφους. Ενσωμάτωση πριν από τη σπορά ή τη φύτευση, 0,5 g προϊόντος / m² διαβροχής, 0,01 g προϊόντος / με ριζοπότισμα, 5 g προϊόντος / m³ υποστρώματος καλλιέργειας με άρδευση.

Γκριζα μούχλα, σταχτιά σήψη ή Βοτρύτιδα

Η προσβολή συνήθως εμφανίζεται στο στέλεχος καθώς και στα άνθη της γαρυφαλλιάς και μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές τόσο στις καλλιέργειες όσο και στα κομμένα γαρύφαλλα.

Το παθογόνο έχει την δυνατότητα να προσβάλλει όλα τα μέρη του φυτού (στελέχη, φυτά , άνθη) και να προκαλέσει συμπτώματα διάφορων τύπων. Τα συμπτώματα της σήψης του στελέχους μοιάζουν πολύ με εκείνα που προκαλούνται από τα φουζάρια. Η είσοδος του βοτρύτη διευκολύνεται ιδιαίτερα από τις πληγές και τους τραυματισμένους ιστούς ακόμη, από τους εξασθενημένους και γηρασμένους ιστούς . Τα προσβεβλημένα φυτά μαραίνονται και αποκτούν αχυρώδες χρώμα . Η χαρακτηριστική γκριζοκαστανή εξάνθηση του παράσιτου καλύπτει συνήθως την επιφάνεια των προσβεβλημένων ιστών , ιδιαίτερα σε συνθήκες υψηλής υγρασίας. Μικρά μελανά σκληρώτια σχηματίζονται πάνω στους ασθενείς ιστούς . Το παθογόνο μπορεί επίσης να προκαλέσει μεγάλες μετασυσλεκτικές σήψεις στα κομμένα γαρύφαλλα .Τα πέταλα των προσβεβλημένων ανθέων γίνονται καστανά και συχνά καλύπτονται από ην γκρι μούχλα του παρασίτου (μυκήλιο, κονιδιοφόροι και κορνιοτώδεις μάζα κονιδίων) (εικόνα 22).



Εικόνα 22. Προσβολές *Botrytis Cinerea* και ανάπτυξη καρποφοριών με κονιδιοφόρους.

Ο μύκητας *Botrytis Cinerea* σχηματίζει κονιδιοφόρους που αποτελούνται από ένα ποδίσκο καστανού ο οποίος φέρει στην κορυφή του επί μικρών διακλαδώσεων τα υαλώδη μονοκύτταρα κονίδια κατά κεφαλές σε μορφή βότρου. Τα κονίδια του μύκητα είναι υαλώδη, μονοκύτταρα, ωσειδή. Η τέλεια μορφή του παρασίτου ανήκει στους ασκομύκητες και ονομάζεται *Botryotinia fuckeliana* και σχηματίζεται από τα σκληρώτια του μύκητα τα οποία βλαστάνονται, υπό ειδικές συνθήκες, παράγουν αποθήκια. Η τέλεια μορφή του παθογόνου πολύ σπανίως εμφανίζεται στη φύση. Τα σκληρώτια του παρασίτου (έχουν διάμετρο 3mm), όταν βλαστάνουν δίνουν συνήθως μυκήλιο ή κονιδιοφόρους. Η ελευθέρωση και διασπορά των κονιδίων γίνεται κυρίως με τον αέρα και σε μικρότερη κλίμακα με τις ψεκάδες του νερού.

Η ασθένεια μπορεί να γίνει πολύ σοβαρή μόνο σε καλλιέργειες που επικρατεί πολύ υψηλή σχετική υγρασία επί μακρές περιόδους. Τέτοιες συνθήκες δημιουργούνται συνήθως με την ανεπαρκή θέρμανση των θερμοκηπίων ή στις μη θερμαινόμενες υπό κάλυψη καλλιέργειες (ιδίως Νοέμβριο μέχρι Μάρτιο) με αποτέλεσμα να μην επιτυγχάνεται η αναγκαία μείωση της σχετικής υγρασίας. Η αντιμετώπιση της ασθένειας γίνεται με την ορμονική εφαρμογή των ενδεδειγμένων καλλιεργητικών μέτρων και μέτρων υγιεινής καθώς και την εφαρμογή ψεκασμών με μείγματα ενός μυκητοκτόνου της ομάδας των δικαρβοκιμιδικών.

Σηψιρριζίες (*Phytophthora, pythium* κλπ)

Σαπίζουν το ριζικό σύστημα των φυτών. Συνιστάται η αποφυγή υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος και ριζοπότισμα μια εβδομάδα μετά το φύτευμα των μοσχευμάτων με κατάλληλα μοσχεύματα.

Λιπαρό εξάνθημα

Ο μύκητας *Zygorhiala jamaicensis*. Στα φύλλα των φυτών σχηματίζονται κηλίδες με ακτινωτή διάταξη και λιπαρή εμφάνιση . Αυτό οφείλεται στην καταστροφή του κηρού της εφυμενίδας από τη δράση του παθογόνου. Τα φύλλα κιτρινίζουν και ξηραίνονται. Συνίσταται η σχετική υγρασία του περιβάλλοντος των φυτών να διατηρείται χαμηλότερη του 85%.

Κηλίδωση των φύλλων

Κηλίδωση των φύλλων προκαλεί και ο μύκητας *Septoria dianthi* (εικόνα 23).



www.alamy.com - A4C0RE

Εικόνα 23. Χαρακτηριστικές κηλίδες Σεπτορίωσης.

Αδροβακτηρίωση

Το βακτήριο *Pseudomonas caryophylli* , προκαλεί βακτηριακή μάρανση στο γαρύφαλλο με τα χαρακτηριστικά αδροβακτηρίωσης δηλαδή ημιπληγία και εν τέλει καθολική ξήρανση του φυτού της οποίας έχει προσηγηθεί, ελκώδης θραύση βλαστού, σήψη ριζών (εικόνα 24).



Εικόνα 24. Βακτηρικά έλκη στο βλαστό από *Pseudomonas caryophylli*

7. Ιώσεις

Ποικιλοχλωρωτικό μωσαϊκό

Ο ιός ανήκει στο γένος *Carmovirus* και την οικογένεια Tombus-viridae, έχει ισομετρικά σωματίδια διαμέτρου 34 nm που περιέχουν μονοηματικό RNA. Στους φυσικούς ξενιστές του ιού περιλαμβάνονται εκτός της γαρυφαλλιάς και τα ακόλουθα φυτά *Dianthus barbatus*, *sarponaria*, *Begonia cheimatha*.

Δαχτυλιωτή κηλίδωση

Ο ιός ανήκει στο γένος *Dianthovirus*, έχει ισομετρικά σωματίδια διαμέτρου 34nm που περιέχουν μονοηματικό RNA. Φυσικές μολύνσεις παρατηρούνται κυρίως στα *Dianthus caryophyllus* και *D.barbatus*. Πρόκειται για μια από τις σοβαρότερες ιώσεις του του φυτού της γαρυφαλλιάς που έχει παγκόσμια εξάπλωση. Η νεαρή βλάστηση παρουσιάζει χλωρωτικούς και ημινεκρωτικούς δακτυλίους, συγκεντρικούς δακτυλίους και δαχτυλιωτή ποικιλόχρωση. Παρατηρείται νέκρωση (χρώματος ανοικτού καστανού) της κορυφής των φύλλων. Νανισμός φυτών και φύλλων. Παραμόρφωση των ανθέων. Μείωση ευρωστίας φυτών και ποιότητας ανθέων. Μεταδίδεται εύκολα με τους καλλιεργητικούς χειρισμούς των φυτών και με τα μοσχεύματα. Αναφέρεται ότι μεταδίδεται με νηματώδεις αυτό όμως δεν έχει διαπιστωθεί πλήρως.

Ποικιλοχλώρωση νεύρων

Ο ιός ανήκει στο γένος Potyvirus και την οικογένεια Potyviridae έχει νηματοειδή, συνήθως εύκαμπτα, σωματίδια διαστάσεων 760nm x 12nm που περιέχουν μονονηματικό RNA. Μεταδίδεται μηχανικά και με διάφορα είδη αφίδων κατά μη έμμηνο τρόπο. Έχει παγκόσμια εξάπλωση. Προκαλεί χλωρωτικές κηλίδες ή ζώνες στα φύλλα που ακολουθούν τα νεύρα. Ποικιλόχρωση των πετάλλων (θραύση του χρώματος) και παραμορφώσεις των ανθέων. Μείωση της ευρωστίας των φυτών.

Διάφοροι ιοί

Η γαρυφαλλιά προσβάλλεται ακόμα και από τους εξής ιούς:

A) Carnation etched ring Caulimovirus (CERV). Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Αγγλία το 1960. Τα φυτά συχνά δεν εμφανίζουν συμπτώματα αλλά μερικές φορές σχηματίζονται νεκρωτικά στίγματα και γραμμές. Είναι σφαιρικός ιός διαμέτρου 45 nm, που περιέχει DNA διπλής αλυσίδας. Μεταδίδεται μηχανικά και με την αφίδα *Myzys persicae*.

B) Carnation latent Carlavirus (CLV), συν. *Dulcamara A virus, dulcamara B virus*. Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Αγγλία το 1955. Τα φυτά δεν εμφανίζουν συμπτώματα. Είναι ιός RNA που σχηματίζει νηματοειδή σωματίδια διαστάσεων 650 nm x 12 nm. Μεταδίδεται μηχανικά και με την αφίδα *Myzys persicae*.

Γ) Carnation necrotic fleck Closterovirus (CNFV), συν. *Carnation streak virus, carnation yellow fleck virus*. Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Ιαπωνία το 1973. Τα φυτά εμφανίζουν ποικιλοχλώρωση, γκριζες ραβδώσεις που εξελίσσονται σε νεκρωτικές η ερυθρά νεκρωτικά στίγματα. Μεταδίδεται μηχανικά και με αφίδες. Είναι ο ιός RNA που σχηματίζει νηματοειδή σωματίδια διαστάσεων 1400-1500 nm x 12 nm.

Δ) Carnation Italian ringspot Tombusvirus (CIRV ή CIRSV), συν. *Tomato bushy stunt virus-carnation strain*. Ανήκει στην οικογένεια *Tombusviridae*. Αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην Αγγλία το 1970. Έχει εξαπλωθεί σε διάφορες χώρες της Ευρώπης και στις ΗΠΑ. Εμφανίζονται παροδικές χλωρωτικές κηλίδες και δακτύλιοι στα φύλλα και ελαφρός νανισμός. Μεταδίδεται μηχανικά. Σφαιρικός ιός RNA διαμέτρου 30 nm.

Βασικοί τρόποι καταπολέμησης των ιών είναι :

-Χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού το οποίο να προέρχεται από τελείως υγιείς μητρικές φυτείες. Ιολογικός έλεγχος μητρικών φυτειών. Η εξασφάλιση υγιούς υλικού για την εγκατάσταση πιστοποιημένης μητρικής φυτείας επιτυγχάνεται με τις μεθόδους της θερμοθεραπείας και της καλλιέργειας ακραίου μεριστώματος.

Καταστροφή των ασθενών φυτών αμέσως μετά την εμφάνιση τους στην καλλιέργεια.

Συστηματική καταπολέμηση των αφίδων.

Πλύσιμο των χεριών και εργαλείων με σαπούνι και άφθονο νερό μετά από κάθε χειρισμό ασθενών φυτών.

8. Τροφοπενίες γαρυφαλλιάς

Άζωτο

Είναι βασικό δομικό στοιχείο κάθε φυτικού οργανισμού. Απορροφάται από το φυτό τόσο σαν αμμωνιακό όσο και σαν νιτρικό μέσα μέσα στους ιστούς στους οποίους μετακινείται εύκολα.

Σε περίπτωση έλλειψης αζώτου τα φυτά

- A) Γίνονται σκληρά , τα φύλλα τους στενά και χάνουν το χαρακτηριστικό κατσάρωμα τους .
- B) Καθυστερεί η ανάπτυξη των πλάγιων φυτών
- Γ) Καθυστερεί η άνθηση και παράγονται στελέχη με περισσότερα ζευγάρια φύλλα.

Σε περίπτωση περίσσειας αζώτου :

- A) Τα φυτά γίνονται χλωρωτικά με ξερές βούλες στα φύλλα τους.
- B) Τα στελέχη γίνονται μαλακά όπως και τα άνθη.

Κάλιο

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

Σε περίπτωση έλλειψης καλίου :

- A) Τα φυτά είναι καθυστερημένα και σκληρά και έχουν μικρά μεσογονάτια
- B) Η κορυφή των φύλλων κοντά στο άνθος είναι καψαλισμένη, ενώ τα παλιότερα φύλλα παρουσιάζουν νεκρωτικές κηλίδες.
- Γ) Μειώνεται η παραγωγή , η ποιότητα και η διατηρησιμότητα των λουλουδιών.

Όταν το κάλιο είναι σε πολύ υψηλό επίπεδο ενώ το άζωτο χαμηλό τότε τα φυτά γίνονται εύθραυστα ιδιαίτερα στους κόμπους.

Ασβέστιο

Είναι σκελετικό υλικό και είναι βασικό στοιχείο για την θρέψη των γαρυφαλλών . Ιδιαίτερα απαραίτητο σε ορισμένες Ευρωπαϊκές ποικιλίες και υβρίδια . Το ασβέστιο κινητοποιείται μέσα στο φυτό.

Σε περίπτωση έλλειψης ασβεστίου

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

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

Μαγνήσιο

Είναι απαραίτητο στοιχείο και πρέπει να προστίθεται στο έδαφος με υδρολίπανσεις 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.

Σίδηρος

Σε περίπτωση έλλειψής 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 το φύλλο. Στην περίπτωση αυτή προστίθεται στο νερό άρδευσης Σεκεστρέν Fe 138 σε ποσότητα 1 κιλό /στρέμμα.

Βόριο

Η έλλειψη βορίου είναι πολύ συχνή στην Κρήτη ιδιαίτερα στα γαρύφαλλα τύπου STANDARD. Η έλλειψή του ενισχύεται από την ψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο.

Τα χαρακτηριστικά συμπτώματα της έλλειψης βορίου είναι :

Α) Κοντά μεσογονάτια διαστήματα .

Β) Μείωση της κυριαρχίας της κορυφής με συνέπεια μεγάλη ανάπτυξη πλαγίων βλαστών σαν θύσανος .

Γ) Κακοσηματισμένα και παραμορφωμένα μπουμπούκια

Δ) Εμφάνιση στα παλιότερα φύλλα ενός λευκού περι -τριγυρίσματος

Ε) Πολλά σκασίματα στο στέλεχος και στη βάση των φύλλων στο σημείο όπου ενώνονται με το βλαστό.

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

9. Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί των γαρύφαλλων

Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί

Εφαρμόζεται η ίδια διαδικασία με τα τριαντάφυλλα αλλά επειδή χάνουν δυσκολότερα υγρασία είναι πιο ανθεκτικά και αντέχουν και σε αλλαγή σειράς εργασιών δηλαδή κοπή, τυποποίηση , τοποθέτηση σε νερό , στέγνωμα, συσκευασία , πρόψυξη και μεταφορά . Για σκληραγώγηση η θερμοκρασία πρέπει να είναι 2-4 C, ενώ για ξηρή αποθήκευση 1 C 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 την διάρκεια αυτής της μεταφοράς να φτάσει σε υψηλές συγκεντρώσεις και να προκαλέσει το λεγόμενο *sleepiness* των ανθέων για αυτό πρέπει να μπλοκαριστεί ο μηχανισμός δράσης του αιθυλενίου και για αυτό γίνεται εφόσον πριν την μεταφορά τοποθετηθούν σε νερό μικρής αλατότητας και θερμοκρασίας 10-15 C που περιέχει το συντηρητικό STS (Silverthiosulfate). Το συντηρητικό αυτό διατίθεται σε υγρή μορφή με το εμπορικό όνομα Florissant η σε στερεή μορφή σαν Argylene. Επίσης μπορεί ο παραγωγός να το παρασκευάσει μόνος του διαλύοντας 7,8 gr νιτρικού αργύρου και 78 gr θειοθειικού νατρίου σε 50 κιλά νερού το καθένα και ανάμειξη των δύο διαλυμάτων για τη παρασκευή του θειοθειικού αργύρου. Το διάλυμα αυτό διατηρείται στο σκοτάδι και πρέπει να χρησιμοποιηθεί σε διάστημα 2-3 ημερών. Επίσης για την αποφυγή της προσβολής από βοτρυτή κατά τη διάρκεια της συντήρησης και της μεταφοράς συνιστάται στα γαρύφαλλα η προσθήκη στο νερό ή ο ψεκασμός με νεφελοψεκαστήρα ενός κατάλληλου βοτρυδιοκτόνου.

Γήρανση

Όλα τα κομμένα άνθη και συγκεκριμένα τα γαρύφαλλα , είναι ζωντανό οργανισμοί με ενεργό μεταβολισμό και υπόκεινται στο φαινόμενο της γήρανσης . Ένα από τα πρώτα χαρακτηριστικά της γήρανσης είναι η μείωση της ικανότητας απορρόφησης νερού. Το φαινόμενο της γήρανσης έχει αποδοθεί σε φυτοορμόνες όπως το αμψισικό οξύ , οι κυτοκινίνες και το αιθυλένιο. Οι κυτοκινίνες μειώνουν το ρυθμό ανοίγματος του άνθους και καθυστερούν την γήρανση , ενώ το αμψισικό οξύ και το αιθυλένιο την προάγουν .

Καθυστερήση της γήρανσης μπορεί να προκληθεί με τη χρήση επιβραδυντών αύξησης .

Ειδικότερα η παρουσία του αιθυλενίου είναι ανεπιθύμητη γιατί προκαλεί <<κοίμισμα>> (*sleepiness*) . Πηγές αιθυλενίου είναι τα ίδια τα φυτά , ιδίως τα προσβλημένα από ασθένειες , η αποσυντιθέμενη οργανική ουσία κ.λπ. Έχει βρεθεί ότι μειώνοντας την ατμοσφαιρική πίεση στο 1/10 πολλαπλασιάζεται ο ρυθμός εξόδου του αιθυλενίου και των άλλων αερίων του μεταβολισμού από τα στομάτια των ιστών του άνθους. Με βάση την αρχή αυτή αναπτύχθηκε το σύστημα αποθήκευσης σε εμπορική κλίμακα , σε υποβαρικούς θαλάμους.

Αναπνοή

Η διατηρησιμότητα των ανθέων εξαρτάται από το ρυθμό αναπνοής. Ο ρυθμός αναπνοής αυξάνεται με την θερμοκρασία , αλλά επηρεάζεται επίσης από τα αέρια της ατμόσφαιρας (οξυγόνο, άζωτο κ.λ.π.)

Φράξιμο των αγγείων του ανθοφόρου στελέχους

Το φράξιμο των αγγείων του ξύλου μπορεί να οφείλεται σε φυσικά , μικροβιολογικά ή φυσιολογικά αίτια. Εάν τα άνθη κοπούν χωρίς να βρίσκονται σε σπαργή, τότε από τα αγγεία του ξύλου μπορεί να απορροφηθούν φυσσαλίδες αέρα μέσω της τομής του άκρου των στελεχών. Οι φυσσαλίδες αυτές εμποδίζουν την απορρόφηση του νερού , αλλά αν απομακρυνθούν ο βλαστός ξαναποκτά γρήγορα την σπαργή του. Όταν τα στελέχη

ξανακόβονται μέσα στο νερό , αποφεύγεται η δημιουργία φυσσαλίδων στα αγγεία του ξύλου και τα άνθη διατηρούνται περισσότερο.

Χημικά συντηρητικά κομμένων ανθέων

Για την αύξηση της διάρκειας ζωής αλλά και την βελτίωση της ποιότητας των κομμένων ανθέων χρησιμοποιούνται τα λεγόμενα συντηρητικά διαλύματα. Αυτά τα διαλύματα διασφαλίζουν την καλύτερη τροφοδοσία σε νερό και θρεπτικά στοιχεία . Το βασικό συστατικό των διαλυμάτων συντήρησης είναι η σακχαρόζη , επίσης περιέχουν βακτηριοκτόνα και μυκητοκτόνα και κατάλληλες ουσίες για την ρύθμιση του PH που πρέπει να είναι όξινο (3-5). Υπάρχουν τέσσερα είδη συντηρητικών διαλυμάτων: διαλύματα ενυδάτωσης , διαλύματα ενίσχυσης , διαλύματα για άνοιγμα των μπουμπουκιών και διαλύματα για τη συντήρηση στο ανθοδοχείο. Για τη διατηρησιμότητα των κομμένων γαρύφαλλων χρησιμοποιούνται και τα τέσσερα διαλύματα.

Κατηγορίες διαλυμάτων

Διαλύματα ενυδάτωσης :χρησιμοποιούνται για την αποκατάσταση του μαρασμού που υφίστανται τα άνθη στο διάστημα μεταξύ της συγκομιδής και της διαλογής.

Διαλύματα ενίσχυσης : χρησιμοποιούνται για ενίσχυση της αντοχής των ανθέων που πρόκειται να μεταφερθούν σε μεγάλες αποστάσεις. Κύριο είναι η σακχαρόζη.

Διαλύματα για άνοιγμα των μπουμπουκιών : αυτό το είδος διαλύματος χρησιμοποιείται ιδιαίτερα στα γαρύφαλλα. Η χρήση των διαλυμάτων αυτών επιτρέπει το κόψιμο των ανθέων στο στάδιο του μπουμπουκιού. Το άνοιγμα επιτυγχάνεται με χημικά μέσα. Είναι παρόμοια με τα διαλύματα ενίσχυσης , η μόνη διαφορά είναι ότι οι συγκεντρώσεις σακχάρων και θερμοκρασίας , πρέπει να είναι χαμηλότερες των διαλυμάτων ενίσχυσης.

Διαλύματα για συντήρηση στο ανθοδοχείο : χρησιμοποιούνται για τη συντήρηση των κομμένων ανθέων στον τελικό τους προορισμό, το ανθοδοχείο.

Μετασυλλεκτικές φυσιολογικές ανωμαλίες

Κάψιμο των πετάλων των γαρύφαλλων : Υπάρχουν δύο είδη <<καψίματα>> : Ο πρώτος τύπος καψίματος παρουσιάζει ξεθώριασμα των πετάλων , συχνότερα στο στάδιο του μπουμπουκιού. Προκαλείται από την υπερβολική ηλιοφάνεια ή την ηλιακή θερμότητα . Ο δεύτερος τύπος καψίματος είναι ο σοβαρότερος και παρουσιάζει μαύρισμα και καρούλιασμα των άκρων των πετάλων . Οι ιστοί φαίνονται καμμένοι και ξηροί. Η αλλοίωση αυτή, που εμφανίζεται μέσα σε 12 ώρες μετά την κοπή , φαίνεται να οφείλεται στους μετασυλλεκτικούς χειρισμούς και συνδέεται με την έλλειψη υγρασίας.

10. Εμπορία του γαρύφαλλου

Ποιοτική κατάταξη

Υπάρχουν τρεις κατηγορίες η EXTRA , η I και η II . Τα ελάχιστα ποιοτικά χαρακτηριστικά κατά ποιοτική κατηγορία , είναι τα εξής :

Κατηγορία EXTRA : Τα προϊόντα που φέρουν τα χαρακτηριστικά της κατηγορίας I μπορεί να ονομαστούν EXTRA όταν δεν επωφελούνται από καμία ποιοτική ανοχή.

Κατηγορία I : Τα προϊόντα που ανήκουν στην κατηγορία αυτή πρέπει να είναι καλής ποιότητας και να παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά του είδους και της ποικιλίας. Όλα τα μέρη των γαρύφαλλων θα πρέπει να είναι ολόκληρα , νωπά , χωρίς παράσιτα ζωϊκής η φυτικής προέλευσης και βλάβες από αυτά χωρίς υπολείμματα φυτοφαρμάκων η άλλων ξένων ουσιών , χωρίς μώλωπες , χωρίς ελαττώματα βλάστησης , τα στελέχη θα πρέπει να είναι σκληρά και ισχυρά .

Κατηγορία II : Περιλαμβάνει προϊόντα που δεν ανταποκρίνονται σε όλες τις απαιτήσεις της κατηγορίας I. Επιπλέον μπορούν να παρουσιάζουν τα παρακάτω ελαττώματα : ελαφρές δυσμορφίες, ελαφρούς μώλωπες, ελαφρές βλάβες που οφείλονται σε ασθένειες , στελέχη λιγότερο σκληρά και λεπτότερα , μικρές κηλίδες προερχόμενες από την χρήση φυτοφαρμάκων κ.λ.π.

Πρώθηση και σύστημα εμπορίας.

Τα δρεπτά άνθη και τα δρεπτά φυλλώματα , μετά τη συγκομιδή τους , προωθούνται με διάφορους τρόπους στην αγορά. Τη διακίνηση αναλαμβάνει συνήθως κάποιος μεσάζοντας ή αντιπρόσωπος , ο οποίος προμηθεύει τους χονδρέμπορους με τα κατάλληλα ανθοκομικά είδη. Από τους χονδρέμπορους προμηθεύονται οι λιανέμποροι, οι οποίοι τελικά έρχονται σε άμεση επαφή και διαθέτουν το προϊόν στους καταναλωτές . Στους παραγωγούς απευθύνονται και οι λαϊκές αγορές αλλά και οι λιανέμποροι άμεσα , χωρίς να παρεμβαίνει κάποιος μεσάζοντας η χονδρέμπορος . Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνονται καλύτερες τιμές και μεγάλα κέρδη για τους παραγωγούς . Ωστόσο , αυτός ο τρόπος διακίνησης δεν εξασφαλίζει τη συνεχή διάθεση ανθέων αλλά μόνο σε περιόδους με μεγάλη ζήτηση , ενώ αφορά μόνο στη διακίνηση μικρών ποσοτήτων.

Ελληνικές εισαγωγές ανθέων και φυλλωμάτων

Από το 1990 ως 1999 το χρυσάνθεμο ήταν το πρώτο σε ποσότητα εισαγόμενο είδος και στη δεύτερη θέση ήταν άλλοτε το τριαντάφυλλο και άλλοτε η ορχιδέα.

Η υπερπροσφορά προϊόντων από τρίτες χώρες κατέβασε τις τιμές εισαγωγής σε πολύ προσιτά επίπεδα , γεγονός που τελικά εξυπηρέτησε του εισαγωγείς.

Η Ελλάδα είναι η 14^η χώρα σε εισαγωγές ανθέων και φυλλωμάτων μεταξύ των χωρών της Ε.Ε , κατέχοντας το 0,7% των συνολικών εισαγωγών στην Ε.Ε , ποσοστό που κρίνεται αρκετά μικρό. Ωστόσο, οι εισαγωγές ολοένα και αυξάνονται , καταγράφοντας αυξήσεις της τάξης του 46% το 2005 σε σχέση με το 2001 , ποσοστό που μεταφράζεται σε 23,3 εκατομμύρια ευρώ. Οι χώρες οι οποίες εισάγει η Ελλάδα άνθη είναι η Ολλανδία (74%) , η Ιταλία (7%) , και το Ισραήλ (3%).

Η Ελλάδα προμηθεύεται δρεπτά άνθη και από τρίτες χώρες εκτός Ε.Ε όπως η Τουρκία, η Μαλαισία, η Κολομβία, και η Ινδία. όλες μαζί σε ποσοστό 2 η 3% . Από αυτές τις χώρες η Ελλάδα προμηθεύεται κυρίως τα γαρούφαλλα.

Ελληνικές εξαγωγές ανθέων και φυλλωμάτων

Οι ελληνικές εξαγωγές βρίσκονται σήμερα σε χαμηλά επίπεδα. Παρ όλα αυτά , καταγράφεται τα τελευταία χρόνια άνοδος στις ποσότητες εξαγωγών από τα 267.000 ευρώ που διακινήθηκαν το 2001 στα 530.000 ευρώ το 2005. Παρά τη στρατηγική θέση της Ελλάδας όσον αφορά τις περιβαλλοντικές συνθήκες (ηλιοφάνεια ,υψηλές θερμοκρασίες), αρκετοί παράγοντες επηρεάζουν αρνητικά τις ελληνικές εξαγωγές. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι η έλλειψη τεχνογνωσίας από τους παραγωγούς ,η αδυναμία οργάνωσης του συστήματος εμπορίας και διακίνησης , οι μικρές ανθοκομικές επιχειρήσεις , ο μικρός αριθμός εξαγωγέων, ο σκληρός διεθνής ανταγωνισμός και η έλλειψη πλαισίου κρατικής οικονομικής στήριξης.

11.Οικονομική σημασία της καλλιέργειας

Το γαρίφαλο κατέχει την πρώτη θέση στην καλλιέργεια κομμένων λουλουδιών , τόσο στις χώρες της Ν. Ευρώπης (Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Ελλάδα), όπου ευνοείται η καλλιέργειά του , όσο και στις χώρες της κεντρικής και βόρειας Ευρώπης(Αγγλία, Ολλανδία, Γερμανία κ.λπ.).

Το γαρίφαλο είναι ένα από τα σημαντικότερα λουλούδια που καλλιεργούνται στη χώρα μας. Το 1982 από τα 9.915 στρ. με ανθοκομικά προϊόντα (γλαστρικά φυτά ,

πολλαπλασιαστικό υλικό, φυτά κηποτεχνίας) , στα 1.975 στρ. καλλιεργούσαν το γαρίφαλο .Καλλιεργείται είτε στην υπαίθρο είτε στα θερμοκήπια .Κατά τη δεκαετία 1970-1980 οι θερμοκηπιακές εκτάσεις δεκαπενταπλασιάστηκαν (κυρίως στην Κρήτη) και μειώθηκαν οι αντίστοιχες εκτάσεις της υπαίθρου.

Όμως , η επέκταση της καλλιέργειας στο θερμοκήπιο είναι περιορισμένη , εξαιτίας της τιμής των μέσων παραγωγής (λιπάσματα, φάρμακα, θερμοκηπιακές κατασκευές , πολλαπλασιαστικό υλικό) , χωρίς ανάλογη αύξηση των τιμών παραγωγής , έλλειψη εργατικών χεριών κ.λπ.

Το κυριότερο κέντρο παραγωγής γαρίφαλων σε θερμοκήπιο είναι η Κρήτη (κυρίως χερσόνησος) , όπου η καλλιέργεια αυτή καταλαμβάνει το 79% των θερμοκηπιακών ανθοκομικών εκτάσεων , ποσοστό που αντιστοιχεί στο 77% των συνολικών εκτάσεων καλλιέργειας γαρίφαλου της χώρας . Ακολουθεί η Αττική με το 11,7% και η Πελοπόννησος με 8,1% των συνολικών εκτάσεων.

Οι τύποι θερμοκηπίων που χρησιμοποιούνται , είναι ελαφρές μη θερμαινόμενες κατασκευές , με ξύλινο σκελετό στην Κρήτη και μεταλλικά θερμοκήπια , με κάλυψη από φύλλα πολυαιθυλενίου στην Αττική και τις άλλες περιοχές. Επίσης υπάρχουν και ελάχιστα θερμοκήπια γυάλινα που δεν θερμαίνονται.

Το γαρίφαλο είναι ίσως το μοναδικό ανθοκομικό προϊόν που εξάγεται συστηματικά. Εξαγωγές κάνει η Κρήτη και κυρίως ο Συνεταιρισμός Επεξεργασίας και Πώλησης Κηπευτικών και Ανθέων Χερσονήσου. Οι εξαγωγές κατευθύνονται σε διάφορες χώρες της Ευρώπης και της Μέσης Ανατολής, στα Αραβικά Εμιράτα κ.λπ. Τα ελληνικά γαρίφαλα ανταγωνίζονται με επιτυχία εκείνα άλλων χωρών, όπως η Κολομβία, το Ισραήλ , η Ισπανία κ.λπ. Η συγκομιδή διαρκεί από τον Οκτώβριο μέχρι το Μάιο και το 55% της συνολικής παραγωγή συγκεντρώνεται το Φεβρουάριο, Μάρτιο και Απρίλιο δηλαδή τους χειμερινούς μήνες που υπάρχει μεγάλη ζήτηση για γαρίφαλο, τόσο από τις χώρες της Ευρώπης , όσο και από τις χώρες της Μέσης Ανατολής. Στην Ολλανδία το 72% της παραγωγής γαρίφαλου συγκεντρώνεται τους καλοκαιρινούς μήνες (από το Μάιο μέχρι τον Οκτώβριο).

Βιβλιογραφία

Engvild K.C., 1972: «Callus and cell suspension cultures of carnation". *Physiol. Plant.* 26:62-66.

Earle E.D. and Langhans R.W., 1975: «Carnation propagation from shoot tips cultured in liquid medium". *HortScience* 10:608-610.

Fisher M., Ziv M. and Vainstein A., 1993: «An efficient method for adventitious shootregeneration from cultured carnation petals». *Scientia Hort.* 53:231-237.

Frey L. and Janick J., Kassanis B., 1957: "The use of tissue culture to produce virusfree clones from infected potato varieties". *Ann. Appl. Biol.* 45:422-427.

Fujii Y. and Shimizu K., 1990: "Regeneration of plants from achenes and petals of *Chrysanthemum coccineum*". *Plant Cell Rep.* 8:625-626

Gimelli F., Ginatta G., Venturo R., Positano S. and Buiatti M., 1984: «Plantlet regeneration from petals and floral induction in vitro in the mediterranean carnation". *Riv. Ortoflorofruitt. It.* 68:107-121.

Guobao, W., Jingping, Y., xiaomei, Z., Gongcheng, F., Dawei, L. and Zhen, Y. (1995). STUDIES ON CARNATION (*DIANTHUS CARYOPHYLLUS*) SPECIES HYBRIDIZATION. *Acta Hortic.* 404, 82-90 DOI: 10.17660/ActaHortic.1995.404.13

Haekett W.P. and Anderson J.M., 1967: "Aseptic multiplication and maintenance of differentiated carnation shoot tissue derived from shoot apices". *Amer. Soc. For Hort. Sci.* 90:365-369.

Kahehi M., 1979: "Studies on the tissue culture of Carnation V. Induction of redifferentiated plants from petal tissue". *Bull. Hiroshima Agric. College* 5:159-166.

Κόκας, Γ., 1986. Σύντομες οδηγίες για την καλλιέργεια των γαρυφάλλων στην περιοχή της Τροιζηνίας.

Κοτσίρης, Γ., σημειώσεις για την καλλιέργεια του γαρύφαλλου για δρεπτά άνθη, e-class TEI ΔΥΤ. ΕΛΛΑΔΑΣ, 2015.

Miller M. R, Kaul V., Hutchinson F. J., Maheswaran G. and Richards D., 1991: «Shoot regeneration from fragmented flower buds of carnation». *Ann.Botany* 68:563- 568.

Murashige T. and Skoog F., 1962: «A revised medium for rapid growth and bio assays with Tobacco tissue cultures». *Physiol Plant* 15:473-497.

Nimura, M., Kato, J., Horaguici, H., Mii, M., Sakai, K., Kato, T., 2006. Induction of fertile by artificial chromosome – doubling interspecific hybrid between *Dianthus caryophyllus* L. and *D. japonicus* Thund.

Roest S. and Bokelmann S.G., 1981: «Vegetative propagation of carnation in vitro through multiple shoot development". *Scientia Hort.* 14:357-366

Van Altvorst A.C. ,Koehorst J.J.H., Bruinsma T., Jansen J., Custers B.M.J., De Jong J. and Dons J.M.J., 1992: «Adventitious shoot formation from in vitro leaf explants of carnation". *Scientia Hort.* 51:223-235

Vazquez A.M. and Short K.C., 1978: "Morphogenesis in cultured floral parts of African violet". *J. Exper. Bot.* 29:1265-1271.