

Α.Τ.Ε.Ι ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΕΥΡΩΠΑΙΝΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ
ΔΡΕΠΤΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΩΝ**



**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ Δρ. ΜΙΧΑΗΛ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΑΒΒΙΔΗΣ
ΗΡΑΚΛΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΙΟΥΝΙΟΣ 2009**

Αφιερώνω την πτυχιακή μου εργασία στους γονείς μου που με τόσο κόπο με βοήθησαν οικονομικά και ψυχολογικά να ολοκληρώσω με επιτυχία τις σπουδές μου.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια της υποχρέωσης μου για την λήψη του πτυχίου μου από το Τμήμα Φυτικής Παραγωγής του Τ.Ε.Ι Κρήτης και έχει ως αντικείμενο την επίδραση της ελευρωπαϊνης στη διατηρησιμότητα δρεπτών γαρυφάλλων.

Σκοπός αυτού του πειράματος είναι να εξακριβωθεί αν μπορεί η ελευρωπαϊνη, μια φυσική αντιοξειδωτική ουσία του ελαιολάδου, να επιμηκύνει την διάρκεια ζωής των δρεπτών γαρυφάλλων και την σύγκριση του με το εμπορικό βακτηριοκτόνο σκεύασμα Dica.

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι Ηρακλείου κατά τον μήνα Μάρτιο του 2008

Θέλω να ευχαριστήσω όλους αυτούς που με βοήθησαν να διεκπεραιώσω την πτυχιακή διατριβή μου με επιτυχία. Αρχικά θέλω να ευχαριστήσω τον εισηγητή μου Δρ. Μιχαήλ Παπαδημητρίου για την καθοδήγηση του καθ' όλη την διάρκεια του πειράματος και της συγγραφής της εργασίας, τις συμβουλές και την συμπαράσταση του τόσο κατά την εκτέλεση του πειραματικού μέρους έως και το τέλος της συγγραφής της διατριβής. Επίσης θέλω να ευχαριστήσω τον κ. Τίτο Μαυράκη για την πολύτιμη βοήθεια και συμμετοχή του καθ' όλη την διάρκεια του πειράματος αλλά και την παροχή σχετικής βιβλιογραφίας όπως επίσης και τον Δρ. Φίλιππο Βερβερίδη για τις συμβουλές του, αλλά και την παροχή του πειραματικού υλικού και του θαλάμου εκτέλεσης του πειράματος. Τέλος αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τους συμφοιτητές και φίλους μου Ανδρέα Μοσχοβάκη, Μανώλη Φούσκη, Φιλιώ Βλασιάδου, Γεώργιο Αγοραστούδη, Μιχάλη Βιανιτάκη και Γιάννη Λιναράκη για την βοήθειά τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

| | |
|----------------|---|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 5 |
|----------------|---|

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΓΑΡΙΦΑΛΙΑΣ

| | |
|---|----|
| 1.Διάδοση και Οικονομική σημασία..... | 7 |
| 2.Βοτανική Ταξινόμηση Περιγραφή..... | 9 |
| 3.Τεχνικά στοιχεία της Καλλιέργειας..... | 9 |
| 4.Συγκομιδή..... | 14 |
| 5.Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί..... | 15 |
| 6.Διαιτηής Καλλιέργεια | 16 |
| 7.Εχθροί και ασθένειες των γαρύφαλλων..... | 17 |
| 8.Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού..... | 19 |
| 9.Τροφοπενίες γαριφαλιάς..... | 20 |
| 10.Μη θρεπτικές ανωμαλίες των γαρύφαλλων..... | 23 |

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΡΕΠΤΩΝ

ΑΝΘΕΩΝ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

| | |
|--|----|
| 1.Εισαγωγή..... | 25 |
| 2.Απορρόφηση νερού από τα δρεπτά άνθη..... | 25 |
| 3.Απώλεια νερού από τα δρεπτά άνθη..... | 26 |
| 4.Έμφραξη των αγγείων του ανθικού στελέχους..... | 27 |
| 5.Συντηρητικά διαλύματα των δρεπτών ανθέων..... | 30 |

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΕΥΡΩΠΑΙΝΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΔΡΕΠΤΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΩΝ

| | |
|------------------------------|----|
| 1.Εισαγωγή..... | 40 |
| 2.Υλικά και μέθοδοι..... | 42 |
| 3.Αποτελέσματα-Συζήτηση..... | 44 |
| 4.Συμπεράσματα..... | 48 |

| | |
|----------------------------|----|
| Βιβλιογραφία..... | 50 |
| Παράρτημα φωτογραφιών..... | 52 |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ανθοκομία είναι ο κλάδος της Γεωπονικής Επιστήμης που ασχολείται με την καλλιέργεια φυτών με σκοπό την ικανοποίηση των αισθητικών αναγκών του ατόμου και τη βελτίωση και προστασία του περιβάλλοντος (Παπαδημητρίου Μ., 2002). Ο άνθρωπος καλλιεργεί τα φυτά αυτά για να διακοσμήσει εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους (σπίτι, πάρκα) λόγω της ιδιαίτερης ομορφιάς που έχουν, έτσι βρίσκει έναν τρόπο διαφυγής από την καθημερινότητα της πόλεως και του άπειρου τσιμέντου που υπάρχει σε αυτή. Η καλλιέργεια των ανθέων ξεκίνησε ερασιτεχνικά, ο κάθε άνθρωπος δηλαδή στο οικείο περιβάλλον του για αυτοκατανάλωση. Όμως με το πέρασμα του χρόνου και λόγω των συνθηκών της εποχής που ζούμε εξελίχθηκε σε έναν δυναμικό επιχειρηματικό κλάδο της γεωργικής παραγωγής με σημαντικό ατομικό και εθνικό οικονομικό όφελος. Έτσι δημιουργήθηκε η επιχειρηματική ανθοκομία με τον άνθρωπο να επενδύει πολλά χρήματα σε κεφάλαια και τεχνολογικό εξοπλισμό. Κυριότερες χώρες με πολύ ανεπτυγμένη ανθοκομία είναι η Ιταλία, η Ιαπωνία, το Ισραήλ, η Γαλλία, η Ισπανία, η Κένυα, το Μαρόκο, η Κολομβία, η Αγγλία, το Βέλγιο, η Γερμανία με πρωτοπόρα όλων την Ολλανδία η οποία λόγω της αποτελεσματικότητας της ανθαγοράς της διακινεί και προϊόντα άλλων χωρών. Η Ελλάδα βρίσκεται σε πιο χαμηλές θέσεις. Στην Ελλάδα η ανθοκομία ξεκίνησε στα μέσα του μεσοπολέμου στην περιοχή της Αθήνας, στην Κρήτη επεκτάθηκε κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 1970 και μετά το 1980 επεκτάθηκε στην υπόλοιπη Ελλάδα. Η έκταση η οποία καλλιεργείται κυμαίνεται γύρω στα 13.000 στρέμματα από τα οποία το 55% καταλαμβάνει η καλλιέργεια των δρεπτών ανθέων με το γαρύφαλλο να κατέχει την πρώτη θέση με 1400στρέμματα και να ακολουθεί το τριαντάφυλλο με 950στρέμματα και το χρυσάνθεμο με 600στρέμματα. Όσον αφορά τις ελληνικές εξαγωγές είναι πολύ χαμηλές σε σχέση με άλλες χώρες, αν και τα τελευταία χρόνια παρουσιάζεται μια αύξηση των εξαγωγών. Τα άνθη που εξάγονται είναι το γαρύφαλλο, το τριαντάφυλλο και η γαρδένια compact. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως η Ελληνική ανθοκομία δεν βρίσκεται σε ικανοποιητικό επίπεδο ανάπτυξης, τα κυριότερα προβλήματα εντοπίζονται στην παραγωγή, στον θερμοκηπιακό εξοπλισμό, στην τυποποίηση, στην εμπορία και διακίνηση. Επίσης υπάρχει έλλειψη προγραμματισμού

καλλιεργούμενων ειδών, οι ανθοκομικές μονάδες είναι μικρές και διάσπαρτες γεωγραφικά, υπάρχει ελλιπής ανθοκομική εκπαίδευση και τεχνογνωσία για την παραγωγή ποιοτικών ανθέων. Ένα άλλο πολύ σημαντικό πρόβλημα είναι το υψηλό κόστος παραγωγής το οποίο έχει εκτοπίσει την ελληνική παραγωγή από τις ευρωπαϊκές αγορές από χώρες με μικρότερο κόστος παραγωγής, καθώς και η ανεπαρκής εφαρμογή των κανόνων τυποποίησης και συντήρησης των προϊόντων. Παρ' όλα τα προβλήματα που αντιμετωπίζει δεν παύει να είναι ένας δυναμικός κλάδος της φυτικής παραγωγής και αν τηρηθούν κάποιες προϋποθέσεις θα εξελιχθεί η ελληνική ανθοκομία σε μια μεγάλη δύναμη στον ευρωπαϊκό και παγκόσμιο χώρο. Μια από αυτές τις προϋποθέσεις είναι η αύξηση της γκάμας των καλλιεργούμενων δρεπτών ανθέων και η εξυγίανση και ο εκσυγχρονισμός των ανθοκομικών μονάδων καθώς και ίδρυση νέων υπερσύγχρονων μονάδων. Θα πρέπει οι παραγωγοί να εφαρμόζουν σύγχρονες τεχνικές πολλαπλασιασμού και παραγωγής ανθοκομικών φυτών όπως και να στοχεύουν στην βελτίωση του τεχνολογικού υλικού π.χ σύστημα σκίασης και δροσισμού. Η βελτίωση του υφιστάμενου συστήματος εμπορίας και η ίδρυση ανταγορών με στόχο την καλύτερη διακίνηση των προϊόντων είναι άλλη μια σημαντική προϋπόθεση. Τέλος θα πρέπει να προετοιμαστούμε για την χρήση της ολοκληρωμένης διαχείρισης της ανθοκομικής παραγωγής σύμφωνα με ευρωπαϊκούς πιστοποιητικούς οργανισμούς όπως ο EUREPGAP.

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

Η ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΤΗΣ ΓΑΡΙΦΑΛΙΑΣ

1. Διάδοση και Οικονομική σημασία

Η γαριφαλιά 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. Ακόμα και η αγγλική του ονομασία carnation προήλθε από τη σύντμηση της λέξης coronation που σημαίνει στέψη επειδή οι αρχαίοι Έλληνες έστεφαν τους αθλητές με στέφανα από άνθη γαριφαλιάς.

Η επιχειρηματική καλλιέργεια της γαριφαλιάς σε θερμοκήπια άρχισε στις ΗΠΑ γύρω στα μισά του 20ου αιώνα και επεκτάθηκε γρήγορα σε περιοχές όπου το οικολογικό τους περιβάλλον ευνοούσε την καλλιέργεια όπως Κολομβία, Κένυα, Μεξικό, Αυστραλία, Ισραήλ, Νότια Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία, αργότερα στην Ελλάδα και τελευταία σε χώρες με χαμηλό εργατικό κόστος όπως η Τουρκία. Στις χώρες της Νότιας Ευρώπης και στην Ελλάδα σήμερα κατέχει την πρώτη θέση στην καλλιέργεια των δρεπτών ανθέων. Η καλλιέργειά της και σε χώρες έξω από το φυσικό της περιβάλλον όπως η Ολλανδία, Αγγλία κ.λ.π. οφείλεται στην προηγμένη τεχνολογία τους ιδιαίτερα στην παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού.

Στη χώρα μας η επιχειρηματική καλλιέργεια της γαριφαλιάς έχει περισσότερα από 40 χρόνια ζωής και σήμερα φτάνει τα 1400 στρέμματα, τα μισά από αυτά σε θερμοκηπιακή καλλιέργεια και τα άλλα μισά σαν υπαίθρια. Την τελευταία ιδιαίτερα δεκαετία σε θερμοκηπιακές εκτάσεις αυξήθηκαν σε βάρος των υπαίθριων. Το κυριότερο κέντρο παραγωγής είναι η Κρήτη και κυρίως η περιοχή Χερσονήσου, όπου πρωτοξεκίνησε η καλλιέργεια της και αργότερα επεκτάθηκε στη Μεσσαρά, στο Ρέθυμνο και στην περιοχή του Θραψανού, κ.λ.π. Ακολουθεί η Αττική στις περιοχές Μαραθώνα, Μενιδίου, Αυλώνας, η Πελοπόννησος στις περιοχές Γαλατά και Καλλονής Τροιζηνίας και τέλος η Μακεδονία. Στην Τροιζηνία μέχρι το 1983 οι περισσότερες εκτάσεις ήταν υπαίθριες. Στην τελευταία δεκαετία πάντως και στην περιοχή αυτή καθώς και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας έχουν αυξηθεί πολύ σε θερμοκηπιακές καλλιέργειες γαριφαλιάς.

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

Η γαριφαλιά χρειάζεται πολλά εργατικά (200 – 220/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 έως 180 χιλιάδες γαρύφαλλα 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 δεύτερου και κυρίως του τρίτου χρόνου η ποιότητα και η απόδοση μειώνεται. Η καλλιέργεια γίνεται στο έδαφος ενώ τελευταία άρχισε να καλλιεργείται και εκτός εδάφους σε υποστρώματα (κόκκου, πετροβάμβακα, περλίτη, ελαφρόπετρας κ.λ.π. Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται στην Ελλάδα είναι κατά 60-70% τύπου STANDARD (=μονοανθή) ενώ οι υπόλοιπες τύπου SPRAY (=πολυανθή). Τελευταία προτιμώνται ποικιλίες με πολλά μπουμπούκια στην ανθοταξία.

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 γαρύφαλλων 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 μέχρι το 1990 εξαγόταν συστηματικά σε πολλές χώρες της Ευρώπης, ΗΠΑ ακόμη και Ιαπωνία. Σήμερα όμως παρά την καλή τους ποιότητα, τα Ελληνικά γαρύφαλλα έχουν εκτοπιστεί κυρίως λόγω των προβλημάτων που αντιμετώπιζαν στις εξαγωγές και γενικά λόγω του αναχρονιστικού συστήματος εμπορίας που οδήγησε στο κλείσιμο τον κυριότερο εξαγωγικό φορέα γαρύφαλλων, τον Συνεταιρισμό Χερσονήσου ενώ ο Συνεταιρισμός Θραψανού Ηρακλείου υπολειτουργεί.

2. Βοτανική Ταξινόμηση Περιγραφή

Η γαριφαλιά ανήκει στην οικογένεια Caryophyllaceae. Είναι φυτό ποώδες, πολυετές ημιξυλώδεις. Οι βλαστοί έχουν πολλούς κόμβους (=γόνατα) 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 διαφόρων χρωμάτων και μεγεθών.

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

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

Η γενετική βελτίωση του αυτοφυούς γαρύφαλλου άρχισε τον 19^ο αιώνα στην Αμερική με τη δημιουργία των Αμερικανικών ποικιλιών ή τύπου SIM και κορυφώθηκε κατά τα μέσα του 20ου αιώνα στην Ευρώπη με τη δημιουργία των Μεσογειακών ποικιλιών. Οι ποικιλίες γαριφαλιάς που καλλιεργούνται σήμερα προέρχονται από τα είδη *Dianthus caryophyllus* (συναντάται στην Ν. Ευρώπη και Σαρδηνία) και *Dianthus fruticosus* συναντάται στη Μεσόγειο και στα Ελληνικά νησιά.

Σήμερα με τη μέθοδο της κλωνικής επιλογής των μεταλλαγών και των διασταυρώσεων έχουν δημιουργηθεί πολυάριθμες, παραγωγικές ανθεκτικές στις ασθένειες και πολύ καλής ποιότητας και διατηρησιμότητας ποικιλίες και υβρίδια.

Η χώρα μας με το κλίμα της προσφέρεται για την καλλιέργεια της γαριφαλιάς ιδιαίτερα τους χειμερινούς μήνες, ενώ τους καλοκαιρινούς πέφτει η ποιότητα λόγω των υψηλών θερμοκρασιών του θερμοκηπίου και γι' αυτό θα πρέπει να σκιάζονται τα θερμοκήπια και να μπαίνουν σε λήθαργο τα φυτά.

3. Τεχνικά στοιχεία της Καλλιέργειας

Η καλλιέργεια των γαρύφαλλων στην περιοχή μας γίνεται μέσα σε ψυχρά θερμοκήπια σε παραλιακές και χαμηλού υψομέτρου περιοχές χωρίς να αποκλείονται περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο αν οι νυκτερινές θερμοκρασίες δεν

πέφτουν σε πολύ χαμηλά επίπεδα ή αν υπάρχει η δυνατότητα θέρμανσης τους χειμερινούς μήνες.

Η καλλιέργεια στο ύπαιθρο είναι επίσης δυνατή κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις (απήνεμα και προφυλαγμένα μέρη, επέμβαση με ρυθμιστές αύξησης του στελέχους κ.λ.π.). Η ένταση του φωτός, η διάρκεια της ημέρας, η θερμοκρασία, η εποχή φύτευσης, τα κορυφολογήματα, η ποιότητα του νερού και του εδάφους, η 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 γαρύφαλλων. Γι' αυτό κρίνουμε σκόπιμα ν' αναφερθούμε με λίγα λόγια σε κάθε ένα από αυτούς χωριστά.

Κλίμα – Έδαφος

Η γαριφαλιά αν και φυτό φωτοπεριοδικά ουδέτερο απαιτεί πολύ φως, σχετική υγρασία 60 – 70% και θερμοκρασία όχι πάνω από 20 – 22° C την ημέρα και κάτω από τους 12° C την νύκτα. Το φυτό αντέχει και σε πιο ακραίες ακόμη τιμές θερμοκρασιών με σημαντική όμως πτώση της 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 ο σχηματισμός ανθοφόρων οφθαλμών σε $\geq 10^{\circ}$ C. Επιθυμητή ένταση φωτισμού 15.000 – 45.000lux, και CO₂ ατμόσφαιρας 500 - 1000ppm.

Τα ελαφρά αμμώδη έως αμμοπηλώδη εδάφη που στραγγίζουν με pH 6,5 – 7,5 συνιστώνται περισσότερο για την καλλιέργεια των γαρύφαλλων.

Στα πολύ ελαφριά ή βαριά χωράφια με χαμηλή στράγγιση και αερισμό είναι απαραίτητη η ανάπλαση του εδάφους με εδαφοβελτιωτικά όπως άμμο, τύρφη, κοπριά ή άλλα οργανικά υλικά για τη βελτίωση των 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.

Φύτευση

Συνιστάται η φύτευση φυτών σε υπερυψωμένα σαμάρια ιδίως στα εδάφη μικρής στραγγιστικότητας και η άρδευση με σταγόνες για μεγαλύτερη οικονομία και

καλύτερη κατανομή και λιπασμάτων και την ελάττωση του κινδύνου της μετάδοσης ασθeneιών 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 τέλη Μαΐου. Η φύτευση πάντως δεν πρέπει να παρατείνεται πέραν του Ιουνίου παρά μόνο σε ειδικές περιπτώσεις π.χ. 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 φυτεύσεις ειδικά για τις διετής και τριετής καλλιέργειες καλό είναι να τοποθετούνται πριν το φύτεμα τα τρία δίχτυα υποστήριξης επί των κρεβατιών ή τουλάχιστον τα πρώτο σαν οδηγός φύτευσης. Τα μοσχεύματα πρέπει να φυτεύονται πολύ ρηχά, ίσα – ίσα να καλύπτεται με χώμα το ριζικό τους σύστημα, να καταβρέχονται συχνά τις πρώτες μέρες και να γίνει αμέσως το πρώτο ροζοπότισμα εναντίον της ριζοκτονίας του πύθιου και της φυτόφθορας.

Άρδευση-λίπανση

Οι λιπαντικές ανάγκες των γαρύφαλλων εξαρτώνται από τον τύπο του εδάφους, τις κλιματολογικές 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 και οροφής των θερμοκηπίων σε δεξαμενές και άρδευση με αυτό των θερμοκηπίων.
- Βελτίωση των συνθηκών στραγγίσεως και αερισμού του εδάφους με την προσθήκη άμμου, οργανικής ουσίας κ.λ.π. καθώς και την καλλιέργεια σε υπερυψωμένα σαμάρια, μια εύκολη τεχνική που εφαρμόζεται πολύ.
- Εφαρμογή χαμηλών δόσεων επιφανειακής λιπάνσεως μέσω του συστήματος άρδευσης και όσο γίνεται πιο συχνά (το ιδανικό είναι να γίνεται σε κάθε άρδευση και λίπανση με πολύ μικρή ποσότητα λιπασμάτων).

- Δε θα πρέπει ποτέ το έδαφος να αφήνεται να ξηραίνεται αλλά ούτε να δίνεται νερό σε πολύ μικρές δόσεις. Πρέπει δηλαδή οι αρδεύσεις εφόσον το χώμα στραγγίζει να είναι συχνές και με αρκετή ποσότητα νερού ώστε να αποπλύνονται τα άλατα στη ζώνη των 20 εκατοστών που βρίσκεται και το ενεργό ριζοσύστημα των γαρύφαλλων.

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

Βασική λίπανση / στρέμμα

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

50 κιλά θειικό κάλι (0-0-48)

50 – 100 Kg θειικό μαγνήσιο (10% Mg)

2 – 3 Kg βόρακα (36% B₂O₃)

Επίσης 10 τουλάχιστο κυβικά μέτρα οργανικής ουσίας (τύρφη, κοπριά, ζυμωμένα στέμφυλα, ελαιόφυλλα, κληματίδες, φύκια κ.λ.π.).

Συμπληρωματικές επιφανειακές λιπάνσεις

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

Καλοκαίρι

(Απρίλιο – Νοέμβριο)

200 Ppm N

60-70 Ppm P₂O₅

170-180 Ppm K₂O

20 Ppm Mg

5 Ppm B

Χειμώνας

(Δεκέμβρης – Μάρτιος)

170 Ppm N

60 Ppm P₂O₅

220 Ppm K₂O

20 Ppm Mg

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, Comlezal, XL-60 κ.λ.π. που θα πρέπει να προστίθεται σε μικρή ποσότητα περιοδικά στο νερό κυρίως για τα ιχνοστοιχεία που περιέχουν.

Παρατηρήσεις

Στην περίπτωση αμμουδερών χωραφιών (πυριτική άμμος) όπου υπάρχει έλλειψη ασβεστίου πρέπει να γίνει ασβέστωση του αγρού πριν το φύτεμα με ασβεστόσκονη 300 – 500 κιλά ανά στρέμμα, ή δολομίτη περίπου 1 τόνο στο στρέμμα ή ακόμη και γύψο που δεν αυξάνει το pH του εδάφους.

Αντίθετα αν το έδαφος είναι πολύ ασβεστούχο και έχει υψηλό pH μπορεί αυτό να μειωθεί εξουδετερώνοντας το ασβέστιο με προσθήκη 50 κιλών θειαφιού ή 50 – 100 κιλά θειϊκού σιδήρου ανά στρέμμα στη βασική λίπανση καθώς και με περιοδική προσθήκη στις επιφανειακές αρδεύσεις Σεκεστρέν 138 Fe για την πρόληψη τροφοπενίας σιδήρου που είναι πολύ συχνή στα ασβεστούχα εδάφη.

Κορυφολόγημα

Η τεχνική του κορυφολογήματος είναι μια επέμβαση μεγάλης οικονομικής σημασίας και πρέπει να προσεχθεί ιδιαίτερα. Ο αριθμός και το είδος των κορυφολογημάτων εξαρτάται από την ποικιλία και την εποχή φύτευσης και κυμαίνεται από 1,5 – 2,5 το ανώτερο.

Συνήθως γίνονται δύο κορυφολογήματα. Υπάρχουν όμως μερικές πολύ παραγωγικές ποικιλίες που πρέπει να εφαρμόζεται 1,5 το πολύ κορυφολογήματα 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 3^ο – 4^ο κόμβο από τη βάση. Το Σεπτέμβριο κορυφολογούμε μόνο όσα αρχίζουν να δείχνουν μπουμπούκι για να αποφεύγουμε πρώιμη συγκομιδή κακής ποιότητας και σε περίοδο χαμηλών τιμών. Πάντως το κορυφολόγημα πρέπει να διακόπτεται το αργότερο μέχρι τα μέσα του Σεπτεμβρη. Στα γαρύφαλλα τύπου SPRAY, πρέπει να εφαρμόζεται αυστηρότερο κορυφολόγημα γιατί είναι πιο παραγωγικά.

Ξεμπουμπούκισμα

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 ακόμη 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 ξεμπουπουκιάσματος πέρα από το γεγονός ότι είναι πιο παραγωγικά από τα STANDARD.

4. Συγκομιδή

Το κόψιμο των γαρύφαλλων είναι ο σημαντικότερος χειρισμός που γίνεται από τον παραγωγό γιατί έχει σημαντικές επιπτώσεις στη μετασυλλεκτική διατήρηση της ποιότητας και επομένως στην εμπορευσιμότητα των γαρύφαλλων και την απολαβή υψηλότερων τιμών. Ένα σημαντικό μέρος της διατηρησιμότητας των γαρύφαλλων εξαρτάται από τους χειρισμούς από την στιγμή της κοπής μέχρι την παράδοση στο συσκευαστήριο και 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, τη θερμοκρασία, το χρόνο αποθήκευσης και την απόσταση από τις αγορές. Γενικά τα γαρύφαλλα STANDARD με μερικές μικρές αποκλίσεις από ποικιλία σε ποικιλία πρέπει να κόβονται σε μισάνοιχτο 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 γύρω στο 10%, επίσης μείωση του κινδύνου προσβολής από ασθένειες και έκλυσης αιθυλενίου που προκαλεί το φαινόμενο του «ύπνου» (sleeping) ή το σούρωμα των μπουμπουκιών. Πάντως το χειμώνα πρέπει να κόβονται πιο ανοιχτά απ' ότι το καλοκαίρι, αλλά είναι λάθος να κόβονται τελείως ανοιχτά 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 ανοιχτά 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 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 δώσουν 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 όσο το δυνατόν χαμηλότερα γιατί δεν μας ενδιαφέρει εμπορικά η βλάστηση που θα προκύψει απ' αυτά αφού συμπίπτει με το καλοκαίρι που η ποιότητα και οι τιμές είναι μειωμένες. Επίσης το βαθύ αυτό κόψιμο δίνει τη 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 φύλλα. Επειδή αυτό όμως είναι αντιοικονομικό, η κοπή μπορεί να γίνεται και το πρωί που η απορρόφηση του νερού είναι μεγαλύτερη από τη διαπνοή, δεν πρέπει όμως να παρατείνεται το μεσημέρι, ιδίως τους θερινούς μήνες και γενικά τις ώρες των υψηλών θερμοκρασιών τότε που διψούν τα φυτά τα κομμένα λουλούδια δεν πρέπει να μένουν εκτεθειμένα στις ηλιακές ακτίνες αλλά να συγκεντρώνονται το δυνατόν σε σκιερά και δροσερά μέρη (υπόστεγα) όπου και γίνεται η διαλογή τους.

Ιδιαίτερα τα γαρύφαλλα εξαγωγής είναι απαραίτητο να είναι φρέσκα ζωηρά 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, ανθούς και φυλλώματα, βοτρυτή, σκωρίαση κ.λ.π.) χωρίς ίχνη φυτοφαρμάκων και καλά αποφυλλωμένα κατά το 1/3 του στελέχους των.

5. Μετασυλλεκτικοί χειρισμοί

Εφαρμόζεται η ίδια διαδικασία με τα τριαντάφυλλα αλλά επειδή χάνουν δυσκολότερα υγρασία είναι πιο ανθεκτικά και αντέχουν και σε αλλαγή της 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 τη διάρκεια αυτής μεταφοράς να φτάσει σε υψηλές συγκεντρώσεις και να προκαλέσει το λεγόμενο *sleepiness* των ανθέων (=μάρανση, σούρωμα, γηρασμός) γι' αυτό πρέπει να μπλοκαρισθεί ο μηχανισμός δράσης του αιθυλενίου και αυτό γίνεται εφόσον πριν τη 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 ή 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 και τριαντάφυλλα η προσθήκη στο νερό ή ο ψεκασμός με νεφελοψεκαστήρα ενός κατάλληλου βοτρυδιοκτόνου.

6. Διετής Καλλιέργεια

Όταν η φυτεία της γαριφαλιάς έχει διατηρηθεί σε καλή παραγωγική και φυτοϋγειονομική κατάσταση παραμένει και δεύτερο χρόνο σπάνια και τρίτο. Στην περίπτωση αυτή για να εξαλειφθεί η παραγωγή του καλοκαιριού γίνονται οι εξής κατά σειρά εργασίες:

Κατ' αρχήν από τις αρχές Μαΐου ελαττώνεται προοδευτικά οι αρδεύσεις και οι λιπάνσεις και μετά τις 20 Μαΐου διακόπτονται εντελώς. Κατά το τέλος Μαΐου έως αρχές Ιουνίου κλαδεύονται όλα τα στελέχη σε ύψος 15 – 25 εκατοστών από το έδαφος φροντίζοντας ν' αφήνουμε αρκετή ποσότητα πράσινου φυλλώματος για τη συνέχιση των φυσιολογικών λειτουργιών του φυτού.

Απαραίτητη είναι κατά την εποχή αυτή και η καλή σκίαση του θερμοκηπίου που γίνεται με ψεκασμό στόκου, ασβέστη, ώχρα κ.λ.π. στο πλαστικό κάλυψης (αναλογία 2 κιλά στόλο στα 10 κιλά νερού). Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η θερμοκρασία ο έντονος φωτισμός και παρατείνεται επίσης η ζωή του πλαστικού.

Δεκαπέντε – είκοσι μέρες μετά το κλάδεμα αρχίζει το λεγόμενο *forcing* (=φορτσάρισμα) δηλαδή αρχίζουν σταδιακά οι αρδεύσεις αυξάνοντας προοδευτικά τις δόσεις του νερού οπότε ξαναρχίζει και η λίπανση. Κατά τη διάρκεια του

καλοκαιριού αφαιρούνται ή κορυφολογούνται όλοι οι αδύνατοι πρόωροι, από ψηλά κυρίως βλαστοί, αφήνοντας τους πιο ζωντανούς και υγιείς από τη βάση, για να πετύχουν μια καλύτερη παραγωγή κατά τους φθινοπωρινούς μήνες.

7. Εχθροί και ασθένειες των γαρύφαλλων

Οι κυριότεροι εχθροί και ασθένειες που προσβάλλουν τις φυτείες των γαρύφαλλων της περιοχής είναι οι εξής:

Εχθροί (ζωικά παράσιτα)

Θρίπας (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 το χρόνο. Νυμφώνεται στο έδαφος.

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

Παρουσιάζονται κυρίως στα άνθη τα οποία και κατατρώγουν. Έχουν 3 – 4 γενεές 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.

Ασθένειες (φυτικά παράσιτα)

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 ξεραινούνται σταδιακά. Είναι η σοβαρότερη αρρώστια των γαρύφαλλων της περιοχής με έξαρση κατά τους θερινούς μήνες. Επιμελημένη απολύμανση του εδάφους πριν την καλλιέργεια με το υπό κατάργηση βρωμιούχο μεθύλιο, με το Βαπάμ κ.ά. 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 δυο 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 των 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 προσβεβλημένα φύλλα να απομακρύνονται και προληπτικοί ψεκασμοί.

Βοτρύτης (Botrytis cinerea)

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

Αλτενάρια (Altenaria dianthi)

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

Ζιζάνια

Για τα ζιζάνια εφαρμόζεται προφυτρωτική ζιζανιοκτονία 8 – 10 ημέρες μετά το φύτεμα των μοσχευμάτων ή και αργότερα αλλά προτού μεγαλώσουν πολύ τα ζιζάνια με Ρονστάρ (1 – 1,5 κιλό ανά στρέμμα). Ο ψεκασμός έχει καλύτερα αποτελέσματα όταν το έδαφος είναι υγρό. Επίσης πρέπει να αποφεύγονται όταν κάνει πολλή ζέστη.

Ιώσεις

Στικτό μωσαϊκό των γαρύφαλλων

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 από τα μολυσμένα φυτά στα υγιή με τους ανθρώπινους χειρισμούς.

Περινεύριο μωσαϊκό

Εμφανίζεται σε ποικιλίες κυρίως του τύπου SIM τα συμπτώματά του είναι κιτρίνισμα κατά μήκος των παλιότερων 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 εμφάνισης του ιού αυτού είναι νεκρωτικές κηλίδες ή δακτυλίδια στα φύλλα πολλών εμπορικών ποικιλιών. Ο ιός αυτός εξαπλώνεται με την επαφή ασθενούς με υγιή φυτά.

8. Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή η γενετική βελτίωση του γαρύφαλλου έχει κάνει άλματα, με αποτέλεσμα σήμερα πολλοί οίκοι του εξωτερικού σε συνεργασία με επιστημονικά ιδρύματα να έχουν δημιουργήσει ένα πλήθος ποικιλιών με ανθεκτικότητα στις ασθένειες, ωραίους χρωματισμούς, μεγάλη παραγωγικότητα και ποιότητα, μεγάλη διάρκεια ζωής στο βάζο κ.λ.π.

Οι ποικιλίες χωρίζονται σε δύο μεγάλες ομάδες, τις αμερικάνικες ποικιλίες ή τύπου SIM (καθόλου ή μικρή αντοχή στο φουζάριο οξύσπορο), τις ευρωπαϊκές (ανθεκτικά στο φουζάριο) και μεσογειακές ποικιλίες και υβρίδια (μετρίως ανθεκτικά στο φουζάριο).

Τα μοσχεύματα μπορεί κανείς να αγοράσει από διάφορους φυτωριακούς οίκους που διαθέτουν μια γκάμα ποικιλιών και τις αναπαράγουν in vitro σε εγκαταστάσεις υψηλής τεχνολογίας. Η διαδικασία παραγωγής μοσχευμάτων συνοψίζεται στα εξής: Παράγουν καταρχήν από την επιθυμητή ποικιλία με τη μέθοδο της θερμοθεραπείας και του μεριστωματικού πολλαπλασιασμού τα λεγόμενα super elite φυτά (βασικό ή πυρηνικό υλικό) τα οποία είναι καθαρά από ασθένειες του αγγειακού συστήματος και ιώσεις και αποτελούν τα μητρικά των μητρικών φυτειών. Ο ιολογικός έλεγχος γίνεται ή με φυτά δείκτες ιώσεων ή με το τεστ Eliza. Τα φυτά αυτά καλλιεργούνται σε εντελώς ελεγμένες συνθήκες από φυτοϋγειονομικής άποψης για την λήψη μοσχευμάτων που θα αποτελέσουν τις μητρικές φυτείες (elite φυτά). Οι μητρικές φυτείες ομοίως καλλιεργούνται σε ελεγχόμενα θερμοκήπια για 6-9 μήνες και από κάθε μητρικό φυτό λαμβάνονται 30–50 μοσχεύματα φυλλοφόρα που ριζοβολούν σε υδρονέφωση με κατάλληλα υποστρώματα και αποτελούν το φυτωριακό υλικό που αγοράζουν οι παραγωγοί.

Τέτοιοι οίκοι υπάρχουν πολλοί μεταξύ των οποίων γνωστότεροι είναι οι Hilverda, Van Staaveren, Kooij et Zonen (Ολλανδία), Barbaret et Blanc (Γαλλία), Selecta (Ισπανία), Salviat, Κωσταλένος (Ελλάδα) κ.λ.π.

9. Τροφοπενίες γαριφαλιάς

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 ανάπτυξή του και να μειώσει την παραγωγικότητά του.

Τα γαρύφαλλα 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 φυτών ώστε να γίνονται έγκαιρα οι σχετικές διορθώσεις. Τα βασικότερα ανόργανα στοιχεία αναγκαία για τη σωστή θρέψη των γαρύφαλλων είναι:

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:

α) γίνονται σκληρά, τα φύλλα τους στενά και χάνουν το χαρακτηριστικό κατσάρωμα τους.

β) Καθυστερεί η ανάπτυξη των πλάγιων βλαστών.

γ) Σε παρατεταμένη έλλειψη το χρώμα των φυτών γίνεται θαμπό προς κιτρινοπράσινα και ξεραίνονται τα παλιά φύλλα.

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

Σε περίπτωση περίσσειας αζώτου:

α) Τα φυτά γίνονται χλωρωτικά με ξερές βούλες στα φύλλα τους.

β) Τα στελέχη γίνονται μαλακά όπως και τα άνθη.

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

Φώσφορος

Είναι στενά συνδεδεμένος με τον μεταβολισμό της ενεργειακού δυναμικού 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:

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

β) Τα παλιά φύλλα γίνονται σκούρα μπλε 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.

. 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:

α) Τα φυτά είναι καθυστερημένα και σκληρά και έχουν μικρά μεσογονάτια.

β) 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 τη θρέψη των γαρύφαλλων. Ιδιαίτερα απαραίτητο σε ορισμένες ευρωπαϊκές ποικιλίες και υβρίδια. Το ασβέστιο ακινητοποιείται μέσα στο φυτό.

Σε περίπτωση έλλειψης:

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

Σε περίπτωση περίσσειας ασβεστίου το έδαφος 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 1 τόνος / στρέμμα στη βασική λίπανση.

Μαγνήσιο

Είναι απαραίτητο στοιχείο και πρέπει να προστίθεται στο έδαφος με 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.

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 υψηλή περιεκτικότητα του εδάφους σε ασβέστιο.

Τα χαρακτηριστικότερα 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 τροφοπενίας βορίου προσθέτουμε 2 – 3 κιλά βόρακα / στρέμμα στη βασική λίπανση. Ειδιάλλως 150 – 200 γρ. κάθε 15 – 20 μέρες στην υδρολίπανση.

10. Μη θρεπτικές ανωμαλίες των γαρύφαλλων

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 εμπορευσιμότητά 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.

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.

Κατσαρή κορυφή (curling tip)

Σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού το χειμώνα, τα νεαρά φύλλα δεν καταφέρνουν να αποχωριστούν το ένα με 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.

Ξεθώριασμα των πετάλων των ανθέων (petal fading)

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

Σφαιρικά μπουμπούκια (bullhead)

Όταν η θερμοκρασία είναι $< 10^{\circ} \text{C}$ δημιουργούνται πολλές σειρές πετάλων που δίνουν σφαιρικό σχήμα στα μπουμπούκια που είναι επιρρεπή στο σχίσσιμο του κάλυκα.

Κακοσχηματισμένα άνθη (sladside)

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

Βλαστομανία (grassiness)

Εκπύσσονται πολλοί βλαστοί χωρίς άνθος. Οι λόγοι είναι γενετικοί.

Μαύρισμα πετάλων (petal blackening)

Εμφανίζεται συνήθως το καλοκαίρι και επιτείνεται με την έλλειψη ασβεστίου.

Σούρωμα άνθους (sleeping)

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

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1. Εισαγωγή

Η υδατική κατάσταση των δρεπτών ανθέων μετά τη συγκομιδή τους εξαρτάται από την υδατική τους ισορροπία. Συγκεκριμένα, το υδατικό ισοζύγιο των δρεπτών ανθέων εξαρτάται από το ρυθμό απορρόφησης και μεταφοράς του νερού, την απώλεια του με τη διαπνοή και τη δυνατότητα κατακράτησής του από τους ιστούς του ανθικού στελέχους. Αυτές οι φυσικοχημικές λειτουργίες σχετίζονται μεταξύ τους και καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την ζωή στο ανθοδοχείο των δρεπτών ανθέων. Η διατήρηση μιας άριστης σχέσης μεταξύ της απορρόφησης του νερού και της διαπνοής είναι το κλειδί για την αύξηση της ζωής στο ανθοδοχείο των δρεπτών ανθέων. Όπως έχουν δείξει σχετικές εργασίες, η προσθήκη σακχάρων, μεταλλικών αλάτων, βακτηριοκτόνων και διαβρεκτικών ουσιών στο νερό που διατηρούνται τα δρεπτά άνθη, η μείωση της φυλλικής τους επιφάνειας, η παραμονή τους στο σκοτάδι κατά τη συντήρηση, το κόψιμο της βάσης των ανθικών στελεχών μέσα στο νερό κ.ά. βελτιώνουν την υδατική τους ισορροπία.

Η απορρόφηση και η απώλεια νερού από τα δρεπτά άνθη δείχνουν γενικά μία τάση μείωσης με το χρόνο. Η σχέση των δύο αυτών φυσιολογικών διαδικασιών διαφοροποιείται υπέρ της δεύτερης με τη πάροδο του χρόνου και έχει ως αποτέλεσμα την μείωση του νωπού βάρους των.

2. Απορρόφηση νερού από τα δρεπτά άνθη

Ο ρυθμός απορρόφησης νερού εξαρτάται, μεταξύ άλλων παραγόντων, από το ρυθμό διαπνοής, τη θερμοκρασία, καθώς και τη σύσταση του συντηρητικού διαλύματος του ανθοδοχείου. Η απορρόφηση του νερού στα φρεσκοκομμένα άνθη μπορεί αρχικά να είναι μεγάλη όταν τα ανθικά στελέχη έχουν μειωμένο υδατικό δυναμικό κατά την συγκομιδή τους. Στη συνέχεια ο ρυθμός απορρόφησης θα φτάσει σε ένα σταθερό σημείο που θα ανταποκρίνεται στο ρυθμό διαπνοής και ποικίλλει ανάμεσα στα διάφορα είδη ανθέων. Έτσι στα άνθη των ειδών τριαντάφυλλο (*Rosa* sp.), βουβάρντια (*Bouvardia* sp.), χρυσάνθεμο (*Chrysanthemum* sp.) και διάφορα αυστραλιανά είδη, όπως χαμαιεύκιο

(*Chamelaucium uncinatum*), μπάγκσια (*Banksia* sp.), και λευκόσπερμο (*Leucospermum cordifolium*) ο ρυθμός απορρόφησης μειώνεται πολύ γρήγορα. Αντίθετα σε άνθη άλλων ειδών, όπως η ελικόνια (*Heliconia psittacorum*), η απορρόφηση νερού είναι μικρή από τις πρώτες ακόμη ώρες παραμονής τους στο νερό.

Κατά τη διάρκεια παραμονής των ανθέων στο νερό μειώνεται η υδραυλική αγωγιμότητα του ανθικού στελέχους. Εν τούτοις εάν τα άνθη αφεθούν να γηράσκουν πάνω στο φυτό η υδραυλική αγωγιμότητα του ανθικού στελέχους παραμένει σταθερή. Αν και η μείωση της απορρόφησης του νερού φαίνεται να είναι ένα γενικό φαινόμενο των γηρασκόντων ανθέων, εν τούτοις η διαφορά στην υδραυλική αγωγιμότητα δεν φαίνεται να ήταν ο λόγος της διαφορετικής ζωής στο ανθοδοχείο των ανθέων διαφορετικών ποικιλιών τριανταφυλλιάς. Σε μερικά δρεπτά άνθη, όπως τουλίπες (*Tulipa* sp.) και νάρκισσοι (*Narcissus* sp.), δεν παρατηρείται μείωση της υδραυλικής αγωγιμότητας του ανθικού στελέχους με το χρόνο.

3. Απώλεια νερού από τα δρεπτά άνθη

Κατά την παραμονή των δρεπτών ανθέων στο ανθοδοχείο ο ρυθμός διαπνοής μειώνεται, αλλά σταδιακά τείνει να είναι ανώτερος του ρυθμού απορρόφησης. Η διαφορά αυτή (απορρόφηση – διαπνοή) έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός αρνητικού υδατικού ισοζυγίου στα ανθικά στελέχη, με συνέπεια τη μείωση του υδατικού δυναμικού των ιστών, τη μείωση της σπαργής και ως αντίδραση το κλείσιμο των στοματίων. Τα δρεπτά άνθη χάνουν νερό από όλα τα όργανα τους (φύλλα, στέλεχος, άνθος). Άνθη με μικρότερη φυλλική επιφάνεια, όπως τα γαρίφαλα (*Dianthus caryophyllus*), χάνουν περισσότερο νερό κατά στέλεχος στη μονάδα του χρόνου από ότι άνθη με σχετικά μεγαλύτερη φυλλική επιφάνεια, όπως τριαντάφυλλα ή κρίνα (*Lilium* sp.). Η απώλεια νερού συμβαίνει πολύ γρηγορότερα μέσω των στοματίων από ότι μέσω της εφυμενίδας.

3.1. Στοματιακή διαπνοή

Η παρουσία λειτουργικών και μη στοματίων και η αντίδρασή τους στην αυξανόμενη υδατική καταπόνηση επηρεάζουν τη διατηρησιμότητα των δρεπτών ανθέων. Στομάτια υπάρχουν συνήθως σε όλους τους πράσινους επιδερμικούς ιστούς και σπανιότερα στην επιφάνεια μη πράσινων μερών, όπως τα πέταλα και οι

στήμονες ορισμένων ανθέων (π.χ. χρυσάνθεμο, λίκιουμ, τουλίπα). Το άνοιγμα των στοματίων στα δρεπτά άνθη συχνά καθυστερεί ύστερα από μια περίοδο μειωμένης παροχής νερού.

3.2 Εφυμενιδική διαπνοή

Σημαντική απώλεια νερού μπορεί να συμβεί σε ορισμένα κομμένα ανθικά στελέχη και μετά το κλείσιμο των στοματίων. Αυτό το νερό χάνεται προφανώς από τα πέταλα των ανθέων μέσω της εφυμενίδας. Για παράδειγμα στην αστίλβη (*Astilbe* sp.), της οποίας η ταξιανθία αποτελείται από μεγάλο αριθμό πολλών μικρών ανθέων, η απώλεια νερού μέσω των φύλλων φτάνει μόνο το 40% της συνολικής. Το υπόλοιπο ποσοστό χάνεται δια μέσου της εφυμενίδας. Η εφυμενιδική διαπνοή εξαρτάται κυρίως από το πάχος της εφυμενίδας.

3.3 Έλλειμμα υδατικού δυναμικού

Τα δρεπτά άνθη υπόκεινται σε ένα αυξανόμενο υδατικό έλλειμμα, ως αποτέλεσμα κυρίως της προοδευτικά μειούμενης απορρόφησης νερού μετά τη συγκομιδή και έχουν ως συνέπεια τη μείωση της μετασυλλεκτικής τους ζωής. Το υδατικό έλλειμμα μπορεί να οφείλεται σε μείωση της απορρόφησης νερού λόγω έμφραξης των αγγείων του στελέχους αλλά και στην αύξηση της διαπνοής.

Στα άνθη της ίριδας (*Iris germanica*) μια προσωρινή έλλειψη νερού προκάλεσε μείωση της πρωτεϊνοσύνθεσης και του πρωτεϊνικού περιεχόμενου των ιστών, ενώ στα γαρίφαλα δεν προκάλεσε αλλαγή του περιεχόμενου των υδατανθράκων (2). Η υδατική καταπόνηση των ανθέων έστω και προσωρινή φαίνεται να διεγείρει την παραγωγή αιθυλενίου από τα άνθη και οδηγεί σε αυξημένες συγκεντρώσεις αμπισισικού οξέος (ABA) στους φυτικούς ιστούς, τα οποία συντελούν στη μείωση της διάρκειας ζωής των δρεπτών ανθέων.

Το τέλος της ζωής ορισμένων δρεπτών ανθέων χαρακτηρίζεται από ξήρανση των πετάλων και των φύλλων ακόμη και αν διατηρούνται συνεχώς στο νερό. Η ξήρανση είναι το ορατό σύμπτωμα του ελλείμματος υδατικού δυναμικού των ανθέων.

4. Έμφραξη των αγγείων του ανθικού στελέχους

Σε ορισμένα είδη ανθέων ο κύριος λόγος της μείωσης της απορρόφησης νερού και κατά συνέπεια της αύξησης του υδατικού ελλείμματος και της πρόωρης

απώλειας της σπαργής οφείλεται στη διακοπή (μπλοκάρισμα) της υδατικής ροής εντός του στελέχους. Επί παραδείγματι, βρέθηκε ότι η σε σύντομο χρονικό διάστημα μείωση του νεπού βάρους των ανθέων της κάλλας (*Zantedeschia aethiopica*) οφείλονταν σε φυσαλίδες αέρα εντός των αγγείων του ξύλου στον ποδίσκο του άνθους. Επίσης, σε δρεπτά τριαντάφυλλα, η μάρανση και κάμψη του λαιμού του άνθους, που πολλές φορές παρατηρείται, βρέθηκε να οφείλεται σε μπλοκάρισμα της βάσης του ανθικού στελέχους από βακτήρια. Το μπλοκάρισμα αυτό των αγγείων λαμβάνει χώρα συνήθως στο κατώτερο τμήμα του στελέχους, στην επιφάνεια κοπής και επεκτείνεται λίγο εντός του ανθικού στελέχους στα αγγεία του ξύλου. Η έμφραξη των ξυλωδών αγγείων του στελέχους των δρεπτών ανθέων, οφείλεται στα παρακάτω φυσικά, μικροβιολογικά και φυσιολογικά αίτια.

4.1. Φυσικά αίτια

Εάν τα άνθη συλλέγονται κάτω από συνθήκες υδατικής καταπόνησης, τότε η στήλη του νερού των αγγείων του ξύλου που βρίσκεται σχεδόν σε μηδενική τάση μπορεί να δημιουργήσει φυσαλίδες αέρα μέσα στα αγγεία από το εκτεθειμένο άκρο της βάσης των στελεχών που δημιουργούν φυσικό εμπόδιο στην απορρόφηση του νερού. Εάν οι φυσαλίδες αυτές απομακρυνθούν, ο ανθοφόρος βλαστός θα ανακτήσει τη σπαργή του. Άνθη που κόβονται μέσα στο νερό διατηρούνται περισσότερο επειδή αποφεύγεται η δημιουργία φυσαλίδων. Χρησιμοποιώντας ακουστικές μεθόδους εκπομπής υπερήχων διαπίστωσαν αρκετές σπηλαιώσεις στα αγγεία του ξύλου κοντά στη βάση των ανθικών στελεχών της *Thryptomene saxicola* που προκαλούσαν αγγειακή έμφραξη. Πρακτικά, για την ενυδάτωση των ανθέων που έχουν διατηρηθεί για μεγάλο χρονικό διάστημα σε ξηρή αποθήκευση χαμηλής θερμοκρασίας, συνιστάται το κόψιμο της βάσης των λουλουδιών μέσα στο νερό και η χρήση βρασμένου νερού στο οποίο έχουν απομακρυνθεί οι φυσαλίδες αέρα.

4.2. Μικροβιολογικά αίτια

Η έμφραξη των αγγείων του άνθους έχει κυρίως συνδεθεί με την παρουσία μικροβιακών οργανισμών (βακτηρίων, μυκήτων) στο νερό του ανθοδοχείου. Η έμφραξη αυτή προέρχεται είτε από φυσικό μπλοκάρισμα της μάζας των μικροβιακών κυττάρων που πολλαπλασιάζονται με γεωμετρική πρόοδο και μαζεύονται γύρω από τη βάση του στελέχους, είτε από συσσώρευση ουσιών που ελευθερώνονται στο διάλυμα από τη μικροβιακή δράση (πρωτεόλυση). Σε δρεπτά άνθη ζέρμπερας (*Gerbera jamesonii*) ποικιλίας “Liesbeth” και σε τριαντάφυλλα

ποικιλίας “Sonia”, αποικίες βακτηρίων 10^6 και 10^8 cfu/ml προκάλεσαν δραστική μείωση της μετασυλλεκτικής τους ζωής (2). Σε άλλη εργασία, βρέθηκε ότι η διατηρησιμότητα γαριφάλων ποικιλίας “White Sim” μειώθηκε όταν το νερό που διατηρούνταν μολύνθηκε τεχνητά με βακτηριακό φορτίο 10^8 cfu/ml. Όταν αναπτύχθηκε η αγγειακή έμφραξη ο βακτηριακός πληθυσμός στα 5 κατώτερα εκατοστά του στελέχους είχε φθάσει τα 10^6 cfu/g νωπού βάρους. Ανάλογες ποσότητες βακτηριακού φορτίου αναπτύχθηκαν μετά από λίγες ημέρες διατήρησης στο νερό τριαντάφυλλων, τουλιπών και χρυσανθέμων. Τα βακτήρια αυτά ανήκαν στα γένη *Bacillus*, *Flavobacter*, *Micrococcus* και *Pseudomonas*.

Εκτός από τα βακτήρια έχουν βρεθεί ορισμένα είδη μυκήτων στο νερό διατήρησης των κομμένων λουλουδιών και φαίνεται να παίζουν ρόλο στη μείωση της διατηρησιμότητας τους. Αγγειακή έμφραξη συνέβη όταν στο νερό προστέθηκαν βακτηριακοί υπερκυτταρικοί πολυσακχαρίτες ενώ αντίθετα, η προσθήκη του μυκητοκτόνου captan βελτίωσε την απορρόφηση του νερού από τα άνθη.

4.3. Φυσιολογικά – βιοχημικά αίτια

Η έμφραξη αυτή οφείλεται σε ενζυματική και οξειδωτική δράση και αρχίζει αμέσως μετά από τη συγκομιδή και συνδέεται με τη δημιουργία τραυματικών φυσιολογικών αντιδράσεων στη βάση του στελέχους των δρεπτών ανθέων. Ορισμένες ενώσεις, κυρίως πολυφαινόλες, εκχειλίζονται από τη βάση του βλαστού και τα καλυμμένα από το νερό φύλλα μέσα στο διάλυμα και μετά οξειδώνονται προς κινόνες. Αυτά τα οξειδωμένα προϊόντα δημιουργούν τοξικότητες στα κύτταρα και φράζουν τα αγγεία του ξύλου. Γι’ αυτό πρέπει να αφαιρούνται τα φύλλα της βάσης των ανθικών στελεχών που διατηρούνται μέσα στο νερό. Επίσης, η χρήση βρασμένου νερού, αφού πρώτα κρυώσει, βελτιώνει την απορρόφηση λόγω του μειωμένου οξυγόνου που οδηγεί στη μειωμένη παραγωγή αυτών των προϊόντων. Το κόψιμο της βάσης μπορεί να οδηγήσει σε εναπόθεση υλικών στα αγγεία του ξύλου, όπως για παράδειγμα σουβερίνη, λιγνίνη, τανίνες και διάφορες κολλώδεις ουσίες στα δρεπτά τριαντάφυλλα. Το κόψιμο της βάσης φαίνεται να ενεργοποιεί ένζυμα (υπεροξειδάσες και φαινυλαλανίνη λυάση) που συνδέονται με την βιοσύνθεση της λιγνίνης και άλλων ουσιών που εναποτίθενται στο εσωτερικό των αγγείων του ξύλου και προκαλούν την έμφραξή τους. Επίσης, μακρομόρια δεξτρίνης (προϊόντα μεταβολισμού των βακτηρίων) βρέθηκαν ότι μπορούν να προκαλέσουν την έμφραξη και τη μείωση της υδραυλικής αγωγιμότητας των ανθικών στελεχών.

5. Συντηρητικά διαλύματα των δρεπτών ανθέων

Τα συντηρητικά διαλύματα (preservative solutions) βελτιώνουν την ποιότητα των κομμένων ανθέων (καλύτερο άνοιγμα, αύξηση μεγέθους, διατήρηση της σπαργής και του χρώματος φύλλων και πετάλων) και επιμηκύνουν την ζωή τους στο ανθοδοχείο. Τα διαλύματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε όλα τα στάδια της μετασυλλεκτικής ζωής των λουλουδιών, είτε ως εφαρμογή μικρής διάρκειας (pulsing solutions) με σκοπό την ενυδάτωση, το άνοιγμα των μπουμπουκιών και την αναστολή της δράσης του αιθυλενίου, είτε ως μόνιμη εφαρμογή για την επιμήκυνση της διάρκειας ζωής τους στο ανθοδοχείο (holding ή vase solutions). Τα πρώτα χρησιμοποιούνται από τους παραγωγούς, τους διακινητές και έμπορους των δρεπτών ανθέων, ενώ τα δεύτερα προορίζεται κυρίως για τους καταναλωτές. Τα συντηρητικά διαλύματα συνήθως περιέχουν σάκχαρα, βακτηριοκτόνα, παράγοντες οξείνισης του νερού, ρυθμιστές αύξησης, διαβρεκτικούς παράγοντες, μεταλλικά άλατα και αναστολείς της δράσης του αιθυλενίου.

5.1. Κατηγορίες συντηρητικών διαλυμάτων

Κατά τους Halevy και Mayak (1981) τα συντηρητικά διαλύματα χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες ανάλογα με το σκοπό, το στάδιο της μετασυλλεκτικής μεταχείρισης και τη χρονική διάρκεια εφαρμογής τους

Διαλύματα ενυδάτωσης ή σκληραγώγησης (conditioning ή hardening solutions). Ο κύριος σκοπός αυτής της επέμβασης είναι να αναπληρώσει τη σπαργή των κομμένων ανθέων με την εμβάπτισή τους σε νερό μετά την έκθεση τους σε υδατική καταπόνηση. Αυτή προκαλείται από τους διάφορους χειρισμούς στο θερμοκήπιο, στο συσκευαστήριο ή κατά τη διάρκεια της συντήρησης και της μεταφοράς των ανθέων. Τα διαλύματα αυτά περιέχουν βακτηριοκτόνα και διαβρεκτικές ή οσμωρυθμιστικές ουσίες, και η διάρκεια εφαρμογής κυμαίνεται στις 6-24 ώρες. Σε περίπτωση αφυδάτωσης των λουλουδιών μετά από ξηρή ψύξη θα πρέπει να ανανεώνεται η τομή της βάσης των λουλουδιών και να τοποθετούνται για 2-3 ώρες σε χλιαρό συντηρητικό διάλυμα (38-40°C).

Διαλύματα ενίσχυσης πριν τη μεταφορά (loading ή pulsing solutions). Αυτός είναι ένας μικρής διάρκειας (3-6 ώρες) χειρισμός και γίνεται από τους αποστολείς των λουλουδιών. Το βασικό συστατικό τέτοιων διαλυμάτων είναι η σακχαρόζη σε συγκέντρωση 5-10%, ανάλογα με το είδος του λουλουδιού. Ο χειρισμός αυτός πριν

τη μεταφορά συντελεί στην παράταση της ζωής, προώθηση του ανοίγματος και βελτίωση του χρώματος και του μεγέθους του άνθους. Εάν όμως η σακχαρόζη ξεπεράσει μια ορισμένη κρίσιμη συγκέντρωση μπορεί να έχουμε αντίθετα αποτελέσματα ακόμη και καταστροφή των ανθέων. Εκτός από τη σακχαρόζη τα διαλύματα αυτά περιέχουν και αναστολείς της δράσης του αιθυλενίου, στην περίπτωση ανθέων που ζημιώνονται από την παρουσία αιθυλενίου, ή φυτορρυθμιστικές ουσίες, όπως γιββερελλίνες ή κυτοκυνίνες, για την καθυστέρηση του κιτρινίσματος των φύλλων ορισμένων ανθέων.

Διαλύματα τεχνητού ανοίγματος των μπουμπουκιών (bud opening solutions). Είναι μια διαδικασία για άνθη που συλλέγονται σε ένα πρωιμότερο στάδιο από το κανονικό στάδιο κοπής και στη συνέχεια το άνοιγμά τους γίνεται τεχνητά μακριά από το φυτό. Σκοπός τους είναι η ευκολότερη συσκευασία και μεταφορά, η μείωση της παραγωγής του αιθυλενίου, η αποφυγή ζημιών των πετάλων από την υψηλή θερμοκρασία του θερμοκηπίου ή τις φυτοπροστατευτικές ουσίες και η ταχύτερη πώληση των ανθέων. Το χρησιμοποιούμενο διάλυμα είναι παρόμοιο με αυτό του χειρισμού πριν τη μεταφορά, και περιέχει σακχαρόζη σε μεγάλη συγκέντρωση λίγο μικρότερη από αυτή που χρησιμοποιείται πριν τη μεταφορά. Η θερμοκρασία του διαλύματος και του χώρου διατηρείται γύρω στους 20°C και ο χρόνος παραμονής των ανθέων σε αυτά 2-4 ημέρες.

Διαλύματα διατήρησης στο ανθοδοχείο (holding ή vase solutions). Τα συντηρητικά αυτά διαλύματα περιέχουν κυρίως σακχαρόζη 0.5-2%, καθώς και βακτηριοκτόνα ή βακτηριοστατικά αλλά και άλλες χημικές ουσίες ανάλογα με το είδος του δρεπτού άνθους και χρησιμοποιούνται σε συνεχή εφαρμογή στο ανθοδοχείο.

Στον πίνακα 1 αναφέρονται ενδεικτικά ορισμένα σκευάσματα που κυκλοφορούν στην αγορά και χρησιμοποιούνται στα συντηρητικά διαλύματα των δρεπτών ανθέων.

Πίνακας 1. Εμπορικά σκευάσματα συντήρησης δρεπτών ανθέων

| <i>Δράση</i> | <i>Δραστική ουσία</i> | <i>Προϊόν</i> | <i>Χρήση</i> |
|---|----------------------------------|--|-----------------------------|
| Αναστολή δράσης Αιθυλενίου | Θειοθειικός άργυρος (STS) | Florissant 100 ή Argylene ή Chrysal AVB | Γαρίφαλο, λίλιουμ, γυψοφίλη |
| Καθυστέρηση κίτρινισματος φύλλων | Φυτορρυθμιστικές Ουσίες(BAP, GA) | Florissant 200 ή Chrysal SVB | Λίλιουμ, αλστρομέρια |
| Βελτίωση της απορρόφησης νερού και άνοιγμα ανθέων | Βακτηριοστατικό + σακχαρόζη | Florissant 300 ή Chrysal GVB | Τριαντάφυλλο, γυψοφίλη |
| Βελτίωση της απορρόφησης νερού | Βακτηριοστατικό + διαβρεκτικό | 4 Florissant 400 ή Chrysal RVB ή Chrysal OVB | Χρυσάνθεμο, ζέρμπερα, άστερ |
| Μικροβιοκτόνος | Ενώσεις χλωρίου | Florissant 500 | Ζέρμπερα, εύστομα |
| Βακτηριοστατικό + απορροφητικό νερού | θειικό αλουμίνιο + διαβρεκτικό | Florissant 600, Rosal Chrysal RVB, | Τριαντάφυλλο |

Πηγή: V.B.N. (Ομοσπονδία Ολλανδικών Ανθαγορών)

5.2. Ποιότητα του νερού διατήρησης των δρεπτών ανθέων

Τα άνθη μετά τη συγκομιδή τους τοποθετούνται στο νερό που, ανάλογα με την προέλευση του, περιέχει διάφορα άλατα και οργανικές ουσίες, το pH του ποικίλει και έτσι επηρεάζει με διαφορετικό τρόπο τη διατηρησιμότητα των ανθέων καθώς και την αποτελεσματικότητα των προστιθέμενων συντηρητικών ουσιών. Συγκρινόμενο με το νερό βρύσης, το αποσταγμένο ή το απιονισμένο νερό γενικά αυξάνει την μακροζωία των δρεπτών ανθέων και την αποτελεσματικότητα των συντηρητικών. Σε ορισμένες όμως περιπτώσεις έχει βρεθεί ότι ορισμένα νερά βρύσης έχουν καλύτερα αποτελέσματα στη διατηρησιμότητα των ανθέων από ότι το απιονισμένο νερό. Για παράδειγμα, μικρές συγκεντρώσεις ορισμένων ιόντων που βρίσκονται συχνά στο νερό όπως Ca^{2+} , Cu^{2+} και Cl^{-} επηρέασαν θετικά το υδατικό ισοζύγιο δρεπτών χρυσανθέμων (2).

Η ποιότητα του νερού βρύσης βελτιώνεται με το βράσιμο και την ψύξη του καθώς και με το φιλτράρισμά του. Το βρασμένο νερό περιέχει λιγότερο διαλυμένο αέρα γεγονός που περιορίζει τον κίνδυνο μηχανικού μπλοκαρίσματος των αγγείων του ξύλου. Φιλτράρισμα του νερού βρύσης ήταν πιο αποτελεσματικό από ότι το απιονισμένο στη διατήρηση των κομμένων τριαντάφυλλων αυξάνοντας το ρυθμό απορρόφησης και την ενυδάτωση των ιστών του ποδίσκου και ελαττώνοντας το φαινόμενο της κάμψης λαιμού (bent neck) των τριαντάφυλλων. Επίσης η θερμοκρασία του νερού έχει επίδραση στην επανυδάτωση των δρεπτών ανθέων. Βρέθηκε ότι αφυδατωμένα χρυσάνθεμα που τοποθετήθηκαν σε νερό θερμοκρασίας

20°C για 4 ή 24 ώρες δεν επανυδατώθηκαν ικανοποιητικά, ενώ όταν η θερμοκρασία του νερού ήταν 5°C υπήρξε γρήγορη επανυδάτωση τους.

5.3. Οξύτητα του νερού (pH)

Η χρήση νερού με χαμηλό pH (3-4) διευκολύνει την απορρόφηση του νερού από το ανθικό στέλεχος. Η ροή του νερού στα ανθικά στελέχη δρεπτών τριαντάφυλλων αυξήθηκε όταν το pH του νερού μειώθηκε από το 6 στο 3. Η θετική επίδραση του χαμηλού pH μπορεί να αποδοθεί στη μείωση των βακτηριακών πληθυσμών.

5.4. Συστατικά των συντηρητικών διαλυμάτων

Αντιμικροβιακοί παράγοντες

Τα συντηρητικά διαλύματα περιέχουν πάντα βακτηριοκτόνες ή βακτηριοστατικές και ορισμένες φορές μυκητοκτόνες ουσίες. Όμως τα περισσότερα βακτηριοκτόνα όταν χρησιμοποιούνται σε υψηλές συγκεντρώσεις που ελέγχουν επαρκώς την ανάπτυξη των βακτηρίων μπορεί να είναι τοξικά για τα δρεπτά άνθη.

Νιτρικός άργυρος

Ο νιτρικός άργυρος (AgNO_3) σε συγκέντρωση 10-200 mg/l είναι πολύ αποτελεσματικό βακτηριοκτόνο στα συντηρητικά διαλύματα των κομμένων λουλουδιών. Η προμεταχείριση δρεπτών γαριφάλων για 30 min με 1000 mg/l AgNO_3 παρεμπόδισε την ανάπτυξη τόσο των βακτηρίων όσο και των μυκήτων. Στη συγκέντρωση αυτή ο νιτρικός άργυρος βελτιώνει και τις υδατικές σχέσεις των κομμένων λουλουδιών. Το κυριότερο μειονέκτημα του νιτρικού αργύρου είναι ότι φωτοοξειδώνεται και επίσης αντιδρά με το χλώριο του νερού προς αδιάλυτο AgCl . Για το λόγο αυτό πρέπει να διαλύεται μόνο σε αποσταγμένο ή απιονισμένο νερό σε αδιαφανή γυάλινα ή πλαστικά δοχεία. Επίσης, επειδή μετακινείται μόνο σε μικρή απόσταση εντός του ανθικού στελέχους, δεν πρέπει να ξανακόβεται η βάση ανθικών στελεχών προ-μεταχειρισμένων με νιτρικό άργυρο.

Θειοθειικός άργυρος

Ο θειοθειικός άργυρος (STS) βρέθηκε ότι μετακινείται ευκολότερα από το νιτρικό άργυρο στα αγγεία του ξύλου αλλά δίνει μόνο μικρή συγκέντρωση ιόντων ελεύθερου Ag^+ (2). Όμως ο θειοθειικός άργυρος δρα ως αναστολέας της δράσης του αιθυλενίου στους φυτικούς ιστούς και λόγω της κινητικότητας του μπλοκάρει αποτελεσματικά τη δράση του αιθυλενίου, που προκαλεί γρήγορη γήρανση πολλών

ανθέων. Για το λόγο αυτό στην πράξη χρησιμοποιείται μόνο ως αντί-αιθυλενικός παράγων και χρησιμοποιείται σε συγκέντρωση 0.2-0.4 mM. Το STS όμως επειδή περιέχει άργυρο θεωρείται ως επιβλαβές για τον άνθρωπο και το περιβάλλον και για το λόγο αυτό αναζητήθηκε μια εναλλακτική λύση. Ικανοποιητική λύση στο πρόβλημα αυτό έδωσε η χρήση της ουσίας 1-methylcyclopropene (1-MCP), ενός ακόρεστου υδρογονάνθρακα (C₄H₆), σε αέρια μορφή υπό φυσιολογικές συνθήκες, μη τοξικού και άοσμου, που έχει την ικανότητα να προσδένεται στους κυτταρικούς υποδοχείς του αιθυλενίου και έτσι να ανταγωνίζεται τη δράση του. Το 1-MCP κυκλοφορεί υπό μορφή υδατοδιαλυτής σκόνης με το εμπορικό όνομα Ethyblock, το οποίο όταν διαλυθεί σε νερό απελευθερώνει τη δραστική ουσία σε αέριο μορφή. Είναι αποτελεσματικό στην αναστολή της δράσης του αιθυλενίου σε πολλά δρεπτά άνθη και γλαστρικά φυτά (Serek κ.α. 1994, Halevy 1998). Η διατήρηση για 24 ώρες ανθέων λισιάνθου (*Eustoma grandiflorum*) σε ατμόσφαιρα 500 ppb 1-MCP αύξησε τη ζωή του στο ανθοδοχείο κατά 51%.

8-υδροξυκινολίνη (8-HQ)

Η θεική και η κιτρική υδροξυκινολίνη σε συγκέντρωση 200-600 ppm χρησιμοποιήθηκε ευρέως στο παρελθόν ως βακτηριοστατικό στα δρεπτά άνθη κυρίως λόγω της μείωσης του pH του νερού. Η δράση της υδροξυκινολίνης εξαρτάται από το είδος και την ποσότητα των βακτηρίων του νερού καθώς και από τον αριθμό των ανθικών στελεχών του ανθοδοχείου. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως η θεική υδροξυκινολίνη είχε τοξική επίδραση στα φύλλα χρυσανθέμων και γυσοφίλης (*Gypsophila paniculata*).

Χλωριούχες ενώσεις βραδείας απελευθέρωσης.

Αυτές οι ενώσεις είναι πολύ αποτελεσματικά βακτηριοκτόνα σε συγκέντρωση 50-400 ppm Cl σε πολλά δρεπτά άνθη, αλλά οι υψηλές συγκεντρώσεις προκάλεσαν χλώρωση των φύλλων και αποχρωματισμό των ανθικών στελεχών στα τριαντάφυλλα, σκυλάκια (*Antirrhinum majus*) και χρυσάνθεμα. Τελευταία χρησιμοποιείται πολύ το διχλωροϊσοκυανουρικό οξύ (DICA) μια χλωριούχος ένωση βραδείας διάσπασης σε συγκέντρωση 10-50 ppm με πολύ καλά αποτελέσματα.

Ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου

Τα τεταρτοταγή άλατα του αμμωνίου είναι λιγότερο τοξικά και πιο σταθερά από τα άλατα της υδροξυκινολίνης ιδιαίτερα όταν το νερό έχει μεγάλη σκληρότητα. Έτσι το 2-υδροξυ-3-ιονικό χλωριούχο πολυμερές (HICP), μια ένωση τεταρτοταγούς

αμμωνίου ήταν πολύ αποτελεσματικό στη βελτίωση των υδατικών σχέσεων δρεπτών τριαντάφυλλων. Συνδυασμός ενώσεων τεταρτοταγούς αμμωνίου 100-200 ppm με σακχαρόζη, σε μικρής διάρκειας εφαρμογή, ήταν πολύ αποτελεσματικός στο άνοιγμα των μπουμπουκιών γαριφάλων, γυψοφίλης και χρυσανθέμων.

Θιαμπενταζόλη

Η θιαμπενταζόλη (TBZ) όταν χρησιμοποιήθηκε σε συγκέντρωση 300 mg/l σε συνδυασμό με βακτηριοστατικό εμπόδισε την ανάπτυξη μυκήτων στο υδατικό διάλυμα.

Υδατάνθρακες (σάκχαρα)

Τα περισσότερα συντηρητικά διαλύματα των λουλουδιών περιέχουν σάκχαρα. Η χρήση σακχαρόζης ή γλυκόζης ήταν πολύ αποτελεσματικές στην επιμήκυνση της μετασυλλεκτικής ζωής των κομμένων λουλουδιών, η λακτόζη και η μαλτόζη ήταν δραστικές μόνο σε χαμηλές συγκεντρώσεις, ενώ τα μη μεταβολικά σάκχαρα μανιτόλη και μανόζη ήταν ανενεργά ή και επιβλαβή. Ο ρόλος των σακχάρων είναι πολλαπλός, αφού αποτελούν το κύριο ενεργειακό υπόστρωμα για τη σύνθεση των πρωτεϊνών, συμβάλλουν στη διατήρηση της ακεραιότητας και της λειτουργίας των κυτταρικών μεμβρανών και των μιτοχονδρίων, καθυστερούν τη διάσπαση των φωσφολιπιδίων και την παραγωγή αιθυλενίου.

Η άριστη συγκέντρωση σακχάρων ποικίλει ανάλογα με το είδος της μεταχείρισης και του φυτικού είδους. Γενικά, για ένα συγκεκριμένο άνθος, όσο πιο μεγάλη είναι η διάρκεια της έκθεσης στο χημικό διάλυμα, τόσο χαμηλότερη η συγκέντρωση που απαιτείται. Έτσι, υψηλές συγκεντρώσεις σακχάρων απαιτούνται (10-15%) στο χειρισμό μικρής διάρκειας πριν τη μεταφορά, λίγο μικρότερες για το άνοιγμα των μπουμπουκιών (5-10%) και χαμηλές (1-2%) για τα διαλύματα διατήρησης στο ανθοδοχείο. Τα πράσινα φύλλα είναι πιο ευαίσθητα στις υψηλές συγκεντρώσεις σακχάρων από τα πέταλα λόγω της μικρότερης ικανότητας οσμωτικής ρύθμισης και επειδή τα εξωγενώς εφαρμοζόμενα σάκχαρα πρώτα συσσωρεύονται στα φύλλα και κατόπιν μεταφέρονται στα άνθη. Έτσι υψηλές συγκεντρώσεις σακχάρων στο ανθοδοχείο προκάλεσαν νεκρωτικές κηλίδες στα φύλλα κομμένων τριαντάφυλλων.

Τα σάκχαρα, στα χημικά συντηρητικά διαλύματα σε μεγάλη συγκέντρωση, μειώνουν το ποσοστό του απορροφούμενου νερού από τα ανθικά στελέχη, λόγω της

αύξησης του οσμωτικού δυναμικού του διαλύματος. Αυξάνουν όμως και την οσμωτική πίεση και τη σπαργή των κυττάρων των πετάλων και συντελούν στη μείωση της διαπνοής, λόγω της μείωσης του ανοίγματος των στομάτων, με αποτέλεσμα την αύξηση του νεπού βάρους των ανθέων. Επιπλέον τα προστιθέμενα στα διαλύματα σάκχαρα υποκαθιστούν τους φυσιολογικά εξαντλούμενους υδατάνθρακες στα κομμένα λουλούδια, μειώνοντας ή εμποδίζοντας την πρωτεόλυση, δηλαδή δρουν σαν πηγές ενέργειας. Αν και ο ρυθμός αναπνοής είναι πολύ μεγαλύτερος στα άνθη που διατηρούνται σε διαλύματα σακχάρων εν τούτοις η διατηρησιμότητά τους δεν μειώνεται, αλλά αντίθετα αυξάνεται. Αυτό σημαίνει ότι ο ρόλος των σακχάρων δεν είναι μόνο θρεπτικός αλλά και οσμωτικός δηλαδή δρουν σαν παράγοντες περιορισμού των απωλειών νερού.

Μεταλλικά διαλυτά άλατα

Μερικά μη τοξικά μεταλλικά άλατα μπορούν να αυξήσουν την οσμωτική συγκέντρωση και το δυναμικό πίεσης των κυττάρων των πετάλων με αποτέλεσμα τη βελτίωση της υδατικής ισορροπίας και της μακροβιότητας των ανθέων. Ως παραδείγματα μπορούν να αναφερθούν τα νιτρικά και θειικά άλατα καλίου και ασβεστίου.

Ασβέστιο

Το νιτρικό ασβέστιο σε αναλογία 0.1% βρέθηκε ότι παρατείνει τη ζωή ορισμένων λουλουδιών, διότι εκτός των άλλων συντελεί στη διατήρηση της ακεραιότητας και της εκλεκτικής διαπερατότητας των κυτταρικών μεμβρανών και επομένως στη διατήρηση της κυτταρικής δομής και λειτουργίας. Το ασβέστιο βρέθηκε να μειώνει την χαλαρότητα και το λύγισμα του ανθικού στελέχους των γαριφάλων. Προσθήκη νιτρικού ασβεστίου 12 mM στο συντηρητικό διάλυμα βελτίωσε τη διατηρησιμότητα τριαντάφυλλων των ποικιλιών “Sonia” και “Madelon” και καθυστέρησε τη γήρανση των παραπάνω ποικιλιών που είχαν τοποθετηθεί σε συγκέντρωση 0.1 ppm αιθυλενίου.

Αλουμίνιο

Το θειικό αλουμίνιο σε συγκέντρωση 50-100 ppm χρησιμοποιήθηκε επιτυχώς σε πολλές συνταγές για τριαντάφυλλα, γλαδίολους (*gladiolus* sp.) κ.λ.π. Η θετική του δράση αποδόθηκε στη μείωση του pH των πετάλων και τη σταθεροποίηση της ανθοκυάνης, καθώς και στην οξίνιση του νερού που μείωσε τη βακτηριακή ανάπτυξη και βελτίωσε την απορρόφησή του.

Νικέλιο

Η χρήση 1500 ppm για δέκα λεπτά χλωριούχου νικελίου βελτίωσε την υδραυλική αγωγιμότητα και τη διατηρησιμότητα ορχιδέας του γένους *Phalaenopsis*, δρώντας κυρίως σαν μικροβιοκτόνο και σαν ανασχετικό της παραγωγής αιθυλενίου.

Ψευδάργυρος και χαλκός.

Έχει παρατηρηθεί μικροβιοκτόνος δράση του ψευδαργύρου και του χαλκού σε ορισμένα είδη λουλουδιών. Όμως η προσθήκη χαλκού 10-80 mg/l στο συντηρητικό διάλυμα κομμένων χρυσαυθών προκάλεσε νεκρώσεις στα φύλλα και στο στέλεχος.

Διαβρεκτικοί παράγοντες (Wetting agents ή surfactants)

Οι διαβρεκτικοί παράγοντες αποτελούν μια ειδική κατηγορία χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται για την μετασυλλεκτική μεταχείριση δρεπτών ανθέων με σκοπό την βελτίωση της απορρόφησης νερού και συνεπώς τη γρήγορη ενυδάτωσή τους. Οι διαβρεκτές εισέρχονται στα αγγεία του ξύλου των ανθικών στελεχών και επηρεάζουν την άνοδο του συντηρητικού διαλύματος από το δοχείο διατήρησης και τη βάση του ανθικού στελέχους, προς τα φύλλα και το άνθος. Η δράση των διαβρεκτικών παραγόντων είναι διπλή, αφ' ενός έχουν την ιδιότητα να μειώνουν την επιφανειακή τάση και το ιξώδες του νερού και αφ' ετέρου επικάθονται στην εσωτερική επιφάνεια των αγγείων του ξύλου, δημιουργώντας μια λεία επιφάνεια και με τον τρόπο αυτό αυξάνουν την υδραυλική αγωγιμότητα των αγγείων του ξύλου. Έτσι, διευκολύνεται η άνοδος του νερού ή του εκάστοτε συντηρητικού διαλύματος. Η χρήση διαβρεκτικών παραγόντων θα πρέπει να συνδυάζεται με την προσθήκη ενός βακτηριοκτόνου, διότι έχουν το μειονέκτημα ότι αποτελούν κατάλληλο υπόστρωμα για την ανάπτυξη βακτηρίων. Η προσθήκη σε αναλογία 0.01% του διαβρεκτικού παράγοντα Twin-80 βελτίωσε την ενυδάτωση και τη ζωή στο ανθοδοχείο κομμένων τριαντάφυλλων και των χρυσαυθών και η χρήση ενός άλλου διαβρεκτικού του Triton X-100 σε συγκέντρωση 100 ppm βελτίωσε την διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων αστίλβης και μπουβάρνιας. Σε άλλη εργασία βρέθηκε ότι η χρήση της εμπορικής διαβρεκτικής ουσίας Agral-90 αύξησε την ζωή στο ανθοδοχείο δρεπτών ανθέων λισιάνθου.

Φυτορρυθμιστικές ουσίες

Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα συντηρητικά διαλύματα των δρεπτών ανθέων είναι συνθετικές φυτομόνες ή ουσίες που παρεμποδίζουν τη δράση των ενδογενών φυτομονών. Εφαρμόζονται στα κομμένα λουλούδια σε

περιορισμένη έκταση ακόμη, μόνες ή σε συνδυασμό με άλλα συστατικά. Οι ρυθμιστές αύξησης ενεργοποιούν, επιταχύνουν ή επιβραδύνουν διάφορες φυσιολογικές και βιοχημικές διεργασίες μέσα στους φυτικούς ιστούς. Οι ρυθμιστές αύξησης που έχει βρεθεί ότι βελτιώνουν την διατηρησιμότητα ορισμένων δρεπτών ανθέων ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες:

Κυτοκινίνες

Οι κυτοκινίνες είναι οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενοι αυξητικοί ρυθμιστές για την επιμήκυνση της ζωής των ανθέων στο ανθοδοχείο. Εφαρμογή κινητίνης στα 60 mg/l μείωσε την υδατική καταπόνηση των δρεπτών γαριφάλων και βελτίωσε την διατηρησιμότητα των δρεπτών τριαντάφυλλων. Οι κυριότερες κυτοκινίνες που χρησιμοποιούνται στα κομμένα άνθη είναι η κινητίνη (KI), η 6-βενζυλαμινοπουρίνη (BAP) και η ισοπεντυλαδενίνη (IPA). Οι πιο συνηθισμένες συγκεντρώσεις που χρησιμοποιούνται κυμαίνονται από 10-100 mg/l, αλλά η άριστη συγκέντρωση εξαρτάται πάντα από το είδος του άνθους και τη διάρκεια εφαρμογής. Οι κυτοκινίνες όπως και οι γιββερελλίνες χρησιμοποιούνται επίσης για την παρεμπόδιση του κιτρινίσματος στα φύλλα σε γλαδίλους, λίλιουμ, αλστρομέρια (*Alstroemeria aurantica*) και ίξια (*Ixia* sp.) και εφαρμόζονται με ψεκασμό ή με εμβάπτιση. Ο χειρισμός αυτός συνιστάται ιδιαίτερα σε περιπτώσεις μακρόχρονης αποθήκευσης ή μεταφοράς, για να περιοριστεί η απώλεια χλωροφύλλης στο σκοτάδι.

Αυξίνες

Οι αυξίνες χρησιμοποιούνται σπανιότερα στα συντηρητικά διαλύματα παρόλο που σε μερικά είδη δρεπτών ανθέων έχουν αναφερθεί ευεργετικές επιδράσεις. Προσθήκη 1-100 mg/l αυξίνης παρεμπόδισε τη γήρανση των ανθέων στα γαρίφαλα πιθανώς επειδή επιβράδυνε την παραγωγή αιθυλενίου. Επίσης, σε *in vitro* καλλιέργεια, η συνθετική αυξίνη ναφθαλινοξικό οξύ (NAA) παρεμπόδισε τη γήρανση των πετάλων στα άνθη της νικοτιάνα (*Nicotiana glauca*). Η ενδογενώς παραγόμενη αυξίνη μειώθηκε σταδιακά σε άνθη ποϊνσέτιας (*Euphorbia pulcherrima*) κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στο ανθοδοχείο. Η μείωση αυτή ήταν εντονότερη σε ποικιλίες με μικρή διάρκεια ζωής (short-lived) συγκριτικά με ποικιλίες μεγάλης διάρκειας (long-lived), όπως αναφέρεται από τους Gilbert και Sink (1971). Στην ποϊνσέτια, βρέθηκε ότι οι αυξίνες παρεμποδίζουν τη σύνθεση της ελεύθερης οξειδάσης, η οποία επιταχύνει τη γήρανσή της.

Γιββερελλίνες

Μετά από πειράματα μέτρησης της ενδογενώς παραγόμενης γιββερελλίνης στα γαρίφαλα, διαπιστώθηκε ο ρόλος της στη ρύθμιση της ανάπτυξης των πετάλων. Προσθήκη 200 mg/l GA₃ σε απομονωμένα πέταλα γαρίφαλων προκαλεί επιμήκυνση των κυττάρων και επιβράδυνση του γηρασμού τους. Όταν η GA₃ προστέθηκε σε διαλύματα συντήρησης γαρυφάλων σε συγκέντρωση 100-400 mg/l επιτάχυνε το άνοιγμα του μπουμπουκιού, προκαλώντας όμως ξεθώριασμα των πετάλων και μείωση της ζωής στο ανθοδοχείο.

Αμπισισικό οξύ (ABA)

Το αμπισισικό οξύ, όπως το αιθυλένιο, ρυθμίζει την πορεία της γήρανσης στα δρεπτά άνθη. Η συσσώρευση ABA στα δρεπτά άνθη ιδιαίτερα στο σκοτάδι, όπου τα στομάτια των φύλλων είναι κλειστά, προάγει τις φυσιολογικές διεργασίες της γήρανσης. Αντίθετα, εφαρμογή ABA στα πρώτα στάδια μετασυλλεκτικά, όπου η συγκέντρωση του ενδογενώς παραγόμενου ABA είναι περιορισμένη, αυξάνει τη διατηρησιμότητα. Τα επίπεδα του ABA αυξάνονται προοδευτικά στα άνθη τριαντάφυλλων κατά τη διάρκεια της παραμονής τους στο ανθοδοχείο. Η αύξηση αυτή του ABA είναι ανάλογη της απώλειας νερού μετασυλλεκτικά. Συνήθως, πριν την αύξηση του ABA, προηγείται μια αύξηση στη σύνθεση του αιθυλενίου κατά τις πρώτες ώρες μετά τη συγκομιδή. Προσθήκη όμως ABA σε χαμηλές συγκεντρώσεις στο συντηρητικό διάλυμα μειώνει την ένταση διαπνοής στα φύλλα των δρεπτών ανθέων και συνεπώς μπορεί να επιβραδύνει τις διεργασίες γήρανσης των. Έτσι, προσθήκη 1 και 10 mg/l ABA στα διαλύματα συντήρησης και φορτσαρίσματος, αντίστοιχα, καθυστέρησε τη μάρανση των φύλλων και επέκτεινε τη διάρκεια ζωής δρεπτών τριαντάφυλλων στο ανθοδοχείο προκαλώντας κλείσιμο των στομάτων στα φύλλα. Εκτός από τη φυσική φυτορρυθμιστική ουσία ABA, τα τελευταία χρόνια παρόμοια θετική επίδραση στη διατηρησιμότητα των δρεπτών ανθέων έχουν δείξει τα συνθετικά χημικά ανάλογα του ABA.

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΛΕΥΡΩΠΑΙΝΗΣ ΣΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΔΡΕΠΤΩΝ ΓΑΡΥΦΑΛΛΩΝ

1. Εισαγωγή

Οι φαινολικές ενώσεις της ελιάς (*Olea europaea*) είναι σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να λάβουμε υπόψη μας προκειμένου να αξιολογηθεί η ποιότητα του παρθένου ελαιόλαδου, επειδή εν μέρει είναι υπεύθυνες για αυτοοξειδωτική του σταθερότητα (Perrin, J.L,1992) και για τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του (Vazquez Roncero,A,1978). Επιπλέον αυτά τα μόρια έχουν φαρμακευτικές ιδιότητες (Maestro- Duran, R.; Leon Cabello, R.;Ruiz Gutierrez, 1994), είναι φυσικά αντιοξειδωτικά (Le Tutor, B.; Gueton, 1992) και εμποδίζουν τους θετικούς κατά Gram μικροοργανισμούς που περιέχονται στη ζύμωση των ελιών (Brenes, M.; Rejano, L.; Garcia, P. Sanchez, A. H.; Garrido, 1995).

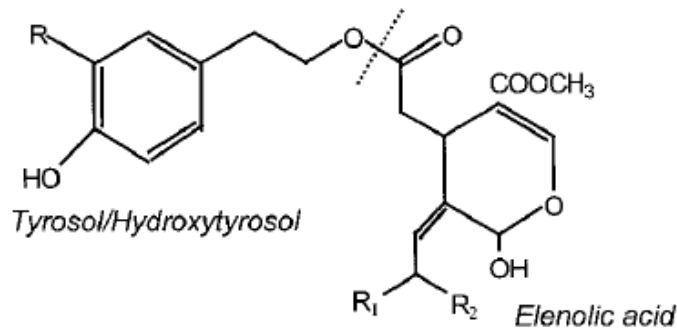
Η ποσότητα των φαινολικών ενώσεων στο ελαιόλαδο εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως: την ποικιλία (οι ελιές από την ποικιλία Coratina είναι πλουσιότερες σε φαινολικές ενώσεις), τον βαθμό ωρίμανσης, την προσβολή από δάκο (*Dacus Olea*). Αφ' ετέρου, οι άθικτες ελιές που μαζεύονται με το χέρι στη σωστή στιγμή (όταν αλλάζει το χρώμα από ανοιχτό πράσινο έως σκούρο καφέ), οι οποίες μεταφέρονται αμέσως στο ελαιουργείο, στο οποίο επεξεργάζονται σε καθαρές εγκαταστάσεις και σε θερμοκρασίες χαμηλότερες από 25-30°C παράγουν ένα υψηλής ποιότητας ελαιόλαδο πλούσιο σε φαινολικά συστατικά. Τέλος σειρά πειραμάτων , απέδειξε ότι τα εκχυλίσματα υγρών αποβλήτων (κατσίγαροι) αναπτύσσουν ισχυρή αντιοξειδωτική δραστηριότητα και επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη χημεία συντήρησης ως φτηνή, και μέχρι τώρα αχρησιμοποίητη, πηγή φυσικών αντιοξειδωτικών (Visioli F, Vinceri FF, Galli C, 1995).

Η Ελευρωπαϊνή, η κύρια φαινολική ουσία των καρπών και των φύλλων της ελιάς (μέχρι 14% του ξηρού βάρους των ανώριμων ελιών), είναι ένας 3,4-διυδροξυφαινολαιθανολ εστέρας (hydroxytyrosol) με ένα β -glucosylated elenolic οξύ (Esti, M.; Cinquanta, L.; La Notte, E, 1998) και είναι υπεύθυνη για την πικρή γεύση των ανώριμων ελιών. Το aglycon, που είναι προϊόν της υδρόλυσης της ελευρωπαϊνης,

είναι γνωστό για την αντιμικροβιακή δράση του σε αρκετές ασθένειες της ελιάς (Arniot, M.J.;Fleuriet, A.; Macheix, J.J, 1989).

Η Ελευρωπαΐνη και τα παράγωγά της έχουν ποικίλους βιοχημικούς ρόλους,(Visioli F, Galli C, 2002) όπως: αντί-φλεγμονώδεις και αντιθρομβωτικές (Carluccio Ma, Sicuella L, Ancora MA, Massaro M, Scoditti E, Storelli C, Visioli F, 2003) δραστηριότητες. Αυτά τα πολυφαινολικά συστατικά είναι σε θέση να αποτρέψουν την οξείδωση χαμηλής-πυκνότητας λιποπρωτεϊνών (LDL) (Visioli F, Galli C, 1994) δηλαδή ένα από τα βασικά στάδια της αρτηριοσκλήρωσης, τη συσσώρευση αιμοπεταλίων και να εμποδίσουν την παραγωγή λιποξυγενάσης (**lipoxygenases**) και **eicosanoid** (De La Puerta R. Ruiz-Gutierrez V. Hoult JR, 1999). Επιπλέον με τη χρησιμοποίηση συστημάτων χωρίς κύτταρα αποδείχθηκε ότι η ελευρωπαΐνη και ο 3,4-διυδροξη-φαινοαιθανολ εστέρας έχουν μεγάλη ικανότητα απόσβεσης των περοξικών ριζών, του HCIO, των ριζών υπεροξειδίων, του υπεροξειδίου υδρογόνου και συνθετικών ριζών (Pellegrini, N., Visioli F., Buratti, S., Brighenti, F, 2001).

Πρόσφατα αποδείχθηκε επίσης ότι η ελευρωπαΐνη εμποδίζει ή καθυστερεί το ρυθμό ανάπτυξης βακτηρίων και μυκήτων (Tranter Hs, Tassou CC, Nychas GJE, 1993) πράγμα που την καθιστά χρήσιμη ως εναλλακτική προσθετική ουσία τροφίμων (Wilkins KM, Board RG, 1989). Μελέτες έξι σημαντικών φαινολικών ενώσεων που περιέχονται στα εκχυλίσματα αιθυλικού οξικού άλατος των πράσινων ελιών έχουν δείξει ότι αυτές έχουν τις αντιμικροβιακές ιδιότητες (Fleming HP, Walter W Etchells JL, 1969). Επιπλέον, τα βακτήρια *Lactobacillus plantarum*, *Pseudomonas fragi*, *Staphylococcus carnosus*, *Enterococcus faecalis*, *Bacillus cereus*, *Salmonella enteridis* και μύκητες εμποδίστηκαν από φαινολικό **glycoside oleuropein** και την **aglycone** του (Juven B, Henis Y, 1970).



| R | R ₁ | R ₂ | |
|----|----------------|----------------|-----------------------|
| OH | H | H | Oleuropein |
| H | H | H | Ligstroside |
| H | OH | OH | 10-hydroxyligstroside |
| OH | OH | OH | 10-hydroxyoleuropein |

Στο πείραμα που περιλαμβάνει η πτυχιακή μου εργασία θα μελετηθούν οι επιδράσεις που θα προκύψουν από την ελευρωπαίνη σε δρεπτά γαρύφαλλα. Παρακάτω αναφέρονται τα υλικά και μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα καθώς και η ανάλυση των αποτελεσμάτων.

2. Υλικά και μέθοδοι

Το πείραμα μου πραγματοποιήθηκε σε ειδικό θάλαμο στο αγρόκτημα του Α.Τ.Ε.Ι Ηρακλείου κατά τον μήνα Μάρτιο. Το πείραμα αποτελούνταν από 3 διαφορετικές επεμβάσεις, κάθε επέμβαση γινόταν σε 6 επαναλήψεις, οι επεμβάσεις αναφέρονται παρακάτω :

✓ 1^η Επέμβαση

Μάρτυρας (απιονισμένο νερό)

✓ 2^η Επέμβαση

Dica σε συγκεντρώσεις 25ppm, 50ppm, 100ppm

✓ 3^η Επέμβαση,

Oleuropein σε συγκεντρώσεις 50ppm, 100ppm, 150ppm, 200ppm, 400ppm.

Για να πετύχουμε τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα στην έκβαση του πειράματος έπρεπε να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα και να γίνουν οι παρακάτω ενέργειες.

Αρχικά έπρεπε να επιλεγτούν τα κατάλληλα άνθη για την διεξαγωγή του πειράματος. Κριτήρια για την επιλογή αυτών ήταν τα άνθη να είναι απαλλαγμένα από ασθένειες ή από ιώσεις που θα επηρέαζανε την διάρκεια ζωής των ανθέων. Επίσης τα άνθη έπρεπε να είναι απαλλαγμένα από έντομα για τον ίδιο λόγο. Ένα άλλο κριτήριο ήταν το στάδιο συγκομιδής, τα άνθη που επιλέχθηκαν βρισκόταν στο μισάνοιχτο στάδιο μπουμπουκιού. Τα γαρύφαλλα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα ήταν τύπου Standard και ποικιλίας Dover.

Αφού τηρήθηκαν οι προϋποθέσεις αυτές τα άνθη κόπηκαν τις πρωινές ώρες ώστε τα κύτταρα τους να βρίσκονται σε σπαργή. Για να διατηρηθούν τα άνθη μας σε καλή κατάσταση και να αποφευχθεί ο κίνδυνος αφυδάτωσης, όσο χρόνο διάρκησε η προεργασία του πειράματος, τα παραπάνω βρισκόταν σε κουβάδες με νερό μέσα σε ψυκτικό θάλαμο.

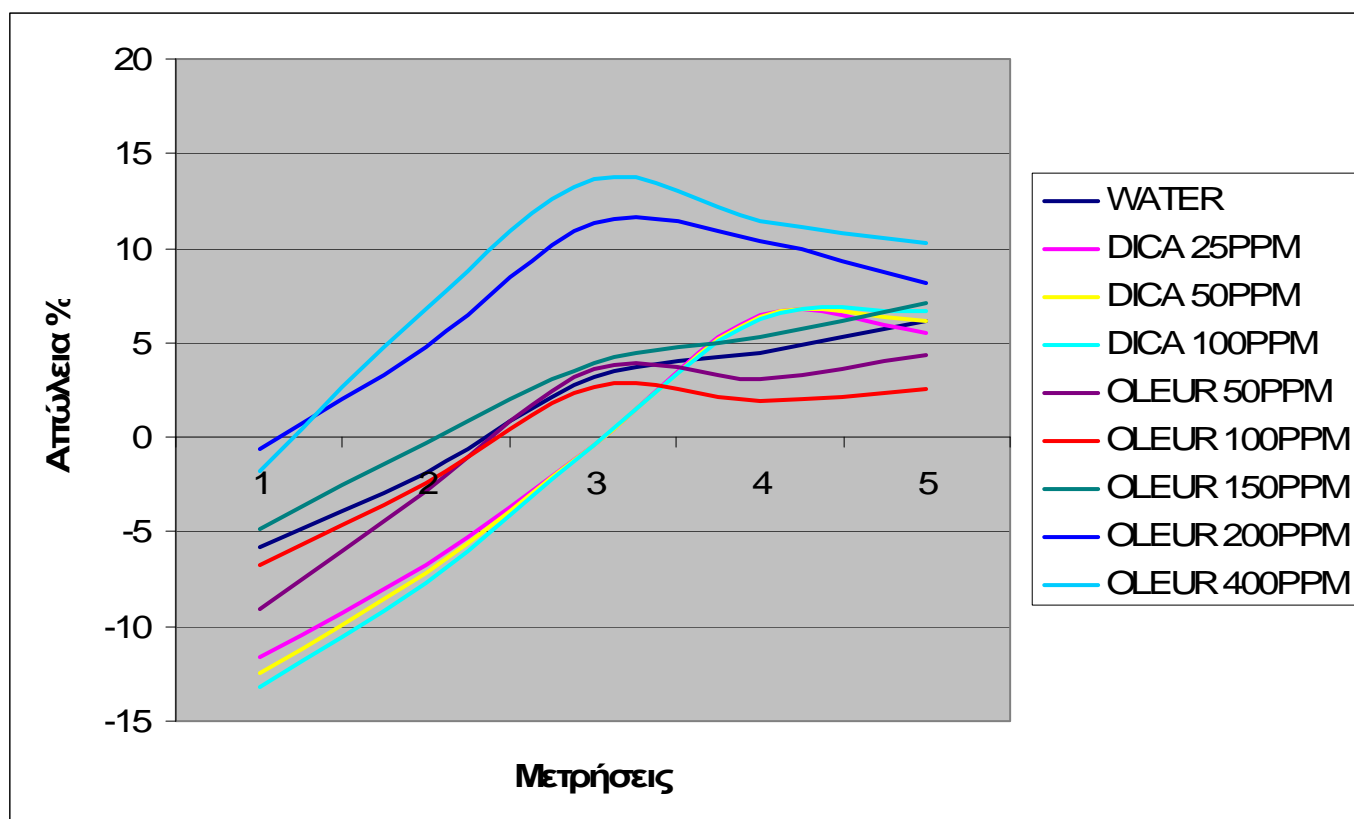
Μετά την συγκομιδή των ανθέων το επόμενο βήμα ήταν η προετοιμασία των επεμβάσεων. Χρησιμοποιήθηκαν γυάλινα μπουκάλια τα οποία γεμίζαμε με το διάλυμα των επεμβάσεων (150ml) και μετά τοποθετούσαμε τα άνθη. Ήταν απαραίτητο το κλείσιμο του κενού που υπήρχε ανάμεσα στο χείλος του μπουκαλιού και του άνθους ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος εξάτμισης του διαλύματος, η λύση βρέθηκε κλείνοντας αυτό το κενό με αλουμινόχαρτο. Τα μπουκάλια με τα άνθη τοποθετήθηκαν σε ειδικό θάλαμο με θερμοκρασία 21 °C, σχετική υγρασία 60%±5% και φωτισμό 3000lux.

Κατά τη διάρκεια του πειράματος μετρήθηκε η απώλεια νεπού βάρους του άνθους και ο ρυθμός απορρόφησης, στο τέλος του πειράματος υπολογίστηκε η διάρκεια ζωής των ανθέων. Οι μετρήσεις ξεκίνησαν από την πρώτη μέρα και κάθε 3ημέρες γινόταν νέα μέτρηση, συνολικά έγιναν 5μετρήσεις. Στους παρακάτω πίνακες αναφέρεται ο μέσος όρος των έξι επαναλήψεων κάθε επέμβασης.

3. Αποτελέσματα-συζήτηση

Πίνακας 2. Απώλεια νεπού βάρους % του αρχικού

| Επεμβάσεις | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση | 4 ^η Μέτρηση | 5 ^η Μέτρηση |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Water | -5,763 | -1,874 | 3,236 | 4,492 | 6,134 |
| Dica 25ppm | -11,658 | -6,732 | -0,383 | 6,458 | 5,528 |
| Dica 50ppm | -12,453 | -7,124 | -0,399 | 6,366 | 6,168 |
| Dica 100ppm | -13,25 | -7,724 | -0,415 | 6,228 | 6,714 |
| Oleur 50ppm | -9,046 | -2,854 | 3,661 | 3,123 | 4,361 |
| Oleur 100ppm | -6,779 | -2,372 | 2,711 | 1,92 | 2,542 |
| Oleur 150ppm | -4,808 | -0,327 | 3,934 | 5,3 | 7,103 |
| Oleur 200ppm | -0,606 | 4,787 | 11,333 | 10,363 | 8,121 |
| Oleur 400ppm | -1,771 | 6,742 | 13,657 | 11,428 | 10,285 |



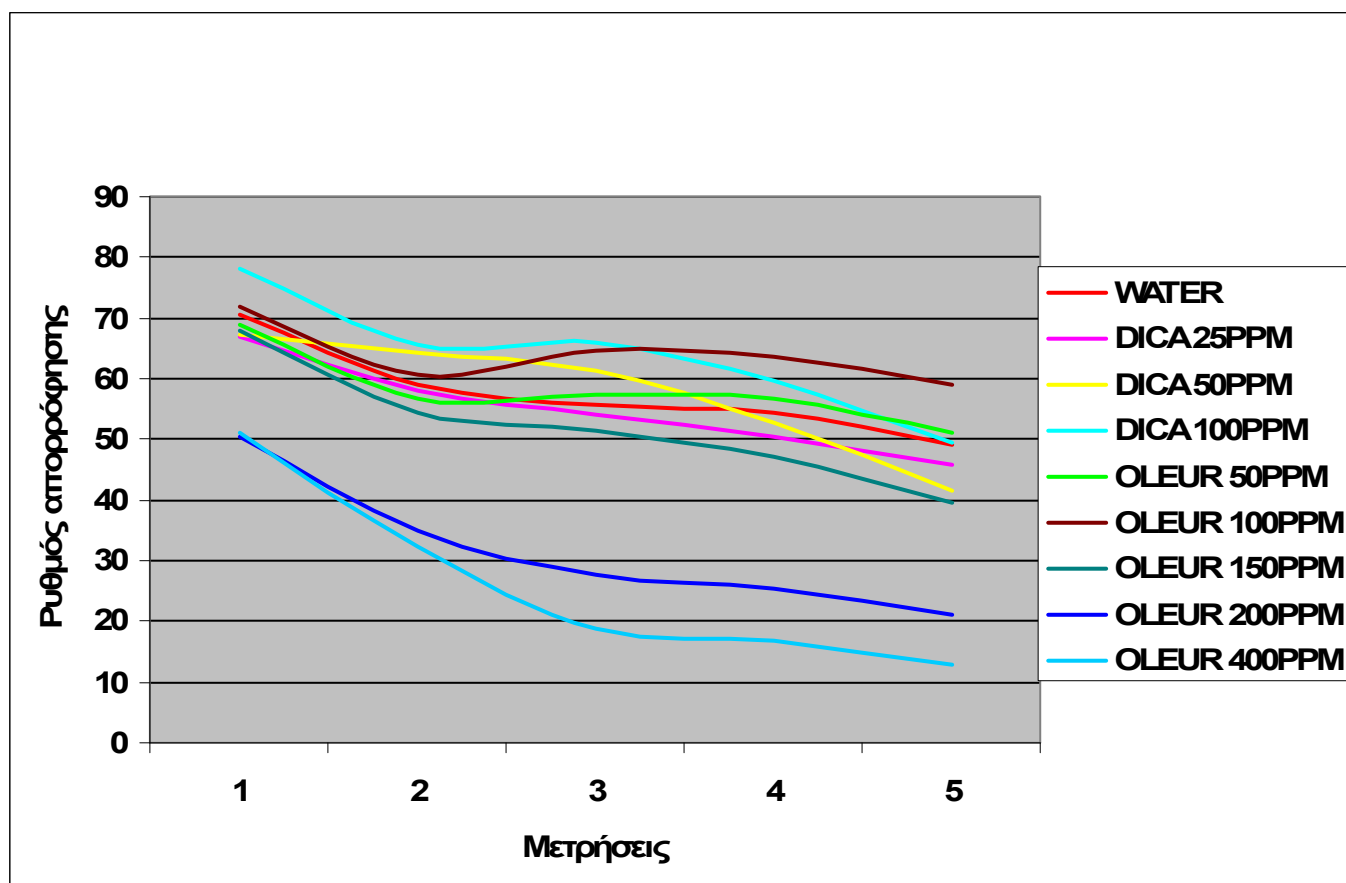
Σχήμα 1. Απώλεια νεπού βάρους % του αρχικού

Στον πίνακα 2 και το σχήμα 1 παρατηρούμε ότι στην πρώτη μέτρηση η συγκέντρωση του Dica 100ppm είχε την μέγιστη αύξηση του νωπού βάρους των ανθέων, παρόμοιο αποτέλεσμα είχε και η συγκέντρωση του Dica 50ppm και του Dica 25ppm. Από τις συγκεντρώσεις της ελευρωπαϊκής η Oleur 50ppm είχε την μεγαλύτερη αύξηση του νωπού βάρους των ανθέων. Την μικρότερη αύξηση νωπού βάρους ανθέων την συναντήσαμε στην συγκέντρωση Oleur 200ppm. Κατά την δεύτερη μέτρηση παρατηρούμε πως οι τρεις συγκεντρώσεις του Dica έχουν μια ομοιόμορφη αύξηση του νωπού βάρους των ανθέων. Στις μεγάλες συγκεντρώσεις της ελευρωπαϊκής και συγκεκριμένα στις Oleur 200 και 400ppm βλέπουμε ότι έχουμε απώλειες νωπού βάρους των ανθέων, αυτό μας δείχνει ότι οι υψηλές συγκεντρώσεις της ελευρωπαϊκής εμποδίζουν την απορρόφηση του συντηρητικού διαλύματος από την βάση κοπής του άνθους με αποτέλεσμα να ξεκινά το άνθος μας να μαραίνεται. Κατά την τρίτη μέτρηση παρατηρούμε ότι οι συγκεντρώσεις του Dica είναι οι μοναδικές στις οποίες έχουμε αύξηση του νωπού βάρους των ανθέων ενώ αντίθετα στον μάρτυρα και στις συγκεντρώσεις της ελευρωπαϊκής παρατηρείται απώλεια νωπού βάρους των ανθέων. Στην τέταρτη μέτρηση παρατηρούμε σε όλες τις συγκεντρώσεις απώλειες νωπού βάρους των ανθέων. Στην πέμπτη και τελευταία μέτρηση παρατηρούμε την μέγιστη απώλεια νωπού βάρους ανθέων στην συγκέντρωση Oleur 400ppm και την μικρότερη στην συγκέντρωση της Oleur 100ppm.

Αξιολογώντας αυτά τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι οι καλύτερες συγκεντρώσεις για την διατήρηση των ανθέων είναι το Dica 25ppm, 50ppm και 100ppm καθώς και η Oleur 50ppm και 100ppm.

Πίνακας 3. Ρυθμός απορρόφησης συντηρητικού διαλύματος (ml/72h/100gr ανθέων)

| Επεμβάσεις | 1 ^η μέτρηση | 2 ^η μέτρηση | 3 ^η μέτρηση | 4 ^η μέτρηση | 5 ^η μέτρηση |
|--------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Water | 70,707 | 59,015 | 55,815 | 54,4 | 48,984 |
| Dica 25ppm | 66,94 | 57,909 | 54,187 | 50,465 | 45,758 |
| Dica 50ppm | 67,306 | 64,399 | 61,217 | 52,879 | 41,689 |
| Dica 100ppm | 78,074 | 65,656 | 65,834 | 59,595 | 49,613 |
| Oleur 50ppm | 68,982 | 56,865 | 57,404 | 56,596 | 50,942 |
| Oleur 100ppm | 71,751 | 60,79 | 64,689 | 63,559 | 59,152 |
| Oleur 150ppm | 67,759 | 54,535 | 51,584 | 46,994 | 39,617 |
| Oleur 200ppm | 50,363 | 35,09 | 27,696 | 25,333 | 20,969 |
| Oleur 400ppm | 50,971 | 32,457 | 18,8 | 16,971 | 12,8 |



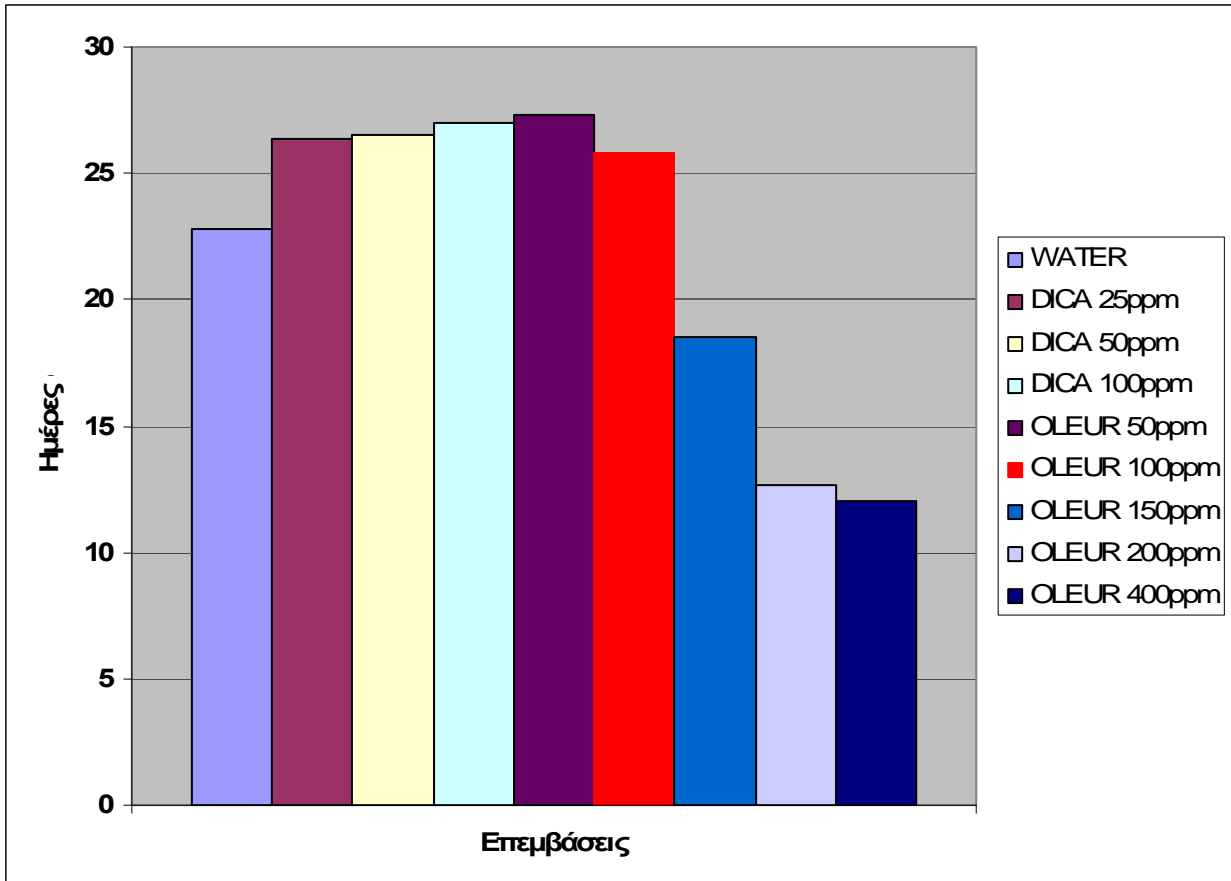
Σχήμα 2. Ρυθμός απορρόφησης συντηρητικού διαλύματος (ml/72h/100gr ανθέων)

Παρατηρούμε ότι τον καλύτερο ρυθμό απορρόφησης την έχει η συγκέντρωση του Dica 100ppm. Ξεκινάει με την μέγιστη τιμή απορρόφησης, σε σχέση με τις άλλες, και συνεχίζει με μια ομαλή απορρόφηση ως το τέλος της ζωής του άνθους. Εξίσου καλό ρυθμό απορρόφησης έχουν οι συγκεντρώσεις Oleur 50ppm και 100ppm. Μέτριος χαρακτηρίζεται ο ρυθμός απορρόφησης του Dica 25 και 50ppm καθώς και της Oleur 150. Οι συγκεντρώσεις Oleur 200ppm,400ppm έχουν πολύ χαμηλό ρυθμό απορρόφησης συντηρητικού διαλύματος που αποδεικνύει την εμπόδιση της απορρόφησης από την βάση κοπής του άνθους λόγω υψηλών συγκεντρώσεων της ουσίας ή λόγω τοξικής επίδρασης στη βάση του ανθικού στελέχους (φωτο 12). Ο μάρτυρας έχει καλό ρυθμό απορρόφησης κατά τις πρώτες ημέρες του πειράματος και χαμηλώνει σταθερά προς το τέλος αυτού.

Αξιολογώντας αυτά τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε πως οι συγκεντρώσεις που είχαν μεγαλύτερη απορρόφηση του συντηρητικού διαλύματος είναι του Dica 100ppm, Oleur 50ppm και 100ppm.

Πίνακας 4. Διάρκεια ζωής γαρυφάλλων (σε ημέρες)

| ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ | ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ ΖΩΗΣ |
|---------------------|----------------------------------|
| WATER | 22,83 |
| DICA 25ppm | 26,33 |
| DICA 50ppm | 26,5 |
| DICA 100ppm | 27 |
| OLEUR 50ppm | 27,33 |
| OLEUR 100ppm | 25,83 |
| OLEUR 150ppm | 18,5 |
| OLEUR 200ppm | 12,66 |
| OLEUR 400ppm | 12 |



Σχήμα 3. Διάρκεια ζωής γαρυφάλων(σε ημέρες)

Στο σχήμα 3 παρατηρούμε ότι η επέμβαση της Oleur 50ppm έδωσε την μεγαλύτερη διάρκεια ζωής των γαρυφάλων με 27,33 ημέρες συντήρησης σε ανθοδοχείο. Παρόμοια αποτελέσματα είχαν και οι επεμβάσεις του Dica 100ppm με 27ημέρες, του Dica 50ppm με 26,5ημέρες και του 25ppm με 26,33ημέρες. Αμέσως μετά είναι η επέμβαση Oleur 100ppm με 25,83 ημέρες και ακολουθεί ο μάρτυρας με 22,83ημέρες. Μέτρια αποτελέσματα είχε η επέμβαση της Oleur 150ppm με 18,5ημέρες. Χειρότερες επεμβάσεις αυτές της Oleur 200ppm και 400ppm με 12,66 και 12ημέρες αντίστοιχα.

4. Συμπεράσματα

Το πείραμα αυτό έδωσε ορισμένα ενδιαφέροντα αποτελέσματα τα οποία μπορούν να αξιολογηθούν και να συνεχιστούν για να διαπιστωθεί αν η φυσική, και φιλική στο περιβάλλον ουσία ελευρωπαϊνή μπορεί να υποκαταστήσει την συνθετική

ουσία DICA σε συντηρητικά διαλύματα δρεπτών ανθέων. Το πείραμα οδήγησε στα παρακάτω συμπεράσματα:

- ❖ Η τοποθέτηση δρεπτών γαρυφάλλων σε νερό χωρίς την χρήση συντηρητικών διαλυμάτων μειώνει τον χρόνο διάρκειας ζωής αυτών.
- ❖ Η χρήση του συντηρητικού διαλύματος Dica σε συγκεντρώσεις 25ppm, 50ppm και 100ppm μας αύξησε την διάρκεια ζωής των ανθέων, χωρίς διαφορές μεταξύ τους άρα μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιτυχώς και στη μικρότερη ποσότητα
- ❖ Η χρήση της ουσίας ελευρωπαϊνης σε χαμηλές συγκεντρώσεις (50ppm και 100ppm) μας αύξησε την διάρκεια ζωής των ανθέων παρόμοια με το εμπορικό συντηρητικό DICA.
- ❖ Η χρήση της ουσίας ελευρωπαϊνης σε υψηλές συγκεντρώσεις δεν είχε θετικά αποτελέσματα, εμφάνισε συμπτώματα τοξικότητας στο ανθικό στέλεχος που ήταν βυθισμένο στο διάλυμα με συνέπεια την γρήγορη μάρανση και το γηρασμό των ανθέων.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Arniot, M.J.;Fleuriet, A.; Macheix, J.J. *Accumulation of oleuropein derivatives during Olive maturation. Phytochemistry* 1989, 23:69
- Brenes, M.; Rejano, L.;Garcia, P. Sanchez, A. H.; Garrido, A. *Biocheccical changes in phenolic compounds during Spanish-style green olive processing. J. Agric. Food Chem.* 1995, 43:2702-2706.
- Carluccio Ma, Sicuella L, Ancora MA, Massaro M, Scoditti E, Storelli C, Visioli F, Distante A De Caterina R. *Olive oil and red wine antioxidant polyphenols inhibit endothelial activation. Arterioscler Thromb Vase Biol* 2003;23:622-9.
- De La Puerta R. Ruiz-Gutierrez V. Hoult JR. *Inhibition of leukocyte 5-lipoxygenase by phenolics from virgin olive oil. Biochem Pharmacol* 1999;57:445-9
- Esti, M.; Cinquanta, L.; La Notte, E. *Phenolic compounds in different olive varieties. J. Agric. Food Chem.* 1998,46, 32-35.
- Fleming HP, Walter W Etchells JL. *Isolation of bacterial inhibitor from green olives. Appl Microbiol.* 1969, 18:856-860.
- Juven B, Henis Y. *Studies on antimicrobial activity of olive phenolic compounds. J Appl Bact* 1970, 33:21-732.
- Le Tutor, B.; Gueton, D. *Antioxidative activities of Olea europaea leaves and related phenolic compounds. Phytochemistry* 1992, 31:1173-1178.
- Maestro- Duran, R.; Leon Cabello, R.; Ruiz Gutierrez, V. *Phenolic compounds from olive (Olea europaea). Grasas Aceites* 1994, 45:65-269.
- Pellegrini, N., Visioli F., Buratti, S., Brighenti, F. *Direct analysis of total antioxydant activity of olive oil and studies on the influence of heating. J. Agric. Food Chem.*2001, 49:2532-2538
- Perrin, J.L. *Les composes mineurs et les antioxiogenes naturels de l'olive et de son huile. Rev. Fr.Crops Gras* 1992, 39:25-32.
- Tranter Hs, Tassou CC, Nychas GJE. *Effect if the olive phenolic compound, oleuropein, on growth and enterotoxin B production by Staphylococcus aureus. J Appl Bact* 1993,74:253-259
- Vazqueez Roncero,A. *Les ployphenols de l'huile d'olive et leur influence sur les caracteristiques de l'huile. Rev. Fr.Crops Gras* 1978, 25, 21-26.

- Visioli F, Galli C. Biological properties of olive oil phytochemicals. Crit Rev Food Sci Nutr 2002, 42:209-21.*
- Visioli F, Galli C. Oleuropein protects low density lipoprotein from oxidation Life Sci. 1994, 55:1965-71*
- Visioli F, Vinceri FF, Galli C. 'Waste waters' from olive oil production are rich in natural antioxidants. Experientia 1995,51:32-34.*
- Wilkins KM, Board RG. Natural antimicrobial systems. In: Gould GW, editor. Mechanisms of action of food preservation procedures. London: Elsevier Applied Sciences, 1989.*
- Παπαδημητρίου Μ., 2002. Δρεπτά άνθη Ι Θεωρία Σημειώσεις για το τμήμα ΘΕΚΑ ΤΕΙ Ηρακλείου: 1-28.*
- Παπαδημητρίου Μ., Πομποδάκης Ν., 2006. Υδατικές σχέσεις και συντηρητικά διαλύματα των δρεπτών ανθέων. Βιβλιογραφική ανασκόπηση, Γεωτεχνικά Επιστημονικά θέματα, Τεύχος 1/2007 : 72-81*

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ



Φωτογραφία 1. Ελευρωπαϊνή σε μορφή σκόνης σε σακουλάκια



Φωτογραφία 2. Γαρύφαλλα στην επέμβαση Dica 50ppm την 11^η ημέρα



Φωτογραφία 3. Γαρύφαλλα στην επέμβαση Dica 50ppm την 14^η ημέρα



Φωτογραφία 4. Γαρύφαλλα τοποθετημένα σε μπουκάλια με συντηρητικό διάλυμα



Φωτογραφία 5. Βάση κοπής του άνθους στην επέμβαση Oleur 50ppm στο τέλος του πειράματος



Φωτογραφία 6-7. Αρχικό στάδιο μάρανσης του άνθους



Φωτογραφία 8-9. Τελικό στάδιο μάρανσης του άνθους



Φωτογραφία 10. Κάμψη λαιμού γαρυφάλλου



Φωτογραφία 11. Αρνητικές επιδράσεις των υψηλών συγκεντρώσεων ελευρωπαίνης στο στέλεχος και στο ίδιο το άνθος



**Φωτογραφία 12. Αρνητικές επιδράσεις των υψηλών συγκεντρώσεων
ελευρωπαίνης στην βάση κοπής του άνθους**



Μάρτυρας



Dica 25ppm



Dica 50ppm



Dica 100ppm



Oleur 50ppm



Oleur 100ppm



Oleur 150ppm



Oleur 200ppm



Oleur 400ppm

Φωτογραφία 13-21. Επιδράσεις του Dica και της ελευρωπαίνης στη διατηρησιμότητα δρεπτών γαρυφάλλων κατά την 10^η ημέρα διατήρησης