

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

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΩΝ ΟΥΣΙΩΝ ΣΤΗΝ
ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΤΟΥ ΓΗΡΑΤΟΣ ΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ ΚΑΙ
ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΩΝ ΣΥΓΚΟΜΙΣΜΕΝΩΝ
ΑΝΘΟΦΟΡΩΝ ΣΤΕΛΕΧΩΝ ΤΟΥ ΛΙΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΑΛΣΤΡΟΜΕΡΙΑΣ**



**Σπουδάστρια : Κατσιρντάκη Ολυμπία
Εισηγητής : Δρ. Παπαδημητρίου Μιχαήλ**

Ηράκλειο, Μάρτιος 2014

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ποιότητα των δρεπτών άνθων μετά την συγκομιδή εξαρτάται από την εμφάνιση και τη διάρκεια ζωής στο ανθοδοχείο τόσο των μπουμπουκιών όσο και των φύλλων των ανθοφόρων στελεχών. Σε ορισμένα δρεπτά άνθη τα φύλλα των κομμένων ανθοφόρων στελεχών κιτρινίζουν γρήγορα κατά την διάρκεια διατήρησης στο ανθοδοχείο ενώ τα άνθη είναι ακόμη σε καλή κατάσταση με αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται πρόωρα η μετασυλλεκτική τους ποιότητα.

Αντικείμενο της πτυχιακής μου εργασίας (η οποία πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα, στο κλειστό θάλαμο του θερμοκηπίου του ΤΕΙ Κρήτης, διάρκεια ορισμένων μηνών, και υπό συνθήκες με ή χωρίς φωτισμό) είναι πως με ερευνητικές εργασίες που έγιναν, με την βοήθεια προσθήκης φυτορρυθμιστικών ουσιών (γιββερελλινικού οξέος, βενζυλαδενίνης, thidiazouρον) στο συντηρητικό διάλυμα ορισμένων δρεπτών ανθέων καθυστερεί το κιτρίνισμα και το γηρασμό των φύλλων τους.

Θα γίνει αναφορά στο λίλιο και αλστρομέρια καθώς είναι δυο από τα πλέον εμπορεύσιμα είδη δρεπτών ανθέων στα οποία εμφανίζεται μετασυλλεκτικά η πρόωρη εμφάνιση του παραπάνω φαινομένου.

Στην παρούσα εργασία μελετήθηκε η επίδραση του γιββερελλινικού οξέως (GA_3), της βενζυλαδενίνης (BA) και του υποκατάστατου κυτοκινίνης thidiazouρον (TDZ), στην μετασυλλεκτική καθυστέρηση του γήρατος των ανθέων και του κιτρινίσματος των φύλλων του λίλιου και της αλστρομέριας.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι η εφαρμογή των τριών φυτορρυθμιστικών ουσιών δεν μετέβαλε σημαντικά την διάρκεια ζωής των ανθέων στο ανθοδοχείο του λίλιου ή της αλστρομέριας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Σε αυτό το σημείο της Πτυχιακής Εργασίας μου θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους βοήθησαν ώστε να διεκπεραιωθεί με επιτυχία.

Πρώτιστα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εισηγητή μου Δρ. Παπαδημητρίου Μιχαήλ για την άψογη καθοδήγηση του καθ' όλη την διάρκεια του πειράματος και της συγγραφής της εργασίας, τις συμβουλές του αλλά και την συμπαράσταση του στην ικανοποιητική εκτέλεση του πειραματικού μέρους της πτυχιακής μου εργασίας, τον κ. Δοκιανάκη Γεώργιο για τις χρήσιμες συμβουλές του και το ενδιαφέρον του σε όλη τη διάρκεια των πειραμάτων μου.

Ευχαριστώ επίσης και τους συμφοιτητές μου που κατά το διάστημα που εκτελούσαν την πρακτική τους άσκηση που με κάθε τρόπο μου προσέφεραν την υποστήριξη και την βοήθειά τους.

Αλλά από όλη αυτή την προσπάθεια δεν θα μπορούσα να παραλείψω να αναφέρω την οικογένεια μου για την καθολική βοήθεια της ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία τις σπουδές μου.

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
Περιεχόμενα	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ	8
1.1 Καλλιέργεια Λίλιου	8
1.1.1 Ιστορική εξέλιξη – διάδοση	8
1.1.2 Βοτανική ταξινόμηση – Περιγραφή φυτού	8
1.1.3 Ποικιλίες Λίλιου	9
1.1.4 Πολλαπλασιασμός.....	9
1.1.5 Καλλιεργητικές Τεχνικές	10
1.1.6 Εχθροί – ασθένειες – τροφοπενίες	13
1.2 Η καλλιέργεια της αλστρομέριας	14
1.2.1 Ιστορική εξέλιξη – διάδοση	14
1.2.2 Βοτανική ταξινόμηση – περιγραφή φυτού.....	14
1.2.3 Ποικιλίες κατάλληλες για παραγωγή	15
1.2.4 Πολλαπλασιασμός.....	15
1.2.5 Καλλιεργητικές τεχνικές	15
1.2.6 Ασθένειες και εχθροί	19
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ	20
2.1 Κατηγορίες συντηρητικών διαλυμάτων	20
2.2 Ποιότητα του νερού διατήρησης των δρεπτών ανθέων	21
2.3 Οξύτητα του νερού (pH)	22
2.4 Συστατικά των συντηρητικών διαλυμάτων	22
ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ	28
3.1 Εισαγωγή.....	28
3.2 Υλικά-Μέθοδοι.....	29
3.3 Αποτελέσματα – Συζήτηση	36
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	45
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	46

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, 2012).

Τα φυτά με τα οποία ασχολείται η ανθοκομία ονομάζονται καλλωπιστικά φυτά, αφού χρησιμοποιούνται για τον καλλωπισμό του περιβάλλοντος στο οποίο ζει ο άνθρωπος για τη διακόσμηση εσωτερικών και εξωτερικών χώρων. Στις περισσότερες περιπτώσεις το τμήμα εκείνο των καλλωπιστικών φυτών που έχει την κύρια καλλωπιστική αξία είναι το άνθος αλλά και το εντυπωσιακό τους φύλλωμα που συμβάλλουν στο αισθητικό αποτέλεσμα.

Η ανθοκομία μπορεί να χωριστεί σε τέσσερις επιμέρους κλάδους, την καλλιέργεια για παραγωγή δρεπτών ανθέων, την παραγωγή φυτών εσωτερικών χώρων, την παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού ανθοκομίας, την παραγωγή φυτών κηποτεχνίας και διακόσμησης τοπίων και την κηποτεχνία – αρχιτεκτονική κήπων αποτελεί ιδιαίτερη κατηγορία. Με αυτόν τον διαχωρισμό τα προϊόντα παραγωγικής ανθοκομίας διακρίνονται στα δρεπτά και γλαστρικά άνθη, το πολλαπλασιαστικό υλικό ανθοκομίας και τα φυτά κηποτεχνίας και διακόσμησης τοπίου.

Η ελληνική ανθοκομία δεν έχει φτάσει ακόμα σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο ανάπτυξης. Τα προβλήματα της εντοπίζονται κυρίως στην παραγωγή, στον θερμοκηπιακό εξοπλισμό, στην τυποποίηση, διακίνηση και εμπορία. Όλα αυτά τα προβλήματα δημιουργήθηκαν εξαιτίας της έλλειψη προγραμματισμού όσον αφορά τα καλλιεργούμενα είδη και ποσότητες ώστε να ανταποκρίνονται στη ζήτηση, αλλά και γενικότερα στην έλλειψη ενός σταθερού και ολοκληρωμένου προγράμματος ανάπτυξης της ανθοκομίας, από την παραγωγή μέχρι την εμπορία των ανθοκομικών προϊόντων. Ακόμα το μικρό μέγεθος και η διασπορά των ανθοκομικών μονάδων οφείλεται στην ανεπαρκή στήριξη από την πολιτεία στους τομείς της ανθοκομικής εκπαίδευσης και έρευνας και την έλλειψη της κατάλληλης τεχνογνωσίας για την παραγωγή καλής ποιότητας ανθέων. Η αύξηση του κόστους παραγωγής

εξαιτίας της αύξησης των καυσίμων, των ημερομισθίων, των υψηλών επιτοκίων δανεισμού παλαιότερα και της εφαρμογής δαπανηρής και ακατάλληλης τεχνολογίας οδήγησαν στο κλείσιμο πολλών ανθοκομικών μονάδων. Η απελευθέρωση των εισαγωγών με την πλήρη ένταξη στην Ευρωπαϊκή Ένωση και τις συμφωνίες της GATT και του ΠΟΕ, συντέλεσαν στο να αυξηθούν δραματικά οι εισαγωγές μας κυρίως από την Ολλανδία αλλά και να εκτοπίσουν την ελληνική παραγωγή από τις ευρωπαϊκές αγορές διάφορες χώρες ευρισκόμενες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης και με μικρότερη ανθοκομική παράδοση, όπως η Κένυα, η Ζιμπάμπουε, η Ουγκάντα, το Μαρόκο, η Τουρκία και τελευταία ορισμένες χώρες της Ανατολικής Ευρώπης και της Κεντρικής Αμερικής, λόγω μικρότερου κόστους παραγωγής ανθέων συγκριτικά με την Ελλάδα. Τέλος η ανεπαρκής εφαρμογή των κανόνων τυποποίησης και συντήρησης των προϊόντων σε συνδυασμό με την μεγάλη απόσταση από τις αγορές του εξωτερικού, την έλλειψη του κατάλληλου δικτύου μεταφορών και την ανυπαρξία σύγχρονων ανταγορών και σοβαρών εξαγωγικών φορέων, είχαν ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας και επομένως της αξίας των παραγόμενων ανθέων.

Η αύξηση της ζήτησης των προϊόντων της ανθοκομίας όμως δεν συνοδεύτηκε πάντοτε από ανάλογη αύξηση της εγχώριας παραγωγής. Επιπλέον, η ποικιλία των παραγόμενων στην Ελλάδα ανθοκομικών ειδών, δεν διευρύνθηκε όσο θα έπρεπε, ενώ ούτε η ποιότητα τους, βελτιώθηκε σε επαρκή βαθμό. Έτσι, ενώ συνολικά υπάρχουν τεράστιες ανάγκες και το κλίμα της χώρας είναι εξαιρετικά ευνοϊκό για την καλλιέργεια των περισσότερων ανθοκομικών ειδών, η ζήτηση καλύπτεται κυρίως με εισαγωγές, ενώ αρκετά από τα παραγόμενα στον τόπο μας ανθοκομικά προϊόντα αντιμετωπίζουν προβλήματα διάθεσης είτε λόγω υπερπαραγωγής είτε λόγω χαμηλής ποιότητας.

Τέλος, η σχετικά χαμηλή ποιότητα και κυρίως η μη ανάπτυξη κατάλληλης υποδομής αγορών, συντήρησης και μεταφορών δεν επέτρεψε στην αυξανόμενη εσωτερική ζήτηση να λειτουργήσει σαν έναυσμα για την αύξηση της παραγωγής σε επίπεδα που να επιτρέπουν την διενέργεια εξαγωγών σε μεγάλη έκταση. (Σάββας , 2003)

Παρ' όλα αυτά η Ελλάδα πλεονεκτεί από άποψη κλιματικών συνθηκών όσον αφορά την ανθοκομία, σε σύγκριση με άλλες βορειότερες χώρες που σήμερα ηγούνται διεθνώς στην παραγωγή και εμπορία ανθοκομικών ειδών (π.χ. Ολλανδία). Γι' αυτό η ανθοκομία είναι ένας κλάδος που θα πρέπει να τύχει της ιδιαίτερης προσοχής και φροντίδας από την πλευρά της πολιτείας και του ενδιαφέροντος από την πλευρά των γεωτεχνικών και των αγροτών, αφού

είναι ένας δυνητικά καθ' όλα βιώσιμος κλάδος που μπορεί εύκολα να αναπτυχθεί περαιτέρω και να προσφέρει πολύτιμο συνάλλαγμα στη χώρα, αντί να το δαπανά για εισαγωγές.(Σάββας, 2003)

Επιβάλλεται λοιπόν να ληφθούν κάποια μέτρα προκειμένου να επιτευχθεί η ανάπτυξη της ανθοκομίας στη χώρα μας και να γίνει περισσότερο ανταγωνιστική με στόχο τη μείωση των εισαγωγών και δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για εξαγωγές. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα μπορούσε να δοθεί στην αύξηση της γκάμας των καλλιεργούμενων δρεπτών ανθέων αλλά και των ανθίζοντων νανοποιημένων γλαστρικών φυτών καθώς και φυτά κηποτεχνίας και ιδιαίτερα των δέντρων και θάμνων της ντόπιας και γενικότερα της μεσογειακής χλωρίδας αλλά και αρωματικών φυτών που παρουσιάζουν αυξημένη ζήτηση τα τελευταία χρόνια. Με την ίδρυση νέων ανθοκομικών μονάδων αλλά και των εκσυγχρονισμό των ήδη υπαρχόντων μέσα από σχετικά κοινοτικά και εθνικά προγράμματα θα εφαρμοστούν σύγχρονες τεχνικές πολλαπλασιασμού και παραγωγής των ανθοκομικών φυτών σε σύγχρονες εγκαταστάσεις καλλιέργειας .Η βελτίωση του συστήματος εμπορίας με την εφαρμογή ενιαίας τυποποίησης, την ίδρυση μικρών ή μεγάλων ιδιωτικών ή συνεταιριστικών ανθαγορών με όλα τα προϊόντα διαθέσιμα για πώληση, τη διάθεση τους και μέσω αλυσίδων καταστημάτων τροφίμων, την αξιοποίηση όχι μόνο των ντόπιων ναυτιλιακών και αεροπορικών εταιρειών αλλά και των πτήσεων τσάρτερς για γρήγορες αποστολές στο εξωτερικό, την αξιοποίηση των δυνατοτήτων του διαδικτύου (internet) για την πώληση των ανθέων και την ίδρυση διεπαγγελματικών οργανώσεων από όλους τους φορείς που συμμετέχουν στο κύκλωμα παραγωγής και εμπορίας των ανθοκομικών προϊόντων. Τέλος, θα πρέπει να προετοιμαστούμε για την όχι σε μεγάλο χρονικό διάστημα από σήμερα, εφαρμογή της ολοκληρωμένης διαχείρισης της ανθοκομικής παραγωγής και στην Ελλάδα, δοθέντος ότι, κάτω από την πίεση των οικολογικών οργανώσεων μεγάλοι ευρωπαϊκοί πιστοποιητικοί οργανισμοί όπως ο EUREPGAP, έχουν προχωρήσει ήδη στη σύνταξη “προτύπων” πιστοποίησης για σειρά ανθοκομικών προϊόντων λόγω της μεγαλύτερης προστασίας και ασφάλειας που παρέχουν τόσο στους καλλιεργητές όσο και στους καταναλωτές. (Παπαδημητρίου, 2005)

ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΟΥ ΛΙΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΛΣΤΡΟΜΕΡΙΑΣ

1.1 Καλλιέργεια Λίλιου

1.1.1 Ιστορική εξέλιξη – διάδοση

Το λίλιο (*Lilium sp.*) είναι ιθαγενές της Ιαπωνίας. Το πιο γνωστό σε μας είδος είναι το *L. longiflorum*, τα λευκά μεγάλα κρίνα που συναντούμε σε κήπους. Αυτοφύεται στα γιαπωνέζικα νησιά Okinawa, Amani και Erabu που βρίσκονται σε γεωγραφικό πλάτος 27° βόρειο, όπου η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 21° C και το κλίμα υποτροπικό. Στην Ελλάδα αυτοφύεται το είδος *L. candidum* ή κρίνος της Παναγίας, λευκού χρώματος. Οι Ιάπωνες χρησιμοποιούσαν το λίλιο σε θρησκευτικές τελετές και στη διακοσμητική. Η τοιχογραφία του Πρίγκιπα των Κρίνων του 16^{ου} αιώνα που απεικονίζει έναν κρητικό πρίγκιπα ανάμεσα σε κρίνα που βρίσκεται στο ανάκτορο της Κνωσού μαρτυράει την ύπαρξη λίλιου στην Κρήτη των μινωικών χρόνων.

Η καλλιέργεια του λίλιου ξεκίνησε για πρώτη φορά στην Αγγλία στις αρχές του 19^{ου} αιώνα αργότερα στην Αμερική και στην Ολλανδία όπου άρχισε να γίνεται πολύ δημοφιλές στην εμπορική ανθοκομία και σήμερα η καλλιέργεια του έχει επεκταθεί και σε άλλες χώρες. Στην Ελλάδα καλλιεργείται σε λίγα μόνο στρέμματα σε θερμοκήπιο κυρίως στην Αττική και στην Κρήτη παρά την υψηλή του τιμή στην αγορά η ζήτηση του δεν είναι πολύ μεγάλη και το φυτωριακό υλικό αρκετά ακριβό.

1.1.2 Βοτανική ταξινόμηση – Περιγραφή φυτού

Το γένος *Lilium sp.* ανήκει στην οικογένεια Liliaceae. Το λίλιο είναι φυτό βολβώδες, πολυετές, ανοιξιάτικης άνθησης σε φυσικό περιβάλλον. Όμως κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες και μετά από κατάλληλη προετοιμασία των βολβών μπορεί να καλλιεργηθεί σχεδόν όλες τις εποχές του χρόνου.

Ο βολβός του λίλιου αποτελείται από τις λεγόμενες σκελίδες που φύονται πάνω από ένα δίσκο που είναι στη βάση του βολβού, από το ακραίο μερίστωμα και από τις ρίζες. Οι σκελίδες είναι τροποποιημένα φύλλα και λειτουργούν σαν αποταμιευτικά όργανα. Οι εξωτερικές έχουν δημιουργηθεί το προηγούμενο έτος και περιβάλλουν τις εσωτερικές που είναι ένα χρόνο νεότερες και οι οποίες με τη σειρά τους θα γίνουν εξωτερικές ένα χρόνο μετά,

με παράλληλη έκπτυξη άλλων εσωτερικών σκελίδων. Οι εσωτερικές σκελίδες περικλείουν νέο ακραίο μερίστωμα που θα δώσει το νέο άνθος, ενώ οι εξωτερικές περιβάλλουν το παλιό ανθοφόρο στέλεχος. Είναι ο μόνος βολβός που αγοράζεται και φυτεύεται μαζί με τις ρίζες του. Ο βολβός του λίλιου, πρέπει να περάσει μια περίοδο ληθάργου απαραίτητη για την βλάστηση του και τον σχηματισμό των ανθικών καταβολών.

Το υπόγειο τμήμα του φυτού που χρησιμοποιείται κυρίως σαν κοπτόμενο άνθος προέρχεται από την αύξηση και ανάπτυξη του ακραίου μεριστώματος του βολβού που δίνει ένα ίσιο, ωραίο βλαστό μήκους 50-80 cm σε πολλά ζεύγη επιμήκων γυαλιστερών φύλλων σε όλη την περιφέρεια και που καταλήγει σε μια βοτριώδη ταξιανθία με 3-12 άνθη που ανοίγουν σταδιακά από κάτω προς τα επάνω.

Τα άνθη της ταξιανθίας έχουν ακτινόμορφο περιάνθιο αποτελούμενο από 6 συμφυή σέπαλα, 6 όμοια πέταλα, 6 στήμονες, ένα στύλο με τρισχίδες στίγμα και επιφυή τρίχωρο ωοθήκη. Ο καρπός είναι κάψα με πολλούς σπόρους.

1.1.3 Ποικιλίες Λίλιου

Πολλές διαφορετικές ποικιλίες λίλιου είναι διαθέσιμες, αλλά δεν αναπτύσσονται όλες, σε όλα τα εδάφη. Οι ασιατικοί κρίνοι (Asiatic Lilies) και οι κρίνοι Oriental (Oriental Lilies) είναι οι δύο δημοφιλέστεροι τύποι κρίνων για τους ψυχρούς και μεσαίας θερμοκρασίας κήπους. Οι ασιατικοί κρίνοι είναι αυτοί που αναπτύσσονται πιο εύκολα. Είναι πολύ σκληραγωγημένοι, δεν χρειάζονται υποστήριξη με πασσάλους και δεν είναι ιδιαίτερα ιδιότροποι στο χώμα, εφ' όσον στραγγίζει καλά. Οι κρίνοι Oriental γίνονται όλο και περισσότερο δημοφιλείς, λόγω των μεγάλων εξωτικών λουλουδιών τους και το βαρύ, γλυκό άρωμά τους. Αναπτύσσονται εύκολα, με την προϋπόθεση ότι το χώμα είναι οργανικό και όξινο και έχει καλή αποστράγγιση.

Οι γνωστότερες ποικιλίες και υβρίδια είναι η Enchantment (πορτοκαλί με μαύρες κηλίδες), Connenticut King (κίτρινη), η Chinook (κρεμ), η Sterling Start (λευκή), η Tabasco (κόκκινη), η Fire Cracker (κόκκινη) και η Pirate (πορτοκαλί) προϊόντα υβριδισμού μεταξύ των ειδών *L. hollandicum*, *L. tigrinum*, και *L. masculatum*.

1.1.4 Πολλαπλασιασμός

Ο πολλαπλασιασμός του λίλιου είναι μια εργασία που γίνεται από εξειδικευμένες φυτωριακές μονάδες. Το λίλιο πρωταρχικά πολλαπλασιάζεται με αναγέννηση του παλιού

βολβού, αλλά και με αποχωρισμό των σκελίδων από το μητρικό βολβό και τη φύτευση τους στο έδαφος οπότε παράγουν νέους βολβούς που γίνονται εμπορεύσιμοι μετά από 2-3 έτη. Επίσης μπορεί να αναπαραχθεί από μερικά βολβίδια που παράγονται από το υπόγειο μέρος του ανθοφόρου στελέχους.

Είναι γνωστό ότι όσο πιο μεγάλος βολβός τόσο καλύτερο άνθος δίδει και γι' αυτό, ιδιαίτερα τους χειμερινούς μήνες πρέπει να χρησιμοποιούνται βολβοί των μεγαλύτερων μεγεθών από τους ανθοπαραγωγούς, που είναι βέβαια ακριβότεροι, αλλά το επιπλέον κόστος αντισταθμίζεται από τις υψηλότερες τιμές που απολαμβάνει το λίλιο την εποχή εκείνη. Οι βολβοί μετά την εξαγωγή τους υφίστανται την ψυκτική διαδικασία για τη διακοπή του ληθάργου και πωλούνται στους παραγωγούς σαν προετοιμασμένοι (prepare).

1.1.5 Καλλιεργητικές Τεχνικές

1.1.5.1 Προετοιμασία εδάφους – βασική λίπανση

Θεωρητικά οι βολβοί μπορούν να καλλιεργηθούν σε οποιαδήποτε έδαφος αλλά προτιμώνται τα ελαφρά και στραγγερά χωράφια πλούσια σε οργανική ουσία και ανόργανα θρεπτικά στοιχεία. Απαιτεί χαμηλό pH 5,5-7. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δίνεται στην καλή στράγγιση του υποστρώματος σε βάθος μέχρι 30 τουλάχιστον cm. Γι' αυτό είναι καλύτερα να φυτεύεται σε σαμάρια.

Για την προετοιμασία του εδάφους του θερμοκηπίου γίνεται άροση σε βάθος 30-40 cm και ακολουθεί η βασική λίπανση. Μετά γίνονται δυο φρεζαρίσματα για την ενσωμάτωση της βασικής λίπανσης και το ψιλοχωματισμό του εδάφους και ακολουθεί η κατασκευή των σαμαριών.

Πριν το φύτεμα θα πρέπει να προηγηθεί απολύμανση του εδάφους με ατμό ή βρωμιούχο μεθύλιο ή εναλλακτικά με ελαφρά και ευκολόχρηστα μυκητοκτόνα εδάφους.

1.1.5.2 Φύτεμα των βολβών

Το λίλιο καλλιεργείται κυρίως σε θερμοκήπια με δυνατότητα ελέγχου του κλίματος για την επίτευξη καλής ποιότητας και προγραμματισμού της παραγωγής. Η φύτευση σ' αυτήν την περίπτωση μπορεί να γίνει οποιαδήποτε εποχή ιδιαίτερα αν το θερμοκήπιο διαθέτει συμπληρωματικό φωτισμό τις μικρές μέρες του χειμώνα. Από φύτεμα μέχρι την συγκομιδή μεσολαβούν 8-16 εβδομάδες ανάλογα με την ποικιλία και την εποχή.

Οι βολβοί φυτεύονται όρθιοι σε σειρές, σε σαμάρια και η πυκνότητα φύτευσης εξαρτάται από το μέγεθος του βολβού και την εποχή. Το φύτεμα γίνεται με το χέρι με ειδικά φυτευτήρια βολβών ή με φυτευτικές μηχανές. Επειδή το λίλιο βγάζει ρίζες στο κάτω μέρος του ανθικού στελέχους επάνω από το βολβό και που είναι απαραίτητες για τη θρέψη και την ποιότητα του άνθους, δεν θα πρέπει να φυτεύονται πολύ ρηγά ώστε να βρίσκουν οι ρίζες αυτές επαρκές έδαφος για την καλή ανάπτυξη τους.

1.1.5.3 Άρδευση – λίπανση

Η σωστή και επαρκής άρδευση είναι ένας από τους πιο σπουδαίους παράγοντες επιτυχίας της καλλιέργειας. Το έδαφος πρέπει να έχει ικανοποιητική υγρασία κατά το φύτεμα των βολβών αλλά όχι υπερβολική ώστε να προκαλέσει ασφυκτικές συνθήκες στον βλαστάνοντα βολβό. Ιδιαίτερα θα πρέπει να είναι υγρό το επιφανειακό στρώμα του εδάφους λόγω της ανάπτυξης των επιφανειακών ριζών γι' αυτό η άρδευση πρέπει να γίνεται τακτικά για να μην ξηραίνεται με 8-10 m³/στρ., και η συχνότητα τους εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες και την ανάπτυξη των φυτών . Για αυτό το λόγο η καλύτερη μέθοδος άρδευσης είναι με τεχνητή βροχή με την τοποθέτηση sprayers χαμηλού καταιονισμού πάνω από τα σαμάρια των φυτών. Μέσα από το σύστημα αυτό μπορεί να γίνει η επιφανειακή υδρολίπανση που είναι παράλληλα και διαφυλλική.

Η υδρολίπανση θα πρέπει να γίνεται μια φορά τουλάχιστον την εβδομάδα με μικρές ποσότητες λιπασμάτων. Το λίλιο χρειάζεται χαμηλές ποσότητες έως καθόλου λίπασμα τις πρώτες 2-3 εβδομάδες από το φύτεμα των βολβών λόγω των διαθέσιμων αποθησαυριστικών ουσιών του βολβού και της προηγηθείσας βασικής λίπανσης. Οι λιπάνσεις σταματούν 2 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή των άνθεων.

1.1.5.4 Ζιζανιοκτονία

Μόλις αρχίσουν να βλαστάνουν οι βολβοί και αποκτήσουν ύψος 5-10 cm πάνω από το έδαφος αλλά προτού ξεδιπλώσουν τα φύλλα, τα ετήσια ζιζάνια καταπολεμούνται με ψεκασμό της επιφάνειας του εδάφους με ζιζανιοκτόνο. Ο ψεκασμός πρέπει να γίνεται το βράδυ και το επόμενο πρωί πρέπει να ξεπλυθούν τα φυτά για να μην δημιουργηθούν εγκαύματα από την επαφή με το ζιζανιοκτόνο.

1.1.5.5 Υποστύλωση των φυτών

Δεν είναι απαραίτητη παρά για μόνο ορισμένες ψηλοστέλεχες ποικιλίες. Γίνεται με ένα στρώμα δικτυωτού πλέγματος τύπου χρυσάνθεμων (12.5 x 12.5) που παρακολουθεί την ανάπτυξη των ανθικών στελεχών και σταθεροποιείται στα 40-50 cm από το έδαφος. Το δίχτυ αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν οδηγός φύτευσης των βολβών.

1.1.5.6 Ρύθμιση των συνθηκών περιβάλλοντος

Η θερμοκρασία τις πρώτες εβδομάδες μετά το φύτεμα θα πρέπει να είναι σχετικά χαμηλή, κυμαινόμενη μεταξύ 12-20°C κατά τη διάρκεια του 24ώρου για τη δημιουργία ενός καλού ριζικού συστήματος. Στη συνέχεια θα πρέπει να ρυθμίζεται μεταξύ 12-15°C τη νύχτα και 20- 24°C την ημέρα, εξαρτώμενη και από τα επίπεδα του φυσικού ή το παρεχόμενου φωτισμού.

Σε περίπτωση που η θερμοκρασία είναι υψηλή και ο φωτισμός υπερβολικός, επειδή τα συνήθη συστήματα εξαερισμού δεν είναι αρκετά για τη μείωση της θερμοκρασίας πρέπει το θερμοκήπιο να σκιάζεται (Μάιο – Σεπτέμβριο) με κατάλληλες κουρτίνες σκίασης ή με ασβέστωμα της οροφής του.

Το λίλιο δεν είναι φυτό φωτοπεριοδικό θέλει όμως καλό φωτισμό για φωτοσύνθεση έντασης 20.000-40.000 lux, ιδιαίτερα όταν τα μπουμπούκια ξηραίνονται και πέφτουν. Για τον λόγο αυτό στις βόρειες χώρες όπως η Ολλανδία δίνουν κατά την διάρκεια του χειμώνα συμπληρωματικό τεχνητό φωτισμό καθ' όλο το 24ωρο ξεκινώντας όταν τα μπουμπούκια γίνουν 0,5 cm (5 εβδομάδες μετά το φύτεμα όταν η νυχτερινή θερμοκρασία είναι γύρω στους 16°C) συνεχώς μέχρι τη συγκομιδή. Ο φωτισμός δίνεται συνήθως από λαμπτήρες υψηλής πίεσης ατμών νατρίου 400W.

1.1.5.7 Συγκομιδή και συντήρηση

Για να είναι καλής ποιότητας η ανθοταξία θα πρέπει να διαθέτει από 12-15 μπουμπούκια, ανάλογα με την ποικιλία. Η συγκομιδή γίνεται μόλις το πρώτο μπουμπούκι από τη βάση δείξει χρώμα.

Η κοπή πραγματοποιείται τις πρωινές ώρες με κοφτερό μαχαίρι 5-10 cm από την επιφάνεια του εδάφους και ακολουθεί άμεση τοποθέτηση τους σε δοχεία με νερό χαμηλής θερμοκρασίας. Στη συνέχεια γίνεται η ποιοτική κατάταξη ανάλογα με τον αριθμό των ανθέων

και το μήκος του ανθικού στελέχους, η αφαίρεση των φύλλων σε μήκος 10 cm από τη βάση, η συσκευασία τους σε μάτσα των 5 ή των 10 τεμαχίων και η τοποθέτηση τους όρθια μέσα σε δοχεία με συντηρητικό διάλυμα σκληραγώγησης στο ψυγείο στους 1-2°C.

Η μεταφορά τους μπορεί να γίνει χωρίς νερό σε διάτρητα χαρτοκιβώτια ή σε δοχεία με νερό ανάλογα με την απόσταση και το μεταφορικό μέσο. Η θερμοκρασία μεταφοράς θα πρέπει να διατηρείται στους 1-2°C για τη μείωση της δράσης του αιθυλενίου. Όταν ο ανθοπώλης ή ο καταναλωτής τα παραλάβει, πρέπει να ανανεώσει την τομή της βάσης και να τα τοποθετήσει επίσης σε συντηρητικό διάλυμα ανθοδοχείου για τη βελτίωση της διατηρησιμότητας.

1.1.6 Εχθροί – ασθένειες – τροφοπενίες

Οι σημαντικότεροι εχθροί του λίκιου είναι οι αφίδες και οι θρίπες που προκαλούν σημαντικές ζημιές στα άνθη του λίκιου και κατ' επέκταση στα μπουμπούκια και οι νηματώδεις με προσβολές στο ριζικό σύστημα. Οι κυριότερες ασθένειες είναι το φουζάριο οξύσπορο (*Fusarium oxysporum*), η ριζοκτόνια (*Rhizoktonia solani*), ο βοτρύτης (*Botrytis cinerea*), το πύθιο (*Phythium sp*) και φυτόφθορα (*Phytophthora sp.*). Επίσης συνηθισμένο φαινόμενο είναι και οι τροφοπενίες σιδήρου και αζώτου.

1.2 Η καλλιέργεια της αλστρομέριας

1.2.1 Ιστορική εξέλιξη – διάδοση

Η αλστρομέρια (*Alstromeria aurantiaca* οικ. Amaryllidaceae) προέρχεται από τις ορεινές περιοχές της Χιλής και Βραζιλίας. Με την επιχειρηματική καλλιέργεια πρώτοι στην Ευρώπη ασχολήθηκαν οι Άγγλοι, το 1950, οι οποίοι έβγαλαν και τα πρώτα υβρίδια (Ballerina, Charm, Pride). Γύρω στο 1960 οι Ολλανδοί παίρνουν αυτά τα υβρίδια και αναπτύσσουν τεχνικές διασταυρώσεων και επιλογής με αποτέλεσμα να παράγουν πολλά υβρίδια σε μεγάλο αριθμό χρωμάτων, ενώ κάθε χρόνο τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται πολλές νέες ποικιλίες στην αγορά, και η καλλιέργεια διαρκώς διευρύνεται.

Σαν φυτό παρουσιάζει μικρές απαιτήσεις σε ενέργεια (θέρμανση) και αυτό είναι ένας βασικός λόγος στην επέκταση της καλλιέργειας, στην Ολλανδία αρχικά και εν συνεχεία στη Γαλλία και στην Αγγλία.

Τα τελευταία χρόνια η αλστρομέρια καλλιεργείται σαν γλαστρικό φυτό ή φυτό κήπου. Αυτή η δυνατότητα κίνησε το ενδιαφέρον για αναζήτηση νέων ποικιλιών.

Το έντονο ενδιαφέρον του φυτού αυτού από τους καλλιεργητές οφείλεται στην εκτενή συλλογή μεγάλων και πολύχρωμων ανθέων, την ικανότητα να διατηρείται στο βάζο για πολλές μέρες περίπου 14 ημέρες (μακρά μετασυλλεκτική ζωή), στην απουσία σοβαρών ασθενειών, στην δυνατότητα να αναπτύσσεται σε χαμηλές θερμοκρασίες μέσα στο θερμοκήπιο και στην υψηλή παραγωγικότητα.

1.2.2 Βοτανική ταξινόμηση – περιγραφή φυτού

Η Αλστρομέρια είναι φυτό μονοκοτυλήδονο, ανήκει στην οικογένεια Alstroemeriaceae (Τάξη : Liliales). Η οικογένεια Alstroemeriaceae περιλαμβάνει τέσσερα γένη και πάνω από 180 είδη. Το γένος Alstromeria περιλαμβάνει περίπου 60 είδη σύμφωνα με την τελευταία ταξινόμηση (1989). Έτσι δεν έχουν βελτιωθεί πολλές ποικιλίες και νέα υβρίδια προσφέρονται για καλλιέργεια.

Σαν φυτό η αλστρομέρια παράγει ανθοφόρους βλαστούς ύψους από 1.5-2 m και παρουσιάζει, ανάλογα με την ποικιλία, μια κύρια ανθοφορία από τον Μάρτιο-Ιούνιο, ενώ μικρή είναι η παραγωγή φθινοπώρου και χειμώνα και μόνο σε μερικές ποικιλίες. Η παραγωγική ζωή του φυτού ποικίλει από 1-3 χρόνια συνήθως και ανάλογα με την

καλλιέργεια.

Η Αλστρομέρια είναι ένα όμορφο φυτό εξωτερικού χώρου που ανθίζει τον Απρίλιο-Σεπτέμβριο. Το άνθος της υπάρχει σε μεγάλη ποικιλία χρωμάτων και συγκρίνεται σε ομορφιά με τα άνθη της ορχιδέας. Είναι ανθεκτικό σε διαπερατά, μη ασβεστώδη εδάφη και προτιμά τις προσήλιες θέσεις. Τα άνθη της δίνουν ωραίους συνδυασμούς όταν φυτευτούν με άλλα φυτά που ανθίζουν την ίδια χρονική περίοδο.

1.2.3 Ποικιλίες κατάλληλες για παραγωγή

Η Red Sunset, η Rosario, η Mona Lisa, η King Gagdinal, η Zebra, η Regina, η Canaria, η Jubilee, η Isabella, η Anabel είναι μερικές από τις πλέον ενδιαφέρουσες ποικιλίες.

1.2.4 Πολλαπλασιασμός

Η Αλστρομέρια είναι ρίζωμα. Ευδοκίμει σε θέσεις με άπλετο ηλιακό φως και μέτριο έδαφος. Ο πολλαπλασιασμός γίνεται με διαιρέσεις και το μέγιστο ύψος του φτάνει τα 0.8m.

1.2.5 Καλλιεργητικές τεχνικές

1.2.5.1 Έδαφος

Κατάλληλο έδαφος για μια επιτυχημένη καλλιέργεια αλστρομέριας προϋποθέτει καλοαερισμο, ικανοποιητική στράγγιση και pH 6-6.5.

Πριν το φύτεμα το έδαφος οργώνεται μέχρι 50 cm. βάθος. Προσθέτουμε μια καλή δόση τύρφης για βελτίωση της περιεκτικότητας σε οργανική ουσία και διόρθωση του Ph. Η προσθήκη υπερφοσφορικού (100-150 Kg/στρ.) και θεικού καλίου (50-100 Kg/στρ.) καλύπτουν την βασική λίπανση.

Μετά την προετοιμασία του εδάφους γίνεται η απολύμανση με υπέρθερμο ατμό και άλλα απολυμαντικά εδάφους π.χ. varam, ditrapex, κλπ. Μετά την απολύμανση φυτεύουμε σε 3-4 εβδομάδες από την εφαρμογή του varam και του ditrapex ενώ μπορούμε να φυτέψουμε αμέσως σχεδόν μετά την απολύμανση με ατμό.

1.2.5.2 Εποχή φύτευσης

Το φθινόπωρο θεωρείται η πιο συνηθισμένη εποχή φύτευσης, για να έχουμε παραγωγή αρχές της άνοιξης. Ωστόσο σε κάποιες ποικιλίες η φύτευση μπορεί να γίνει και νωρίτερα,

Μάη, Ιούνη έχοντας έτσι πρόωμη παραγωγή από τον Αύγουστο και μετά. Εφόσον βέβαια αυτό το επιτρέπουν οι συνθήκες που απαιτεί η αλστρομέρια.

1.2.5.3 Αποστάσεις φύτευσης

Αρχικά διαμορφώνουμε υπερυψωμένα τραπέζια πλάτους 1μ. Στο κάθε τραπέζι φυτεύουμε 2 σειρές φυτών, των οποίων οι αποστάσεις επί της γραμμής ποικίλουν ανάλογα με την ποικιλία και την ζωνρότητα της από 40-60 cm.

Το βάθος φύτευσης πρέπει να είναι τέτοιο ώστε η άνω επιφάνεια του γλαστριδίου (pot) που είναι ριζωμένο το φυτάριο να είναι στο ίδιο ύψος με την επιφάνεια του εδάφους. Πριν το φύτεμα απαιτείται να ποτίσουμε καλά τα νεαρά φυτά στα γλαστράκια τους.

1.2.5.4 Υποστύλωση

Είναι ουσιαστικής σημασίας για την καλλιέργεια της αλστρομέριας εαν ληφθεί υπόψη ότι πολλές φορές το ύψος του λουλουδιού φθάνει στα 2-2.20 m, και υπάρχει κίνδυνος λυγίσματος.

Χρησιμοποιούμε δίχτυα με οπές διαστάσεων 20 x 20 ή 20 x 17 και τοποθετούμε 3 ή 4 δίχτυα μέχρι ύψους 1.20 τουλάχιστον. Ειδικά μόνο το πρώτο δίχτυ θα μπορούσε να είναι διαστάσεων οπής 12,5 x 12,5 cm.

1.2.5.5 Άρδευση

Η άρδευση πρέπει να γίνεται σε συχνότητα και δόσεις τέτοιες ώστε να μην δημιουργούνται συνθήκες υπερβολικής υγρασίας στο έδαφος και ασφυξίας του φυτού. Επειδή η αλστρομέρια είναι φυτό με υψηλές απαιτήσεις σε νερό αρδεύουμε συχνά και με καλής ποιότητας νερό.

Πειραματικά έχει αποδειχθεί ότι το ύψος και η συχνότητα αρδεύσεων είναι στενά συνδεδεμένη με την ποσότητα των λουλουδιών που θα παραχθούν.

1.2.5.6 Λίπανση

Η αλστρομέρια χρειάζεται σε ικανές ποσότητες το άζωτο και το κάλι. Βέβαια αν η χορήγηση αζώτου είναι υπερβολική θα έχουμε αρνητική επίπτωση στην ανθεκτικότητα του στελέχους, αλλά μικρή στην ποιότητα της παραγωγής.

Ο φώσφορος απαιτείται σε μικρότερες ποσότητες, αλλά είναι ουσιαστικό στοιχείο που

επιηρεάζει την απόδοση του φυτού, την ποιότητα αλλά και την ταχύτητα ανάπτυξης του φυτού.

Ιδιαίτερη προσοχή όσον αφορά την σωστή αγωγή λιπάνσεων πρέπει να δοθεί κυρίως τους ανοιξιάτικους μήνες που η ανάπτυξη του φυτού είναι γρήγορη αλλά και να πραγματοποιούνται στο βαθμό που γίνεται αναλύσεις εδάφους. Λίγες εβδομάδες πριν από την περίοδο ανάπαυσης σταματούν οι λιπάνσεις και δεν λιπαίνουμε σε όλη την περίοδο της. Παράλληλα ελαττώνεται και η συχνότητα αρδεύσεων.

1.2.5.7 Αραίωση των βλαστών

Είναι μια επίπονη εργασία και απαιτεί αρκετό χρόνο. Συνίσταται στην απομάκρυνση όλων των βλαστών που δεν έχουν ανθοφορία και γίνεται, είτε τραβώντας τα, είτε κόβοντας τα. Ειδικά σε μικρά φυτά που δεν έχουν διαμορφώσει ισχυρό ριζικό σύστημα, συνίσταται να αποφεύγεται το ξερίζωμα. Το αραίωμα απαιτείται για να πάρουμε βλαστούς – λουλούδια καλής ποιότητας.

1.2.5.8 Παράγοντες περιβάλλοντος

Είναι ουσιαστικός παράγοντας ανάπτυξης της αλστρομέριας. Υπερβολικό ή λίγο φως επιηρεάζουν δυσμενώς την καλλιέργεια και μπορεί να δημιουργήσουν κίνδυνο γήρανσης των λουλουδιών.

Πειράματα που έχουν γίνει δεν μπόρεσαν να προσδιορίσουν ως τώρα επακριβώς την όλη επίδραση του φωτός σε ένταση αλλά και σε διάρκεια στην καλλιέργεια της αλστρομέριας παρά το γεγονός ότι το φυτό είναι μεγάλης μέρας. Κάποιες λύσεις συμπληρωματικού φωτισμού που προτάθηκαν κατά καιρούς, δεν φαίνονται να έχουν αποδοχή της οικονομικής και αποδοτικής λύσης. Πάντως, σίγουρο είναι ότι οι διάφορες ποικιλίες αντιδρούν διαφορετικά στην επίδραση του φωτός. Με τον συμπληρωματικό αυτό φωτισμό θα πρέπει να εξασφαλίζονται 12-13 ώρες συνολικά φως. Σ' αυτό το μήκος ημέρας γίνεται η καταβολή των λουλουδιών ενώ παράλληλα δεν επιηρεάζεται αρνητικά ο σχηματισμός παραφυάδων. Για ένα σωστό φωτισμό απαιτούνται 40 Lux/m² και βλαστούς. Ο φωτισμός επαναλαμβάνεται 2-3 εβδομάδες αργότερα για την άνθηση νέων βλαστών.

Τελικά το θέμα φωτισμού στην αλστρομέρια δεν είναι πλήρως διευκρινισμένο σήμερα.

1.2.5.9 Θερμοκρασία

Επηρεάζει αποφασιστικά την όλη εξέλιξη μιας καλλιέργειας αλστρομέριας. Πειραματικές εργασίες στις Η.Π.Α. και Ολλανδία απέδειξαν ότι :

Φυτεύοντας κατά το φθινόπωρο η θερμοκρασία στο θερμόμετρο θα πρέπει να διατηρείται στα επίπεδα των 16-18°C και για μια εβδομάδα προκειμένου να πετύχουμε μια γρήγορη ριζοβολία. Εν συνεχεία η θερμοκρασία ελαττώνεται προοδευτικά για να κατέβει στους 10°C όπου διατηρείται για 6 περίπου εβδομάδες, για τη διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών του ριζώματος. Περίπου από τα μέσα Γενάρη αυξάνεται η θερμοκρασία και διατηρείται στα επίπεδα των 13-16°C. Μια αύξηση της σε περίπτωση ισχυρής ηλιοφάνειας είναι επιθυμητή. Από τον Μάρτιο η θερμοκρασία θα πρέπει να διατηρείται στους 15- 18°C.

Πάντως και σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των παραπάνω η αλστρομέρια αναπτύσσεται χωρίς σοβαρά προβλήματα, ασφαλώς με μεγάλες διαφορές στη θερμοκρασία μέρας και νύχτας. Άρα παρά τη μεγάλη ένταση φωτός και το μεγάλο μήκος ημέρας, η αλστρομέρια σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών δεν παράγει λουλούδια.

1.2.5.10 Σχετική υγρασία

Αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε περιόδους που λόγω θερμοκρασιών, αυτή διατηρείται σε υψηλά επίπεδα (φθινόπωρο και αρχές άνοιξης), οπότε υπάρχει κίνδυνος ξήρανσης των φύλλων της αλστρομέριας. Γι' αυτό θα πρέπει να αυξάνεται η θερμοκρασία τις πρώτες πρωινές ώρες και στη συνέχεια να αερίζουμε.

1.2.5.11 Συγκομιδή

Η αλστρομέρια ανθίζει στην Ελλάδα αρχές άνοιξης και επίσης δίνει και δεύτερη αλλά μικρή παραγωγή το φθινόπωρο. Η συγκομιδή είναι μια επίπονη και δύσκολη εργασία, δεδομένου ότι η αλστρομέρια είναι ιδιαίτερα υψηλή και τα φύλλα της ιδιαίτερα εύθραυστα, έτσι που για να βγει από τα δίχτυα υποστήλωσης και να πάει στο συσκευαστήριο για συσκευασία απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή. Η συγκομιδή γίνεται συνήθως, αρκεί να μην είναι μικρά τα φυτά, με τράβηγμα. Στο στάδιο της κοπής τα άνθη θα πρέπει να μην είναι πολύ ανοιχτά για να αποφεύγονται ζημιές στη συσκευασία και διακίνησης τους, δηλαδή μόνο 1-2 άνθη της ανθοταξίας να αρχίζουν να ανοίγουν και τα υπόλοιπα να είναι κλειστά.

1.2.5.12 Εμπορία

Σε επίπεδο διάθεσης τουλάχιστον για την εσωτερική αγορά, υπάρχουν προβλήματα. Αποτελεί νέο είδος για την ελληνική αγορά και η παραγωγή που σε μια περίοδο που όλα τα ανθοκομικά είδη προσφέρονται σε μεγάλες ποσότητες, δυσχεραίνουν τη διάθεσή της. Πάντως, είναι μεγάλης δραστηριότητας, αντέχοντας στο βάζο 2-3 εβδομάδες.

Πρόβλημα σε ορισμένες ποικιλίες αλστρομέριας αποτελεί, μετασυλλεκτικά, το γρήγορο κιτρίνισμα των φύλλων στο ανθοδοχείο. Η χρήση γιβερελίνης ή κυτοκινίνης 50 ppm, για 3-6 ώρες στο νερό μετά τη συγκομιδή μειώνει την ταχύτητα γηρασμού των φύλλων.

1.2.6 Ασθένειες και εχθροί

Γενικά η αλστρομέρια σαν φυτό δεν αντιμετωπίζει ιδιαίτερα φυτοπαθολογικά προβλήματα. Τα διάφορα έντομα που εμφανίζονται σπανίως (θρίπες, τετράνυχος κλπ.) αντιμετωπίζονται ευχερώς με τα εν χρήσει εντομοκτόνα. Το πύθιο, η φυτοφθόρα και η ριζοκτόνια δημιουργούν κάποια προβλήματα στο ρίζωμα του φυτού. Ο τρόπος αφαίρεσης των βλαστών δημιουργεί πληγές που διευκολύνουν την προσβολή.

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΑ ΔΙΑΛΥΜΑΤΑ ΔΡΕΠΤΩΝ ΑΝΘΕΩΝ

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 εμπόρους 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.

2.1 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.

2.1.1 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 έκθεσή 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 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).

2.1.2 Διαλύματα ενίσχυσης πριν την μεταφορά (holding 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, ή φυτορρυθμιστικές ουσίες, όπως γιββερελλίνες ή κυτοκονίνες, για την καθυστέρηση του κιτρινίσματος των φύλλων ορισμένων ανθέων.

2.1.3 Διαλύματα τεχνητού ανοίγματος των μπουμπουκιών (bud opening solutions)

Είναι μια διαδικασία για άνθη που συλλέγονται σε ένα προωιότερο στάδιο από το κανονικό στάδιο κοπής και στη συνέχεια το άνοιγμά τους φαίνεται 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 την 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.

2.1.4 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.

2.2 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 της

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 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.

Η ποιότητα του νερού της βρύσης βελτιώνεται με το βράσιμο και την ψύξη του καθώς και με το φιλτράρισμα 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 $20^{\circ}C$ για 4 ή 24 ώρες δεν ενυδατώθηκαν ικανοποιητικά, ενώ όταν η θερμοκρασία του νερού ήταν $5^{\circ}C$ υπήρξε γρήγορη επανυδάτωση τους.

2.3 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 στέλεχη 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.

2.4 Συστατικά των συντηρητικών διαλυμάτων

2.4.1 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.

2.4.2 Νιτρικός άργυρος

Ο νιτρικός άργυρος (AgNO_3) σε συγκέντρωση 10-200 mg/l είναι πολύ αποτελεσματικό βακτηριοκτόνο στα συντηρητικά διαλύματα 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.

2.4.3 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 (C_4H_6), 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. Η διατήρηση για 24 ώρες ανθέων λισιάνθου (*Eustoma grandiflorum*) σε ατμόσφαιρα 500 ppb 1-MCP αύξησε τη ζωή του στο ανθοδοχείο κατά 51%.

2.4.4 8-υδροξυκινολίνη (8-HQ)

Η θειική 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 ποιότητα των

βακτηρίων του νερού καθώς και από τον αριθμό των ανθικών στελεχών του ανθοδοχείου. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως η θεϊκή υδροξυκινολίνη είχε τοξική επίδραση στα φύλλα χρυσανθέμων και γυσοφίλης (*Gypsophila paniculata*).

2.4.5 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.

2.4.6 Ενώσεις τεταρτοταγούς αμμωνίου

Τα τεταρτοταγή άλατα 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 τριανταφύλλων. Συνδυασμός ενώσεων τεταρτοταγούς αμμωνίου 100-200 ppm με σακχαρόζη, σε μικρής διάρκειας εφαρμογή, ήταν πολύ αποτελεσματικός στο άνοιγμα των μπουμπουκιών γαρίφαλων, γυσοφίλης και χρυσανθέμων.

2.4.7 Θιαμπενταζόλη

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

2.4.8 Υδατάνθρακες

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, 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 (1-15%) στο χειρισμό μικρής διάρκειας πριν την 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 απορροφημένου νερού από τα ανθικά στελέχη, λόγω της αύξησης των 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 λουλουδία, 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 διατηρησιμότητα 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.

2.4.9 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.

2.4.10 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 12mM στο συντηρητικό διάλυμα βελτίωσε τη διατηρησιμότητα τριαντάφυλλων των ποικιλιών “ Sonia” και “Medelon” και καθυστέρησε τη γήρανση των παραπάνω ποικιλιών που είχαν τοποθετηθεί σε συγκέντρωση 0.1 ppm αιθυλενίου.

2.4.11 Αλουμίνιο

Το θεικό αλουμίνιο σε συγκέντρωση 50-100 ppm χρησιμοποιήθηκε επιτυχώς σε πολλές συνταγές για τριαντάφυλλα, γλαδίολους. Η θετική του δράση αποδόθηκε στη μείωση του pH των πετάλων και τη σταθεροποίηση της ανθοκύανης, καθώς και στην οξίνιση του νερού που μείωσε τη βακτηριακή ανάπτυξη και βελτίωσε την απορρόφησή του.

2.4.12 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.

2.4.13 Ψευδάργυρος και χαλκός

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

2.4.14 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 χρυσάνθεμων και η χρήση ενός άλλου διαβρεκτικού του Triton X-100 σε συγκέντρωση 100ppm βελτίωσε την διατηρησιμότητα δρεπτών ανθέων αστίλβης και μπουβάρντιας. Σε άλλη εργασία βρέθηκε ότι η χρήση της εμπορικής διαβρεκτικής ουσίας Agral-90 αύξησε την ζωή στο ανθοδοχείο δρεπτών ανθέων λισιάνθου.

2.4.15 Φυτορρυθμιστικές ουσίες

Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα συντηρητικά διαλύματα των δρεπτών ανθέων είναι συνθετικές φυτορμόνες ή ουσίες που παρεμποδίζουν τη δράση των ενδογενών φυτορμονών. 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 τη διατηρησιμότητα ορισμένων δρεπτών ανθέων ανήκουν στις παρακάτω κατηγορίες : κυτοκινίνες, αυξίνες, γιββερελλίνες (έχει γίνει εκτενή αναφορά παρακάτω). (Σαββίδης , 2009)

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΠΕΙΡΑΜΑ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΓΙΒΒΕΡΕΛΛΕΝΙΚΟΥ ΟΞΕΟΣ (GA₃), ΤΗΣ ΒΕΝΖΥΛΛΑΔΕΝΙΝΗΣ (BA) ΚΑΙ ΤΟΥ ΘΙΔΙΑΖΟΥΡΟΝ (TDZ) ΣΤΗ ΜΕΤΑΣΥΛΛΕΚΤΙΚΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΤΟΥ ΚΙΤΡΙΝΙΣΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΛΛΩΝ ΤΟΥ ΛΙΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΛΣΤΡΟΜΕΡΙΑΣ

3.1 Εισαγωγή

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την επιμήκυνση της μετασυλλεκτικής ζωής των δρεπτών ανθέων είναι η διατήρηση ενός υψηλού υδατικού δυναμικού σε αυτά. Το υδατικό ισοζύγιο των δρεπτών ανθέων εξαρτάται από τη σχέση μεταξύ απορρόφησης και απωλειών νερού από τα ανθικά στελέχη. Ο ρυθμός απορρόφησης εξαρτάται από τον ρυθμό διαπνοής, τη θερμοκρασία και υγρασία του χώρου διατήρησης των ανθέων, την υδραυλική αγωγιμότητα των αγγείων, την έμφραξη τους από μικροοργανισμούς, την ποιότητα του νερού, τη χρήση συντηρητικών διαλυμάτων κτλ. Η χρήση χημικών συντηρητικών διαλυμάτων στα διάφορα στάδια των μετασυλλεκτικών χειρισμών των δρεπτών ανθέων είναι συνήθης πρακτική στην εμπορική Ανθοκομία, διότι συντελεί στην αύξηση της διάρκειας ζωής τους στο ανθοδοχείο, τη βελτίωση του ανοίγματος των μπουμπουκιών, τη διατήρηση του χρώματος των πετάλων και των φύλλων κτλ. (Παπαδημητρίου και Πομποδάκης, 2007)

Οι πρώτες εφαρμογές του TDZ στην κοπή της αλστρομέριας και του λίλιου έδειξαν να καθυστερούν την αποφύλλωση. Οι έρευνες έχουν δείξει ότι η εφαρμογή του thidiazouron πρόκειται να καθυστερήσει το κιτρίνισμα των φύλλων στις τουλίπες και τα χρυσάνθεμα μετά την συγκομιδή τους. (Ferrante et al, 2009)

Έρευνες έχουν δείξει ότι οι ορμόνες των φυτών όπως κυτοκίνινες και γιββερελλίνες είναι ικανές να αναστείλουν το κιτρίνισμα των φύλλων σε διάφορα είδη δρεπτών ανθέων και γλαστρικών φυτών. Οι συγκεκριμένες ορμόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωριστά ή σε συνδυασμό για την διατήρηση της χλωροφύλλης στα διάφορα είδη ανθοκομίας. Σε μελέτη που έγινε το thidiazouron δοκιμάστηκε χωριστά ή σε συνδυασμό με το G₃ για την καθυστέρηση του κιτρινίσματος φύλλων σε λουλούδια που διατηρούνταν σε βάζο. Τα συγκεκριμένα λουλούδια τοποθετήθηκαν σε ελεγχόμενο περιβάλλον για 24 ώρες με τα ακόλουθα αποτελέσματα : σε αποσταγμένο νερό ή σε διάλυμα που περιείχε 5, 10 μM Ga₃ με 5μM TDZ. Η επίδραση εκτιμήθηκε με την μέτρηση της χλωροφύλλης που περιείχε,

παραγωγή αιθυλένιου κ.α. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το TDZ ήταν ικανό να καθυστερήσει το κιτρίνισμα των φύλλων στο φως κατά την διάρκεια όλης της ερευνητικής περιόδου (30 ημέρες). Τα αποτελέσματα του TDZ στα λουλούδια που ήταν αποθηκευμένα σε σκοτάδι ήταν λιγότερο αποτελεσματικά και επίσης καθυστέρησε τις απώλειες της χλωροφύλλης για 10-12 ημέρες. (Ferrante et al, 2009)

Η υδατική κατάσταση των δρεπτών άνθων μετά τη συγκομιδή τους εξαρτάται από την υδατικής τους ισορροπία. (Hicklenton, 1991). Το υδατικό ισοζύγιο εξαρτάται από το ρυθμό απορρόφησης και μεταφοράς του νερού, την απώλεια του με τη διαπνοή και τη δυνατότητα κατακράτησης τους από τους ιστούς του ανθικού στελέχους. (Halevy & Mayak, 1981)

3.2 Υλικά-Μέθοδοι

Σκοπός του πειράματος μας ήταν να μελετηθεί η επίδραση των τριων φυτορρυθμιστικών ουσιών (GA₃, BAP, TDZ) στην καθυστέρηση του κιτρίνισματος των φύλλων του λίλιου και της αλστρομέριας, φαινόμενο πολύ σύνηθες μετά τη συγκομιδή και τη διατήρησή τους των παραπάνω ανθέων, γεγονός που μειώνει την εμπορική τους αξία.

Για τον λόγο αυτό έγιναν οι παρακάτω επεμβάσεις με τις φυτορρυθμιστικές ουσίες που προαναφέρθηκαν και με τρόπο που θα αναλυθούν παρακάτω.

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ			
1.	Control	(DICA ppm + νερό)	
2.	BAP	10ppm	24h
3.	BAP	25ppm	24h
4.	BAP	50ppm	24h
5.	BAP	10ppm	Συνεχώς
6.	BAP	50ppm	με ψεκασμό
7.	GA ₃	20ppm	24h
8.	GA ₃	100ppm	24h
9.	GA ₃	200ppm	24h

10.	GA ₃	20ppm	Συνεχώς
11.	GA ₃	200ppm	με ψεκασμό
12.	TDZ	5ppm	24h
13.	TDZ	25ppm	24h
14.	TDZ	50ppm	24h
15.	TDZ	5ppm	Συνεχώς
16.	TDZ	50ppm	με ψεκασμό

Τα άνθη του Λίλιου τοποθετήθηκαν σε 16 βάζα όπου το κάθε βάζο περιείχε ένα λουλούδι. Μετά την πάροδο των 24h πάρθηκαν οι πρώτες μετρήσεις και όλα τα ανθικά στελέχη των 24ωρων επεμβάσεων μεταφέρθηκαν στη συνέχεια σε συντηρητικά διαλύματα που περιείχαν DICA για αποφυγή προσβολής των στελεχών από βακτήρια. Η διάρκεια του πειράματος ήταν 30 ημέρες και όποτε χρειάζονταν συμπληρώνονταν διάλυμα συντηρητικών στα ανθοδοχεία που ήταν επικίνδυνα να αδειάσουν λόγω απορρόφησης από τα στελέχη. Σε αυτήν την περίπτωση καταγράφονταν οι τιμές πριν και μετά την συμπλήρωση.

Τα άνθη της Αλστρομέριας τοποθετήθηκαν σε 16 βάζα όπου το κάθε βάζο περιείχε τρία λουλούδια. Μετά την πάροδο των 24h πάρθηκαν οι πρώτες μετρήσεις, και όλα τα ανθικά στελέχη των 24ωρων επεμβάσεων μεταφέρθηκαν στη συνέχεια σε συντηρητικά διαλύματα που περιείχαν DICA για αποφυγή προσβολής των στελεχών από βακτήρια. Η διάρκεια του πειράματος ήταν περίπου 30 ημέρες και όποτε χρειάζονταν συμπληρώνονταν διάλυμα συντηρητικών στα ανθοδοχεία που ήταν επικίνδυνα να αδειάσουν λόγω απορρόφησης από τα στελέχη. Σε αυτήν την περίπτωση καταγράφονταν οι τιμές πριν και μετά την συμπλήρωση.

Παρακάτω γίνεται μια περιγραφή των φυτορρυθμιστικών ουσιών που χρησιμοποιήθηκαν στις επεμβάσεις:

Διάκριση και περιγραφή των φυτορρυθμιστικών ουσιών

Γιββερελλικό οξύ (GA₃)

Οι γιββερελλίνες είναι φυσικές ρυθμιστικές ουσίες που ανακαλύφθηκαν από Ιάπωνες

φυτοπαθολόγους το 1926 και στην συνέχεια απομονώθηκαν από το μύκητα *Gibberella fujikuroi* το γιββερελλικό οξύ GA₃.

Το γιββερελλικό οξύ προκαλεί υπερβολική αύξηση του μήκους των βλαστών και των φύλλων σε κανονικά φυτά.

Σήμερα είναι γνωστό ότι όχι μόνο η ουσία που απομονώθηκε από το μύκητα αλλά και άλλες ουσίες παρόμοιας χημικής σύστασης ανιχνεύεται σε ανώτερα υγιή φυτά όλων των ειδών. Έτσι είναι γνωστές γύρω στις πενήντα δύο (52) ουσίες που προκαλούν φαινόμενα παρόμοια με αυτά που προκαλεί το γιββερελλικό οξύ.

Ένας μεγάλος αριθμός γιββερελλίνων συναντάται στη φύση. Όλα τα όργανα φυτών περιέχουν γιββερελλίνες σε διαφορετικά επίπεδα. Η πλουσιότερη πηγή είναι οι καρποί, οι σπόροι, οι οφθαλμοί, τα νεαρά φύλλα και τα άκρα των ριζών.

Σε αυτές τις θέσεις ίσως λαμβάνει χώρα η σύνθεση της γιββερελλίνης. Οι σπόροι είναι ιδιαίτερα πλούσιοι σε γιββερελλίνες.

Η διάσπαση των γιββερελλίνων στους φυτικούς ιστούς, είτε προέρχεται από ενδογενείς είτε από εξωγενείς πηγές λίγο είναι κατανοητοί και απαιτείται περισσότερη έρευνα για να διευκρινισθεί πλήρως.

Υπάρχουν ενδείξεις ότι οι γιββερελλίνες διατηρούν την φυσιολογική τους δραστηριότητα στα φυτά, σε αντίθεση με τις αυξίνες που γρήγορα αποδομούνται.

Επίσης, μεγάλες δόσεις γιββερελλινών δεν προκαλούν ιδιαίτερη ζημιά στα φυτά, όπως κάνουν οι αυξίνες.

Παρατηρείται όμως μια διεργασία ενδομετατροπής των γιββερελλινών στους φυτικούς ιστούς δηλαδή μια συγκεκριμένη γιββερελλίνη μετατρέπεται σε μια άλλη. Η μεταφορά τους γίνεται σε ολόκληρο το φυτικό σώμα. Οι γιββερελλίνες δρουν συνεργιστικά με τις αυξίνες, τις κυτοκινίνες και ίσως με άλλες ορμόνες. (Μαγκάφα, 1997)

Γεωργικές χρήσεις των γιββερελλινών

Η ανακάλυψη ότι οι γιββερελλίνες μπορούν να παράγουν άγονα άρρενα φυτά δημιούργησε το ενδιαφέρον της βιομηχανίας σπόρου υβριδίων. Αλλά εξαιτίας της μη σταθερής ανταπόκρισης των γιββερελλινών στη χρήση τους να παράγουν άγονα άρρενα φυτά, δεν έγινε συνήθης πρακτική.

Η χρήση του γιββερελλινικού οξέως (GA_3) στην ποικιλία αμπέλου Σουλτανίνα θεωρείται επιτυχής επέμβαση, η οποία βελτιώνει τα μέγιστα την ποιότητα του επιτραπέζιου σταφυλιού. (Νικολάου, Ζιώζιου, Σταύρακας, 1999)

Πέρα των ανωτέρω οι γιββερελλίνες διακόπτουν το λήθαργο και προάγουν την βλάστηση των σπερμάτων σε πολλά είδη.

Η πλέον γνωστή επίδραση των γιββερελλινών είναι η επιμήκυνση των βλαστών σε γενετικά νάνα φυτά (φασόλι-μπιζέλι). Οι απαιτήσεις ορισμένων φυτών για ψύχος ή μακρά φωτοπερίοδο προκειμένου να ανθίσουν, μπορεί να αντικατασταθεί από τις γιββερελλίνες.

Τελευταίες έρευνες έχουν δείξει ότι οι γιββερελλίνες επιδρούν στην καθυστέρηση του γήρατος πολλών φυτικών οργάνων (φύλλα, άνθη, καρποί κλπ.).

Βενζυλαδενίνη (BA)

Οι κυτοκινίνες αποτελούν την τρίτη κύρια κατηγορία των ενδογενών φυτορμονών, οι οποίες προκαλούν την κυτταροδιαίρεση και καθορίζουν την πορεία της διαφοροποίησης των κυττάρων των φυτικών ιστών.

Το 1995 ανακαλύφθηκε η δραστική τους ουσία, η κινετίνη από ένα δείγμα DNA. Το 1964 απομονώθηκε η πρώτη κυτοκινίνη σε ανώτερα φυτά (σπέρματα καλαμποκιού) και ονομάστηκε ζεατίνη.

Σήμερα χρησιμοποιούνται αρκετές συνθετικές ουσίες που παρουσιάζουν τις βασικές ιδιότητες των κυτοκινινών, όπως η BA (βενζυλαδενίνη).

Πλούσιες σε κυτοκινίνες είναι οι νέες ρίζες, τα ανώριμα φρούτα και σπόροι και οι νέοι ιστοί.

Ειδικά οι ανώριμες ρόκες του καλαμποκιού, τα αγριοκάστανα, οι μπανάνες, τα μήλα και οι καρύδες έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε κυτοκινίνες.

Όλες οι μέχρι σήμερα έρευνες οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οι κυτοκινίνες εμπλέκονται σε όλες σχεδόν τις φάσεις αύξησης και ανάπτυξης των φυτών. Δρουν συνεργιστικά με τις αυξίνες και άλλες ορμόνες και προκαλούν άλλοτε κυτταροδιαίρεση και άλλοτε μεγέθυνση των κυττάρων ανάλογα και με άλλους φυσιολογικούς παράγοντες.

Παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαφοροποίηση και την ανάπτυξη του εμβρύου σε πολλά φυτά. Μετέχουν στις διαδικασίες μεταφοράς, συγκέντρωσης ή αποβολής των

μεταβολιτών σε ιστούς και όργανα των φυτών και επηρεάζουν την διακίνηση και δράση των φυτορμονών.

Πρόσφατα πειράματα έχουν δείξει ότι η κινετίνη καθυστερεί την αποδόμηση των πρωτεϊνών και της χλωροφύλλης και έτσι καθυστερεί την διαδικασία του γήρατος.

Γεωργικές χρήσεις των κυτοκινινών

Η δράση τους καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την παρουσία και άλλων κατηγοριών ορμονών και κυρίως των αυξινών. Η επιτυχία μιας ιστοκαλλιέργειας π.χ. Βασίζεται στην σχέση μεταξύ αυξινών/κυτοκινινών.

Επίσης η ανακάλυψη των κυτοκινινών έχει δώσει άλλη διάσταση στη γενετική βελτίωση των φυτών. (Μαγκάφα, 1997)

Thidiazouron (TDZ)

Αποφυλλωτικό : Δρα στο φύλλωμα των φυτών προκαλώντας τον πρώιμο σχηματισμό αφοριστικού ιστού του μίσχου των φύλλων.

Τα φύλλα πέφτουν πράσινα. Η αποφύλλωση συμπληρώνεται σε 14-21 ημέρες σε κανονικές συνθήκες. Όταν όμως επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες, όπως υψηλή θερμοκρασία και υγρασία, συμπληρώνεται σε 8 ημέρες από την εφαρμογή του . Απαραίτητη προϋπόθεση για καλύτερη αποφύλλωση είναι η καλή διαβροχή του φυλλώματος . Καλύτερη αποφύλλωση επιτυγχάνεται αν δεν βρέξει μέσα σε 24 ώρες από την εφαρμογή του.

Αφού τοποθετήθηκαν τα ανθικά στελέχη στα ανθοδοχεία και εφαρμόστηκαν οι φυτορρυθμιστικές ουσίες μετρήθηκαν όλα τα άνθη των ανθικών στελεχών. Αυτά εξετάζονταν καθημερινά σημειώνοντας την ημερομηνία λήξης της ζωής του κάθε άνθους. Έτσι προσθέτοντας την διάρκεια ζωής όλων των άνθων του κάθε ανθικού στελέχους και διαιρώντας με τον αριθμό των ανθέων του στελέχους προσδιορίστηκε ο μέσος όρος μετασυσπλεκτικής ζωής του κάθε ανθικού στελέχους .

Για τον προσδιορισμό των παραπάνω παραμέτρων ζυγίζόταν κάθε δεύτερη μέρα και την ίδια πάντα ώρα σε ηλεκτρονικό ζυγό (ακρίβειας 0,1g) το βάρος κάθε ανθοδοχείου με το συντηρητικό, μαζί με τα άνθη, και το βάρος του κάθε ανθοδοχείου με το συντηρητικό, χωρίς τα άνθη. Η διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών μετρήσεων του βάρους ανθοδοχείου + συντηρητικό διάλυμα (χωρίς τα άνθη) δια του αρχικού βάρους των ανθέων x 100 έδινε την

ημερήσια απορρόφηση του συντηρητικού διαλύματος εκφρασμένη σε ml/24h/100g ανθέων, ενώ η διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών μετρήσεων του βάρους ανθοδοχείου + συντηρητικό διάλυμα + άνθη δια του αρχικού βάρους των ανθέων $\times 100$ έδινε την ημερήσια % μεταβολή νωπού βάρους (=υγρασίας) με την διαπνοή. Για την αποφυγή απώλειας συντηρητικού διαλύματος με εξάτμιση από την ελεύθερη επιφάνεια του υγρού, το στόμιο των βάζων είχε σκεπαστεί με κομμάτι φελιζολ, στο οποίο είχαν ανοιχτεί μικρές οπές ώστε να χωράει μόλις το ανθικό στέλεχος. Για το λόγο αυτό αποφυλλωνόταν το τμήμα του ανθικού στελέχους που βρισκόταν μέσα στο ανθοδοχείο. Η ημερήσια σχέση μεταξύ των δύο παραπάνω μετρήσεων (απορρόφηση/ διαπνοή) εκφράζει τη μεταβολή του υδατικού ισοζυγίου των ανθέων (water balance) κατά την διάρκεια της διατήρησης. Η διαφορά επίσης μεταξύ του βάρους ανθοδοχείου + διάλυμα + άνθη και του βάρους ανθοδοχείου + διάλυμα εκφράζει το νωπό βάρος των ανθέων κάθε 24ωρο. Τέλος το πηλίκιο του νωπού βάρους των ανθέων κάθε ημέρας δια του αρχικού του βάρους $\times 100$ εκφράζει την ημερήσια μεταβολή του νωπού βάρους σε ποσοστό % του αρχικού που δείχνει με άλλο τρόπο τη μεταβολή του υδατικού ισοζυγίου των ανθέων (Παπαδημητρίου Μ.Δ.,1995).

Για την αξιολόγηση των επεμβάσεων με ρυθμιστές αύξησης με σκοπό την καθυστέρηση του γηρασμού μετρήθηκε στα φύλλα των ανθικών στελεχών η παράμετρος του σχετικού φθορισμού της χλωροφύλλης (κλάσμα F_v / F_{max}) με φορητό όργανο μέτρησης του φθορισμού ης χλωροφύλλης (Handy Plant Efficiency Analyzer της Hansatech Instruments Ltd., King's Lynn, UK), πριν και αμέσως μετά την συντήρηση καθώς και κατά τη διάρκεια διατήρησης των ανθέων στο ανθοδοχείο, με σκοπό τη διαπίστωση ενδεχόμενης ζημιάς ή ευαισθησίας του στις χαμηλές θερμοκρασίες συντήρησης.

Η εκτίμηση του χρώματος των φύλλων έγινε με το χρωματόμετρο Minolta GR-300. Πριν από κάθε σειρά μετρήσεων το όργανο ρυθμιζόταν με την βοήθεια ενός πρότυπου λευκού χρώματος. Οι μετρήσεις γίνονταν κάθε τέσσερις ημέρες στην επάνω επιφάνεια των φύλλων. Το χρώμα εκφράστηκε στις τιμές των παραμέτρων L^* , a^* , b^* του συστήματος χρωματικών αξόνων L^* , a^* , b^* (CIELAB) όπου το L^* δείχνει την φωτεινότητα (+:φωτεινό, -:σκοτεινό), το a^* το χρώμα από πράσινο(-) μέχρι κόκκινο(+) και το b^* από μπλε(-) μέχρι κίτρινο(+).(Παπαδημητρίου, 1995)

Η πυκνότητα της χλωροφύλλης (σε μονάδες spad) των φύλλων των ανθοφόρων στελεχών του Λίλιου, με το φορητό όργανο Minolta SPAD-502 leaf chlorofyl meter), ποικιλίας “Yellow

Show” και της Αλστρομέριας, ποικιλίας “Jubilee” (Τσιμπούρη, 2009). Τα παραπάνω συλλέχθηκαν στο στάδιο εμπορικής συγκομιδής από το θερμοκήπιο Ανθοκομίας του ΤΕΙ Κρήτης και τοποθετήθηκαν σε φιάλες 250 ml με απιονισμένο νερό. Τα βάζα με τα άνθη τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών, θερμοκρασίας 23^{+1}°C , σχετικής υγρασίας $60^{+5}\%$ και φωτισμού $36 \mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ με λάμπες φθορίου.

Η στατιστική επεξεργασία βασίστηκε στην ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) και η σύγκριση των μέσων όρων με το κριτήριο Duncan.

3.3 Αποτελέσματα - Συζήτηση

Πίνακας 1. : Επίδραση της βενζυλαδενίνης (BA), του γιββερελλινικού οξέως (GA₃) και του thidiazuron (TDZ) στη ζωή του ανθοδοχείου, στην απορρόφηση του συντηρητικού διαλύματος και στο σχετικό φθορισμό χλωροφύλλης των φύλλων των κομμένων ανθοφόρων στελεχών του κρίνου (*Lilium asiaticum* “Yellow Show”)

Μεταχειρίσεις			Ζωή στο ανθοδοχείο (ημ)	Απορρόφηση συντηρ. διαλ. % ν.β. ανθέων	Σχετικός φθορ. χλ. Fv/Fm
Φυτορρυθμ. Ουσία	Συγκέντρωσ η συντ. διαλ.	Τρόπος εφαρμογής	18 ^η μέρα διατήρησης στο ανθοδοχείο		
BA	0 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	15,7 a	6,9 a	0,771 a
	10 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	16,3 a	6,4 a	0,762 a
	25 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	15,8 a	6,1 a	0,772 a
	50 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	16,9 a	7,1 a	0,791 a
	10 mg l ⁻¹	συνεχώς	14,8 a	7,4 a	0,802 a
	50 mg l ⁻¹	ψεκασμός	15,1 a	7,7 a	0,805 a
	GA₃	0 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	15,7 a	6,9 b
	20 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	15,3 a	7,1 b	0,806 a
	100 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	16,5 a	7,4 ab	0,779 a
	200 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	14,9 a	8,7 a	0,799 a
	20 mg l ⁻¹	συνεχώς	14,7 a	8,8 a	0,822 a
	200 mg l ⁻¹	ψεκασμός	16,1 a	8,3 a	0,801 a

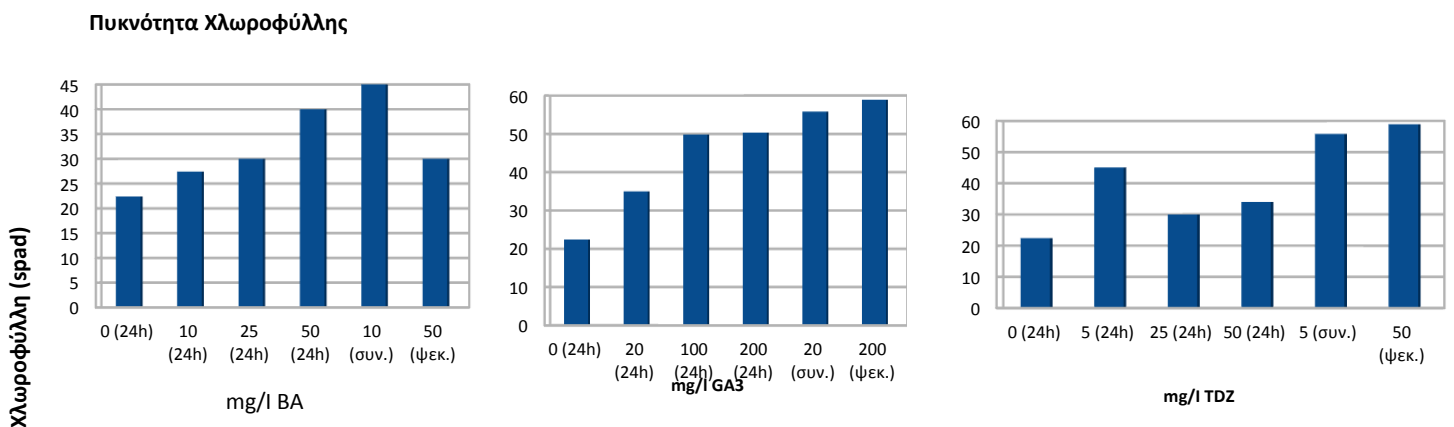
TDZ	0 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	15,7 a	6,9 a	0,771 a
	5 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	14,9 a	7,2 a	0,789 a
	25 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	15,7 a	6,1 ab	0,647 b
	50 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	16,5 a	5,2 b	0,551 b
	5 mg l ⁻¹	συνεχώς	16,6 a	6,4 ab	0,717 ab
	50 mg l ⁻¹	ψεκασμός	16,2 a	6,9 a	0,767 a

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του πίνακα 1 προέκυψε ότι η εφαρμογή των τριών φυτορρυθμιστικών ουσιών BA, GA₃ και TDZ τόσο στο διάλυμα συντήρησης όσο και με ψεκασμό δεν επηρέασε σημαντικά την διάρκεια ζωής των ανθέων στο ανθοδοχείο. Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στο ρυθμό απορρόφησης του συντηρητικού διαλύματος μέχρι την 18^η μέρα διατήρησης στο βάζο στις διάφορες συγκεντρώσεις BA . Σχετικά με την εφαρμογή GA₃ η απορρόφηση ήταν μεγαλύτερη στις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις στο διάλυμα των 24 ωρών, στην συνεχή εφαρμογή και στον ψεκασμό των φύλλων, ενώ όταν εφαρμόστηκε TDZ η καλύτερη απορρόφηση του συντηρητικού διαλύματος εμφανίστηκε στη μικρότερη συγκέντρωση και στον ψεκασμό. Τέλος προσθήκη στο διάλυμα BA και GA₃ δεν επηρέασε τον φθορισμό της χλωροφύλλης των φύλλων των ανθικών στελεχών που σημαίνει ότι δεν επηρεάστηκε η φωτοσυνθετική ικανότητα των φύλλων, ενώ η προσθήκη των μεγαλύτερων συγκεντρώσεων TDZ είχε αρνητική επίδραση στην λειτουργία του φωτοσυνθετικού μηχανισμού των φύλλων.

Πίνακας 2. : Επίδραση της βενζυλαδερίνης (BA), του γιββερελλινικού οξέως (GA₃) και του thidiazouron (TDZ) στη ζωή του ανθοδοχείου, στην απορρόφηση του συντηρητικού διαλύματος και στο σχετικό φθορισμό χλωροφύλλης των φύλλων των κομμένων ανθοφόρων στελεχών της αλστρομέριας (*Alstroemeria aurantiaca* “Jubilee”)

Μεταχειρίσεις			Ζωή στο ανθοδοχείο (ημ)	Απορρόφηση συντηρ. διαλ. % ν.β. ανθέων	Σχετικός φορ. χλ. Fv/Fm
Φυτορρυθμ. Ουσία	Συγκέντρωσ η συντ. διαλ.	Τρόπος εφαρμογής	12 ^η μέρα διατήρησης στο ανθοδοχείο		
BA	0 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	12,9 a	3,7 b	0,711 b
	10 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	13,5 a	4,8 ab	0,753 ab
	25 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	12,8 a	5,0 a	0,785 a
	50 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	13,2 a	5,7 a	0,790 a
	10 mg l ⁻¹	συνεχώς	12,7 a	4,6 a	0,796 a
	50 mg l ⁻¹	ψεκασμός	13,8 a	4,8 a	0,798 a
GA₃	0 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	12,9 a	3,7 b	0,711 b
	20 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	13,4 a	4,6 ab	0,780 a
	100 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	13,2 a	5,2 a	0,788 a
	200 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	13,9 a	6,4 a	0,780 a
	20 mg l ⁻¹	συνεχώς	12,4 a	5,4 a	0,779 a
	200 mg l ⁻¹	ψεκασμός	12,8 a	5,9a	0,792 a
TDZ	0 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	12,9 a	3,7 b	0,711 b
	5 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	13,1 a	5,0 a	0,795 a
	25 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	11,8 a	3,9 b	0,692 b
	50 mg l ⁻¹	εμβ. 24 h	10,5 a	3,4 b	0,568 c
	5 mg l ⁻¹	συνεχώς	12,5 a	4,4 ab	0,787 a
	50 mg l ⁻¹	ψεκασμός	13,0 a	4,8 a	0,753 a

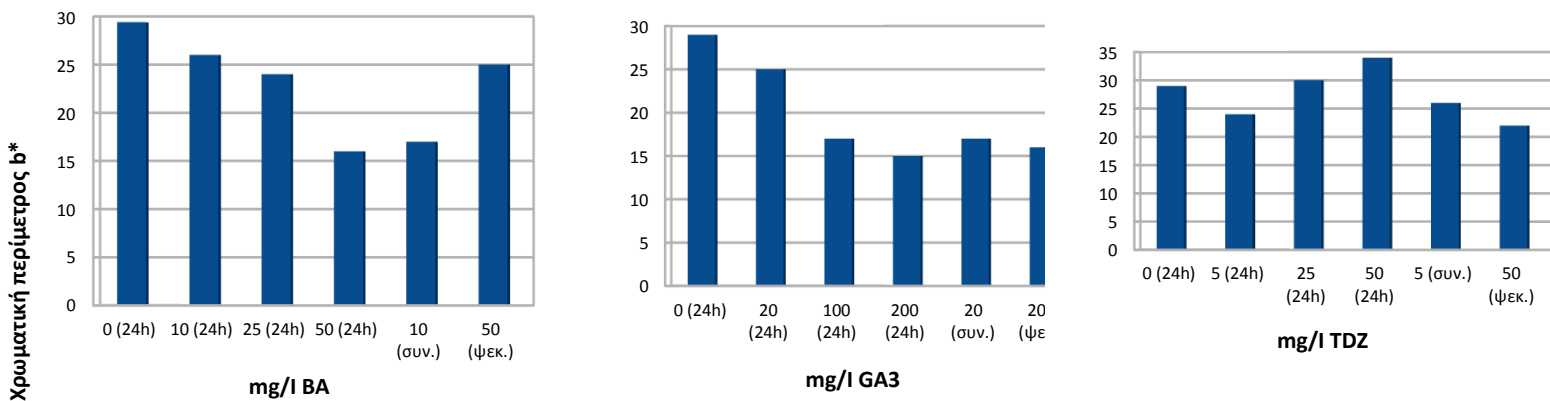
Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων του πίνακα 2 φαίνεται ότι τα αποτελέσματα των παραπάνω φυτορρυθμιστικών ουσιών στο συντηρητικό διάλυμα και στον προσυλλεκτικό ψεκάσμο των φύλλων της αλστρομέριας ήταν σχεδόν παρόμοια με τα αποτελέσματα που έδωσαν οι ίδιες ουσίες και συγκεντρώσεις στο λίλιουμ τόσο στην διάρκεια ζωής των ανθέων όσο και στο ρυθμό απορρόφησης και στο φθορισμό της χλωροφύλλης των φύλλων γεγονός που ενισχύει την πιθανότητα τα αποτελέσματα αυτά να συμβαίνουν και σε άλλα είδη δρεπτών ανθέων.



Σχήμα 1. Επίδραση της βενζυλαδενίνης (BA), του γιβερελινικού οξέος (GA₃) και του thidiazouron (TDZ), στη ζωή στο ανθοδοχείο, στην πυκνότητα της χλωροφύλλης (spad) των κομμένων ανθοφόρων στελεχών του κρίνου (*Lilium asiaticum* “Yellow Show”).

Όπως φαίνεται στο σχήμα 1 πυκνότητα της χλωροφύλλης των φύλλων ήταν μεγαλύτερη στις μεγαλύτερες συγκεντρώσεις BA και σε όλες τις συγκεντρώσεις της GA₃ σε σχέση με τον μάρτυρα μετά από 18 ημέρες διατήρησης στο ανθοδοχείο, ενώ σχετικά με την εφαρμογή του TDZ τα καλύτερα αποτελέσματα έδωσε ο ψεκασμός και η μικρή συγκέντρωση των 5 mg/l.

Χρωματική παράμετρος b*



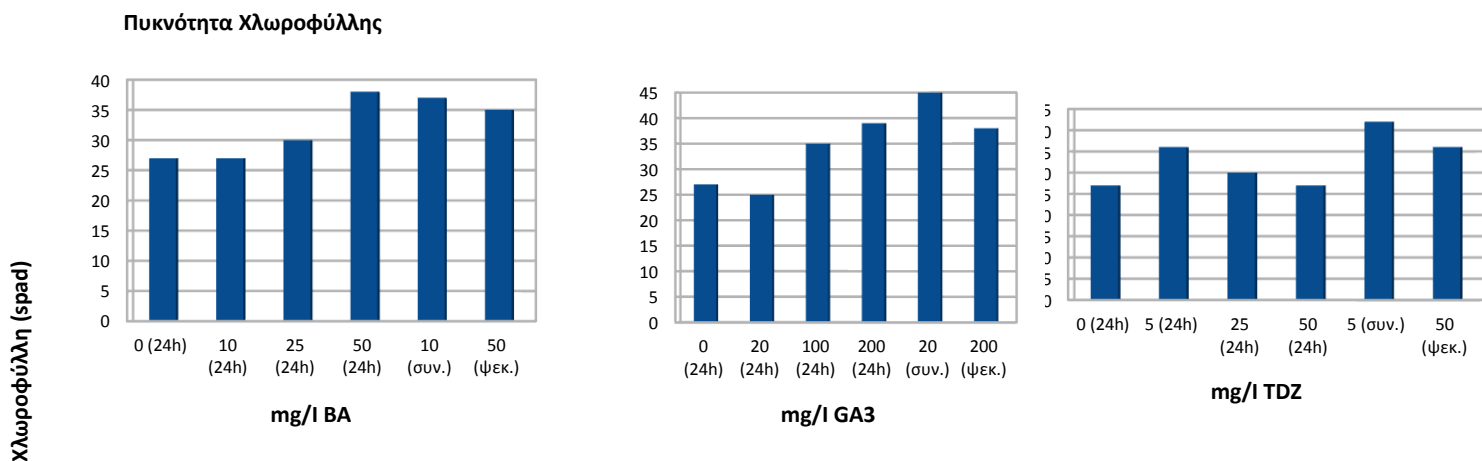
Σχήμα 2. Επίδραση της βενζυλαδενίνης (BA), του γιββελλινικού οξέος (GA₃) και του thidiazouron (TDZ), στη ζωή στο ανθοδοχείο, στη χρωματική παράμετρο b (κιτρίνισμα) των φύλλων των κομμένων ανθοφόρων στελεχών του κρίνου (*Lilium asiaticum* “Yellow Show”).

Η 24ωρη εφαρμογή στο συντηρητικό διάλυμα 5 mg/l TDZ ή, καθώς και η εφαρμογή 100 ή 200 mg/l GA₃, και σε μικρότερο βαθμό η εφαρμογή 50 mg/l BA μείωσαν σημαντικά το κιτρίνισμα των φύλλων (παράμετρος b* του χρωματόμετρου) ενώ εξ ίσου καλά αποτελέσματα είχε η συνεχής εφαρμογή και των τριών ουσιών στο διάλυμα, καθώς και ο ψεκασμός των φύλλων με GA₃ ή TDZ .

Από τα αποτελέσματα των σχημάτων 1 και 2 καταδεικνύεται η θετική επίδραση συγκεκριμένων συγκεντρώσεων των ουσιών BA και TDZ και όλων των συγκεντρώσεων GA₃ στο πρόωρο μετασυλλεκτικό κιτρίνισμα των φύλλων του λίκουμ.

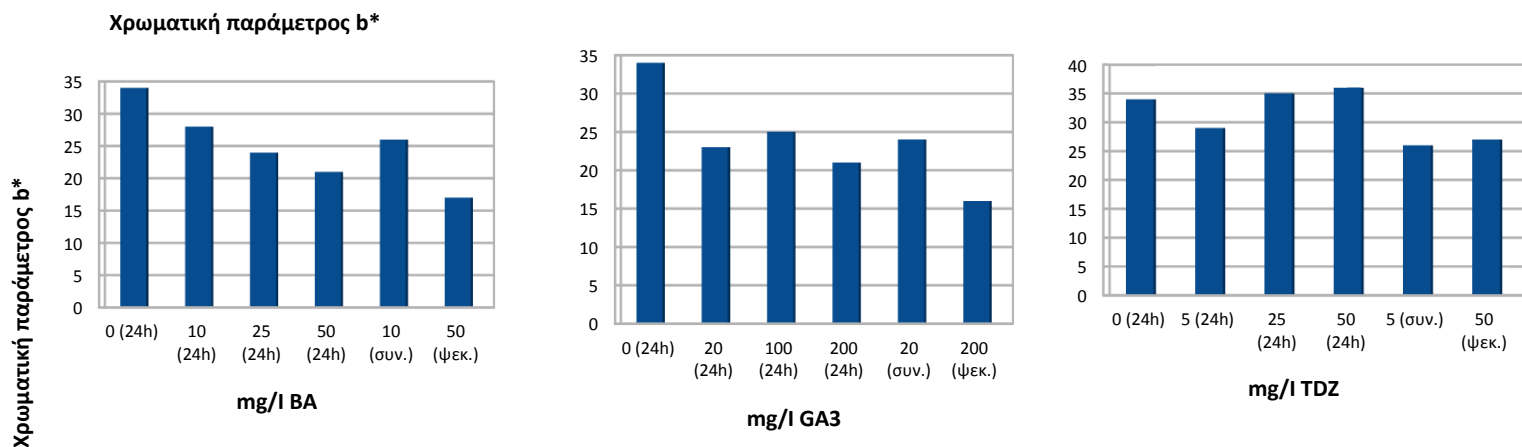


Εικ 1.Επίδραση του GA3 στη μείωση του κιτρινίσματος των φύλλων του λίλιουμ με εμφάπτιση (οι δύο εικόνες πάνω) και με ψεκασμό (οι τρεις εικόνες κάτω) μετά από 9 και 18 ημέρες διατήρησης στο ανθοδοχείο. Στο αριστερό ανθοδοχείο οι μάρτυρες



Σχήμα 3. Επίδραση της βενζυλαδενίνης (BA), του γιβρελλινικού οξέος (GA₃) και του thidiazouon (TDZ), στη ζωή στο ανθοδοχείο, στην πυκνότητα της χλωροφύλλης (spad) των κομμένων ανθοφόρων στελεχών της αλστρομέριας (*Alstroemeria aurantiaca* “Jubilee”).

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των 3 ουσιών στην αλστρομέρια ήταν παρόμοια με αυτά του λίλουμ στην πυκνότητα της χλωροφύλλης των φύλλων όπως μετρήθηκε μετά από 18 ημέρες διατηρήσης στο ανθοδοχείο



Σχήμα 4. Επίδραση της βενζυλαδενίνης (BA), του γιβρελλινικού οξέος (GA₃) και του thidiazouon (TDZ), στη ζωή στο ανθοδοχείο, στη χρωματική παράμετρο b (κιτρίνισμα) των φύλλων των κομμένων ανθοφόρων στελεχών της αλστρομέριας (*Alstroemeria aurantiaca*

“Jubilee”).

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής των 3 ουσιών στην αλστρομέρια ότι τα καλύτερα αποτελέσματα στην αύξηση του χρόνου διατήρησης του πράσινου χρώματος των φύλλων της αλστρομέριας μετά την συγκομιδή (παράμετρος b^* του χρωματόμετρου όπως μετρήθηκε μετά από 18 ημέρες διατήρησης στο ανθοδοχείο) έδωσαν οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις της BA και όλες οι συγκεντρώσεις της GA_3 , ενώ η επίδραση του TDZ ήταν θετική στην συνεχή εφαρμογή και τον ψεκασμό.

Από τα αποτελέσματα των σχημάτων 3 και 4 φαίνεται ότι η επίδραση των τριών ουσιών στην αλστρομέρια ήταν παρόμοια με αυτά του λίκουμ στην μείωση του κιτρινίσματος των φύλλων μετά την συγκομιδή.



Εικ 2. Επίδραση του GA3 στη μείωση του κιτρινίσματος των φύλλων της αλστρομέριας με εμφάπτιση (οι δύο εικόνες πάνω) και με ψεκασμό (οι τρεις εικόνες κάτω) μετά από 9 και 12 ημέρες διατήρησης στο ανθοδοχείο. Στο αριστερό ανθοδοχείο οι μάρτυρες

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την ανάλυση του πειραματος προεκυψαν τα παρακατω συμπερασματα

1. Η εφαρμογή των τριών φυτορρυθμιστικών ουσιών δε μετέβαλε σημαντικά τη διάρκεια ζωής στο ανθοδοχείο των ανθέων του λιλίουμ ή της αλστρομέριας ανεξαρτήτως του τρόπου εφαρμογής τους.

2. Ο σχετικός φθορισμός της χλωροφύλλης των φύλλων (F_v/F_m) εμφάνισε μείωση στις επεμβάσεις που παρουσιάστηκε το μεγαλύτερο κιτρίνισμα των φύλλων και τα ανθοφόρα στελέχη των ανθέων, ιδιαίτερα στο λιλίουμ, διατήρησαν ένα υψηλό ρυθμό απορρόφησης του θρεπτικού διαλύματος ακόμη και μετά την πτώση των πετάλων των ανθέων τους .

3. Τόσο στο λίλιο όσο και στην αλστρομέρια η 24 ωρη εφαρμογή 5 mg l^{-1} TDZ ή 50 mg l^{-1} BA, οι δυο μεγαλύτερες μεταχειρίσεις με GA_3 ή TDZ μείωσαν σημαντικά τον ρυθμό απώλειας του πράσινου χρώματος και της χλωροφύλλης και διατήρησαν ένα υψηλό ρυθμό απορρόφησης του θρεπτικού διαλύματος ακόμη και μετά την πτώση των ανθέων.

4. Θεωρούμε ότι ο ψεκασμός με GA_3 ή TDZ, ως ευκολότερη εφαρμογή πριν ή αμέσως μετά τη συγκομιδή μπορεί να αποδειχθεί αποτελεσματικός στην αποφυγή του πρώιμου κιτρινίσματος των φύλλων δρεπτών άνθεων με αυτό το πρόβλημα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Halevy A. & Mayak S., 1981, “Senescence and post harvest physiology of cut flowers, Part 2
- Ζιώγας και Μάρκογλου, 2007, “Γεωργική Φαρμακολογία – Βιοχημεία, φυσιολογία, μηχανισμοί δράσης και χρήσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων”
- Μαγκάφα Σ., 1997, “Επίδραση των ρυθμιστών αύξησης στο γηρασμό των φύλλων της αλστρομέριας”, Πτυχιακή Εργασία, ΣΤΕΓ ΤΕΙ Κρήτης
- Παπαδημητρίου Μ., 2005, Σημειώσεις Δρεπτών Ανθέων Ι
- Παπαδημητρίου Μ., 2005, Σημειώσεις Ανθοκομίας
- Παπαδημητρίου Μ., 1995, “Επίδραση προ και μετασυλλεκτικών χειρισμών στη διατηρησιμότητα τριαντάφυλλων των ποικιλιών Sonia και Madelon. Διδακτορική Διατριβή, Α.Π.Θ. : 7-19
- Σάββας Δ., 2003, “Γενική Ανθοκομία”
- Σαββίδης Π., 2009, “Επίδραση της ελευρωπαινης στη διατηρησιμότητα δρεπτών γαρύφαλλων”, Πτυχιακή Εργασία, ΣΤΕΓ ΤΕΙ Κρήτης
- Σφακιωτάκης Ε., 2004, Μετασυλλεκτική Φυσιολογία και Τεχνολογία Νωπών Οπωροκηπευτικών Προϊόντων
- Τσιμπούρη Μαρία, 2009, “Επίδραση των επιβραδυντών ανάπτυξης και της φωτοπεριόδου στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας”, Πτυχιακή Εργασία, ΣΤΕΓ ΤΕΙ Κρήτης
- Πρακτικά Ελληνικής Εταιρείας της Επιστήμης των Οπωροκηπευτικών, Τόμος 6, 19ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο, 1999
- Άρθρα :
- Ferrante A., Tognoni A., Mansuali-Sodi A., Serra G., 2010, “Thidiazuron for preventing yellowing in cut toulips and chrysanthemum”

- Ferrante A., Tognoni A., Mansuali-Sodi A., Serra G., 2009, “Effect of thidiazuron and gibberellic acid on leaf yellowing of cut stock flowers”
- Καράταγλης, Σ., 1999. Φυσιολογία Φυτών, Art of text, Θεσσαλονίκη
- Παπαδημητρίου Μ., Πομποδάκης Ν., “Υδατικές σχέσεις και συντηρητικά διαλύματα δρεπτών ανθέων. Βιβλιογραφική ανασκόπηση”, Γεωτεχνικά Επιστημονικά Θέματα, Σειρά Ι, Τόμος 8, Τεύχος 1/2007
- Παπαδημητρίου Μ., Πομποδάκης Ν. και Αντωνιάδα Α., Εργαστήριο Ανθοκομίας, “Επίδραση της θερμοκρασίας και του χρόνου συντήρησης στη διατηρησιμότητα (vase life) δρεπτών ανθέων λισιάνθου”, Εργαστήριο Μετασυλλεκτικής Τεχνολογίας, Ηράκλειο
- Πασπάτης, Ε.Α., 1998. Φυτορρυθμιστικές Ουσίες (Φυτομόρφες). Ο ρόλος τους στα φυτά, οι εφαρμογές τους στις καλλιέργειες. Αγροτύπος, Αθήνα.
- Hicklenton P., 1991, “GA₃ and benzylaminopurine delay leaf yellowing in cut alstromeria stems”

Διαδικτυακοί Ιστότοποι :

- <http://www.valentine.gr/bulbs-lilium.php>
- http://fytoriakentia.gr/index.php?option=com_k2&view=item&id=33:%CE%B1%CE%BB%CF%83%CF%84%CF%81%CE%BF%CE%BC%CE%AD%CF%81%CE%B9%CE%B1&Itemid=28
- <http://www.minagric.gr/greek/data/THIDIAZURON-FARMA%2050%20WP.pdf>

