

Α.Τ.Ε.Ι ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ
ΤΗΣ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΘΙΣΗ
ΤΗΣ ΓΑΡΔΕΝΙΑΣ.**



Μαρία Τσιμπούρη

ΗΡΑΚΛΕΙΟ

2009

Α.Τ.Ε.Ι ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ
ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ
ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΘΙΣΗ ΤΗΣ
ΓΑΡΔΕΝΙΑΣ.**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ

Δρ. Παπαδημητρίου Μιχάλης

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ

Τσιμπούρη Μαρία

ΗΡΑΚΛΕΙΟ

2009

Αφιερωμένο στους θείους μου Γιώργο και Ελένη.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μετά το πέρας της πτυχιακής μου εργασίας αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τους ανθρώπους που συνέβαλαν με την βοήθεια τους και με την υποστήριξη τους στην εκπόνηση της.

Ευχαριστώ ιδιαίτερα τον εισηγητή μου Δρ. Παπαδημητρίου Μιχάλη για την πολύτιμη βοήθεια του και καθοδήγηση του σε όλη την διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας καθώς επίσης την Δρ. Αντωνιδάκη Άννα για τις χρήσιμες συμβουλές της για την αρτιότερη παρουσίαση της, τον κ. Δοκιανάκη Γεώργιο Ε.Τ.Π. του εργαστηρίου Ανθοκομίας για το ενδιαφέρον του και την καθοδήγηση του σε όλη την διάρκεια των πειραμάτων μου και τον Δρ. Γκούμα Δημήτρη για την βοήθεια του στο φυτοπροστατευτικό μέρος της πτυχιακής μου εργασίας.

Ευχαριστώ επίσης όλους τους συμφοιτητές μου που κατά το διάστημα των πειραμάτων μου εκτελούσαν την πρακτική τους άσκηση και βοήθησαν όλοι για το καλύτερο αποτέλεσμα. Ακόμα θέλω να ευχαριστήσω τους φίλους μου και συμφοιτητές μου Καρακωνοταντίνου Γεωργία για την ηθική στήριξη της και πολύτιμη βοήθεια της σε όλα τα στάδια της εκπόνησης της εργασίας μου, τον Γκόγκολο Χρήστο για την βοήθεια του στο θεωρητικό μέρος της και τον Κορνωτάκη Ιωάννη για την παρουσία του στο θερμοκήπιο που διεξάγονταν τα πειράματα όποτε τον είχα ανάγκη. Τέλος ευχαριστώ την οικογένεια μου για την αξιοθαύμαστη υπομονή τους και υποστήριξη τους όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα ερευνητική μελέτη πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της πτυχιακής μου εργασίας και αποτελέστηκε από δύο χωριστά πειράματα που θα αναφερθούν παρακάτω, τα οποία πραγματοποιήθηκαν στο αγρόκτημα του Α.Τ.Ε.Ι. Κρήτης, στον χώρο του Θερμοκηπίου Ανθοκομίας κατά το χρονικό διάστημα Αύγουστος 2007 – Φεβρουάριος 2008.

Στο 1^ο πείραμα μελετήθηκε η επίδραση τριών φυτορυθμιστικών ουσιών που εφαρμόστηκαν είτε με ριζοπότισμα είτε με ψεκασμό με σκοπό την επιβράδυνση ανάπτυξης και την πρωίμηση και άνθιση της γαρδένιας ως νανοποιημένου γλαστρικού φυτού.

Στο 2^ο πείραμα μελετήθηκε η επίδραση ενός επιβραδυντή και τριών επιπέδων φωτοπεριόδου για τον ίδιο σκοπό.

Στα αποτελέσματα διαπιστώνουμε ότι η αύξηση ή η μείωση της διάρκειας του φωτισμού καθώς και το είδος και η ποσότητα των φυτορυθμιστικών ουσιών που χρησιμοποιήθηκαν επέδρασαν θετικά ή αρνητικά στην ανάπτυξη και στην άνθιση της.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|---|----|
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 1 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι | |
| ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΓΑΡΔΕΝΙΑΣ..... | 3 |
| 1.1. Μορφές καλλιέργειας..... | 3 |
| 1.2. Συνθήκες περιβάλλοντος καλλιέργειας..... | 3 |
| 1.3. Πολλαπλασιασμός-παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού..... | 6 |
| 1.4. Καλλιεργητικές τεχνικές..... | 7 |
| 1.5. Φυτοπροστασία..... | 10 |
| 1.6. Μεταπαραγωγικοί χειρισμοί-Εμπορία..... | 14 |
| ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ | |
| ΧΗΜΙΚΟΙ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑ..... | 15 |
| 2.1. Γενικά..... | 15 |
| 2.2. Χαρακτηριστικές ιδιότητες των επιβραδυντών αύξησης..... | 15 |
| 2.3. Αποτελέσματα της δράσης των επιβραδυντών αύξησης στα φυτά..... | 16 |
| 2.4. Δομή και δράση των επιβραδυντών αύξησης paclobutrazol, chlormequat chloride και daminozide..... | 18 |
| 2.5. Τρόπος εφαρμογής των επιβραδυντών αύξησης..... | 20 |

| | |
|---|----|
| 2.6. Χρήση των επιβραδυντών αύξησης στην ανθοκομία..... | 21 |
|---|----|

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

| | |
|---|----|
| ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ..... | 23 |
|---|----|

| | |
|------------------|----|
| 3.1. Γενικά..... | 23 |
|------------------|----|

| | |
|--|----|
| 3.2. Η γαρδένια ως φωτοπεριοδικό φυτό..... | 25 |
|--|----|

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV

| | |
|--|----|
| ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ-ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΘΙΣΗ ΤΗΣ ΓΑΡΔΕΝΙΑΣ..... | 27 |
|--|----|

| | |
|--------------------|----|
| 4.1. Εισαγωγή..... | 28 |
|--------------------|----|

| | |
|-----------------------------|----|
| 4.2. Υλικά και μέθοδοι..... | 29 |
|-----------------------------|----|

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.3. Αποτελέσματα και συζήτηση..... | 32 |
|-------------------------------------|----|

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.3.1. Πείραμα 1 ^ο | 32 |
|-------------------------------------|----|

| | |
|----------------------------------|----|
| 4.3.1.1. Στατιστική ανάλυση..... | 32 |
|----------------------------------|----|

| | |
|----------------------------------|----|
| 4.3.1.2. Μέγιστο ύψος φυτού..... | 34 |
|----------------------------------|----|

| | |
|--|----|
| 4.3.1.3. Μέση διάμετρος κόμης φυτού..... | 35 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| 4.3.1.4. Αριθμός εκπυχθέντων πλάγιων βλαστών..... | 36 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 4.3.1.5. Άθροισμα μήκους 8 πλάγιων βλαστών..... | 36 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 4.3.1.6. Μέτρηση χλωροφύλλης και φθορισμού χλωροφύλλης..... | 37 |
|---|----|

| | |
|------------------------------|----|
| 4.3.1.7. Αριθμός ανθέων..... | 39 |
|------------------------------|----|

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.3.2. Πείραμα 2 ^ο | 39 |
|-------------------------------------|----|

| | |
|----------------------------------|----|
| 4.3.2.1. Στατιστική ανάλυση..... | 39 |
|----------------------------------|----|

| | |
|----------------------------------|----|
| 4.3.2.2. Μέγιστο ύψος φυτού..... | 41 |
|----------------------------------|----|

| | |
|--|----|
| 4.3.2.3. Μέση διάμετρος κόμης φυτού..... | 41 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| 4.3.2.4. Αριθμός εκπυχθέντων πλάγιων βλαστών..... | 42 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 4.3.2.5. Άθροισμα μήκους 8 πλάγιων βλαστών..... | 43 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| 4.3.2.6. Μέτρηση χλωροφύλλης και φθορισμού χλωροφύλλης..... | 44 |
| 4.3.2.7. Αριθμός ανθέων..... | 46 |
| 4.4. Συμπεράσματα..... | 47 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 48 |
| ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ..... | 50 |

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γαρδένια (*Gardenia jasminoides*), ανήκει στο γένος *Gardenia* της οικογένειας *Rubiaceae*. Περιλαμβάνει 250 είδη, που συναντώνται στην Ανατολική και Δυτική Αφρική, στην Κίνα, στην Ιαπωνία και στα νησιά Χαβάη και Φίτζι.

Το όνομα *Gardenia jasminoides* δόθηκε από τον Ellis το 1761 και βρέθηκε για πρώτη φορά στο Ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας.

Καλλιεργείται κυρίως για την καλλωπιστική του αξία ως γλαστρικό φυτό, αλλά χρησιμοποιείται ευρέως στην αρωματοποιία και στην ιατρική ως βασικό συστατικό φαρμάκων ποικίλης δράσης.

Οι ποικιλίες που καλλιεργούνται σε εμπορική κλίμακα είναι η *Gardenia jasminoides veithii* με άνθος λευκό διαμέτρου 7,5 εκ., οι Belmont, Hadley, Mc Clellan 23, με μεγαλύτερα άνθη διαμέτρου 12,5 εκ. που καλλιεργούνται για παραγωγή κομμένου άνθους σε αντίθεση με την *veithii* που καλλιεργείται για παραγωγή γλαστρικών φυτών και η *fortuniana* που έχει διπλό, λευκό και μεγάλο άνθος. Μια ακόμα ποικιλία που καλλιεργείται ευρέως είναι η *Gardenia tadicans floreipena* με χαρακτηριστικά μικρά, διπλά, λευκά άνθη.

Είναι πολυετές φυτό με ξυλώδεις βλαστούς και μπορεί να φτάσει σε ύψος έως δύο μέτρα εάν φυτευτεί στο έδαφος.

Τα φύλλα της είναι ελλειψοειδή, με ζωηρό πράσινο χρώμα και τα άνθη της λευκά με πολλά πέταλα και ωραίο άρωμα.

Σύμφωνα με στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας στην Αττική υπάρχουν 30 στρέμματα θερμοκηπιακών μονάδων που ασχολούνται αποκλειστικά με την καλλιέργεια της γαρδένιας από τα οποία τα 26 στρέμματα είναι από γυαλί και τα 4 στρέμματα από πλαστικό. Και οι δύο αυτοί τύποι θερμοκηπίων είναι θερμαινόμενοι. Η μεγαλύτερη παραγωγή πραγματοποιείται στην περιοχή του Πηλίου στο νομό Μαγνησίας, όπου καλλιεργείται υπαίθρια σε μια έκταση 200 στρεμμάτων με παραγωγή 2.000.000 γλαστρικών φυτών ανά έτος. Ο νομός Μαγνησίας είναι η μόνη περιοχή της Ελλάδος που πραγματοποιεί εξαγωγή της compact γαρδένιας στην αγορά της Ολλανδίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΤΕΧΝΙΚΗ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΤΗΣ ΓΑΡΔΕΝΙΑΣ

1.1. Μορφές καλλιέργειας

- i. Υπαίθρια: Χρησιμοποιείται για να καλλιεργήσουμε φυτά αποκλειστικά ελεύθερης ανάπτυξης, για το χρονικό διάστημα Μάιο έως Οκτώβριο.
- ii. Υπαίθρια υπό σκίαση: Με αυτόν τον τρόπο πετυχαίνουμε καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης, λόγω προστασίας από την άμεση ηλιακή ακτινοβολία. Έτσι έχουμε λιγότερη εξάτμιση και διαπνοή και αποφεύγουμε την επικάλυψη δροσιάς και πάχνης στα φυτά μας.
- iii. Υπό κάλυψη: Αφορά κάθε τύπο θερμοκηπίου, από απλά ή τροποποιημένα τοξωτά με φυσικό ή δυναμικό αερισμό και διάφορα υλικά κάλυψης. Οι περισσότερες από τις παραπάνω κατασκευές έχουν μεγάλο κόστος εγκατάστασης και γι' αυτό εκεί καλλιεργούνται οι compact και mini τύπος, επειδή έχουν μεγαλύτερη πρόοδο ανά μονάδα επιφάνειας από τους άλλους.

1.2. Συνθήκες περιβάλλοντος καλλιέργειας.

- i. Φώς. Απαιτεί υψηλή ένταση φωτισμού με σκίαση το καλοκαίρι. Ο πλήρης φωτισμός το καλοκαίρι μπορεί να μειώσει τη βλάστηση και να εμποδίσει το σχηματισμό των ανθικών καταβολών. Η καλύτερη ανάπτυξη του φυτού επιτυγχάνεται σε ένταση φωτός 20-35 Klux. Για να το πετύχουμε αυτό από Μάιο έως Σεπτέμβριο βάζουμε το θερμοκήπιο έτσι ώστε να εμποδίσουμε την είσοδο όλης της ηλιακής ακτινοβολίας ή χρησιμοποιούμε μηχανισμούς ανακλινόμενων κουρτινών σκίασης.

Επίσης με αυτούς τους τρόπους πετυχαίνουμε και τον έλεγχο της θερμοκρασίας.

Εκτός από την ένταση, η φωτοπερίοδος επιδρά σημαντικά στην ανάπτυξη του φυτού. Από την φθινοπωρινή έως εαρινή ισημερία η ανάπτυξη της γαρδένιας είναι μικρή και ιδίως τους μήνες Νοέμβριο έως και Ιανουάριο σχεδόν μηδενική. Επίσης για να διαφοροποιηθούν οι ανθοφόροι οφθαλμοί θα πρέπει το φυτό να υποστεί μικρή φωτοπερίοδο 10 ωρών. Για το λόγο αυτό σε καλοκαιρινές παραγωγές εφαρμόζουμε μια τεχνική που λέγεται “darking”, κατά την οποία σκεπάζουμε την καλλιέργεια με πλήρως αδιάφανο πλαστικό φιλμ για τουλάχιστον 14 ώρες.

- ii. Θερμοκρασία. Το καλοκαίρι καλό είναι η θερμοκρασία να μην υπερβαίνει τους 35C γιατί αρχίζουν και παρουσιάζονται προβλήματα με την φωτοσύνθεση. Για τον λόγο αυτό πέρα από την σκίαση χρησιμοποιούμε και συστήματα δροσισμού της ατμόσφαιρας. Το χειμώνα θερμοκρασίες κάτω του μηδενός καταστρέφουν τα φυτά. Θερμοκρασίες μέχρι και 5C θεωρούνται αντιπαγετικές. Από 5-8C διατηρούν απλά το φυτό σε μια εγρήγορη για να εκμεταλλευτεί πιο γρήγορα την καλύτερευση των συνθηκών την άνοιξη. Από 8-12C υπάρχει υποτυπώδης απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων από την ρίζα και φωτοσυνθετική δραστηριότητα. Από 12C και πάνω και με άριστη εφικτή θερμοκρασία γύρω στους 18-20C το φυτό αναπτύσσεται, πάντα όμως εξαρτώμενο από την φωτοπερίοδο και την ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας.

Για την θέρμανση των θερμοκηπίων που καλλιεργούν γαρδένια το καλύτερο σύστημα είναι της επιδαπέδιας ή της υποδαπέδιας θέρμανσης. Με αυτό το τρόπο πετυχαίνουμε υψηλότερες θερμοκρασίες και στο

υπόστρωμα με συνέπεια την καλύτερη απορρόφηση θρεπτικών στοιχείων, αλλά και στο μικροπεριβάλλον του φυτού λόγω του χαμηλού του ύψους.

- iii. Υγρασία: Το καλοκαίρι που οι υπόλοιποι παράγοντες ανάπτυξης του φυτού είναι στις καλύτερες τιμές τους το άριστο της σχετικής υγρασίας είναι γύρω στο 75% και δεν πρέπει να πέφτει κάτω από 60% γιατί έτσι σταματά η διαπνοή των φυτών. Αυτό επιτυγχάνεται με διάφορα συστήματα ύγρανσης της ατμόσφαιρας. Το αποτελεσματικότερο είναι το σύστημα “fog” ή τεχνητής ομίχλης γιατί με αυτό έχουμε το επιθυμητό αποτέλεσμα χωρίς όμως να είναι διαρκώς βρεγμένα τα φυτά μας. Το χειμώνα που οι τιμές της σχετικής υγρασίας είναι υψηλές παρατηρούνται αυξημένα προβλήματα από μυκητολογικές προσβολές που γίνονται ακόμα σοβαρότερα όσο πέφτουν, για λόγους οικονομίας, οι minimum θερμοκρασίες που κρατάμε. Συστήματα διαρκούς εσωτερικής κίνησης του αέρα με ανεμιστήρες βοηθούν στην αφύγρανση της ατμόσφαιρας.
- iv. Αερισμός: Ο πολύ καλός αερισμός παίζει σημαντικό ρόλο όπως και σε όλες σχεδόν τις καλλιέργειες υπό κάλυψη. Πέρα από το ότι με αυτόν τον τρόπο επεμβαίνουμε στις τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας, ρυθμίζουμε και το ποσοστό CO₂ και O₂ στο χώρο μας. Όσο δε καλύτερος είναι, τόσο λιγότερες μυκητολογικές προσβολές έχουμε.
- v. Νερό άρδευσης: Είναι ο κυριότερος παράγοντας που θα πρέπει να εξετάσουμε πρώτα απ’ όλους, όταν θέλουμε να ασχοληθούμε με καλλιέργεια γαρδένιας. Νερό αγωγιμότητας έως 400μS θεωρείται άριστο, από 400 έως 700 καλό, από 700 έως 1000 κακό και από εκεί και πάνω απαγορευτικό. Φυσικά μόνο η τιμή της ηλεκτρικής αγωγιμότητας δεν αρκεί και μια πλήρης χημική ανάλυση είναι απαραίτητη ιδίως για να μπορούμε να κάνουμε σωστές λιπάνσεις. Επίσης η γαρδένια είναι πολύ ευαίσθητη σε υψηλές συγκεντρώσεις χλωρίου και γι’ αυτό αντιμετωπίζει

προβλήματα όταν ποτίζεται από αστικά δίκτυα ύδρευσης, όπου η απολύμανση του νερού γίνεται με χλώριο.

vi. ΡΗ εδάφους: Το ΡΗ του εδάφους πρέπει να είναι μεταξύ 4,5-5,5 ανάλογα με το στάδιο ανάπτυξης του φυτού.

1.3. Πολλαπλασιασμός – Παραγωγή πολλαπλασιαστικού υλικού.

i. Πολλαπλασιασμός: Η γαρδένια πολλαπλασιάζεται με μοσχεύματα που τα παίρνουμε από το κλάδεμα μεγάλων μητρικών φυτών, αλλά και με ιστοκαλλιέργεια. Από τους βλαστούς που παίρνουμε από το κλάδεμα προκύπτουν δύο ειδών μοσχεύματα, της κορυφής και των μεσογονατίων διαστημάτων που δεν έχουν ξυλοποιηθεί. Τα πρώτα έχουν πιο γρήγορη ριζοβολία και καλύτερη ανάπτυξη και γι' αυτό πρέπει να διαχωρίζονται και να μπαίνουν σε διαφορετικές θέσεις. Ο μέσος όρος επιτυχίας είναι περίπου 75-80%. Τα μοσχεύματα τα οποία επιλέγονται πρέπει να λαμβάνονται από υγιή φυτά. Τα μοσχεύματα κόβονται με ένα ή δύο μεσογονάτια διαστήματα και η εμβάπτιση του σημείου τομής γίνεται με ορμόνη. Οι παλέτες φύτευσης που χρησιμοποιούνται έχουν οπές διαμέτρου 4εκ. για οικονομία χώρου του ριζωτηρίου. Σε κάθε θέση φυτεύονται συνήθως 4 μοσχεύματα, με αποτέλεσμα λόγω της υπερβολικής φυλλικής επιφάνειας να δημιουργούνται μυκητολογικά προβλήματα. Τέλεια αποτελέσματα έχουμε σε οπές διαμέτρου 8-9εκ. με 5 μοσχεύματα κορυφής χωρίς κόψιμο φύλλων.

Το υπόστρωμα αποτελείται από μείγματα τύρφης, κόκκου, περλίτη και άμμου σε διάφορες αναλογίες. Τα ριζωτήρια είναι χαμηλοί χώροι με ύψος 1 μέτρο περίπου και πλάτος το πολύ 2 μέτρα. Καλύπτονται με λεπτό

φιλμ πολυαιθυλενίου για επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών. Η ελάχιστη θερμοκρασία του υποστρώματος για την ριζοβολία είναι 24C, η σχετική υγρασία γύρω στο 90% και ο φωτισμός όχι πάνω από 10Klux. Τα αναπτυγμένα μοσχεύματα είναι έτοιμα να βγουν από το χώρο του ριζωτηρίου σε 60 μέρες.

Όσον αφορά τις επεμβάσεις με μυκητοκτόνα πρέπει να είναι προσεκτικές γιατί πολλά από αυτά αναστέλλουν προς στιγμή την ανάπτυξη.

1.4. Καλλιεργητικές τεχνικές

- ii. Μεταφύτευση: Ακολουθεί μικρό διάστημα σταδιακής σκληραγώγησης και συνεχίζουμε με την φύτευση στη γλάστρα του ενός λίτρου. Σε κάθε γλάστρα θα πρέπει να υπάρχουν τέσσερα καλά αναπτυγμένα μοσχεύματα. Η φύτευση γίνεται με φυτευτικές μηχανές για ομοιομορφία και ταχύτητα. Το υπόστρωμα είναι συνήθως μίγμα τύρφης, φυλλοχώματος και περλίτη όπου προστίθενται μυκητοκτόνα χόματος και λιπάσματα. Μετά ακολουθεί η ανάπτυξη των μοσχευμάτων μέχρι του σημείου που μπορούν να κλαδευτούν οι βλαστοί. Το κλάδεμα γίνεται σε ύψος 8-10 εκατοστών από την επιφάνεια του υποστρώματος. Επόμενο στάδιο είναι η πλαγιοβλάστηση και κατά την εξέλιξη του περνάμε όσες φορές χρειαστεί από τα φυτά για να κλαδέψουμε βλαστούς που δεν ήταν τόσο αναπτυγμένοι κατά την φάση του “κουρέματος”. Αυτή η επέμβαση λέγεται “τσιμπημα” γιατί, επειδή οι βλαστοί είναι πολύ τρυφεροί το κλάδεμα γίνεται με το νύχι των δακτύλων. Όταν η διαδικασία των καινούργιων πλαγιοβλαστήσεων προχωρήσει, αρχίζουν οι επεμβάσεις με διάφορες χημικές ουσίες που ρυθμίζουν και ελέγχουν την ανάπτυξη του

φυτού όπως το chormequat chloride, το daminozide και το paclobutrazol. Ο χρόνος και η συχνότητα της εφαρμογής αυτών των ουσιών, είναι το πιο σημαντικό στοιχείο που επηρεάζει την τελική ποιότητα του προϊόντος, που εξαρτάται από το ύψος και την συμμετρικότητα στο σχήμα. Πρέπει να πετύχουμε μεσογονάτια διαστήματα 2-3εκ.

Όταν αρχίσει να διαμορφώνεται η κόμη του φυτού πρέπει οι γλάστρες να αραιωθούν και να τοποθετηθούν στην τελική τους θέση. Είναι πολύ σημαντική η ακριβής τοποθέτηση των γλαστρών για να πετύχουμε πλήρη ομοιομορφία, γιατί κάθε φυτό έχει την τάση να καλύπτει όλο το διαθέσιμο γύρω του χώρο.

Οι 4 τύποι γλαστρών που μπορεί να γίνει η μεταφύτευση είναι:

- Νάνα γαρδένια ή compact σε μονόλιτρη γλάστρα: Καλλιεργείται σε γλάστρα χωρητικότητας ενός λίτρου διαμέτρου 13 εκατοστά στην κορυφή. Τοποθετούνται 4 φυτά/γλάστρα και έχει ύψος περίπου 30 εκ., διάμετρο κόμης 25 εκ. και 12-15 μεγάλα μπουμπούκια στη φάση της πώλησής της. Δεν ζητείται ιδιαίτερα στην ελληνική αγορά λόγω του μικρού της μεγέθους. Αντίθετα υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον στο εξωτερικό, όπου αγοράζεται σαν “ζωντανό μπουκέτο”, δηλαδή ο καταναλωτής την κρατάει για κάποιο διάστημα 2 περίπου μηνών μέχρι να ανθίσουν και τα τελευταία μπουμπούκια και μετά την πετά συνήθως διότι οι δυνατότητες του υποστρώματος έχουν εξαντληθεί και θα πρέπει να μεταφτευθεί σε μεγαλύτερη γλάστρα. Είναι όμως λίγοι αυτοί που έχουν τις γνώσεις να το κάνουν. Για το λόγο αυτό υπάρχει συνεχής ζήτηση για το φυτό.
- Ελεύθερης ανάπτυξης με υποστύλωση: Είναι συνήθως σε γλάστρα 19 εκ. χωρητικότητας 4 λίτρων, και ύψος περίπου 60 εκ. για να σταθούν όρθιοι οι βλαστοί δένονται με πολύ λεπτά σύρματα σε sticks από

μπαμπού. Διατίθεται κυρίως στην ελληνική αγορά και ελάχιστα στο εξωτερικό κυρίως λόγω του μεγάλου κόστους μεταφοράς ανά γλάστρα.

- Compact σε τρίλιτρη γλάστρα: Φυτό πιο χαμηλό και περισσότερο συμπαγές από το προηγούμενο. Φυτεύονται 4 φυτά/γλάστρα.
- Mini: Καλλιεργείται σε γλαστράκια μισού λίτρου στα οποία τοποθετείται 1 φυτό/γλάστρα, διαμέτρου 9 εκ. με ύψος φυτού περίπου 20 εκ. και 5-8 μπουμπούκια. Έχει μεγάλη ζήτηση στις γιορτές του Αγίου Βαλεντίνου και της Μητέρας.

iii. Λίπανση: Οι λιπάνσεις στην γαρδένια γίνονται ως εξής: α)Χρησιμοποιούμε ένα συγκεκριμένο τύπο λιπάσματος από την αρχή ως το τέλος της καλλιέργειας, β)και με εναλλαγή διαφόρων τύπων λιπασμάτων, ανάλογα με την φάση της ανάπτυξης του φυτού. Τα λιπάσματα που χρησιμοποιούμε μπορεί να είναι έτοιμοι τύποι που κυκλοφορούν στην αγορά ή τύποι που παρασκευάζουμε μόνοι μας αναμιγνύοντας βασικά λιπάσματα που είναι θειική αμμωνία, νιτρική αμμωνία και ουρία για το άζωτο, φωσφορικό μονοαμμώνιο για το φώσφορο και θειικό και νιτρικό κάλι για το κάλιο. Όταν ακολουθούμε την μέθοδο της εναλλαγής διαφορετικών τύπων ξεκινάμε από το ριζωτήριο μέχρι και λίγο μετά την μεταφύτευση στη γλάστρα του ενός λίτρου με φωσφορούχα λιπάσματα για να δημιουργήσουμε πλούσιο ριζικό σύστημα, συνεχίζουμε με αζωτούχα μέχρι την εμφάνιση των πρώτων ανθικών καταβολών για να πετύχουμε πλούσια και ζωντανή κόμη, και από αυτό το σημείο και μετά μέχρι το τέλος με καλιούχα λιπάσματα για τη θρέψη των μπουμπουκιών και τον έλεγχο ανάπτυξης. Εκτός από τα παραπάνω βασικά στοιχεία η γαρδένια έχει μεγάλες ανάγκες και σε ασβέστιο και θείο, τα οποία όταν κάνουμε δικές μας μίξεις τα παίρνουμε από το νιτρικό ασβέστιο και θειική αμμωνία, θειικό κάλι

και θειικό σίδηρο αντίστοιχα. Εκτός από τα παραπάνω μακροστοιχεία το φυτό έχει ανάγκη και από ιχνοστοιχεία με σημαντικότερα το μαγνήσιο και το σίδηρο. Για τη θρέψη με ιχνοστοιχεία χρησιμοποιούμε έτοιμα μίγματα που υπάρχουν στην αγορά. Όμως επειδή οι ανάγκες σε σίδηρο είναι μεγάλες συνήθως συμπληρώνουμε και με χηλικό σίδηρο. Αυτό που δεν πρέπει να ξεχνάμε ποτέ είναι η ευαισθησία στο χλώριο, γι' αυτό όλα τα λιπάσματα που χρησιμοποιούμε πρέπει να είναι ελεύθερα χλωρίου.

Η εφαρμογή του τελικού λιπασματοδιαλύματος γίνεται από το δίκτυο της άρδευσης στο οποίο ρίχνουμε το πυκνό διάλυμα. Η γαρδένια είναι φυτό ανθεκτικό στις πλούσιες λιπάνσεις και το διάλυμα μπορεί να φτάσει και τα 3500Ms. Μπορούμε να κάνουμε και συχνότερες λιπάνσεις, ακόμα και καθημερινά, με χαμηλότερες αγωγιμότητες. Για όλες τις μεθόδους θα πρέπει η αγωγιμότητα του εδαφικού διαλύματος να κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 2000 Ms. Η χρήση λιπασμάτων μπορεί να αυξήσει το ΡΗ του εδαφικού διαλύματος πάνω από το 6-6.5, το οποίο μπορεί να αντιμετωπιστεί είτε με μικρές δόσεις, είτε με μεγαλύτερες για δραστική αντιμετώπιση με την χρήση διαφόρων οξέων. Με βάση τα παραπάνω και συνεκτιμώντας και άλλους παράγοντες όπως η ποιότητα του νερού, το είδος του υποστρώματος, οι κλιματολογικές συνθήκες, το μικροπεριβάλλον του θερμοκηπίου, τον τρόπο άρδευσης κ.α., εξαρτώνται η ποσότητα και η συχνότητα εφαρμογής των λιπασμάτων.

1.5. Φυτοπροστασία.

Ζωικοί Εχθροί : Ο σοβαρότερος εχθρός της γαρδένιας είναι ο θρίπας (*Thrips tabaci*) γιατί η ζημιά που προκαλεί είναι η παραμόρφωση των ανθέων και γίνεται εμφανής πολύ καιρό μετά την αρχική προσβολή.

Επίσης καταστρέφουν τα αναπτυγμένα μπουμπούκια της γαρδένιας και τρέφονται από τα τρυφερά μέρη του άνθους.

Για το λόγο αυτό η καταπολέμησή του γίνεται προληπτικά. Οι υπόλοιποι αντιμετωπίζονται με την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων και είναι οι αφίδες (*Myzus persicae*) οι οποίες προσβάλλουν τους τρυφερούς βλαστούς, τα φύλλα και τα μπουμπούκια με αποτέλεσμα να εμποδίζεται η άνθιση των φυτών, ο τετράνυχος (*Tetranychus urticae*) ο οποίος αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για την χώρα μας για τις καλλιέργειες θερμοκηπίου, οι αλευρώδεις που καταστρέφουν τα φύλλα και το μελιτώδες έκκριμα που εκκρίνουν προσφέρουν το καλύτερο υπόστρωμα για την ανάπτυξη μυκήτων της καπνιάς, προσβολές από μέλη της οικογένειας *Pseudococcidae* και της οικογένειας *Coccidae* καταστρέφουν τους οφθαλμούς και τους βλαστούς των φυτών, ψευδόκοκκος (*planococcus citri* εικ.25) και ιλέμια.

Όλοι οι παραπάνω εχθροί αντιμετωπίζονται με δύο τρόπους:

α) Χημική καταπολέμηση με εφαρμογή ειδικών εντομοκτόνων και ακαρεοκτόνων. Τα περισσότερα από αυτά τα σκευάσματα είναι ισχυρά δηλητήρια που επιβαρύνουν το περιβάλλον του θερμοκηπίου και κατά συνέπεια την υγεία των ανθρώπων που εργάζονται σε αυτά. Για το λόγο αυτό πρέπει να ακολουθούμε αυστηρά τις οδηγίες χρήσης κατά τη διάρκεια της εφαρμογής τους αλλά και μετά από αυτή.

β) Για να αποφύγουμε αυτές τις συνέπειες μπορούμε να ακολουθήσουμε το δεύτερο τρόπο καταπολέμησης που είναι η ολοκληρωμένη. Υπάρχουν ακόμη δύο πλεονεκτήματα για την επιλογή αυτής της μεθόδου στην καλλιέργεια της γαρδένιας: α) Οι λίγοι σε αριθμό εχθροί και β) τα θερμοκήπια που καλλιεργούν αυτό το είδος έχουν συνήθως μονοκαλλιέργεια και δεν δέχονται φυτά από άλλους χώρους για

να εισάγουν αρχικά μολύσματα. Ο τρόπος αυτός ακολουθείται σήμερα από πολλές μονάδες με επιτυχία. Τα αρπακτικά που χρησιμοποιούνται είναι *Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius degenerans*, *Hypoaspis spp* και *orius spp* για το θρίπα, *Amblyseius californicus* και *Phytoseiulus persimilis* για τετράνυχο και *Aphidus spp* για αφίδες. Το μόνο μειονέκτημα της μεθόδου είναι το κόστος ιδίως σε κάποιες περιπτώσεις που οι πληθυσμοί των εντόμων ξεφύγουν από τον έλεγχο.

Ασθένειες : Το κυριότερο πρόβλημα είναι ο βοτρυτής (*Botrytis cinerea*) ο οποίος είναι από τις σοβαρότερες ασθένειες της γαρδένιας και εκδηλώνεται με το σχηματισμό καστανών κηλίδων στους οφθαλμούς, στα άνθη και τα φύλλα, και ελκών στα στελέχη της γαρδένιας. Τα προσβεβλημένα μέρη του φυτού καλύπτονται από τη γκριζα εξάνθιση κυρίως τα μπουμπούκια που γίνεται ακόμη εντονότερο όταν το φυτό έχει φθάσει στο τελικό στάδιο ανάπτυξης λόγω κακού αερισμού. Επίσης παράγοντες που βοηθούν στην εμφάνιση της ασθένειας είναι η υψηλή σχετικά υγρασία ιδίως σε συνεργασία με χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Άλλες ασθένειες είναι η φόμοψη (*Phomopsis gardeniae*) που προκαλεί έλκη στον βλαστό που καθώς τα έλκη αναπτύσσονται, οι προσβεβλημένοι ιστοί διογκώνονται, γίνονται φελλώδεις και ο φλοιός εμφανίζει επιμήκεις σχισμές. Οι ιστοί κάτω από τον προσβεβλημένο φλοιό αναπτύσσουν ένα πορτοκαλί μεταχρωματισμό. Παρόμοια έλκη εμφανίζονται και στους βραχίονες. Με την εξέλιξη του έλκους, το οποίο περιβάλλει το στέλεχος, το φύλλωμα πάνω από το έλκος μαραίνεται και αποξηραίνεται. Επίσης παρουσιάζονται υπερπλασίες στους κλάδους και την κόμη των φυτών. Η φυτόφθορα (*phytophthora sp.*) που έχουμε προσβολή λαιμού, ρίζας και φύλλων, το πύθιο (*pythium sp.*) που έχουμε παρόμοιες προσβολές με αυτές της φυτόφθορας, η ριζοκτόνια (*Rhizoctonia*

solani) που προκαλεί σήψεις ριζών, το σκληρωτίτιο (*Sclerotinia sclerotiorum*) που παρουσιάζει μαλακή σήψη στην περιοχή του λαιμού ή σε άλλα μέρη του στελέχους, το γλοιοσπόριο (*Gleosporium sp.*), ο ψευδοπερονόσπορος, ο μύκητας (*Fusarium graminearum*) που προκαλεί παραμορφώσεις των ανθέων, ο μύκητας (*Phymatotrichum omnivorum*) που προκαλεί σήψη ριζών, οι μύκητες (*Myrothecium raridum*, *Phyllostista sp.*, *Mycosphaerella gardeniae*) προκαλούν κηλιδώσεις των φύλλων, η βακτηριακή κηλιδωση των φύλλων από το (*Pseudomonas gardeniae*) και (*Xanthomonas maculifolium*), το ωίδιο (*Erysiphae polygoni*) που προκαλεί την λευκή εξάνθιση στα φύλλα και στους ποδίσκους (Εικ. 23), ίωση από τον Tomato spotted wilt virus και τέλος οι ρίζες των φυτών προσβάλλονται από νηματώδεις των *Meloidogyne* καθώς από τους νηματώδεις *Radopholus similis*, *Helicotilenhcus mannus* και *Rotylenchulus reniformis*.

Για την αντιμετώπισή τους χρησιμοποιούμε διάφορα μυκητοκτόνα, τα οποία εναλλάσσουμε συνέχεια για να αποφύγουμε το πρόβλημα της δημιουργίας ανθεκτικότητας.

Μη παρασιτικές ασθένειες:

Χλώρωση. Είναι πολύ συνηθισμένο φαινόμενο στην γαρδένια και μπορεί να οφείλεται α) σε ανεπαρκή φωτισμό, β) σε υπερβολικό πότισμα, γ) σε χαμηλή θερμοκρασία εδάφους, δ) σε ασθένειες ριζών και στελέχους, ε) κυρίως σε έλλειψη σιδήρου.

Πτώση των μπουμπουκιών. Οι αιτίες είναι πολλές όπως : α) ανισόρροπη λίπανση, β) φτωχός φωτισμός, γ) έλλειψη υγρασίας του εδάφους, δ) υπερβολικό πότισμα, ε) απότομες αλλαγές στη θερμοκρασία, στ) πολύ ξηρή ατμόσφαιρα, ζ) υψηλή εδαφική θερμοκρασία.

Τροφοπενίες σιδήρου (Εικ.24), μαγγανίου και αζώτου καθώς και κάποια τοξικότητα χλωριούχων αλάτων.

1.6. Μεταπαραγωγικοί χειρισμοί – Εμπορία

Η γαρδένια είναι εξαιρετικά ευαίσθητο φυτό και για την διατήρηση της χρειάζεται ιδιαίτερη φροντίδα. Πριν δοθεί στο εμπόριο ακολουθεί ένα στάδιο σκληραγώγησης του φυτού με σταδιακή μείωση της υγρασίας. Ο χώρος που θα διατηρηθεί θα πρέπει να είναι κλειστός, φωτεινός και να υπάρχει καλός αερισμός χωρίς δηλαδή να έρχεται σε άμεση επαφή με τις ηλιακές ακτινοβολίες, με άριστη θερμοκρασία 10 με 13°C. Επίσης η αυξημένη υγρασία στον χώρο όπου θα φιλοξενηθεί είναι απαραίτητη. Ένας έξυπνος τρόπος για να γίνει αυτό είναι να τοποθετηθεί στο πιάτο της γλάστρας απευθείας νερό έτσι ώστε η εξάτμιση του να δροσίζεται η ατμόσφαιρα. Ακόμα θα πρέπει να ραντίζονται και να ξεπλένονται τα φύλλα της από τις σκόνες.

Η γαρδένια είναι φυτό μεγάλης εμπορικής αξίας λόγω του εντυπωσιακού καταπράσινου και γυαλιστερού φυλλώματος του και του μοναδικού αρώματος που αναδύεται από τα άνθη του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

ΧΗΜΙΚΟΙ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑ

2.1. Γενικά

Οι επιβραδυντές αύξησης (growth retardants) είναι μια μεγάλη ομάδα συνθετικών φυτορρυθμιστικών ουσιών. Η εφαρμογή των επιβραδυντών αύξησης στα φυτά προκαλεί επιβράδυνση του ρυθμού της επιμήκυνσης των βλαστών, μειώνει το τελικό τους μήκος λόγω μείωσης του μήκους των μεσογονατίων διαστημάτων, επιτείνει την ένταση του πράσινου χρώματος των φύλλων και έμμεσα επηρεάζει την άνθηση λόγω περιορισμού της βλαστικής ανάπτυξης, χωρίς όμως να προκαλεί μορφολογικές παραμορφώσεις στα φυτά (Cathey, 1964).

Γενικά ο όρος «επιβραδυντές ανάπτυξης» χρησιμοποιείται για όλες τις χημικές ουσίες που επιβραδύνουν την κυτταρική διαίρεση και επιμήκυνση στους ιστούς των βλαστών των φυτών, χωρίς να έχουν άλλη επίδραση στη μορφολογία τους.

2.2. Χαρακτηριστικές ιδιότητες των επιβραδυντών αύξησης

Η εξειδίκευση των επιβραδυντών αύξησης από πλευράς βιολογικής δράσης είναι μεγάλη κι αυτό φαίνεται από την διαφορετική αντίδραση σε διαφορετικές ποικιλίες ενός είδους φυτού σε ένα επιβραδυντή αύξησης. Τα φυτά των οποίων οι βλαστοί επιμηκώνονται με αργή αλλά σταθερή αύξηση, είναι εκείνα που αντιδρούν περισσότερο στους επιβραδυντές της αύξησης. Αντίθετα, φυτά που σχηματίζουν βολβούς, ριζώματα και κονδύλους, δεν αντιδρούν ικανοποιητικά παρά μόνο σε μεγάλες σχετικά

δόσεις επιβραδυντών αύξησης. Όσον αφορά τη σχέση που υπάρχει μεταξύ της δραστηριότητας ενός επιβραδυντή αύξησης και της χημικής σύστασής του, υπάρχουν ενδείξεις ότι όσο λιγότερες χημικές ρίζες και χαμηλότερο μοριακό βάρος έχει μια ένωση που έχει επιβραδυντικές της αύξησης ιδιότητες τόσο πιο μεγάλη είναι η δραστηριότητά της (Πασπάτης, 1998).

2.3. Αποτελέσματα της δράσης των επιβραδυντών αύξησης στα φυτά.

Οι επιβραδυντές αύξησης με τη δράση τους επηρεάζουν ορισμένες λειτουργίες του φυτού, οι κυριότερες από τις οποίες αναφέρονται παρακάτω (Πασπάτης, 1998):

- Κυτταρική διαίρεση και επιμήκυνση.

Η επιβράδυνση της κυτταρικής διαίρεσης και της επιμήκυνσης των κυττάρων στην μεριστωματική ζώνη κάτω από την κορυφή του βλαστού προκαλείται από τους επιβραδυντές αύξησης. Όταν οι ουσίες αυτές εφαρμοστούν στα φυτά, η ανάπτυξη των φύλλων αρχικά καθυστερεί ενώ παράλληλα παρατηρείται και μείωση της διαμέτρου των αγγείων του ξύλου στους βλαστούς σαν αποτέλεσμα της δράσεως των επιβραδυντών αύξησης, τελικά όμως τα φύλλα φθάνουν στο κανονικό σχεδόν μέγεθος ενώ συγχρόνως αυξάνει το πάχος του ελάσματός τους.

- Επιμήκυνση βλαστών.

Η βράχυνση των βλαστών και ιδιαίτερα των μεσογονατίων διαστημάτων αυτών αποτελεί εμφανές αποτέλεσμα της δράσης των επιβραδυντών της αύξησης σαν συνέπεια της επιβράδυνσης της κυτταρικής διαίρεσης και επιμήκυνσης στην κάτω από την κορυφή

μεριστωματική ζώνη, η οποία όμως στις περισσότερες περιπτώσεις δεν συνοδεύεται από την αύξηση της διαμέτρου τους.

- Ανάπτυξη των ριζών.

Ο σχηματισμός των ριζών επηρεάζεται από την εφαρμογή των επιβραδυντών της αύξησης αφού παρεμποδίζουν το σχηματισμό ή καθυστερούν την ανάπτυξή τους. Υπάρχουν ενδείξεις ότι το ριζικό σύστημα φυτών που έχουν υποστεί την επίδραση επιβραδυντών αύξησης είναι λιγότερο ανεπτυγμένο από το ριζικό σύστημα φυτών στα οποία δεν έχει γίνει εφαρμογή τέτοιων ουσιών.

- Σχηματισμός ανθικών καταβολών.

Η εφαρμογή των επιβραδυντών αύξησης σε ορισμένα ξυλώδη φυτά επιταχύνει το σχηματισμό των ανθικών καταβολών και ευνοεί την διαφοροποίηση των ανθοφόρων οφθαλμών ενώ συγχρόνως προκαλεί καθυστέρηση στη βλαστική ανάπτυξη των φυτών αυτών. Η ευνοϊκή επίδραση των επιβραδυντών αύξησης στην άνθηση οδήγησε στη μεγάλη διάδοση της χρήσης του σε ανθοκομικά φυτά, όπως η αζαλέα, το ροδόδεντρο, η καμέλια κ.λπ., όπου η συνδυασμένη δράση τους στην άνθηση και τον περιορισμό του ύψους των φυτών δίνει πολύ καλά αποτελέσματα στην ποιότητα των προϊόντων.

Οι επιβραδυντές αύξησης ευνοούν την άνθηση με το να μεταβάλλουν την καμβιακή δραστηριότητα στα φυτά. Η δράση αυτή έχει σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό μη κανονικών τύπων κυττάρων στο ξύλο και την εμφάνιση σκληρεγχυματικών κυττάρων στο φλοιό. Παρατηρείται έτσι ένας περιορισμός της αύξησης που πιθανότατα αλλάζει το μεταβολισμό και σχηματίζει συνθήκες ευνοϊκές για το σχηματισμό ανθέων.

- Χρόνος άνθησης και φύλο ανθέων.

Η αντίδραση των φυτών στην φωτοπερίοδο ή την ποιότητα του φωτισμού δεν αλλάζει με την εφαρμογή επιβραδυντών αύξησης αλλά σε μεγάλες δόσεις μπορεί να προκαλέσουν καθυστέρηση της άνθησης σε ορισμένα φυτά. Σε μερικές περιπτώσεις, σαν αποτέλεσμα της ρύθμισης της βλαστικής ανάπτυξης του φυτού, μπορεί να επηρεασθεί έμμεσα από τη χρήση επιβραδυντών αύξησης και το φύλλο των ανθέων.

- Αντοχή των φυτών στις διάφορες καταπονήσεις.

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια έχει διαπιστωθεί ότι οι επιβραδυντές αύξησης επιδρούν ευνοϊκά στην αντοχή των φυτών στην ξηρασία, στο ψύχος, στις μεγάλες συγκεντρώσεις αλάτων στο έδαφος αλλά και σε διάφορες άλλες καταπονήσεις. Όμως η αποτελεσματικότητα των επιβραδυντών αύξησης εξαρτάται από το σωστό ή όχι τρόπο εφαρμογής τους γιατί με την μη ορθολογική χρήση τους προκαλείται ανεπιθύμητος νανισμός στα φυτά ενώ όταν η εφαρμογή γίνεται από το έδαφος (ριζοποτίσματα, διαβροχή του εδάφους), πριν τα φυτά προφθάσουν να αναπτύξουν το ριζικό τους σύστημα, μπορεί να προκληθεί μεγάλη μείωση της ανάπτυξης των ριζών με δυσμενείς συνέπειες για ολόκληρο το φυτό.

2.4 Δομή και δράση των επιβραδυντών αύξησης paclobutrazol, chlormequat chloride και daminozide

Η δράση των επιβραδυντών αύξησης εκδηλώνεται κυρίως όταν οι ουσίες αυτές εφαρμόζονται σε ολόκληρα φυτά. Είναι γενικά αποδεκτό ότι, οι επιβραδυντές αύξησης ανταγωνίζονται τη δράση των γιββερελλινών (Πασπάτης, 1998). Ο ανταγωνισμός αυτός στηρίζεται κυρίως στην παρεμπόδιση της σύνθεσης των γιββερελλινών σε κάποιο στάδιο της όλης

διαδικασίας και όχι στην παρεμπόδιση της ίδιας της δράσης τους σαν φυτορρυθμιστικές ουσίες.

Το paclobutrazol είναι ρυθμιστής ανάπτυξης υψηλής ενεργότητας παράγωγο της ομάδας των τριαζολών, χημικών ενώσεων που περιέχουν ετεροδακτύλιο αζώτου (Rademacher, 1991). Το χημικό όνομά του κατά IUPAC¹ είναι (2RS, 3RS)-1-(4-chlorophenyl)-4, 4-dimethyl-2-(1H-1, 2, 4-triazol-1-yl) pentan-3-ol ενώ paclobutrazol (ISO²², BSI³³) είναι το κοινό όνομα (Ματσούκης, 2001). Ο εμπειρικός του τύπος είναι C₁₅H₂₀ClN₃O και το μοριακό του βάρος 293.8 (Διαδίκτυο 1) κατά Rademacher (1991).

Ο ρυθμιστής αυτός μπορεί να κυκλοφορεί με διάφορες ονομασίες όπως Multeffect, Bonzi, Clipper, Cultar, Kippermet, Parlay, και Holdfost (Διαδίκτυο 2). Το paclobutrazol εισέρχεται στο ξυλώδες παρέγχυμα μέσω του υπέργειου ή υπογείου τμήματος του φυτού ανάλογα με τον τρόπο εφαρμογής του και μετακινείται στα αναπτυσσόμενα κορυφαία μεριστώματα μειώνοντας το ρυθμό των κυτταρικών διαιρέσεων (Tomlin, 1997). Έτσι, εκδηλώνεται η επιβραδυντική δράση του στην επιμήκυνση των βλαστών που θεωρείται ότι οφείλεται κυρίως στη παρεμπόδιση της βιοσύνθεσης των γιββερελλινών (Gianfagna, 1990). Γενικά, τα φυτά γίνονται πιο συμπαγή με σκούρο πράσινο φύλλωμα και προωθείται η άνθηση και η καρποφορία.

Το chlormequat chloride είναι ρυθμιστής ανάπτυξης ο οποίος ανήκει στις ενώσεις που περιέχουν τεταρτοταγή θετικά φορτισμένη ομάδα αμμωνίου (γενικά τύπου 'onium' ενώσεις). Το χημικό του όνομα είναι (2-chloroethyl) trimethylammonium chloride (Rademacher, 1991) με εμπειρικό τύπο C₅H₁₃Cl₂N, μοριακό βάρος 158.11 (Διαδίκτυο 3).

Συνώνυμα ονόματα είναι τα (Beta-chloroethyl) trimethylammonium chloride, 2-chloro-N, N, N-trimethylethanaminium

chloride, choline dichloride, chlorcholine chloride, chlormequat, CCC και chlorocholine chloride. Το chlormequat chloride μπορεί να απορροφηθεί είτε από το ριζικό σύστημα είτε από το βλαστό των φυτών (Roberts and Hooley, 1988) καθώς και από τα φύλλα. Μπορεί να περιορίσει ανάλογα με το φυτικό είδος την επιμήκυνση των κοττάρων με αποτέλεσμα την ανάπτυξη βραχέων και συμπαγών φυτών (Διαδίκτυο 4). Μπορεί να αυξήσει την ποσότητα χλωροφύλλης και το ριζικό σύστημα (Tomlin, 1997).

Το daminozide είναι ρυθμιστής ανάπτυξης ο οποίος ανήκει στην ομάδα των δομικών μιμητών του 2-oxoglutaric acid. Το χημικό του όνομα κατά IUPAC¹ είναι N-(dimethylamino) succinamic acid ενώ daminozide (ISO², BSI³) είναι το κοινό όνομα. Ο εμπειρικός του τύπος είναι $C_6H_{12}N_2O_3$, το μοριακό του βάρος 160.2 (Πασπάτης, 1998) .

Στο εμπόριο μπορεί να κυκλοφορεί με τα ονόματα Alar, B-NINE, B 995 και Dazide. Το daminozide είναι ουσία η οποία απορροφάται γρήγορα μέσα στα φύλλα, τις ρίζες και το βλαστό. Μετακινείται μέσα στο φυτό και μπορεί να συγκεντρωθεί στις ρίζες, στον καρπό κλπ..

2.5. Τρόπος εφαρμογής των επιβραδυντών αύξεσης

Η εφαρμογή των ουσιών αυτών γίνεται με ψεκασμό του φυλλώματος ή με διαβροχή του εδάφους (ριζοποτίσματα) ή με συνδυασμό των παραπάνω δύο τρόπων και βασικά καθορίζεται από τις ιδιότητες που έχει η χρησιμοποιούμενη ουσία(αν απορροφάται κυρίως από τα φύλλα όπως το chlormequat ή το daminozide ή αντίθετα αν απορροφάται από το ριζικό σύστημα όπως το paclobutrazol). Οι επιβραδυντές αύξεσης που εφαρμόζονται με ψεκασμό στο φύλλωμα μπορούν πιο εύκολα κάτω από

ορισμένες συνθήκες (υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος) να προκαλέσουν φυτοτοξικά συμπτώματα στα φύλλα, γι' αυτό χρειάζεται προσοχή ιδιαίτερα σε μεγάλες δοσολογίες. Η εφαρμογή με διαβροχή του εδάφους πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να διαβρέχεται ομοιόμορφα όλο το ριζικό σύστημα του φυτού. Αυτό επιτυγχάνεται όταν, κατά την εφαρμογή του διαλύματος του επιβραδυντή, το έδαφος δεν είναι ούτε πολύ στεγνό αλλά ούτε και πολύ υγρό και όταν ρίχνεται η σωστή ποσότητα ανά γλάστρα. Η δοσολογία κάθε επιβραδυντή αύξησης καθορίζεται ανάλογα με το είδος του φυτού και το προσδοκώμενο αποτέλεσμα, αφού προσδιοριστεί το είδος του επιβραδυντή αύξησης που θα χρησιμοποιηθεί και παίρνοντας σαν γνώμονα τις συνιστώμενες δοσολογίες που αναγράφονται πάντα στις ετικέτες του φαρμάκου.

Ένα σημείο που χρειάζεται προσοχή, ιδιαίτερα στην περίπτωση επιβραδυντών με διαβροχή εδάφους, είναι η υπολειμματική διάρκεια του φαρμάκου στο έδαφος. Η μεγάλη υπολειμματική διάρκεια στο έδαφος έχει πλεονεκτήματα, αφού περιορίζει τον αριθμό των εφαρμογών και δίνει παρατεταμένη δράση αλλά μπορεί να αποτελέσει και μειονέκτημα.

2.6. Χρήση των επιβραδυντών αύξησης στην ανθοκομία

Στα ανθοκομικά φυτά χρησιμοποιούνται τα daminozide (SADH), chlormequat chloride, chlorphonium chloride, piproctanyl bromide, ethephon και τελευταία το paclobutrazol, για τον περιορισμό του ύψους και τη διαμόρφωση του σχήματος αλλά παράλληλα με την εφαρμογή των επιβραδυντών αύξησης ευνοείται το χρώμα των φυτών το οποίο γίνεται σκούρο πράσινο καθώς και η άνθηση, κυρίως όταν τα φυτά καλλιεργούνται σε γλάστρες. Τέτοια φυτά είναι η γαρδένια, η αζαλέα, το

χρυσάνθεμο, η βιγκόνια, η ποϊνσέτια, ο φίκος, η σεφλέρα, τα γεράνια και πάρα πολλά άλλα.

Συγκεκριμένα το daminozide χρησιμοποιείται σε πολλά καλλωπιστικά φυτά όπως τα χρυσάνθεμα, η αζαλέα και σε ορισμένα άλλα χρησιμοποιείται για την παραγωγή πιο συμπαγών φυτών με την μείωση του μήκους των μεσογονατίων διαστημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ

3.1. Γενικά

Όσο ευνοϊκές και αν είναι οι υπόλοιπες συνθήκες, αρκετά φυτά δεν ανθοφορούν αν η διάρκεια της ημέρας και η διάρκεια της νύχτας δεν πάρουν συγκεκριμένη τιμή.

Αυτή η διάρκεια ημέρας/νύχτας ονομάζεται φωτοπερίοδος και η ικανότητα ελέγχου των διαδικασιών ανάπτυξης σε σχέση με το μήκος της ημέρας και της νύχτας ονομάστηκε φωτοπεριοδισμός.

Για να ανθίσει δηλαδή ένα φυτό πρέπει αφού φτάσει σε μια ορισμένη ηλικία να δεχτεί το φωτοπεριοδικό ερέθισμα που θα προκαλέσει τον σχηματισμό μιας ανθογόνου ορμόνης που θα μεταφερθεί στους οφθαλμούς για να μετατραπεί το βλαστικό μερίστωμα σε αναπαραγωγικό. .

Τα φυτά χωρίζονται σε τρεις κύριες κατηγορίες ανάλογα με την φωτοπεριοδική αντίδραση τους:

- Φυτά βραχείας ημέρας που ανθίζουν στην περιοχή μας το φθινόπωρο ή νωρίς την άνοιξη, επειδή για να ανθίσουν χρειάζονται μήκος ημέρας που δεν ξεπερνά ορισμένες ώρες.. Τέτοια φυτά είναι η φράουλα, μερικές ποικιλίες καπνού, το χρυσάνθεμο κ.α.
- Φυτά μακράς ημέρας που ανθίζουν αργά την άνοιξη ή το καλοκαίρι επειδή χρειάζονται ημέρα διάρκειας πάνω από ορισμένες ώρες. Τέτοια φυτά είναι το σπανάκι, τα τεύτλα, το μαρούλι, οι πατάτες κτλ.

- Φυτά ουδέτερα φωτοπεριδικά, δηλαδή φυτά που ανθίζουν ανεξάρτητα από το μήκος ημέρας, αρκεί να έχουν φτάσει στο στάδιο της ωριμότητας. Τέτοια φυτά είναι η αγγουριά, η τομάτα, η πιπεριά, κ.α.

Η αντίδραση των φυτών στην φωτοπερίοδο δεν υπάγεται πάντα σε μια από τις παραπάνω κατηγορίες δεδομένου ότι υπάρχουν φυτά ενδιάμεσα φωτοπεριδικά, φυτά δηλαδή που ανθίζουν μόνο σε ενδιάμεσο μήκος ημέρας ενώ η άνθιση τους αναστέλλεται αν το μήκος ημέρας είναι είτε πολύ μεγάλο είτε πολύ μικρό.

Στο μεγαλύτερο μέρος του πλανήτη, η καταλληλότητα των συνθηκών για την ανάπτυξη των φυτών ποικίλλει ανάλογα με την εποχή όσον αφορά τη θερμοκρασία, την διαθεσιμότητα του νερού και τη συνολική ικανότητα της προσπίπτουσας ηλιακής ενέργειας.

Σε μη ευνοϊκές λόγω εποχής συνθήκες, τα ιθαγενή φυτά μιας περιοχής μπορούν και ρυθμίζουν κατάλληλα τη δραστηριότητα τους με τέτοιο τρόπο που να ολοκληρώνουν το σχηματισμό των σπόρων ή των ανθεκτικών μερών τους πριν από την έναρξη αυτής της μη ευνοϊκής εποχής. Η μη ευνοϊκή εποχή του χρόνου για ένα φυτό δεν είναι αναγκαστικά η ίδια για όλα τα είδη στην ίδια περιοχή. Απαραίτητη προϋπόθεση γι' αυτή τη χρονική ρύθμιση είναι η έναρξη του σχηματισμού των ανθικών μερών ή της άνθησης να γίνεται αρκετά νωρίς ώστε να ολοκληρώνεται πριν την επικράτηση αντίξων συνθηκών όπως πρώιμων παγετών κλπ. Η εποχιακή διακύμανση του μήκους της ημέρας είναι σταθερή για κάθε τόπο και τα φυτά έχουν αναπτύξει συστήματα μέτρησης του σχετικού μήκους ημέρας και νύχτας.

Η αύξηση του μήκους της ημέρας στο τέλος της άνοιξης είναι ένας σίγουρος δείκτης για το φυτό ότι έρχεται το καλοκαίρι ακριβώς όπως η ελάττωση του μήκους της ημέρας το φθινόπωρο προδικάζει τον ερχομό

του χειμώνα. Συχνά τα φωτοπεριοδικά ερεθίσματα συνδυάζονται κατά διαφορετικούς τρόπους με τα σήματα της θερμοκρασίας

Τα φωτοπεριοδικά ή και θερμοκρασιακά ερεθίσματα μπορούν και υποκινούν την άνθηση, την είσοδο στο λήθαργο, την ανάπτυξη της αντοχής στο παγετό, τη γήρανση των φύλλων και την πτώση τους καθώς και την έναρξη του σχηματισμού των κονδύλων και των βολβών.

Η επίδραση της φωτοπεριόδου σε πολλά φυτά είναι ποσοτική και όχι ποιοτική. Τα φυτά που παρουσιάζουν ποσοτική αντίδραση στην φωτοπερίοδο ,μπορούν να ανθίσουν ανεξάρτητα από την διάρκεια της φωτεινής περιόδου αλλά η άνθιση της επιταχύνεται, ενώ πιθανόν και το μέγεθος ή ο αριθμός των σχηματιζόμενων ανθέων μπορεί να είναι μεγαλύτερα σε συνθήκες μιας συγκεκριμένης φωτοπεριόδου. Ποσοτική επίδραση ασκεί επίσης και στην άρση του λήθαργου των σπόρων μερικών ανθοκομικών φυτών.

3.2. Η γαρδένια ως φωτοπεριοδικό φυτό

Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη και άνθηση του φυτού παίζει και η φωτοπερίοδος. Από την φθινοπωρινή έως την εαρινή ισημερία η ανάπτυξη της γαρδένιας είναι μικρή και ιδίως τους μήνες Νοέμβριο έως και Ιανουάριο σχεδόν μηδενική. Καθοριστικός είναι ο ρόλος της και στη διαφοροποίηση ανθοφόρων οφθαλμών. Για να συμβεί αυτή η διεργασία πρέπει το φυτό να υποστεί μικρή φωτοπερίοδο 10 ωρών επομένως η γαρδένια είναι φυτό μικρής μέρας. Για το λόγο αυτό σε καλοκαιρινές παραγωγές εφαρμόζουμε μια τεχνική που λέγεται “darking”, κατά την οποία σκεπάζουμε την καλλιέργεια με πλήρως αδιάφανο πλαστικό φιλμ για τουλάχιστον 14 ώρες. Η ανάγκη της γαρδένιας σε φως μας δίνει ένα

πλεονέκτημα σε σχέση με τους παραγωγούς των βορείων χωρών της Ευρώπης και αυτός είναι ένας λόγος εξ' αιτίας του οποίου γίνονται εξαγωγές από τη χώρα μας (Ταξιάρχης, 2000).

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΩΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΑΝΘΙΣΗ ΤΗΣ ΓΑΡΔΕΝΙΑΣ

4.1. Εισαγωγή

Η γαρδένια είναι ένα φυτό μεγάλης εμπορικής σημασίας τόσο για το εσωτερικό όσο και για το εξωτερικό ιδιαίτερα ως νανοποιημένο γλαστρικό με άνθιση όλο το χρόνο. Για την επίτευξη του παραπάνω στόχου έχουν γίνει κατά καιρούς αρκετές ερευνητικές εργασίες με επιβραδυντές ανάπτυξης και εφαρμογή διαφορετικών φωτοπεριοδικών χειρισμών. Τα αποτελέσματα ορισμένων τέτοιων πειραμάτων παρουσιάζονται παρακάτω :

Το 2006 η Ε. Μακρίδου κ.α. μελέτησαν τον έλεγχο της βλαστικής αύξησης των φυτών γαρδένιας με συνδυασμό αρχικού πολλ/κου υλικού, κορυφολογημάτων και paclobutrazol και βρήκαν ότι οι τούφες γαρδένιας σε συνδυασμό με την εφαρμογή paclobutrazol και κορυφολογημάτων (μεμονωμένα ή σε συνδυασμό μεταξύ τους) έδωσαν χαμηλόσχημα φυτά με μικρά μεσογονάτια διαστήματα

Το 2006 ο Π. Αντωνοπούλου κ.α. μελέτησαν την επίδραση του φωτισμού και του paclobutrazol στην άνθηση της μπουκαμβίλλιας και βρήκαν ότι σε διαφορετικές ποικιλίες με διαφορετική ρύθμιση φωτοπεριόδου επισπεύτηκε η έναρξη του μετασχηματισμού των βρακτίων φύλλων, το στάδιο του 50% της άνθησης αλλά και την πλήρη άνθηση. Επίσης το paclobutrazol περιόρισε τη βλαστική αύξηση των φυτών και των δύο ποικιλιών ανεξάρτητα από τις συνθήκες φωτισμού. Και στις δύο ποικιλίες η εφαρμογή της υψηλής συγκέντρωσης paclobutrazol (400 ppm)

αναχαιτίσει την πλήρη άνθηση, όταν τα φυτά δέχονταν πλήρη φωτισμό. Ο συμπληρωματικός φωτισμός σε συνδυασμό με την αυξανόμενη συγκέντρωση του paclobutrazol επιβράδυνε τόσο το στάδιο του 50% της άνθησης όσο και το στάδιο της πλήρους άνθησης σε αμφότερες τις ποικιλίες.

Το 1994 ο Baedemakel et al. μελέτησαν την επίδραση 12 ppm paclobutrazol με ριζοπότισμα που εφαρμόστηκε 6 εβδομάδες μετά το κορυφολόγημα στην γαρδένια και βρήκαν ότι μειώθηκε η βλαστική ανάπτυξη και προήγαγε την άνθιση. Επίσης η άνθιση προωθήθηκε και περισσότεροι βλαστοί, αλλά και καλύτερης ποιότητας άνθη παράχθηκαν σε καθεστώς μεγάλης μέρας (L.D. 16h), ενώ η μικρή μέρα (S.D.) επέδρασε θετικά στην άνθιση μόνο όταν ακολουθήθηκε από μεγάλη μέρα (L.D.) υψηλής έντασης φωτισμού.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα αποτελέσματα δύο πειραμάτων που έγιναν σε φυτά γαρδένιας (*Gardenia jasminoides* var. *Veithii*), κατά την διάρκεια των οποίων μελετήθηκε η επίδραση διαφόρων επιβραδυντικών ουσιών στην μείωση του ύψους των φυτών, καθώς και η επίδραση της φωτοπεριόδου στην ποιότητα και πρωιμότητα της παραγωγής.

Ο σκοπός των πειραμάτων ήταν η συλλογή στοιχείων, τα οποία θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν στην έρευνα που διεξάγεται για την βελτίωση των μεθόδων παραγωγής ανθισμένων γλαστρικών γαρδένιας.

4.2. Υλικά και μέθοδοι

Σε πείραμα που έγινε στον χώρο του θερμοκήπιο ανθοκομίας στο αγρόκτημα του Α.Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου Κρήτης και κατά το χρονικό διάστημα από τον Αύγουστο 2007 μέχρι το Φεβρουάριο 2008 χρησιμοποιήθηκαν

φυτά γαρδένιας (*Gardenia jasminoides*) ποικιλίας “veithii” τα οποία είχαν φυτευτεί σε υπόστρωμα ξανθιάς τύρφης 50% - compost ελαιοφύλλων 25% - τυποποιημένο περλίτη 25%.

Το 1ο πείραμα εγκαταστάθηκε στις 22/08/07 με το σχέδιο των τελείως τυχαιοποιημένων ομάδων σε 7 επεμβάσεις με 6 επαναλήψεις και τοποθετήθηκαν σε τράπεζα καλλιέργειας συστήματος άρδευσης τριχοειδούς απορρόφησης (ebb and flow system). Έγιναν οι εξής επεμβάσεις: α) ριζοπότισμα με 400ml paclobutrazol (Bonzi) συγκέντρωσης 10ppm με β) ριζοπότισμα με 400ml paclobutrazol 40 ppm, γ) ψεκασμός με daminozide (Alar-85) 1gr/lit, δ) ψεκασμός με daminozide 5gr/lit, ε) ριζοπότισμα με 400ml clorocholine chloride (CCC) συγκέντρωσης 1gr/lit, , στ) ριζοπότισμα με 400ml clolocholine chloride 5gr/lit.

Το 2ο πείραμα εγκαταστάθηκε στις 03/09/07 ε με το σχέδιο των τυχαιοποιημένων ομάδων σε 6 επεμβάσεις με 6 επαναλήψεις σε τράπεζες που διέθεταν σύστημα φωτοπεριοδισμού και στις 16/01/08, 135 μέρες δηλαδή από την αρχή του πειράματος, μεταφέρθηκαν σε τράπεζες υποδαπέδιας θέρμανσης, έτσι ώστε να επιταχύνουμε την άνθιση των φυτών.. Οι επεμβάσεις που έγιναν ήταν οι εξής: α) Short Day με 8h την μέρα σε 12 φυτά στα 6 εκ των οποίων έγινε ριζοπότισμα με 400ml paclobutrazol (Bonzi) 20ppm ενώ στα άλλα 6 δεν έγινε καμία άλλη επέμβαση, β) Long Day με 8h νύχτα σε 12 φυτά στα 6 εκ των οποίων έγινε ριζοπότισμα με 400ml paclobutrazol 20ppm και στα άλλα 6 δεν έγινε καμία άλλη επέμβαση και γ) Natural Day σε 12 φυτά στα 6 εκ των οποίων έγινε ριζοπότισμα με 400ml paclobutrazol 20 ppm ενώ στα άλλα 6 δεν έγινε καμία άλλη επέμβαση.

Σε όλη την διάρκεια του πειράματος τα φυτά λιπαίνονταν κάθε εβδομάδα όπως ήταν προγραμματισμένο μέσω του συστήματος άρδευσης

με 130gr νερό με 130 gr 20-20-20 και 10 gr χηλικό σίδηρο (Sequestren Fe-138) το οποίο άλλαξε στις 09/10/07 με 130 gr 20-20-20, 52 gr 33,5-0-0, 52 gr 13,5-0-46, 2 και 10 gr σίδηρο σε 130 Kgr νερό.

Επίσης για την αντιμετώπιση εντομολογικών και μυκητολογικών προσβολών έγιναν οι παρακάτω επεμβάσεις:

- Στις 27/08/07 ψεκασμός ενάντια στον ψευδόκοκκο (*planococcus citri*) με Gusathion M 10gr και Savona 50gr σε 5lt νερό.
- Στις 13/09/07 επαναλήφθηκε ο ψεκασμός
- Στις 20/09/07 πότισμα αρχικά και έπειτα ψεκασμός με 2,5-3gr/lt Aliette 80WG.
- Στις 03/10/07 ριζοπότισμα 30ml/φυτό με Confidor 20gr/10lt νερό.
- Στις 09/10/07 ριζοπότισμα 20gr/20lt νερό με Aliette 80WG.
- Στις 13/11/07 ψεκασμός για ψευδόκοκκο και τετράνυχχο με Reldone 2E EC 200cm³/100lt νερό, Acargide 100cm³/100lt νερό και Apollo 50SC 50cm³/100lt νερό.

Για την αξιολόγηση του πειράματος έγιναν οι παρακάτω μετρήσεις:

- Μέγιστο ύψος φυτού.
- Μέγιστη διάμετρος φυτού.
- Ελάχιστη διάμετρος φυτού.
- Αριθμός πλάγιων εκπυχθέντων βλαστών.
- Άθροισμα μήκους πλάγιων βλαστών.
- Αριθμός μπουμπουκιών.
- Μέγεθος μπουμπουκιών.
- Μέτρηση χλωροφύλλης (σε μονάδες spad) και του σχετικού φθορισμού χλωροφύλλης F_v/F_{max} των φύλλων με τα φορητά όργανα αντιστοίχως

Minolta SPAD-502 leaf chlorophyll meter και OS-30p leaf chlorophyll fluorometer.

Η στατιστική ανάλυση των τελικών δεδομένων των πειραμάτων βασίστηκε στην ανάλυση της παραλλακτικότητας με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS και οι συγκρίσεις για την σημαντικότητα των διαφορών των μέσων όρων έγιναν με το κριτήριο Duncan σε επίπεδο $p=0,05$.

4.3. Αποτελέσματα και συζήτηση.

4.3.1. Πείραμα 1^ο

4.3.1.1. Στατιστική ανάλυση.

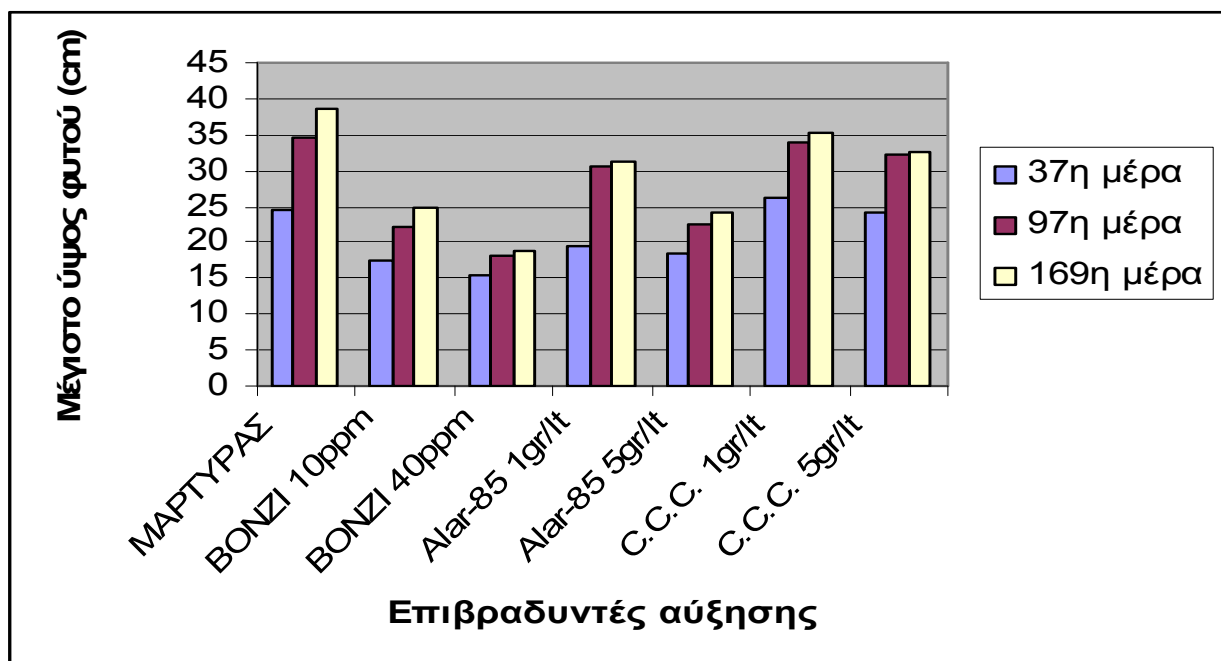
Στο παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων του α' πειράματος.

Πίνακας 1. Επίδραση των επιβραδυντών αύξησης paclobutrazol, daminozide και C.C.C. στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.

| ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ | ΜΕΓΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΦΥΤΟΥ | ΜΕΣΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ ΦΥΤΟΥ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΑΓΙΩΝ ΕΚΠΤ. ΒΛΑΣΤΩΝ | ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΜΗΚΟΥΣ 8 ΠΛΑΓΙΩΝ ΒΛΑΣΤΩΝ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ | ΧΛΩΡΟ- ΦΥΛΛΗ | ΦΘΟΡΙΣΜΟΣ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ |
|-----------------|--------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|-----------------|--------------------------|
| ΜΑΡΤΥΡΑΣ | 38,73α | 60,33α | 33,33α | 75,58α | 10,66γ | 70,9β | 0,796α |
| BONZI 10 ppm | 24,83δ | 31,495δε | 27β | 41,15γ | 12,33β | 79,5α | 0,803α |
| BONZI 40 ppm | 18,83ε | 27,915ε | 23,66β | 47,8γ | 13β | 79,8α | 0,796α |
| Alar-85 1 gr/lt | 31,33γ | 40,915γ | 27,16β | 46,61γ | 12,5β | 78,1α | 0,807α |
| Alar-85 5 gr/lt | 24,16δ | 35,08γδ | 31α | 46,61γ | 15,83α | 81,6α | 0,797α |
| C.C.C. 1 gr/lt | 35,33αβ | 52,165β | 31,16α | 65,5β | 16,83α | 72β | 0,798α |
| C.C.C. 5 gr/lt | 32,5βγ | 48,16β | 26,83β | 45γ | 16,16α | 75,7αβ | 0,784α |

4.3.1.2. Μέγιστο ύψος φυτού.

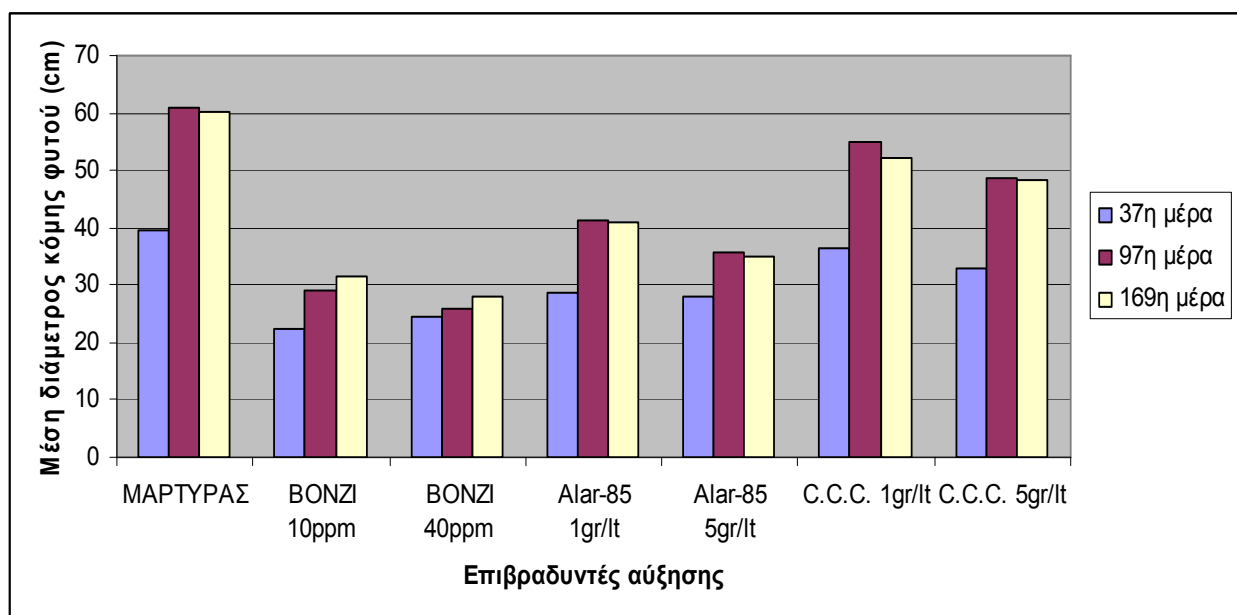
Στον πίν. 1 στο σχ.1 και Εικ. 1 παρατηρούμε ότι την καλύτερη επίδραση στο μέγιστο ύψος των φυτών συγκριτικά με τον μάρτυρα είχε ο επιβραδυντής BONZI σε συγκέντρωση 40ppm από τον οποίο πάρθηκαν τα συμπαγέστερα φυτά, ενώ το BONZI 10ppm και το Alar-85 5gr/lit είχαν σχεδόν την ίδια επίδραση με λίγο ψηλότερα φυτά και στις 3 μετρήσεις που έγιναν 1,3 και 5 περίπου μήνες από την εφαρμογή των επιβραδυντών και μάλιστα με μικρή διαφορά μεταξύ των τριών μετρήσεων που σημαίνει ότι η επίδραση των επιβραδυντών έγινε εμφανής από τον πρώτο κιόλας μήνα από την εφαρμογή τους.. Ακολουθούν οι επεμβάσεις με Alar-85 1gr/lit και C.C.C. 5gr/lit με ακόμη ψηλότερα φυτά. Τέλος η επέμβαση με C.C.C. 1gr/lit φαίνεται ότι δεν έχει μεγάλη διαφορά από τον μάρτυρα.



Σχήμα 1. Επίδραση διαφορετικών επιβραδυντών αύξησης στο μέγιστο ύψος φυτού.

4.3.1.3. Μέση διάμετρος κόμης φυτού.

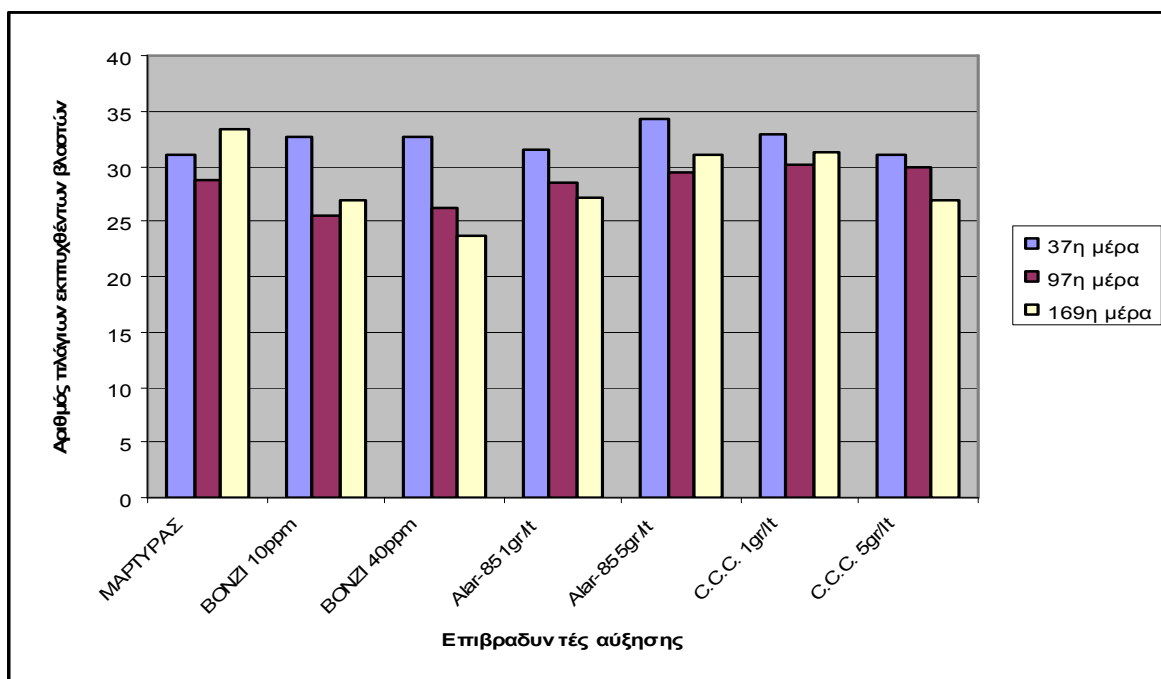
Από τον πιν.1 και το σχ.2 παρατηρούμε ότι την καλύτερη επίδραση στην μέση διάμετρο κόμης φυτού συγκριτικά με τον μάρτυρα είχε ο επιβραδυντής BONZI 40 ppm από τον οποίο πήραμε τα πιο συμπαγές φυτά σχετικά με την κόμη, ενώ από τους επιβραδυντές BONZI 10 ppm και Alar-85 5 gr/lit πήραμε φυτά με λίγο μεγαλύτερη μέση διάμετρο κόμης με μικρές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι οι επιβραδυντές επέδρασαν από την αρχή του πειράματος. Στην συνέχεια ακολουθούν οι επεμβάσεις με Alar-85 1 gr/lit και C.C.C. 5 gr/lit με λίγο μεγαλύτερη διάμετρο κόμης και τέλος η επέμβαση C.C.C. 1 gr/lit που φαίνεται να έχει μικρή διαφορά από τον μάρτυρα.



Σχήμα 2. Επίδραση διαφορετικών επιβραδυντών αύξησης στην μέση διάμετρο κόμης του φυτού.

4.3.1.4. Αριθμός πλάγιων εκπυθθέντων βλαστών.

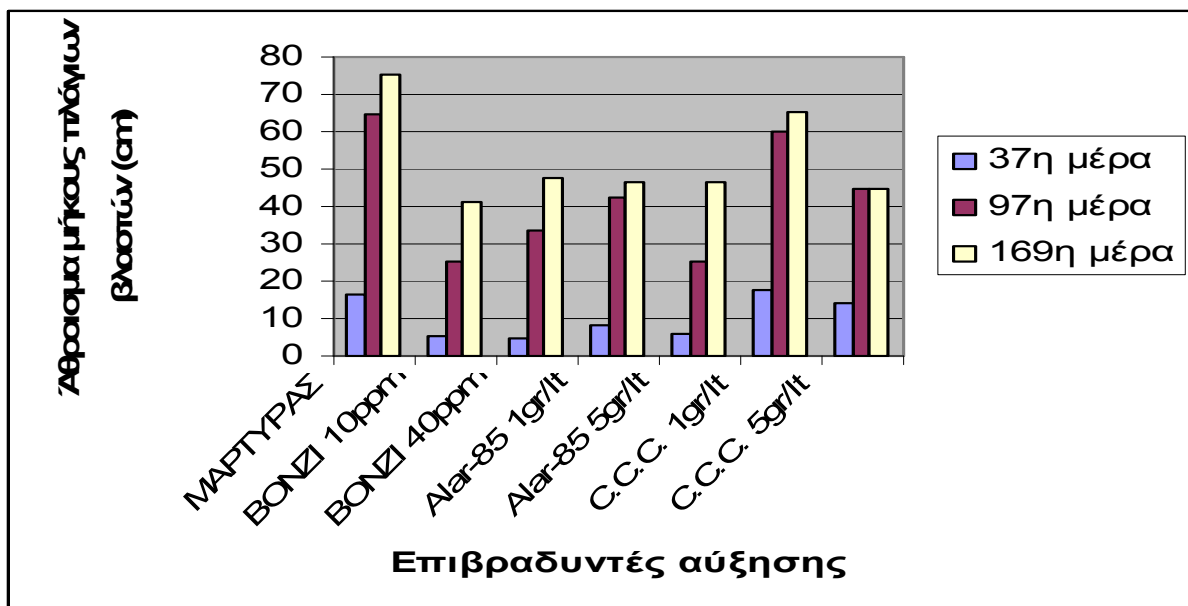
Σχετικά με την επίδραση των επιβραδυντών αύξησης στον αριθμό των πλάγιων εκπυθθέντων βλαστών παρατηρούμε από τον πιν.1 και το σχ.3 ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων.



Σχήμα 3. Επίδραση διαφορετικών επιβραδυντών αύξησης στον αριθμό των πλάγιων εκπυθθέντων βλαστών του φυτού.

4.3.1.5. Άθροισμα μήκους 8 πλάγιων βλαστών.

Οι επιβραδυντές αύξησης που παρατηρούμε από τον πιν.1 και το σχ.4 ότι επέδρασαν σημαντικά στον αριθμό μήκους των πλάγιων βλαστών με καλύτερη επέμβαση το BONZI 40ppm, η οποία έδωσε κοντύτερους βλαστούς, ενώ ακολουθούν οι υπόλοιπες επεμβάσεις με την επέμβαση C.C.C. 5gr/lt να έχει τους ψηλότερους βλαστούς συγκριτικά πάντα με τον μάρτυρα. Επίσης κάτι ακόμα που παρατηρούμε είναι ότι σε όλες τις επεμβάσεις υπήρξε αξιοσημείωτη αύξηση μεταξύ 37^{ης} και 97^{ης} μέρας.



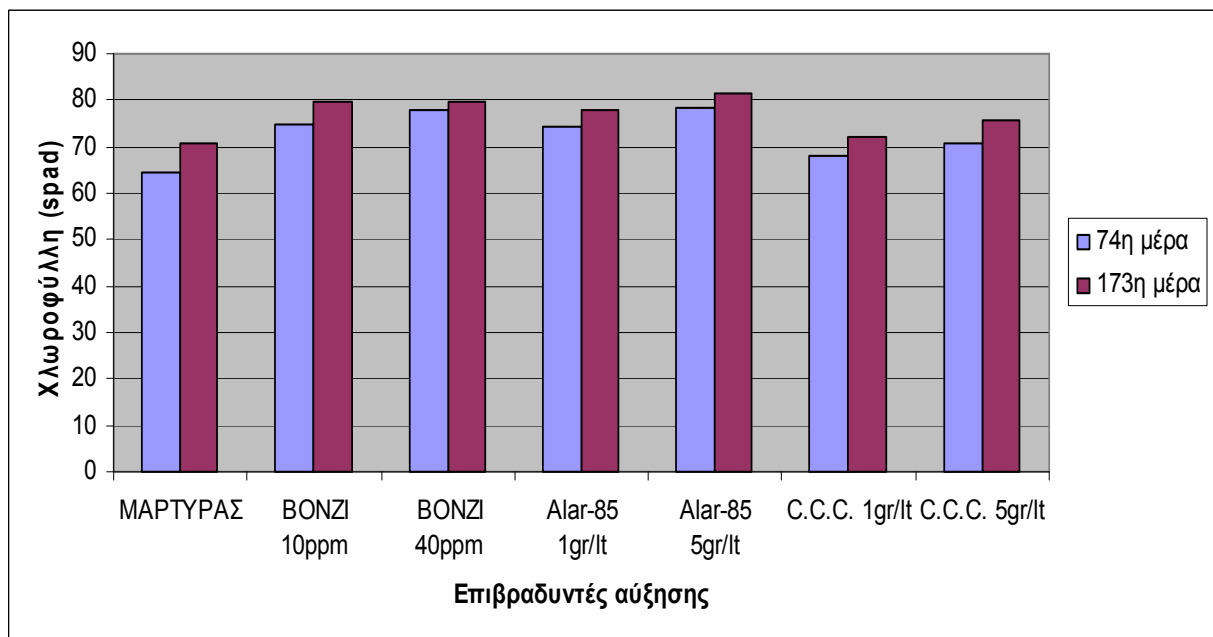
Σχήμα 4. Επίδραση των διαφορετικών επιβραδυντών αύξησης στο άθροισμα του μήκους των πλάγιων βλαστών του φυτού.

4.3.1.6. Μέτρηση χλωροφύλλης και φθορισμού χλωροφύλλης.

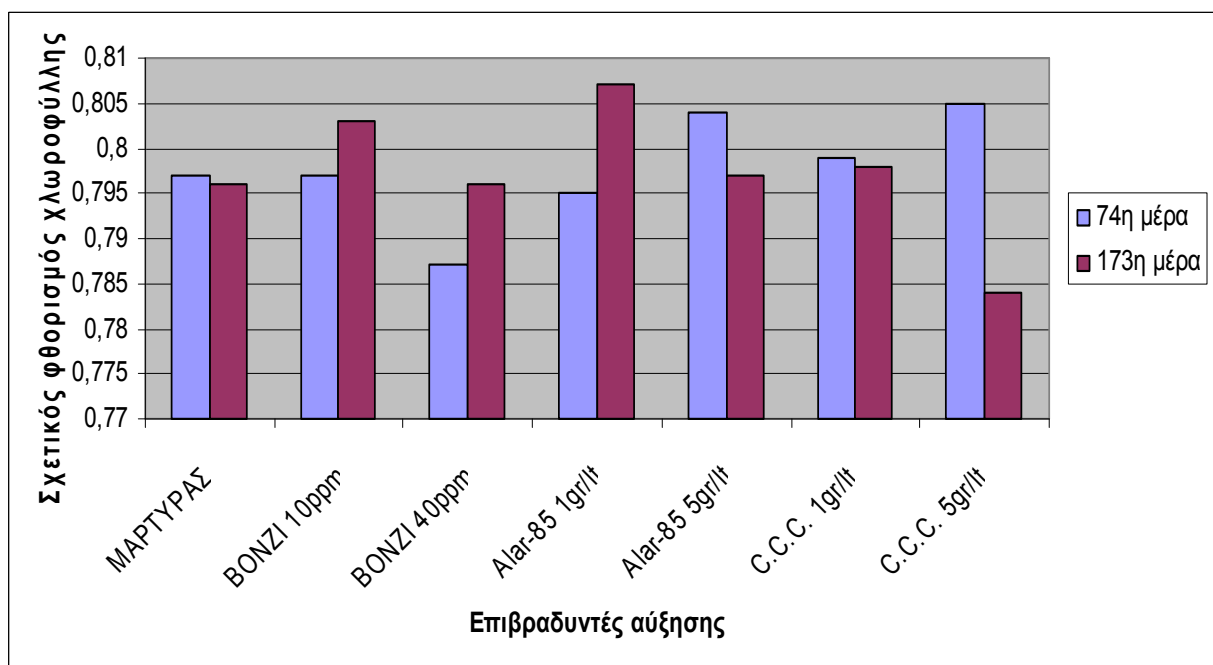
Όπως φαίνεται από τον πιν.1 και τα σχ.5 της χλωροφύλλης όλες οι συγκεντρώσεις του επιβραδυντή Bonzi και Alar-85 καθώς και η μεγάλη συγκέντρωση του επιβραδυντή C.C.C. αύξησαν την χλωροφύλλη (μονάδες spad) των φύλλων/μονάδα επιφάνειας, σε σχέση με τον μάρτυρα, με οπτικό αποτέλεσμα την εμφάνιση εντονότερου πράσινου χρώματος σε αυτές τις επεμβάσεις, πράγμα επιθυμητό από την αγορά. Αυτό οφείλεται μάλλον στην μεγαλύτερη συγκέντρωση χλωροπλαστών/μονάδα επιφάνειας, λόγω της παρατηρηθείσας μείωσης του μεγέθους των φύλλων που σημαίνει και μεγάλη συγκέντρωση κυττάρων/μονάδα επιφάνειας.

Το γεγονός αυτό όπως βλέπουμε στον πιν.1 και στο σχ.6 σχετικού φθορισμού χλωροφύλλης δεν επηρέασε την φωτοσυνθετική ικανότητα του

φυτού αφού ο σχετικός φθορισμός χλωροφύλλης ήταν ο ίδιος για όλες τις επεμβάσεις.



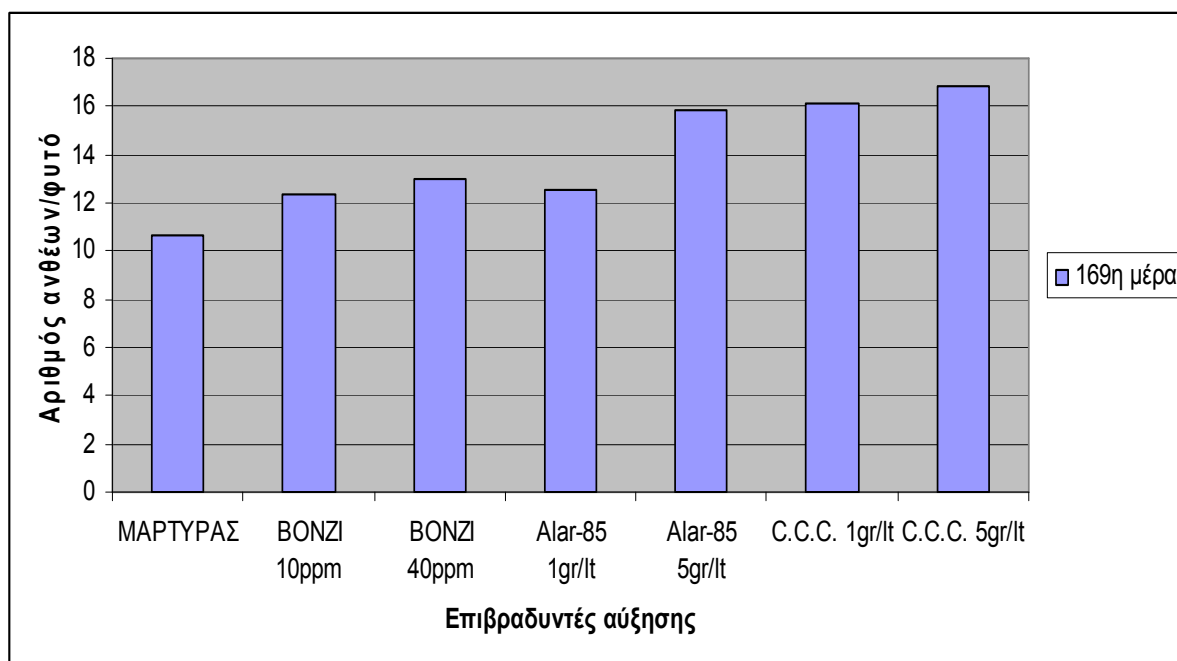
Σχήμα 5. Επίδραση διαφορετικών επιβραδυντών αύξησης στην χλωροφύλλη του φυτού.



Σχήμα 6. Επίδραση διαφορετικών επιβραδυντών αύξησης στον σχετικό φθορισμό χλωροφύλλης του φυτού.

4.3.1.7. Αριθμός ανθέων.

Από τον πιν.1 και σχ.7 παρατηρούμε ότι τα περισσότερα άνθη παρήχθησαν από τις επεμβάσεις C.C.C. 1gr/lt, 5gr/lt και Alar-85 5gr/lt συγκριτικά με τον μάρτυρα, ενώ οι υπόλοιπες παρήχθησαν σχεδόν τα ίδια και λιγότερα άνθη με ελάχιστη διαφορά με τον μάρτυρα.



Σχήμα 7. Επίδραση διαφορετικών επιβραδυντών αύξησης στον αριθμό των ανθέων.

4.3.2. Πείραμα 2

4.3.2.1. Στατιστική ανάλυση.

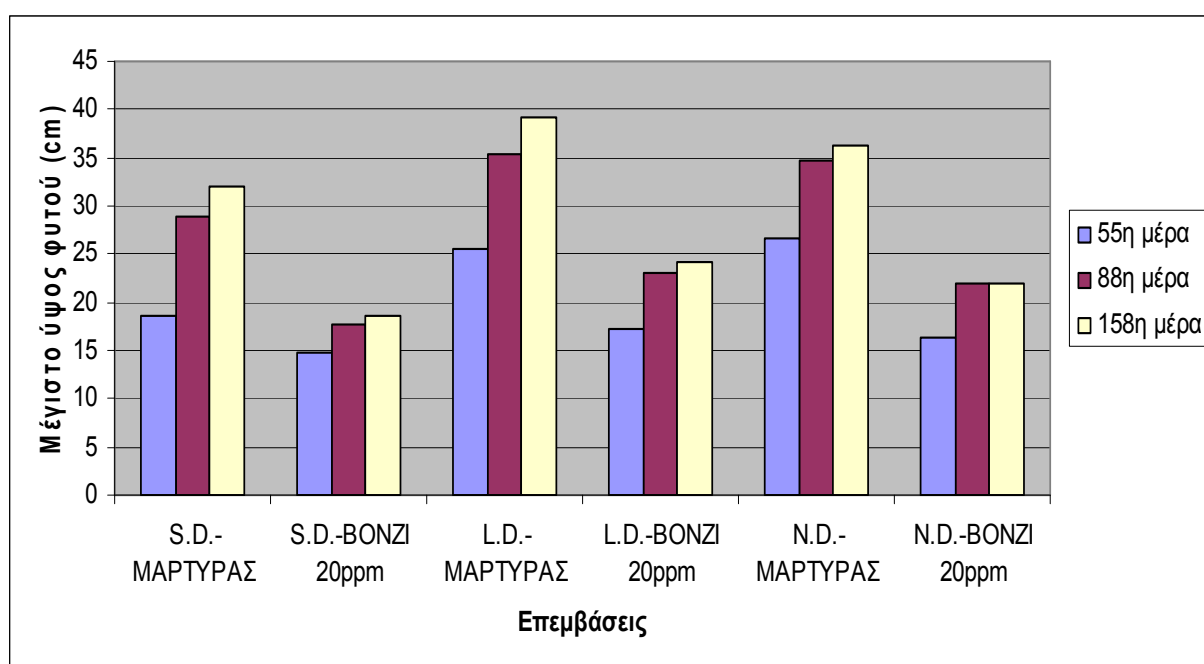
Στο παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων του 2^{ου} πειράματος.

Πίνακας 2. Επίδραση της φωτοπεριόδου και του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.

| ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ | ΜΕΓΙΣΤΟ ΎΨΟΣ ΦΥΤΟΥ | ΜΕΣΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΚΟΜΗΣ ΦΥΤΟΥ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΛΑΓΙΩΝ ΕΚΠΤ. ΒΛΑΣΤΩΝ | ΑΘΡΟΙΣΜΑ ΜΗΚΟΥΣ 8 ΠΛΑΓΙΩΝ ΒΛΑΣΤΩΝ | ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΝΘΕΩΝ | ΧΛΩΡΟ- ΦΥΛΛΗ | ΦΘΟΡΙΣΜΟΣ ΧΛΩΡΟΦΥΛΛΗΣ |
|----------------------|--------------------------|-------------------------------------|--|--|-------------------|-----------------|--------------------------|
| S.D.-ΜΑΡΤΥΡΑΣ | 32β | 51,08β | 29.66α | 36,5β | 7,5β | 71,8β | 0,807α |
| S.D.-BONZI 20 ppm | 18,66δ | 26,245δ | 29.83α | 8,1γ | 8,83α | 79,3α | 0,8α |
| L.D.-ΜΑΡΤΥΡΑΣ | 39,16α | 57,5α | 29.66α | 60α | 3δ | 68,7β | 0,794α |
| L.D.-BONZI 20 ppm | 24,16γ | 38,75γ | 33.5α | 14γ | 8,5α | 80α | 0,813α |
| N.D.-ΜΑΡΤΥΡΑΣ | 36,16αβ | 59,25α | 31.83α | 54,5α | 5,66γ | 68,2β | 0,795α |
| N.D.-BONZI 20 ppm | 22γ | 35,37γ | 28.16α | 12,5γ | 9,16α | 77,3α | 0,796α |

4.3.2.2. Μέγιστο ύψος φυτού.

Από τον πιν.2 και σχ.8 παρατηρούμε ότι κοντύτερα φυτά πήραμε από τις επεμβάσεις όπου είχαμε επέμβαση από τον επιβραδυντή BONZI 20ppm πήραμε τα καλύτερα αποτελέσματα με καλύτερα φυτά αυτά που βρίσκονταν στο καθεστώς της μικρής μέρας και έπειτα η φυσική και η μεγάλη μέρα και με ελάχιστες διαφορές μεταξύ των μετρήσεων σε σχέση με τους μάρτυρες.

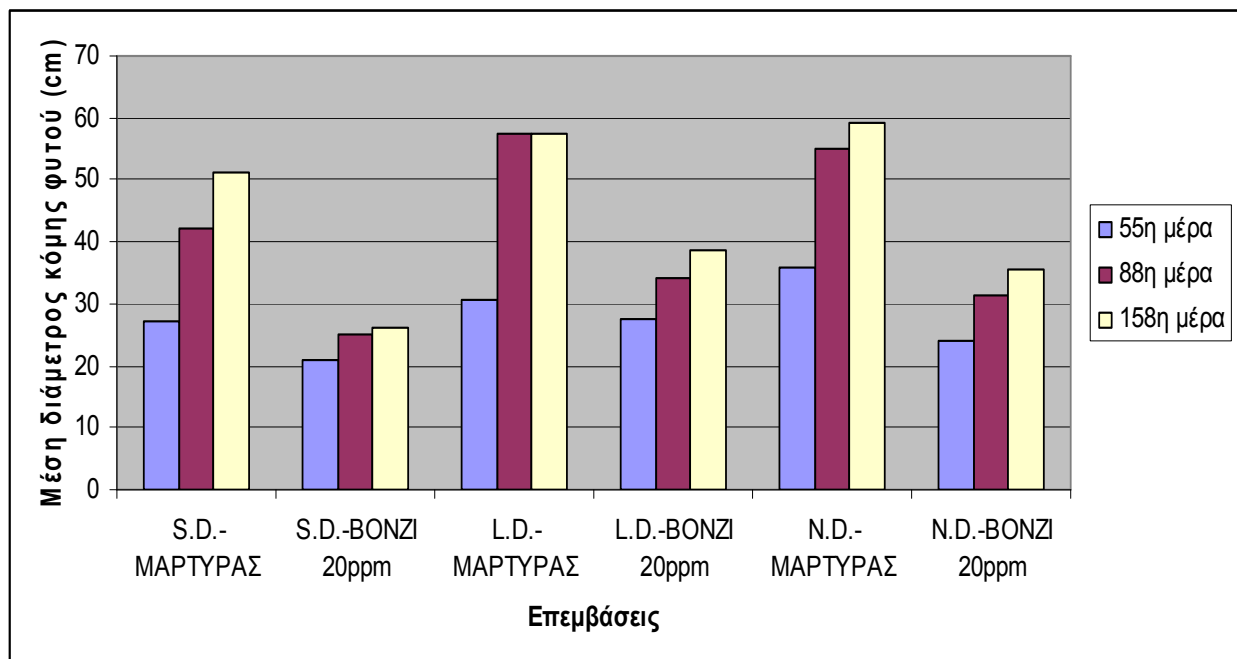


Σχήμα 8. Επίδραση του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm και της φωτοπεριόδου στο μέγιστο ύψος του φυτού.

4.3.2.3. Μέση διάμετρος κόμης φυτού.

Σύμφωνα με τον πιν.2 και το σχ. 9 παρατηρούμε ότι τα πιο συμπαγές και με πιο ομοιόμορφη κόμη φυτά τα πήραμε από την επέμβαση με επιβραδυντή BONZI 20ppm που βρίσκονταν στην S.D., ακολουθούν τα φυτά με τον επιβραδυντή στην N.D. και L.D. με λίγο

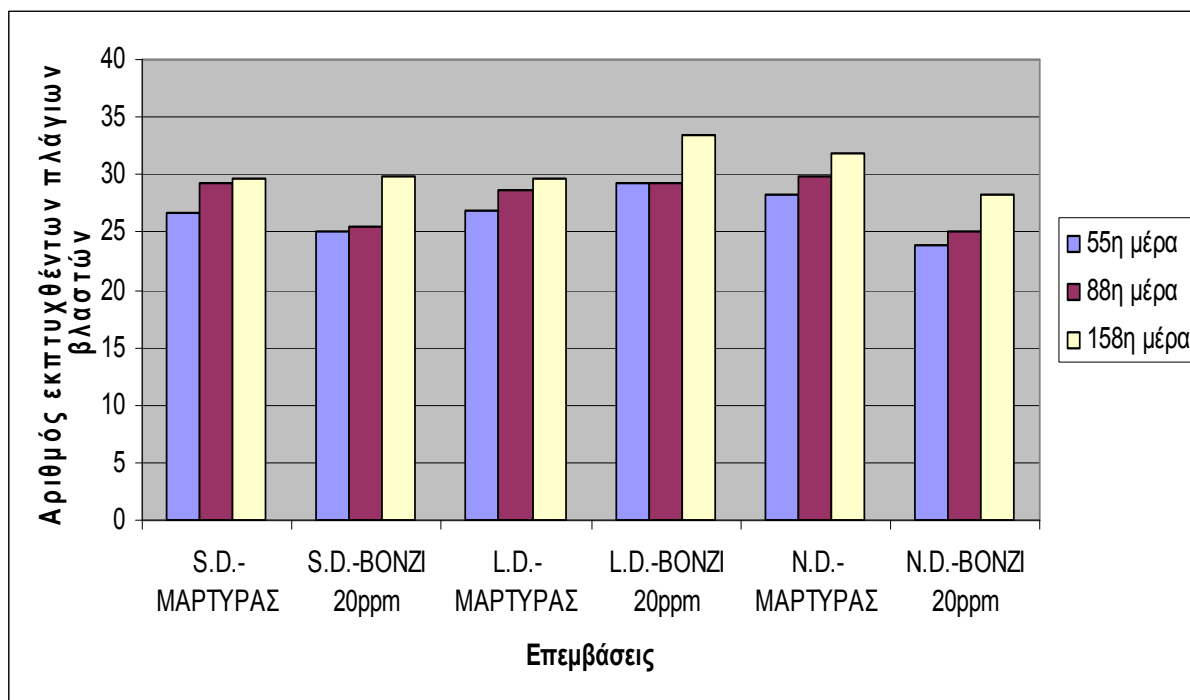
μεγαλύτερη μέση διάμετρο κόμης συγκριτικά με τους μάρτυρες, ενώ βλέπουμε κι ότι οι επεμβάσεις επέδρασαν από την αρχή του πειράματος.



Σχήμα 9. Επίδραση του paclobutrazol 20 ppm και της φωτοπεριόδου στην μέση διάμετρο κόμης του φυτού.

4.3.2.4. Αριθμός πλάγιων εκπυχθέντων βλαστών.

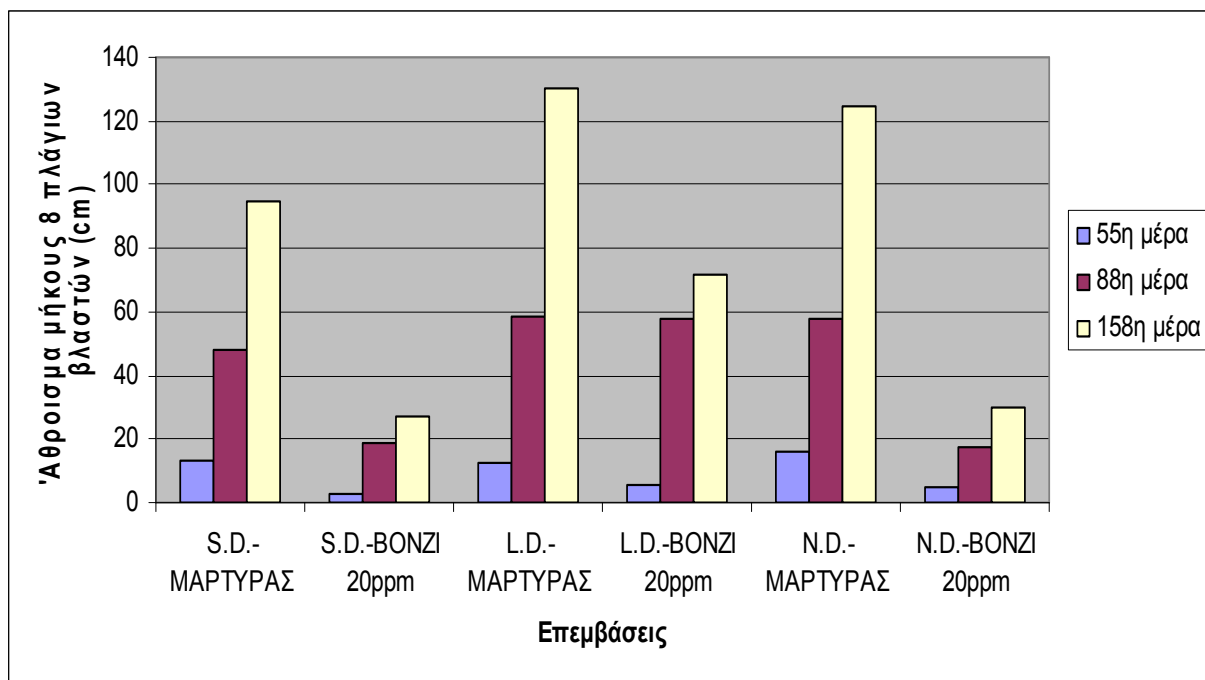
Όπως παρατηρούμε από τον πιν.2 και σχ.10 οι πλάγιοι βλαστοί που εκπύχθηκαν ήταν σχεδόν σε όλες τις επεμβάσεις το ίδιο με μια μικρή διαφορά μεταξύ της N.D. BONZI 20ppm η οποία είχε τον μικρότερο αριθμό πλάγιων βλαστών και της L.D. BONZI 20ppm η οποία είχε τον μεγαλύτερο αριθμό πλάγιων βλαστών.



Σχήμα 10. Επίδραση του paclobutrazol 20ppm και της φωτοπεριόδου στον αριθμό των πλάγιων εκπιτυχθέντων βλαστών του φυτού

4.3.2.5. Άθροισμα μήκους 8 πλάγιων βλαστών.

Σύμφωνα με τον πιν. 2 και σχ.11 παρατηρούμε ότι το μικρότερο άθροισμα μήκους των πλάγιων βλαστών το είχαν τα φυτά με BONZI 20ppm και της S.D. και έπειτα αυτά με BONZI 20ppm και L.D.με μικρή διαφορά μεταξύ τους αλλά με μεγάλη διαφορά από τους μάρτυρές τους. Ενώ στην L.D. υπάρχει μικρότερη διαφορά μεταξύ του επιβραδυντή και του μάρτυρα με φυτά με το μεγαλύτερο άθροισμα μήκους πλάγιων βλαστών. Τέλος παρατηρούμε ότι στους μάρτυρες και των 3 επεμβάσεων φωτοπεριόδου υπήρξε μεγάλη διαφορά αύξησης μεταξύ των 3 μετρήσεων.



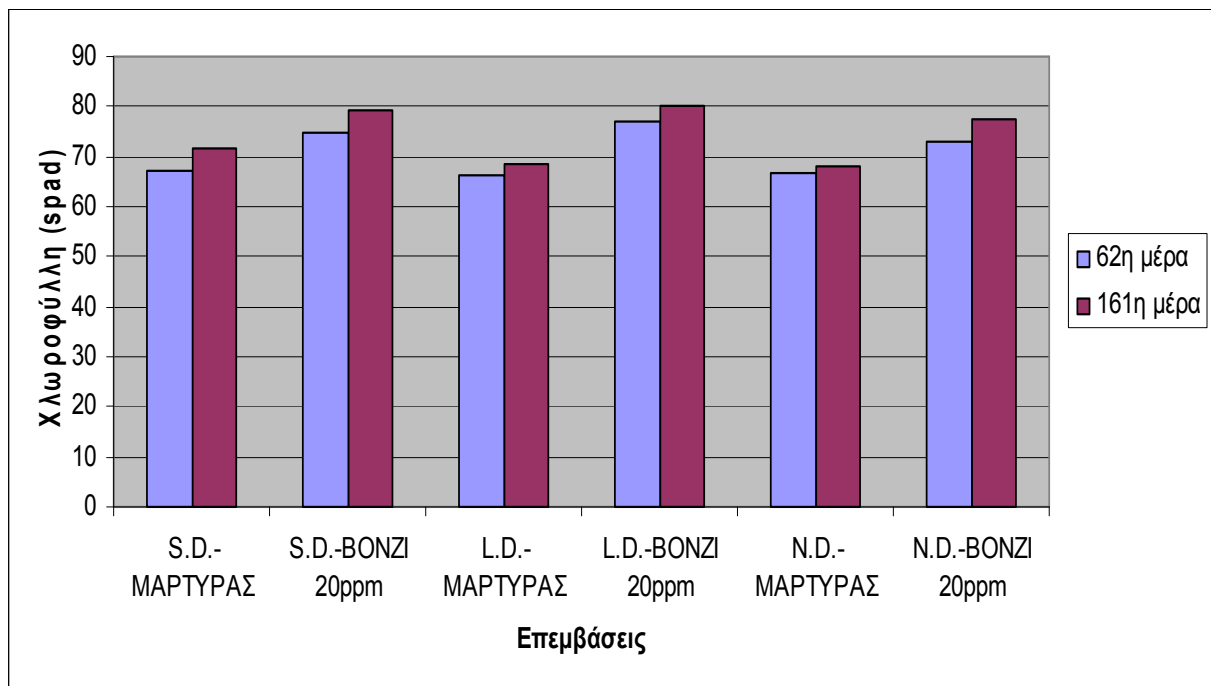
Σχήμα 11. Επίδραση του paclobutrazol 20ppm και της φωτοπεριόδου στο άθροισμα μήκους πλάγιων βλαστών.

4.3.2.6. Μέτρηση της χλωροφύλλης και του φθορισμού χλωροφύλλης.

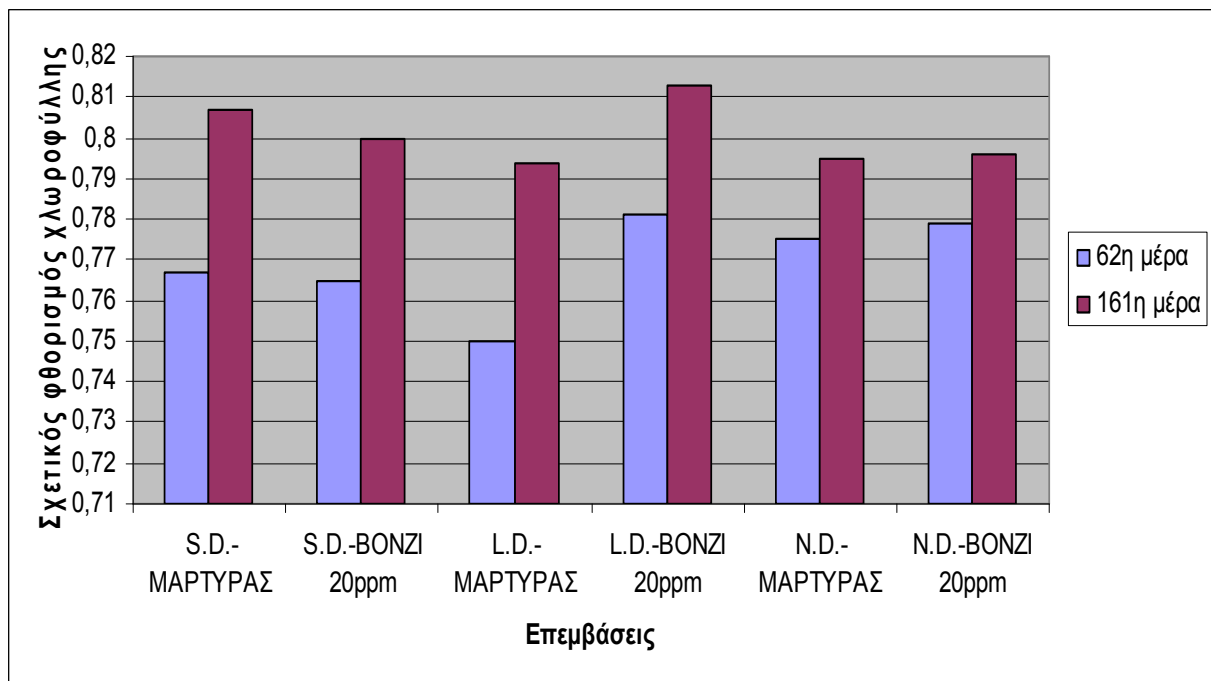
Όπως φαίνεται από τον πιν.2 και το σχ.12 της χλωροφύλλης όλες οι συγκεντρώσεις του επιβραδυντή BONZI με πρώτη αυτήν στην L.D. έπειτα στην S.D. και τέλος στην N.D. αύξησαν την χλωροφύλλη (μονάδες spad) των φύλλων/μονάδα επιφάνειας, σε σχέση με τους μάρτυρες, με οπτικό αποτέλεσμα την εμφάνιση εντονότερου πράσινου χρώματος σε αυτές τις επεμβάσεις, πράγμα επιθυμητό από την αγορά. Αυτό οφείλεται μάλλον στην μεγαλύτερη συγκέντρωση χλωροπλαστών/μονάδα επιφάνειας, λόγω της παρατηρηθείσας μείωσης του μεγέθους των φύλλων που σημαίνει και μεγάλη συγκέντρωση κυττάρων/μονάδα επιφάνειας.

Το γεγονός αυτό όπως βλέπουμε στον πιν.2 και στο σχ.13 σχετικού φθορισμού χλωροφύλλης δεν επηρέασε την φωτοσυνθετική ικανότητα του

φυτού αφού ο σχετικός φθορισμός χλωροφύλλης ήταν ο ίδιος για όλες τις επεμβάσεις.



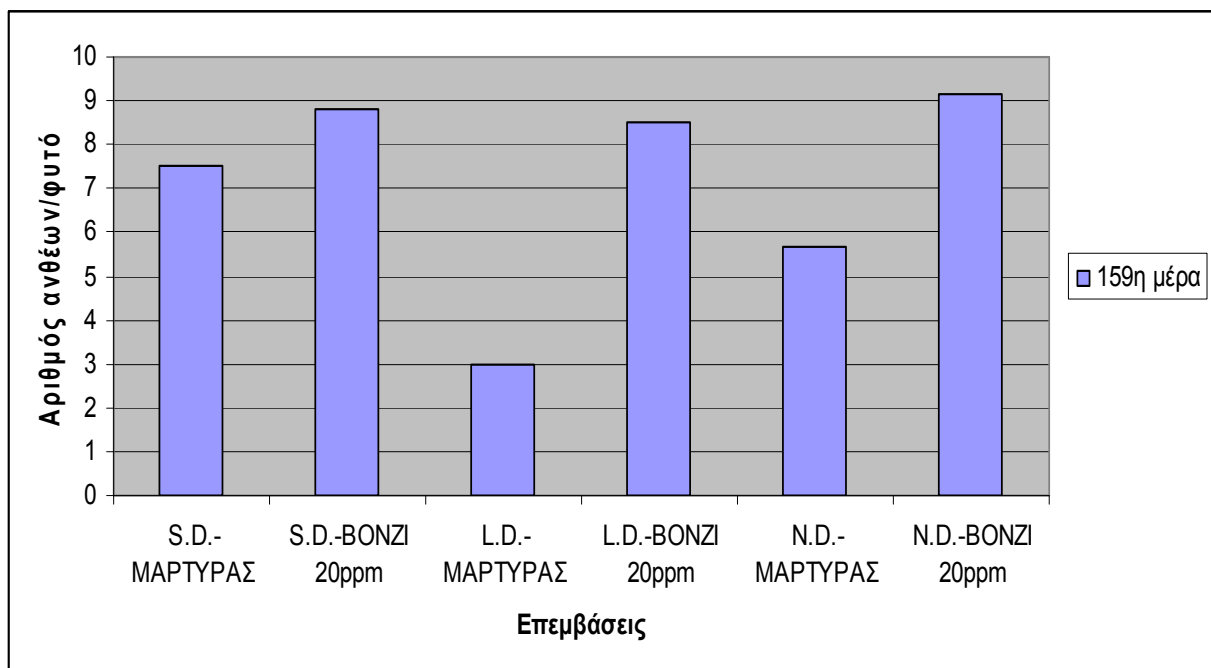
Σχήμα 12. Επίδραση του paclobutrazol 20ppm και της φωτοπεριόδου στην χλωροφύλλη του φυτού.



Σχήμα 13. Επίδραση του paclobutrazol 20ppm και της φωτοπεριόδου στον σχετικό φθορισμό χλωροφύλλης του φυτού.

4.3.2.7. Αριθμός ανθέων.

Από τον πιν.2 και σχ.14 παρατηρούμε ότι τα περισσότερα άνθη παρήχθησαν από τις επεμβάσεις με επιβραδυντή BONZI 20ppm και στις 3 επεμβάσεις φωτοπεριόδου σε σχέση με τους μάρτυρες. Τα περισσότερα άνθη δηλαδή παρήχθησαν από τα φυτά με επιβραδυντή και υπό την διάρκεια φωτισμού της φυσικής μέρας, ενώ τα λιγότερα άνθη παρήχθησαν από τον μάρτυρα που βρισκόταν υπό την διάρκεια φωτισμού της μεγάλης μέρας.



Σχήμα 14. Επίδραση του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20ppm και της φωτοπεριόδου στον αριθμό των ανθέων.

4.4. Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι όλες οι επεμβάσεις που έγιναν και στα 2 πειράματα είχαν επιδράσεις επάνω στα φυτά, άλλες μεγάλες κι άλλες μικρές, άλλες επιθυμητές κι άλλες μη επιθυμητές σύμφωνα πάντα με τις απαιτήσεις της αγοράς.

Στο 1^ο πείραμα τα καλύτερα αποτελέσματα πάρθηκαν στην επέμβαση με τον επιβραδυντή BONZI 40 ppm με ριζοπότισμα των φυτών που είχε την καλύτερη επίδραση στην διαμόρφωση της κόμης των φυτών και στο άθροισμα του μήκους των εκπτυχθέντων πλάγιων βλαστών, , ενώ η επέμβαση με C.C.C. 5gr/lit με ριζοπότισμα έδωσε τα περισσότερα άνθη.

Στο 2^ο πείραμα η επέμβαση με τον επιβραδυντή BONZI 20 ppm με ριζοπότισμα των φυτών επέδρασε θετικά στη δημιουργία νανοποιημένων φυτών. Επίσης οι επεμβάσεις της φωτοπεριόδου είχαν σημαντικές επιδράσεις στα φυτά. Για πιο συμπαγή φυτά τα καλύτερα αποτελέσματα πάρθηκαν από την επέμβαση της μικρής μέρας 8 ωρών με ταυτόχρονη εφαρμογή BONZI 20ppm ενώ μεγαλύτερο αριθμό ανθέων έδωσε η επέμβαση του παραπάνω επιβραδυντή στην φυσική μέρα (9-12 ώρες).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξένη βιβλιογραφία

- Rademacher, W. 1991. Biochemical effects of plant growth retardants. In: Plant Biochemical Regulators. H. W. Gausman (ed.). Marcel Dekker, Inc., U.S.A, 169-200.
- Gianfagna, T. J. 1990. Natural and synthetic growth regulators and their use in horticultural and agronomic crops. In: Plant hormones and their role in plant growth and development. P. J. Davies (Ed.). Kluwer Academic Publishers Dordrecht, the Netherlands, 614-635.
- Cathey, H. M., 1964. Physiology of growth retarding chemicals. Ann. Rev. Plant Physiol., 15: 271-302.
- Roberts, J. A. and Hooley, R. 1988. Plant growth regulators. Chapman and Hall, New York, pp. 195.
- Tomlin, C. D. S. 1997. The pesticide manual. A world Compendium. Eleventh edition. British Crop Protection Council, pp.1646.
- Boodley, J.W., 1999. Ανθοκηπευτικές καλλιέργειες (Ελληνική μετάφραση του the Commercial Greenhouse). ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΙΩΝ, Αθήνα
- Baerdemaeker, C.I., Van Huylenbroeck, J.M. and Debergh, P.C., 1994. Influence of paclobutrazol and photoperiod on growth and flowering of Gardenia jasminoides Ellis cultivar 'Veithii'. Scientia Horticulturae., 58: 315-324.

Ελληνική βιβλιογραφία

- Μαυρίδου, Ε., Οικονόμου, Α. και Λεβεντάκης, Ν., 2001. Έλεγχος της βλαστικής αύξησης φυτών γαρδένιας με συνδυασμό αρχικού

- πολλαπλασιαστικού υλικού, κορυφολογημάτων και raclobutrazol. Πρακτικά 19^{ου} Συνεδρίου της Ε.Ε.Ε.Ο., τόμος 6: 384-387.
- Αντωνοπούλου, Π., Σύρος, Θ. και Οικονόμου, Α., 2001. Η επίδραση του φωτός και του raclobutrazol στην άνθιση της μπουκαμβίλλιας. Πρακτικά 19^{ου} Συνεδρίου της Ε.Ε.Ε.Ο., τόμος 6: 437-440.
- Ταξιάρχης, Λ., 2000. Πρακτικά 2^{ου} Συνεδρίου Ανθοκομίας. Βόλος
- Καράταγλης, Σ., 1999. Φυσιολογία Φυτών, Art of text, Θεσσαλονίκη
- Πασπάτης, Ε.Α., 1998. Φυτορρυθμιστικές Ουσίες (Φυτορμόνες). Ο ρόλος τους στα φυτά, οι εφαρμογές τους στις καλλιέργειες. Αγροτόπος, Αθήνα.
- Ματσούκης, Α. Σ. 2001. Φωτοσυνθετικά Ενεργός Ακτινοβολία και Ρυθμιστές Ανάπτυξης στην Αύξηση και Άνθηση της *Lantana camara* L. Supsp. *Camara*. Διδακτορική διατριβή, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.
- Παπαδημητρίου, Μ., 2005. Σημειώσεις Ανθοκομίας, Θεωρία. Έκδοση ΤΕΙ Κρήτης: 96-101.
- Σάββας, Δ. 2003. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑ. Εκδόσεις ΕΜΒΡΥΟ & Δ. ΣΑΒΒΑΣ, Αιγάλεω.

Διαδίκτυο

1. <http://www.phytotechlab.com/pdfs/Biochem042000.pdf>
2. <http://www.plant-hormones.com/cpidxh.htm>
3. <http://razor.arnes.si/~mstrli/pp1.html>
4. <http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/WG/WG06400.pdf>
5. http://www.horizononline.com/MSDS_Sheets/396.txt
6. http://www.plant-hormones.com/cp6_chl.htm

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ



Εικόνα 1. Η τράπεζα καλλιέργειας συστήματος άρδευσης τριχοειδούς απορρόφησης (ebb and flow system) που τοποθετήθηκαν τα φυτά με τις επεμβάσεις των διαφορετικών επιβραδυντών αύξησης.



Εικόνα 2. Μια από τις τράπεζες που διέθεταν σύστημα φωτοπεριορισμού και τοποθετήθηκαν τα φυτά με τον επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm

Α΄ ΠΕΙΡΑΜΑ (58^η μέρα από την αρχή του πειράματος)



Εικόνα 3. Επίδραση της εφαρμογής 10 ppm paclobutrazol με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 4. Επίδραση της εφαρμογής 40 ppm paclobutrazol με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 5. Επίδραση της εφαρμογής 1 gr/lt Daminozide με ψέκασμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 6. Επίδραση της εφαρμογής 5 gr/lt Daminozide με ψέκασμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 7. Επίδραση της εφαρμογής 1 gr/lt C.C.C. με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 8. Επίδραση της εφαρμογής 5 gr/lt C.C.C. με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.

Α' ΠΕΙΡΑΜΑ (135^η μέρα από την αρχή του πειράματος)



Εικόνα 9. Επίδραση της εφαρμογής 10 ppm paclobutrazol με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας



Εικόνα 10. Επίδραση της εφαρμογής 40 ppm paclobutrazol με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας



Εικόνα 11. Επίδραση της εφαρμογής 1 gr/lit Daminozide με ψέκασμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 12. Επίδραση της εφαρμογής 5 gr/lit Daminozide με ψέκασμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 13. Επίδραση της εφαρμογής 1 gr/lit C.C.C. με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 14. Επίδραση της εφαρμογής 5 gr/lit C.C.C. με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 15. Επίδραση της εφαρμογής 10 και 40 ppm paclobutrazol με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 16. Επίδραση της εφαρμογής 1 και 5 gr/l Daminozide με ψέκασμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.



Εικόνα 17. Επίδραση της εφαρμογής 1 και 5 gr/lt C.C.C. με ριζοπότισμα στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας.

Β' ΠΕΙΡΑΜΑ (47^η μέρα από την αρχή του πειράματος)



Εικόνα 18. Επίδραση της φωτοπεριόδου 8 h και του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας σε σύγκριση με τον μάρτυρα.



Εικόνα 19. Επίδραση της φωτοπεριόδου 16 h και του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας σε σύγκριση με τον μάρτυρα.



Εικόνα 20. Επίδραση της φυσικής μέρας και του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας σε σύγκριση με τον μάρτυρα.

Β' ΠΕΙΡΑΜΑ (135^η μέρα από την αρχή του πειράματος)



Εικόνα 21. Επίδραση της φωτοπεριόδου 9 h και του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας σε σύγκριση με τον μάρτυρα.



Εικόνα 22. Επίδραση της φωτοπεριόδου 16 h και του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας σε σύγκριση με τον μάρτυρα.



Εικόνα 23. Επίδραση της φυσικής μέρας και του επιβραδυντή αύξησης paclobutrazol 20 ppm στην ανάπτυξη και άνθιση της γαρδένιας σε σύγκριση με τον μάρτυρα.

ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΓΑΡΔΕΝΙΑΣ



Εικόνα 24. Προσβολή φύλλων γαρδένιας από τον μύκητα *Erysiphae polygoni*.



Εικόνα 25. Τροφοπενία σιδήρου σε γαρδένια.



Εικόνα 26. Προσβολή φύλλου γαρδένιας από τον εχθρό *planococcus citri*.