



**Τ.Ε.Ι. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**  
**ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

## **ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ:** Επίδραση των επιβραδυντών αύξεσης και της φωτοπερίόδου στη παραγωγή νανοποιημένων γλαστρικών φυτών του είδους *Hypericum androsaemum*



**ΑΝΤΩΝΑΚΗ ΕΙΡΗΝΗ**

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2011**

**Τ.Ε.Ι. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**  
**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ**  
**ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΘΕΜΑ:** Επίδραση των επιβραδυντών αύξεσης και της φωτοπερίόδου στη παραγωγή νανοποιημένων γλαστρικών φυτών του είδους *Hypericum androsaemum L.*

**Συγγραφή :** Αντωνάκη Ειρήνη

**Εισηγητής :** Δρ. Παπαδημητρίου Μιχαήλ

**ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2011**

*Αφιερωμένο στην κυρία Λουΐζα Ζαρωνάκη...*

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Μετά το πέρας της πτυχιακής μου εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν με την βοήθεια τους για την εκπόνηση της. Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον καθηγητή Δρ. Παπαδημητρίου Μιχαήλ για την πολύτιμη βοήθεια και την καθοδήγηση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κύριο Δοκιανάκη Γιώργο Ε.Τ.Π. του εργαστηρίου Ανθοκομίας για τις πολύτιμες συμβουλές του καθώς επίσης και τους συμφοιτητές μου Βάσια, Χριστίνα, Θανάση, Δήμητρα και Δέσποινα για τη βοήθεια τους κατά την διάρκεια της πτυχιακής μου εργασίας. Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τις καλές μου φίλες και συμφοιτήτριες μου Κωνσταντίνα, Βαγγελιώ και Φωτούλα για την υποστήριξη και τις προσπάθειες που κάναμε όλες μαζί όλα αυτά τα χρόνια. Τέλος, το αγόρι μου Παναγιώτη για την πολύτιμη βοήθεια και την συμπαράσταση του και τους γονείς μου και τα αδέρφια μου που με στήριξαν όλα αυτά τα χρόνια...

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα ερευνητική μελέτη πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της πτυχιακής μου εργασίας και αποτελείται από δύο πειράματα τα οποία πραγματοποιήθηκαν στο Αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Κρήτης, στον χώρο του Θερμοκηπίου Ανθοκομίας κατά το χρονικό διάστημα 7 Μάιο του 2010 μέχρι 26 Ιουλίου του 2010.

Στο 1ο πείραμα μελετήθηκε η φωτοπερίοδος σε τρία επίπεδα (μεγάλη ημέρα 18 ωρών, μικρή μέρα 6 ωρών και φυσική μέρα 13-14 ωρών) και η επίδραση τεσσάρων επιβραδυντών αύξησης (Daminozide, Paclobutrazol, CCC, Prohexadione-Ca) που εφαρμόστηκαν είτε με ριζοπότισμα είτε με ψεκασμό των φύλλων με σκοπό την μείωση του ύψους και την προώθηση της άνθισης του υπέρικου για την ανάπτυξη και χρήση του ως ναυοποιημένο γλαστρικό φυτό.

Στο 2<sup>ο</sup> πείραμα μελετήθηκε η επίδραση τριών επιβραδυντών αύξησης (Daminozide, Paclobutrazol και CCC) σε διάφορες συγκεντρώσεις για τον ίδιο σκοπό.

Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι, στο 1<sup>ο</sup> πείραμα τα καλύτερα αποτελέσματα τα έδωσε το Daminozide σε συγκέντρωση 500 ppm και το Paclobutrazol σε συγκέντρωση 100 ppm γιατί είχαν το μικρότερο μήκος στους πλάγιους βλαστούς, το μικρότερο αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων και το μικρότερο αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων.

Η εφαρμογή (τεχνητά) μεγάλης μέρας 18 ωρών αλλά και της φυσικής 13-14 ωρών αύξησαν τον αριθμό των πλαγίων βλαστών και εμφάνισαν φυτά καλύτερα αναπτυγμένα.

Στο 2<sup>ο</sup> πείραμα τα καλύτερα αποτελέσματα έδωσε το Paclobutrazol στην συγκέντρωση 100 ppm γιατί αύξησε τον αριθμό των πλαγίων βλαστών, μείωσε το μήκος τους καθώς και το μήκος των μεσογονάτιων διαστημάτων, σε σχέση με τους υπόλοιπους επιβραδυντές και το μάρτυρα.

Τέλος, σε καμία επέμβαση των επιβραδυντών αύξησης ή φωτοπερίοδου δεν συνέβη άνθηση των φυτών κατά τη διάρκεια του πειράματος.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ

#### *HYPERICUM SPP.*

1.1. Το είδος <i>Hypericum calycinum</i> .....	1
1.2. Το είδος <i>Hypericum elatum</i> .....	2
1.3. Το είδος <i>Hypericum empetrifolium</i> .....	2
1.4. Το είδος <i>Hypericum chinensis</i> .....	3
1.5. Το είδος <i>Hypericum henryi</i> « <i>Uraloides</i> ».....	3
1.6. Το είδος <i>Hypericum hircium</i> .....	3
1.7. Το είδος <i>Hypericum forrestii</i> .....	4
1.8. Το είδος <i>Hypericum moseranum</i> « <i>Tricolor</i> ».....	4
1.9. Το είδος <i>Hypericum olympicum</i> .....	4
1.10. Το είδος <i>Hypericum patulum</i> .....	5
1.11. Το είδος <i>Hypericum patulum</i> « <i>Hidcote</i> ».....	5
1.12. Το είδος <i>Hypericum folosum</i> .....	5
1.13. Το είδος <i>Hypericum perforatum</i> .....	6
1.13.1. Ιστορικές αναφορές .....	7
1.13.2. Βοτανική περιγραφή.....	7
1.13.3. Φυσικά ενδιαίτηματα.....	9
1.13.4. Πολλαπλασιασμός.....	9
1.13.5. Εχθροί και ασθένειες.....	9
1.13.6. Φαρμακευτικές ιδιότητες.....	9
1.13.7. Προφυλάξεις.....	10
1.13.8. Εφαρμογές στην Αρχιτεκτονική και Αρχιτεκτονική του Τοπίου.....	11
1.14. Το είδος <i>Hypericum androsaemum</i> .....	11
1.14.1. Φυσικά ενδιαίτηματα.....	12
1.14.2. Τεχνικά στοιχεία καλλιέργεια για δρεπτό άνθος.....	13
1.14.3. Εχθροί και Ασθένειες.....	15

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ. ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΕΣ

#### ΑΥΞΗΣΗΣ

2.1. Γενικά.....	17
------------------	----

2.2. Ταξινόμηση των φυτορρυθμιστικών ουσιών .....	17
2.2.1. Φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες.....	17
2.2.2. Συνθετικές φυτορρυθμιστικές ουσίες.....	18

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΙΣΜΟΥ ΣΤΗΝ  
ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΗΣ ΑΝΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΘΟΚΟΜΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ**

3.1. Γενικά.....	23
3.2. Εφαρμογή συσκότισης για τεχνητή επιβράχυνση της φωτοπεριόδου.....	25
3.3. Εφαρμογή τεχνητού φωτισμού για τεχνητή επιμήκυνση της φωτοπεριόδου.....	26

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙV. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΩΝ ΑΥΞΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ  
ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ  
ΓΛΑΣΤΡΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ *HYPERICUM  
ANDROSAEMUM***

4.1. Εισαγωγή.....	27
4.2. Υλικά και μέθοδοι.....	28
4.2.1. Πείραμα 1 <sup>ο</sup> .....	28
4.2.2. Πείραμα 2 <sup>ο</sup> .....	30
4.2.3. Στατιστική ανάλυση.....	32
4.3. Αποτελέσματα και συζήτηση.....	32
4.3.1. Πείραμα 1 <sup>ο</sup> .....	32
4.3.1.1. Αριθμός πλάγιων βλαστών.....	32
4.3.1.2. Μήκος πλάγιων βλαστών.....	34
4.3.1.3. Αριθμός μεσογονάτιων διαστημάτων.....	36
4.3.1.4. Μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων.....	38
4.3.2. Πείραμα 2 <sup>ο</sup> .....	40
4.3.2.1. Αριθμός πλάγιων βλαστών.....	40
4.3.2.2. Μήκος πλάγιων βλαστών.....	41
4.3.2.3. Αριθμός μεσογονάτιων διαστημάτων.....	42
4.3.2.4. Μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων.....	43
4.3. Συμπεράσματα.....	45
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	47
ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	48
ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ.....	49

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το υπέρικο (*Hypericum sp.*) ανήκει στην οικογένεια *Hypericaceae* ή *Clusiaceae* ή *Guttiferae*. Το υπέρικο είναι γνωστό από την αρχαιότητα και έχει πάρει πολλές ονομασίες.

Η πρώτη ονομασία που επικράτησε κατά τους αρχαίους χρόνους ήταν η «υπερεικόν» η οποία προέρχεται από τα δύο συνθετικά «υπέρ» + «εικών» που σημαίνει ότι «το φυτό είναι υπεράνω της εικόνας», και αναφέρεται στην παράδοση να φέρεται το βότανο πάνω από μια εικόνα την ημέρα εορτασμού του Αγ. Ιωάννη του Βαπτιστή, για να εκδιώξει το κακό. (Μιτάκης, Μ.).

Επίσης, οι αρχαίοι Έλληνες διακοσμούσαν με το υπέρικο τα θρησκευτικά τους είδωλα γιατί με τον τρόπο αυτό πίστευαν ότι θα προστατευτούν από τα δαιμονικά πνεύματα.

Η δεύτερη ονομασία προέρχεται από τα δύο συνθετικά «υπό» + «ερείκη» που σημαίνει ότι «το φυτό συνέβαινε να φύεται κάτω από τα φυτά του γένους *Erica*».

Η ονομασία «υπερεικόν», επηρέασε σε μεγάλο βαθμό τις ονομασίες του φυτού οι οποίες μπορούν να καταταχθούν σε 4 κατηγορίες:

- Ονομασίες θρησκευτικής προέλευσης.
- Ονομασίες που σχετίζονται με τη μαγεία.
- Ονομασίες που σχετίζονται με θεραπευτικές ιδιότητες.
- Ονομασίες που σχετίζονται με βοτανική περιγραφή. (Μιτάκης, Μ.).

Τα είδη του υπέρικου είναι πολυκλαδισμένοι στην βάση αειθαλής ή φυλλοβόλοι θάμνοι , μονοετή ή πολυετή ποώδη φυτά 5-10 cm ύψους και δέντρα μικρότερα ή μεγαλύτερα μέχρι 12m ύψους που καλλιεργούνται για τα κίτρινα άνθη που έχουν το καλοκαίρι και μερικές φορές για τους διακοσμητικούς καρπούς τους. (Κολάση,2007).

Τα άφθονα κίτρινα, κυπελλοειδή άνθη βρίσκονται σε όρθιους ανθοφόρους που βγαίνουν το Καλοκαίρι μέχρι της αρχές του Φθινοπώρου. (Waite, R)

Αναπτύσσονται σε μέτρια υγρά, ουδέτερα ή αλκαλικά εδάφη, σε ηλιόλουστες ή ελαφρά σκιασμένες θέσεις. (Hiller, M). Είναι κατάλληλα για παραθαλάσσιες περιοχές, φυτεύονται σε ομάδες για εδαφοκάλυψη και σε βραχώκηπους. Επίσης, ο πολλαπλασιασμός γίνεται με μοσχεύματα που γίνονται το καλοκαίρι.



Υπάρχουν περισσότερα από 370 είδη του γένους *Hypericum*, τα οποία τα πιο γνωστά είναι: *H. androsaemum*, *H. inodorum*, *H. hircinum*, *H. empetrifolium*, *H. thasium*, *H. rhodopium*, *H. trichocaulum*, *H. apollinis*, *H. tymphristeum*, *H. fragile*, *H. pseudotenellum*, *H. perfoliatum*, *H. barbatum*, *H. delphicum*, *H. atomarium*, *H. olympicum*, *H. crispum*, *H. tetrapterum*, *H. calycinum*, *H. aureum*, *H. quadrangulum*, *H. acmosepalum*, *H. densiflorum*, *H. japonicum*, *H. perforatum*, *H. foliosum*, *H. chinensis*, *H. forrestii*, *H. henryi* «*Uraloides*», *H. moseranum* «*Tricolor*», *H. patulum*, *H. patulum* «*Hidcote*». (Καββαδάς, 1956).

Στην Δυτική Κρήτη συναντάμε το ενδημικό είδος *H. empetrifolium*, το οποίο το ύψος του μπορεί να φτάσει το ένα μέτρο. Φυτρώνει σε υψόμετρο 800 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας στα δάση. Ανθίζει από τον Μάρτιο μέχρι τον Ιούνιο.

Τα πλέον χρησιμοποιούμενα είδη σήμερα είναι το *Hypericum perforatum* (ιατρική), τα *H. androsaemum* και *H. inodorum* (εμπορική ανθοκομία) και το *H. calycinum* (κηποτεχνία).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΟΤΕΡΩΝ ΕΙΔΩΝ ΤΟΥ ΓΕΝΟΥΣ

#### *HYPERICUM*

Το γένος *Hypericum* περιλαμβάνει αρκετά είδη τα σπουδαιότερα των οποίων αναφέρονται παρακάτω:

#### **1.1. Το είδος *Hypericum calycinum***

Το είδος *Hypericum calycinum* (εικ. 1) είναι αειθαλής οριζοντιόκλαδος θάμνος μέτριας αλλά ταχείας ανάπτυξης, με ύψος από 0,50 -0,60 m και πλάτος από 0,60 – 0,70 m. Η μορφή και το σχήμα του είναι χαμηλό, πεπλατυσμένο, με πολλούς βλαστούς ημιξυλοποιημένους που έρπουν και κατόπιν δίνουν όρθιους κλάδους.

Τα φύλλα είναι του είναι αντίθετα, ελλειπτικά, οβάλ, έχουν πράσινο χρώμα την Άνοιξη και το Καλοκαίρι και είναι καφεκόκκινα το Φθινόπωρο. Έχει λεπτή υφή και είναι ημιαειθαλής.

Τα άνθη του είναι κίτρινα, μονά, πενταπέταλα, με μακρούς στήμονες και σχεδόν όλα ανθίζουν το Καλοκαίρι (Τσαλικίδης, 1994).



**Εικ. 1:** *Hypericum calycinum*. ( Πηγή : <http://www.nzplantpics.com/pic>)

Το είδος *Hypericum calycinum* κατάγεται από την νοτιανατολική Ευρώπη, την Μικρά Ασία και καλλιεργείται αρκετά στους ελληνικούς κήπους.

Αναπτύσσεται τόσο σε ηλιαζόμενες, όσο και σε σκιαζόμενες θέσεις του κήπου ή του μπαλκονιού. Δεν έχει ιδιαίτερες προτιμήσεις σε τύπους εδαφών, όπως σε αμμώδη, πετρώδη ή φτωχά. Οι αρδεύσεις πρέπει να είναι κανονικές και αντέχει σε παγετούς.

Επίσης, καλό θα είναι να κλαδεύεται το Φθινόπωρο από τη βάση, για να επιτυγχάνεται συμπαγής βλάστηση την Άνοιξη.

Είναι κατάλληλο για μαζική φύτευση τόσο σε παρτέρια όσο και σε πρανή. Ακόμα, μπορεί να συγκαλιεργηθεί με άλλα φυτά εδαφοκάλυψης διαφορετικού ύψους (Τσαλικίδης, 1994). Τέλος, πολλαπλασιάζεται με καταβολάδες, μοσχεύματα και σπόρο.

### **1.2. Το είδος *Hypericum elatum***

Το είδος *Hypericum elatum* (εικ. 2) είναι σχεδόν αειθαλής θάμνος, τα φύλλα του διατηρούνται τον Χειμώνα, αλλά αντί να μείνουν πράσινα, μεταβάλλονται από πρασινωπά σε κόκκινα και δίνουν ένα άρωμα όταν τριφτούν.

Τα κίτρινα άνθη του είναι πολύ λεπτά, αλλά διατηρούνται μέχρι τον Οκτώβριο, οπότε ακολουθούνται από θυσσάνους ωοειδείς, μικρούς καρπούς (ιμπέρις).

Τα κλαδάκια είναι πολύ χρήσιμα σε συνθέσεις κάθε είδους και τα ιμπέρις φαίνονται καλά σε συνθέσεις Φθινοπωρινών λουλουδιών και καρπών (Brookes, J).



**Εικ. 2:** *Hypericum elatum*. (Πηγή: <http://www.wimwagenaar.nl>)

### **1.3. Το είδος *Hypericum empetrifolium***

Συνήθως στην Δυτική Κρήτη συναντάμε το ενδημικό είδος *H. empetrifolium*, (εικ. 3) το οποίο το ύψος του μπορεί να φτάσει το 1m. Φυτρώνει σε υψόμετρο 800 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας στα δάση. Ανθίζει από τον Μάρτιο μέχρι τον

Ιούνιο. Επίσης, είναι αειθαλές φυτό με ξυλώδεις έρποντες βλαστούς και έχει μικρά κίτρινα άνθη (Waite, R).



**Εικ. 3:** *Hypericum empetriofolium*. (Πηγή: <http://www.parnitha-np.gr>)

#### **1.4. Το είδος *Hypericum chinensis***

Είναι ημιαειθαλής οριζοντιόκλαδος θάμνος (εικ. 4) που φτάνει μέχρι τα 0,70 m σε ύψος και έχει κίτρινα άνθη αργά την Άνοιξη και νωρίς το Καλοκαίρι. Τέλος, έχει κόκκινους σφαιρικούς καρπούς αμέσως μετά την ανθοφορία του (Πάτλης, Γ).



**Εικ. 4:** *Hypericum chinensis*. (Πηγή: <http://farm5.static.flickr.com>)

#### **1.5. Το είδος *Hypericum henryi* «Uraloides»**

Είναι φυλλοβόλος οριζοντιόκλαδος θάμνος που φτάνει μέχρι το 0,50 m σε ύψος και έχει μετρίου μεγέθους κίτρινα άνθη.

#### **1.6. Το είδος *Hypericum hircium***

Είναι φυλλοβόλος οριζοντιόκλαδος θάμνος που φτάνει μέχρι το 0,70 m σε ύψος και έχει μικρού μεγέθους κίτρινα άνθη.

### **1.7 Το είδος *Hypericum forrestii***

Είναι φυλλοβόλος οριζοντιόκλαδος θάμνος (εικ. 5) που φτάνει μέχρι το 1 m σε ύψος και έχει μετρίου μεγέθους κίτρινα άνθη.



**Εικ. 5:** *Hypericum forrestii*. (Πηγή: <http://www.ontarioplants.ca>)

### **1.8. Το είδος *Hypericum moserianum* «Tricolor»**

Είναι ημιαειθαλής οριζοντιόκλαδος θάμνος (εικ. 6) που φτάνει μέχρι το 0,50 m σε ύψος και έχει τριχρώμα φύλλα και λιγιστά κίτρινα άνθη.



**Εικ. 6 :** *Hypericum moserianum* «Tricolor». (Πηγή: <http://image03.webshots.com>)

### **1.9. Το είδος *Hypericum olympicum***

Είναι φυλλοβόλος οριζοντιόκλαδος θάμνος (εικ. 7) που φτάνει μέχρι το 0,30 m σε ύψος και έχει κίτρινα άνθη.



**Εικ. 7 :** *Hypericum olympicum*. ( Πηγή: <http://tesla.pmf.ni.ac.> )

### **1.10. Το είδος *Hypericum patulum***

Είναι ημιαιθαλής ορθόκλαδος θάμνος που φτάνει μέχρι το 1,20 m σε ύψος και έχει κίτρινα άνθη.

### **1.11. Το είδος *Hypericum patulum* «Hidcote»**

Είναι ημιαιθαλής οριζοντιόκλαδος θάμνος (εικ. 8) που φτάνει μέχρι το 0,70 m σε ύψος και έχει κίτρινα άνθη.



**Εικ. 8:** *Hypericum patulum* «Hidcote». (Πηγή: <http://www.gardensandplants.com>)

### **1.12. Το είδος *Hypericum folosum***

Είναι ημιαιθαλής οριζοντιόκλαδος θάμνος (εικ. 9) που φτάνει μέχρι το 1 m σε ύψος και έχει μικρά κίτρινα άνθη (Πάτλης, Γ).



**Εικ. 9 :** *Hypericum foliosum*. (Πηγή: <http://www.biologie.uni-regensburg.de>)

Στα παρακάτω είδη θα κάνουμε εκτενέστερη αναφορά επειδή χρησιμοποιούνται στην φαρμακευτική και στην αρχιτεκτονική (*perforatum*) και στην εμπορική ανθοκομία (*androsaemum*).

### **1.13. Το είδος *Hypericum perforatum***

Το *Hypericum perforatum* (εικ. 10) γνωστό ως Σπαθόχορτο στην Ήπειρο, Χελωνόχορτο στην Κεφαλληνία, Βάλσαμο στον Άθω και την Αρκαδία, Βαλσαμόχορτο, Λειχινόχορτο, Περίκη, Διάτρητο, Κοψοβότανο, Ψειροβότανο, Κουκτσούδι, το άσκυρον του Διοσκουρίδου και Βότανο του Αγίου Ιωάννη – «St. John Wort» (Ανάση, 1978).



**Εικ.10:** *Hypericum perforatum*. (Πηγή: <http://www.naturephoto-cz.eu/pic>)

### 1.13.1. Ιστορικές αναφορές

Υπάρχουν διάφορες ερμηνείες για το συσχετισμό του με τον Ιωάννη τον Πρόδρομο. Σύμφωνα με την Βίβλο, αναφέρεται ότι ο Ιωάννης ο Πρόδρομος που ζούσε στην έρημο, τρεφόταν με μέλι και ακρίδες, δηλαδή τα άκρα διάφορων φυτών και του βαλσαμόχορτου (Σιαβέλη, 2007).

Επίσης, έλεγαν πως η ονομασία το Βοτάνι του Πρόδρομου προέρχεται από το κάψιμο των μπουκέτων του φυτού που είχαν χρησιμοποιηθεί για να «τραβήξουν» το «κακό» όλη την προηγούμενη χρονιά στις φωτιές κατά τη μνήμη του αποκεφαλισμού του Αγ. Ιωάννη του Βαπτιστή, ώστε να καεί μαζί τους και το «κακό» (Μιτάκης, Μ).

Μια άλλη παράδοση, της εποχής του μεσαίωνα, λέει ότι το βότανο φύτρωσε από το αίμα του Αγ. Ιωάννη του Βαπτιστή όταν αυτός αποκεφαλίστηκε. Μάλιστα, τα σκούρα κόκκινα στίγματα των πετάλων συμβολίζουν το αίμα του ενώ τα διάφανα στίγματα των φύλλων, τα δάκρυα που χύθηκαν για το γεγονός αυτό (Κολάση, 2007).

Μια τελευταία εκδοχή είναι το γεγονός ότι το βότανο αυτό ανθίζει πλήρως στις 24 Ιουνίου, δηλαδή ανήμερα της γιορτής του Αγίου Ιωάννη (Σιαβέλη, 2007).

Μία ακόμη ονομασία του υπέρικου είναι Löcherkraut, δηλαδή τρυπητό βότανο, που προέρχεται από μια αρχαία γερμανική παράδοση σύμφωνα με την οποία, ο διάβολος ήταν τόσο οργισμένος με το φυτό λόγω των ισχυρών δυνάμεων του, που πήρε μια βελόνη και τρύπησε τα φύλλα του. Το φυτό όμως ήταν τόσο δυνατό που άντεξε, γι' αυτό υπάρχουν μέχρι σήμερα οι τρύπες στα φύλλα του (Κολάση, 2007).

Λέγεται επίσης πως όποιος πατήσει υπέρικο μετά τη δύση του ήλιου, θα βρεθεί στην πλάτη ενός μαγικού αλόγου, που θα τον γυρίζει στους ουρανοί μέχρι το πρωί. Στη Βραζιλία το θεωρούσαν αντίδοτο στο δάγκωμα φιδιού, ενώ οι «μάγοι» το χρησιμοποιούσαν στην επίκληση φαντασμάτων και στον εξορκισμό πνευμάτων. Τα θρυμματισμένα φύλλα αναδίδουν μια μυρωδιά βάλσαμου, που όπως πίστευαν, έδιωχνε τα κακά πνεύματα (Mc Vicar, 2005).

### 1.13.2. Βοτανική περιγραφή

Είναι πολυετές φυτό με ύψος 60-90 cm και πλάτος 30-50 cm, με όρθιο, ισχυρό, πολύκλαδο βλαστό, με στέρεο στέλεχος, όρθιο κυλινδρικό με δυο γραμμές που εξέχουν κατά μήκος (Fluck, H).



Τα φύλλα (εικ. 11) είναι μικρά, επιφυή, επιμήκη, αυγοειδή, λογχοειδή απέναντι και ελλειπτικά με μήκος 1,5-3 cm, γυμνά με πολυάριθμους διαφανείς στρογγυλούς αδένες στην επιφάνεια τους και μικρά σημάδια στις άκρες και είναι φωτεινά κίτρινα-πορτοκαλί.

Τα άνθη είναι χρυσοκίτρινα 20-25 mm, σε ταξιανθία φόβη ή κύμα, είναι πάνω σε όμορφους κόρυμβους με 5 ελλειπτικά πέταλα με μαύρα αδενώδη στίγματα που εκκρίνουν ένα σκούρο καφέ λάδι όταν πιεστούν (Fluck, H). Έχουν χωριστοπέταλη, κίτρινη, γυαλιστερή πενταμερή στεφάνη, η οποία μαζί με τους πολυάριθμους στήμονες πέφτει εύκολα (<http://www.dolo.gr>).



**Εικ. 11:** Φύλλα, καρπός και άνθη του *Hypericum perforatum* (Πηγή: <http://vatopaidi.files.wordpress.com>)

Η λατινική λέξη *perforatum* που στα ελληνικά σημαίνει «διάτρητο», αναφέρεται στα ημιδιαφανή στίγματα που βρίσκονται στα πέταλα των φύλλων, που μοιάζουν με μικρές τρύπες. Τα πέταλα είναι συνήθως κίτρινα και όταν γυρίσουν προς το φως, αποκαλύπτουν ημιδιαφανείς στιγμές που δίνουν την εντύπωση πως είναι διάτρητες. Οι κουκίδες αυτές δεν είναι όμως τρύπες, αλλά έγχρωμα αιθέρια έλαια και ρητίνες. Πολλοί φυτοθεραπευτές υποστηρίζουν ότι οι μαύρες κουκκίδες περιέχουν αρκετά από τα πιο πολύτιμα και αποτελεσματικά φυτικά συστατικά.

Οι στήμονες του υπέρικου έχουν ιδιαίτερη μορφή, με στέρεο κυλινδρικό στέλεχος, με δυο γραμμές που εξέχουν κατά μήκος. Αυτές οι γραμμές κάνουν τον στήμονα να μοιάζει επίπεδος, πράγμα ασυνήθιστο για τα φυτά (<http://www.dolo.gr>).

Η εποχή ανθήσεως είναι από τον Ιούλιο έως τον Σεπτέμβριο (Σκρούμπης, 1998).

### **1.13.3. Φυσικά ενδαιτήματα**

Το είδος *Hypericum perforatum* είναι πολυετές φυτό, ιθαγενές και πλατιά διαδεδομένο σε όλη την Ευρώπη σε δάση, θαμνώδεις περιοχές, στις άκρες των δρόμων και της δυτικής Ασίας. Είναι αυτοφυές σε χερσά εδάφη και καλλιεργημένα μέρη σε όλη την Ελλάδα. Ευδοκιμεί σε πεδινές και ημιορεινές περιοχές και σε χωράφια φτωχά - μέτριας γονιμότητας και ξηρικά (Σκρούμπης, 1998).

### **1.13.4. Πολλαπλασιασμός**

Ο πολλαπλασιασμός γίνεται με σπόρο που σπέρνεται σε σπορείο, με παραφυάδες και με μοσχεύματα μαλακού ξύλου την Άνοιξη. Η μεταφύτευση γίνεται το Φθινόπωρο ή την Άνοιξη σε αποστάσεις 40-50cm επί 50-60cm (Σκρούμπης, 1998).

### **1.13.5. Εχθροί και ασθένειες**

Προσβάλλεται από τις αφίδες που καταπολεμούνται με κατάλληλα εντομοκτόνα.

### **1.13.6. Φαρμακευτικές ιδιότητες**

Το *Hypericum perforatum* είναι γνωστό από την αρχαιότητα για τις φαρμακευτικές του ιδιότητες. Τα χρησιμοποιούμενα μέρη είναι οι ανθισμένες κορυφές όταν το φυτό βρίσκεται ανθισμένο (Μνίμη, Π.Ο). Τα άνθη του τα χρησιμοποιούμε πάντα χλωρά ή λίγο ξερά, γιατί όταν παλιώσουν χάνουν τις ιδιότητες και παίρνουν χρώμα καστανό. Γενικά όλο το φυτό έχει γεύση πικρή, στυφή και υφάλμυρη.

Ο Γαληνός και ο Διοσκουρίδης το αναφέρουν ως διουρητικό, παυσίπονο, επουλωτικό, εμμηναγωγό, αντιπυρετικό, κατά των εγκαυμάτων, πληγές, μώλωπες, αιμοστατικό, ήπιο αντικαταθλιπτικό, κατά της δυσεντερίας, της κιτρινάδας, των παθήσεων του συκωτιού, των ελκών, των θρομβώσεων, της χρόνιας καταρροής (Μιτάκης, Μ). Επίσης σύμφωνα με ορισμένες υποθέσεις μπορεί να φανεί χρήσιμο στη θεραπεία του απλού έρπητα και στο σύνδρομο χρόνιας κόπωσης ( Ζαχαροπούλου, Ι.Μ).

Ακόμα , αναφέρουν ότι βοηθάει στην αντιμετώπιση της ισχιαλγίας, ως αντίδοτο σε δηλητηριώδη δαγκώματα και για την θεραπεία του ίκτερου.

Ο Ιπποκράτης αναφέρεται σε αυτό ως αναλγητικό σε περιπτώσεις ρήξης πνευμονικής αρτηρίας και σε περιπτώσεις λυγγώδους πυρετού.

Τέλος, ο Πλίνιος το αναφέρει ως αντιδιαρροϊκό, βελτιωτικό της ροής των ούρων και στην αντιμετώπιση των προβλημάτων της κύστης (Μιτάκης, Μ).

Στις ΗΠΑ, το 1997, μετά από ένα πρόγραμμα του ABC news έγινε το πιο δημοφιλές φυτό, το εναλλακτικό «Prozak ή Ladose» σχετικά με την ήπια και μέτρια κατάθλιψη.

Επιπλέον, χρησιμοποιείται σαν αντισπασμωδικό και βελτιωτικό της ποιότητας του ύπνου και ακόμα έχει αντισηπτική δράση κατά των ιών και των βακτηρίων, βοηθώντας την επούλωση των πληγών και την καταπολέμηση των μολύνσεων. Μια μεγάλη υπόσχεση του φυτού είναι η συμβολή του στη θεραπεία του AIDS (<http://www.dolo.gr>).

Το υπέρικο χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στην ιατρική. Μπορεί να καταναλωθεί με διάφορες μορφές. Αν βράσουν οι ρίζες και ο βλαστός με λίγο νερό, λαμβάνεται το μεγαλύτερο ποσοστό των φαρμακευτικών ουσιών μέσω του εκχυλίσματος του φυτού. Άλλη μια μορφή χρήσης του, είναι η αποξηρανση των μίσχων, των φύλλων, των ανθέων και των πετάλων σε αποξηραντή ή σε φούρνο. Από το υπέρικο προέρχεται και το έλαιο, το γνωστό «σπαθόλαδο», όπως το αποκαλούν συχνά, βάζοντας τις ανθισμένες κορυφές του φυτού σε ένα μπουκαλάκι μαζί με ελαιόλαδο.

Άλλες χρήσεις του υπέρικου είναι το επίθεμα, εμποτισμένο έλαιο παρασκευασμένο από φρέσκια ή αποξηραμένη ρίζα, υγρό εκχύλισμα, κατάπλασμα και τσάι.

Στο εμπόριο κυκλοφορεί σε μορφή καψούλων, με μορφή αλοιφής, σιροπιού, πόσιμου εγχύματος και βάμματος. Το φυτό σε φρέσκια μορφή θεωρείται πιο αποτελεσματικό από την αποξηραμένη μορφή (Σιαβέλη, 2007).

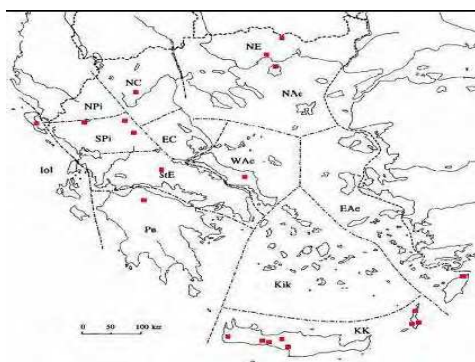
### **1.13.7. Προφυλάξεις**

Προσοχή η χρήση του υπέρικου όμως, μπορεί να επηρεάσει το ήπαρ προκαλώντας ευαισθησία στο φως, όπως επίσης και σε ορισμένα δέρματα μπορεί να προκαλέσει αντίδραση φωτοευαισθησίας και φωτοδερματίτιδα αν ληφθεί εσωτερικά και μετά εκθέσετε το δέρμα στον ήλιο (Μνίμη, Π.Ο.). Ακόμα, τοξική δερματίτιδα μπορεί συνήθως να προκληθεί αν κορυφολογείται ή μαζεύεται το φυτό σε υγρασία

αλλά με ήλιο. Συν τοις άλλοις, μπορεί να επηρεάσει το μεταβολισμό ορισμένων ενζύμων όταν χορηγείται ταυτόχρονα με άλλα φάρμακα.

#### 1.13.8. Εφαρμογές στην Αρχιτεκτονική και Αρχιτεκτονική του Τοπίου

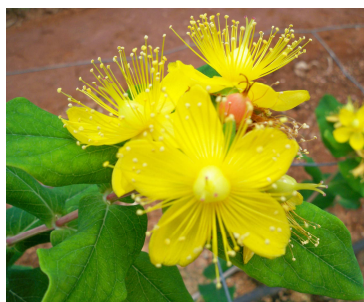
1. Μπορεί να καλλιεργηθεί σε φυτοδοχεία
2. Κατάλληλο για συγκαλλιέργεια με άλλα αρωματικά και φαρμακευτικά φυτά προκειμένου να δημιουργηθεί φυτικά και ανθικά αμφιθέατρα.
3. Χρησιμοποιείται για περιμετρική φύτευση σε ένα πάρκο ή έναν κήπο όπου δημιουργεί εντυπωσιακές μπορντούρες.
4. Απαραίτητο για κήπους εξοχικών κατοικιών, ξενοδοχείων, αρχαιολογικών χώρων και άλλων (Κανταρτζής, 2003).



Εικ. 12. Γεωγραφική εξάπλωση του *H. perforatum* L. (όπως αναφέρεται από Πυλαρά)

#### 1.14. Το είδος *Hypericum androsaemum*

Το είδος *Hypericum androsaemum* (εικ. 13) είναι πολυετές φυτό έχει ύψος 40-80 cm. Σχηματίζει μεγάλες και κυματοειδείς ταξιανθίες. Τα φύλλα είναι αντίθετα, μεγάλα και ωσειδή.



Εικ. 13 : Είδος *Hypericum androsaemum*

Οι καρποί είναι ξηρές, στρογγυλοποιημένες κάψες με σχισμές, ώστε να απελευθερώνονται τα πολυάριθμα σπέρματα. Ο καρπός είναι αρκετά σαρκώδης έως και μουροειδής.

Υπάρχουν δύο ποικιλίες που έχουν ενδιαφέρον: το *Hypericum* “*Autumn Blaze*” (εικ. 14) και “*Excellent Flair*” (εικ. 15). Στην πρώτη, ο βλαστός είναι πιο λεπτός, όμως έχει περισσότερους καρπούς. Οι καρποί είναι χρώματος καφέ. Στην Ολλανδία ανθίζει το καλοκαίρι, τον Ιούνιο και η συγκομιδή γίνεται κυρίως τον Αύγουστο με Σεπτέμβριο. Αντίθετα με την δεύτερη που, είναι πιο εύρωστη ποικιλία, οι καρποί είναι πιο κοκκινωποί και μπαίνει πιο γρήγορα στην παραγωγή (Anonymous, 2009).



**Εικ. 14:** *Hypericum* “*Autumn Blaze*”. ( Πηγή: <http://image01.otto.>)



**Εικ. 15:** Είδος *Hypericum* “*Excellent Flair*”. (Πηγή: <http://www.bloomsbythebox.com>)

#### **1.14.1. Φυσικά ενδιαίτηματα**

Το *Hypericum androsaemum* είναι ιθαγενές φυτό και πλατιά διαδεδομένο σε όλη την Ευρώπη σε δάση, θαμνώδεις περιοχές, στις άκρες των δρόμων και της δυτικής Ασίας. Έχει εισαχθεί σε μέρη της Αφρικής, της Ασίας, της Αυστραλίας και της Αμερικής που βρίσκεται σε άγρια μορφή, σε χέρσα χωράφια και ξηρά λιβάδια, δίπλα σε αυτοκινητόδρομους. Στην ανατολική Ευρώπη συλλέγεται ακόμα σε άγρια μορφή, ενώ στην Γερμανία καλλιεργείται σε τέσσερις επαρχίες. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1990, άρχισε να υπάρχει ζήτηση, και γίνεται καλλιέργεια υπέρικου στην Ευρώπη, την Αμερική, την Αυστραλία και την Κίνα.

Επίσης, είναι αυτοφυές σε χερσά εδάφη και καλλιεργημένα μέρη σε όλη την Ελλάδα. Ευδοκιμεί σε πεδινές και ημιορεινές περιοχές και σε χωράφια φτωχά - μέτριας γονιμότητας και ξηρικά.

Το υπέρικο αποτελεί έναν περιζήτητο διακοσμητικό θάμνο των κήπων. Είναι φυτό με γρήγορη εξάπλωση, πολυετές και θαμνώδες. Φύεται σε πετρώδεις περιοχές της πεδινής ή ορεινής ζώνης, καθώς και σε αμμώδεις, παραθαλάσσιες περιοχές. Το *H. androsaemum* μπορεί να μεγαλώσει μέσα ή έξω από το θερμοκήπιο και έχει εξαιρετική ζωή στο βάζο (Anonymous, 2009).



**Εικ. 16 :** Υπέρικο μέσα στο βάζο

#### **1.14.2. Τεχνικά στοιχεία καλλιέργεια για δρεπτό άνθος**

##### ***Φύτευση***

Τα φυτάρια τοποθετούνται στις θέσεις φύτευσης στο έδαφος για να γίνει πιο εύκολη η φύτευση. Γίνονται μικρές οπές στο έδαφος δίπλα στους σταλάκτες για την καλύτερη άρδευση τους στα αρχικά στάδια ανάπτυξης.

Τα πρώτα δυο χρόνια συνίσταται μεγαλύτερη πυκνότητα φυτών (16 φυτά ανά  $m^2$ ). Στη συνέχεια η πυκνότητα των φυτών ρυθμίζεται σε κάθε περίοδο ανάλογα με το μέγεθος των φυτών. Η καλύτερη πυκνότητα για ώριμα φυτά είναι 4 ανά καθαρά  $m^2$ . Τους καλοκαιρινούς μήνες γίνεται σκίαση των φυτών για την αποφυγή καψίματος των φύλλων (Anonymous, 2009).

##### ***Έδαφος και λίπανση***

Το υπέρικο προϋποθέτει ένα καλό αεριζόμενο, στραγγισμένο έδαφος. Βασίζονται σε 1:2 αναλογία. Στην αρχή, η ποσότητα του N πρέπει να είναι περισσότερη από την ποσότητα του K, αλλά μόλις το μήκος του βλαστού φτάσει τα 25

cm το ολικό K πρέπει να αυξηθεί γιατί το υπέριο χρειάζεται πολύ K κατά την διάρκεια της αύξησης, κατά την διάρκεια της άνθησης και γεμίσματος του καρπού.

Η λίπανση με N περιορίζεται όταν οι πρώτες ρίζες μεγαλώνουν για να μειωθεί η πλάγια βλάστηση. Επίσης, μειώνεται η άρδευση όταν μεγαλώνουν οι καρποί για να εμποδίσουμε το κάψιμο των φύλλων (Anonymous, 2009).

### **Κορυφολόγημα**

Το κορυφολόγημα πρέπει να γίνει όταν τα μοσχεύματα αρχίσουν να επιμηκύνονται. Οι αρχικοί βλαστοί κορυφολογούνται αφήνοντας τουλάχιστον 3 ζευγάρια φύλλων.

### **Πολλαπλασιασμός**

Η σπορά γίνεται αρχές της άνοιξης, σε σπορείο ή κατευθείαν στο χωράφι. Προσαρμόζεται καλά σε φτωχά ασβεστολιθικά εδάφη, καλά αεριζόμενα και στραγγισμένα.

### **Φωτοπερίοδος**

Το *Hypericum androsaemum* είναι φυτό μεγάλης ημέρας, δηλαδή χρειάζεται μέρα 18 ωρών για να επιτευχθεί η άνθηση. Γι' αυτό αρχικά, επεκτείνεται το μήκος της ημέρας σε 14 ώρες, μέχρι ο βλαστός να φτάσει τα 25-30 cm. Μέχρι το τέλος της άνθησης το μήκος της ημέρας φτάνει τις 18 ώρες. Τέλος, επιστρέφεται στις 14 ώρες ημέρας μέχρι τη συγκομιδή.

Σε καλλιέργειες του υπέρικου σε σπάνιες περιπτώσεις, όταν η άνθηση είναι περιορισμένη, ακολουθούνται μερικά βήματα όπως:

- α) παράταση της μέρας στις 20 ώρες, αντί τις συνήθεις 18
- β) περιορισμός του νερού για να στρεσαριστεί το φυτό
- γ) μείωση του ριζικού συστήματος, κόβοντας μερικές ρίζες
- δ) χρησιμοποίηση επιβραδυντών αύξησης.

Η συγκομιδή γίνεται όταν τα άνθη έχουν πέσει και φαίνεται η ώριμη ωοθήκη. Οι βλαστοί κόβονται 1 cm πάνω από το έδαφος.

### **Συγκομιδή**

Όταν όλοι οι καρποί είναι πλήρως χρωματισμένοι, οι βλαστοί μπορούν να κοπούν 1 cm πάνω από το έδαφος (Anonymous, 2009).

## Εμπορία

Το υπέρικο πουλιέται σε μάτσα ανά 5 φυτά. Το *Hypericum androsaemum* πωλείται ως γλαστρικό φυτό από τις αγορές της Ολλανδίας. Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει τα στοιχεία των συνολικών πωλήσεων των ανθέων και των γλαστρικών φυτών από τις αγορές της Ολλανδίας για τα έτη 2006, 2007, 2008. Τα στοιχεία που παρατίθενται είναι από τις πωλήσεις του ομίλου ανταγορών FloraHolland. Πιο συγκεκριμένα, το 2006 το υπέρικο είχε πωλήσεις περίπου 38 εκατομμύρια τεμάχια , το 2007 αυξήθηκε στα 52,5 εκατομμύρια περίπου, ενώ το 2008 μειώθηκε στα 43,5 εκατομμύρια. Σχετικά με τις τιμές πώλησης , διαπιστώνετε ότι από το έτος 2006 στο 2007 υπήρχε μείωση, ενώ από το 2007 το 2008 η τιμή αυξήθηκε (Πίνακας 1.) , (Βίνη, 2008).

**Πίνακας 1.** Συνολικές πωλήσεις ανθέων (τεμάχια) από τις ανταγορές της Ολλανδίας για το 1ο τρίμηνο των ετών 2006, 2007, 2008.

Δρεπτά άνθη	2008	2007	2006	Τιμή 2008	Τιμή 2007	Τιμή 2006
Τριαντάφυλλο	621.333.436	583.116.274	544.927.581	0,33	0,34	0,32
Τουλίπα	1.083.886.262	1.026.080.926	1.039.393.649	0,15	0,14	0,15
Χρυσάνθεμο (Spray)	275.365.245	273.512.156	278.730.427	0,32	0,35	0,29
Τριαντάφυλλο (spray)	235.430.333	221.734.156	274.659.320	0,13	0,14	0,12
Ζέρμπερα (mini)	145.059.830	127.680.322	114.002.925	0,14	0,17	0,15
Ανεμώνη	48.657.542	49.430.250	41.062.654	0,10	0,10	0,11
Νεραγκούλα	46.880.100	49.025.289	39.080.088	0,14	0,13	0,14
Αλστρομέρια	45.674.307	41.365.944	46.353.054	0,18	0,21	0,18
Ζέρμπερα (μεγάλη)	41.706.757	43.168.060	45.002.055	0,27	0,29	0,27
<b>Υπέρικο</b>	<b>43.490.119</b>	<b>52.455.521</b>	<b>37.824.330</b>	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>	<b>0,19</b>
Γυψοφίλη	38.706.505	41.248.810	44.432.007	0,23	0,22	0,19
Λίλιουμ (Oriental)	33.652.081	34.516.052	28.416.866	0,77	0,75	0,80
<b>Σύνολο</b>	<b>3.453.221.439</b>	<b>3.362.143.085</b>	<b>3.361.128.821</b>	<b>0,23</b>	<b>0,24</b>	<b>0,22</b>



### 1.14.3. Εχθροί και Ασθένειες

Το υπέρικο είναι σε μεγάλο βαθμό ανθεκτικό σε εχθρούς και ασθένειες. Είναι όμως ευαίσθητο στους νηματώδεις της οικογένειας *Meloidogynae* και στον αλευρώδη (*Trialeurodes vaporariorum*) (εικ. 16). Η καταπολέμηση των νηματωδών γίνεται με θεραπευτικά φυτοφάρμακα (aldicarb, oxamyl) ενώ του αλευρώδη με τη χρήση κίτρινων χρωμοπαγίδων (εικ.18), το αρπακτικό *Encarsia formosa* και την χρήση κατάλληλων φυτοχημικών. Το υπέρικο προσβάλλεται επίσης από την ασθένεια σκωρίαση (*Uromyces* sp.). Σχηματίζει κίτρινες φλύκταινες (εικ. 17) στην πάνω επιφάνεια των φύλλων, ενώ στην κάτω υπάρχουν πορτοκαλί φλύκταινες. Σε βαριά προσβολή προκαλεί νεκρώσεις φύλλων. Η σκωρίαση μπορεί να μεταφερθεί γρήγορα με τον άνεμο, τη βροχή και τα ρούχα. Γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητο να μαζεύονται τα ξερά φύλλα και να αφαιρούνται τα ζιζάνια. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν φυτοφάρμακα προστατευτικά (mancozeb) και θεραπευτικά (baycor) εναλλάξ για την αποφυγή ανθεκτικότητας του μύκητα (Anonymous, 2009).



**Εικ. 17:** προσβολή από το έντομο αλευρώδη *Trialeurodes vaporariorum*. (Πηγή: <http://nathistoc.bio>)



**Εικ. 18:** προσβολή από φλύκταινες. ( Πηγή: <http://nefeli.lib.teicrete.gr>)



**Εικ. 19 :** κίτρινες χρωμοπαγίδες

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ

### ΦΥΤΟΡΡΥΘΜΙΣΤΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΕΣ ΑΥΞΗΣΗΣ

#### 2.1. Γενικά

Οι προσπάθειες χρησιμοποίησης χημικών ουσιών με σκοπό να επηρεάσουμε τις φυσιολογικές λειτουργίες των φυτών όπως την αύξηση, την πρωίμηση, τον σχηματισμό καταβολών ανθέων και καρπών, την έκπτυξη ριζών, την αύξηση του μεγέθους των παραγόμενων ανθέων, καρπών, ή άλλων οργάνων του φυτού με την χρήση των φυτορρυθμιστικών ουσιών (plant growth regulators) άρχισαν ήδη από τις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα.

Ως φυτορρυθμιστική ουσία ορίζεται μια οργανική ουσία η οποία περιέχεται σε πολύ μικρές συγκεντρώσεις ( <1 mM ) μέσα στους φυτικούς ιστούς και προάγει, παρεμποδίζει ή τροποποιεί ποιοτικά την αύξηση και την ανάπτυξη του φυτού. Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες δεν αποτελούν θρεπτικά ή δομικά συστατικά των φυτών και δεν του παρέχουν ενέργεια ή απαραίτητα μεταλλικά στοιχεία. Οι φυτορρυθμιστικές ουσίες διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τις φυσικές και τις συνθετικές. Οι τελευταίες μοιάζουν χημικά με τις φυσικές και μπορούν να τις υποκαταστήσουν όσον αφορά τις βιολογικές επιδράσεις που ασκούν στα φυτά, αλλά παράγονται τεχνητά στο εργαστήριο.

Οι κυριότερες χρήσεις των φυτορρυθμιστικών ουσιών στην ανθοκομία είναι:

- Η διέγερση της ριζοβολίας κατά τον αγενή πολλαπλασιασμό των φυτών.
- Η επαγωγή ή άρση του λήθαργου σε σπόρους, βολβούς, κονδύλους, οφθαλμούς φυτών, κ.α.
- Ο έλεγχος του μεγέθους και της μορφής της κόμης των φυτών μέσω μείωσης του μήκους των μεσογονάτιων διαστημάτων.
- Η διέγερση της έκπτυξης και της ανάπτυξης πολλών πλάγιων βλαστών μέσω της παρεμπόδισης της ανάπτυξης του κορυφαίου βλαστού, ώστε τα φυτά να λάβουν θαμνώδη μορφή με πλούσια κόμη.

- Η αύξηση της αντοχής των φυτών σε διάφορα παράσιτα και αντιξοότητες του περιβάλλοντος.
- Η καταστολή ανεπιθύμητης βλάστησης, νανοποίηση καλλωπιστικών φυτών και μείωση του αριθμού των κοπών στους χλοοτάπητες.
- Η ρύθμιση του χρόνου άνθησης μέσω διέγερσης ή επιβράδυνσης της έκπτυξης των ανθέων.
- Η καλύτερη εμφάνιση και παράταση διάρκειας ζωής κομμένων λουλουδιών (Σάββας, 2003).

## **2.2. Ταξινόμηση των φυτορρυθμιστικών ουσιών**

### **2.2.1. Φυσικές φυτορρυθμιστικές ουσίες**

Οι πιο σημαντικότερες ομάδες φυσικών φυτορρυθμιστικών ουσιών είναι:

- α. Κυτοκινίνες (Cytokinins)
- β. Αυξίνες (Auxins)
- γ. Γιββεριλίνες (Gibberellins)
- δ. Αμπσιτικό οξύ (Abscisic Acid)
- ε. Αιθυλένιο (Ethylene)

### **2.2.2. Συνθετικές φυτορρυθμιστικές ουσίες**

Ανάλογα με τον τρόπο δράσης τους στα φυτά, οι συνθετικές φυτορρυθμιστικές ουσίες διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

1. Επιβραδυντές αύξησης
2. Καταστροφείς οφθαλμών και κορυφών βλαστών
3. Αντιδιαπνευστικά

#### ***Επιβραδυντές αύξησης***

Οι πιο συνηθισμένες φυτορρυθμιστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στην ανθοκομία είναι οι επιβραδυντές αύξησης. Οι επιβραδυντές αύξησης (growth retardants) είναι μια μεγάλη ομάδα συνθετικών φυτορρυθμιστικών ουσιών με διαφορετική χημική σύνθεση και με μοναδικό κοινό χαρακτηριστικό την ανασχετική δράση που ασκούν στην αύξηση και ανάπτυξη των φυτών (Σάββας, 2003).

Η εφαρμογή των επιβραδυντών αύξησης στα φυτά προκαλεί επιβράδυνση του ρυθμού 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). Η χρήση επιβραδυντών αύξησης είναι ιδιαίτερα συχνή στα γλαστρικά φυτά με στόχο τον περιορισμό του μεγέθους του φυτού και ιδιαίτερα του ύψους του και το σχηματισμό ενός πιο συμπαγούς φυτού με πιο χοντρά στελέχη και πιο έντονα πράσινα φύλλα. Φυτά στα οποία είναι συχνή η εφαρμογή των επιβραδυντών αύξησης είναι η αζαλέα, τα γεράνια, η πικροδάφνη, η ποϊνσέτια, η σεφλέρα, ο φίκος, το χρυσάνθεμο, κ.α. (Σάββας, 2003).

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

### ***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 επιμηκύνονται με αργή αλλά σταθερή αύξηση, είναι εκείνα που αντιδρούν περισσότερο στους επιβραδυντές 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).

Οι σημαντικότεροι επιβραδυντές αύξησης των φυτών που χρησιμοποιούνται στην ανθοκομία είναι το chlormequat chloride, το chlorphonium chloride, το daminozide, το paclobutrazol, το ancymidol, το uniconazole και το ethephon.

Το chlormequat chloride (γνωστό ως cycosel, CCC ή χλωριούχος χλωροχολίνη), μειώνει το ύψος των μεσογονατίων διαστημάτων στα φυτά και καθιστά τους βλαστούς χονδρότερους χωρίς να μεταβάλλει τον αριθμό των φύλλων που παράγονται ενώ το

μέγεθος των φύλλων γίνεται ελαφρώς μικρότερο και το χρώμα τους πιο έντονο πράσινο.

Το chlorphonium chloride ( εμπορικό όνομα Phosphon) χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του ύψους στα χρυσάνθεμα, τις πετούνιες και διάφορα άλλα ανθοκομικά φυτά η οποία επιτυγχάνεται μέσω μείωσης του μήκους των μεσογονάτιων διαστημάτων των βλαστών.

Το daminozide ( εμπορικό όνομα Alar, B-Nine) χρησιμοποιείται για τον περιορισμό του ύψους σε πολλά καλλωπιστικά φυτά.

Το paclobutrazol (Bonzi) έχει αρχίσει σχετικά πρόσφατα να χρησιμοποιείται στην επιχειρηματική ανθοκομία ως παρεμποδιστής αύξησης των φυτών. Εφαρμόζεται στα φυτά τόσο μέσω ψεκασμού του φυλλώματος όσο και μέσω ριζοποτίσματος και είναι δραστικό σε πολύ μικρές ποσότητες (1-50 ppm).

Όταν το εφαρμόσουμε μέσω του νερού άρδευσης, μετακινείται εύκολα προς τα ανωτέρα μέρη των βλαστών του φυτού με συνέπεια να προκαλεί επιβράχυνση των μεσογονάτιων διαστημάτων τους και επομένως να ελαττώνει το μήκος τους.

Όταν το εφαρμόζεται μέσω ψεκασμού των φυτών θα πρέπει να δίνεται προσοχή στην καλή διαβροχή όλων των βλαστών, γιατί η μετακίνηση του είναι ακροπέταλη με συνέπεια να μην μετακινείται εύκολα από βλαστό σε βλαστό. Λόγω της ακροπέταλης μετακίνησης του, δεν μπορεί να μεταφερθεί από τα φύλλα προς τα στελέχη έτσι όταν εφαρμόζεται με ψεκασμό του υπέργειου μέρους του φυτού θα πρέπει να διαβρέχονται καλά όλοι οι βλαστοί.

Επίσης, η δραστικότητα ελαττώνεται όταν βρίσκονται σε περιβάλλον με χαμηλό PH και όταν η εφαρμογή του γίνεται κάτω από συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών, η δόσολογία θα πρέπει να είναι υψηλότερη από τη συνηθισμένη.

Το ancymidol ( εμπορικό όνομα A-Rest) χρησιμοποιείται σε πολλά γλαστρικά φυτά και ετήσια ή πολυετή ποώδη φυτά κηποτεχνίας με σκοπό τον περιορισμό του ύψους τους και την απόκτηση πιο συμπαγούς εμφάνισης.

Το uniconazole ( εμπορικό όνομα Sumagic) έχει εισαχθεί πρόσφατα στην παραγωγική ανθοκομία ως παρεμποδιστής αύξησης. Έχει παρόμοια συμπεριφορά με αυτή του paclobutrazol και χρησιμοποιείται για τον έλεγχο του ύψους πολλών γλαστρικών φυτών και ποώδων φυτών κηποτεχνίας.

Το ethephon εκτός από τις γνωστές δράσεις του αιθυλενίου προκαλεί και ανάσχεση της αύξησης σε ορισμένα φυτά (Σάββας, 2003).

### *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 είναι ( 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 ανάπτυξη 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 κτλ., 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 σκληροεγχυματικών κυττάρων στο φλοιό. Παρατηρείται έτσι ένας περιορισμός της αύξησης που πιθανότατα αλλάζει το μεταβολισμό και σχηματίζει συνθήκες ευνοϊκές για το σχηματισμό ανθέων ( Πασπάτης, 1998).

## 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 φωτοπεριοδικά**, 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 φωτοπεριοδικά, 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 αντίξοων 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 ( Πασπάτης, 1998).

### 3.2. Εφαρμογή συσκότισης για τεχνητή επιβράχυνση της φωτοπεριόδου

Η επιβράχυνση της φωτοπεριόδου (δημιουργία συνθηκών βραχείας ημέρας μέσα στο θερμοκήπιο) επιτυγχάνεται με την τεχνητή συσκότιση του χώρου.

Για την συσκότιση του χώρου χρησιμοποιούνται μαύρες κουρτίνες (εικ. 19) που δεν επιτρέπουν την διέλευση του φωτός μέσω αυτών σε ποσοστό μεγαλύτερο από 0,1%.

Στην Ελλάδα αναγκαιότητα εφαρμογής συσκότισης γίνεται κατά το χρονικό διάστημα από τις αρχές Φεβρουαρίου μέχρι το τέλος Οκτώβριου. Μολονότι πολλά ανθοκομικά φυτά απαιτούν περίπου 13 ώρες σκοτάδι για να ανθίσουν, στις περισσότερες περιπτώσεις η συσκότιση εφαρμόζεται για 14-15 ώρες. Η συσκότιση συνήθως ξεκινά στις 6:00 το απόγευμα και διαρκεί μέχρι τις 8 με 9 το πρωί. Ένα παράδειγμα φυτού που εφαρμόζεται συσκότιση είναι το χρυσάνθεμο.

Επίσης, κατά τους μήνες από μέσα Μαρτίου έως τέλη Αυγούστου η συσκότιση θα πρέπει να είναι πλήρης, χωρίς να υπάρχουν σχισμές ή αλλά μικροανοίγματα εισόδου του φωτός και να εφαρμόζεται με ακρίβεια η ώρα έναρξης και λήξης. Διαφορετικά υπάρχει σοβαρός κίνδυνος για τα φυτά μεγάλης νύχτας να μην ανθίσουν καθόλου. Στην καλύτερη περίπτωση θα έχει σαν αποτέλεσμα η άνθηση να καθυστερήσει και τα φυτά να ανθίσουν ανομοιόμορφα (Σάββας, 2003).



**Εικ. 20:** Κουρτίνα συσκότισης για τεχνητή επιβράχυνση της διάρκειας της ημέρας.

### **3.3. Εφαρμογή τεχνητού φωτισμού για τεχνητή επιμήκυνση της φωτοπεριόδου**

Αυτή η εφαρμογή έχει δυο φωτεινές περιόδους συνεχόμενες, την πρώτη φυσικού φωτισμού μεγάλης έντασης και την δεύτερη τεχνητού φωτισμού χαμηλής έντασης. Μπορεί όμως ο τεχνητός φωτισμός να δοθεί και στο μέσο της νύχτας (όταν η νύχτα είναι μεγαλύτερη από 12 ώρες) ώστε και στις δυο τεχνικές να έχουμε μικρή νύχτα. Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται για να γίνει άνθηση σε φυτά μεγάλης μέρας τους χειμερινούς μήνες όπως για παράδειγμα η γυσοφίλη.

Οι λάμπες που χρησιμοποιούνται είναι λάμπες πυρακτώσεως όπου μόνο 7-10% της ακτινοβολούμενης ενέργειας είναι ορατό φως και το 20% είναι υπέρυθρο. Είναι ενεργοβόρες και χρησιμοποιούνται κυρίως για την αύξηση του μήκους ημέρας στα φυτά μεγάλης φωτοπεριόδου, γιατί αποδίδουν μεγάλη ποσότητα ενέργειας στην πλευρά του κόκκινου και του υπέρυθρου.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

### ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΒΡΑΔΥΝΤΩΝ ΑΥΞΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΩΤΟΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΑΝΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΓΛΑΣΤΡΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ ΤΟΥ ΕΙΔΟΥΣ *HYPERICUM* *ANDROSAEMUM*

#### 4.1. Εισαγωγή

Το *Hypericum androsaemum* είναι ένα φυτό μεγάλης εμπορικής σημασίας κυρίως στο εξωτερικό και συγκεκριμένα πωλείται ως δρεπτό άνθος από τις αγορές της Ολλανδίας. Είναι φυτό μεγάλης ημέρας, δηλαδή χρειάζεται 18 ώρες ημέρα για να ανθήσει. Επίσης, η ανθοφορία ξεκινά το Φθινόπωρο και η καλλωπιστική αξία του είναι οι ώριμοι καρποί. Στην αγορά πωλείται από τον Οκτώβριο και μετά. Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η διερεύνηση της δυνατότητας παραγωγής γλαστρικών φυτών υπέρικου με την βοήθεια ωρισμένων τεχνικών όπως η αύξηση της φωτοπερίοδου και η εφαρμογή φυτορρυθμιστικών ουσιών.

Παρακάτω αναφέρομε αποτελέσματα ορισμένων σχετικών πειραματικών εργασιών σε άλλα φυτά δεδομένου ότι δεν υπάρχουν ερευνητικά δεδομένα για το υπέρικο:

Το 2003 ο Σύρος κ.α. μελέτησαν την αξιολόγηση της επίδρασης διαφόρων ρυθμιστών αύξησης στο μέγεθος και στην ανθοφορία της γαρδένιας και έβγαλαν τα αποτελέσματα πως οι επεμβάσεις με Cycosel, Alar και Paclobutrazol περιόρισαν το μήκος των βλαστών σε όλες τις συγκεντρώσεις αλλά μόνο οι επεμβάσεις με Cycosel και Alar αύξησαν τον αριθμό ανθοφόρων οφθαλμών.

Σε μια άλλη έρευνα, που έγινε από τον Σύρο κ.α το 2003 και πραγματοποιήθηκε στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, μελετήθηκε η άνθηση του αργυράνθεμου σε σχέση με την φωτοπερίοδο και βρέθηκε πως το μεγαλύτερο ποσοστό άνθησης παρουσίασαν τα φυτά που παρέμειναν σε φωτοπερίοδο 12 ωρών για 2 και 4 εβδομάδες για τα φυτά του *A. coronopifolium* και στο φυτό *A. maderense*, 2 εβδομάδες μετά την έξοδο από τους θαλάμους τα φυτά άνθισαν σε υψηλά ποσοστά όταν δέχτηκαν φωτοπερίοδο 8 ωρών για 2 εβδομάδες. Η εφαρμογή του Alar πριν από την έναρξη της φωτοπερίοδου δεν επηρέασε την άνθηση και των δυο ειδών, ενώ μείωσε το ύψος των φυτών.

Το 2006 η Μακρίδου κ.α. μελέτησαν τον έλεγχο της βλαστικής αύξησης των φυτών γαρδένιας με συνδυασμό αρχικού πολλαπλασιαστικού 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 η 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 βράκτιων 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) ανέστειλε 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 στις δυο ποικιλίες.

Τέλος, το 2009 ο Hwang κ.α. μελέτησαν την επίδραση των επιβραδυντών αύξησης στην επιβράδυνση της αύξησης της Καλαγχόης σε ανακυκλούμενο σύστημα τριχοειδούς άρδευσης και διαπίστωσαν πως η εφαρμογή με του paclobutrazol  $0.5 \text{ mg I}^{-1}$  και το uniconazole  $0.125 \text{ mg I}^{-1}$  έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα στην επιβράδυνση της ανάπτυξης των φυτών χωρίς να μειωθεί η ποιότητα της Καλαγχόης.

## **4.2. Υλικά και μέθοδοι**

Το πρώτο πείραμα έγινε στον χώρο του θερμοκήπιο ανθοκομίας στο αγρόκτημα του Τ.Ε.Ι. Ηρακλείου Κρήτης και κατά το χρονικό διάστημα από τον Μάιο 2010 έως και τον Ιούλιο 2010 χρησιμοποιήθηκαν φυτά υπέρικου τα οποία είχαν φυτευτεί σε υπόστρωμα 50% κόμποστ, 25% περλίτη και 25% τύρφη.

### 4.2.1. Πείραμα 1<sup>ο</sup>

Η μεταφύτευση του πρώτου πειράματος από το σπορείο σε γλαστράκια έγινε στις 5/5/2010 . Έγιναν 5 επεμβάσεις με 6 επαναλήψεις σε τράπεζες που διέθεταν

σύστημα φωτοπεριοδισμού με το σχέδιο των τελείως τυχαιοποιημένων ομάδων. Οι επεμβάσεις ήταν οι εξής:

**α) (τεχνητά) μεγάλη μέρα 18 ωρών ( Long Day)** δηλαδή από τις 6:00 πμ-12:00μμ όπου από τις (7:00μμ-12:00μμ) λειτουργούσε τεχνητός φωτισμός με λάμπες πυρακτώσεως 150 Watt που παρείχαν φωτισμό ~ 150 lux στο επίπεδο των φυτών, σύνολο 18 ώρες μέρα και αυτό εφαρμόστηκε σε 6 φυτά (επαναλήψεις) και στις 5 επεμβάσεις.

Η πρώτη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή daminozide (με το εμπορικό όνομα Alar 85) σε 500 ppm δηλαδή 3gr / 500 ml H<sub>2</sub>O τέσσερις φορές ανά εβδομάδα με ψεκασμό των φύλλων και η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 31/5/2010.

Η δεύτερη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή paclobutrazol (με το εμπορικό όνομα Bonzi που περιείχε 4/1000 paclobutrazol) στα 100 ppm με ριζοπότισμα 100ml ανά φυτό σε δύο εβδομαδιαίες εφαρμογές. Η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 31/5/2010.

Η τρίτη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή χλωριούχο χλωροχολίνη (CCC) σε διάλυμα 2000 ppm με ριζοπότισμα σε δύο εβδομαδιαίες εφαρμογές. Η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 31/5/2010.

Η τέταρτη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή prohexadione-Ca (με το εμπορικό όνομα Pestanol) σε 50 ppm σε 4 εφαρμογές, μια ανά εβδομάδα με ψεκασμό των φύλλων και η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 31/5/2010.

Στην πέμπτη επέμβαση δεν εφαρμόστηκε επιβραδυντής αύξησης (μάρτυρας του πειράματος).

**β) μικρή μέρα 6 ωρών (Short Day)** από τις 8:00πμ-μέχρι τις 14.00 με την χρήση κουρτίνα συσκότισης πάνω από τα φυτά. Οι επεμβάσεις και οι επαναλήψεις ήταν οι ίδιες με τις παραπάνω.

**γ) Φυσική μέρα 13-14 ωρών (Natural Day)** όπου είχαμε επίδραση από την φυσική φωτοπερίοδο της εποχής. Οι επεμβάσεις και οι επαναλήψεις ήταν οι ίδιες με τις παραπάνω.

Σε όλα τα φυτά έγιναν οι παρακάτω χειρισμοί:

- Στις 5/5/2010 έγινε η πρώτη λίπανση για 1 φορά την εβδομάδα και συνεχίστηκε μέχρι τις 31/5/2010.
- Στις 6/5/2010 έγινε το 1<sup>ο</sup> κορυφολόγημα και ο 1<sup>ος</sup> ψεκασμός για καταπολέμηση του αλευρώδη με confidor (1ml/1lt) με ριζοπότισμα.

- Στις 27/5/2010 έγινε το 2<sup>ο</sup> κορυφολόγημα.
- Στις 28/5/2010 έγινε ο 2<sup>ος</sup> ψεκασμός για καταπολέμηση του αλευρώδη με confidor (1ml/1lt) με ριζοπότισμα.
- Στις 10/6/2010 έγινε ο 3<sup>ος</sup> ψεκασμός για καταπολέμηση του αλευρώδη με confidor (1ml/1lt) με ριζοπότισμα.
- Στις 27/6/2010 έγινε η 1<sup>η</sup> μέτρηση του αριθμού πλάγιων βλαστών, του μήκους πλάγιων βλαστών και του αριθμού των μεσογονάτιων διαστημάτων.
- Στις 7/7/2010 έγινε ο 4<sup>ος</sup> ψεκασμός για καταπολέμηση του αλευρώδη με confidor (1ml/1lt) με ριζοπότισμα .
- Στις 12/7/2010 έγινε η 2<sup>η</sup> μέτρηση δηλαδή σε διάστημα 15 ημερών του αριθμού πλάγιων βλαστών, του μήκους πλάγιων βλαστών και του αριθμού των μεσογονάτιων διαστημάτων.
- Στις 14/7/2010 έγινε πότισμα με διάλυμα σιδήρου 6% σε Fe.
- Στις 26/7/2010 έγινε η 3<sup>η</sup> μέτρηση δηλαδή σε διάστημα 15 του αριθμού πλάγιων βλαστών, του μήκους πλάγιων βλαστών και του αριθμού των μεσογονάτιων διαστημάτων.
- Στις 5/8/2010 ριζοπότισμα με νιτρικό κάλιο 5gr/10 lt.

#### 4.2.2. Πείραμα 2<sup>ο</sup>

Η μεταφύτευση του δεύτερου πειράματος από το σπορείο σε γλαστράκια έγινε στις 7/6/2010. Κατά το σχεδιασμό του πειράματος ακολουθήθηκε το τελείως τυχαιοποιημένο σχέδιο. Έγιναν 9 επεμβάσεις με 6 επαναλήψεις σε τράπεζα ανάπτυξης με εφαρμογή μεγάλης μέρας ( Long Day). Οι επεμβάσεις ήταν οι εξής;

Η πρώτη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή daminozide (με το εμπορικό όνομα Alar 85) στα 500 ppm, με ψεκασμό των φύλλων σε 4 εφαρμογές, μια ανά εβδομάδα και η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 14/6/2010 γιατί περιμέναμε να αδελφώσουν τα φυτά.

Η δεύτερη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή daminozide στα 833 ppm με ψεκασμό των φύλλων σε 4 εφαρμογές, μια ανά εβδομάδα και η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 14/6/2010.

Η τρίτη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή paclobutrazol (με το εμπορικό όνομα Bonzi) με ριζοπότισμα 100 ml διαλύματος, συγκέντρωσης 25 ppm

paclobutrazol/ φυτό, σε δύο εβδομαδιαίες εφαρμογές. Η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 14/6/2010 και η δεύτερη στις 5/7/2010,

Η τέταρτη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή paclobutrazol στα 50 ppm δηλαδή με ριζοπότισμα 100 ml / φυτό σε δύο εβδομαδιαίες εφαρμογές και η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 14/6/2010.

Η πέμπτη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή paclobutrazol στα 100 ppm με ριζοπότισμα 100 ml/ φυτό σε δύο εβδομαδιαίες εφαρμογές και η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 14/6/2010.

Η έκτη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή paclobutrazol σε 50 ppm με ψεκασμό των φύλλων σε δύο εβδομαδιαίες εφαρμογές και η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 14/6/2010 .

Η έβδομη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή χλωριούχο χλωροχολίνη (CCC) στα 2000 ppm με ριζοπότισμα 100 ml διαλύματος CCC/ φυτό σε δύο εβδομαδιαίες εφαρμογές. Η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 14/6/2010.

Η όγδοη επέμβαση έγινε με την εφαρμογή του επιβραδυντή χλωριούχος χλωροχολίνη (CCC) στα 5000 ppm δηλαδή 10 ml/ 1lt H<sub>2</sub>O με ριζοπότισμα 100 ml διαλύματος CCC/ φυτό σε δύο εβδομαδιαίες εφαρμογές. Η πρώτη εφαρμογή έγινε στις 14/6/2010.

Στην ένατη επέμβαση δεν εφαρμόστηκε επιβραδυντής αύξησης (μάρτυρας του πειράματος).

Σε όλα τα φυτά έγιναν οι παρακάτω χειρισμοί:

- Στις 7/6/2010 έγινε το 1<sup>ο</sup> κορυφολόγημα.
- Στις 10/6/2010 έγινε ο 1<sup>ος</sup> ψεκασμός για καταπολέμηση του αλευρώδη με confidor (1ml/1lt) με ριζοπότισμα.
- Στις 27/6/2010 έγινε η 1<sup>η</sup> μέτρηση του αριθμού πλάγιων βλαστών, του μήκους πλάγιων βλαστών και του αριθμού των μεσογονάτιων διαστημάτων. Στις 7/7/2010 έγινε ο 2<sup>ος</sup> ψεκασμός για καταπολέμηση του αλευρώδη με confidor (1ml/1lt) με ριζοπότισμα.
- Στις 12/7/2010 έγινε η 2<sup>η</sup> μέτρηση δηλαδή σε διάστημα 15 του αριθμού πλάγιων βλαστών, του μήκους πλάγιων βλαστών και του αριθμού των μεσογονάτιων διαστημάτων.
- Στις 14/7/2010 έγινε πότισμα με διάλυμα σιδήρου 6% σε Fe.



- Στις 26/7/2010 έγινε η 3<sup>η</sup> μέτρηση δηλαδή σε διάστημα 15 ημερών του αριθμού πλάγιων βλαστών, του μήκους πλάγιων βλαστών και του αριθμού των μεσογονάτιων διαστημάτων.
- Στις 5/8/2010 ριζοπότισμα με νιτρικό κάλιο 5gr/10 lt.

#### 4.2.3. Στατιστική ανάλυση.

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 στο επίπεδο σημαντικότητας  $p=0,05$ .

### **4.3. Αποτελέσματα και συζήτηση**

#### **4.3.1. Πείραμα 1<sup>ο</sup>**

Στους παρακάτω πίνακες εμφανίζονται τα αποτελέσματα μόνο των κυρίων δράσεων των παραγόντων του πειράματος επειδή από την στατιστική ανάλυση προέκυψε ότι δεν υπήρξε αλληλεπίδραση μεταξύ επιβραδυντών και φωτοπεριόδου στις παραμέτρους που μετρήθηκαν για την αξιολόγηση των επεμβάσεων του πειράματος.

##### **4.3.1.1. Αριθμός πλάγιων βλαστών**

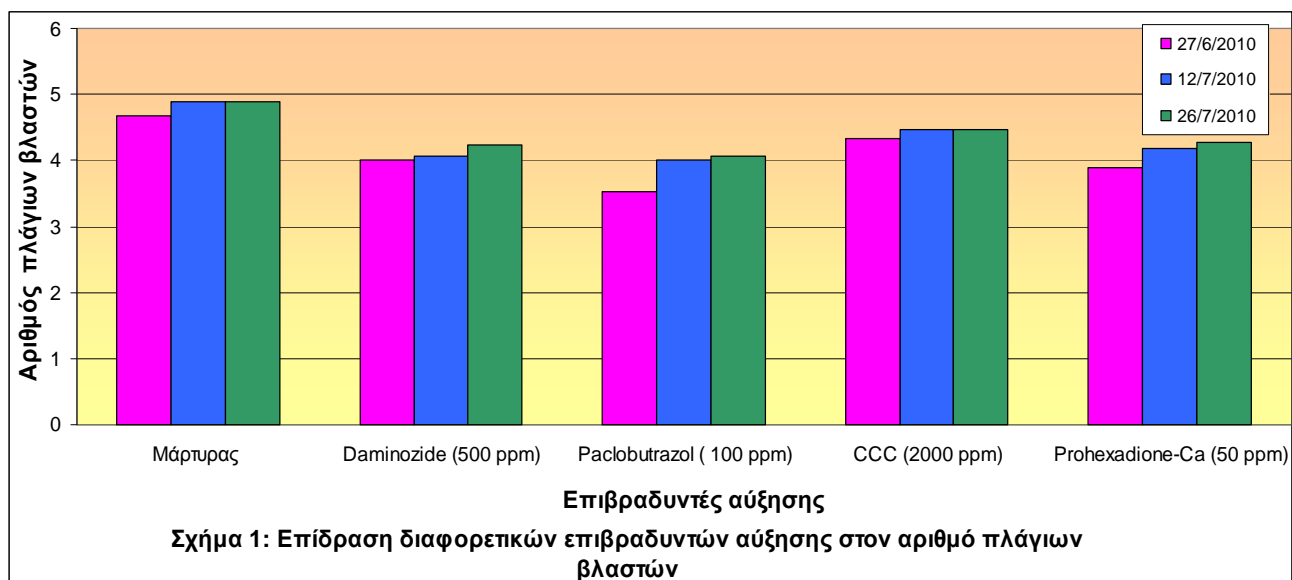
Στον πίνακα 1 και το σχήμα 1 παρατηρούμε ότι ο αριθμός των πλάγιων βλαστών σε όλες τις μετρήσεις δεν διέφερε στατιστικά σε όλους τους επιβραδυντές αύξησης με εξαίρεση το paclobutrazol συγκέντρωσης 100 ppm που έδωσε μικρότερο αριθμό πλάγιων βλαστών αρχικά από το μάρτυρα.

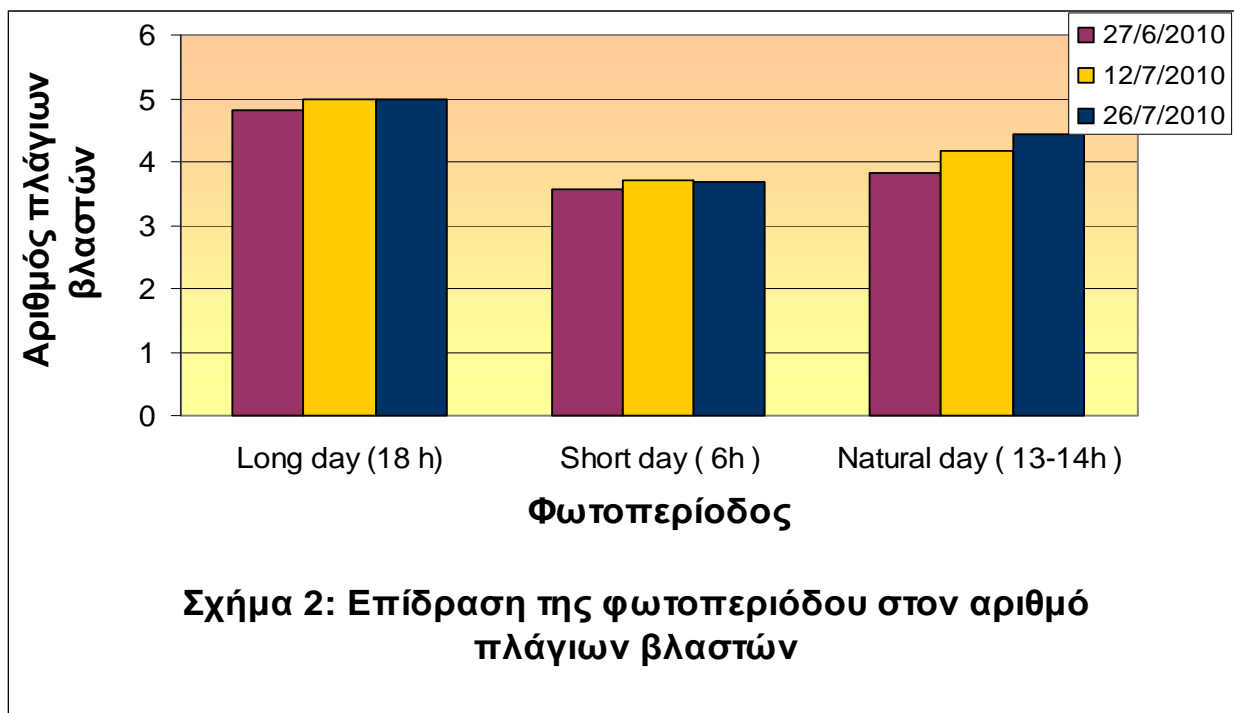
Επίσης σύμφωνα με τον πίνακα 1 και το σχήμα 2 παρατηρούμε ότι στη μικρή μέρα και αρχικά και στη φυσική μέρα έχουμε τον μικρότερο αριθμό πλάγιων βλαστών και αυτό πιθανόν οφείλεται στις περισσότερες ώρες σκότους άρα στην μειωμένη φωτοσυνθετική δραστηριότητα και την αυξημένη αναπνευστική. Στο σκοτάδι κλείνουν τα στομάτια και περιορίζεται η πρόσληψη του CO<sub>2</sub> και με αυτό τον τρόπο μειώνεται η φωτοσύνθεση (Καράταγλης, 1994). Όμως, στη τεχνητά μεγάλη μέρα και στην τελευταία μέτρηση της φυσικής μέρα (που λόγω της εποχής είναι επίσης μεγαλύτερη από τη νύχτα) δεν παρατηρούμε στατιστικές διαφορές στον αριθμό πλάγιων βλαστών.

**Πίνακας 1.** Επίδραση των επιβραδυντών αύξησης και της φωτοπεριόδου στον αριθμό πλάγιων βλαστών του υπέρικου.

Κύριες δράσεις του πειράματος	Αριθμός πλάγιων βλαστών			
		27/6/2010 3 <sup>η</sup> εβδομάδα	12/7/2010 5 <sup>η</sup> εβδομάδα	26/7/2010 7 <sup>η</sup> εβδομάδα
Επιβραδυντές αύξησης	Μάρτυρας	4,67 b*	4,89 b	4,89 a
	Daminozide (500 ppm)	4,00 ab	4,06 a,b	4,24 a
	Paclobutrazol (100 ppm)	3,53 a	4,00 a	4,06 a
	CCC (2000 ppm)	4,33 a,b	4,47 a,b	4,47 a
	Prohexadione-Ca (50 ppm)	3,89 a,b	4,17 a,b	4,28 a
Φωτοπερίοδος	Long day (18 h)	4,80 b	5,00 b	5,00 b
	Short day (6 h)	3,56 a	3,70 a	3,67 a
	Natural day (13-14h)	3,82 a	4,18 a	4,43 b

\*Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan (p=0.05)





#### 4.3.1.2. Μήκος πλάγιων βλαστών

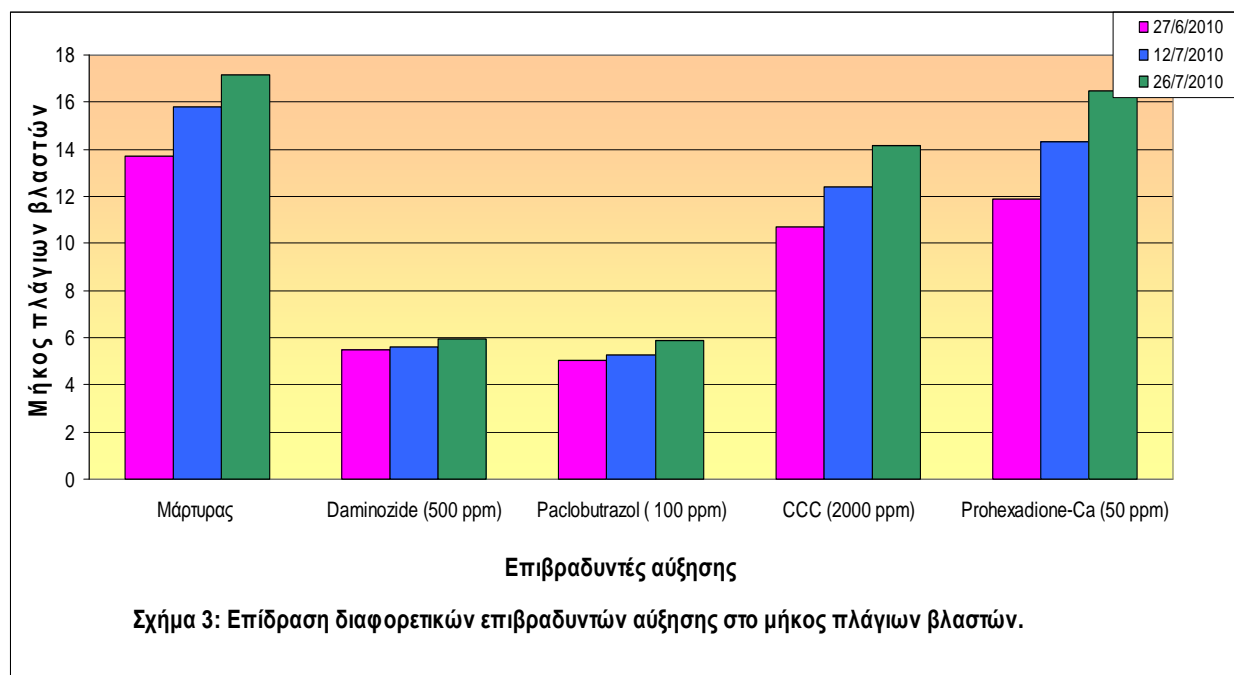
Όπως παρατηρούμε από το πίνακα 2 και σχήμα 3 το daminozide σε συγκέντρωση 500 ppm και το paclobutrazol σε συγκέντρωση 100 ppm εμφάνισαν μείωση του μήκους των πλάγιων βλαστών σε σχέση με τους υπόλοιπους επιβραδυντές. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα ευρήματα αντίστοιχης πειραματικής εργασίας του Σύρου κ.ά. (2003) στην αξιολόγηση της επίδρασης διαφόρων ρυθμιστών αύξησης στο μέγεθος και στην ανθοφορία της γαρδένιας.

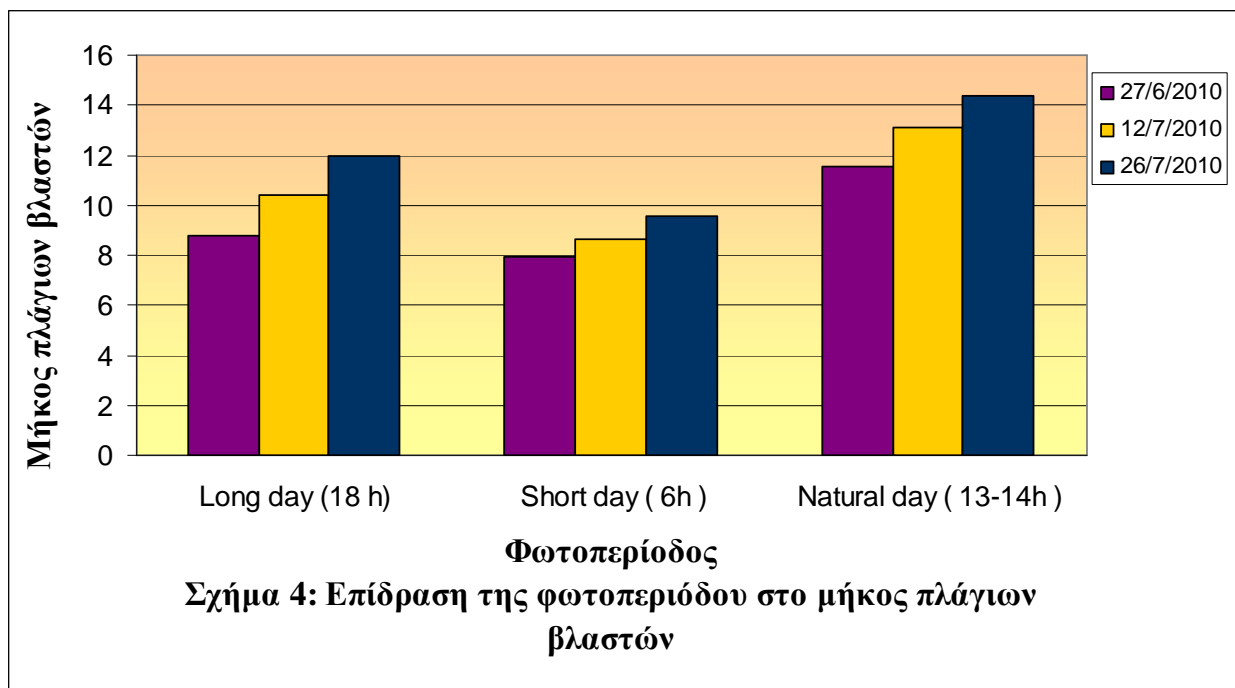
Σύμφωνα με τον πίνακα 2 και το σχήμα 4 παρατηρούμε ότι η μικρή μέρα έδωσε το μικρότερο μήκος πλάγιων βλαστών και αυτό μάλλον οφείλεται στην μικρότερης διάρκειας φωτοσυνθετική δραστηριότητα των φυτών όπως εξηγήθηκε και παραπάνω.

**Πίνακας 2.** Επίδραση των επιβραδυντών αύξηση και της φωτοπεριόδου στο μήκος πλάγιων βλαστών του υπέρικου.

Κύριες δράσεις του πειράματος	Μήκος πλάγιων βλαστών			
		27/6/2010 3 <sup>η</sup> εβδομάδα	12/7/2010 5 <sup>η</sup> εβδομάδα	26/7/2010 7 <sup>η</sup> εβδομάδα
Επιβραδυντές αύξησης	Μάρτυρας	13,67 c*	15,80 c	17,13 b
	Daminozide (500 ppm)	5,49 a	5,61 a	5,95 a
	Paclobutrazol (100 ppm)	5,06 a	5,25 a	5,86 a
	CCC (2000 ppm)	10,72 b	12,39 b	14,17 b
	Prohexadione-Ca (50 ppm)	11,91 b,c	14,32 b,c	16,50 b
Φωτοπερίοδος	Long day (18 h)	8,78 a	10,43 a	11,93 b
	Short day (6 h)	7,95 a	8,61 a	9,56 a
	Natural day (13-14h)	11,52 b	13,12 b	14,38 c

\* Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan (p=0.05)





#### 4.3.1.3. Αριθμός μεσογονάτιων διαστημάτων

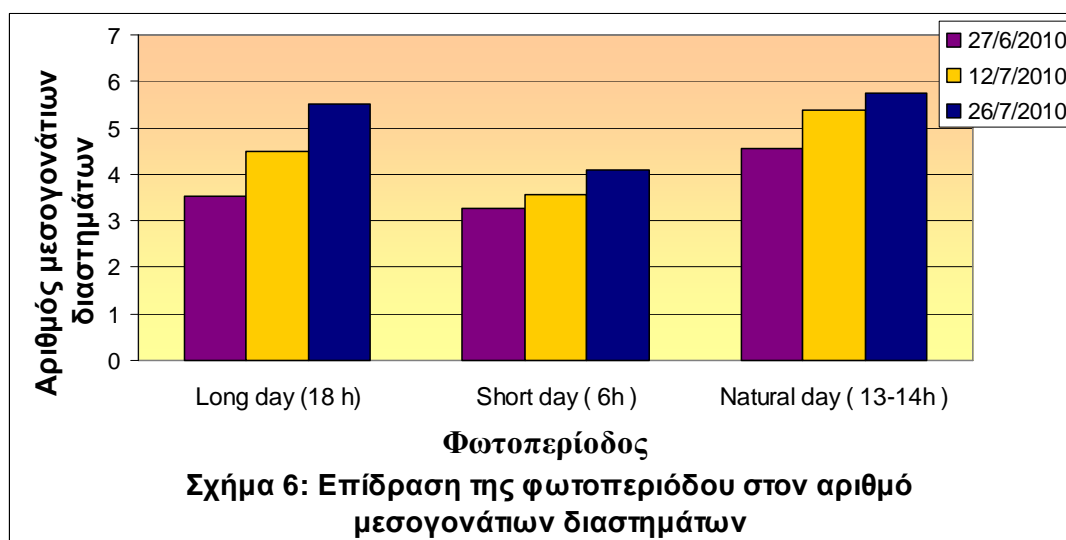
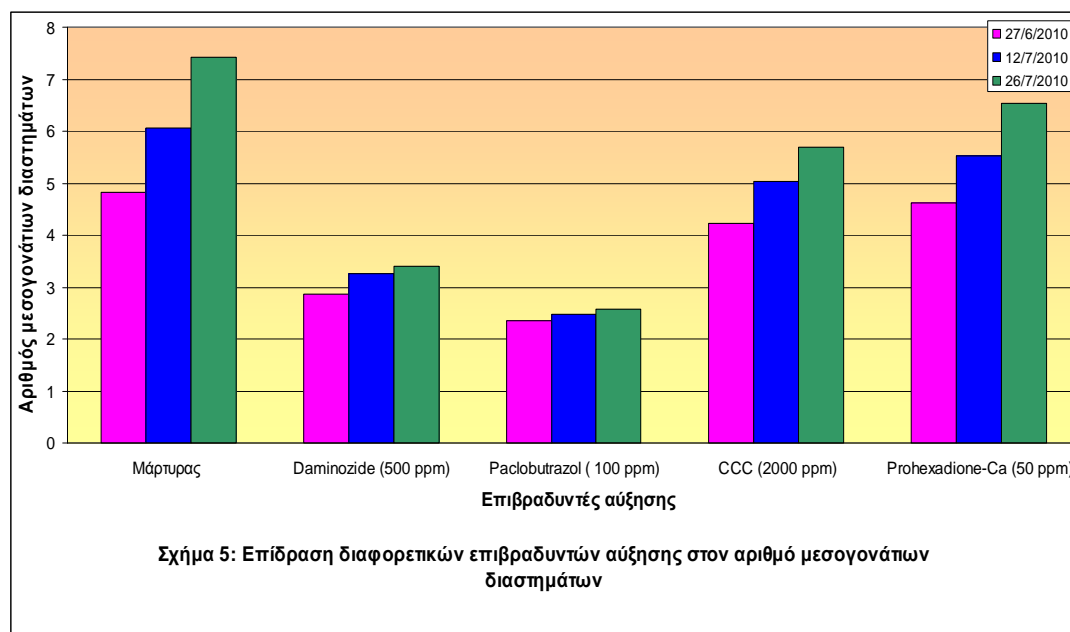
Πίνακας 3. Επίδραση των επιβραδυντών αύξησης και της φωτοπερίοδου στον αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων του υπέρικου.

Κύριες δράσεις του πειράματος	Αριθμός μεσογονάτιων διαστημάτων			
		27/6/2010 3 <sup>η</sup> εβδομάδα	12/7/2010 5 <sup>η</sup> εβδομάδα	26/7/2010 7 <sup>η</sup> εβδομάδα
Επιβραδυντές αύξησης	Μάρτυρας	4,83 b*	6,07 c	7,42 c
	Daminozide (500 ppm)	2,86 a	3,26 a	3,41 a
	Paclobutrazol (100 ppm)	2,35 a	2,48 a	2,57 a
	CCC (2000 ppm)	4,23 b	5,04 b	5,69 b
	Prohexadione-Ca (50 ppm)	4,61 b	5,52 b,c	6,53 b,c
Φωτοπερίοδος	Long day (18 h)	3,53 a	4,50 b	5,53 b
	Short day (6 h)	3,26 a	3,55 a	4,11 a
	Natural day (13-14h)	4,57 b	5,39 c	5,75 b

\* Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan (p=0.05)

Όπως φαίνεται από το πίνακα 3 και το σχήμα 5 το paclobutrazol σε συγκέντρωση 100 ppm και το daminozide σε συγκέντρωση 500 ppm έδωσαν το μικρότερο αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων και το ίδιο έχει αποδειχθεί και από την έρευνα που έγινε από τους Μακρίδου κ.α.(2006) οι οποίοι μελέτησαν τον έλεγχο της βλαστικής αύξησης των φυτών γαρδένιας. Αντίθετα, οι υπόλοιποι επιβραδυντές αύξησης έδωσαν μεγαλύτερο αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων χωρίς όμως να υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους.

Στο πίνακα 3 και στο σχήμα 6 παρατηρούμε για άλλη μια φορά ότι η μικρή μέρα έδωσε το μικρότερο αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων.



#### 4.3.1.4. Μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων

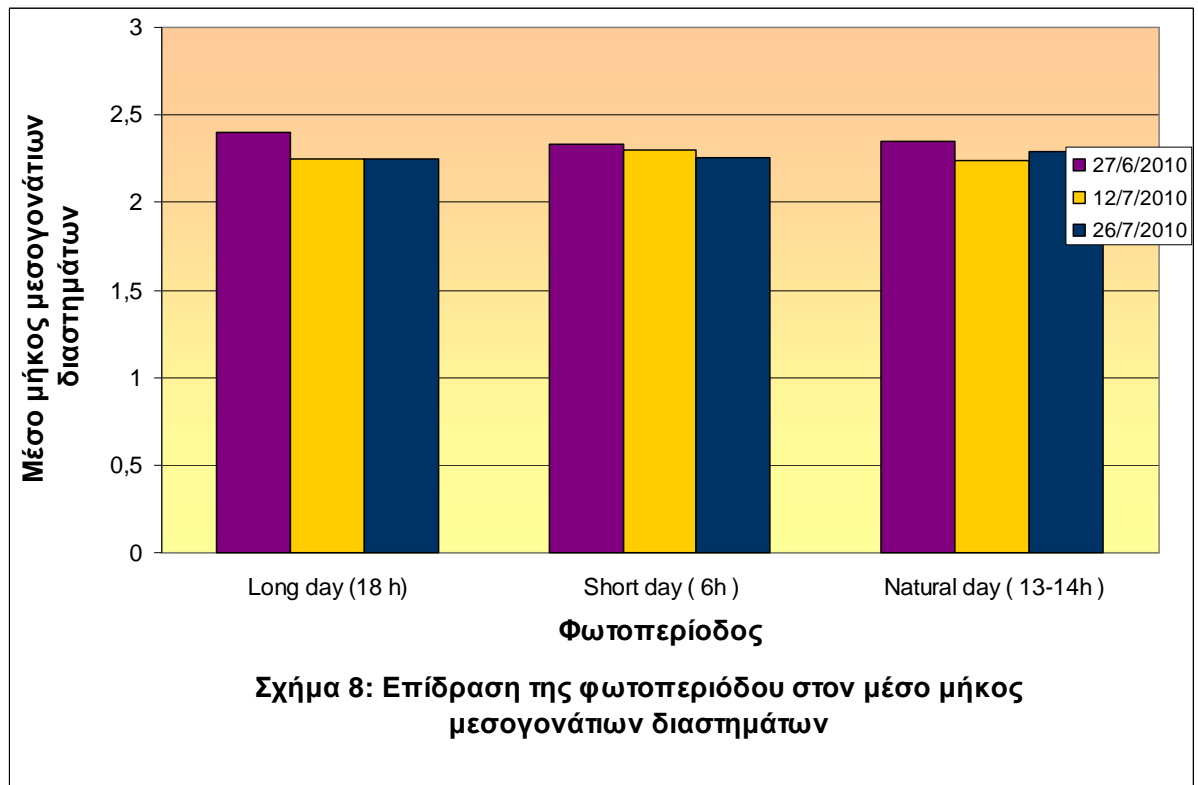
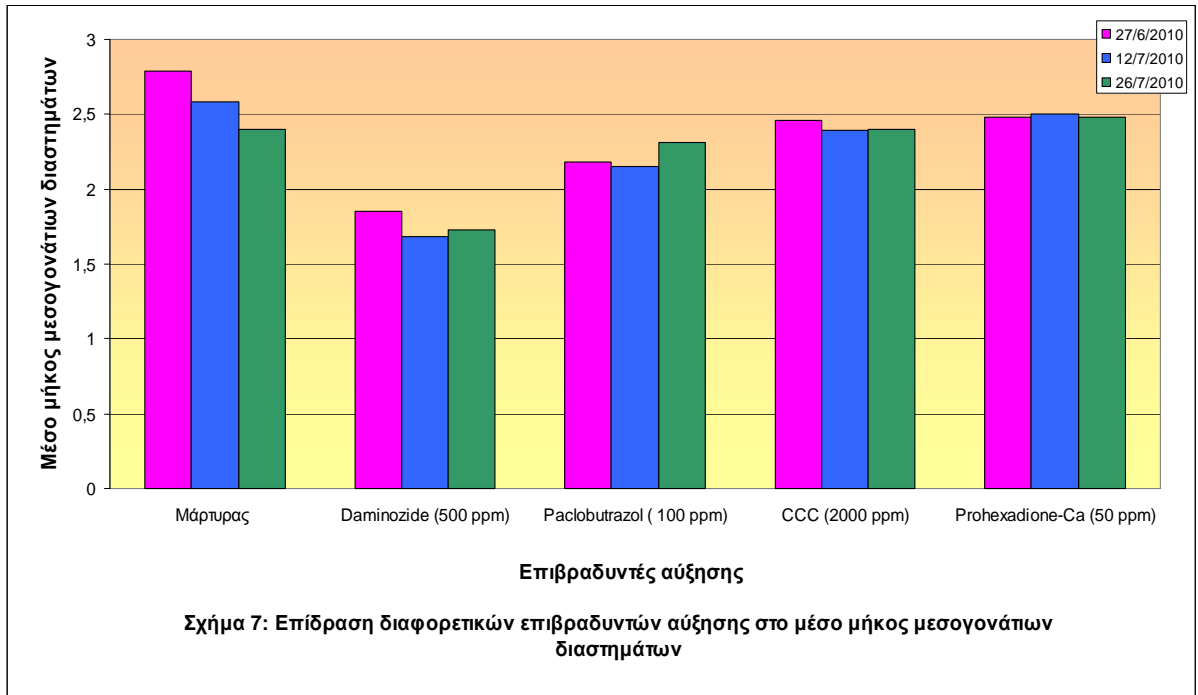
Σύμφωνα με το πίνακα 4 και το σχήμα 7 το daminozide σε συγκέντρωση 500 ppm έδωσε το μικρότερο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων, που συμφωνεί με το θεωρητικό υπόβαθρο της επίδρασης των επιβραδυντών στα φυτά, ενώ οι υπόλοιποι επιβραδυντές αύξησης δεν είχαν στατιστικές διαφορές μεταξύ τους.

Στον πίνακα 4 και στο σχήμα 8 παρατηρούμε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στη μεγάλη μέρα, την μικρή μέρα και την φυσική μέρα, όσον αφορά το μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων.

**Πίνακας 4.** Επίδραση των επιβραδυντών αύξησης και της φωτοπερίόδου στο μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων του υπέρικου.

Κύριες δράσεις του πειράματος	Μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων			
		27/6/2010 3 <sup>η</sup> εβδομάδα	12/7/2010 5 <sup>η</sup> εβδομάδα	26/7/2010 7 <sup>η</sup> εβδομάδα
Επιβραδυντές αύξησης	Μάρτυρας	2,79 c*	2,58 c	2,40 b
	Daminozide (500 ppm)	1,85 a	1,68 a	1,73 a
	Paclobutrazol (100 ppm)	2,18 a,b	2,15 b	2,31 b
	CCC (2000 ppm)	2,46 b,c	2,39 b,c	2,40 b
	Prohexadione-Ca (50 ppm)	2,48 b,c	2,50 c	2,48 b
Φωτοπερίοδος	Long day (18 h)	2,40 a	2,25 a	2,25 a
	Short day (6 h)	2,33 a	2,30 a	2,26 a
	Natural day (13-14h)	2,35 a	2,24 a	2,29 a

\* Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan (p=0.05)





## 4.3.2. Πείραμα 2<sup>ο</sup>

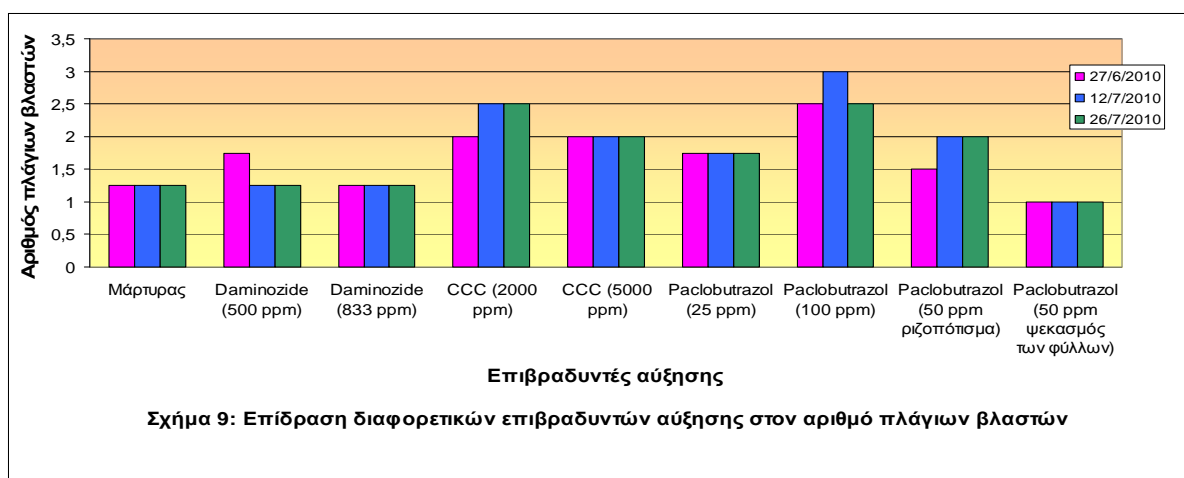
### 4.3.2.1. Αριθμός πλάγιων βλαστών

Όπως φαίνεται στον πίνακα 5 και το σχήμα 9 η συγκέντρωση CCC 2000 ppm και το paclobutrazol 100 ppm αύξησαν τον αριθμό πλάγιων βλαστών.

**Πίνακας 5.** Επίδραση των επιβραδυντών αύξησης daminozide, CCC και paclobutrazol στον αριθμό πλάγιων βλαστών του υπέρικου.

Επεμβάσεις	Αριθμός πλάγιων βλαστών		
	27/6/2010 3 <sup>η</sup> εβδομάδα	12/7/2010 5 <sup>η</sup> εβδομάδα	26/7/2010 7 <sup>η</sup> εβδομάδα
<b>Μάρτυρας</b>	1,25 a,b*	1,25 a,b	1,25 a
<b>Daminozide (500 ppm)</b>	1,75 a,b	1,25 a,b	1,25 a
<b>Daminozide (833 ppm)</b>	1,25 a,b	1,25 a,b	1,25 a
<b>CCC (2000 ppm)</b>	2,00 a,b	2,50 a,b	2,50 b
<b>CCC (5000 ppm)</b>	2,00 a,b	2,00 a,b	2,00 a,b
<b>Paclobutrazol (25 ppm ριζοπότισμα)</b>	1,75 a,b	1,75 a,b	1,75 a,b
<b>Paclobutrazol (100 ppm ριζοπότισμα)</b>	2,50 b	3,00 b	2,50 b
<b>Paclobutrazol (50 ppm ριζοπότισμα)</b>	1,50 a,b	2,00 a,b	2,00 a,b
<b>Paclobutrazol (50 ppm ψεκασμός των φύλλων)</b>	1,00 a	1,00 a	1,00 a

\*Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan (p=0.05)



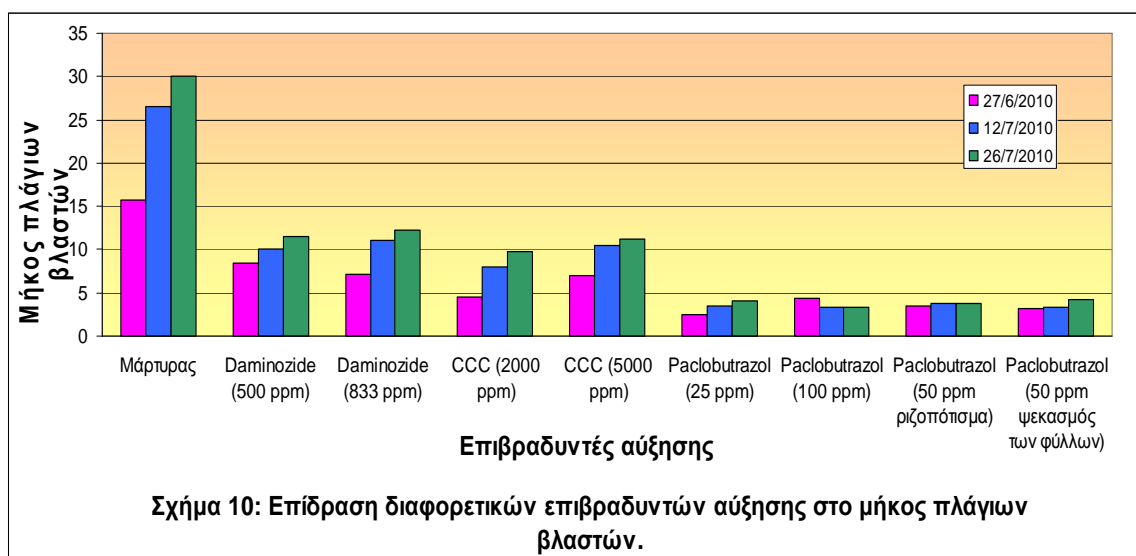
#### 4.3.2.3. Μήκος πλάγιων βλαστών

**Πίνακας 6.** Επίδραση των επιβραδυντών αύξησης daminozide, CCC και paclobutrazol στο μήκος πλάγιων βλαστών του υπέρικου.

Επεμβάσεις	Μήκος πλάγιων βλαστών		
	27/6/2010	12/7/2010	26/7/2010
	3 <sup>η</sup> εβδομάδα	5 <sup>η</sup> εβδομάδα	7 <sup>η</sup> εβδομάδα
<b>Μάρτυρας</b>	15,75 d*	26,50 c	30,00 c
<b>Daminozide (500 ppm)</b>	8,50 c	10,00 b	11,50 b
<b>Daminozide (833 ppm)</b>	7,13 b,c	11,13 b	12,25 b
<b>CCC (2000 ppm)</b>	4,50 a,b	8,00 a,b	9,75 a,b
<b>CCC (5000 ppm)</b>	7,00 b,c	10,50 b	11,17 b
<b>Paclobutrazol (25 ppm ριζοπότισμα)</b>	2,50 a	3,50 a	4,13 a
<b>Paclobutrazol (100 ppm ριζοπότισμα)</b>	4,38 a,b	3,38 a	3,38 a
<b>Paclobutrazol (50 ppm ριζοπότισμα)</b>	3,50 a,b	3,75 a	3,75 a
<b>Paclobutrazol (50 ppm ψεκασμός των φύλλων)</b>	3,20 a	3,40 a	4,20 a

\* Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan (p=0.05)

Όπως παρατηρούμε από το πίνακα 6 και το σχήμα 10 το paclobutrazol μείωσε περισσότερο το μήκος πλάγιων βλαστών στη συνέχεια ακολούθησε το CCC και το daminozide χωρίς διαφορές μεταξύ τους αλλά με σημαντικές διαφορές με το μάρτυρα χωρίς εμφανή επίδραση στο μέγεθος ή στην ποιότητα του φυλλώματος, που σημαίνει ότι εάν επιθυμούμε περισσότερο συμπαγή φυτά θα πρέπει να προτιμηθεί ο πρώτος επιβραδυντής.



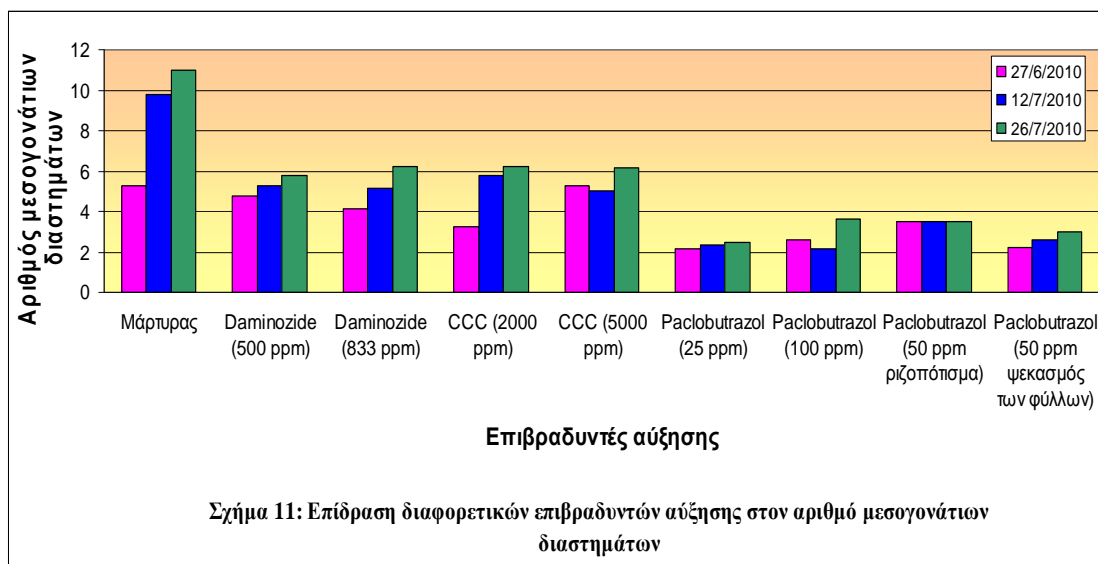
#### 4.3.2.3. Αριθμός μεσογονάτιων διαστημάτων

**Πίνακας 7.** Επίδραση των επιβραδυντών αύξησης daminozide, CCC και paclobutrazol στον αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων του υπέρικου.

Επεμβάσεις	Αριθμός μεσογονάτιων διαστημάτων		
	27/6/2010 3 <sup>η</sup> εβδομάδα	12/7/2010 5 <sup>η</sup> εβδομάδα	26/7/2010 7 <sup>η</sup> εβδομάδα
<b>Μάρτυρας</b>	5,25 d*	9,75 c	11,00 d
<b>Daminozide (500 ppm)</b>	4,75 c,d	5,25 b	5,75 b,c
<b>Daminozide (833 ppm)</b>	4,13 b,c,d	5,13 b	6,25 c
<b>CCC (2000 ppm)</b>	3,25 a,b,c	5,75 b	6,25 c
<b>CCC (5000 ppm)</b>	5,25 d	5,00 b	6,17 c
<b>Paclobutrazol (25 ppm ριζοπότισμα)</b>	2,13 a	2,38 a	2,50 a
<b>Paclobutrazol (100 ppm ριζοπότισμα)</b>	2,63 a,b	2,13 a	3,63 a,b
<b>Paclobutrazol (50 ppm ριζοπότισμα)</b>	3,50 a,b,c	3,50 a	3,50 a,b
<b>Paclobutrazol (50 ppm ψεκασμός των φύλλων)</b>	2,20 a	2,60 a	3,00 a

\* Μεσοί όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan (p=0.05)

Παρατηρούμε στον πίνακα 7 και το σχήμα 11 ότι το paclobutrazol σε όλες τις επεμβάσεις έχει δώσει τα καλύτερα αποτελέσματα στον αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων και στη συνέχεια ακολούθησε το CCC και το daminozide χωρίς διαφορές μεταξύ τους αλλά με μεγάλες διαφορές με το μάρτυρα.



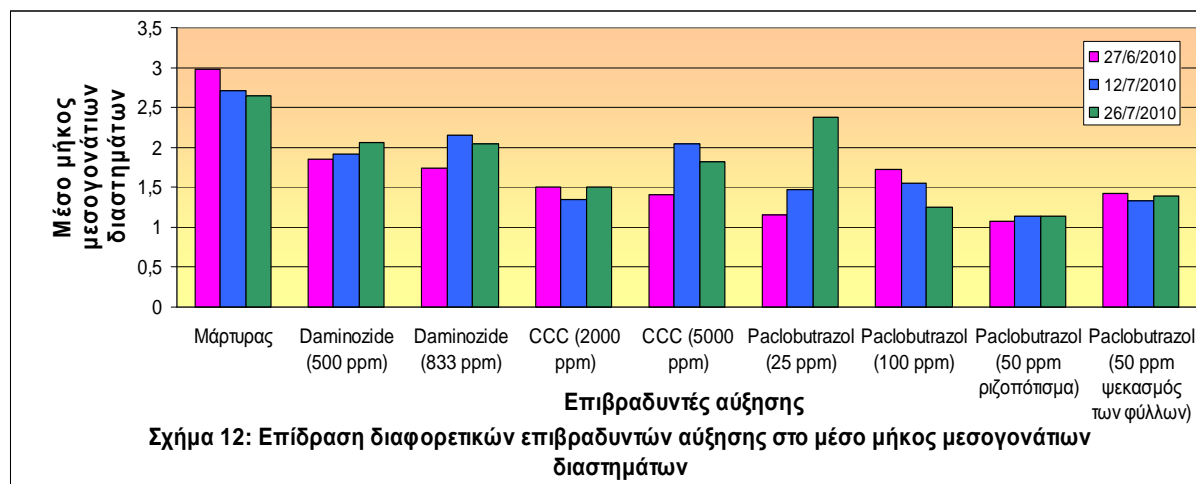
#### 4.3.2.4. Μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων

Πίνακας 8. Επίδραση των επιβραδυντών αύξησης daminozide, CCC και paclobutrazol στο μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων του υπέρικου.

Επεμβάσεις	Μέσο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων		
	27/6/2010 3 <sup>η</sup> εβδομάδα	12/7/2010 5 <sup>η</sup> εβδομάδα	26/7/2010 7 <sup>η</sup> εβδομάδα
Μάρτυρας	2,98 b*	2,71 c	2,65 a
Daminozide (500 ppm)	1,86 a	1,92 a,b,c	2,06 a
Daminozide (833 ppm)	1,74 a	2,16 b,c	2,04 a
CCC (2000 ppm)	1,50 a	1,34 a,b	1,51 a
CCC (5000 ppm)	1,41 a	2,04 b,c	1,82 a
Paclobutrazol (25 ppm ριζοπότισμα)	1,16 a	1,47 a,b	2,38 a
Paclobutrazol (100 ppm ριζοπότισμα)	1,72 a	1,55 a,b	1,25 b
Paclobutrazol (50 ppm ριζοπότισμα)	1,08 a	1,14 a	1,14 b
Paclobutrazol (50 ppm ψεκασμός των φύλλων)	1,43 a	1,33 a,b	1,39 b

\* Μέσοι όροι με διαφορετικά γράμματα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan (p=0.05)

Στο πίνακα 8 και στο σχήμα 12 το paclobutrazol σε μεγάλες συγκεντρώσεις δίνει μικρότερο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων σε σχέση με τους υπόλοιπους επιβραδυντές αύξησης.



Στο σημείο αυτό σαν γενική παρατήρηση πρέπει να αναφερθεί ότι τα φυτά και στα δύο πειράματα ενώ στην αρχή είχαν σκούρο πράσινο φύλλωμα μετά από κάποιο χρονικό διάστημα τα φυτά παρουσίασαν μαρανση, χλωρωτικές κηλίδες και νεκρώσεις φύλλων με αποτέλεσμα την καταστροφή ορισμένων φυτών (εικ.21 και εικ.22).



Εικ. 21



Εικ. 22

Αυτό πιθανόν να οφείλεται στην υψηλή θερμοκρασία του χώρου, στην συχνή εφαρμογή των επιβραδυντών αύξησης, είτε και στον συχνό ψεκασμό για την καταπολέμηση του αλευρώδη.

Κατά την διάρκεια του πειράματος δεν συνέβη άνθηση των φυτών σε καμία επέμβαση των επιβραδυντών αύξησης ή φωτοπερίοδου στην άνθηση των φυτών και αυτό πιθανόν να οφείλεται στην αργοπορημένη εγκατάσταση του πειράματος που δεν

επέτρεψε στα φυτά να αναπτυχθούν ικανοποιητικά πριν την άνθηση, ενώ σε αντίστοιχο πείραμα που είχε γίνει στο θερμοκήπιο ένα χρόνο πριν για την μελέτη του υπέρικου ως δρεπτού ανθους τα φυτά (διετή) κατά την ίδια περίοδο είχαν ανθίσει όπως φαίνεται στις παρακάτω εικόνες.



**Εικ. 23:** Καλλιέργεια υπέρικου



**Εικ. 24:** Ανθισμένο υπέριχο.

### 4.3. Συμπεράσματα

Από τα παραπάνω αποτελέσματα συμπεραίνουμε ότι οι επεμβάσεις που έγιναν και στα 2 πειράματα είχαν μικρές ή μεγάλες επιδράσεις στα φυτά, άλλες επιθυμητές κι άλλες μη επιθυμητές

Στο 1<sup>ο</sup> πείραμα ο επιβραδυντής αύξησης CCC σε συγκέντρωση 2000 ppm έδωσε τους περισσότερους πλάγιους βλαστούς, από τους υπόλοιπους επιβραδυντές αύξησης όμως, το daminozide σε συγκέντρωση 500 ppm και το paclobutrazol σε συγκέντρωση 100 ppm εμφάνισαν τους βραχύτερους πλάγιους βλαστούς και το μικρότερο αριθμό μεσογονάτιων διαστημάτων, ενώ οι υπόλοιποι επιβραδυντές αύξησης δεν είχαν στατιστικές διαφορές μεταξύ τους.

Η εφαρμογή (τεχνητά) μεγάλης μέρας 18 ωρών αλλά και της φυσικής 13 ωρών αύξησαν τον αριθμό των πλαγίων βλαστών και εμφάνισαν φυτά καλύτερα αναπτυγμένα

Στο 2<sup>ο</sup> πείραμα ο επιβραδυντής αύξησης paclobutrazol και περισσότερο στην συγκέντρωση των 100 ppm έδωσε τον μεγαλύτερο αριθμό πλαγίων βλαστών, μείωσε το μήκος τους και έδωσε το μικρότερο μήκος μεσογονάτιων διαστημάτων, σε σχέση με τους υπόλοιπους επιβραδυντές και το μάρτυρα.

Σε καμία επέμβαση των επιβραδυντών αύξησης ή φωτοπερίοδου δεν συνέβη άνθηση των φυτών κατά τη διάρκεια του πειράματος

Από τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνεται ότι οι επιβραδυντές λειτούργησαν στο επίπεδο της παραγωγής περισσότερο compact φυτών που είναι επιθυμητό για γλαστρικά φυτά, όμως η μεγάλη φωτοπερίοδος (το φυτό είναι μεγάλης φωτοπεριόδου) δεν λειτούργησε στο επίπεδο της προώθησης της άνθησης των φυτών πιθανόν λόγω της αργοπορημένης εγκατάστασης του πειράματος,

Επομένως προτείνουμε να επαναληφθεί το πείραμα με προωμότερη εγκατάσταση και περισσότερα κορυφολογήματα (που θα συνεισφέρουν στην περισσότερο συμπαγή ανάπτυξη των φυτών) και πιθανόν και με διαφορετικές συγκεντρώσεις επιβραδυντών, καθώς και με την εφαρμογή λαμπτήρων φωτισμών υψηλής έντασης.

## ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ανάση, Ε.Σ., 1978. Τα Φαρμακευτικά βότανα της Ελλάδος. 3<sup>η</sup> Έκδοση. Αθήνα. Α' Τόμος. Σελ.190.
2. Αντωνοπούλου, Π., Σύρος, Θ. και Οικονόμου, Α., 2001. Η επίδραση του φωτός και του raclobutrazol στην άνθηση της μπουκαμβίλλιας. Τόμος 6, Πρακτικά 19ου Συνεδρίου της Ε.Ε.Ε.Ο., Ηράκλειο. Σελ. 437-440.
3. Βίνη, Β., 2008. «Πωλήσεις Ανθέων και Γλαστρικών Φυτών στις Ανθαγορές της Ολλανδίας», Περιοδικό Ανθοκαλλιέργεια και Κηποτεχνία, τεύχος 3, σελ. 8-11
4. Ζαχαροπούλου, Ι.Μ. Σύγχρονη πλήρης θεραπευτική με τα βότανα. 3<sup>η</sup> Έκδοση. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα. Σελ.318.
5. Καββαδάς Δ., 1956. «Εικονογραφημένον βοτανικόν- φυτολογικόν λεξικόν VIII», σελ. 4021-4030
6. Κανταρτζής, Ν., 2003. «Ανθοκομία Αρωματικά και Φαρμακευτικά Φυτά για την Αρχιτεκτονική και Αρχιτεκτονική Τοπίου», Α Έκδοση. εκδόσεις Κανταρτζής, Αθήνα, Σελ. 74.
7. Καρατάγλης, Σ..Σ., 1994. «Φυσιολογία φυτών», Τρίτη έκδοση. εκδόσεις Art of text, Θεσσαλονίκη, Σελ. 470.
8. Κολάση, Μ., 2007. «Τα είδη του Hypericum». Διαθέσιμο online [http://www.iama.gr/ethno/Hypericum\\_files/4Hypericum\\_Kolaci%20Mikaela.pdf](http://www.iama.gr/ethno/Hypericum_files/4Hypericum_Kolaci%20Mikaela.pdf)
9. Μακρίδου, Ε., Οικονόμου, Α. και Λεβεντάκης, Ν., 2001. Έλεγχος της βλαστικής αύξησης φυτών γαρδένιας με συνδυασμό αρχικού πολλαπλασιαστικού υλικού, κορυφολογημάτων και raclobutrazol. Τόμος 6, Πρακτικά 19ου Συνεδρίου της Ε.Ε.Ε.Ο., Ηράκλειο. Σελ. 384-387.
10. Μιτάκης, 2002 Μ., «Η εθνοφαρμακολογία του υπέρικου». Διαθέσιμο online [http://www.iama.gr/ethno/Hypericum\\_files/2Hypericum\\_Mitakis%20Manolis.pdf](http://www.iama.gr/ethno/Hypericum_files/2Hypericum_Mitakis%20Manolis.pdf)
11. Μνίμη, Π.Ο. Πλήρης οδηγός φαρμακευτικών βοτάνων. Εκδόσεις Γιαλλελής, Σελ.203.
12. Παπαδημητρίου, Μ., Πομποδάκης, Ν., Δοκιανάκης, Γ., 2004. «Σημειώσεις δρεπτών ανθέων Ι εργαστήριο», Ηράκλειο. Σελ. 57.
13. Πασπάτης, Ε.Α., 1998. Φυτορρυθμιστικές Ουσίες (Φυτορμόνες). Ο ρόλος τους στα φυτά, οι εφαρμογές τους στις καλλιέργειες. Εκδόσεις Αγρότυπος, Αθήνα. Σελ.467.
14. Πάτλης, Γ., Οδηγός καλλωπιστικών φυτών επιλέξτε φυτά για το χώρο σας. Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Σελ. 414.



15. Σάββας, Δ., 2003. Γενική ανθοκομία. 1<sup>η</sup> Έκδοση. Εκδόσεις Έμβρυο και Σάββας, Δ., Αιγάλεω. Σελ. 316.
16. Σιαβέλη, Σ., 2007. «Είδη του γένους *Hypericum*», σελ.2, Διαθέσιμο online [http://www.iama.gr/ethno/Hypericum\\_files/5Hypericum\\_Siaveli%20Stamatina.pdf](http://www.iama.gr/ethno/Hypericum_files/5Hypericum_Siaveli%20Stamatina.pdf).
17. Σκρούμπης, Β.Γ., 1998. Αρωματικά, φαρμακευτικά και μελισσοτροφικά φυτά της Ελλάδας. Εκδόσεις Αγρότυπος Α.Ε.. Σελ. 256.
18. Σύρος, Θ., Οικονόμου, Α., Δήμου. Π., και Κώστας., Σ., 2001 Ανθιση του αργυράνθεμου σε σχέση με την φωτοπερίοδο . Εργαστήριο Ανθοκομίας, Τμήμα Γεωπονίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, Θεσσαλονίκη.
19. Τσαλικίδης, Γ.Α., 1994. Καλλωπιστικά φυτά για Ελληνικούς κήπους. Εκδόσεις Παρατηρητής , Θεσσαλονίκη. Σελ. 255.

### **ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

20. Anonymous, 2009. «*Hypericum*», Cultural instructions, Greneth Plants B. V
21. Brookes, J., Κήποι εσωτερικών χώρων. Σελ. 287
22. Cathey, H. M., 1964. Physiology of growth retarding chemicals. Ann. Rev. Plant Physiol., 15: 271-302.
23. Fluck, H., Τα φαρμακευτικά βότανα και οι χρήσεις τους. Έκδοση Γ. Μπίμπης, Σελ.198.
24. Hiller, M., Λουλούδια σύνθεση- διακόσμηση. Εκδόσεις Προμηθευτική. Σελ.258
25. Hwang, S. J., 2009. Suppression of stretchiness in pot *Kalanchoe blossfeldiana* Poelin. 'Rako' by application of plant growth retardants as recycled subirrigational supply. Propagation of Ornamental Plants, 9: 26-34
26. Mc Vicar, J., 2005. «Ο κήπος με τα βότανα», Εκδόσεις Ίριδα, Σιγκαπούρη, Σελ. 93
27. Waite, R., 1997 Ανθοκομία σε γλάστρες και ζαρντινιέρες. Εκδόσεις Ψυχάλου, Αθήνα. Σελ. 203

### **ΔΥΑΔΙΚΤΥΟ**

28. [http://farm5.static.flickr.com/4029/4322603805\\_7dea800352\\_m.jpg](http://farm5.static.flickr.com/4029/4322603805_7dea800352_m.jpg)
29. [http://www.iama.gr/ethno/Hypericum\\_files/2Hypericum\\_Mitakis%20Manolis.pdf](http://www.iama.gr/ethno/Hypericum_files/2Hypericum_Mitakis%20Manolis.pdf)
30. [http://www.iama.gr/ethno/Hypericum\\_files/4Hypericum\\_Kolaci%20Mikaela.pdf](http://www.iama.gr/ethno/Hypericum_files/4Hypericum_Kolaci%20Mikaela.pdf)
31. <http://image01.otto.de/pool/formata/1398448.jpg>
32. [http://image03.webshots.com/3/5/65/88/16856588keurpqeHbr\\_ph.jpg](http://image03.webshots.com/3/5/65/88/16856588keurpqeHbr_ph.jpg)

33. <http://nathistoc.bio.uci.edu/hemipt/Trialeurodes1.jpg>
34. <http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/steg/theka/2008/karakountaskonstantinos/attached-document/kakarountas.pdf>
35. <http://tesla.pmf.ni.ac.rs/sfses/Hypericum%20olympicumXL.jpg>
36. [http://vatopaidi.files.wordpress.com/2010/11/hypericum\\_perforatum\\_i01.jpg](http://vatopaidi.files.wordpress.com/2010/11/hypericum_perforatum_i01.jpg)
37. [http://www.biologie.uni-regensburg.de/Botanik/Schoenfelder/images/Hypericum\\_foliosum.jpg](http://www.biologie.uni-regensburg.de/Botanik/Schoenfelder/images/Hypericum_foliosum.jpg)
38. [http://www.bloomsbythebox.com/img/product/medium/00163\\_\\_Hypericum\\_Excellent\\_Flair.jpg](http://www.bloomsbythebox.com/img/product/medium/00163__Hypericum_Excellent_Flair.jpg)
39. [http://www.dolo.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=104&Itemid=51](http://www.dolo.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=104&Itemid=51)
40. <http://www.gardensandplants.com/images/plants/Hypericum%20patulum%20Hidcote.jpg>
41. <http://www.naturephoto-cz.eu/pic/bilek/hypericum-perforatum-0235.jpg>
42. [http://www.nzplantpics.com/pics\\_ground\\_cover/hypericum\\_calycinum\\_02\\_groundcover.jpg](http://www.nzplantpics.com/pics_ground_cover/hypericum_calycinum_02_groundcover.jpg)
43. [http://www.ontarioplants.ca/photos/Hypericum%20forrestii%20wk%20\(2\).jpg](http://www.ontarioplants.ca/photos/Hypericum%20forrestii%20wk%20(2).jpg)
44. [http://www.parnitha-np.gr/images/frygana/Hypericum\\_empetrifolium.jpg](http://www.parnitha-np.gr/images/frygana/Hypericum_empetrifolium.jpg)
45. <http://www.wimwagenaar.nl/Heesters/Hypericum%20elatum%20Elstead.jpg>