

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ : ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΑΚΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ  
ΚΑΙ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ**

**Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ ΚΑΙ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ  
ΤΗΣ ΣΤΟΝ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟ ΚΑΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ  
ΘΑΜΝΩΝ ΚΑΙ ΔΕΝΔΡΩΝ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ : ΚΟΣΜΑΣ ΣΤΑΘΗΣ  
ΝΗΦΑΚΟΣ ΚΑΛΛΙΜΑΧΟΣ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΚΟΤΣΙΡΑΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ  
Επιστημονικός Συνεργάτης**

**ΚΑΛΑΜΑΤΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 1998**

---

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

	σελίδα
ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	1
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	3

### ΜΕΡΟΣ Ι

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

##### "Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ"

1.1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ .....	6
1.1.1. Ελέγχουν οπτικά το περιβάλλον .....	6
1.1.2. Ελέγχουν την κίνηση ανθρώπων και ζώων .....	7
1.1.3. Ελέγχουν τη θερμοκρασία και την ηλιακή ακτινοβολία .....	7
1.1.4. Ελέγχουν τον άνεμο .....	7
1.1.5. Ελέγχουν τις βροχοπτώσεις και την υγρασία .....	8
1.1.6. Ελέγχουν το θόρυβο .....	8
1.1.7. Καθαρίζουν τον αέρα και εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα .....	9
1.1.8. Ενεργούν ως μέσα ανίχνευσης του αέρα .....	9
1.1.9. Ελέγχουν τη διάβρωση των εδαφών .....	10
1.1.10. Συντηρούν την πανίδα .....	10
1.2. ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ .....	10

#### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

##### "ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ"

2.1. ΒΟΥΔΛΕΙΑ .....	12
2.1.1. Τεχνική της καλλιέργειας .....	13
2.1.2. Πολλαπλασιασμός .....	13
2.1.3. Κλάδεμα .....	14
2.2. ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗ .....	14
2.2.1. Τεχνική της καλλιέργειας .....	15
2.2.2. Πολλαπλασιασμός .....	15
2.2.3. Κλάδεμα .....	16
2.2.4. Ζωικοί εχθροί και ασθένειες .....	16

2.3.	ΠΙΤΤΟΣΠΟΡΟ	17
2.3.1.	Τεχνική της καλλιέργειας	17
2.3.2.	Πολλαπλασιασμός	18
2.3.3.	Κλάδεμα	19
2.4.	ΠΡΟΥΝΟΣ	19
2.4.1.	Τεχνική της καλλιέργειας	20
2.4.2.	Πολλαπλασιασμός	21
2.4.3.	Κλάδεμα	22

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

"ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ ΓΕΝΙΚΑ"	23	
3.1.	ΑΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ	23
3.2.	ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ	24
3.3.	Η ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΠΙΚΤΗΤΩΝ ΡΙΖΩΝ	25
3.4.	Η ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΠΙΚΤΗΤΩΝ ΡΙΖΩΝ	26
3.4.1.	Εσωτερικοί παράγοντες	26
3.4.2.	Εξωτερικοί παράγοντες	29
3.5.	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΦΥΤΕΥΣΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ	32
3.5.1.	Φυλλοφόρα μοσχεύματα	32
3.5.2.	Χειμερινά μοσχεύματα	33
3.6.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ	34

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

"ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ"	37	
4.1.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	38
4.2.	ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ	38
4.3.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	39
4.4.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ	39
4.5.	ΗΛΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	39
4.6.	ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	40
4.6.1.	Εγκατάσταση και λειτουργία	40
4.6.2.	Τοποθέτηση	41
4.6.3.	Εγκατάσταση	41
4.7.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	42
4.8.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ	43
4.8.1.	Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά	43
4.9.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΦΥΛΛΟ	44
4.9.1.	Εγκατάσταση	44

## ΜΕΡΟΣ II

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

"ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ" .....	47
1.1. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ .....	47
1.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ .....	47
1.3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΩΝ - ΛΗΨΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ .....	48
1.4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ .....	49
1.5. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ .....	49

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ .....

2.1. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ .....	51
2.2. ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ .....	51
2.2.1. Βουδλέια .....	52
2.2.1α. Καλογένεση .....	52
2.2.1β. Έκπτυξη ριζών .....	56
2.2.1γ. Έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής .....	59
2.2.2. Πικροδάφνη .....	63
2.2.2α. Καλογένεση .....	63
2.2.2β. Έκπτυξη ριζών .....	65
2.2.2γ. Έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής .....	67
2.2.3. Πιττόσπορο .....	69
2.2.3α. Καλογένεση .....	69
2.2.3β. Έκπτυξη ριζών .....	71
2.2.3γ. Έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής .....	73
2.2.4. Προύνος .....	74
2.2.4α. Καλογένεση .....	74
2.2.4β. Έκπτυξη ριζών .....	76
2.2.4γ. Έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής .....	78
2.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	80
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	82
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ : ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ .....	83

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αν και από πολύ παλιά τα άνθη είχαν συνδεθεί με μια σειρά από κοινωνικές εκδηλώσεις του ανθρώπου, η καλλιέργειά τους ήταν προσωπική υπόθεση του καθενός. Με την ανάπτυξη του πολιτισμού και παρότι ο άνθρωπος απομακρύνθηκε σε μεγάλο βαθμό από το φυσικό του περιβάλλον, τα άνθη όχι μόνο δεν αποσυνδέθηκαν από τις διάφορες κοινωνικές εκδηλώσεις, αλλά αντίθετα ο ρόλος τους ενισχύθηκε, ώστε η Ανθοκομία ν' αποτελεί δυναμικό χώρο άσκησης οικονομικής δραστηριότητας. Μεγάλο ρόλο στην οικονομική δραστηριότητά τους παίζει ο τρόπος πολλαπλασιασμού.

Ο πολλαπλασιασμός των ανθοκομικών φυτών εκτός από το σπόρο γίνεται και με διάφορους άλλους τρόπους σύμφωνα με τις δυνατότητες που παρουσιάζει το κάθε φυτό. Αυτοί οι τρόποι αφορούν :

- 1) Τα Μοσχεύματα (Υδρονέφωση).
- 2) Το χώρισμα των φυτών (Τούφας).
- 3) Τις παραφυάδες και παρασπάδες.
- 4) Τις καταβολάδες και μαργότες (εναέριες καταβολάδες).
- 5) Τα ριζώματα και τους ριζίτες.
- 6) Το μπόλιασμα.

Κατά τη διεξαγωγή της εργασίας αυτής πολύ μας βοήθησε το γεγονός ότι η πρακτική μας άσκηση πραγματοποιήθηκε, κατά το μεγαλύτερο μέρος της, στην

Υπηρεσία Αγροκτήματος του Τ.Ε.Ι. ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ και έτσι είχαμε την αμέριστη βοήθεια όλων των καθηγητών όπου συναντήσαμε δυσκολία.

Ευχαριστούμε θερμά τον κ. Σταυρογγιάνη Σωτήρη για τη σημαντική βοήθεια του στην κοπή και τοποθέτηση των μοσχευμάτων.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στον καθηγητή κ. Αναστάσιο Κώτσιρα για τις χρήσιμες υποδείξεις και συμβουλές πάνω στην εκπόνηση αυτής της πτυχιακής εργασίας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Για τη λήψη του πτυχίου Τεχνολόγου Γεωπονίας απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η εκπόνηση πτυχιακής εργασίας. Το θέμα που μας ανατέθηκε είναι :

**« Η τεχνική της υδρονέφωσης και η εφαρμογή της για τον πολλαπλασιασμό καλλωπιστικών θάμνων και δένδρων »**

Η πτυχιακή μας εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη:

- I) Το Θεωρητικό και
- II) Το Πειραματικό.

Στο θεωρητικό μέρος της εργασίας γίνεται αρχικά αναφορά στη συμβολή των καλλωπιστικών θάμνων στην Αρχιτεκτονική του τοπίου. Κατόπιν γίνεται η περιγραφή των φυτών που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα και μπαίνουμε στο κυρίως θέμα που είναι ο τρόπος πολλαπλασιασμού με υδρονέφωση.

Το πειραματικό μέρος περιλάμβανε την κοπή και φύτευση 2.000 μοσχευμάτων σε ειδικούς πάγκους (υδρονέφωσης) χρησιμοποιώντας το κατάλληλο υπόστρωμα. Τα μοσχεύματα ήταν συγκεκριμένου μήκους (10 - 12 cm), η κοπή τους έγινε από τα εξής φυτά:

- i) Αγγελική
- ii) Βουτλέϊα
- iii) Πικροδάφνη
- iv) Προύνος

Πριν τη φύτευσή τους έγινε εμβάπτισή τους σε νερό, IBA (εμπορίου), επίταση και IBA (διάλυμα με 50% αλκοόλη) σε 3 διαφορετικές συγκεντρώσεις (2.000 ppm - 4.000 ppm - 6.000 ppm).

Το σύνολο των τεμαχίων (μοσχευμάτων) ανά περίπτωση ήταν 10 και το σύνολο των μετρήσεων επίσης 10 ανά 3 ημέρες.

Η πρώτη μέτρηση έγινε 10 ημέρες από την εγκατάσταση των μοσχευμάτων και η διάρκεια των μετρήσεων ήταν 40 ημέρες.

Τέλος, γίνεται αναλυτική περιγραφή του συστήματος υδρονέφωσης που χρησιμοποιήθηκε.



---

**ΜΕΡΟΣ Ι**

---

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

### Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ ΣΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ

---

Η λειτουργική και αισθητική αξία των καλλωπιστικών θάμνων στην Αρχιτεκτονική και Αρχιτεκτονική του Τοπίου είναι πολύ μεγάλη.

Η Αρχιτεκτονική του Τοπίου, σαν επιστήμη στην οποία τα διάφορα φυτικά υλικά παίζουν ένα σημαντικό ρόλο, φροντίζει για την αξιοποίηση των λειτουργικών ιδιοτήτων των φυτών, με σκοπό την ουσιαστική βελτίωση του φυτικού περιβάλλοντος για τους ανθρώπους που τα χρησιμοποιούν.

Είναι αξιοσημείωτη η παρατήρηση, ότι ένα αισθητικά ευχάριστο τοπίο είναι λειτουργικό.

#### 1.1. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ

##### 1.1.1. Ελέγχουν οπτικά το περιβάλλον

Αειθαλείς καλλωπιστικοί θάμνοι, φυτευόμενοι στη μέση αυτοκινητοδρόμων και ιδίως εθνικών οδών, προστατεύουν τους οδηγούς από το εκτυφλωτικό φως των προβολέων, των αντίθετα ερχομένων αυτοκινήτων.

Κατοικίες που βρίσκονται στις όχθες λιμνών, ποταμών ή ακτές θαλασσών, όπου το νερό έχει υψηλό βαθμό αντανάκλαση φωτός, μπορούν να απαλλαγούν από το πρόβλημα αυτό με τη σωστή χρήση φύτευσης των κατάλληλων θάμνων.

Αειθαλή θαμνώδη φυτά, όταν φυτεύονται γραμμικά σε αποστάσεις 50 - 60 εκάτ., δημιουργούν με κατάλληλο κλάδεμα, φυτικούς τοίχους ή φυτικούς φράκτες, οι οποίοι απομονώνουν και ορίζουν οπτικά υπαίθριους χώρους κήπων, πάρκων, πλατειών κ.α.

### **1.1.2. Ελέγχουν την κίνηση ανθρώπων και ζώων**

Θάμνοι με ύψος 1 - 2 μέτρα προσφέρουν αρκετά καλό έλεγχο κίνησης για ανθρώπους και ζώα.

Οι φυτικοί φράκτες μπορούν να αντικαταστήσουν στους συρμάτινους, τους ξύλινους ή τους φράκτες κατά μήκος των ορίων μιας ιδιοκτησίας ή ακόμη να διαχωρίσουν τις ανθρώπινες δραστηριότητες σε ένα πάρκο. Φυτικές μάζες θάμνων κατά μήκος πεζοδρόμων, καθορίζουν την κίνηση των πεζών και αποτρέπουν την καταστροφή του χλοοτάπητα, σε περιοχές όπου οι περιπατητές θα σκεφτόταν να διαλέξουν ένα συντομότερο δρόμο.

### **1.1.3. Ελέγχουν τη θερμοκρασία και την ηλιακή ακτινοβολία**

Το φύλλωμα των θάμνων αυξάνει σημαντικά την ανάκλαση της προσπίπτουσας ακτινοβολίας, ενώ αντίθετα η άσφαλτος, το μπετόν ή άλλες σκουρόχρωμες επιφάνειες μειώνουν την ανάκλαση και αυξάνουν την απορρόφηση θερμότητας.

Οι διαφορές αυτές, μαζί με την ψυχροποιο επίδραση της εξάτμισης και της διαπνοής, συμβάλλουν σημαντικά στην παρατηρούμενη διαφορά των θερμοκρασιών του αέρα μεταξύ ενός πάρκου και ενός τμήματος της πόλης που μπορεί να φθάσει έως 5<sup>0</sup> C.

### **1.1.4. Ελέγχουν τον άνεμο**

Τα ρεύματα του αέρα έχουν άμεση επίδραση στις ακραίες τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας που μπορεί να αντέξει ο άνθρωπος. Συνήθως ο συνδυασμός θερμοκρασίας και υγρασίας δεν ξεπερνά τα όρια άνεσης, εκτός αν

υπάρχουν συγχρόνως ισχυροί άνεμοι που δημιουργούν δυσάρεστο περιβάλλον. Αντίθετα όμως, τα ρεύματα του αέρα ορισμένες φορές, είναι παράγοντας που ανακουφίζει από δυσμενή συνδυασμό υψηλών θερμοκρασιών και υψηλής υγρασίας.

#### **1.1.5. Ελέγχουν τις βροχοπτώσεις και την υγρασία**

Τα φυτά γενικά δεν αποτελούν φυσικά υδατογενή καταφύγια, αλλά περιέχουν ένα ορισμένο βαθμό προστασίας από τη βροχή.

Οι καλλωπιστικοί θάμνοι και τα δένδρα συλλέγουν ένα μεγάλο μέρος των βροχοπτώσεων με το φύλλωμά τους και έτσι προσφέρουν ένα άμεσο προσωρινό καταφύγιο.

Η επίδραση των φυτών και συνεπώς και των καλλωπιστικών θάμνων, είναι σημαντική για τη μεταβολή του κλίματος, γιατί περιέχουν μεγάλες ποσότητες νερού, τις οποίες αποδίδουν στον αέρα με τη διαπνοή. Δεν είναι λοιπόν υπερβολική η ονομασία των φυτών σαν «φυσικά μηχανήματα κλιματισμού».

#### **1.1.6. Ελέγχουν το θόρυβο**

Οι αειθαλείς καλλωπιστικοί θάμνοι που έχουν πυκνή βλάστηση και ύψος 2 μέτρα ή περισσότερο, μειώνουν αρκετά τον ήχο, όταν έχουν πλάτος τουλάχιστον 7 μέτρα.

Ο θόρυβος από τους αυτοκινητοδρόμους μπορεί να ελαττωθεί σημαντικά, αν οι καλλωπιστικοί θάμνοι συνδυαστούν με λόφους που βρίσκονται κοντά στο δρόμο.

### 1.1.7. Καθαρίζουν τον αέρα και εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα

Η συνεχής απόθεση των διαφόρων αερίων και στερεών μολυσματικών ουσιών στην ατμόσφαιρα, θα έφτανε σε επικίνδυνα επίπεδα αν δεν υπήρχαν ορισμένα φυσικά μέσα καθαρισμού του αέρα. Ένα από αυτά είναι τα φυτά. Έχει αποδειχθεί ότι τα φυτά απαλλάσσουν την ατμόσφαιρα από ορισμένα αέρια όπως  $\text{SO}_2$ , κ.α.

Σε πειράματα που έχουν γίνει στις Η.Π.Α., έχει αποδειχθεί ότι η ατμοσφαιρική σκόνη μπορεί να ελαττωθεί κατά 75 %, περνώντας πάνω από ένα φυσικό φράκτη καλλωπιστικών θάμνων ή δένδρων πλάτους 180 μέτρων.

Οι καλλωπιστικοί θάμνοι όπως και όλα τα φυτά, εμπλουτίζουν την ατμόσφαιρα σε οξυγόνο. Είναι ακόμη συζητήσιμο αν ποτέ θα ελαττωθεί το ατμοσφαιρικό οξυγόνο από τη συνεχή ρύπανση, αφού τα φυτά το παράγουν συνέχεια.

### 1.1.8. Ενεργούν ως μέσα ανίχνευσης του αέρα.

Ορισμένοι θάμνοι χρησιμοποιούνται και ως δέκτες μόλυνσης από τοξικές ουσίες. Εάν οι ουσίες αυτές φθάσουν σε επικίνδυνα επίπεδα, ορισμένα είδη προσβάλλονται με συμπτώματα τα οποία μπορούν να διαγνωσθούν ειδικά για την κάθε περίπτωση. Για παράδειγμα, η υψηλή περιεκτικότητα σε όζον γίνεται αντιληπτή από το σχηματισμό καφεκόκκινων κηλίδων στα φύλλα της πασχαλιάς και της σάλβιας. Το διοξείδιο του θείου προκαλεί άσπρες εξανθήσεις στα διάφορα είδη και ποικιλίες της καλλωπιστικής μηλιάς.

### **1.1.9. Ελέγχουν τη διάβρωση των εδαφών**

Η εδαφική διάβρωση αποτελεί ένα σοβαρό πρόβλημα, ειδικά εκεί όπου ο άνθρωπος χρησιμοποιεί το έδαφος για να κατασκευάσει κτίρια ή να αξιοποιήσει γενικότερα τη γη. Έχει υπολογιστεί ότι η διάβρωση παρασύρει 5 φορές περισσότερο έδαφος σε καλλιεργούμενες περιοχές και 25 φορές περισσότερο όταν η περιοχή είναι αστική, από ό,τι σε ένα δάσος.

### **1.1.10. Συντηρούν την πανίδα**

Οι καλλωπιστικοί θάμνοι και τα δένδρα χρησιμεύουν σαν καταφύγιο στα πουλιά ή άλλα μικρά ζώα. Τα μεγάλα ιδίως δένδρα προσελκύουν ένα μεγάλο αριθμό πουλιών που κτίζουν εκεί τη φωλιά τους, ενώ διάφορα είδη θάμνων χρησιμεύουν σαν καταφύγιο σε μικρά ζώα που βρίσκουν εκεί ακόμη και την τροφή τους, όπως σπόρους, βατόμουρα, κούμαρα, κ.α.. Μερικοί από τους θάμνους που προσελκύουν πουλιά, είναι η κρανία, ο κράταιγος, ο πυράκανθος, το βιβούρνο, η βερβερίς, η μαόνια, η μυρτιά και ο συμφορίκαρπος.

## **1.2. ΑΙΣΘΗΤΙΚΗ ΑΞΙΑ ΤΩΝ ΚΑΛΩΠΗΣΤΙΚΩΝ ΘΑΜΝΩΝ**

Κάθε χρόνο στο τέλος του χειμώνα και με τον ερχομό της άνοιξης, ένας μεγάλος αριθμός ανθρώπων βγαίνει στην εξοχή, στα πάρκα ή στα δάση για να απολαύσει την καινούργια ζωή που ξεπετάγεται στα διάφορα είδη φυτών. Αυτή η ετήσια ομαδική έξοδος στα όμορφα εκθέματα της φύσης, δείχνει την αισθητική έλξη που ασκούν τα φυτά στον άνθρωπο.

Η αισθητική απόλαυση δεν προέρχεται μόνο από το κάθε είδους θάμνου ξεχωριστά, αλλά από το συνδυασμό των στοιχείων που συνυπάρχουν μέσα στο

τοπίο, όπως οι απαλοί λόφοι, οι κοιλάδες και γενικά η εναλλασσόμενη τοπογραφία που ειδικά στη χώρα μας παρουσιάζει τεράστια ποικιλία. Μάζες δένδρων και ιδίως καλλωπιστικών θάμνων, σε ελευθέρη και καμπύλη σχήματα φυτεμένα σε λόφους και πλαγιές, βράχοι και πέτρες σκεπασμένοι με αρωματικούς καλλωπιστικούς θάμνους, ή αγριολούλουδα και πράσινα λιβάδια γύρω από λίμνες και ρυάκια, συνθέτουν μια ωραιότητα που αφήνει τον άνθρωπο έκθαμβο και γεμάτο δέος και ευγνωμοσύνη στο Δημιουργό Θεό, που όλα τα έκανε για χάρη του.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ

---

#### 2.1. ΒΟΥΔΛΕΙΑ (*buddleia*)

Γένος - Είδος: *Buddleia davidii*

Οικογένεια: *Logoniaceae* (Λογανίδες)

Κοινό όνομα: Δαβίδειος Βουδλέια

Γένος που περιλαμβάνει εκατό, περίπου, είδη φυλλοβόλων και αειθαλών θάμνων ή δενδρυλλίων, αφρικανικής, αμερικανικής και ασιατικής (κινεζικής ιδιαίτερα) προελεύσεως.

Μερικά είδη είναι ανθεκτικά και καλλιεργούνται πολύ εύκολα στα κλίματά μας. Αλλά, αντίθετα, είναι πιο ευαίσθητα και στις περιοχές με δριμύ χειμώνα πρέπει να προστατεύονται από το κρύο.

Η βουδλέια έχει, συνήθως, μακριά κλαδιά, κυρτά προς τα κάτω, που της δίνουν μια πρωτότυπη εμφάνιση, μερικές φορές κάπως «ακανόνιστη», αλλά πάντοτε πολύ διακοσμητική. Το φύλλωμα της είναι πυκνό και εύρωστο, αλλά η βουδλέια καλλιεργείται, κυρίως, για την ωραιότατη ανθοφορία της. Κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού παρουσιάζει βότρες ή φόβες, με θαυμάσια, αρωματικά λουλούδια, σε διάφορα χρώματα (γαλάζια, ροζ, πορτοκαλιά, άσπρα κ.λ.π.) ανάλογα με τα είδη.

Οι πιο μικρές ποικιλίες έχουν ύψος γύρω στα 2 μ., ενώ οι μεγαλύτερες μπορούν να φτάσουν τα 6 μ κατά μέσο όρο έχουν ύψος 3 - 4 μ. Όσο για το πλάτος τους είναι πάντα αρκετά μεγάλα (2-3 μ.). Οι βουδλέιες φυτεύονται μεμονωμένες ή κατά ομάδες. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κάλυψη κάποιου τοίχου.



### 2.1.1. Τεχνική της καλλιέργειας

Τα πιο ανθεκτικά είδη αναπτύσσονται σε όλα τα εδάφη και πολλαπλασιάζονται μόνα τους. Ωστόσο, είναι καλύτερα να φυτεύονται σε προσήλιες θέσεις, εκτός από τις περιοχές όπου ο καλοκαιρινός ήλιος είναι πολύ δυνατός, στην περίπτωση αυτή, θα πρέπει να φυτεύονται σε μερικώς σκιαζόμενες θέσεις. Αν και οι βουδλίες αντέχουν ακόμα και στα ασβεστώδη εδάφη, καλό θα είναι να τις φυτεύει κανείς σε γόνιμο χώμα κήπου. Οι νεαροί θάμνοι φυτεύονται στην οριστική τους θέση το φθινόπωρο (Οκτώβριο - Νοέμβριο) ή την άνοιξη (Μάρτιο - Απρίλιο). Το έδαφος θα πρέπει να εμπλουτίζεται με ανόργανα λιπάσματα πριν από το φύτεμα. Καλό είναι να διαλέγει κανείς απάνεμες θέσεις, επειδή τα κλαδιά της βουδλίας σπάζουν εύκολα.

Τα ημιανθεκτικά είδη καλλιεργούνται σε ψυχρό θερμοκήπιο στις περιοχές με δριμύ κλίμα ή, αν το κλίμα είναι ήπιο, στο ύπαιθρο.

### 2.1.2. Πολλαπλασιασμός

Οι βουδλίες μπορούν να πολλαπλασιαστούν με σπόρο και με μόσχευμα. Η σπορά γίνεται το χειμώνα. Τα μικρά φυτά φυτεύονται στην οριστική τους θέση ύστερα από πολλές μεταφυτεύσεις.

Ο πολλαπλασιασμός με μόσχευμα είναι πιο εύκολος. Τον Ιούλιο - Αύγουστο παίρνετε ημιξυλώδη μοσχεύματα, μήκους 10, περίπου, εκατ., μαζί μ' ένα τμήμα του παλιού κλαδιού, και τα βάζετε να ριζοβολήσουν σε ψυχρό κασόνι, που περιέχει ένα μείγμα άμμου και τύρφης, σε ίσα μέρη. Την επόμενη άνοιξη, τα μεταφυτεύετε σε φυτώριο, στο ύπαιθρο. Τέλος, τα φυτεύετε στην οριστική τους θέση το φθινόπωρο ή την επόμενη άνοιξη.

### 2.1.3. Κλάδεμα

Τα είδη που ανθίζουν στα κλαδιά του προηγούμενου χρόνου, κλαδεύονται μετά την ανθοφορία. Το κλάδεμα συνιστάται στο κόψιμο των μαραμένων ταξιανθιών, μαζί μ' ένα τμήμα μήκους 10. περίπου. εκατ. του κλαδιού.

Τα είδη που ανθίζουν στα κλαδιά του ίδιου έτους κλαδεύονται το Φεβρουάριο - Μάρτιο: τα κλαδιά του προηγούμενου χρόνου κόβονται στα 10. περίπου. εκατ. Τα κλαδιά που έχουν επιβραχυθεί μ' αυτό τον τρόπο θα αναπτύξουν εύρωστους βλαστούς, πάνω στους οποίους θα σχηματιστούν οι νέες ταξιανθίες.

## 2.2. ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗ

### Νήριον (*Nerium*)

Γένος - Είδος: *Nerium oleander*

Οικογένεια: *Apocynaceae* (Αποκυνίδες)

Κοινά ονόματα: αριοδάφνη, αροδάφνη (Κύπρος), σέψα (Μάνη), λέανδρος (Κέρκυρα), σφήκα (Κρήτη), ψουράκα (Χαλκιδική)

Γένος που περιλαμβάνει 3 είδη ευαίσθητων, αειθαλών θάμνων, με όμορφη ανθοφορία. Έχουν δερματώδη, λογχοειδή φύλλα και λουλούδια σε διάφορα χρώματα, που ανοίγουν ενωμένα σε βότρες. Μπορούν να καλλιεργηθούν στο υπαιθρο μόνο σε ζώνες με ήπιο κλίμα, ενώ αλλού καλλιεργούνται σε γλάστρα, για να μεταφέρονται σε προφυλαγμένο μέρος, κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

### 2.2.1. Τεχνική της καλλιέργειας.

Οι πικροδάφνες καλλιεργούνται στο ύπαιθρο, σε όλα τα εδάφη κήπου, σε ηλιόλουστες και προφυλαγμένες τοποθεσίες. Φυτεύονται τον Απρίλιο, σαν μεμονωμένοι θάμνοι, ή κατά ομάδες, για να σχηματίσουν ανθισμένους φράκτες ή πυκνούς θυσάνους.

Τα φυτά, που καλλιεργούνται σε θερμοκήπιο, φυτεύονται το Μάρτιο, σε μεγάλες γλάστρες, γεμάτες μ' ένα μείγμα από κηπόχωμα, φυτόχωμα και τύρφη, και διατηρούνται σε αεριζόμενες και καλά φωτισμένες θέσεις. Την άνοιξη, το καλοκαίρι και το φθινόπωρο, οι γλάστρες μεταφέρονται στο ύπαιθρο, ενώ το χειμώνα τοποθετούνται και πάλι στο θερμοκήπιο, όπου η ελάχιστη θερμοκρασία πρέπει να κυμαίνεται γύρω στους 5 °C. Τα ποτίσματα πρέπει να είναι άφθονα κατά την περίοδο αναπτύξεως, ενώ το χειμώνα είναι αρκετή μία ελάχιστη υγρασία. Τα ενήλικα φυτά χρειάζονται ένα υγρό λίπασμα, κάθε 15 μέρες, από το Μάιο ως το Σεπτέμβριο.

### 2.2.2. Πολλαπλασιασμός.

Η πικροδάφνη μπορεί να πολλαπλασιαστεί με σπόρους, με μοσχεύματα ή με καταβολάδες. Η σπορά, που όμως χρησιμοποιείται, μάλλον, σπάνια, γίνεται τον Απρίλιο, σε γλάστρες γεμάτες με το κατάλληλο μείγμα για σπόρους, σε θερμοκρασία 18-20<sup>0</sup>C. Όταν τα μικρά φυτά μεγαλώσουν αρκετά, μεταφυτεύονται σε γλάστρες διαμέτρου 8 εκατ., γεμάτες μ' ένα μείγμα από φυτόχωμα, τύρφη και άμμο, διατηρούνται σε θερμοκήπιο, σε θερμοκρασία 13-16<sup>0</sup>C. Τα μικρά φυτά μεταμοσχεύονται σε ολοένα μεγαλύτερες γλάστρες, μέχρι τη οριστική τους φύτευση σε δοχεία διαμέτρου 25-30 εκατ. Αν θέλετε να τα φυτέψετε στο ύπαιθρο, θα πρέπει να τα προσαρμόσετε στις νέες συνθήκες, βάζοντας τα να δυναμώσουν μέσα σε ψυχρό κασόνι, ως τα τέλη του Απριλίου του επόμενου

χρόνου.

Τα μοσχεύματα ετοιμάζονται τον Ιούνιο - Ιούλιο: είναι τμήματα από ημιώριμους βλαστούς (μήκους 5 - 8 εκατ.), που φυτεύονται σ' ένα μείγμα τύρφης και άμμου σε ίσα μέρη, σε θερμοκρασία 16-18<sup>0</sup>C. Όταν ριζώσουν, μεταφυτεύονται ένα - ένα σε γλάστρες διαμέτρου 8 εκατ., γεμάτες μ' ένα μείγμα από φυτόχωμα, τύρφη και άμμο και καλλιεργούνται όπως τα φυτά που προέρχονται από σπόρο. Τέλος, οι καταβολάδες ετοιμάζονται την άνοιξη.

### **2.2.3. Κλάδεμα**

Όλα τα φυτά χρειάζονται, μετά την ανθοφορία κανονικά κλάδεμα. Η εργασία αυτή συνίσταται στην επιβράχυνση όλων των ανθοφόρων κλαδιών, στο μισό του μήκους τους. Επίσης, όλα τα πλευρικά κλαδιά κόβονται σε απόσταση 10 εκατ.

### **2.2.4. Ζωικοί εχθροί και ασθένειες**

Το τυπικό παράσιτο των φυτών αυτών είναι το κοκκοειδές (ψώρα) της πικροδάφνης, που προσβάλλει τα φύλλα και προκαλεί την εμφάνιση στρογγυλωπών, άσπρων ή γκριζών «λεπιών». Η καταπολέμηση γίνεται με εντομοκτόνα, που έχουν σαν βάση τους φωσφορικούς εστέρες, καθώς και με μηχανικά μέσα που εξαλείφουν τα κητώδη ασπίδια προστασίας των κοκκοειδών.

### 2.3. ΠΙΤΤΟΣΠΟΡΟ (*Pittosporum*)

Γένος - Είδος:	<i>Pittosporum tobira</i>
Οικογένεια:	<i>Pittosporaceae</i> (Πιττοσπορίδες)
Κοινό όνομα:	Αγγελική

Γένος που περιλαμβάνει 150 είδη ημιανθεκτικών αειθαλών θάμνων και δενδρυλλίων, τα οποία κατάγονται από τις υποτροπικές περιοχές της Αυστραλίας, της Ασίας και της Αφρικής.

Έχουν εξαιρετικά διακοσμητικό φύλλωμα και καλλιεργούνται, κυρίως, στις παραθαλάσσιες περιοχές. Είναι κατάλληλα για το σχηματισμό φυσικών φρακτών. Τα φύλλα τους είναι, συνήθως, εναλλασσόμενα και, μερικές φορές, ενωμένα σε σπονδύλους ή σε δέσμες. Τα λουλούδια τους, σωληνοειδή ή κωνοειδή, είναι, συχνά αρωματικά και σχηματίζονται σε μασχालιαίες ή επάκριες θέσεις, μερικές φορές ενωμένα σε φόβες. Έχουν, σχεδόν πάντα, άσπρο ή κίτρινο χρώμα, αλλά μπορεί να είναι και σκούρα, ως μαύρα.

#### 2.3.1. Τεχνική της καλλιέργειας

Τα πιττόσπορα είναι, μάλλον, ευαίσθητα φυτά, γι' αυτό πρέπει να καλλιεργούνται σε περιοχές με ήπιο κλίμα και σε μέρη προσήλια και απάνεμα. Αντέχουν στην ξηρασία και στους θαλασσινούς ανέμους, αλλά τα τακτικά ποτίσματα, κατά την περίοδο της βλαστητικής δραστηριότητας, εξασφαλίζουν την πλούσια ανθοφορία και την καλή ανάπτυξη του φυλλώματός τους. Επίσης, τα φυτά αυτά μπορούν να καλλιεργηθούν σε γλάστρες. Στην περίπτωση αυτή, διατηρούνται σε ψυχρό θερμοκήπιο, κατά τη διάρκεια του χειμώνα και μεταφέρονται στο ύπαιθρο, το καλοκαίρι.

Το φύτεμα στην οριστική τους θέση γίνεται τον Απρίλιο - Μάιο, σε γόνιμα και καλά αποστραγγιζόμενα εδάφη. Τα φυτά που προορίζονται για φυσικούς

φράχτες, πρέπει να φυτεύονται σε αποστάσεις 50 εκατ. το ένα από το άλλο. Επίσης, τα φυτά αυτά χρειάζονται, κατά τον πρώτο χρόνο, 2 τουλάχιστον κορυφολογήματα.

### 2.3.2. Πολλαπλασιασμός

Όλα τα είδη μπορούν να πολλαπλασιαστούν με μοσχεύματα, με σπόρους ή με καταβολάδες.

Η σπορά γίνεται το Μάρτιο, σε ψυχρό κασόνι, σ' ένα κατάλληλο για σπόρους. Πριν από τη σπορά, θα πρέπει να τρίψετε τους σπόρους με στεγνή άμμο, για ν' αφαιρεθεί το κολλώδες περίβλημα τους. Κατά τον πρώτο χρόνο, τοποθετείτε τα νεαρά φυτά μέσα σε γλάστρες, διαμέτρου 8 εκατ., που περιέχουν ένα μείγμα από κηπόχωμα, φυτόχωμα, τύρφη και άμμο. Τα επόμενα 2 - 3 χρόνια, τα καλλιεργείτε σε γλάστρες, διαμέτρου 10 - 15 εκατ., που περιέχουν το ίδιο μείγμα και διατηρείτε μέσα σε ψυχρό κασόνι. Τα φύτεμα στην οριστική θέση γίνεται κατά τον Απρίλιο - Μάιο.

Τα μοσχεύματα ετοιμάζονται κατά τον Μάιο - Ιούνιο. Κόβονται από τα ημιώριμα, πλευρικά κλαδιά μικρά κομμάτια, μήκους 8 -10 εκατ., μαζί μ' ένα τμήμα παλιότερου ξύλου και τοποθετούνται για ριζοβόληση σε κασόνι πολλαπλασιασμού και θερμοκρασίας 16-18<sup>0</sup>C. Μόλις ριζώσουν, μεταφυτεύονται ένα-ένα σε γλάστρες διαμέτρου 8 εκατ., που περιέχουν ένα μείγμα από κηπόχωμα, φυτόχωμα, τύρφη και άμμο. Διατηρούνται ολόκληρη τη χειμερινή περίοδο, σε κασόνι ή σε θερμαινόμενο θερμοκήπιο. Τον Απρίλιο - Μάιο του επόμενου χρόνου, τα είδη με γρήγορη ανάπτυξη, όπως το Πιττόσπορο το λεπτόφυλλο (*P. tenuifolium*), μπορούν να φυτευτούν στην οριστική τους θέση, στο ύπαιθρο, ενώ τα άλλα παραμένουν ακόμα ένα χρόνο σε γλάστρες διαμέτρου 10 - 15 εκατ., που διατηρούνται παραχωμένες μέσα σε ψυχρό υπόστρωμα.

### 2.3.3. Κλάδεμα

Όλα τα είδη του γένους αντέχουν στο κλάδεμα. Κατά τον Απρίλιο, μπορείτε να διορθώσετε το σχήμα των φυτών, κόβοντας τα κλαδιά που αναπτύσσονται άτακτα. Τα φυτά που σχηματίζουν φράκτες, θα πρέπει, αφού φτάσουν στο επιθυμητό ύψος, να κλαδεύονται ελαφρά, κάθε χρόνο, κατά τον Απρίλιο - Μάιο, για να διατηρείται το σχήμα τους.

### 2.4. ΠΡΟΥΝΟΣ (*Prunus*) (Προύνος)

Γένος - Είδος:	<i>Cerasirena Pissardi</i>
Οικογένεια:	<i>Rosaceae</i> (Ροδιδες)
Κοινό όνομα:	Καλλωπιστική Δαμασκηλιά

Γένος που περιλαμβάνει πάνω από 400 είδη ανθεκτικών και συνήθως, φυλλοβόλων δένδρων και θάμνων εύκολης καλλιέργειας. Πολλά από τα είδη αυτά, είναι, άριστα οπωροφόρα, ενώ άλλα παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον σαν καλλωπιστικά δένδρα. Τα φύλλα, εναλλασσόμενα και, μερικές φορές, ακέραια, παρουσιάζουν, συχνά, ωραιότατα φθινοπωρινά χρώματα. Τα λουλούδια, μονήρη ή ενωμένα σε ταξιανθίες, από 5 σέπαλα και 5 στρογγυλωπά πέταλα, διαφόρων χρωμάτων (από το άσπρο ως το κόκκινο - πορφυρό). Οι καρποί, συνήθως, εδώδιμοι, είναι σαρκώδεις και έχουν ένα μόνο κεντρικό πυρήνα.

Το γένος αυτό υποδιαιρείται σε διάφορα τμήματα, τα σημαντικότερα από τα οποία είναι η Αμυγδαλιά (*Amygdaius*), που περιλαμβάνει τις αμυγδαλιές, η Βερικοκιά (*Armeniaca*), που περιλαμβάνει τις βερικοκιές, Κερασιά (*Cerasus*), που περιλαμβάνει τις κερασιές, η Δαφνοκέρασος (*Laurocerasus*), που περιλαμβάνει τις δαφνοκερασιές, η Ροδακινιά (*Persica*), που περιλαμβάνει τις ροδακινιές και, τέλος η Δαμασκηλιά (*Prunus*), που περιλαμβάνει τις δαμασκηγιές.

#### 2.4.1. Τεχνική της καλλιέργειας.

Όλοι οι προύνοι είναι δένδρα ανθεκτικά, με ρίζες, κυρίως, επιφανειακές, γι' αυτό και δεν πρέπει να φυτεύονται σε μεγάλο βάθος. Επίσης, δεν πρέπει να σκάβεται συχνά το χώμα γύρω από τα δένδρα. Μπορούν να καλλιεργηθούν σ' όλα τα καλά αποστραγγισμένα εδάφη, αλλά προτιμούν τα δροσερά και ασβεστώδη. Χρειάζονται προσήλιες θέσεις, εκτός από το είδος Προύνος ο πάδος (*Prunus padus*) και τις ποικιλίες του, που πρέπει να φυτεύονται σε ημισκιασμένα μέρη, επειδή έχουν γαλάζιο φύλλωμα. Το φύτεμα στην οριστική θέση γίνεται το φθινόπωρο, πριν από τους πρώτους παγετούς ή τον Φεβρουάριο - Μάρτιο. Αν τα δένδρα είναι εκτεθειμένα στους ανέμους, πρέπει να στηρίζονται με πασσάλους, κατά την περίοδο της ριζοβολήσεως, ενώ τα είδη που έχουν μακριά ή απλωτά κλαδιά, χρειάζονται πάντα υποστηρίγματα, για να μην ακουμπάνε τα κλαδιά τους στο χώμα.

Τα είδη που προορίζονται για φράχτες, φυτεύονται στην οριστική τους θέση τον Οκτώβριο και αμέσως μετά κλαδεύονται στα 2/3 του ύψους τους, για να υποβοηθηθεί η διακλάδωση. Το ύψος των δενδρυλλίων και οι αποστάσεις του φυτέματος εξαρτάται από το είδος. Ο Προύνος ο κερασόκαρπος (*Prunus cerasifera*) και οι ποικιλίες του μπορούν να έχουν ύψος 45 - 60 εκατ. ή 1 - 1,5 μ, και να φυτεύονται σε αποστάσεις 60 εκατ., ή 1,5 μ.. Τα δενδρύλλια του είδους Προύνος ο αγκαθωτός (*Prunus spinosa*), αντίθετα, πρέπει να έχουν ύψος 30 - 50 εκατ. και να φυτεύονται σε αποστάσεις 40 εκατ. Για το είδος Προύνος ο λουζιτανικός (*P. lusitanica*) χρησιμοποιούνται δενδρύλλια ύψους 50 - 60 εκατ. και φυτεύονται σε αποστάσεις 0,7 - 1 μ., και, τέλος, για το είδος Προύνος ο δαφνοκέρασος (*Prunus laurocerasus*) και τις ποικιλίες του, με γρήγορη ανάπτυξη, χρησιμοποιούνται δενδρύλλια ύψους 0,6 - 1 μ. περίπου, και φυτεύονται σε αποστάσεις 0,7 - 1 μ.



#### 2.4.2. Πολλαπλασιασμός

Τα δένδρα αυτά πολλαπλασιάζονται με διάφορους τρόπους, ανάλογα με το είδος. Κατ' αρχήν, όλα τα είδη μπορούν να πολλαπλασιαστούν με σπόρο (τα σπορόφυτα είναι πιο εύρωστα και πιο μακρόβια). Η σπορά γίνεται στο ύπαιθρο, αμέσως μετά τη συλλογή των σπόρων.

Οι ποικιλίες, αντίθετα, πρέπει να πολλαπλασιάζονται αγενώς, γιατί τα δένδρα που προσέρχονται από σπόρο, δεν διατηρούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των γονέων.

Όλες οι ιαπωνικές κερασιές και τα υδρόβια με μεγάλα λουλούδια, πολλαπλασιάζονται με εμβολιασμό, πάνω στο είδος Προύνος των πτηνών (*Prunus avium*). Ο εμβολιασμός μπορεί να γίνει το Μάρτιο ή τον Ιούλιο.

Όλα τα είδη με μικρά λουλούδια, όπως ο Προύνος ο εντετημημένος (*P. spinosa*) και ο *Prunus subhirtella*, πολλαπλασιάζονται με μοσχεύματα, ημιώριμου ξύλου, μήκους 8 - 10 εκατ., που τοποθετούνται για ριζοβόληση τον Ιούλιο, σ' ένα μείγμα από τύρφη και άμμο σε ίσα μέρη, μέσα σε κασόνι και σε θερμοκρασία 16 - 18 °C.

Όταν ριζώσουν, μεταφυτεύονται ένα - ένα σε γλάστρες, διαμέτρου 8 εκατ., που περιέχουν ένα μείγμα από φυτόχωμα, τύρφη και άμμο. Διατηρούνται στο ύπαιθρο όλη τη χειμερινή περίοδο. Την άνοιξη, μεταφυτεύονται σε φυτώριο, όπου καλλιεργούνται για 1 - 2 χρόνια, και κατόπιν φυτεύονται στην οριστική τους θέση.

Επίσης, τα είδη Προύνος ο δαφνοκέρασος (*P. laurocerasus*) και Προύνος ο λουζιτανικός (*P. lusitanica*) πολλαπλασιάζονται με μοσχεύματα, μήκους 8 - 10 εκατ., που τοποθετούνται για ριζοβόληση σε κρύο κασόνι, σ' ένα μείγμα τύρφης και άμμου, σε ίσα μέρη. Στη συνέχεια, καλλιεργούνται όπως τα προηγούμενα είδη.

Για τα είδη Προύνος ο πάδος (*P. radus*) και Προύνος ο κερασιόκαρπος (*P. cerasifera*) και Προύνος ο αδενώδης (*P. glandulosa*), καθώς και τις ποικιλίες

τους, πρέπει να δημιουργήσετε παραφυάδες, παραχώνοντας τα κλαδιά. Η εργασία αυτή γίνεται στις αρχές της ανοίξεως και τα νέα δενδρύλλια είναι έτοιμα ν' αποκτήσουν από το μητρικό δένδρο ύστερα από 2 χρόνια.

Τέλος, στις αρχές του φθινοπώρου, μπορείτε ν' αποσπάσετε από το μητρικό δένδρο και να φυτέψετε αμέσως στην οριστική τους θέση τις παραφυάδες του είδους Προύνος ο τρυφερός (*P. tenella*) και των ποικλιών του.

### 2.4.3. Κλάδεμα

Εκτός απ' αυτά που σχηματίζουν φράκτες, μόνο μερικά είδη χρειάζονται κανονικό κλάδεμα. Οι φράκτες κλαδεύονται κάθε χρόνο, κατά τον Μάρτιο - Απρίλιο ή τον Αύγουστο (καλό θα είναι να μην χρησιμοποιείτε ψαλίδι, αλλά πριόνι). Ο Προύνος ο εντεταμημένος (*P. incisa*) κλαδεύεται αμέσως μετά την ανθοφορία, ενώ ο *Prunus bireiana*, *Prunus cistena*, ο *Prunus spinosa* και ο *Prunus cersifera* μπορούν να κλαδευτούν οποιαδήποτε εποχή.

Οι διακοσμητικές δαμασκηνιές, βερικοκιές και κερασιές, δεν θέλουν κανονικό κλάδεμα. Θα πρέπει, όμως, στο τέλος του καλοκαιριού, να τις καθαρίζετε από τα ξερά κλαδιά και να κόβετε αυτά που προεξέχουν ή είναι πολύ χοντρά.

Από τις διακοσμητικές αμυγδαλιές, χρειάζονται κλάδεμα μόνο τα είδη Προύνος ο αδενώδης (*P. glandulosa*) και ο Προύνος ο τρίλοβος (*P. trioba*). Συγκεκριμένα, αμέσως μετά την ανθοφορία, κόβετε όλα τα παλιά ανθοφόρα κλαδιά, αφήνοντας μόνο στη βάση.

Τέλος, οι πιο μεγάλες δαφνοκερασιές πρέπει να κλαδεύονται κάθε χρόνο, κατά τον Μάρτιο - Απρίλιο.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

---

### ΤΡΟΠΟΙ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΥ ΓΕΝΙΚΑ

---

Τα φυτά πολλαπλασιάζονται είτε με εγγενείς μεθόδους (σπόρους) είτε με αγενείς μεθόδους (βλαστικά). Ο εγγενής πολλαπλασιασμός των δένδρων δεν συνιστάται, γιατί τα σπορόφυτα που προκύπτουν διαφέρουν από τα μητρικά φυτά σε βιολογικούς και μορφολογικούς χαρακτήρες. Κατ' εξαίρεση από τα καλλιεργούμενα δένδρα μπορεί να αναπαραχθούν πιστά με σπόρο μόνο ορισμένα είδη εσπεριδοειδών που χαρακτηρίζονται σαν πολυεμβρυονικά (απομικτικά ή νουκελλικά σπορόφυτα). Τα περισσότερα από τα καλλιεργούμενα είδη δένδρων αναπαράγονται πιστά μόνο με τον αγενή πολλαπλασιασμό. Αξιοπρόσεκτο γεγονός αποτελεί η ύπαρξη ετεροζυγωτίας στα δένδρα και ομοζυγωτίας στα λαχανικά, πράγμα που εξηγεί τη πιστή αναπαραγωγή των λαχανικών με εγγενή πολλαπλασιασμό.

#### 3.1. ΑΓΕΝΗΣ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ

Ο αγενής πολλαπλασιασμός χρησιμοποιείται κυρίως για τον πολλαπλασιασμό των πολυετών φυτών που είναι ετεροζυγωτά. Δηλαδή, αυτά που δεν μεταφέρουν πιστά τα χαρακτηριστικά του μητρικού φυτού κατά τον πολλαπλασιασμό τους με σπόρους (Ετερωζυγωτεία σημαίνει ότι υπάρχουν διαφορετικοί γόνιμοι του μενδελικού ζεύγους στο ίδιο κύτταρο, π.χ. γόνιμοι για υψηλό ανάστημα, και γόνιμοι για νανισμό στα μπιζέλια). Οι βλαστικοί ιστοί (βλαστός, ρίζα, φύλλα, χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη νέων φυτών με υποκίνηση του σχηματισμού τυχαίων βλαστών, ριζών ή και αμφοτέρων. Εάν αυτό δεν μπορεί να γίνει, τότε είναι ανάγκη να εμβολιστούν δύο μέρη μαζί

(εγκεντρισμός ή ενοφθαλμισμός), ώστε το ένα μέρος να αποτελέσει το υπέργειο μέρος του φυτού και το άλλο το ριζικό σύστημα.

### 3.2. ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ

Πολυάριθμα ανώτερα φυτά έχουν την ικανότητα της αναγεννήσεως των οργάνων τους. Τμήμα βλαστού (μόσχευμα) αφαιρούμενο από το φυτό και φυτευόμενο στο έδαφος είναι δυνατόν υπό κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας να σχηματίσει επίκτητες ρίζες στη βάση του.

Κατ' αυτόν τον τρόπο από ένα τμήμα του φυτού αποκτάται ένα πλήρες φυτό. Στην ιδιότητά αυτή των φυτών στηρίζεται ο πολλαπλασιασμός με μοσχεύματα. Πρόκειται για έναν σημαντικό τρόπο αγενούς πολλαπλασιασμού, με τον οποίο εξασφαλίζονται φυτά καθ' όλα όμοια προς το μητρικό φυτό, με όλα τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του. Για αυτόν το λόγο τα μοσχεύματα χρησιμοποιούνται ευρύτατα για τον πολλαπλασιασμό των οπωροφόρων και καλλωπιστικών φυτών.

Επίκτητες ρίζες σχηματίζονται επίσης στα μοσχεύματα φύλλων και παλιών ριζών καθώς και στους κονδύλους και βολβούς πολλών φυτών.

Τα μοσχεύματα είναι τμήματα, κομμάτια του φυτού, που τα παραχώνουμε σε διάφορα υποστρώματα (π.χ. φυτόχωμα ένα μέρος, άμμος τρία μέρη) και τα μπήγουμε σε βάθος 2-3 εκατ. για να ριζώσουν. Ένα τέτοιο φυτικό τμήμα σύμφωνα με το είδος του φυτού, είναι ή ξυλιασμένη βέργα (θάμνου, δένδρου) ημισοξυλιασμένη τρυφερή βέργα από μη δενδρώδη φυτά ή χλωρό τμήμα όπως στην περίπτωση της γαριφαλιάς. Το μόσχευμα από βέργα πρέπει να' χει τουλάχιστον ένα μάτι (κόμπος που δίνει φύλλα ή βλαστό) ή περισσότερα μάτια και μήκος 5 - 25 εκατ. Το χλωρό μόσχευμα να είναι σε μήκος 5 - 15 εκατ. Το κόψιμο του μοσχεύματος γίνεται πάνω ακριβώς από ένα μάτι, ή ξεμασχαλίζεται από πιο χοντρή βέργα. Σε ορισμένα φυτά μπορούμε να κόψουμε οποιοδήποτε

μέρος του φυτού γιατί αυτά ριζώνουν εύκολα. (Πόθος, τηλεγράφος, βερβενά). Ξεμασχαλίζουμε δε τα γεράνια, τα γαρίφαλα, τις μαργαρίτες, τη λεβαντίνη, τη λεβάντα. Το κόψιμο το κάνουμε με μαχαιράκι και λειαινουμε το μέρος της τομής στα ξεμασχαλισμένα. Σε κείνα τα φυτά που ρίχνουν τα φύλλα τους δεν αφήνουμε καθόλου φύλλα, στα άλλα που τα ρίχνουν τα φύλλα τους, κόβουμε τα φύλλα μόνο στο σημείο που θα παραχωθεί για ρίζωμα αφήνοντας τα φύλλα της κορυφής. Τα ξεμασχαλίδια τα αφήνουμε σε μέρος σκιερό 3 - 4 μέρες για να επουλωθούν και ύστερα τα φυτεύουμε.

Μερικά είδη φυτών που πολλαπλασιάζονται κυρίως με υδρονέφωση εκτός απ' αυτά που χρησιμοποιήσαμε είναι: η Αβελία, το Αβούτιλα, η Βάκχαρη, το Βιβούρνο το αειθαλές και ο Ιβίσκος ο Σινικός.

### 3.3. Η ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΠΙΚΤΗΤΩΝ ΡΙΖΩΝ

Οι καταβολές των επίκτητων ριζών δεν σχηματίζονται επιφανειακά αλλά στο βάθος των ιστών και κατά κανόνα κοντά του αγωγού συστήματος. Αυτό υποβοηθεί τη σύνδεση του αγωγού συστήματος του ριζιδίου με το κεντρικό αγωγό σύστημα. Στα ποώδη φυτά οι καταβολές των ριζών σχηματίζονται με διαίρεση κυττάρων κοντά στις ηθμαγγειώδεις δεσμίδες.

Στα πολυετή ξυλώδη φυτά οι επίκτητες ρίζες προέρχονται από κύτταρα του δευτερογενούς φλοιού, του καμβίου ή και των εντερικωνίων ακτινών.

Ο χρόνος ο απαιτούμενος για την εμφάνιση του άκρου των ριζών στην επιφάνεια του βλαστού κυμαίνεται αναλόγως του είδους του φυτού και των συνθηκών ριζοβολίας. Επί παραδείγματι, για τα φυλλοφόρα μοσχεύματα ροδακινιάς απαιτούνται 10 ημέρες και για τα φυλλοφόρα μοσχεύματα ελιάς 30 ημέρες, περίπου, όταν ριζοβολούν υπό υδρονέφωση.

Όταν τα μοσχεύματα τοποθετηθούν υπό κατάλληλες συνθήκες για να ριζοβολήσουν, στη βάση τους σχηματίζεται κάλλος, αποτελούμενος από μάζα

παρεγχυματικών κυττάρων. Ο σχηματισμός του κάλου είναι συνήθως ανεξάρτητος του σχηματισμού των ριζών.

### **3.4. Η ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΕΠΙΚΤΗΤΩΝ ΡΙΖΩΝ**

Η ριζοβολία των μοσχευμάτων επηρεάζεται από πολλούς εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες:

#### **3.4.1. Εσωτερικοί παράγοντες**

##### **α. Αυξίνη**

Οι ρίζες σχηματίζονται πάντοτε στη βάση του μοσχεύματος. Τούτο οφείλεται στην πολική κίνηση των ενδογενών αυξινών, αυτές κινούμενες πάντοτε από την κορυφή προς τη βάση συσσωρεύονται στο κάτω τμήμα του μοσχεύματος, όπου προκαλούν τον σχηματισμό των ριζικών καταβολών.

Το ότι η αυξίνη αποτελεί βασικό παράγοντα για τη ριζοβολία είναι δυνατόν να αποδειχθεί με πολλούς τρόπους. Πρώτον, ανάλυση διαφόρων τμημάτων του μοσχεύματος λίγο χρόνο μετά την κοπή του δείχνει ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση αυξίνης είναι στη βάση, όπου και λαμβάνει χώρα ο σχηματισμός ριζών. Δεύτερο, με την εξωτερική εφαρμογή αυξίνης αυξάνεται η ριζοβολία των μοσχευμάτων στα περισσότερα φυτά. Μεταξύ της εφαρμοζόμενης ποσότητας αυξίνης και του αριθμού των ριζών υπάρχει ποσοτική σχέση. Αυξάνοντας την ποσότητα της αυξίνης, μέχρις ενός ορίου, αυξάνεται και ο αριθμός των ριζών. Τρίτον, η μείωση της αυξίνης του μοσχεύματος με επίδραση χλωροαιθυλικής αλκοόλης, συνεπάγεται το σχηματισμό βλαστών αντί ριζών.

Προκειμένου να υποβοηθηθεί η ριζοβολία, οι βάσεις των μοσχευμάτων εμβαπτίζονται σε αραιά υδατικά διαλύματα αυξίνης για 12 - 24 ώρες (βραδεία μέθοδος) ή για 5 - 10 δευτερόλεπτα σε πυκνότερα διαλύματα αυξίνης με διαλύτη αποτελούμενο από ίσα μέρη οιοπνεύματος και νερού (ταχεία μέθοδος). Σήμερα προτιμάται η ταχεία μέθοδος.

Κατά τις εφαρμογές των αυξινών βρέθηκε ότι τα καλύτερα αποτελέσματα δίνουν το α-ναφθαλινοξικόν οξύ και το 3-ινδολυλοβουτυρικό οξύ. Το τελευταίο αυτό προτιμάται, διότι δεν διασπάται εύκολα όπως το ινδολυλοξικόν οξύ, είναι ασθενής αυξίνη, χωρίς να προκαλεί αναστολή της εκπύξεως των οφθαλμών, και γίνεται να χρησιμοποιηθεί σε σχετικά υψηλές συγκεντρώσεις, διότι δεν είναι τοξικό.

Μεγάλη σημασία έχει ο καθορισμός της άριστης συγκεντρώσεως της αυξίνης, με την οποία επιτυγχάνεται η ριζοβολία του μεγαλύτερου αριθμού μοσχευμάτων και το πλουσιότερο ριζικό σύστημα. Η άριστη συγκέντρωση της αυξίνης για την ριζοβολία διαφέρει από το ένα είδος στο άλλο ή και μεταξύ ποικιλιών του αυτού είδους.

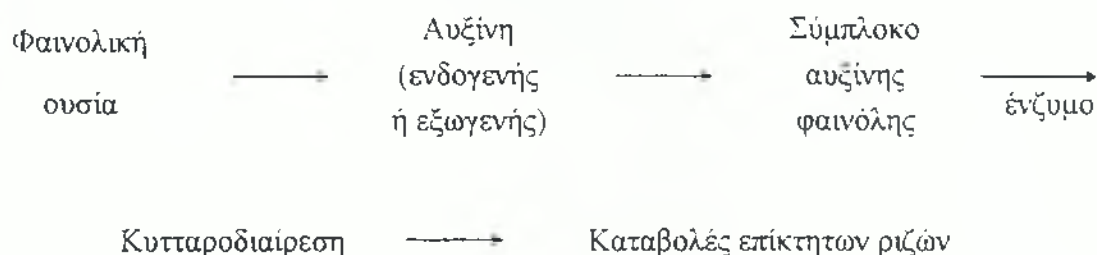
Μετά την εμβάπτιση στην αυξίνη τα μοσχεύματα αφήνονται για λίγο μέχρις ότου εξατμισθεί το υγρό του διαλύματος και κατόπιν φυτεύονται.

### **β. Συνεργιστικές ουσίες**

Η δράση της αυξίνης ενισχύεται όταν υπάρχουν στους ιστούς και άλλες ουσίες που δρουν συνεργαστικά με αυτή. Οι ουσίες αυτές είναι φαινολικές ή τερπενοειδείς και βρέθηκαν σε μοσχεύματα νεαρών φυτών κισσού, τα οποία παρουσιάζουν μια χαρακτηριστική ευκολία ριζοβολίας. Συνεργιστικές ουσίες έχουν βρεθεί και στη μηλιά.

Έχει διατυπωθεί η υπόθεση, στηριζόμενη σε ορισμένες ενδείξεις, ότι η αυξίνη και η φαινολική ουσία ενώνονται και αποτελούν ένα σύμπλοκο, το οποίο, ενωμένο με ένα ειδικό ένζυμο, προκαλούν στη βάση του μοσχεύματος

κυτταροδιαίρεση και σχηματισμό ριζικών καταβολών κατά το κάτωθι σχήμα.



### γ. Ανασχετικές ουσίες

Η ριζοβολία επηρεάζεται και από ανασχετικές ουσίες. Μοσχεύματα ορισμένων υποκειμένων αμπελιού εμβαπτίζόμενα μέσα σε νερό για ορισμένο χρονικό διάστημα ριζοβολούν πολύ καλύτερα, λόγω εκπλύσεων των ανασταλτικών ουσιών τις οποίες περιέχουν.

### δ. Υδατάνθρακες

Μεγάλη σημασία για την ριζοβολία έχουν και οι υδατάνθρακες. Μοσχεύματα αμπελιού πλούσια σε υδατάνθρακες ριζοβολούν καλύτερα σε σύγκριση με μοσχεύματα φτωχά σε υδατάνθρακες. Η συμβολή των φύλλων στη διευκόλυνση της ριζοβολίας συνίσταται κατά μεγάλο μέρος στην παροχή υδατανθράκων. Από τον αριθμό των φύλλων του μοσχεύματος εξαρτάται ο αριθμός των ριζοβολούντων μοσχευμάτων και το μέγεθος του ριζικού συστήματος.

### ε. Είδος και ποικιλία του φυτού

Εκτός από τους παραπάνω εσωτερικούς παράγοντες, τους οποίους γνωρίζουμε και είναι δυνατό να ρυθμίσουμε, υπάρχουν και άλλοι απροσδιόριστοι



ακόμη. Σ' αυτούς οφείλονται οι παρατηρούμενες διαφορές στη ριζοβολία μεταξύ ποικιλιών του ίδιου είδους, και όταν ακόμη εξασφαλισθούν για την ριζοβολία των μοσχευμάτων όλες οι ευνοϊκές συνθήκες.

### 3.4.2. Εξωτερικοί παράγοντες

#### α. Θερμοκρασία

Για τα φυλλοφόρα μοσχεύματα άριστη θεωρείται η θερμοκρασία 20-25<sup>0</sup>C κατά την ημέρα και 15-20<sup>0</sup>C κατά τη νύκτα. Γιατί, αφ' ενός μεν διευκολύνεται η φωτοσύνθεση κατά την ημέρα, αφ' ετέρου δε με τη σχετικά χαμηλή θερμοκρασία, μειώνεται η αναπνοή κατά την νύκτα και εξοικονομούνται περισσότεροι υδατάνθρακες, διατιθέμενοι για την αύξηση των ριζών.

Στη βάση όμως του μοσχεύματος, όπου λαμβάνει χώρα η ριζογονία, καλό είναι να διατηρείται σχετικά σταθερή η θερμοκρασία στο επίπεδο των 20-21<sup>0</sup>C. Αυτό επιτυγχάνεται με ηλεκτρική αντίσταση, βρισκόμενη 3,5 - 4 εκατ. κάτω από τη βάση των μοσχευμάτων.

Θέρμανση της βάσης των μοσχευμάτων προς επιτάχυνση της ριζοβολίας και αύξηση του αριθμού των ριζοβολούντων μοσχευμάτων συνιστάται και για τα χειμερινά μοσχεύματα μετά την εμφάνιση αυτών στην αυξίνη. Άριστη θεωρείται επίσης η θερμοκρασία των 20-21<sup>0</sup>C.

#### β. Φως

Η επίδραση του φωτός στη ριζοβολία είναι διττή. Φως που προσπίπτει στη βάση του μοσχεύματος δρα ανασταλτικά στο σχηματισμό ριζών. Αντίθετα, πολύ ευεργετική είναι η επίδραση του φωτός στην περίπτωση των φυλλοφόρων μοσχευμάτων, διότι αυτό αποτελεί έναν εκ των πλέον σημαντικών παραγόντων

της φωτοσυνθέσεως. Όσο εντονότερο είναι το φως, μέχρις ενός ορίου, τόσο καλύτερη είναι η ριζοβολία.

### γ. Υγρασία

Ο σχηματισμός και η αύξηση των ριζών οφείλεται βασικά στον πολλαπλασιασμό και την επιμήκυνση των κυττάρων. Για να διαιρεθούν όμως τα κύτταρα και για να αυξηθούν πρέπει να βρίσκονται σε σπαργή. Επομένως για να ριζοβολήσουν τα μοσχεύματα πρέπει να έχουν στην διάθεση τους επαρκή υγρασία. Αυτό είναι εύκολο για τα χειμερινά μοσχεύματα, αλλά αρκετά δύσκολο για τα φυλλοφόρα.

Το πρόβλημα, το οποίο αντιμετωπίζεται στον πολλαπλασιασμό με φυλλοφόρα μοσχεύματα συνίσταται στην πρόληψη της μαράνσεως και ξηράνσεως του μοσχεύματος, διότι η διαπνεόμενη από το φύλλωμα ποσότητα νερού είναι μεγαλύτερη της απορροφούμενης από το μέσο ριζοβολίας, λόγω της ελλείψεως ριζών.

Από τις χρησιμοποιούμενες μέχρι σήμερα μεθόδους για την πρόληψη της μαράνσεως των μοσχευμάτων και την διατήρηση αυτών σε σπαργή τα καλύτερα αποτελέσματα έδωσε η μέθοδος της διακεκομμένης υδρονέφωσης.

Κατ' αυτή, τα μοσχεύματα τοποθετούνται εντός χώρων στους οποίους είναι εγκατεστημένα μικρά ράμφη (μπεκ) που εκτοξεύουν νερό σε λεπτότατο διαμερισμό. Τα σταγονίδια καλύπτουν την επιφάνεια των φύλλων, σχηματίζοντας λεπτό υμένα, αυξάνουν τη σχετική υγρασία του περιβάλλοντος, μειώνουν τη θερμοκρασία και οπότε ελαττώνουν την διαπνοή και διατηρούν το μόσχευμα σε σπαργή. Μοσχεύματα σε υδρονέφωση εκτίθενται σε ισχυρό ηλιακό φως, χωρίς κίνδυνο υπερθερμάνσεως, με αποτέλεσμα την αύξηση της φωτοσύνθεσης, ή οποία ευνοεί σημαντικά τη ριζοβολία.

Η εκτόξευση του νερού δεν είναι συνεχής, αλλά διακεκομμένη. Η συχνότητα ψεκασμού ρυθμίζεται με ειδικό μηχανισμό, αναλόγως της ταχύτητας

εξατμίσεως του νερού από την επιφάνεια του φυλλώματος. Τα μοσχεύματα διαβρέχονται μόνο κατά την διάρκεια της ημέρας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες το μέσον ριζοβολίας δεν υγραίνεται, ούτε ψύχεται υπερβολικά, και καθίσταται δυνατός ο επαρκής αερισμός αυτού.

Οι δημιουργούμενες συνθήκες στο χώρο υδρονέφωσης δεν ευνοούν την ανάπτυξη μυκητολογικών ασθενειών στο φύλλωμα.

#### **δ. Οξυγόνο**

Απαραίτητη προϋπόθεση για μια ικανοποιητική ριζοβολία είναι και η ύπαρξη επαρκούς οξυγόνου γύρω από τη βάση του μοσχεύματος. Όλες οι συνθετικές διεργασίες, που λαμβάνουν χώρα κατά την κυτταροδιαίρεση και αύξηση των κυττάρων, απαιτούν σημαντικά ποσά ενέργειας, η οποία παράγεται δια της αναπνοής.

Η αξία των διαφόρων μέσων ριζοβολίας εξαρτάται από την υγρασία και τον αερισμό που εξασφαλίζουν στα μοσχεύματα. Ένα ικανοποιητικό μέσον για τον πολλαπλασιασμό των μοσχευμάτων με υδρονέφωση βρέθηκε ότι επιτυγχάνεται με ανάμιξη ίσων μερών τύρφης και περλίτη.

#### **ε. Χρόνος λήψεως των μοσχευμάτων**

Ο χρόνος, κατά τον οποίο λαμβάνονται τα μοσχεύματα από το μητρικό φυτό, αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ριζοβολία ορισμένων φυτών. Για παράδειγμα, η ριζοβολία των φυλλοφόρων μοσχευμάτων της ελιάς είναι μικρή κατά το χειμώνα, αυξάνεται κατά την άνοιξη, φθάνει το μέγιστο αυτής τον Ιούλιο, και στη συνέχεια αρχίζει να μειώνεται.

Στην Αγγλία βρέθηκε ότι οι καλύτερες εποχές για τη λήψη χειμερινών μοσχευμάτων των υποκειμένων κυδωνιάς, δαμασκηνιάς, και μηλιάς είναι το Φθινόπωρο, περί τα μέσα Οκτωβρίου, και η περίοδος Φεβρουαρίου - Μαρτίου.

Πλην των παραπάνω, υπάρχουν και άλλοι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η ριζοβολία, όπως ο τραυματισμός της βάσεως του μοσχεύματος, η ωριμότητα του ξύλου, το μέρος του βλαστού που λαμβάνεται ως μόσχευμα κ.λπ. Πολλοί από αυτούς έχουν άμεση σχέση με τους αναφερόμενους εσωτερικούς παράγοντες.

Εκείνο το οποίο πρέπει να τονισθεί ιδιαίτερα είναι ότι για τη ριζοβολία, όπως και για όλα τα βιολογικά φαινόμενα, ισχύει η αρχή των περιοριστικών παραγόντων. Για να επιτευχθεί μια ικανοποιητική ριζοβολία πρέπει να εξασφαλισθούν όλοι οι απαραίτητοι παράγοντες σε ικανοποιητικό βαθμό.

### **3.5. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΦΥΤΕΥΣΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ**

#### **3.5.1. Φυλλοφόρα μοσχεύματα**

Τα μοσχεύματα αποκόπτονται του μητρικού δένδρου κατά τις πρωινές ώρες και μεταφέρονται σε σκιερό και δροσερό χώρο, όπου εκτελούνται οι διάφορες εργασίες. Κόβονται στο κατάλληλο μέγεθος, αφαιρούνται τα περιττά φύλλα και κατά ομάδες εμβαπτίζονται οι βάσεις αυτών εντός διαλύματος αυξίνης σε βάθος 1,5 εκ. Συνήθως χρησιμοποιείται η ταχεία μέθοδος εμβαπτίσεως. Μετά την ξήρανση του διαλύματος φυτεύονται σε ξύλινα κιβώτια που περιέχουν το κατάλληλο μίγμα ριζοβολίας και τοποθετούνται στο χώρο της υδρονέφωσης.

Ο χρόνος παραμονής στην υδρονέφωση εξαρτάται από το είδος του φυτού και την ποικιλία. Ικανοποιητική ριζοβολία στην ελιά επιτυγχάνεται μετά από παραμονή επί 70 - 90 ημέρες. Για τη ριζοβολία της ροδακινιάς αρκούν 4 περίπου εβδομάδες. Καλό είναι πριν την μεταφύτευση να μειώνεται προοδευτικά η συχνότητα της εκτοξεύσεως του νερού, για να σκληραγωγηθούν τα μοσχεύματα. Αυτό επιτυγχάνεται με ειδικό ωρολογιακό μηχανισμό. Η μεταφύτευση γίνεται σε

μικρά δοχεία εκ των οποίων ακολούθως τα φυτά μεταφυτεύονται στο φυτώριο.

### 3.5.2. Χειμερινά μοσχεύματα

Λαμβάνονται κατά προτίμηση κατά το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Οκτωβρίου. Μετά την αφαίρεση των φύλλων και την κοπή αυτών στο κατάλληλο μήκος, δένονται σε μικρά δέματα και εμβαπτίζονται οι βάσεις αυτών σε διαλύματα αυξίνης. Μετά αυτά τοποθετούνται κατακόρυφα εντός ειδικών μεγάλων δοχείων σε ειδικούς λάκκους, στον πυθμένα των οποίων υπάρχει δίκτυο ηλεκτρικών αντιστάσεων για την θέρμανση της βάσης των μοσχευμάτων. Τα μοσχεύματα παραμένουν εντός μίγματος περλίτη και τύρφης ή χονδρόκοκκου άμμου και τύρφης. Οι βάσεις απέχουν από τις ηλεκτρικές αντιστάσεις 3,5 - 4,0 εκατ. Στο σημείο αυτό η θερμοκρασία διατηρείται στους 20 - 21 °C.

Η ριζοβολία πολλών υποκειμένων της μηλιάς, της δαμασκηλιάς και της κιδωνιάς λαμβάνει χώρα εντός ενός μηνός περίπου. Στη συνέχεια τα μοσχεύματα εξάγονται και στρωματώνονται σε ψυχρό χώρο για τη διακοπή του λήθαργου των οφθαλμών τους, όπου παραμένουν μέχρι της φύτευσής τους στο φυτώριο.

Πολύ ικανοποιητική είναι η ριζοβολία των μοσχευμάτων, όταν ληφθούν από το μητρικό φυτό κατά το Φεβρουάριο-Μάρτιο και υποστούν την περιγραφείσα μεταχείριση. Υπάρχει, όμως, κίνδυνος να εκπτυχθούν πρόωρα οι οφθαλμοί τους και να ξηραθούν τα φυτά μετά την φύτευσή τους, διότι το νεαρό ριζικό σύστημα δεν επαρκεί για να καλύψει τη μεγάλη απώλεια νερού από την διαπνοή.

### 3.6. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ

Το σύστημα της υδρονέφωσης επινοήθηκε κατ' αρχήν στις Η.Π.Α. Κατά το σύστημα αυτό τα μοσχεύματα ψεκάζονται με λεπτά σταγονίδια βροχής. Η λειτουργία του συστήματος είναι διακοπτόμενη κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Η διαβροχή ελέγχεται με ωρολογιακούς μηχανισμούς μέσω μιας σωληνοειδούς μαγνητικής βαλβίδας, που είναι ρυθμισμένη ώστε να διαβρέχονται τα μοσχεύματα για αρκετό χρόνο (3 έως 5 δευτερ.) Μετά διακόπτεται η διαβροχή μέχρις ότου τα φύλλα αρχίσουν να στεγνώνουν από δύο έως πέντε λεπτά ή περισσότερο και στη συνέχεια ξαναρχίζει. Η διαβροχή διακόπτεται τελείως τη νύχτα. Το σύστημα υδρονέφωσης με τους επιτραπέζιους χώρους είναι πολύ αποτελεσματικό στη διατήρηση των φυλλοφόρων μοσχευμάτων δροσερών και διογκωμένων ελαττώνοντας τη διαπνοή των φύλλων και δίνοντας άριστη θερμοκρασία ριζοβολίας των μοσχευμάτων.

Τα συνθετικά μέρη της εγκατάστασης της διαλειπόμενης υδρονέφωσης είναι τα ακόλουθα:

- 1) Ο επιτραπέζιος χώρος που φέρει τρύπες στη βάση του για καλή αποστράγγιση.
- 2) Η ηλεκτρική αντίσταση θερμάνσεως του υποστρώματος που βρίσκεται στο κάτω μέρος, μεταξύ συρματινού πλέγματος από κάτω και πλαστικού πλέγματος από πάνω. Στον πυθμένα του επιτραπέζιου χώρου έχουν τοποθετηθεί χοντρά χαλίκια.
- 3) Υπόστρωμα ριζοβολίας.
- 4) Θερμοστάτης που ρυθμίζει τη θερμοκρασία της βάσης των μοσχευμάτων γύρω στους 24 °C.

- 5) Η εγκατάσταση των σωληνώσεων της διαλειπόμενης υδρονέφωσης που είναι δύο τύπων ή υπεράνω ή μέσα στον επιτραπέζιο χώρο.
- 6) Φίλτρο. Η παρεμβολή στο σωλήνα παροχής νερού και ενός φίλτρου είναι απαραίτητη προς βοήθεια παράτασης ζωής της μαγνητικής βαλβίδας και των μπεκ που εκτοξεύουν νερό.
- 7) Η σωληνοειδής μαγνητική βαλβίδα είναι ουσιώδους σημασίας στην υδρονέφωσης. Ηλεκτρικά χειριζόμενη η βαλβίδα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της ροής του νερού δια μέσου του συστήματος της υδρονέφωσης.

Η φυσικά ανοικτή βαλβίδα (ανοικτού τύπου) είναι κατασκευασμένη να επιτρέπει να περνά δια μέσου της βαλβίδας όταν έχει διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα. Έτσι σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος τα μοσχεύματα προστατεύονται από αποξήρανση.

8) Μπεκ εκτοξεύσεως νερού (Δύο τύποι)

α) Ο τύπος Oil burner. Ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται ακόμα στον πολλαπλασιασμό των φυτών. Αυτό το είδος μπεκ ψεκάζει με πολύ λεπτά σταγονίδια νερού και καταναλώνει μικρότερη ποσότητα νερού.

β) Ο τύπος περιστρεφόμενου μπεκ (deflection beck). Είναι ο περισσότερο χρησιμοποιημένος τύπος. Αυτό το μπεκ ψεκάζει με μάλλον χοντρά σταγονίδια νερού και καταναλώνει μεγαλύτερο όγκο νερού. Πλεονεκτήματα του είναι η κάλυψη μεγαλύτερου χώρου (συνεπώς χρειάζεται μικρότερος αριθμός μπεκ) και η λειτουργία του με μικρότερη πίεση νερού.

9) Διάφορα συστήματα ελέγχου της διαλειπόμενης υδρονέφωσης : Οι συνθήκες

του περιβάλλοντος δεν έχουν καμία επίδραση.

Ο έλεγχος της διαβροχής γίνεται με ωρολογιακούς μηχανισμούς. Ένας τέτοιος μηχανισμός ανοίγει το σύστημα υδρονέφωσης το πρωί και κλείνει το βράδυ. Ο δεύτερος είναι ωρολογιακός μηχανισμός που κατά βραχεία ενδιάμεσα διαστήματα τροφοδοτεί τον διαλοιπόμενο κύκλο υδρονέφωσης.

Άλλα προβλήματα βασίζονται στην εξάτμιση, βάρος ή φως για τον έλεγχο του κύκλου υδρονέφωσης και όχι στους ωρολογιακούς μηχανισμούς.



---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

---

### ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΓΙΑ ΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

---

Χρησιμοποιήθηκε το σύστημα υδρονέφωσης της MACPENNY.

Πριν αρχίσει η διαδικασία της εγκατάστασης του συστήματος προσέχθηκαν τα παρακάτω σημεία έτσι ώστε να επιτευχθεί ένα άριστο αποτέλεσμα.

- 1) Οι πάγκοι κατασκευάστηκαν έτσι ώστε να μπορούν να σηκώσουν το βάρος των υλικών του συστήματος (σωληνώσεις, μπεκ, υπόστρωμα κλπ.).
- 2) Στο χαμηλότερο σημείου του πάγκου έγιναν οπές έτσι ώστε να επιτευχθεί καλύτερη στράγγιση.
- 3) Χρησιμοποιήθηκε θερμαντικό στοιχείο για τη θέρμανση του υποστρώματος και μονώθηκαν οι πάγκοι με φελιζόλ πάχους 8 εκ. για την ελαχιστοποίηση των απωλειών θερμότητας. Εκτός της τύρφης και του περλίτη χρησιμοποιήθηκε άμμος σας υπόστρωμα έτσι ώστε να διευκολύνονται αφ' ενός η στράγγιση, αφ' ετέρου δε η μεταφορά θερμότητας στα μοσχεύματα.
- 4) Πριν οριστικοποιηθούν οι διαστάσεις των πάγκων αποφασίσθηκε το μέγεθος των διαδρόμων, με σκοπό την ελαχιστοποίηση της απώλειας του χώρου.

#### 4.1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Το πρώτο πράγμα που τοποθετήθηκε πριν εγκατασταθούν οι σωληνώσεις άρδευσης ήταν μία βάνα ανά πάγκο έτσι ώστε να είναι δυνατή η διακοπή τροφοδοσίας νερού σε κάθε πάγκο ξεχωριστά εάν αυτό κρινόταν σκόπιμο.

Από τους πάγκους της υδρονέφωσης μέχρι την ηλεκτροβάνα χρησιμοποιήθηκε σωλήνας από υλικό το οποίο ανταποκρίνεται στις πιέσεις λειτουργίας των εκτοξευτήρων (πλαστικός σωλήνας 6 Atm).

Πριν ακριβώς την ηλεκτροβάνα τοποθετήθηκε ένα φίλτρο «X» σε οριζόντια θέση. Η ηλεκτροβάνα και το φίλτρο έχουν πάνω τους σημειωμένα τη διεύθυνση ροής με ένα τόξο. Η χρήση του φίλτρου είναι απαραίτητη, γιατί αν τυχόν υπεισέλθουν στο σύστημα ξένα σωματίδια, θα προκαλέσουν βλάβες τόσο στις βάνες όσο και στους εκτοξευτήρες.

Δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή έτσι ώστε όλες οι σωληνώσεις μετά την ηλεκτροβάνα να βρίσκονται σ' ένα ύψος χαμηλότερο από αυτό των εκτοξευτήρων.

Ο τρόπος εγκατάστασης των εκτοξευτήρων στους πάγκους, ο οποίος επιλέχθηκε, ήταν η εναέρια τοποθέτηση.

#### 4.2. ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ

Η ηλεκτροβάνα που χρησιμοποιήθηκε στο σύστημα επέτρεπε την τροφοδοσία ή μη του συστήματος με νερό αυτόματα σε συνδυασμό με τη μονάδα ελέγχου. Η ηλεκτροβάνα αυτή δουλεύει με ρεύμα 24 V.

#### **4.3. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ\***

Όλες οι μονάδες ελέγχου εγκαταστάθηκαν σε μια θέση που να μην βρέχεται από τους εκτοξευτήρες.

Οι μονάδες ελέγχου συνδέθηκαν με μονοφασικό ρεύμα 220-240 V.

#### **4.4. ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΟΝΕΦΩΣΗΣ**

Η μονάδα ελέγχου υδρονέφωσης μαζί με το ηλεκτρονικό φύλλο είναι μια ηλεκτρονική συσκευή που είναι σχεδιασμένη για να παρέχει το καλύτερο επίπεδο υγρασίας για τη ριζοβολία των μοσχευμάτων.

Το ηλεκτρονικό φύλλο, που είναι ο ανιχνευτής της υγρασίας, τοποθετήθηκε ανάμεσα στα μοσχεύματα και προσδιορίζει τη συχνότητα λειτουργίας των εκτοξευτήρων ανάλογα με το ποσό του νερού που συγκεντρώνεται στην επιφάνειά του και το πόσο γρήγορα αυτό το νερό στεγνώνει.

#### **4.5. ΗΛΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Στις ηλιακές μονάδες ελέγχου της υδρονέφωσης η συχνότητα λειτουργίας των εκτοξευτήρων μεταβάλλεται ανάλογα με το ποσό του φωτός που συλλαμβάνει το ειδικό φωτοκύτταρο που υπάρχει γι' αυτό το σκοπό.

Σε συνθήκες ηλιοφάνειας και ισχυρού φωτισμού αυξάνονται οι απώλειες λόγω διαπνοής και επομένως αυξάνει η συχνότητα λειτουργίας των εκτοξευτήρων για να αντισταθμισθούν οι απώλειες αυτές. Αντίθετα σε περιπτώσεις ημερών με νεφελώδεις συνθήκες η λειτουργία των εκτοξευτήρων γίνεται πιο αραιή.

Η μονάδα ελέγχου είναι σχεδιασμένη για να δίνει χρόνο υδρονέφωσης

μεταξύ 3 και 11 δευτερολέπτων, ενώ υπάρχει και θέση χειροκίνητης λειτουργίας για μια συνεχή λειτουργία.

Η συχνότητα της λειτουργίας των εκτοξευτήρων καθορίζεται αποκλειστικά και μόνο, από την ένταση του ηλιακού φωτός που συλλαμβάνεται από το φωτοκύτταρο.

Στη θέση (MAX) τα διαστήματα μπορεί να διαφέρουν από 1 ½ χιλ. στις μέρες με τη μεγαλύτερη ηλιοφάνεια, μέχρι 20 χιλ. ή περισσότερο στις νεφελώδεις ημέρες του χειμώνα.

Ρυθμίζοντας εξάλλου το δείκτη ευαισθησίας μπορούμε να ελαττώσουμε τη συχνότητα της υδρονέφωσης ενώ θα παραμένουν ίδιες οι συνθήκες φωτισμού.

Εξαιτίας αυτών των δυνατοτήτων του, το ηλιακό Μίστ Κοντρόλ μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μερική σκλήρυνση των μοσχευμάτων. Εάν ακόμα και στη θέση (MIN) οι εκτοξευτήρες λειτουργούν πολύ πιο συχνά απ' ό,τι απαιτείται, μπορούμε, για να μειώσουμε ακόμα περισσότερο τη συχνότητα της λειτουργίας τους και να αυξήσουμε τα ενδιάμεσα διαστήματα, να σκιάσουμε τεχνητά το φωτοκύτταρο.

Τέλος, κατά τη διάρκεια της νύκτας και για να μην ξεραθούν το μοσχεύματα, ένα πρόγραμμα αποθηκευμένο μέσα στη μνήμη της μονάδας ελέγχου, θα δώσει ένα ορισμένο αριθμό υδρονέφωσης σε τακτά χρονικά διαστήματα.

## **4.6. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**

### **4.6.1. Εγκατάσταση και λειτουργία**

Ο χρησιμοποιούμενος θερμοστάτης είναι κλεισμένος μέσα σ' ένα στεγανό, γερό περίβλημα με σωληνωτή είσοδο.

Το κάλυμμα του θερμοστάτη εξασφαλίζει ότι από τη στιγμή που η

θερμοκρασία θα ρυθμιστεί, είναι αδύνατη η τυχαία απορρύθμισή της.

Ο θερμοστάτης έχει σαν μέσο θέρμανσης ένα λεπτότοιχο ηλεκτρόδιο μήκους 610 χιλ. το οποίο έχει πολύ γρήγορη ανταπόκριση στις αλλαγές της θερμοκρασίας.

Το εύρος λειτουργίας του θερμοστάτη είναι από 0-40 °C, γεγονός που του επιτρέπει να καλύπτει όλες τις θερμοκρασίες που θα ήταν δυνατόν να απαιτηθούν.

Η διαφορά στη θερμοκρασία που δίνει ο θερμοστάτης δεν υπερβαίνει τους 3°C συνολικά από τη θερμοκρασία εκκίνησης.

Το ηλεκτρόδιο αποτελείται από επινικέλωμένο ορείχαλκο και είναι ανθεκτικό στο νερό της θάλασσας.

#### 4.6.2. Τοποθέτηση

Η σωστή τοποθέτηση του θερμοστάτη είναι ζωτικής σημασίας για την καλή λειτουργία του. Όταν αυτός είναι στον αέρα, τοποθετείται σε μέρος μακριά από ρεύματα αέρος, σε ύψος 1,5 μ. περίπου πάνω από το έδαφος και τουλάχιστον 250 χιλ. μακριά από υαλοπίνακες.

Εάν τον τοποθετούσαμε μέσα στο έδαφος, θα βρισκόταν περίπου 50 χιλ. πάνω από τα καλώδια θέρμανσης και σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε οι συνθήκες που θα επικρατούσαν ν' αντανakλούν τις γενικότερες συνθήκες του πάγκου που ο θερμοστάτης ελέγχει.

#### 4.6.3. Εγκατάσταση

Για τη θέρμανση του αέρα τοποθετήθηκαν δύο ξύλινα στηρίγματα στο ταβάνι, έτσι ώστε ο θερμοστάτης να βρίσκεται λίγα εκατοστά κάτω από την

οροφή. Τα στηρίγματα ήταν αρκετά πλατιά για να μπορέσει να στηριχθεί ο θερμοστάτης και αρκετά γερά για να μπορέσουν να τον συγκρατήσουν.

Ένα σκέπαστρο από φελιζόλ, χρησιμοποιήθηκε για τη σκίαση του θερμοστάτη και την προφύλαξη του από την ηλιακή ακτινοβολία.

Για τη θέρμανση του υποστρώματος ανοίχθηκε μια οπή στην πλευρά του πάγκου, διαμέτρου 12,5 χιλ., και σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε οι συνθήκες ν' αντανακλούν κατά το δυνατόν τις συνθήκες όλου του πάγκου, και σε απόσταση 50 χιλ. περίπου πάνω από τα καλώδια θέρμανσης.

Αφού καθαρίστηκε το μέρος αυτό από το υπόστρωμα, περάσαμε το ηλεκτρόδιο μέσα από την οπή και στερεώθηκε γερά με τις βίδες που υπάρχουν γι' αυτό το σκοπό, πάνω στον πάγκο.

Κατόπιν απλώθηκε προσεκτικά και πάλι το υπόστρωμα γύρω και πάνω από το ηλεκτρόδιο.

Η ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας του θερμοστάτη επιτεύχθηκε ρυθμίζοντας το κουμπί στο εμπρός μέρος του διακόπτη.

#### 4.7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η προετοιμασία των πάγκων έγινε ως εξής:

Αρχικά τοποθετήθηκε στον πυθμένα και στα πλαϊνά τοιχώματα των πάγκων φελιζόλ πάχους 8 εκατ. Στον πυθμένα το φελιζόλ ήταν διάτρητο. Πάνω απ' το φελιζόλ τοποθετήθηκε γεώφασμα.

Κατόπιν στο εσωτερικό του πάγκου στρώθηκε ένα στρώμα άμμου με ομοιόμορφο πάχος 10 εκατ. Πάνω από αυτό το στρώμα άμμου απλώθηκαν τα καλώδια θέρμανσης.

Δόθηκε προσοχή στην απόσταση των καλωδίων μεταξύ τους. Η απόσταση αυτή πρέπει να κυμαίνεται ανάμεσα στα όρια των 50 και 200 εκατ. με ίσες

αποστάσεις μεταξύ των γραμμών.

Πρέπει επίσης να αποφεύγονται οι επαφές του καλωδίου με τις κοφτερές άκρες των πάγκων που θα μπορούσαν να προξενήσουν ζημιά σε αυτό. Το καλώδιο δεν πρέπει επίσης να διασταυρώνεται είτε με τον εαυτό του είτε με άλλα παρακείμενα καλώδια.

Αν δεν τηρηθούν οι παραπάνω όροι είναι πολύ πιθανόν να επέλθουν κάποιες ζημιές στα καλώδια θέρμανσης εξαιτίας της υπερθέρμανσης στα σημεία αυτά. Για τους ίδιους λόγους τα καλώδια δεν πρέπει να ανάβουν όταν είναι περιτυλιγμένα.

Μετά το άπλωμα του καλωδίου έγιναν οι ηλεκτρικές συνδέσεις, στη συνέχεια καλύφθηκε το καλώδιο με στρώμα πάχους 10 εκατ. περίπου από άμμο και πάνω από αυτό γεμίσαμε τον πάγκο με ένα κατάλληλο υλικό για τη ριζοβολία και ανάπτυξη των μοσχευμάτων, 75 % περλίτη και 25 % τύρφη.

#### **4.8. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ**

Το σύστημα ελέγχου βρίσκεται μέσα σ' ένα κουτί από PVC, το οποίο δεν αφήνει την υγρασία να περάσει από τον πάγκο.

Στο μπροστινό κάλυμμα του θερμοστάτη βρίσκεται ένας απλός ρυθμιστής θερμοκρασίας μαζί με διάφορους φωτεινούς δείκτες.

##### **4.8.1. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά**

- 1) Η συσκευή έχει εύρος λειτουργίας 0-40 °C.
- 2) Υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της επιθυμητής θερμοκρασίας ανά βαθμό, η οποία πιστεύεται ότι μπορεί να καλύψει τις πραγματικές ανάγκες ρύθμισης της

θερμοκρασίας.

- 3) Τα περιεχόμενα είναι ασφαλισμένα από είσοδο της υγρασίας.
- 4) Όλες οι συνδέσεις των καλωδίων ανίχνευσης της θερμοκρασίας, πρέπει να ασφαρίζονται μέσα σε στεγανά καλύμματα. Ελαττωματικές συνδέσεις και κοψίματα των καλωδίων πρέπει να ανακαλύπτονται και να επιδιορθώνονται γιατί σαν αποτέλεσμα μια κακής σύνδεσης ή ενός κοψίματος, ο θερμοστάτης δεν θα λειτουργήσει έτσι ώστε να προστατεύσει τα φυτά από τον κίνδυνο της υπερθέρμανσης.
- 5) Τυχόν αλλαγή των ανιχνευτών θερμότητας δεν απαιτεί ξαναρύθμιση του θερμοστάτη.
- 6) Προστατευτική διάταξη υπάρχει για την αποφυγή δυσλειτουργίας του θερμοστάτη κατά τη διάρκεια εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών.

## 4.9. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΦΥΛΛΟ

### 4.9.1. Εγκατάσταση

Η σύνδεση του καλωδίου του ηλεκτρονικού φύλλου με τη μονάδα ελέγχου έγινε χωρίς ενδιάμεσες συνδέσεις.

Προσοχή δόθηκε, έτσι ώστε η επιφάνεια του ηλεκτρικού φύλλου να μην υποστεί αλλοιώσεις ή καταστροφές κατά την εγκατάσταση.

Η θέση του φύλλου στον πάγκο παίζει πολύ μεγάλο ρόλο στο ποσό του νερού που περιέχουν οι εκτοξευτήρες. Μόλις συγκεντρωθεί αρκετή υγρασία πάνω στην επιφάνεια του φύλλου, η λειτουργία των εκτοξευτήρων διακόπτεται.



Όσο πιο γρήγορα συλλέγεται το ποσό αυτό της υγρασίας πάνω στην επιφάνεια του φύλλου, τόσο πιο μικρή είναι η διάρκεια λειτουργίας της υδρονέφωσης και αντίστροφα.

Η καλύτερη θέση επομένως για την τοποθέτηση του ηλεκτρονικού φύλλου βρέθηκε με τη μέθοδο των δοκιμών, έτσι ώστε να επιτευχθεί ο απαιτούμενος αριθμός επαναλήψεων και η διάρκεια λειτουργίας της υδρονέφωσης για την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών.

**ΜΕΡΟΣ II**

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

---

### ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

---

Για την πραγματοποίηση του πειράματος διαμορφώθηκε κατάλληλα ο χώρος και τοποθετήθηκαν τα απαραίτητα όργανα.

#### 1.1. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ

Για την όσο το δυνατόν καλύτερη διεξαγωγή αλλά και για τη σωστότερη παρατήρηση και τις μετρήσεις επί του πειράματος, ως καταλληλότερος χώρος επελέγη ένα θερμοκήπιο και συγκεκριμένα το θερμοκήπιο Νο 4 του ΤΕΙ Καλαμάτας λόγω της στρώσης τσιμέντου που είχε. Στη συνέχεια τοποθετήθηκαν μέσα σε αυτό κατά μήκος οι 6 πάγκοι, από 3 στις δύο πλευρές, ώστε ανάμεσα στους πάγκους για λόγους εργονομίας να υπάρχει ένας διάδρομος. (Οι διαστάσεις του κάθε πάγκου είναι 4 x 1 μ. x 1 μ.

#### 1.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΡΓΑΝΩΝ

Στο κάτω μέρος και εσωτερικά του πάγκου, όπου αυτός ήταν διάτρητος, τοποθετήθηκαν πλάκες φελιζόλ πάχους 8 εκ., οι οποίες ήταν διάτρητες για την απορροή του νερού. Πάνω από τις πλάκες φελιζόλ και σε όλη την εσωτερική επιφάνεια του πάγκου τοποθετήθηκε γεώφασμα, για τη συγκράτηση της άμμου. Πάνω από το γεώφασμα τοποθετήθηκε κόκκινη άμμος ύψους 10 εκ. Μετά τοποθετήθηκαν τα καλώδια θερμάνσεως του υποστρώματος και σκεπάστηκαν με

άμμο πάχους 10 εκ. Στη συνέχεια τοποθετήθηκε υπόστρωμα αποτελούμενο από τύρφη και περλίτη σε αναλογία 1:3.

Πάνω από τους πάγκους και σε σχήμα "Π" τοποθετήθηκαν μπεκ ψεκασμού (3 σε κάθε πάγκο). Πάνω από το υπόστρωμα τύρφης και περλίτη τοποθετήθηκε ηλεκτρονικό μάτι (φωτοκύτταρο) για τη σωστή ρύθμιση της συχνότητας ψεκασμού. Τέλος, στα πλαϊνά των πάγκων τοποθετήθηκε ο θερμοστάτης για τον έλεγχο της επιθυμητής θερμοκρασίας του υποστρώματος (20-24 °C), όπως περιγράφεται αναλυτικά και στην παράγραφο 4.6 του 1<sup>ου</sup> Μέρους.

### 1.3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΩΝ - ΛΗΨΗ ΜΟΣΧΕΥΜΑΤΩΝ

Επόμενο βήμα μετά το πέρας των εργασιών της διαμόρφωσης του χώρου και της εγκατάστασής του συστήματος της υδρονέφωσης, ήταν η επιλογή των φυτών από τα οποία θα λαμβανόντουσαν τα μοσχεύματα. Η επιλογή έγινε σύμφωνα με δύο κριτήρια:

- α) με το πόσο εύκολα ή δύσκολα ριζοβολούν αυτά σε φυσικές συνθήκες
- και β) με το πόσο εύκολη θα ήταν η ανεύρεσή τους.

Με βάση τα δύο παραπάνω κριτήρια τελικώς επελέγησαν τα εξής 4 φυτά:

- α) Βουδλέια
- β) Πικροδάφνη
- γ) Πιττόσπορο
- δ) Προύνος ή δαμασκηλιά η καλλωπιστική

Από τα παραπάνω φυτά ήταν δυνατόν να ληφθεί ένας σημαντικός αριθμός μοσχευμάτων έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η αντικειμενικότητα των μετρήσεων, κάτι το οποίο δεν ήταν δυνατό να εξασφαλιστεί με μικρό αριθμό μοσχευμάτων. Αποφασίσθηκε ότι 500 μοσχεύματα ικανοποιούσαν τον παραπάνω σκοπό.

#### 1.4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Η μέθοδος διεξαγωγής του πειράματος που επελέγη και η οποία αναπτύσσεται κατωτέρω, έγκειτο σε 5 διαφορετικές επεμβάσεις επί των μοσχευμάτων.

Σκοπός ήταν να καταδειχθεί ποια ευνοεί περισσότερο τη ριζοβολία των μοσχευμάτων. Ειδικότερα: στην 1<sup>η</sup> επέμβαση το μόσχευμα χρησιμοποιήθηκε σαν μάρτυρας, δηλαδή βαπτίσθηκε σε νερό και στη συνέχεια φυτεύτηκε στο προαναφερθέν υπόστρωμα τύρφης - περλίτη. Στη 2<sup>η</sup> επέμβαση τα μοσχεύματα αφού διαποτίστηκαν στο νερό εμπλουτίστηκαν με ορμόνη σε μορφή σκόνης, έγινε δηλαδή επίπαση, και στη συνέχεια εμφυτεύτηκαν.

Στην 3<sup>η</sup> επέμβαση τα μοσχεύματα εμπλουτίστηκαν με ορμόνη συγκεντρώσεων 2.000 ppm και στη συνέχεια εμφυτεύτηκαν.

Το ίδιο έγινε και στην 4<sup>η</sup> και 5<sup>η</sup> επέμβαση με διαφορετική όμως συγκέντρωση ορμόνης επί των μοσχευμάτων. (Διάλυμα συγκεντρώσεως σε ορμόνη 4.000 ppm στην 4<sup>η</sup> επέμβαση και διάλυμα συγκεντρώσεως σε ορμόνη 6.000 ppm στην πέμπτη επέμβαση).

Η ορμόνη επίπασης που χρησιμοποιήθηκε ήταν IBA. Η ίδια ορμόνη χρησιμοποιήθηκε ως βάση για την παρασκευή των διαλυμάτων, στα οποία έγινε εμφύτση των μοσχευμάτων με 50% αλκοόλης.

#### 1.5. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Στη συνέχεια, για να διαπιστωθεί η ριζοβολία (χρόνος που απαιτήθηκε και ποιότητα ριζοβολίας) θα έπρεπε να γίνουν μετρήσεις επί των μοσχευμάτων. Για τη λήψη έγκυρων και ασφαλών αποτελεσμάτων ορίστηκε ο αριθμός των μετρήσεων σε 10.

Φυσικά η πρώτη μέτρηση έπρεπε να απέχει από την εμφύτευση ένα

ορισμένο χρονικό διάστημα περίπου 10 ημερών, ώστε να δοθεί ο απαραίτητος χρόνος στο μόσχευμα για στοιχειώδη ριζοβολία.

Οι επόμενες μετρήσεις θα επαναλαμβάνονταν περιοδικά ανά 3 ημέρες, ώστε να παρακολουθείται τακτικά και σε μικρά χρονικά διαστήματα η ριζοβολία των μοσχευμάτων. Καταστρώθηκε έτσι ένα χρονοδιάγραμμα εργασίας βάσει του οποίου το πείραμα θα διαρκούσε 40 ημέρες.

Σε κάθε μέτρηση θα παρατηρούνταν και θα λαμβάνονταν αποτελέσματα από 10 διαφορετικά μοσχεύματα από αυτά που χρησιμοποιούνταν για κάθε τύπο επέμβασης και κάθε φυτό (όπως αυτές αναλύθηκαν ανωτέρω). Έτσι εξασφαλιζόταν αντιπροσωπευτικότητα και γενικότητα επί των αντικειμένων (δηλαδή των μοσχευμάτων) των μετρήσεων, πράγμα που ασφαλώς επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων επί συνόλου των ομάδων μοσχευμάτων που χρησιμοποιήθηκαν. Τα μοσχεύματα τα οποία θα ήταν κάθε φορά αντικείμενο των μετρήσεων θα τοποθετούνταν σε άλλο πάγκο και δεν θα επαναχρησιμοποιούνταν στο πείραμα. Έτσι υπήρχαν όλα τα εχέγγυα ώστε να εξασφαλιστούν ασφαλή και αντικειμενικά συμπεράσματα από τα αποτελέσματα των μετρήσεων.

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

---

### 2.1. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΙ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Η πρώτη κοπή μοσχευμάτων έγινε στις 18 Μαΐου του 1997 και αφορούσε μοσχεύματα των φυτών πιττόσπορου και βουδλίας. Το μήκος των μοσχευμάτων ήταν 12 με 15 εκ. (Περισσότερες πληροφορίες αναφέρονται στο 1<sup>ο</sup> ΜΕΡΟΣ). Η τοποθέτηση των μοσχευμάτων έγινε την επόμενη ημέρα, κατά τη διάρκεια της νύχτας τα μοσχεύματα τοποθετήθηκαν μέσα σε λινό ύφασμα κάτω από τα μπεκ της υδρονέφωσης, έτσι ώστε να μην ξεραθούν. Η κοπή των μοσχευμάτων της καλλωπιστικής δαμασκηνιάς και της πικροδάφνης έγινε στις 20 Μαΐου και η τοποθέτησή τους στους πάγκους της υδρονέφωσης έγινε την επόμενη ημέρα.

### 2.2. ΕΙΔΙΚΟΤΕΡΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Η πρώτη μέτρηση που ελήφθη ήταν δέκα ημέρες αργότερα, δηλαδή στις 28-5-1997 για τα δύο πρώτα φυτά (μοσχεύματα) πιττόσπορο, βουδλία και στις 30-5-1997 για τα επόμενα δύο είδη. Οι επόμενες μετρήσεις, όπως προαναφέρθηκε, έγιναν με διαφορά 3 ημερών η κάθε μία. Συνολικά έγιναν 10 μετρήσεις σε διάστημα 40 ημερών.

Παρατίθενται τα αποτελέσματα των μετρήσεων και γίνονται συγκρίσεις των αντιδράσεων στα μοσχεύματα ίδιου είδους με διαφορετική συγκέντρωση ορμόνης καθώς και διαφορετικής εφαρμογής αυτής.

## 2.2.1. ΒΟΥΔΛΕΪΑ

## 2.2.1α. Καλογένεση

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι: Καλογένεση Βουδλείας

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4	1	4	2	2	1	4	1	1	0	20	2.0
ΕΠΨΙΑΣΗ	0	1	2	1	2	0	4	5	4	2	21	2.1
2.000 ppm	4	1	2	1	3	0	5	5	1	3	25	2.5
4.000 ppm	1	0	3	1	3	2	6	6	5	1	28	2.8
6.000 ppm	4	1	2	2	4	0	5	4	2	1	25	2.5
ΑΘΡΟΣΜΑ	13	4	13	7	14	3	24	21	13	7	119	11.8

Σημείωση: Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

Ομάδα: Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Βαθμοί Ελευθερίας =  $(N-1)$ , όπου  $N$  = ο αριθμός των επεμβάσεων

Σύνολο =  $5 \times 10 - 1 = 49$

Μεταξύ ομάδων =  $10 - 1 = 9$

Μεταξύ επεμβάσεων =  $5 - 1 = 4$

Σφάλματος =  $4 \times 9 = 36 = 49 - (4 + 9)$



Συνολικό άθροισμα τετραγώνων :

$$4^2 + \dots + 5^2 + \dots + 7^2 = 431,00$$

$$\frac{(119)^2}{50} = \frac{14.161}{50} = 283,22 \quad - 283,22$$

---


$$147,78$$

Άθροισμα τετραγώνων μεταξύ ομάδων :

$$\frac{1}{5} (13^2 + \dots + 7^2) = \frac{1.843}{5} = 368,60$$

$$- 283,22$$

---


$$85,38$$

Άθροισμα τετραγώνων μεταξύ επεμβάσεων :

$$\frac{1}{10} (20^2 + \dots + 25^2) = \frac{2.875}{10} = 287,5$$

$$- 283,22$$

---


$$4,28$$

Η ανάλυση παραλλακτικότητας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ: Ανάλυση παραλλακτικότητας**

	Β. Ελ.	Άθροισ. τετραγ.	Μέσα τετρ.	F
ΜΕΤΑΞΥ ΟΜΑΔΩΝ	9	90,12		
ΜΕΤΑΞΥ ΕΠΕΜΒ.	4	4,28	1,07	0,635
ΣΦΑΛΜΑ	36	58,26	1,62	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>49</b>	<b>152,70</b>		

Ο λόγος των διακυμάνσεων δίδεται από συγκεκριμένο πίνακα για διάφορους βαθμούς ελευθερίας. Το F του πίνακα για Β.Ε. 4 και 36 είναι για P=5% 2.65, για P=1% 3.90. Επομένως οι διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων είναι σημαντικές και δεν μπορούν να αποδοθούν στην τύχη.

Αφού η δομική F έδειξε σημαντικότητα, προχωρούμε στον υπολογισμό της Ε.Σ.Δ. (Ελάχιστης Στατιστικώς Σημαντικής Διαφοράς) :

$$\text{Ε.Σ.Δ. (5\%)} = t(5\%) \times \sqrt{\frac{2 \text{ Μ.Τ. σφ}}{\text{ομαδες}}} \Rightarrow$$

$$\text{Ε.Σ.Δ. (5\%)} = 2,030 \times \sqrt{\frac{2 \times 1,62}{10}} \Rightarrow$$

$$\text{Ε.Σ.Δ. (5\%)} = 2,030 \times \sqrt{0,324} \Rightarrow$$

$$\text{Ε.Σ.Δ. (5\%)} = 2,030 \times 0,57 \Rightarrow$$

$$\text{Ε.Σ.Δ. (5\%)} = \pm 1,155$$

Το 2,030 είναι η τιμή του πίνακα t για Β.Ε. 36 και P=5%. Εάν πάρουμε την τιμή του t για P=1% που είναι 2,730, βρίσκουμε την Ε.Σ.Δ. (1%) :

$$\text{Ε.Σ.Δ. (1\%)} = 2,730 \times 0,57 \Rightarrow$$

$$\text{Ε.Σ.Δ. (1\%)} = \pm 1,556$$

Κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
4.000 ppm	2,8
6.000 ppm	2,5
2.000 ppm	2,5
Επίταση	2,1
Μάρτυρας	2,0
Ε.Σ.Δ. (5%)	± 1,155
Ε.Σ.Δ. (1%)	± 1,556

**Συμπέρασμα:**

Δεν υπάρχει σημαντικά στατιστική διαφορά στην καλλογένεση μεταξύ των πέντε επεμβάσεων. Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στην καλλογένεση των μοσχευμάτων.

## 2.2.1β. Έκπτυξη ριζών

ΠΙΝΑΚΑΣ IV: Έκπτυξη ριζών Βουδλίας

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	1	1	3	1	4	6	9	9	10	44	4,4
ΕΠΙΠΛΑΣΗ	0	2	0	2	0	4	3	5	6	5	27	2,7
2.000 ppm	2	0	0	1	2	3	4	3	2	4	21	2,1
4.000 ppm	0	1	0	0	1	1	2	2	4	7	18	1,8
6.000 ppm	0	0	0	0	0	0	4	4	0	3	11	1,1
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	2	4	1	6	4	12	19	23	21	29	121	12,1

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Βαθμοί Ελευθερίας =  $(N-1)$ , όπου  $N =$  ο αριθμός των επεμβάσεων

Σύνολο =  $5 \times 10 - 1 = 49$

Μεταξύ ομάδων =  $10 - 1 = 9$

Μεταξύ επεμβάσεων =  $5 - 1 = 4$

Σφάλματος =  $4 \times 9 = 36 = 49 - (4 + 9)$

Συνολικό αθροισμα τετραγώνων :

$$0^2 + 1^2 + 1^2 + \dots + 3^2 = 625,0$$

$$\frac{(121)^2}{50} = \frac{14.641}{50} = -292,8$$

---


$$332,2$$

Άθροισμα τετραγώνων μεταξύ ομάδων :

$$\frac{1}{5} (2^2 + 4^2 + \dots + 29^2) = \frac{2.389}{5} = 477,8$$

$$\underline{\quad\quad\quad - 292,8}$$

$$185,0$$

Άθροισμα τετραγώνων μεταξύ επεμβάσεων :

$$\frac{1}{10} (44^2 + \dots + 11^2) = \frac{3.551}{10} = 355,1$$

$$\underline{\quad\quad\quad - 292,8}$$

$$62,3$$

Η ανάλυση παραλλακτικότητας φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ V: Ανάλυση παραλλακτικότητας**

	Β. Ελ.	Άθροισ. τετραγ.	Μέσα τετρ.	F
ΜΕΤΑΞΥ ΟΜΑΔΩΝ	9	185,0		
ΜΕΤΑΞΥ ΕΠΕΜΒ.	4	62,3	15,57	6,605
ΣΦΑΛΜΑ	36	84,9	2,358	
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>49</b>	<b>332,2</b>		

Το F του πίνακα για Β.Ε. 4 και 36 είναι για P=5% 2,65, για P=1% 3,90. Επομένως οι διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων είναι σημαντικές και δεν μπορούν να αποδοθούν στην τύχη.

Αφού η δοκιμή F έδειξε σημαντικότητα, προχωρούμε στον υπολογισμό της Ε.Σ.Δ. (Ελάχιστης Στατιστικώς Σημαντικής Διαφοράς) :

$$\text{E.}\Sigma.\Delta. (5\%) = t(5\%) \times \sqrt{\frac{2 \text{ M. F. } \sigma\phi}{\text{ομαδες}}} \Rightarrow$$

$$\text{E.}\Sigma.\Delta. (5\%) = 2,030 \times \sqrt{\frac{2 \times 2,358}{10}} \Rightarrow$$

$$\text{E.}\Sigma.\Delta. (5\%) = 2,030 \times \sqrt{0,4716} \Rightarrow$$

$$\text{E.}\Sigma.\Delta. (5\%) = 2,030 \times 0,686 \Rightarrow$$

$$\text{E.}\Sigma.\Delta. (5\%) = \pm 2,675$$

Το 2,030 είναι η τιμή του πίνακα t για Β.Ε. 36 και P=5%. Εάν πάρουμε την τιμή του t για P=1% που είναι 2,730, βρίσκουμε την Ε.Σ.Δ. (1%) :

$$\text{E.}\Sigma.\Delta. (1\%) = 2,730 \times 0,686 \Rightarrow$$

$$\text{E.}\Sigma.\Delta. (1\%) = \pm 1,873$$

Κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθειες μονάδες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ VI : Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
Μάρτυρας	4,4
Επίπαση	2,7
2.000 ppm	2,1
4.000 ppm	1,8
6.000 ppm	1,1
E.Σ.Δ. (5%)	± 2,675
E.Σ.Δ. (1%)	± 1,873

**Συμπέρασμα:**

Στατιστικά σημαντική διαφορά στην έκπτυξη των ριζών υπάρχει μόνο μεταξύ του μάρτυρα και των υπολοίπων τεσσάρων επεμβάσεων.

Οι επεμβάσεις έδειξαν ότι η εφαρμογή τους δεν επιδρά στην έκπτυξη ριζών των μοσχευμάτων. Πιθανότατα η χρήση ορμονών δρα περιοριστικά σ' αυτά.

**2.2.17. Έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής****ΠΙΝΑΚΑΣ VII: Έκπτυξη ριζών Βουδλίας πάνω από το σημείο τομής**

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	7	0,7
ΕΠΙΠΛΑΣΗ	0	2	5	0	5	4	1	0	0	3	18	1,8
2.000 ppm	0	1	0	2	3	3	1	2	7	1	20	2,0
4.000 ppm	0	1	1	1	0	2	1	2	1	1	10	1,0
6.000 ppm	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	2,0
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	0	4	6	3	8	15	3	4	9	5	57	5,7

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ουάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Βαθμοί Ελευθερίας	=	$(N-1)$ , όπου $N =$ ο αριθμός των επεμβάσεων
Σύνολο	=	$5 \times 10 - 1 = 49$
Μεταξύ ομάδων	=	$10 - 1 = 9$
Μεταξύ επεμβάσεων	=	$5 - 1 = 4$
Σφάλματος	=	$4 \times 9 = 36 = 49 - (4 + 9)$

Συνολικό άθροισμα τετραγώνων :

$$0^2 + \dots + 3^2 + \dots + 1^2 + 0^2 = 187,0$$

$$\frac{(57)^2}{50} = \frac{3.249}{50} = \underline{\underline{-64,9}}$$

$$122,1$$

Άθροισμα τετραγώνων μεταξύ ομάδων :

$$\frac{1}{5} (0^2 + \dots + 9^2) = \frac{481}{5} = 96,2$$

$$\underline{\underline{-64,9}}$$

$$31,3$$

Άθροισμα τετραγώνων μεταξύ επεμβάσεων :

$$\frac{1}{10} (7^2 + \dots + 2^2) = \frac{877}{10} = 87,7$$

$$\underline{\underline{-64,9}}$$

$$22,8$$

Η ανάλυση παραλλακτικότητας φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:



ΠΙΝΑΚΑΣ VIII: Ανάλυση παραλλακτικότητας

	Β. Ελ.	Άθροισ. τετραγ.	Μέσα τετρ.	F
ΜΕΤΑΞΥ ΟΜΑΔΩΝ	9	31,3		
ΜΕΤΑΞΥ ΕΠΕΜΒ.	4	22,8	5,70	3,031
ΣΦΑΛΜΑ	36	68,0	1,88	
ΣΥΝΟΛΟ	49	122,1		

Το F του πίνακα για Β.Ε. 4 και 36 είναι για P=5% 2,65, για P=1% 3,90. Επομένως οι διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων είναι σημαντικές και δεν μπορούν να αποδοθούν στην τύχη.

Αφού η δομική F έδειξε σημαντικότητα, προχωρούμε στον υπολογισμό της Ε.Σ.Δ. (Ελάχιστης Στατιστικής Σημαντικής Διαφοράς) :

$$Ε.Σ.Δ. (5\%) = t(5\%) \times \sqrt{\frac{2 \text{ Μ.Τ. σφ}}{\text{ομαδες}}} \Rightarrow$$

$$Ε.Σ.Δ. (5\%) = 2,030 \times \sqrt{\frac{2 \times 1,88}{10}} \Rightarrow$$

$$Ε.Σ.Δ. (5\%) = 2,030 \times \sqrt{0,376} \Rightarrow$$

$$Ε.Σ.Δ. (5\%) = 2,030 \times 0,613 \Rightarrow$$

$$Ε.Σ.Δ. (5\%) = \pm 1,244$$

Το 2,030 είναι η τιμή του πίνακα t για Β.Ε. 36 και P=5%. Εάν πάρουμε την τιμή του t για P=1% που είναι 2,730, βρίσκουμε την Ε.Σ.Δ. (1%) :

$$Ε.Σ.Δ. (1\%) = 2,730 \times 0,613 \Rightarrow$$

$$Ε.Σ.Δ. (1\%) = \pm 1,673$$

Κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΧ: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10**

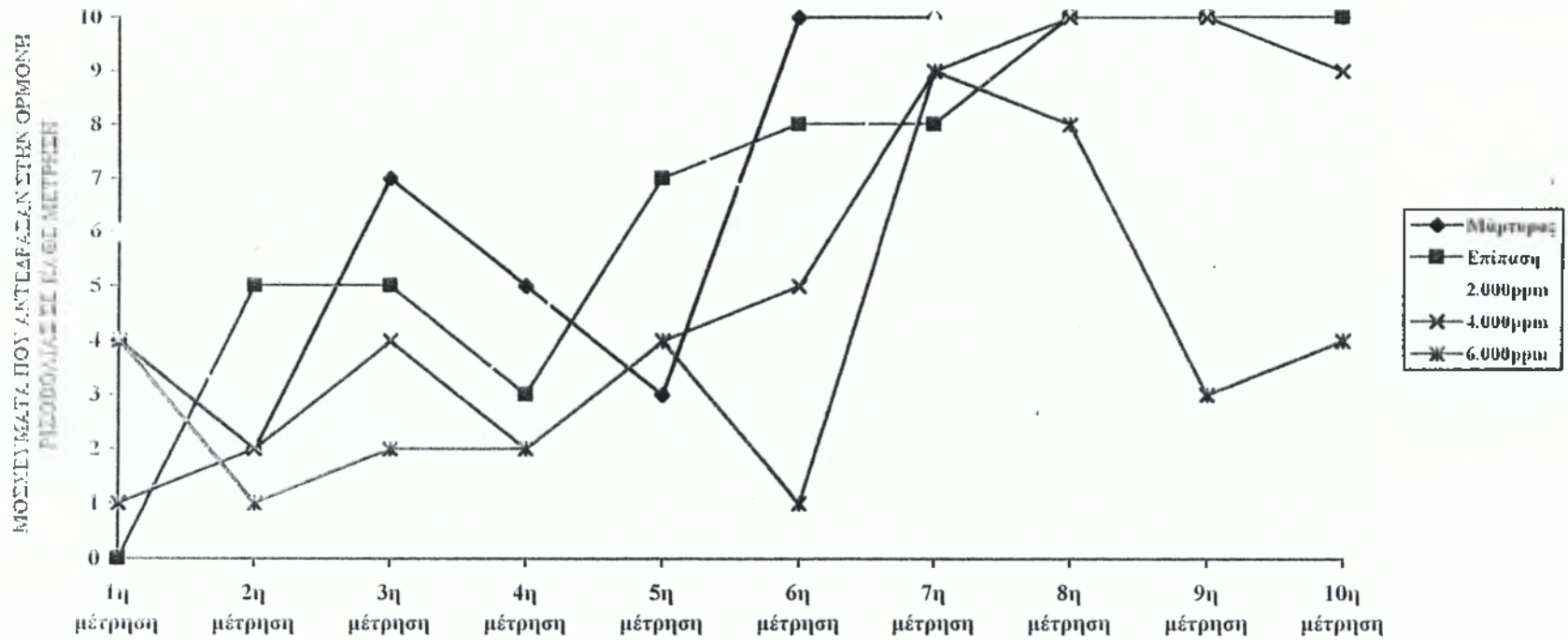
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
2.000 ppm	2,0
6.000 ppm	2,0
Επίπαση	1,8
4.000 ppm	1,0
Μάρτυρας	0,7
Ε.Σ.Δ. (5%)	± 1,244
Ε.Σ.Δ. (1%)	± 1,673

**Συμπέρασμα:**

Στατιστικά σημαντική διαφορά υπάρχει μόνο μεταξύ των (2.000 ppm και 6.000 ppm) με το μάρτυρα. Στις υπόλοιπες επεμβάσεις δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά.

Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων έδειξε να επιδρά στην έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής στις συγκεντρώσεις των 2.000 και 6.000 ppm.

### ΦΥΤΟ : ΒΟΥΔΛΕΙΑ



Σχεδ. 1 : Επίδραση της συγκέντρωσης IBA στη ριζοβολία μοσχευμάτων στο φυτό Βουδλεΐα

## 2.2.2. ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗ

### 2.2.2α. Καλογένεση

ΠΙΝΑΚΑΣ Χ: Καλογένεση Πικροδάφνης

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	4	3	1	6	3	6	8	8	4	7	50	5,0
ΕΠΙΠΛΑΣΗ	0	2	3	4	5	6	4	1	2	2	29	2,9
2.000 ppm	5	3	2	4	5	9	8	2	2	3	43	4,3
4.000 ppm	1	4	4	3	5	5	1	0	0	3	26	2,6
6.000 ppm	3	2	2	4	3	5	1	3	2	2	27	2,7
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	13	14	12	21	21	31	22	14	10	17	175	17,5

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Κατόπιν υπολογισμών όμοιων με αυτών στο φυτό Βουδλέρια (παρ. 2.2.1α) καταλήγουμε στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, στα οποία οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

ΠΙΝΑΚΑΣ XI: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
Μάρτυρας	5,0
2.000 ppm	4,3
Επίπαση	2,9
6.000 ppm	2,7
4.000 ppm	2,6
Ε.Σ.Δ. (5%)	± 1,600
Ε.Σ.Δ. (1%)	± 2,151

**Συμπέρασμα:**

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ (5%) βλέπουμε αμέσως ότι ο Μάρτυρας είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερος από την Επίπαση και τα 6.000 και 4.000 ppm, δεν διαφέρει όμως στατιστικά σημαντικά από τα 2.000 ppm.

Τα 2.000 ppm δεν διαφέρουν στατιστικά σημαντικά από την Επίπαση, είναι όμως σαφώς καλύτερα από τα 6.000 ppm.

Η επίπαση είναι καλύτερη από τα 6.000 ppm.

Τα 6.000 ppm είναι καλύτερα από τα 4.000 ppm.

Τα 4.000 ppm υστερούν σημαντικά και από τις τέσσερις άλλες επεμβάσεις.

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ (1%), αν επιθυμούσαμε δηλαδή να είμαστε πιο συντηρητικοί στις κρίσεις μας, δεν θα θεωρούσαμε σημαντικές τις διαφορές μεταξύ Μάρτυρα - 2.000 ppm και Επίπασης. Θα παρέμεναν όμως σημαντικές οι διαφορές μεταξύ του Μάρτυρα - 2.000 ppm - Επίπαση και των άλλων

επεμβάσεων.

Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά σημαντικά στην καλογένεση της Πικροδάφνης, ιδιαίτερα στις μεγάλες συγκεντρώσεις ορμόνης.

### 2.2.2β. Έκπτυξη ριζών

ΠΙΝΑΚΑΣ XII: Έκπτυξη ριζών Πικροδάφνης

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	0	0	0	0	2	2	0	5	3	12	1,2
ΕΠΨΙΑΣΗ	0	0	0	0	2	1	6	2	7	8	25	2,5
2.000 ppm	0	0	1	2	1	1	2	5	8	7	27	2,7
4.000 ppm	0	1	0	1	4	2	4	2	8	7	29	2,9
6.000 ppm	0	0	0	3	3	1	7	1	6	5	26	2,6
ΑΘΡΟΣΜΑ	0	1	1	6	10	7	21	10	34	30	119	11,9

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Όπως και με το φυτό Βουδλέρια (παρ. 2.2.1β), κατόπιν υπολογισμών καταλήγουμε στον παρακάτω πίνακα, στον οποίο οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΙΗ: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
4.000 ppm	2,9
2.000 ppm	2,7
6.000 ppm	2,6
Επίπαση	2,5
Μάρτυρας	1,2
Ε.Σ.Δ. (5%)	$\pm 1,157$
Ε.Σ.Δ. (1%)	$\pm 1,558$

**Συμπέρασμα:**

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ (5%) βλέπουμε αμέσως ότι η επέμβαση 4.000 ppm είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερη από την επέμβαση του Μάρτυρα, δεν διαφέρει όμως στατιστικά σημαντικά από τις επεμβάσεις 2.000 ppm, 6.000 ppm και Επίπαση. Η επέμβαση Μάρτυρας υστερεί σημαντικά από τις άλλες επεμβάσεις.

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ. (1%) θα θεωρούσαμε ότι μόνο η επέμβαση των 4.000 ppm διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την επέμβαση Μάρτυρα. Οι υπόλοιπες επεμβάσεις είναι σαφώς καλύτερες από το Μάρτυρα.

Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων έδειξε να επιδρά θετικά στην έκπτυξη ριζών των μοσχευμάτων.

## 2.2.2γ. Έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής

ΠΙΝΑΚΑΣ XIV: Έκπτυξη ριζών Πικροδάφνης πάνω από το σημείο τομής

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0,2
ΕΠΗΛΑΣΗ	0	0	0	1	0	1	0	6	1	0	9	0,9
2.000 ppm	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,1
4.000 ppm	0	0	0	3	1	3	5	8	2	0	22	2,2
6.000 ppm	0	1	0	1	3	4	2	6	2	3	22	2,2
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	0	1	0	6	4	9	7	20	6	3	56	5,6

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Όπως και στο φυτό Βουδλεία (παρ. 2.2.1γ), κατόπιν υπολογισμών καταλήγουμε στον παρακάτω πίνακα, στον οποίο οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.



ΠΙΝΑΚΑΣ XV: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
6.000 ppm	2,2
4.000 ppm	2,2
Επίπαση	0,9
Μάρτυρας	0,2
2.000 ppm	0,1
Ε.Σ.Δ. (5%)	±
Ε.Σ.Δ. (1%)	±

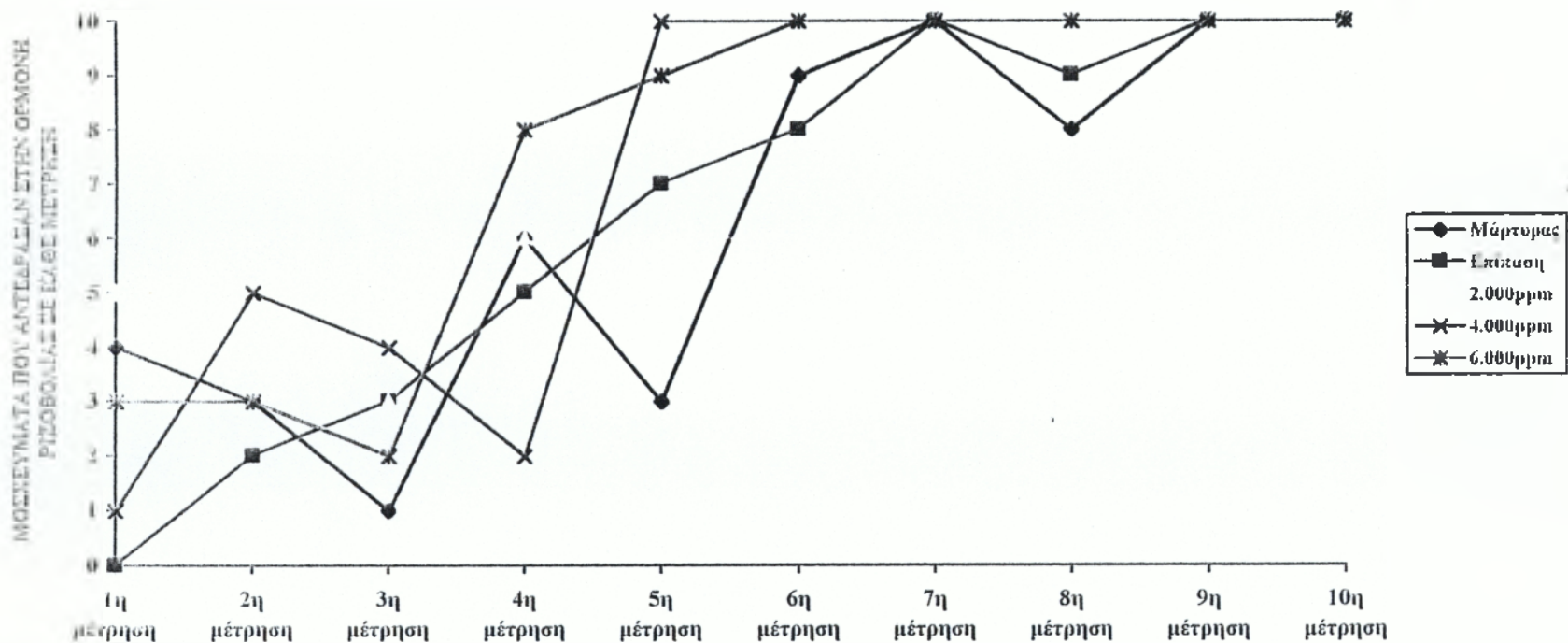
**Συμπέρασμα:**

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ. (5%) βλέπουμε αμέσως ότι οι επεμβάσεις των 6.000 και 4.000 ppm είναι στατιστικά καλύτερες από τις επεμβάσεις Μάρτυρας - 2.000 ppm αλλά και την Επίπαση. Η επεμβαση Επίπαση είναι σημαντικά καλύτερη από το Μάρτυρα και τα 2.000 ppm. Αυτές οι δύο τελευταίες επεμβάσεις διαφέρουν σημαντικά από όλες τις προηγούμενες.

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ. (1%) θα θεωρούσαμε σημαντικές τις διαφορές μεταξύ 6.000 ppm - 4.000 ppm - Επίπασης με τις επεμβάσεις Μάρτυρας και 2.000 ppm.

Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων έδειξε να επιδρά στο σχηματισμό ριζών πάνω από το σημείο τομής, ιδιαίτερα στις υψηλές συγκεντρώσεις ορμονών.

ΦΥΤΟ : ΠΙΚΡΟΔΑΦΝΗ



Σχεδ. 2 : Επίδραση της συγκέντρωσης IBA στη ριζοβολία μοσχευμάτων στο φυτό Πικροδάφνη

### 2.2.3. ΠΙΤΤΟΣΠΟΡΟ

#### 2.2.3α. Καλογένεση

ΠΙΝΑΚΑΣ XVI: Καλογένεση Πιττόσπορου

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	6	2	0	6	8	9	10	10	10	61	6,1
ΕΠΠΑΣΗ	0	2	2	2	5	7	7	4	8	4	41	4,1
2.000 ppm	0	3	4	3	4	6	8	7	8	7	50	5,0
4.000 ppm	0	5	3	1	5	6	9	10	9	5	53	5,3
6.000 ppm	0	3	2	1	2	4	6	10	10	8	46	4,6
ΑΘΡΟΣΜΑ	0	19	13	7	22	31	39	41	45	34	251	25,1

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται κανονποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Κατόπιν υπολογισμών όμοιων με αυτών στο φυτό Βουδλέρια (παρ. 2.2.1α) καταλήγουμε στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, στα οποία οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ XVII: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
Μάρτυρας	6,1
4.000 ppm	5,3
2.000 ppm	5,0
6.000 ppm	4,6
Επίπαση	4,1
Ε.Σ.Δ. (5%)	± 1,732
Ε.Σ.Δ. (1%)	± 2,328

**Συμπέρασμα:**

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ (5%) βλέπουμε αμέσως ότι η επέμβαση Μάρτυρας είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερη από την επέμβαση Επίπαση. Η επέμβαση 4.000 ppm δεν διαφέρει σημαντικά στατιστικά από τις άλλες επεμβάσεις, είναι όμως σαφώς καλύτερη από την επέμβαση Επίπαση. Και οι άλλες δύο επεμβάσεις 2.000 ppm, 6.000 ppm είναι σημαντικά καλύτερες από την επέμβαση Επίπαση. Η επέμβαση Επίπαση δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά από τις τρεις άλλες επεμβάσεις, διαφέρει όμως στατιστικά σημαντικά από την επέμβαση Μάρτυρας.

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ. (1%), αν επιθυμούσαμε δηλαδή να είμαστε πιο συντηρητικοί στις κρίσεις μας, δεν θα θεωρούσαμε σημαντικές τις διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων.

Άρα η εφαρμογή των επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στην καλογένεση των μοσχευμάτων.

## 2.2.3β. Έκπτυξη ριζών

ΠΙΝΑΚΑΣ XVIII: Έκπτυξη ριζών Πιττόσπορου

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
ΕΠΙΠΑΣΗ	0	0	0	0	0	0	1	6	2	6	15	1,5
2.000 ppm	0	0	0	0	0	1	0	3	2	3	9	0,9
4.000 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	6	0,6
6.000 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	0	0	0	0	0	1	1	9	5	14	30	3,0

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Όπως και με το φυτό Βουδλέια (παρ. 2.2.1β), κατόπιν υπολογισμών καταλήγουμε στον παρακάτω πίνακα, στον οποίο οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

ΠΙΝΑΚΑΣ XIX: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
Επίπαση	1,5
2.000 ppm	0,9
4.000 ppm	0,6
Μάρτυρας	0,0
6.000 ppm	0,0
Ε.Σ.Δ. (5%)	± 1,157
Ε.Σ.Δ. (1%)	± 1,558

**Συμπέρασμα:**

Δεν υπάρχει σημαντική στατιστική διαφορά.

### 2.2.3γ. Έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής

ΠΙΝΑΚΑΣ XX: Έκπτυξη ριζών Πιττόσπορου πάνω από το σημείο τομής

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΕΠΙΠΑΣΗ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2.000 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4.000 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6.000 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

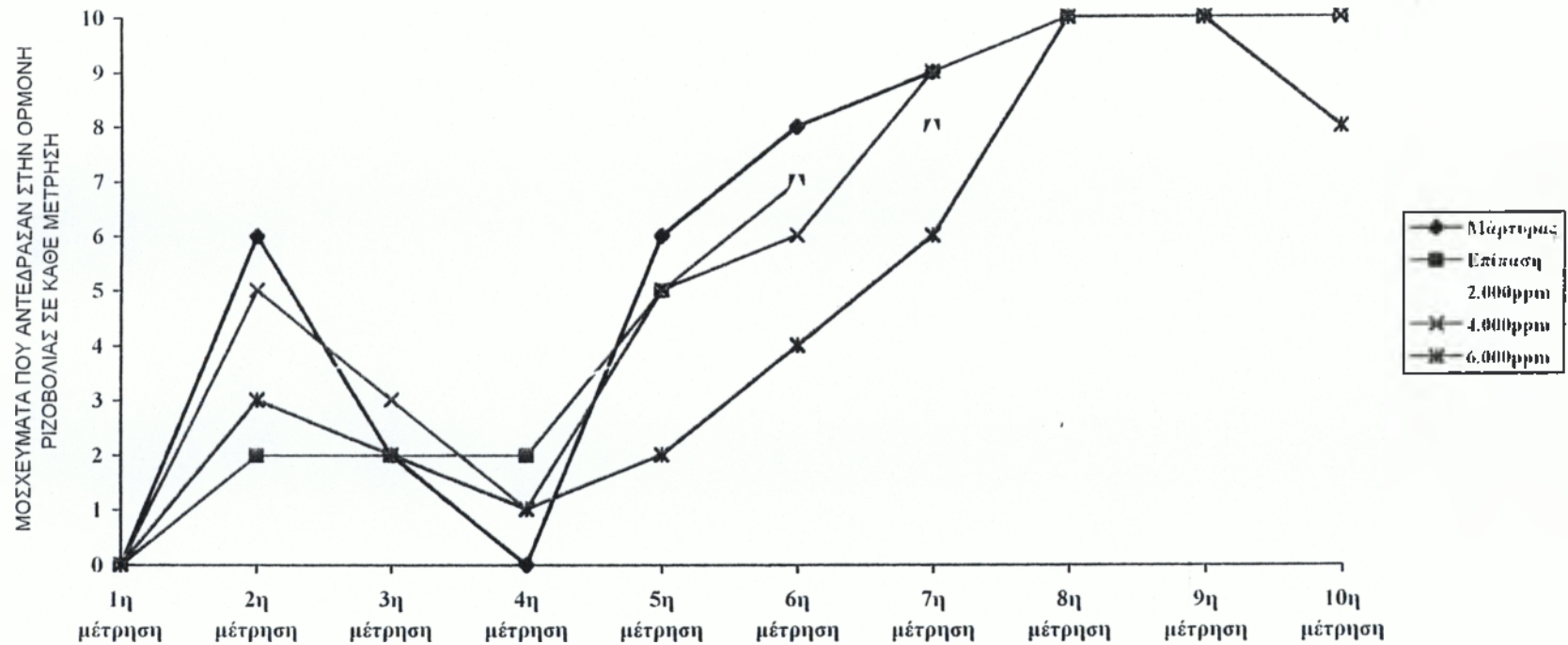
**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

#### Συμπέρασμα:

Τα μοσχεύματα του φυτού Πιττόσπορου δεν αντέδρασαν στις ορμόνες για το σχηματισμό ριζών πάνω από το σημείο τομής. Άρα η εφαρμογή των επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στην έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής των μοσχευμάτων.

### ΦΥΤΟ : ΠΙΤΤΟΣΠΟΡΟ



Σχεδ. 3 : Επίδραση της συγκέντρωσης IBA στη ριζοβολία μοσχευμάτων στο φυτό Πιττόσπορο



## 2.2.4. ΠΡΟΥΝΟΣ

## 2.2.4α. Καλογένεση

ΠΙΝΑΚΑΣ XXI: Καλογένεση Προύνου

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	1	2	5	5	4	6	9	5	10	10	57	5,7
ΕΠΠΑΣΗ	0	7	8	7	7	5	10	2	10	10	66	6,6
2.000 ppm	6	5	4	6	8	7	10	5	6	9	66	6,6
4.000 ppm	4	5	7	8	8	6	10	8	9	9	74	7,4
6.000 ppm	3	2	2	8	6	6	7	6	5	5	50	5,0
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	14	21	26	34	33	30	46	26	40	43	313	31,3

Σημείωση: Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

Ομάδα: Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Κατόπιν υπολογισμών όμοιων με αυτών στο φυτό Βουδλέρια (παρ. 2.2.1α) καταλήγουμε στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, στα οποία οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ XXII: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
4.000 ppm	7,4
Επίπαση	6,6
2.000 ppm	6.6
Μάρτυρας	5,4
6.000 ppm	5,0
Ε.Σ.Δ. (5%)	± 1,546
Ε.Σ.Δ. (1%)	± 5,541

**Συμπέρασμα:**

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ (5%) βλέπουμε αμέσως ότι η επέμβαση των 4.000 ppm είναι στατιστικά σημαντικά καλύτερη από το Μάρτυρα και τα 6.000 ppm, δεν διαφέρει όμως στατιστικά σημαντικά από την Επίπαση και τα 2.000 ppm. Η επέμβαση Επίπαση δεν διαφέρει σημαντικά από την επέμβαση Μάρτυρας, είναι όμως σαφώς καλύτερη από τα 6.000 ppm. Και η επέμβαση Μάρτυρας είναι καλύτερη από τη επέμβαση 6.000 ppm. Η επέμβαση 6.000 υστερεί από τις τέσσερις πρώτες επεμβάσεις.

Με κριτήριο την Ε.Σ.Δ (1%), αν επιθυμούσαμε δηλαδή να είμαστε πιο συντηρητικοί στις κρίσεις μας, δεν θα θεωρούσαμε σημαντικές τις διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων Μάρτυρας και 6.000 ppm. Θα παρέμενε όμως σημαντική η διαφορά μεταξύ αυτών και των υπολοίπων, ειδικά αυτών και τις επέμβασης των 4.000 ppm.

Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων έδειξε να επιδρά στην καλογένεση των μοσχευμάτων.

## 2.2.4β. Έκπτυξη ριζών

ΠΙΝΑΚΑΣ XXIII: Έκπτυξη ριζών Προόνου

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
ΕΠΙΠΛΑΣΗ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.000 ppm	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	6	0,6
4.000 ppm	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	4	0,4
6.000 ppm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0,1
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	0	0	0	1	2	1	0	2	4	1	11	1,1

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Όπως και με το φυτό Βουδλέια (παρ. 2.2.1β), κατόπιν υπολογισμών καταλήγουμε στον παρακάτω πίνακα, στον οποίο οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ XXIV: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10**

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
2.000 ppm	0,6
4.000 ppm	0,4
6.000 ppm	0,1
Μάρτυρας	0,0
Επίπλαση	0,0
Ε.Σ.Δ. (5%)	± 2,598
Ε.Σ.Δ. (1%)	± 3,494

**Συμπέρασμα:**

Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων.

Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στην έκπτυξη ριζών των μοσχευμάτων.

## 2.2.4γ. Έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής

ΠΙΝΑΚΑΣ XXV: Έκπτυξη ριζών Προόνου πάνω από το σημείο τομής

ΟΜΑΔΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΑΘΡΟΙ- ΣΜΑ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
ΜΑΡΤΥΡΑΣ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
ΕΠΙΠΛΑΣΗ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
2.000 ppm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
4.000 ppm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0,1
6.000 ppm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1
ΑΘΡΟΣΜΑ	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0,1

**Σημείωση:** Ο πίνακας εμφανίζει τον αριθμό των μοσχευμάτων των οποίων η ριζοβολία κρίνεται ικανοποιητική.

**Ομάδα:** Κάθε ομάδα μοσχευμάτων αποτελείται από 50 μοσχεύματα (δέκα για κάθε επέμβαση).

Όπως και στο φυτό Βουδλεία (παρ. 2.2.1γ), κατόπιν υπολογισμών καταλήγουμε στον παρακάτω πίνακα, στον οποίο οι μέσοι όροι κατατάσσονται κατά φθίνουσα σειρά και εκφράζονται σε συνήθεις μονάδες.

ΠΙΝΑΚΑΣ XXVI: Αξιολόγηση ριζοβολίας με άριστα το 10

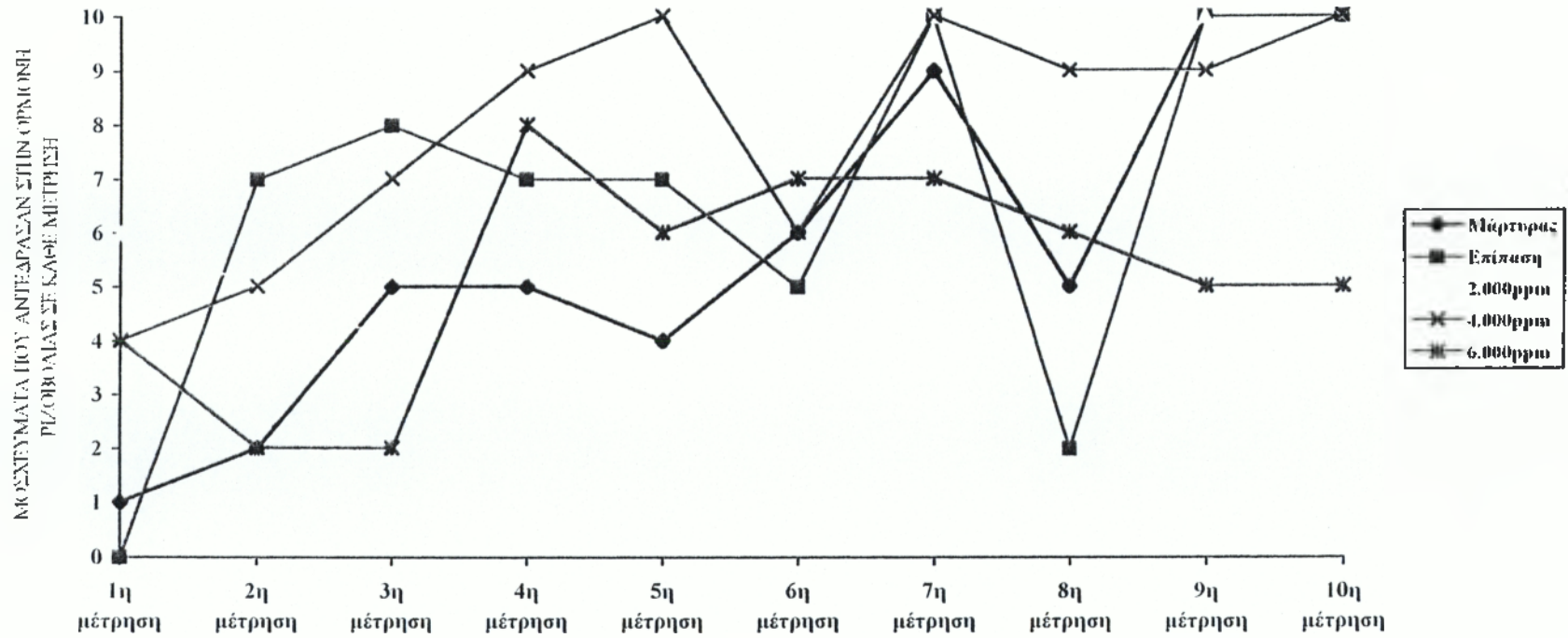
ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ	ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ
6.000 ppm	0,1
4.000 ppm	0,1
2.000 ppm	0,0
Επίπλαση	0,0
Μάρτυρας	0,0
Ε.Σ.Δ. (5%)	± 1,104
Ε.Σ.Δ. (1%)	± 1,485

**Συμπέρασμα:**

Δεν παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων.

Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στην έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής των μοσχευμάτων.

### ΦΥΤΟ : ΠΡΟΥΝΟΣ



Σχεδ. 4 : Επίδραση της συγκέντρωσης IBA στη ριζοβολία μοσχευμάτων στο φυτό Προύνο

### 2.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο πειραματικό μέρος της εργασίας χρησιμοποιήθηκαν 4 διαφορετικά φυτά με 500 μοσχεύματα το καθ' ένα. Από αυτά τα φυτά κάποια αντέδρασαν και κάποια όχι στη χρήση των ορμονών:

#### α) Βουδλεία

Η εφαρμογή των πέντε επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στη δημιουργία κάλου ή στην έκπτυξη ριζών στα μοσχεύματα, αντίθετα θα μπορούσαμε να πούμε ότι η υψηλή συγκέντρωση ορμονών δρα ανασταλτικά στη δημιουργία κάλου ή ριζών στα μοσχεύματα της Βουδλείας.

Αντίθετα τα μοσχεύματα αντιδρούν στην έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής.

#### β) Πικροδάφνη

Η εφαρμογή των επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στο σχηματισμό κάλου. Αντίθετα τα μοσχεύματα αντέδρασαν θετικά στην έκπτυξη ριζών όπως και στην έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής, ιδιαίτερα στα υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης των ορμονών.

#### γ) Πιττόσπορο

Η εφαρμογή των πέντε επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στα μοσχεύματα του Πιττόσπορου σε κανένα από τα εξεταζόμενα στάδια.

#### δ) Προύνος

Τα μοσχεύματα αντέδρασαν μόνο στη δημιουργία κάλου. Επομένως η εφαρμογή των επεμβάσεων είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην καλογένεση των μοσχευμάτων.



Στις επόμενες δύο ομάδες (έκπτυξη ριζών - έκπτυξη ριζών πάνω από το σημείο τομής) η εφαρμογή των επεμβάσεων δεν έδειξε να επιδρά στο σχηματισμό ριζών.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

1. ΖΑΧΑΡΟΠΟΥΛΟΥ Μ. ΠΝΑΤΙΟΥ, ΑΝΘΟΚΟΜΙΑ - ΑΝΘΟΤΕΧΝΙΚΗ, ΓΕΝΙΚΗ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΗ, ΑΘΗΝΑ 1985.
2. ΚΑΝΤΑΡΤΖΗ Α. ΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΚΑΛΩΠΕΣΤΙΚΟΙ ΘΑΜΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΤΟΠΙΟΥ, ΑΘΗΝΑ 1985.
3. ΝΟΥΣΗ Κ. ΙΩΑΝΝΟΥ, ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑ ΚΑΙ ΚΗΠΟΤΕΧΝΙΑ, ΑΘΗΝΑ 1969.
4. ΠΟΡΛΙΠΤΗ ΙΩΑΝΝΟΥ, ΜΑΘΗΜΑΤΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1977.
5. ΥΦΟΥΛΗ ΧΡ. ΑΓΑΘΟΚΛΗ, ΓΕΛΕΚΗ Β. ΣΤΑΘΗ, ΒΙΟΜΕΤΡΙΑ, ΑΘΗΝΑ 1990.
6. INTRODUCTION TO FLORICULTURE, EDITED BY ROY A. LARSON, 1985.
7. FLORICULTURE PRODUCTS, A STUDY OF MAJOR MARKETS, FINANCED BY THE GOVERNMENT OF NORWAY, 1987.

---

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ :

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

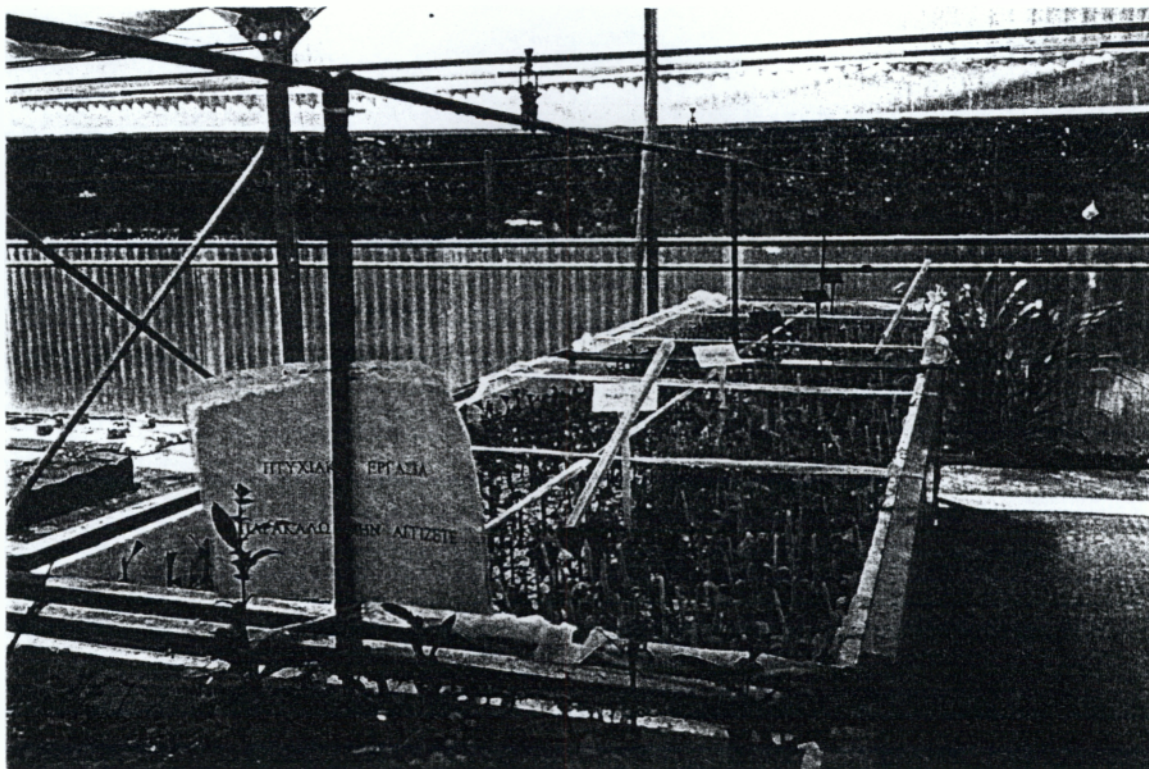
---



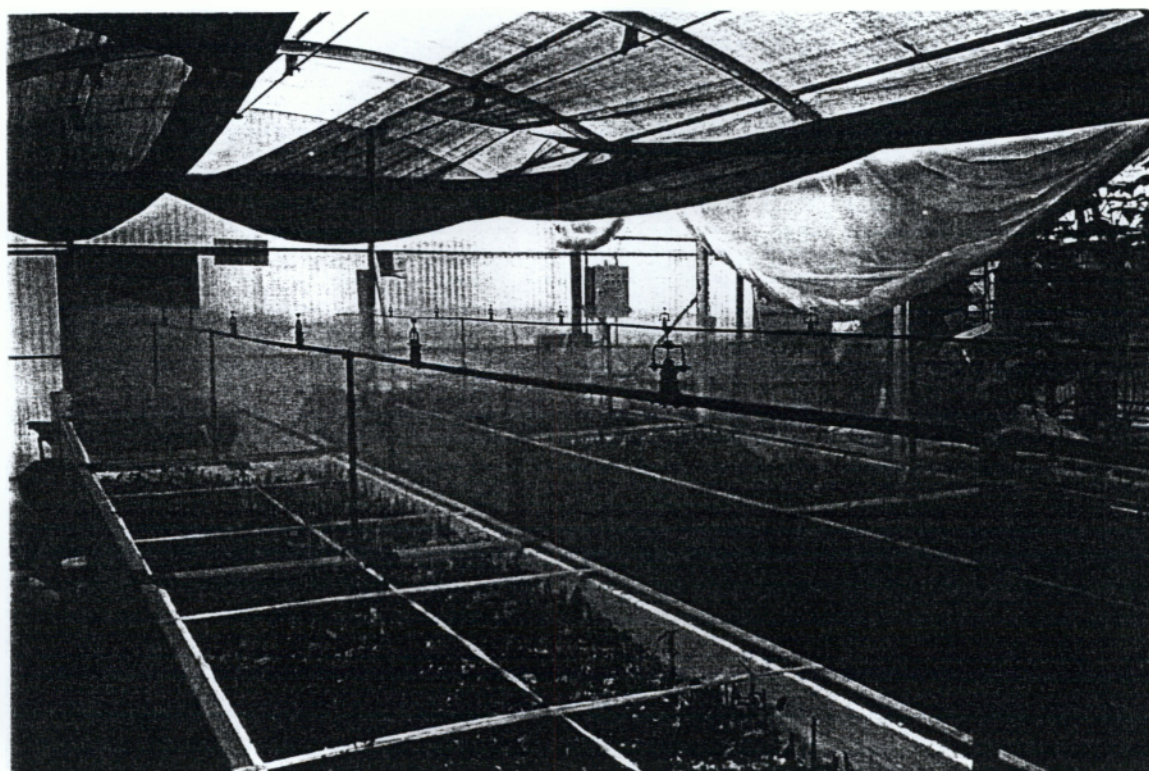
Φωτ. 1: Επιλογή και κοπή μοσχευμάτων



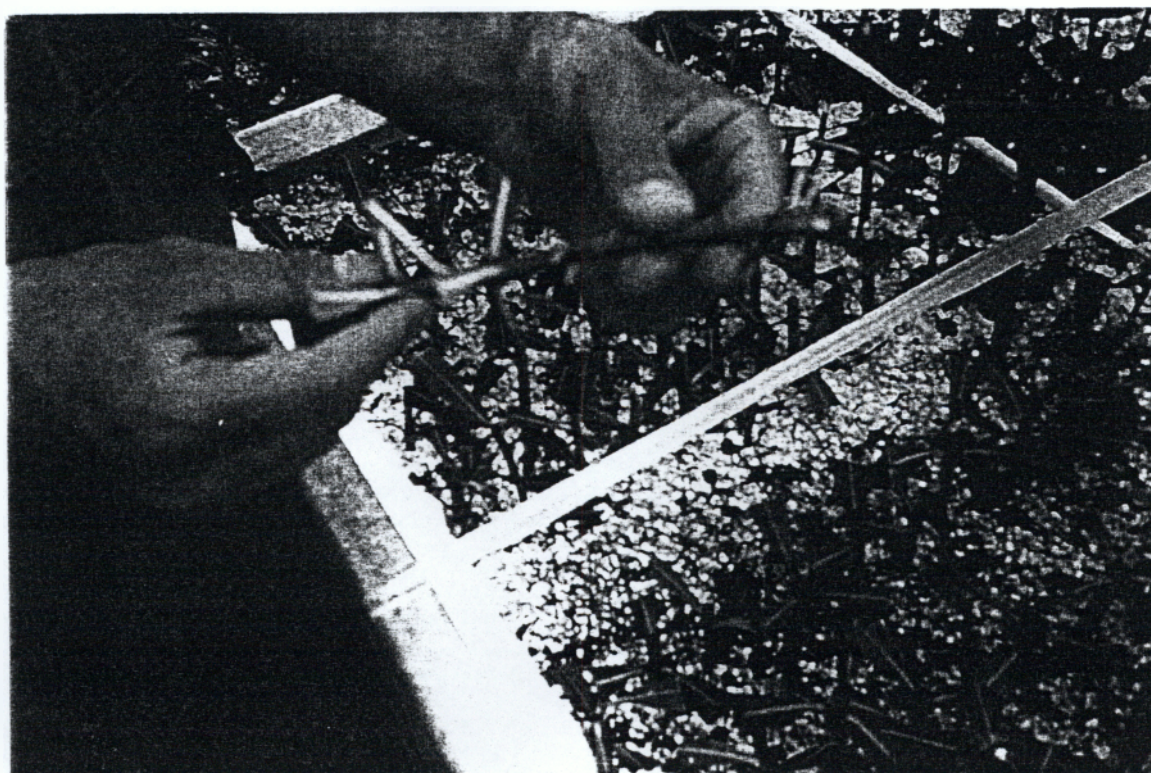
Φωτ. 2: Εφαρμογή ορμόνης στα μοσχεύματα



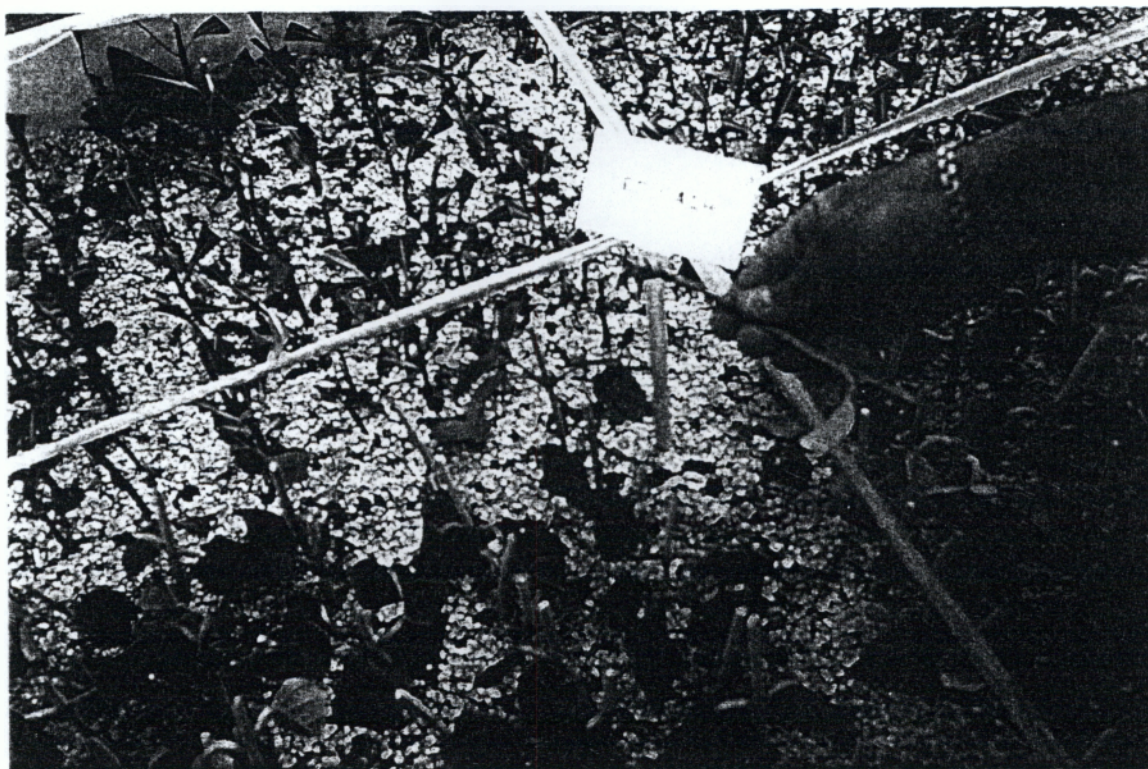
Φωτ. 3: Διάταξη φυτών μετά τη φύτευση



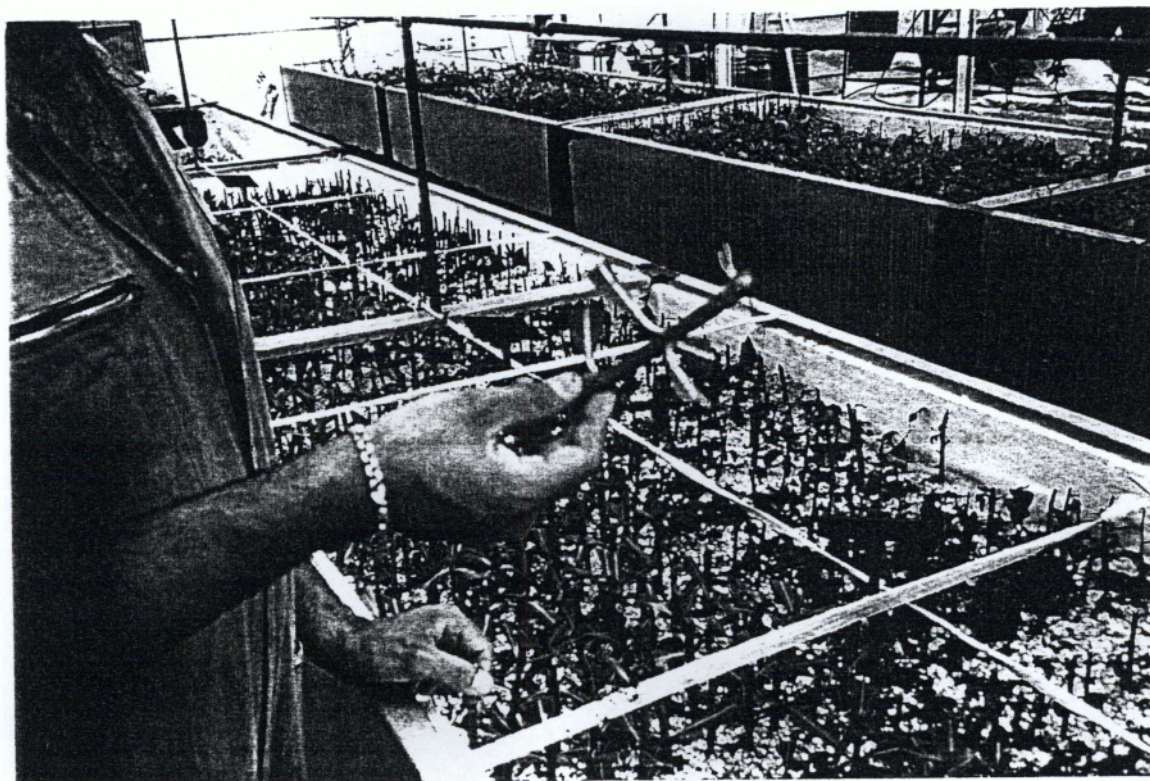
Φωτ. 4: Λειτουργία υδρονέφωσης (φαίνονται και τα δίχτυα σκίασης)



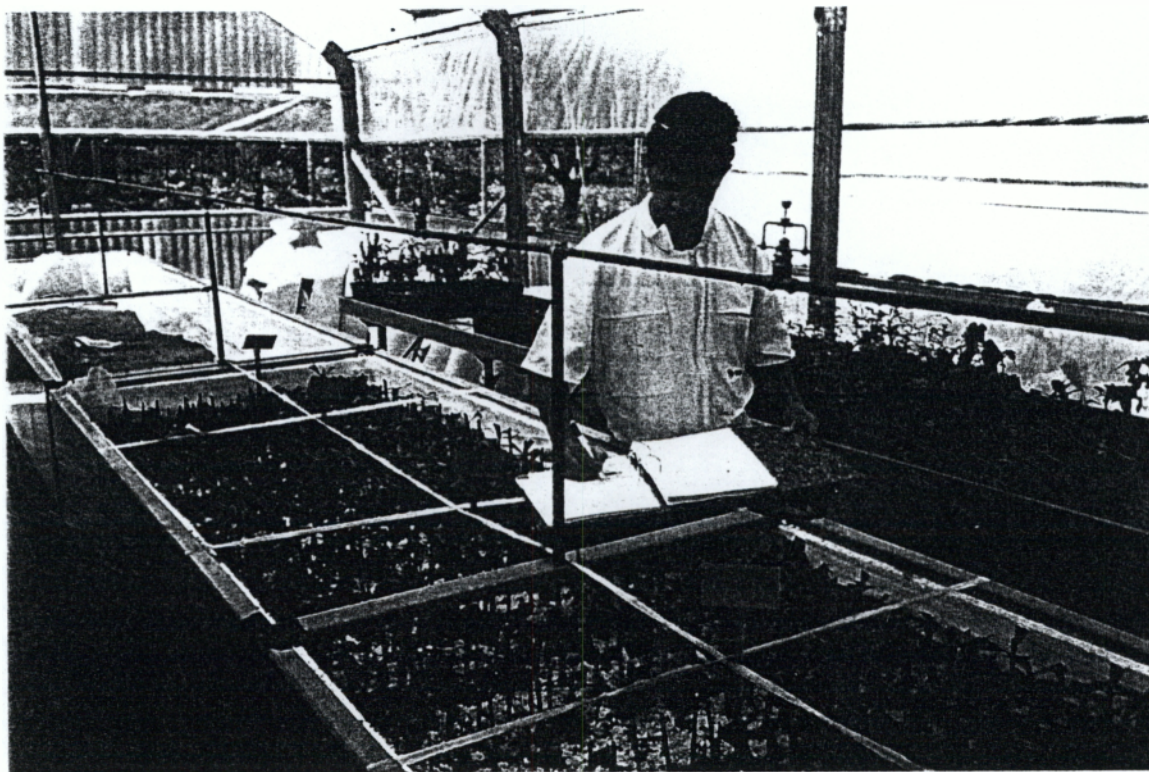
Φωτ. 5,6 : Ριζοβολία μοσχευμάτων



Φωτ. 7: Ριζοβολία μοσχευμάτων



Φωτ. 8: Εμφάνιση ριζών στο φυτό της Πικροδάφνης



Φωτ. 9: Λήψη παρατηρήσεως από μοσχεύματα



Φωτ. 10: Έλεγχος θερμοκρασίας υποστρώματος