



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ-ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΤΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΤΣΑΝΤΑΛΗ**

**ΤΙΤΛΟΣ:**

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ  
THEOCORPER ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ**

**ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ:**

*Festuca arundinacea, Lolium perenne και Poa pratensis*

**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**

**Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΟΚΤΟΥΡΙΔΗΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ**  
**ΙΟΥΛΙΟΣ 2010**



**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ  
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΟΠΩΡΟΚΗΠΕΥΤΙΚΩΝ-ΒΟΤΑΝΙΚΗΣ**

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΛΙΠΑΣΜΑΤΟΣ THEOCORPER**

**ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΩΝ ΕΙΔΩΝ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ:**

*Festuca arundinacea, Lolium perenne και Poa pratensis*

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΤΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ ΤΣΑΝΤΑΛΗ**



**ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:  
Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΣΟΚΤΟΥΡΙΔΗΣ**

Η υποβολή της Πτυχιακής Διατριβής αποτελεί μέρος των απαιτήσεων για την απονομή του Πτυχίου στο Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, της Σχολής Τεχνολογίας Γεωπονίας, του Αλεξάνδρειου Τεχνολογικού Ιδρύματος Θεσσαλονίκης

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
ΙΟΥΛΙΟΣ 2010**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η πτυχιακή εργασία ασχολείται με τη χρήση χαλκούχου σκευάσματος (THEOCOPPER) για τη λίπανση και φυτοπροστασία του χλοοτάπητα.

Χρησιμοποιήθηκαν 4 συγκεντρώσεις THEOCOPPER (200ml, 500ml, 1000ml και 2000ml /100lit νερό/στρ.), κρυσταλλικό λίπασμα και ένας μάρτυρας (καμία χρήση λιπάσματος), στα είδη του χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis* και *Lolium perenne*, έτσι ώστε να βρεθούν οι κατάλληλες συγκεντρώσεις του THEOCOPPER για τα καλύτερα αποτελέσματά του στο κάθε είδος, σε συνθήκες μη θερμαινόμενου θερμοκηπίου του αγροκτήματος του ΑΤΕΙΘ.

Έγιναν μετρήσεις στο ύψος του φυτού, το νωπό και ξηρό βάρος του με παρατηρήσεις όσο αφορά το αδέλωμα, το ριζικό σύστημα και τυχόν φυτοπαθολογικών προβλημάτων που παρουσιάστηκαν.

Ο μεγαλύτερος μέσος όρος ύψους φυτών στη *Festuca arundinacea* παρατηρήθηκε στο μάρτυρα, στο *Lolium perenne* στο κρυσταλλικό, στην *Poa pratensis* στο κρυσταλλικό.

Ο μεγαλύτερος μέσος όρος νωπού βάρους των φυτών στη *Festuca arundinacea* παρατηρήθηκε στο μάρτυρα, στο *Lolium perenne* στα 500ml/100lit νερό/στρ., στη *Poa pratensis* στα 500ml/100lit νερό/στρ.

Ο μεγαλύτερος μέσος όρος ξηρού βάρους των φυτών στη *Festuca arundinacea* παρατηρήθηκε στα 200ml/100lit νερό/στρ., στο *Lolium perenne* στα 500ml/100lit νερό/στρ., στην *Poa pratensis* στα 200 και 500ml/100lit νερό/στρ.

Επίσης έχει γίνει αναφορά στο χλοοτάπητα με τις γνωστές διαδικασίες διαχείρισής του καθώς και στη σημασία και χρήση του χαλκού.

<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>	<b>iii</b>
<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>iv</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	<b>vi</b>
<b>ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ</b>	<b>x</b>
<b>ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ</b>	<b>xi</b>
<b>ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ</b>	<b>xii</b>
<b>ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ</b>	<b>xiii</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>1</b>
<b>1. Εισαγωγή</b>	<b>2</b>
<b>1.1. Διαχείριση του Χλοοτάπητα</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Εγκατάσταση χλοοτάπητα</b>	<b>5</b>
<b>1.2.1. Προετοιμασία του εδάφους για τη σπορά</b>	<b>6</b>
<b>1.2.2. Σπορά</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Συντήρηση χλοοτάπητα</b>	<b>7</b>
<b>1.4. Κοπή (κούρεμα)</b>	<b>8</b>
<b>1.4.1. Συχνότητα κουρεμάτων</b>	<b>9</b>
<b>1.5. Άρδευση</b>	<b>9</b>
<b>1.5.1. Επιλογή χρόνου ποτίσματος</b>	<b>10</b>
<b>1.5.2. Συχνότητα και ποσότητα του νερού</b>	<b>11</b>
<b>άρδευσης</b>	
<b>1.6. Εχθροί και ασθένειες</b>	<b>11</b>
<b>1.6.1. Μύκητες</b>	<b>12</b>
<b>1.6.2. Ζωικοί εχθροί και Έντομα</b>	<b>14</b>
<b>1.6.3. Νηματώδεις</b>	<b>16</b>
<b>1.7. Ζιζάνια</b>	<b>17</b>
<b>1.7.1. Καταπολέμηση ζιζανίων</b>	<b>18</b>
<b>1.8. Λίπανση</b>	<b>18</b>

1.8.1.	Ποσότητες λιπάνσεως	19
1.8.2.	Χρόνος λίπανσης	20
1.8.3.	Είδη λιπασμάτων	20
1.9.	Τροφοπενίες	20
1.10.	Είδη γλοοτάπητα που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα	21
1.10.1.	<i>Festuca arundinacea</i>	21
1.10.2.	<i>Poa pratensis</i>	24
1.10.3.	<i>Lolium perenne</i>	26
1.11.	Χαλκός Cu και θρέψη	28
1.11.1.	Έλλειψη χαλκού	29
1.11.2.	Αλληλεπίδραση και ανταγωνισμός των στοιχείων	29
1.11.3.	Χαλκός και χαλκούχα σκευάσματα	29
1.11.4.	Λιπάσματα χαλκού	30
1.11.5.	Λίπανση με χαλκό	31
1.12.	Σκοπός της Πτυχιακής Εργασίας	33
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	<b>ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	<b>34</b>
2.	Υλικά και μέθοδοι	35
2.1.	Υλικά	35
2.1.1.	Οργανικό υγρό λίπασμα Θεόφραστος Theocopper	35
2.2.	Μεθοδολογία	39
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b>	<b>43</b>
3.	Αποτελέσματα	44

3.1.	Επίδραση του Theocopper 200ml/100lit νερό/στρ. στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	44
3.2.	Επίδραση του Theocopper 500ml/100lit νερό/στρ. στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	45
3.3.	Επίδραση του Theocopper 1000ml/100lit νερό/στρ. στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	46
3.4.	Επίδραση του Theocopper 2000ml/100lit νερό/στρ. στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	47
3.5.	Μάρτυρας στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	48
3.6.	Επίδραση Κρυσταλλικού Λιπάσματος στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	49
3.7.	Παρατηρήσεις Πινάκων Theocopper	50
3.8.	Επίδραση Theocopper στο ύψος των φυτών στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	51
3.9.	Επίδραση Theocopper στο νωπό και ξηρό βάρος των φυτών στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	52
3.10.	Επίδραση Theocopper στο ξηρό βάρος των φυτών στα είδη χλοοτάπητα <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	53
3.11.	Παρατηρήσεις ιστογραμμάτων Theocopper	54

---

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b>	<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	<b>56</b>
4.	Συζήτηση και συμπεράσματα	57
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>58</b>
5.1.	Ελληνική βιβλιογραφία	59
5.2.	Περιοδικά	60
5.3.	Ξένη βιβλιογραφία	60
5.4.	Διαδίκτυο	60
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b>	<b>62</b>
6.	Παραρτήματα	63
6.1.	Ημερολόγιο εργασιών	63
6.2.	Εικόνες	65



## Συντομογραφίες

cc : κυβικά εκατοστά

L : λίτρο

kg : κιλό

gr : γραμμάρια

gr/lit : γραμμάριο ανά λίτρο

gr/στρ. : γραμμάριο ανά στρέμμα

χλγρ. : χιλιόγραμμα

cm : εκατοστά

mm : χιλιοστά

° C : βαθμοί Κελσίου

pH : οξύτητα

DNA : δεοξυριβονουκλεϊκό οξύ

τμχ: τεμάχιο

B/B : βάρος κατά βάρος

B/O : βάρος κατ' όγκο

μ.ο. : μέσος όρος

## ΛΙΣΤΑ ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

- Ιστόγραμμα 3.1** Επίδραση των διαφορετικών 51  
συγκεντρώσεων Theocopper (200, 500, 1000, 2000ml/100lit  
νερό/στρ.) στο μ.ο. ύψους φυτών των ειδών χλοοτάπητα που  
χρησιμοποιήθηκαν (*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και  
*Poa pratensis*).
- Ιστόγραμμα 3.2** Επίδραση των διαφορετικών 52  
συγκεντρώσεων Theocopper (200, 500, 1000, 2000ml/100lit  
νερό/στρ.) στο νωπό και το ξηρό βάρος των ειδών χλοοτάπητα  
που χρησιμοποιήθηκαν (*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne*  
και *Poa pratensis*).
- Ιστόγραμμα 3.3** Επίδραση των διαφορετικών 53  
συγκεντρώσεων Theocopper (200, 500, 1000, 2000ml/100lit  
νερό/στρ.) στο ξηρό βάρος των ειδών χλοοτάπητα που  
χρησιμοποιήθηκαν (*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και  
*Poa pratensis*).

## ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

- Πίνακας 3.1** Αποτελέσματα επίδρασης Theocopper 44  
(συγκέντρωσης 200ml/100lit νερό/στρ.) στα είδη χλοοτάπητα:  
*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.
- Πίνακας 3.2** Αποτελέσματα επίδρασης Theocopper 45  
(συγκέντρωσης 500ml/100lit νερό/στρ.) στα είδη χλοοτάπητα:  
*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.
- Πίνακας 3.3** Αποτελέσματα επίδρασης Theocopper 46  
(συγκέντρωσης 1000ml/100lit νερό/στρ.) στα είδη χλοοτάπητα:  
*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.
- Πίνακας 3.4** Αποτελέσματα επίδρασης Theocopper 47  
(συγκέντρωσης 2000ml/100lit νερό/στρ.) στα είδη χλοοτάπητα:  
*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.
- Πίνακας 3.5** Αποτελέσματα στα είδη χλοοτάπητα: *Festuca* 48  
*arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*, χωρίς καμία  
χρήση λιπάσματος (μάρτυρας).
- Πίνακας 3.6** Αποτελέσματα επίδρασης Κρυσταλλικού 49  
Λιπάσματος στα είδη χλοοτάπητα: *Festuca arundinacea*, *Lolium*  
*perenne* και *Poa pratensis*.

## ΛΙΣΤΑ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1.1</b> Μεγάλος προαύλιος χώρος καλυμμένος με χλοοτάπητα	<b>2</b>
<b>Εικόνα 1.2</b> Διακοσμητική χρήση χλοοτάπητα πλευρικά στο δρόμο	<b>4</b>
<b>Εικόνα 1.3</b> Αυτοκινούμενο χλοοκοπτικό μηχάνημα μεγάλων διαστάσεων	<b>8</b>
<b>Εικόνα 1.4</b> Άρδευση με υπόγειους ανυψούμενους εκτοξευτήρες pop-up	<b>10</b>
<b>Εικόνα 1.5</b> Χαλκός σε κρυσταλλική μορφή	<b>30</b>
<b>Εικόνα 6.1.</b> Έναρξη φυτρώματος 14 <sup>η</sup> μέρα: <i>Festuca arundinacea</i> (αριστερά), <i>Lolium perenne</i> (κέντρο) και <i>Poa pratensis</i> (δεξιά)	<b>65</b>
<b>Εικόνα 6.2.</b> Φύτρωμα 20 <sup>η</sup> μέρα: <i>Festuca arundinacea</i> (αριστερά), <i>Lolium perenne</i> (κέντρο) και <i>Poa pratensis</i> (δεξιά)	<b>65</b>
<b>Εικόνα 6.3.</b> Φύτρωμα 100%, κούρεμα 39 <sup>η</sup> μέρα: <i>Festuca arundinacea</i> (αριστερά), <i>Lolium perenne</i> (κέντρο) και <i>Poa pratensis</i> (δεξιά)	<b>66</b>
<b>Εικόνα 6.4.</b> Λίπανση, κούρεμα 46 <sup>η</sup> μέρα: <i>Festuca arundinacea</i> (αριστερά), <i>Lolium perenne</i> (κέντρο) και <i>Poa pratensis</i> (δεξιά)	<b>66</b>
<b>Εικόνα 6.5.</b> Τελικό στάδιο ανάπτυξης 53 <sup>η</sup> μέρα: <i>Festuca arundinacea</i> , <i>Lolium perenne</i> και <i>Poa pratensis</i>	<b>67</b>



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1. Εισαγωγή

Χλοοτάπητας ονομάζεται μια φυτοκοινωνία που αποτελείται από ένα ή περισσότερα βοτανικά είδη συνήθως αγρωστώδη, αναπτύσσεται σε στενή επαφή, εξάρτηση και σχέση με το ανώτερο στρώμα της επιφάνειας του εδάφους του οποίου καλύπτει, ελέγχεται συνεχώς κατά το ύψος με το κούρεμα και χρησιμοποιείται για διακόσμηση, κυκλοφορία και διάφορες άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες και χρήσεις.



**Εικόνα 1.1 Μεγάλος προαύλιος χώρος καλυμμένος με χλοοτάπητα**

Η έννοια της λέξης χλοοτάπητας (ή χλωροτάπητας) σημαίνει μια επιφάνεια, ένα τάπητα από χλόη ή ένα τάπητα χλωρό και πράσινο.

Στην αρχαία Ελληνική γλώσσα υπάρχει η λέξη «γράφισ» που σημαίνει γρασίδι (χορτάρι, στα αγγλικά grass). Αναφορά στις έννοιες του γρασιδιού ή της χλόης αρχίζει να γίνεται από αρχαιοτάτων χρόνων. Στην Αγία Γραφή γίνονται αναφορές πολλές φορές στη χλόη. Η πρωτόγονη εμφάνιση του χλοοτάπητα γίνεται όταν ο άνθρωπος αρχίζει να μετατρέπεται από κυνηγό σε καλλιεργητή και εγκαταλείπει

τη νομαδική περιπλάνησή του για αναζήτηση τροφής. Η εκτροφή των ζώων δημιουργεί την ανάγκη λιβαδιών για βοσκή και τα λιβάδια αυτά είναι η αρχή της δημιουργίας του χλοοτάπητα. Ο χλοοτάπητας που από απλό λιβάδι επρόκειτο να μεταβληθεί σε ουσιαστικό στοιχείο του σχεδιασμού του τοπίου και να παίζει σημαντικό ρόλο στη καθημερινή κοινωνική ζωή του ανθρώπου καλύπτει τρεις βασικές χρήσεις:

- ❖ Λειτουργική χρήση. Έλεγχος διαβρώσεως που προκαλείται από νερό, αέρα, μείωση του θορύβου, της ανακλώμενης θερμότητας του εδάφους, περιορισμό της μόλυνσεως, κλπ.
- ❖ Διακοσμητική χρήση. Είναι απαραίτητο πλέον στοιχείο της αρχιτεκτονικής του τοπίου και του κήπου και μάλιστα πολλές φορές είναι επιτακτική η ανάγκη για τη δημιουργία εντυπωσιακού περιβάλλοντος και προβολής κτιρίων και κατασκευών.
- ❖ Αθλητική χρήση. Μεγάλος αριθμός αθλημάτων, ατομικών και κυρίως ομαδικών παίζεται σε γήπεδα που είναι καλυμμένα με χλοοτάπητα (κρίκετ, ποδόσφαιρο, πόλο, ιππασία κλπ.). Στην περίπτωση μάλιστα αυτή το χόρτο λειτουργεί και σαν μέσο προφύλαξης και αποφυγής τραυματισμών και χτυπημάτων των παικτών.

Ιστορικοί έχουν γράψει για τους χλοοτάπητες που υπήρχαν στους περσικούς, ελληνικούς και ρωμαϊκούς κήπους πριν από τη γέννηση του Χριστού, αλλά η απόδειξη για την ύπαρξή τους είναι εξαιρετικά ελλιπής. Η λεπτομερής εικόνα που έχουμε από τους πρώτους χλοοτάπητες, προέρχεται από ευρωπαϊκά έγγραφα που γράφτηκαν τον 13<sup>ο</sup> αιώνα μ.Χ.

Οι πρώτοι χλοοτάπητες δημιουργήθηκαν μέσα στα τείχη των κάστρων. Ήταν μία περιοχή χλοοτάπητα που οι ιππότες και οι γυναίκες τους θα μπορούσαν να περπατήσουν και να καθίσουν.



Το 1610 περίπου άρχισε η συστηματικότερη καλλιέργεια των χλοοταπήτων στην Ευρώπη και ειδικότερα στην Αγγλία με τη δημιουργία του λεγόμενου «κλειστού χλοοτάπητα», σχεδόν σε κάθε κήπο.

Το παράδοξο είναι ότι η έρευνα για τους χλοοτάπητες άρχισε πολύ αργά. Τα πρώτα πειράματα έγιναν στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής μόλις το 1885 και έδειξαν ότι τα είδη Άγροστη και Φεστούκα ήταν τα καλύτερα είδη χλοών για τη δημιουργία χλοοταπήτων εξαιρετικής ποιότητας και υψηλών προδιαγραφών.

Από το 1951 και μετά, έχει γίνει και συνεχίζεται να γίνεται μεγάλη έρευνα σχετικά με τους σπόρους, τις λιπάνσεις, αρδεύσεις, μυκητολογικές και εντομολογικές προσβολές και την καταπολέμησή τους, την εγκατάσταση του χλοοτάπητα και πολλά άλλα θέματα.

## 1.1. Διαχείριση του Χλοοτάπητα

Η διαχείριση του χλοοτάπητα περιλαμβάνει το σύνολο των εργασιών



Εικόνα 1.2 Διακοσμητική χρήση χλοοτάπητα πλευρικά στο δρόμο

που απαιτούνται για την εγκατάσταση, τη συντήρηση, τη βελτίωση και τη φυτοϋγιεινή προστασία του, καθώς και την αντιμετώπιση των ειδικών περιπτώσεων καταπονήσεώς του από προβλέψιμους ή μη παράγοντες.

## **1.2. Εγκατάσταση χλοοτάπητα**

Η σωστή εκτίμηση των εδαφοκλιματικών συνθηκών που επικρατούν σε μία ευρύτερη περιοχή αλλά και των μικροκλιματικών παραγόντων που επηρεάζουν το συγκεκριμένο σημείο είναι η βασική προϋπόθεση για την επιτυχή εγκατάσταση ενός χλοοτάπητα στη περιοχή. Η εκτίμηση αυτή πρέπει απαραίτητως να συμπληρωθεί από την αξιολόγηση των μέσων που διατίθενται για τη συντήρηση του χλοοτάπητα αλλά και των σκοπών που επιδιώκονται από την συντήρηση ή τη χρήση του.

Η εγκατάσταση ενός χλοοτάπητα είτε αυτός είναι διακοσμητικός είτε έχει συγκεκριμένη χρήση (αθλητικά γήπεδα) αποτελεί ένα από τα δυσκολότερα εγχειρήματα στη κηποτεχνική πρακτική. Είναι μια εξειδικευμένη και εντατική καλλιέργεια όπου ο συνδυασμός της επιστημονικής γνώσεως αλλά και της υψηλής τεχνικής είναι απαραίτητος. Ειδικότερα μάλιστα στη χώρα μας όπου υφίσταται μεγάλη ποικιλία κλιματικών και εδαφικών συνθηκών η εγκατάσταση και στη συνέχεια η συντήρηση ενός χλοοτάπητα με απαιτήσεις ποιότητας στηρίζεται στην εκτίμηση πολλών παραγόντων. Οι παράγοντες αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. Ανελαστικοί παράγοντες οι οποίοι βρίσκονται εκτός της ανθρώπινης δυνατότητας να τους επηρεάσουμε και να τους μεταβάλουμε όπως π.χ. το θερμοκρασιακό εύρος μιας περιοχής ή το ποσοστό βροχοπτώσεων που χαρακτηρίζει μιαν άλλη.

2. Ελαστικοί παράγοντες οι οποίοι είναι εφικτό (ανεξαρτήτως κόστους) να μεταβληθούν ή να τροποποιηθούν όπως π.χ. η ποιότητα του εδάφους ή η γονιμότητά του.

Ποιο συγκεκριμένα οι παράγοντες οι οποίοι θα πρέπει να εκτιμηθούν είναι:

- ❖ Δυνατότητα εγκατάστασης (λόγω νερού, κλίματος, θερμοκρασίας, ανέμων, εδάφους κλπ.)
- ❖ Επιλογή είδους και μιγμάτων χλοοτάπητα
- ❖ Εποχή σποράς
- ❖ Προετοιμασία εδάφους
- ❖ Σπορά
- ❖ Συντήρηση χλοοτάπητα

### **1.2.1. Προετοιμασία του εδάφους για τη σπορά**

1. Έλεγχος και καταστροφή της υπάρχουσας βλάστησης.
2. Απομάκρυνση ξένων σωμάτων, λίθων, χαλικιών και υπολοίπων της βλαστήσεως που υπήρχε προηγουμένως στο χώρο (πίζες, ξεροί βλαστοί κλπ.).
3. Βασική διαμόρφωση και δημιουργία ανάγλυφου της επιφάνειας όπου θα εγκατασταθεί ο χλοοτάπητας.
4. Εγκατάσταση υπόγειων συστημάτων δικτύων στράγγισης, άρδευσης και φωτισμού
5. Βελτίωση, αναβάθμιση, μετάπλαση και λίπανση του εδάφους.
6. Διαμόρφωση και προετοιμασία τελικής επιφάνειας για σπορά.

### **1.2.2 Σπορά**

Η σπορά είναι η εργασία όπου ο σπόρος τοποθετείται στην προετοιμασμένη επιφάνεια του εδάφους ώστε κάτω από κατάλληλες

συνθήκες, να αρχίσει η βλάστησή του, με την οποία θα παραχθούν τα νέα φυτά.

Η σπορά εκτελείται με διάφορους τρόπους ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, το μέγεθος ή τα μεγέθη των σπόρων προκειμένου για μίγματα και το μέγεθος της επιφάνειας που πρόκειται να σπαρθεί.

Το βάθος σποράς κυμαίνεται γύρω στα 0,5cm και αναλόγως του μεγέθους του σπόρου είναι δυνατόν να αυξομειωθεί. Εκτός όμως από το βάθος και η καλή επαφή του σπόρου με το έδαφος είναι απαραίτητη ώστε να διευκολυνθεί η διείσδυση της εδαφικής υγρασίας στο περίβλημα του σπόρου.

Η κάλυψη του σπόρου μπορεί να γίνει με τσουγκράνα ή με κάποια ελαφριά σβάρνα, στη συνέχεια ακολουθεί κυλίνδρισμα και πότισμα.

### **1.3. Συντήρηση χλοοτάπητα**

Η ολοκληρωμένη και σωστή συντήρηση ενός χλοοτάπητα με αξιώσεις ποιότητας απαιτεί τη σύγκλιση και το συνδυασμό των εξής παραγόντων:

1. Σωστό προγραμματισμό εργασιών ο οποίος πλην των άλλων στηρίζεται στη βαθιά γνώση των μετεωρολογικών δεδομένων της περιοχής.
2. Προσωπικό με εμπειρία και γνώση του αντικειμένου.
3. Μηχανικό εξοπλισμό που θα διευκολύνει την εφαρμογή του προγράμματος χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα χρήσεως και συντηρήσεως στο προσωπικό που τον χειρίζεται.
4. Οικονομική άνεση για την ικανοποίηση των προηγούμενων παραγόντων.

Η συντήρηση του χλοοτάπητα περιλαμβάνει πολλές καλλιεργητικές φροντίδες με την ιδιομορφία ότι κατά την εκτέλεσή τους δεν πρέπει να καταστρέφεται η επιφάνεια και ομαλότητα του χλοοτάπητα.

Το σύνολο των εργασιών συντηρήσεως προϋποθέτει την ύπαρξη σωστού και πλούσιου εξοπλισμού δηλαδή μια σειρά εργαλείων και μηχανημάτων ανάλογα με την έκταση που συντηρείται αλλά και του επιπέδου ικανοποιητικής εμφανίσεως του χλοοτάπητα που απαιτείται.

#### **1.4. Κοπή (κούρεμα)**

Η κοπή του χλοοτάπητα είναι η συνηθέστερη, βασικότερη αλλά και η πλέον αναγκαία εργασία που απαιτεί ο χλοοτάπητας και κατά συνέπεια η χλοοκοπτική μηχανή είναι το πλέον απαραίτητο μηχάνημα που απαιτείται για τη συντήρηση του χλοοτάπητα.



**Εικόνα 1.3 Αυτοκινούμενο χλοοκοπτικό μηχάνημα μεγάλων διαστάσεων**

Βασική αρχή του κουρέματος που γίνεται σε οποιοδήποτε χλοοτάπητα είναι να τον διατηρεί σε κατάλληλο ύψος ώστε το φύλλωμα που απομένει να τροφοδοτεί επαρκώς το ριζικό σύστημα

και ταυτόχρονα ο χλοοτάπητας να έχει ελκυστική εμφάνιση και να εξυπηρετεί σωστά τη λειτουργία για τη οποία κατασκευάστηκε.

### **1.4.1. Συχνότητα κουρεμάτων**

Καθορίζεται από το ύψος το οποίο θα πρέπει να διατηρείται ο χλοοτάπητας ανάλογα με τη χρήση του και μάλιστα λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά το κούρεμα δεν πρέπει να αφαιρείται φυλλική επιφάνεια μεγαλύτερη του 40% του συνόλου. Είναι λογικό λοιπόν η συχνότητα του κουρέματος να εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

1. Είδος και ποικιλία χλοοτάπητα.
2. Θρεπτική κατάσταση αλλά και διαθέσιμη υγρασία που προέρχεται είτε από βροχές είτε από το πότισμα, από τα οποία εξαρτάται και ο ρυθμός ανάπτυξης της χλόης.
3. Εποχή του έτους. Τα ψυχρόφιλα είδη παρουσιάζουν την ταχύτερη ανάπτυξη σε επίπεδο θερμοκρασίας μεταξύ 15,5° C έως 24° C. Αντιθέτως τα θερμόφιλα ιδιαίτερα στις ψυχρές Ελληνικές περιοχές όπου και ληθαργούν έντονα μηδενίζουν τις ανάγκες κουρέματος από τα τέλη Νοεμβρίου μέχρι αρχές Απριλίου.
4. Λειτουργική αποστολή του χλοοτάπητα π.χ. τα greens του golf κουρεύονται καθημερινά ανεξαρτήτως εποχής ενώ ο διακοσμητικός χλοοτάπητας των κήπων ανάλογα με το βαθμό αναπτύξεως του.
5. Ύψος κοπής. Οι χαμηλά διατηρούμενοι χλοοτάπητες απαιτούν τακτικότερο κούρεμα.

## **1.5. Άρδευση**

Η άρδευση μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους:

- ❖ Με το χέρι (αυτός ο τρόπος δεν προτιμάται γιατί είναι κουραστικός και το πότισμα μη ομοιόμορφο).
- ❖ Με στάγδην πότισμα (εφαρμόζεται στις νησίδες και στις περιπτώσεις που το νερό είναι περιοριστικός παράγοντας).
- ❖ Με υπέργειους εκτοξευτήρες (υπάρχουν πολλοί τύποι, αλλά καλύτεροι είναι οι περιστρεφόμενοι. Η επιλογή εξαρτάται από το κόστος τους και από τη χρήση του χλοοτάπητα).
- ❖ Με υπόγειους εκτοξευτήρες (πρόκειται για αυτόματους εκτοξευτήρες (pop-up), των οποίων η λειτουργία ελέγχεται από ηλεκτροβάνες που ανοιγοκλείνουν με χρονοδιακόπτη).



**Εικόνα 1.4 Άρδευση με υπόγειους ανυψούμενους εκτοξευτήρες pop-up**

### **1.5.1. Επιλογή χρόνου ποτίσματος**

Η αποτελεσματικότητα αλλά και η απόδοση της άρδευσης εξαρτάται κατά μεγάλο ποσοστό από την ώρα της ημέρας που θα επιλέξουμε να ποτίσουμε.

Χωρίς αμφιβολία οι ώρες κατά τις οποίες η άρδευση έχει τη μεγαλύτερη απόδοση είναι οι πρωινές ώρες μέχρι τις 9.00 ή και οι βραδινές μετά τη δύση του ηλίου.

Ο λόγος για τον οποίο προτιμώνται οι νυχτερινές ή οι πρωινές ώρες είναι επειδή οι απώλειες νερού από εξάτμιση είναι ελάχιστες και κατά συνέπεια η αξιοποίηση της ποσότητας του νερού που χρησιμοποιείται η μέγιστη δυνατή.

### **1.5.2. Συχνότητα και ποσότητα του νερού άρδευσης**

Η συχνότητα αλλά και η ποσότητα που χαρακτηρίζει την απαιτούμενη άρδευση εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

- Σκοπός και λειτουργία χλοοτάπητα.
- Απαιτήσεις που έχουμε για την εμφάνιση και την ποιότητα του χλοοτάπητα.
- Διάρκεια και ένταση της ξηράς περιόδου, η οποία δεν πρέπει να συνδέεται πάντοτε με τη περίοδο του καλοκαιριού.
- Κόστος αρδεύσεως.
- Είδος και ποικιλία ή ποικιλίες σπόρων που απαρτίζουν τον χλοοτάπητα.
- Προγραμματισμός και ένταση συντηρήσεως του χλοοτάπητα.

Επίσης πρέπει να προσεχθεί στην άρδευση η πηγή και η ποιότητα του νερού που θα χρησιμοποιηθεί.

## **1.6. Εχθροί και ασθένειες**

Ο χλοοτάπητας όπως και όλες οι καλλιέργειες έχει διάφορους εχθρούς από τους οποίους κινδυνεύει η εμφάνιση και η ανάπτυξή του



όπου μπορεί από τη προσβολή τους να υποβαθμιστεί και να καταστραφεί ολοσχερώς. Οι εχθροί αυτοί είναι:

1. Μύκητες
2. Έντομα
3. Νηματώδεις
4. Φυτικοί οργανισμοί (Ζιζάνια-Βρύα)
5. Άλγη-Λειχήνες
6. Ζωικοί εχθροί
7. Διάφορα

### **1.6.1. Μύκητες**

Οι μύκητες (μούχλες) προκαλούν μια σειρά παρασιτικών ασθενειών, η εμφάνιση των οποίων συνδέεται και εξαρτάται άμεσα από την ύπαρξη κατάλληλων συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας. Μεγάλο ρόλο επίσης παίζει η ευπάθεια και η ευαισθησία που παρουσιάζουν ορισμένα είδη ή ποικιλίες έναντι άλλων. Τα ψυχρόφιλα είδη χλοοταπήτων συνήθως είναι ξενιστές μυκήτων ενώ τα θερμόφιλα είναι περισσότερο ανθεκτικά και παρουσιάζουν μικρότερο αριθμό προσβολών τουλάχιστον στη χώρα μας σε βαθμό που πρακτικά να μη παρουσιάζουν προβλήματα.

Η καταπολέμηση των μυκητολογικών ασθενειών απαιτεί περισσότερο την εφαρμογή ενός προγράμματος προλήψεως και προφυλάξεως και σε περιπτώσεις αποτυχίας του ή εξαιρετικών συγκυριών να εφαρμοστεί φυτοπροστασία.

Κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες χλοοτάπητα:

**1. Σκωρίαση (*Puccinia* sp.)****Φουζαρίωση (*Fusarium* sp.)****2. *Sclerotinia homoeocarpa*****3. *Rhizoctonia solani***

#### 4. *Pythium* sp.



#### *Helminthosporium* sp.



### 1.6.2. Ζωικοί εχθροί και Έντομα

Τα έντομα είναι μια από τις πολυπληθέστερες τάξεις οργανισμών που παρουσιάζονται στον πλανήτη και συμμετέχουν ενεργά στο βιολογικό κύκλο των φυτών κυρίως αλλά και ζώων προκαλώντας διάφορες ασθένειες οικονομικής σημασίας.

Τα έντομα τρέφονται σε βάρος του χλοοτάπητα καταστρέφοντας τις ρίζες, το φύλλωμα και τους βλαστούς με δύο τρόπους:

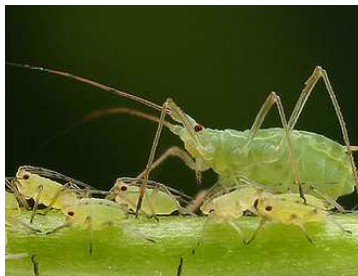
- ❖ Τα έντομα των οποίων τα στοματικά μόρια είναι μασητικού τύπου τρέφονται με τη μασητικού και αποκοπή τμημάτων του φυτού
- ❖ Ενώ αυτά που έχουν στοματικά μόρια μυζητικού τύπου απορροφούν χυμούς από τα τρυφερά μέρη του φυτού.

Κυριότεροι εχθροί και έντομα χλοοτάπητα είναι:

## 1. Μυρμήγκια



## 2. Αφίδες (μελίγκρες)



## 3. Κοφοσκούληκα (Σποδόπτερα και Καραφατμέ)



## 4. Σκαραβαίοι



## 5. Ακρίδες



## 6. Γρυλλοτάλπη (προσάγγουρας)



## 7. Σιδηροσκούληκα



Η χρήση εντομοκτόνων και ειδικότερα σε χλοοτάπητες που υπάρχει άμεση και συνεχής παρουσία ανθρώπων, παιδιών ή ζώων πρέπει να γίνεται με πολύ προσοχή και να λαμβάνονται μέτρα προειδοποίησης και προφυλάξεως διότι πολλά εντομοκτόνα μπορούν να προκαλέσουν από απλές αλλεργίες μέχρι και θανατηφόρες δηλητηριάσεις.

### 1.6.3. Νηματώδεις

Οι νηματώδεις είναι ζωικοί οργανισμοί ελάχιστων διαστάσεων (0,5-2mm μήκος) που ζουν ως υποχρεωτικά παράσιτα σε πολλά

καλλιεργούμενα φυτά στα οποία προκαλούν σοβαρότατες προσβολές με μεγάλη οικονομική σημασία λόγω απώλειας της παραγωγής. Στους χλοοτάπητες εμφανίζονται κυρίως στα ψυχρόφιλα είδη και ειδικότερα σε περιπτώσεις που αυτά αναπτύσσονται σε ελαφρά και καλά αεριζόμενα εδάφη. Συνήθως τρέφονται από την απομύζηση τροφών από τα επιφανειακά κύτταρα του ριζικού συστήματος (εκτοπαράσιτα) ή διεισδύουν εντός των ιστών (ενδοπαράσιτα). Τα τραύματα αυτά αποτελούν την είσοδο μυκήτων ή άλλων παθογόνων.

### 1.7. Ζιζάνια

Κάθε φυτό που αναπτύσσεται σε χώρο όπου είναι ανεπιθύμητο αποτελεί και ένα ζιζάνιο, ανεξάρτητα αν αυτό χαρακτηρίζεται γενικώς ωφέλιμο ή βλαβερό στη γενικότερη βοτανική και χρηστική κατάταξή του π.χ. η κύπερη, η αγριάδα αλλά και φυτά σιταριού ή κριθαριού σε ένα χωράφι όπου καλλιεργείται καρπούζι ή καλαμπόκι. Το ίδιο συμβαίνει και στον χλοοτάπητα. Κάθε πλατύφυλλο ή στενόφυλλο είδος που εμφανίζεται σε ένα χλοοτάπητα εκτός από τα είδη που τον συγκροτούν στην αρχική κατασκευή του είναι ζιζάνιο έστω και αν είναι είδος άλλου χλοοτάπητα.

Κάθε είδος που αλλοιώνει την ομοιογένεια της συστάσεως, την αισθητική εμφάνιση και τη χρησιμότητα και λειτουργικότητα του χλοοτάπητα είναι ζιζάνιο π.χ. άτομα χοντρής φεστούκας που εμφανίζονται σε ένα χλοοτάπητα κατασκευασμένο από *Zoysia* ή *Agrostis* είναι ζιζάνιο έστω και αν πρόκειται για είδος χλοοτάπητα που αλλού είναι επιθυμητός.

### 1.7.1 Καταπολέμηση ζιζανίων

Εάν παρά τη σωστή εγκατάσταση και κανονική συντήρηση του χλοοτάπητα εμφανιστούν ζιζάνια υπάρχουν τρεις τρόποι για να αντιμετωπιστούν:

- ❖ Ο παραδοσιακός τρόπος του βοτανίσματος με το χέρι όπου με ένα κοφτερό μαχαίρι αφαιρούντε από τη ρίζα τα ζιζάνια που έχουν εμφανιστεί. Στα ετήσια ζιζάνια ο τρόπος αυτός είναι πολύ αποτελεσματικός.
- ❖ Η αντιμετώπιση των ζιζανίων με μηχανικό τρόπο. Αυτό επιτυγχάνεται για τα ετήσια ζιζάνια με το συνεχές κούρεμα και κατά προτίμηση σε χαμηλό ύψος ή ακόμη και συνεχές αραίωμα κατά κάθετες κατευθύνσεις (σταυρωτά). Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ειδική μηχανή το αραίωμα μπορεί να γίνει και με κοινή τσουγκράνα (ιδιαίτερα για φυτά έρποντα)
- ❖ Η Χημική μέθοδος με την οποία τα ζιζάνια καταστρέφονται πριν φυτρώσουν ή όταν βρίσκονται σε πλήρη ανάπτυξη με τη χρήση κάποιου εξειδικευμένου ζιζανιοκτόνου.

### 1.8. Λίπανση

Ο χλοοτάπητας όταν δεν τρέφεται σωστά κιτρινίζει και είναι ευπαθές στις ασθένειες. Τα στοιχεία που αποτελούν την τροφή του είναι τα διάφορα θρεπτικά στοιχεία όπως το άζωτο, ο φώσφορος, το κάλιο, το ασβέστιο, το μαγνήσιο, το θείο καθώς και διάφορα άλλα ιχνοστοιχεία. Ενδείξεις που φανερώνουν την ανάγκη λίπανσης: ενδεικτικά όταν υπάρχει έλλειψη αζώτου το χόρτο κιτρινίζει και οι ρίζες δεν αναπτύσσονται γρήγορα. Όταν τα βλαστάρια των φυτών βγαίνουν λεπτά και στενά ή που περιπλέκονται, είναι συχνά μια ένδειξη

έλλειψης φωσφόρου. Αν οι άκρες φαίνονται καμένες είναι ένδειξη ανεπάρκειας καλίου.

Γενικά υπάρχουν δυο μεγάλες κατηγορίες λιπασμάτων. Τα λιπάσματα ταχείας δράσης και τα λιπάσματα βραδείας δράσης ή απορρόφησης. Τα πρώτα περιέχουν γενικά πολύ άζωτο που τροφοδοτεί και πρασινίζει το φύλλωμα και επιπλέον αναπτύσσει τον βλαστό τους. Δρουν μέσα σε 24 ώρες. Οι επαναλήψεις πρέπει να ανανεώνονται κάθε δυο μήνες τον χρόνο, ώστε να διατηρείται η δράση τους.

Η λίπανση είναι η τεχνική μέθοδος με την οποία ς προστίθενται στο χλοοτάπητα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία που απαιτούνται για τη θρέψη του. Τα στοιχεία αυτά είναι συνολικά 16 και διακρίνονται σε :

Μακροστοιχεία (Απαραίτητα σε σχετικά μεγάλη ποσότητα):

Άνθρακας C, Υδρογόνο H, Οξυγόνο O, (Λαμβάνονται από το νερό και το διοξείδιο του άνθρακα που υπάρχει στο περιβάλλον)

Άζωτο N, Φώσφορος P, Κάλιο K, Ασβέστιο Ca, Μαγνήσιο Mg, Θείο S (Λαμβάνονται κυρίως από το έδαφος).

Μικροστοιχεία (Ιχνοστοιχεία) (Απαραίτητα σε ελάχιστη ποσότητα):

Σίδηρος Fe, Μαγγάνιο Mn, Ψευδάργυρος Zn, Χαλκός Cu, Μολυβδαίνιο Mo, Βόριο B, Χλώριο Cl.

### 1.8.1. Ποσότητες λιπάνσεως

Εξαρτάται από τους παρακάτω παράγοντες:

1. Περιεκτικότητα του εδάφους σε θρεπτικά στοιχεία
2. Λιπαντικές απαιτήσεις χλοοτάπητα
3. Το κόστος της λιπάνσεως
4. Περιβαλλοντικές συνθήκες
5. Ποιότητα χλοοτάπητα που απαιτείται
6. Ρυθμός ανάπτυξης και συχνότητα χρήσης χλοοτάπητα



7. Μηχανική σύσταση εδάφους
8. Πρόγραμμα συντήρησης

### **1.8.2. Χρόνος λίπανσης**

Κρίνεται από τους εξής παράγοντες:

1. Είδος χλοοτάπητα
2. Ευαισθησία σε ασθένειες
3. Πρόγραμμα συντηρήσεως
4. Αρδευτικό πρόγραμμα
5. Χρήση του χλοοτάπητα

### **1.8.3. Είδη λιπασμάτων**

1. Λιπάσματα μακροστοιχείων
2. Λιπάσματα ιχνοστοιχείων
3. Σύνθετα μικτά ανόργανα λιπάσματα

## **1.9. Τροφοπενίες**

Η έλλειψη ενός ή περισσοτέρων θρεπτικών στοιχείων δημιουργούν χαρακτηριστικά συμπτώματα στον χλοοτάπητα από τα οποία ενδεικτικά μπορούμε να προσεγγίσουμε την συγκεκριμένη έλλειψη. Βασικό στοιχείο στην περίπτωση αυτή είναι ότι η θρέψη του φυτού είναι ένα σύμπλοκο φαινόμενο στο οποίο υπεισέρχονται πέραν των άλλων τόσο κλιματικοί όσο και εδαφολογικοί παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η απορρόφηση ενός στοιχείου για τη θρέψη του χλοοτάπητα. Η έλλειψη ενός στοιχείου από την θρεπτική κατάσταση του χλοοτάπητα δεν σημαίνει απαραίτητως και έλλειψη του στοιχείου αυτού από το περιβάλλον αλλά συγκυρία ή συνεργία παραγόντων που

το καθιστούν μη διαθέσιμο για το φυτό (π.χ. περιορισμένη διαλυτότητα και κατά συνέπεια διαθεσιμότητα σιδήρου στο φυτό όταν υπάρχει αλκαλικό εδαφικό περιβάλλον: που συμβαίνει όταν υπάρχει περίσσεια φωσφόρου).

### **1.10. Είδη χλοοτάπητα που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα**

Τα παρακάτω είδη που χρησιμοποιήθηκαν ανήκουν στην οικογένεια *Graminae*.

#### **1.10.1. *Festuca arundinacea* Shreb (Tall fescue) Φεστούκα η καλαμοειδής**

Το κυριότερο ψυχρόφιλο είδος που καλλιεργείται με πολύ μεγάλη επιτυχία στην Ελλάδα από την δεκαετία του 70. Προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία κλιματικών και εδαφικών συνθηκών. Δημιουργεί ένα πυκνό και σφιχτό χλοοτάπητα με το έντονο “αδέλφωμα” την οποία την χαρακτηρίζει δεν έχει όμως την ικανότητα να έρπει αλλά αναπτύσσεται κατά “τούφες” (θυσάνους). Πολλαπλασιάζεται με σπόρο. Χρησιμοποιούνται 40-50kg σπόρου το στρέμμα, μεγάλη σχετικά ποσότητα, γιατί ένα χιλιόγραμμο δεν περιέχει περισσότερους από 450.000 σπόρους. Ο σπόρος βλαστάνει σε 5-10ημέρες κι έχει βλαστικότητα και καθαρότητα 90%.

Είναι βοτανικό είδος το οποίο αρχικά είχε χρησιμοποιηθεί ως λειμώνιο φυτό βοσκών. Το Ινστιτούτο Κτηνοτροφικών Φυτών και Βοσκών μάλιστα δημιούργησε και τη πρώτη μεσοπρώϊμη ποικιλία ΜΕΤΣΟΒΟ στο τέλος της δεκαετίας του 70 για χρήση βέβαια κτηνοτροφική. Οι αρχικές ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν στην

Ελλάδα (Kentucky 31, Alta κ.λ.π.) μακροσκοπικά δεν έδιναν την εικόνα ενός καλού χλοοτάπητα κυρίως λόγω του φύλλου το οποίο είναι πολύ πλατύ και αδρής εμφανίσεως σε σχέση με τις άλλες χλόες αλλά και με την έντονη τάση δημιουργίας ξυλωδών βλαστών (καλάμωμα). Αυτά κυρίως τα χαρακτηριστικά αλλά και ο διαφορετικός και ανταγωνιστικός τρόπος αναπτύξεως της απέκλεισαν τη δυνατότητα χρησιμοποίησεως της ως συστατικό μιγμάτων σπόρων χλοοταπήτων. Το ριζικό της όμως σύστημα είναι πλούσιο και βαθύ, βαθύτερο από κάθε άλλο ψυχρόφιλο είδος. Για το λόγο αυτό το είδος παρουσιάζει μεγάλη προσαρμοστικότητα στη μεταβατική (ενδιάμεση) κλιματική ζώνη μεταξύ της ψυχρής υγρής και θερμής υγρής ζώνης. Αντεπεξέρχεται με επιτυχία το stress των υψηλών θερμοκρασιών του καλοκαιριού ενώ αντέχει σε θερμοκρασίες  $-10^{\circ}$  C χωρίς εμφανή σημεία ζημιών. Η αντοχή της σε υψηλές θερμοκρασίες είναι ικανοποιητικότερη από την αντίστοιχη όλων των ψυχρόφιλων ειδών χλόης. Ικανοποιητικός είναι επίσης και ο χρωματισμός που διατηρεί κατά την περίοδο των υψηλών θερμοκρασιών ενώ αντιθέτως ο ρυθμός αναπτύξεως μειώνεται πολύ. Η αντοχή της σε σκιερά μέρη είναι μέτρια ενώ είναι ανθεκτική σε καταπόνηση και κυκλοφορία. Αναπτύσσεται καλύτερα σε εδάφη κυμαινόμενου pH μεταξύ 5,5 και 6,5 αλλά τα όρια αυξάνονται και μέχρι 4,7-8,7. Παρουσιάζει επίσης αντοχή σε αλκαλικά και αλατούχα εδάφη σε σχέση με τα υπόλοιπα ψυχρόφιλα είδη. Χρησιμοποιείται σε πολλές περιπτώσεις και ιδιαίτερα όπου απαιτείται χλοοτάπητας αντοχής στη κυκλοφορία, πυκνός, σφιχτός, με χρώμα που να διατηρείται ικανοποιητικό καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. (παιδικές χαρές, πάρκα, πρανή εθνικών οδών κλπ.) Η βελτιωμένη εντατική συντήρηση του με πλούσιες λιπάνσεις και τακτικό κούρεμα εξουδετερώνει αρκετά την αδρότητα που χαρακτηρίζει την εμφάνιση του φυλλώματος. Δεν αντέχει το

τακτικό βαθύ κούρεμα και το άριστο ύψος αναπτύξεως κυμαίνεται μεταξύ 4-5 εκατοστών. Απαιτεί όμως κούρεμα γιατί διαφορετικά ξυλοποιείται (καλαμώνει) εύκολα και ανθοφορεί.

Είναι είδος το οποίο λόγω του αδρού φυλλώματος, της υψηλής αναπτύξεως (τούφες, θύσανοι) δεν μπορεί να αναμιχθεί με άλλα είδη ως μίγμα. Στην χώρα μας δεν έχει πρόβλημα από τις χαμηλές θερμοκρασίες αλλά σε οριακές καταστάσεις (κάτω του  $-5^{\circ}\text{C}$ ) κιτρινίζει αρκετά αλλά δεν κινδυνεύει να καταστραφεί. Πολλές φορές εκτός από το κίτρινο χρώμα παρουσιάζει και έντονο αραίωμα (ξήρανση βλαστών-αδελφών από χαμηλή θερμοκρασία). Τον κίτρινο αυτό χρωματισμό αποκτά και όταν φθάσει σε οριακά σημεία υψηλών θερμοκρασιών.

Στις ΗΠΑ όπου η επιστημονική έρευνα και γνώση προηγείται κατά πολύ από τις άλλες χώρες στη καλλιέργεια του χλοοτάπητα είχαν εκτιμηθεί εγκαίρως οι δυνατότητες που είχε το είδος αλλά και οι γενετικές βελτιώσεις που θα μπορούσε να παρουσιάσει. Κάτω μάλιστα από την επίδραση του γεγονότος της μεγάλης λειψυδρίας που παρουσιάστηκε στα μέσα της δεκαετίας του 80 άρχισαν οι προσπάθειες βελτιώσεως των δυνατοτήτων που είχε και της μετατροπής του από ένα φυτό για μέτριους χλοοτάπητες ή κτηνοτροφική καλλιέργεια όπως ήταν μέχρι τότε στις ΗΠΑ σε είδος αξιόλογο και με οικονομική σημασία στην κηποτεχνία και αρχιτεκτονική τοπίου.

Πολλοί μάλιστα την προβάλλουν και ως τη μοναδική λύση για περιπτώσεις χρήσεως ψυχρόφιλου είδους σε θερμές περιοχές που χαρακτηρίζονται από ξηρασία και υψηλά επίπεδα θερμοκρασιών το καλοκαίρι.

Η προσπάθεια στηρίχθηκε στην αξιοποίηση του ριζικού συστήματος που την χαρακτηρίζει με ταυτόχρονη βελτίωση της εμφανίσεως του

αδρόφυλλου και όχι ελκυστικού στην όψη φυλλώματος. Δημιουργήθηκαν και δοκιμάστηκαν εκατοντάδες ποικιλίες που αποτέλεσαν τον πυρήνα μιας νέα ομάδας ποικιλιών της Tall Fescue Dwarf Type (νάνος τύπος). Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του τύπου αυτού είναι:

- Ελαττωμένη ανάγκη κοπής (λιγότερα κουρέματα) λόγω βραδύτερης ανάπτυξης
- Βαθύτερο πράσινο χρώμα φυλλώματος
- Φύλλωμα με λεπτότερη και απαλότερη υφή
- Λιγότερο ορθοφυή ανάπτυξη και κατά συνέπεια καλύτερη κάλυψη του εδάφους

Το σύνολο των παραπάνω χαρακτηριστικών κατά άτομο βελτιώνει την εμφάνιση του χλοοτάπητα, τον καθιστά προθυμότερο και ταχύτερο στην ανάπτυξη με πολύ μεγαλύτερες αποδόσεις στις ξηρές και άγονες περιοχές όπου αναπτύσσει συγκριτικά πλουσιότερο ριζικό σύστημα εις βάθος αλλά και περισσότερο διακλαδισμένο σε έκταση. Τα χαρακτηριστικά αυτά προσεγγίζουν και προσομοιάζουν με τα χαρακτηριστικά άλλων ψυχρόφιλων ειδών και ποικιλιών με τα οποία πλέον συμβαδίζουν και κατά συνέπεια δεν αποκλείεται κάποτε να αποτελέσουν συστατικά μιγμάτων χλοοταπήτων υψηλής ποιότητας.

### **1.10.2. *Poa pratensis* L. (Kentucky bluegrass) (Πόα η λειμώνιος)**

Το γνωστότερο και ευρύτερα χρησιμοποιούμενο ψυχρόφιλο είδος. Δημιουργεί χλοοτάπητα υψηλής ποιότητας με την προϋπόθεση ότι θα έχει καλής ποιότητας συντήρηση. Αναπτύσσει ισχυρό ριζικό σύστημα, πολλές φορές σε βάθος 60 εκατοστών αλλά και πλούσιο

αριθμό ριζωμάτων που συνολικά μπορούν να φτάσουν το μήκος των 20 μέτρων σε μία βλαστική περίοδο από ένα μόνο βλαστό. Παρουσιάζει μεγάλη διαφοροποίηση στο χρώμα, στην υφή, την πυκνότητα των βλαστών, την προσαρμοστικότητα, τον τρόπο αναπτύξεως, την αντοχή στις ασθένειες και τις καλλιεργητικές απαιτήσεις που χαρακτηρίζουν τις διάφορες ποικιλίες. Προσαρμόζεται σε μεγάλη ποικιλία κλιμάτων ακόμη και σε άγονα εδάφη εφ' όσον αρδεύεται. Ο πολλαπλασιασμός του γίνεται συνήθως με σπόρο, καθυστερεί όμως αρκετά η βλάστησή του (άνω των 12-15 ημερών, χαρακτηριστικό που είναι αρνητικό σε περίπτωση που χρησιμοποιείται ως μεμονωμένο είδος και όχι ως συστατικό μίγματος. Καθυστερεί επίσης και το “κλείσιμο” του χλοοτάπητα γιατί εξελίσσεται με υπόγεια ριζώματα με τα οποία άλλωστε μπορεί να πολλαπλασιαστεί αγενώς. Η βραδύτητα αυτή είναι ένας ακόμη λόγος που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μεμονωμένο είδος αλλά μαζί με ταχυαυξή είδη. Για ένα στρέμμα απαιτούνται 15-20 Kg σπόρου. Ο σπόρος έχει καθαρότητα 90% και βλαστικότητα 80% και ένα χιλιόγραμμο περιέχει 4.200.000 σπόρους. Μπορεί όμως να πολλαπλασιασθεί και με ριζώματα.

Παρ' όλο ότι το είδος είναι προσαρμοσμένο για καλλιέργεια σε υγρές ψυχρές περιοχές κατορθώνει να επιβιώνει και στη μεταβατική κλιματική ζώνη. Συνήθως αναπτύσσεται σε περιοχές όπου η βροχόπτωση κυμαίνεται μεταξύ 500-1250mm και θερμοκρασία  $-1^{\circ}\text{C}$  και  $+40^{\circ}\text{C}$  αντίστοιχα. Σε περίπτωση ξηρασίας όμως και υψηλών θερμοκρασιών παρουσιάζει αραίωση του φυλλώματος το οποίο αποκτά καφέ απόχρωση και το φυτό γενικά ληθαργεί. Μόλις τελειώσει η περίοδος του stress και επικρατήσουν ικανοποιητικές συνθήκες το φυτό επανέρχεται στην κανονική του δραστηριότητα και βιολογική ισορροπία μετά από 2-3 εβδομάδες.

Αναπτύσσεται ζωηρά σε ηλιαζόμενες ή ημισκιερές περιοχές. Σε ημισκιερές περιοχές που έχουν χαμηλές θερμοκρασίες και κακό αερισμό υποφέρει πολύ από προσβολή ωιδίου ενώ αντιθέτως στις θερμές ημισκιερές δεν εμφανίζει την προσβολή αυτή.

Χρησιμοποιείται κυρίως ως συστατικό μιγμάτων χλοοτάπητος υψηλής ποιότητας για πάσης φύσεως χρήση (αθλητικά γήπεδα, πάρκα, παιδικές χαρές κ.λ.π.) Απαιτεί όμως συντήρηση εντατική για την επιτυχία των χλοοταπήτων αυτών και αντιδρά άριστα σε πλούσιες αζωτούχες λιπάνσεις κυρίως την άνοιξη και το φθινόπωρο. Δεν πρέπει όμως να γίνονται καθυστερημένα την άνοιξη και το φθινόπωρο διότι προκαλούν την έκπτυξη φυλλώματος νέου και τρυφερού το οποίο δεν επιβιώνει εύκολα στις προσβολές των μυκήτων ή το stress του καλοκαιριού ή αντίθετα στις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα.

Μερικές ποικιλίες παρουσιάζουν έντονο *thatch*. Γενικά το είδος είναι ανθεκτικό σε εφαρμογή ζιζανιοκτόνων για την καταπολέμηση των πλατύφυλλων. Ευαίσθητο σε προσβολές *Helminthosporium sp* καθώς επίσης και στην *Puccinia sp* (σκωρίαση). Σπανίως προσβάλλεται από τον μύκητα *Erysiphe graminis* (στάχτωμα ή ωίδιο). Δεν προσαρμόζεται εύκολα σε χαμηλό ύψος κοπής (κάτω από 2-3 εκατοστά) οπότε εύκολα υποκύπτει στην ανάπτυξη ζιζανίων.

Το είδος παρουσιάζει έντονο το φαινόμενο της απομείξεως δια του οποίου παράγεται περίπου το 98% της ποσότητας του σπόρου κάθε φυτού.

### **1.10.3. *Lolium perenne* L (English ryegrass) (Λόλιο το πολυετές)**

Είδος πολυετές με θυσανωτή (τουφωτή) ανάπτυξη που διακρίνεται για το πράσινο και γυαλιστερό φύλλωμα το ποίο στο έλασμα του φύλλου

φέρει έντονη και κεντρική νεύρωση. Πολλαπλασιάζεται με σπόρο που σπέρνεται την άνοιξη ή αργά το καλοκαίρι με αρχές φθινοπώρου, σε ποσότητα 40-50kg το στρέμμα. Ο σπόρος βλαστάνει σε 4-6 ημέρες. Έχει καθαρότητα 95% και βλαστική ικανότητα 90%, ένα δε χιλιόγραμμο περιέχει περίπου 450.000 σπόρους.

Προσαρμόζεται με επιτυχία σε υγρές και δροσερές περιοχές αλλά δεν αντέχει περιόδους υψηλών θερινών ή χαμηλών χειμερινών θερμοκρασιών καθώς και ξηρασίας των οποίων η μακρά διατήρηση καταλήγει στην ξήρανσή του.

Είναι το ευπαθέστερο από τα ψυχρόφιλα είδη στο ψύχος. Οι βελτιωμένες όμως γενετικά νεώτερες ποικιλίες που κυκλοφορούν σήμερα παρουσιάζουν αισθητά μεγαλύτερη αντοχή στον παράγοντα αυτό. Η αντοχή του σε κυκλοφορία είναι μέτρια.

Χρησιμοποιείται πολλές φορές ως συστατικό διαφόρων μιγμάτων χλοοταπήτων για να προσδώσει την ιδιότητα του γρήγορου φυτρώματος οπότε και τα μίγματα διαχωρίζονται σε **Ray – grass mixture** και **non-ray grass mixture**. Η αναλογία της περιεκτικότητας όμως δεν θα πρέπει να ξεπερνάει το 20% διότι διαφορετικά το μεγαλύτερο ποσοστό ανταγωνίζεται τα υπόλοιπα είδη και λόγω της ταχύτητας εγκαταστάσεώς του τα υπερκαλύπτει και τα σκιάζει με αποτέλεσμα να εξαφανίζονται. Η δεύτερη κατηγορία θεωρείται περισσότερο βελτιωμένης ποιότητας και υψηλότερης εμφανίσεως. Το είδος αυτό μεμονωμένο χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις επισποράς σε θερμόφιλα είδη χλοοταπήτων σε περιοχές με ψυχρό χειμώνα όπου και όταν αυτά ληθαργούν και κιτρινίζουν.

Βασικό χαρακτηριστικό πολλών ποικιλιών είναι οι σκληρές και ινώδεις νευρώσεις του φυλλώματος το ποίο μετά από την κοπή με τη χλοοκοπτική μηχανή, και ειδικότερα όταν είναι περιστροφικού τύπου, εμφανίζει ένα υπόλευκο χρωματισμό που οφείλεται στο ότι το φύλλο



παρουσιάζεται με τομή όχι λεία αλλά “σχισμένη”. Η κακή αυτή εμφάνιση μετά από 2-3 ημέρες βέβαια εξαφανίζεται.

Χρησιμοποιείται σε πάσης φύσεως χλοοτάπητες πάρκων, κήπων κ.λ.π. καθώς και για τη συγκράτηση πρανών δρόμων λόγω της ταχύτητας εγκαταστάσεώς του.

### **1.11. Χαλκός Cu και θρέψη**

Συγκεντρώνεται στις ρίζες των φυτών και παίζει ρόλο στο μεταβολισμό του αζώτου.

Είναι απαραίτητο στοιχείο για τη θρέψη των φυτών. Μέσα στο φυτό ο χαλκός είναι ενεργό συστατικό πολλών ενζύμων. Δρα καταλυτικά στη σύνθεση της χλωροφύλλης και στο μεταβολισμό πρωτεϊνών και υδατανθράκων. Χόρτα με μικρή περιεκτικότητα χαλκού μπορεί να προκαλέσει στα ζώα διάρροια (όπως και στην έλλειψη Na).

Επίσης κατέχει καταλυτικό ρόλο στη διαδικασία της αναπνοής, διαπνοής και του σχηματισμού Βιταμίνης Α. Αντίθετα, μεγάλες ποσότητες Χαλκού προκαλούν τη μείωση της φωτοσύνθεσης.

Το ποσοστό του αφομοιώσιμου για τα φυτά χαλκού, εξαρτάται από το pH του εδάφους, το ποσοστό της οργανικής ουσίας και η παρουσία σιδήρου, μαγγανίου και αργίλου στο έδαφος όπως και πολύ N, P ή Zn (ανταγωνισμός). Μερικές φορές απαντά στο έδαφος σε μεγάλες ποσότητες από ψεκασμούς Cu-μυκητοκτόνα και μπορεί να προκαλέσει τροφοπενία σιδήρου.

### 1.11.1. Έλλειψη χαλκού

Έλλειψη παρατηρείται συνηθέστερα σε πλούσια οργανικά εδάφη που το δεσμεύουν και σε εδάφη με υψηλές τιμές pH που συντελούν στη μείωση του αφομοιώσιμου ποσοστού του χαλκού.

Ελλείψεις παρατηρούνται σε εδάφη:

- ❖ όξινα,
- ❖ αμμώδη,
- ❖ τυρφώδη.

Τα συμπτώματα τροφοπενίας Χαλκού προκαλούνται στα φύλλα, τα οποία γίνονται βαθυπράσινα, κακοσχηματισμένα, με εμφάνιση που μοιάζει με αυτήν της ελλείψεως νερού ή με ξηράνσεις των άκρων και νεκρωτικές κηλίδες επίσης παρατηρείται και μικροφυλλία, σχηματισμός ροδάκων και βραχέα μεσογονάτια διαστήματα. Καλλιέργειες που προστατεύονται με χαλκούχα φάρμακα δεν παθαίνουν ποτέ τροφοπενία Χαλκού.

### 1.11.2. Αλληλεπίδραση και ανταγωνισμός των στοιχείων

Ο Χαλκός ανταγωνίζεται τον Ψευδάργυρο και το Μαγνήσιο (προκαλεί μείωση της απορρόφησής τους). Ενώ τα Φωσφορικά δρουν ανταγωνιστικά με τον Χαλκό και τον δεσμεύουν. Αντίθετα, το Μολυβδαίνιο και το Κοβάλτιο διευκολύνουν την απορρόφηση του Χαλκού.

### 1.11.3. Χαλκός και χαλκούχα σκευάσματα

Πρόκειται για τη γνωστή γαλαζόπετρα. Σε συνδυασμό με τον ασβέστη (βορδιγάλειος πολτός) χρησιμοποιείται εδώ και 100 χρόνια για τον

περονόσπορο του αμπελιού, όπως επίσης και στα κηπευτικά. Άλλα χαλκούχα σκευάσματα είναι τα εξής:

- Οξυχλωριούχος χαλκός
- Υδροξείδιο του χαλκού
- Θεικός (τριβασικός) χαλκός
- Οξείδιο του χαλκού
- Βουργούνδιος πολτός



Εικόνα 1.5 Χαλκός σε κρυσταλλική μορφή

#### 1.11.4. Λιπάσματα χαλκού

**Ο Θεικός Χαλκός.** Αρχικά δρα σαν μυκητοκτόνο και εν συνεχεία σαν θρεπτικό σκεύασμα. Απαντά σε διάφορες χημικές ενώσεις όπως ο πενταϋδρικός με χημική ένωση ( $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ), με περιεκτικότητα σε χαλκό 25%Cu ή μονοϋδρικός ( $\text{CuSO}_4 \times \text{H}_2\text{O}$ ), με περιεκτικότητα σε χαλκό 35%Cu, ή ο βασικός ( $\text{CuSO}_4 \times \text{Cu}(\text{OH})_2$ ), με περιεκτικότητα σε χαλκό 13-53%Cu.

**Ο Χηλικός Χαλκός.** Υπάρχουν προϊόντα χηλικού χαλκού με διάφορους χηλικούς παράγοντες, διάφορη περιεκτικότητα σε χαλκό

και διαφορετική διαλυτότητα. Η σειρά σταθερότητας των μορίων των σκευασμάτων αυτών ανάλογα το χηλικό παράγοντα που περιέχουν, είναι η παρακάτω:

Cu-DTPA > Cu-HEDTA > Cu-CDTA > Cu-EDTA > Cu-EDDHA > Cu-EGTA > Cu-NTA.

Τα λιπάσματα αυτά βρίσκονται σε κρυσταλλική και υγρή μορφή.

Άλλα λιπάσματα χαλκού που κυκλοφορούν στην αγορά, είναι ο **Μεταλλικός Χαλκός** με 100%Cu, το **Υποξείδιο του Χαλκού**, ο **Χαλκοπυρήτης** με 80%Cu, ο **Νιτρικός Χαλκός** με 32%Cu, το **Φωσφορικό Αμμώνιο του Χαλκού** με 32%Cu. Τα παραπάνω σκευάσματα είναι αδιάλυτα στο νερό.

### 1.11.5. Λίπανση με χαλκό

Όπως ο ψευδάργυρος, έτσι και ο χαλκός εφαρμόζεται συνήθως με λίπανση του εδάφους. Ανόργανα άλατα και χαλκούχα ορυκτά καθώς και οργανικές ενώσεις του χαλκού χρησιμοποιούνται σαν χαλκούχα λιπάσματα.

Οι συνιστώμενες δόσεις για τα ανόργανα άλατα είναι από 200-700gr Cu/στρ. και μπορεί να φθάσουν μέχρι τα 2-4kg Cu/στρ. για τις πιο απαιτητικές περιπτώσεις ή όταν θέλουμε απεριόριστη υπολλειματική δράση του Cu-λιπάσματος.

Για διαφυλλική λίπανση προτιμούνται οι οργανικές (χηλικές) ενώσεις του χαλκού σε ετήσιες επεμβάσεις και σε ποσότητες 100-400gr Cu/400lit, που μπορούν να δοθούν σε περισσότερες της μιας δόσης. Στην περίπτωση αυτή ο χαλκός έχει και μυκητοκτόνο δράση.

Τοξικά φαινόμενα έχουν παρατηρηθεί μετά από συχνές λιπάνσεις με χαλκό ή παρατεταμένη χρήση Cu-μυκητοκτόνων. Τοξικές συγκεντρώσεις χαλκού στο έδαφος επηρεάζουν δυσμενώς την πρόσληψη και τον μεταβολισμό άλλων στοιχείων και κυρίως του P,

Fe και Zn, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ελλείψεων αυτών των στοιχείων.

Ο βαθμός αξιοποίησης του Cu-λιπάσματος (όπως και για τα λιπάσματα όλων των ιχνοστοιχείων) είναι πολύ χαμηλός, περίπου 0,5-5% το έτος, αλλά παρουσιάζει μεγάλη υπολειμματικότητα.

### **1.12. Σκοπός της Πτυχιακής Εργασίας**

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να βρεθεί η κατάλληλη συγκέντρωση του οργανικού χαλκούχου σκευάσματος THEOMIN για τα είδη *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis* και *Lolium perenne* που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή χλοοτάπητα, με επίδραση την καλή, εύρωστη ανάπτυξη των φυτών και αποτέλεσμα την καλή ποιότητα του χλοοτάπητα κατά την εγκατάστασή του.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ

ΜΕΘΟΔΟΙ

## 2. Υλικά και μέθοδοι

### 2.1. Υλικά

- Τετράγωνα φυτοδοχεία (γλάστρες) 3L (54τμχ)
- Χώμα από το Αγρόκτημα του Α.Τ.Ε.Ι.Θ. (αμμοπηλώδες)
- Τύρφη ξανθιά (Klasmann)
- Σπόροι από *Festuca arundinacea*, *Poa pratensis*, *Lolium perenne*
- Πατόφυταρο
- Καροτσάκι μεταφοράς
- Ποτιστήρι
- Ψαλίδι κουρέματος
- Ετικέτες
- Οργανικό λίπασμα THEOCOPPER
- Κρυσταλλικό λίπασμα Fertiplant 20-20-20 (Planta)
- Ογκομετρικές φιάλες
- Ζυγός ακριβείας
- Μέτρο
- Πυριαντήριο

#### 2.1.1 Οργανικό υγρό λίπασμα Θεόφραστος NPK + Cu Theocopper

**Σύνθεση:** Άζωτο 12% B/B, Φώσφορος 0% B/B, Κάλιο 2,05%, Χαλκός (Cu) 2,5% B/O και οργανική ουσία 3% B/B.

Το υγρό λίπασμα Θεόφραστος Theocopper είναι ένα οργανικό λίπασμα για τα φυτά, όπου ο συνδυασμός του με φυτοφάρμακα έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη ενεργοποίηση και δράση των φυτοφαρμάκων κατά των μυκήτων όπως οΐδιο, εξώασκος, *Fusarium*



*sp.*, ασθένειες του λαιμού και βακτήρια. Παρέχει στα φυτά άζωτο, κάλιο, οργανική ουσία και χαλκό ο οποίος δρα και μετακινείται στο φυτό διασυστηματικά μέσω των ηθμοσωλήνων και του ξυλώδους ιστού των φυτών, παρουσιάζοντας μια ιδιαίτερη προτίμηση σ' αυτό το σύμπλοκο του μορίου του χαλκού. Η έλλειψη του χαλκού έχει ως αποτέλεσμα την άμεση μείωση των βιοχημικών αντιδράσεων του χαλκού που εντοπίζονται στα κυτταρικά τοιχώματα, σύνθεση των πρωτεϊνών, φωτοσύνθεση, αναπνοή, αλλαγές στην δομή των χλωροπλαστών, μείωση του μεγέθους των κυττάρων και κατά συνέπεια στη μείωση του φυλλώματος και του ριζικού συστήματος των φυτών. Το THEOCOPPER ευνοεί την ομοιόμορφη έκπτυξη των οφθαλμών των φυτών όταν εφαρμοστεί 15-20 μέρες πριν την έκπτυξή τους. Επίσης δίνει αντοχή στα φυτά κατά του ψύχους (τουλάχιστον 3° C συγκριτικά με το μάρτυρα). Συνδυάζεται με σκευάσματα που περιέχουν ασβέστιο. Ψεκασμός με 300-500cc σε 100kg νερό ανά στρέμμα. Ριζοπότισμα με 1-2L ανά στρέμμα.

Οι μεγαλύτερες ποσότητες του χαλκού, που βρίσκονται στο έδαφος, διατίθενται με μορφή που δεν είναι άμεσα διαθέσιμη στα φυτά. Πράγματι διαπιστώθηκε ότι το 70% περίπου του συνολικού χαλκού των φύλλων βρίσκεται στους χλωροπλάστες. Ο χαλκός αποτελεί βασικό συστατικό μερικών ενζύμων, όπως της πλαστοκυανίνης, της υπεροξειδικής δισμουτάσης, της κυτοχρωμικής οξειδάσης της ασκορβικής οξειδάσης και φαιναλάσης. Έλλειψη χαλκού έχει ως αποτέλεσμα τη μη κανονική σύνθεση της λιγνίνης. Η λιγνίνη αποτρέπει τις μολύνσεις, την σήψη και την διάβρωση των ιστών και ευθύνεται για την αντοχή του ξύλου των φυτών.

Το Theocopper:

- 1) Εφαρμόζεται με ψεκασμό με δοσολογία 300cc-1L/100 kg νερό/στρέμμα ανάλογα το είδος του φυτού.

- 2) Εφαρμόζεται με ριζοπότισμα με δοσολογία 1,5-2L/στρέμμα. Στο ριζοπότισμα θα πρέπει να εφαρμόζεται στο τέλος του ποτίσματος γιατί διαχέεται στο έδαφος πολύ γρήγορα.
- 3) Εφαρμόζεται: **α** ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ για αλτερνάρια, οίδιο, κερκώσπορα, εξώασκο, κυκλοκόνιο, βακτήρια, καρκίνο στις ελιές, κορύνεο, σήψεις λαιμού (λιώσιμο στους βλαστούς της πατάτας), φουζάριο, ντιντιμέλα.

**β** ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ή θεραπευτικά μαζί με άλλα φυτοπροστατευτικά σκευάσματα για βοτρυτή, βακτήρια, σκωρίαση, περονόσπορο.

- 4) Προκαλεί μεγάλη αντοχή στο ψύχος (3 βαθμούς κελσίου επιπλέον από την αντοχή του φυτού) γιατί εφοδιάζουμε το φυτό με τα απαραίτητα μακρο και μικρο στοιχεία, αμινοξέα και ζάχαρα. (τα αμινοξέα είναι το δομικό συστατικό της αλυσίδας του DNA). Ο χαλκός μέσα στο φυτό δρα ενζυματικά και το φυτό συνθέτει περισσότερη λιγνίνη στα κυτταρικά τοιχώματα, έτσι έχουμε ως αποτέλεσμα πρακτικά τα φυτά να αντέχουν περισσότερο στο ψύχος.
- 5) Δεν δίνει βλάστηση κορυφής και δεν προκαλεί ανταγωνισμό με το ασβέστιο.
- 6) Προκαλεί αύξηση βάρους στους καρπούς των φυτών γιατί τα αμινοξέα και το άζωτο που περιέχει κινούνται ακροπεταλικά και σχηματίζουν πρωτεΐνες (οι πρωτεΐνες είναι σύνθεση πολλών αμινοξέων)
- 7) Προκαλεί καρπόδεση γιατί τα αμινοξέα που περιέχει κινούνται ακροπεταλικά προς τα καρπίδια των φυτών, (χοντραίνει τον μίσχο του καρπιδίου)

- 8) Έχει μεγάλη προσκολλητικότητα γιατί το σκεύασμα έχει μεγάλη πυκνότητα, μεγάλο ειδικό βάρος και περιέχει μεγάλη ποσότητα ζαχάρων.
- 9) Μπορεί να συνδυαστεί με ασβέστιο
- α** Για να εκπτώσσονται οι οφθαλμοί ομοιόμορφα (σταματά τον λήθαργο των οφθαλμών) σε όλα τα δέντρα και τα αμπέλια (σουλτανίνες).
- β** Για να σταματά την ξήρανση ράχης στα σταφύλια.
- γ** Για να σταματά την τάπα στις ντομάτες (έλλειψη ασβεστίου).
- δ** Για να συγκρατεί καλύτερα τους καρπούς (σταφύλια, πορτοκάλια, μανταρίνια, βερίκοκα, ροδάκινα, ελιές).
- 10) Η εφαρμογή του μαλακώνει και μεγαλώνει τα τσαμπιά της σουλτανίνας.
- 11) Η εφαρμογή με ριζοπότισμα μειώνει την αγωγιμότητα του εδάφους, δίνοντας την δυνατότητα να απορροφήσει η ρίζα του φυτού και άλλα ιόντα εκτός του χαλκού.
- 12) Η εφαρμογή του αυξάνει την φωτοσύνθεση των φυτών.
- 13) **Δεν συνδυάζεται με** thiram, aliette, karathane, ενδοσουλφάν σκόνη, P, K, μίγμα πολλών ιχνοστοιχείων, φωσφονικές και θειοθειικές ενώσεις.
- 14) **Δεν εφαρμόζεται σε** κοντούλα αχλαδιά, υβρίδια ροδακινιάς και μηλιάς όσο έχουν καρπούς, μαρούλι, σπορόφυτα και τριανταφυλλιά θερμοκηπίου.
- 15) Έχει παρατηρηθεί ότι όταν το THEOCOPPER συνδυάζεται με διάφορα σκευάσματα φυτοπροστασίας για μύκητες, όπως ωίδιο, εξώασκος, φουζάριο, τα βακτήρια, αλλά και ασθένειες λαιμού, τα φυτοπροστατευτικά σκευάσματα έχουν καλύτερα αποτελέσματα.

## 2.2. Μεθοδολογία

Παρακάτω απεικονίζεται και αναφέρεται βήμα προς βήμα η μεθοδολογία και η διαδικασία που ακολουθήθηκε κατά τη διάρκεια της εφαρμογής του πειράματος.

**Βήμα 1.** Λήψη εδάφους από τον αγρό

**Βήμα 2.** Γέμισμα φυτοδοχείων και απομάκρυνση ξένων υλών



**Βήμα 3.** Ελαφρά συμπίεση και ισοπέδωση της επιφάνειας



**Βήμα 4.** Σπορά**Βήμα 5.** Σκέπασμα του σπόρου με ένα ελαφρύ φίλμ ξανθιάς τύρφης**Βήμα 6.** Ελαφρά συμπίεση και ισοπέδωση

**Βήμα 7.** Πότισμα

**Βήμα 8.** Ξεβοτάνισμα κατά τη διάρκεια του φυτρώματος (2-3 φορές)

**Βήμα 9.** Κούρεμα από τα 15-20cm στα 5-10cm (2 φορές)

**Βήμα 10.** Σε κάθε ποικιλία χλοοτάπητα πραγματοποιήθηκαν 3 επαναλήψεις για κάθε δοσολογία οργανικού λιπάσματος.

**Βήμα 11.** Η 1<sup>η</sup> εφαρμογή του οργανικού λιπάσματος έγινε αφού τα φυτά έφτασαν στο επιθυμητό στάδιο ανάπτυξης.

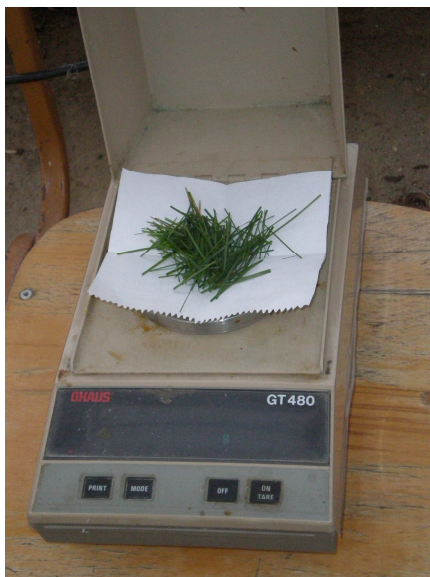
**Βήμα 12.** Η 2<sup>η</sup> εφαρμογή του οργανικού λιπάσματος έγινε 15 μέρες μετά την 1<sup>η</sup>.

**Βήμα 13.** Ακολούθησε λήψη δειγμάτων (20 φυτά από κάθε επανάληψη) 15 μέρες μετά τη 2<sup>η</sup> εφαρμογή.

**Βήμα 14.** Έγινε μέτρηση ύψους του κάθε φυτού και υπολογίστηκε ο μέσος όρος τους για κάθε επανάληψη και στη συνέχεια ο μέσος όρος της κάθε δοσολογίας (κάθε δοσολογία = 3 επαναλήψεις).



**Βήμα 15.** Έγινε μέτρηση του νωπού βάρους των 20 φυτών της κάθε επανάληψης και υπολογίστηκε ο μέσος όρος τους για κάθε δοσολογία.



**Βήμα 16.** Ακολούθησε ξήρανση των φυτών σε πυριαντήριο στους 65° C και έγινε μέτρηση του ξηρού βάρους του κάθε δείγματος και υπολογίστηκε ο μέσος όρος αυτού για κάθε δοσολογία.

**Βήμα 17.** Καταγραφή παρατηρήσεων.

**Βήμα 18.** Ανάλυση μετρήσεων.

Ακολουθήθηκε πρόγραμμα καλλιέργειας του χλοοτάπητα με τις απαραίτητες εργασίες συντήρησής του (πότισμα, ξεβοτάνισμα, σκάλισμα, κούρεμα, λίπανση) και καταγράφηκε το ποσοστό φυτρώματος των διαφόρων ειδών του χλοοτάπητα καθώς και οι συνθήκες θερμοκρασίας που επικρατούσαν. Η καταγραφή έγινε υπό τη μορφή ημερολογίου εργασιών (Παράρτημα 6.1).

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ



### 3. Αποτελέσματα

#### 3.1. Επίδραση του Theocopper 200ml/100lit νερό/στρ. στα είδη χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*

Στη συγκέντρωση Theocopper 200ml/100lit νερό/στρ. ο μ.ο. ύψους φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 24,15cm, του *Lolium perenne* 30,59cm και της *Poa pratensis* 25,86cm. Ο μ.ο. νωπού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 2,64gr, του *Lolium perenne* 4,16gr και της *Poa pratensis* 1,74gr. Ο μ.ο. ξηρού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 0,36gr, του *Lolium perenne* 0,46gr και της *Poa pratensis* 0,23gr.

		<i>Festuca arundinacea</i>				M.O.	<i>Lolium perenne</i>			M.O.	<i>Poa pratensis</i>			M.O.
		55	56	57		67	68	69		79	80	81		
THEOCOPPER 200ml/100lit νερό/στρ.	Κωδικός													
	Μ.Ο. Ύψους Φυτών	20,71	27,64	24,11	24,15	30,00	28,71	33,07	30,59	29,00	26,11	22,46	25,86	
	Νωπό Βάρος	1,93	3,14	2,86	2,64	4,19	3,41	4,89	4,16	2,11	1,26	1,86	1,74	
	Ξηρό Βάρος	0,30	0,30	0,40	0,36	0,50	0,40	0,50	0,46	0,30	0,20	0,20	0,23	

**Πίνακας 3.1.** Αποτελέσματα επίδρασης Theocopper (συγκέντρωσης 200ml/100lit νερό) στα είδη χλοοτάπητα: *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.

### 3.2. Επίδραση του Theocopper 500ml/100lit νερό/στρ. στα είδη χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*

Στη συγκέντρωση Theocopper 500ml/100lit νερό/στρ. ο μ.ο. ύψους φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 24,86cm, του *Lolium perenne* 31,86cm και της *Poa pratensis* 25,34cm. Ο μ.ο. νωπού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 2,30gr, του *Lolium perenne* 4,57gr και της *Poa pratensis* 2,24gr. Ο μ.ο. ξηρού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 0,26gr, του *Lolium perenne* 0,63gr και της *Poa pratensis* 0,23gr.

	Κωδικός	<i>Festuca arundinacea</i>			M.O.	<i>Lolium perenne</i>			M.O.	<i>Poa pratensis</i>			M.O.
		58	59	60		70	71	72		82	83	84	
THEOCOPPER 500ml/100lit νερό/στρ.	Μ.Ο. Ύψους Φυτών	23,11	24,93	26,53	24,86	31,25	32,36	31,96	31,86	26,96	24,57	24,50	25,34
	Νωπό Βάρος	1,83	2,18	2,88	2,30	4,05	4,79	4,86	4,57	2,27	2,11	2,44	2,24
	Ξηρό Βάρος	0,20	0,30	0,30	0,26	0,70	0,60	0,60	0,63	0,20	0,30	0,20	0,23

**Πίνακας 3.2.** Αποτελέσματα επίδρασης Theocopper (συγκέντρωσης 500ml/100lit νερό) στα είδη χλοοτάπητα: *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.

### 3.3. Επίδραση του Theocopper 1000ml/100lit νερό/στρ. στα είδη χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*

Στη συγκέντρωση Theocopper 1000ml/100lit νερό/στρ. ο μ.ο. ύψους φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 24,77cm, του *Lolium perenne* 28,00cm και της *Poa pratensis* 21,16cm. Ο μ.ο. νωπού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 2,53gr, του *Lolium perenne* 3,64gr και της *Poa pratensis* 1,59gr. Ο μ.ο. ξηρού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 0,26gr, του *Lolium perenne* 0,43gr και της *Poa pratensis* 0,16gr.

	Κωδικός	<i>Festuca arundinacea</i>				M.O.	<i>Lolium perenne</i>			M.O.	<i>Poa pratensis</i>			M.O.
		61	62	63		73	74	75		85	86	87		
THEOCOPPER 1000ml/100lit νερό/στρ.	Μ.Ο. Ύψους Φυτών	23,89	25,86	24,57	24,77	28,46	27,14	28,39	28,00	27,25	20,03	16,21	21,16	
	Νωπό Βάρος	2,79	2,43	2,37	2,53	3,73	3,59	3,59	3,64	2,06	1,34	1,36	1,59	
	Ξηρό Βάρος	0,30	0,30	0,20	0,26	0,50	0,40	0,40	0,43	0,20	0,10	0,20	0,16	

**Πίνακας 3.3.** Αποτελέσματα επίδρασης Theocopper (συγκέντρωσης 1000ml/100lit νερό) στα είδη χλοοτάπητα: *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.

### 3.4. Επίδραση του Theocopper 2000ml/100lit νερό/στρ. στα είδη χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*

Στη συγκέντρωση Theocopper 2000ml/100lit νερό/στρ. ο μ.ο. ύψους φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 20,27cm, του *Lolium perenne* 25,58cm και της *Poa pratensis* 15,20cm. Ο μ.ο. νωπού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 1,74gr, του *Lolium perenne* 3,99gr και της *Poa pratensis* 1,01gr. Ο μ.ο. ξηρού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 0,30gr, του *Lolium perenne* 0,46gr και της *Poa pratensis* 0,20gr.

	Κωδικός	<i>Festuca arundinacea</i>				M.O.	<i>Lolium perenne</i>			M.O.	<i>Poa pratensis</i>			M.O.
		64	65	66		76	77	78		88	89	90		
THEOCOPPER 2000ml/100lit νερό/στρ.	Μ.Ο. Ύψους Φυτών	20,57	21,57	18,68	20,27	24,50	27,07	25,18	25,58	14,39	16,46	14,75	15,20	
	Νωπό Βάρος	1,55	1,88	1,78	1,74	3,96	4,42	3,60	3,99	0,91	1,13	0,98	1,01	
	Ξηρό Βάρος	0,30	0,30	0,30	0,30	0,40	0,50	0,50	0,46	0,20	0,20	0,20	0,20	

**Πίνακας 3.4.** Αποτελέσματα επίδρασης Theocopper (συγκέντρωσης 2000ml/100lit νερό) στα είδη χλοοτάπητα: *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.

### 3.5. Μάρτυρας στα είδη χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*

Στο μάρτυρα ο μ.ο. ύψους φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 25,15cm, του *Lolium perenne* 29,59cm και της *Poa pratensis* 22,76cm. Ο μ.ο. νωπού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 2,81gr, του *Lolium perenne* 3,93gr και της *Poa pratensis* 1,45gr. Ο μ.ο. ξηρού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 0,33gr, του *Lolium perenne* 0,40gr και της *Poa pratensis* 0,18gr.

ΜΑΡΤΥΡΑΣ		<i>Festuca arundinacea</i>			M.O.	<i>Lolium perenne</i>			M.O.	<i>Poa pratensis</i>			M.O.
	Κωδικός	37	38	39		40	41	42		43	44	45	
	Μ.Ο. Ύψους Φυτών	26,75	24,03	24,68	25,15	30,18	29,03	29,57	29,59	19,36	27,86	21,07	22,76
	Νωπό Βάρος	3,39	2,45	2,60	2,81	3,96	3,42	4,42	3,93	0,95	2,12	1,27	1,45
	Ξηρό Βάρος	0,40	0,30	0,30	0,33	0,50	0,30	0,40	0,40	0,05	0,30	0,20	0,18

**Πίνακας 3.5.** Αποτελέσματα στα είδη χλοοτάπητα: *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis* χωρίς καμία χρήση λιπάσματος.

### 3.6. Επίδραση Κρυσταλλικού Λιπάσματος στα είδη χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*

Στο κρυσταλλικό λίπασμα ο μ.ο. ύψους φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 23,75cm, του *Lolium perenne* 31,95cm και της *Poa pratensis* 26,51cm. Ο μ.ο. νωπού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 2,29gr, του *Lolium perenne* 4,40gr και της *Poa pratensis* 1,76gr. Ο μ.ο. ξηρού βάρους των φυτών της *Festuca arundinacea* είναι 0,30gr, του *Lolium perenne* 0,46gr και της *Poa pratensis* 0,20gr.

		<i>Festuca arundinacea</i>			M.O.	<i>Lolium perenne</i>			M.O.	<i>Poa pratensis</i>			M.O.
		46	47	48		49	50	51		52	53	54	
ΚΡΥΣΤΑΛΛΙΚΟ ΛΙΠΑΣΜΑ	Κωδικός	46	47	48		49	50	51		52	53	54	
	Μ.Ο Ύψους Φυτών	23,18	23,86	24,21	23,75	30,8 6	31,50	33,5 0	31,95	25,93	28,64	24,96	26,51
	Νωπό Βάρος	2,56	2,02	2,29	2,29	4,81	4,48	3,92	4,40	1,54	1,59	2,16	1,76
	Ξηρό Βάρος	0,30	0,30	0,30	0,30	0,50	0,50	0,40	0,46	0,20	0,10	0,30	0,20

**Πίνακας 3.6.** Αποτελέσματα επίδρασης Κρυσταλλικού Λιπάσματος στα είδη χλοοτάπητα: *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*.

### 3.7 Παρατηρήσεις Πινάκων Theocopper

**Ο μεγαλύτερος μ.ο. ύψους φυτών** στη *Festuca arundinacea* παρατηρήθηκε στο μάρτυρα, στο *Lolium perenne* στο κρυσταλλικό, στην *Poa pratensis* στο κρυσταλλικό.

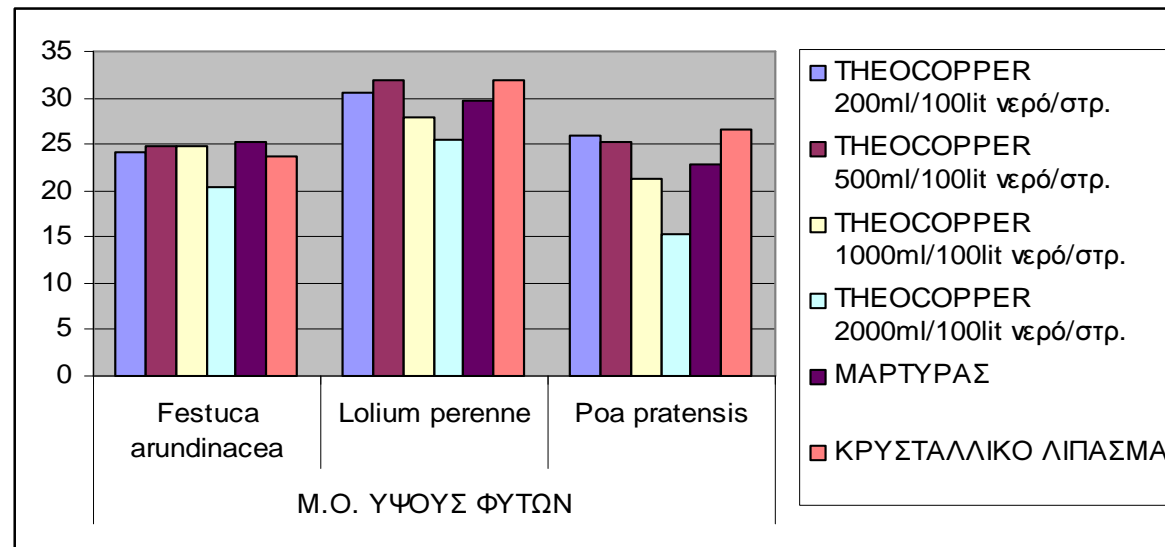
**Ο μεγαλύτερος μ.ο. νωπού βάρους** των φυτών στη *Festuca arundinacea* παρατηρήθηκε στο μάρτυρα, στο *Lolium perenne* στα 500ml/100lit νερό/στρ., στη *Poa pratensis* στα 500ml/100lit νερό/στρ.

**Ο μεγαλύτερος μ.ο. ξηρού βάρους** των φυτών στη *Festuca arundinacea* παρατηρήθηκε στα 200ml/100lit νερό/στρ., στο *Lolium perenne* στα 500ml/100lit νερό/στρ., στην *Poa pratensis* στα 200 και 500ml/100lit νερό/στρ.

Στις συγκεντρώσεις των 200 και 2000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper καθώς και στο μάρτυρα παρατηρήθηκαν φαινόμενα σηψιρριζίας, σήψεις λαιμού, χλωρωτικά φαινόμενα όπως επίσης και καχεκτική ανάπτυξη των φυτών.

Στο μάρτυρα ήταν πολύ πιο έντονα τα φαινόμενα σήψης.

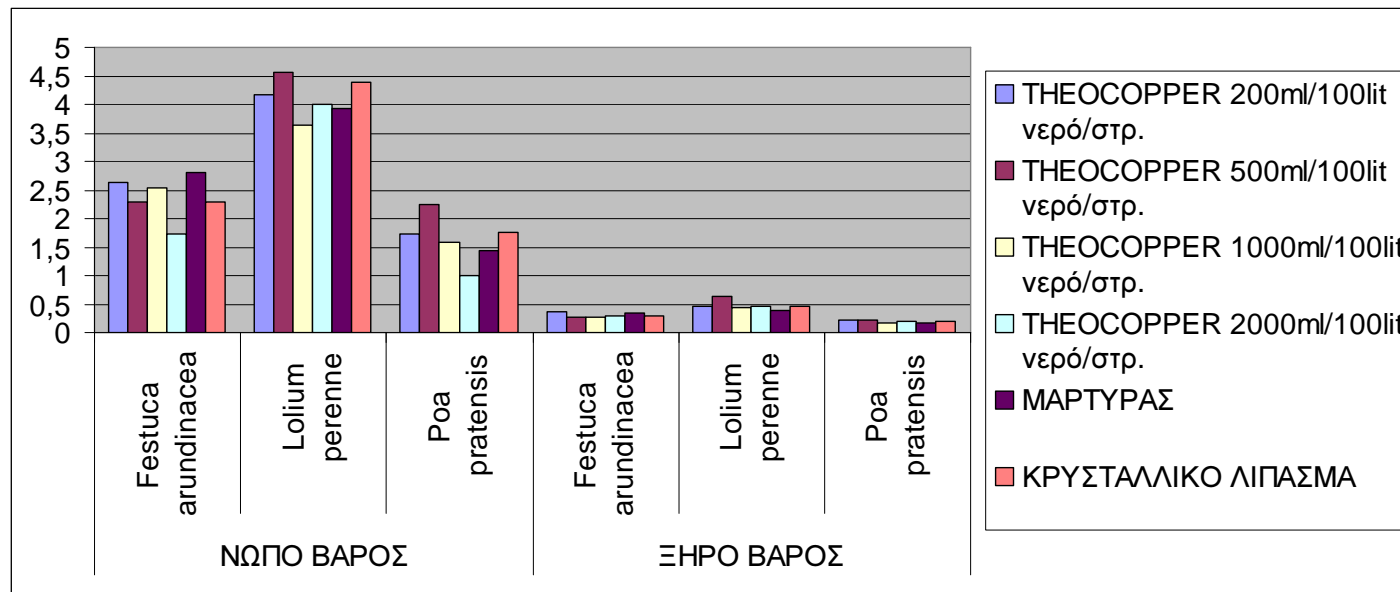
**3.8. Επίδραση Theocopper στο ύψος των φυτών στα είδη χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis***



**Ιστόγραμμα 3.1** Επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Theocopper (200, 500, 1000, 2000ml/100lit νερό/στρ.) στο μ.ο. ύψους φυτών των ειδών χλοοτάπητα που χρησιμοποιήθηκαν (*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*).

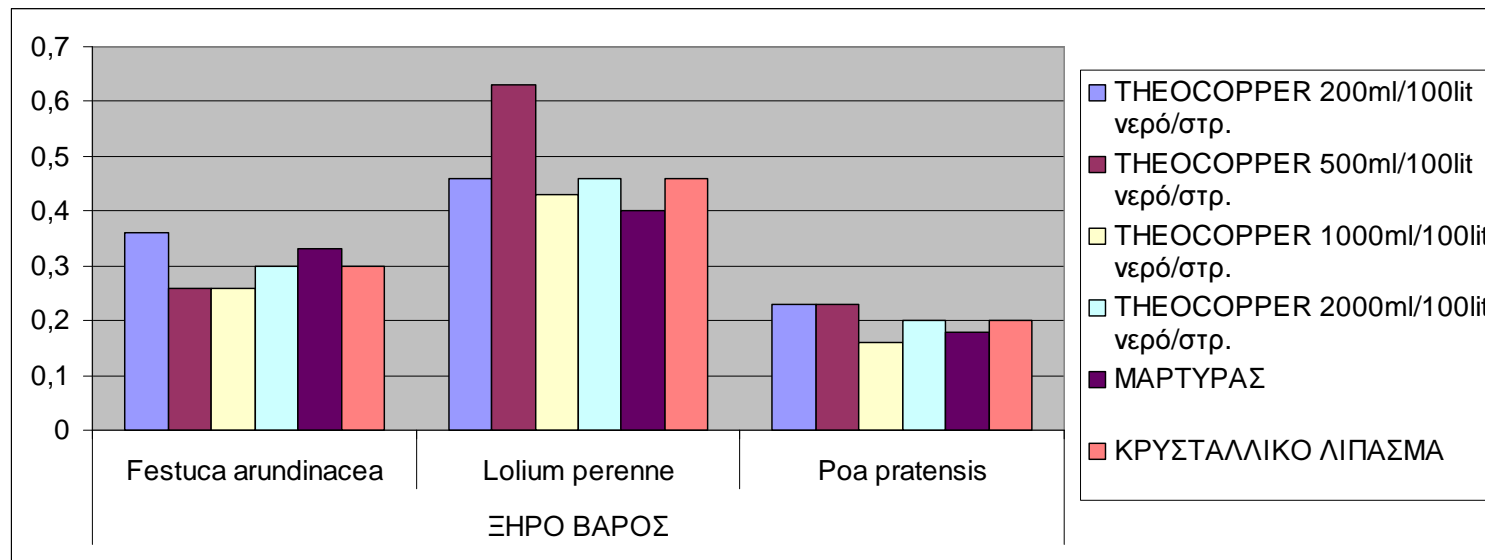


### 3.9. Επίδραση Theocopper στο νωπό και ξηρό βάρος των φυτών στα είδη χλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*



**Ιστόγραμμα 3.2** Επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Theocopper (200, 500, 1000, 2000ml/100lit νερό/στρ.) στο νωπό και το ξηρό βάρος των ειδών χλοοτάπητα που χρησιμοποιήθηκαν (*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*).

### 3.10. Επίδραση Theocopper στο ξηρό βάρος των φυτών στα είδη γλοοτάπητα *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*



**Ιστόγραμμα 3.3** Επίδραση διαφορετικών συγκεντρώσεων Theocopper (200, 500, 1000, 2000ml/100lit νερό/στρ.) στο ξηρό βάρος των ειδών γλοοτάπητα που χρησιμοποιήθηκαν (*Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*).

### 3.11 Παρατηρήσεις ιστογραμμάτων Theocopper

Στο **Ιστόγραμμα 3.1** μπορούμε να παρατηρήσουμε:

- ❖ Τη διαφορά μ.ο. ύψους των φυτών *Festuca arundinacea* η οποία είναι μεγαλύτερη στο Μάρτυρα και μικρότερη στα 2000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper.
- ❖ Τη διαφορά μ.ο. ύψους των φυτών *Lolium perenne* η οποία είναι μεγαλύτερη στο Κρυσταλλικό Λίπασμα και μικρότερη στα 2000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper.
- ❖ Τη διαφορά μ.ο. ύψους φυτών *Poa pratensis* η οποία είναι μεγαλύτερη στο Κρυσταλλικό Λίπασμα και μικρότερη στα 2000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper.

Στο **Ιστόγραμμα 3.2** μπορούμε να παρατηρήσουμε:

- ❖ Τη διαφορά νωπού βάρους των φυτών *Festuca arundinacea* η οποία είναι μεγαλύτερη στο Μάρτυρα και μικρότερη στα 2000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper.
- ❖ Τη διαφορά νωπού βάρους των φυτών *Lolium perenne* η οποία είναι μεγαλύτερη στα 500ml/100lit νερό/στρ. Theocopper και μικρότερη στα 1000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper.
- ❖ Τη διαφορά νωπού βάρους των φυτών *Poa pratensis* η οποία είναι μεγαλύτερη στα 500ml/100lit νερό/στρ. Theocopper και μικρότερη στα 2000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper.

Στο **Ιστόγραμμα 3.3** μπορούμε να παρατηρήσουμε:

- ❖ Τη διαφορά ξηρού βάρους των φυτών *Festuca arundinacea* η οποία είναι μεγαλύτερη στα 200 και 500ml/100lit νερό/στρ. Theocopper και μικρότερη στα 500 και 1000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper.

- ❖ Τη διαφορά ξηρού βάρους των φυτών *Lolium perenne* η οποία είναι μεγαλύτερη στα 500ml/100lit νερό/στρ. Theocopper και μικρότερη στο Μάρτυρα.
- ❖ Τη διαφορά ξηρού βάρους των φυτών *Poa pratensis* η οποία είναι μεγαλύτερη στα 200 και 500ml/100lit νερό/στρ. Theocopper και μικρότερη στα 1000ml/100lit νερό/στρ. Theocopper.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

ΚΑΙ

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

#### 4. Συζήτηση και συμπεράσματα

Με την πραγματοποίηση του πειράματος και τη συλλογή πληροφοριών από τις διάφορες μετρήσεις, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, η χρήση του οργανικού σκευάσματος Theocopper είναι χρήσιμη και απαραίτητη στην καλλιέργεια του χλοοτάπητα.

Παρατηρήθηκε ότι, κατά τη χρήση του, συγκριτικά με τους μάρτυρες, υπήρχαν πολύ μικρά, έως ανύπαρκτα φαινόμενα σηψιρριζίας, σήψεις λαιμού και χλωρωτικά φαινόμενα. Επίσης παρατηρήθηκε καλύτερη ανάπτυξη στελέχους (ύψος, βάρος) και πλούσια ανάπτυξη ριζικού συστήματος, η οποία βοηθάει στην καλύτερη και γρηγορότερη εγκατάσταση του χλοοτάπητα στο έδαφος.

Αξιοσημείωτη είναι επίσης η έντονη ιδιότητα του αδελφώματος, που παρατηρήθηκε στα φυτοδοχεία, όπου έγινε η εφαρμογή του συγκεκριμένου σκευάσματος, συγκριτικά με τους μάρτυρες.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η χρήση του οργανικού σκευάσματος Theocopper, ενδείκνυται για την καλλιέργεια και των τριών ειδών χλοοτάπητα που χρησιμοποιήθηκαν στο πειραματικό μέρος, για οποιοδήποτε τύπο εδάφους, δίνοντάς μας τα καλύτερα αποτελέσματα και εξαλείφοντας τα συνηθισμένα προβλήματα που προαναφέρθηκαν, στις δοσολογίες:

- ❖ Για τη *Festuca arundinacea* στο μάρτυρα (στον οποίο παρατηρήθηκαν φαινόμενα σηψιρριζίας, σήψεις λαιμού, χλωρωτικά φαινόμενα όπως επίσης και καχεκτική ανάπτυξη των φυτών).
- ❖ Για το *Lolium perenne* στο κρυσταλλικό
- ❖ Για την *Poa pratensis* στο κρυσταλλικό

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### 5.1. Ελληνική βιβλιογραφία

**Σπαντιδάκης Γ. Ιωάννης 1999.** Γράστις, Επιστήμη και τεχνική του χλοοτάπητα. Εκδόσεις ΑΘΑΝ. ΣΤΑΜΟΥΛΗΣ. Αθήνα.

**Επιτροπάκης Εμμ. Τρύφοντας 2000.** Βιολογική Γεωργία. Βιβλιοδετική Α.Ε. Αθήνα.

**Μόσχος Δ.Α. 2004.** Γονιμότητα εδάφους, θρέψη φυτού και λιπάσματα, Σημειώσεις Θεωριών Γονιμότητας εδάφους. Α.Τ.Ε.Ι.Θ. Θεσσαλονίκη.

**Καραγιαννίδης Ν. και Τσούργιαννη Ε. 2007.** Γονιμότητα εδάφους, θρέψη φυτού και λιπάσματα, Σημειώσεις Εργαστηρίων Γονιμότητας εδάφους. Α.Τ.Ε.Ι.Θ. Θεσσαλονίκη

**Πατέλη Π., Κρεμμύδα-Μπούκα Μ., κ.α. 1998.** Όλα για το γκαζόν, Εκδόσεις ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΗΣ.

**Κανταρτζής Α. Νικόλαος 2002.** Ανθοκομία, Χλοοτάπητες, Φυτά εδαφοκάλυψης, Καλλωπιστικές Πόες. Αθήνα.

**Pauline Pears & Sue Stickland 2001.** Ο κήπος του Βιοκαλλιεργητή, καλλιέργεια, Φυτοπροστασία. Εκδόσεις ΨΥΧΑΛΟΥ. Αθήνα.



## 5.2. Περιοδικά

**Κήπος & Ιδέες, Αφιέρωμα γκαζόν 2007.** Εκδόσεις ZEYΣ Α.Ε. Σάμος.

**Κήπος & Ιδέες 2002.** Εκδόσεις ZEYΣ Α.Ε. Σάμος.

**Gardening 1995.** Γεωργική Τεχνολογία

## 5.3. Ξένη βιβλιογραφία

**A.J. Turgeon 2005.** Turfgrass Management Seventh Edition. Published by Pearson/Prentice Hall.

**Jennifer Bennett 1998.** Dry-Land Gardening. Published by Firefly Books.

**Steven Bradley 1998.** Keeping the garden in bloom. Watering, dead-heading, and other summer tasks. Published 1998 By Ryland Peters & Small Cavendish House London.

## 5.4. Διαδίκτυο

**Διαδίκτυο 1. Χουλιάρης Α. Νικόλαος,** Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα (Τ.Ε.Ι.) Λάρισας, Τμήμα Φυτικής Παραγωγής, <http://www.aegeaskek.gr/eco-agro/pdf/enotita3.pdf>

**Διαδίκτυο 2.** Χαλκός και χαρακτηριστικές αντιδράσεις του,  
[http://www.chem.uoa.gr/.../quali\\_CO2\\_Cu.htm](http://www.chem.uoa.gr/.../quali_CO2_Cu.htm)

**Διαδίκτυο 3.** Θρεπτικά στοιχεία λίπανσης φυτών-Forum 4 Fish,  
<http://www.forum4fish.com/forum/index.php>

**Διαδίκτυο 4.** Αρχιτεκτονική κήπου: Οδηγίες για τη σωστή συντήρηση του χλοοτάπητα,  
<http://horticultura.blogspot.com/.../blogspot.htm/>

**Διαδίκτυο 5.** in.gr Αγροτουρισμός, Σκευάσματα άμεσης αντιμετώπισης, Χαλκός και χαλκούχα σκευάσματα,  
[http://www.in.gr/agro/\\_laws/Asthenies/Asth04.asp](http://www.in.gr/agro/_laws/Asthenies/Asth04.asp)

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

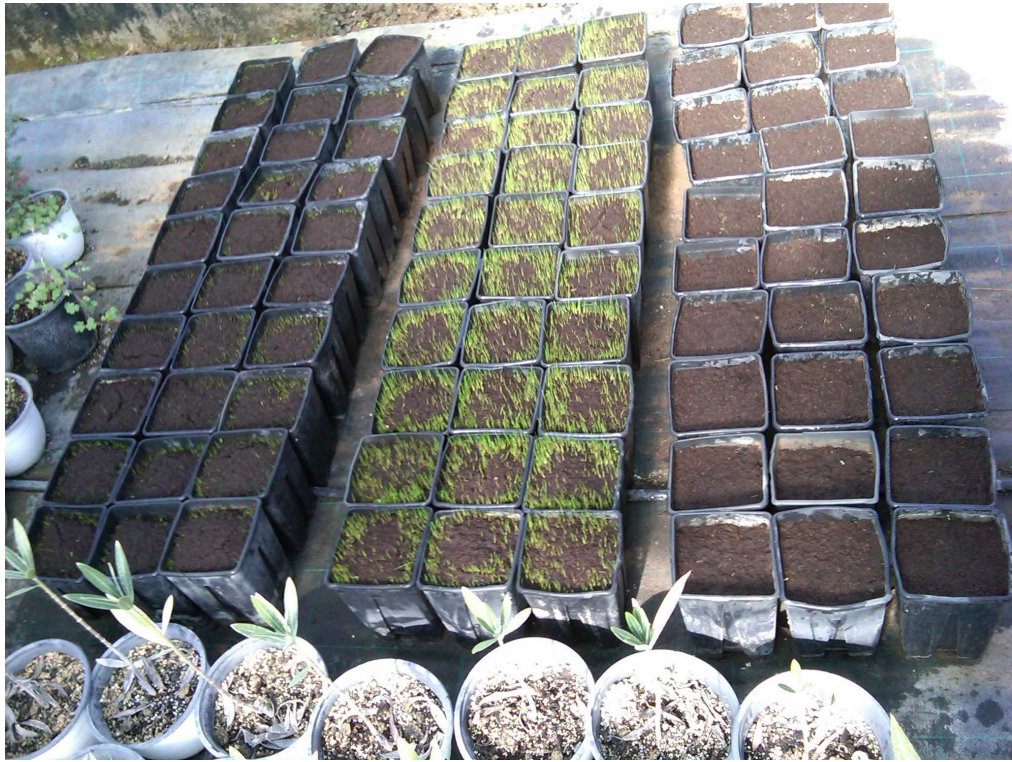
## 6. Παραρτήματα

### 6.1 Ημερολόγιο εργασιών

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΦΥΤΡΩΜΑ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ
6/10/09	Σπορά, Πότισμα		20° C
9/10/09	Πότισμα		21° C
12/10/09	Πότισμα		23° C
15/10/09	Πότισμα		22° C
19/10/09	Πότισμα		26° C
20/10/09		<i>Lolium perenne</i> 5-10%	28° C
21/10/09		<i>Festuca arundinacea</i> 1-5%	29° C
22/10/09	Πότισμα	<i>Lolium perenne</i> 40-50% , <i>Festuca arundinacea</i> 5-10% , <i>Poa pratensis</i> 0-1%	30° C
24/10/09		<i>Lolium perenne</i> 80-90% , <i>Festuca arundinacea</i> 40-50% , <i>Poa pratensis</i> 5-10%	26° C
27/10/09		<i>Lolium perenne</i> 90-95% , <i>Festuca arundinacea</i> 85-90% , <i>Poa pratensis</i> 20-25%	20° C
29/10/09		<i>Lolium perenne</i> 100% ,	19-20° C

		<i>Festuca arundinacea</i> 100%, <i>Poa pratensis</i> 40-50%	
2/11/09	Πότισμα	<i>Lolium perenne</i> 100% , <i>Festuca arundinacea</i> 100%, <i>Poa pratensis</i> 70-80%	25° C
4/11/09	Πότισμα	<i>Poa pratensis</i> 100%	26° C
6/11/09	Πότισμα		22° C
9/11/09	Πότισμα, Ξεβοτάνισμα, Σκάλισμα, Κούρεμα στους 4-5 πόντους		19-20° C
11/11/09	Πότισμα		20° C
13/11/09	Πότισμα		20° C
16/11/09	Πότισμα, Ξεβοτάνισμα, Κούρεμα		20-21° C
18/11/09	Πότισμα		23° C
20/11/09	Πότισμα		25° C
23/11/09	1 <sup>η</sup> Λίπανση, Κούρεμα		23° C
25/11/09	Πότισμα		24° C
27/11/09	Πότισμα		21° C
30/11/09	Πότισμα		23° C
3/12/09	Πότισμα		24° C
7/12/09	Πότισμα		24° C

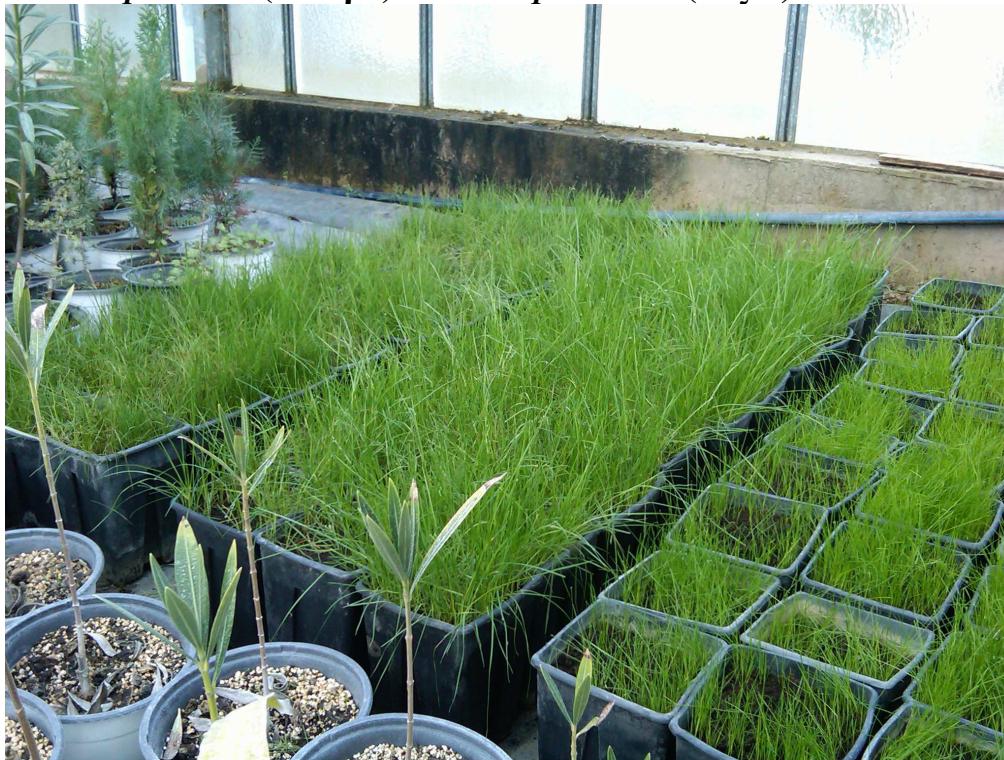
## 6.2. Εικόνες ανάπτυξης των φυτών *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*



Εικόνα 6.1. Έναρξη φυτρώματος 14<sup>η</sup> μέρα: *Festuca arundinacea* (αριστερά), *Lolium perenne* (κέντρο) και *Poa pratensis* (δεξιά)



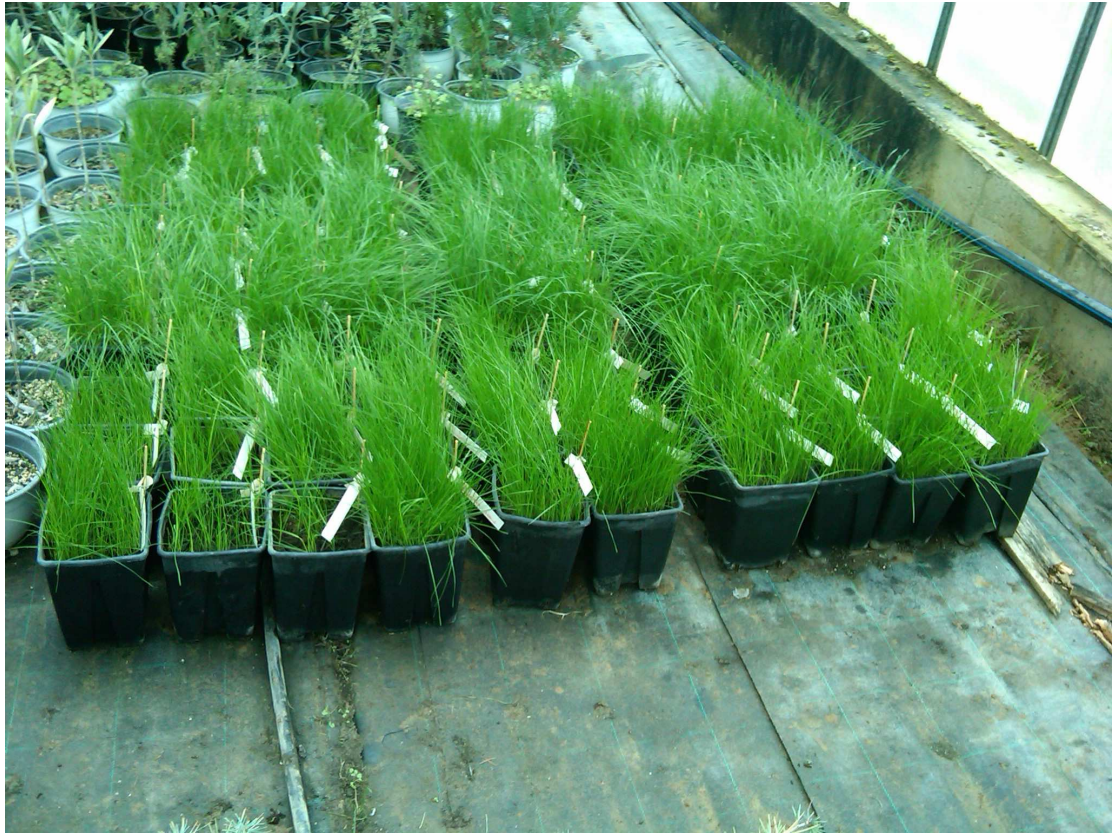
**Εικόνα 6.2. Φύτρωμα 20<sup>η</sup> μέρα: *Festuca arundinacea* (αριστερά), *Lolium perenne* (κέντρο) και *Poa pratensis* (δεξιά)**



**Εικόνα 6.3. Φύτρωμα 100%, κούρεμα 39<sup>η</sup> μέρα: *Festuca arundinaceae* (αριστερά), *Lolium perenne* (κέντρο) και *Poa pratensis* (δεξιά)**



**Εικόνα 6.4. Λίπανση, κούρεμα 46<sup>η</sup> μέρα: *Festuca arundinaceae* (αριστερά), *Lolium perenne* (κέντρο) και *Poa pratensis* (δεξιά)**



Εικόνα 6.5. Τελικό στάδιο ανάπτυξης 53<sup>η</sup> μέρα: *Festuca arundinacea*, *Lolium perenne* και *Poa pratensis*