

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**  
**ΜΕ ΘΕΜΑ:**

**ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΜΠΡΟΣΘΗΣ ΤΟΥ ΕΛΑΦΟΥΣ ΣΤΟ ΦΥΤΡΩΜΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΡΧΙΚΗ**  
**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ**



- Φοιτήτρια : ΜΟΥΖΕΒΙΡΗ ΣΟΦΙΑ
- Επιβλέπων Καθηγητής : Θ.Α. ΓΕΜΤΟΣ
- Μέλη Επιτροπής : ΣΤ. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ & Κ. ΚΙΤΤΑΣ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 1075/1

Ημερ. Εισ.: 21-10-2003

Δωρεά:

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ ΓΦΖΠ

1999

ΜΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070350

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Στη σελίδα αυτή θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Αν. καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας κ. Θ. Γέμτο τόσο για την ανάθεση της συγκεκριμένης πτυχιακής διατριβής, όσο για την τόσο πολύτιμη βοήθειά του σε τεχνικό και συμβουλευτικό υλικό, που χωρίς αυτήν δεν θα είχε ολοκληρωθεί αυτή η εργασία.

Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Σ. Γαλανπούλου και τον κ.Κ. Κίττα για τον χρόνο που αφιέρωσαν στην ανάγνωση και διόρθωση αυτής της εργασίας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον υποψήφιο διδάκτορα του εργαστηρίου μηχανολογίας κ. Χρήστο Καβαλάρη, με τη συμβολή του οποίου έγινε αρτιότερη και πιο σύντομα αυτή η εργασία.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Βάρφη Βάνα για την πολύτιμη βοήθειά της κατά την διάρκεια της διεξαγωγής του πειράματος.

Σ.Ν.Μουζεβίση

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>I. ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....</b>	<b>3</b>
<b>II. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>4</b>
<b>1 ΕΔΑΦΟΣ.....</b>	<b>4</b>
1.1 ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	4
1.2 ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΙΔΙΩΝ.....	5
1.3 ΦΑΙΝΟΜΕΝΙΚΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	6
1.3.1 Πορώδες.....	7
<b>2 ΒΑΜΒΑΚΙ.....</b>	<b>9</b>
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	9
2.2 ΒΟΤΑΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	10
2.3 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	11
2.3.1 Θερμοκρασία.....	11
2.3.2 Βροχόπτωση.....	12
2.3.3 Έδαφος.....	12
2.4 ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ.....	13
<b>3 ΣΥΜΠΙΕΣΗ.....</b>	<b>15</b>
3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	15
3.2 ΑΙΤΙΕΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	15
3.3 ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΗΣ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	16
<b>III. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....</b>	<b>19</b>
<b>4 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....</b>	<b>19</b>
4.1 Έδαφος.....	19
4.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ.....	19
4.3 ΣΥΜΠΙΕΣΗ.....	21
4.3.1 Περιγραφή της συσκευής συμπίεσης.....	21
4.3.2 Σπορά και περιγραφή του τρόπου συμπίεσης.....	21
4.4 ΑΡΔΕΥΣΗ.....	23
4.4.1 Δόση άρδευσης.....	23
4.4.2 Εύρος άρδευσης.....	23
4.5 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	24
4.5.1 Χρόνος φυτρώματος.....	24
4.5.2 Ύψος φυτών.....	24
4.5.3 Διάμετρος βλαστού.....	24
4.5.4 Ξηρό βάρος υπόγειου τμήματος.....	24
4.5.5 Φαινόμενο ειδικό βάρος.....	25
<b>IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ &amp; ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>26</b>
<b>V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>32</b>
<b>VI. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....</b>	<b>33</b>
<b>VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>77</b>

## Ι.ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας αυτής, ήταν η μελέτη της επίδρασης της συμπίεσης του εδάφους στο φύτευμα και την αρχική ανάπτυξη πέντε ποικιλιών βαμβακιού. Το πείραμα έγινε στο θερμοκήπιο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Εκτός από τα επτά επίπεδα συμπίεσης μελετήθηκαν δύο επίπεδα αρχικής υγρασίας του εδάφους. Η διάρκεια του πειράματος ήταν τριάντα ημέρες. Στο χρόνο αυτό, οι παράμετροι που μετρήθηκαν ήταν ο χρόνος φυτρώματος, το ύψος των φυτών και η ξηρή μάζα του υπόγειου τμήματος των φυτών.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συμπίεση του εδάφους προκαλεί :

- αύξηση της Φαινομενικής Πυκνότητας του εδάφους και κατά συνέπεια μείωση του πορώδους
- αύξηση στο χρόνο φυτρώματος των φυτών
- μείωση στο ύψος των φυτών
- μείωση στον αριθμό των φυτών που φύτεψαν.

## II.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### I Έδαφος.

#### 1.1 Δομή του εδάφους.

Τα μηχανικά κλάσματα του εδάφους, συνενώνονται μεταξύ τους με ορισμένα συστατικά και δημιουργούνται έτσι στοιχειώδεις δομικές μονάδες. Οι μονάδες αυτές οικοδομούν μεγαλύτερες δομικές μονάδες, τα συσσωματώματα. Τα συσσωματώματα βρίσκονται στη φύση με τη μορφή σβώλων. Οι δυνάμεις που τα συστατικά του εδάφους συνενωμένα είναι πιο ισχυρές από τις δυνάμεις που συνδέουν γειτονικά συσσωματώματα. Ο τύπος, το μέγεθος και η σταθερότητα των συσσωματωμάτων εξαρτάται από το ποσοστό της αργίλου, το είδος του ορυκτού που επικρατεί στην άργιλο, από την παρουσία και το ποσοστό του ανθρακικού ασβεστίου, το ποσοστό και το είδος της οργανικής ουσίας του εδάφους, το ποσοστό και το είδος των οξειδίων των στοιχείων του σιδήρου, του αργιλίου και του πυριτίου καθώς και από το είδος των μικροοργανισμών του εδάφους (Μήτσιος, 1997).

Οι καλλιεργητικές φροντίδες, το ποσοστό της υγρασίας του εδάφους και η αμειψισπορά συμβάλλουν στον τύπο του γεωμετρικού σχήματος και στο μέγεθος των σταθερότερων μονάδων. Ο τύπος, το μέγεθος και η σταθερότητα των συσσωματωμάτων επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό το μέγεθος, το είδος και τη διανομή των πόρων του εδάφους. Βέβαια η κατανομή των εδαφικών πόρων και το μέγεθος τους δεν επηρεάζει μόνο τις φυσικές αλλά και τις χημικές ιδιότητες γιατί όλες οι χημικές αντιδράσεις στο έδαφος επηρεάζονται από την ποσότητα του νερού που συγκρατεί το έδαφος καθώς και από την ποσότητα του αέρα των εδαφικών πόρων. Ο καλός αερισμός του εδάφους επηρεάζει την αναπνοή του ριζικού συστήματος των φυτών και τη δραστηριότητα των αερόβιων μικροοργανισμών του εδάφους (Μήτσιος, 1997).

Η διαδικασία σύνδεσης των κολλοειδών συστατικών και συσσωμάτωσης σε στοιχειώδη σωματίδια ονομάζεται θρόμβωση των κολλοειδών. Με συνένωση θρόμβων, θρομβωμένων κολλοειδών, σχηματίζονται τα συσσωματώματα. Η αντίστροφη διαδικασία δηλαδή η αποσύνδεση των κολλοειδών συστατικών του εδάφους έχει ως αποτέλεσμα τη διασπορά των κολλοειδών συστατικών του εδάφους σ' ένα μέσο διασποράς που συνήθως είναι το νερό. Η διαδικασία αυτή καλείται διασπορά και επιτυγχάνεται με χημικές κυρίως μεθόδους (Μήτσιος, 1997).

Ο τύπος, το μέγεθος και η σταθερότητα των στοιχειωδών δομικών μονάδων καθώς και των συσσωματωμάτων εξαρτάται από το είδος των κατιόντων που επικρατούν, το είδος και το ποσό των οργανικών ουσιών που επικρατούν, το είδος και το ποσό των ορυκτών της αργίλου (μοντμοριλλονίτης, καολινίτης), το ποσό και το είδος των οξειδίων και των υδροξειδίων του σιδήρου, αργιλίου και άλλα (Μήτσιος, 1997).

Στη διαμόρφωση του τύπου και της σταθερότητας της δομής, συμβάλλουν και άλλοι παράγοντες όπως π.χ. το κλίμα, το ύψος και η ένταση των βροχοπτώσεων και ο βαθμός έντασης της χημικής αποσάθρωσης. Τα χαρακτηριστικά της δομής των εδαφών που αναπτύσσονται σε τροπικό κλίμα και υψηλή βροχόπτωση είναι διαφορετικά από εκείνα των εδαφών που αναπτύσσονται σε ψυχρό κλίμα. Επίσης, το είδος των μικροοργανισμών του εδάφους επηρεάζει τη δημιουργία συσσωματωμάτων (Μήτσιος, 1997).

## **1.2 Πυκνότητα εδαφικών σωματιδίων**

Ένα έδαφος που έχει ξεραθεί σε κλίβανο αποτελείται από στερεά σωματίδια και από πόρους γεμάτους αέρα. Η πυκνότητα των εδαφικών σωματιδίων καθορίζεται ως η μάζα της μονάδας του όγκου των στερεών

σωματιδίων και εκφράζεται σε  $\text{g/cm}^3$ . Η πυκνότητα των στερεών σωματιδίων (κόκκων) χαρακτηρίζεται ως η πραγματική πυκνότητα του εδάφους και είναι σχετικά σταθερή για όλα τα ανόργανα εδάφη με διακύμανση από 2.6 έως 2.7  $\text{g/cm}^3$  (Μήτσιος, 1997).

Τα στερεά συστατικά αποτελούνται κατά κύριο λόγο από χαλαζία, αστρίους και μερικά άλλα πυριτικά ορυκτά και από τα ορυκτά της αργίλου, με πυκνότητα που κυμαίνεται στα ανωτέρω όρια. Τα εδάφη που προέρχονται από ασβεστόλιθους, έχουν πολλά θραύσματα πρωτογενούς ασβεστόλιθου και πυκνότητα που επίσης κυμαίνεται στα ανωτέρω όρια (Μήτσιος, 1997).

Τα οργανικά στερεά συστατικά του εδάφους έχουν μικρότερη πυκνότητα από  $0.5\text{g/cm}^3$ . Στα ελληνικά εδάφη η οργανική ουσία περιέχεται στο έδαφος σε μικρές ποσότητες για το λόγο αυτό η πυκνότητα στο σύνολό της δεν διαφέρει σημαντικά από τις ανωτέρω τιμές (Μήτσιος, 1997).

Η πυκνότητα των εδαφικών κόκκων για τα ελληνικά εδάφη λαμβάνεται κατά μέσο όρο  $2.65\text{g/cm}^3$  (Μήτσιος, 1997).

### 1.3 Φαινομενική πυκνότητα εδάφους

Φαινομενική πυκνότητα εδάφους καλούμε τη μάζα της μονάδας του όγκου ενός εδάφους στη φυσική του κατάσταση συνυπολογιζομένων και των πόρων αυτού. Η φαινομενική πυκνότητα εκφράζεται σε  $\text{g/cm}^3$  και υπολογίζεται από το τύπο:

$$\text{Φαινομενική πυκνότητα εδάφους} = \frac{\text{Μάζα ξηρού εδάφους}}{\text{Όγκος εδάφους (στερεά+πόροι)}} = D_b$$

Η φαινομενική πυκνότητα εδάφους μικραίνει όσο το πορώδες μεγαλώνει. Επειδή το πορώδες των ελαφρών εδαφών είναι συγκριτικά μικρότερο από το



πορώδες των συνεκτικών εδαφών, τα αμμώδη εδάφη έχουν μεγαλύτερη φαινομενική πυκνότητα από τα αργιλώδη (Μήτσιοι, 1997).

### 1.3.1 Πορώδες

Πορώδες ενός εδάφους καλούμε το επί τοις εκατό ποσοστό του όγκου του εδάφους που βρίσκεται σε φυσική κατάσταση και καταλαμβάνεται από πόρους που σχηματίζονται μεταξύ των στερεών συστατικών του εδάφους (Μήτσιοι, 1997).

Οι πόροι του εδάφους καταλαμβάνονται από την αέρια και την υγρή φάση. Το πορώδες εξαρτάται από τη διάταξη των εδαφικών συσσωματωμάτων. Η σχέση που συνδέει το πορώδες, τη φαινομενική πυκνότητα του εδάφους και την πραγματική πυκνότητα των στερεών του εδάφους είναι η εξής:

$$\text{Πορώδες (\%)} = 100 - \frac{\text{Φαινομενική πυκνότητα}}{\text{Πραγματική πυκνότητα}} \times 100$$

Μεγάλη σημασία για την ανάπτυξη των φυτών έχει κυρίως το μέγεθος των εδαφικών πόρων και η κατανομή διαφόρων μεγεθών των εδαφικών πόρων και όχι το σύνολο των εδαφικών πόρων. Διακρίνουμε τις εξής κατηγορίες:

#### **1.Μεγάλοι πόροι**

Οι εδαφικοί πόροι που έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 50 μm. Επιτρέπουν την καλύτερη κυκλοφορία του αέρα όταν το έδαφος βρίσκεται στην κατάσταση της εδαφικής ικανότητας. Η καλή κυκλοφορία του αέρα και η στράγγιση του νερού στο έδαφος απαιτούν τη συνεχή διάταξη των πόρων αυτών στη κατακόρυφη κατεύθυνση.

## **2. Μέσοι πόροι**

Οι εδαφικοί πόροι που έχουν διάμετρο μεταξύ 50 – 0.2 μm. Συγκρατούν το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία που είναι διαλυμένα σ' αυτό και είναι διαθέσιμα στα φυτά.

## **3. Μικροί πόροι**

Οι εδαφικοί πόροι που έχουν διάμετρο μικρότερη από 0.2 μm. Το νερό και τα θρεπτικά στοιχεία στους πόρους αυτούς δεν είναι άμεσα διαθέσιμα στα φυτά (Μήτσιος, 1997).

## 2 Βαμβάκι

### 2.1 Γενικά

Το βαμβάκι είναι φυτό τροπικών και υποτροπικών περιοχών και καλλιεργείται από τους προϊστορικούς χρόνους. Υπάρχουν πολλά είδη βαμβακιού που κατάγονται από τον παλιό ή το νέο κόσμο. Τα δύο καλλιεργούμενα είδη του παλιού κόσμου, το *Gossypium herbaceum* και *Gossypium arboreum*, φαίνεται ότι εξελίχθηκαν στην κοιλάδα του Ινδού ποταμού. Όσο για τα καλλιεργούμενα είδη του νέου κόσμου, *Gossypium hirsutum* και *Gossypium barbadense*, το πρώτο προέρχεται από την Κεντρική Αμερική ενώ το δεύτερο από τη Νότια. Από τα τέσσερα αυτά είδη το *Gossypium hirsutum* έχει τη μεγαλύτερη εξάπλωση, καταλαμβάνει το μεγαλύτερο ποσοστό των εκτάσεων που διατίθενται για τη βαμβακοκαλλιέργεια (90%) και έχει τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία. Το *Gossypium barbadense* έχει εξαιρετική ποιότητα ίνας αλλά απαιτεί μεγάλη βλαστική περίοδο και γι' αυτό καλλιεργείται σε λίγες σχετικώς περιοχές του κόσμου (10% της παγκόσμιας παραγωγής). Τα δύο είδη του παλιού κόσμου που αναφέραμε παραπάνω έχουν ακόμη μικρότερη σημασία (1%). Οι ποικιλίες βαμβακιού που καλλιεργούνται στη ζώνη του βαμβακιού στις ΗΠΑ καθώς και στην Ελλάδα ανήκουν αποκλειστικά στο είδος *Gossypium hirsutum* (Φασούλας, Φωτιάδης, 1984).

Το βαμβάκι στην Ελλάδα φαίνεται ότι καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά στην Ηλεία το 2<sup>ο</sup> μ.Χ αιώνα με το όνομα Βύσσος. Το σημερινό όνομα (βάμβαξ) αναφέρεται για πρώτη φορά στη νομοθεσία του Ιουστινιανού (6<sup>ο</sup> μ.Χ αιώνα). Το 10ο αιώνα είχε διαδοθεί σε όλη την Ελλάδα. Στην εποχή της Τουρκοκρατίας καλλιεργείται στη Θεσσαλία, Σέρρες και στην κοιλάδα του Κηφισού (Γαλανοπούλου, 1995).

Γρήγορη και συστηματική πρόοδος στο βαμβάκι σημειώθηκε στην Ελλάδα με την ίδρυση του Ινστιτούτου Βάμβακος το 1931. Σε λίγα χρόνια η καλλιέργεια διαδόθηκε σε όλες τις ελληνικές επαρχίες εκτός από τις πολύ ορεινές όπου το

βαμβάκι δεν ευδοκίμει για κλιματολογικούς λόγους. Η σημασία του βαμβακιού για την Ελλάδα αυξήθηκε σε μεγάλο βαθμό με την εντυπωσιακή ανάπτυξη της εγχώριας κλωστοβιομηχανίας και την είσοδο της χώρας στην ΕΟΚ (Γαλανοπούλου, 1995).

## 2.2 Βοτανικά χαρακτηριστικά.

Το καλλιεργούμενο βαμβάκι είναι φυτό ετήσιο. Παρουσιάζει μεγάλη πολυμορφία γιατί περιλαμβάνει πολλά είδη και σπέρνεται σε πάρα πολλές χώρες με διάφορες κλιματικές, εδαφικές και λοιπές συνθήκες.

Το ριζικό σύστημα στο ανεπτυγμένο βαμβάκι, αποτελείται από μια κατακόρυφη κύρια ρίζα. Απ' αυτή και σε βάθος 15 και πλέον εκατοστά, αναπτύσσονται πολλές δευτερεύουσες ρίζες. Με ευνοϊκές συνθήκες, δηλαδή σε βαθιά προσχωματικά εδάφη που αρδεύονται, η κύρια ρίζα μπορεί να περάσει και τα δύο μέτρα βάθος. Συνήθως φτάνει τα 60 cm. Από την κύρια ρίζα αναπτύσσονται οι δευτερεύουσες που διακλαδίζονται και επαναδιακλαδίζονται σε τριτεύουσες κ.λ.π. Η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Κυρίως από τις εδαφικές συνθήκες (υγρασία, θερμοκρασία, αερισμό, φυσική σύσταση, γονιμότητα κ.λ.π.) και την ποικιλία (Γαλανοπούλου, 1995).

Τα λουλούδια του βαμβακιού σχηματίζονται στους ανθοφόρους κλάδους. Οι οφθαλμοί που θα εξελιχθούν σε λουλούδια ονομάζονται χτένια. Τα λουλούδια εξελίσσονται σε καρπούς (καρύδια) που όταν συμπληρώσουν την ανάπτυξη και την ωρίμανσή τους, ανοίγουν και αφήνουν να φανεί το τελικό τους προϊόν δηλαδή το σύσπορο βαμβάκι (Γαλανοπούλου, 1995).

Ο σπόρος αποτελείται από το περισπέρμιο και το έμβρυο (οι δύο αναδιπλωμένες κοτυληδόνες και το φυτό). Περιέχει μεγάλη αναλογία λαδιού (18 –25%) η οποία επηρεάζεται από την ποικιλία και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Οι ίνες βρίσκονται στο περισπέρμιο και είναι οι επιδερμικές τρίχες του σπόρου. Το μήκος τους κυμαίνεται από 15-50 mm ανάλογα με τα είδη

και τις ποικιλίες (Γαλανοπούλου, 1995).

Το βαμβακόφυτο στον τόπο μας, για να συμπληρώσει τον κύκλο του από τη σπορά μέχρι το τέλος της συγκομιδής, χρειάζεται 170-210 ημέρες περίπου, ανάλογα με τις συνθήκες που θα επικρατήσουν. Η περίοδος αυτή μπορεί να χωριστεί σε πέντε στάδια: α) στάδιο φυτρώματος β) στάδιο πρώτης ανάπτυξης γ) στάδιο προάνθισης δ) στάδιο ανθοφορίας-καρποφορίας ε)στάδιο ωρίμανσης.

### **2.3 Οικολογικές απαιτήσεις.**

Οι συνθήκες του περιβάλλοντος, ασκούν μεγάλη επίδραση στο ρυθμό ανάπτυξης και στον τρόπο καρποφορίας του φυτού. Το κλίμα της χώρας μας χαρακτηρίζεται από περίοδο βλάστησης περιορισμένης διάρκειας και γι' αυτό θεωρείται κατάλληλο για καλλιέργεια μικρού κύκλου βαμβακιού.

#### **2.3.1 Θερμοκρασία.**

Βασικός περιοριστικός παράγοντας για το φύτεμα του σπόρου, είναι οι χαμηλές θερμοκρασίες που επικρατούν συχνά κατά την περίοδο βλάστησης του σπόρου και αρχικής ανάπτυξης του φυτού, καθώς και οι απρόβλεπτες καιρικές μεταβολές, με πρώιμες βροχές και πτώση της θερμοκρασίας, κατά την ωρίμανση και συγκομιδή. Η ελάχιστη θερμοκρασία για τη βλάστηση και το φύτεμα του σπόρου είναι 15°C (εδάφους), ενώ με θερμοκρασίες χαμηλότερες από 10-12°C (αέρος) σταματά η ανάπτυξη των καρυδιών και σε θερμοκρασίες -2°C επέρχεται ο θάνατος του φυτού. Η άριστη θερμοκρασία για το φύτεμα αλλά και για τα μετέπειτα στάδια του φυτού είναι 33°C (Υφούλης, Καλτσίκης).

Εκτός από την υψηλή θερμοκρασία το βαμβάκι απαιτεί και άφθονη ηλιοφάνεια. Είναι ηλιόφιλο φυτό και παράγει αποτελεσματικά όταν υπάρχει επαρκής ηλιοφάνεια κατά το μεγαλύτερο τμήμα της ενεργού περιόδου αναπτύξεως.

### 2.3.2 Βροχόπτωση.

Για να καλλιεργηθεί το βαμβάκι χωρίς άρδευση, πρέπει η ετήσια βροχόπτωση να είναι τουλάχιστον 500 mm από τα οποία 175-200 mm πέφτουν κατά την περίοδο της καρποφορίας. Η καλύτερη κατανομή είναι αυτή που χαρακτηρίζεται από μεγάλο ύψος βροχής την εποχή της αναπτύξεως και ξηρασία κατά την εποχή της συγκομιδής. Βροχές κατά την περίοδο της συγκομιδής δυσχεραίνουν την ωρίμανση των όψιμων καρυδιών και τη συλλογή του βαμβακιού και υποβαθμίζουν την ποιότητα του προϊόντος. Εκτός από τις περιοχές όπου η βροχόπτωση επαρκεί για την κανονική ανάπτυξη και απόδοσή του, το βαμβάκι καλλιεργείται με άρδευση και σε περιοχές όπου η βροχόπτωση είναι μηδαμινή ή ανεπαρκής (Φασούλας - Φωτιάδης 1984).

### 2.3.3 Έδαφος.

Το βαμβάκι μπορεί να καλλιεργηθεί σε ποικιλία εδαφών. Δεν έχει έντονες εδαφικές απαιτήσεις. Καλύτερα εδάφη θεωρούνται τα μέσης συστάσεως, με επαρκή στράγγιση και αερισμό αλλά και με μεγάλη υδατοϊκανότητα. Σε πολύ πλούσια εδάφη το φυτό παρουσιάζει υπερβολική βλαστική ανάπτυξη σε βάρος της αναπαραγωγής. Για τις ελληνικές συνθήκες καλύτερα είναι τα πλούσια εδάφη. Το καλύτερο pH είναι 7-8, μπορεί όμως να καλλιεργηθεί και σε πιο όξινα εδάφη μέχρι pH 5.2. Ανέχεται επίσης μέτρια περιεκτικότητα αλάτων (Γαλανοπούλου, 1995).

## 2.4 Ποικιλίες

Υπάρχουν πολλές ποικιλίες βαμβακιού. Μερικές από αυτές είναι:

α) **ΑΚΑΛΑ ΣΙΝΔΟΥ:** Πρώιμη και παραγωγική, κατάλληλη για ημιαρδευόμενα χωράφια. Φυτά μέτριας ανάπτυξης, κατάλληλα για μηχανοσυλλογή. Μέτρια ανθεκτική στην αδρομύκωση.

β) **ARIA:** Φυτά ισχυρά, με πειθαρχημένη ανάπτυξη, δυνατό κεντρικό στέλεχος και πλάγιους βλαστούς μικρού μεγέθους. Τα χτένια εμφανίζονται απότομα και ο σχηματισμός τους ολοκληρώνεται πολύ γρήγορα. Δίνει μεγάλο αριθμό καρυδιών. Προσαρμόζεται σε όλους τους τύπους εδαφών, έχει υψηλές και ιδιαίτερα σταθερές αποδόσεις, καθώς και άριστα τεχνολογικά χαρακτηριστικά. Είναι ποικιλία με τη μεγαλύτερη αντοχή στις αδρομυκώσεις.

γ) **EYA:** Φυτά μέσης ευρωστίας και ορθοστέλεχο σχήμα. Πολύ παραγωγική ποικιλία, με ικανοποιητική αντοχή στην αδρομύκωση και καλά τεχνολογικά χαρακτηριστικά.

δ) **ZETA 2:** Προήλθε από την αμερικάνικη ποικιλία ACALA. Είναι όψιμη, πολύ παραγωγική, ανθεκτική στην αδρομύκωση. Αντέχει να ποτίζεται σε αραιότερα χρονικά διαστήματα αλλά με μεγαλύτερες δόσεις νερού. Έχει πολύ ικανοποιητικά χαρακτηριστικά.

ε) **ZETA 5:** Προήλθε επίσης από την ποικιλία ACALA προκειμένου να αντιμετωπιστεί το οξύ πρόβλημα των αδρομυκώσεων. Είναι πολύ παραγωγική ποικιλία με τεχνολογικά χαρακτηριστικά ελαφρά βελτιωμένα συγκριτικά με εκείνα της ZETA 2. Είναι πιο βραχύσωμη, πιο ανθεκτική στις αδρομυκώσεις και πέντε μέρες πιο πρώιμη από τη ZETA 2, ενώ σε σχέση με αυτή πρέπει να ποτίζεται σε συχνότερα χρονικά διαστήματα και με μικρότερες δόσεις νερού.

**στ) KOPINA:** Νέα ποικιλία, βαθύρριζη, με υψηλή φυτρωτική ικανότητα σε αντίξοες συνθήκες σποράς. Πρώιμη, πολύ ανθεκτική στην αδρομύκωση και πολύ παραγωγική. Συναγωνίζεται σε αποδόσεις τη ZETA 2. Αντέχει να ποτίζεται σε αραιότερα χρονικά διαστήματα αλλά με μεγαλύτερες δόσεις νερού.

**ζ) Mc NAIR:** Είναι πρώιμη ποικιλία αμερικάνικης προέλευσης. Επιτυγχάνει σταθερά υψηλές αποδόσεις και ομοιόμορφο άνοιγμα καρυδιών. Παρουσιάζει ιδιαίτερη αντοχή στην ξηρασία. Ενδείκνυται για επανασπορές όπως και για σπορά υπό κάλυψη, όπου οι καιρικές συνθήκες είναι ιδιαίτερα δυσμενείς για την καλλιέργεια του βαμβακιού.



### 3 Συμπίεση.

#### 3.1 Γενικά.

Η αντοχή του εδάφους στη συμπίεση εξαρτάται από την περιεκτικότητά του σε νερό, τη διανομή των σωματιδίων του εδάφους, τη μορφή των σωματιδίων, συμπεριλαμβάνοντας τη σκληρότητα, το μέγεθος των υλικών εδάφους, ιονική σύνθεση και συγκέντρωση στο εδαφικό διάλυμα, οργανική ουσία, τύπο των ορυκτών της αργίλου και την προίστορία του δείγματος. Αυτοί οι παράγοντες και άλλοι υπάρχουν σε πολλούς συνδυασμούς έτσι ώστε, η πραγματική αντοχή ενός συγκεκριμένου εδάφους στη συμπίεση σε μια συγκεκριμένη κατάσταση μπορεί να μετρηθεί αν χρειάζονται οι ακριβείς τιμές (ASAE, 1995).

#### 3.2 Αιτίες συμπίεσης του εδάφους.

Οι λόγοι για τους οποίους ένα έδαφος μπορεί να υποστεί συμπίεση είναι οι εξής:

α) φυσική συνένωση των συσσωματωμάτων κατά τη διάρκεια κατεργασίας του εδάφους

β) καταπάτηση από ανθρώπους και ζώα

γ) η αντίδραση του εδάφους στις πιέσεις και παραμορφώσεις που προκαλούνται από τους τροχούς των γεωργικών ελκυστήρων και άλλων αυτοκινούμενων μηχανημάτων, κατά την κατεργασία του εδάφους με μηχανήματα.

δ) η ενέργεια από χτύπημα του εδάφους, από στάλες νερού κατά τη διάρκεια της βροχόπτωσης, ή από άρδευση με καταιονισμό.

Το μέγεθος της συμπίεσης των εδαφών εξαρτάται από την εδαφική υγρασία κατά τη στιγμή της άσκησης των πιέσεων, το βάρος των γεωργικών μηχανημάτων και την κατανομή του φορτίου στους τροχούς, την εντατικότητα της μετακίνησής τους στον αγρό (συχνότητα περάσματος) και την πίεση των ελαστικών τους. Ο ανθρώπινος παράγοντας μπορεί να επηρεάσει κάποιους από αυτούς τους παράγοντες αποφεύγοντας την εφαρμογή πιέσεων στο έδαφος (ASAE, 1995).

### 3.3 Συνέπειες της συμπίεσης του εδάφους.

Όταν το έδαφος υπόκειται σε ένα φορτίο το οποίο είναι αρκετό να προκαλέσει συμπίεση, υπάρχουν τέσσερις πιθανοί παράγοντες οι οποίοι μπορούν να αλλάξουν. Αυτοί είναι :

α) η μείωση του μεγέθους των εδαφικών πόρων και ιδιαίτερα των μεγάλων που περιέχουν αέρα

β) η μείωση του νερού και του αέρα στους πόρους του εδάφους

γ) μια ανακατάταξη στα σωματίδια του εδάφους

Όταν εφαρμόζεται μια δύναμη στο έδαφος οι κυριότερες ενέργειες που γίνονται μέσα σ' αυτό είναι μια ανακατάταξη των υλικών του εδάφους και μείωση των πόρων και ειδικά των μεγάλων. Η καταστροφή του πορώδους έχει δυσμενείς συνέπειες στη διακίνηση νερού και αέρα, καθώς και στην ανάπτυξη των ριζών. Αυτή η ανακατάταξη και η μείωση, αυξάνουν μαζί τη συνεκτικότητα και τη συνάφεια του εδάφους (ASAE, 1978).

Η συμπίεση μπορεί να επηρεάσει το έδαφος και με άλλους τρόπους. Όταν γίνεται άροση σ' ένα συμπίεσμένο έδαφος, οι «φέτες» που δημιουργούνται είναι πιο συμπαγείς και συνεκτικές και η επιφάνεια του εδάφους πιο ανώμαλη. Έτσι δυσχεραίνονται οι επόμενες καλλιεργητικές εργασίες και μειώνονται οι αποδόσεις ως αποτέλεσμα της δημιουργίας κατώτερης ποιότητας σποροκλίνης.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι όλα αυτά προκαλούν αλλαγές στον αερισμό του εδάφους, στα θρεπτικά συστατικά, τα θερμοκρασιακά χαρακτηριστικά και το νερό στον όγκο του εδάφους και κατά συνέπεια στην ανάπτυξη και απόδοση της καλλιέργειας, στο φύτευμα, ενώ ταυτόχρονα αυξάνουν την μηχανική αντίσταση του εδάφους στην διείσδυση της ρίζας. Όλα αυτά επηρεάζουν την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος, τον εφοδιασμό των φυτών με οξυγόνο, τη στράγγιση του εδάφους κ.α.

Όσο αφορά το φύτευμα του σπόρου, η περιορισμένη συμπίεση του εδάφους το επηρεάζει θετικά, γιατί τον φέρνει σε επαφή με το έδαφος, οπότε μπορεί να απορροφήσει ευκολότερα υγρασία και να αρχίσει η βλάστηση. Επί πλέον, δεν επιτρέπει την ελεύθερη είσοδο αέρα στο επίπεδο του σπόρου που μπορεί να ξηράνει το νεαρό ριζίδιο ενώ δίνει σταθερό υπόβαθρο για την διείσδυση και στερέωση της ρίζας. Επηρεάζει όμως και αρνητικά το φύτευμα. Αυτό οφείλεται στον περιορισμό της διάχυσης του οξυγόνου στην περιοχή του σπόρου και στη συνεκτικότητα του εδάφους που εμποδίζει το νεαρό φυτό να βγει στην επιφάνεια.

Η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος των φυτών επηρεάζεται από την μηχανική αντίσταση του εδάφους στην διείσδυση της ρίζας. Όσο αυξάνει η συμπίεση το έδαφος γίνεται πιο ανθεκτικό στη διεισδυτική ικανότητα της ρίζας. Ακόμη και όταν η ρίζα διεισδύει, ο ρυθμός ανάπτυξής της μειώνεται καθώς αυξάνει η αντίσταση του εδάφους λόγω υπερβολικής συμπίεσης.

Η συμπίεση επηρεάζει και την πρωταρχική λειτουργία των ριζών που είναι η άντληση νερού και θρεπτικών στοιχείων. Λόγω της μειωμένης ανάπτυξης του ριζικού συστήματος περιορίζεται και ο όγκος του εδάφους από τον οποίο το φυτό μπορεί να πάρει νερό και θρεπτικά στοιχεία.

Η ανάπτυξη του ριζικού συστήματος επηρεάζεται και από τα επίπεδα οξυγόνου στο έδαφος. Η υπερβολική συμπίεση μειώνει τα επίπεδα αυτά με αποτέλεσμα να περιορίζεται η επιμήκυνση της ρίζας και γενικότερα η δραστηριότητά της.

Όσο αφορά την άρδευση, εδάφη που είναι συμπιεσμένα απαιτούν πιο

συχνές αρδεύσεις με μικρότερες ποσότητες νερού σε κάθε επέμβαση λόγω χαμηλής διηθητικότητάς τους.

Τα συμπίεσμένα εδάφη στραγγίζουν πιο αργά και δημιουργούνται έτσι προβλήματα αερισμού του ριζοστρώματος.

Καθώς η δομή του εδάφους χειροτερεύει, οι γεωργοί καταφεύγουν στις ανακουφιστικές επιδράσεις της κατεργασίας του εδάφους προκειμένου να δημιουργήσουν μια προσωρινή ευνοϊκή επιφάνεια για την εγκατάσταση της καλλιέργειας.

Από τα όσα αναφέρθηκαν φαίνεται, ότι η συμπίεση του εδάφους επιδρά θετικά ή αρνητικά στο φύτευμα και την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος και των φυτών. Από στοιχεία της βιβλιογραφίας φαίνεται, ότι οι επιδράσεις δεν είναι σταθερές αλλά διαφέρουν ανάλογα με τις συνθήκες, μεταξύ φυτών και πιθανόν μεταξύ ποικιλιών των φυτών. Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να μελετήσουμε την επίδραση της συμπίεσης του εδάφους σε δύο επίπεδα αρχικής υγρασίας σε φυτά πέντε ποικιλιών βαμβακιού.

### III. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

#### 4 Υλικά και μέθοδοι.

##### 4.1 Έδαφος.

Το έδαφος που χρησιμοποιήθηκε ήταν από το αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο. Μετά από την ανάλυση του εδάφους βρέθηκε ότι πρόκειται για Ιλυο-αργιλώδες έδαφος, η μηχανική σύσταση του οποίου είναι η εξής:

Άμμος %	Ιλύς %	Άργιλος %	Οργ.Ουσία %
9,7%	41,1%	49,2%	1,26%

##### 4.2 Προετοιμασία του εδάφους.

Το έδαφος, αφού θρυμματίστηκε, κοσκινίστηκε με τη βοήθεια μεταλλικού πλέγματος 5x5 mm έτσι ώστε να απομακρυνθούν τα πετραδάκια και τα φυτικά υπολείμματα. Έπειτα έγινε μέτρηση της υγρασίας που υπήρχε ήδη στο έδαφος με τη μέθοδο του πυραντηρίου. Δύο δείγματα εδάφους 10g το καθένα τοποθετήθηκαν σε τριβλία και έπειτα στο πυραντήριο στους 105°C για 24 ώρες. Μετά την έξοδό τους τα δείγματα ξαναζυγίστηκαν. Η υγρασία υπολογίστηκε με τη βοήθεια του τύπου

$$\text{Υγρασία \%} = \frac{\text{Βάρος υγρό} - \text{Βάρος ξηρό}}{\text{Βάρος υγρό}} \times 100$$

όπου: βάρος υγρό, το αρχικό βάρος

βάρος ξηρό. το βάρος μετά το πυραντήριο.

Η αρχική υγρασία του εδάφους ήταν 3,27%

Έπειτα το έδαφος χωρίστηκε σε δύο ισοβαρή μέρη 110 kg το καθένα. Για τη δημιουργία ενός μέρους εδάφους με 12% υγρασία προστέθηκε νερό του οποίου η ποσότητα υπολογίστηκε από τον τύπο:

$$\frac{x+3,597}{106,4+x+3,597} = 0,12$$

όπου x η ποσότητα του νερού που πρέπει να προστεθεί.

Έτσι η ποσότητα νερού που προστέθηκε στα 110 kg χώματος για να ανέλθει η υγρασία στο 12% ήταν 10,9125 kg νερό. Ομοίως για 18% υγρασία προστέθηκαν 19,759 kg νερό.

Το κάθε μέρος του εδάφους μεταφέρθηκε πάνω σε πάγκους εργασίας όπου πριν είχε τοποθετηθεί φύλλο πλαστικού και έγινε προσθήκη νερού. Αυτό έγινε με προσοχή, σιγά-σιγά και με συνεχή ανάδευση έτσι ώστε να κατανεμηθεί ομοιόμορφα η υγρασία και να μην ξαναδημιουργηθούν σβώλοι στο χώμα και να παραμείνει ψιλοχωματισμένο. Στη συνέχεια, τα δύο μέρη εδάφους τοποθετήθηκαν σε σάκους απορριμμάτων για να γίνει πιο ομοιόμορφη κατανομή της υγρασίας. Οι σάκοι κλείστηκαν για να μην έχουμε απώλειες και έμειναν για ένα εικοσιτετράωρο.

### 4.3 ΣΥΜΠΙΕΣΗ

#### 4.3.1 Περιγραφή της συσκευής συμπίεσης.

Η συσκευή αποτελείται από ένα χαλύβδινο πλαίσιο διαστάσεων 500 x 50 x 560mm στο οποίο προσαρμόζεται το υδραυλικό σύστημα (γρύλος) εσωτερικής διαμέτρου 2,8 cm που χρησιμοποιείται για να εξομοιωθεί η επίδραση των γεωργικών μηχανημάτων στο έδαφος. Το υδραυλικό σύστημα συνδέεται με ένα μανόμετρο γλυκερίνης, καθώς επίσης και με τον κύλινδρο συμπίεσης ύψους 125 mm και διαμέτρου 80 mm.

#### 4.3.2 Σπορά και περιγραφή του τρόπου συμπίεσης.

Η σπορά των μερών του χώματος με υγρασία 12% και 18% έγινε στις 8 και 9 Ιουλίου αντίστοιχα.

Η σπορά έγινε σε πλαστικά σακουλάκια και σε βάθος 3cm. Τα σακουλάκια επιλέχθηκαν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εφαρμόζουν όσο το δυνατόν καλύτερα στο εσωτερικό του κυλίνδρου συμπίεσης.

Αρχικά το σακουλάκι τοποθετείται στον κύλινδρο συμπίεσης και στη συνέχεια γεμίζεται με χώμα μέχρι 3cm από την κορυφή του κυλίνδρου. Έπειτα τοποθετείται ο σπόρος (3 ανά σακουλάκι) και συμπληρώνεται με χώμα μέχρι την κορυφή έτσι ώστε ο αρχικός όγκος του εδάφους να είναι ίσος με τον όγκο του κυλίνδρου. Κατόπιν, εφαρμόζεται η πίεση που αναλογεί στο δείγμα και αφαιρείται ο κύλινδρος από τη βάση της συσκευής αφού πρώτα μετρηθεί με κανόνα η βύθιση της πλάκας συμπίεσης. Αφαιρείται το σακουλάκι από τον κύλινδρο με προσοχή ώστε να μην προέλθει διατάραξη του εδάφους. Ζυγίζεται με ζυγό ακριβείας και επικολλάται το καρτελάκι με το χαρακτηριστικό του δείγματος. Στη συνέχεια τρυπήθηκαν τα σακουλάκια έτσι ώστε να είναι δυνατή η στράγγιση του εδάφους μετά από κάθε άρδευση. Η διαδικασία αυτή

ακολουθείται και για τα 280 δείγματα.

Οι ποικιλίες που σπάρθηκαν ήταν ARIA, KORINA, MC NAIR, ZETA 2 και PIONEER 50.

Τα επίπεδα συμπίεσης του εδάφους ήταν καθορισμένα απ' την αρχή και ήταν 0, 70, 130, 190, 250, 310 και 400 kPa. Οι πιέσεις αυτές μετατράπηκαν στις αντίστοιχες ενδείξεις του μανομέτρου 0- 5,7 - 10,6 - 15,5 - 20,4 - 25,3 - 32,6 bar. Αυτό έγινε με τη βοήθεια του τύπου

$$P_1 = P_2 \cdot D_2^2 / D_1^2$$

όπου:  $P_1$  η ένδειξη μανομέτρου

$P_2$  η πίεση της επιφάνειας χώματος

$D_2$  η διάμετρος της πλάκας πίεσης

$D_1$  η διάμετρος εμβόλου του γρύλου



## 4.4 ΑΡΔΕΥΣΗ

### 4.4.1 Δόση άρδευσης.

Η δόση άρδευσης υπολογίζεται από τον τύπο

$$\Delta.A. = \frac{0,75 \times (Y\Delta - \Sigma M.M.) \times E_{\phi} \times d_e \times 100}{100}$$

όπου Δ.Α. η δόση άρδευσης σε mm ή σε m<sup>3</sup> / στρ.

0,75 συντελεστής εξάντλησης ποσοστού νερού εδάφους

Υ.Δ. υδατοϊκανότητα % ξηρού βάρους

Σ.Μ.Μ. σημείο μόνιμης μάρανσης % ξηρού βάρους

E<sub>φ</sub> φαινομενική πυκνότητα σε g/cm<sup>3</sup>

d<sub>e</sub> βάθος ριζοστρώματος σε m

$$0,75*(30-12)*0,1*1,05*1000$$

$$\text{Άρα } \Delta A = \frac{\text{---}}{100} = 14,175 \text{ m}^3 / \text{στρ ή mm.}$$

Για επιφάνεια ίση με τον κύλινδρο συμπίεσης δηλαδή 0,005 m<sup>2</sup> βρέθηκε ότι απαιτούνται 0,00007 m<sup>3</sup> ή 70 ml νερού / σακουλάκι έτσι ώστε το έδαφος που περιέχεται στα σακουλάκια να βρίσκεται σε κατάσταση υδατοϊκανότητας.

### 4.4.2 Εύρος άρδευσης.

Εύρος άρδευσης ονομάζεται το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών αρδεύσεων. Για τον υπολογισμό απαιτούνται η δόση άρδευσης και η ημερήσια υδατοκατανάλωση της καλλιέργειας που εξετάζει το πείραμα. Η τελευταία είναι συνάρτηση του κλίματος που επικρατεί μεταξύ δύο διαδοχικών αρδεύσεων και επηρεάζει την εξατμισοδιαπνοή. Η ημερήσια υδατοκατανάλωση ήταν 5 mm.

$$\text{Άρα } E.A. = \Delta.A. \times \text{υδατοκατανάλωση}$$

$$E.A. = 2,4 \text{ ή } 2 \text{ ημέρες}$$

Έτσι η άρδευση γινόταν κάθε δύο ημέρες με 70 ml νερού σε κάθε σακουλάκι.

## **4.5 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ**

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε στο θερμοκήπιο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας την χρονική περίοδο από 1 Ιουλίου έως 15 Αυγούστου 1997. Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν το πλήρως τυχαιοποιημένο σχέδιο (RCB).

Οι παράμετροι που μετρήθηκαν ήταν οι εξής :

### **4.5.1 Χρόνος φυτρώματος.**

Μετά τη σπορά δύο φορές την ημέρα σημειώνονταν τα φυτά που είχαν φυτρώσει. Έπειτα, έγινε η μετατροπή σε ώρες και βρέθηκε ο χρόνος φυτρώματος του κάθε φυτού.

### **4.5.2 Ύψος φυτών.**

Μετά το φύτευμα όλων σχεδόν των φυτών μετρήθηκε το ύψος τους. Οι μετρήσεις γίνονταν κάθε δύο μέρες σε διάρκεια 25 ημερών. Το ύψος των φυτών εκφράζεται σε cm. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε σακουλάκι έμεινε μόνο ένα φυτό το πιο δυνατό, ενώ τα υπόλοιπα αφαιρέθηκαν.

### **4.5.3 Διάμετρος βλαστού.**

Λίγο πριν το τέλος του πειράματος μετρήθηκε με τη βοήθεια παχύμετρου η διάμετρος της βάσης του βλαστού του κάθε φυτού. Αυτή εκφράζεται σε mm.

### **4.5.4 Ξηρό βάρος υπόγειου τμήματος.**

Μετά την μέτρηση της διαμέτρου του βλαστού του κάθε φυτού έγινε η κοπή του υπέργειου τμήματος. Αφού κόπηκαν όλα τα φυτά, ζυγίστηκαν με ζυγό

ακριβείας και μετά τοποθετήθηκαν στο πυραντήριο όπου έμειναν στους 105°C για 24 h . Αμέσως μετά την έξοδό τους ζυγίστηκαν ξανά. Έτσι βρέθηκε το υγρό και ξηρό βάρος του υπέργειου τμήματος. Για την μέτρηση του υγρού και ξηρού βάρους του υπόγειου τμήματος έπρεπε να γίνει η παρακάτω διαδικασία :

Τα 280 σακουλάκια μεταφέρθηκαν από το θερμοκήπιο στο προαύλιο του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Εκεί, αφού αφαιρέθηκε το πλαστικό σακουλάκι τοποθετήθηκε η μπάλα χώματος μέσα σε κόσκινο διαμέτρου 5mm και με τη βοήθεια του νερού έγινε η απομάκρυνση της χωμάτινης μπάλας, μένοντας μόνο η ρίζα. Η πίεση του νερού ήταν χαμηλή έτσι ώστε να μην καταστραφεί το ριζικό σύστημα. Σε κάθε ρίζα τοποθετήθηκε το καρτελάκι με τα στοιχεία από το σακουλάκι από το οποίο προήλθε. Αυτό έγινε και για τα 280 σακουλάκια. Έπειτα τοποθετήθηκαν στο πυραντήριο στους 105°C για 24 h για να αποξηρανθούν ούτως ώστε να μετρηθεί το ξηρό βάρος.

#### 4.5.5 Φαινομενική Πυκνότητα.

Η φαινομενική πυκνότητα του εδάφους σε κάθε σακουλάκι υπολογίστηκε με την βοήθεια του τύπου :

$$\Phi.Π. = \frac{\text{βάρος εδάφους}}{(12,5 - \text{βύθιση πιεστικής πλάκας}) * 3,14 * R^2}$$

όπου R η ακτίνα του κυλίνδρου συμπίεσης που είναι ίση με 4 cm.

#### IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μετά το τέλος του πειραματικού μέρους της εργασίας όλα τα στοιχεία περάστηκαν σε πίνακα ( ΠΙΝΑΚΑΣ 1 ). Για την κατανόηση του πίνακα αυτού, δίνονται οι επεξηγήσεις των παρακάτω συμβόλων

<b>mc</b>	<b>press</b>	<b>var</b>	<b>repl</b>	<b>plno</b>
Αρχική υγρασία εδάφους (%)	Συμπίεση εδάφους (kPa)	Ποικιλία	Επανάληψη	Αριθμός φυτών
<b>tem</b>	<b>stemd</b>	<b>fheight</b>	<b>volume</b>	<b>dryw</b>
Χρόνος φυτρώματος (h)	Διάμετρος βάσης βλαστού (cm)	Τελικό ύψος (cm)	Όγκος εδάφους (cm <sup>3</sup> )	Ξηρό βάρος εδάφους (g)
<b>dbd</b>	<b>rootdw</b>			
Φαινόμενο ειδικό βάρος (g/cm <sup>3</sup> )	Ξηρά ουσία ρίζας (g)			

Έπειτα, έγινε η στατιστική ανάλυση των στοιχείων (ΠΙΝΑΚΕΣ 2-13) με ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA). Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο Statgraphics. Για την εκτίμηση της επίδρασης των χειρισμών εκτιμήθηκαν τα όρια εμπιστοσύνης (F). Ο πίνακας 14 δημιουργήθηκε με την βοήθεια των πινάκων 5, 7, 9 και 11, παίρνοντας από αυτούς κάποια στοιχεία όπως τους μέσους όρους για το χρόνο φυτρώματος, το τελικό ύψος των φυτών, τον αριθμό των φυτών που φύτεψαν και τη διάμετρο του βλαστού τους, καθώς και τα όρια εμπιστοσύνης για το καθένα από αυτά ( Upper Limit, Lower Limit ).

Στα διαγράμματα 1, 2, 3 φαίνονται οι αριθμοί των χειρισμών στους οποίους

δεν φύτευσε κανένας σπόρος. Στο διάγραμμα 1 φαίνεται ότι, σε έδαφος με υψηλή υγρασία φύτευσαν λιγότεροι σπόροι. Στο διάγραμμα 2 φαίνεται ότι, λιγότερες απώλειες σπόρων είχαμε σε ενδιάμεσες πιέσεις ενώ, σε πολύ χαμηλή πίεση και σε μεγάλες πιέσεις οι απώλειες ήταν μεγάλες. Από πλευράς ποικιλίας (διάγραμμα 3), η Pioneer 50 έδωσε τα περισσότερα φυτά και ακολουθούν οι Korina, Aria, Zeta 2 και Mc Nair.

Στον πίνακα 2, έχουμε την ανάλυση της παραλλακτικότητας για τη Φαινομενική πυκνότητα του εδάφους. Συγκρίνοντας τα επίπεδα σημαντικότητας (P-Value), βλέπουμε πως υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο επιπέδων υγρασίας καθώς και μεταξύ των συμπίεσεων. Υπάρχει και επίδραση των ποικιλιών η οποία φαίνεται να είναι τυχαία. Στον πίνακα 3, φαίνεται ότι η φαινομενική πυκνότητα του εδάφους αυξάνεται καθώς αυξάνεται η υγρασία και η συμπίεση. Το ίδιο φαίνεται και στο διάγραμμα 4.

Η ανάλυση παραλλακτικότητας για το τελικό ύψος των φυτών φαίνεται στον πίνακα 4. Παρατηρούμε, πως η υγρασία δεν επηρεάζει το ύψος των φυτών σε αντίθεση με την συμπίεση και την ποικιλία. Στον πίνακα 5 και το διάγραμμα 5 απεικονίζεται η επίδραση της αρχικής υγρασίας στο τελικό ύψος των φυτών. Παρατηρούμε ότι η υψηλή αρχική υγρασία δίνει χαμηλά φυτά. Ακόμα, στον πίνακα 5 και το διάγραμμα 6, φαίνεται η επίδραση της συμπίεσης του εδάφους στο τελικό ύψος των φυτών, όπου βλέπουμε ότι μια μικρή συμπίεση από 100-130 kPa ευνοεί την ανάπτυξη των φυτών. Μεγαλύτερες συμπίεσεις προκαλούν μείωση του ύψους των φυτών. Όσο αφορά την ποικιλία (διάγραμμα 7), οι ποικιλίες Korina και Pioneer 50 είχαν την καλύτερη ανάπτυξη ενώ ακολουθούν οι Aria, Zeta 2 και Mc Nair.

Στον αριθμό των φυτών που φύτευσαν, παρουσιάζονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο επιπέδων υγρασίας, μεταξύ των ποικιλιών και των συμπίεσεων. (πίνακας 6). Στον πίνακα 7 και το διάγραμμα 8 φαίνεται η επίδραση της συμπίεσης στον αριθμό των φυτών που φύτευσαν. Μέχρι και την συμπίεση των 190 kPa παρατηρείται μια αύξηση του αριθμού των φυτών ενώ όσο προχωράμε σε υψηλότερες πιέσεις αυτός μειώνεται. Από τις ποικιλίες, η Pioneer 50 έδωσε τα περισσότερα φυτά ενώ η Zeta 2 τα λιγότερα (διάγραμμα 9).

Στον πίνακα 8, έχουμε την ανάλυση παραλλακτικότητας για τη διάμετρο της βάσης του βλαστού των φυτών. Συγκρίνοντας τα επίπεδα σημαντικότητας βλέπουμε πως υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των συμπίεσεων και μεταξύ των ποικιλιών ενώ η υγρασία δεν επηρεάζει καθόλου. Στον πίνακα 9 και το διάγραμμα 10, φαίνεται η μη επίδραση της αρχικής υγρασίας ενώ στον ίδιο πάλι πίνακα και στα διαγράμματα 11 και 12 φαίνεται η επίδραση της συμπίεσης και της ποικιλίας αντίστοιχα. Μία μικρή συμπίεση αυξάνει το μέγεθος του βλαστού ενώ σε μηδενική και υψηλές συμπίεσεις έχουμε λεπτούς βλαστούς. Οι ποικιλίες Korina και Zeta 2 έδωσαν φυτά με καλούς βλαστούς, ενώ οι υπόλοιπες Mc Nair, Pioneer 50 και Αγία έδωσαν λεπτούς βλαστούς.

Στον πίνακα 10, έχουμε την ανάλυση παραλλακτικότητας για το χρόνο φυτρώματος των φυτών. Παρατηρούμε πως αυτός επηρεάζεται και από τους τρεις παράγοντες (υγρασία, πίεση, ποικιλία). Στον πίνακα 11 και το διάγραμμα 13, φαίνεται η επίδραση της αρχικής υγρασίας στο χρόνο φυτρώματος. Βλέπουμε, πως, υψηλή αρχική υγρασία μειώνει κατά πολύ το χρόνο που χρειάζεται ο σπόρος για να βλαστήσει. Αυτό έχει παρατηρηθεί και σε άλλες εργασίες (Gemtos - Lellis, 1997), και οφείλεται στην μεγάλη περιεκτικότητα του σπόρου του βαμβακιού σε λάδι. Στον πίνακα 11 και στο διάγραμμα 14, φαίνεται η επίδραση της συμπίεσης στο χρόνο φυτρώματος όπου βλέπουμε ότι όσο αυτή αυξάνεται ο χρόνος φυτρώματος μειώνεται. Όσο για την επίδραση των ποικιλιών, αυτή φαίνεται στο διάγραμμα 15. Τα φυτά της Zeta 2 φύτεψαν πιο γρήγορα ενώ ακολουθούν οι Mc Nair, Pioneer 50, Korina και Αγία.

Για το ξηρό βάρος της ρίζας, ο πίνακας της ANOVA έδειξε πως υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο επιπέδων υγρασίας, μεταξύ των συμπίεσεων, και μεταξύ των ποικιλιών (πίνακας 12). Στον πίνακα 13 και το διάγραμμα 16 φαίνεται η επίδραση της αρχικής υγρασίας στην ξηρά ουσία της ρίζας. Παρατηρούμε πως σε χαμηλή υγρασία το ξηρό βάρος της ρίζας είναι μεγαλύτερο. Η επίδραση της συμπίεσης φαίνεται στον πίνακα 13 και το διάγραμμα 17 όπου βλέπουμε πως όσο αυξάνεται η συμπίεση το ξηρό βάρος της ρίζας μειώνεται. Την καλύτερη ανάπτυξη ριζικού συστήματος είχε η ποικιλία

Korina και ακολουθούν οι Pioneer 50, Zeta 2, Mc Nair και Agia.

Μελετώντας τον πίνακα 14 και κάνοντας ορισμένες συγκρίσεις, μπορούμε να δούμε πως επηρεάζουν οι παράγοντες υγρασία, πίεση, ποικιλία, καθώς και ο συνδυασμός αυτών στο χρόνο φυτρώματος των φυτών, το τελικό τους ύψος, τον αριθμό των φυτών που φύτρωσαν, καθώς και τη διάμετρο του βλαστού.

Όσο αφορά την υγρασία βλέπουμε πως ο χρόνος φυτρώματος για αρχική υγρασία εδάφους 18% ήταν κατά 6,3 ώρες μικρότερος από την υγρασία 12% ενώ το τελικό ύψος και η διάμετρος του βλαστού των φυτών δεν επηρεάστηκαν από την υγρασία.

Η συμπίεση του εδάφους φαίνεται να επηρεάζει το χρόνο φυτρώματος, το τελικό ύψος και τη διάμετρο του βλαστού των φυτών. Έτσι σε πίεση 130 kPa τα φυτά χρειάζονται λιγότερο χρόνο για να φυτρώσουν απ' ότι σε πίεση 0 και 310 kPa όπου και χρειάζονται τον περισσότερο χρόνο. Επίσης σε πίεση 130 kPa τα φυτά είχαν το μεγαλύτερο ύψος και μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα.

Από τις ποικιλίες που σπάρθηκαν το μεγαλύτερο χρόνο για να φυτρώσει χρειάστηκε η ZETA 2 ενώ ακολουθούν οι Mc Nair, Korina, Pioneer 50 και Agia. Αν και η Agia είχε τον καλύτερο χρόνο φυτρώματος το τελικό ύψος των φυτών ήταν μικρό. Το καλύτερο τελικό ύψος είχαν τα φυτά της Korina. Η ποικιλία ZETA 2 είχε το μικρότερο ποσοστό φυτρώματος, αλλά τα φυτά που φύτρωσαν είχαν την μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού από την Agia που φύτρωσε πιο γρήγορα. Τα φυτά της ποικιλίας Korina είχαν την μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού.

Αν γίνει μια σύγκριση στον συνδυασμό της υγρασίας και της συμπίεσης του εδάφους θα δούμε ότι τα φυτά στην υψηλή υγρασία και σε πίεση 310 kPa χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο για να φυτρώσουν, είχαν το μικρότερο τελικό ύψος, ενώ το ποσοστό των φυτών που φύτρωσαν ήταν 35% χωρίς όμως να επηρεαστεί η διάμετρος του βλαστού τους. Τον καλύτερο χρόνο φυτρώματος τον είχαν τα φυτά στην υψηλή υγρασία και πίεση 130 kPa. Τα φυτά αυτά είχαν πολύ καλό ύψος και φύτρωσε το 67%. Μεγαλύτερη επιτυχία στην σπορά και με ποσοστό 86% είχαν τα φυτά στην χαμηλή υγρασία και σε πίεση 250 kPa, αν κι αυτά άργησαν να φυτρώσουν, είχαν χαμηλό ύψος και μικρή διάμετρο βλαστού. Την μεγαλύτερη διάμετρο είχαν τα φυτά στην χαμηλή υγρασία και σε πίεση 70

kPa τα οποία αν και άργησαν να βλαστήσουν φύτρωσε τελικά το 72,6% και είχαν πολύ καλό ύψος.

Από τον συνδυασμό υγρασίας και ποικιλίας προκύπτει ότι σε υψηλή υγρασία η Αγία φύτρωσε νωρίτερα από τις υπόλοιπες και ακολουθούν οι Pioneer 50, Korina, Mc Nair και ZETA 2. Είχε όμως ένα ποσοστό φυτρώματος 69,6% και χαμηλό ύψος σε σχέση με τις υπόλοιπες καθώς και την μικρότερη διάμετρο βλαστού. Σε αντίθεση η Korina είχε ποσοστό φυτρώματος χαμηλότερο (61,3%) αλλά το καλύτερο ύψος και τη μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού. Το καλύτερο ποσοστό φυτρώματος το είχε η Pioneer 50. Σε υγρασία 12% η Korina είχε καλύτερο χρόνο φυτρώματος και ακολουθούν οι Pioneer 50, Αγία, Mc Nair και ZETA 2. Τα φυτά της ήταν τα πιο ψηλά, με την μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού αλλά είχε χαμηλό ποσοστό φυτρώματος. Το καλύτερο ποσοστό το είχε η Mc Nair ενώ το χαμηλότερο η ZETA 2. Παρόλα αυτά τα φυτά της Mc Nair ήταν τα πιο κοντά και με τη μικρότερη διάμετρο βλαστού.

Πιο γρήγορα και στις δύο υγρασίες φύτρωσε η Αγία στην υγρασία 18%. Το καλύτερο ύψος είχε η Korina στην χαμηλή υγρασία. Η Mc Nair είχε το μεγαλύτερο ποσοστό φυτρώματος σε υγρασία 12% και η Korina την μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού σε υγρασία 12%.

Από το συνδυασμό συμπίεσης εδάφους και ποικιλίας παρατηρήθηκε ότι σε μηδενική συμπίεση η ποικιλία Αγία φύτρωσε πρώτη αλλά τα φυτά της είχαν μέτριο ύψος, την μικρότερη διάμετρο βλαστού, ενώ οι σπόροι της παρουσίασαν φυτρωτική ικανότητα 88%. Το μεγαλύτερο ύψος το είχε η ποικιλία Korina, την μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα η Pioneer 50 (95,6%) και την μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού η ZETA 2. Σε συμπίεση εδάφους 70 kPa, φύτρωσε γρηγορότερα η Pioneer 50 που είχε και την μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα, ενώ και πάλι το μεγαλύτερο ύψος είχαν τα φυτά της Korina και τα φυτά της Mc Nair την μεγαλύτερη διάμετρο.

Η Mc Nair φύτρωσε πρώτη σε πίεση 130 kPa. Είχε ένα ικανοποιητικό ύψος αλλά όχι το μεγαλύτερο, το οποίο είχε η Korina, την μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα, ενώ είχαν και οι δύο τη μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού.

Σε πίεση 190 kPa καλύτερο χρόνο φυτρώματος και μεγαλύτερη φυτρωτική



ικανότητα είχε η Pioneer 50, ενώ το καλύτερο ύψος η Korina. Και οι δύο είχαν τη μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού, μικρότερη όμως από ότι σε πίεση 130 kPa. Σε μεγαλύτερη πίεση 250 kPa, η Mc Nair είχε και πάλι τον μικρότερο χρόνο φυτρώματος. Οι σπόροι της Pioneer 50 είχαν την καλύτερη φυτρωτική ικανότητα και τα φυτά της το μεγαλύτερο ύψος και μαζί με τα φυτά της Korina τη μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού.

Η Αγία παρουσίασε τον καλύτερο χρόνο φυτρώματος και τη μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα σε πίεση 310 kPa. Παρόλα αυτά η Korina είχε και πάλι τα ψηλότερα φυτά και η Mc Nair μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού. Τέλος, σε πίεση 400 kPa, η Αγία φύτευσε πιο γρήγορα και είχε το μεγαλύτερο ποσοστό φυτρώματος. Η Korina είχε το μεγαλύτερο ύψος και τη μεγαλύτερη διάμετρο βλαστού.

Από όλες τις πιέσεις και όλες τις ποικιλίες τον καλύτερο χρόνο φυτρώματος τον είχε η Mc Nair σε πίεση 130 kPa και χρόνο 70,42 ώρες. Το μεγαλύτερο ύψος (24,27 cm) είχαν τα φυτά της Korina σε πίεση 130 kPa. Την καλύτερη φυτρωτική ικανότητα (95,6%) είχε η ποικιλία Pioneer 50 σε μηδενική πίεση.

Στο παράρτημα υπάρχουν φωτογραφίες στις οποίες φαίνονται κάποια από τα στάδια διεξαγωγής του πειράματος.

## V. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συμπίεση του εδάφους προκαλεί :

1. αύξηση της Φαινομενικής Πυκνότητας του εδάφους και κατά συνέπεια μείωση του πορώδους. Σε υψηλή υγρασία η Φαινομενική Πυκνότητα ήταν μεγαλύτερη απ' ότι σε υψηλή.
2. αύξηση στο χρόνο φυτρώματος των φυτών. Τα φυτά σε επίπεδο υγρασίας 12% χρειάστηκαν μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να φυτρώσουν. Από τις ποικιλίες τον καλύτερο χρόνο φυτρώματος είχε η Αγία και ακολουθούν οι Pioneer 50, Korina, Mc Nair και Zeta 2.
3. μείωση στο τελικό ύψος των φυτών, χωρίς σ' αυτό να παίζει ρόλο η υγρασία του εδάφους. Η ποικιλία που παρουσίασε το μεγαλύτερο ύψος ήταν η Korina.
4. μείωση της φυτρωτικής ικανότητας. Ο αριθμός των φυτών που φύτρωσαν όμως ήταν μεγαλύτερος σε χαμηλή υγρασία παρά σε υψηλή. Το καλύτερο ποσοστό φυτρώματος είχε η ποικιλία Pioneer 50, ενώ ακολουθούν οι Αγία, Mc Nair, Korina και Zeta 2.
5. μείωση της διαμέτρου της βάσης του βλαστού η οποία εξαρτάται και από την ποικιλία. Την μεγαλύτερη διάμετρο παρουσίασε η ποικιλία Korina, ενώ τη μικρότερη η Αγία.
6. Μείωση της ξηράς ουσίας της ρίζας των φυτών. Σε χαμηλή υγρασία το ξηρό βάρος της ρίζας είναι μεγαλύτερο απ' ότι σε υψηλή. Μεγαλύτερες απώλειες είχαμε στην ποικιλία Αγία και ακολουθούν οι Mc Nair, Zeta 2, Pioneer 50 και Korina.

## VI.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ







ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ)															Ε.ΟΥΣΙΑ ΠΙΖΑΣ(g)									
mc	press	var	repl	plno	tem	stemd	16j	16j	21j	22j	26j	30j	1a	4a	6a	8a	11a	height	BAPOΣ(gr	BYΘEKH(cm)	volume	dryw	dbd	
LOW	400	Z2	3	2	85	0,35	5,8	8,3	10	11,7	12,5	15	16,9	17,8	19,2	20,1	21,6	21,6	698,5	3,8	432,064	544,83	1,260993742	0,32
LOW	400	Z2	4	2	96	0,3	6,8	8,8	11	11,5	12,5	13,5	14,7	15,7	16,5	16,8	17,5	19,3	676,1	3,8	432,064	527,36	1,220555288	0,27
LOW	400	Aria	1	3	96	0,25	5,6	7	9	10,3	11,4	13,7	15,5	16,9	17,8	19,8	21	22,2	694,9	3,8	432,064	542,02	1,254494704	0,17
LOW	400	Aria	2	3	91	0,3	7	8,8	11	10,7	11,6	13,5	14,6	15,7	16,8	20,3	20,5	24,4	694,3	3,8	432,064	541,55	1,253411532	0,24
LOW	400	Aria	3	3	96	0,25	6	7,4	9,8	10,2	12,2	14,3	15,6	16,8	18	18,6	19,3	22,5	693,6	3,9	427,04	541,01	1,266878981	0,25
LOW	400	Aria	4	3	109	0,3	5	7,2	7,7	9,3	9,4	10,4	11,4	12,5	13,7	15	15,8	18	671,5	3,7	437,088	523,77	1,198317044	0,3
LOW	400	Korina	1	1	120	-	6,2	9,2	12	13	13,8	16,2	17,1	18,7	-	-	-	0	692,9	4	422,016	540,46	1,280667084	
LOW	400	Korina	2	2	91	0,35	9,5	12	14	14,3	16	18,3	19,1	20	21,5	22,8	22,8	26,2	674	4,1	416,992	525,72	1,260743611	0,08
LOW	400	Korina	3	2	91	0,3	7	9,2	12	12	13,6	15,5	17,5	19,7	21,5	24,2	25,1	26,5	673,3	3,9	427,04	525,17	1,229800487	0,22
LOW	400	Korina	4	3	96	0,35	5,3	8,5	11	11,5	12,8	14,5	15,2	17	18,7	19,8	20,4	22,4	691,2	4,2	411,968	539,14	1,308688417	0,22
LOW	400	Pioneer 50	1	2	96	0,3	5,3	7,7	8,7	9	10,3	12,5	13,9	15,5	17,5	18,2	18,2	20	696	4,1	416,992	542,88	1,30189548	0,24
LOW	400	Pioneer 50	2	1	109	0,3	4,4	5,5	6,3	7,5	8,8	10,8	12,5	13,8	16,7	17,5	18,7	19,2	691,3	3,9	427,04	539,21	1,262677969	0,16
LOW	400	Pioneer 50	3	2	91	0,3	4,8	6,3	7,8	9,5	11,8	14	14,8	16,4	17,5	18	18,3	19,4	691,5	3,9	427,04	539,37	1,263043275	0,13
LOW	400	Pioneer 50	4	3	91	0,2	6	8,2	9,5	10,5	10,7	11,8	12,3	13,2	13,3	14,1	14,2	14,5	706,5	3,7	437,088	551,07	1,260775862	0,28
HIGH	0	Mc Nair	1	1	109	0,3	2,3	3,6	6,5	8	10,5	12,3	12,8	13,5	14,8	15,7	16	16,6	775,5	0	622,976	558,36	0,896278508	0,26
HIGH	0	Mc Nair	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	774,9	0	622,976	557,93	0,895585063	
HIGH	0	Mc Nair	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	778,3	0	622,976	560,38	0,899514588	
HIGH	0	Mc Nair	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	733,5	0	622,976	528,12	0,847737313	
HIGH	0	Z2	1	1	109	0,3	6,8	7,6	9,5	10,2	11,5	13,8	13,8	14,2	14,6	14,8	15,7	16,9	742,8	0	622,976	534,82	0,85848572	0,27
HIGH	0	Z2	2	1	85	0,3	7,8	9,1	11	12	13,2	13,8	14,5	14,5	15	15,9	16,3	17,1	752,7	0	622,976	541,94	0,869927573	0,31
HIGH	0	Z2	3	2	67	0,25	5,8	8	9,5	10,1	10,8	13,5	13,5	14,2	16,2	16,5	16,8	18,1	785,2	0	622,976	565,34	0,907489213	0,26
HIGH	0	Z2	4	2	67	0,25	7,3	8,2	11	11,2	13	14,8	15,2	16	16,5	17	17,5	19,6	759,7	0	622,976	546,98	0,878017773	0,23
HIGH	0	Aria	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	767,9	0	622,976	552,89	0,887494863	
HIGH	0	Aria	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	736	0	622,976	529,92	0,850626669	0,21
HIGH	0	Aria	3	3	85	0,25	4,6	6,5	9,5	10	11,6	12,8	14	14	16,3	17,2	18	21	748,4	0	622,976	538,85	0,86495788	0,29
HIGH	0	Aria	4	3	67	0,2	5	6	8	9,1	11,8	13,6	14,3	15,2	16,5	17,5	18,4	21,3	750,1	0	622,976	540,07	0,866922642	0,23
HIGH	0	Korina	1	1	144	0,2	3,3	4,5	8	9,5	11,9	13,8	14,8	16,3	17,7	18,8	19	19,7	757,9	0	622,976	545,69	0,875937436	0,4
HIGH	0	Korina	2	3	67	0,25	10,8	14	15	16,5	18,6	20,5	21,5	22,1	23,2	23,7	24	25,2	745,7	0	622,976	536,9	0,861837374	0,23
HIGH	0	Korina	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	769,9	0	622,976	554,33	0,889806349	
HIGH	0	Korina	4	2	67	0,3	10,8	14	16	17,3	19	20,8	21,5	23,5	25,8	27	27,7	28,5	761,6	0	622,976	548,35	0,890213684	0,45
HIGH	0	Pioneer 50	1	3	67	0,25	9,8	12	13	14	15,5	16,2	16,3	16,7	17,5	18,1	19,2	19,8	760,3	0	622,976	547,42	0,878711218	0,47
HIGH	0	Pioneer 50	2	3	67	0,25	4,3	5,8	8,5	10,4	12,2	14,2	15,4	17,3	20,1	21,7	22,7	23,5	756,6	0	622,976	544,75	0,87443497	0,38
HIGH	0	Pioneer 50	3	3	67	0,3	7,3	9	11	12,5	13,3	14,8	15,5	17,2	19,2	20,7	22,5	26	746,5	0	622,976	537,48	0,862761968	0,35
HIGH	0	Pioneer 50	4	2	85	0,3	7,3	9,5	12	13	14	15,5	17	18	20,3	21,7	22,4	23	767,4	0	622,976	552,53	0,886916992	0,46
HIGH	70	Mc Nair	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	721,5	2,3	507,424	519,48	1,023759223	
HIGH	70	Mc Nair	2	1	115	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	718,3	2,5	497,376	517,18	1,039808917	
HIGH	70	Mc Nair	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	715,8	2,5	497,376	515,38	1,036189925	
HIGH	70	Mc Nair	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	723,5	2,7	487,328	520,92	1,068930987	
HIGH	70	Z2	1	3	67	0,3	9,8	11	12	12,1	12,3	12,8	13,7	14,5	15,5	15,9	17	17	705,5	2,7	487,328	507,96	1,042336989	0,29
HIGH	70	Z2	2	3	85	0,25	7,3	9,5	12	13,8	15,4	16,3	16,7	18,5	18,9	19	19,2	20,5	748,8	2,7	487,328	539,14	1,106310329	0,36
HIGH	70	Z2	3	3	91	0,3	7,3	8	11	11,6	12,5	14,8	15,5	17	18,6	20,5	21,5	22,7	744,7	2,5	497,376	536,18	1,078025478	0,38
HIGH	70	Z2	4	1	85	0,3	5,6	7,4	9,5	10,2	12,5	14,8	16	16,8	19	21,7	23,5	25,7	754,5	2,7	487,328	543,24	1,114731762	0,38

mc	press	var	repl	plno	tem	stemd	ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ)										BAPOΣ(gr BYΘIΣH(cm))	BYΘIΣH(cm)	volume	dryw	dbd	Ξ.ΟΥΣΙΑ ΠIΖΑΣ(g)
							25j	28j	30j	1a	4a	6a	8a	11a	fheight							
HIGH	70	Aria	1	3	67	0,2	11,2	11,5	11,6	11,8	12,5	12,8	13	13,9	14,9	736,1	2,4	502,4	529,99	1,054920382	0,46	
HIGH	70	Aria	2	3	85	0,2	9,5	9,7	10	11	11,5	13	14	14,1	16,4	726,9	2,6	492,352	523,37	1,06299558	0,2	
HIGH	70	Aria	3	2	67	0,35	12,4	12,7	13,7	14,4	15,3	18,1	19,3	20,5	23,5	774,3	2,6	492,352	557,5	1,132311842	0,25	
HIGH	70	Aria	4	3	67	0,2	11,8	12,7	14,5	16	17,7	19	20,8	21,3	22,7	761	2,6	492,352	547,92	1,112862342	0,24	
HIGH	70	Korina	1	2	67	0,3	10,7	13	14,5	15,4	15,8	17,8	18,9	19,1	20,3	737,7	2,5	497,376	531,14	1,067892299	0,25	
HIGH	70	Korina	2	2	67	0,3	12	14	16	17,2	18,5	20,3	22,3	23,1	24,5	740,8	2,4	502,4	533,38	1,061656051	0,41	
HIGH	70	Korina	3	3	67	0,4	15	15,5	17,4	18,5	19,8	22,7	25	25,5	28,2	741,5	2,5	497,376	533,88	1,073393167	0,47	
HIGH	70	Korina	4	1	91	0,3	10	11	13,3	15	16,2	17,3	18,4	19,9	20,2	735,4	2,5	497,376	529,49	1,064562826	0,33	
HIGH	70	Pioneer 50	1	2	85	0,25	11,4	13,3	14,5	15,3	16,2	16,7	17,7	18,3	19	730,2	2,3	507,424	525,74	1,036103929	0,24	
HIGH	70	Pioneer 50	2	2	67	0,3	12	14	15,5	16,8	17	18,9	20,8	21,5	23	739,6	2,4	502,4	532,51	1,059936306	0,28	
HIGH	70	Pioneer 50	3	2	67	0,25	10,3	11	13,2	14,5	16	18	20,4	21,1	23	770	2,3	507,424	554,4	1,092577411	0,14	
HIGH	70	Pioneer 50	4	3	67	0,3	12,5	13,7	15,5	17	18,9	20	23,8	24,5	24,8	717	2,5	497,376	516,24	1,037927041	0,29	
HIGH	130	Mc Nair	1	1	67	0,25	10,5	12,5	14	14,3	14,7	16,3	16,8	17,5	18,7	724,6	3,3	457,184	521,71	1,141142297	0,3	
HIGH	130	Mc Nair	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	743,9	3,4	452,16	535,61	1,18455414	0,31	
HIGH	130	Mc Nair	3	3	67	0,4	8,5	10,2	12,3	14,3	15,7	18,7	20,8	22	23,4	745,2	3,4	452,16	536,54	1,186624204	0,31	
HIGH	130	Mc Nair	4	3	67	0,3	14	15,5	17	18,5	19,2	21,1	22	23,7	24,6	720,5	3,5	447,136	518,76	1,16018926	0,21	
HIGH	130	Z2	1	1	85	0,3	12,5	13,3	14,2	15,5	14,6	15,6	16,8	16,8	16,9	720,9	2,7	487,328	519,05	1,065089632	0,41	
HIGH	130	Z2	2	2	144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	720,2	3,2	462,208	518,54	1,12188452	0,2	
HIGH	130	Z2	3	1	144	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	731,3	2,8	482,304	526,54	1,091709793	0,2	
HIGH	130	Z2	4	2	85	0,25	11,5	11,9	13,3	15	16,1	18,7	21	21,8	23,2	710,6	2,6	492,352	511,63	1,039158976	0,29	
HIGH	130	Aria	1	2	85	0,3	10,1	11,6	13,5	14,5	15,2	16,5	16,9	18	19	729,6	2,9	477,28	525,31	1,100636943	0,35	
HIGH	130	Aria	2	2	67	0,3	12,2	10,7	12,2	13,5	14	17,8	20,4	21,6	23,5	708,4	3,2	462,208	510,05	1,103503185	0,12	
HIGH	130	Aria	3	2	67	0,3	13,3	15,8	16	17,5	18,3	19,4	21	21,7	23,5	701,1	2,9	477,28	504,79	1,057643312	0,29	
HIGH	130	Aria	4	2	67	0,25	6,4	7	9,5	11,5	11,9	14,8	17,8	18,7	20,8	715,7	2,9	477,28	515,3	1,079668119	0,2	
HIGH	130	Korina	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	711,1	3	472,256	511,99	1,084140805	0,2	
HIGH	130	Korina	2	2	67	0,25	12,8	13,7	16,5	17,3	18,8	21	23	23,7	24,9	742,2	3,1	467,232	534,38	1,143723033	0,2	
HIGH	130	Korina	3	2	67	0,35	16,7	18,5	20	21,5	22,5	23,9	24,6	25	26,5	752,2	3,1	467,232	541,58	1,159132936	0,31	
HIGH	130	Korina	4	3	67	0,35	14,8	17,2	19,3	20	21,5	24	25,3	26,2	26,5	698,2	2,9	477,28	502,7	1,053268522	0,27	
HIGH	130	Pioneer 50	1	2	67	0,25	11,8	14	14,3	15,5	15,5	17	19	19,3	19,8	733,6	2,8	482,304	528,19	1,095143312	0,29	
HIGH	130	Pioneer 50	2	3	67	0,25	13,5	14,5	15,3	15,8	16	18	18,3	18,5	19,5	723,8	3	472,256	521,14	1,103503185	0,24	
HIGH	130	Pioneer 50	3	2	67	0,25	13	14,5	14,7	16,8	18	18,5	19,5	20,3	22	703,1	3	472,256	506,23	1,07194403	0,25	
HIGH	130	Pioneer 50	4	2	67	0,25	13	14,5	15,6	17	18	19	20,5	21	21,2	719,6	3,2	462,208	518,11	1,120949875	0,15	
HIGH	190	Mc Nair	1	3	85	0,3	4,5	5,5	8	10	11,8	13,8	14,7	15,9	16,6	716,6	3,3	457,184	515,95	1,128543431	0,24	
HIGH	190	Mc Nair	2	2	67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	734,4	4,1	416,992	528,77	1,268053104	0,24	
HIGH	190	Mc Nair	3	1	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	705,7	3,8	432,064	508,1	1,175992446	0,19	
HIGH	190	Mc Nair	4	1	85	0,3	6,7	8,4	10,4	11,8	13,3	14,5	15,6	16,6	17,3	735	4	422,016	529,2	1,253980892	0,24	
HIGH	190	Z2	1	2	67	0,3	10,8	11	11	13,5	14,4	15	15,2	15,5	17,1	767,7	4	422,016	552,74	1,309770246	0,22	
HIGH	190	Z2	2	1	144	0,3	9,3	11	12,5	15,4	16,2	18,4	19,7	20,2	21,2	718,5	4,1	416,992	517,32	1,24059934	0,26	
HIGH	190	Z2	3	1	109	0,3	10,4	11,8	14	14,5	15,4	17,8	19	20	20,7	734,3	3,8	432,064	528,7	1,223652052	0,26	
HIGH	190	Z2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	724	4,1	416,992	521,28	1,250095925	0,21	
HIGH	190	Aria	1	2	109	0,25	10,4	11,7	13	13,7	14,8	15,8	17,3	17,7	19,8	740	4,3	406,944	532,8	1,309271054	0,21	
HIGH	190	Aria	2	2	67	0,25	11	12	13,8	14,7	15,5	16,5	18	19	21,1	732,1	4	422,016	527,11	1,249033212	0,25	

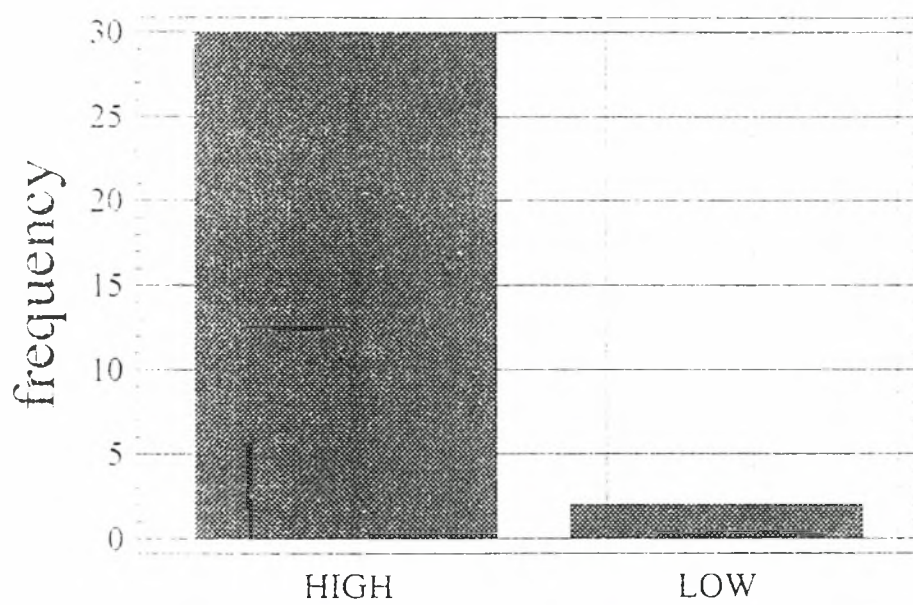


ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ)															Ξ.ΟΥΣΙΑ ΠΙΖΑΣ(g)								
mc	press	var	repl	plno	tem	stermd	16j	18j	21j	23j	25j	28j	30j	1a	4a	6a	8a	11a	fheight	BAPOΣ(gr BYOIZH)(cm)	volume	dryw	dbd
HIGH	190	Aria	3	1	85	-	6	7,3	9,4	10,2	12	13	14,2	15	16	17,1	18,2	18,5	0	748,8	422,016	539,14	1,277525C23
HIGH	190	Aria	4	2	67	0,2	6	7,3	9,4	10,2	12	13	14,2	15	16	17,1	18,2	18,5	0	742,6	432,064	534,67	1,237483336
HIGH	190	Korina	1	1	85	0,3	8,5	11	12	12,5	13,7	15,5	16,2	16,7	17,5	17,8	17,8	18	18	748	432,064	538,56	1,246482003
HIGH	190	Korina	2	3	85	0,25	8,3	11	12	14,5	15,5	17,4	18,4	18,7	19	20,3	20,5	22,4	22,4	694,3	442,112	499,9	1,130699913
HIGH	190	Korina	3	3	67	0,3	11,5	14	16	17,5	19,2	19,7	20	20	20,6	21	21,7	22,6	22,6	710	442,112	511,2	1,156268095
HIGH	190	Korina	4	3	67	0,3	9	11	13	15,3	17,3	19,8	20,4	21,3	23,6	24,4	24,6	25,2	25,2	710,6	432,064	511,63	1,184157903
HIGH	190	Pioneer 50	1	3	67	0,25	7,5	9,5	11	11,7	13	14,5	15,4	15,7	17	17,1	18,2	18,2	18,2	721,5	432,064	519,48	1,202321878
HIGH	190	Pioneer 50	2	2	67	0,3	10,3	12	14	15,2	16,5	17,7	18,5	18,9	19,6	19,9	20,5	21	21	715,6	427,04	515,23	1,206519296
HIGH	190	Pioneer 50	3	3	67	0,3	5,3	6,5	8,5	12,5	13,5	16,3	17,8	18	19,7	19,9	20,8	21,8	21,8	720,6	432,064	518,83	1,2008221
HIGH	190	Pioneer 50	4	2	67	0,25	8,8	10	12	14,5	16,5	18	18,5	19	20,5	20,9	21,7	22	22	736,7	432,064	530,42	1,227651459
HIGH	250	Mc Nair	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	687,4	427,04	494,93	1,158973398	
HIGH	250	Mc Nair	2	3	91	0,3	9,5	11	13	13,4	15,5	16,3	16,8	17	17,5	18,3	18,3	18,5	18,5	687,2	411,968	494,78	1,201025322
HIGH	250	Mc Nair	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	673,6	427,04	484,99	1,135706257	
HIGH	250	Mc Nair	4	2	91	0,25	10,8	11	15	15,5	15,8	17	17,3	17,5	18,5	18,9	19,5	20,2	20,2	704,2	411,968	507,02	1,230736368
HIGH	250	Z2	1	1	200	0,3	-	-	4,5	7,3	8,8	11,5	13,5	14,5	16,3	17	18,5	19,5	19,5	723	422,016	520,56	1,233607734
HIGH	250	Z2	2	1	144	0,3	3,3	4,5	7,3	8	10	11,5	13	14	15,7	17	17,7	20,6	20,6	713,6	401,92	513,79	1,278343949
HIGH	250	Z2	3	1	91	0,3	8,5	10	12	13	13,4	14,5	15,1	15,4	17	19	19,9	23	23	734,5	416,992	528,84	1,268225769
HIGH	250	Z2	4	1	91	0,35	9	12	12	14	15	15,8	17,2	17,5	19,5	20,9	21,8	23	23	705,2	422,016	507,74	1,203139217
HIGH	250	Aria	1	2	67	0,3	7,4	8,5	9,3	10,8	12	14	14,1	14,6	16,9	19,8	20,5	21,4	21,4	719,3	416,992	517,9	1,241980661
HIGH	250	Aria	2	1	67	0,3	5,5	6	6,2	7,5	9	11,8	13	14	14,7	16,5	17,7	21	21	752	416,992	541,44	1,298442176
HIGH	250	Aria	3	1	96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	702,2	437,088	505,58	1,156709862	
HIGH	250	Aria	4	2	67	0,3	7	9,3	11	12,4	12,5	14,5	15,8	16,5	17,8	19,3	20	21,5	21,5	692,7	416,992	491,54	1,178785205
HIGH	250	Korina	1	1	115	0,35	5,5	7,8	10	12,3	14,7	17,3	19	19,5	20,6	21,5	22,2	24	24	702,3	411,968	505,66	1,227415722
HIGH	250	Korina	2	2	115	0,3	3	5,3	9,5	9,8	11,2	12,3	13,7	15,3	17,4	18,8	22,9	22,9	749,3	427,04	539,5	1,263338329	
HIGH	250	Korina	3	1	67	0,3	5,8	6,3	7,2	7,8	9,7	11,5	13,4	14,7	18,2	20	20,5	21,9	21,9	723	422,016	520,56	1,233507734
HIGH	250	Korina	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	723,6	427,04	520,99	1,220007493	
HIGH	250	Pioneer 50	1	3	85	0,35	4,8	6,3	8,3	10,5	13,2	15,8	16,8	18,2	19,5	20,2	20,9	22	22	725,8	422,016	522,58	1,239284804
HIGH	250	Pioneer 50	2	1	96	0,3	4,8	6,3	9,4	10,5	12	12,4	14,1	15,5	18	19,5	19,8	23,4	23,4	702,5	406,944	505,8	1,242922959
HIGH	250	Pioneer 50	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	716,6	411,968	515,95	1,252407954	
HIGH	250	Pioneer 50	4	3	85	0,3	9,3	11	13	13,8	15,4	16,8	16,9	17,6	19	19,3	20	20,6	20,6	728,9	416,992	524,81	1,258556519
HIGH	310	Mc Nair	1	1	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	726,3	401,92	522,94	1,301094746	
HIGH	310	Mc Nair	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	728	406,944	524,16	1,288039632	
HIGH	310	Mc Nair	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	736	401,92	529,2	1,316679936	
HIGH	310	Mc Nair	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	728,5	406,944	524,52	1,289924275	
HIGH	310	Z2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	705,3	401,92	507,82	1,263475318	
HIGH	310	Z2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	729,3	406,944	525,1	1,293339703	
HIGH	310	Z2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	723,1	411,968	520,53	1,26376806	
HIGH	310	Z2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	722,3	411,968	520,06	1,262369893	
HIGH	310	Aria	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	714,9	401,92	514,73	1,280672771	
HIGH	310	Aria	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	724,8	411,968	521,86	1,266739164	
HIGH	310	Aria	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	724,4	416,992	521,57	1,250786586	
HIGH	310	Aria	4	3	67	0,25	7,2	7,8	8	9	9,7	11,6	12,4	13	13,8	14,5	15,8	16,6	16,6	728	406,944	524,16	1,289039632

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ)																									
mc	press	var	repl	plno	tem	stemd	16j	18j	21j	23j	25j	28j	30j	1a	4a	6a	8a	11a	fneigh	BAPOΣ(gr)	BYOΣH(cm)	volume	dryw	dbd	Ξ.ΟΥΣΙΑ ΠΙΖΑΣ(g)
HIGH	310	Korina	1	1	96	0,35	9	12	15	16,1	18,2	18,8	19,5	20,5	21,9	22,3	22,5	24,1	24,1	714,8	4,5	396,896	514,66	1,296702411	0,3
HIGH	310	Korina	2	1	109	0,3	5,3	8,5	13	13,1	15,5	16,8	18,1	19,2	21,3	22,3	22,3	24,3	0	722,6	4,3	411,968	520,27	1,262894205	0,22
HIGH	310	Korina	3	1	109	0,25	5	5,5	6,8	7,3	7,8	7,8	8,8	9,7	11	11,8	12,1	13,4	13,4	726,8	4,4	406,944	523,3	1,26591649	0,07
HIGH	310	Korina	4	1	96	0,35	2,8	4	5,5	7	8,9	11	12,8	14,2	17,5	18,7	19,4	21,3	21,3	740,9	4,3	406,944	533,45	1,310863411	0,19
HIGH	310	Pioneer 50	1	1	109	0,25	3	5,8	9	9,8	10,8	12	12,5	13,5	15,1	16,6	17	19,1	19,1	716,7	4,3	406,944	516,02	1,268046709	0,14
HIGH	310	Pioneer 50	2	1	168	0,3			3	4,3	6,5	7,4	8,5	10,5	11,3	12,6	14	15,4	15,4	704,2	4,3	406,944	507,02	1,245930644	0,13
HIGH	310	Pioneer 50	3	1	157	-														744,6	4,2	411,968	536,11	1,301343794	
HIGH	400	Mc Nair	1	1	115	-														723,1	4,4	401,92	520,63	1,295362261	
HIGH	400	Mc Nair	2	2	85	0,2	4,1	5,5	7,2	8,4	10	11,5	12	12,5	12,8	13,5	13,7	14,1	14,1	706	4,2	411,968	508,32	1,233882243	0,13
HIGH	400	Mc Nair	3	3	85	-														710,7	4,3	406,944	511,7	1,257430998	
HIGH	400	Mc Nair	4	1	-	-														713,1	4,4	401,92	513,43	1,277443248	
HIGH	400	Z2	1	-	96	0,25	6,3	8	9	10,8	11,3	12,8	14,3	14,9	15,8	16,4	17,2	18,7	18,7	736,7	4,5	396,896	530,42	1,336430702	0,13
HIGH	400	Z2	2	2	96	0,25	6,3	8	9	10,8	11,3	12,8	14,3	14,9	15,8	16,4	17,2	18,7	18,7	745,5	4,5	396,896	536,76	1,352394582	0,13
HIGH	400	Z2	3	1	133	-														727,7	4,5	396,896	523,94	1,320104007	
HIGH	400	Z2	4	-	-	-														750,7	4,4	401,92	540,5	1,344804936	
HIGH	400	Aria	1	-	-	-														723,6	4,4	401,92	520,99	1,296257962	
HIGH	400	Aria	2	-	-	-														728,8	4,3	406,944	524,74	1,28946506	
HIGH	400	Aria	3	1	96	0,2	4	5	5,8	6,3	7,5	9	9,8	9,8	10,9	12,5	12,9	13,9	13,9	700,9	4,3	406,944	504,65	1,240092003	0,25
HIGH	400	Aria	4	2	67	0,2	4	5,8	8,3	9,2	11,8	13,3	13,8	14,2	15,3	16,2	16,7	18,7	18,7	728,4	4,3	406,944	524,45	1,288747346	0,39
HIGH	400	Korina	1	2	85	0,3	9,3	11	14	15,4	16,2	17,8	18,5	18,8	19,1	19,3	20,3	21,6	21,6	742,6	4,3	406,944	534,67	1,313871196	0,4
HIGH	400	Korina	2	-	-	-														699,2	4,4	401,92	503,42	1,252547771	
HIGH	400	Korina	3	2	91	0,3	8	9	13	13,8	15,5	16,8	17,8	18,8	20	20,5	20,7	22,3	22,3	748,6	4,5	396,896	538,99	1,358018221	0,22
HIGH	400	Korina	4	1	109	0,3	5	7,2	12	14,4	16,2	17,3	18,4	19,5	21	21,5	22,2	23,5	23,5	688,5	4,2	411,968	495,72	1,203297343	0,28
HIGH	400	Pioneer 50	1	-	-	-														699,9	4,4	401,92	503,93	1,253901752	
HIGH	400	Pioneer 50	2	2	109	0,25	5,5	7,8	11	12,5	14	16	16,3	16,4	17,8	18,3	18,5	19,4	19,4	731,8	4,5	396,896	526,9	1,327541724	0,25
HIGH	400	Pioneer 50	3	3	96	0,25	5,2	7	9,8	11	13	14,8	15,2	16,3	17,5	18	18	18,8	18,8	715,1	4,5	396,896	514,87	1,297246634	0,22
HIGH	400	Pioneer 50	4	-	-	-														732,3	4,4	401,92	527,26	1,311843153	

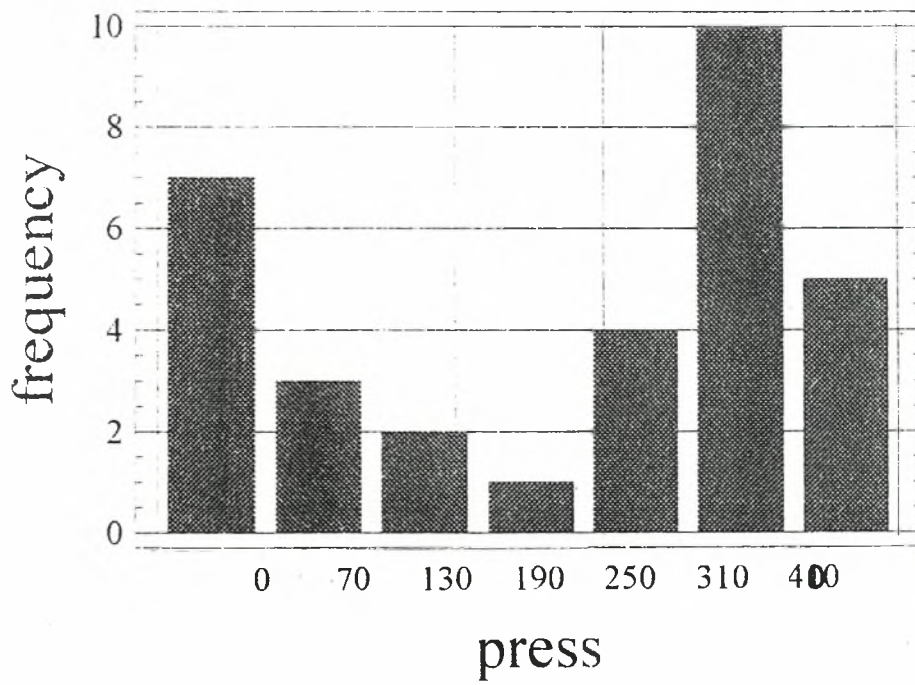
# ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

## Barchart for mc



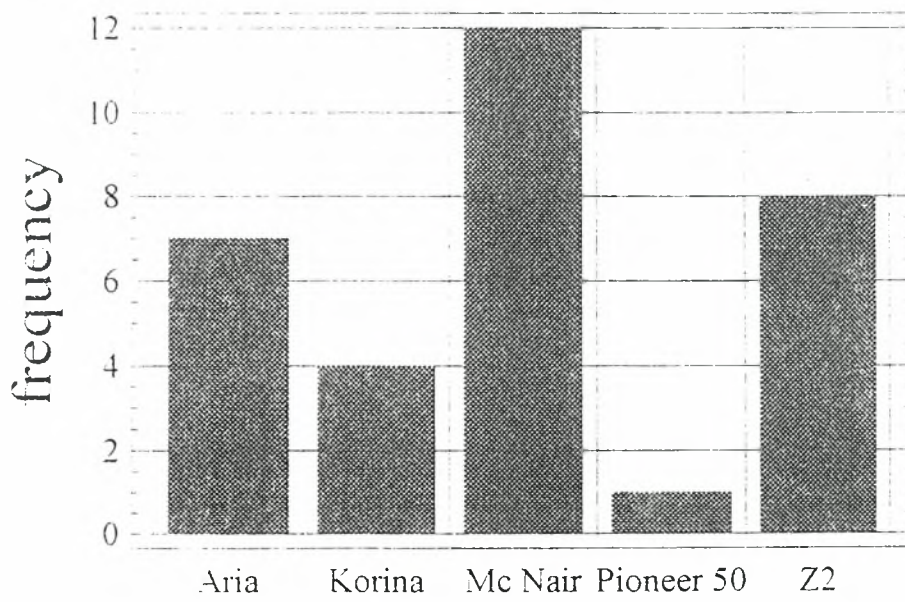
## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2

Barchart for press



### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3

Barchart for var



ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Ανάλυση Παραλλακτικότητας για την επίδραση της αρχικής υγρασίας και της συμπίεσης στη φαινομενική πυκνότητα.

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
mc	0,146556	1	0,146556	295,07	0
press	4,20193	6	0,700322	1409,98	0
var	0,00540878	4	0,00135219	2,72	0,0306
RESIDUAL	0,104305	210	0,000496691		
TOTAL (CORRECTED)	4,6179	279			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

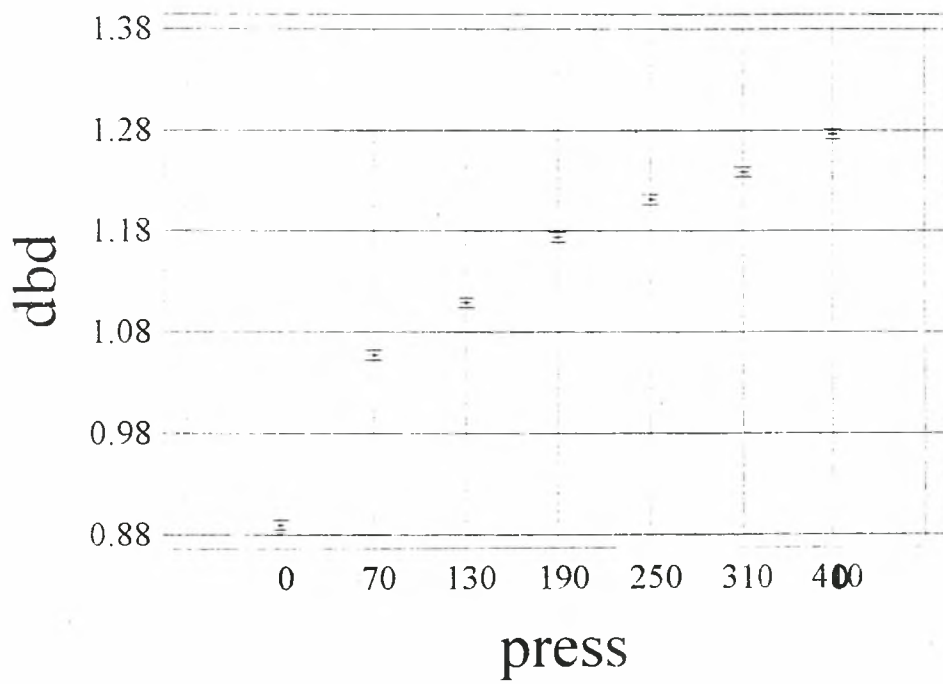
ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Μέσοι όροι και όρια εμπιστοσύνης για  $\rho=0,05$  για την Φαινομενική Πυκνότητα.

Level	Count	Mean	Std.Error	Lower Limit	Upper Limit
<b>GRAND MEAN</b>	280	1,13644			
<i>mc</i>					
HIGH	140	1,15932	0,00188356	1,1556	1,16303
LOW	140	1,11356	0,00188356	1,10985	1,11727
<i>press</i>					
0	40	0,88949	0,00352382	0,882543	0,896436
70	40	1,05699	0,00352382	1,05004	1,06394
130	40	1,10882	0,00352382	1,10187	1,11577
190	40	1,17359	0,00352382	1,16664	1,18054
250	40	1,211	0,00352382	1,20405	1,21795
310	40	1,23892	0,00352382	1,23197	1,24586
400	40	1,27625	0,00352382	1,26931	1,2832
<i>var</i>					
Aria	56	1,13016	0,00297817	1,12429	1,13603
Korina	56	1,13908	0,00297817	1,13321	1,14495
Mc Nair	56	1,13514	0,00297817	1,12927	1,14101
Z2	56	1,14316	0,00297817	1,12878	1,14904
Pioneer 50	56	1,13465	0,00297817	1,13729	1,14052

#### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΕΛΑΦΟΥΣ ΣΕ ΕΠΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)





**ΠΙΝΑΚΑΣ 4**  
**Ανάλυση Παραλλακτικότητας για την επίδραση της αρχικής υγρασίας και της συμπίεσης στο τελικό ύψος των φυτών.**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
mc	29,3924	1	29,3924	3,1	0,0402
press	258,087	6	43,0146	4,53	0,0003
var	392,664	4	98,1659	10,34	0
RESIDUAL	1737,89	183	9,49668		
TOTAL (CORRECTED)	3012,76	228			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

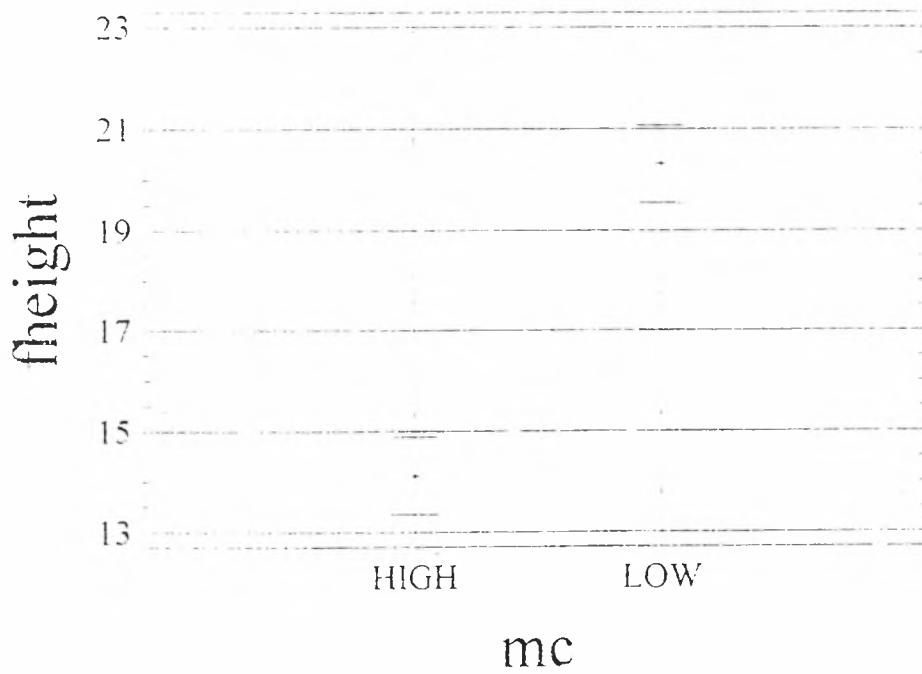
ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Μέσοι όροι και όρια εμπιστοσύνης για  $\alpha=0,05$  για το τελικό ύψος των φυτών.

Level	Count	Mean	Std. Error	Lower Limit	Upper Limit
<b>GRAND MEAN</b>	229	20,509			
<i>mc</i>					
HIGH	93	20,0877	0,399283	19,2999	20,8755
LOW	136	20,9303	0,265056	20,4073	21,4533
<i>press</i>					
0	33	20,5839	0,560607	19,4778	21,69
70	36	21,9259	0,561849	20,8174	23,0344
130	36	22,2239	0,521439	21,1951	23,2527
190	35	19,1284	0,528958	18,0848	20,1721
250	35	20,1179	0,530271	19,0716	21,1641
310	27	20,0376	0,84571	18,369	21,7062
400	27	19,5453	0,655606	18,2518	20,8389
<i>var</i>					
Aria	45	19,9533	0,517298	18,9327	20,9739
Korina	49	23,0637	0,443982	22,1878	23,9397
Mc Nair	37	18,7716	0,653868	17,4815	20,0617
Z2	44	19,7459	0,519576	18,7207	20,771
Pioneer 50	54	21,0104	0,420751	20,1803	21,8406

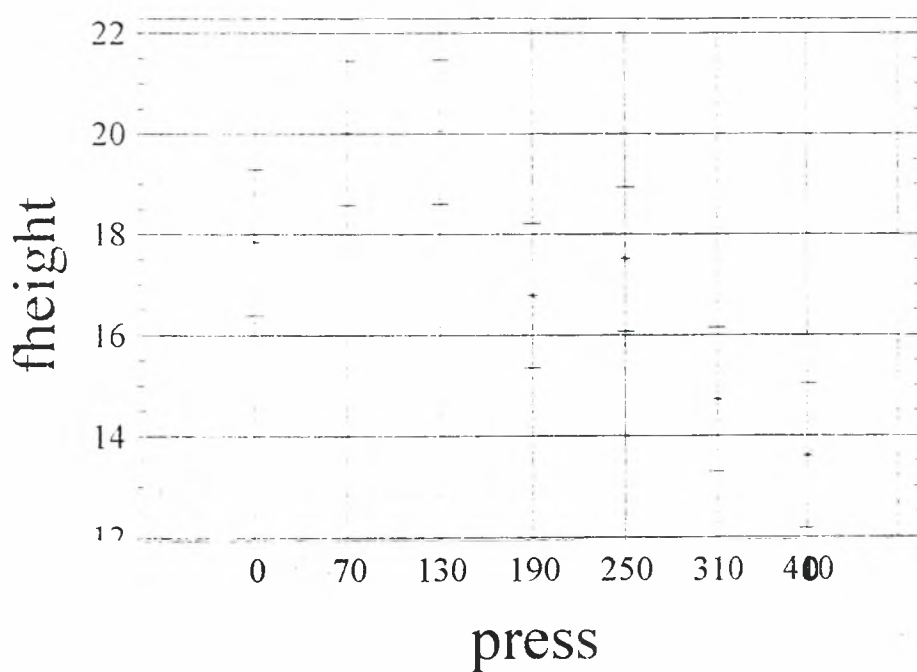
### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5

ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΣΕ ΔΥΟ ΕΠΙΠΕΔΑ ΥΓΡΑΣΙΑΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



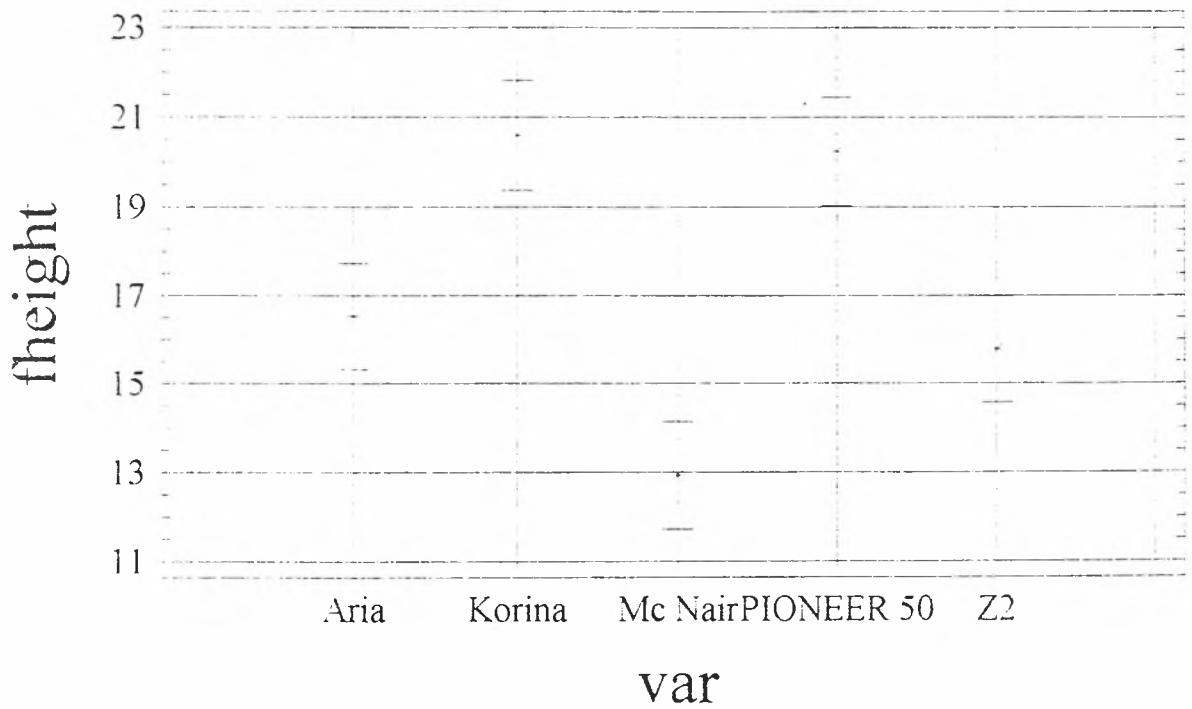
## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6

ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΣΕ ΕΠΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7

ΤΕΛΙΚΟ ΥΨΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΠΕΝΤΕ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



**ΠΙΝΑΚΑΣ 6**

**Ανάλυση Παραλλακτικότητας για την επίδραση της αρχικής υγρασίας και της συμπίεσης στον αριθμό των φυτών που φύτρωσαν.**

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
mc	15,2302	1	15,2302	32,98	0
press	2,78212	6	0,463687	1	0,004239
var	19,2766	4	4,81915	10,44	0
RESIDUAL	90,0523	195	0,461807		
TOTAL (CORRECTED)	148,44	240			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

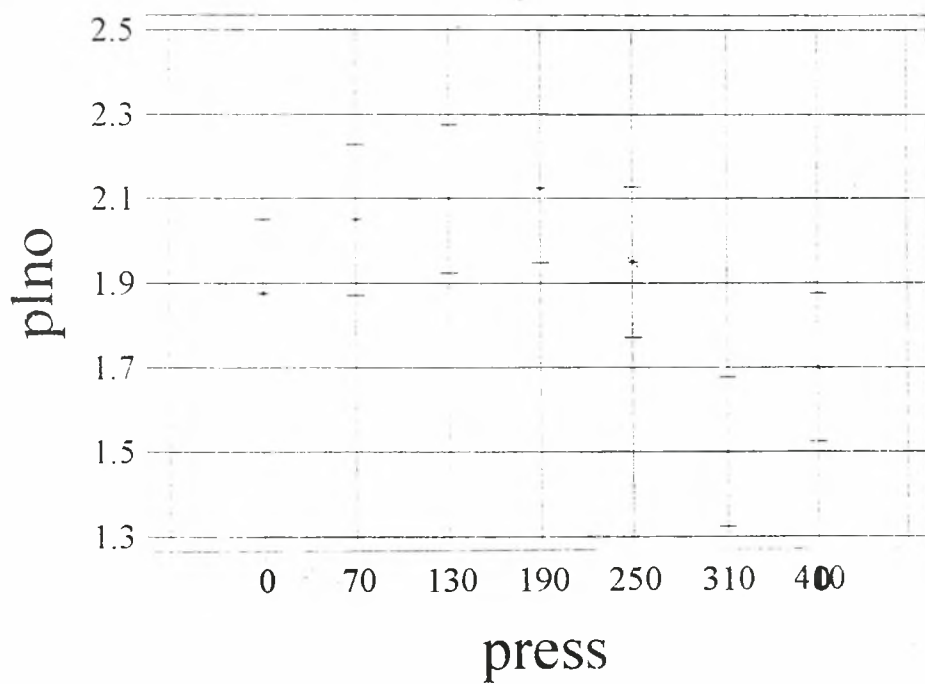
ΠΙΝΑΚΑΣ 7

Μέσοι όροι και όρια εμπιστοσύνης για  $p=0,05$  για τον αριθμό των φυτών που φύτεψαν.

Level	Count	Mean	Std.Error	Lower Limit	Upper Limit
<b>GRAND MEAN</b>	241	2,11591			
<b>mc</b>					
HIGH	104	1,8481	0,072813	1,7045	1,99171
LOW	137	2,38371	0,0581813	2,26897	2,49846
<b>press</b>					
0	33	2,22099	0,123275	1,97786	2,46411
70	36	2,2134	0,11648	1,98367	2,44312
130	38	2,20845	0,11071	1,99011	2,4268
190	39	2,1548	0,109053	1,93973	2,36988
250	35	2,13199	0,116862	1,90151	2,36247
310	28	1,81335	0,15439	1,50886	2,11784
400	32	2,06837	0,124412	1,823	2,31373
<b>var</b>					
Aria	49	2,34957	0,101332	2,14972	2,54942
Korina	50	2,11916	0,0968815	1,92809	2,31023
Mc Nair	44	2,18828	0,112021	1,96735	2,40921
Z2	46	1,54648	0,10776	1,33395	1,759
Pioneer 50	52	2,37605	0,0953014	2,1881	2,56401

### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8

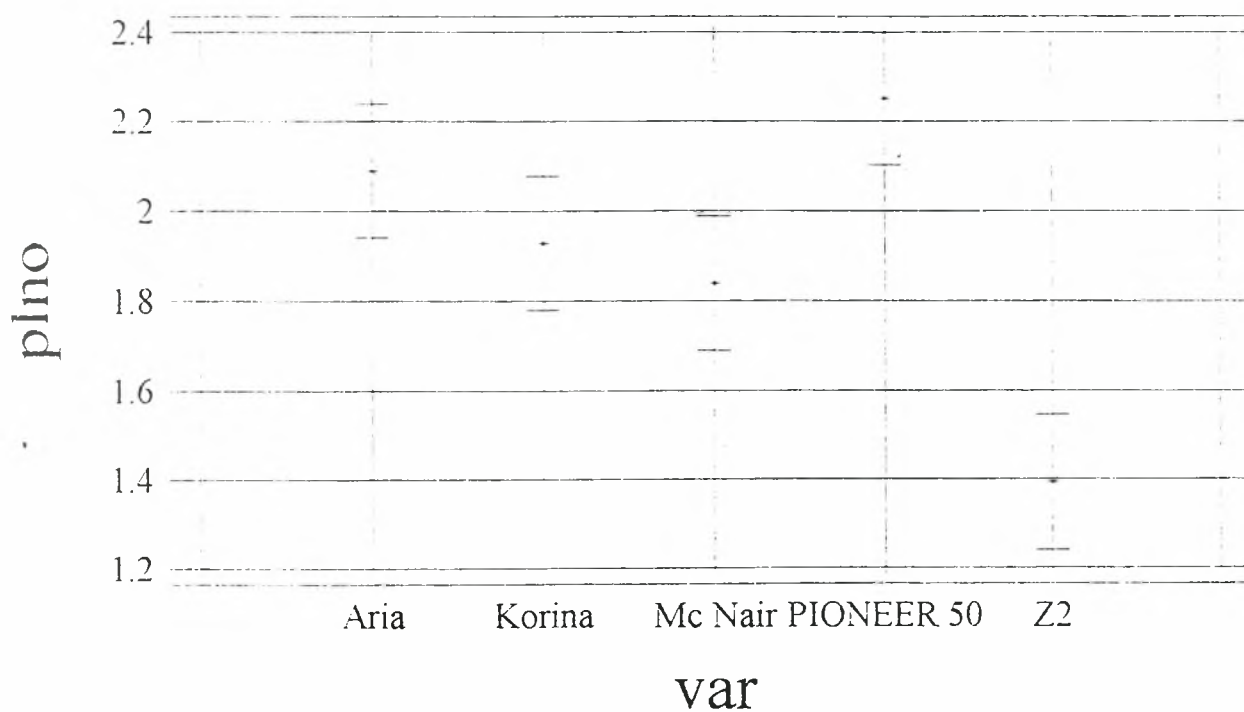
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΦΥΤΡΩΣΑΝ ΣΕ ΕΠΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)





### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9

ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ ΠΟΥ ΦΥΤΡΩΣΑΝ ΣΤΙΣ ΠΕΝΤΕ ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



**ΠΙΝΑΚΑΣ 8**

Ανάλυση Παραλλακτικότητας για την επίδραση της αρχικής υγρασίας και της συμπίεσης στη διάμετρο της βάσης του βλαστού των φυτών.

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
mc	0,0017471	1	0,0017471	1,04	0,309
press	0,0412245	6	0,00687075	4,09	0,0007
var	0,043831	4	0,0109577	6,53	0,0001
RESIDUAL	0,307264	183	0,00167904		
TOTAL (CORRECTED)	0,501507	228			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

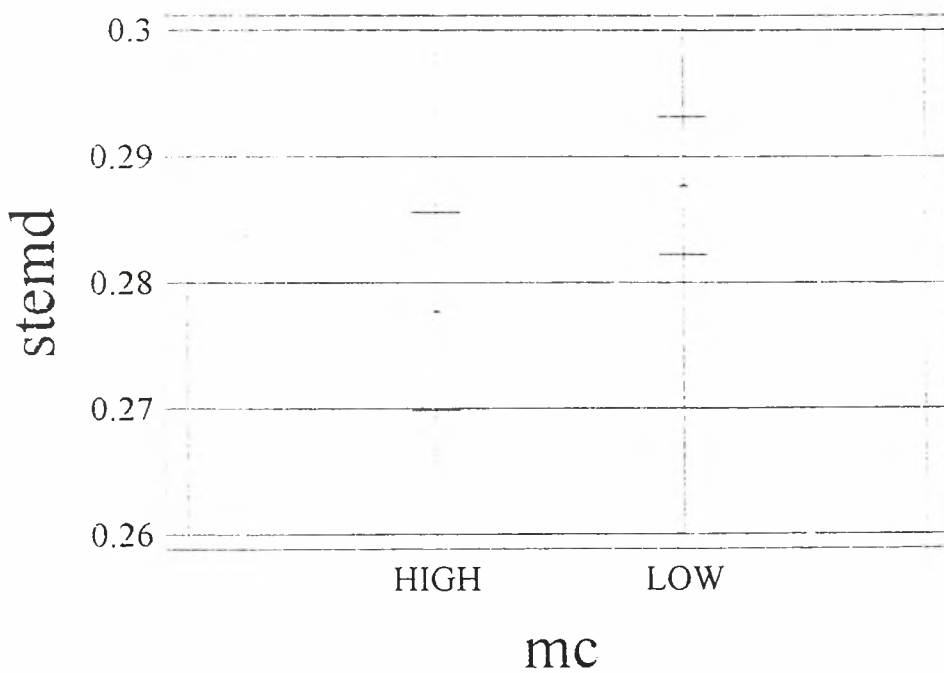
ΠΙΝΑΚΑΣ 9

Μέσοι όροι και όρια εμπιστοσύνης για  $p=0,05$  για την διάμετρο της βάσης του βλαστού των φυτών.

Level	Count	Mean	Std.Error	Lower Limit	Upper Limit
<b>GRAND MEAN</b>	229	0,284461			
<i>mc</i>					
HIGH	93	0,281302	0,00509951	0,27124	0,291363
LOW	136	0,287621	0,00352434	0,280668	0,294575
<i>press</i>					
0	33	0,281465	0,0074534	0,266759	0,29617
70	36	0,305029	0,00747051	0,290289	0,319768
130	36	0,299207	0,00693332	0,285527	0,312886
190	35	0,266034	0,00703328	0,252157	0,279911
250	35	0,280347	0,00705085	0,266436	0,294259
310	27	0,292147	0,0103507	0,271725	0,312569
400	27	0,267002	0,00859098	0,250052	0,283952
<i>var</i>					
Aria	47	0,260754	0,00626675	0,248389	0,273118
Korina	49	0,302436	0,0059033	0,290789	0,314083
Mc Nair	37	0,284456	0,00867145	0,267347	0,301565
Z2	44	0,293786	0,00687855	0,280215	0,307358
Pioneer 50	52	0,280875	0,00574901	0,269532	0,292218

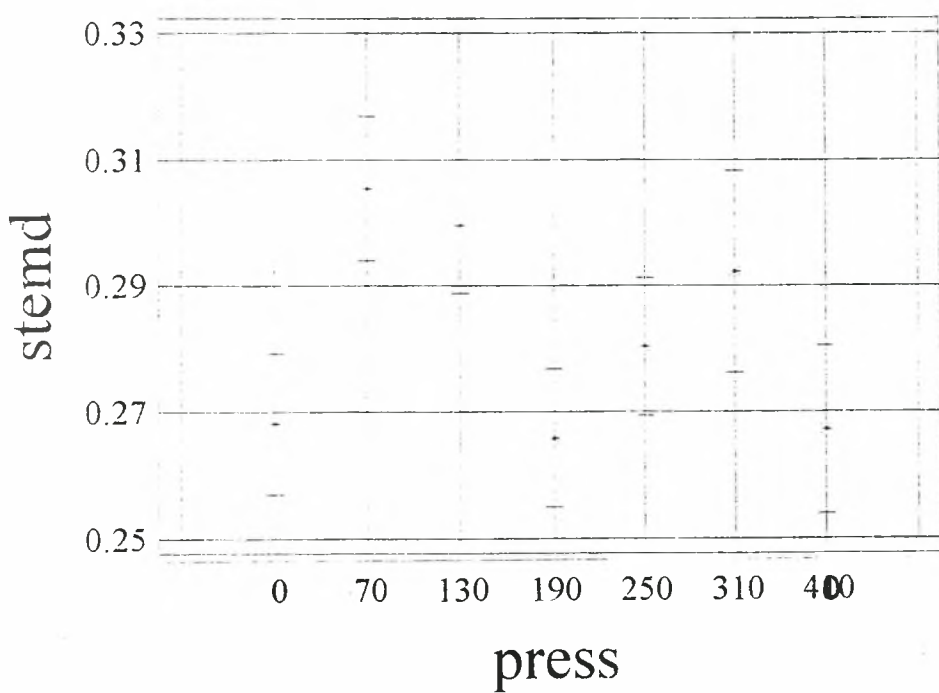
### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΔΥΟ ΕΠΙΠΕΔΑ ΥΓΡΑΣΙΑΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



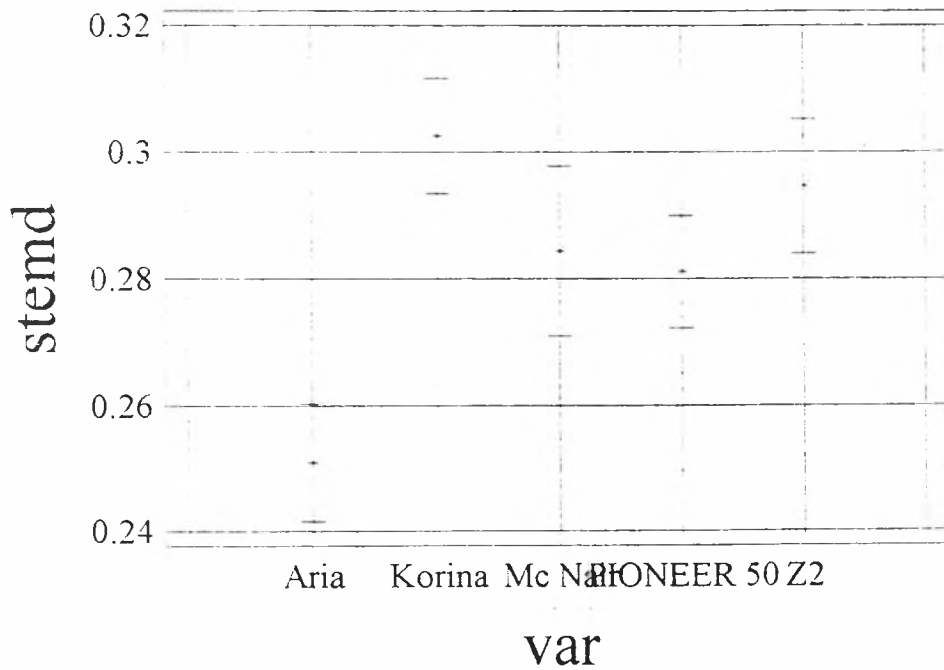
### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΕΠΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΤΟΥ ΒΛΑΣΤΟΥ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΠΕΝΤΕ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



ΠΙΝΑΚΑΣ 10

Ανάλυση Παραλλακτικότητας για την επίδραση της αρχικής υγρασίας και της συμπίεσης στο χρόνο φυτρώματος των φυτών.

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
mc	2033,9	1	2033,9	7,85	0,0056
press	6535,37	6	1089,23	4,2	0,0005
var	9173,59	4	2293,4	8,85	0
RESIDUAL	50527,8	195	259,117		
TOTAL (CORRECTED)	86237,9	240			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

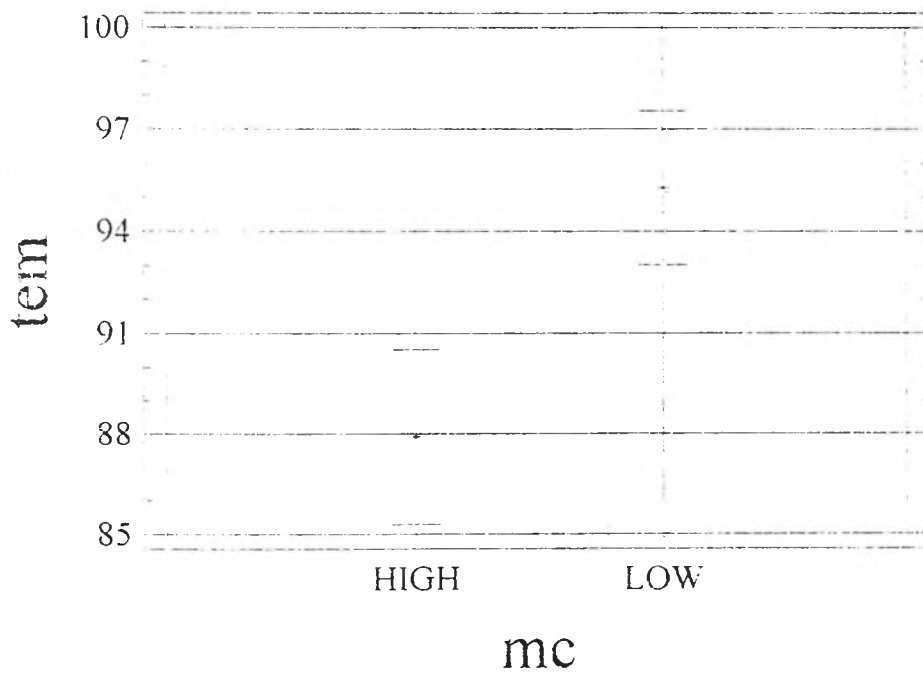
**ΠΙΝΑΚΑΣ 11**  
**Μέσοι όροι και όρια εμπιστοσύνης για  $p=0,05$  για το**  
**χρόνο φυτρώματος των φυτών.**

Level	Count	Mean	Std.Error	Lower Limit	Upper Limit
<b>GRAND MEAN</b>	241	91,8134			
<i>mc</i>					
HIGH	104	88,7187	1,72475	85,3171	92,1202
LOW	137	94,9082	1,37816	92,1902	97,6262
<i>press</i>					
0	33	86,3969	2,92006	80,638	92,1559
70	36	90,11	2,75911	84,6685	95,5515
130	38	82,858	2,62243	77,686	88,03
190	39	91,0162	2,58318	85,9216	96,1108
250	35	94,338	2,76816	88,8787	99,7974
310	28	100,255	3,65711	93,0425	107,468
400	32	97,7198	2,947	91,9077	103,532
<i>var</i>					
Aria	49	85,6001	2,4003	80,8662	90,334
Korina	50	88,5083	2,29487	83,9823	93,0342
Mc Nair	44	93,6417	2,6535	88,4085	98,875
Z2	46	103,814	2,55257	98,7799	108,848
Pioneer 50	52	87,503	2,25744	83,0509	91,9552



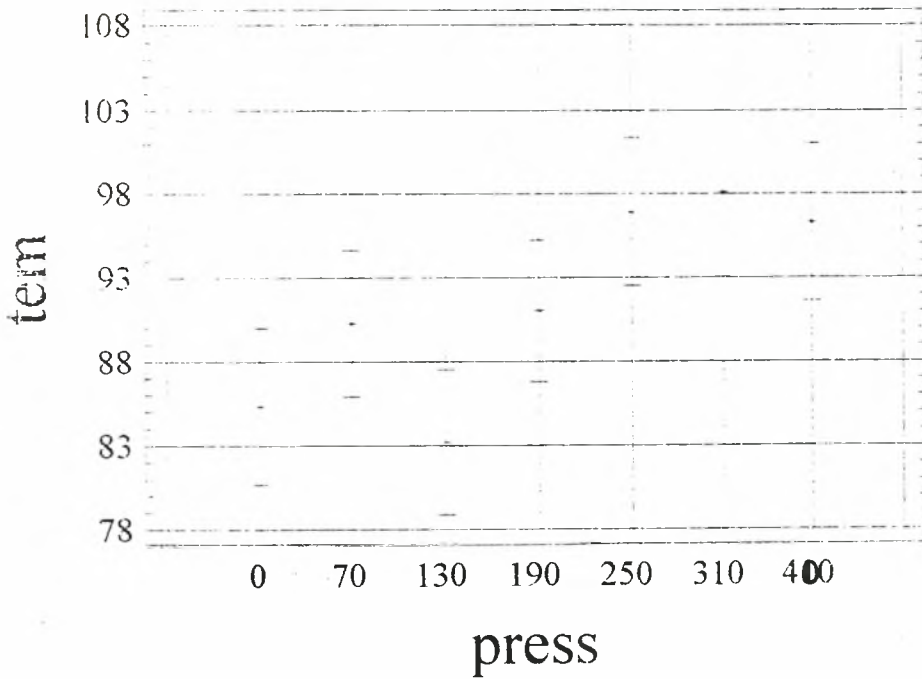
### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13

ΧΡΟΝΟΣ ΦΥΤΡΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΔΥΟ ΕΠΙΠΕΔΑ ΥΓΡΑΣΙΑΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



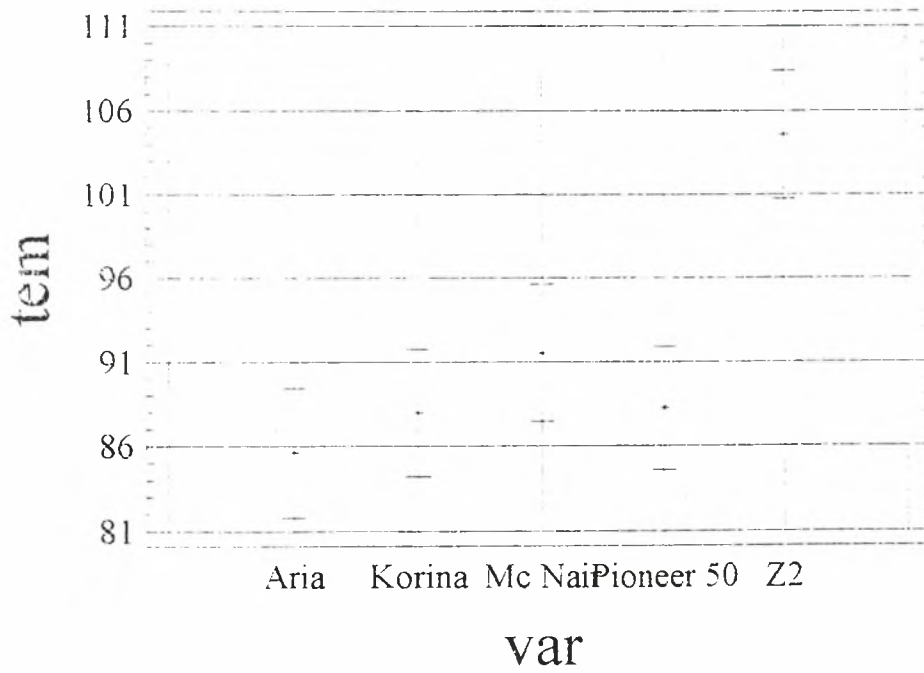
### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14

ΧΡΟΝΟΣ ΦΥΤΡΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΕΠΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΜΠΙΕΣΗΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15

ΧΡΟΝΟΣ ΦΥΤΡΩΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΠΕΝΤΕ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



ΠΙΝΑΚΑΣ 12

Ανάλυση Παραλλακτικότητας για την επίδραση της αρχικής υγρασίας και της συμπίεσης στην ξηρά ουσία της ρίζας.

<i>Source</i>	<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F-Ratio</i>	<i>P-Value</i>
mc	0,0392722	1	0,0392722	6,36	0,0125
press	0,416639	6	0,0694398	11,25	0
var	0,0824318	4	0,020608	3,34	0,0115
RESIDUAL	1,12949	183	0,00617205		
TOTAL (CORRECTED)	2,02274	228			

All F-ratios are based on the residual mean square error.

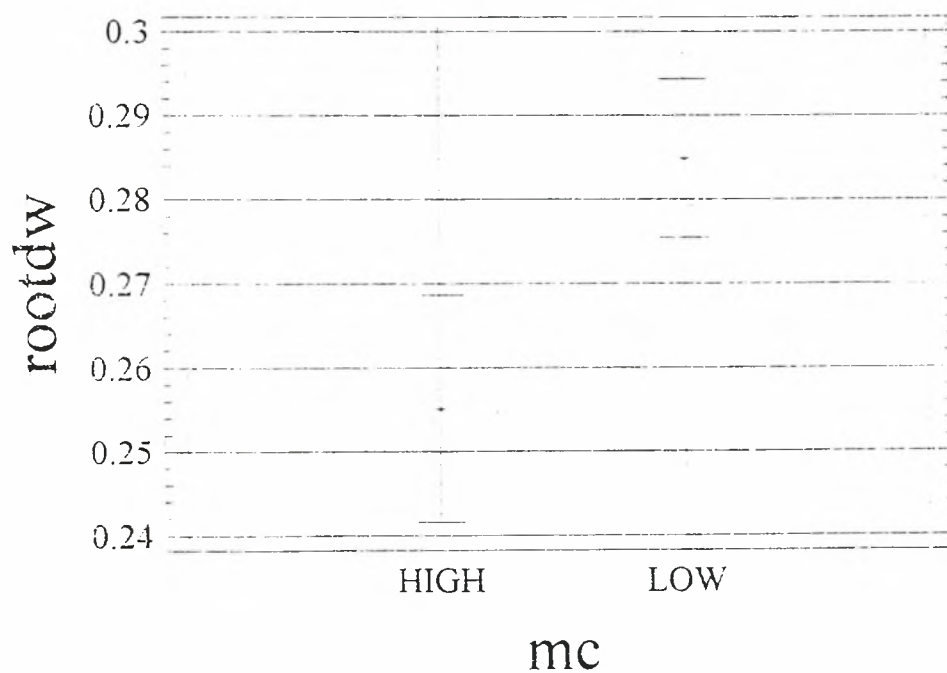
ΠΙΝΑΚΑΣ 13

Μέσοι όροι και όρια εμπιστοσύνης για  $p=0,05$  για την ξηρά ουσία της ρίζας.

Level	Count	Mean	Std. Error	Lower Limit	Upper Limit
<b>GRAND MEAN</b>	229	0,269982			
<i>mc</i>					
HIGH	93	0,255074	0,00970001	0,235935	0,274212
LOW	136	0,284489	0,00675693	0,271559	0,298222
<i>press</i>					
0	33	0,339464	0,0142896	0,31127	0,367657
70	36	0,319403	0,0143231	0,291143	0,347663
130	36	0,303517	0,0132926	0,27729	0,329743
190	35	0,254405	0,0134847	0,227799	0,28101
250	34	0,253625	0,0138387	0,226321	0,280929
310	27	0,193347	0,0198372	0,154208	0,232487
400	28	0,226114	0,0156928	0,195152	0,257077
<i>var</i>					
Aria	46	0,244289	0,0122276	0,220164	0,268414
Korina	49	0,299978	0,0113183	0,277646	0,322309
Mc Nair	37	0,254524	0,0166274	0,221718	0,28733
Z2	45	0,267843	0,012748	0,242691	0,292995
Pioneer 50	52	0,283277	0,011021	0,261532	0,305021

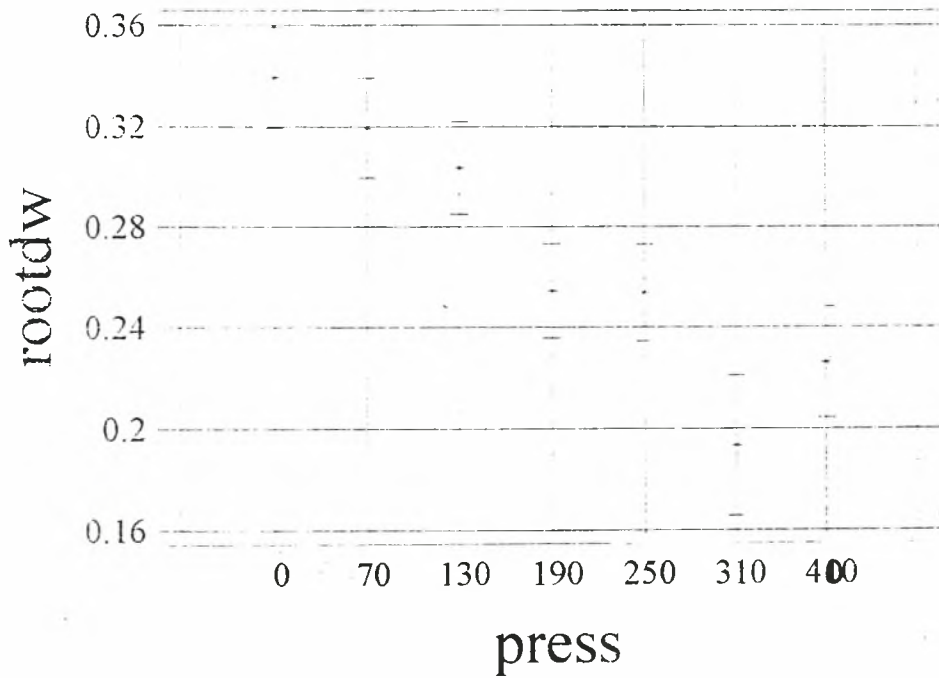
## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16

ΞΗΡΑ ΟΥΣΙΑ ΤΗΣ ΡΙΖΑΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΔΥΟ ΕΠΙΠΕΔΑ ΥΓΡΑΣΙΑΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



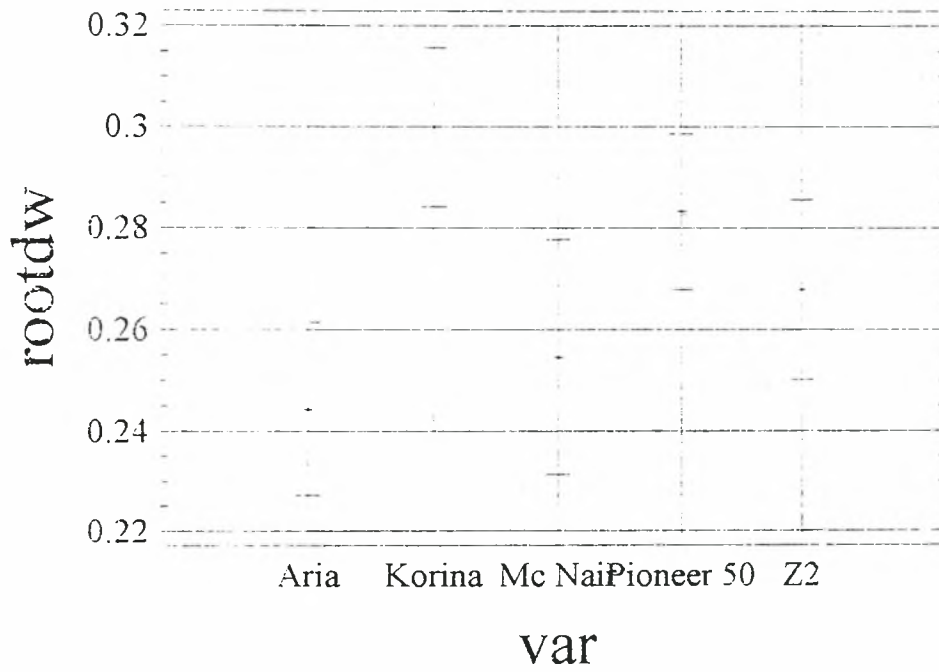
## ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17

ΞΗΡΑ ΟΥΣΙΑ ΤΗΣ ΡΙΖΑΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΣΕ ΕΠΤΑ ΕΠΙΠΕΔΑ ΣΥΜΠΡΕΣΗΣ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)



### ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18

ΞΗΡΑ ΟΥΣΙΑ ΤΗΣ ΡΙΖΑΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ ΠΕΝΤΕ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  
(ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΗΜΑΝΤΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ)





ΠΙΝΑΚΑΣ 14												
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	tem			fheight			plno			stemd		
	mean	L.Limit	U.Limit	mean	L.Limit	U.Limit	mean	L.Limit	U.Limit	mean	L.Limit	U.Limit
<b>mc</b>												
HIGH	88,71	85,31	92,12	20,08	19,29	20,87	1,84	1,7	1,99	0,28	0,27	0,29
LOW	94,9	92,19	97,62	20,93	20,4	21,45	2,38	2,26	2,49	0,28	0,28	0,29
<b>press</b>												
0	86,39	80,63	92,15	20,58	19,47	21,69	2,22	1,97	2,46	0,28	0,26	0,29
70	90,11	84,66	95,55	21,92	20,81	23,03	2,21	1,98	2,44	0,3	0,29	0,31
130	82,85	77,68	88,03	22,22	21,19	23,25	2,2	1,99	2,42	0,29	0,28	0,31
190	91,01	85,92	96,11	19,12	18,08	20,17	2,15	1,93	2,36	0,26	0,25	0,27
250	94,33	88,87	99,79	20,11	19,07	21,16	2,13	1,9	2,36	0,28	0,26	0,29
310	100,25	93,04	107,46	20,03	18,36	21,7	1,81	1,5	2,11	0,29	0,27	0,31
400	97,71	91,9	103,53	19,54	18,25	20,83	2,06	1,82	2,31	0,26	0,25	0,28
<b>var</b>												
Aria	85,6	80,86	90,33	19,95	18,93	20,97	2,34	2,14	2,54	0,26	0,24	0,27
Korina	88,5	83,98	93,03	23,06	22,18	23,93	2,11	1,92	2,31	0,3	0,29	0,31
Mc Nair	93,64	88,4	98,87	18,77	17,48	20,06	2,18	1,96	2,4	0,28	0,26	0,3
Z2	103,81	98,77	108,84	19,74	18,72	20,77	1,54	1,33	1,75	0,29	0,28	0,3
Pioneer 50	87,5	83,05	91,95	21,01	20,18	21,84	2,37	2,18	2,56	0,28	0,26	0,29
<b>mc by press</b>												
HIGH 0	83,42	74,49	92,35	20,33	18,61	22,05	2,13	1,76	2,51	0,26	0,23	0,28
HIGH 70	80,02	71,91	88,13	21,15	19,4	22,9	2,24	1,89	2,58	0,29	0,26	0,31
HIGH 130	77,81	70,29	85,33	22,07	20,52	23,61	2,01	1,69	2,33	0,29	0,27	0,31
HIGH 190	82,13	74,82	89,44	20,13	18,59	21,68	1,95	1,65	2,26	0,27	0,25	0,29
HIGH 250	91,52	83,22	99,82	21,39	19,8	22,98	1,66	1,31	2,01	0,3	0,28	0,32
HIGH 310	107,51	94,95	120,06	17,35	14,3	20,4	1,12	0,59	1,65	0,29	0,26	0,33
HIGH 400	98,59	89,59	107,58	18,16	16,01	20,31	1,79	1,41	2,16	0,24	0,21	0,27
LOW 0	89,36	82,05	96,67	20,83	19,43	22,23	2,3	1,99	2,61	0,3	0,28	0,32
LOW 70	100,19	92,88	107,5	22,7	21,34	24,05	2,18	1,87	2,49	0,31	0,29	0,33
LOW 130	87,9	80,8	94,99	22,37	21,01	23,73	2,4	2,1	2,69	0,3	0,28	0,32
LOW 190	99,9	92,8	106,99	18,11	16,71	19,52	2,35	2,05	2,64	0,25	0,23	0,27
LOW 250	97,15	90,05	104,24	18,84	17,48	20,19	2,6	2,3	2,89	0,25	0,23	0,27
LOW 310	93	85,9	100,09	22,72	21,36	24,07	2,5	2,2	2,79	0,28	0,26	0,3
LOW 400	96,84	89,53	104,16	20,92	19,48	22,36	2,34	2,03	2,65	0,29	0,27	0,3
<b>mc by var</b>												
HIGH Aria	77,45	70,12	84,77	19,13	17,44	20,81	2,09	1,78	2,4	0,25	0,23	0,26
HIGH Korina	86,54	79,88	93,19	23,01	21,73	24,28	1,84	1,56	2,12	0,29	0,28	0,31
HIGH Mc Nair	91,53	82,95	100,11	17,82	15,51	20,13	1,73	1,37	2,09	0,29	0,26	0,32
HIGH Z2	104,67	96,74	112,59	19,46	17,81	21,12	1,39	1,05	1,72	0,28	0,26	0,3
HIGH Pioneer 50	83,39	76,81	89,97	20,99	19,79	22,19	2,18	1,9	2,45	0,27	0,25	0,29
LOW Aria	93,75	87,75	99,74	20,77	19,62	21,92	2,6	2,35	2,86	0,27	0,25	0,28
LOW Korina	90,47	84,34	96,6	23,11	21,91	24,31	2,39	2,13	2,65	0,3	0,28	0,32
LOW Mc Nair	95,75	89,75	101,75	19,71	18,56	20,86	2,64	2,38	2,89	0,27	0,25	0,29
LOW Z2	102,95	96,69	109,21	20,02	18,82	21,22	1,7	1,43	1,96	0,3	0,28	0,31
LOW Pioneer 5	91,6	85,6	97,6	21,02	19,87	22,17	2,57	2,31	2,82	0,28	0,27	0,3
<b>press by var</b>												
0 Aria	76,82	63,64	90	20,71	18,18	23,24	2,64	2,08	3,1	0,26	0,23	0,29
0 Korina	84,5	71,53	97,46	23,86	21,38	26,34	2	1,45	2,54	0,28	0,25	0,31
0 Mc Nair	100,41	85,47	115,34	16,19	13,3	19,08	1,83	1,2	2,46	0,26	0,22	0,3
0 Z2	93	81,77	104,22	19,15	17	21,29	1,75	1,27	2,22	0,3	0,27	0,33
0 Pioneer 50	77,25	66,02	88,47	22,98	20,83	25,13	2,87	2,4	3,34	0,28	0,25	0,31
70 Aria	89,37	78,15	100,59	21,21	19,06	23,36	2,37	1,9	2,84	0,28	0,25	0,3
70 Korina	85,5	74,27	96,72	23,56	21,41	25,71	2,12	1,65	2,59	0,31	0,28	0,34
70 Mc Nair	106,94	92,04	121,83	20,42	16,93	23,92	2,1	1,47	2,73	0,33	0,29	0,38
70 Z2	92,73	80,69	104,77	21,76	19,61	23,91	1,83	1,32	2,34	0,3	0,27	0,32
70 Pioneer 50	76	64,77	87,22	22,66	20,51	24,81	2,62	2,15	3,09	0,29	0,26	0,32
130 Aria	72	60,77	83,22	23,32	21,17	25,47	2,25	1,77	2,72	0,28	0,25	0,31
130 Korina	79,86	67,83	91,9	24,27	21,96	26,58	2,39	1,89	2,9	0,3	0,27	0,33
130 Mc Nair	70,42	58,38	82,46	23,31	21,01	25,62	2,51	2	3,02	0,31	0,28	0,34
130 Z2	106,25	95,02	117,47	20,16	17,63	22,68	1,75	1,27	2,22	0,31	0,27	0,34
130 Pioneer 50	85,75	74,52	96,97	20,03	17,88	22,18	2,12	1,65	2,59	0,27	0,24	0,3
190 Aria	90	78,77	101,22	19,32	17,02	21,63	2,25	1,77	2,72	0,24	0,21	0,27
190 Korina	84,87	73,65	96,09	21,38	19,23	23,53	2,37	1,9	2,84	0,29	0,26	0,32
190 Mc Nair	94,5	83,27	105,72	18,41	15,87	20,94	2,25	1,77	2,72	0,25	0,22	0,29

ΠΙΝΑΚΑΣ 14												
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	tem			fheight			plno			stemd		
	mean	L.Limit	U.Limit	mean	L.Limit	U.Limit	mean	L.Limit	U.Limit	mean	L.Limit	U.Limit
190 Z2	105,58	93,54	117,62	17,95	15,46	20,43	1,27	0,76	1,78	0,26	0,23	0,29
190 Pioneer 50	80,12	68,9	91,34	18,56	16,41	20,71	2,62	2,15	3,09	0,26	0,24	0,29
250 Aria	89,37	78,15	100,59	17,53	15,23	19,84	2,12	1,65	2,59	0,23	0,2	0,26
250 Mc Nair	94,9	82,86	106,94	22,19	19,88	24,49	2,07	1,56	2,58	0,3	0,27	0,33
250 Mc Nair	88,22	75,03	101,41	17,7	15,16	20,23	2,28	1,72	2,83	0,26	0,22	0,29
250 Z2	107,16	95,12	119,2	19,6	17,45	21,74	1,52	1,01	2,02	0,29	0,26	0,32
250 Pioneer 50	92,02	79,98	104,06	23,55	21,24	25,86	2,65	2,14	3,16	0,3	0,27	0,33
310 Aria	90,52	75,44	105,59	18,41	14,79	22,04	2,39	1,75	3,03	0,26	0,23	0,3
310 Korina	92,05	80	104,1	23,21	20,9	25,52	2,04	1,53	2,55	0,3	0,27	0,33
310 Mc Nair	98,74	83,63	113,86	19,12	15,41	22,83	2,07	1,43	2,71	0,31	0,27	0,36
310 Z2	117,2	98,95	135,46	19,28	15,66	22,91	0,92	0,15	1,69	0,29	0,24	0,33
310 Pioneer 50	102,74	90,69	114,8	20,15	18	22,29	1,62	1,11	2,13	0,27	0,24	0,31
400 Aria	91,1	77,92	104,28	19,13	16,24	22,01	2,41	1,85	2,96	0,23	0,2	0,27
400 Korina	97,85	85,81	109,89	22,95	20,46	25,43	1,81	1,3	2,32	0,31	0,28	0,34
400 Mc Nair	96,25	85,02	107,47	16,21	13,3	19,13	2,25	1,77	2,72	0,23	0,19	0,27
400 Z2	104,76	90,48	119,04	20,3	17,16	23,45	1,76	1,16	2,36	0,28	0,24	0,32
400 Pioneer 50	98,62	85,44	111,79	19,11	16,81	21,42	2,09	1,54	2,65	0,25	0,22	0,29



**ΕΙΚΟΝΕΣ 1, 2 :** Διαδικασία συμπίεσης του εδάφους.



**ΕΙΚΟΝΑ 3 :** Ζύγιση εδαφικών δειγμάτων.



**ΕΙΚΟΝΕΣ 4, 5 :** Φύτρωμα φυτών βαμβακιού σε εδάφη με διαφορετικό βαθμό συμπίεσης.



**ΕΙΚΟΝΑ 6 :** Ανάπτυξη των φυτών βαμβακιού.

## VII.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.

1. ASAE (1978) Modifying the root environment to reduce crop stress.
2. ASAE (1995) American society of agricultural engineers.
3. Gemtos T.A., Lellis Th. (1997) Effects of Soil Compaction, Water and Organic Matter Contents on Emergence and Initial Plant Growth of Cotton and Sugar Beet.
4. Γαλανοπούλου Σ. (1995) Ειδική Γεωργία II.
5. Γεωργική Τεχνολογία Βαμβάκι –Καλαμπόκι '96 Μάρτιος 1996.
6. Μήτσιος Ι.Κ. (1997) Εδαφολογία.
7. Τζώρτζιος Σ.Ι. (1994-1995) Βιομετρία με χρήση Η/Υ.
8. Τόλης Ι.Δ. (1987) Καλλιέργεια και φυτοπροστασία του βαμβακιού στην Ελλάδα.
9. Υφούλης Αγ. , Καλτσίκης Π.Ι., Φυτά μεγάλης καλλιέργειας.
10. Φασούλας Α.Κ.,Φωτιάδης Ν.Α. (1984) Αρχές της επιστήμης των καλλιεργούμενων φυτών.
11. Φασούλας Α.Κ. (1991-1992) Στοιχεία Πειραματικής Στατιστικής.
12. Χριστόπουλος Κ. (1997), Επίδραση της συμπίεσης και της αρχικής υγρασίας του εδάφους στην εκβλάστηση και την αρχική ανάπτυξη των ψυχανθών, Πτυχιακή διατριβή.

