

120.

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
& ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
Αριθ. Πρωτοκ. 120  
Παράρτημα 10-10-1999.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΤΟΥ  
ΑΡΧΟΝΤΗ ΒΑΣΙΛΗ

ΘΕΜΑ  
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΙΤΗΡΩΝ  
(ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ)

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΜΤΟΣ ΘΕΟΦΑΝΗΣ

ΒΟΛΟΣ 1999





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

Αριθ. Εισ.: 88/1

Ημερ. Εισ.: 09-09-2003

Δωρεά:

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ - ΓΦΖΠ

1999

ΑΡΧ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070236

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ  
ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ  
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  
ΤΟΥ  
ΑΡΧΟΝΤΗ ΒΑΣΙΛΗ**

**ΘΕΜΑ  
ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΙΤΗΡΩΝ  
(ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ)**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: ΓΕΜΤΟΣ ΘΕΟΦΑΝΗΣ**

**ΒΟΛΟΣ 1999**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	1
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	4
<b>2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ</b>	6
2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	6
2.2 ΣΠΟΡΑ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ	11
2.3 ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΡΟΤΡΟΥ	12
2.4 ΤΟ ΚΑΨΙΜΟ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΙΑΣ	17
<b>3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	20
3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ	20
3.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ	22
3.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	23
3.4 ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	24
<b>4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ</b>	26
4.1 ΦΥΤΡΩΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ-ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ/ΣΤΡ	26
4.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	30
4.2.1 ΥΨΟΣ ΦΥΤΩΝ	30
4.2.2 ΜΗΚΟΣ ΣΤΑΧΕΩΣ	31
4.2.3 ΜΗΚΟΣ ΜΕΣΟΓΟΝΑΤΙΩΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΩΝ	32
4.2.4 ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΣΟΓΟΝΑΤΙΩΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΩΝ	33
4.2.5 ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΡΦΙΩΝ	33
4.2.6 ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΡΦΙΩΝ ΜΕ ΣΤΑΧΥ	34
4.3 ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗΣ	35
4.3.1 ΑΠΟΔΟΣΗ	35
4.3.2 ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗΣ	36
<b>5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</b>	37
<b>6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	39

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εκφράζω τις θερμές μου ευχαριστίες στον καθηγητή κ. Θεοφάνη Γέμτο για την πολύτιμη βοήθειά του κατά την διεξαγωγή του πειράματος και στην σύνταξη της πτυχιακής, καθώς επίσης και για την στατιστική ανάλυση των δεδομένων.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν να μελετηθούν τα διάφορα συστήματα κατεργασίας του εδάφους για την εγκατάσταση της καλλιέργειας σιτηρών. Το πείραμα έγινε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο κατά την καλλιεργητική περίοδο 1992-1993. Ήταν ένα πείραμα 3 επαναλήψεων και με 6 επεμβάσεις. Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν "Πλήρεις τυχαιοποιημένες ομάδες σε ελεύθερη διάταξη (Randomized Complete-Block design)". Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε μήκος 45m και πλάτος 3m. Η σπορά έγινε στις 16-12-92 και χρησιμοποιήθηκαν 20 kg/στρ. σπόρου. Οι επεμβάσεις που έγιναν στα πειραματικά τεμάχια φαίνονται παρακάτω.

**Επέμβαση 1:** Συμβατική κατεργασία. Δηλαδή όργωμα με το αλέτρι σε βάθος 25cm. Προετοιμασία της σποροκλίνης με χρήση ελαφρού καλλιεργητή προετοιμασίας σε βάθος 8cm.

**Επέμβαση 2:** Βαρύς καλλιεργητής (20cm), Προετοιμασία της σποροκλίνης με χρήση ελαφρού καλλιεργητή προετοιμασίας σε βάθος 8cm.

**Επέμβαση 3:** Περιστροφικός καλλιεργητής (10-15cm), Προετοιμασία της σποροκλίνης με δεύτερο πέρασμα περιστροφικού καλλιεργητή.

**Επέμβαση 4:** Ελαφρύς καλλιεργητής προετοιμασίας (βάθος 8 cm). Προετοιμασία της σποροκλίνης με δύο περάσματα ελαφρού καλλιεργητή

**Επέμβαση 5:** Μη κατεργασία εδάφους με κατευθείαν σπορά.

**Επέμβαση 6:** Μη κατεργασία εδάφους με κατευθείαν σπορά.

Οι επεμβάσεις έγιναν πριν τη σπορά, την ίδια μέρα. Ο αγρός που χρησιμοποιήθηκε για την εγκατάσταση του πειράματος ήταν ακαλλιεργητός τις προηγούμενες χρονιές.



**Τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν ήταν:**

- 1) Πληθυσμός φυτών ανά τετραγωνικό μέτρο στις ημερομηνίες: α) 13/1/93 β) 4/2/93 γ) 13/2/93 δ) 13/3/93 ε) 23/3/93 στ) 12/6/93
- 2) Στις 12/6/93 έγιναν οι παρακάτω μετρήσεις
  - α) Μέτρηση ύψους φυτών.
  - β) Μήκος στάχewς.
  - γ) Μήκος μεσογονατίων διαστημάτων.
  - δ) Αριθμός μεσογονατίων.
  - ε) Αριθμός αδερφιών.
  - στ) Αριθμός αδερφιών με στάχυ.
  - ζ) Αριθμός φυτών αγριοβρώμης.

Για όλα τα χαρακτηριστικά έγινε στατιστική ανάλυση της μεταβλητότητας και με το F-κριτήριο διαπιστώθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των 6 επεμβάσεων, για το ύψος των φυτών, το μήκος του στάχυ και το μήκος των μεσογονατίων διαστημάτων.

Για την πορεία του φυτρώματος είχαμε στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των αριθμών των φυτών σε όλες τις ημερομηνίες εκτός από την πρώτη μέτρηση στις 23/1/93. Ο τελικός πληθυσμός των φυτών στις 12/6 ήταν μεγαλύτερος στην συμβατική κατεργασία- (313 φυτά ανά τετραγωνικό μέτρο) στατιστικώς σημαντικά μεγαλύτερος από όλες τις επεμβάσεις εκτός της τέταρτης επέμβασης (ελαφρύς καλλιεργητής προετοιμασίας).

Η στατιστική επεξεργασία έγινε με τη βοήθεια των στατιστικών πακέτων MSTAT και EXCEL.

Για το ύψος των φυτών τα καλύτερα αποτελέσματα τα έδωσε η επέμβαση όπου έγινε η συμβατική κατεργασία του εδάφους και το ύψος ήταν 75,5 cm. Το μικρότερο ύψος το έδωσαν οι επεμβάσεις 5 και 6 όπου έγινε σπορά χωρίς προηγούμενη κατεργασία του εδάφους με 54,3 και 52,7 cm αντίστοιχα.

Στο μήκος του στάχυ η συμβατική κατεργασία έδωσε και πάλι το μεγαλύτερο μήκος 6,7 cm ενώ οι επεμβάσεις 5 και 6 (σπορά χωρίς προηγούμενη κατεργασία του εδάφους) έδωσαν το μικρότερο μήκος στάχυ που ήταν 4,3 cm.

Το μήκος των μεσογονατίων διαστημάτων ήταν σχεδόν το ίδιο για την 1η(συμβατική κατεργασία),2η(βαρύς καλλιεργητής),3η(περιστροφικός καλλιεργητής) και

4η(καλλιεργητής προετοιμασίας) επέμβαση και αντίστοιχα 8,3cm–8,1cm–8,5cm–8,6cm ενώ στις επεμβάσεις 5 και 6 (χωρίς κατεργασία του εδάφους) πήραμε τα αντίστοιχα μήκη 5,3cm και 6,3 cm, κάτι που είναι ανάλογο του μικρού ύψους μιας και ο αριθμός των μεσογονατίων όπως αναφέρεται παρακάτω είναι σταθερός.

Το αδέρφωμα ήταν ικανοποιητικό για την συμβατική κατεργασία και με τιμή 181 αδέρφια/m<sup>2</sup>. Στις επεμβάσεις 5 και 6 (χωρίς κατεργασία του εδάφους) είχαμε ελάχιστα αδέρφια (2,2 και 4,1).

Ο αριθμός κόμβων ανά φυτό ήταν 4 και 5.

Αδέρφια με στάχυ δεν παρατηρήθηκαν σε καμιά επέμβαση.

Οι αποδόσεις ήταν κατά πολύ μικρότερες από τις συνηθισμένες για την καλλιέργεια του σιταριού. Την καλύτερη απόδοση την έδωσε η επέμβαση 1(συμβατική κατεργασία) με 86,4 kg/στρ. ενώ ακολουθούν οι επεμβάσεις 4 (καλλιεργητής προετοιμασίας) με 62 Kgr/στρ., 3 (περιστροφικός καλλιεργητής) με 60,2 Kgr/στρ., και 2 (βαρύς καλλιεργητής), με 56,2 Kgr/στρ. Οι επεμβάσεις 5 και 6 όπου δεν είχαμε κατεργασία του εδάφους οι αποδόσεις ήταν κατά πολύ περιορισμένες με 30 και 19,5 Kgr/στρ. αντίστοιχα.

Ο αριθμός των φυτών αγριοβρώμης ήταν γενικά μεγάλος με μεγαλύτερη τιμή της επέμβασης 5 (389 φυτά/ m<sup>2</sup>) όπου δεν έγινε κατεργασία του εδάφους και μικρότερη της επέμβασης 4 (85 φυτά/ m<sup>2</sup>) όπου έγινε κατεργασία με καλλιεργητή προετοιμασίας.



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η καλλιέργεια των σιτηρών είναι μια από τις βασικότερες στη χώρα μας, αφού καταλαμβάνει στο σύνολό της περισσότερα από 14,5 εκατομμύρια στέμματα, συμπεριλαμβανομένου και του καλαμποκιού. Ειδικότερα σε ότι αφορά το σιτάρι, κριθάρι, τη βρώμη, τη σίκαλη και το καλαμπόκι το 1992 καλλιεργήθηκαν 7.100.000 στρ., με σκληρό σιτάρι (μείωση κατά 2,1% της έκτασης σε σχέση με το 1991), 2.994.000 στρ. με μαλακό σιτάρι (αύξηση κατά 2,2%), 1.712.000 στρ. με κριθάρι (αύξηση κατά 0,7%), 381.000 στρ. με βρώμη (αύξηση κατά 5,8%), 176.000 στρ. με σίκαλη (μείωση κατά 7,4%) και 1.950.000 στρ. με καλαμπόκι (μείωση κατά 14,5%), (η σύγκριση γίνεται με το 1991 όπως φαίνεται παρακάτω στον πίνακα 1). Όσο για την παραγωγή του 1992, τα συγκεντρωθέντα στοιχεία δείχνουν ότι όχι μόνο δεν φτάνει τα επίπεδα του 1991, αλλά αντίθετα είναι μειωμένη κατά 20% .

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η έκταση και η παραγωγή στην Ελλάδα κατά το 1991 και 1992.

**Πίνακας 1. Έκταση και παραγωγή σιτηρών στην Ελλάδα**

Είδος σιτηρού	1991		1992	
	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (τόνοι)	Έκταση (στρ.)	Παραγωγή (τόνοι)
Σιτάρι σκληρό	7.250.000	2.239.000	7.100.000	1.700.000
Σιτάρι μαλακό	2.930.000	972.000	2.994.000	858.000
Κριθάρι	1.700.000	508.000	1.712.000	495.000
Βρώμη	360.000	72.000	381.000	88.000
Σίκαλη	190.000	43.000	176.000	36.000
Καλαμπόκι	2.280.000	2.320.000	1.950.000	1.955.000
Πηγή: Υπουργείο Γεωργίας				

Ένα βασικό χαρακτηριστικό των σιτηρών είναι η προετοιμασία του εδάφους και η εγκατάστασή τους, και αυτό για να μπορέσει η ρίζα να αναπτυχθεί. Η ρίζα είναι ένας ζωντανός οργανισμός και επομένως έχει κύτταρα τα οποία ζουν και χρειάζονται κάποια ενέργεια για να μπορέσουν να κάνουν την απορρόφηση στοιχείων και του νερού. Για να μπορέσει λοιπόν να βρει αυτήν την ενέργεια η ρίζα παίρνει στοιχεία που συντίθενται στα φύλλα με τη φωτοσύνθεση, τα οποία καίει χρησιμοποιώντας οξυγόνο που πρέπει να το βρει στο γύρω έδαφος. Το πρώτο επομένως στοιχείο για την καλή ανάπτυξης της ρίζας είναι η ύπαρξη οξυγόνου στο έδαφος γύρω από τη ρίζα. Η ρίζα αναπτύσσεται και προχωρά όπου βρει αέρα για να καλύψει τις ανάγκες της. Το δεύτερο στοιχείο είναι τα τυχόν εμπόδια που παρουσιάζονται μέσα στο έδαφος τα οποία δεν επιτρέπουν τη διείσδυση της ρίζας. Αυτό που βρέθηκε είναι ότι τα κύτταρα της ρίζας δεν είναι δυνατό να περάσουν μέσα από πόρους οι οποίοι έχουν διάμετρο μικρότερη από το μέγεθος των κυττάρων της ρίζας. Εάν λοιπόν υπάρχουν συμπιεσμένες στιβάδες εδάφους παρατηρείται αδυναμία διείσδυσης της ρίζας και αυτό είναι ένα πρόβλημα το οποίο δημιουργείται αρκετές φορές στο έδαφος. (Γέμτος, 1991).

Από την πλευρά της ρίζας λοιπόν, η ύπαρξη οξυγόνου και η ανυπαρξία στιβάδων με συμπιεσμένο έδαφος που δεν αφήνουν τη ρίζα να περάσει, είναι τα δύο στοιχεία τα οποία καθορίζουν την ικανότητά της να αναπτυχθεί και να διεισδύσει σε διάφορα στρώματα του εδάφους και φυσικά να έχει μεγαλύτερη επιφάνεια να εκμεταλλευτεί, ανεξάρτητα από την ύπαρξη θρεπτικών στοιχείων και νερού στο έδαφος, (Γέμτος, 1991).

Η παρούσα εργασία έχει σαν σκοπό να συγκρίνει τον τρόπο με τον οποίο θα επέμβουμε στο έδαφος για την εξασφάλιση καλύτερων συνθηκών ανάπτυξης της ρίζας των σιτηρών ώστε να πάρουμε τη μέγιστη απόδοση σε καρπό. Οι επεμβάσεις στο έδαφος είναι διάφοροι τρόποι στην κατεργασία του εδάφους όπως αυτοί φαίνονται στον πίνακα 2.

## 2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

### 2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Με τον όρο κατεργασία του εδάφους εννοούμε την επέμβαση που κάνουμε στο έδαφος με μηχανικά μέσα, με σκοπό να μεταβάλλουμε τη δομή του εδάφους, έτσι ώστε να δημιουργήσουμε τις άριστες συνθήκες ανάπτυξης του φυτού, όχι μόνο στα αρχικά στάδια της εγκατάστασης της φυτείας, αλλά σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής του. Κατεργασία του εδάφους είναι μια εργασία που πρέπει να την κάνουμε για να μπορέσουμε να αριστοποιήσουμε τις αποδόσεις των φυτών μας. (Γέμτος, 1991)

Τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν κατά καιρούς για τον τρόπο κατεργασίας του εδάφους, οδήγησαν σε δύο νέα συστήματα κατεργασίας του εδάφους, πέρα από το κλασσικό, την μειωμένη καλλιέργεια και τη μηδενική καλλιέργεια.

**1) Η συμβατική κατεργασία** του εδάφους περιλαμβάνει χρήση αρότρου (βάθος 20-25), χρήση μηχανημάτων προετοιμασίας της σποροκλίνης και στη συνέχεια σπορά. (Γέμτος, 1991)

**Τα πλεονεκτήματα της συμβατικής κατεργασίας είναι:**

**α)** Δημιουργία καλής σποροκλίνης και γενικότερα ευνοϊκής δομής του εδάφους με αυξημένο πορώδες που είναι αποτέλεσμα των παραπάνω εργασιών.

**β)** Κάλυψη φυτικών υπολειμμάτων που οφείλεται κυρίως στην άροση. Η κάλυψη αυτή έχει σαν αποτέλεσμα τη γρηγορότερη αποσύνθεσή τους, δηλαδή το γρηγορότερο εμπλουτισμό του εδάφους με οργανική ουσία καθώς και τη μη παρεμπόδιση της εργασίας των άλλων μηχανημάτων (καλλιεργητή, σπαρτικής).

**γ)** καταστροφή των ζιζανίων στο χωράφι με αποτέλεσμα την καλύτερη ανάπτυξη των φυτών στα πρώτα στάδια λόγω μη ανταγωνισμού τους απ' αυτά (ζιζάνια).

**δ)** Η βαθιά αναμόχλευση θεωρείται ότι αυξάνει τη διήθηση του νερού και την αποθήκευσή του στο έδαφος.

**ε)** Καλύπτει τους σπόρους των ζιζανίων και τους παραχώνει σε μεγάλο βάθος ώστε να μη βλαστήσουν και να καταστραφούν. (Αλεξάνδρου κ.ά, 1988)

### Τα μειονεκτήματα της συμβατικής κατεργασίας είναι:

**α)** Η μεγάλη κατανάλωση ενέργειας. Οφείλεται κυρίως στη χρησιμοποίηση του αρότρου που απαιτεί μεγάλα ποσά ενέργειας.

**β)** Ο χρόνος επέμβασης (χρόνος που απαιτείται για τη χρησιμοποίηση των μηχανημάτων) είναι αρκετά μεγάλος με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος μη έγκαιρης επέμβασης αν δεν είναι ευνοϊκές οι καιρικές συνθήκες.

**γ)** Διάβρωση του εδάφους εξαιτίας τόσο του νερού όσο και του αέρα. Η διάβρωση οφείλεται κυρίως στην κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων (εξαιτίας της άροσης). Τα υπολείμματα όταν παραμένουν στην επιφάνεια του εδάφους περιορίζουν τη διαβρωτική δράση του νερού και του αέρα.

**δ)** Συμπύεση του εδάφους εξαιτίας της συχνής κυκλοφορίας των ελκυστήρων. (Αλεξάνδρου κ.ά, 1988)

**2) Μειωμένη κατεργασία.** Με τον όρο αυτό εννοούμε μια σειρά συστημάτων που έχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι υποκαθιστούν την άροση, δηλαδή την αναστροφή του εδάφους, με απλή αναμόχλευση, η οποία γίνεται είτε στο ίδιο βάθος με το όργανο, είτε σε μικρότερο. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται τόσο η κατανάλωση ενέργειας όσο και ο χρόνος που χρειάζεται για να γίνουν οι διάφορες καλλιεργητικές εργασίες. Επιπλέον παραμένουν τα φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια, συμβάλλοντας στην συντήρηση των εδαφών. (Γέμος, 1991)

### Τα πλεονεκτήματα της μειωμένης κατεργασίας είναι:

**α) Περιορισμός δαπανών.** Μειωμένη κατανάλωση ενέργειας (σε σχέση με την κλασική) εξαιτίας της μη ύπαρξης του αρότρου στην κατεργασία. Οι βαθιές αρόσεις απαιτούν γεωργικούς ελκυστήρες μεγάλης ισχύος, είναι δαπανηρές και πιθανόν θα μπορούσαν να υποκατασταθούν χωρίς να επηρεαστούν αρνητικά οι αποδόσεις. Επιπλέον, δεδομένου ότι δεν μετακινείται έδαφος από τα κατώτερα στρώματα, εάν γίνει για ορισμένα χρόνια συστηματική ζιζανιοκτονία και αμειψισπορά, έχουμε μακροχρόνια



μικρότερο αριθμό ζιζανίων αφού δεν φέρονται νέοι σπόροι ζιζανίων στο επιφανειακό στρώμα για να βλαστήσουν.

**β) Εξοικονόμηση χρόνου και μηχανημάτων.** Μικρότερος χρόνος περάτωσης της εργασίας που απαιτείται για να καταστεί η επιφάνεια έτοιμη για σπορά. Στην παραδοσιακή καλλιεργητική τεχνική, για τη σπορά 100 εκταρίων απαιτούνται 240 ώρες εργασίας γεωργικού ελκυστήρα, υπολογίζοντας τρία περάσματα πριν από τη σπορά του σιταριού, ενώ στην τεχνική της "Μειωμένης κατεργασίας" επαρκούν συνήθως 40 ώρες εργασίας γεωργικού ελκυστήρα.

**γ) Αντιμετώπιση της διάβρωσης και καλύτερη αξιοποίηση της βροχής.** Προστασία από τη διάβρωση εξαιτίας της διατήρησης φυτικών υπολειμμάτων (ο καλλιεργητής δεν τα καλύπτει όπως το άροτρο). Γι' αυτό και από ορισμένους ονομάζεται καλλιέργεια συντήρησης του εδάφους. (CONSERVATION TILLAGE).

Εξαιτίας του στρώματος φυτικών υπολειμμάτων οι απώλειες σε υγρασία μειώνονται ενώ το έδαφος γίνεται διαπερατότερο από το νερό (έχουμε καλύτερη διήθηση του νερού). Αυτό είναι θετικό όπου υπάρχει έλλειμμα νερού, ενώ μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα σε υγρές περιοχές. (A. Valera Gil, 1992)

#### **Τα μειονεκτήματα της μειωμένης καλλιέργειας είναι:**

**α)** Τα αυξανόμενα ζιζάνια που παρουσιάζονται (εξαιτίας της μη κάλυψης των φυτικών υπολειμμάτων) δύναται να εμποδίσουν την ανάπτυξη των σιτηρών και να οδηγήσουν σε μειωμένες αποδόσεις (ή να μας οδηγήσουν σε χρήση ζιζανιοκτόνων).

**β)** Τα φυτικά υπολείμματα που ανακλούν μέρος της ηλιακής ακτινοβολίας και η μεγάλη εδαφική υγρασία (πλεονέκτημα) έχουν σαν αποτέλεσμα την πτώση της θερμοκρασίας συχνά περισσότερο από 1° C. Η διαφορά αυτή δύναται να προκαλέσει προβλήματα στη βλάστηση των σπόρων ιδιαίτερα σε εαρινές καλλιέργειες. Γι' αυτό συνίσταται επιλογή σπόρου ανθεκτικού σε χαμηλότερες θερμοκρασίες.

**γ)** Η μη ενσωμάτωση των φυτικών υπολειμμάτων έχει σαν αποτέλεσμα τους βραδύτερους ρυθμούς διάσπασης των οργανικών υπολειμμάτων καθώς αυτά μένουν στην επιφάνεια του εδάφους. (Αλεξάνδρου κ.ά, 1988)

**3) Μηδέν καλλιέργεια ή ακαλλιέργεια (No-till, Direct drilling).** Με τον όρο αυτό εννοούμε ένα σύστημα στο οποίο κάνουμε κατευθείαν σπορά χωρίς προηγούμενη κατεργασία του εδάφους. Σε αυτή την κατηγορία υπάγεται ενδεχομένως και η κατεργασία του εδάφους σε λωρίδες, που μπορεί να θεωρηθεί είτε ακαλλιέργεια είτε μειωμένη καλλιέργεια. Ουσιαστικά καλλιεργούνται λωρίδες μικρού πλάτους από το εξάρτημα τοποθέτησης του σπόρου στο έδαφος και παραμένουν ακαλλιέργητα όλα τα ενδιάμεσα.

Στην ακαλλιέργεια, χωρίς να γίνει καμιά προηγούμενη κατεργασία και με τα φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια, για την εγκατάσταση της φυτείας χρησιμοποιούνται συνήθως συστήματα με δίσκους, που κόβουν αυτά τα υπολείμματα, ανοίγεται στη συνέχεια ένα αυλάκι και από πίσω τοποθετείται ο σπόρος μέσα στο έδαφος. (Γέμος, 1991)

#### **Τα πλεονεκτήματα της ακαλλιέργειας είναι:**

**α)** Μειωμένη κατανάλωση ενέργειας εξαιτίας της ανυπαρξίας κατεργασίας του εδάφους.

**β)** Ο μικρός χρόνος επέμβασης μειώνει την εξάρτηση από τον καιρό.

**γ)** Εξαιτίας της μη κατεργασίας του εδάφους τα φυτικά υπολείμματα παραμένουν στην επιφάνεια και οδηγούν σε ελαχιστοποίηση της διάβρωσης.

**δ)** Η συμπίεση του εδάφους είναι μικρή εξαιτίας των περιορισμένων (σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους καλλιέργειας) περασμάτων του ελκυστήρα από το χωράφι. (Αλεξάνδρου κ.ά, 1988)

#### **Τα μειονεκτήματα της ακαλλιέργειας είναι:**

**α)** Επειδή το έδαφος παραμένει ακαλλιέργητο η κάλυψη του σπόρου είναι προβληματική οπότε δυσκολεύει και το φύτεμα. Αυτό δύναται να οδηγήσει σε απώλειες σπόρων λόγω των πτηνών και ίσως απαιτείται μεγαλύτερη ποσότητα σπόρου.

**β)** Υπάρχει πρόβλημα με την ύπαρξη ζιζανίων σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τα ζιζάνια που παρουσιάζονται στη μειωμένη κατεργασία. Αυτό οδηγεί στην εκτεταμένη χρήση ζιζανιοκτόνων ή σε μικρές αποδόσεις.

**γ)** Πτώση εδαφικής θερμοκρασίας την άνοιξη όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

**δ)** Η μη ενσωμάτωση των υπολειμμάτων έχει σαν αποτέλεσμα τους βραδύτερους ρυθμούς της διάσπασής του επειδή αυτά μένουν στην επιφάνεια.

**ε)** Ακαλλιέργητα εδάφη έχουν συνήθως φαινόμενο ειδικό βάρος μεγαλύτερο (κατά μέσο όρο 10%) σε σχέση με καλλιεργημένα, πράγμα που σημαίνει ότι είναι λιγότερο πορώδη. Έτσι περιορίζεται ο διαθέσιμος χώρος για αέρα. Επειδή μάλιστα υπάρχει μεγαλύτερη συγκράτηση της υγρασίας (λόγω φυτικών υπολειμμάτων) συχνά παρουσιάζεται έντονο το πρόβλημα του αερισμού.

Παρ' όλη τη μείωση του πορώδους, έρευνα απέδειξε ότι τα προβλήματα του αερισμού είναι πολύ μικρότερα από τα αναμενόμενα. Πιθανή εξήγηση είναι η βελτίωση της κατάστασης από το σύστημα σωλήνων που σχηματίζονται στο έδαφος από το ριζικό σύστημα της προηγούμενης καλλιέργειας που έχει σαπίσει αλλά και από τη λειτουργία των σκουληκιών. (Αλεξάνδρου κ.ά, 1988)

Αυτές είναι οι νέες μέθοδοι και πάνω σε αυτές υπάρχει σήμερα μια εκτεταμένη συζήτηση για το τι συμφέρει και τι δεν συμφέρει. (Γέμτος, 1991)

## 2.2 ΣΠΟΡΑ ΜΕ ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Τα πιο συνηθισμένα από τα συστήματα μειωμένης κατεργασίας είναι: (Π. Ευθυμιάδης, 1990)

- **Καλλιέργεια με καλλιεργητή όπου τα υπολείμματα φυτών της προηγούμενης καλλιέργειας μένουν στην επιφάνεια του εδάφους.**

Τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας παραμένουν στην επιφάνεια του εδάφους μετά την κατεργασία του εδάφους. Οι καλλιεργητές χρησιμοποιούνται κάθε φορά που παρουσιάζεται πρόβλημα ζιζανίων. Το σύστημα αναπτύχθηκε αρχικά για την καλλιέργεια φθινοπωρινών σιτηρών αλλά επεκτάθηκε στην καλλιέργεια σόγιας, φασολιών, σόργου και καλαμποκιού.

- **Πολύδισκο και σπορά**

Η κατεργασία γίνεται με πολύδισκο σε βάθος 8–10 cm, ή με δισκάροτρο σε βάθος 15–20 cm ή με συνδυασμό των προηγούμενων. Συνήθως γίνεται πέρασμα με ένα εργαλείο με δίσκους το φθινόπωρο και 1–2 την άνοιξη πριν την σπορά.

- **Κατεργασία κατά λωρίδες**

Πολύ μικρή λωρίδα εδάφους, πλάτους 10–30 εκατοστά, καλλιεργείται (συνήθως με σκαπτικό εργαλείο ή δίσκο) και σ' αυτή γίνεται στη συνέχεια η γραμμική σπορά.

- **"Ακαλλιέργεια" του εδάφους ("μηδενική" κατεργασία)**

Στο σύστημα αυτό χωρίς να γίνει κατεργασία του εδάφους γίνεται με ειδικές μηχανές ταυτόχρονα η τοποθέτηση του σπόρου στο κατάλληλο βάθος, η λίπανση και η χημική καταπολέμηση των ζιζανίων.

- **Σπορά από αέρος**

Κατά το σύστημα αυτό από αέρος, με αεροπλάνο ή ελικόπτερο, γίνεται η σπορά σε ακαλλιέργητο έδαφος. Με το ίδιο μέσο γίνεται η λίπανση και ο ψεκασμός φυτοφαρμάκων. Το έδαφος πρέπει να φέρει τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας σε προχωρημένη σήψη, ενώ απαιτείται η παρουσία υγρασίας στα υπολείμματα. Ακόμα οι εκτάσεις πρέπει να είναι ενιαίες. Το σύστημα έχει εφαρμοστεί με επιτυχία στην Αυστραλία και τον Καναδά για καλλιέργεια φθινοπωρινών σιτηρών. Στην Κ. και Β. Αμερική χρησιμοποιείται επιτυχώς για καλλιέργεια ρυζιού, καλαμποκιού και σόγιας.



## **2.3 ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΡΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΡΟΤΡΟΥ**

Μεγάλη συζήτηση έχει αναπτυχθεί σχετικά με την χρήση ή όχι του αρότρου. Μια συνοπτική συζήτηση με τα επιχειρήματα για τη χρησιμοποίηση του αρότρου και τον αντίλογο, δίνεται πιο κάτω από τον Γέμτο (1991).

### **1) Μπορούμε να κάνουμε με το άροτρο έλεγχο ζιζανίων.**

Καταστρέφουμε τα ζιζάνια άμεσα καθώς το άροτρο λειτουργεί, κόβει και αναστρέφει το έδαφος. Τα ζιζάνια ενσωματώνονται στο έδαφος, οι σπόροι που βρίσκονται στην επιφάνεια μπαίνουν στα βαθύτερα στρώματα και ορισμένοι τόσο βαθιά που καταστρέφονται. Έτσι σε γενικές γραμμές έχουμε μειωμένη ανάπτυξη των ζιζανίων.

Υπάρχουν όμως αρκετές αντίθετες απόψεις. Με την αναστροφή του εδάφους πράγματι τοποθετούμε τους σπόρους των ζιζανίων σε βαθύτερα στρώματα. Την επόμενη χρονιά όμως, όταν οργώνουμε πάλι, φέρνουμε αυτούς τους σπόρους στην επιφάνεια και με αυτό τον τρόπο διαιωνίζουμε την κατάσταση. Αν αντίθετα δεν κάναμε αναστροφή του εδάφους και αφήναμε τους σπόρους των ζιζανίων στην επιφάνεια θα αναπτύσσονταν τα ζιζάνια, τα οποία θα καταστρέφαμε με τα ζιζανιοκτόνα που διαθέτουμε. Εάν λοιπόν κάναμε μια επιμελημένη ζιζανιοκτονία για μια σειρά ετών, δεν θα υπήρχαν πλέον ζιζάνια ή τουλάχιστον θα είχαν περιοριστεί και δεν θα γινόταν αυτή η διαιώνιση από χρόνο σε χρόνο.

### **2) Με το άροτρο πετυχαίνεται ο έλεγχος των υπολειμμάτων των καλλιεργειών.**

Οι περισσότερες καλλιέργειες παράγουν ένα χρήσιμο μέρος (ένα χρήσιμο προϊόν), το οποίο το συγκομίζουμε, και ένα δεύτερο προϊόν (κάποιο υποπροϊόν), που συνήθως μένει στην επιφάνεια του εδάφους δημιουργώντας προβλήματα στην λειτουργία των μηχανημάτων. Συγκεκριμένα, τα υπολείμματα της καλλιέργειας προκαλούν εμπλοκές και πολλές φορές δεν επιτρέπουν τη λειτουργία των σπαρτικών. Με την αναστροφή του εδάφους γίνεται κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων και το έδαφος είναι καθαρό για να λειτουργήσουν τα μηχανήματά μας. Εξάλλου, με κάλυψη τα υπολείμματα βρίσκονται σ' ένα υγρό περιβάλλον και έτσι επιτυγχάνονται οι διαδικασίες αποσύνθεσής τους, με αποτέλεσμα την αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους.

Η κάλυψη όμως των υπολειμμάτων είναι από μια πλευρά ευνοϊκή αλλά από πολλές πλευρές λανθασμένη. Βρέθηκε λοιπόν από σχετικές μελέτες ότι δημιουργεί αυξημένη διάβρωση, που σε μεγάλο ποσοστό οφείλεται σε χαλάρωση του εδάφους από σταγόνες της βροχής: μια σταγόνα βροχής πέφτει στην επιφάνεια του εδάφους με πολύ μεγάλη ταχύτητα και αν αυτό είναι γυμνό, χτυπάει σε κάποιο συσσωμάτωμα. Με το χτύπημα δημιουργείται μια διάσπαση της σταγόνας, η οποία κτυπάει και πάλι πάνω στο έδαφος και το θρυμματίζει. Κομματάκια του εδάφους αποσπώνται μαζί με τις σταγόνες και έτσι δημιουργούνται σωματίδια χώματος τα οποία δεν είναι συνδεδεμένα πλέον με το υπόλοιπο έδαφος και είναι πολύ πιο εύκολο να τα παραλάβει το νερό ή ο αέρας, αυξάνοντας τη διάβρωση. Όπως διαπιστώθηκε, η ύπαρξη φυτικών υπολειμμάτων στην επιφάνεια του εδάφους απορροφά ένα μεγάλο ποσοστό της σταγόνας. Μικρότερη ταχύτητα της σταγόνας δημιουργεί μικρότερο ποσοστό χαλάρωσης του εδάφους και επομένως μικρότερη διάβρωση, κάτι που έχει αποδειχτεί και πειραματικά. Γι' αυτό ακριβώς συστήματα τα οποία δεν κάνουν κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων αλλά τ' αφήνουν στην επιφάνεια του εδάφους αναφέρονται στα αγγλικά ως conservation tillage, δηλαδή συστήματα τα οποία βοηθούν στη συντήρησή του.

### **3) Η άροση βελτιώνει τον αερισμό του εδάφους.**

Πράγματι, η διείσδυση του αρότρου σ' ένα βάθος, η κοπή μιας λωρίδας, η αναστροφή και ο τεμαχισμός της δημιουργούν χαλάρωση του εδάφους και κατά κάποιο τρόπο μεγαλύτερους πόρους, που επιτρέπουν το καλύτερο αερισμό του. Σε αυτό πολλές φορές βοηθούν και οι καιρικές συνθήκες (πάγος – ξήρανση – βροχή).

Μια αντίθετη άποψη είναι ότι θα μπορούσαμε να το πετύχουμε εξίσου καλά περνώντας με κάποιο είδος καλλιεργητή γρηγορότερα και οικονομικότερα. Πρόκειται για μηχανήματα τα οποία διεισδύουν στο έδαφος και το αναμοχλεύουν, χωρίς να κάνουν αναστροφή του εδάφους, δημιουργώντας συνθήκες που ευνοούν τον αερισμό.

### **4) Η άροση βοηθά στην προετοιμασία της κατάλληλης σποροκλίνης.**

Με το όργανο δημιουργούνται μεγάλα συσσωματώματα, τα οποία ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των ανοιξιάτικων καλλιεργειών, παραμένουν για να υποστούν την επίδραση των καιρικών συνθηκών όλου του χειμώνα. Πράγματι, οι παγωνιές επιδρούν επάνω στο έδαφος προκαλώντας μια διάσπασή του, επειδή το νερό που υπάρχει στα

συσσωματώματα διαστέλλεται καθώς παγώνει και τα χαλαρώνει. Έτσι έχουμε ένα χαλαρό έδαφος την άνοιξη και με μια μικρή προετοιμασία με ειδικά μηχανήματα πετυχαίνουμε καλύτερη προετοιμασία της σποροκλίνης. Το ίδιο όμως ισχύει και αν δεν κάνουμε την αναστροφή, αλλά αναμοχλεύσουμε απλά το έδαφος με βαρύ καλλιεργητή, ώστε να δημιουργήσουμε μεγάλα συσσωματώματα, στα οποία θα επιδράσει η παγωνιά και οι καιρικές συνθήκες.

Μπορούμε όμως να μην καλλιεργήσουμε το έδαφος και δημιουργήσουμε σποροκλίνη μόνο στα σημεία στα οποία θα τοποθετήσουμε το σπόρο, με κοπή και άνοιγμα του εδάφους, χρησιμοποιώντας κάποιο εργαλείο με δίσκους ή ακόμη κάποια μηχανήματα σε μορφή φρέζας, τα οποία μπορούν να προετοιμάσουν μια λωρίδα εδάφους ακριβώς εκεί που θα μπει ο σπόρος, χωρίς να προκαλέσουν επιπλέον προβλήματα.

#### **5) Η δημιουργία και διατήρηση επιπέδου εδάφους με ισοπεδώσεις.**

Ένα οργωμένο έδαφος επιτρέπει μικρές ισοπεδώσεις με μικρούς ισοπεδωτές, ώστε να διατηρείται επίπεδο, κάτι που δεν μπορεί να γίνει όταν δεν κάνουμε όργωμα. Από την άλλη μεριά όμως το ίδιο το όργωμα προκαλεί ανωμαλίες στο έδαφος, ειδικότερα όταν δεν χρησιμοποιούνται άροτρα αναστρεφόμενα.

#### **6) Έλεγχος ασθενειών και εντόμων.**

Θεωρείται ότι με την αναστροφή του εδάφους πολλά έντομα τα οποία διαχειμάζουν σ' αυτό, καθώς και ορισμένες ασθένειες οι οποίες παραμένουν πάνω στα φυτικά υπολείμματα περιορίζονται.

Σήμερα όμως με την ύπαρξη ενός μεγάλου οπλοστασίου παρασιτοκτόνων, η δυνατότητα ελέγχου των ασθενειών και των εντόμων είναι πολύ μεγάλη και επομένως δεν είναι τόσο σημαντική η αναμόχλευση και αναστροφή του εδάφους.

#### **7) Βελτίωση της δομής του εδάφους.**

Με το άροτρο γίνεται αναμόχλευση του εδάφους, αύξηση του πορώδους και διάσπασή του σε μεγάλους σβόλους, η οποία επιτρέπει με τη δράση των καιρικών συνθηκών τη χαλάρωση του εδάφους, ώστε να αποκτά μια αρκετά καλή δομή. Από την άλλη πλευρά όμως είναι βέβαιο ότι η λειτουργία του αρότρου σε συνθήκες όχι απόλυτα

κανονικές δημιουργεί συμπαγή στρώματα (ορίζοντες), που καταστρέφουν τη δομή του εδάφους και δημιουργούν πολλά προβλήματα, τόσο στη στράγγιση όσο και στην ανάπτυξη της ρίζας. Επομένως από αυτή την άποψη, το άροτρο δε θεωρείται ότι είναι ιδιαίτερα πλεονεκτικό.

#### **8) Διαπερατότητα του εδάφους.**

Υπάρχει μια άποψη ότι η αναστροφή του εδάφους δημιουργεί μια επιφάνεια με διάφορες ανωμαλίες, που δεν επιτρέπουν τη ροή του νερού, ενώ η αύξηση του πορώδους και η αναμόχλευση διευκολύνουν τη διείσδυση του νερού μέσα στο έδαφος, με αποτέλεσμα να μειώνεται η απορροή. Αυτό όμως δεν είναι απόλυτα σωστό, γιατί όπως ήδη αναφέρθηκε δε διευκολύνεται και τόσο η διείσδυση του νερού λόγω του σχηματισμού σκληρών οριζόντων, ενώ η έλλειψη φυτικών υπολειμμάτων στην επιφάνεια του εδάφους, σύμφωνα με τις μέχρι σήμερα αποδεκτές απόψεις, προκαλεί αύξηση της διάβρωσης.

#### **9) Ενσωμάτωση λιπασμάτων και άσβεστου**

Λιπάσματα όπως τα φωσφορικά και η άσβεστος πρέπει να ενσωματωθούν σε βάθος, για να μπορέσουν να τα πάρουν τα φυτά. Ωστόσο, εφαρμογές αυτών των λιπασμάτων και της άσβεστου στην επιφάνεια του εδάφους απέδειξαν ότι σε κάποια χρονική στιγμή, ίσως και την επόμενη χρονιά, γίνεται διείσδυση του λιπάσματος μέσα στο έδαφος, με ικανοποιητικές αποδόσεις και αξιοποίηση του λιπάσματος.

#### **10) Έκθεση νέου εδάφους στις καιρικές συνθήκες, αύξηση γονιμότητας και διευκόλυνση στην προετοιμασία της σποροκλίνης.**

Οι παλιότεροι πίστευαν ότι με την αναστροφή του εδάφους νέα στρώματα λιγότερο γόνιμα έρχονται στην επιφάνεια και με τη δράση των καιρικών συνθηκών αυξάνεται η γονιμότητά του. Όμως, τουλάχιστον τα σημερινά πειραματικά δεδομένα δε δείχνουν μια τέτοια ωφέλεια. Εξάλλου, σ' ότι αφορά τη δημιουργία μιας καλής σποροκλίνης, είναι γεγονός ότι με το όργωμα δημιουργούνται μεγάλοι σβόλοι στην επιφάνεια και με την επίδραση των καιρικών συνθηκών στην διάρκεια του χειμώνα το έδαφος χαλαρώνει και δημιουργείται μια καλή σποροκλίση. Σήμερα όμως έχουν αλλάξει οι απόψεις και, για παράδειγμα, καλή σποροκλίση θεωρείται οποιοδήποτε έδαφος στο οποίο μπορούμε να



ανοίξουμε ένα αυλάκι, να τοποθετήσουμε τι σπόρο μέσα, να τον καλύψουμε και αυτός να βλαστήσει και να δώσει το φυτό. Δεν είναι ιδιαίτερα απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα ολόκληρο στρώμα ψιλικομματιαμένου εδάφους για να τοποθετηθεί ένας σπόρος, πολλές φορές σε γραμμές με μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους, γιατί έτσι ξοδεύεται ενέργεια χωρίς να υπάρχει κάποια συγκεκριμένη ωφέλεια.

#### **11) Ο αερισμός βοηθά στην ανάπτυξη των ριζών.**

Όπως έχει αναφερθεί, η ρίζα για να αναπτυχθεί χρειάζεται έδαφος με πόρους, για σωστό αερισμό και οπωσδήποτε δεν πρέπει να υπάρχουν ορίζοντες σκληροί οι οποίοι δεν επιτρέπουν τη διείσδυσή της. Βέβαια το όργωμα βοηθά προς αυτή την κατεύθυνση, όμως νεότερα δεδομένα πάνω στην επίδραση της ακαλλιέργειας του εδάφους έδειξαν ότι η ανάπτυξη της ρίζας είναι κανονική και βελτιώνεται από χρόνο σε χρόνο, εξαιτίας του αερισμού που εξασφαλίζεται με την αποσύνθεση της προηγούμενης καλλιέργειας και με τα κανάλια που δημιουργούν σκουλήκια ή άλλα έντομα μέσα στο έδαφος.

#### **12) Τα εδάφη θερμαίνονται ταχύτερα την άνοιξη μετά από όργωμα.**

Πράγματι αυτό ισχύει και τέτοια θέρμανση την άνοιξη βοηθάει στην ταχύτερη βλάστηση του σπόρου, στοιχείο ιδιαίτερα θετικό. Από την άλλη μεριά όμως, τα εδάφη στα οποία υπάρχουν φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια δημιουργούν καλύτερες συνθήκες φυτρώματος, γιατί διατηρούν υψηλότερη υγρασία, κάτι που επίσης είναι σημαντικό σε πολλές περιπτώσεις.

## 2.4 ΤΟ ΚΑΨΙΜΟ ΤΗΣ ΚΑΛΑΜΙΑΣ

Σε περισσότερα από πέντε εκατομμύρια στρέμματα γεωργικής γης γίνεται κάθε καλοκαίρι το κάψιμο της καλαμιάς και γενικά των υπολειμμάτων θεριζοαλωνισμού των χειμερινών σιτηρών. Η τακτική αυτή είναι ιδιαίτερα προσφιλής στους καλλιεργητές των κύριων σιτοροποαραγωγικών περιοχών της χώρας επειδή διευκολύνει την προετοιμασία του χωραφιού για τη σπορά της επόμενης καλλιέργειας (επίσπορης, φθινοπωρινής ή ανοιξιιάτικης).

Σήμερα τα προβλήματα της διατήρησης της γονιμότητας του εδάφους, της εξοικονόμησης εδαφικής υγρασίας και της προστασίας από τη διάβρωση απασχολούν περισσότερο παρά ποτέ και έχουν σε πολλές χώρες οδηγήσει στην υιοθέτηση ειδικών τεχνικών κατεργασίας του εδάφους (conservation tillage).

Το κάψιμο της καλαμιάς θα πρέπει να το δούμε μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που υπάρχει η διαδοχή σιτηρά μετά από σιτηρά επί σειρά ετών.

Βλέποντας το κάψιμο με μια προοπτική δύο-τριών ετών θα λέγαμε ότι οι παραγωγοί καλά κάνουν και καίνε την καλαμιά μετά τον αλωνισμό, γιατί αυτό έχει το πλεονέκτημα ότι διευκολύνει τις καλλιεργητικές εργασίες. Αν δούμε όμως αυτή την ενέργεια μέσα από μια προοπτική δέκα ή και περισσότερων ετών θα πρέπει να την καταδικάσουμε χωρίς κανένα δισταγμό για τους παρακάτω λόγους: (Γιαννοπολίτης, 1990)

1. Οι κλιματολογικές συνθήκες των μεσογειακών χωρών και της Ελλάδας φυσικά είναι ευνοϊκές για την οξειδωση της οργανικής ουσίας των εδαφών. Τα εδάφη στα οποία καλλιεργούνται τα χειμωνιάτικα σιτηρά και ιδιαίτερα οι λοφώδεις εκτάσεις είναι φτωχά σε οργανική ουσία και λόγω των φαινομένων της οξειδωσης γίνονται συνέχεια φτωχότερα. Όταν η οργανική ουσία μειωθεί σε επίπεδα κάτω από 3%, υπάρχει σοβαρός κίνδυνος για τη συνοχή και τις λοιπές φυσικές ιδιότητες του εδάφους (πορώδες, υδατοχωρητικότητα, θερμοχωρητικότητα κλπ.).

Με τη συνεχή μείωση της οργανικής ουσίας υπάρχει λοιπόν ο πραγματικός κίνδυνος της μετάβασης από ένα γόνιμο έδαφος σε ένα άγονο και χωρίς συνοχή (διαδικασία της δημιουργίας των ερημικών εκτάσεων).

2. Η καλαμιά και τα άλλα υπολείμματα του αλωνισμού μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους μετά το παράχωμά τους. Αυτό γίνεται

με βραδύ ρυθμό στα ελαφρά εδάφη τα οποία στερούνται υγρασίας και αρκετά γρήγορα στα μέτρια εδάφη με ικανοποιητικά επίπεδα υγρασίας.

3. Με το κάψιμο της καλαμιάς η οργανική ουσία της καταστρέφεται, οι αζωτούχες ενώσεις αποδεσμεύονται στην ατμόσφαιρα, ενώ το κάλιο και ο φώσφορος της στάχτης εύκολα διασκορπίζονται με τη βροχή και τον αέρα και χάνονται.

4. Η διατήρηση και η βελτίωση της γονιμότητας και της συνοχής των εδαφών απαιτεί τη διατήρηση ή και την αύξηση της οργανικής ουσίας τους. Για το λόγο αυτό τα φυτικά υπολείμματα, όταν δε δημιουργούν προβλήματα (μεγάλος όγκος, φορείς ασθενειών, εντόμων κλπ.) θα πρέπει να παραχώνονται σε βάθος 30 εκατοστών τουλάχιστον, όπου θα γίνει η χουμοποίηση με τη βοήθεια της υγρασίας και των μικροοργανισμών του εδάφους. Επειδή οι μικροοργανισμοί χρησιμοποιούν σαν πηγή ενέργειας το άζωτο, καλό είναι το παράχωμα στα φτωχά εδάφη να συνοδεύεται με την προθήκη επιπλέον ποσότητα αζώτου (5-6 μονάδες στο στρέμμα).

Μετά από επταετές πείραμα κατά την περίοδο 1978-1984, όπου έγιναν διαφορετικοί χειρισμοί των υπολειμμάτων εξήχθησαν τα παρακάτω συμπεράσματα (Γκόγκας, 1990):

- ⇒ Το κάψιμο της καλαμιάς και του σάλματος των χειμερινών σιτηρών θα πρέπει να αποφεύγεται γιατί, ενώ μεσοπρόθεσμα οδηγεί σε υψηλότερες αποδόσεις σε σχέση με το παράχωμα, μακροπρόθεσμα οδηγεί σε μείωση των αποδόσεων και προπαντός της οργανικής ουσίας του εδάφους.
- ⇒ Η διαδικασία της χουμοποίησης και η βελτίωση του ισοζυγίου οξειδωσης – χουμοποίησης έπειτα από το παράχωμα της καλαμιάς και του σάλματος ευνοούνται και επιταχύνονται με την ύπαρξη υγρασίας και επαρκούς αζώτου στο έδαφος.
- ⇒ Τα ευνοϊκά αποτελέσματα του παραχώματος πάνω στις φυσικές ιδιότητες του εδάφους και στη γονιμότητά του γίνονται έμμεσα αντιληπτά με τη μορφή των αυξημένων αποδόσεων λίγα χρόνια μετά, αρκεί να υπάρχουν οι βασικές προϋποθέσεις επαρκούς υγρασίας και αζώτου στο έδαφος. (Δ.Γκόγκας, 1990)

Από την άλλη η καύση της καλαμιάς:

- Δημιουργεί καλύτερες συνθήκες εργασίας για τα διάφορα γεωργικά μηχανήματα (δεν έχουμε μπουκώματα κλπ.).
- Καταστρέφει σπόρους και φυτά ζιζανίων.

- Από στοιχεία της διεθνούς βιβλιογραφίας φαίνεται ότι η αποσύνθεση της καλαμιάς παράγει τοξίνες που προκαλούν καταστροφή των φυτών των σιτηρών και έχει επίπτωση στις αποδόσεις.

(Αλεξάνδρου Α. κ.ά, 1988)



### 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

#### 3.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Το πείραμα εγκαταστάθηκε στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, που βρίσκεται στην περιοχή του Βελεσίνου κατά την καλλιεργητική περίοδο 1992-1993. Ήταν ένα πείραμα το οποίο είχε 3 επαναλήψεις και για κάθε επανάληψη έγιναν οι παρακάτω επεμβάσεις – κατεργασίες του εδάφους όπως φαίνεται στον Πίνακα 2:

**Πίνακας 2. Επεμβάσεις που έγιναν κατά το πείραμα.**

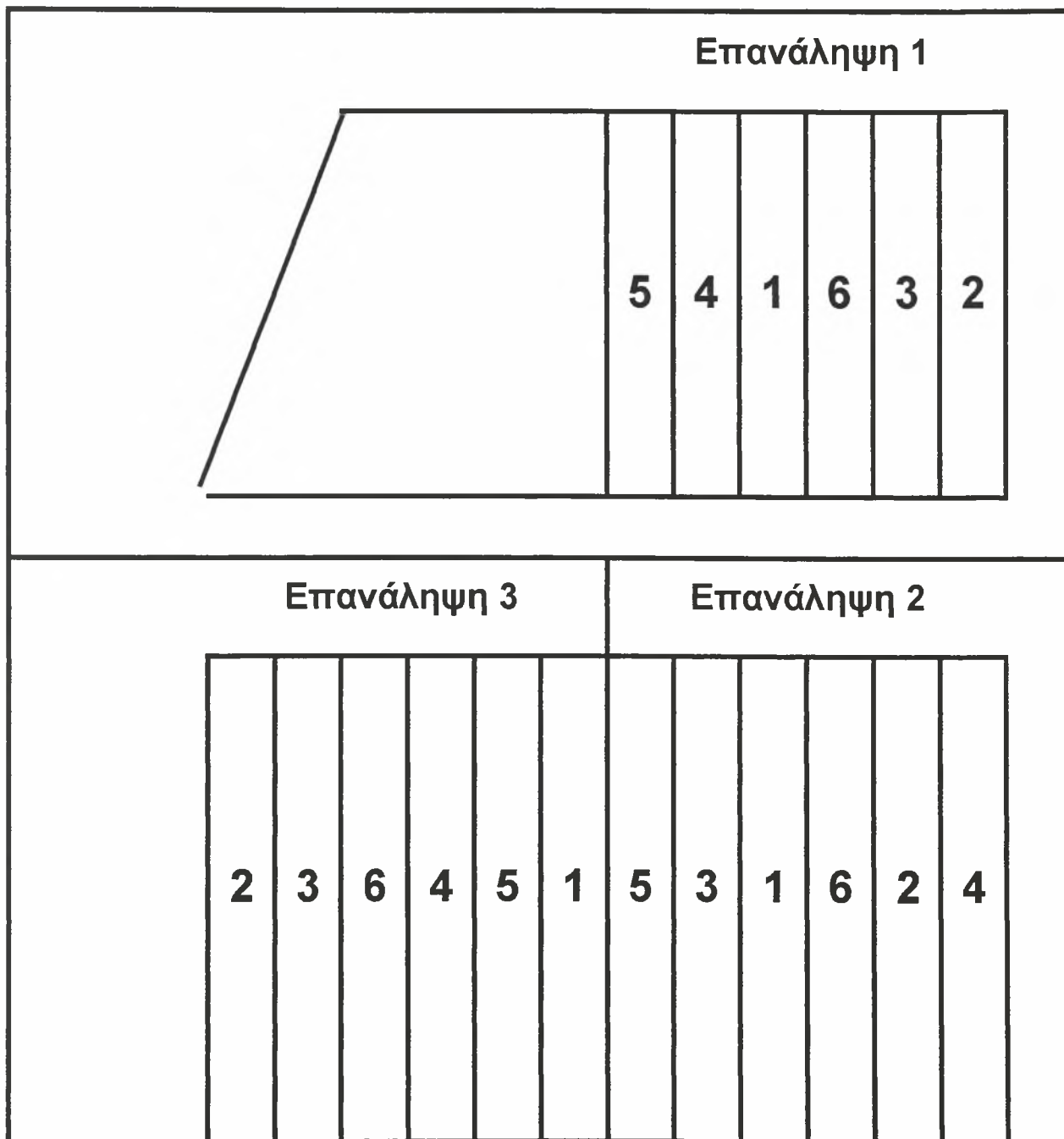
<b>Επέμβαση 1:</b>	Συμβατική κατεργασία. Δηλαδή όργωμα με το αλέτρι σε βάθος 25cm. Προετοιμασία της σποροκλίνης με χρήση ελαφρού καλλιεργητή προετοιμασίας σε βάθος 8cm.
<b>Επέμβαση 2:</b>	Βαρύς καλλιεργητής (20cm), Προετοιμασία της σποροκλίνης με χρήση ελαφρού καλλιεργητή προετοιμασίας σε βάθος 8cm.
<b>Επέμβαση 3:</b>	Περιστροφικός καλλιεργητής (10-15cm), Προετοιμασία της σποροκλίνης με δεύτερο πέρασμα περιστροφικού καλλιεργητή.
<b>Επέμβαση 4:</b>	Ελαφρύς καλλιεργητής προετοιμασίας (βάθος 8 cm). Προετοιμασία της σποροκλίνης με δύο περάσματα ελαφρού καλλιεργητή
<b>Επέμβαση 5:</b>	Μη κατεργασία εδάφους με κατευθείαν σπορά.
<b>Επέμβαση 6:</b>	Μη κατεργασία εδάφους με κατευθείαν σπορά.

Σε καμιά επέμβαση δεν είχαμε κάψιμο της καλαμιάς.

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν "Πλήρεις ομάδες σε ελεύθερη διάταξη (Randomized Complete-Block design)". Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε μήκος 45m και πλάτος 3m. Η σπορά έγινε στις 16-12-92 και χρησιμοποιήθηκαν 20 kg/στρ. σπόρος. Το σχέδιο του πειράματος φαίνεται στο σχήμα 1. Την προηγούμενη χρονιά το χωράφι δεν είχε καλλιεργηθεί. Κατά τη σπορά τα μόνα προβλήματα που αντιμετωπίστηκαν ήταν όταν εκεί που πατούσαν οι ρόδες του ελκυστήρα δεν σκεπάζονταν καλά ο σπόρος και ότι στα πειραματικά τεμάχια όπου δεν έγινε κατεργασία του εδάφους δηλαδή στις επεμβάσεις 5 και 6, λόγω του μεγάλου αριθμού ζιζανίων, δεν

σκεπάζονταν καλά ο σπόρος με αποτέλεσμα όπως θα δούμε και στη συνέχεια να μην έχουμε παρά ελάχιστα φυτά στις επεμβάσεις 5 και 6 όπου έγινε κατεργασία του εδάφους, σε σχέση με τις υπόλοιπες.

Σχήμα 1



Οι αριθμοί 1,2,3,4,5,6 εντός των κυψελών αντιστοιχούν στον αριθμό της επέμβασης του Πίνακα 2.

### 3.2 ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΦΡΟΝΤΙΔΕΣ

#### Κατεργασία του εδάφους πριν τη σπορά

Η κατεργασία του εδάφους έγινε στις 10 Δεκεμβρίου. Το αποτέλεσμα ήταν εκεί που είχαμε άροση να δημιουργηθούν μεγάλοι σβόλοι οι οποίοι δεν μπόρεσαν να θρυματιστούν σε ικανοποιητικό επίπεδο με την χρήση του καλλιεργητή προετοιμασίας και να δημιουργηθεί η κατάλληλη σποροκλίνη. Στις υπόλοιπες επεμβάσεις όπου υπήρχε κατεργασία είχαμε την δημιουργία μικρότερων σβόλων λόγω της μη αναστροφής του εδάφους με καλύτερη δημιουργία σποροκλίνης εκείνης με τη χρήση του περιστροφικού καλλιεργητή.

#### Σπορά

Η σπορά έγινε στις 16-12-92 με σπαρτική μηχανή σιτηρών πλάτους 2,8 m και χρησιμοποιήθηκε 20 kg/στρ. σπόρος. Η ποικιλία που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ΜΕΞΙΚΑΛΙ

#### Ζιζανιοκτονία

Έγινε ψεκασμός με μείγμα Ρενοχαρπορ – ethyl 6% (Puma 6 E.W) και tribenuron Methyl 75% (Granstar 75 W.G.).

Ο ψεκασμός έγινε στις 14 Απριλίου του 1993. Στα πειραματικά τεμάχια όπου δεν έγινε κατεργασία του εδάφους, όταν έγινε ψεκασμός, η αγριοβρώμη είχε ξεσταχυάσει και έτσι δεν μπόρεσε να δράσει το μείγμα των ζιζανιοκτόνων, αποτελεσματικά.

Αντίθετα όπου εφαρμόστηκε κατεργασία του εδάφους ήταν πιο αποτελεσματική η δράση των ζιζανιοκτόνων, γιατί τα φυτά της αγριοβρώμης εκείνη την περίοδο βρίσκονταν σε μικρό στάδιο. Άλλωστε το μείγμα του ζιζανιοκτόνου θεωρείται αποτελεσματικό από το στάδιο των δύο (2) φύλλων μέχρι και το σχηματισμό του δεύτερου κόμβου των ζιζανίων.

**Άρδευση:** Δεν έγινε άρδευση.

**Λίπανση:** Η λίπανση έγινε σε δύο δόσεις.

- Η πρώτη δόση εφαρμόστηκε προσπαρτικά ως βασική λίπανση όπου χρησιμοποιήθηκε φωσφορική αμμωνία (24-12-0), 40 kg/στρ.
- Η δεύτερη δόση εφαρμόστηκε στις 14-3-93 που ήταν επιφανειακή λίπανση με νιτρική αμμωνία (33,5-0-0), 20 kg/στρ.

### 3.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Οι μετρήσεις έγιναν εντός πλαισίων 30 X 30 cm τα οποία είχαν τοποθετηθεί τυχαία ανά δύο σε κάθε πειραματικό τεμάχιο.

Κατά την περίοδο από τη σπορά έως το ξεστάχιασμα, πάρθηκαν οι μετρήσεις και στον Πίνακα (3) φαίνονται οι μέσοι όροι που αφορούν τον πληθυσμό των φυτών (και αδελφιών) ανά τετραγωνικό μέτρο. Για κάθε πειραματικό τεμάχιο χρησιμοποιήθηκε ο σταθμικός μέσος όρος των τιμών των δύο πλαισίων. Οι μετρήσεις έγιναν στις παρακάτω ημερομηνίες: α) 13/1/93 β) 4/2/93 γ) 13/2/93 δ) 13/3/93 ε) 23/3/93.

Στις 13/1 δεν υπήρχαν αδέρφια ενώ από τη δεύτερη μέτρηση (4/2) και μετά μετρήθηκε συνολικά ο πληθυσμός των φυτών μαζί με τα αδέρφια.

Στις 12/6/93 έγιναν οι παρακάτω μετρήσεις:

- α) Μέτρηση ύψους φυτών.
- β) Μήκος στάχews.
- γ) Μήκος μεσογονατίων διαστημάτων.
- δ) Αριθμός μεσογονατίων.
- ε) Αριθμός αδερφιών.
- στ) Αριθμός αδερφιών με στάχυ.
- ζ) Αριθμός φυτών αγριοβρώμης.

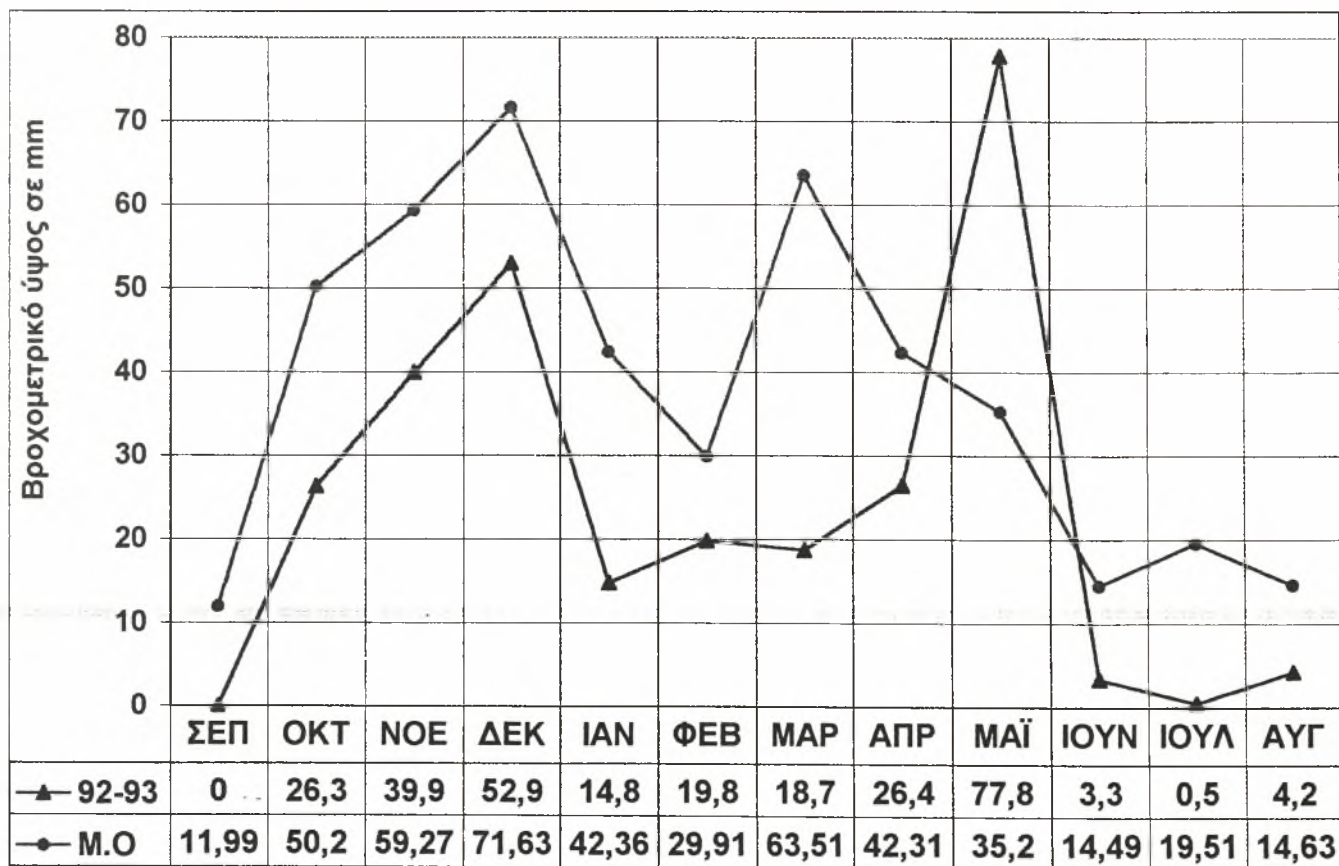
Οι μετρήσεις έγιναν και πάλι εντός των πλαισίων και για κάθε πειραματικό τεμάχιο χρησιμοποιήθηκε ο σταθμικός μέσος όρος.

Στις 23/6/93 έγινε ο αλωνισμός κάθε πειραματικού τεμαχίου ξεχωριστά απ' όπου υπολογίστηκε η απόδοση σε κιλά/στρ. όπως φαίνεται στον πίνακα 5. Ο αλωνισμός έγινε με θεριζοαλωνιστική μηχανή πειραματικών τεμαχίων η οποία μάζευε το σπόρο σε ειδικό χώρο και κατευθείαν γινόταν και το ζύγισμά του.

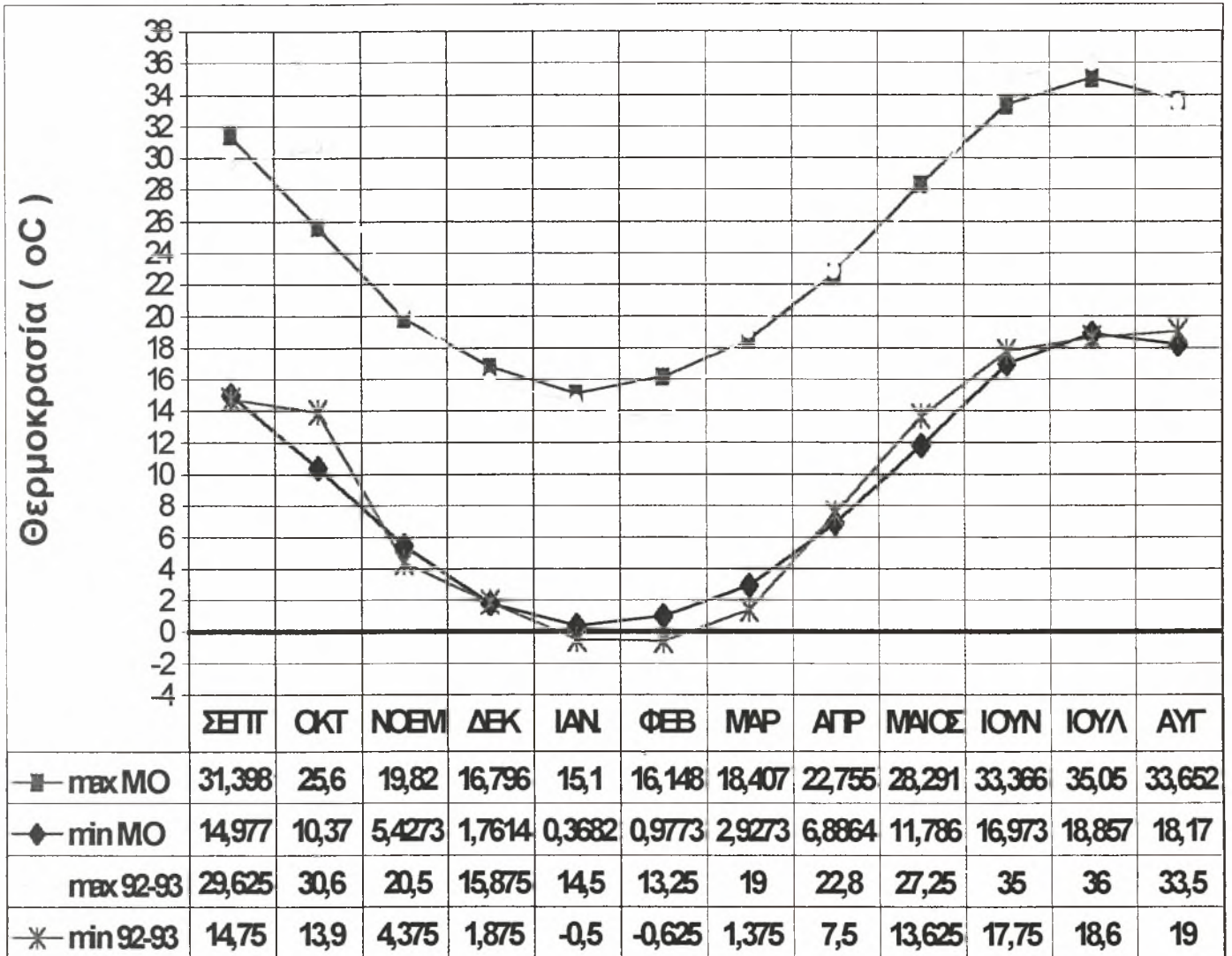
### 3.4 ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 1α τα ύψη βροχόπτωσης για την καλλιεργητική περίοδο 1992-93 ήταν μικρότερα από τον μέσο όρο των υψών βροχόπτωσης που παρατηρήθηκε την δεκαετία 1987-1997. Στο διάγραμμα 1β φαίνονται ο μέσος όρος της μέγιστης και ελάχιστης θερμοκρασίας για κάθε μήνα για την καλλιεργητική περίοδο 1992-93 και για την δεκαετία 1987-1997. Βλέπουμε ότι οι μέσοι όροι της μέγιστης και της ελάχιστης θερμοκρασίας κατά την καλλιεργητική περίοδο ήταν χαμηλότεροι από τους αντίστοιχους μέσους όρους για την δεκαετία 1987-1997. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τα χαμηλότερα ύψη βροχόπτωσης την αντίστοιχη περίοδο είχε σαν αποτέλεσμα να μην έχουμε ικανοποιητικό φύτρωμα και φυσιολογική ανάπτυξη των φυτών.

**Διάγραμμα 1: Ύψος βροχής και απόλυτες ελάχιστες και μέγιστες θερμοκρασίες της καλλιεργητικής περιόδου 1992-93 και του Μ.Ο των ετών 1987-1997**







## 4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

### 4.1 ΦΥΤΡΩΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ - ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ/ΣΤΡ.

Πίνακας 3. Πληθυσμός φυτών /m<sup>2</sup> στις αντίστοιχες ημερομηνίες μέτρησης.

	Επεμβάσεις	13-Ιαν	4-Φεβ	13-Φεβ	13-Μαρ	23-Μαρ	12-Ιουν
1η	Συμβατική κατεργασία	65	293 AB	369 AB	374 A	405 ABC	313 A
2η	Βαρύς καλλιεργητής (20 cm)	67	269 AB	441 A	422 A	502 A	150 B
3η	Περιστροφικός καλλιεργητής (10-15 cm)	90	313 A	500 A	430 A	593 A	103 B
4η	Καλλιεργητής προετοιμασίας (8 cm)	67	200 B	283 B	369 A	469 AB	169 AB
5η	Μη κατεργασία του εδάφους	39	48 C	39 C	67 B	91 C	19 B
6η	Μη κατεργασία του εδάφους	39	39 C	36 C	106 B	143 BC	31 B
	<b>Ε.Σ.Δ. .05</b>	<i>n.s</i>	<b>9,121</b>	<b>13,05</b>	<b>17,86</b>	<b>335,6</b>	<b>13,72</b>
	<b>CV %</b>	<b>30,75</b>	<b>28,8</b>	<b>28,7</b>	<b>37,04</b>	<b>50,27</b>	<b>64,04</b>

(Τα γράμματα A,B,C δείχνουν την σειρά κατάταξης από το μέγιστο προς το ελάχιστο. Όταν δεν υπάρχουν όμοια γράμματα μεταξύ δύο επεμβάσεων σημαίνει ότι μεταξύ τους υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές)

Η ποικιλία που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ΜΕΞΙΚΑΛΙ. Το βάρος 1000 κόκκων αυτής της ποικιλίας είναι περίπου ίσο με 44 gr. Με την σπορά 20 Kg./στρ. αντιστοιχούσαν 454 σπόροι ανά m<sup>2</sup>.

Η εγκατάσταση του πειράματος έγινε καθυστερημένα στις 16 Δεκεμβρίου αντί για την περίοδο του Οκτωβρίου-Νοεμβρίου που θεωρείται η κατάλληλη (Γαλανοπούλου, 1995). Οι ελάχιστες θερμοκρασίες που επικράτησαν κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης της φυτείας (Ιανουάριος -0,5 °C) ήταν μικρότερες από τις ελάχιστες θερμοκρασίες που απαιτούνται για το φύτεμα και είναι από 1 έως 4 °C (Γαλανοπούλου, 1995).

Η σποροκλίνη που είχε δημιουργηθεί δεν ήταν η κατάλληλη για ένα ικανοποιητικό φύτεμα. Ο σπόρος με την παρουσία μεγάλων σβόλων δεν ερχόταν σε επαφή με το έδαφος και δεν μπορούσε να απορροφήσει υγρασία για να βλαστήσει. Η παρουσία μεγάλων σβόλων κυρίως στην 1η επέμβαση όπου έγινε άροση είχε σαν αποτέλεσμα να



υπάρχουν λιγότερα φυτά σε σχέση με την 3η επέμβαση όπου έγινε κατεργασία με περιστροφικό καλλιεργητή προετοιμασίας και είχαμε καλύτερο ψιλοχωμάτισμα.

Η φυτρωτική ικανότητα ήταν πάρα πολύ μικρή, με ποσοστά που κυμάνθηκαν από 8,5% στις επεμβάσεις 5 και 6 (μη κατεργασία του εδάφους) έως 20% στη 3η επέμβαση (περιστροφικός καλλιεργητής προετοιμασίας). Η φυτρωτική ικανότητα υπολογίστηκε από τον αριθμό των φυτών στις 13 Ιαν. διαιρώντας με τον αριθμό των σπόρων που σπάρθηκαν κατά προσέγγιση.

	Επεμβάσεις	Φυτρωτική ικανότητα %
1η	Συμβατική κατεργασία	14,3
2η	Βαρύς καλλιεργητής (20 cm)	14,7
3η	Περιστροφικός καλλιεργητής (10-15 cm)	19,8
4η	Καλλιεργητής προετοιμασίας (8 cm)	14,7
5η	Μη κατεργασία του εδάφους	8,5
6η	Μη κατεργασία του εδάφους	8,5

Οι δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες -χαμηλό ύψος βροχόπτωσης και χαμηλή θερμοκρασία (όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 1)- που επικρατούσαν στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης (φύτρωμα, αδελφωμα) είχαν ως αποτέλεσμα ο αριθμός φυτών (όπως φαίνεται στον Πίνακα 3) να είναι μειωμένος σε σχέση με την εξέλιξη μιας φυσιολογικής καλλιέργειας. Βλέπουμε τη μεγάλη καθυστέρηση της ανάπτυξης αφού μέχρι και τέλος Μαρτίου συνεχίζονταν το αδελφωμα. Αυτό θα δούμε παρακάτω ότι είχε δυσμενείς επιπτώσεις στην απόδοση των φυτών.

Τα φυτά βρέθηκαν κάτω από δυσμενείς συνθήκες φυτρώματος και ανάπτυξης, εφ' όσον δεν είχαμε αρκετές βροχοπτώσεις κατά την περίοδο από τον Δεκέμβριο έως και τον Απρίλιο. Κατά την περίοδο Μαρτίου – Απριλίου – Μαΐου που είναι η κρίσιμη περίοδος του φυτού είχαμε απότομες αλλαγές στην βροχόπτωση. Οι μειωμένες βροχοπτώσεις τον Μάρτιο – Απρίλιο και το υπερδιπλάσιο από το Μ.Ο ύψος βροχής τον Μάιο προκάλεσαν σοκ στη φυτεία. Η μεγάλη ανάπτυξη των ζιζανίων από την υπερβολική υγρασία τον Μάιο είχε σαν αποτέλεσμα να αυξηθεί ο ανταγωνισμός με τα φυτά και να επιδεινωθεί το πρόβλημα. Αποτέλεσμα ήταν να υπάρξει μια μείωση στο πληθυσμό των φυτών.

Παρ' όλα όμως τα προβλήματα που αντιμετώπισε η καλλιέργεια, μπορούμε από τον πίνακα 3 να βγάλουμε κάποια συμπεράσματα, εφ' όσον όλες οι επεμβάσεις έγιναν στον ίδιο χώρο και κάτω από τις ίδιες συνθήκες.

Στις επεμβάσεις 5 και 6 όπου δεν έγινε καμιά κατεργασία του εδάφους είχαμε πολύ μικρό ποσοστό φυτρώματος. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι οι επεμβάσεις αυτές είχαν στατιστικώς σημαντικά μικρότερο πληθυσμό σε σχέση με τις άλλες επεμβάσεις όπου είχαμε κατεργασία στις μετρήσεις 4 Φεβρουαρίου, 13 Φεβρουαρίου και 13 Μαρτίου. Αυτό ήταν κάτι το αναμενόμενο μιας και υπήρχε πρόβλημα στην εισχώρηση του σπόρου εντός του εδάφους και δεν σκεπάζονταν καλά κατά την σπορά με αποτέλεσμα να φυτρώσει μικρό ποσοστό. Ακόμη είχαμε μεγάλο αριθμό ζιζανίων τα οποία λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού τους με την καλλιέργεια δεν άφηναν τα φυτά του σιταριού να αναπτυχθούν και έτσι σε πολλές περιπτώσεις αυτά ξεραίνονταν.

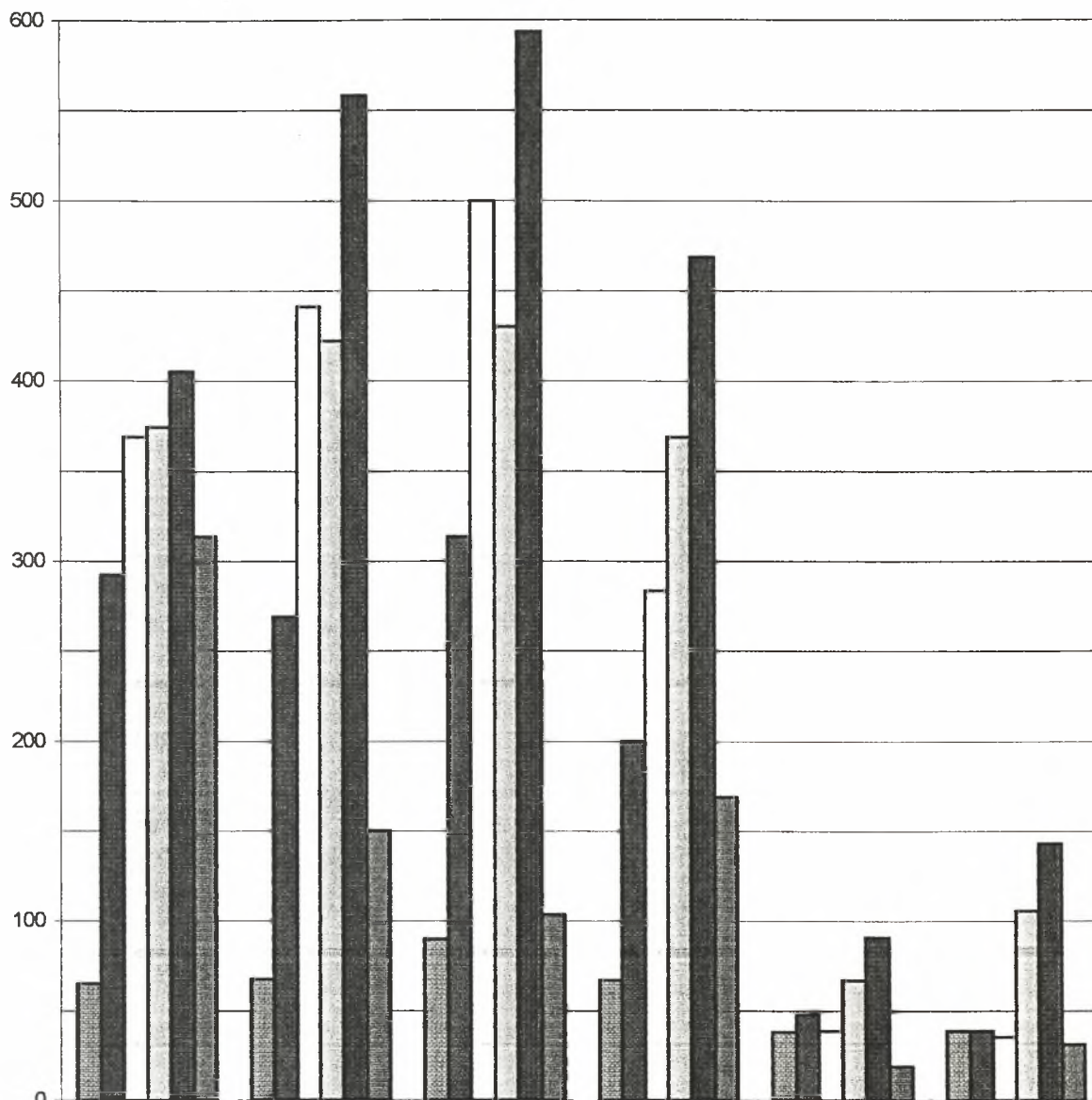
Οι υπόλοιπες επεμβάσεις δεν διαφέρανε μεταξύ τους εκτός από την 3 που δείχνει να φύτευε πιο γρήγορα και σε μεγαλύτερο ποσοστό. Τελικά όμως τον μεγαλύτερο πληθυσμό τον είχε η πρώτη επέμβαση (συμβατική κατεργασία) η οποία και είχε στατιστικώς σημαντικά μεγαλύτερο πληθυσμό από τις επεμβάσεις 5 και 6 (μη κατεργασία του εδάφους) σε όλες τις μετρήσεις μετά από τις 13 Ιανουαρίου εκτός από τις 23 Μαρτίου.

Χαρακτηριστικό είναι και το γεγονός ότι την περίοδο από τις 13-3 έως τις 23-3 είχαμε μικρή αύξηση του πληθυσμού στις επεμβάσεις 1,2,3 και 4 σε αντίθεση με τις επεμβάσεις 5 και 6 (μη κατεργασία του εδάφους). Πιθανόν το ριζικό σύστημα αυτών των φυτών είναι αρκετά ανεπτυγμένο και εκμεταλεύεται καλύτερα τα θρεπτικά στοιχεία και το διαθέσιμο νερό σε αντίθεση με τα φυτά των επεμβάσεων 5 και 6 τα οποία δεν έχουν ανεπτυγμένο το ριζικό τους σύστημα λόγω του συμπιεσμένου εδάφους. Έτσι μπόρεσαν αυτά τα φυτά να δώσουν περισσότερα αδέρφια και να παρουσιαστεί αυτή η αύξηση στο πληθυσμό.

Στο γράφημα 1 φαίνεται ο αριθμός φυτών που καταμετρήθηκαν στις 6 επεμβάσεις.



**Γράφημα 1.** Πληθυσμός φυτών στις 6 επεμβάσεις τις αντίστοιχες ημερομηνίες



	Συμβατική κατεργασία	Βαρύς καλλιεργητής (20 cm)	Περιστροφικός καλλιεργητής (10-15cm)	Καλλιεργητής προετοιμασίας (8 cm)	Μη κατεργασία του εδάφους	Μη κατεργασία του εδάφους
■ 13-Ιαν φυτά /m2	65	67	90	67	38	39
■ 4-Φεβ φυτά /m2	292	269	313	200	48	39
□ 13-Φεβ φυτά /m2	369	441	500	283	39	36
□ 13-Μαρ φυτά /m2	374	422	430	369	67	106
■ 23-Μαρ φυτά /m2	405	558	593	469	91	143
■ 12-Ιουν φυτά /m2	313	150	103	169	19	31



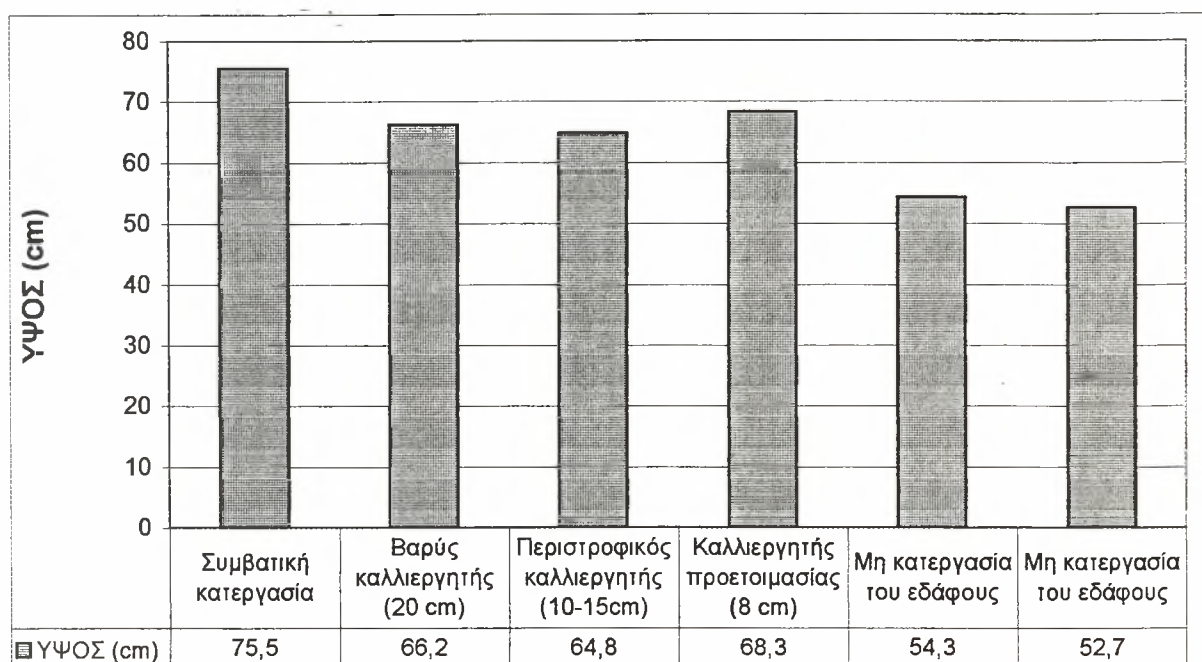
## 4.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 4.2.1 ΥΨΟΣ ΦΥΤΩΝ

Πίνακας 4. Μορφολογικά χαρακτηριστικά των φυτών του σιταριού.

	Επεμβάσεις	Ύψος φυτών	Μήκος στάχου (cm)	Μήκος μεσογονατίων (cm)	Αριθμός αδελφιών ανά m <sup>2</sup>	Αριθμός μεσογονατίων
1η	Συμβατική κατεργασία	75,5 A	6,7 A	8,33 AB	152,1 A	5
2η	Βαρύς καλλιεργητής (20 cm)	66,2 AB	6,3 A	8,16 AB	36,8 B	4
3η	Περιστροφικός καλλιεργητής (10-15 cm)	64,8 AB	5,5 AB	8,5 AB	23,8 B	4
4η	Καλλιεργητής προετοιμασίας (8 cm)	68,3 A	6,3 A	8,6 A	40,3 B	5
5η	Μη κατεργασία του εδάφους	54,3 B	4,3 B	5,33 C	2,2 B	4
6η	Μη κατεργασία του εδάφους	52,7 B	4,3 B	6,33 BC	4,1 B	5
	<b>Ε.Σ.Δ. .05</b>	<b>13,99</b>	<b>1,186</b>	<b>2,275</b>	<b>63,21</b>	<b>n.s</b>
	<b>CV %</b>	<b>12,08</b>	<b>11,68</b>	<b>16,55</b>	<b>80,37</b>	<b>12,17</b>

Για το ύψος των φυτών βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων. Οι επεμβάσεις 1 και 4 διέφεραν σημαντικά από τις 5 και 6 (μη κατεργασία του εδάφους). Οι επεμβάσεις 2 και 3 δεν διαφέρανε σημαντικά από τις υπόλοιπες επεμβάσεις. Γενικά το ύψος των φυτών ήταν μέτριο έως και πολύ μικρό στις επεμβάσεις 5 και 6. Αυτό ήταν συνέπεια της καθυστέρησης του φυτρώματος και του ανταγωνισμού που υπήρχε με τα ζιζάνια. Επίσης λόγω του συμπιεσμένου εδάφους στις επεμβάσεις 5 και 6 όπου δεν είχαμε κατεργασία του εδάφους το ριζικό σύστημα δεν αναπτύχθηκε, με αποτέλεσμα να μην μπορεί να αξιοποιήσει τα θρεπτικά στοιχεία και να υποφέρει από την έλλειψη του οξυγόνου. Στο γράφημα 2 βλέπουμε το ύψος των φυτών σε σχέση με τις επεμβάσεις.

**Γράφημα 2.** Ύψος φυτών σίτου στις 6 επεμβάσεις

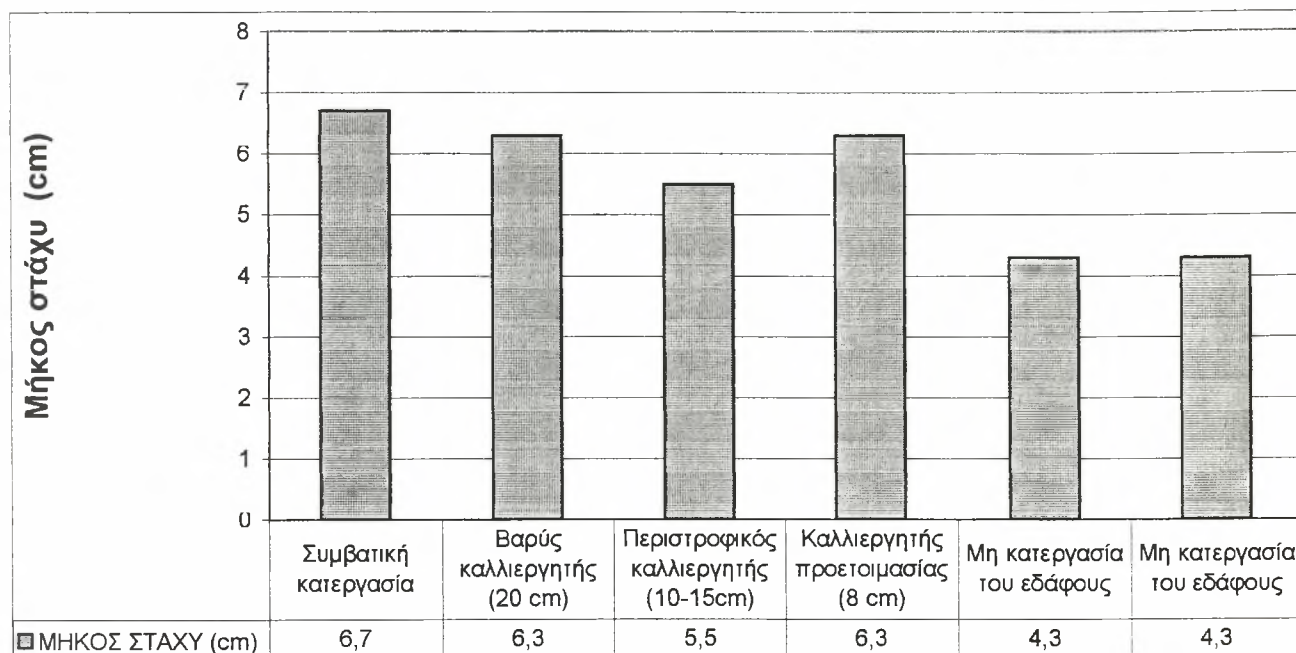
Στην επέμβαση 1 όπου έγινε το παραδοσιακό όργωμα παρατηρήθηκε το μεγαλύτερο ύψος χωρίς να διαφέρει στατιστικώς σημαντικά από τις επεμβάσεις όπου είχαμε κάποια μορφή κατεργασία. Το ριζικό σύστημα του φυτού αναπτύχθηκε καλύτερα στο έδαφος με το αυξημένο πορώδες που δημιουργήθηκε με την άροση και την αναστροφή του. Ακόμη είχαμε αποτελεσματική καταστροφή των ζιζανίων η οποία έγινε με την αναστροφή του εδάφους.

#### 4.2.2 ΜΗΚΟΣ ΣΤΑΧΕΩΣ

Και εδώ (Πίνακας 4) υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις επεμβάσεις 5 και 6 όπου δεν έγινε κατεργασία του εδάφους με τις επεμβάσεις όπου είχαμε κάποια μορφή κατεργασία εκτός από την 3 (περιστροφικός καλλιεργητής) με την οποία δεν διέφεραν. Πιθανόν η μη ενσωμάτωση του λιπάσματος να είχε σαν αποτέλεσμα τα φυτά των επεμβάσεων 5 και 6 να μην έχουν τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία για την ανάπτυξη του στάχυ καθώς επίσης και το φτωχό ριζικό σύστημα το οποίο δεν μπόρεσε να τα αξιοποιήσει. Ακόμη λόγω του ότι τα φυτά των επεμβάσεων 5 και 6 βρέθηκαν κάτω από πολύ αντίξοες συνθήκες αναγκάστηκαν να συντομεύσουν το βιολογικό τους κύκλο και έτσι δεν είχαμε την ολοκληρωμένη ανάπτυξή τους και μαζί και του στάχυ τους.

Στο γράφημα 3 φαίνεται καθαρά το μικρό μήκος του στάχου στις επεμβάσεις 5 και 6 και το μέγιστο ύψος της επέμβασης 1 τα οποία διαφέραν στατιστικώς σημαντικά.

**Γράφημα 3.** Μήκος στάχου για τις 6 επεμβάσεις



#### 4.2.3 ΜΗΚΟΣ ΜΕΣΟΓΟΝΑΤΙΩΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΩΝ

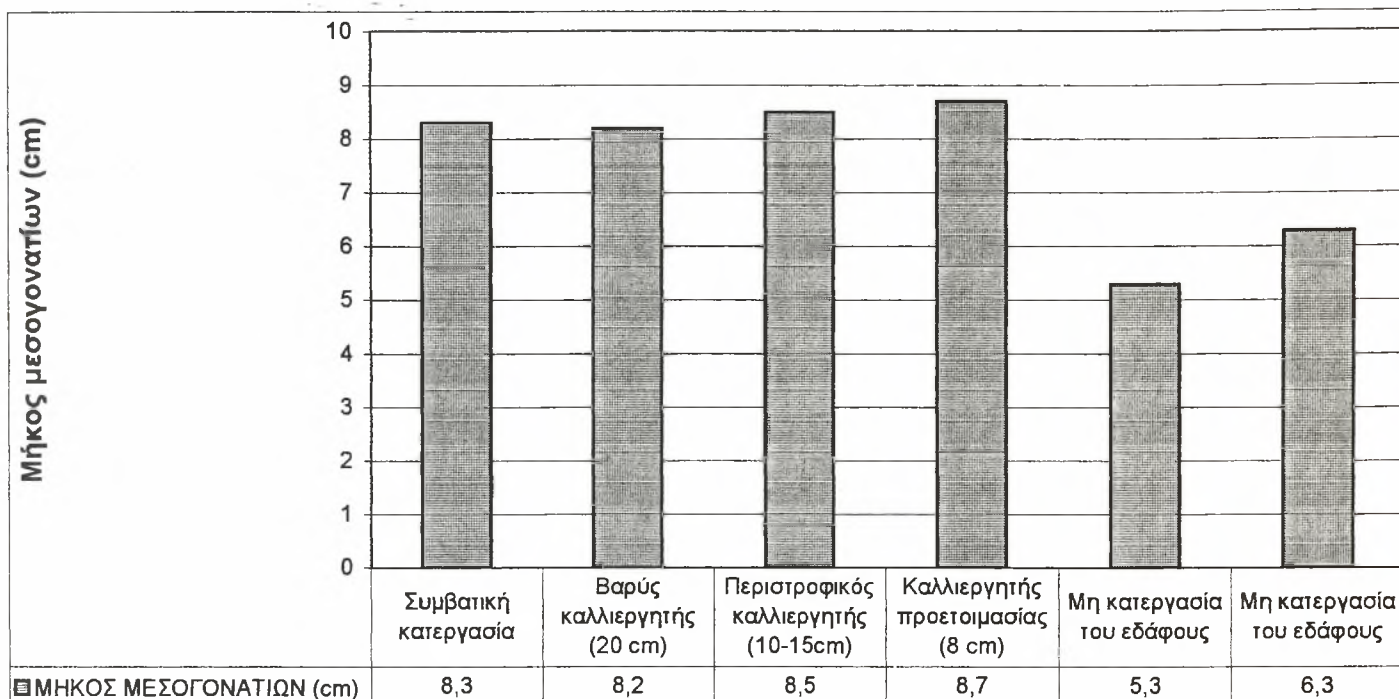
Για το μήκος των μεσογονατίων βρέθηκαν (Πίνακας 4) στατιστικώς σημαντικές διαφορές οι οποίες οφείλονται στην επεμβάση 5 (μη κατεργασία). Η άλλη επέμβαση όπου δεν έγινε κατεργασία του εδάφους (6) διέφερε στατιστικώς σημαντικά μόνο με την επέμβαση 4 (καλλιεργητής προετοιμασίας). Η επεμβάση 5 όπως φαίνονται από τον Πίνακα 4 αλλά και από το Γράφημα 4 έδωσε μικρό μήκος μεσογονατίων διαστημάτων.

Το μικρό μήκος πιθανόν να ωφείλεται στο φτωχό ριζικό σύστημα των φυτών με τις γνωστές συνέπειες. Ακόμη το καθυστερημένο φύτερωμα και η περιορισμένη ανάπτυξη είναι ένα πιθανό αίτιο για το μικρό μήκος.

Στο Γράφημα 4 φαίνεται η κλιμάκωση του μήκους των μεσογονατίων διαστημάτων.

Μεταξύ των υπολοίπων επεμβάσεων 1,2,3,4 δεν υπάρχουν διαφορές μια και το μήκος κυμαίνεται από 8,2 έως 8,7.

**Γράφημα 4. Μήκος μεσογονατίων διαστημάτων στις 6 επεμβάσεις**



**4.2.4 ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΣΟΓΟΝΑΤΙΩΝ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΩΝ**

Για τον αριθμό των μεσογονατίων διαστημάτων (Πίνακας 4) δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές αλλά ούτε και αριθμητικά διαφέρουν οι πέντε επεμβάσεις όπως φαίνεται από τον πίνακα 4. Αυτό ήταν κάτι το αναμενόμενο αφού ο αριθμός των μεσογονατίων διαστημάτων είναι γενετικός παράγοντας και δεν επηρεάζεται σημαντικά από περιβαλλοντικούς παράγοντες. Εδώ παρέμεινε σταθερός με τιμές 4 ή 5.

**4.2.5 ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΡΦΙΩΝ**

Για τον αριθμό των αδελφίων (Πίνακας 4) βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Στις επεμβάσεις 5 και 6 είχαμε πολύ λίγα αδέρφια πιθανόν από το φτωχό ριζικό σύστημα το οποίο δεν κατάφερε να αξιοποιήσει επαρκώς τα θρεπτικά στοιχεία και να οδηγήσει στη δημιουργία περισσότερων αδελφίων.

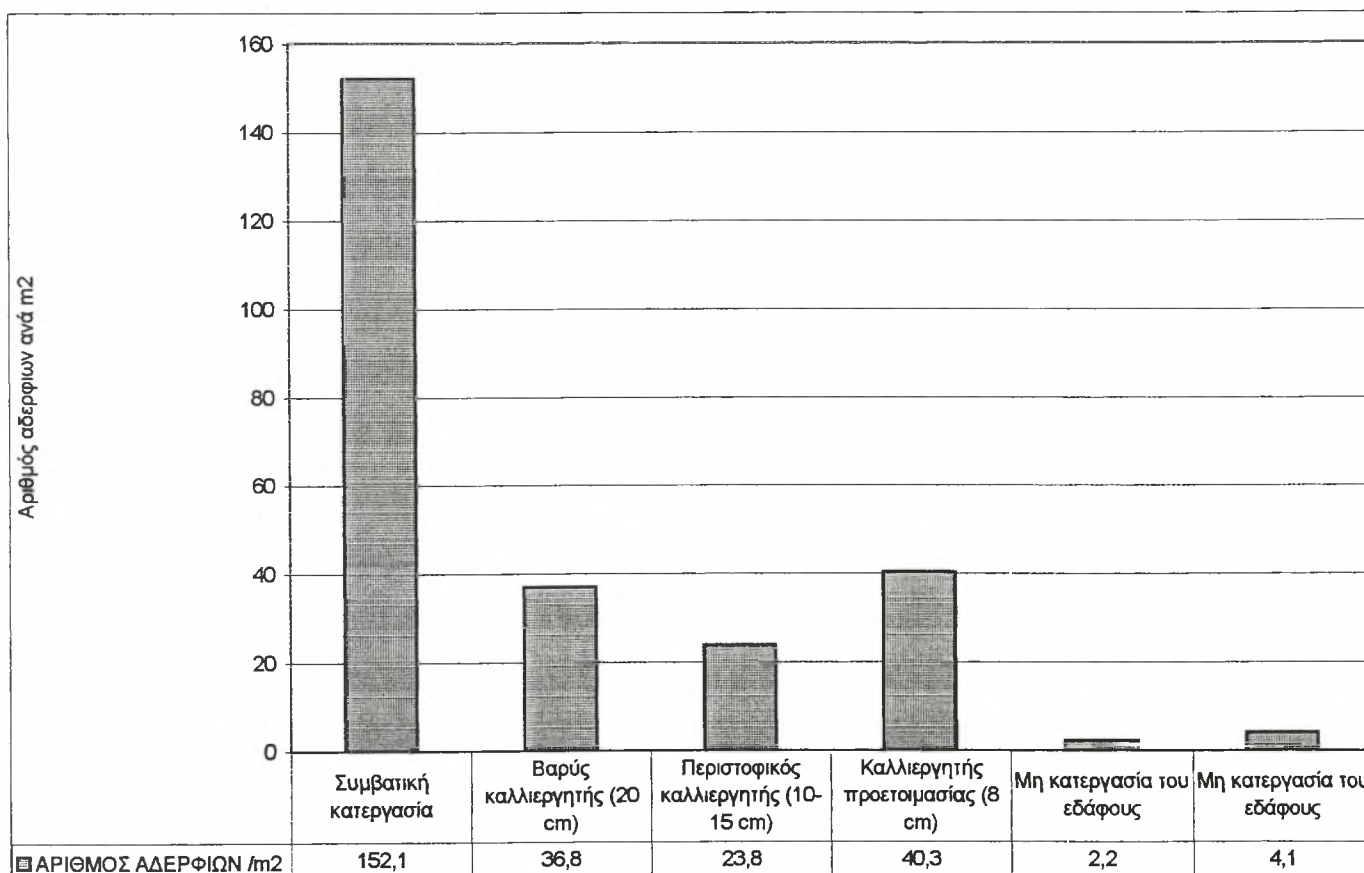
Στην επέμβαση 1 είχαμε το καλύτερο αδέρφωμα με στατιστικώς σημαντικές διαφορές από όλες τις άλλες επεμβάσεις. Το ριζικό σύστημα όπως έχει αναφερθεί ήταν



μεγαλύτερο και πλουσιότερο και αξιοποίησε κατά τον καλύτερο τρόπο τα θρεπτικά συστατικά και έδωσε πολλά αδέρφια.

Στις επεμβάσεις όπου είχαμε μειωμένη κατεργασία του εδάφους ο αριθμός των αδερφιών είναι στατιστικά μικρότερος από την επέμβαση 1 (παραδοσιακός τρόπος κατεργασίας του εδάφους) ενώ δεν έχει στατιστικώς σημαντικές διαφορές από τις επεμβάσεις 5 και 6 (χωρίς προηγούμενη κατεργασία του εδάφους). Εδώ αξίζει να αναφερθεί ότι αν και αυτές οι επεμβάσεις (μειωμένης κατεργασίας) είχαν κατά πολύ μεγαλύτερο αριθμό αδελφιών από τις επεμβάσεις 5 και 6 (μη κατεργασία) δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά και αυτό γιατί η επέμβαση 1 είχε πολύ μεγαλύτερη διαφορά από αυτές.

**Γράφημα 5. Αριθμός αδερφιών ανά τετραγωνικό μέτρο στις 6 επεμβάσεις**



#### 4.2.6 ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΔΕΡΦΙΩΝ ΜΕ ΣΤΑΧΥ

Εδώ δεν γίνεται στατιστική ανάλυση μια και δεν πήραμε αδέρφια με στάχυ. Αυτό οφείλεται στο ότι τα αδέρφια ήταν πάρα πολύ μικρά κάτι πολύ φυσιολογικό μια και οι συνθήκες που επικράτησαν σε όλη την καλλιεργητική περίοδο ήταν δυσμενείς ακόμη και για τα ίδια τα φυτά.



### 4.3 ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗΣ

#### 4.3.1 ΑΠΟΔΟΣΗ

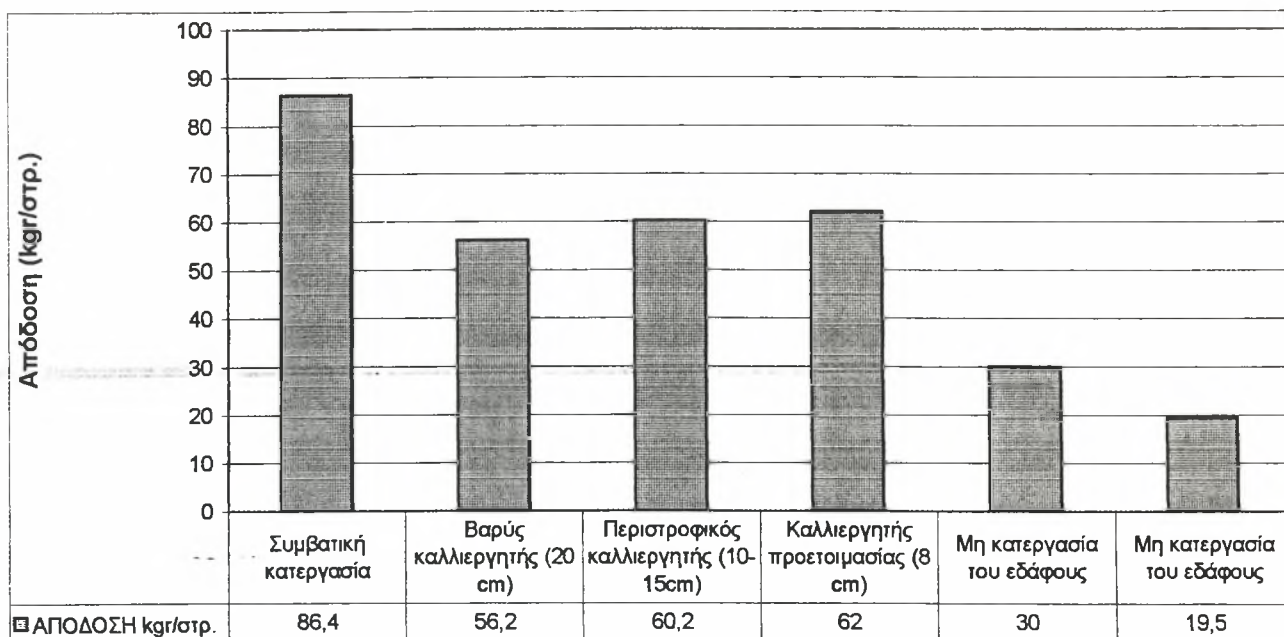
Η απόδοση ήταν πάρα πολύ μικρή, όπως φαίνεται από τον πίνακα 5. Δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των επεμβάσεων. Τα καλύτερα αριθμητικά αποτελέσματα τα πήραμε στην επέμβαση 1 (συμβατική κατεργασία) με 86,4 Kgr/στρ., ενώ ακολουθούν οι επεμβάσεις 4 (καλλιεργητής προετοιμασίας) με 62 Kgr/στρ., 3 (περιστροφικός καλλιεργητής) με 60,2 Kgr/στρ., και 2 (βαρύς καλλιεργητής) , με 56,2 Kgr/στρ., όπου είχαμε μειωμένη κατεργασία.

Οι επεμβάσεις 5 και 6 όπου δεν είχαμε κατεργασία του εδάφους οι αποδόσεις ήταν κατά πολύ περιορισμένες με 30 και 19,5 Kgr/στρ. αντίστοιχα.

Πίνακας 5. Απόδοση φυτών σιταριού και αριθμός φυτών αγριοβρώμης ανά m<sup>2</sup>

	Επεμβάσεις	Απόδοση (Kgr/στρ)	Αριθμός φυτών αγριοβρώμης /m <sup>2</sup>
1η	Συμβατική κατεργασία	86,4	141
2η	Βαρύς καλλιεργητής (20 cm)	56,2	148
3η	Περιστροφικός καλλιεργητής (10-15 cm)	60,2	170
4η	Καλλιεργητής προετοιμασίας (8 cm)	62	85
5η	Μη κατεργασία του εδάφους	30	389
6η	Μη κατεργασία του εδάφους	19,5	204
	Ε.Σ.Δ. .05	<i>n.s</i>	<i>n.s</i>
	CV %	<b>56,20</b>	<b>71,75</b>

Γράφημα 6. Απόδοση φυτών (kg/στρ.)



### 4.3.2 ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΥΤΩΝ ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗΣ

Δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για τον αριθμό των φυτών της αγριοβρώμης. Τον μεγαλύτερο αριθμό σε φυτά αγριοβρώμης τα πήραμε στην επέμβαση 5 κάτι αναμενόμενο μια και δεν έγινε καμιά κατεργασία του εδάφους. Το μικρότερο αριθμό φυτών αγριοβρώμης τον πήραμε στην επέμβαση 4, όπου χρησιμοποιήθηκε μόνον καλλιεργητής προετοιμασίας. Στην επέμβαση 4 είχαμε καταστροφή των ζιζανίων από τη μια και από την άλλη δεν είχαμε αναστροφή του εδάφους ώστε να έρθουν στην επιφάνεια άλλοι σπόροι ζιζανίων οι οποίοι θα φυτρώνανε.

Στο γράφημα 7 βλέπουμε τον αριθμό των φυτών της αγριοβρώμης σε σχέση με τις επεμβάσεις.

**Γράφημα 7.** Φυτά αγριοβρώμης ανά τετραγωνικό μέτρο



Για να μην υπάρχουν κάποιες παρεξηγήσεις κατά την ανάγνωση των πινάκων πρέπει να επισημάνουμε ότι ο αριθμός των ζιζανίων που φαίνεται στον πίνακα 5 ήταν κατά πολύ μεγαλύτερος και σε διαφορετικά ποσά ανά επέμβαση μια και υπήρχαν πολλά ακόμη ζιζάνια που δεν καταμετρήθηκαν. Έτσι η αντιστοιχία απόδοσης και αριθμού φυτών αγριοβρώμης δεν μπορεί να σταθεί κριτήριο για το ποια επέμβαση έδωσε το καλύτερο αποτέλεσμα σε απόδοση.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Γενικά το πείραμα εξελίχθηκε κάτω από δυσμενείς συνθήκες τόσο καλλιεργητικές (μεγάλοι σβόλοι, όχι καλή προετοιμασία της σποροκλίνης) όσο και κλιματολογικές (μικρό ύψος βροχής και χαμηλές ελάχιστες θερμοκρασίες κατά τα στάδια του φυτρώματος και της ανάπτυξης των φυτών και μεγάλο ύψος βροχής κατά το στάδιο της ωρίμανσης). Παρά τα προβλήματα αυτά βρέθηκε ότι η ακαλλιέργεια του εδάφους δεν είναι συμφέρουσα μια και για όλα τα χαρακτηριστικά που μελετήσαμε οι επεμβάσεις 5 και 6 έδωσαν πολύ μικρότερα αποτελέσματα απ' ότι οι άλλες επεμβάσεις (1,2,3 και 4) όπου είχαμε κάποιας μορφής κατεργασία. Άρα δεν συμφέρει η χρήση αυτού του καλλιεργητικού συστήματος που είναι η ακαλλιέργεια – απευθείας σπορά παρά το γεγονός ότι η κατανάλωση ενέργειας είναι κατά πολύ μικρότερη. Να τονίσουμε όμως ότι πειραματισμός για ένα έτος και μια περιοχή δεν μπορεί να μας δώσει αξιόπιστα αποτελέσματα, ιδιαίτερα όταν οι συνθήκες πειραματισμού δεν είναι ικανοποιητικές.

Για τις υπόλοιπες επεμβάσεις έχουμε κάποιες ενδείξεις οι οποίες είναι:

Ο παραδοσιακός τρόπος κατεργασίας του εδάφους (επέμβαση 1) σε όλα τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν εκτός από τον αριθμό των φυτών της αγριοβρώμης έδωσε τα καλύτερα αποτελέσματα. Η απόδοση παρόλα αυτά κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα παρά το ότι είχαμε το μεγαλύτερο αριθμό φυτών ανά  $m^2$  και τον μεγαλύτερο αριθμό αδερφιών. Το γεγονός ότι τα αδέρφια δεν είχαν στάχυ σε συνδυασμό με τις δυσμενείς συνθήκες που επικράτησαν σε όλη την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου αύξησαν τον ανταγωνισμό που παρουσιάστηκε σε τρεις μορφές. Μία μεταξύ των φυτών, μία μεταξύ φυτών και ζιζανίων και μία εντός του φυτού μεταξύ κυρίως φυτού και αδερφιών. Έτσι μπορούμε να δώσουμε μια εξήγηση για την χαμηλή απόδοση.

Η χρήση μόνο καλλιεργητή προετοιμασίας (δηλαδή η επέμβαση 4) αποδείχθηκε ο πιο αποτελεσματικός τρόπος κατεργασίας του εδάφους για την αντιμετώπιση της αγριοβρώμης μιας και δεν ήλθαν στην επιφάνεια σπόροι για να βλαστήσουν. Αυτοί που υπήρχαν στην επιφάνεια και βλάστησαν έδωσαν φυτά τα οποία αντιμετωπίστηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό από τον ψεκασμό που έγινε. Η υψηλότερη παραγωγή σε σχέση με τις άλλες μορφές μειωμένης κατεργασίας (βαρύς καλλιεργητής, περιστροφικός καλλιεργητής) και η μικρή διαφορά με την παραγωγή της συμβατικής κατεργασίας σε συνδυασμό με την μικρότερη κατανάλωση ενέργειας ανέδειξαν το σύστημα αυτό της

κατεργασίας το πιο πλεονεκτικό κάτω από τις συνθήκες πειραματισμού της εργασίας αυτής.

Ο αριθμός των μεσογονατίων διαστημάτων ήταν σταθερός και κυμαινόταν μεταξύ των τιμών 4 και 5 και δεν βρέθηκε να εξαρτάται από το καλλιεργητικό σύστημα που χρησιμοποιείται πριν την εγκατάσταση των σιτηρών.

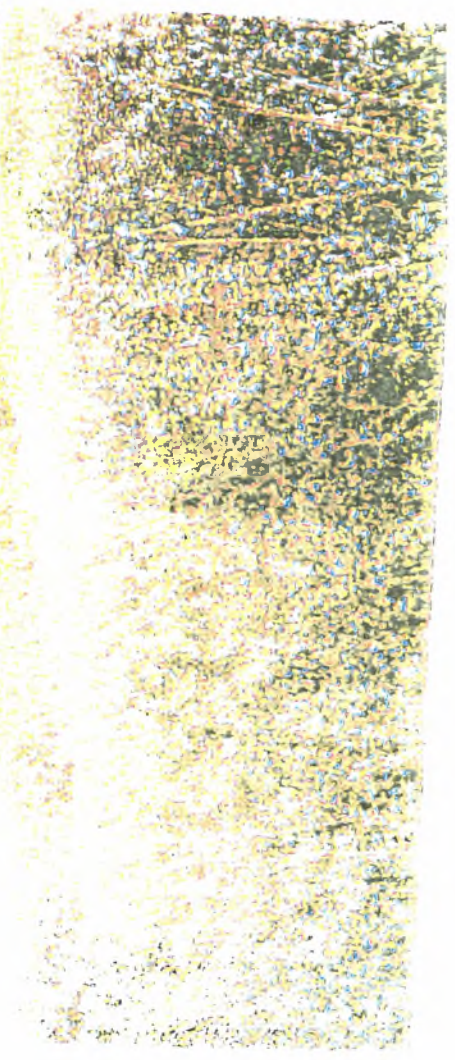
## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ Α., ΜΠΑΡΤΖΙΩΚΑΣ Η., ΣΑΜΟΥΡΗΣ Χ., ΧΑΤΖΗΠΑΠΑΦΩΤΙΟΥ Α., 1988. Σύγκριση μεθόδων εγκατάστασης σιτηρών. Πτυχιακή εργασία, Λάρισα 1988.
- ΓΕΜΤΟΣ Θ. Α., 1991. Παραδοσιακή κατεργασία ή ακαλλιέργεια; Γεωργική Τεχνολογία Ιανουάριος 1991.
- ΓΙΑΝΝΟΠΟΛΙΤΗΣ Κ., 1990. Κάψιμο καλαμιάς, καιρός για επανεξέταση. Γεωργία Κτηνοτροφία, τόμος 3, σελ. 18–19.
- ΓΚΟΓΚΑΣ Δ., 1990. Κάψιμο ή παράχωμα των υπολειμμάτων θεριζοαλωνισμού; Η επίδρασή τους στη διαμόρφωση των αποδόσεων σε μονοκαλλιέργεια σιταριού, Γεωργία Κτηνοτροφία, τόμος 3, 1990, σελ. 20–23.
- ΕΥΘΥΜΙΑΔΗΣ Π., 1990. Σπορά με μειωμένη κατεργασία του εδάφους. Δυνατή η σπορά της νέας καλλιέργειας χωρίς κάψιμο της καλαμιάς; Γεωργία Κτηνοτροφία, τόμος 3, 1990, σελ. 24–29.
- VALERA A. GIL, 1992. Como producir a menos de 15 Pts/kg. Conservar el Suolo, Bulletin No17.



**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**





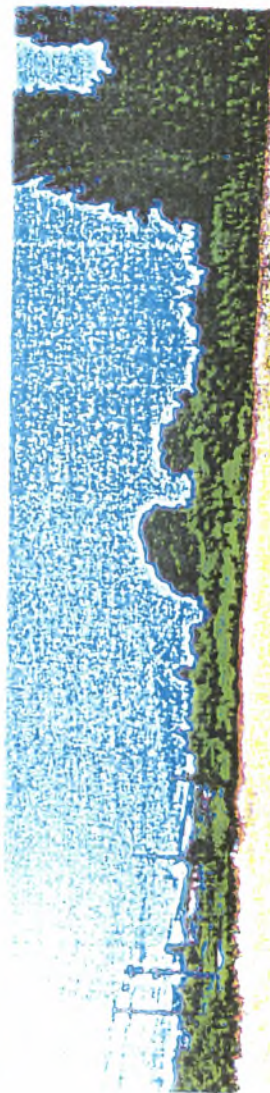
11. 11. 1964. 11. 11. 1964. 11. 11. 1964. 11. 11. 1964.

11. 11. 1964. 11. 11. 1964. 11. 11. 1964. 11. 11. 1964.

11. 11. 1964. 11. 11. 1964. 11. 11. 1964. 11. 11. 1964.

11. 11. 1964. 11. 11. 1964. 11. 11. 1964. 11. 11. 1964.



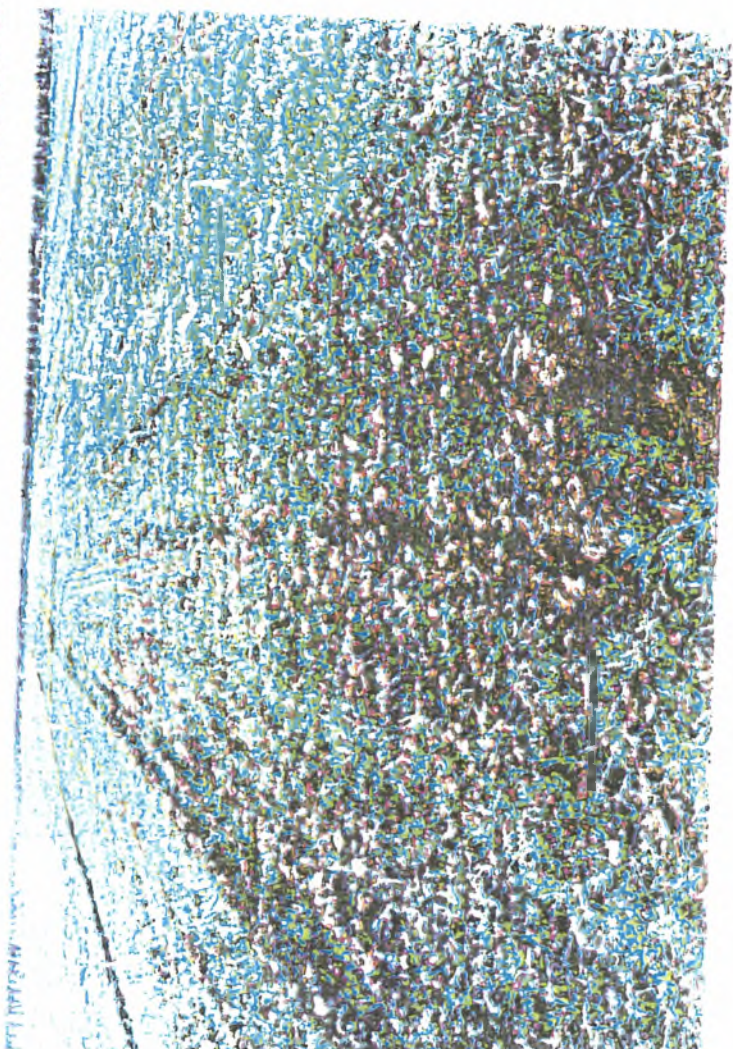
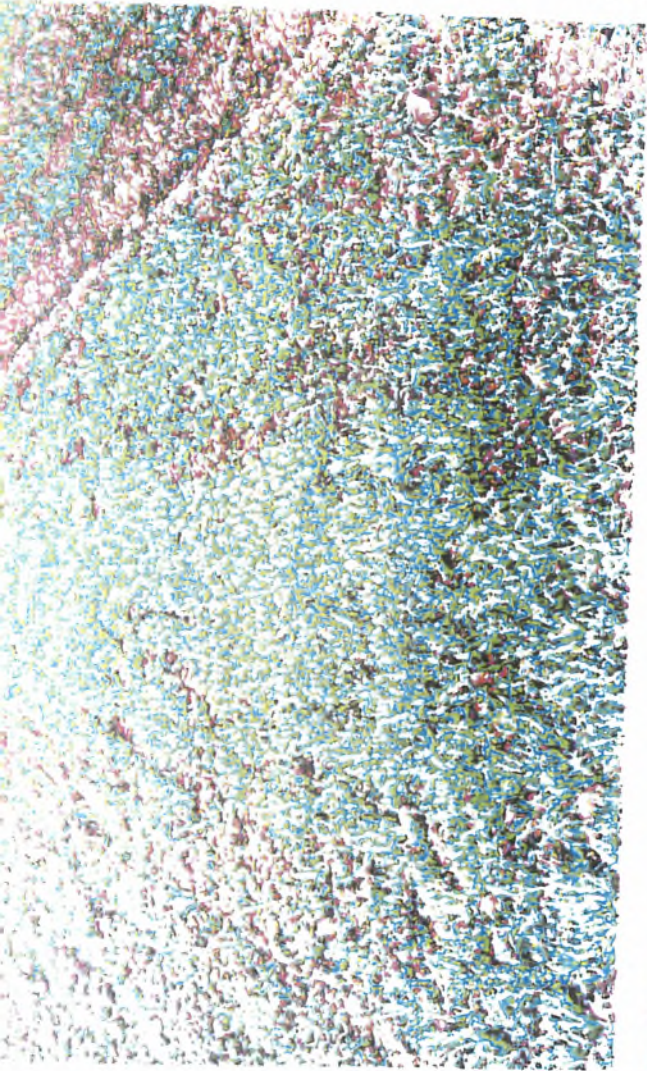


Кубань, 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г.

Кубань, 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г.

Кубань, 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г. 11. 11. 1927 г.





Курсовая работа  
На тему: «Аграрное производство в России»  
Выполнил: студент группы «А» Иван Иванов

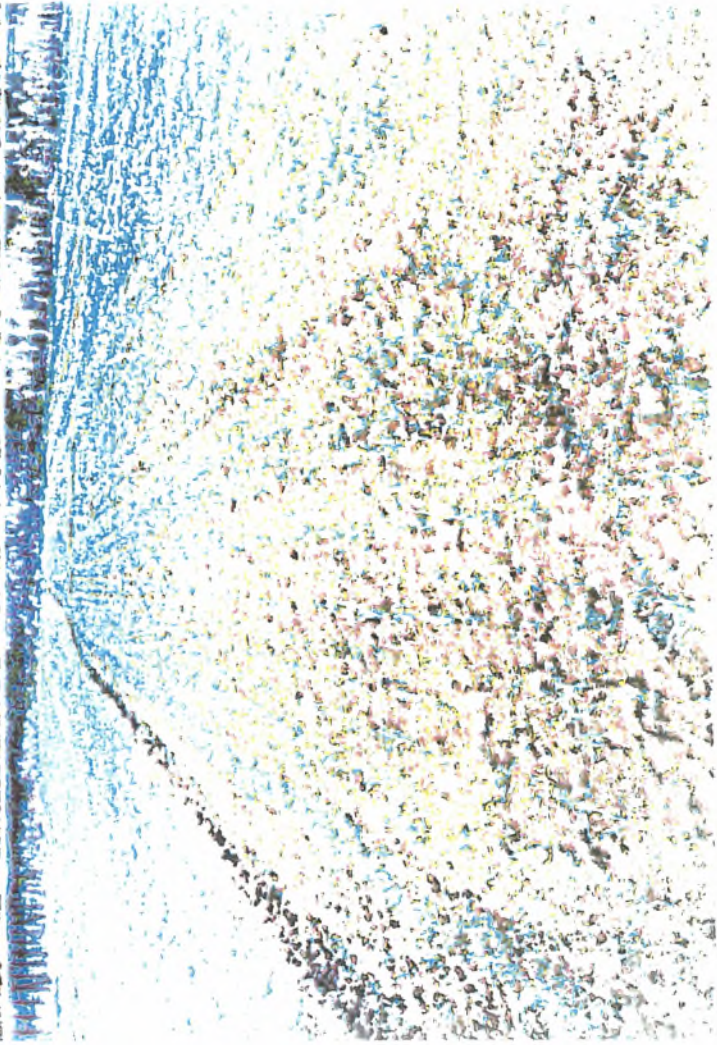




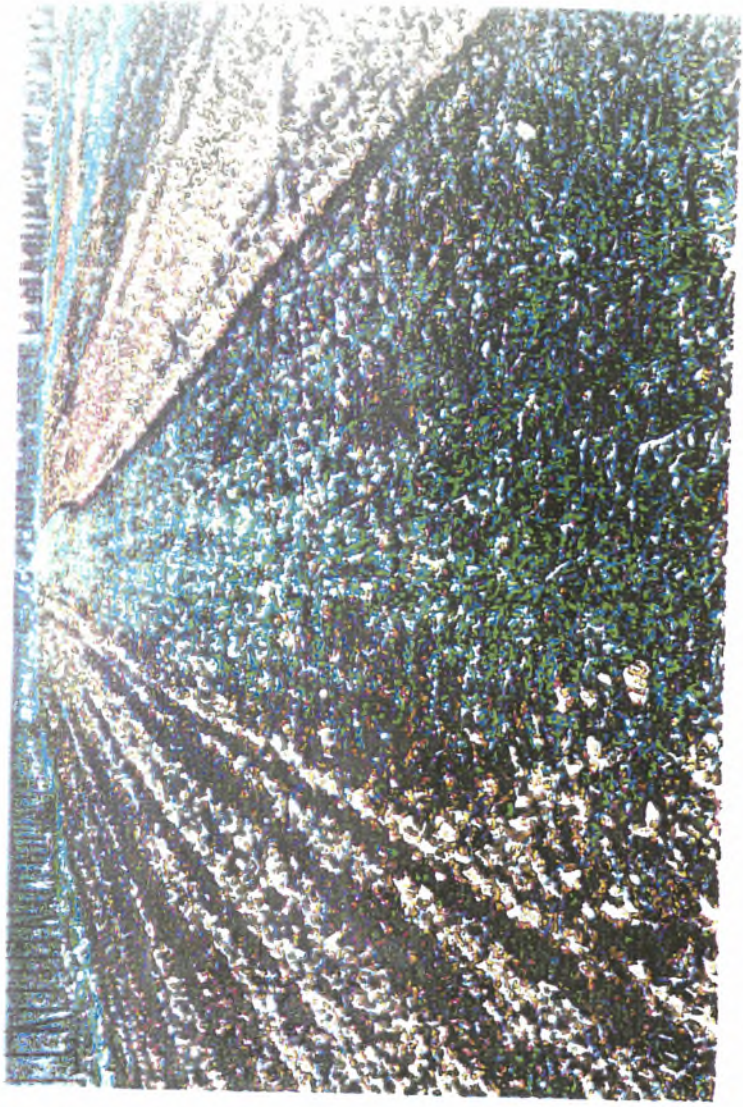
Figure 1. Photomicrograph of a mineral specimen showing a dense, interlocking crystalline texture.

Figure 2. Photomicrograph of a mineral specimen showing a dense, interlocking crystalline texture.

Figure 3. Photomicrograph of a mineral specimen showing a dense, interlocking crystalline texture.







-Kuto 00076,00 H 40 to 700000000 070 700 0000 06 12 92

-Have 00076,00 H 50 to 700000000 070 700 0000 06 12 92

-Have 00076,00 H 60 to 700000000 070 700 0000 06 12 92







-Κατό οικόταρο - Η Πύλη Συγκομιτής Αγρού από 20/07/92 (16.12.92)

-Πύλο αρσάσιο - Η Πύλη Συγκομιτής Αγρού από 20/07/92 (16.12.92)

-Πύλο - Η Πύλη Συγκομιτής Αγρού από 20/07/92 (16.12.92)

