

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ.  
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ  
& ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Αριθ. Πρωτοκ.

Ημερομηνία 12-9-1994

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ:

**Η ΑΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ  
ΑΜΕΙΨΙΣΤΙΟΡΑ  
ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ - ΣΙΤΑΡΙΟΥ**

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ κ. ΓΕΜΤΟΣ Θ.

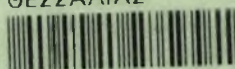
**ΧΡΗΣΤΟΣ Κ. ΚΑΒΑΛΑΡΗΣ.**  
ΒΟΛΟΣ 1994.



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

Αριθ. Εισ.: 87/1  
Ημερ. Εισ.: 03-09-2003  
Δωρεά:  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΓΦΖΠ  
1994  
ΚΑΒ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070227

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ  
& ΖΩΟΝΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Αριθ. Πρωτοκ. - 4 -

Ημερομηνία 7-9-1994

Η ενασχόληση με την έρευνα και το γεωργικό πειραματισμό προσδίδει την εμπειρία της αναζήτησης και της δημιουργίας.

Ευχαριστώ τον καθηγητή μου κ. Γέμτο Θ. που μου έδωσε αυτή την ευκαιρία, καθώς και την καθηγήτριά μου κ. Γαλανοπούλου Σ. για την πολιτική βοήθεια και τις υποδείξεις της, καθόλη τη διάρκεια του πειράματος.

Επίσης πρέπει να ευχαριστήσω τον κ. Λόλα Π. για τις πληροφορίες στο θέμα των ζιζανίων, καθώς και τον κ. Δαλέζιο Ν. ο οποίος προσέφερε τα μετεωρολογικά στοιχεία.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ.

Η τεχνική της ακαθλιέργειας αποτελεί μια νέα, ενδιαφέρουσα πρόταση για την παραγωγή αγροτικών προϊόντων, η οποία φαίνεται να παρέχει ορισμένα αξιόλογα πλεονεκτήματα όπως η μείωση της συμπίεσης και της διάβρωσης του εδάφους, η εξοικονόμηση νερού, η μείωση των δαπανών παραγωγής κ.ά. Η μέχρι σήμερα εφαρμογή του συστήματος έχει δείξει ενθαρυντικά αποτελέσματα, γι' αυτό και η επέκτασή του σε άλλες καλλιέργειες καθώς και συστήματα αμειψισποράς, κρίνεται απαραίτητη.

Η παρούσα εργασία χωρίζεται σε δύο κύρια μέρη. Στο πρώτο μέρος περιλαμβάνονται κάποιες πληροφορίες για το τι είναι τα καλλιερχητικά συστήματα διατήρησης, πώς λειτουργούν στο χωράφι και ποιές είναι οι οφέλεις που προκύπτουν από την εφαρμογή τους, ενώ στο δεύτερο, μελετάται η εφαρμογή μιας τέτοιας τεχνικής στην αμειψισπορά βαμβακιού-σιταριού και συγκεκριμένα, η απευθείας σπορά σιταριού μέσα σε βαμβακαχρό, δίχως να έχει προηγηθεί όρχωμα.

Πρέπει να τονιστεί ότι οι μέθοδοι αυτές, εφαρμόζονται ήδη στη πράξη απο αγρότες σε αρκετές περιοχές της Ελλάδος, οι οποίοι τις πρωτοχρησιμοποίησαν για να επιτύχουν έγκαιρη σπορά, όταν οι καιρικές συνθήκες δεν άφηναν χρονικά περιθώρια για την προετοιμασία του αγρού. Η έλλειψη όμως ερευνητικών δεδομένων για την ωφελιμότητα αυτών των συστημάτων, επιβάλλει την πειραματική και επιστημονική τους μελέτη.

Η εργασία αποτελεί συνέχεια της εργασίας της Μαρούλας Κοσμίδου: "*Συστήματα μειωμένης και μηδενικής κατεργασίας του εδάφους στο σιτάρι.*" η οποία περιλαμβάνει τα αποτελέσματα από το πρώτο έτος εφαρμογής του πειράματος. Το πείραμα αναμένεται να ολοκληρωθεί και με ένα τρίτο έτος επανάληψης από όπου αναμένεται να εξαχθούν πιο εμπειριστατομένα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα του συστήματος.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### ΜΕΡΟΣ 1ο

#### ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ

- Οι σημερινές τάσεις στη γεωργία και η θέση των παραγωγών.....	2
- Μειωμένη καλλιέργεια και ακαλλιέργεια. Δύο νέες τεχνικές παραγωγής.....	3
- Η χρήση του αρότρου.....	4
- Πώς λειτουργούν τα καλλιεργητικά συστήματα διατήρησης.....	6
- Σχέσεις ακαλλιέργειας και τύπων εδάφους.....	9
- Λύπανση.....	10
- Έλεγχος των ζιζανίων.....	12
- Απαραίτητη μηχανική επένδυση.....	12
- Τάσεις των αποδόσεων στην ακαλλιέργεια.....	14
- Οικονομικά οφέλη από την εφαρμογή των καλλιεργητικών συστημάτων διατήρησης.....	14
- Συμπεράσματα - Πλεονεκτήματα.....	16
- Βιβλιογραφία.....	17

### ΜΕΡΟΣ 2ο

#### ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΑΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ - ΣΙΤΑΡΙΟΥ.

- Περίληψη.....	18
- Υλικά και μέθοδοι.....	22
- Μετεωρολογικά στοιχεία κατά τη περίοδο ανάπτυξης της καλλιέργειας.....	28
- Αποτελέσματα.....	30
- Συμπεράσματα.....	52

### ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

#### ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

## ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ

### Οι σημερινές τάσεις στη γεωργία και η θέση των παραγωγών

Ο κόσμος σήμερα βρίσκεται σε μια περίοδο γενικών ανακατατάξεων και επανεκτιμήσεων. Η ταχύτερη τεχνολογική εξέλιξη έχει επιβάλει νέα πρότυπα σε όλους τους τομείς της κοινωνίας. Το σύνθημα που επικρατούσε ορισμένες δεκαετίες πριν ήταν: "άυξηση της παραγωγικότητας". Σήμερα, μετά την οικολογική αφύπνιση του ανθρώπου, νέες αξίες έχουν εισβάλει στο επίκεντρο των στόχων του. Η ανάγκη για μια πιο ανθρώπινη και φυσική διαβίωση μέσα σε μια κοινωνία που σέβεται το περιβάλλον είναι πλέον φανερή.

Η γεωργία φυσικά, ένας από τους παραδοσιακότερους τομείς, δε θα μπορούσε να μη βρίσκεται στο επίκεντρο αυτών των εξελίξεων. Η σταδιακή κατάρχηση των επιδοτήσεων και η μείωση των τιμών των αροτριάων καλλιεργειών, που αποφασίστηκε με την αναθεώρηση της **Κοινής Αγροτικής Πολιτικής** (ΚΑΠ), κινούνται στα πλαίσια των παραπάνω εκτιμήσεων. Συμφωνίες για μείωση των εισροών όπως η LISA (Low input sustainable agriculture) αναμένεται να επηρεάσουν ουσιαστικά το μέλλον.

Τα μέτρα αυτά ασφαλώς θα οδηγήσουν στον περιορισμό των αγροτικών εισοδημάτων και οι παραγωγοί θα πρέπει να αναζητήσουν λύσεις, ώστε να καταστήσουν βιώσιμη την επιχείρησή τους, μέσα στη νέα διαμορφόμενη κατάσταση.

Η μόνη άμεσα εφαρμόσιμη λύση φαίνεται να είναι η μείωση των δαπανών παραγωγής κατά τέτοιο τρόπο όμως, που να μη συνοδεύεται από παράλληλη μείωση των εισοδημάτων. Θα πρέπει δηλαδή ο παραγωγός να κάνει μια κριτική ανάλυση του κόστους λειτουργίας της επιχείρησής του, τόσο των πάγιων διαρθρωτικών δαπανών, όσο και των άμεσων καλλιεργητικών δαπανών.

Αναφορικά με τις πάγιες δαπάνες θα πρέπει η διάρθρωση της επιχείρησής να προσαρμοστεί στη νέα κατάσταση με προσεκτικό προγραμματισμό σε ότι αφορά το μόνιμο προσωπικό, τα απαιτούμενα μηχανήματα, την καλλιεργούμενη έκταση κ.τ.λ.

Σχετικά με τις άμεσες δαπάνες παραγωγής, υπάρχουν έξοδα τα οποία είναι δύσκολο να περιοριστούν, ή που δεν εξαρτώνται από τον παραγωγό, όπως η συσκομιδή, η μεταφορά, οι ασφαλιστικές εισφορές, κ.α, και δαπάνες που μπορούν και πρέπει να περιοριστούν.

Η λίπανση αποτελεί το σημαντικότερο ποσοστό του κόστους παραγωγής π.χ για το σιτάρι αντιπροσωπεύει το 25.8% (Valera 1993) και βρίσκεται στην πρώτη θέση στο στόχο των μειώσεων, εξαιτίας και των προβλημάτων της μόλυνσης που προκαλεί.

Η επόμενη σημαντική δαπάνη είναι εκείνη των μηχανημάτων και των καλλιεργητικών εργασιών. Στο σιτάρι αυτή αντιπροσωπεύει το 22.5% του συνολικού κόστους (Valera 1993).

### **Μειωμένη καλλιέργεια και ακαλλιέργεια. Δύο νέες τεχνικές παραγωγής.**

Για να γίνουν οι περιορισμοί των παραπάνω δαπανών, θα πρέπει να εφαρμοσθούν νέες τεχνικές καλλιέργειας που θα επιτρέπουν την παραγωγή προϊόντων με οικονομικότερους τρόπους. Τέτοιου είδους τεχνικές, που βρίσκονται σήμερα στο επίκεντρο του ενδιαφέροντος επιστημόνων και αγροτών, είναι συστήματα κατεργασίας του εδάφους και σποράς, που χρησιμοποιούν λιγότερα μηχανήματα και καύσιμα σε σύγκριση με τα παραδοσιακά οργώματα. Αυτά τα συστήματα έχουν το κοινό χαρακτηριστικό ότι αφήνουν τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας στην επιφάνεια του εδάφους και καλούνται "**καλλιεργητικά συστήματα διατήρησης**", διότι μειώνουν τη διάβρωση του εδάφους και διατηρούν τη θρεπτικότητά του (Gemtos 1991).

Τα συστήματα αυτά κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες:

**i. Μειωμένη καλλιέργεια.** Η χρήση καλλιεργητικών εργαλείων περιορίζεται σημαντικά και το άροτρο αντικαθίστανται από καλλιεργητές οι οποίοι αφήνουν τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας στην επιφάνεια του εδάφους. Ένα δεύτερο στάδιο χειρισμών, περιλαμβάνει την προετοιμασία σποροκλίνης, και είναι όμοιο με τη συμβατική μέθοδο καλλιέργειας.

**ii. Ακαλλιέργεια ή μηδενική καλλιέργεια.** Δε γίνεται καμμία κατεργασία του εδάφους. Η σπορά γίνεται με ειδικές μηχανές απευθείας, κάτω από τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας. Οι μηχανές αυτές κάνουν και μια ελαφριά αναμόχλευση του εδάφους σε λωρίδες πλάτους 2-7 cm κατά μήκος των γραμμών, όση δηλαδή χρειάζεται για τη τοποθέτηση του σπόρου και την κάλυψή του. Η διαχείριση των ζιζανίων γίνεται αποκλειστικά με τη χρήση ζιζανιοκτόνων.

Και για τις δύο κατηγορίες συστημάτων, όλες οι υπόλοιπες καλλιεργητικές πρακτικές είναι όμοιες με τη συμβατική μέθοδο καλλιέργειας. Η λίπανση, ο έλεγχος των εντόμων και των ασθενειών, η συγκομιδή κ.τ.λ. γίνονται με την ενδεικνυόμενη για την καλλιέργεια τεχνική.

Ιστορικά, να αναφέρουμε ότι οι πρώτες προσπάθειες για την εφαρμογή της ακαλλιέργειας έγιναν εδώ και αρκετές δεκαετίες. Η παραγωγή καλαμποκιού με ένα σύστημα ακαλλιέργειας χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά επιτυχώς από τους Davidson & Barrons το 1954 (Dick & McCoy 1991). Η αποτελεσματικότητα όμως των ζιζανιοκτόνων που ήταν διαθέσιμα την εποχή εκείνη, δεν επαρκούσε για την επιτυχή διαχείριση των ζιζανίων, με αποτέλεσμα να μη φανούν τα πραγματικά πλεονεκτήματα της μεθόδου, έως ότου το 1959 εμφανίστηκε στην αγορά το atrazine. Από τότε, πολλά πειράματα έχουν γίνει σε όλο το κόσμο, με διάφορες καλλιέργειες, για να ερευνηθούν οι ευεργετικές επιδράσεις του συστήματος.

Η εφαρμογή της ακαλλιέργειας έχει επιτρέψει την χειμερινή σπορά του σιταριού (*Triticum aestivum* L.) στους παραδοσιακά εαρινόσπαρτους λειμώνες του Καναδά. Αυτό έγινε διότι τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας που υπήρχαν στο χωράφι, προστάτευαν τα νεαρά φυτά από τις αντίξοες καιρικές συνθήκες (χιόνι, άνεμος, παγετός). Το επίτευγμα αυτό οδήγησε σε αξιοσημείωτη αύξηση των αποδόσεων, μιας και τα χειμερινά σπαρμένα φυτά είχαν κατά την άνοιξη, περισσότερο χρόνο στη διάθεσή τους για να αναπτυχθούν και να αξιοποιήσουν καλύτερα το νερό της βροχής (Tompkins, Fowler & Wright 1991).

## Η χρήση του άροτρου.

Το ερώτημα που γεννάται εδώ είναι: Αφού η παραγωγή μπορούσε να γίνει απλούστερα και με λιγότερο κόπο, γιατί ο άνθρωπος χρειάστηκε να εφεύρει το άροτρο, το οποίο θεωρείται εδώ και χιλιάδες έτη, μια από τις βασικότερες ανακαλύψεις που συνέβαλε στην πρόοδο και την εξέλιξή του.

Πράγματι ακόμη και σήμερα το άροτρο θεωρείται το βασικότερο καλλιεργητικό εργαλείο του αγρότη. Ας δούμε όμως τους λόγους που κάνουν τη χρήση του τόσο απαραίτητη.

Το άροτρο, κατά την κίνησή του κόβει σε φέτες το έδαφος, το τεμαχίζει σε μικρότερους και μεγαλύτερους σβώλους χώματος, το αναστρέφει, και καλύπτει τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας καθώς και τα ζιζάνια που υπάρχουν στην επιφάνειά του. Με



τη δράση του αυτή βοηθάει στον έλεγχο των ζιζανίων και των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας, βελτιώνει τη δομή και τον αερισμό του εδάφους, δημιουργεί κατάλληλες συνθήκες για την ισοπέδωση του αγρού και την προετοιμασία της σποροκλίτης, βοηθάει στη θέρμανσή του νωρίς την άνοιξη και τελικά δίνει καλύτερη ανάπτυξη στην παραγωγή και υψηλές αποδόσεις (Gemtos 1991).

Τα παραπάνω, αποτελούν ωφέλειες, οι οποίες έχουν εκτιμηθεί με τη μακροχρόνια εφαρμογή του οργώματος ως κύρια τεχνική κατεργασίας του εδάφους για την ανάπτυξη της παραγωγής. Ποιές όμως από αυτές συνδέονται αποκλειστικά με τη χρήση του αρότρου και ποιές μπορούν να προκύψουν μέσω κάποιας άλλης τεχνικής; Οι μελέτες δείχνουν ότι με την ακαλλιέργεια, εκτός από το πρόβλημα των ζιζανίων, όλα τα υπόλοιπα πλεονεκτήματα μπορούν να προκύψουν στον ίδιο βαθμό και ίσως σε μεγαλύτερο (Phillips & Young 1973).

Αυτό λοιπόν που έχει αλλάξει στην εποχή μας και θέτει σε αμφισβήτηση τη χρήση του αρότρου, είναι η εισαγωγή των ζιζανιοκτόνων ως μέσο διαχείρισης των ζιζανίων. Πράγματι, ένα πρόβλημα του οποίου για τόσα χρόνια ο μοναδικός τρόπος αντιμετώπισής του, φαινότανε να ήταν η αναστροφή του εδάφους έτσι ώστε να καλυφτούν τα επιφανειακά του στρώματα και μαζί με αυτά τα φυτρωμένα ζιζάνια και οι σπόροι τους, αντιμετωπίζεται σήμερα πολύ πιο εύκολα και οικονομικά με ένα απλό ψεκασμό.

Με τη μηχανοποίηση της γεωργίας, η διαδικασία του οργώματος και των άλλων καλλιεργητικών εργασιών, έγιναν πολύ πιο εύκολες και ξεκούραστες. Η εισαγωγή όμως των βαριών αγροτικών μηχανημάτων στους αγρούς, και η μακροχρόνια χρήση τους προξένησε ένα νέο σοβαρό πρόβλημα που είναι η συμπίεση των εδαφών. Ο βαθμός συμπίεσης μετράται με διάφορες παραμέτρους όπως, η πυκνότητα, η διαπερατότητα κ.τ.λ. Αύξηση της πυκνότητας συνεπάγεται μείωση του πορώδους και επομένως ελάτωση του αερισμού, μειωμένη κίνηση και συκράτηση νερού, και αυξημένη αντίσταση στη διείσδυση των ριζών (Gemtos 1991).

Με το όργωμα, επανορθώνεται αυτή η καταστροφή που προκαλείται στη δομή του εδάφους. Το άροτρο δημιουργεί πιέσεις οι οποίες προκαλούν τη διαμόρφωση διακοπτόμενων επιφανειών μέσα στην εδαφική μάζα με αποτέλεσμα τη δημιουργία διάκενων και συνεπώς την αύξηση του πορώδους (Gemtos 1991). Αυτό συμβαίνει όμως μόνο για το ανώτερο εδαφικό στρώμα το οποίο μπορεί να υποστεί τη μηχανική κατεργασία. Στο αμέσως μεγαλύτερο βάθος, όπου η δράση των καλλιεργητικών εργαλείων δεν υφίσταται, η συμπίεση του εδάφους από τη χρήση βαριών μηχανημάτων έχει δημιουργήσει ένα αδιαπέρατο εδαφικό στρώμα, το οποίο εμποδίζει την κίνηση του νερού και την ανάπτυξη των ριζών.

## Πώς λειτουργούν τα καθλιερχητικά συστήματα διατήρησης.

Η ακαθλιέρχεια και γενικότερα τα καθλιερχητικά συστήματα διατήρησης μπορούν να επιδράσουν θετικά στις ιδιότητες του εδάφους που αφορούν την ανάπτυξη της παραγωγής.

Γενικά με την ακαθλιέρχεια και τη μειωμένη καθλιέρχεια παρατηρείται στο ανώτερο εδαφικό στρώμα μια αύξηση της πυκνότητας η οποία συνεπάγεται ελάττωση του πορώδους (πίνακας 1). Παρόλο όμως που κάτι τέτοιο θα περίμενε κανείς να οδηγήσει σε μείωση του αερισμού και της διήθησης του νερού, αυτό δε συμβαίνει.

Εδαφικός τύπος			
Μέθοδος	αμμώδες	πηλώδες	αρχιλώδες
gr/cm <sup>2</sup>			
Συμβατική καθλιέρχεια	1.63	1.35	1.29
Ακαθλιέρχεια	1.77	1.39	1.34

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1:** Επίδραση της καθλιέρχειας στην εδαφική πυκνότητα, μετά τη συγκομιδή (Στοιχεία από Gemto 1991).

Η απουσία της δράσης του αρότρου και η παραμονή των ριζών ως οργανική ύλη που σαπίζει στο έδαφος, προκαλούν αύξηση του πληθυσμού των γαιοσκώληκων. (Gemtos 1991). Αυτοί, μέσω της κινήσεώς τους, δημιουργούν ένα σωληνοειδές σύστημα το οποίο βοηθά τη μετακίνησή του αέρα και του νερού μέσα στο έδαφος. Επιπλέον, ένα ακόμη σωληνοειδές σύστημα, δημιουργείται από τη σήψη και την αποσύνθεση των νεκρών ριζών.

Συνέπεια της αυξημένης εδαφικής πυκνότητας στα καθλιερχητικά συστήματα διατήρησης, είναι και η αντίσταση του εδάφους στη διείσδυση των ριζών. Το γεγονός αυτό οδηγεί στην ανάπτυξη λεπτότερου και πιο εκτεταμένου ριζικού συστήματος (πίνακας 2), το οποίο μπορεί να λειτουργήσει καλύτερα, λόγω της μεγαλύτερης αναλογίας επιφανείας προς όγκο (Gemtos 1991). Ο τρόπος ανάπτυξης του ριζικού συστήματος φαίνεται επίσης να διαφοροποιείται ελαφρώς. Ιδίως στα επιποθαιόριζα φυτά, δείχνει να υπάρχει μια τάση για ανάπτυξη των ριζών κατά μήκος της αυλακιάς που δημιουργεί η σπαστική μηχανή για τη τοποθέτηση του σπόρου (Phillips & Young 1973). Αυτό όμως δε φαίνεται να αποτελεί ιδιαίτερο πρόβλημα καθώς η έκταση του ριζικού συστήματος δεν περιορίζεται.

Βάθος cm	Τεχνική καλλιέργειας		
	Συμβατική	Μειωμένη m/g*	Ακαλλιέργεια
0-05	38.7	52.7	22.6
5-10	39.2	32.7	21.6
10-15	27.6	24.0	25.0
15-30	25.3	21.6	21.6
30-45	21.9	25.9	29.9
45-60	27.6	29.8	27.3
μ.ο.	30.1	31.1	24.7

\*μήκος των ριζών ανα μονάδα ξηρού βάρους.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2:** Επίδραση της καλλιέργειας στην ανάπτυξη των ριζών του καλαμποκιού (Στοιχεία από Gemto 1991)

Πειράματα που έγιναν για διάφορες καλλιέργειες και συστήματα αμειψισποράς, έδειξαν ότι το νιτρικό άζωτο μετακινότανε βαθύτερα στο έδαφος στην περίπτωση της ακαλλιέργειας σε σύγκριση με την συμβατική μεθοδο κατερχασίας του εδάφους (Eck & Jones 1992). Αυτό πιθανό να οφείλεται στην διαφοροποίηση του ριζικού συστήματος η οποία προκύπτει από διαφορές στη στράγγιση του εδάφους. Φαίνεται ότι με την ακαλλιέργεια τα φυτά σχηματίζουν ένα πιο επιπολαιόριζο ριζικό σύστημα με αποτέλεσμα την έλλειψη ριζών στα βαθύτερα στρώματα και επομένως την μη αξιοποίηση του αζώτου που μετακινείται εκεί.

Η διατήρηση των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας στην επιφάνεια του εδάφους, προσφέρουν προστασία στο έδαφος, από τη διαβρωτική δράση του ανέμου και των σταχόνων της βροχής, (Phillips & Young 1973), οι οποίες αποτελούν και τον κυριότερο παράγοντα διάβρωσης (πίνακας 3). Επίσης προκαλούν μείωση της εξάτμισης του νερού (πίνακας 4) και αύξηση της υδατοσυγκράτησης του εδάφους (Gemtos 1991).

Τεχνική καλλιέργειας	Μετά από καλαμπόκι		Μετά από φασόλια	
	Επιφανειακή κάλυψη	Διάβρωση	Επιφανειακή κάλυψη	Διάβρωση
	%	t/ha	%	t/ha
Συμβατική	4	12.8	2	25.6
Μειωμένη	50	1.3	11	7.4
Ακαλλιέργεια	85	1.1	59	3.8

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3:** Επίδραση της καλλιέργειας στη κάλυψη της επιφάνειας του εδάφους από τα υπολείματα και στη διάβρωση, σε έδαφος κλίσης 5%, έπειτα από 125 mm βροχόπτωσης (Στοιχεία από Gemto 1991)

Μήνας	Βροχόπτωση mm	Ακαλλιέργεια		Συμβατ. καλλιέργεια	
		διαπνοή	Εξάτμιση	διαπνοή	Εξάτμιση
		mm	mm	mm	mm
Μαίος	179	0	21	0	63
Ιούνιος	97	76	10	64	68
Ιούλιος	101	124	3	95	21
Αύγουστος	41	92	2	72	14
Σεπτέμβριος	91	15	5	11	25
Σύνολο	509	307	41	242	191

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4:** Επίδραση της καλλιέργειας στην εξάτμιση και τη διαπνοη, για ένα ηλιώδες έδαφος, σπαρμένο με καλαμπόκι (Στοιχεία από Gemto 1991)

Μια ακόμη ευεργετική επίδραση των υπολειμμάτων είναι η προστασία που προσφέρουν στα φυτά της νέας καλλιέργειας, στα πρώτα στάδια, ανάπτυξής τους (Phillips & Young 1973), και η στήριξή τους όταν αυτά μεγαλώσουν.

Τέλος η διατήρηση των υπολειμμάτων στην επιφάνεια του εδάφους καθυστερεί τη θέρμανσή του νωρίς την άνοιξη (πίνακας 5) με αποτέλεσμα να απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην πρώιμη σπορά των ανοιξιάτικων καλλιεργειών (Gemtos 1991). Παρόλα αυτά, τα νεαρά φυτά κινδυνεύουν λιγότερο από παγετούς εξαιτίας της μικρότερης ψύξης αυτών των εδαφών.

Τεχνική καλλιέργειας	Τύπος εδάφους					
	αμμώδες		αμμοπηλώδες		πηλώδες	
	θερμ. C	ύψος cm	θερμ. C	ύψος cm	θερμ. C	ύψος cm
Εαρινό όργωμα	22.4	112	21.7	109	26.1	208
Φθινοπωρινό όργωμα	22.8	114	22	117		
Μειωμένη καλλιέργεια	20.1	99	19.6	107	24.2	193
Ακαλλιέργεια	18.8	97	18.2	86	23.4	221

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5:** Επίδραση της καλλιέργειας στη μέγιστη θερμοκρασία του εδάφους και στην ανάπτυξη του καλαμποκιού, 8 εβδομάδες μετά την σπορά. (Στοιχεία από Gemto 1991).

Σε τέσσερις περιοχές του Ohio των ΗΠΑ, έχουν εγκατασταθεί εδώ και περισσότερο από 25 χρόνια, πειράματα που αφορούν την ακαλλιέργεια με σκοπό να διαπιστωθούν οι μακροχρόνιες επιδράσεις της στις ιδιότητες του εδάφους και στην απόδοση. Μετά από 18 έτη εφαρμογής του συστήματος, η μείωση της συμπίεσης του εδάφους, για

τα κακώς στραγγιζόμενα εδάφη, δεν ήταν ιδιαίτερα εμφανής, αλλά στα καλώς στραγγιζόμενα εδάφη, η ωφέλεια αυτή ήταν ολοφάνερη. Επιπλέον, παρατήρηθηκε μια σημαντική αύξηση της περιεχόμενης οργανικής ουσίας στην επιφάνεια του εδάφους και αποκαλύφθηκαν διάφορα εδαφικά ένζυμα (Dick, McCoy, Edwards & Lal 1991).

## Σχέσεις ακαθλιέρχειας και τύπων εδαφών.

Κάθε νέα τεχνική παραγωγής, για να γίνει ευρέως αποδεκτή, θα πρέπει να δοκιμαστεί σε ένα πλήθος εδαφικών τύπων που να αντικατοπτρίζει την ποικιλία των εδαφών που απαντάται στα χωράφια των παραγωγών.

Χαρακτηριστικά, που προκαλούν τη διαφοροποίηση του εδάφους είναι η κλίση του, το βάθος, η στράγγιση, η δομή και η σύστασή του, ως αναλογία άμμου, πηλού και αρχίλου. Αυτή, σε συνδιασμό με την περιεχόμενη οργανική ουσία, προσδιορίζουν και την υδατοικανότητα.

Με το εφαρμοζόμενο σύστημα καθλιέρχειας, επεμβαίνουμε σε ορισμένα από τα παραπάνω χαρακτηριστικά προσπαθώντας να δημιουργήσουμε ευνοικότερες συνθήκες για την ανάπτυξη της παραγωγής. Η ακαθλιέρχεια προσφέρει τα πλεονεκτήματα της μείωσης της συμπίεσης και διάβρωσής του εδάφους, της αύξησης της υδατοικανότητας μέσω της σταδιακής αύξησης της περιεχόμενης οργανικής ουσίας και σε ορισμένα κακώς στραγγιζόμενα εδάφη, βελτίωση της στράγγισης, μέσω του σωληνοειδούς συστήματος που δημιουργείται από τη δράση των σκουληκιών και τη σήψη των ριζών (Gemtos 1991). Το φαινόμενο αυτό οδηγεί σε βελτίωση του αερισμού, και σε αξιοσημείωτη αύξηση των αποδόσεων, για αυτούς τους τύπους των εδαφών. Η μακροχρόνια εφαρμογή της ακαθλιέρχειας σε εδάφη με ελαφρά κλίση, (~10%) μείωσε σημαντικά τις απώλειες νερού. (Σε κλίση εδάφους 9% καταμετρήθηκαν μόνο 12 mm νερού απώλειες), (Dick, McCoy, Edwards & Lal 1991).

Γενικά η μέχρι σήμερα εμπειρία, από την εφαρμογή της ακαθλιέρχειας ως τεχνικής παραγωγής, έχει δείξει ότι αυτή αποδίδει ικανοποιητικά, για ένα ευρύ φάσμα εδαφικών τύπων. Οι Dr. W. W. Moschler και G. M. Shear του πολυτεχνικού ινστιτούτου της Virginia αναφέρουν: 'Τα σχόλιά μας βασίζονται στο καλαμπόκι, και μπορούν να συνοψιστούν λέγοντας ότι σε συγκρίσεις που έχουμε αντιπαραθέσει μεταξύ ακαθλιέρχειας και συμβατικής καθλιέρχειας, για 5 διαφορετικούς τύπους εδαφών, το καλαμπόκι της ακαθλιέρχειας απέδιδε το ίδιο και συχνά περισσότερο (10-20%) συγκρινόμενο με αυτό της συμβατικής καθλιέρχειας, για όλους τους τύπους εδαφών (Phillips & Young 1973).

Η εφαρμογή της ακαθλιέρχειας σε διάφορα εδάφη επιδρά ως εξής (Phillips & Young 1973):

**α. Οργανικά εδάφη.** Η ακαθλιέρχεια εφαρμοζόμενη σε αυτούς τους τύπους εδαφών, μειώνει τη διαβρωτική δράση της βροχής και του ανέμου, αλλά το φύτευμα των φυτών και η ανάπτυξη τους μπορεί να καθυστερήσει. Επίσης η αύξηση της οργανικής ουσίας έπειτα από ορισμένα χρόνια εφαρμογής του συστήματος, ίσως απαιτήσει υψηλότερες δόσεις από ορισμένα ζιζανιοκτόνα για την αντιμετώπιση κάποιων ειδών ζιζανίων

**β. Αμμώδη εδάφη.** Η διατήρηση των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας στην επιφάνεια του εδάφους και η αύξηση της πυκνότητας, ως αποτέλεσμα έλλειψης κατεργασίας, αυξάνουν την ικανότητα συγκράτησης νερού για αυτούς τους τύπους εδαφών. Επιπλέον η διείδυση των ριζών δεν αντιμετωπίζει κανένα πρόβλημα.

**γ. Πηλώδη εδάφη.** Τα πλεονεκτήματα της ακαθλιέρχειας μεγιστοποιούνται σε αυτά τα εδάφη. Η διάβρωση αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για αυτούς τους τύπους και με τη διατήρηση των υπολειμμάτων στην επιφάνειά τους, η διάβρωση μπορεί να μειωθεί μέχρι και 90%. Ένα άλλο σοβαρό πρόβλημα είναι η δημιουργία επιφανειακής κρούστας έπειτα από βροχή ή πότισμα, με αποτέλεσμα τον κακό αερισμό τους. Με την ακαθλιέρχεια, όμως περιορίζεται κατά πολύ ο σχηματισμός της κρούστας και ο αερισμός βελτιώνεται σημαντικά.

**δ. Αρχιλώδη εδάφη.** Στα εδάφη αυτά τα προβλήματα διάβρωσης και συμπίεσης μπορεί να είναι σοβαρά. Και πάλι όμως η ακαθλιέρχεια ευνοεί την απόδοσή τους. Η πρόληψη της διάβρωσης και η αποφυγή της συμπίεσης, τοποθετούν την ακαθλιέρχεια, στις πρώτες θέσεις των ενδεικνυόμενων συστημάτων για την κατεργασία αυτών των εδαφών.

## Λίπανση

Οι απαιτήσεις σε άζωτο για λίπανση είναι μεγαλύτερες για την ακαθλιέρχεια τουλάχιστον για τα πρώτα χρόνια εφαρμογής της ως τεχνικής παραγωγής (Gemtos 1991). Μόνο με μεγαλύτερες δόσεις αζώτου η ακαθλιέρχεια μπορεί να αποφέρει όμοιες ή και μεγαλύτερες αποδόσεις από τη συμβατική μέθοδο καλλιέργειας. Έπειτα όμως από ορισμένα έτη εφαρμογής, η αύξηση της περιεχόμενης οργανικής ουσίας στο έδαφος, πιθανόν να επιφέρει μείωση στις απαιτούμενες ποσότητες αζώτου (πίνακας 6).

Η εποχή και ο τρόπος εφαρμογής της αζωτούχου λίπανσης καθώς και η μορφή με την οποία προστίθεται το άζωτο, στο έδαφος φαίνεται ότι παίζουν αποφασιστικό ρόλο στην πορεία της καλλιέργειας, και επηρεάζουν σημαντικά τις τελικές αποδόσεις.

Τεχνική καλλιέργειας	Αμμώδες έδαφος		Αρχιλοπηλώδες έδαφος	
	Βάθος cm	Οργ. ουσία %	Βάθος cm	Οργ. ουσία %
Συμβατική	0-10	1.51	0-7.5	4.1
	10-20	1.53	7.5-15	4.1
	20-30	0.82	15-22.5	3.7
Μειωμένη	0-10	2.48	0-7.5	4.6
	10-20	1.68	7.5-15	4.1
	20-30	0.82	15-22.5	3.6
Ακαλλιέργεια	0-10	1.94	0-7.5	4.8
	10-20	1.67	7.5-15	4.2
	20-30	0.94	15-22.5	3.8

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6:** Επίδραση της καλλιέργειας στην ποσότητα και τη κατανομή της οργανικής ουσίας στο έδαφος (Στοιχεία από Gemto 1991).

Σε πειράματα όπου μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα της αζώτουχου λίπανσης με την μορφή νιτρικής αμμωνίας ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ), ουρίας και διαλύματος νιτρικής αμμωνίας με ουρία, στην περίπτωση της ακαλλιέργειας, για το σιτάρι, διαπιστώθηκε ότι η νιτρική αμμωνία πλεονεκτούσε έναντι των άλλων μορφών λίπανσης (Johnson & Fowler 1991, I).

Σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής της αζώτουχου λίπανσης, διαπιστώθηκε ότι η επιφανειακή ενσωμάτωση ουρίας και διαλύματος νιτρικής αμμωνίας με ουρία, κατά την άνοιξη, έδινε καλύτερα αποτελέσματα σε σύγκριση με τον ψεκασμό τους, όπου τα συσσωρευμένα στην επιφάνεια υπολείμματα και οι βροχές νωρίς την άνοιξη, μείωναν το συνολικά προσροφούμενο N από τα φυτά (Johnson & Fowler 1991, II).

Τέλος, ο χρόνος που θα χίνει η αζωτούχος λίπανση την άνοιξη, επηρεάζει καθοριστικά την ικανότητα αξιοποίησης N των φυτών. Συγκρίνοντας την πρώιμη εφαρμογή νιτρικής αμμωνίας και ουρίας, με την όψιμή τους εφαρμογή, στην ακαλλιέργεια σιταριού, η όψιμη εφαρμογή καθυστέρησε την πρόσληψη του N και έδωσε μικρότερες τελικές αποδόσεις (Johnson & Fowler 1991, II).

Οι παραπάνω παρατηρήσεις δείχνουν ότι οι διαφορές στην απόδοση που παρατηρούνται για διαφορετικές μορφές αζωτούχου λίπανσης, τρόπους εφαρμογής και χρόνου, εμφανίζονται από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης των φυτών και διατηρούνται μέχρι την ωρίμανση.

Οι ανάγκες σε φώσφορο και κάλιο, δεν επηρεάζονται από την εφαρμοζόμενη τεχνική και είναι όμοιες με αυτές που ενδουκνούνται στη συμβατική μέθοδο καλλιέργειας.

## Έλεγχος των ζιζανίων.

Η καταπολέμησή των ζιζανίων χρήζει ιδιαίτερης προσοχής στα καλλιεργητικά συστήματα διατήρησης. Για τη συμβατική καλλιέργεια, ο κύριος τρόπος αντιμετώπισής τους, είναι η αναστροφή του εδάφους, ενώ η χρήση των ζιζανιοκτόνων μπορεί να μη κρίνεται απαραίτητη. Στην ακαλλιέργεια όμως, η χρησιμοποίησή τους είναι αναπόφευκτη.

Τα ζιζάνια μπορούν να καταταχθούν σε δύο γενικές κατηγορίες (Gemtos 1991):

Τα **πολυετή ζιζάνια** των οποίων οι σπόροι έχουν μεγαλύτερη περίοδο ληθάρχου, και δε φυτρώνουν τη χρονιά που παράγονται. Αυτή η κατηγορία αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για τη συμβατική μέθοδο καλλιέργειας, διότι με το όργωμα και την αναστροφή του εδάφους, κάθε χρόνο, βοηθάμε στο να υπάρχουν σπόροι εκτός ληθάρχου στην επιφάνεια του.

Τα **ετήσια ζιζάνια** έχουν μικρότερη περίοδο ληθάρχου και οι σπόροι τους βλαστάνουν το έτος που παράγονται. Κατά την αναστροφή του εδάφους με το όργωμα, αυτοί θάβονται με αποτέλεσμα οι περισσότεροι να καταστρέφονται. Η κατηγορία αυτή αποτελεί σοβαρό πρόβλημα για τα καλλιεργητικά συστήματα διατήρησης. Με τη χρήση όμως κατάλληλων ζιζανιοκτόνων, τα ζιζάνια ελέγχονται ικανοποιητικά, με αποτέλεσμα οι σπόροι που παράγονται κάθε χρόνο, να μειώνονται και έτσι το πρόβλημα των ετησίων ζιζανίων να ελαχιστοποιείται έπειτα από ορισμένα χρόνια.

## Απαραίτητη μηχανική επένδυση.

Γενικά μπορούμε να αναφέρουμε ότι τα καλλιεργητικά συστήματα διατήρησης προσφέρουν οικονομία στον τομέα αυτό, περιορίζοντας σημαντικά τις ανάγκες σε μηχανικά εφόδια και εργαλεία. Παράδειγμα για παραχωγή σιτηρών με συστήματα ακαλλιέργειας, αρκούν μια σπαρτική, ένα σύστημα ψεκασμού και μια μηχανή συσκομιδής (Phillips & Young 1973)).

Από τα παραπάνω μηχανήματα, μόνο η σπαρτική χρειάζεται να είναι τροποποιημένη κατάλληλα για το σύστημα της ακαλλιέργειας, ενώ για το ψεκασμό και τη συσκομιδή μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι κοινές μηχανές. Έτσι η μόνη μηχανική επένδυση που απαιτείται είναι ο εφοδιασμός με μια ειδική σπαρτική. Η μηχανή αυτή μπορεί να κοστίζει περισσότερο από τις κοινές σπαρτικές, η εξοικονόμηση όμως που προέρχεται από τον περιορισμό των αναγκών σε άλλα καλλιεργητικά εργαλεία όπως άροτρο, σβάρνα κ.τ.λ. είναι ασφαλώς μεγαλύτερη. Επιπλέον, η μηχανή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και στη συμβατική μέθοδο σποράς, δίνοντας το πλεονέκτημα στον αγρότη να τη χρησιμοποιεί σε οποιοδήποτε χωράφι (Phillips & Young 1973).



Ένα άλλο λιγότερο εμφανές όφελος που προκύπτει από την εφαρμογή της ακαλλιέργειας, είναι το κόστος του ελκυστήρα. Πράγματι, στη συμβατική μέθοδο καλλιέργειας, η εργασία που απαιτεί τη μεγαλύτερη ιπποδύναμη, είναι το όργωμα. Αυτό σε συνδυασμό με το τύπο του εδάφους, καθορίζει και το μέγεθος του ελκυστήρα (Gemtos 1991). Με την ακαλλιέργεια όμως, το όργωμα υποκαθίσταται, και επομένως όλες οι υπόλοιπες απαιτούμενες εργασίες, μπορούν να γίνουν με ένα μικρότερου μεγέθους ελκυστήρα, ο οποίος ασφαλώς είναι και πιο οικονομικός.

Εφ' όσον το όργωμα και το σβάρνισμα που θεωρούνται δυο από τις πιο δαπανηρές σε ενέργεια εργασίες, απουσιάζουν, η εξοικονόμηση σε καύσιμα και ενέργεια είναι αναμφισβήτητη. Οικονομία όμως προέρχεται και από την ευκολότερη μετακίνηση των μηχανημάτων, στις επιφάνειες των εδαφών που είναι ακαλλιέργητες. Τα εδάφη αυτά είναι πιο σφιχτά και συμπαγή και η αντίσταση, στην κίνηση είναι περίπου η μισή από αυτή που εμφανίζεται στα οργωμένα εδάφη (Phillips & Young 1973).

Το κόστος συγκομιδής, είναι το ίδιο και για τα δύο συστήματα καλλιέργειας, εκτός από τις χρονιές που υπάρχουν πολλές βροχοπτώσεις κατά την περίοδο συγκομιδής. Σε αυτές τις περιπτώσεις, φαίνεται ότι το σύστημα της ακαλλιέργειας πλεονεκτεί, καθότι τα οργωμένα εδάφη, όταν είναι υγρά, δυσκολεύουν την εργασία των μηχανών συγκομιδής ενώ το πρόβλημα αυτό είναι μικρότερο στις ακαλλιέργητες επιφάνειες.

Τα παραπάνω διευκολύνουν το γεωργό στην απόφασή του να προμηθευτεί μια σπαρτική μηχανή, ειδική για την ακαλλιέργεια. Οι προποθέσεις που πρέπει να τηρεί μια τέτοιου είδους σπαρτική, είναι (Phillips & Young 1973)):

**1.** Να είναι αρκετά βαριά και δυνατή ώστε να μπορεί να σπέρνει κάτω από τις αντίξοες συνθήκες που δημιουργούν το ακαλλιέργητο έδαφος και τα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας.

**2.** Να παρέχει μια στενή λωρίδα κατεργασίας του εδάφους 2-7 cm πλάτους και μέχρι 7-10 cm βάθους, στην οποία θα τοποθετήσει το σπόρο. Μελέτες στο σιτάρι έχουν δείξει ότι μια ομοιόμορφα κατανεμημένη φυτεία, στην οποία έχει χρησιμοποιηθεί ποσότητα σπόρου μεγαλύτερη από 35 kg/ha<sup>-1</sup> και οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών είναι μικρότερες από 36 cm, αξιοποιούν καλύτερα το νερό της βροχής και παράχουν μεγαλύτερες αποδόσεις (Tompkins, Fowler & Wright 1991).

**3.** Να έχει δυνατότητα ελέγχου του βάθους σποράς το οποίο κάθε φορά εξαρτάται από το είδος και το μέγεθος του σπόρου.

**4.** Να καλύπτει και να σταθεροποιεί το έδαφος γύρω από το σπόρο. Η κάλυψη συνήθως γίνεται με τη βοήθεια ενός δίσκου ο οποίος επαναφέρει το χώμα που απομακρύνθηκε για το άνοιγμα της γραμμής σποράς.

## Τάσεις των αποδόσεων στην ακαθλιέργεια.

Το βασικότερο κριτήριο που θέτουν οι καλλιεργητές για την αποδοχή κάθε νέας τεχνικής παραγωγής είναι η αποδοτικότητα της μεθόδου. Αυτή σε συνδυασμό με τη συνολική οικονομικότητα, θα καθορίσουν και τις πιθανότητες που έχει η τεχνική να καθιερωθεί ευρύτερα.

Τα καλλιεργητικά συστήματα διατήρησης και ειδικότερα η ακαθλιέργεια, φαίνεται ότι τουλάχιστον στην αρχή της εφαρμογής τους, αποφέρουν μικρότερου μεγέθους αποδόσεις σε σχέση με τη συμβατική μέθοδο καλλιεργείας. Αυτό οφείλεται στο ότι οι ευνοϊκές επιδράσεις της ακαθλιέργειας στο έδαφος απαιτούν ορισμένο χρονικό διάστημα για να εμφανισθούν. Έπειτα όμως από ορισμένα χρόνια εφαρμογής του συστήματος, η δομή του εδάφους βελτιώνεται, και η περιεχόμενη οργανική ουσία αυξάνει, με αποτέλεσμα τη σταδιακή αύξηση των αποδόσεων, οι οποίες προσεγγίζουν και σε πολλές περιπτώσεις ξεπερνούν αυτές της συμβατικής μεθόδου (Gemtos 1991).

Οι τάσεις των αποδόσεων, έπειτα από 18 χρόνια συνεχούς καλλιεργείας καλαμποκιού και σόχειας σε αγρούς, όπου εφαρμόστηκε ένα σύστημα μηδένικης κατεργασίας του εδάφους, δεν δείχνουν να πλεονεκτούν έναντι της συμβατικής μεθόδου κατεργασίας, για τα κακώς στραγγιζόμενα εδάφη. Σε εδάφη όμως με καλή στραγγισή, οι αποδόσεις ήταν διαρκώς μεγαλύτερες, δίνοντας έτσι ένα σημαντικό προβάδισμα στην ακαθλιέργεια (Dick, McCoy, Edwards & Lal 1991).

## Οικονομικά οφέλη από την εφαρμογή των καλλιεργητικών συστημάτων διατήρησης.

Δύο είναι οι κύριες πηγές που αποφέρουν οικονομικά οφέλη με την εφαρμογή των καλλιεργητικών συστημάτων διατήρησης. **α)** Οικονομίες που προέρχονται από τον περιορισμό τόσο του σταθερού όσο και του μεταβλητού κόστους παραγωγής, και **β)** Αύξηση του εισοδήματος ως αποτέλεσμα μεγαλύτερων αποδόσεων.

Όσο αναφορά την πρώτη πηγή, η οποία είναι και η βασικότερη, η μείωση του σταθερού κόστους παραγωγής προέρχεται από τις περιορισμένες απαιτήσεις σε μηχανήματα και άλλα εφόδια, ενώ του μεταβλητού, προέρχεται από την εξοικονόμηση σε καύσιμα και εργατικά. (πίνακας 7). Επιπλέον, η αποδέσμευση χρόνου και εργασίας μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση του εισοδήματος, μέσω της διάθεσής τους σε άλλους παραγωγικούς τομείς της επιχείρησης (Phillips & Young 1973).

Χρόνος	Μέθοδος	Ώρες εργασίας ανά Acre	Μηχανικό κόστος ανά Acre	Σταθερό κόστος ανά Acre	Μεταβλητό κόστος ανά Acre	Σύνολικό κόστος ανά Acre
1966	Συμβατική καλλιέργεια	3.53	\$11.67	\$27.50	\$34.07	\$61.92
	Ακαλλιέργεια	2.05	8.57	24.75	34.07	58.82
1967	Συμβατική καλλιέργεια	2.23	10.89	24.2	32.21	57.11
	Ακαλλιέργεια	1.7	7.93	20.63	32.21	52.84

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7:** Συγκρίσεις κόστους για την παραγωγή σιτηρών με την ακαλλιέργεια και την συμβατική καλλιέργεια. (Στοιχεία από Phillips & Young 1973).

Σχετικά με τη δεύτερη πηγή, φαίνεται να υπάρχει μια μέτρια αύξηση των αποδόσεων (πίνακας 8) η οποία γίνεται σημαντική για τα έτη με περιορισμένη βροχόπτωση (Phillips & Young 1973). Αυτό φαίνεται να αποτελεί ένα σημαντικό οικονομικό πλεονέκτημα των καλλιεργητικών συστημάτων διατήρησης.

Ποιτεία	Έτος	Ακαλλιέργεια	Συμβατική καλλιέργεια
Illinois	1966-1967	145*	133
Virginia	1962-1967	121	105
Ohio	1958-1967	109	98
Kentucky	1968-1971	137	124

\* Μέσοι όροι για τα αναγραφόμενα έτη.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8:** Συγκριτικές αποδόσεις (Bushels per Acre) της ακαλλιέργειας και της συμβατικής καλλιέργειας, για το καλαμπόκι, σε τέσσερις ποιτείες των ΗΠΑ. (Στοιχεία από Phillips & Young 1973).

Μια άποψη των αγροτών που έχουν ασχοληθεί με αυτού του είδους τις τεχνικές παραγωγής καταλήγει ότι ακόμη και αν οι αποδόσεις ήταν ίσες ή και ελαφρώς μικρότερες από τη συμβατική μέθοδο, τα άλλα εμφανή πλεονεκτήματα αυτών των τεχνικών θα τις καθιστούσαν αδιαμφισβήτητα προτιμότερες.

## Συμπεράσματα-Πλεονεκτήματα.

Ανακεφαλαιώνοντας όσα αναφέρθηκαν για τα καλλιεργητικά συστήματα διατήρησης, συμπεραίνουμε ότι:

**1)** Μερικά από τα βασικότερα πλεονεκτήματα αυτών των τεχνικών καλλιέργειας είναι ο περιορισμός της συμπίεσης και διάβρωσης του εδάφους και η καλύτερη αξιοποίηση του νερού της βροχής.

Ιδίως, η εξοικονόμηση νερού, το οποίο είναι σήμερα αγαθό σε ανεπάρκεια, έχει μεγάλη σημασία, και αυτό το συνειδητοποιεί η κοινωνία μας όλο και περισσότερο.

**2)** Παρ' όλη την αυξημένη εδαφική πυκνότητα, ο αερισμός του εδάφους δε μειώνεται. Αντιθέτως μετά από ορισμένα χρόνια παρατηρείται βελτίωση της δομής του, και αύξηση της περιεχόμενης οργανικής ουσίας, καθώς επίσης αποφεύχονται προβλήματα συμπίεσης και δημιουργίας αδιαπέραστου εδαφικού ορίζοντα.

**3)** Η καταπολέμηση των ζιζανίων αποτελεί ένα κρίσιμο σημείο που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση κατάλληλων ζιζανιοκτόνων.

**4)** Υπάρχει μία σημαντική μείωση του κόστους παραγωγής μέσω της οποίας ουσιαστικά, προκύπτουν τα οικονομικά οφέλη από την εφαρμογή της μεθόδου. Η μείωση αυτή προέρχεται από την εξοικονόμηση ενέργειας και εργασίας και από τον περιορισμό των αναγκών σε μηχανική επένδυση.

**5)** Οι αποδόσεις βραχυπρόθεσμα τουλάχιστον, είναι μικρότερες. Μακροπρόθεσμα όμως υπάρχουν ενδείξεις ότι αυτές αυξάνονται μέσω της βελτίωσης της δομής του εδάφους και της περιεχόμενης οργανικής ουσίας.

**6)** Με την χρήση αυτών των τεχνικών, εμφανίζονται νέες προοπτικές για αξιοποίηση περιθωριακής γής. Υπάρχουν μεγάλες ακαλλιέργητες εκτάσεις που δε μπορούν να διαμορφωθούν κατάλληλα για την ανάπτυξη μιας καλλιέργειας, λόγω του κόστους ή λόγω φυσικών δυσκολιών. Η ακαλλιέργεια προσφέρει μια νέα, χαμηλού κόστους ευκαιρία χρησιμοποίησης αυτών των εδαφών για την παραγωγή αγροστωδών.

**7)** Υπάρχει μια πληθώρα άλλων λιγότερο οφθαλμοφανών πλεονεκτημάτων από την εφαρμογή των καλλιεργητικών συστημάτων διατήρησης όπως είναι ο περιορισμός της ρύπανσης των νερών, μέσω της μικρότερης έκπλυσης των εδαφών (Phillips & Young 1993), η δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για την προστασία της πανίδας του εδάφους (Belmonte 1993) κ.α

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- PHILLIPS S. H. and YOUNG H. M. JR. (1973) - No tillage farming.
- GEMTOS T. A. (1991) - Soil tillage trends and farm machinery management. *Farm and farm machinery management. Larissa 1991.* (p. 81-101).
- DICK W. A., McCOY E. L., EDWARDS W. M. and LAL R. (1991) -Continuous Application of No-Tillage to Ohio Soils. *Agronomy Journal Vol 83, Num 1* (p. 65-73)
- Tompkins D. K., Fowler D. B. and Wright A. T. (1991) -Water Use By No-Till Winter Wheat Influence of Seed Rate and Row Spacing. *Agronomy Journal Vol 83, Num 4* (p. 766-769).
- JOHNSTON A. M. and FOWLER D. B. (1991) I. -No-Till Winter Wheat Production: Response To Spring Applied Nitrogen Fertilizer Form and Placement. *Agronomy Journal Vol 83, Num 4* (p. 722-728)
- JOHNSTON A. M. and FOWLER D. B. (1991) II. -No-Till Winter Wheat Dry Matter and Tissue Nitrogen Responses to Nitrogen Fertilizer Form and Placement. *Agronomy Journal Vol 83, Num 6* (p. 1035-1043).
- ECK H. V. and JONES O. R. (1992) -Soil Nitrogen Status as Affected by Tillage, Crops and Crop Sequences. *Agronomy Journal Vol 84, Num 4* (p. 660-668).
- VALERA GILL. A. (1993) -Πώς να παράχετε σιτηρά με κόστος που αντέχει στην ΚΑΠ. *ΓΕΩΡΓΙΑ - Κτηνοτροφία Τευχ. 6, 1993* (σελ. 24-27)
- BELMONTE J. (1993) -Η απευθείας σπορά και η πανίδα. *ΓΕΩΡΓΙΑ - Κτηνοτροφία Τευχ. 6, 1993* (σελ. 31-32)

ΜΕΡΟΣ 2ο

**ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
ΤΗΣ ΑΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ  
ΣΤΗΝ ΑΜΕΙΨΙΣΠΟΡΑ  
ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ - ΣΙΤΑΡΙΟΥ.**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη αποτελεί συνέχεια της εργασίας της Μαρούλλας Κοσμίδου: (1994) "Συστήματα μειωμένης και μηδενικής κατεργασίας του εδάφους στο σιτάρι." και αναφέρεται στην εφαρμογή δύο νέων τεχνικών ακαθλιέργειας στην αμειψισπορά βαμβακιού-σιταριού. Η πρώτη περιλαμβάνει τη σπορά του σιταριού σε βαμβακαχρό χωρίς να προηγηθεί όργωμα ούτε κοπή των βαμβακοστελεχών ενώ η δεύτερη, τη σπορά χωρίς όργωμα, αλλά αφού είχε προηγηθεί στελεχοκοπή. Και για τις δύο περιπτώσεις δοκιμάστηκε η σπορά σε όλη την επιφάνεια του εδάφους και η γραμμική. Τα δεδομένα που προέκυψαν από τις μεταχειρήσεις αυτές συγκρίθηκαν με ένα μάρτυρα στον οποίο είχε εφαρμοστεί η παραδοσιακή μέθοδος καθλιέργειας (όργωμα, σβάρνισμα, σπορά σε γραμμές).

Σκοπός του πειράματος ήταν να διευκρινιστεί η επίδραση της τεχνικής κατεργασίας του εδάφους στην απόδοση του σιταριού. Χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν ήταν: η απόδοση, το μήκος και ο αριθμός σπόρων ανά στάχυ, ο πληθυσμός και η ανάπτυξη των φυτών (ύψος, μήκος μεσοχονατίων διαστημάτων) το αδέλωμα και τα ζιζάνια. Τα πειραματικά δεδομένα που προέκυψαν από το δεύτερο χρόνο επανάληψης (1994), και η ανάλυση αυτών, δεν έδειξαν να υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων μεταχειρήσεων (πίνακες 1 και 2). Η συνδυασμένη ανάλυση των δεδομένων για τα δύο έτη πειραματισμού (1993 κ' 1994), έδειξε κάποιες διαφορές στο αδέλωμα και στα φυτρωμένα ζιζάνια (πίνακας 3), πλην όμως, θα πρέπει να αναμένουμε και τα αποτελέσματα από το τρίτο έτος επανάληψης για να επιβεβαιωθούν.

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από τα δύο έτη πειραματισμού, είναι ότι εφαρμόζοντας ένα σύστημα ακαθλιέργειας για την σπορά σιταριού έπειτα από βαμβάκι μπορούμε να επιτύχουμε μία πολύ καλή σοδειά, με σημαντικά μειωμένο κόστος παραγωγής

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΑΡΙΘΜΟΥ ΦΥΤΩΝ ΚΑΙ ΖΙΖΑΝΙΩΝ  
ΓΙΑ ΤΟΥΣ 5 ΤΥΠΟΥΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
(Στοιχεία 1994)**

αποδοση kg/στρ.	αριθμός φυτών					Ζιζάνια (φυτά/μ <sup>2</sup> )							
	18.01.1994	03.02.1994	27.03.1994	13.04.1994	21.06.1994	3	4	5	6	7	8	9	10
371	161	244	243	250	253	91	20	3	4		2	119	4
321	169	231	232	235	240	64	14	5	3	1	1	89	9
418	189	269	273	273	280	104	13	7	4		1	130	7
383	168	259	267	266	273	97	13	2	4	1	4	121	6
440	187	254	259	262	265	77	18	3	4	3	4	108	10
<b>c.v.</b>	14.73	14.54	15.45	15.64	14.72	30.34	31.99	73.6	45.2	201.2	63.4	21.23	43.5
<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>	<b>n.s.</b>

**Μεταχειρήσεις:**

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή - Σπορά σ' όλη την επιφάνεια.
3. Στελεχοκοπή - Σπορά γραμμική.
4. Ακαλλέργεια - Σπορά σ' όλη την επιφάνεια.
5. Ακαλλέργεια - Σπορά γραμμική.

**Ζιζάνια :**

3. Papaver rhoeas L.
4. Fumaria sp.
5. Convolvulus arvensis L.
6. Gallium tricornne L.
7. Vicia sp.
8. Veronica heberifolia L.
9. ΑΦΡΟΙΣΜΑ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΜΕΝΩΝ  
ΕΙΔΩΝ ΧΕΙΜΕΡΙΝΩΝ ΖΙΖΑΝΙΩΝ
10. Avena fatua L.



**ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΥΨΟΥΣ ΦΥΤΩΝ, ΜΗΚΟΥΣ ΜΕΣΟΓΟΝΑΤΙΩΝ,  
ΜΗΚΟΥΣ ΣΤΑΧΕΩΝ, ΣΠΟΡΩΝ ΑΝΑ ΣΤΑΧΥ ΚΑΙ ΑΔΕΛΦΩΝ,  
ΓΙΑ ΤΟΥΣ 5 ΤΥΠΟΥΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΣΩΝ  
(Στοιχεία 1994)**

ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΣΕΙΣ	υψος φυτων (cm)		μηκος μεσογονατιων (cm)			μηκος σταχων (mm)	σποροι ανα σταχυ αδελφωι				
	03.02.1994	27.03.1994	13.04.1994	02.06.1994	μη.1			μη.2	μη.3		
1	7.2	9.5	30.8	41.5	86.8	36.3	15.4	10.8	64.7	36.7	2.81
2	7.8	10.9	29.8	40.8	86.4	35.3	15.3	11.3	65.4	30.5	2.56
3	7.7	9.3	30.8	41.7	86.8	36.9	15.2	11.2	62.1	38.8	2.52
4	8	9.6	30.8	40.9	86.3	38.9	16.3	11.3	62.5	36.7	2.86
5	8.3	9.5	32.6	42.6	88.6	38.1	16.1	11.1	60.5	34.2	2.62
C.V.	11.47	12.54	4.6	3.71	3.35	4.48	6.86	4.17	3.83	12.5	9.06
	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

**Μεταχειρήσεις:**

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή - Σπορά σ' όλη την επιφάνεια.
3. Στελεχοκοπή - Σπορά γραμμική.
4. Ακαλλιέργεια - Σπορά σ' όλη την επιφάνεια.
5. Ακαλλιέργεια - Σπορά γραμμική.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ ΑΠΟΔΟΣΗΣ, ΑΡΙΘΜΟΥ ΦΥΤΩΝ, ΥΨΟΥΣ  
ΦΥΤΩΝ, ΑΔΕΛΦΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΟΥ ΖΙΖΑΝΙΩΝ  
ΓΙΑ ΤΟΥΣ 3 ΤΥΠΟΥΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΩΝ  
(Στοιχεία 1993, 1994)**

μεταχειρήσεις	απόδοση Kg/στρ.	αριθμός φυτών	ύψος φυτών (cm)			αδελφωμα φυτά/m	ζιζάνια (συνολο παρατηρούμενων ειδών )		
			20 Ιαν.	2 Φεβ.	28 Μαρτ.			10 Απρ.	20 Ιουν.
1	322	250	6.3	8.8	27.6	36.6	81	2.6	155
2	280	204	6.2	8.9	27.3	36.1	83	2.2	79
3	316	224	6.5	8	26.5	35.6	80.2	2.5	136
c.v.	12.93	10.41	11.76	11.45	6.08	5.26	4.76	10.22	14.68
	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	LSD = 10.22	LSD = 19.74

**Μεταχειρήσεις:** 1. Μάρτυρας.

2. Στελεχχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.

3. Ακαθιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η παρούσα εργασία περιλαμβάνει την ανάλυση των πειραματικών δεδωμένων για το 1994 τα οποία προέκυψαν από το δεύτερο χρόνο επανάληψης ενός πειράματος που ξεκίνησε το 1993 τα αποτελέσματα του οποίου υπάρχουν στην εργασία της Μαρούλλας Κοσμίδου: "Συστήματα μειωμένης και μηδενικής κατεργασίας του εδάφους στο σιτάρι."

Σκοπός του πειράματος ήταν να ερευνηθεί η δυνατότητα σποράς του σιταριού έπειτα από βαμβάκι εφαρμόζοντας ένα σύστημα μειωμένης κατεργασίας του εδάφους και να μελετηθούν οι επιπτώσεις που θα είχε αυτό στην παραγωγή.

Γίνεται επίσης μια συνδυασμένη ανάλυση των αποτελεσμάτων των δύο ετών απ' όπου εξάγονται κάποια συμπεράσματα για την εφαρμογή της ακαθλιέρχειας στην αμειψισπορά βαμβακιού-σιταριού.

Για το σκοπό αυτό το 1994 δοκιμάστηκαν στον πειραματικό αγρό οι δύο τεχνικές κατεργασίας που είχαν μελετηθεί το 1993 συν δύο νέες τεχνικές, και όλες συγκρίθηκαν με ένα μάρτυρα. Με την μελέτη αυτών των τεχνικών επιδιώχθηκε να διαπιστωθεί η επίδραση που έχει η απουσία του οργώματος καθώς και η επίδραση που εξασκούν τα στελέχη και οι ρίζες των βαμβακόφυτων στην ανάπτυξη των φυτών του σιταριού.

Ο πειραματικός αγρός το προηγούμενο έτος (1993) είχε καλλιεργηθεί με βαμβάκι ενώ η σπορά του σιταριού έγινε στις 21/12/93. Οι 5 τύποι κατεργασίας του εδάφους ήταν:

### **1. ΜΑΡΤΥΡΑΣ:**

Εφαρμόστηκε η συνήθης πρακτική προετοιμασίας του εδάφους. Έχινε ένα όργωμα σε βάθος 30-40 cm, ακολούθησε ένα πέρασμα με σβάρνα για την προετοιμασία της σποροκλίνης και κατόπιν έγινε η σπορά σε γραμμές.

### **2. ΣΤΕΛΕΧΟΚΟΠΗ-ΣΠΟΡΑ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ.**

Δεν έγινε όργωμα. Πριν τη σπορά έγινε ένα πέρασμα με στελεχοκόπτη ο οποίος έκοψε τα στελέχη των βαμβακόφυτων σε ύψος 3-4 cm από την επιφάνεια και τα άφησε στον έδαφος. Κατόπιν η σπορά έγινε με μια κοινή σπαρτική της οποίας είχαν αφαιρεθεί οι σωλήνες απόθξης του σπόρου έτσι ώστε αυτός να διοχετεύεται σε όλη την επιφάνεια του εδάφους. Παράλληλα χινότανε και ένα ελαφρό σκάλισμα από τους δίσκους της σπαρτικής έτσι ώστε να εξασφαλιστεί χώμα για την κάλυψη του σπόρου. Η κάλυψη, έπιτεύχθηκε με το πέρασμα αλυσίδων που ήταν προσαρμοσμένες στο πίσω μέρος της σπαρτικής.

### **3. ΣΤΕΛΕΧΟΚΟΠΗ-ΣΠΟΡΑ ΓΡΑΜΜΙΚΗ.**

Η τεχνική κατεργασίας ήταν ίδια με την προηγούμενη με τη μόνη διαφορά ότι οι σωλήνες απόθεσης του σπόρου ήταν επάνω στη μηχανή έτσι ώστε να επιτεχθεί γραμμική σπορά.

### **4. ΑΚΑΘΛΙΕΡΓΕΙΑ-ΣΠΟΡΑ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ.**

Δεν έγινε όρχωμα ούτε καμμία άλλη προετοιμασία του εδάφους. Η σπορά έγινε απευθείας στα υπολείμματα της προηγούμενης καλλιέργειας ανάμεσα από τα στελέχη των βαμβακόφυτων. Χρησιμοποιήθηκε και πάλι η κοινή σπαρτική μηχανή με αφηρημένους τους σωλήνες απόθεσης του σπόρου, η οποία έκανε πάλι ένα ελαφρύ σκάλισμα του εδάφους ενώ η κάλυψη του σπόρου επιτεύχθηκε με το πέρασμα των αλυσίδων.

### **5. ΑΚΑΘΛΙΕΡΓΕΙΑ-ΣΠΟΡΑ ΓΡΑΜΜΙΚΗ.**

Εφαρμόσθηκε η προηγούμενη τεχνική με μόνη διαφορά ότι δεν είχαν αφαιρεθεί από την σπαρτική οι σωλήνες απόθεσης και έτσι η σπορά ήταν γραμμική.

Από τις παραπάνω τεχνικές η 2 και η 4 είχαν μελετηθεί και το 1993, ενώ η 3 και η 5 δοκιμάστηκαν για πρώτη φορά.

Σε όλες τις περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε ποσότητα σπόρου 18 Kgr/στρ και έγινε προσθήκη 35 Kgr/στρ λιπάσματος 24-12-0. Ο σπόρος ήταν πιστοποιημένος β' αναπαραγωγής της ποικιλίας mexicalli του σκληρού σιταριού (*Triticum durum*).

Το πείραμα περιελάμβανε 4 επαναλήψεις των παραπάνω 5 μεταχειρήσεων και συνολικά 20 πειραματικά τεμάχια. Το κάθε πειραματικό τεμάχιο ήταν διαστάσεων 3x70 m και καταλάμβανε 3 γραμμές βαμβακιού (σχήμα 1), ενώ όπου εφαρμόστηκε γραμμική σπορά, το τεμάχιο περιείχε 16 γραμμές σιταριού (αποστάσεις γραμμών 18cm). Ο πειραματικός αγρός ανήκε στο αγρόκτημα του πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην περιοχή Βελεστίνου Μαχνησίας.

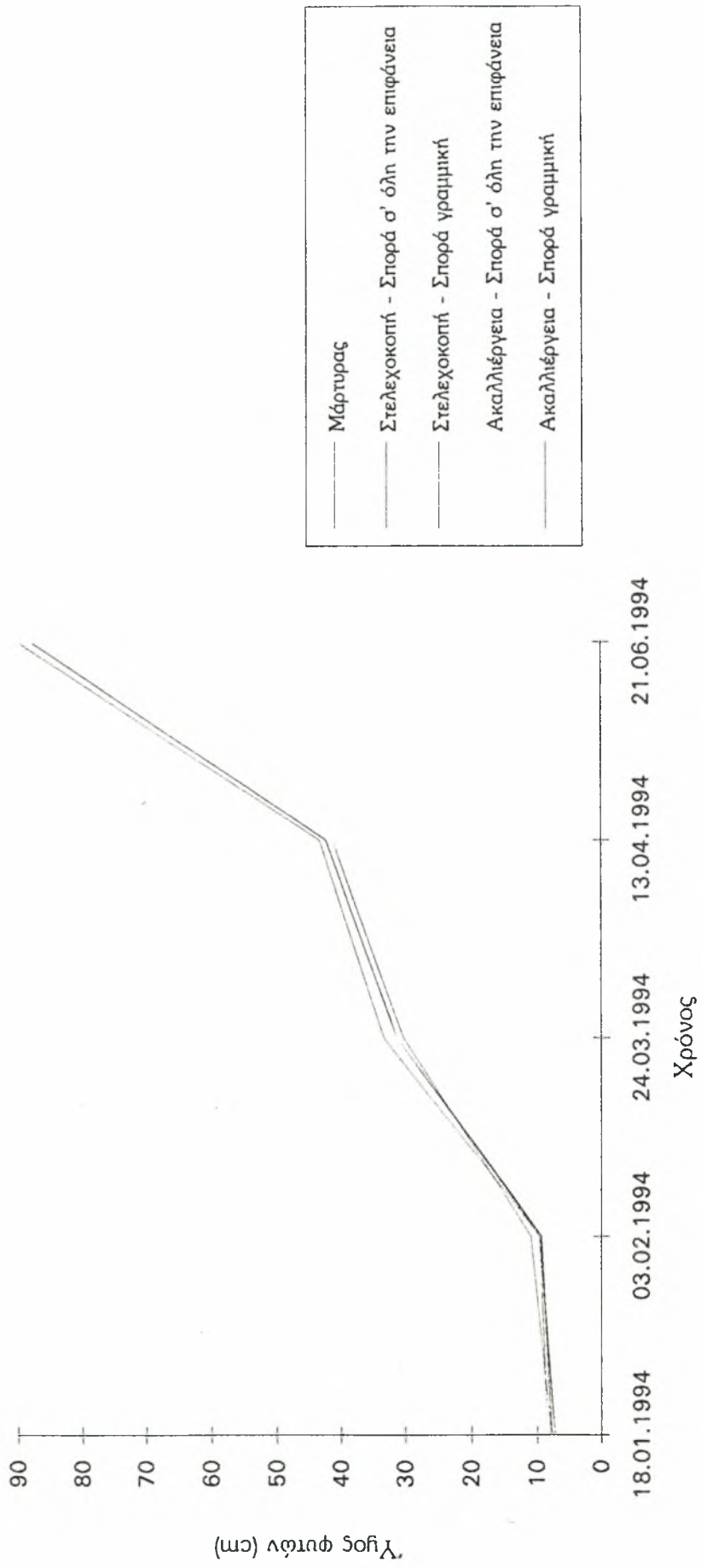
Από το στάδιο της σποράς και μέχρι την συσκομιδή λαμβανόντουσαν παρατηρήσεις για διάφορα χαρακτηριστικά.

Το χρονοδιάγραμμα ανάπτυξης της καλλιέργειας σύμφωνα με τον μάρτυρα ήταν:

- Σπορά: 21/12/93
- Φύτρωμα: 28/12/93
- Αδέλφωμα: 3/2/94
- Καθάμωμα: 5/3/94
- Ξεστάχιασμα: 13/4/94
- Ωρίμανση: 21/6/94

Η ανάπτυξη των φυτών στους 5 τύπους μεταχειρήσεων φαίνεται στο σχήμα 2 όπου διαπιστώνεται ότι δεν υπήρξαν διαφοροποιήσεις μεταξύ των διαφόρων συστημάτων κατεργασίας του εδάφους.

Σχήμα 2 : Διάγραμμα ανάπτυξης των φυτών



Η καταπολέμηση των ζιζανίων στα συστήματα ακαθλιέρχειας απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και γίνεται με τη χρήση ζιζανιοκτόνων. Το καταλληλότερο στάδιο για την εφαρμογή της ζιζανιοκτονίας, κρίθηκε ότι ήταν νωρίς την άνοιξη, όταν είχε ολοκληρωθεί το φύτευμα των χειμερινών ζιζανίων. Έτσι, ο ψεκασμός έγινε στις 1/4/93 με εφαρμογή illoxan 36EC και MCPA 40 (SL) RP. Πρέπει Να σημειωθεί εδώ, ότι τα προβλήματα που προέκυψαν κατά τον πρώτο χρόνο πειραματισμού, όπου η χρήση ζιζανιοκτόνων για την καταπολέμηση των πλατύφυλλων ζιζανίων στο σιτάρι δημιουργούσε πρόβλημα στη διπλανή ακαθλιέρχεια που ήταν ψυχανθές (κουκι), αντιμετωπίστηκε εφαρμόζοντας ψεκασμό ακριβείας.

Η συσκομιδή έγινε στις 28/6/94. Χρησιμοποιήθηκε η μηχανή συσκομιδής του πανεπιστημίου Θεσσαλίας η οποία είναι ειδικού τύπου, κατάλληλη για πειραματικούς σκοπούς

Τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν ήταν: Ο αριθμός και το ύψος των φυτών, το μήκος των μεσοχονατίων, το μήκος των στάχων, ο αριθμός σπόρων ανά στάχυ, και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του σπόρου, η απόδοση και οι απώλειες της συσκομιδής, το αδέλωμα και τα ζιζάνια.

Οι παρατηρήσεις για όλα τα χαρακτηριστικά πήλη της αποδόσεως λήφθηκαν σε συρμάτινα πλαίσια παρατήρησης διαστάσεων 50x50 cm. Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο είχαν τοποθετηθεί τυχαία 3 πλαίσια παρατήρησης.

- **Αριθμός φυτών**. Μετρήθηκε ο αριθμός των φυτών που υπήρχαν στα πλαίσια παρατήρησης. Στην συνέχεια αθροίστηκαν οι αριθμοί των 3 πλαισίων κάθε τεμαχίου και το άθροισμα πολλαπλασιάστηκε με 1.33 έτσι ώστε να γίνει αναγωγή σε φυτά/m<sup>2</sup>. Παρατηρήσεις λήφθηκαν στις παρακάτω ημερομηνίες: 18/1/94, 3/4/94, 27/3/94, 13/4/94 και 21/6/94. Τα στοιχεία αυτών των μετρήσεων φαίνονται στους πίνακες 7-11 των αποτελεσμάτων.

- **Ύψος φυτών**. Παρατηρήσεις για το ύψος των φυτών πάρθηκαν στις εξής ημερομηνίες: 18/1/94, 3/2/94, 24/3/94, 13/4/94 και 21/6/94. Από κάθε πλαίσιο παρατήρησης μετρήθηκαν 5 φυτά και στη συνέχεια υπολογίστηκε ο μέσος όρος για κάθε πειραματικό τεμάχιο. Τα στοιχεία των μετρήσεων αυτών περιέχονται στους πίνακες 14-18 των αποτελεσμάτων.

- **Μήκος μεσοχονατίων**. Μετρήθηκε το τελικό μήκος των μεσοχονατίων διαστημάτων στις 21/6/94. Ως πρώτο μεσοχονάτιο αναφέρεται το τμήμα μεταξύ του στάχους και του 1ου χονάτου. Ως δεύτερο αναφέρεται το τμήμα μεταξύ του 1ου και του 2ου χονάτου από το στάχυ και ως τρίτο, το τμήμα μεταξύ του 2ου και 3ου χονάτου. Μετρήθηκαν 5 φυτά από κάθε πλαίσιο και στη συνέχεια υπολογίστηκε ο μέσος όρος για κάθε πειραματικό τεμάχιο. Τα στοιχεία αυτών των μετρήσεων περιέχονται στους πίνακες 24-26 των αποτελεσμάτων.

- **Μήκος στάξεων**. Από κάθε πλαίσιο επιλέχθηκαν τυχαία 5 φυτά και μετρήθηκε το μήκος των στάξεων τους σε (mm). Στη συνέχεια υπολογίσθηκε ο μέσος όρος για κάθε πειραματικό τεμάχιο. Τα στοιχεία των μετρήσεων αυτών αναφέρονται στον πίνακα 27 των αποτελεσμάτων.

- **Αριθμός σπόρων ανά στάχυ** Κατά τον ίδιο τρόπο μετρήθηκε ο αριθμός των σπόρων 5 στάξεων που επιλέχθηκαν τυχαία από κάθε πλαίσιο και υπολογίσθηκε ο μέσος όρος για κάθε πειραματικό τεμάχιο. Τα στοιχεία περιλαμβάνονται στον πίνακα 28 των αποτελεσμάτων.

- **Αδέλφωμα**. Εκριζώθηκαν τυχαία 10 φυτά από κάθε πλαίσιο, και μετρήθηκε ο αριθμός των αδελφών. Από τα 3 πλαίσια κάθε τεμαχίου υπολογίσθηκε ο μέσος αριθμός αδελφών για κάθε πειραματικό τεμάχιο. Τα στοιχεία αυτών των μετρήσεων περιλαμβάνονται στον πίνακα 29 των αποτελεσμάτων.

- **Ζιζάνια**. Για τα χειμερινά είδη ζιζανίων παρατηρήσεις λήφθηκαν λίγο πριν την ζιζανιοκτονία, στις 27/3/94. Σε κάθε πλαίσιο μετρήθηκε ο αριθμός φυτών για κάθε παρατηρούμενο είδος ζιζανίου. Στη συνέχεια αθροίστηκαν τα στοιχεία των 3 πλαισίων για κάθε τεμάχιο και το αποτέλεσμα πολλαπλασιάστηκε με 1.33 έτσι ώστε να γίνει αναγωγή σε φυτά/m<sup>2</sup>. Τα παρατηρούμενα είδη καθώς και οι πληθυσμοί τους φαίνονται στους πίνακες 31-36 των αποτελεσμάτων. Ο πίνακας 37 περιλαμβάνει το άθροισμα των παραπάνω ειδών ζιζανίων για κάθε πειραματικό τεμάχιο.

Σχετικά με τα εαρινά ζιζάνια, παρατηρήσεις λήφθηκαν στις 23/5/94. Το μόνο είδος που υπήρξε σε αξιόλογο ποσοστό ήταν η αχριοβρώμη (*Avena fatua*). Οι παρατηρήσεις για τον πληθυσμό της παρήκαν κατά τον ίδιο τρόπο και τα στοιχεία περιλαμβάνονται στον πίνακα 38 των αποτελεσμάτων.

- **Απόδοση**. Κατά τη συγκομιδή, συλλέχθηκε από κάθε πειραματικό τεμάχιο ένα τμήμα διαστάσεων 1.25x15 m\*. Στη συνέχεια ζυγίστηκε ο σπόρος και το βάρος πολλαπλασιάστηκε επί 50 έτσι ώστε να γίνει αναγωγή σε Kgr/στρ. Τα στοιχεία της απόδοσης περιλαμβάνονται στον πίνακα 5 των αποτελεσμάτων.

- **Απώλειες**. Οι απώλειες της συγκομιδής υπολογίστηκαν καταμετρώντας τον αριθμό των σπόρων που είχαν πέσει στο έδαφος. Οι απώλειες αυτές προέκυψαν μηδαμινές, γεγονός που οφείλεται κατά ένα μέρος στο ότι η συγκομιδή έγινε στο κατάλληλο στάδιο ωρίμανσης του σπόρου και κατά ένα δεύτερο στο τύπο της συγκομιστικής μηχανής.

\* (1,25 m ήταν το πλάτος συγκομιδής της συγκομιστικής μηχανής).

- **Τεχνολογικά χαρακτηριστικά του σπόρου.** Από κάθε πειραματικό τεμάχιο, συλλέχθηκε δείγμα σπόρων το οποίο στάλθηκε για εξέταση των ποιοτικών του χαρακτηριστικών στο Ινστιτούτο Σιτιρών. Λόγω όμως του γεγονότος ότι η διαδικασία αυτή είναι χρονοβόρα, δεν υπήρχε η δυνατότητα να περιληφθούν τα στοιχεία αυτά στη παρούσα εργασία. Τα αποτελέσματα αυτών των εξετάσεων θα παρουσιάζονται στην αντίστοιχη εργασία από το τρίτο έτος επανάληψης του πειράματος.

Σε ένα δεύτερο στάδιο μελέτης, έγινε μια συνδυασμένη ανάλυση των πειραματικών δεδομένων από τα δύο έτη επανάληψης του πειράματος (1993 & 1994). Η ανάλυση αυτή περιελάμβανε τις 3 κοινές τεχνικές κατεργασίας του εδάφους για τα δύο έτη οι οποίες ήταν:

### **1. ΜΑΡΤΥΡΑΣ.**

### **2. ΣΤΕΛΕΧΟΚΟΠΗ-ΣΠΟΡΑ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ.**

### **3. ΑΚΑΘΗΛΙΕΡΓΕΙΑ-ΣΠΟΡΑ ΣΕ ΟΛΗ ΤΗΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ.**

Όλα τα δεδομένα για το 1993 προέρχονται από την εργασία της Μαρούλλας Κοσμίδου ενώ τα χαρακτηριστικά στα οποία έγινε συνδυασμένη ανάλυση ήταν:

- **Αριθμός φυτών.** Λόγω ότι τα στοιχεία του 1993 αναφέρονται σε αριθμό φυτών/2500 cm<sup>2</sup> εδάφους, έγινε αναγωγή σε φυτά/m<sup>2</sup> πολλαπλασιάζοντας τα δεδομένα επί 4. Συνδυασμένη ανάλυση έγινε συγκρίνοντας τις παρατηρήσεις που πάρθηκαν στις 20/1/93 και 18/1/94 και τις παρατηρήσεις που πάρθηκαν στις 9/3/93 και 27/3/94. Τα στοιχεία αυτά περιέχονται στους πίνακες 12 και 13 των αποτελεσμάτων.

- **Ύψος φυτών.** Συγκρίσεις για το ύψος των φυτών έγιναν μεταξύ των παρακάτω ημερομηνιών: 24/1/93 & 18/1/94, 1/2/93 & 3/2/94, 30/3/93 & 27/3/94, 2/4/93 & 13/4/94 και 26/6/93 & 21/6/94. Τα στοιχεία αυτών των μετρήσεων περιέχονται στους πίνακες 19-23 των αποτελεσμάτων.

- **Αδέλφωμα.** Χρησιμοποιήθηκαν τα στοιχεία των δύο ετών τα οποία περιέχονται στον πίνακα 27 των αποτελεσμάτων.

- **Ζιζάνια.** Συγκρίθηκαν οι αθροιστικοί αριθμοί όλων των ειδών ζιζανίων που παρατηρήθηκαν σε κάθε έτος. Στα δεδομένα του 1993 έγινε αναγωγή σε φυτά/m<sup>2</sup> πολλαπλασιάζοντας επί 4. Τα στοιχεία περιέχονται στον πίνακα 39 των αποτελεσμάτων.

- **Απόδοση.** Τα στοιχεία του 1993 αναφέρονται σε Kgr/500m<sup>2</sup>. Γι' αυτό πριν χρησιμοποιηθούν στη συνδυασμένη ανάλυση έγινε αναγωγή σε Kgr/στρ. Τα δεδομένα αυτά μαζί με τα στοιχεία απόδοσης για το 1994 βρίσκονται στον πίνακα 6 των αποτελεσμάτων.



Το πείραμα που έγινε το 1993 περιελάμβανε 3 επαναλήψεις των μεταχειρήσεων. Για να γίνει η συνδυασμένη ανάλυση των αποτελεσμάτων των δύο ετών προστέθηκε ως 4η επανάληψη ο μέσος όρος του κάθε χαρακτηριστικού στις 3 επαναλήψεις.

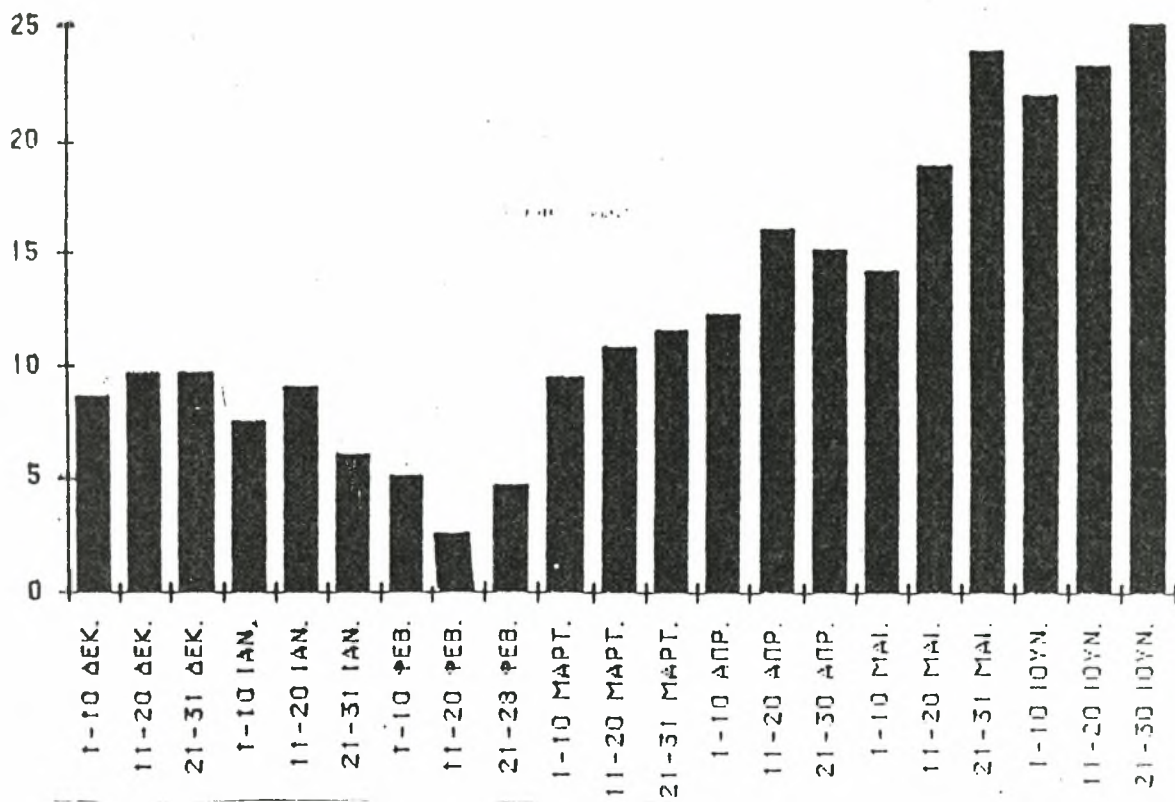
## ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΛΗΙΕΡΓΕΙΑΣ.

Τα δεδομένα προέρχονται από το εργαστήριο Αγρομετεωρολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

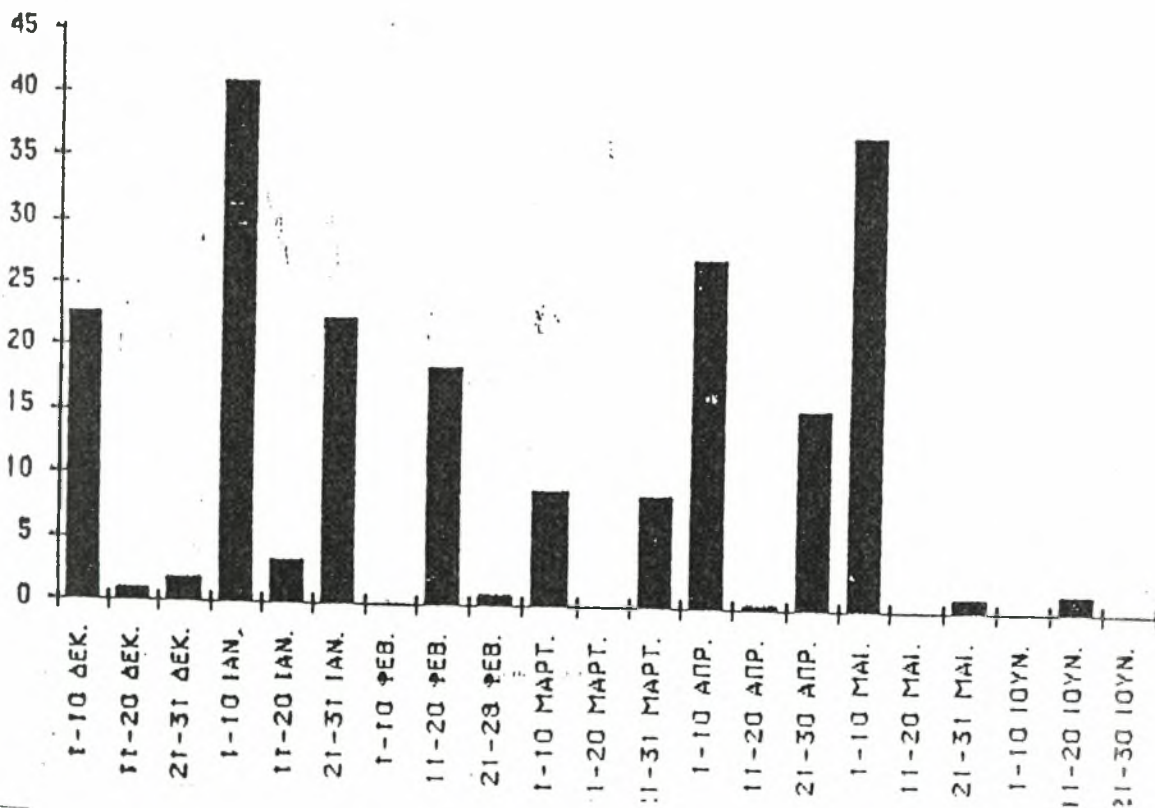
10ήμερα	Μέση θερμοκρασία °C	Βροχόπτωση (mm)
1-10 ΔΕΚ.	8.5	22.6
11-20 ΔΕΚ.	9.6	0.8
21-31 ΔΕΚ.	9.6	1.8
1-10 ΙΑΝ.	7.4	40.8
11-20 ΙΑΝ.	9	3.2
21-31 ΙΑΝ.	5.9	22.2
1-10 ΦΕΒ.	5	0
11-20 ΦΕΒ.	2.1	18.3
21-28 ΦΕΒ.	4.5	0.6
1-10 ΜΑΡΤ.	9.4	9
11-20 ΜΑΡΤ.	10.7	0
21-31 ΜΑΡΤ.	11.5	8.6
1-10 ΑΠΡ.	12.2	27
11-20 ΑΠΡ.	16	0.2
21-30 ΑΠΡ.	15	15.4
1-10 ΜΑΙ.	14.1	36.8
11-20 ΜΑΙ.	18.8	0
21-31 ΜΑΙ.	23.8	1
1-10 ΙΟΥΝ.	21.9	0
11-20 ΙΟΥΝ.	23.1	1.1
21-30 ΙΟΥΝ.	24.9	0

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4** Μέσες θερμοκρασίες και συνολική βροχόπτωση ανά 10ήμερο για την περίοδο από 1/12/93 - 30/6/94.

Οι καιρικές συνθήκες που επικράτησαν στην καλλιεργητική περίοδο κατά το δεύτερο έτος επανάληψης του πειράματος (1994) φαίνονται στον πίνακα 4 και τα σχήματα 3 και 4. Ο καιρός γενικά μπορεί να χαρακτηριστεί ευνοϊκός για την ανάπτυξη της σιτοκαλλιέργειας με ήπιες θερμοκρασίες κατά το χειμώνα και σχετικά υψηλές την άνοιξη. Αυτό, σε συνδυασμό με τις άφθονες βροχοπτώσεις κατά την περίοδο της άνοιξης, οδήγησαν σε μια πλούσια βλάστηση ενώ οι ξηροθερμικές συνθήκες του Ιουνίου, βοήθησαν στην έγκαιρη ωρίμανση της παραγωγής.



ΣΧΗΜΑ 3 Διάγραμμα μέσων θερμοκρασιών ανά 10ήμερο, για την περίοδο από 1/12/93 - 30/6/94.



ΣΧΗΜΑ 4 Διάγραμμα συνολικής βροχόπτωσης ανά 10ήμερο.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Γενικά, η στατιστική ανάλυση των δεδομένων του πειράματος δεν δείχνει να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των 5 τύπων μεταχειρήσεων. Φαίνεται δε, σε αρκετές περιπτώσεις να υπάρχει μια μικρή υπεροχή της ακαθλιέρχειας η οποία όμως δεν μπορεί να θεωρηθεί στατιστικώς σημαντική. Αυτό που μπορεί να διατυπωθεί σαν μια γενικότερη παρατήρηση είναι ότι για τα περισσότερα μελετούμενα χαρακτηριστικά, υπήρξε μια διαφοροποίηση μεταξύ των επαναλήψεων. Ιδίως οι τιμές που προέκυψαν από την 1η επανάληψη ήταν σημαντικά μικρότερες σε σχέση με τις υπόλοιπες επαναλήψεις. Αυτό οφείλεται στη σύσταση του εδάφους η οποία στην περιοχή της 1η επανάληψης ήταν αρκετά διαφορετική ( έδαφος αμμώδες ) σε σύγκριση με τον υπόλοιπο αγρό.

Ειδικότερα, από την ανάλυση των δεδομένων για το 1994 και από την συνδιασμένη ανάλυση για τα έτη 1993 και 1994 προέκυψαν τα εξής :

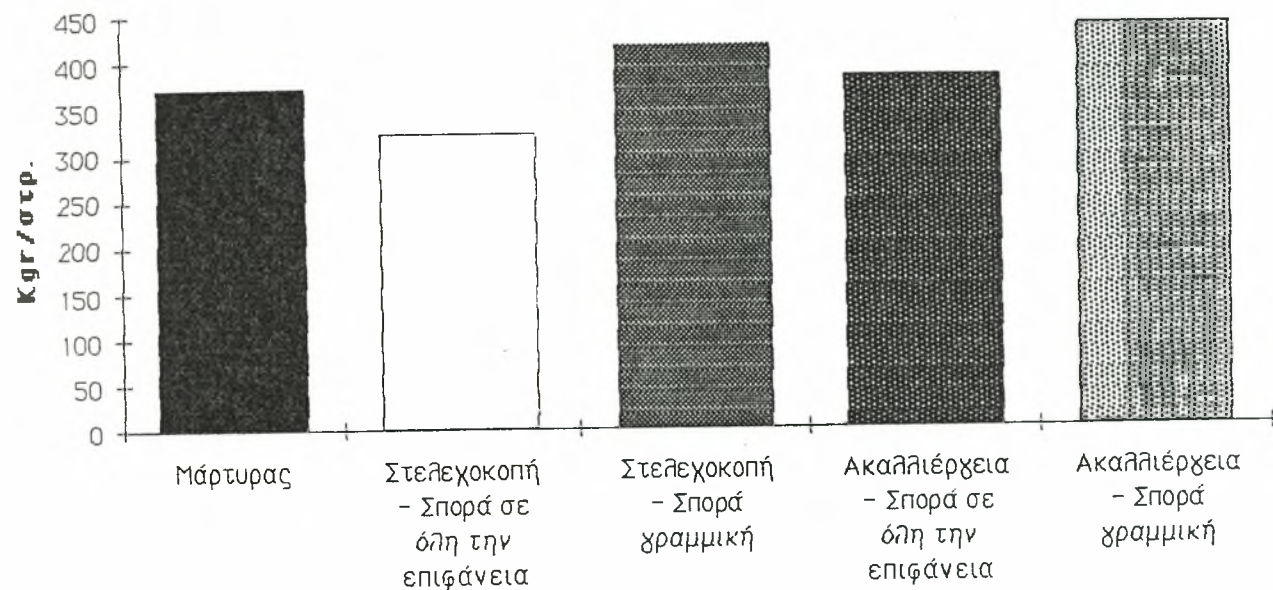
### Απόδοση :

Σχετικά με την απόδοση η οποία είναι ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά που ενδιαφέρει άμεσα, η ανάλυση των τιμών των 5 μεταχειρήσεων για τις 4 επαναλήψεις για το 1994, (πίνακας 5) έδωσε ένα σημαντικό  $F=25.10$  μεταξύ των επαναλήψεων, όμως για τις μεταχειρήσεις, δεν μπορούμε να πούμε ότι διαφέρουν σημαντικά ( $F=2.6$ ). Παρόλα αυτά συγκρίνοντας τους μέσους όρους των 5 μεταχειρήσεων, παρατηρούμε μια μικρή υπεροχή στις περιπτώσεις που εφαρμόσθηκε σπορά γραμμική (σχήμα 5). Αξιοσημείωτο δε είναι, αν και δε μπορεί να θεωρηθεί στατιστικώς σημαντικό, ότι τα συστήματα ακαθλιέρχειας (μεταχειρήσεις 4, 5) έδωσαν σχετικά μεγαλύτερες αποδόσεις συγκρίνοντας με τους υπόλοιπους 3 τύπους μεταχειρήσεων.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		195	396	497	396	371
2		114	360	390	420	321
3		197	493	517	463	418
4		140	495	406	490	383
5		339	515	513	392	440
mean		197	452	465	432	386
cv = 14.67%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: Στοιχεία αποδόσεως για το 1994, (Kgr/στρ.). Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στερεοχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στερεοχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέρχεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη

Η συνδυασμένη ανάλυση των τιμών για τα δύο έτη επανάληψης του πειράματος (1993 & 1994), (πίνακας 6), δείχνει και πάλι να μην υπάρχει σημαντική διαφορά μεταξύ των 3 μεταχειρήσεων. Το γεγονός ότι στην ακαθλιέρχεια, (3η μεταχείριση) δεν είχαμε γραμμική σπορά, εξαφάνισε την υπεροχή που είχε αυτή σε σχέση με τον μάρτυρα (μεταχείριση 1) στον οποίο εφαρμόστηκε σπορά γραμμική (σχήμα 6). Η παρατήρηση αυτή ενισχύει την άποψη ότι ο τρόπος σποράς (γραμμική, ή σε όλη την επιφάνεια), ίσως να έχει κάποια επίδραση στις αποδόσεις.

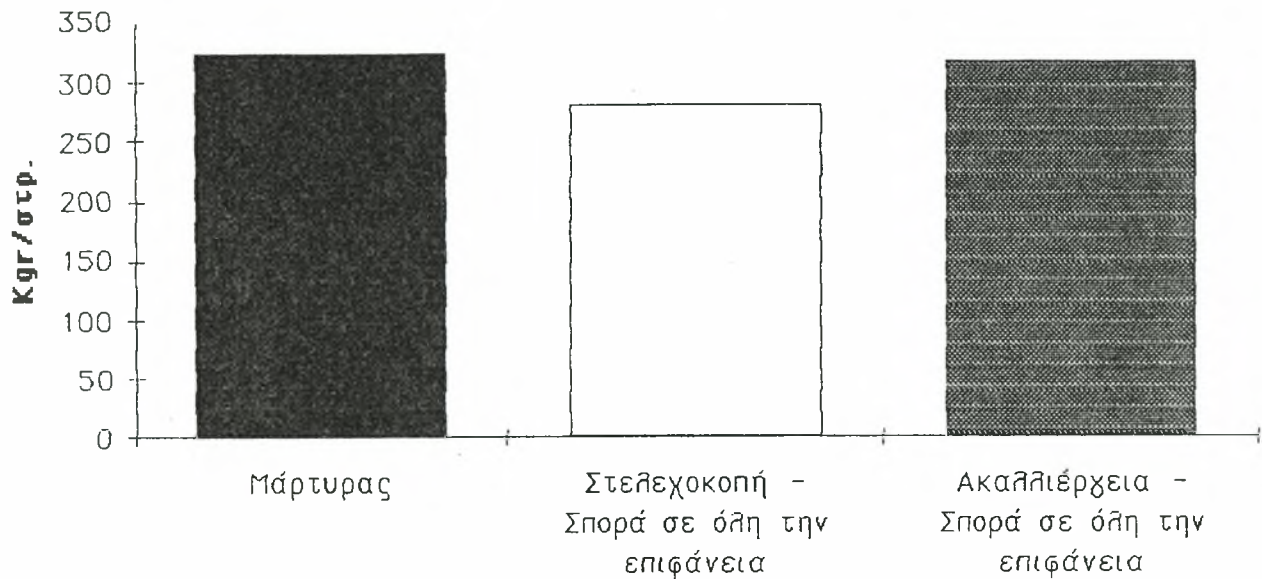


ΣΧΗΜΑ 5: Αποδόσεις το 1994, για τους 5 τύπους μεταχειρήσεων.

var.2	var.1 1				mean1	2				mean2		
	var.3	I	II	III	IV	I	II	III	IV	mean		
1		195	396	497	396	371	289	283	250	274	274	322
2		114	360	390	420	321	212	302	205	241	240	280
3		140	495	406	490	382	262	282	204	249	249	316
mean		149	417	431	435	358	254	289	219	254	254	306
c.v. = 12.93%											n.s.	

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: Στοιχεία αποδόσεως (Kgr/στρ.), για τα δυο έτη επανάληψης του πειράματος Var.1-Έτος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια). Var.3-Επανάληψη.

Οι αποδόσεις γενικά όπως φαίνεται και στο (σχήμα 7) ήταν μεγαλύτερες για το 1994 γεγονός που οφείλεται στην ευνοϊκότερη επίδραση του καιρού στην ανάπτυξη της παραγωγής.



ΣΧΗΜΑ 6: Μέση απόδοση (kg/στρ.) των τριών μεταχειρήσεων για τα έτη 1993 & 1994.



ΣΧΗΜΑ 7: Συγκριτικές αποδόσεις για τα δυο έτη.

## Αριθμός φυτών

Ο αριθμός φυτών (φυτά/m<sup>2</sup>) είναι ένα άλλο χαρακτηριστικό που μελετήθηκε για να διαπιστωθεί αν υπάρχει διαφορά μεταξύ των μεταχειρήσεων.

Η ανάλυση των παρατηρήσεων που πάρθηκαν κατά το στάδιο του φυτρώματος στις 18/1/94 (πίνακας 7), δείχνει ότι οι σπόροι δεν επηρεάστηκαν ως προς τη φυτρωτική τους ικανότητα ούτε από τον τύπο της μεταχείρισης αλλά ούτε και μεταξύ των 4 επαναλήψεων. Η απουσία στατιστικώς σημαντικής διαφοράς συνεχίζεται και για τις υπόλοιπες ημερομηνίες παρατηρήσεων, 3/4/94 (πίνακας 8), 27/3/94 (πίνακας 9), 13/4/94 (πίνακας 10) και 21/6/94 (πίνακας 11). Το γεγονός αυτό δείχνει ότι η ύπαρξη των υπολειμμάτων των βαμβακόφυτων (ρίζες και στελέχη) στον αγρό δεν επηρέασε την εγκατάσταση της νέας καλλιέργειας του σιταριού (σχήμα 8).

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		193	174	137	138	161
2		148	173	180	174	169
3		190	160	166	241	189
4		165	170	176	161	168
5		160	177	200	210	187
mean		171	171	172	185	175
cv = 14.73%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 7: Αριθμός φυτών (φυτά/m<sup>2</sup>) στις 18/1/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		241	278	257	201	244
2		166	262	243	253	231
3		207	303	233	232	269
4		258	259	293	225	259
5		190	274	274	278	254
mean		212	275	260	258	251
cv = 14.64%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8: Αριθμός φυτών (φυτά/m<sup>2</sup>) στις 3/2/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		238	284	250	198	243
2		168	265	250	244	232
3		215	298	235	342	273
4		268	258	315	228	267
5		201	269	286	280	259
mean		218	274	267	258	254
cv = 15.45 %						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 9: Αριθμός φυτών (φυτά/m<sup>2</sup>) στις 27/3/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη

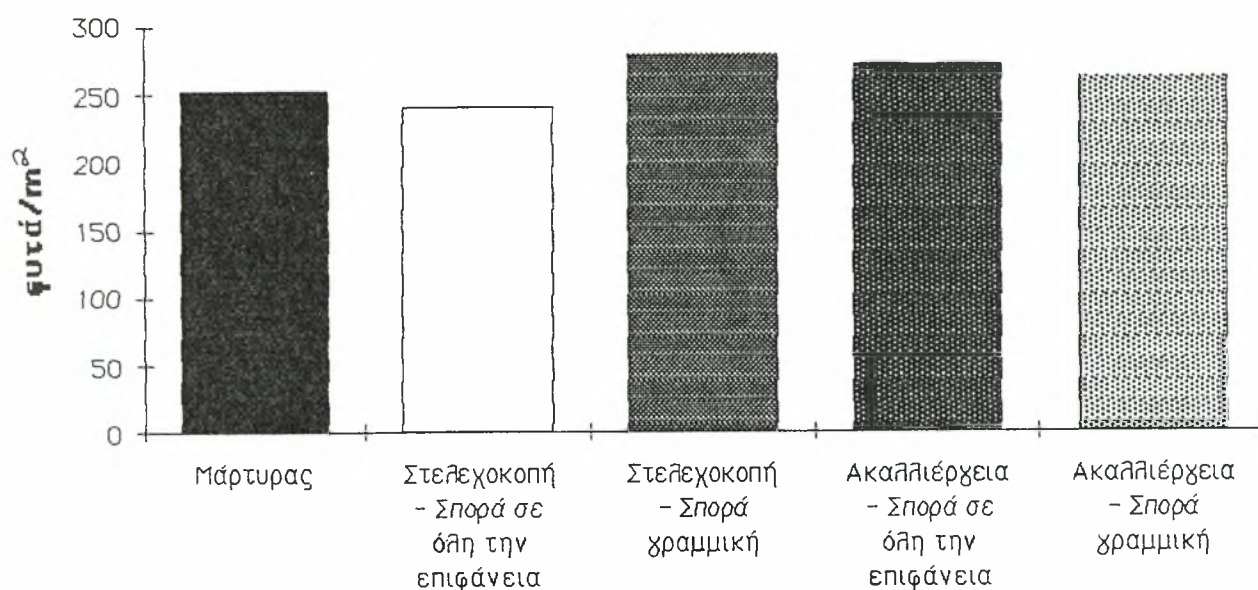
var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		253	290	255	201	250
2		178	257	250	255	235
3		210	305	238	339	273
4		266	258	319	222	266
5		207	273	283	283	262
mean		223	277	269	260	257
cv = 15.64 %						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: Αριθμός φυτών (φυτά/m<sup>2</sup>) στις 13/4/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		250	287	271	205	253
2		178	271	251	259	240
3		217	309	248	344	280
4		273	266	322	230	273
5		207	281	285	287	265
mean		225	283	275	265	262
cv = 14.72 %						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 11: Αριθμός φυτών (φυτά/m<sup>2</sup>) στις 21/6/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη





ΣΧΗΜΑ 11: Αριθμός φυτών (φυτά/μ<sup>2</sup>) το 1994, στις 5 μεταχειρήσεις

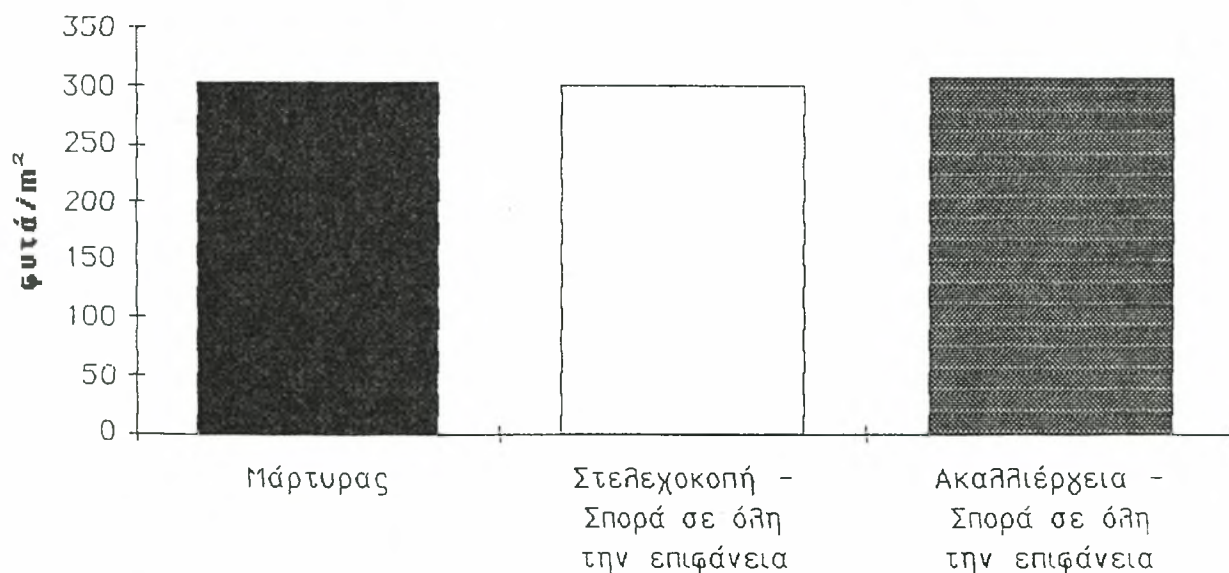
	var.1 1				mean1	2				mean2	
var.2	var.3					I	II	III	IV		mean
	I	II	III	IV		I	II	III	IV		
1	193	174	137	138	160	350	388	282	340	365	250
2	148	173	180	174	168	356	324	350	343	343	204
3	165	170	176	161	168	280	324	220	298	280	224
mean	168	172	164	158	165	332	345	284	327	329	226
c.v. = 10.41%											n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 12: Αριθμός φυτών (φυτά/μ<sup>2</sup>) στις 20/1/93 & 18/1/94. Var.1-Ετος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια). Var.3-Επανάληψη

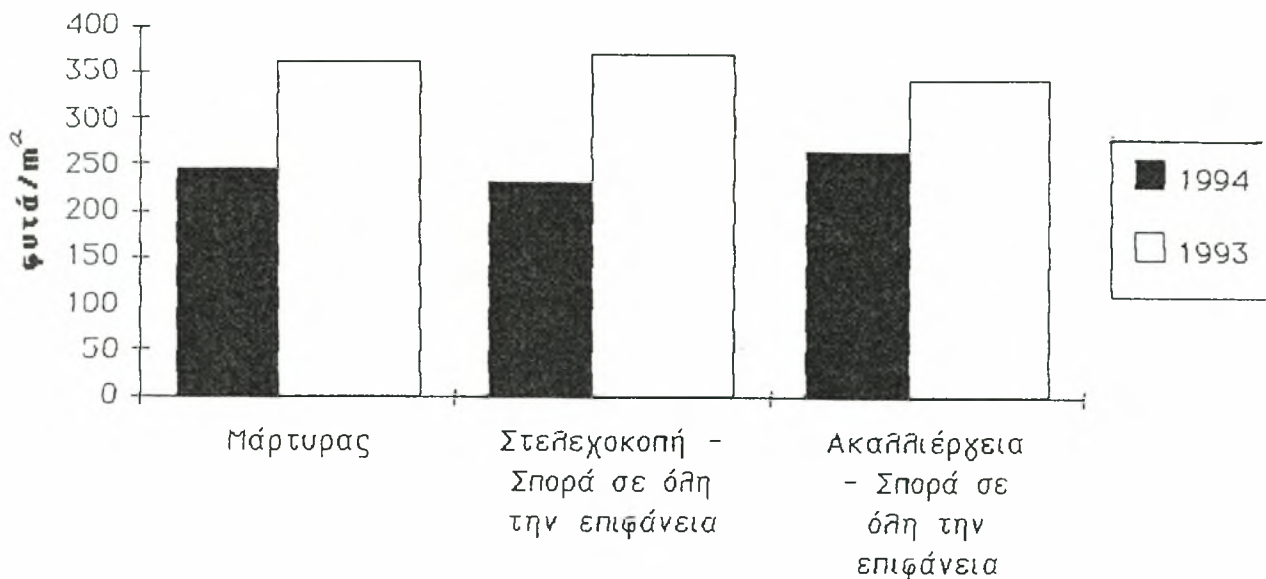
var.2	var.1 1				mean1	2				mean2		
	var.3	I	II	III	IV	I	II	III	IV	mean		
1		238	284	250	198	245	368	406	314	363	362	302
2		168	265	251	244	232	380	350	376	369	369	300
3		268	258	315	228	267	316	332	386	345	345	306
mean		224	269	272	223	248	354	362	359	359	358	303
c.v. = 11.38%											n.s.	

ΠΙΝΑΚΑΣ 13: Αριθμός φυτών (φυτά/μ<sup>2</sup>) στις 9/3/93 & 27/3/94. Var.1-Έτος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια). Var.3-Επανάληψη

Η συνδυασμένη ανάλυση των δεδομένων για τα δύο έτη (1993 & 1994) (πίνακας 12) και (πίνακας 13) δείχνει και πάλι να μην υπάρχει διαφορά μεταξύ των 3 μεταχειρήσεων επιβεβαιώνοντας τα προηγούμενα συμπεράσματα (σχήμα 9). Η ύπαρξη μιας αρκετά μεγάλης τιμής F μεταξύ των δύο ετών (F=369,71 για τις 20/1/93 & 18/1/94) και (F=67,82 για τις 9/3/93 & 27/3/94) οφείλεται στη μεγαλύτερη ποσότητα σπόρου (24Kgr/στρ.) που χρησιμοποιήθηκε το 1993 (βλέπε εργασία Μαρούλιας Κοσμίδου) γεγονός που οδήγησε στην εγκατάσταση περισσότερων φυτών/μ<sup>2</sup> (σχήμα 10).



ΣΧΗΜΑ 9: Μέσος αριθμός φυτών (φυτά/μ<sup>2</sup>) στις 3 μεταχειρήσεις για τα έτη 1993 & 1994.



ΣΧΗΜΑ 10: Σύγκριση αριθμού φυτών για τα δυο έτη.

### Υψος φυτών

Το επόμενο χαρακτηριστικό που μελετήθηκε για να διαπιστωθεί εάν επηρεάστηκε από τον τύπο μεταχείρισης είναι το ύψος των φυτών.

Η ανάλυση των στοιχείων της 18/1/94 (πίνακας 14), έδειξε να μην υπάρχει διαφορά που σημαίνει ότι δεν υπήρχε διαφοροποίηση και στο χρόνο φυτρώματος, μεταξύ των μεταχειρήσεων (σχήμα 2). Αντιθέτως φάνηκε να υπάρχει κάποια διαφορά ως προς το χρονικό διάστημα φυτρώματος μεταξύ των 4 επαναλήψεων.

Τα παραπάνω ισχύουν και για τις επόμενες ημερομηνίες που λήφθηκαν παρατηρήσεις 3/2/94 (πίνακας 15), 24/3/94 (πίνακας 16), 13/4/94 (πίνακας 17) και 21/6/94 (πίνακας 18).

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		5.3	9	6	8.6	7.2
2		6.3	8.6	7.6	9	7.8
3		6	8	7.6	9.3	7.7
4		7	8	8.6	8.6	8
5		8.6	9.6	7.5	8	8.3
mean		6.6	8.6	7.4	8.7	7.8
σλ=11.47%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 14: Ύψος των φυτών (cm) στις 18/1/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		8.6	9.3	9.3	11	9.5
2		8.6	12	12.6	10.6	10.9
3		7.6	7.6	11	11	9.3
4		10	10.3	9	9.3	9.6
5		9.3	9.3	9.3	10.3	9.5
mean		8.8	9.7	10.2	10.4	9.8
cv = 12.64%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 15: Ύψος των φυτών (cm) στις 3/2/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		29.3	31.6	32.3	30	30.8
2		26.6	33	29	30.6	29.8
3		27.6	32	31.3	32.6	30.8
4		26	34	34	29.3	30.8
5		29.3	34.6	34.6	32	32.6
mean		27.7	32	32.2	30.9	30.9
cv = 4.81%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 16: Ύψος των φυτών (cm) στις 27/3/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη

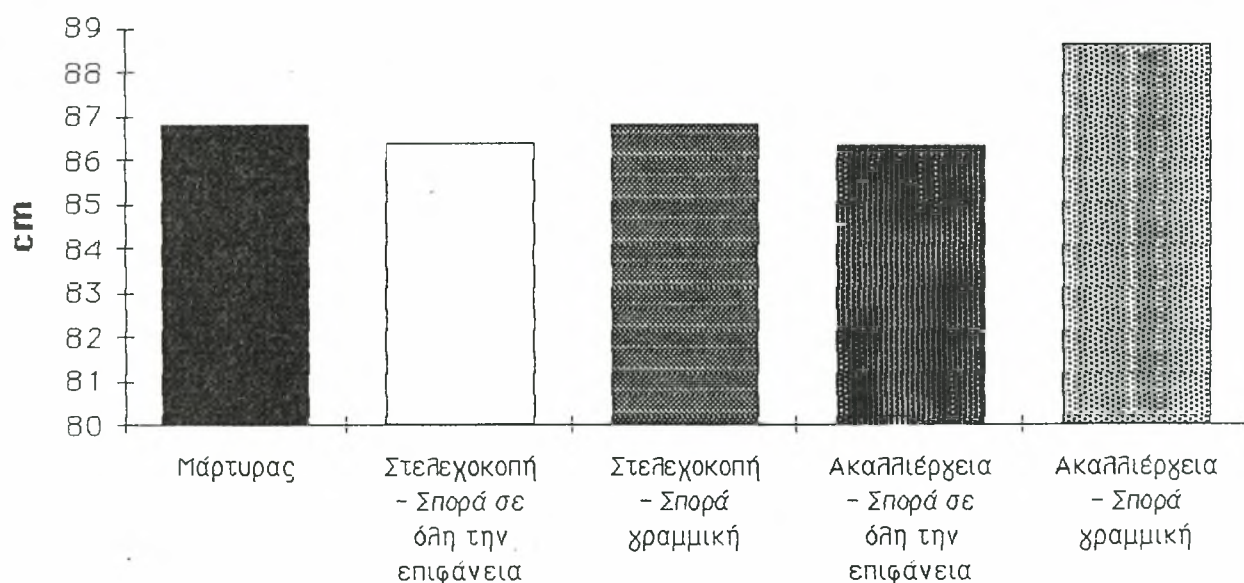
var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		37.6	42	45.6	41	41.5
2		38.3	41.6	43.9	40	40.8
3		39.1	40	43.3	44.6	41.7
4		36.3	43.6	43	40.8	40.9
5		40.1	44.3	44.3	41.8	42.6
mean		38.2	42.3	43.9	41.6	41.5
cv = 3.71%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 17: Ύψος των φυτών (cm) στις 13/4/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη

Ως προς το τελικό ύψος των φυτών, (πίνακας 18), (σχήμα 11) φαίνεται ότι δεν επηρεάστηκε από το τύπο της καλλιέργειας, αν και πάλι διαφαίνεται μία μικρή υπεροχή της 5ης μεταχείρισης.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		78.1	88.7	92.6	88.1	86.8
2		77.9	91.4	88.9	88.2	86.4
3		79.7	84.9	62.9	90.5	86.8
4		83.7	88.9	91	81.6	86.3
5		81.6	92.4	92.4	88.2	88.6
mean		80.2	89.2	91.3	87.3	87
cv = 3.35%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 10: Τελικό ύψος των φυτών (cm) στις 21/6/94 Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη



ΣΧΗΜΑ 11: Τελικό ύψος των φυτών στις 5 μεταχειρήσεις για το 1994.

Με τη συνδυασμένη ανάλυση των στοιχείων για τα δύο έτη 1993 και 1994 (πίνακες 19, 20, 21, 22 κ' 23) συνεχίζει να μην υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των 3 μεταχειρήσεων (σχήμα 12) παρόλο που το τελικό ύψος των φυτών επηρεάστηκε μεταξύ των δύο ετών (σχήμα 13).

var.1		1				mean1	2				mean2	
var.2	var.3	I	II	III	IV		I	II	III	IV	mean	
1		5.3	9	6	8.6	7.2	4.3	6.3	5.8	5.4	5.4	6.3
2		6.3	8	7.6	9.3	7.8	4.3	4.3	5	4.5	4.5	6.2
3		7	8	8.6	8.6	8	5.4	4.4	4.8	4.9	4.9	6.5
mean		6.2	8.3	7.4	8.8	7.6	4.6	5	5.2	4.9	4.9	6.3
c.v. = 11.76%											n.s.	

ΠΙΝΑΚΑΣ 19: Ύψος των φυτών (cm) στις 24/1/93 & 18/1/94. Var.1-Ετος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια). Var.3-Επανάληψη

var.1		1				mean1	2				mean2	
var.2	var.3	I	II	III	IV		I	II	III	IV	mean	
1		8.6	9.3	9.3	11	9.5	7.2	9.1	7.6	8	8	8.8
2		8.6	12	12.6	10.6	10.9	5.6	7	8.1	6.9	6.9	8.9
3		10	10.3	9	9.3	9.6	5.5	7.2	6.9	6.5	6.5	8
mean		9	10.5	10.3	10.3	10	6.1	7.7	7.5	7.1	6.3	8.6
c.v. = 11.45%											n.s.	

ΠΙΝΑΚΑΣ 20: Ύψος των φυτών (cm) στις 1/2/93 & 3/2/94. Var.1-Ετος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια). Var.3-Επανάληψη.

var.1		1				mean1	2				mean2	
var.2	var.3	I	II	III	IV		I	II	III	IV	mean	
1		29.3	31.6	32.3	30	30.8	23.8	26.7	23	24.5	24.5	28
2		26.6	33	29	30.6	29.8	20.8	29.2	23.8	25.6	24.8	27.3
3		26	34	34	29.3	30.8	21.5	23.7	21.5	22.2	22.2	26.5
mean		27.3	32.8	31.7	29.9	30.5	22	26.5	22.7	24.1	23.9	27.2
c.v. = 6.08%											n.s.	

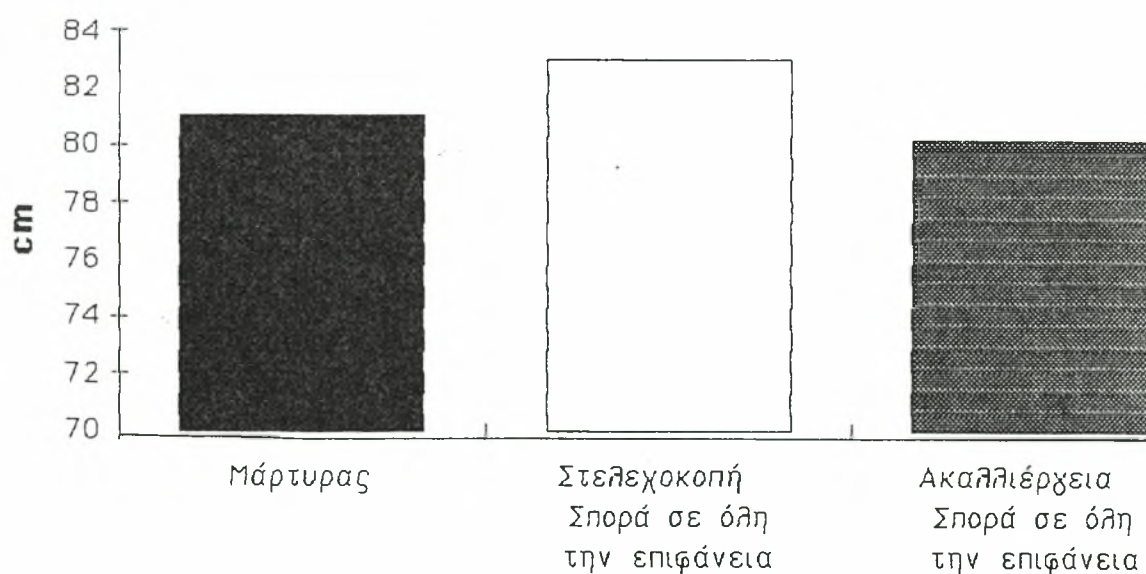
ΠΙΝΑΚΑΣ 21: Ύψος των φυτών (cm) στις 30/3/93 & 27/3/94. Var.1-Ετος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια). Var.3-Επανάληψη.

var.2	var.1	1				mean1	2				mean2	
	var.3	I	II	III	IV		I	II	III	IV	mean	
1		37.6	42	45.6	41	41.5	31.5	36.7	26.5	31.6	31.6	36.6
2		38.3	41.6	43.3	40	40	31.2	34.7	28.5	31.5	31.4	36.1
3		36.3	43.6	43	40.8	40.9	33	28.5	28.2	29.9	29.9	35.4
mean		37.4	42.4	43.9	40.6	40.8	31.9	33.3	27.7	31	31	36
c.v. = 5.26%											n.s.	

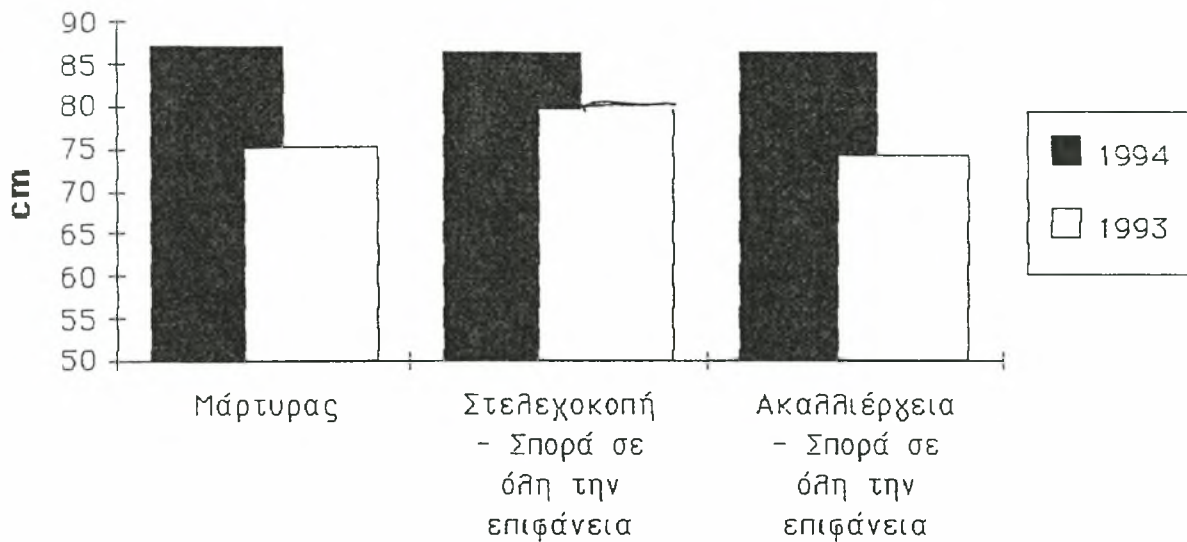
ΠΙΝΑΚΑΣ 22: Ύψος των φυτών (cm) στις 9/4/93 & 13/4/94. Var.1-Ετος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια). Var.3-Επανάληψη.

var.2	var.1	1				mean1	2				mean2	
	var.3	I	II	III	IV		I	II	III	IV	mean	
1		78.1	88.7	92.6	88.1	87.1	73.4	79	73	75.1	75.1	81
2		77.9	91.4	88.3	88.2	86.4	78.4	74.2	86.3	79.6	79.6	83
3		83.7	88.9	91	81.6	86.3	78.4	71.8	72.4	74.2	74.2	80.2
mean		79.9	89.6	90.6	86	86.6	76.7	75	77.2	76.2	76.3	81.4
c.v. = 4.76%											n.s.	

ΠΙΝΑΚΑΣ 23: Τελικό ύψος των φυτών (cm) στις 26/6/93 & 21/6/94. Var.1-Ετος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια,) Var.3-Επανάληψη.



ΣΧΗΜΑ 12: Μέσο τελικό ύψος φυτών (cm) στις 3 μεταχειρήσεις για τα έτη 1993 & 1994.



ΣΧΗΜΑ 13 Συγκριτικό ύψος φυτών, για τα έτη 1993 & 1994.

### Μήκος μεσοχονατίων

Ένα δευτερεύον χαρακτηριστικό που συσχετίζεται άμεσα με το ύψος των φυτών είναι το μήκος των μεσοχονατίων διαστημάτων. Μετρήθηκαν τα 3 πρώτα μεσοχονάτια και από την ανάλυση των στοιχείων (πίνακες 24, 25 κ' 26) φαίνεται και πάλι να μην υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ των 5 τύπων καλλιέργειας. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το κάθε μεσοχονάτιο σχηματίζεται σε διαφορετικό χρόνο ανάπτυξης του φυτού, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι δεν υπήρξαν διαφοροποιήσεις μεταξύ των διαφόρων αυτών σταδίων.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		32	38.9	38.5	37.3	36.6
2		30.3	37.2	39.3	34.5	35.3
3		33.7	35.5	39.8	38.8	36.9
4		36.7	38.7	39.5	40.7	38.9
5		33.3	40.8	41.4	37	38.1
mean		33.2	38.2	39.7	37.6	37.1
σν = 4.48 %						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 24: Μήκος 1ου μεσοχονατίου διαστήματος (cm) (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέρχεια -Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέρχεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.



var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		13.4	15.8	16.7	15.7	15.4
2		12.9	16	16.3	16.2	15.3
3		14.6	14.1	15.6	16.6	15.2
4		13.4	18.2	15.3	18.6	16.3
5		13.3	16	15.9	15.5	15.1
mean		13.5	16	15.9	16.5	15.5
cv = 6.86 %						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 25: Μήκος 2ου μεσοχονάτιου διαστήματος (cm) (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια -Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		10	10.9	11	11.2	10.8
2		9.9	12	11.2	12	11.3
3		10.9	11.6	11.3	11.2	11.2
4		10.5	11.2	10.7	12.8	11.3
5		10.2	11.5	11.2	11.7	11.1
mean		10.3	11.4	11.1	11.7	11.1
cv = 4.17 %						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 26: Μήκος 3ου μεσοχονάτιου διαστήματος (cm) (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή-Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια -Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

### Χαρακτηριστικά στάχων

Ως προς τους στάχους, μετρήθηκαν δύο χαρακτηριστικά τους. Πρώτον **το μήκος των στάχων** και δεύτερον **ο αριθμός σπόρων ανά στάχυ**. Η ανάλυση των στοιχείων αυτών (πίνακες 27, 28) δείχνει ότι ο τύπος της καλλιέργειας εξακολουθεί να μην επηρεάζει τα χαρακτηριστικά των φυτών. Εξάλλου τα δύο παραπάνω χαρακτηριστικά έχουν μικρή παραλλακτικότητα η οποία ούτε μεταξύ των επαναλήψεων μπόρεσε να διακριθεί.

var. 1	var. 2	I	II	III	IV	mean
1		61	64.5	69.5	64	64.7
2		64	67	68.5	62	65.4
3		60	66.5	62	60	62.1
4		61.5	63	60.5	65	62.5
5		58.5	60	62.5	61.2	60.5
mean		61	64.2	64.6	62.4	63
						<b>n.s.</b>

cv = 3.83 %

ΠΙΝΑΚΑΣ 27. Μήκος στάχων (mm) (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέργεια -Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

var. 1	var. 2	I	II	III	IV	mean
1		28.8	36	42.6	39.4	36.7
2		24.2	26.2	40.4	31.2	30.5
3		31.6	40.4	38.4	45	38.8
4		36.2	37.6	36.6	36.4	36.7
5		35.2	33.8	30.4	37.4	34.2
mean		31.2	34.8	37.7	37.9	35.4
						<b>n.s.</b>

cv = 12.5 %

ΠΙΝΑΚΑΣ 28: Αριθμός σπόρων ανά στάχυ (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέργεια -Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

## Αδελφωμα

Το αδελφωμα είναι ένα χαρακτηριστικό που παρόλο ότι εξαρτάται από την ποικιλία, επηρεάζεται σημαντικά από το περιβάλλον (τον διαθέσιμο χώρο των φυτών, την πυκνότητα σποράς, την χονδρότητα του εδάφους κ.α.). Η ανάλυση των στοιχείων για το 1994 (πίνακας 29), δείχνει ότι μεταξύ των 5 τύπων ακαθλιέργειας δε φαίνεται να υπάρχει διαφορά ως προς το ποσοστό αδελφώματος ( $F=1,98$ ). Διαφοροποίηση, φαίνεται μόνο μεταξύ των επαναλήψεων ( $F=5,05$ ).

Παρόλο που ούτε η ανάλυση των στοιχείων για το 1993 είχε δείξει σημαντική διαφορά, η συνδυασμένη ανάλυση για τα έτη 1993 και 1994 (πίνακας 30) δείχνει να υπάρχει διαφορά μεταξύ των 3 τύπων ακαθλιέργειας ( $F=4,54$ ). Με τον υπολογισμό της ελάχιστης σημαντικής διαφοράς ( $ΕΣΔ_{0,5}$  για πιθανότητα 95% παρατηρούμε μία υπεροχή της 1ης και της 3ης μεταχείρισης σε σχέση με τη 2η. Στην στελεχοκοπή δηλαδή είχαμε μικρότερο ποσοστό αδελφώματος.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		2.31	3	3.23	2.7	2.81
2		2.25	2.88	2.55	2.57	2.56
3		2.31	3.01	2.24	2.52	2.52
4		2.86	2.91	3.12	2.47	2.86
5		2.25	3.16	2.57	2.5	2.62
mean		2.39	2.99	2.74	2.55	2.67
cv = 9.06%						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 29: Μέσος αριθμός αδελφιών (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια -Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

var.1	1				mean1	2				mean2		
var.2	var.3	I	II	III	IV	I	II	III	IV	mean		
1		2.3	3	3.2	2.7	2.8	2.4	2.3	2.4	2.4	2.4	2.6
2		2.2	2.9	2.5	2.6	2.5	2.5	1.5	1.7	1.9	1.9	2.2
3		2.9	2.9	3.1	2.5	2.8	2.7	1.6	2.1	2.1	2.1	2.5
mean		2.4	2.9	3	2.6	2.7	2.5	1.8	2	2.1	2.1	2.4
										mean1	2.60	
										mean3	2.50	
										mean2	2.20	
-----												
LSD <sub>0.5</sub> =0.27												
CV=10.22%												

ΠΙΝΑΚΑΣ 30: Μέσος αριθμός αδελφιών για τα δυο έτη επανάληψης. Var.1-Ετος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαλλιέργεια -Σπορά σε όλη την επιφάνεια,) Var.3-Επανάληψη.

## Ζιζάνια

Τα ζιζάνια αποτελούν ένα παράγοντα που απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή στα συστήματα ακαλλιέργειας. Η ανάλυση των στοιχείων του 1994 για τα ζιζάνια που παρατηρήθηκαν μέχρι το στάδιο της ζιζανοκτονίας δεν έχει δείξει ο πληθυσμός τους να έχει επηρεαστεί από την απουσία του ορχώματος. Ο συντελεστής παραλακτικότητας όμως για τις περισσότερες περιπτώσεις, εμφανίζεται αρκετά υψηλός, γεγονός που σημαίνει ότι πιθανόν υπάρχουν άλλοι παράγοντες που επηρέασαν τον πληθυσμό τους (π.χ. η ζιζανοκτονία που εφαρμόστηκε τα προηγούμενα χρόνια, η αποίκιση κ. α.).

Το μεγαλύτερο ποσοστό από τα παρατηρούμενα είδη κατείχε η παπαρούνα (*Papaver rhoeas* L.). Η ανάλυση των στοιχείων για το 1994 (πίνακας 31) δείχνει ότι μεταξύ των 5 τύπων καλλιέργειας, δεν υπάρχει διαφορά ως προς τον αριθμό φυτών που εμφανίστηκαν στο χωράφι. Ο C.V. του πειράματος όμως είναι αρκετά υψηλός, (30.34%).

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		88	138	53	64	91
2		110	52	31	62	64
3		142	142	31	102	104
4		108	104	53	122	97
5		131	42	37	110	77
mean		114	95	41	96	86
cv = 31.48 %						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 31: *Papaver rhoeas* L. Αριθμός φυτών/m<sup>2</sup> (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

Το δεύτερο σημαντικό σε ποσοστό παρατηρούμενο είδος ζιζανίου είναι η φουμάρια (*Fumaria* sp.) (πίνακας 32). Και εδώ ο αριθμός των φυτών δε φαίνεται να έχει επηρεασθεί από την απουσία του ορχώματος. Ο C.V. όμως παραμένει και σε αυτή την περίπτωση αρκετά υψηλός (31,99%).

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		29	12	8	30	20
2		19	12	9	17	14
3		12	11	11	17	13
4		17	9	15	13	13
5		28	12	7	24	18
mean		21	11	10	20	15
cv = 31.99 %						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 32: *Fumaria* sp. Αριθμός φυτών/m<sup>2</sup> (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

Για τα είδη *Convolvulus arvensis* (πίνακας 33), *Gallium tricornis* (πίνακας 34), *Vicia* sp (πίνακας 35) και *Veronica heberifolia* (πίνακας 36), η στατιστική ανάλυση των στοιχείων δε δείχνει διαφορές μεταξύ των μεταχειρήσεων, ο συντελεστής παραλλακτικότητας (C.V.) όμως κυμαίνεται σε υπερβολικά υψηλές τιμές γεγονός που οφείλεται στην πολύ μικρή συχνότητα εμφάνισης τους στον αχρό, με αποτέλεσμα η ύπαρξη τους σε ένα τεμάχιο παρατήρησης 50X50 cm να θεωρείται περισσότερο τυχαία, παρά ενδεικτική.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1			1	3	9	3
2			12	4	7	5
3	1	5	8	19		7
4	1	1	1	5		2
5		3	5	5		3
mean	0	4	4	4	9	4
cv =						

ΠΙΝΑΚΑΣ 33: *Convolvulus arvensis* L. Αριθμός φυτών/m<sup>2</sup> (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέρχεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		7	3	3	1	4
2		4	3	5		3
3		5	3	4	3	4
4		7	5	1	1	4
5		3	3	4	4	4
mean		6	4	4	2	4
cv =						

ΠΙΝΑΚΑΣ 34: *Gallium tricornis* L. Αριθμός φυτών/m<sup>2</sup> (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέρχεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		1				0
2				3		1
3					1	0
4					5	1
5	4			8		3
mean		1	0	2	1	1
cv =						

ΠΙΝΑΚΑΣ 35: *Vicia* sp. Αριθμός φυτών/m<sup>2</sup> (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέρχεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		3	4	1		2
2		1	4		1	1
3			1		3	1
4		1	5	4	8	4
5		4	12	1		4
mean		2	5	1	2	3
cv =						

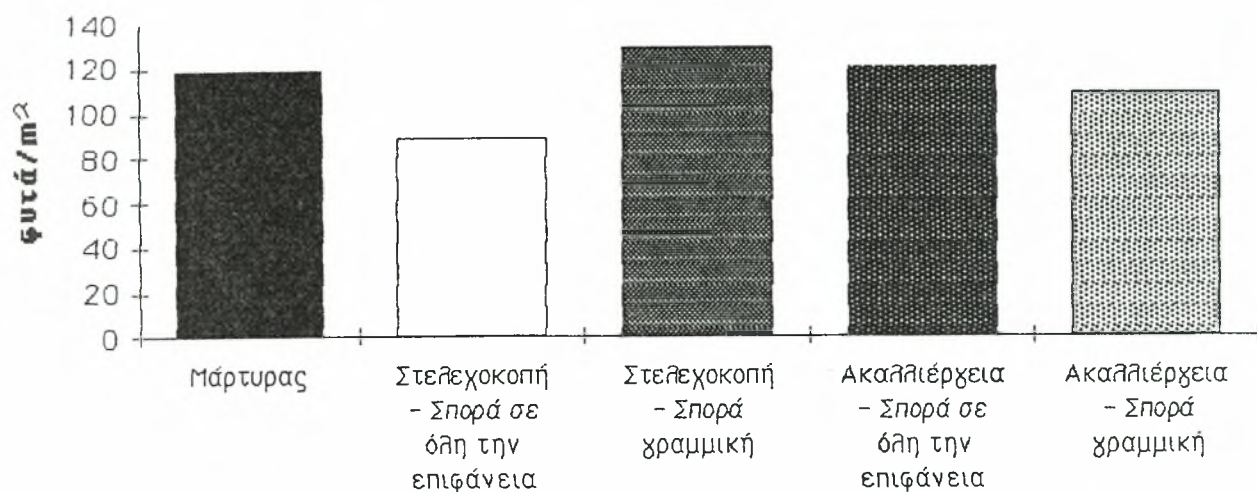
ΠΙΝΑΚΑΣ 36: *Veronica heberifolia* L. Αριθμός φυτών/m<sup>2</sup> (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

Για να έχουμε μία πιο σαφή αντίληψη του πληθυσμού των ζιζανίων στις 5 μεταχειρήσεις, υπολογίσαμε το άθροισμα των παραπάνω ειδών για κάθε μεταχείριση και επανάληψη (πίνακας 37) και προβήκαμε στη στατιστική ανάλυση του.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		128	158	68	124	119
2		134	83	52	87	89
3		160	162	54	145	130
4		134	124	74	154	121
5		160	71	62	143	109
mean		143	120	62	131	114
cv = 21.31						n.s.

ΠΙΝΑΚΑΣ 37: Αθροιστικός αριθμός όρων των χειμερινών ειδών ζιζανίων. (φυτά/m<sup>2</sup>) (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαλλιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαλλιέργεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

Η τιμή  $F=1,69$  εξακολουθεί να μη δείχνει σημαντικές διαφορές μεταξύ των συστημάτων καλλιέργειας, ο συντελεστής παραλλακτικότητας του πειράματος όμως έχει μειωθεί σημαντικά (C.V.=21,31%). Αυτό δείχνει ότι η ύπαρξη ενός συγκεκριμένου είδους μπορεί να θεωρείται τυχαία, ο συνολικός αριθμός των ειδών όμως είναι πιο σταθερός (σχήμα 14).



ΣΧΗΜΑ 14: Αριθμός ζιζανίων, (φυτά/μ<sup>2</sup>) ως σύνολο των παρατηρούμενων ειδών, στους 5 τύπους μεταχειρήσεων, (στοιχεία 1994).

Η αγριοβρώμη, (*Avena fatua* L.) είναι ένα ανοιξιόατικο ζιζάνιο που εμφανίσθηκε μετά τη ζιζανιοκτονία. Παρόλο που η στατιστική ανάλυση των στοιχείων (πίνακας 38) δεν έδειξε ούτε αυτή να έχει επηρεαστεί από το τύπο της μεταχείρισης, ο C.V. εμφανίζεται και πάλι υψηλός (43,92%) γεγονός που επίσης οφείλεται στη τυχαία εμφάνισή της.

var.1	var.2	I	II	III	IV	mean
1		7	4	4	3	4
2		14	8	12	4	9
3		8	7	11	3	7
4		13	4	5	4	6
5		8	17	12	4	10
mean		10	8	9	4	8
cv = 43.92						

ΠΙΝΑΚΑΣ 38: *Avena fatua* L. Αριθμός φυτών/μ<sup>2</sup> (Στοιχεία 1994), Var.1-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Στελεχοκοπή -Σπορά γραμμική, 4=Ακαθλιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 5=Ακαθλιέρχεια-Σπορά γραμμική). Var.2-Επανάληψη.

Στη συνδυασμένη ανάλυση για τα δύο έτη επανάληψης του πειράματος (1993 & 1994), χρησιμοποιήθηκε ο αθροιστικός αριθμός των παρατηρούμενων ειδών ζιζανίων για κάθε έτος (πίνακας 39). Αυτό έγινε διότι υπήρξαν διαφορετικά κύρια είδη σε κάθε έτος οπότε δε μπορούσε να γίνει σύγκριση ειδών.

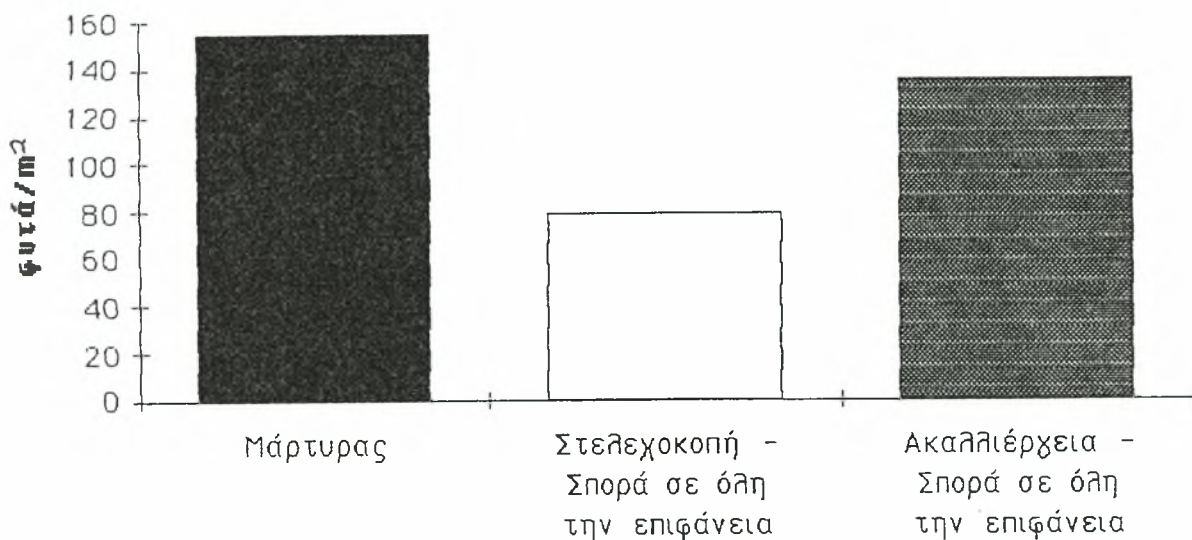
var.1		1				mean1	2				mean2	
var.2	var.3	I	II	III	IV		I	II	III	IV		mean
1		128	158	68	124	119	200	184	188	191	191	155
2		134	82	52	87	64	64	72	70	71	92	79
3		134	124	74	154	162	128	180	144	151	201	136
mean		132	127	65	132	115	131	145	134	138	161	123
											mean1	159
											mean2	136
											mean3	79
											-----	
											LSD <sub>0,5</sub>	19.74
											CV	14.68%

**ΠΙΝΑΚΑΣ 39:** Αθροιστικός αριθμός των ειδών ζιζανίων στα δυο έτη επανάληψης. Var.1-Έτος: (1=1994, 2=1993) Var.2-Μεταχείριση: (1=Μάρτυρας, 2=Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια, 3=Ακαθλιέρχεια -Σπορά σε όλη την επιφάνεια,) Var.3-Επανάληψη.

Ο συντελεστής παραλλακτικότητας έχει μειωθεί σημαντικά (C.V.= 14,68%) και η ανάλυση δείχνει ένα σημαντικό  $F=38.10$  μεταξύ των μεταχειρήσεων. Με τον υπολογισμό της  $E\Delta_{0,5}$  διακρίνουμε ότι υπάρχει σημαντική διαφορά στον παρατηρούμενο αριθμό ζιζανίων για κάθε μεταχείριση. Τα περισσότερα ζιζάνια εμφανίζονται στο μάρτυρα, ακολούθι η ακαθλιέρχεια, ενώ τον μικρότερο αριθμό συναντούμε στη στελεχοκοπή (σχήμα 15). Ο αριθμός ζιζανίων φαίνεται σε όλες τις περιπτώσεις να ήταν μεγαλύτερος για το 1993 (σχήμα 16).

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό το οποίο όμως δε μπόρεσε να παρατηρηθεί στο σιτάρι διότι η mexicana είναι ποικιλία με δυνατό στέλεχος, είναι η στήριξη που προσφέρουν τα στελέχη του βαμβακιού ώστε να αποφεύχεται το πλάγιασμα. Στο παρόν πείραμα δεν υπήρχαν ενδείξεις πλάγιασματος. Η ευνοϊκή αυτή επίδραση των στελεχών του βαμβακιού φάνηκε καθαρά στο πείραμα που έγινε στον ίδιο αγρό με τη σπορά βίκου. (Τα αποτελέσματα αυτού του πειράματος περιέχονται στην εργασία της Αργυρώς Φαφούλα και θα παρουσιαστούν το επόμενο έτος).





ΣΧΗΜΑ 15: Μέσος αριθμός ζιζανίων, (φυτά/μ<sup>2</sup>) ως σύνολο των παρατηρούμενων ειδών στα δυο έτη.



ΣΧΗΜΑ 16: Συγκριτικός αριθμός ζιζανίων, στις 3 μεταχειρήσεις, για τα 2 έτη.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.

Σαν γενικό συμπέρασμα μπορεί να αναφερθεί ότι με την εφαρμογή της ακαλλιέργειας στην αμειψισπορά βαμβακιού - σιταριού μπορούμε να επιτύχουμε μια αρκετά καλή σοδειά με σημαντικά μειωμένο κόστος παραγωγής.

Ειδικότερα, από την ανάλυση των δεδομένων του πειράματος διαπιστώθηκε ότι:

- Η απόδοση φαίνεται να μην επηρεάζεται τόσο από την έλλειψη ορχώματος αλλά σχετίζεται περισσότερο με το τρόπο σποράς (καλύτερα αποτελέσματα δίνει η γραμμική).

- Ο αριθμός φυτών και κατά συνέπεια η ικανότητα εγκατάστασης της νέας καλλιέργειας δεν επηρεάζεται από το τύπο κατεργασίας του εδάφους και την ύπαρξη των υπολειμμάτων της προηγούμενης καλλιέργειας.

- Το ύψος των φυτών δε μεταβάλλεται μεταξύ των μεταχειρήσεων κατά την περίοδο ανάπτυξης των φυτών, με αποτέλεσμα να μην παρατηρούνται διαφορές πρωιμότητας. Το ίδιο συμπέρασμα προκύπτει και από τη μέτρηση των μεσοχονατίων.

- Για το αδέλφωμα, παρόλο που για κάθε έτος μεμονομένα δε δείχνουν να υπάρχουν διαφορές μεταξύ των μεταχειρήσεων, στην συνδυασμένη ανάλυση διαφαίνεται μία υπεροχή του μάρτυρα και της ακαλλιέργειας σε σχέση με τη στελεχοπή.

- Ο αριθμός των ζιζανίων επίσης δε δείχνει να διαφέρει σημαντικά μεταξύ των μεταχειρήσεων για κάθε έτος χωριστά. Η συνδυασμένη ανάλυση όμως, αναδεικνύει την ύπαρξη διαφορών, με μεγαλύτερη αναλογία ζιζανίων στο μάρτυρα, έπειτα στην ακαλλιέργεια και τέλος στη στελεχοκοπή.



Ο πειραματικός αγρός του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο.



Μία άποψη του πειράματος όπου διακρίνεται μία επανάληψη με σπορά σιταριού (δεξιά) και μία επανάληψη με σπορά βίκου (αριστερά).

Συγκριτική άποψη μεταξύ των μεταχειρήσεων κατά το στάδιο του καλαμώματος (29/3/94).



Σύγκριση μεταξύ μάρτυρα (αριστερά) και ακαθλιέργειας (δεξιά).



Σύγκριση μεταξύ μάρτυρα (δεξιά) και στελεχοκοπής (αριστερά).



Σύγκριση μεταξύ ακαθλιέρχειας (αριστερά) και στελεχοκοπής (δεξιά).



Σύγκριση μεταξύ γραμμικής (αριστερά) και σποράς σε όλη την επιφάνεια (δεξιά) για τη στελεχοκοπή.

Οι 5 μεταχειρήσεις στον αγρό κατά το στάδιο του καλαμώματος  
(29/3/94).



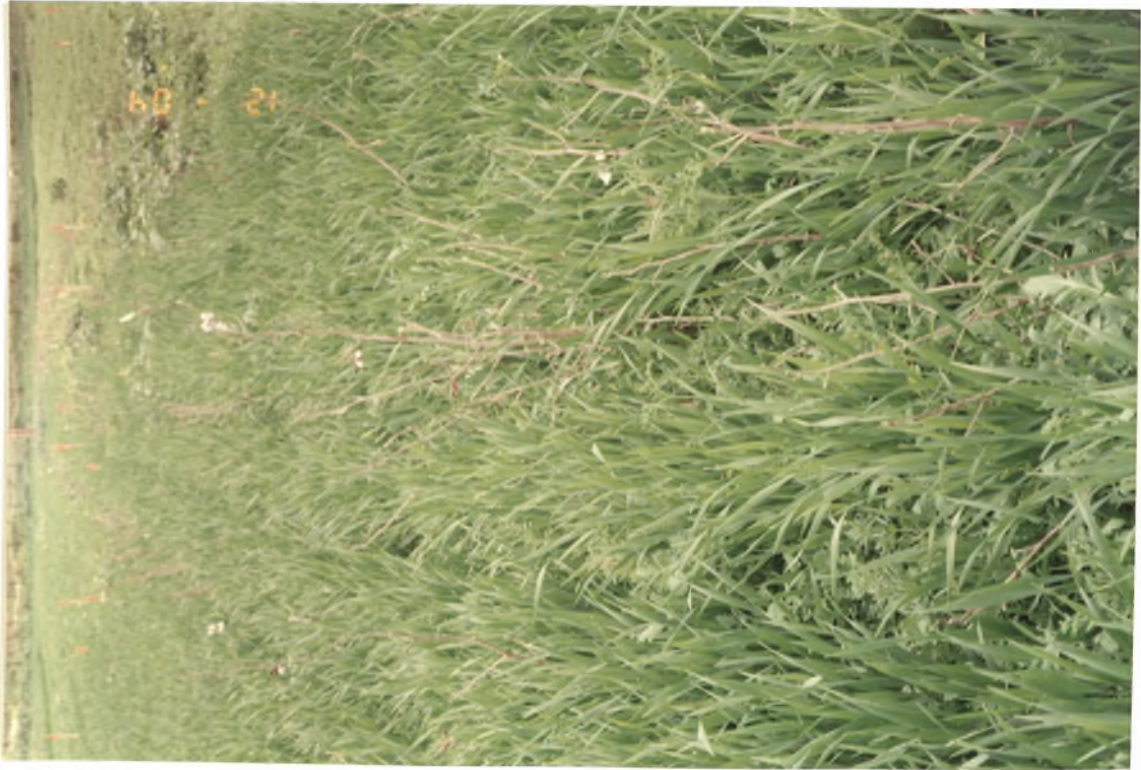
1. Μάρτυρας.



2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.



3. Στελεχοκοπή Σπορά γραμμική.



4. Ακαλιέρχαια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.



5. Ακαλιέρχαια-Σπορά γραμμική.



# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

# **ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

## **1 ΕΤΟΥΣ.**

(στοιχεία 1994)

# απόδοση

## var. 1: Μεταχείριση (tillage)

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Στελεχοκοπή Σπορά γραμμική.
4. Ακαθιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
5. Ακαθιέρχεια-Σπορά γραμμική.

## var. 2: Επανάληψη (replication)

## var. 3: Απόδοση (yield) Kgr/στρ.

Title: YIELD

Function: PRLIST

Data case no. 1 to 20

Without selection

LIST OF VARIABLES

-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	TILLAGE
2	numeric	REPLICATION
3	numeric	Kgr/1000m

CASE

NO.	1	2	3
1	1	1	195
2	1	2	396
3	1	3	497
4	1	4	396
5	2	1	114
6	2	2	360
7	2	3	390
8	2	4	420
9	3	1	197
10	3	2	493
11	3	3	517
12	3	4	463
13	4	1	140
14	4	2	495
15	4	3	406
16	4	4	490
17	5	1	339
18	5	2	515
19	5	3	513
20	5	4	392

-----

Title: YIELD

Function: ANOVA-2  
Data case no. 1 to 20  
Without selection

Two-way analysis of variance over variable 2  
REPLICATION  
with values from 1 to 4  
and over variable 1  
TILLAGE  
with values from 1 to 5

Variable 3 Kgr/1000m
-------------------------

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	313718.80			
Variable 2	3	241812.00	80604.000	25.10	.000
Variable 1	4	33364.30	8341.075	2.60	.089
Error	12	38542.50	3211.875		
Non-additivity	1	2884.43	2884.428	0.89	
Residual	11	35658.07	3241.643		

Grand Mean= 386.400 Grand Sum= 7728.000 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 14.67%

Means for variable 3 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	197.000	451.800	464.600	432.200

Means for variable 3 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	371.000	321.000	417.500	382.750	439.750

# αριθμός φυτών

## var.1: Μεταχείριση (tillage)

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Στελεχοκοπή Σπορά γραμμική.
4. Ακαθιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
5. Ακαθιέρχεια-Σπορά γραμμική.

## var.2: Επανάληψη (replication)

var.3: (φυτά/m<sup>2</sup>) 18/1/94

var.4: (φυτά/m<sup>2</sup>) 3/2/94

var.5: (φυτά/m<sup>2</sup>) 27/3/94

var.6 (φυτά/m<sup>2</sup>) 13/4/94

var.7 (φυτά/m<sup>2</sup>) 21/6/94

Title: NUMBER OF PLANTS (p/m<sup>2</sup>).

Function: PRLIST  
Data case no. 1 to 20  
Without selection

LIST OF VARIABLES

-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	TILLAGE
2	numeric	REPLICATION
3	numeric	18/1/94
4	numeric	3/2/94
5	numeric	27/3/94
6	numeric	13/4/94
7	numeric	21/6/94

CASE

NO.	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	193	241	238	255	250
2	1	2	174	278	284	290	287
3	1	3	137	257	250	255	271
4	1	4	138	201	198	201	205
5	2	1	148	166	168	178	178
6	2	2	173	262	265	257	271
7	2	3	180	243	250	250	251
8	2	4	174	253	244	255	259
9	3	1	190	207	215	210	217
10	3	2	160	303	298	305	309
11	3	3	166	233	235	238	248
12	3	4	241	332	342	339	344
13	4	1	165	258	268	266	273
14	4	2	170	259	258	258	266
15	4	3	176	293	315	319	322
16	4	4	161	225	228	222	230
17	5	1	160	190	201	207	207
18	5	2	177	274	269	273	281
19	5	3	200	274	286	283	285
20	5	4	210	278	280	283	287

-----

Title: NUMBER OF PLANTS (p/m<sup>2</sup>).

Function: ANOVA-2  
Data case no. 1 to 20  
Without selection

Two-way analysis of variance over variable 2  
REPLICATION  
with values from 1 to 4  
and over variable 1  
TILLAGE  
with values from 1 to 5

Variable 3 18/1/94
-----------------------

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	11182.55			
Variable 2	3	689.35	229.783	0.35	
Variable 1	4	2555.30	638.825	0.97	
Error	12	7937.90	661.492		
Non-additivity	1	4087.27	4087.271	11.68	.005
Residual	11	3850.63	350.057		

Grand Mean= 174.650 Grand Sum= 3493.000 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 14.73%

Means for variable 3 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	171.200	170.800	171.800	184.800

Means for variable 3 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	160.500	168.750	189.250	168.000	186.750



Variable 4  
3/2/94

A N A L Y S I S      O F      V A R I A N C E      T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	30362.55			
Variable 2	3	11011.75	3670.583	2.75	.089
Variable 1	4	3316.30	829.075	0.62	
Error	12	16034.50	1336.208		
Non-additivity	1	50.70	50.702	0.03	
Residual	11	15983.80	1453.073		

Grand Mean= 251.350    Grand Sum= 5027.000    Total Count= 20  
Coefficient of Variation= 14.54%

Means for variable 4 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	212.400	275.200	260.000	257.800	

Means for variable 4 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	244.250	231.000	268.750	258.750	254.000	

Variable 5  
27/3/94

A N A L Y S I S      O F      V A R I A N C E      T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	32838.80			
Variable 2	3	9604.00	3201.333	2.07	.157
Variable 1	4	4673.30	1168.325	0.76	
Error	12	18561.50	1546.792		
Non-additivity	1	348.43	348.430	0.21	
Residual	11	18213.07	1655.734		

Grand Mean= 254.600    Grand Sum= 5092.000    Total Count= 20  
Coefficient of Variation= 15.45%

Means for variable 5 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	218.000	274.800	267.200	258.400	

Means for variable 5 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	242.500	231.750	272.500	267.250	259.000	

Variable 6  
13/4/94

A N A L Y S I S    O F    V A R I A N C E    T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	31383.20			
Variable 2	3	8397.20	2799.067	1.73	.214
Variable 1	4	3564.70	891.175	0.55	
Error	12	19421.30	1618.442		
Non-additivity	1	41.44	41.439	0.02	
Residual	11	19379.86	1761.806		

Grand Mean= 257.200    Grand Sum= 5144.000    Total Count= 20  
Coefficient of Variation= 15.64%

Means for variable 6 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	223.200	276.600	269.000	260.000	

Means for variable 6 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	250.250	235.000	273.000	266.250	261.500	

Variable 7  
21/6/94

A N A L Y S I S    O F    V A R I A N C E    T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	31820.95			
Variable 2	3	9950.95	3316.983	2.23	.137
Variable 1	4	4009.70	1002.425	0.67	
Error	12	17860.30	1488.358		
Non-additivity	1	175.14	175.141	0.11	
Residual	11	17685.16	1607.742		

Grand Mean= 262.050    Grand Sum= 5241.000    Total Count= 20  
Coefficient of Variation= 14.72%

Means for variable 7 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	225.000	282.800	275.400	265.000	

Means for variable 7 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	253.250	239.750	279.500	272.750	265.000	

# Ύψος Φυτών

## var.1: Μεταχείριση (tillage)

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Στελεχοκοπή Σπορά γραμμική.
4. Ακαθιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
5. Ακαθιέργεια-Σπορά γραμμική.

## var.2: Επανάληψη (replication)

var.3: (cm) 18/1/94

var.4: (cm) 3/2/94

var.5: (cm) 27/3/94

var.6 (cm) 13/4/94

var.7 (cm) 21/6/94

Title: PLANTS HEIGHT (cm)

Function: PRLIST

Data case no. 1 to 20

Without selection

LIST OF VARIABLES

-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	TILLAGE
2	numeric	REPLICATION
3	numeric	18/1/94
4	numeric	3/2/94
5	numeric	24/3/94
6	numeric	13/4/94
7	numeric	21/6/94

CASE

NO.	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	5.3	8.6	29.3	37.6	78.1
2	1	2	9.0	9.3	31.6	42.0	88.7
3	1	3	6.0	9.3	32.3	45.6	92.6
4	1	4	8.6	11.0	30.0	41.0	88.1
5	2	1	6.3	8.6	26.6	38.3	77.9
6	2	2	8.6	12.0	33.0	41.6	91.4
7	2	3	7.6	12.6	29.0	43.3	88.3
8	2	4	9.0	10.6	30.6	40.0	88.2
9	3	1	6.0	7.6	27.6	39.1	79.7
10	3	2	8.0	7.6	32.0	40.0	84.9
11	3	3	7.6	11.0	31.3	43.3	92.3
12	3	4	9.3	11.0	32.6	44.6	90.5
13	4	1	7.0	10.0	26.0	36.3	83.7
14	4	2	8.0	10.3	34.0	43.6	88.9
15	4	3	8.6	9.0	34.0	43.0	91.0
16	4	4	8.6	9.3	29.3	40.8	81.6
17	5	1	8.6	9.3	29.3	40.1	81.6
18	5	2	9.6	9.3	34.6	44.3	92.4
19	5	3	7.3	9.3	34.6	44.3	92.4
20	5	4	8.0	10.3	32.0	41.8	88.2

-----

Title: PLANTS HEIGHT (cm)

Function: ANOVA-2  
Data case no. 1 to 20  
Without selection

Two-way analysis of variance over variable 2  
REPLICATION  
with values from 1 to 4  
and over variable 1

TILLAGE  
with values from 1 to 5

Variable 3 18/1/94
-----------------------

A N A L Y S I S     O F     V A R I A N C E     T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	27.59			
Variable 2	3	14.98	4.993	6.16	.008
Variable 1	4	2.89	0.723	0.89	
Error	12	9.72	0.810		
Non-additivity	1	4.25	4.248	8.54	.013
Residual	11	5.47	0.498		

Grand Mean= 7.850    Grand Sum= 157.000    Total Count= 20

Coefficient of Variation= 11.47%

Means for variable 3 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	6.640	8.640	7.420	8.700

Means for variable 3 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	7.225	7.875	7.725	8.050	8.375

Variable 4  
3/2/94

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	32.88			
Variable 2	3	7.87	2.623	1.74	.212
Variable 1	4	6.88	1.720	1.14	.384
Error	12	18.13	1.511		
Non-additivity	1	0.24	0.238	0.15	
Residual	11	17.89	1.627		

Grand Mean= 9.800 Grand Sum= 196.000 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 12.54%

Means for variable 4 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	8.820	9.700	10.240	10.440	

Means for variable 4 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	9.550	10.950	9.300	9.650	9.550	

Variable 5  
24/3/94

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	124.37			
Variable 2	3	81.03	27.010	12.15	.000
Variable 1	4	16.66	4.166	1.87	.179
Error	12	26.67	2.223		
Non-additivity	1	0.09	0.088	0.04	
Residual	11	26.59	2.417		

Grand Mean= 30.985 Grand Sum= 619.700 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 4.81%

Means for variable 5 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	27.760	33.040	32.240	30.900	

Means for variable 5 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	30.800	29.800	30.875	30.825	32.625	

Variable 6  
13/4/94

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	121.02			
Variable 2	3	83.92	27.974	11.77	.000
Variable 1	4	8.59	2.147	0.90	
Error	12	28.51	2.376		
Non-additivity	1	1.13	1.127	0.45	
Residual	11	27.39	2.490		

Grand Mean= 41.530 Grand Sum= 830.600 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 3.71%

Means for variable 6 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	38.280	42.300	43.900	41.640	

Means for variable 6 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	41.550	40.800	41.750	40.925	42.625	

Variable 7  
21/6/94

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	466.58			
Variable 2	3	350.55	116.850	13.77	.000
Variable 1	4	14.20	3.550	0.42	
Error	12	101.83	8.486		
Non-additivity	1	1.14	1.144	0.13	
Residual	11	100.68	9.153		

Grand Mean= 87.025 Grand Sum= 1740.500 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 3.35%

Means for variable 7 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	80.200	89.260	91.320	87.320	

Means for variable 7 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	86.875	86.450	86.850	86.300	88.650	

# μήκος μεσοχονατίων

## var.1: Μεταχείρηση (tillage)

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Στελεχοκοπή Σπορά γραμμική.
4. Ακαθιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
5. Ακαθιέρχεια-Σπορά γραμμική.

## var.2: Επανάληψη (replication)

var.3: μεσοχονάτιο.1 (internode.1) cm.

var.4: μεσοχονάτιο.2 (internode.2) cm

var.5: μεσοχονάτιο.3 (internode.3) cm



Title: INTERNODE LENGTH

Function: PRLIST  
Data case no. 1 to 20  
Without selection

LIST OF VARIABLES  
-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	TILLAGE
2	numeric	REPLICATION
3	numeric	INTERNODE.1 (cm)
4	numeric	INTERNODE.2 (cm)
5	numeric	INTERNODE.3 (cm)

CASE					
NO.	1	2	3	4	5
1	1	1	32.0	13.4	10.0
2	1	2	38.9	15.8	10.9
3	1	3	38.5	16.7	11.0
4	1	4	37.3	15.7	11.2
5	2	1	30.3	12.9	9.9
6	2	2	37.2	18.0	12.0
7	2	3	39.3	16.3	11.2
8	2	4	34.5	16.2	12.0
9	3	1	33.7	14.6	10.9
10	3	2	35.5	14.1	11.6
11	3	3	39.8	15.6	11.3
12	3	4	38.8	16.6	11.2
13	4	1	36.7	13.4	10.5
14	4	2	38.7	18.2	11.2
15	4	3	39.5	15.3	10.7
16	4	4	40.7	18.6	12.8
17	5	1	33.3	13.3	10.2
18	5	2	40.8	16.0	11.5
19	5	3	41.4	15.9	11.2
20	5	4	37.0	15.5	11.7

-----

Title: INTERNODE LENGTH

Function: ANOVA-2  
 Data case no. 1 to 20  
 Without selection

Two-way analysis of variance over variable 2  
 REPLICATION  
 with values from 1 to 4  
 and over variable 1  
 TILLAGE  
 with values from 1 to 5

Variable 3  
 INTERNODE.1 (cm)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	181.29			
Variable 2	3	117.51	39.170	14.08	.000
Variable 1	4	30.40	7.599	2.73	.079
Error	12	33.38	2.782		
Non-additivity	1	5.38	5.379	2.11	.173
Residual	11	28.00	2.546		

Grand Mean= 37.195    Grand Sum= 743.900    Total Count= 20

Coefficient of Variation= 4.48%

Means for variable 3 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN		33.200	38.220	39.700	37.660

Means for variable 3 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN		36.675	35.325	36.950	38.900	38.125

Variable 4  
INTERNODE.2 (cm)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	50.49			
Variable 2	3	29.87	9.958	7.23	.004
Variable 1	4	4.10	1.024	0.74	
Error	12	16.52	1.377		
Non-additivity	1	4.58	4.577	4.22	.064
Residual	11	11.94	1.086		

Grand Mean= 15.605 Grand Sum= 312.100 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 7.52%

Means for variable 4 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	13.520	16.420	15.960	16.520

Means for variable 4 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	15.400	15.850	15.225	16.375	15.175

Variable 5  
INTERNODE.3 (cm)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	9.39			
Variable 2	3	6.04	2.014	9.32	.001
Variable 1	4	0.76	0.189	0.87	
Error	12	2.59	0.216		
Non-additivity	1	0.11	0.108	0.48	
Residual	11	2.48	0.226		

Grand Mean= 11.150 Grand Sum= 223.000 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 4.17%

Means for variable 5 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	10.300	11.440	11.080	11.790

Means for variable 5 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	10.775	11.275	11.250	11.300	11.150

# στάχεις

## var.1: Μεταχείρηση (tillage)

1. Μάρτυρας.
2. Στερεοχοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Στερεοχοπή Σπορά γραμμική.
4. Ακαθιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
5. Ακαθιέρχεια-Σπορά γραμμική.

## var.2: Επανάληψη (replication)

## var.3: Μήκος στάχων (heads length) (mm).

## var.4: Σπόροι ανά στάχυ (seeds/head)

Title: HEADS

Function: PRLIST

Data case no. 1 to 20

Without selection

LIST OF VARIABLES

-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	TILLAGE
2	numeric	REPLICATION
3	numeric	HEADS LENGTH (mm)
4	numeric	SEEDS/HEAD

CASE

NO.	1	2	3	4
1	1	1	61.0	28.8
2	1	2	64.5	36.0
3	1	3	69.5	42.6
4	1	4	64.0	39.4
5	2	1	64.0	24.2
6	2	2	67.0	26.2
7	2	3	68.5	40.4
8	2	4	62.0	31.2
9	3	1	60.0	31.6
10	3	2	66.5	40.4
11	3	3	62.0	38.4
12	3	4	60.0	45.0
13	4	1	61.5	36.2
14	4	2	63.0	37.6
15	4	3	60.5	36.6
16	4	4	65.0	36.4
17	5	1	58.5	35.2
18	5	2	60.0	33.8
19	5	3	62.5	30.4
20	5	4	61.2	37.4

-----

Title: HEADS

Function: ANOVA-2  
Data case no. 1 to 20  
Without selection

Two-way analysis of variance over variable 2  
REPLICATION  
with values from 1 to 4  
and over variable 1

TILLAGE  
with values from 1 to 5

Variable 3 HEADS LENGTH (mm)
---------------------------------

A N A L Y S I S      O F      V A R I A N C E      T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	174.17			
Variable 2	3	41.50	13.832	2.38	.121
Variable 1	4	62.81	15.703	2.70	.081
Error	12	69.86	5.822		
Non-additivity	1	6.15	6.151	1.06	.324
Residual	11	63.71	5.792		

Grand Mean= 63.060    Grand Sum= 1261.200    Total Count= 20

Coefficient of Variation= 3.83%

Means for variable 3 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	61.000	64.200	64.600	62.440

Means for variable 3 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	64.750	65.375	62.125	62.500	60.550

Variable 4 SEEDS/HEAD
--------------------------

A N A L Y S I S    O F    V A R I A N C E    T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	544.60			
Variable 2	3	146.74	48.914	2.50	.109
Variable 1	4	162.93	40.732	2.08	.146
Error	12	234.93	19.577		
Non-additivity	1	0.90	0.897	0.04	
Residual	11	234.03	21.276		

Grand Mean= 35.390    Grand Sum= 707.800    Total Count= 20

Coefficient of Variation= 12.50%

Means for variable 4 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN		31.200	34.800	37.680	37.880

Means for variable 4 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN		36.700	30.500	38.850	36.700	34.200

# αδελφωμα

## var.1: Μεταχείρηση (tillage)

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Στελεχοκοπή Σπορά γραμμική.
4. Ακαθιέρχεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
5. Ακαθιέρχεια-Σπορά γραμμική.

## var.2: Επανάληψη (replication)

## var.3: Μέσος αριθμός αδελφιών (tillers).



Title: TILLERS

Function: PRLIST

Data case no. 1 to 20

Without selection

LIST OF VARIABLES

-----  
VAR TYPE NAME/DESCRIPTION  
1 numeric TILLAGE  
2 numeric REPLICATION  
3 numeric TILLERS

CASE  
NO. 1 2 3  
-----  
1 1 1 2.3  
2 1 2 3.0  
3 1 3 3.2  
4 1 4 2.7  
5 2 1 2.2  
6 2 2 2.3  
7 2 3 2.5  
8 2 4 2.6  
9 3 1 2.3  
10 3 2 3.0  
11 3 3 2.5  
12 3 4 2.5  
13 4 1 2.7  
14 4 2 2.9  
15 4 3 3.1  
16 4 4 2.5  
17 5 1 2.2  
18 5 2 3.2  
19 5 3 2.6  
20 5 4 2.5  
-----

Title: TILLERS

Function: ANOVA-2  
Data case no. 1 to 20  
Without selection

Two-way analysis of variance over variable 2  
REPLICATION  
with values from 1 to 4  
and over variable 1

TILLAGE  
with values from 1 to 5

Variable 3 TILLERS
-----------------------

A N A L Y S I S    O F    V A R I A N C E    T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	2.01			
Variable 2	3	0.87	0.289	5.05	.017
Variable 1	4	0.45	0.113	1.98	.162
Error	12	0.69	0.057		
Non-additivity	1	0.07	0.070	1.25	.286
Residual	11	0.62	0.056		

Grand Mean=            2.640    Grand Sum=            52.800    Total Count=    20

Coefficient of Variation=    9.06%

Means for variable 3 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	2.340	2.880	2.780	2.560

Means for variable 3 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	2.800	2.400	2.575	2.800	2.625

# Ζιζάνια

var.1: Μεταχείριση (tillage)

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Στελεχοκοπή Σπορά γραμμική.
4. Ακαθιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
5. Ακαθιέργεια-Σπορά γραμμική.

var.2 Επανάληψη (replication)

χειμερινά ζιζάνια.

var.3: *Papaver rhoeas* L. (φυτά/m<sup>2</sup>)

var.4: *Fumaria* sp. (φυτά/m<sup>2</sup>)

var.5: *Convolvulus arvensis* (φυτά/m<sup>2</sup>)

var.6: *Gallium tricornis* L. (φυτά/m<sup>2</sup>)

var.7: *Vicia* sp. (φυτά/m<sup>2</sup>)

var.8: *Veronica heberifolia* L. (φυτά/m<sup>2</sup>)

var.9: αθροιστικό σύνολο ειδών που παρατηρήθηκαν πριν την ζιζανιοκτονία. (φυτά/m<sup>2</sup>)

εαρινά ζιζάνια.

var.10: *Avena fatua* L. (φυτά/m<sup>2</sup>)

Title: WEEDS (p/m<sup>2</sup>)

Function: PRLIST

Data case no. 1 to 20

Without selection

LIST OF VARIABLES

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	TILLAGE
2	numeric	REPLICATION
3	numeric	Papaver rhoeas L. (27/3/94)
4	numeric	Fumaria sp. (27/3/94)
5	numeric	Convolvulus arvensis L. (27/3/94)
6	numeric	Gallium tricornis L. (27/3/94)
7	numeric	Vicia sp. (27/3/94)
8	numeric	Veronica heberifolia L. (27/3/94)
9	numeric	TOTAL NUMBER OF WEEDS (var.3-8)
10	numeric	Avena fatua L. (3/6/94)

CASE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	98	29		7	1	3	128	7
2	1	2	138	12	1	3		4	158	4
3	1	3	53	8	3	3		1	68	4
4	1	4	84	30	9	1			124	3
5	2	1	110	19		4		1	134	14
6	2	2	52	12	12	3		4	83	8
7	2	3	31	9	4	5	3		52	12
8	2	4	62	17	7			1	87	4
9	3	1	142	12	1	5			160	8
10	3	2	142	11	5	3		1	162	7
11	3	3	31	11	8	4			54	11
12	3	4	102	17	19	3	1	3	145	3
13	4	1	108	17	1	7		1	134	13
14	4	2	104	9	1	5		5	124	4
15	4	3	53	15	1	1		4	74	5
16	4	4	122	13	5	1	5	8	154	4
17	5	1	121	28		3	4	4	160	8
18	5	2	42	12	3	3		12	72	17
19	5	3	37	7	5	4	8	1	62	12
20	5	4	110	24	5	4			143	4

Title: WEEDS (p/m<sup>2</sup>)

Function: ANOVA-2  
Data case no. 1 to 20  
Without selection

Two-way analysis of variance over variable 2  
REPLICATION  
with values from 1 to 4  
and over variable 1  
TILLAGE  
with values from 1 to 5

Variable 3 Papaver rhoeas L. (27/3/94)
---

A N A L Y S I S      O F      V A R I A N C E      T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	28133.80			
Variable 2	3	15501.80	5167.267	7.40	.004
Variable 1	4	4249.80	1062.450	1.52	.257
Error	12	8382.20	698.517		
Non-additivity	1	233.56	233.562	0.32	
Residual	11	8148.64	740.785		

Grand Mean= 87.100    Grand Sum= 1742.000    Total Count= 20

Coefficient of Variation= 30.34%

Means for variable 3 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	115.800	95.600	41.000	96.000

Means for variable 3 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	93.250	63.750	104.250	96.750	77.500

Variable 4  
Fumaria sp. (27/3/94)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	948.80			
Variable 2	3	505.20	168.400	6.76	.006
Variable 1	4	144.80	36.200	1.45	.276
Error	12	298.80	24.900		
Non-additivity	1	233.72	233.715	39.50	.000
Residual	11	65.08	5.917		

Grand Mean= 15.600 Grand Sum= 312.000 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 31.99%

Means for variable 4 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	21.000	11.200	10.000	20.200	

Means for variable 4 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	19.750	14.250	12.750	13.500	17.750	

Variable 5  
Convolvulus arvensis L. (27/3/94)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	433.00			
Variable 2	3	185.80	61.933	5.05	.017
Variable 1	4	100.00	25.000	2.04	.152
Error	12	147.20	12.267		
Non-additivity	1	47.70	47.697	5.27	.042
Residual	11	99.50	9.046		

Grand Mean= 4.500 Grand Sum= 90.000 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 77.83%

Means for variable 5 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	0.400	4.400	4.200	9.000	

Means for variable 5 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	3.250	5.750	8.250	2.000	3.250	

Variable 6  
Gallium tricornis L. (27/3/94)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	64.95			
Variable 2	3	28.95	9.650	3.33	.056
Variable 1	4	1.20	0.300	0.10	
Error	12	34.80	2.900		
Non-additivity	1	0.56	0.564	0.18	
Residual	11	34.24	3.112		

Grand Mean= 3.450 Grand Sum= 69.000 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 49.36%

Means for variable 6 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	5.200	3.400	3.400	1.800	

Means for variable 6 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	3.500	3.000	3.750	3.500	3.500	

Variable 7  
Vicia sp. (27/3/94)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	91.80			
Variable 2	3	12.20	4.067	0.83	
Variable 1	4	20.80	5.200	1.06	.417
Error	12	58.80	4.900		
Non-additivity	1	17.45	17.451	4.64	.054
Residual	11	41.35	3.759		

Grand Mean= 1.100 Grand Sum= 22.000 Total Count= 20

Coefficient of Variation= 201.24%

Means for variable 7 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN	1.000	0.000	2.200	1.200	

Means for variable 7 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	0.250	0.750	0.250	1.250	3.000	

Variable 8  
 Veronica heberifolia L. (27/3/94)

A N A L Y S I S     O F     V A R I A N C E     T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	180.55			
Variable 2	3	46.95	15.650	2.05	.161
Variable 1	4	41.80	10.450	1.37	.302
Error	12	91.80	7.650		
Non-additivity	1	10.00	9.997	1.34	.270
Residual	11	81.80	7.437		

Grand Mean= 2.650    Grand Sum= 53.000    Total Count= 20  
 Coefficient of Variation= 104.37%

Means for variable 8 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	1.800	5.200	1.200	2.400

Means for variable 8 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	2.000	1.500	1.000	4.500	4.250

Variable 9  
 TOTAL NUMBER OF WEEDS (var.3-8)

A N A L Y S I S     O F     V A R I A N C E     T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	30387.80			
Variable 2	3	19329.00	6443.000	10.94	.000
Variable 1	4	3992.30	998.075	1.69	.215
Error	12	7066.50	588.875		
Non-additivity	1	249.19	249.193	0.40	
Residual	11	6817.31	619.755		

Grand Mean= 113.900    Grand Sum= 2278.000    Total Count= 20  
 Coefficient of Variation= 21.31%

Means for variable 9 for each value of 2

VAR 2	1	2	3	4
MEAN	143.200	119.800	62.000	130.600

Means for variable 9 for each value of 1

VAR 1	1	2	3	4	5
MEAN	119.500	89.000	130.250	121.500	109.250



Variable 10 Avena fatua L. (3/6/94)
--

A N A L Y S I S      O F      V A R I A N C E      T A B L E

	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
Total	19	336.80			
Variable 2	3	116.80	38.933	3.49	.049
Variable 1	4	86.30	21.575	1.94	.168
Error	12	133.70	11.142		
Non-additivity	1	8.03	8.031	0.70	
Residual	11	125.67	11.424		

Grand Mean=            7.600    Grand Sum=            152.000    Total Count=    20

Coefficient of Variation=    43.92%

Means for variable 10 for each value of 2

VAR	2	1	2	3	4
MEAN		10.000	8.000	8.800	3.600

Means for variable 10 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN		4.500	9.500	7.250	6.500	10.250

# **ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

## **2 ΕΤΩΝ**

(στοιχεία 1993, 1994)

# απόδοση

(στοιχεία 2 ετών)

**var.1: Έτος (year)**

1. 1994
2. 1993

**var.2: Μεταχείριση (tillage)**

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Ακαθιέργεια Σπορά σε όλη την επιφάνεια.

**var.3: Επανάληψη (replication)**

**var.4: Απόδοση\* (yield) Kgr/στρ.**

\* (τα στοιχεία για το 1993, προέρχονται από την αντίστοιχη εργασία της Ρούθας Κοσμίδου.)

Title: YIELD DATA FOR TWO YEARS

Function: PRLIST  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

LIST OF VARIABLES  
-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	YEAR
2	numeric	TILLAGE
3	numeric	REPLICATION
4	numeric	Kgr/1000m

CASE	1	2	3	4
NO.	1	2	3	4
1	1	1	1	195
2	1	1	2	396
3	1	1	3	497
4	1	1	4	396
5	1	2	1	114
6	1	2	2	360
7	1	2	3	390
8	1	2	4	420
9	1	3	1	140
10	1	3	2	495
11	1	3	3	406
12	1	3	4	490
13	2	1	1	289
14	2	1	2	283
15	2	1	3	250
16	2	1	4	274
17	2	2	1	212
18	2	2	2	302
19	2	2	3	205
20	2	2	4	241
21	2	3	1	262
22	2	3	2	282
23	2	3	3	204
24	2	3	4	249

Function: FACTOR  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

Factorial ANOVA for the factors:  
Variable 1 with values from 1 to 2  
YEAR  
Variable 3 with values from 1 to 4  
REPLICATION  
Variable 2 with values from 1 to 3  
TILLAGE

Variable 4 Kgr/1000m
-------------------------

Grand Mean= 306.333 Grand Sum= 7352.000 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 \* 3 \* 2 \* 4

-----			
1 *	1 *	1 *	358.250
2 *	1 *	1 *	254.417
-----			
1 *	1 *	1 *	322.500
1 *	1 *	2 *	280.500
1 *	1 *	3 *	316.000
-----			
1 *	1 *	1 *	371.000
1 *	1 *	2 *	321.000
1 *	1 *	3 *	382.750
2 *	1 *	1 *	274.000
2 *	1 *	2 *	240.000
2 *	1 *	3 *	249.250
-----			

K value	1	2	4
Factor	1	3	2
From	1	1	1
To	2	4	3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	64688.17	64688.167	2.14	.194
-3	R(L)	6	181789.83	30298.306		
4	A	2	8177.33	4088.667	2.61	.114
5	LA	2	2896.33	1448.167	0.92	
-7	Error	12	18833.67	1569.472		

Coefficient of Variation= 12.93%

s \_ for means group 1 = 50.24798 Number of observations = 12  
 Y  
 s \_ for means group 4 = 14.00657 Number of observations = 8  
 Y  
 s \_ for means group 5 = 19.80828 Number of observations = 4  
 Y

# Ρούλας Κοσμίδου αριθμός φυτών

(στοιχεία 2 ετών)

**var.1: Έτος (year)**

1. 1994
2. 1993

**var.2: Μεταχείριση (tillage)**

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Ακαθιέργεια Σπορά σε όλη την επιφάνεια.

**var.3: Επανάληψη (replication)**

**var.4: (φυτά/m<sup>2</sup>) 18/1/94 & 20/1/93\***

**var.5: (φυτά/m<sup>2</sup>) 27/3/94 & 9/3/93**

\* (τα στοιχεία για το 1993, προέρχονται από την αντίστοιχη εργασία της Ρούλας Κοσμίδου.)

Title: NUMBER OF PLANTS (p/m<sup>2</sup>) DATA FOR TWO YEARS

Function: PRLIST  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

LIST OF VARIABLES

-----  
VAR TYPE NAME/DESCRIPTION  
1 numeric YEAR  
2 numeric TILLAGE  
3 numeric REPLICATION  
4 numeric 18/1/94 20/1/93  
5 numeric 27/3/94 9/3/93

CASE  
NO. 1 2 3 4 5  
-----  
1 1 1 1 193 238  
2 1 1 2 174 284  
3 1 1 3 137 250  
4 1 1 4 138 198  
5 1 2 1 148 168  
6 1 2 2 173 265  
7 1 2 3 180 251  
8 1 2 4 174 244  
9 1 3 1 165 268  
10 1 3 2 170 258  
11 1 3 3 176 315  
12 1 3 4 161 228  
13 2 1 1 350 368  
14 2 1 2 388 406  
15 2 1 3 282 314  
16 2 1 4 340 363  
17 2 2 1 356 380  
18 2 2 2 324 350  
19 2 2 3 350 376  
20 2 2 4 343 369  
21 2 3 1 280 316  
22 2 3 2 324 332  
23 2 3 3 290 386  
24 2 3 4 298 345  
-----

Function: FACTOR  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

Factorial ANOVA for the factors:  
Variable 1 with values from 1 to 2  
YEAR  
Variable 3 with values from 1 to 4  
REPLICATION  
Variable 2 with values from 1 to 3  
TILLAGE

Variable 4  
20/1/93 18/1/94

Grand Mean= 246.417 Grand Sum= 5914.000 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 \* 3 \* 2 \* 4

1 \* 1 \* 1 \* 165.750  
2 \* 1 \* 1 \* 327.083

1 \* 1 \* 1 \* 250.250  
1 \* 1 \* 2 \* 256.000  
1 \* 1 \* 3 \* 233.000

1 \* 1 \* 1 \* 160.500  
1 \* 1 \* 2 \* 168.750  
1 \* 1 \* 3 \* 168.000  
2 \* 1 \* 1 \* 340.000  
2 \* 1 \* 2 \* 343.250  
2 \* 1 \* 3 \* 298.000

K value 1 2 4  
Factor 1 3 2  
From 1 1 1  
To 2 4 3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	156170.67	156170.667	369.71	.000
-3	R(L)	6	2534.50	422.417		
4	A	2	2292.33	1146.167	1.74	.216
5	LA	2	2970.33	1485.167	2.26	.147
-7	Error	12	7902.00	658.500		

Coefficient of Variation= 10.41%

s<sub>Y</sub> for means group 1 = 5.933076 Number of observations = 12  
s<sub>Y</sub> for means group 4 = 9.072623 Number of observations = 8  
s<sub>Y</sub> for means group 5 = 12.83063 Number of observations = 4



Variable 5  
9/3/93 27/3/94

Grand Mean= 303.000 Grand Sum= 7272.000 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 \* 3 \* 2 \* 5

-----			
1 *	1 *	1 *	247.250
2 *	1 *	1 *	358.750
-----			
1 *	1 *	1 *	302.625
1 *	1 *	2 *	300.375
1 *	1 *	3 *	306.000
-----			
1 *	1 *	1 *	242.500
1 *	1 *	2 *	232.000
1 *	1 *	3 *	267.250
2 *	1 *	1 *	362.750
2 *	1 *	2 *	368.750
2 *	1 *	3 *	344.750
-----			

K value	1	2	4
Factor	1	3	2
From	1	1	1
To	2	4	3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	74593.50	74593.500	67.82	.000
-3	R(L)	6	6599.17	1099.861		
4	A	2	128.25	64.125	0.05	
5	LA	2	3740.25	1870.125	1.57	.247
-7	Error	12	14272.83	1189.403		

Coefficient of Variation= 11.38%

- s<sub>Y</sub> for means group 1 = 9.573667 Number of observations = 12
- s<sub>Y</sub> for means group 4 = 12.19325 Number of observations = 8
- s<sub>Y</sub> for means group 5 = 17.24386 Number of observations = 4

# Ύψος Φυτών

(στοιχεία 2 ετών)

**var.1: Έτος (year)**

1. 1994
2. 1993

**var.2: Μεταχείριση (tillage)**

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Ακαθιέργεια-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.

**var.3: Επανάληψη (replication)**

**var.4: (cm) 18/1/94 & 24/1/93\***

**var.5: (cm) 3/2/94 & 1/2/93\***

**var.6: (cm) 27/3/94 & 30/3/93\***

**var.7: (cm) 13/4/94 & 9/4/93\***

**var.8: (cm) 21/6/94 & 26/6/93\***

\* (τα στοιχεία για το 1993, προέρχονται από την αντίστοιχη εργασία της Ρούθας Κοσμίδου.)

Title: PLANTS HEIGHT (cm), DATA FOR TWO YEARS

Function: PRLIST  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

LIST OF VARIABLES

-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	YEAR
2	numeric	TILLAGE
3	numeric	REPLICATION
4	numeric	18/1/94 24/1/93
5	numeric	.3/2/94 1/2/93
6	numeric	27/3/94 30/3/93
7	numeric	13/4/94 9/4/93
8	numeric	21/6/94 26/6/93

CASE

NO.	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	1	5.3	8.6	29.3	37.6	78.1
2	1	1	2	9.0	9.3	31.6	42.0	88.7
3	1	1	3	6.0	9.3	32.3	45.6	92.6
4	1	1	4	8.6	11.0	30.0	41.0	88.1
5	1	2	1	6.3	8.6	26.6	38.3	77.9
6	1	2	2	8.6	12.0	33.0	41.6	91.4
7	1	2	3	7.6	12.6	29.0	43.3	88.3
8	1	2	4	9.3	10.6	30.6	40.0	88.2
9	1	3	1	7.0	10.0	25.0	36.3	83.7
10	1	3	2	8.0	10.3	34.0	43.6	88.9
11	1	3	3	8.6	9.0	34.0	43.0	91.0
12	1	3	4	8.6	9.3	29.3	40.8	81.6
13	2	1	1	4.3	7.2	23.8	31.5	73.4
14	2	1	2	6.3	9.1	26.7	36.7	79.0
15	2	1	3	5.8	7.6	23.0	26.5	73.0
16	2	1	4	5.4	8.0	24.5	31.6	75.1
17	2	2	1	4.3	5.6	20.8	31.2	78.4
18	2	2	2	4.3	7.0	29.2	34.7	74.2
19	2	2	3	5.0	8.1	23.8	28.5	86.3
20	2	2	4	4.5	6.9	25.6	31.5	79.6
21	2	3	1	5.4	5.5	21.5	33.0	78.4
22	2	3	2	4.4	7.2	23.7	28.5	71.8
23	2	3	3	4.8	6.9	21.5	28.2	72.4
24	2	3	4	4.9	6.5	22.2	29.9	74.2

-----

Function: FACTOR  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

Factorial ANOVA for the factors:  
Variable 1 with values from 1 to 2  
YEAR  
Variable 3 with values from 1 to 4  
REPLICATION  
Variable 2 with values from 1 to 3  
TILLAGE

Variable 4  
24/1/93 18/1/94

Grand Mean= 6.346 Grand Sum= 152.300 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 \* 3 \* 2 \* 4

1 \* 1 \* 1 \* 7.742  
2 \* 1 \* 1 \* 4.950

1 \* 1 \* 1 \* 6.338  
1 \* 1 \* 2 \* 6.238  
1 \* 1 \* 3 \* 6.463

1 \* 1 \* 1 \* 7.225  
1 \* 1 \* 2 \* 7.950  
1 \* 1 \* 3 \* 8.050  
2 \* 1 \* 1 \* 5.450  
2 \* 1 \* 2 \* 4.525  
2 \* 1 \* 3 \* 4.875

K value 1 2 4  
Factor 1 3 2  
From 1 1 1  
To 2 4 3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	46.76	46.760	20.98	.003
-3	R(L)	6	13.37	2.229		
4	A	2	0.20	0.102	0.18	
5	LA	2	3.16	1.582	2.84	.097
-7	Error	12	6.68	0.557		

Coefficient of Variation= 11.76%

s<sub>y</sub> for means group 1 = .4309631 Number of observations = 12  
s<sub>y</sub> for means group 4 = .2637865 Number of observations = 8  
s<sub>y</sub> for means group 5 = .3730505 Number of observations = 4

Variable 5  
1/2/93 3/2/94

Grand Mean= 8.592 Grand Sum= 206.200 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 *	3 *	2 *	5
1 *	1 *	1 *	10.050
2 *	1 *	1 *	7.133
1 *	1 *	1 *	8.763
1 *	1 *	2 *	8.925
1 *	1 *	3 *	8.088
1 *	1 *	1 *	9.550
1 *	1 *	2 *	10.950
1 *	1 *	3 *	9.650
2 *	1 *	1 *	7.975
2 *	1 *	2 *	6.900
2 *	1 *	3 *	6.525

K value	1	2	4
Factor	1	3	2
From	1	1	1
To	2	4	3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	51.04	51.042	34.55	.001
-3	R(L)	6	8.86	1.477		
4	A	2	3.16	1.578	1.63	.236
5	LA	2	6.26	3.128	3.23	.075
-7	Error	12	11.62	0.968		

Coefficient of Variation= 11.45%

- s    for means group 1 = .3508588 Number of observations = 12
- Y
- s    for means group 4 = .3479354 Number of observations = 8
- Y
- s    for means group 5 = .492055 Number of observations = 4
- Y

Variable 6  
30/3/93 27/3/94

Grand Mean= 27.167 Grand Sum= 652.000 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 \* 3 \* 2 \* 6

1 *	1 *	1 *	30.475
2 *	1 *	1 *	23.858
1 *	1 *	1 *	27.650
1 *	1 *	2 *	27.325
1 *	1 *	3 *	26.525
1 *	1 *	1 *	30.800
1 *	1 *	2 *	29.800
1 *	1 *	3 *	30.825
2 *	1 *	1 *	24.500
2 *	1 *	2 *	24.850
2 *	1 *	3 *	22.225

K value	1	2	4
Factor	1	3	2
From	1	1	1
To	2	4	3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	262.68	262.682	17.83	.005
-3	R(L)	6	88.39	14.732		
4	A	2	5.36	2.682	0.98	
5	LA	2	13.62	6.812	2.50	.123
-7	Error	12	32.71	2.726		

Coefficient of Variation= 6.08%

- s<sub>Y</sub> for means group 1 = 1.107999 Number of observations = 12
- s<sub>Y</sub> for means group 4 = .5837498 Number of observations = 8
- s<sub>Y</sub> for means group 5 = .825547 Number of observations = 4

Variable 7  
 9/4/93 13/4/94

Grand Mean= 36.037 Grand Sum= 864.900 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 \* 3 \* 2 \* 7

-----			
1 *	1 *	1 *	41.092
2 *	1 *	1 *	30.983
-----			
1 *	1 *	1 *	36.562
1 *	1 *	2 *	36.137
1 *	1 *	3 *	35.412
-----			
1 *	1 *	1 *	41.550
1 *	1 *	2 *	40.800
1 *	1 *	3 *	40.925
2 *	1 *	1 *	31.575
2 *	1 *	2 *	31.475
2 *	1 *	3 *	29.900
-----			

K value	1	2	4
Factor	1	3	2
From	1	1	1
To	2	4	3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	613.07	613.070	30.19	.001
-3	R(L)	6	121.85	20.309		
4	A	2	5.41	2.705	0.75	
5	LA	2	2.94	1.472	0.41	
-7	Error	12	43.12	3.593		

Coefficient of Variation= 5.26%

- s<sub>ȳ</sub> for means group 1 = 1.300921 Number of observations = 12
- s<sub>ȳ</sub> for means group 4 = .670199 Number of observations = 8
- s<sub>ȳ</sub> for means group 5 = .9478045 Number of observations = 4

Variable 8
26/6/93 21/6/94

Grand Mean= 81.429 Grand Sum= 1954.300 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 *	3 *	2 *	8
1 *	1 *	1 *	86.542
2 *	1 *	1 *	76.317
1 *	1 *	1 *	81.000
1 *	1 *	2 *	83.038
1 *	1 *	3 *	80.250
1 *	1 *	1 *	86.875
1 *	1 *	2 *	86.450
1 *	1 *	3 *	86.300
2 *	1 *	1 *	75.125
2 *	1 *	2 *	79.625
2 *	1 *	3 *	74.200

K value	1	2	4
Factor	1	3	2
From	1	1	1
To	2	4	3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	627.30	627.304	17.02	.006
-3	R(L)	6	221.09	36.849		
4	A	2	33.29	16.645	1.11	.361
5	LA	2	34.80	17.401	1.15	.346
-7	Error	12	179.94	14.995		

Coefficient of Variation= 4.76%

s<sub>y</sub> for means group 1 = 1.75235 Number of observations = 12  
s<sub>y</sub> for means group 4 = 1.369078 Number of observations = 8  
s<sub>y</sub> for means group 5 = 1.936169 Number of observations = 4



# αδελφωμα

(στοιχεία 2 ετών)

**var.1: Έτος (year)**

1. 1994
2. 1993

**var.2: Μεταχείριση (tillage)**

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Ακαθιέρχεια Σπορά σε όλη την επιφάνεια.

**var.3: Επανάληψη (replication)**

**var.4: Μέσος αριθμός αδελφιών.\***

\* (τα στοιχεία για το 1993, προέρχονται από την αντίστοιχη εργασία της Ρούθας Κοσμίδου.)

Title: TILLERS, DATA FOR TWO YEARS

Function: PRLIST  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

LIST OF VARIABLES  
-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	YEAR
2	numeric	TILLAGE
3	numeric	REPLICATION
4	numeric	TILLERS

CASE NO.	1	2	3	4
1	1	1	1	2.3
2	1	1	2	3.0
3	1	1	3	3.2
4	1	1	4	2.7
5	1	2	1	2.2
6	1	2	2	2.9
7	1	2	3	2.5
8	1	2	4	2.6
9	1	3	1	2.9
10	1	3	2	2.9
11	1	3	3	3.1
12	1	3	4	2.5
13	2	1	1	2.4
14	2	1	2	2.3
15	2	1	3	2.4
16	2	1	4	2.4
17	2	2	1	2.5
18	2	2	2	1.5
19	2	2	3	1.7
20	2	2	4	1.9
21	2	3	1	2.7
22	2	3	2	1.6
23	2	3	3	2.1
24	2	3	4	2.1

-----

Function: FACTOR  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

Factorial ANOVA for the factors:  
Variable 1 with values from 1 to 2  
YEAR  
Variable 3 with values from 1 to 4  
REPLICATION  
Variable 2 with values from 1 to 3  
TILLAGE

Variable 4 TILLERS
-----------------------

Grand Mean= 2.433 Grand Sum= 58.400 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 \* 3 \* 2 \* 4

---

1 *	1 *	1 *	2.733
2 *	1 *	1 *	2.133

---

1 *	1 *	1 *	2.588
1 *	1 *	2 *	2.225
1 *	1 *	3 *	2.487

---

1 *	1 *	1 *	2.800
1 *	1 *	2 *	2.550
1 *	1 *	3 *	2.850
2 *	1 *	1 *	2.375
2 *	1 *	2 *	1.900
2 *	1 *	3 *	2.125

---

K value	1	2	4
Factor	1	3	2
From	1	1	1
To	2	4	3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	2.16	2.160	9.72	.020
-3	R(L)	6	1.33	0.222		
4	A	2	0.56	0.280	4.54	.034
5	LA	2	0.10	0.049	0.79	
-7	Error	12	0.74	0.062		

Coefficient of Variation= 10.22%

s<sub>y</sub> for means group 1 = .1360828 Number of observations = 12

s<sub>y</sub> for means group 4 = 8.789593E-02 Number of observations = 8

s<sub>y</sub> for means group 5 = .1243036 Number of observations = 4

Function: RANGE  
Data case no. 0 to 0  
Without selection

Error Mean Square = .062  
Error Degrees of Freedom = 12  
Number of observations used to calculate a mean = 8

Least Significant Difference Test  
LSD value = .2712601 at alpha = .05

	Original Order		Ranked Order
Mean 1=	2.60 A	Mean 1=	2.50 A
Mean 2=	2.20 B	Mean 3=	2.50 A
Mean 3=	2.50 A	Mean 2=	2.20 B

# ζιζάνια

(στοιχεία 2 ετών)

**var.1: Έτος (year)**

1. 1994
2. 1993

**var.2: Μεταχείριση (tillage)**

1. Μάρτυρας.
2. Στελεχοκοπή-Σπορά σε όλη την επιφάνεια.
3. Ακαθιέργεια Σπορά σε όλη την επιφάνεια.

**var.3: Επανάληψη (replication)**

**var.4: Άθροισμα των παρατηρούμενων ειδών ζιζανίων στα δύο έτη.\***

\* (τα στοιχεία για το 1993, προέρχονται από την αντίστοιχη εργασία της Ρούλας Κοσμίδου.)

Title: WEEDS, DATA FOR TWO YEARS

Function: PRLIST  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

LIST OF VARIABLES  
-----

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	YEAR
2	numeric	TILLAGE
3	numeric	REPLICATION
4	numeric	TOTAL NUMBER OF WEEDS (p/m )

CASE NO.	1	2	3	4
1	1	1	1	128
2	1	1	2	158
3	1	1	3	68
4	1	1	4	124
5	1	2	1	134
6	1	2	2	83
7	1	2	3	52
8	1	2	4	87
9	1	3	1	134
10	1	3	2	124
11	1	3	3	74
12	1	3	4	154
13	2	1	1	200
14	2	1	2	184
15	2	1	3	188
16	2	1	4	191
17	2	2	1	64
18	2	2	2	72
19	2	2	3	70
20	2	2	4	71
21	2	3	1	128
22	2	3	2	180
23	2	3	3	144
24	2	3	4	151

Function: FACTOR  
Data case no. 1 to 24  
Without selection

Factorial ANOVA for the factors:  
Variable 1 with values from 1 to 2  
YEAR  
Variable 3 with values from 1 to 4  
REPLICATION  
Variable 2 with values from 1 to 3  
TILLAGE

Variable 4  
TOTAL NUMBER OF WEEDS (p/m<sup>2</sup>)

Grand Mean= 123.458 Grand Sum= 2963.000 Total Count= 24

T A B L E O F M E A N S

1 \* 3 \* 2 \* 4

1 \* 1 \* 1 \* 110.000  
2 \* 1 \* 1 \* 136.917

1 \* 1 \* 1 \* 155.125  
1 \* 1 \* 2 \* 79.125  
1 \* 1 \* 3 \* 136.125

1 \* 1 \* 1 \* 119.500  
1 \* 1 \* 2 \* 89.000  
1 \* 1 \* 3 \* 121.500  
2 \* 1 \* 1 \* 190.750  
2 \* 1 \* 2 \* 69.250  
2 \* 1 \* 3 \* 150.750

K value 1 2 4  
Factor 1 3 2  
From 1 1 1  
To 2 4 3

15. RCBD combined over locations (or combined over years)

A N A L Y S I S O F V A R I A N C E T A B L E

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Location	1	4347.04	4347.042	2.97	.135
-3	R(L)	6	8790.92	1465.153		
4	A	2	25029.33	12514.667	38.10	.000
5	LA	2	8297.33	4148.667	12.63	.001
-7	Error	12	3941.33	328.444		

Coefficient of Variation= 14.68%

s \_ for means group 1 = 11.04971 Number of observations = 12  
Y  
s \_ for means group 4 = 6.407461 Number of observations = 3  
Y  
s \_ for means group 5 = 9.061519 Number of observations = 4  
Y

Function: RANGE  
Data case no. 0 to 0  
Without selection

Error Mean Square = 328.444  
Error Degrees of Freedom = 12  
Number of observations used to calculate a mean = 8

Least Significant Difference Test  
LSD value = 19.74334 at alpha = .05

	Original Order		Ranked Order
Mean 1=	159.00 A	Mean 1=	159.00 A
Mean 2=	79.00 C	Mean 3=	136.00 B
Mean 3=	136.00 B	Mean 2=	79.00 C

