

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ & ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
Αριθ. Πρωτοκ. -18-
Ημερομηνία 12-1-1995

“ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ:
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ”

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΟΥ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΒΑΖΟΥΡΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΘΕΟΦΑΝΗΣ Α. ΓΕΜΤΟΣ
ΒΟΛΟΣ 1994



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

Αριθ. Εισ.: 100/1
Ημερ. Εισ.: 11-09-2003
Δωρεά:
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΓΦΖΠ
1994
BAZ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070228

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

“ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ:
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΙΣ ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΗΤΕΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ”

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΟΥ ΦΟΙΤΗΤΗ: ΦΙΛΙΠΠΟΥ ΒΑΖΟΥΡΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΘΕΟΦΑΝΗΣ Α. ΓΕΜΤΟΣ
ΒΟΛΟΣ 1994

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	σελ. 3
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ. 4
α) Το έδαφος και οι φυσικές ιδιότητες του	σελ. 9
β) Φυσιολογικά στοιχεία ανάπτυξης του φυτού	σελ. 10
γ) Οι συνθήκες που επικρατούν τα τελευταία χρόνια και τα προβλήματα που παρουσιάζονται	σελ. 22
δ) Σκοπός της εργασίας	σελ. 27
ΥΛΙΚΑ-ΜΕΘΟΔΟΙ	σελ. 29
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ	σελ. 35
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ. 42
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εποχή μας γίνεται μεγάλος λόγος για την καταστροφή του περιβάλλοντος, λόγω των υπερβολικών εισροών σε ενέργεια και χημικά συστατικά που χρησιμοποιούνται σε όλους τους τομείς αλλά και στη Γεωργία ειδικότερα. Τα τελευταία χρόνια έγινε επιτακτική η ανάγκη για μείωση των εισροών, το οποίο υποστηρίζει και η L.I.S.A. καθώς και οι συμφωνίες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας όπως η G.A.T.T.. Σ' αυτά τα πλαίσια η Γεωργία ωθείται σ' όσο το δυνατόν λιγότερες εισροές. Μια σημαντική εισροή είναι και η κατανάλωση ενέργειας για την κατεργασία του εδάφους. Μελετώντας νέους τρόπους και νέες τεχνικές κατεργασίας του εδάφους είναι δυνατόν να περάσουμε απο την συμβατική κατεργασία στην μειωμένη ή ακόμη και στην μηδενική κατεργασία του μειώνοντας την εισροή ενέργειας. Πάνω στην καινούργια κατάσταση που διαμορφώνεται κινείται και το πείραμα που έγινε, αφού αξιολογεί τις διάφορες μεθόδους κατεργασίας του εδάφους απο την συμβατική προς την μηδενική κατεργασία και συγκεκριμένα τις φυσικές ιδιότητες αντίσταση στη διείδυση, αντίσταση στη διάτμηση, φαινόμενο ειδικό βάρος και υγρασία όπως αυτές μεταβάλλονται. Παρουσιάζονται επίσης και οι αποδόσεις του κάθε συστήματος κατεργασίας του εδάφους που έγινε με καλλιέργεια σκληρού σιταριού.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αμφισβήτηση και η ρευστότητα είναι χαρακτηριστικά της σημερινής εποχής. Καθημερινά παρατηρούνται αλλαγές σε πολλούς τομείς όπως ο κοινωνικός, ο πολιτικός, ο πολιτιστικός και ο οικονομικός τομέας. Εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι η σημερινή πραγματικότητα είναι μια μεταβατική περίοδος. Ανάμεσα στη σημερινή και την αυριανή κοινωνία υπάρχει μια απόσταση. Μεσολαβεί ένα διάστημα που αντιστοιχεί σε μια ιστορική, μεταβατική φάση.

Η Γεωργία δεν θα μπορούσε να μην επηρεαστεί απ' αυτή την εξέλιξη. Η αξιολόγηση και η κατανόηση της γεωργικής πραγματικότητας απαιτεί νέους στόχους, νέες προσεγγίσεις και νέες θεωρητικές και πρακτικές επεξεργασίες. Στον επαναπροσδιορισμό γεωργικών στόχων συνηγορούν και οι αλλαγές που πραγματοποιούνται στην γεωργία και αποτελούν διαδικασίες πρωτόγνωρες και πρωτοφανείς μιάς και διαθέτουν τα δικά τους χαρακτηριστικά.

Η βιομηχανική έκρηξη του προηγούμενου αιώνα, τα επακόλουθα δύο καταστροφικών παγκοσμίων πολέμων αλλά κυρίως η αλματώδης αύξηση του πληθυσμού της Γης, αποτέλεσαν θέματα προβληματισμού για την γεωργική επιστήμη. Οι παραπάνω παράγοντες ήταν αυτοί που υπαγόρευαν τους στόχους της Γεωργίας στο παρελθόν. Οι βασικότεροι απ' αυτούς τους στόχους ήταν:

-Η μεγιστοποίηση της παραγωγής για κάθε μονάδα επιφάνειας εδάφους με σκοπό να καλύψει τις αυξανόμενες ανθρώπινες ανάγκες σε τροφή και πρώτες ύλες.

-Η μεγιστοποίηση της παραγωγής (απόδοσης) για τον εργαζόμενο με σκοπό να ικανοποιήσει τις ανάγκες της βιομηχανίας και των υπηρεσιών σε ανθρώπινο εργατικό δυναμικό.

Η Γεωργική πραγματικότητα σήμερα πιστοποιεί περίτρανα την μεγάλη επιτυχία στην επίτευξη των παραπάνω στόχων. Η παγκόσμια

κοινότητα είναι σήμερα σ' ένα μεγάλο ποσοστό της περισσότερο απο αυτάρκης σε όλα σχεδόν τα βασικά προϊόντα. Οι καταναλωτές μπορούν να βρουν μεγάλη ποικιλία προϊόντων που προέρχονται απο διάφορες χώρες. Κατόρθωσε η Γεωργία και να αυξήσει την απόδοση και να εξοικονομήσει αυτάρκεια προϊόντων απο το μικρό ποσοστό του γεωργικού πληθυσμού.

Η εκπλήρωση των στόχων της Γεωργίας ήταν συνδυασμός πολλών παραγόντων οι κυριώτεροι απο τους οποίους ήταν:

1) Η γενετική εξέλιξη των καλλιεργουμένων φυτών και η γενετική βελτίωση και εκτροφή των ζώων.

2) Η αύξηση των εισροών στην γεωργική τεχνική. Μεγάλες ποσότητες λιπασμάτων, εντομοκτόνων και μηχανημάτων έχουν εισαχθεί στη γεωργική τεχνική και αύξησαν τις αποδόσεις. Αυτές οι εισροές και ειδικά η χρήση των γεωργικών μηχανημάτων είχε μια μεγάλη επιτυχία στην παραγωγικότητα της εργασίας (αύξηση της απόδοσης ανα εργαζόμενο) πολλές απο τις εισροές έχουν βασιστεί πρόσ το παρόν σε ενέργεια προερχόμενη απο απολιθωμένα καύσιμα.

3) Η αύξηση των καλλιεργουμένων εκτάσεων οι οποίες είναι πάλι αποτέλεσμα της χρήσης περισσότερων μηχανημάτων και ενέργειας.

Η σύνθεση λοιπόν αυτών των παραγόντων και η αλληλεπίδραση τους διαμόρφωσε την σημερινή γεωργική πραγματικότητα. Αυτό βέβαια επιτεύχθηκε και με κάποιο κόστος. Έτσι τα τελευταία χρόνια κατέσται σαφές ότι έπρεπε να επανεξετασθεί σε βάθος η γεωργική πολιτική.

Ορισμένα σημεία επανεξέτασης της γεωργικής πολιτικής είναι τα παρακάτω:

1) Η υπερπαραγωγή γεωργικών προϊόντων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι χώρες τις Ευρωπαϊκής Κοινότητας παράγουν 21% περίπου περισσότερα σιτηρά απο αυτά που η Ε.Κ. μπορεί να καταναλώσει. Το αποτέλεσμα ήταν να διατεθούν περισσότερα Κοινοτικά κονδύλια για την πώληση των πλεονασμάτων σε επιδοτούμενες τιμές στην

παγκόσμια αγορά. Οι δαπάνες έτσι της Ε.Κ. αυξήθηκαν και τα εισοδήματα των γεωργών παρέμειναν ίδια ή και μειώθηκαν ακόμη.

2) Η ελλείψωση των αποθεμάτων που χρησιμοποιούνται σαν εισροές στην Γεωργία. Η Γεωργία χρησιμοποιεί πολύ ενέργεια και αναλώσιμα υλικά προερχόμενα από καύσιμα υλικά και περισσότερο πετρέλαιο. Αλλά τα αποθέματα των καυσίμων υλικών είναι περιορισμένα και αναμένεται να καταναλωθούν στο προσεχές μέλλον. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει ανάγκη να επανεξετασθεί το υπάρχον σύστημα από αυτή τη σκοπιά.

3) Η Γεωργία δεν είναι μόνο μια δραστηριότητα με την οποία διατηρείται η δομή του εδάφους και το περιβάλλον αλλά επίσης οι γεωργικές δραστηριότητες το καταστρέφουν. Μολύνσεις από λιπάσματα σε αποθέματα νερού, μολύνσεις από φυτοφάρμακα σε αποθέματα νερού και καταστροφή της άγριας ζωής. Η καλλιέργεια του εδάφους μπορεί να αυξήσει τη διάβρωση, το κάψιμο του αχύρου καταστρέφει τη δομή του τοπίου, την άγρια ζωή και αυξάνει τη διάβρωση.

4) Είναι πλέον πραγματικότητα ότι δεν υπάρχει τρόπος να αυξηθεί η καλλιεργούμενη Γη χωρίς να καταστραφεί η βιοποικιλότητα του οικοσυστήματος και χωρίς να δημιουργηθεί διάβρωση του εδάφους. Βρισκόμαστε δηλαδή στο τέλος της περιόδου αύξησης της καλλιεργούμενης Γης.

Απόρροια όλων των παραπάνω αλλαγών στη Γεωργία ήταν η πιο φιλοδοξία μέχρι τώρα αναμόρφωση της Γεωργικής πολιτικής από την παγκόσμια κοινότητα. Χώρες, διεθνείς οργανισμοί, και διεθνείς συμφωνίες πρωτοστατούν σε αυτή τη προσπάθεια.

Τα πιο πάνω αποτελούν τις αρχές της LISA (LOW INPUT SUSTAINABLE AGRICULTURE) η οποία υποστηρίζει την ανάγκη χρησιμοποίησης λιγότερων εισροών στην παραγωγή ενός προϊόντος. Επίσης η GATT (στον Γύρο της Ουρουγουάης 1986-1994) έχει σαν στόχο:

- Μείωση ή κατάργηση όλων των επιδοτήσεων που δίνονται στην Γεωργία.

- Οι εισαγωγές των προϊόντων στην Ε.Κ. να ανέλθουν τουλάχιστον στο 3% του συνόλου των παραγόμενων προϊόντων.

- Να δοθούν χρήματα για έρευνα, εταιρίες φυτοπροστασίας κ.λ.π.

Η κοινή αγροτική πολιτική της Ε.Κ. έχει τέσσερις στόχους:

1) Να διατηρηθεί η θέση της κοινότητας ως του μεγαλύτερου εξαγωγέα γεωργικών προϊόντων.

2) Να επικεντρωθεί η επιδότηση του αγροτικού εισοδήματος εκεί όπου είναι περισσότερο αναγκαία.

3) Να ενθαρρυνθούν οι γεωργοί να παραμείνουν στην ύπαιθρο.

4) Να προστατευθεί το περιβάλλον και να αναπτυχθεί το φυσικό δυναμικό της υπαίθρου.

Το κεντρικό στοιχείο αυτής της δέσμης μέτρων είναι οι περικοπές των τιμών σε προϊόντα κλειδιά που συνδέονται με την επιδοτούμενη αγρανάπαυση.

Οι μεταρρυθμίσεις αυτές είναι απολύτως απαραίτητες αν επιθυμεί η γεωργία να αποφύγει ένα φαύλο κύκλο, εξάλλου οι συγκεκριμένες μεταρρυθμίσεις αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της γεωργικής πολιτικής για την αγροτική ανάπτυξη και την αναζωογόνηση της υπαίθρου.

Η επεξεργασία μιας στρατηγικής μετάβασης από το σήμερα στο αύριο είναι μια προφανής αναγκαιότητα για την γεωργία. Ένα ολοκληρωμένο σχέδιο μετάβασης ισοδυναμεί όμως με την ύπαρξη ενδιάμεσων στόχων. Οι ενδιάμεσοι στόχοι με το περιεχόμενο, τη σειρά, τον ρυθμό, τον τρόπο εδραίωσης και την αλληλοσυσχέτιση τους αποκτούν ανάμεσα τους οργανική αλληλουχία που οδηγεί στην πραγματοποίησή τους.

Τέτοιοι ενδιάμεσοι στόχοι-προκλήσεις για τη Γεωργία είναι οι εξής:

- Να μείνει ένα ποσοστό του πληθυσμού στον γεωργικό τομέα (ένα ποσοστό κάτω του 10%) έτσι ώστε οι ασχολούμενοι με την Γεωργία να έχουν ένα ικανοποιητικό εισόδημα αλλά και να μένουν και εργαζόμενοι για τις υπηρεσίες για να μπορέσουμε να διατηρήσουμε τα σημερινά επίπεδα ζωής.

- Να διατηρούνται τα χρησιμοποιούμενα αναλώσιμα υλικά για την παραγωγή. Υπάρχουν πολλές ιδέες πάνω στο πως μπορεί να επιτευχθεί αυτό. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν λιγότερα αναλώσιμα υλικά μέσω της καλύτερευσης για παράδειγμα μεθόδων εφαρμογής (λιπάσματα, φυτοφάρμακα, νερό άρδευσης) ή χρήσεις των μηχανημάτων. Είναι επίσης δυνατό να αντικαταστήσουμε αναλώσιμα υλικά από άλλες πηγές σαν παράδειγμα ανακύκλωση της παραγωγής ή των γεωργικών απορριμάτων κ.λ.π.

- Ο πιο σημαντικός στόχος θα είναι να αναπτυχθεί μια Γεωργία περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον. Υπάρχει η ανάγκη να ελαχιστοποιηθεί η διάβρωση, διατηρώντας ή εξελίσσοντας την λίπανση του εδάφους, μείωση του αρδευτικού νερού, ελαχιστοποίηση των κινδύνων της άγριας ζωής, προφύλαξη της δομής του εδάφους κ.τ.λ.

- Υπάρχει ακόμα ένας στόχος σχετικά με την Γεωργική παραγωγή ο οποίος δεν τίθεται αυτή την στιγμή ξεκάθαρα. Διότι υπάρχουν δύο λύσεις για την παραγωγή επιβεβαιωμένες. Η πρώτη είναι να σταθεροποιήσουμε την σημερινή παραγωγή χρησιμοποιώντας λιγότερες εισροές ή καλλιεργώντας μικρότερες εκτάσεις. Η δεύτερη είναι να διατηρήσουμε τη σημερινή γεωργική παραγωγή και να εξελιχθούν νέες χρήσεις των προϊόντων ή εξελίσσοντας νέες καλλιέργειες ή γενετική ζώων με προϊόντα τα οποία μπορούν να αντικαταστήσουν τα αναλώσιμα υλικά χρησιμοποιώντας παράγωγα από την γεωργία ή την βιομηχανία.

Πέρα από αυτούς τους στόχους θα πρέπει να επανεξετασθεί και το θέμα του Marketing γεωργικών προϊόντων. Το σημαντικότερο όμως σημείο της επανατοποθέτησης στόχων της σύγχρονης Γεωργίας είναι η

ανάγκη δημιουργίας ενός νέου τρόπου σκέψης και δράσης απο την πλευρά των αγροτών, για την ανάπτυξη μίας νέας ουσιαστικής Γεωργίας η οποία θα είναι περισσότερο συμβατή και περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον και τον άνθρωπο.

α) Το έδαφος και οι φυσικές ιδιότητες του

Με τον όρο έδαφος στην Γεωπονική επιστήμη εννοούμε μια επιφανειακή στοιβάδα του στερεού φλοιού της Γης, βάθους περίπου ενός μέτρου. Είναι το βάθος στο οποίο φθάνουν οι ρίζες των φυτών και το εκμεταλλεύονται. Το έδαφος αποτελείται απο συστατικά διαφορετικής χημικής σύστασης τα οποία μπορούμε να τα κατατάξουμε σύμφωνα με το μέγεθος τους σε άργιλλο, ίλυ, άμμο, κροκάλες, πέτρες κ.λ.π. Τα στοιχεία αυτά δεν βρίσκονται μεμονωμένα αλλά ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν μεγαλύτερα συσσωματώματα τα οποία είναι διατεταγμένα στο έδαφος κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αφήνουν ανάμεσα τους κενά μεγαλύτερα ή μικρότερα. Αυτή η διάταξη των συσσωματωμάτων, η σταθερότητα τους και όλο το σύμπλοκο που σχηματίζουν ονομάζεται δομή του εδάφους.

Σύμφωνα με τον Dexter δομή είναι η διάταξη των συσσωματωμάτων του εδάφους στο χώρο. Στο έδαφος επομένως υπάρχει ένας ιστός απο στερεά υλικά μέσα στο οποίο υπάρχουν διάφορες σωληνώσεις μικρότερες ή μεγαλύτερες. Στις μικρότερες συγκρατείται το νερό και στις μεγαλύτερες μπορεί να κυκλοφορεί ο αέρας, και με αυτό τον τρόπο γίνεται ο αερισμός του εδάφους.

Το έδαφος χαρακτηρίζεται και απο τις παρακάτω Φυσικές Ιδιότητες:

1) Πλαστικότητα: Ονομάζεται η ικανότητα του εδάφους που με μηχανική κατεργασία και προσθήκη νερού, το έδαφος προσλαμβάνει τη μορφή ζύμης καθώς και διάφορα σχήματα που εμείς επιθυμούμε.

- 2) Συνοχή: Ονομάζεται η τάση που έχουν τα ανόργανα κολλοειδή τεμαχίδια του εδάφους να αυξάνουν την μεταξύ τους έλξη με την ελλάτωση της περιεκτικότητας του νερού του συστήματος.
- 3) Διόγκωση - Συρρίκνωση: Εάν πάρουμε ένα ξηρό έδαφος και αρχίσουμε να προσθέτουμε υγρασία διαπιστώνουμε ότι μετά από κάποιο σημείο το έδαφος διογκώνεται και το αντίστροφο φαινόμενο παρατηρείται όταν το έδαφος αρχίζει να ξηραίνεται.
- 4) Θρόμβωση: Είναι η συνένωση των εδαφικών κόκκων και της αργίλου του εδαφικού αιωρήματος με την επίδραση κάποιας ουσίας.
- 5) Διασπορά: Είναι η διάσπαση των συσσωματωμάτων του εδάφους στο νερό προς τους κόκκους που το αποτελούν.

β) Φυσιολογικά στοιχεία ανάπτυξης του φυτού

Μέ τον όρο Γεωργία εννοούμε την εκμετάλευση του εδάφους και της ηλιακής ενέργειας με τα φυτά και τα ζώα. Τα φυτά που είναι τα βασικά στοιχεία της εκμετάλλευσης του εδάφους, αποτελούνται από δύο τμήματα: Το υπέργειο και το υπόγειο. Το υπέργειο που αποτελείται από τους βλαστούς και τα φύλλα, δεσμεύει μέσω της φωτοσύνθεσης το ηλιακό φως και το διοξείδιο του άνθρακα από την ατμόσφαιρα. Το υπόγειο που αποτελείται από την ρίζα στηρίζει το υπέργειο τμήμα και απορροφά από το έδαφος το νερό και όλα τα απαραίτητα θρεπτικά στοιχεία. Από το έδαφος επομένως τα φυτά παίρνουν σχεδόν όλα τα στοιχεία που χρειάζονται εκτός από την ενέργεια που παίρνουν από τον ήλιο και το διοξείδιο του άνθρακα που παίρνουν από την ατμόσφαιρα. Μέσα στο έδαφος αναπτύσσεται η ρίζα και είναι προφανές ότι προϋπόθεση για την καλύτερη ανάπτυξη του φυτού και την άριστη απόδοση της καλλιέργειας είναι η καλύτερη δυνατή ανάπτυξη του ριζικού του συστήματος.

Το ερώτημα που τίθεται είναι, τι είναι αυτό που βοηθά στην καλύτερη ανάπτυξη της ρίζας. Για να απαντήσουμε στο ερώτημα πρέπει να λάβουμε υπόψιν μας τα ακόλουθα στοιχεία:

- Η ρίζα είναι ένας ζωντανός οργανισμός κι επομένως έχει κύτταρα τα οποία ζούν και χρειάζονται κάποια ενέργεια για να μπορέσουν να κάνουν την απορρόφηση των στοιχείων και του νερού. Για να μπορέσει λοιπόν να βρεί αυτή την ενέργεια η ρίζα παίρνει στοιχεία που συντίθενται στα φύλλα με την φωτοσύνθεση, τα οποία καίει χρησιμοποιώντας οξυγόνο που πρέπει να το βρεί στο γύρω έδαφος. Το πρώτο επομένως στοιχείο για την καλή ανάπτυξη της ρίζας είναι η ύπαρξη οξυγόνου στο έδαφος γύρω απο την ρίζα. Η ρίζα αναπτύσσεται και προχωρά όπου βρεί αέρα για να καλύψει τις ανάγκες της.

- Τό δεύτερο στοιχείο είναι τα τυχόν εμπόδια που παρουσιάζονται μέσα στο έδαφος τα οποία δεν επιτρέπουν την διείσδυση της ρίζας. Αυτό που βρέθηκε είναι ότι τα κύτταρα της ρίζας δεν είναι δυνατόν να περάσουν μέσα απο πόρους οι οποίοι έχουν διάμετρο μικρότερη απο το μέγεθος των κυττάρων της ρίζας. Εάν λοιπόν υπάρχουν συμπιεσμένες στοιβάδες εδάφους παρατηρείται αδυναμία διείσδυσης της ρίζας και αυτό είναι ένα πρόβλημα το οποίο δημιουργείται αρκετές φορές στο έδαφος. Απο την πλευρά της ρίζας, η ύπαρξη οξυγόνου και η ανυπαρξία στοιβάδων με συμπιεσμένο έδαφος που δεν αφήνουν την ρίζα να διεισδύσει σε διάφορα στρώματα του εδάφους και φυσικά να έχει μεγάλη επιφάνεια να εκμεταλλευθεί, ανεξάρτητα απο την ύπαρξη θρεπτικών στοιχείων και νερού στο έδαφος. Η ύπαρξη οξυγόνου στο έδαφος εξαρτάται απο την ύπαρξη μεγάλων πόρων που δεν πληρούνται απο νερό και επιτρέπουν την κυκλοφορία του αέρα. Η συμπίεση του εδάφους μειώνει τα κενά που υπάρχουν, μειώνει την κυκλοφορία του αέρα και σε ακραίες καταστάσεις εμποδίζει την διείσδυση της ρίζας.

Το επόμενο ερώτημα που δημιουργείται είναι το πως μπορούμε να επέμβουμε στην κατάσταση αυτή του εδάφους ώστε να εξασφαλίσουμε καλύτερες συνθήκες ανάπτυξης της ρίζας. Η απάντηση

είναι με την κατεργασία του εδάφους, δηλαδή με την επέμβασή μας που δημιουργεί πόρους στο έδαφος.

Έτσι σύμφωνα με τα πιο πάνω με τον όρο κατεργασία του εδάφους εννοούμε την επέμβαση που κάνουμε στο έδαφος με μηχανικά μέσα με σκοπό να μεταβάλουμε τη δομή τού εδάφους, έτσι ώστε να δημιουργήσουμε τις άριστες συνθήκες ανάπτυξης του φυτού, όχι μόνο στα αρχικά στάδια εγκατάστασης της φυτείας αλλά και σε όλη τη διάρκεια της ανάπτυξής του. Δηλαδή σκοπός μας είναι να πετύχουμε το άριστο απο πλευράς παραγωγής αποτέλεσμα. Η κατάλληλη δομή σε συνδυασμό με άλλα στοιχεία όπως είναι η δυνατότητα του εδάφους να συγκρατεί νερό για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα ή να προσδώσει διάφορα στοιχεία στο φυτό για να διατηρήσει κάποιο pH και γενικότερα όλα αυτά τα στοιχεία τα οποία δίνουν το σύμπλοκο της γονιμότητας του εδαφους εξασφαλίζουν την άριστη απόδοση. Η κατεργασία λοιπόν του εδάφους είναι μια εργασία που πρέπει να την κάνουμε για να μπορέσουμε να αριστοποιήσουμε τις αποδόσεις των φυτών μας.

Κατεργασία του εδάφους γινόταν αναμφίβολα ήδη απο τους πρώτους γεωργούς. Η πρώτη ανάπτυξη της γεωργίας ξεκίνησε απο τους ανθρώπους που με κάποια ραβδάκια ξύλινα ή πέτρινα προσπαθούσαν να σκαλίσουν το έδαφος για να τοποθετήσουν σπόρους που θα τους έδιναν τα επιθυμητά φυτά για να καλύψουν τις ανάγκες τους. Σιγά σιγά χρησιμοποιήθηκαν κλαδιά δέντρων ή κομμάτια απο πέτρες, τα οποία σε πρώτη φάση κινούσαν οι άνθρωποι και αργότερα τα ζώα. Ήδη αρκετές εκατοντάδες χρόνια πριν απο τη γέννηση του Χριστού γνωρίζουμε οτι υπήρχαν άροτρα. Η εξέλιξη επομένως της Γεωργίας προχωρά παράλληλα με την εξέλιξη του πολιτισμού του ανθρώπου. Πρόκειται για μια εμπειρική εξέλιξη των μηχανημάτων τα οποία επεμβαίνουν στο έδαφος αναμοχλεύοντας το, με σκοπό να δημιουργήσουν τις κατάλληλες συνθήκες για ανάπτυξη των φυτών, δηλαδή απάλειψη της συμπίεσης και αύξηση του πορώδους.

Στην εποχή μας υπάρχει πλέον η δυνατότητα μελέτης των διαφόρων συστημάτων, με πειράματα και με ειδικές τεχνικές για την διερεύνηση των επιπτώσεων από κάθε ενέργεια που κάνουμε. Σε όλο αυτό το χρονικό διάστημα της εμπειρικής εξέλιξης έχουν διαμορφωθεί ορισμένα συστήματα κατεργασίας του εδάφους για τα οποία σήμερα διατυπώνονται διάφορες αμφισβητήσεις ή συζητήσεις.

Η ιστορική εξέλιξη δημιούργησε την κλασική αντίληψη για την κατεργασία του εδάφους η οποία ξεκινά με ένα όργωμα, δηλαδή την κοπή μιας λωρίδας εδάφους που αναστρέφεται και τεμαχίζεται σε μεγάλους βόλους. Αυτή ήταν για χιλιάδες χρόνια η πρώτη εργασία. Η αιτιολογία της χρήσης του αρότρου μέχρι πριν από λίγα χρόνια ήταν ότι προκαλεί μια σειρά ευνοικών αποτελεσμάτων στο έδαφος.

Στη συνέχεια γίνεται μια ανάλυση των ισχυρισμών αυτών, μαζί με τον σχετικό αντίλογο από τους αντιτιθέμενους στη χρήση του αρότρου.

Επιχειρήματα για την χρησιμοποίηση του αρότρου:

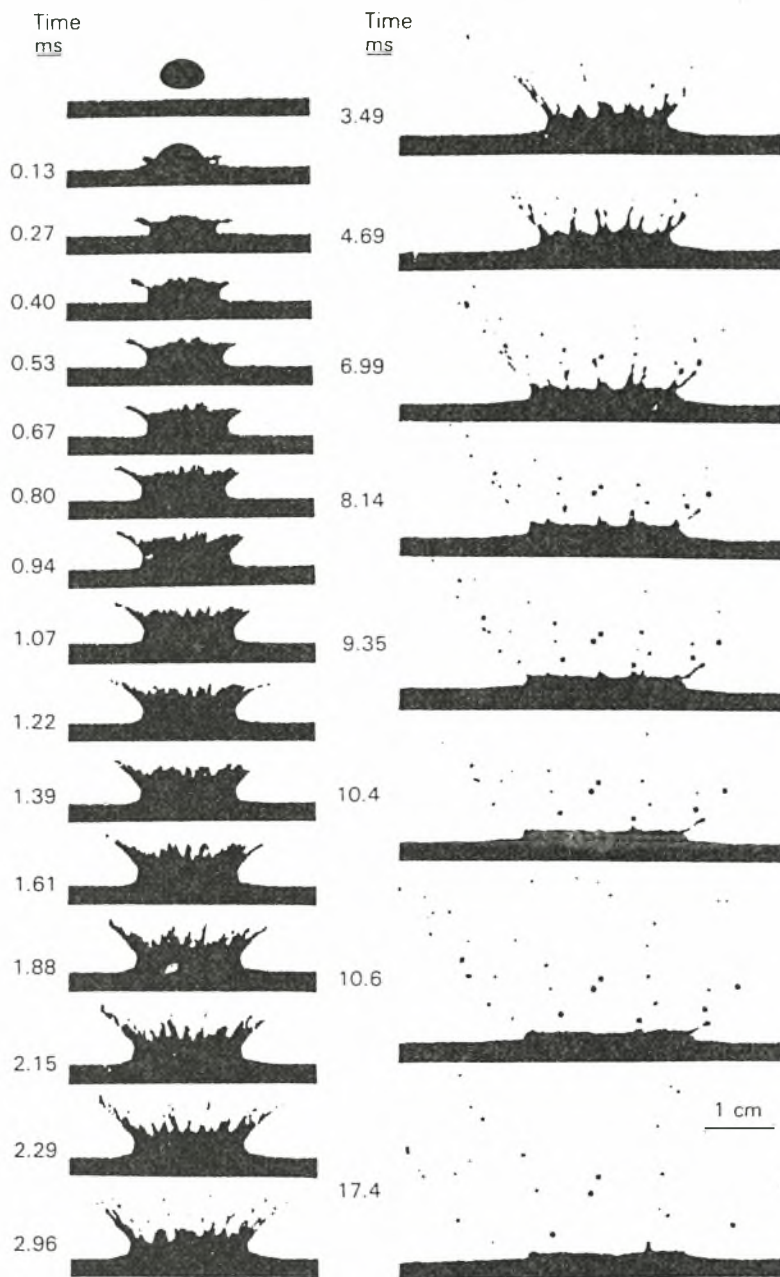
- 1) Έλεγχος ζιζανίων.
- 2) Έλεγχος υπολειμμάτων καλλιεργειών.
- 3) Αερισμός του εδάφους.
- 4) Προετοιμασία κατάλληλης σποροκλίνης.
- 5) Δημιουργία (Διατήρηση) επίπεδου εδάφους με ισοπεδώσεις.
- 6) Έλεγχος ασθενειών και εντόμων.
- 7) Βελτίωση της δομής του εδάφους.
- 8) Μείωση της διάβρωσης του εδάφους με μείωση της απορροής.
- 9) Ενσωμάτωση λιπασμάτων και ασβέστου.
- 10) Έκθεση νέου εδάφους στις καιρικές συνθήκες - αύξηση της γονιμότητας.
- 11) Βοηθά στην κανονική ανάπτυξη των ριζών.
- 12) Τα εδάφη θερμαίνονται καλύτερα την Άνοιξη

Ο αντίλογος πάνω σ' αυτά τα επιχειρήματα είναι ο ακόλουθος:

1) Τα ζιζάνια φαίνεται ότι αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα των εναλλακτικών μεθόδων κατεργασίας του εδάφους. Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό με τα ζιζάνια που όπως φαίνεται δημιουργούν μια συσσώρευση με την μηδενική ή μειωμένη κατεργασία του εδάφους τουλάχιστον στα πρώτα χρόνια της εφαρμογής τους. Ο έλεγχος των ζιζανίων άλλες φορές βελτιώνεται άλλες φορές χειροτερεύει με την μη αναστροφή του εδάφους. Τα ζιζάνια μπορούν να διαιρεθούν σε δύο κατηγορίες (Cussans 1989). Η μια κατηγορία χαρακτηρίζεται ως μεγάλου κύκλου ζιζάνια, δηλαδή ζιζάνια τα οποία έχουν μεγάλη περίοδο ληθάργου και δεν βλαστάνουν το χρόνο που ο σπόρος παράγεται. Αυτά τα ζιζάνια είναι ένα μεγαλύτερο πρόβλημα όταν κάνουμε αναστροφή του εδάφους γιατί κάθε χρόνο η αναστροφή του εδάφους τη μια φορά φέρνει τους σπόρους των ζιζανίων στο βάθος του οργώματος, την επόμενη τα ανασύρει από τη Γη ή τουλάχιστον ένα ποσοστό απ' αυτά και τα μεταφέρει πάλι στην επιφάνεια του εδάφους. Με τον τρόπο αυτό διαιωνίζεται η ύπαρξη αυτών των ζιζανίων. Στην άλλη κατηγορία των ζιζανίων που χαρακτηρίζονται ως βραχέου κύκλου οι σπόροι των ζιζανίων βλαστάνουν την ίδια χρονιά που παράγονται. Όταν με το όργωμα αυτά μεταφέρονται στο βάθος του οργώματος, τότε όταν βρούν υγρασία και κάποια θερμοκρασία βλαστάνουν και καταστρέφονται. Αυτά τα ζιζάνια αποτελούν μεγάλο πρόβλημα με τα συστήματα μειωμένης κατεργασίας του εδάφους που αφήνουν τους σπόρους στην επιφάνεια του και προφανώς αυξάνουν τον πληθυσμό τους θα πρέπει εδώ να τονιστεί ότι η χρήση των ζιζανιοκτόνων είναι ένα βασικό εργαλείο στη χρήση των μεθόδων μειωμένης κατεργασίας του εδάφους. Θα πρέπει να θεωρηθεί ότι μια επιμελημένη ζιζανιοκτονία για μερικά χρόνια, θα μειώσει σε σημαντικό βαθμό τον πληθυσμό των ζιζανίων. Παρ' όλα αυτά η αύξηση των ζιζανιοκτόνων είναι ένα σοβαρό πρόβλημα τόσο για το περιβάλλον όσο και για τα αποτελέσματά τους γιατί σε τελευταία ανάλυση ποτέ δεν καταφέρνουν να καταπολεμήσουν απόλυτα τα ζιζάνια. Σ' αυτό το

σημείο πρέπει να τονιστεί η σημασία των αμειψισπορών τόσο στον έλεγχο των ζιζανίων όσο και στον έλεγχο των ασθενειών. Αυτό συμβαίνει γιατί σε μια εναλλακτική γεωργία, με χαμηλές εισροές, δεν μπορούμε να μιλάμε για μονοκαλλιέργεια αλλά για συστήματα αμειψισποράς τα οποία ελέγχουν τόσο τα ζιζάνια όσο και σε μεγάλο βαθμό ασθένειες που θα συσσωρευόταν στην περίπτωση της μονοκαλλιέργειας.

2) Με το άροτρο επιτυγχάνεται ο έλεγχος των υπολειμμάτων των καλλιεργειών. Οι περισσότερες καλλιέργειες παράγουν ένα χρήσιμο μέρος (χρήσιμο προϊόν) το οποίο συγκομίζουμε και ένα δευτερεύον προϊόν (κάποιο υποπροϊόν) που συνήθως μένει στην επιφάνεια του εδάφους προκαλώντας προβλήματα στην λειτουργία των μηχανημάτων. Συγκεκριμένα τα υπολείμματα της καλλιέργειας προκαλούν εμπλοκές και πολλές φορές παρεμποδίζουν σοβαρά τη λειτουργία των σπαρτικών. Με την αναστροφή του εδάφους γίνεται κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων και το έδαφος παρουσιάζεται καθαρό για να λειτουργήσουν τα γεωργικά μηχανήματα. Εξάλλου με την κάλυψη τους απο το ίδιο το έδαφος, τα υπολείμματα βρίσκονται σε ένα υγρό περιβάλλον με αποτέλεσμα να επιταχύνονται οι διαδικασίες αποσύνθεσης τους, γεγονός που προκαλεί την αύξηση της οργανικής ουσίας του εδάφους. Η κάλυψη των υπολειμμάτων είναι μία ενέργεια σωστή για το έδαφος αλλά παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα. Σχετικές μελέτες απέδειξαν ότι δημιουργεί αυξημένη διάβρωση που σε μεγάλο ποσοστό οφείλεται σε χαλάρωση της συνεκτικότητας του εδάφους απο τις σταγόνες της βροχής. Με το χτύπημα στο έδαφος η σταγόνα διασπάται και τα προϊόντα της διάσπασης χτυπούν και πάλι πάνω στο έδαφος και το θρυμματίζουν. Κομματάκια του εδάφους αποσπώνται μαζί με τις σταγόνες και έτσι δημιουργούνται σωματίδια χώματος τα οποία δεν είναι συνδεδεμένα πλέον με το υπόλοιπο έδαφος, γεγονός που διευκολύνει την παραλαβή αυτών των σωματιδίων απο το νερό και τον αέρα αυξάνοντας έτσι τη διάβρωση



Σύγκρουση σε κορεσμένη πάστα εδάφους τύπου Emerson τάξης 7, από σταγόνα βάρους 126 mg με ταχύτητα 5.9 m/sec. (Απο ύψος πτώσης 2m).
 Πηγή: Russell's soil conditions and plant growth. Edited by Alan Wild.

του εδάφους. Όπως διαπιστώθηκε η ύπαρξη φυτικών υπολειμμάτων στην επιφάνεια του εδάφους αποροφά ένα μεγάλο ποσοστό της ορμής της σταγόνας. Πειραματικά αποδείχτηκε ότι λόγω των φυτικών υπολειμμάτων μικρότερη ταχύτητα της σταγόνας προκαλεί μικρότερο ποσοστό χαλάρωσης του εδάφους με συνέπεια την μικρότερη διάβρωση του. Το παραπάνω εξηγεί την ονομασία στην αγγλική “conservation tillage” δηλαδή συστήματα που βοηθούν στην συντήρηση του εδάφους για τα συστήματα εκείνα τα οποία δεν επικαλύπτουν τα φυτικά υπολείμματα αλλά τα αφήνουν στην επιφάνεια του εδάφους.

3) Η άροση βελτιώνει τον αερισμό του εδάφους. Πράγματι η διείσδυση του αρότρου σε κάποιο βάθος, η κοπή μίας λωρίδας εδάφους, η αναστροφή και ο τεμαχισμός της δημιουργούν χαλάρωση του εδάφους με άλλα λόγια μεγαλύτερους πόρους που επιτρέπουν τον καλύτερο αερισμό του. Μεγάλη συμβολή σ’ αυτό το γεγονός έχουν και οι καιρικές συνθήκες (πάγος, ξήρανση, βροχη). Εδώ υπάρχει και μία άλλη άποψη που υποστηρίζει ότι δεν συντρέχει κανένας λόγος δημιουργίας αναστροφής του εδάφους για να προκληθεί χαλάρωσή του. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί εξίσου αποτελεσματικά περνώντας με κάποιο είδος καλλιεργητή. Πρόκειται για μηχανήματα τα οποία διεισδύουν στο έδαφος και το αναμοχλεύουν χωρίς να κάνουν αναστροφή του εδάφους δημιουργώντας έτσι συνθήκες που ευνοούν τον αερισμό. Διαπιστώθηκε όμως ότι ακόμη κι αν δεν καλλιεργηθεί καθόλου το χωράφι με μηχανήματα μπορεί πάλι να υπάρχει αερισμός του εδάφους: η εκτίμηση του πορώδους του εδάφους γίνεται με το Φαινόμενο Ειδικό Βάρος. Με το όρο ΦΕΒ εννοούμε το βάρος του εδάφους ανα μονάδα όγκου όπως αυτό βρίσκεται σε φυσική κατάσταση δηλαδή να διαταραχθεί. Το ΦΕΒ διαφέρει απο το ειδικό βάρος των σωματιδίων του εδάφους γιατί στην φυσική κατάσταση του υπάρχουν πόροι γεμάτοι με αέρα που μειώνουν το βάρος. Τα εδάφη τα οποία δεν έχουν υποστεί καμμία κατεργασία παρουσιάζουν υψηλό ΦΕΒ που σημαίνει μειωμένο πορώδες, αλλά όχι και έλλειψη αερισμού του

εδάφους όπως αποδείχτηκε στην πράξη. Δύο είναι οι βασικές αιτίες γι' αυτό το γεγονός:

α) Αν παραμείνει αδιατάρακτο το έδαφος όλο το ριζικό σύστημα των φυτών της προηγούμενης καλλιέργειας καθώς αποσυντίθεται δημιουργεί ένα δίκτυο πόρων το οποίο προκαλεί αερισμό του εδάφους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 : Φαινόμενο ειδικό βάρος του εδάφους μετά την συγκομιδή με τρία συστήματα κατεργασίας του εδάφους

	ΕΔΑΦΟΣ			
Κατεργασία εδάφους	Αμμοπηλώδες	Πηλώδες	Ίλυοπηλώδες	Αργιλοπηλώδες
	gr/cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
Συμβατική	1,63	1,48	1,35	1,29
Βαρύς Καλλιεργητής	1,59	1,50	-	1,31
0- Κατεργασία	1,77	1,55	1,39	1,34

Δεδομένα απο Griffith et al. 1986

β) Όταν δεν καλλιεργηθεί το έδαφος και ιδιαίτερα όταν αφεθούν υπολείμματα στην επιφάνεια του, τα σκουλήκια και άλλα μικρά ζώα του εδάφους καθώς μετακινούνται δημιουργούν στοές που προκαλούν τον αερισμό του. Επειδή αναγκάζονται αυτοί οι οργανισμοί να μπαινοβγαίνουν στο έδαφος προκειμένου να φτάσουν στα φυτικά υπολείμματα της επιφάνειας του εδάφους, δημιουργούν έτσι ένα δίκτυο σωληνώσεων το οποίο διευκολύνει τον καλό αερισμό του εδάφους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2 : Επίδραση της κατεργασίας του εδάφους στον πληθυσμό των σκουληκιών σε ένα βαρύ έδαφος

Καλλιέργεια-χρόνος πειράματος	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΚΟΥΛΗΚΙΩΝ			Αναλογία N/P
	Ημερομηνία δειγματοληψίας	Μηδενική κατεργασία	Όργωμα	
Ανοιξιάτικο κριθάρι				
1ος Χρόνος	1/10/73	145	110	1.3
2ος Χρόνος	1/10/74	345	218	1.6
3ος Χρόνος	20/10/75	231	98	2.4
4ος Χρόνος	20/11/76	197	50	3.9
Χειμερινό σιτάρι				
4ος Χρόνος	20/11/76	152	95	1.64

Πηγή: Allen 1982

4) Η άροση βοηθά στην προετοιμασία κατάλληλης σποροκλίνης. Με το όργωμα δημιουργούνται μεγάλα συσσωματώματα, τα οποία ιδιαίτερα στις περιπτώσεις των ανοιξιάτικων καλλιεργειών, παραμένουν για να υποστούν την επίδραση των καιρικών συνθηκών όλο το χειμώνα. Πράγματι οι παγωνιές επιδρούν πάνω στο έδαφος προκαλώντας μια διάσπαση του, επειδή το νερό που υπάρχει στα συσσωματώματα του διαστέλεται καθώς παγώνει και τα χαλαρώνει. Έτσι έχουμε ένα χαλαρό έδαφος την άνοιξη και με μια μικρή προετοιμασία με ειδικά μηχανήματα πετυχαίνουμε καλύτερη προετοιμασία της σποροκλίνης. Το ίδιο όμως ισχύει κι αν δεν κάνουμε αναστροφή, αλλά αναμοχλεύσουμε απλά το έδαφος με βαρύ καλλιεργητή, ώστε να δημιουργήσουμε μεγάλα συσσωματώματα στα οποία θα επιδράσει η παγωνιά και οι καιρικές συνθήκες. Μπορούμε όμως να μην καλλιεργήσουμε το έδαφος καθόλου και να δημιουργήσουμε σποροκλίνη μόνο στα σημεία στα οποία θα τοποθετήσουμε τον σπόρο με κοπή και άνοιγμα εδάφους, χρησιμοποιώντας κάποιο εργαλείο με δίσκους αλλά και μηχανήματα σε μορφή φρέζας, τα οποία μπορούν να προετοιμάσουν μια λωρίδα εδάφους ακριβώς εκεί που θα μπει ο σπόρος, χωρίς να διαταράξουν το υπόλοιπο και χωρίς να προκαλέσουν επιπλέον προβλήματα.

5) Η δημιουργία και διατήρηση κατάλληλου εδάφους με ισοπεδώσεις. Ένα οργανωμένο έδαφος επιτρέπει μικρές ισοπεδώσεις με μικρούς ισοπεδωτές έτσι ώστε να διατηρείται επίπεδο κάτι που δεν μπορεί να γίνει με το όργωμα. Σε άλλη περίπτωση όμως το ίδιο όργωμα προκαλεί ανωμαλίες στο έδαφος ειδικότερα όταν δεν χρησιμοποιούνται άροτρα αναστρεφόμενα.

6) Έλεγχος ασθενειών και εντόμων. Θεωρείται ότι με την αναστροφή του εδάφους πολλά έντομα τα οποία διαχειμάζουν σ' αυτό καθώς και ορισμένες ασθένειες οι οποίες παρέμειναν πάνω στα φυτικά υπολείμματα, περιορίζονται. Πράγματι τα έντομα έρχονται στην επιφάνεια και απο το κρύο του χειμώνα καταστρέφονται ενώ τα

υπολείμματα με τα παθογόνα καλύπτονται μέσα στο έδαφος. Αυτή βέβαια είναι μια καλλιεργητική μέθοδος ασθενειών και εντόμων. Σήμερα με την ύπαρξη ενός μεγάλου οπλοστασίου παρασιτοκτόνων, η δυνατότητα ελέγχου των ασθενειών και των εντόμων είναι πολύ μεγάλη και επομένως δεν είναι τόσο σημαντική η αναμόχλευση και αναστροφή του εδάφους.

7) Βελτίωση της δομής του εδάφους. Με το άροτρο γίνεται αναμόχλευση του εδάφους, αύξηση του πορώδους και διάσπαση του σε μεγάλους σβώλους η οποία επιτρέπει με την δράση των καιρικών συνθηκών τη χαλάρωση του εδάφους ώστε αυτό να αποκτά μια αρκετά καλή δομή. Σε άλλη περίπτωση όμως είναι βέβαιο ότι η λειτουργία του αρότρου σε συνθήκες όχι απόλυτα κανονικές δημιουργεί συμπαγή στρώματα (ορίζοντες), που καταστρέφουν τη δομή του εδάφους και δημιουργούν πολλά προβλήματα τόσο στη στράγγιση όσο και στην ανάπτυξη της ρίζας. Επομένως σ' αυτή την περίπτωση το άροτρο δεν θεωρείται ότι παρουσιάζει ιδιαίτερα πλεονεκτήματα.

8) Μείωση της διάβρωσης του εδάφους απο την μείωση της απορροής. Υπάρχει άποψη ότι η αναστροφή του εδάφους δημιουργεί μια επιφάνεια με διάφορες ανωμαλίες που παρεμποδίζει τη ροή του νερού, ενώ η αύξηση του πορώδους και η αναμόχλευση διευκολύνουν τη διείσδυση του νερού στο έδαφος με αποτέλεσμα να μειώνεται η απορροή. Αυτό όμως δεν είναι απόλυτα σωστό γιατί όπως προαναφέρθηκε η διείσδυση του νερού δεν διευκολύνεται λόγω του σχηματισμού σκληρών οριζόντων ενώ η έλλειψη φυτικών υπολειμμάτων στην επιφάνεια του εδάφους - σύμφωνα με τις μέχρι σήμερα αποδεκτές απόψεις - προκαλεί αύξηση της διάβρωσης. (Πίνακας 3).

9) Ενσωμάτωση λιπασμάτων και ασβέστου. Λιπάσματα όπως τα φωσφορικά και η ασβέστος πρέπει να ενσωματωθούν σε βάθος για να μπορέσουν να τα προσλάβουν τα φυτά. Ωστόσο εφαρμογές αυτών των λιπασμάτων και τις ασβέστου στην επιφάνεια του εδάφους απέδειξαν

ότι σε κάποια χρονική στιγμή, ίσως και την επόμενη χρονιά γίνεται διείσδυση του λιπάσματος μέσα στο έδαφος με ικανοποιητικές αποδόσεις και αξιοποίηση του λιπάσματος

Πίνακας 3 : Επίδραση της κατεργασίας του εδάφους στη κάλυψη της επιφάνειας και στην απώλειά του απο διάβρωση σε κλίση 5% μετά εξομοιωμένη βροχή 125 mm.

Κατεργασία εδάφους	Μετά απο Καλαμπόκι		Μετά απο σόγια	
	Εδαφοκάλυψη	Απώλεια Εδάφους	Εδαφοκάλυψη	Απώλεια Εδάφους
	%	t/ha	%	t/ha
Φθινοπωρινό όργωμα	4	12.8	2	25.6
Δισκοκαλλιεργητής (Φθινόπωρο)	50	1.3	11	7.4
0- Κατεργασία	85	1.1	59	3.8

Πηγή: Griffith et al. 1986

10) Έκθεση νέου εδάφους στις καιρικές συνθήκες, αύξηση γονιμότητας και διευκόλυνση στην προετοιμασία της σποροκλίνης. Παλαιότερα πίστευαν ότι με την αναστροφή του εδάφους, νέα στρώματα, λιγότερο γόνιμα, έρχονται στην επιφάνεια και με την δράση των καιρικών συνθηκών αυξάνεται η γονιμότητα του. Τα σημερινά όμως πειραματικά δεδομένα δέν συνιστούν μια τέτοια ωφέλεια. Εξάλλου σε ότι αφορά τη δημιουργία μιας καλής σποροκλίνης είναι γεγονός ότι με το όργωμα δημιουργούνται μεγάλοι σβώλοι στην επιφάνεια του εδάφους και με την επίδραση των καιρικών συνθηκών στη διάρκεια του χειμώνα το έδαφος χαλαρώνει και δημιουργείται μια καλή σποροκλίση. Σήμερα έχουν αλλάξει οι απόψεις αυτές και για παράδειγμα καλή σποροκλίση θεωρείται οποιοδήποτε έδαφος στο οποίο είναι δυνατό να ανοιχθεί ένα αυλάκι, να τοποθετηθεί ο σπόρος μέσα, να καλυφθεί και αυτός να βλαστήσει και να δημιουργήσει το φυτό. Δεν είναι ιδιαίτερα απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα ολόκληρο στρώμα ψιλοκομματιασμένου εδάφους για να τοποθετηθεί ένας σπορος πολλές φορές σε γραμμές με μεγάλες αποστάσεις μεταξύ τους γιατί έτσι ξοδεύεται ενέργεια χωρίς να υπάρχει κάποια συγκεκριμένη ωφέλεια.

11) Ο αερισμός βοηθά στην κανονική ανάπτυξη των ριζών. Η ρίζα έχει ανάγκη για να αναπτυχθεί έδαφος με πόρους, για σωστό αερισμό και οπωσδήποτε δεν πρέπει να υπάρχουν σκληροί ορίζοντες οι οποίοι παρεμποδίζουν τη διείσδυση της. Βέβαια το όργωμα βοηθά προς αυτή την κατεύθυνση όμως νεώτερα δεδομένα πάνω στην επίδραση της ακαλλιέργειας του εδάφους, έδειξαν ότι η ανάπτυξη της ρίζας είναι κανονική και βελτιώνεται απο χρόνο σε χρόνο εξαιτίας του αερισμού που εξασφαλίζεται με την αποσύνθεση των ριζών της προηγούμενης καλλιέργειας ή με τις διόδους που δημιουργούν τα σκουλήκια ή άλλα έντομα μέσα στο έδαφος.

12) Τα εδάφη θερμαίνονται καλύτερα την Άνοιξη μετά απο όργωμα. Αυτό είναι πραγματικό και μια τέτοια θέρμανση την Άνοιξη βοηθά στην ταχύτερη βλάστηση του σπόρου, το οποίο είναι ιδιαίτερα θετικό και επιθυμητό. Κατά μια άλλη περίπτωση όμως τα εδάφη στα οποία υπάρχουν φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια δημιουργούν καλύτερες συνθήκες φυτρώματος, γιατί διατηρούν υψηλότερη υγρασία, κάτι που επίσης είναι σημαντικό σε πολλές περιπτώσεις.

γ) Οι συνθήκες που επικρατούν τα τελευταία χρόνια και τα προβλήματα που παρουσιάζονται

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή πολλά προβλήματα συνετέλεσαν στο να αλλάξουν οι στόχοι της γεωργίας τα τελευταία 20 χρόνια. Επίσης 3 ακόμη στοιχεία συνετέλεσαν σε αυτή τη στροφή.

- Το πρώτο στοιχείο είναι η ενεργειακή κρίση. Κατα τα έτη 1974 και 1979 υπήρξε κάποια απαγόρευση εξαγωγών πετρελαίου απο τις πετρελαιοπαραγωγικές χώρες έτσι ώστε η έλλειψη πετρελαίου να οδηγήσει σε μια μεγάλη αύξηση των τιμών, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί μια νέα κατάσταση. Επιπλέον τα γνωστά αποθέματα πετρελαίου είναι περιορισμένα και σε συνδυασμό με την ευρεία χρήση του είναι φυσικό να παρουσιαστούν μεγάλα προβλήματα έλειψης ενέργειας στο εγγύς μέλλον.

- Ένα δεύτερο στοιχείο που παίζει σημαντικό ρόλο είναι η ταχύτητα ολοκλήρωσης των εργασιών εγκατάστασης των φυτειών. Η κατεργασία με το άροτρο είναι μία εργασία αργή και απαιτεί συνθήκες εδάφους που συνήθως δεν υπάρχουν για μεγάλο χρονικό διάστημα. Ίσως αυτό στη χώρα μας να μην είναι ιδιαίτερα αισθητό λόγω των μικρών εκμεταλλεύσεων. Με τα σημερινά δεδομένα το όργωμα αποτελεί μειονέκτημα για την γεωργική εκμετάλλευση λόγω του ότι είναι πολύ αργό.

- Ένα τρίτο στοιχείο είναι η έλλειψη εργατικών χεριών στη γεωργία. Η δυνατότητα που έχει μια γεωργική εκμετάλλευση να βρίσκει εργατικά χέρια δεν είναι απεριόριστη. Αυτή η έλλειψη άρχισε να οδηγεί σε νέες σκέψεις για τον τρόπο κατεργασίας του εδάφους και την προετοιμασία της σποροκλίνης μέχρι ακόμα και τη σπορά μ' ένα πέρασμα. Κι αυτό γιατί το όργωμα προυποθέτει διαδοχικό πέρασμα μηχανημάτων δημιουργώντας οπωσδήποτε προβλήματα στο να γίνονται ταχύτερα και με λιγότερα εργατικά χέρια οι διάφορες εργασίες.

Όλα αυτά τα προβλήματα που δημιουργήθηκαν οδήγησαν στη διαμόρφωση κάποιων νέων συστημάτων κατεργασίας του εδάφους, πέρα από τον κλασσικό. Η κλασσική κατεργασία του εδάφους περιλαμβάνει χρήση αρότρου, χρήση μηχανημάτων προετοιμασίας της σποροκλίνης και στη συνέχεια σπορά και ίσως κατά διαστήματα κάποια ενδιάμεση κατεργασία.

Σήμερα δύο κατηγορίες συστημάτων έχουν διαμορφωθεί:

α) Η μειωμένη κατεργασία του εδάφους.

Με τον όρο αυτό εννοούμε μια σειρά συστημάτων που έχουν ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά. Το κύριο χαρακτηριστικό τους είναι ότι υποκαθιστούν την άροση, δηλαδή την αναστροφή του εδάφους, με απλή αναμόχλευση η οποία γίνεται είτε στο ίδιο βάθος με το όργωμα είτε σε μικρότερο. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται τόσο η κατανάλωση ενέργειας όσο και ο χρόνος που χρειάζεται για να γίνουν οι διάφορες

καλλιεργητικές εργασίες. Επιπλέον παραμένουν τα φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια συμβάλλοντας στην συντήρηση των εδαφών.

β) Η μηδενική κατεργασία ή ακαλλιέργεια.

Με τον όρο αυτό, εννοούμε ένα σύστημα στο οποίο κάνουμε κατευθείαν σπορά χωρίς προηγούμενη κατεργασία του εδάφους. Σε αυτή την κατηγορία υπάγεται ενδεχομένως και η κατεργασία του εδάφους σε λωρίδες, που μπορεί να θεωρηθεί είτε μειωμένη κατεργασία ή ακαλλιέργεια. Ουσιαστικά καλλιεργούνται λωρίδες μικρού πλάτους και παραμένουν ακαλλιέργητα όλα τα ενδιάμεσα. Στην ακαλλιέργεια χωρίς να γίνει καμιά προηγούμενη κατεργασία και με τα φυτικά υπολείμματα στην επιφάνεια για την εγκατάσταση της φυτείας χρησιμοποιούνται συνήθως συστήματα με δίσκους, που κόβουν αυτά τα υπολείμματα, ανοίγεται στην συνέχεια ένα αυλάκι κι απο πίσω τοποθετείται ο σπόρος μέσα στο έδαφος.

Θα ήταν χρήσιμο σ' αυτό το σημείο να αναφερθούν τα προβλήματα απο το μέγεθος του γεωργικού ελκυστήρα. Τα τελευταία χρόνια κατασκευάζονται ελκυστήρες με ισχύ που ξεπερνά τους 150 ίππους και αυτό δημιουργεί ορισμένα προβλήματα όπως την καλή εκμετάλλευση της ισχύος του ελκυστήρα. Ο γεωργικός ελκυστήρας έχει την καλύτερη απόδοση, δηλαδή την μικρότερη κατανάλωση καυσίμου ανα μονάδα έργου που παράγει όταν δουλεύει με την πλήρη κατα το δυνατό ισχύ του ή με το 85% της ισχύος του. Επομένως ένας μεγάλος γεωργικός ελκυστήρας ένας μεγάλος γεωργικός ελκυστήρας είναι ένα μηχάνημα το οποίο προσπαθώντας να έλξουμε ή να κινήσουμε μέσω του δυναμοδότη, αναγκάζουμε να καταναλώσει κάποια ισχύ.

Στην περίπτωση του αρότρου η ελκτική δύναμη που αναπτύσσεται είναι όλη η ισχύς που διοχετεύεται στα ελαστικά κι αυτό δεν επιτρέπει την πλήρη εκμετάλλευση της, γιατί μετά απο κάποιο όριο ελκτικής δύναμης ο ελκυστήρας αρχίζει και χάνει την πρόσφυση του στο έδαφος

και να ολισθαίνει υπερβολικά. Για να αυξήσουμε το όριο αυτό είμαστε υποχρεωμένοι να προσθέσουμε βάρη πάνω στον ελκυστήρα δημιουργώντας ένα δεύτερο πρόβλημα της συμπίεσης του εδάφους. Αντίθετα μηχανήματα όπως οι καλλιεργητές χρειάζονται μικρότερη δύναμη για να κινηθούν (μειωμένη αντίσταση του εδάφους, μειωμένες τριβές, έλλειψη αναστροφής). Με την μείωση της απαιτούμενης ελκτικής δύναμης δημιουργείται πρόβλημα εκμετάλλευσης της ισχύος του γεωργικού ελκυστήρα κι επομένως υπερβολική κατανάλωση καυσίμου για το συγκεκριμένο έργο. Αν ωστόσο αυξήσουμε την ταχύτητα εργασίας κι επομένως την απαιτούμενη ισχύ, θα αυξηθεί η κατανάλωση ενέργειας ανα μονάδα παραγόμενου έργου, λόγω των μεγάλων επιταχύνσεων των τεμαχιδίων του εδάφους.

Μία λύση που προτάθηκε είναι να χρησιμοποιούνται σειρές μηχανημάτων. Αντί δηλαδή να περνά ένας γεωργικός ελκυστήρας με ένα μόνο μηχάνημα και να γίνεται μία διαδρομή για κάθε μηχάνημα, συνδέονται διαδοχικά δύο ή περισσότερα μηχανήματα, το ένα πίσω από το άλλο. Αυτό βοηθά στην πλήρη εκμετάλλευση της ισχύος του ελκυστήρα, αλλά και στη μείωση της συμπίεσης του εδάφους.

Η κίνηση των μηχανημάτων καθώς αυξάνονται τα μεγέθη τους και ιδιαίτερα όταν πρέπει να κινηθούν σε ακατάλληλες συνθήκες δημιουργεί μία συμπίεση του εδάφους, καταστρέφοντας την δομή. Η καταστροφή αυτή δεν ξεπερνιέται εύκολα με ένα όργωμα ή με μία αναμόχλευση του εδάφους αλλά παραμένουν πάντα υπολλειματικά στοιχεία. Ένας τρόπος μείωσης της συμπίεσης του εδάφους είναι να χρησιμοποιούνται οι ελκυστήρες όσο το δυνατόν λιγότερο μέσα στο χωράφι. Αυτό μπορεί να γίνει με συνδυασμούς μηχανημάτων που κάνουν πρωτογενή προετοιμασία του εδάφους, προετοιμασία της σποροκλίνης, ακόμη και σπορά με ένα πέρασμα, οπότε δημιουργούνται τα μικρότερα δυνατά προβλήματα στο έδαφος. Στην ίδια γραμμή ενέργειας είναι η ανάπτυξη μηχανημάτων τα οποία δεν έλκονται απλώς από τον ελκυστήρα αλλά παίρνουν κίνηση και από το

δυναμοδότη. Με αυτόν τον τρόπο ένα μέρος της ισχύος περνά μέσω του δυναμοδότη προς το έδαφος. Δεδομένου ότι ο δυναμοδότης εκμεταλλεύεται το 85% της ισχύος του κινητήρα ενώ οι ελκτικές εργασίες το μισό της ισχύος, επομένως μια κίνηση μέσω του δυναμοδότη σημαίνει καλύτερη εκμετάλλευση της ισχύος αλλά κυρίως μείωση των υπερβολικών δυνάμεων έλξης που πρέπει να αναπτύξει ο κινητήρας. Για να δημιουργηθούν αυτές οι δυνάμεις, χρειάζονται υπερβολικά κατακόρυφα φορτία στο ελκυστήρα (μεγαλύτερο βάρος) και αυτό δημιουργεί προβλήματα συμπίεσης του εδάφους. Αυτοί οι συνδυασμοί μηχανημάτων καλύπτουν και το πρόβλημα της εργασίας του ανθρώπου, διότι με τα συστήματα αυτά οι εργασίες του αγροκτήματος γίνονται από ένα εργαζόμενο, ο οποίος μπορεί με ένα πέρασμα να κάνει ταυτόχρονα προετοιμασία του εδάφους και σπορά χωρίς να χρειαστεί δεύτερο πέρασμα. Οπότε μειώνονται οι χρόνοι εργασίας που χρειάζονται για την εγκατάσταση μιάς φυτείας σε μία ορισμένη καλλιέργεια.

Ένα άλλο πρόβλημα είναι το πρόβλημα της διαχείρισης των υπολειμμάτων των καλλιεργειών και ιδιαίτερα του αχύρου των σιτηρών. Τα νέα συστήματα προτιμούν να αφήνουν τα υπολείμματα στη επιφάνεια του εδάφους ή έστω να τα ενσωματώνουν στα ανώτερα στρώματα με σκοπό να μειώσουν τη διάβρωση και ιδιαίτερα στην Ελλάδα όπου υπάρχει ένα μεγάλο ποσοστό εδαφών με κλίσεις.

Έτσι για την αποφυγή της διάβρωσης των εδαφών αφήνονται τα υπολείμματα στην επιφάνεια ή ενσωματώνονται σε μία επιφανειακή στοιβάδα. Αυτή η ενέργεια όμως έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα στις εργασίες που πρόκειται να γίνουν στη συνέχεια από εμπλοκές στα επιμέρους μηχανήματα. Παρά το πλεονέκτημα της αύξησης της οργανικής ουσίας του εδάφους και της γονιμότητάς του, η ενσωμάτωση του αχύρου των σιτηρών δημιουργεί μείωση των αποδόσεων των σιτηρών της επόμενης χρονιάς. Αυτό συμβαίνει γιατί το άχυρο των σιτηρών κατά την αποσύνθεση του σε

σχετικά αναερόβιες συνθήκες, παράγει οξικό οξύ το οποίο φαίνεται να ζημιώνει τα νεαρά φυτά και να προκαλεί μία μείωση των αποδόσεων. Το πρόβλημα αυτό ωθεί προς τη καύση της καλαμιάς, παρά τα προηγούμενα προβλήματα και τις επιπτώσεις που προκαλεί αυτή η ενέργεια στο περιβάλλον. Αναμφίβολα η καύση της καλαμιάς δημιουργεί προβλήματα και στα διάφορα πουλιά και ζώα που ζούν στα χωράφια, καταστρέφει την αισθητική του τοπίου μαυρίζοντας μεγάλες εκτάσεις και τέλος επιβαρύνει την ατμόσφαιρα των επαρχιακών πόλεων και χωριών με μικρά μαύρα σωματίδια στάχτης. Για τους παραπάνω λόγους επιβάλλεται η απαγόρευση της καύσης της καλαμιάς καθώς και γιατί πολλές απο τις φωτιές στις καλαμιές των σιτηρών επεκτείνονται και δημιουργούν εστίες πυρκαγιών που μπορεί να αποβούν καταστροφικές. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος προτάθηκε να γίνεται ενσωμάτωση του άχυρου στα ανώτερα στρώματα ωπότε δεν δημιουργούνται προβλήματα εφ' όσον τοποθετηθεί ο σπόρος κάτω απο το άχυρο καθώς ο σπόρος δεν έρχεται σε επαφή με τα υπολείμματα, με την βοήθεια ειδικών μηχανημάτων.

δ) Σκοπός της εργασίας

Μία δεύτερη λύση που προτείνεται είναι να παραμείνει κατά κάποιο τρόπο αδιατάραχτο το έδαφος ή μόνο μία στοιβαδα στην οποία θα ανακατευθεί το άχυρο και θα τοποθετηθεί τελείως από κάτω ο σπόρος.

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε με σκοπό να συγκρίνουμε αν τα διαφορετικά συστήματα κατεργασίας του εδάφους επηρεάζουν τις φυσικές ιδιότητες του και κατά πόσο επηρεάζουν τις αποδόσεις. Ειδικότερα εξετάστηκε η αντίσταση στη διείσδυση, η αντίσταση στη διάτμηση σε 3 διαφορετικά βάθη (5,15,25 cm), το ΦΕΒ, η υγρασία και η απόδοση σε σχέση με τις διαφορετικές κατεργασίες του εδάφους. Εγινε προσπάθεια να διαπιστωθεί άν οι αυξημένες εισροές που χρησιμοποιούνται στην κατεργασία του εδάφους ανταποκρίνονται και σε υψηλότερες αποδόσεις σε σχέση με τις μειωμένες εισροές που

απαιτούνται στην μειωμένη κατεργασία και την ακαλλιέργεια και τις αποδόσεις που παίρνονται σ' αυτή την περίπτωση.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Ο αγρός στον οποίο πραγματοποιήθηκε το πείραμα βρίσκεται στο αγρόκτημα Βελεστίνου του Πανεπιστήμιου Θεσσαλίας. Το κομμάτι το οποίο επιλέχτηκε για το πείραμα έχει επιφάνεια περίπου 3,5 στρεμμάτων και την προηγούμενη χρονιά ήταν σπαρμένο με σιτάρι και είχε πολλά ζιζάνια.

Το πειραματικό σχέδιο το οποίο ακολούθηθηκε ήταν πλήρως τυχαιοποιημένες ομάδες (RCB) με 6 διαφορετικές μεταχειρήσεις και 3 επαναλήψεις όπως φαίνεται στο σχεδιάγραμμα 1 του παραρτήματος. Το κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε διαστάσεις 3m x 45m έτσι ώστε να μπορεί να καλλιεργηθεί με όλα τα εργαλεία της κοινής καλλιεργητικής πρακτικής και να μπορεί να σπαρθεί με μία κοινή σπαρτική.

Οι 6 διαφορετικές μεταχειρήσεις περιλαμβάναν:

1) Όργωμα σε βάθος 20-25 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.

2) Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 20-25 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.

3) Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 10-15 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.

4) Πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.

5) Κατευθείαν σπορά

6) Κατευθείαν σπορά

Το χωράφι αφού προετοιμάστηκε με τον παραπάνω τρόπο σπάρθηκε στις 16-12-92, χρησιμοποιήθηκαν 20 κιλά σπόρου/στρέμμα σκληρού σιταριού και κατά την καλλιέργεια εφαρμόστηκαν οι συνήθειες

καλλιεργητικές φροντίδες της περιόδου. Ειδικότερα έγινε βασική λίπανση μαζί με την σπορά 40 κιλά λιπάσμα/στρέμμα τύπου 24-12-0 και η επιφανειακή λίπανση έγινε στις 14-3-93 χρησιμοποιώντας 20 κιλά λιπάσματος/στρέμμα τύπου 33.5-0-0 καθώς και ζιζανιοκτονία για τα πλατύφυλλα ζιζάνια με 2,4 D η οποία λόγω των κακών καιρικών συνθηκών έγινε αργά.

Ο αυξημένος αριθμός βροχοπτώσεων στην συγκεκριμένη χρονική περίοδο (Παράρτημα Διάγραμμα 2) δεν επέτρεψε την την λήψη αρκετών μετρήσεων σταδιακά αλλά πάρθηκαν όλες οι μετρήσεις σ' ένα μικρό χρονικό διάστημα. Οι πολλές βροχοπτώσεις δεν επέτρεψαν η ζιζανιοκτονία να έχει επιτυχία διότι δεν έγινε στο κατάλληλο στάδιο δηλαδή στό αδελφωμα με αποτέλεσμα να έχουμε ένα μεγάλο αριθμό ζιζανίων τα οποία ως γνωστόν είναι επιβλαβή στα σιτηρά είτε γιατί τα ανταγωνίζονται για το φώς, νερό και θρεπτικές ουσίες είτε γιατί προκαλούν μηχανικές ζημιές (πχ τα αναριχώμενα) και δυσκολίες στην συγκομιδή ή επειδή είναι ξενιστές εχθρών και ασθενειών των φυτών. Ο μεγάλος αριθμός των ζιζανίων είχε σαν αποτέλεσμα να επηρεαστούν σε μεγάλο βαθμό οι αποδόσεις των διαφορετικών τεμαχίων.

Οι μετρήσεις πάρθηκαν πριν γίνει η επιφανειακή λίπανση έτσι ώστε να μην έχει διαταραχθεί η δομή του εδάφους απο την είσοδο του γεωργικού ελκυστήρα.

Οι μετρήσεις αφορούσαν την αντίσταση στη διείσδυση που μετρήθηκε με το διεισδυσιόμετρο Proctor, την αντίσταση στη διάτμηση που μετρήθηκε με διατμητική πτερυγιοφόρο βάνα, το ΦΕΒ που μετρήθηκε με μεταλλικό δαχτυλίδι και στην συνέχεια την υγρασία.

Για να διαπιστωθεί η επίδραση των κινήσεων των γεωργικών μηχανημάτων και των παρελκομένων πάρθηκαν μετρήσεις απο τα σημεία εκείνα που είχε περάσει ο γεωργικός ελκυστήρας κατά την σπορά (τη ροδιά) και απο το ελεύθερο χώμα.

Για τη λήψη των μετρήσεων χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα όργανα:

1) Διεισδυσιόμετρο Proctor:

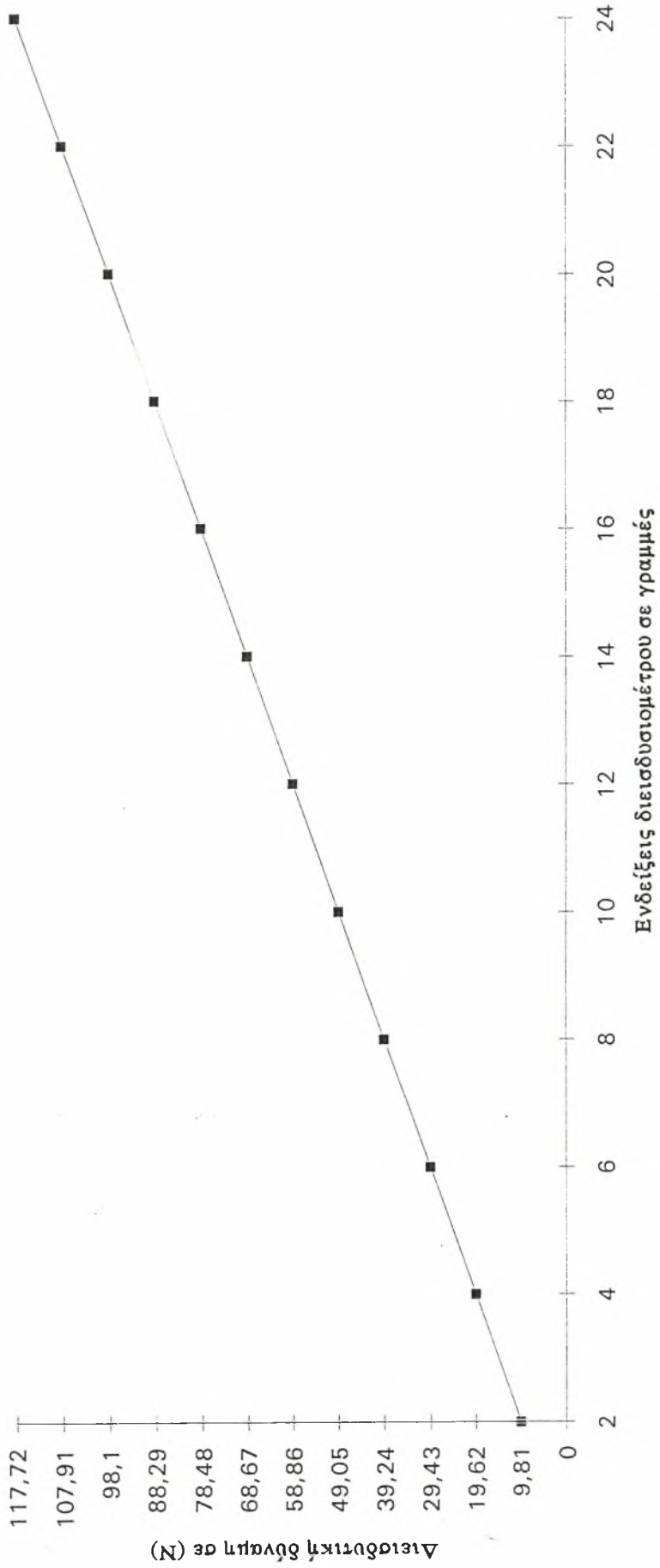
Το διεισδυσιόμετρο είναι ένα όργανο που αποτελείται από έναν κώνο ο οποίος ωθείται στο έδαφος από ένα χειρομοχλό. Μεταξύ χειρομοχλού και κώνου παρεμβάλλεται ένα στέλεχος με το αισθητήριο μέτρησης της διεισδυτικής δύναμης. Το όργανο που χρησιμοποιήθηκε ως αισθητήριο είναι ένα μηχανικό ελατήριο που προκαλεί την μετακίνηση ενός κοίλου κυλινδρικού στοιχείου. Η κίνηση γίνεται μπροστά σε μία κλίμακα όπου μετράται η αντοχή του εδάφους στην διείσδυση. Το διεισδυσιόμετρο εξομοιώνεται με την ρίζα, την αντίσταση δηλαδή που συναντά η ρίζα στην προσπάθεια της να εισχωρήσει στο έδαφος. Για την εξομοίωση αυτή και την μέτρηση της αντίστασης στην διείσδυση χρησιμοποιείται ως επιφάνεια εισχώρησης ένας κώνος ο οποίος εισχωρεί στο χώμα. Ο κώνος έχει επιφάνεια βάσης 3.225 cm² και είναι σύμφωνος με το ASAE standard: ASAE S 313.2. Με αυτό το όργανο πάρθηκαν μετρήσεις σε βάθος 5-15-25 cm στην ροδιά και το ελεύθερο. Συγκεκριμένα πάρθηκαν 3 μετρήσεις στη ροδιά και 3 στο ελεύθερο δηλαδή 6 συνολικά μετρήσεις σε κάθε τεμάχιο.

Βαθμολόγηση διεισδυσιομέτρου

Πρίν από την έναρξη των μετρήσεων έγινε βαθμολόγηση του οργάνου για να μπορούμε να εκφράσουμε τις μετρήσεις του οργάνου σε γνωστές μονάδες. Η βαθμολόγηση έγινε με προσθήκη γνωστών βαρών και συσχέτιση με την μετατόπιση του κοίλου κυλίνδρου. Για κάθε φόρτιση και αποφόρτιση του οργάνου έγιναν τρεις (3) μετρήσεις από τις οποίες υπολογίστηκε ο μέσος όρος. Οι μέσοι όροι όλων των φορτίσεων χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία της καμπύλης που φαίνεται στο διάγραμμα 1 της σελίδας 32. Με βάση τα στοιχεία αυτά έγινε η προσαρμογή της καμπύλης σε ευθεία η οποία περιγράφεται από την σχέση:

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΙΟΜΕΤΡΟΥ



$F = 4.905x$ Ένδειξη του οργάνου

με $R^2 = 1$

Η μετατροπή των ενδείξεων της κλίμακας σε δυνάμεις έγινε με βάση την σχέση

$$P = F/A$$

Όπου P είναι η πίεση

F η δύναμη

A η επιφάνεια της βάσης του κώνου

2) Διατμητική πτερυγιοφόρος βάνα

Το όργανο αποτελείται από τρία μέρη

α) Το ροπόμετρο που μετρά με κλίμακα από 0-8 Nxm

β) Την διατμητική πτερυγιοφόρο βάνα που αποτελείται από 4 πτερύγια σε σχήμα σταυρού.

Οι διαστάσεις του ενός πτερυγίου είναι: Ύψος 5 cm

Πλάτος 2.5 cm

Δηλαδή η συνολική επιφάνεια της πτερυγιοφόρου βάνας είναι $12.5 + 12.5 \text{ cm}^2$.

γ) και από ένα στέλεχος που συνδέει την βάνα με το ροπόμετρο.

Οι τιμές που δίνει το ροπόμετρο είναι εκφρασμένες σε Nxm και εκφράζει την ροπή που πρέπει να εφαρμοστεί στη διατμητική περιστροφική βάνα για να γίνει διάτμηση του εδάφους.

Η διατμητική τάση (για αναλογία διαμέτρου/ύψους 1:2) δίνεται από την σχέση:

$$\text{Διατμητική τάση} = (3M)/(28\pi R^3)$$

Όπου M είναι η ένδειξη του ροπομέτρου σε Nxm, R η ακτίνα των πτερυγίων του οργάνου σε m. Με τον τρόπο αυτό μετρήθηκε η ροπή σε βάθος 5-15-25 cm όπου πάρθηκαν 3 μετρήσεις στην ροδιά και 3 μετρήσεις στο ελεύθερο χώμα συνολικά 6 μετρήσεις για κάθε πειραματικό τεμάχιο.

Για την μέτρηση του ΦΕΒ χρησιμοποιήθηκε ένα μεταλλικό δαχτυλίδι το οποίο είχε διαστάσεις $d = 68 \text{ mm}$ (διάμετρος) και

$h=26.5$ mm (ύψος). Κατά την λήψη των μετρήσεων το δαχτυλίδι ωθούνταν μέσα στο έδαφος και λαμβάνονταν όγκος εδάφους που να χωράει μέσα σ' αυτό και στη συνέχεια απομακρύνονταν το χώμα που προεξείχε πάνω και κάτω από την επιφάνεια του δαχτυλιδιού, ώστε να υπάρχει χώμα μόνο μέσα στις διαστάσεις του δαχτυλιδιού και να μην παίρνονται λάθος μετρήσεις.

Στη συνέχεια αυτός ο όγκος χώματος ριχνόταν σε πλαστικό σάκκο προσεκτικά ώστε να μην πέσει έξω, και χρησιμοποιούνταν ένας σάκκος για κάθε όγκο χώματος ο οποίος κλεινόταν όσο το δυνατόν πιο ερμητικά για να μην χαθεί η υγρασία. Κατόπιν οι σάκκοι μεταφέρονταν στο εργαστήριο όπου ζυγίστηκε το υγρό βάρος του εδάφους δηλαδή το βάρος του εδάφους μαζί με την υγρασία. Έπειτα το χώμα του κάθε δείγματος τοποθετήθηκε σε ειδικά γυάλινα δοχεία τα οποία μπήκαν σε κλίβανο σε θερμοκρασία 105°C και μείναν για 24 ώρες. Ακολούθως βγήκαν τα δοχεία από το κλίβανο και ζυγίστηκε το περιεχόμενο του κάθε ενός δοχείου ξεχωριστά (ξηρό βάρος).

Οι μετρήσεις (το χώμα) οι οποίες πάρθηκαν ήταν συνολικά 6 για κάθε πειραματικό τεμάχιο, 3 φορές από το ελεύθερο έδαφος και 3 φορές από τη ροδιά.

Το ΦΕΒ προκύπτει από την σχέση

$$\text{ΦΕΒ} = \text{Βάρος} / \text{Όγκος}$$

Όπου στη συγκεκριμένη περίπτωση βάρος είναι το ξηρό βάρος του χώματος που είχαμε κάθε φορά και όγκος ο όγκος του δαχτυλιδιού.

$\pi \times R^2 \times h$ και με αντικατάσταση γίνεται:

$$3.14 \times (6.8\text{cm})^2 \times 2.65\text{cm} / 4$$

Από τις μετρήσεις για το ΦΕΒ υπολογίστηκε και η υγρασία ως προς το ξηρό βάρος από την σχέση:

Υγρασία ως προς το ξηρό = $100 \times (\text{Υγρό βάρος} - \text{Ξηρό βάρος}) / \text{Ξηρό βάρος}$.

Η ανάλυση και η επεξεργασία των δεδομένων έγινε με την βοήθεια των στατιστικών πακέτων MSTAT και EXCEL.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Μετά απο ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) των μετρήσεων για την αντίσταση στη διείδυση, για την αντίσταση στη διάτμηση, το ΦΕΒ ως προς το ξηρό, υγρασία ως προς το ξηρό βάρος και τις αποδόσεις προέκυψε ότι:

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ (kN/m²)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Πηγές	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσο Τετράγωνο	F	Πιθανότητα
Επαναλήψεις	2	37046.68	18523.340	7.18	.000
Μεταχειρήσεις	5	263927.28	52785.456	20.46	.000
Ροδιά/Ελεύθερο	1	173841.44	173841.444	67.39	.000
Βάθος	2	1061641.58	530820.789	205.76	.000
Σφάλμα	313	552072.10	2579.77		

Συντελεστής Παραλλακτικότητας CV= 25.61%

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ

Επαναλήψεις	Μεταχειρήσεις	Ροδιά/Ελεύθερο	Βάθος
1η 189.3 B	1η 141.7 D	1 221.5 A	1 130.3 C
2η 192.4 B	2η 188.0 C	2 175.1 B	2 194.3 B
3η 213.3 A	3η 204.8 BC		3 270.3 A
	4η 210.8 B		
	5η 233.0 A		
	6η 211.7 B		
ΕΣΔ 13.62	19.26		13.62

* Με τα γράμματα δίπλα στις μετρήσεις φαίνεται η ύπαρξη ή μη στατιστικώς σημαντικών διαφορών σε σχέση με την ΕΣΔ.

Σύμφωνα με τον πίνακα παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές για πιθανότητα 95% ως προς τις μεταχειρήσεις, ως προς την ροδιά και το ελεύθερο, ως προς τα διαφορετικά βάθη στα οποία πάρθηκαν οι μετρήσεις αλλά και ως προς τις επαναλήψεις.

Η αντίσταση στη διείδυση για τις μεταχειρήσεις κατά αύξουσα σειρά έχει ως εξής:

1) **1η Μεταχείρηση** (Όργωμα σε βάθος 20-25 cm, πέραςμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βολοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.)

- 2) **2η Μεταχείριση** (Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 20-25 cm, πέραςμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.)
- 3) **3η Μεταχείριση** (Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 10-15 cm, πέραςμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.)
- 4) **4η Μεταχείριση** (Πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.)
- 5) **6η Μεταχείριση** (Κατευθείαν σπορά)
- 6) **5η Μεταχείριση** (Κατευθείαν σπορά)

Σύμφωνα με την κατάταξη αυτή όσο μειώνεται το επίπεδο κατεργασίας του εδάφους (απο την συμβατική κατεργασία προς την ακαλλιέργεια) απαιτείται μεγαλύτερη πίεση για να εισχωρήσει ο κώνος του διεισδυσιόμετρου Proctor στο έδαφος, έτσι και η ρίζα θα πρέπει να ασκήσει μεγαλύτερη πίεση για να καταφέρει να εισχωρήσει στο έδαφος.

Ως προς την ροδιά/ελεύθερο παρατηρείται ότι στη ροδιά το έδαφος ήταν πιό συμπιεσμένο απο το έδαφος που βρισκόταν στο ελεύθερο κι έτσι χρειαζόταν μεγαλύτερη πίεση για να εισχωρήσει το διεισδυσιόμετρο στο έδαφος της ροδιάς παρά στο ελεύθερο έδαφος. Η συμπίεση αυτή που προήλθε απο το πέραςμα του γεωργικού ελκυστήρα ήταν φανερή και μετρήσιμη ακόμη και μετά απο 3 μήνες απο το τελευταίο πέραςμα του.

Ως προς τα διαφορετικά βάθη παρατηρείται ότι όσο αυξάνεται το βάθος αυξάνει και η συνεκτικότητα του εδάφους, δυσκολεύοντας την διείσδυση του κώνου επηρεάζοντας ανάλογα και την ρίζα.

Διαφορές επίσης παρατηρήθηκαν και μεταξύ των επαναλήψεων το οποίο σημαίνει ότι η ακρίβεια του πειράματος δεν ήταν υψηλή το οποίο φαίνεται και απο το συντελεστή παραλλακτικότητας $CV=25.61\%$

ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ (KN/m²)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Πηγές	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσο Τετράγωνο	F	Πιθανότητα
Επαναλήψεις	2	2337.63	1168.81	1.77	.173
Μεταχειρήσεις	5	30273.51	6054.70	9.16	.000
Ροδιά/Ελεύθερο	1	3402.88	34042.88	51.50	.000
Βάθος	2	167728.92	83864.45	126.87	.000
Σφάλμα	313	141455.67	661.00		

Συντελεστής Παραλλακτικότητας CV= 34.81%

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ

Επαναλήψεις	Μεταχειρήσεις	Ροδιά/Ελεύθερο	Βάθος
1η 77.30	1η 54.51 C	Ροδιά 84.10 A	5 cm 45.77 C
2η 73.50	2η 70.91 B	Ελεύθερο 63.60 B	15 cm 74.28 B
3η 70.75	3η 74.05 AB		25 cm 101.50 A
	4η 82.53 A		
	5η 83.08 A		
	6η 78.03 AB		
ΕΣΔ -	9.75		6.86

* Με τα γράμματα δίπλα στις μετρήσεις φαίνεται η ύπαρξη ή μη στατιστικώς σημαντικών διαφορών σε σχέση με την ΕΣΔ.

Σύμφωνα με τον πίνακα παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς τις μεταχειρήσεις, ως προς την ροδιά και το ελεύθερο, ως προς τα διαφορετικά βάθη στα οποία πάρθηκαν οι μετρήσεις. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας για τις μετρήσεις της αντίστασης στη διάτμηση είναι CV=34.81%

Η αντίσταση στη διάτμηση κατά αύξουσα σειρά έχει ως εξής:

- 1) **1η Μεταχείριση** (Όργωμα σε βάθος 20-25 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.)
- 2) **2η Μεταχείριση** (Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 20-25 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.)
- 3) **3η Μεταχείριση** (Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 10-15 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.)

4) **6η Μεταχείριση** (Κατευθείαν σπορά)

5) **4η Μεταχείριση** (Πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm, και κατόπιν σπορά.)

6) **5η Μεταχείριση** (Κατευθείαν σπορά)

Οι μετρήσεις δείχνουν ότι όσο μειώνεται το επίπεδο κατεργασίας του εδάφους (απο την συμβατική κατεργασία προς την ακαλλιέργεια) είναι μεγαλύτερη η δύναμη η οποία πρέπει να εφαρμοστεί στο έδαφος για να προκληθεί διάτμηση και κατά συνέπεια αν σε κάποιο χωράφι στο οποίο είχε εφαρμοστεί μειωμένη κατεργασία εδάφους ή ακαλλιέργεια και στην συνέχεια επιχειρηθεί να καλλιεργηθεί με συμβατική κατεργασία θα απαιτηθούν μεγαλύτερες δυνάμεις για να επιτευχθεί διάτμηση οπότε και μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας απο τον γεωργικό ελκυστήρα και τα παρελκόμενα αλλά και μεγαλύτερη φθορά τους.

Για τη ροδιά/ελεύθερο όπως παρατηρείται απο τον πίνακα ότι θα απαιτηθούν μεγαλύτερες δυνάμεις για να γίνει διάτμηση του εδάφους στη ροδιά απ' ότι στο ελεύθερο.

Σε σχέση με τα διαφορετικά βάθη παρατηρείται ότι όσο αυξάνει το βάθος αυξάνεται και η συνεκτικότητα του εδάφους με συνέπεια να απαιτούνται μεγαλύτερες δυνάμεις για να γίνει η διάτμηση του οπότε και υψηλότερη κατανάλωση ενέργειας καθώς και φθορά του γεωργικού ελκυστήρα καθώς και των παρελκομένων μηχανημάτων.

ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗ (gr/cm³)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Πηγές	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσο Τετράγωνο	F	Πιθανότητα
Επαναλήψεις	2	0.13	0.064	2.43	.095
Μεταχειρήσεις	5	0.15	0.030	1.14	.346
Ροδιά/Ελεύθερο	1	0.12	0.124	4.69	.033
Σφάλμα	99	1.85	0.026		

Συντελεστής Παραλλακτικότητας CV= 13.16%

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ

Επαναλήψεις	Μεταχειρήσεις	Ροδιά/Ελεύθερο
1η 1.28	1η 1.26	Ροδιά 1.27
2η 1.20	2η 1.27	Ελεύθερο 1.20
3η 1.22	3η 1.22	
	4η 1.17	
	5η 1.20	
	6η 1.27	

Δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρήσεων, ροδιά/ελεύθερο και τις επαναλήψεις. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας ήταν $CV=13.16\%$

Η μη ύπαρξη στατιστικώς σημαντικών διαφορών μεταξύ των μεταχειρήσεων δείχνει ότι δεν προέκυψε συμπίεση του εδάφους στο επιφανειακό στρώμα που να παρέμεινε μετά απο τον Μάρτιο που έγιναν οι μετρήσεις. Είναι πιθανό το “φούσκωμα “ του χώματος κατά τον χειμώνα να αμβλύνει την επίδραση της μικρότερης χαλάρωσης απο τις διαφορετικές κατεργασίες. Αυτό ισχύει για το επιφανειακό στρώμα του εδάφους ενώ βαθύτερα το αποτέλεσμα της συμπίεσεως παραμένει όπως δείχνουν τα αποτελέσματα της αντίστασης σε διείδυση και σε διάτμηση του εδάφους.

ΥΓΡΑΣΙΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Πηγές	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσο Τετράγωνο	F	Πιθανότητα
Επαναλήψεις	2	1098.48	549.242	29.28	.000
Μεταχειρήσεις	5	162.56	32.512	1.73	.138
Ροδιά/Ελεύθερο	1	58.23	58.233	3.10	.082
Σφάλμα	99	1313.18	18.760		

Συντελεστής Παραλλακτικότητας $CV= 19.43\%$

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ

Επαναλήψεις	Μεταχειρήσεις	Ροδιά/Ελεύθερο
1 26.75	1 20.63	1 23.02
2 20.58	2 21.68	2 21.55
3 19.52	3 21.68	
	4 22.82	
	5 22.33	
	6 24.58	

Δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρήσεων, ροδιά/ελεύθερο, αλλά μόνο μεταξύ των επαναλήψεων.

ΠΑΡΑΓΩΓΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Πηγές	Βαθμοί Ελευθερίας	Άθροισμα Τετραγώνων	Μέσο Τετράγωνο	F	Πιθανότητα
Σύνολο	17	14930.88			
Επαναλήψεις	2	1264.21	632.105	0.83	.244
Μεταχειρήσεις	5	6090.29	1218.059	1.61	
Σφάλμα	10	7576.38	757.638		

Συντελεστής Παραλλακτικότητας CV= 76.76%

ΜΕΣΟΙ ΟΡΟΙ

Επαναλήψεις	Μεταχειρήσεις
1η 31.47	1η 17.27
2η 28.51	2η 31.23
3η 47.58	3η 60.24
	4η 61.97
	5η 24.93
	6η 19.50

Δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρήσεων και υπάρχει και μεγάλος συντελεστής παραλλακτικότητας CV=76.76% ο οποίος όμως οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην αποτυχία της ζιζανιοκτονίας όπως προαναφέρθηκε με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγάλος αριθμός ζιζανίων.

Σε μία προσπάθεια εύρεσης των αιτιών της μεγάλης παραλλακτικότητας που παρατηρήθηκε για όλα τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν μεγάλο ποσοστό της μπορεί να οφείλεται στην κοκκομετρική σύσταση του εδάφους αλλά και στην ανομοιομορφία του. Συγκεκριμένα υπήρχε μεγάλος αριθμός πετρών στο χωράφι που επηρεάζαν τις μετρήσεις είτε μή επιτρέποντας το όργανο να εισχωρήσει μέσα στο έδαφος οπότε έπρεπε να παρθεί μία δεύτερη ή και τρίτη μέτρηση σε άλλο σημείο, είτε επηρεάζοντας την τιμή που

λαμβάνονταν ως μέτρηση για την αντίσταση στη διάτμηση και διείσδυση ενώ στις μετρήσεις για το ΦΕΒ και την υγρασία οι πέτρες που τυχόν συμπεριλαμβάνονταν μέσα στο δαχτυλίδι επιδρούσαν δραστικά στην λήψη των μετρήσεων με αποτέλεσμα την δημιουργία μη επιθυμητής παραλλακτικότητας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ύπαρξη μεγάλης μη επιθυμητής παραλλακτικότητας μείωσε την ακρίβεια του πειράματος. Έτσι δεν παρουσιάστηκαν διαφορές για τα χαρακτηριστικά του Φ.Ε.Β., Υγρασία ως προς το ξηρό βάρος, επίσης η μεγάλη παραλλακτικότητα για την απόδοση (76.76%) και η μη ύπαρξη διαφορών δεν επέτρεψε να έχουμε μια σύγκριση των διαφορετικών μεταχειρήσεων (διαφορετικά επίπεδα κατεργασίας εδάφους) σε σχέση με τις αποδόσεις πράγμα που θα ήταν ουσιαστικό κι ενδιαφέρον.

ΠΙΝΑΚΑΣ Μέσοι όροι των μεταχειρήσεων για την αντίσταση στη διείσδυση και την αντίσταση στη διάτμηση στα τρία διαφορετικά βάθη, το ΦΕΒ μετά την αποξήρανση, η υγρασία ως προς το ξηρό βάρος, η παραγωγή σε σιτάρι και η διαβάθμισή τους μαζί με τις ΕΣΔ.

	1η Μεταχ	2η Μεταχ	3η Μεταχ	4η Μεταχ	5η Μεταχ	6η Μεταχ	ΕΣΔ
Αντίσταση στη διείσδυση σε KN/m ² σε βάθος 5,15,25 cm	84.18 D 124.40 D 216.64 B	118.19 C 176.02 C 269.96 A	118.54 C 200.5 BC 295.34 A	148.85 AB 214.10 AB 269.53 A	168.40 A 237.80 A 292.81 A	143.86 B 213.26 AB 278.00 A	23.12 34.88 41.16
Αντίσταση στη διάτμηση σε KN/ m ² σε βάθος 5,15,25 cm	28.05 C 47.85 C 87.64 B	39.01 BC 67.84 B 105.89 AB	46.78 AB 68.32 B 107.05 AB	54.45 A 89.19 A 103.94 AB	53.38 A 86.57 A 109.28 A	52.99 AB 85.89 A 95.21 AB	14.01 16.65 20.09
Φαινόμενο ειδικό βάρος ως προς το ξηρό σε gr/cm ³	1.26	1.27	1.22	1.17	1.20	1.27	-
Υγρασία ως προς το ξηρό βάρος	20.63	21.68	21.68	22.82	22.33	24.58	-
Παραγωγή σε kg/στρ	17.27	31.23	60.24	61.97	24.93	19.50	-

* Τα γράμματα δίπλα στις μετρήσεις δείχνουν την ύπαρξη ή μη, στατιστικώς σημαντικών διαφορών σε σχέση με την ΕΣΔ στα 5-15-25 cm βάθους μεταξύ των μεταχειρήσεων.

** η (-) σημαίνει ότι δεν υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρήσεων.

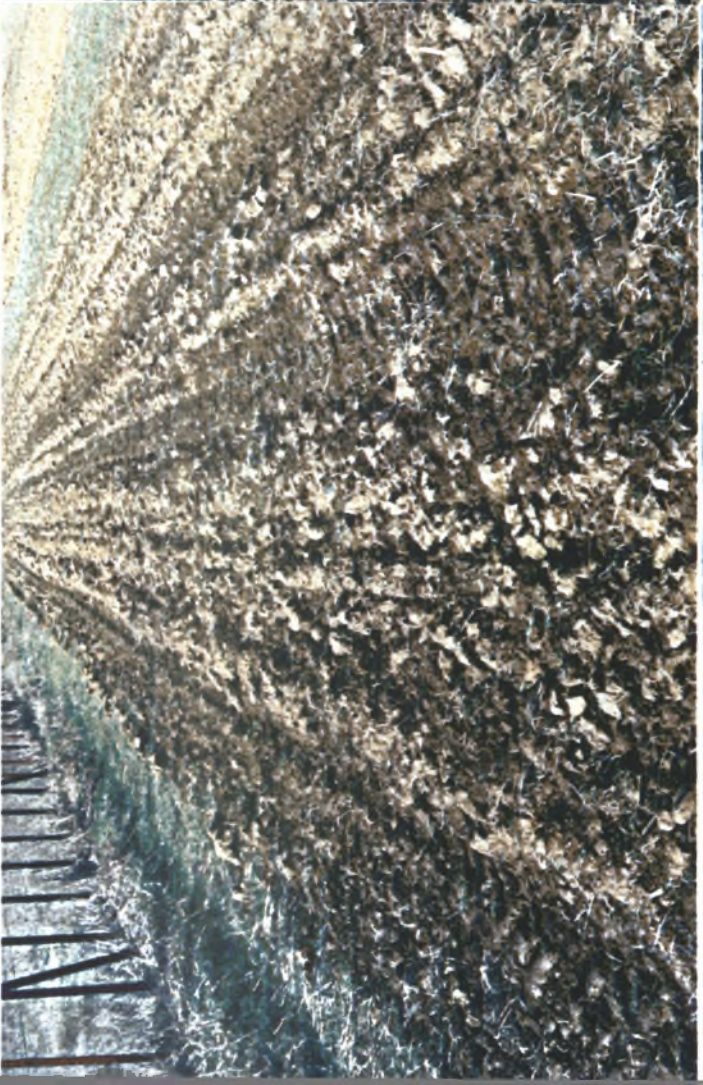
- 1η Μεταχείριση** Οργωμα σε βάθος 20-25 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm και σπορά
- 2η Μεταχείριση** Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 20-25 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm και σπορά.
- 3η Μεταχείριση :** Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 10-15 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm και σπορά
- 4η Μεταχείριση :** Πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm και σπορά.
- 5η Μεταχείριση :** Κατευθείαν σπορά
- 6η Μεταχείριση :** Κατευθείαν σπορά



Σύμφωνα όμως με τον πίνακα η πλήρης κατεργασία του εδάφους υπερέχει σαφώς όλων των άλλων μεταχειρήσεων με διαφορά αφού έχει τις μικρότερες τιμές για την αντίσταση στη διάτμηση και την αντίσταση στη διείδυση για το επιφανιακό στρώμα του εδάφους. Όσο όμως το βάθος μειώνεται οι διαφορές μειώνονται δραστικά. Η 2η και η 3η μεταχείριση παρουσιάζονται ίσες τόσο για την αντίσταση στη διείδυση όσο και την αντίσταση στη διάτμηση ενώ σε κάποια βάθη δεν διαφέρουν από την πλήρη κατεργασία (1η μεταχείριση).

Έτσι λόγω της συγκριτικής οικονομίας της μειωμένης κατεργασίας (2η-3η μεταχείριση) σε σχέση με την πλήρη κατεργασία (1η μεταχείριση) καθώς και σε συνδυασμό με καλλιέργειες που δεν είναι απαιτητικές σε υψηλό βαθμό κατεργασίας εδάφους π.χ. σιτάρι, θα μπορούσαμε να ωθηθούμε σε συστήματα μειωμένης κατεργασίας του εδάφους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



-Κάτω αριστερά: Η 1η μεταχείριση πριν απο την σπορά (16/12/92)

-Πάνω αριστερά: Η 2η μεταχείριση πριν απο την σπορά (16/12/92).

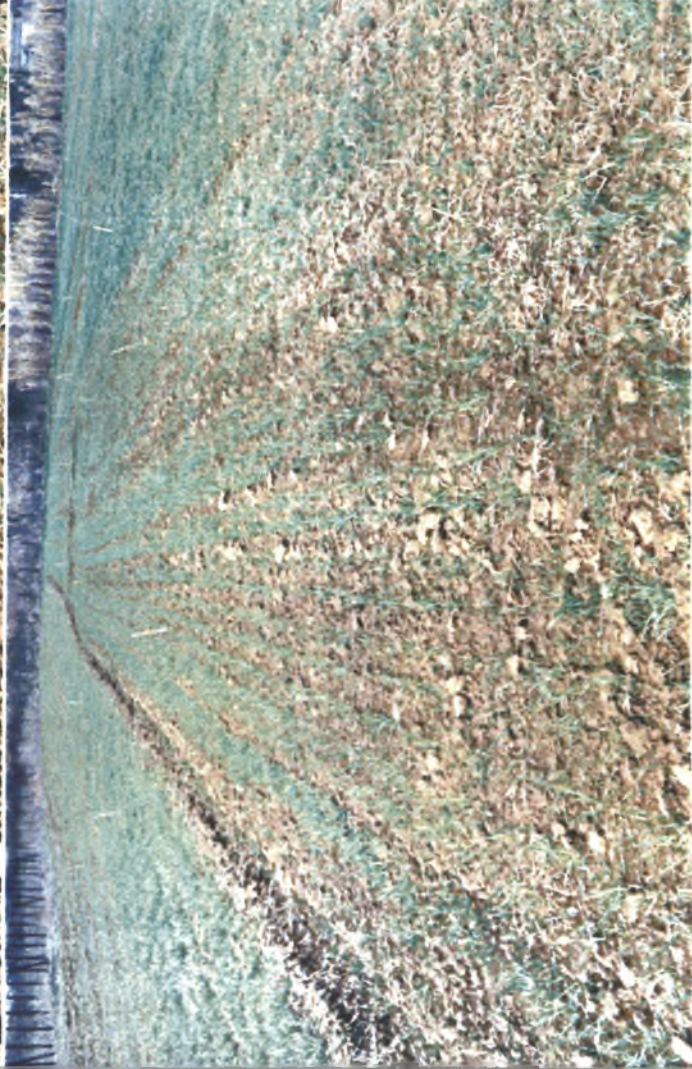
-Πάνω: Η 3η μεταχείριση πριν απο την σπορά (16/12/92).



-Κάτω αριστερά: Η 4η μεταχειρίση πριν απο την σπορά (16/12/92).

-Πάνω αριστερά: Η 5η μεταχειρίση πριν απο την σπορά (16/12/92).

-Πάνω: Η 6η μεταχειρίση πριν απο την σπορά (16/12/92).



-Κάτω αριστερά: Η 1η μεταχείριση στο στάδιο της ανάπτυξης (10/3/93).

-Πάνω αριστερά: Η 2η μεταχείριση στο στάδιο της ανάπτυξης (10/3/93).

-Πάνω: Η 3η μεταχείριση στο στάδιο της ανάπτυξης (10/3/93).



-Κάτω αριστερά: Η 4η μεταχείριση στο στάδιο της ανάπτυξης (10/3/93).

-Πάνω αριστερά: Η 5η μεταχείριση στο στάδιο της ανάπτυξης (10/3/93).

-Πάνω: Η 6η μεταχείριση στο στάδιο της ανάπτυξης (10/3/93).



-Κάτω αριστερά: Η 1η μεταχειρίση πριν τον αλωνισμό (Ιούνιος 1993).

-Πάνω αριστερά: Η 2η μεταχειρίση πριν τον αλωνισμό (Ιούνιος 1993).

-Πάνω: Η 3η μεταχειρίση πριν τον αλωνισμό (Ιούνιος 1993).



-Κάτω αριστερά: Η 4η μεταχειρίση πριν τον αλωνισμό (Ιούνιος 1993).

-Πάνω αριστερά: Η 5η μεταχειρίση πριν τον αλωνισμό (Ιούνιος 1993).

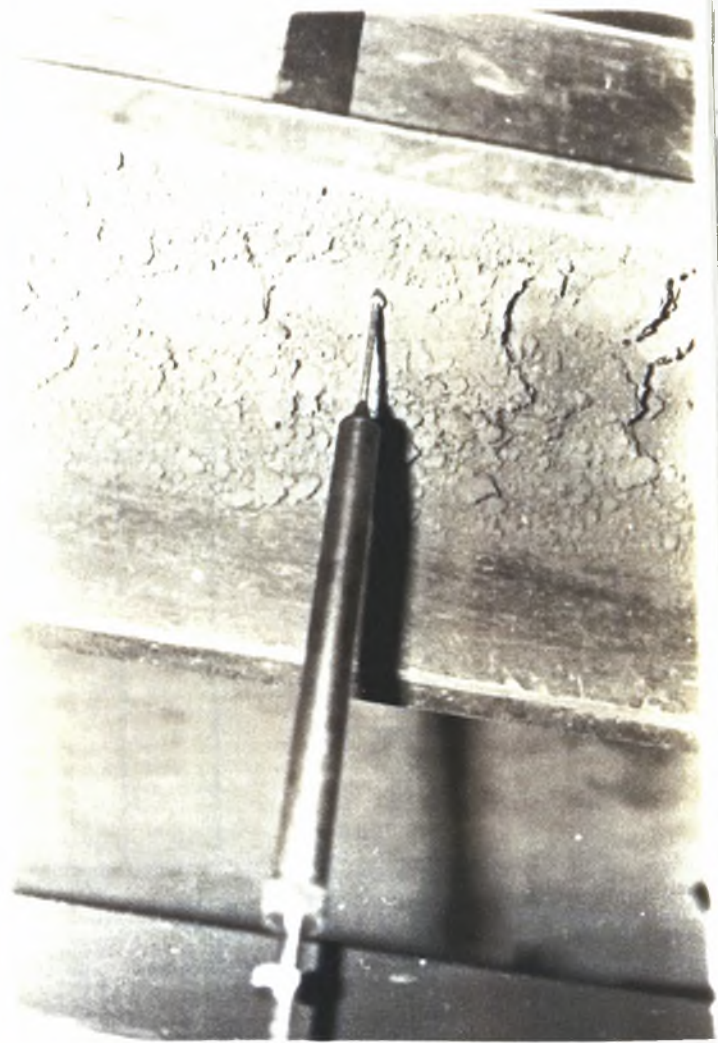
-Πάνω: Η 6η μεταχειρίση πριν τον αλωνισμό (Ιούνιος 1993).



-Κάτω αριστερά: Το διεισδυσιόμετρο Proctor.

-Πάνω αριστερά: Το ροπόμετρο και η διατμητική πτερυγοφόρος βάνα.

-Πάνω: Το ροπόμετρο συνδεδεμένο με την διατμητική πτερυγοφόρο βάνα



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1

3 ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΙΣ-6 ΜΕΤΑΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

1η Μεταχείριση Οργώμα σε βάθος 20-25 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm και σπορά

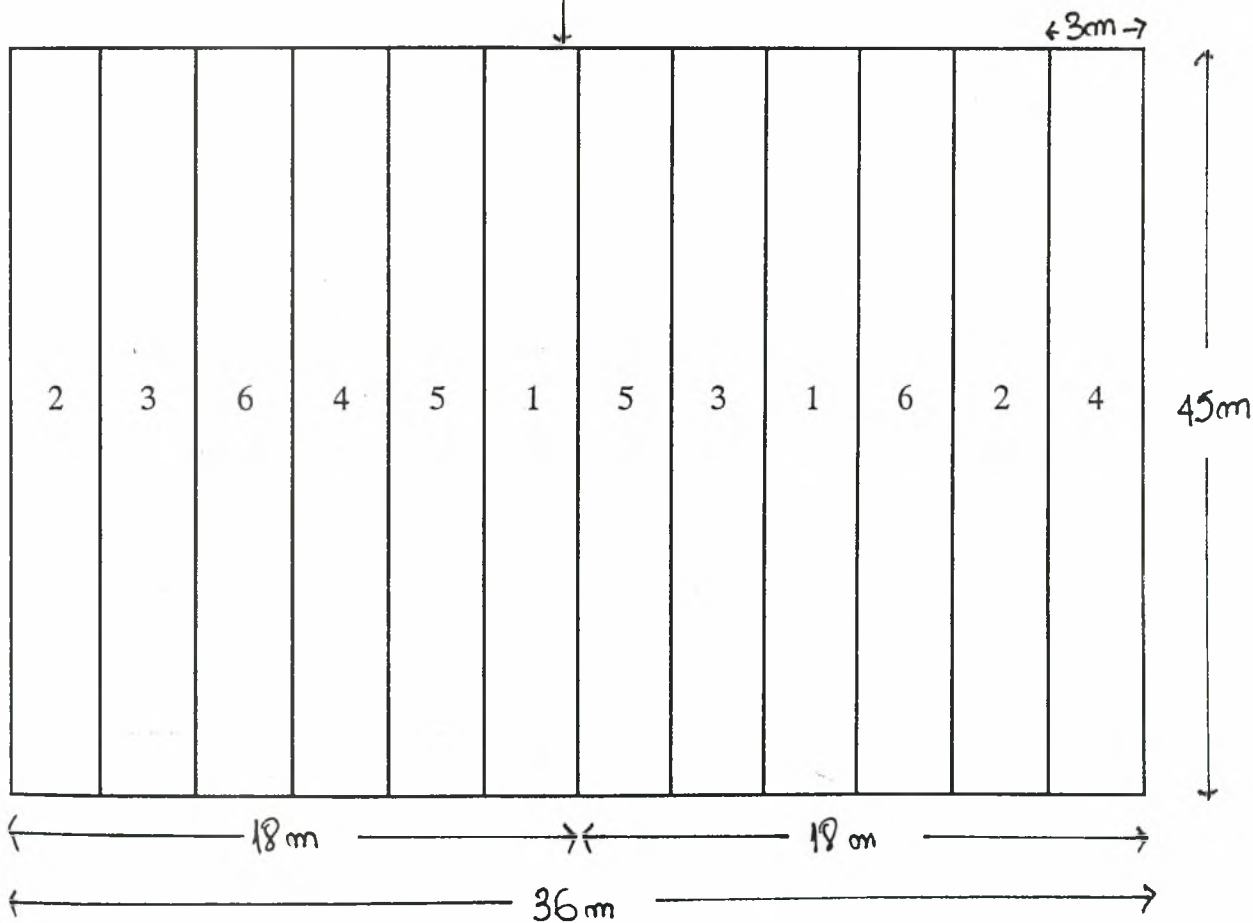
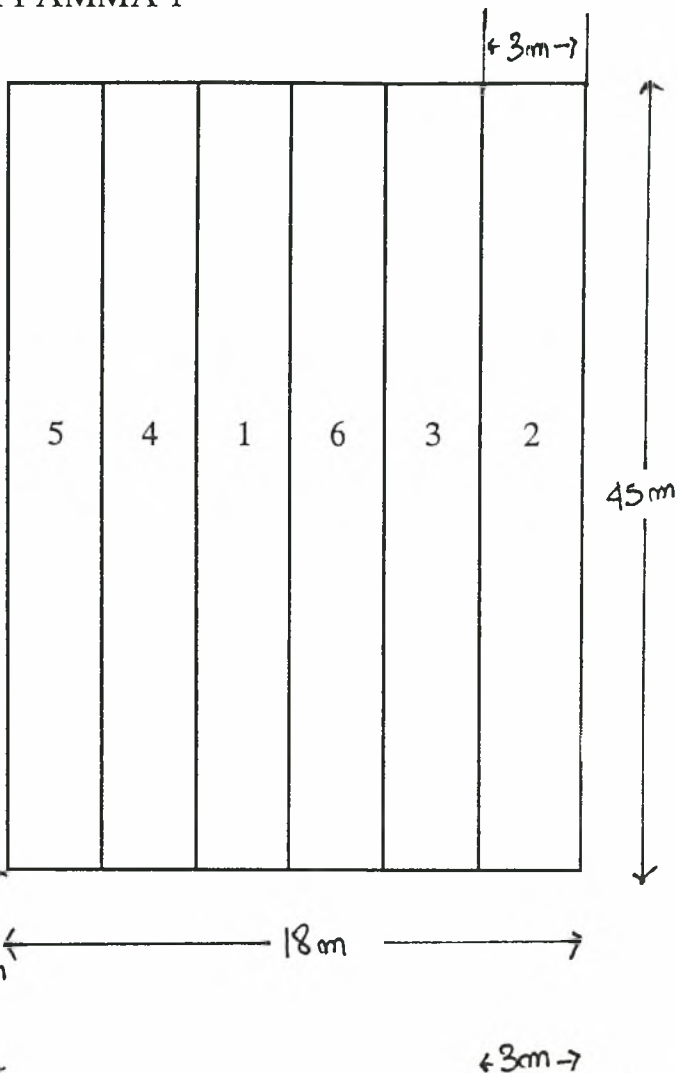
2η Μεταχείριση Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 20-25 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm και σπορά.

3η Μεταχείριση : Πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή σε βάθος 10-15 cm, πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm και σπορά

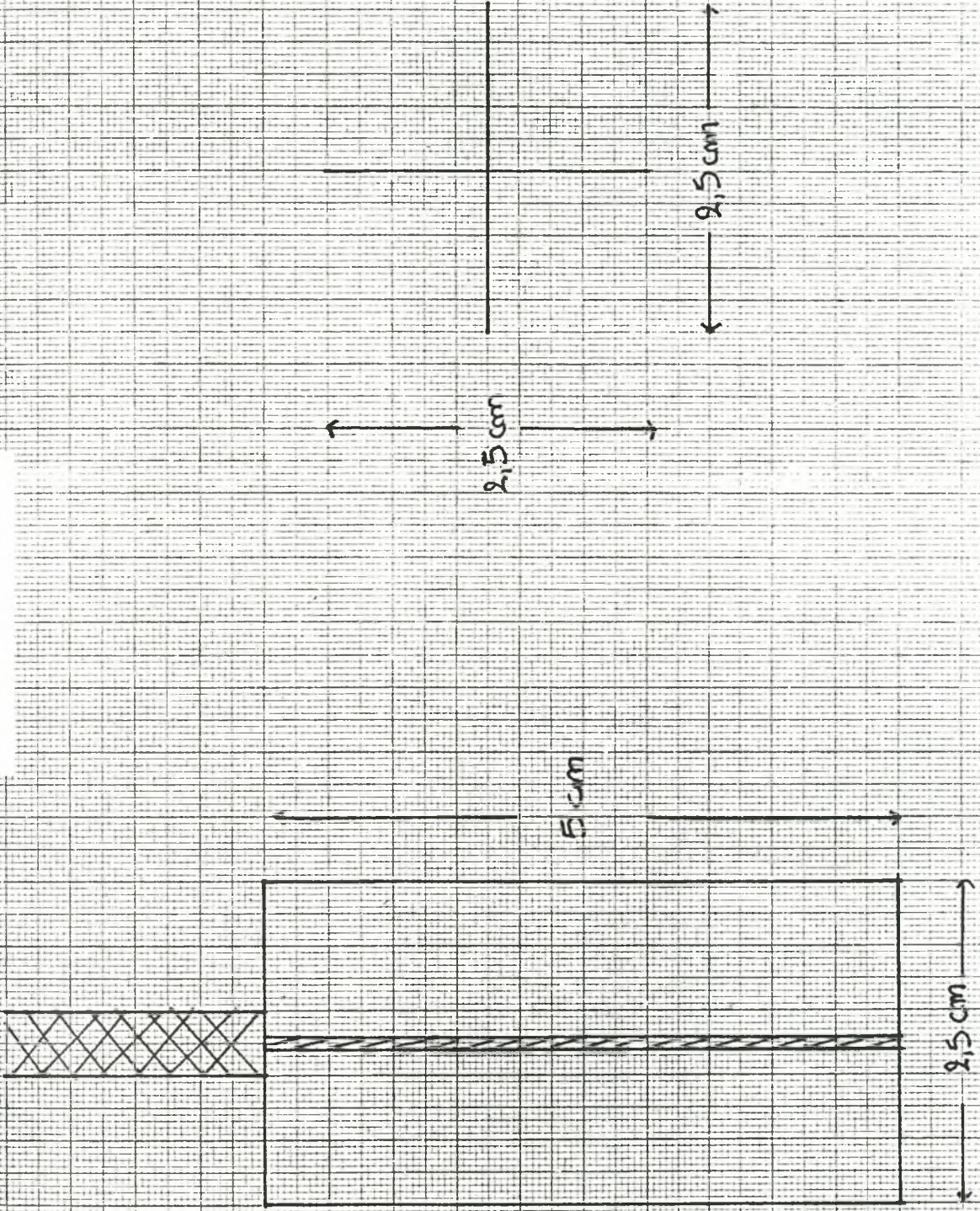
4η Μεταχείριση : Πέρασμα με ελαφρύ καλλιεργητή προετοιμασίας με βωλοκόπο προετοιμασίας σε βάθος 8-10 cm και σπορά.

5η Μεταχείριση : Κατευθείαν σπορά

6η Μεταχείριση : Κατευθείαν σπορά

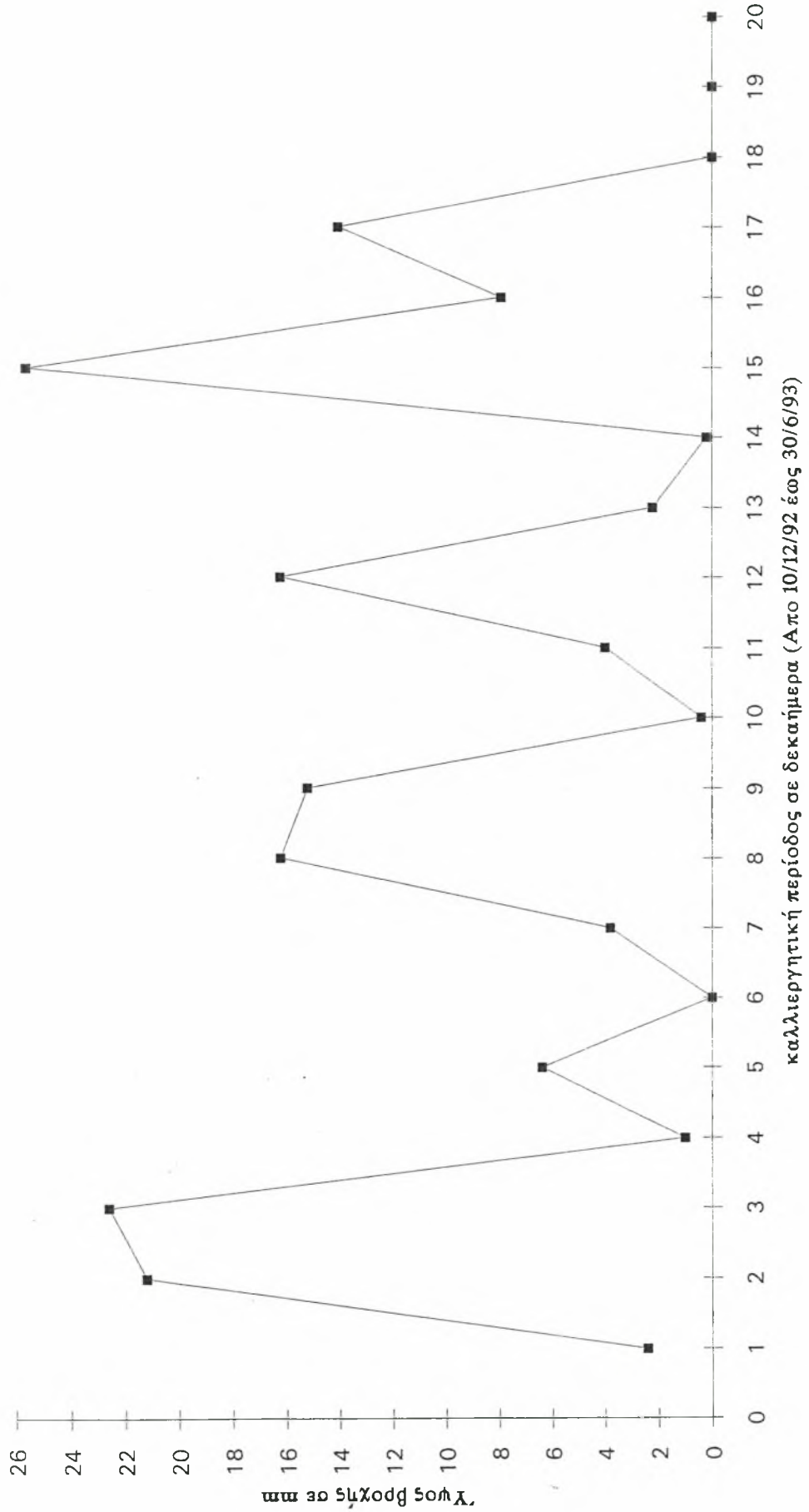


ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΠΤΕΡΥΓΙΟΦΟΡΟΣ ΒΑΝΑ
ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2



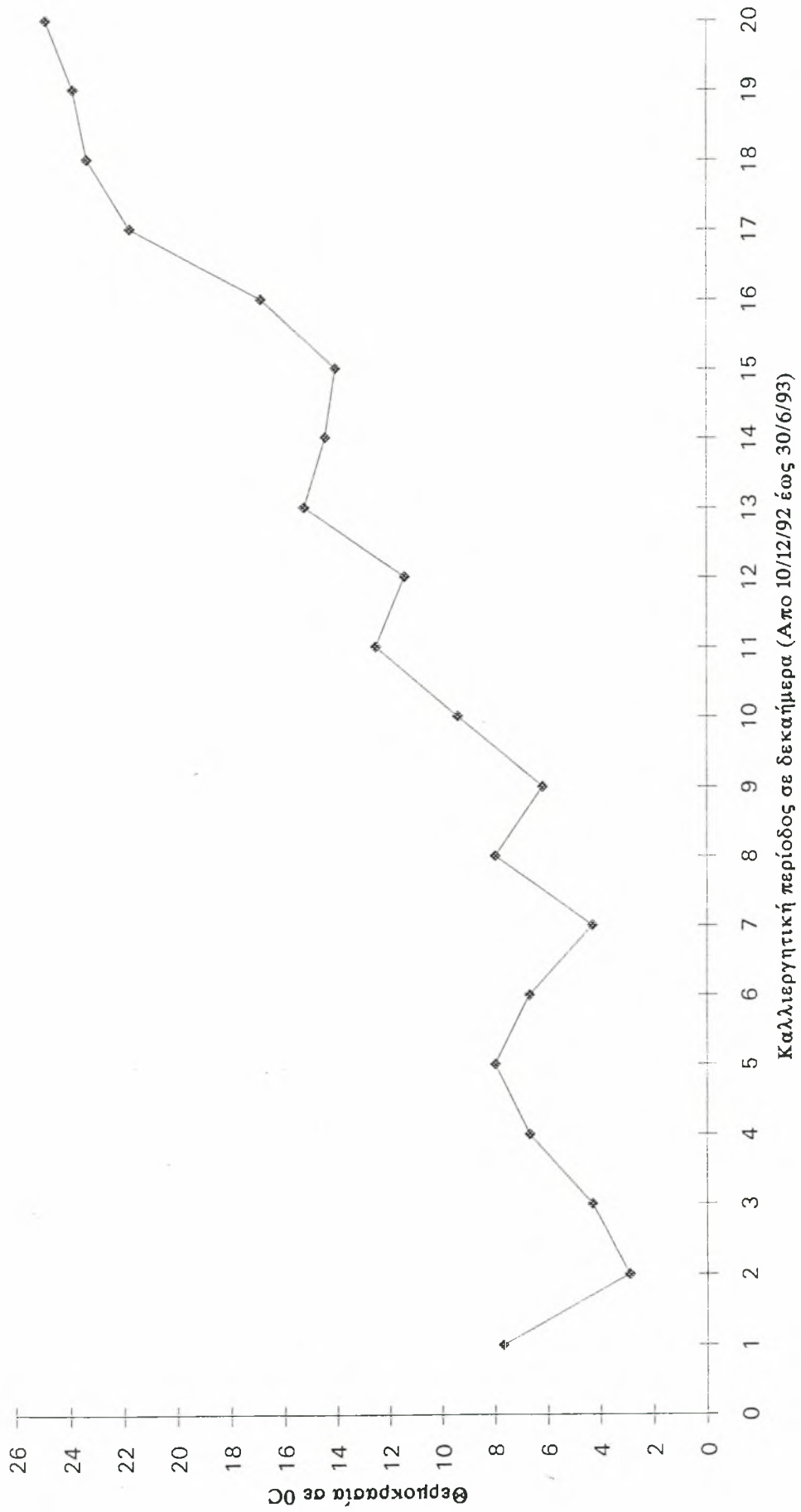
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2

ΥΨΟΣ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ



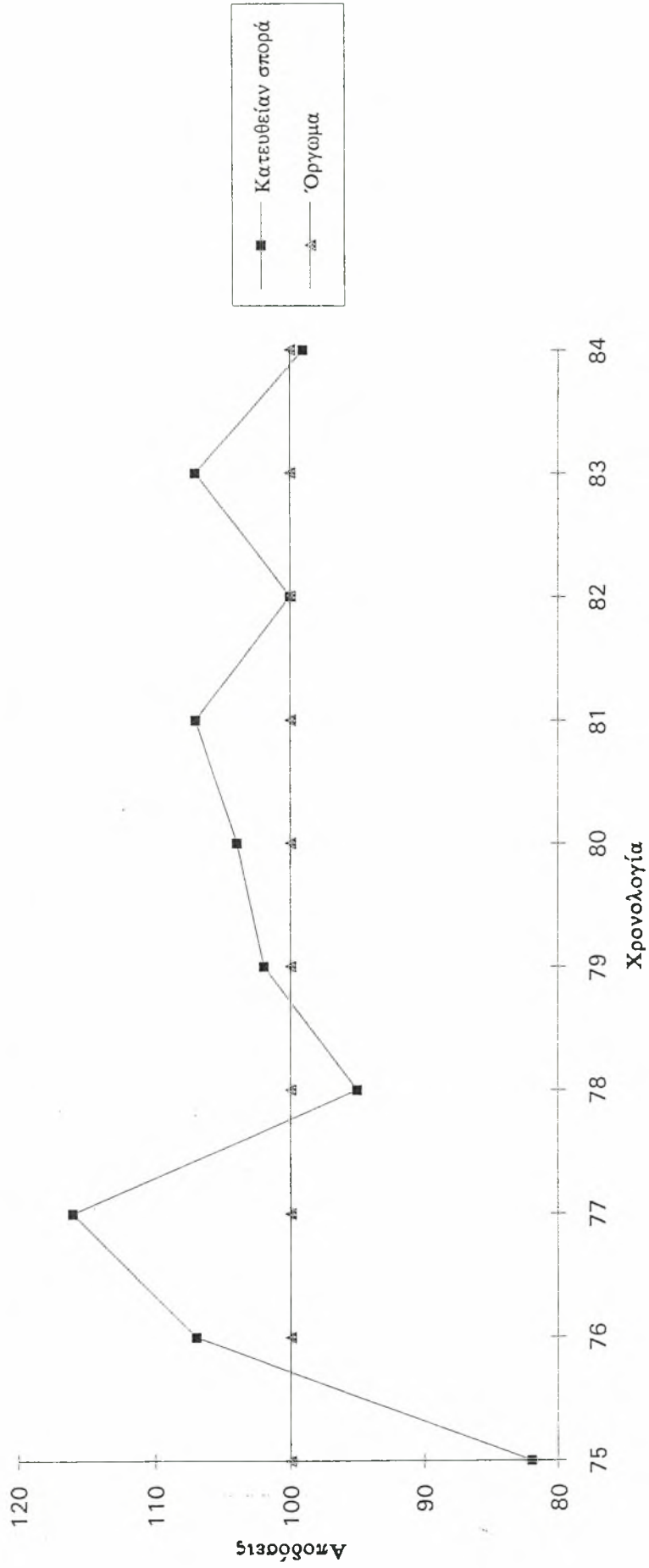
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3

ΜΕΣΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4

Επίδραση του καλλιεργητικού συστήματος σε μακρύ χρονικό διάστημα



ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΚΑΙ
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΗ ΔΙΑΤΜΗΣΗ

Function: FACTOR
Data case no. 1 to 324
Without selection

Factorial ANOVA for the factors:
Variable 1 with values from 1 to 3
Επανάληψη
Variable 2 with values from 1 to 6
Μεταχειρήσεις
Variable 3 with values from 1 to 2
Ροδιά/Ελεύθερο
Variable 4 with values from 1 to 3
Βάθος
Variable 5 with values from 1 to 3
α/α

Variable 10
Αντίσταση στη Διείδυση (KN/m²)

Grand Mean= 198.362 Grand Sum= 64269.350 Total Count= 324

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

1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	10
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	189.304
2 *	1 *	1 *	1 *	1 *	192.404
3 *	1 *	1 *	1 *	1 *	213.378
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	141.743
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	188.059
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	204.821
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	210.834
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	233.007
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	211.709
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	221.526
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	175.199
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	169.255
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	114.232
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	233.289

1 *	2 *	2 *	1 *	1 *	142.829
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	236.110
1 *	3 *	2 *	1 *	1 *	173.531
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	227.870
1 *	4 *	2 *	1 *	1 *	193.797
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	245.983
1 *	5 *	2 *	1 *	1 *	220.031
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	216.646
1 *	6 *	2 *	1 *	1 *	206.773

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	130.341
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	194.361
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	270.384

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	84.181
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	124.402
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	216.646
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	118.191
1 *	2 *	1 *	2 *	1 *	176.025
1 *	2 *	1 *	3 *	1 *	269.961
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	118.546
1 *	3 *	1 *	2 *	1 *	200.567
1 *	3 *	1 *	3 *	1 *	295.349
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	148.855
1 *	4 *	1 *	2 *	1 *	214.107
1 *	4 *	1 *	3 *	1 *	269.538
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	168.408
1 *	5 *	1 *	2 *	1 *	237.803
1 *	5 *	1 *	3 *	1 *	292.811
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	143.866
1 *	6 *	1 *	2 *	1 *	213.261
1 *	6 *	1 *	3 *	1 *	278.001

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	152.441
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	223.416
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	288.720
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	108.242
1 *	1 *	2 *	2 *	1 *	165.305
1 *	1 *	2 *	3 *	1 *	252.048

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	104.938
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	162.484
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	240.342
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	63.425
1 *	1 *	2 *	2 *	1 *	86.320
1 *	1 *	2 *	3 *	1 *	192.950
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	150.637
1 *	2 *	1 *	2 *	1 *	230.186
1 *	2 *	1 *	3 *	1 *	319.045
1 *	2 *	2 *	1 *	1 *	85.746
1 *	2 *	2 *	2 *	1 *	121.863
1 *	2 *	2 *	3 *	1 *	220.877

1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	146.405
1 *	3 *	1 *	2 *	1 *	236.957
1 *	3 *	1 *	3 *	1 *	324.969
1 *	3 *	2 *	1 *	1 *	90.687
1 *	3 *	2 *	2 *	1 *	164.177
1 *	3 *	2 *	3 *	1 *	265.730
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	167.385
1 *	4 *	1 *	2 *	1 *	236.957
1 *	4 *	1 *	3 *	1 *	279.270
1 *	4 *	2 *	1 *	1 *	130.326
1 *	4 *	2 *	2 *	1 *	191.258
1 *	4 *	2 *	3 *	1 *	259.806
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	184.488
1 *	5 *	1 *	2 *	1 *	253.882
1 *	5 *	1 *	3 *	1 *	299.581
1 *	5 *	2 *	1 *	1 *	152.329
1 *	5 *	2 *	2 *	1 *	221.724
1 *	5 *	2 *	3 *	1 *	286.040
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	160.792
1 *	6 *	1 *	2 *	1 *	220.031
1 *	6 *	1 *	3 *	1 *	269.115
1 *	6 *	2 *	1 *	1 *	126.941
1 *	6 *	2 *	2 *	1 *	206.491
1 *	6 *	2 *	3 *	1 *	286.887

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	204.039
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	199.297
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	191.750

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	151.670
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	146.405
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	127.154
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	193.373
1 *	2 *	1 *	1 *	2 *	205.221
1 *	2 *	1 *	1 *	3 *	165.583
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	215.377
1 *	3 *	1 *	1 *	2 *	203.952
1 *	3 *	1 *	1 *	3 *	195.134
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	204.286
1 *	4 *	1 *	1 *	2 *	213.261
1 *	4 *	1 *	1 *	3 *	214.953
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	238.649
1 *	5 *	1 *	1 *	2 *	220.877
1 *	5 *	1 *	1 *	3 *	239.495
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	220.877
1 *	6 *	1 *	1 *	2 *	206.068
1 *	6 *	1 *	1 *	3 *	208.183

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	221.130
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	224.262
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	219.185
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	186.948
1 *	1 *	2 *	1 *	2 *	174.332

1 *	1 *	2 *	1 *	3 *	164.316
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	169.255
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	182.795
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	155.714
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	134.086
1 *	1 *	2 *	1 *	2 *	110.016
1 *	1 *	2 *	1 *	3 *	98.594
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	234.418
1 *	2 *	1 *	1 *	2 *	277.578
1 *	2 *	1 *	1 *	3 *	187.873
1 *	2 *	2 *	1 *	1 *	152.329
1 *	2 *	2 *	1 *	2 *	132.865
1 *	2 *	2 *	1 *	3 *	143.293
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	232.725
1 *	3 *	1 *	1 *	2 *	231.879
1 *	3 *	1 *	1 *	3 *	243.727
1 *	3 *	2 *	1 *	1 *	198.028
1 *	3 *	2 *	1 *	2 *	176.025
1 *	3 *	2 *	1 *	3 *	146.541
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	228.316
1 *	4 *	1 *	1 *	2 *	225.109
1 *	4 *	1 *	1 *	3 *	230.186
1 *	4 *	2 *	1 *	1 *	180.256
1 *	4 *	2 *	1 *	2 *	201.413
1 *	4 *	2 *	1 *	3 *	199.721
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	252.189
1 *	5 *	1 *	1 *	2 *	221.724
1 *	5 *	1 *	1 *	3 *	264.037
1 *	5 *	2 *	1 *	1 *	225.109
1 *	5 *	2 *	1 *	2 *	220.031
1 *	5 *	2 *	1 *	3 *	214.953
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	209.876
1 *	6 *	1 *	1 *	2 *	206.491
1 *	6 *	1 *	1 *	3 *	233.571
1 *	6 *	2 *	1 *	1 *	231.879
1 *	6 *	2 *	1 *	2 *	205.644
1 *	6 *	2 *	1 *	3 *	182.795
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	128.471
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	129.480
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	133.073
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	201.836
1 *	1 *	1 *	2 *	2 *	192.527
1 *	1 *	1 *	2 *	3 *	188.719
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	281.809
1 *	1 *	1 *	3 *	2 *	275.885
1 *	1 *	1 *	3 *	3 *	253.459
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	89.420
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	73.626
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	89.498
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	126.941

1 *	1 *	1 *	2 *	2 *	137.096
1 *	1 *	1 *	2 *	3 *	109.169
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	238.649
1 *	1 *	1 *	3 *	2 *	228.494
1 *	1 *	1 *	3 *	3 *	182.795
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	121.863
1 *	2 *	1 *	1 *	2 *	119.325
1 *	2 *	1 *	1 *	3 *	113.386
1 *	2 *	1 *	2 *	1 *	192.950
1 *	2 *	1 *	2 *	2 *	190.411
1 *	2 *	1 *	2 *	3 *	144.713
1 *	2 *	1 *	3 *	1 *	265.307
1 *	2 *	1 *	3 *	2 *	305.928
1 *	2 *	1 *	3 *	3 *	238.649
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	125.672
1 *	3 *	1 *	1 *	2 *	109.169
1 *	3 *	1 *	1 *	3 *	120.797
1 *	3 *	1 *	2 *	1 *	228.494
1 *	3 *	1 *	2 *	2 *	192.950
1 *	3 *	1 *	2 *	3 *	180.256
1 *	3 *	1 *	3 *	1 *	291.964
1 *	3 *	1 *	3 *	2 *	309.736
1 *	3 *	1 *	3 *	3 *	284.348
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	131.753
1 *	4 *	1 *	1 *	2 *	152.329
1 *	4 *	1 *	1 *	3 *	162.484
1 *	4 *	1 *	2 *	1 *	195.489
1 *	4 *	1 *	2 *	2 *	218.339
1 *	4 *	1 *	2 *	3 *	228.494
1 *	4 *	1 *	3 *	1 *	285.617
1 *	4 *	1 *	3 *	2 *	269.115
1 *	4 *	1 *	3 *	3 *	253.882
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	157.407
1 *	5 *	1 *	1 *	2 *	167.562
1 *	5 *	1 *	1 *	3 *	180.256
1 *	5 *	1 *	2 *	1 *	248.804
1 *	5 *	1 *	2 *	2 *	218.339
1 *	5 *	1 *	2 *	3 *	246.266
1 *	5 *	1 *	3 *	1 *	309.736
1 *	5 *	1 *	3 *	2 *	276.731
1 *	5 *	1 *	3 *	3 *	291.964
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	144.713
1 *	6 *	1 *	1 *	2 *	154.868
1 *	6 *	1 *	1 *	3 *	132.019
1 *	6 *	1 *	2 *	1 *	218.339
1 *	6 *	1 *	2 *	2 *	198.028
1 *	6 *	1 *	2 *	3 *	223.416
1 *	6 *	1 *	3 *	1 *	299.581
1 *	6 *	1 *	3 *	2 *	265.307
1 *	6 *	1 *	3 *	3 *	269.115

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	145.047
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	155.714
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	156.561
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	225.109

1 *	1 *	1 *	2 *	2 *	220.877
1 *	1 *	1 *	2 *	3 *	224.262
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	293.234
1 *	1 *	1 *	3 *	2 *	296.196
1 *	1 *	1 *	3 *	3 *	276.731
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	111.895
1 *	1 *	2 *	1 *	2 *	103.245
1 *	1 *	2 *	1 *	3 *	109.586
1 *	1 *	2 *	2 *	1 *	178.564
1 *	1 *	2 *	2 *	2 *	164.177
1 *	1 *	2 *	2 *	3 *	153.175
1 *	1 *	2 *	3 *	1 *	270.384
1 *	1 *	2 *	3 *	2 *	255.575
1 *	1 *	2 *	3 *	3 *	230.186

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	101.553
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	106.630
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	106.630
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	162.484
1 *	1 *	1 *	2 *	2 *	187.873
1 *	1 *	1 *	2 *	3 *	137.096
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	243.727
1 *	1 *	1 *	3 *	2 *	253.882
1 *	1 *	1 *	3 *	3 *	223.416
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	77.288
1 *	1 *	2 *	1 *	2 *	40.621
1 *	1 *	2 *	1 *	3 *	72.365
1 *	1 *	2 *	2 *	1 *	91.398
1 *	1 *	2 *	2 *	2 *	86.320
1 *	1 *	2 *	2 *	3 *	81.242
1 *	1 *	2 *	3 *	1 *	233.571
1 *	1 *	2 *	3 *	2 *	203.106
1 *	1 *	2 *	3 *	3 *	142.174
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	152.329
1 *	2 *	1 *	1 *	2 *	172.640
1 *	2 *	1 *	1 *	3 *	126.941
1 *	2 *	1 *	2 *	1 *	243.727
1 *	2 *	1 *	2 *	2 *	269.115
1 *	2 *	1 *	2 *	3 *	177.717
1 *	2 *	1 *	3 *	1 *	307.197
1 *	2 *	1 *	3 *	2 *	390.978
1 *	2 *	1 *	3 *	3 *	258.960
1 *	2 *	2 *	1 *	1 *	91.398
1 *	2 *	2 *	1 *	2 *	66.009
1 *	2 *	2 *	1 *	3 *	99.831
1 *	2 *	2 *	2 *	1 *	142.174
1 *	2 *	2 *	2 *	2 *	111.708
1 *	2 *	2 *	2 *	3 *	111.708
1 *	2 *	2 *	3 *	1 *	223.416
1 *	2 *	2 *	3 *	2 *	220.877
1 *	2 *	2 *	3 *	3 *	218.339
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	139.635
1 *	3 *	1 *	1 *	2 *	132.019
1 *	3 *	1 *	1 *	3 *	167.562
1 *	3 *	1 *	2 *	1 *	238.649

1 *	3 *	1 *	2 *	2 *	223.416
1 *	3 *	1 *	2 *	3 *	248.804
1 *	3 *	1 *	3 *	1 *	319.891
1 *	3 *	1 *	3 *	2 *	340.202
1 *	3 *	1 *	3 *	3 *	314.814
1 *	3 *	2 *	1 *	1 *	111.708
1 *	3 *	2 *	1 *	2 *	86.320
1 *	3 *	2 *	1 *	3 *	74.032
1 *	3 *	2 *	2 *	1 *	218.339
1 *	3 *	2 *	2 *	2 *	162.484
1 *	3 *	2 *	2 *	3 *	111.708
1 *	3 *	2 *	3 *	1 *	264.037
1 *	3 *	2 *	3 *	2 *	279.270
1 *	3 *	2 *	3 *	3 *	253.882
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	136.564
1 *	4 *	1 *	1 *	2 *	177.717
1 *	4 *	1 *	1 *	3 *	187.873
1 *	4 *	1 *	2 *	1 *	218.339
1 *	4 *	1 *	2 *	2 *	233.571
1 *	4 *	1 *	2 *	3 *	258.960
1 *	4 *	1 *	3 *	1 *	330.047
1 *	4 *	1 *	3 *	2 *	264.037
1 *	4 *	1 *	3 *	3 *	243.727
1 *	4 *	2 *	1 *	1 *	126.941
1 *	4 *	2 *	1 *	2 *	126.941
1 *	4 *	2 *	1 *	3 *	137.096
1 *	4 *	2 *	2 *	1 *	172.640
1 *	4 *	2 *	2 *	2 *	203.106
1 *	4 *	2 *	2 *	3 *	198.028
1 *	4 *	2 *	3 *	1 *	241.188
1 *	4 *	2 *	3 *	2 *	274.193
1 *	4 *	2 *	3 *	3 *	264.037
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	177.717
1 *	5 *	1 *	1 *	2 *	172.640
1 *	5 *	1 *	1 *	3 *	203.106
1 *	5 *	1 *	2 *	1 *	274.193
1 *	5 *	1 *	2 *	2 *	218.339
1 *	5 *	1 *	2 *	3 *	269.115
1 *	5 *	1 *	3 *	1 *	304.658
1 *	5 *	1 *	3 *	2 *	274.193
1 *	5 *	1 *	3 *	3 *	319.891
1 *	5 *	2 *	1 *	1 *	137.096
1 *	5 *	2 *	1 *	2 *	162.484
1 *	5 *	2 *	1 *	3 *	157.407
1 *	5 *	2 *	2 *	1 *	223.416
1 *	5 *	2 *	2 *	2 *	218.339
1 *	5 *	2 *	2 *	3 *	223.416
1 *	5 *	2 *	3 *	1 *	314.814
1 *	5 *	2 *	3 *	2 *	279.270
1 *	5 *	2 *	3 *	3 *	264.037
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	162.484
1 *	6 *	1 *	1 *	2 *	172.640
1 *	6 *	1 *	1 *	3 *	147.252
1 *	6 *	1 *	2 *	1 *	213.261
1 *	6 *	1 *	2 *	2 *	192.950
1 *	6 *	1 *	2 *	3 *	253.882

1 *	6 *	1 *	3 *	1 *	253.882
1 *	6 *	1 *	3 *	2 *	253.882
1 *	6 *	1 *	3 *	3 *	299.581
1 *	6 *	2 *	1 *	1 *	126.941
1 *	6 *	2 *	1 *	2 *	137.096
1 *	6 *	2 *	1 *	3 *	116.786
1 *	6 *	2 *	2 *	1 *	223.416
1 *	6 *	2 *	2 *	2 *	203.106
1 *	6 *	2 *	2 *	3 *	192.950
1 *	6 *	2 *	3 *	1 *	345.280
1 *	6 *	2 *	3 *	2 *	276.731
1 *	6 *	2 *	3 *	3 *	238.649

K value	1	2	4	8	16
Factor	1	2	3	4	5
From	1	1	1	1	1
To	3	6	2	3	3

14. RCBD 4 Factor factorial

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	Rep	2	37046.68	18523.340	7.18	.000
2	A	5	263927.28	52785.456	20.46	.000
4	B	1	173841.44	173841.444	67.39	.000
6	AB	5	56452.34	11290.467	4.38	.000
8	C	2	1061641.58	530820.789	205.76	.000
10	AC	10	30705.27	3070.527	1.19	.298
12	BC	2	6388.48	3194.238	1.24	.291
14	ABC	10	10817.19	1081.719	0.42	
16	D	2	8295.94	4147.968	1.61	.202
18	AD	10	23784.03	2378.403	0.92	
20	BD	2	6302.95	3151.475	1.22	.296
22	ABD	10	47986.94	4798.694	1.86	.052
24	CD	4	11505.19	2876.297	1.11	.350
26	ACD	20	29328.01	1466.400	0.57	
28	BCD	4	954.71	238.677	0.09	
30	ABCD	20	33175.87	1658.793	0.64	
-31	Error	214	552072.10	2579.776		

Coefficient of Variation= 25.61%

Variable 12

Αντίσταση στη δόμηση (KN/m²)

Grand Mean= 73.856 Grand Sum= 23929.246 Total Count= 324

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

1 *	2 *	3 *	4 *	5 *	12
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	77.307
2 *	1 *	1 *	1 *	1 *	73.505
3 *	1 *	1 *	1 *	1 *	70.755
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	54.514
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	70.917
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	74.055
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	82.532
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	83.082
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	78.035
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	84.106
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	63.605
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	70.205
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	38.823
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	86.382
1 *	2 *	2 *	1 *	1 *	55.452
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	87.870
1 *	3 *	2 *	1 *	1 *	60.241
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	86.640
1 *	4 *	2 *	1 *	1 *	78.423
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	91.040
1 *	5 *	2 *	1 *	1 *	75.123
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	82.499
1 *	6 *	2 *	1 *	1 *	73.570
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	45.779
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	74.282
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	101.506
1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	28.050
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	47.850
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	87.643
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	39.017
1 *	2 *	1 *	2 *	1 *	67.843
1 *	2 *	1 *	3 *	1 *	105.890
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	46.782

1 *	3 *	1 *	2 *	1 *	68.329
1 *	3 *	1 *	3 *	1 *	107.055
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	54.450
1 *	4 *	1 *	2 *	1 *	89.196
1 *	4 *	1 *	3 *	1 *	103.949
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	53.382
1 *	5 *	1 *	2 *	1 *	86.576
1 *	5 *	1 *	3 *	1 *	109.287
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	52.994
1 *	6 *	1 *	2 *	1 *	85.896
1 *	6 *	1 *	3 *	1 *	95.214

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	56.326
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	83.955
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	112.037
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	35.232
1 *	1 *	2 *	2 *	1 *	64.608
1 *	1 *	2 *	3 *	1 *	90.976

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	37.853
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	57.458
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	115.305
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	18.247
1 *	1 *	2 *	2 *	1 *	38.241
1 *	1 *	2 *	3 *	1 *	59.982
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	57.070
1 *	2 *	1 *	2 *	1 *	84.440
1 *	2 *	1 *	3 *	1 *	117.634
1 *	2 *	2 *	1 *	1 *	20.965
1 *	2 *	2 *	2 *	1 *	51.247
1 *	2 *	2 *	3 *	1 *	94.146
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	57.652
1 *	3 *	1 *	2 *	1 *	77.840
1 *	3 *	1 *	3 *	1 *	128.116
1 *	3 *	2 *	1 *	1 *	35.911
1 *	3 *	2 *	2 *	1 *	58.817
1 *	3 *	2 *	3 *	1 *	85.993
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	58.041
1 *	4 *	1 *	2 *	1 *	98.223
1 *	4 *	1 *	3 *	1 *	103.658
1 *	4 *	2 *	1 *	1 *	50.858
1 *	4 *	2 *	2 *	1 *	80.170
1 *	4 *	2 *	3 *	1 *	104.240
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	64.252
1 *	5 *	1 *	2 *	1 *	94.729
1 *	5 *	1 *	3 *	1 *	114.140
1 *	5 *	2 *	1 *	1 *	42.511
1 *	5 *	2 *	2 *	1 *	78.423
1 *	5 *	2 *	3 *	1 *	104.434
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	63.088
1 *	6 *	1 *	2 *	1 *	91.040
1 *	6 *	1 *	3 *	1 *	93.370
1 *	6 *	2 *	1 *	1 *	42.900
1 *	6 *	2 *	2 *	1 *	80.752

1 * 6 * 2 * 3 * 1 * 97.058

1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 73.667
1 * 1 * 1 * 1 * 2 * 73.732
1 * 1 * 1 * 1 * 3 * 74.168

1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 56.973
1 * 1 * 1 * 1 * 2 * 51.150
1 * 1 * 1 * 1 * 3 * 55.420
1 * 2 * 1 * 1 * 1 * 65.902
1 * 2 * 1 * 1 * 2 * 70.852
1 * 2 * 1 * 1 * 3 * 75.996
1 * 3 * 1 * 1 * 1 * 68.232
1 * 3 * 1 * 1 * 2 * 75.511
1 * 3 * 1 * 1 * 3 * 78.423
1 * 4 * 1 * 1 * 1 * 87.740
1 * 4 * 1 * 1 * 2 * 82.985
1 * 4 * 1 * 1 * 3 * 76.870
1 * 5 * 1 * 1 * 1 * 85.314
1 * 5 * 1 * 1 * 2 * 83.470
1 * 5 * 1 * 1 * 3 * 80.461
1 * 6 * 1 * 1 * 1 * 77.840
1 * 6 * 1 * 1 * 2 * 78.423
1 * 6 * 1 * 1 * 3 * 77.840

1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 83.437
1 * 1 * 1 * 1 * 2 * 86.382
1 * 1 * 1 * 1 * 3 * 82.499
1 * 1 * 2 * 1 * 1 * 63.896
1 * 1 * 2 * 1 * 2 * 61.082
1 * 1 * 2 * 1 * 3 * 65.838

1 * 1 * 1 * 1 * 1 * 71.241
1 * 1 * 1 * 1 * 2 * 63.088
1 * 1 * 1 * 1 * 3 * 76.288
1 * 1 * 2 * 1 * 1 * 42.705
1 * 1 * 2 * 1 * 2 * 39.211
1 * 1 * 2 * 1 * 3 * 34.553
1 * 2 * 1 * 1 * 1 * 80.170
1 * 2 * 1 * 1 * 2 * 95.893
1 * 2 * 1 * 1 * 3 * 83.082
1 * 2 * 2 * 1 * 1 * 51.635
1 * 2 * 2 * 1 * 2 * 45.811
1 * 2 * 2 * 1 * 3 * 68.911
1 * 3 * 1 * 1 * 1 * 87.546
1 * 3 * 1 * 1 * 2 * 89.682
1 * 3 * 1 * 1 * 3 * 86.382
1 * 3 * 2 * 1 * 1 * 48.917
1 * 3 * 2 * 1 * 2 * 61.341
1 * 3 * 2 * 1 * 3 * 70.464
1 * 4 * 1 * 1 * 1 * 89.487
1 * 4 * 1 * 1 * 2 * 92.205

1 *	4 *	1 *	1 *	3 *	78.229
1 *	4 *	2 *	1 *	1 *	85.993
1 *	4 *	2 *	1 *	2 *	73.764
1 *	4 *	2 *	1 *	3 *	75.511
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	92.982
1 *	5 *	1 *	1 *	2 *	92.205
1 *	5 *	1 *	1 *	3 *	87.934
1 *	5 *	2 *	1 *	1 *	77.646
1 *	5 *	2 *	1 *	2 *	74.735
1 *	5 *	2 *	1 *	3 *	72.988
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	79.199
1 *	6 *	1 *	1 *	2 *	85.217
1 *	6 *	1 *	1 *	3 *	83.082
1 *	6 *	2 *	1 *	1 *	76.482
1 *	6 *	2 *	1 *	2 *	71.629
1 *	6 *	2 *	1 *	3 *	72.599

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	46.151
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	44.355
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	46.830
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	75.754
1 *	1 *	1 *	2 *	2 *	74.298
1 *	1 *	1 *	2 *	3 *	72.793
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	99.096
1 *	1 *	1 *	3 *	2 *	102.542
1 *	1 *	1 *	3 *	3 *	102.881

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	34.359
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	23.003
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	26.788
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	46.588
1 *	1 *	1 *	2 *	2 *	44.841
1 *	1 *	1 *	2 *	3 *	52.120
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	89.973
1 *	1 *	1 *	3 *	2 *	85.605
1 *	1 *	1 *	3 *	3 *	87.352
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	40.473
1 *	2 *	1 *	1 *	2 *	34.941
1 *	2 *	1 *	1 *	3 *	41.638
1 *	2 *	1 *	2 *	1 *	62.602
1 *	2 *	1 *	2 *	2 *	71.046
1 *	2 *	1 *	2 *	3 *	69.882
1 *	2 *	1 *	3 *	1 *	94.631
1 *	2 *	1 *	3 *	2 *	106.570
1 *	2 *	1 *	3 *	3 *	116.470
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	45.132
1 *	3 *	1 *	1 *	2 *	47.461
1 *	3 *	1 *	1 *	3 *	47.753
1 *	3 *	1 *	2 *	1 *	62.894
1 *	3 *	1 *	2 *	2 *	72.211
1 *	3 *	1 *	2 *	3 *	69.882
1 *	3 *	1 *	3 *	1 *	96.670
1 *	3 *	1 *	3 *	2 *	106.861
1 *	3 *	1 *	3 *	3 *	117.634

1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	51.829
1 *	4 *	1 *	1 *	2 *	52.702
1 *	4 *	1 *	1 *	3 *	58.817
1 *	4 *	1 *	2 *	1 *	99.581
1 *	4 *	1 *	2 *	2 *	88.226
1 *	4 *	1 *	2 *	3 *	79.782
1 *	4 *	1 *	3 *	1 *	111.811
1 *	4 *	1 *	3 *	2 *	108.025
1 *	4 *	1 *	3 *	3 *	92.011
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	53.576
1 *	5 *	1 *	1 *	2 *	57.361
1 *	5 *	1 *	1 *	3 *	49.208
1 *	5 *	1 *	2 *	1 *	91.720
1 *	5 *	1 *	2 *	2 *	85.896
1 *	5 *	1 *	2 *	3 *	82.111
1 *	5 *	1 *	3 *	1 *	110.646
1 *	5 *	1 *	3 *	2 *	107.152
1 *	5 *	1 *	3 *	3 *	110.064
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	51.538
1 *	6 *	1 *	1 *	2 *	50.664
1 *	6 *	1 *	1 *	3 *	56.779
1 *	6 *	1 *	2 *	1 *	91.137
1 *	6 *	1 *	2 *	2 *	83.567
1 *	6 *	1 *	2 *	3 *	82.985
1 *	6 *	1 *	3 *	1 *	90.846
1 *	6 *	1 *	3 *	2 *	101.037
1 *	6 *	1 *	3 *	3 *	93.758

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	56.682
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	57.749
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	54.547
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	85.217
1 *	1 *	1 *	2 *	2 *	88.808
1 *	1 *	1 *	2 *	3 *	77.840
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	108.414
1 *	1 *	1 *	3 *	2 *	112.587
1 *	1 *	1 *	3 *	3 *	115.111
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	35.620
1 *	1 *	2 *	1 *	2 *	30.961
1 *	1 *	2 *	1 *	3 *	39.114
1 *	1 *	2 *	2 *	1 *	66.291
1 *	1 *	2 *	2 *	2 *	59.788
1 *	1 *	2 *	2 *	3 *	67.746
1 *	1 *	2 *	3 *	1 *	89.779
1 *	1 *	2 *	3 *	2 *	92.496
1 *	1 *	2 *	3 *	3 *	90.652

1 *	1 *	1 *	1 *	1 *	50.082
1 *	1 *	1 *	1 *	2 *	27.953
1 *	1 *	1 *	1 *	3 *	35.523
1 *	1 *	1 *	2 *	1 *	51.829
1 *	1 *	1 *	2 *	2 *	60.564
1 *	1 *	1 *	2 *	3 *	59.982
1 *	1 *	1 *	3 *	1 *	111.811

1 *	1 *	1 *	3 *	2 *	100.746
1 *	1 *	1 *	3 *	3 *	133.358
1 *	1 *	2 *	1 *	1 *	18.635
1 *	1 *	2 *	1 *	2 *	18.053
1 *	1 *	2 *	1 *	3 *	18.053
1 *	1 *	2 *	2 *	1 *	41.347
1 *	1 *	2 *	2 *	2 *	29.117
1 *	1 *	2 *	2 *	3 *	44.258
1 *	1 *	2 *	3 *	1 *	68.135
1 *	1 *	2 *	3 *	2 *	70.464
1 *	1 *	2 *	3 *	3 *	41.347
1 *	2 *	1 *	1 *	1 *	58.817
1 *	2 *	1 *	1 *	2 *	53.576
1 *	2 *	1 *	1 *	3 *	58.817
1 *	2 *	1 *	2 *	1 *	81.529
1 *	2 *	1 *	2 *	2 *	103.076
1 *	2 *	1 *	2 *	3 *	68.717
1 *	2 *	1 *	3 *	1 *	100.164
1 *	2 *	1 *	3 *	2 *	131.028
1 *	2 *	1 *	3 *	3 *	121.711
1 *	2 *	2 *	1 *	1 *	22.129
1 *	2 *	2 *	1 *	2 *	16.306
1 *	2 *	2 *	1 *	3 *	24.459
1 *	2 *	2 *	2 *	1 *	43.676
1 *	2 *	2 *	2 *	2 *	39.017
1 *	2 *	2 *	2 *	3 *	71.046
1 *	2 *	2 *	3 *	1 *	89.099
1 *	2 *	2 *	3 *	2 *	82.111
1 *	2 *	2 *	3 *	3 *	111.228
1 *	3 *	1 *	1 *	1 *	52.411
1 *	3 *	1 *	1 *	2 *	60.564
1 *	3 *	1 *	1 *	3 *	59.982
1 *	3 *	1 *	2 *	1 *	79.782
1 *	3 *	1 *	2 *	2 *	83.858
1 *	3 *	1 *	2 *	3 *	69.882
1 *	3 *	1 *	3 *	1 *	130.446
1 *	3 *	1 *	3 *	2 *	124.622
1 *	3 *	1 *	3 *	3 *	129.281
1 *	3 *	2 *	1 *	1 *	37.853
1 *	3 *	2 *	1 *	2 *	34.359
1 *	3 *	2 *	1 *	3 *	35.523
1 *	3 *	2 *	2 *	1 *	46.005
1 *	3 *	2 *	2 *	2 *	60.564
1 *	3 *	2 *	2 *	3 *	69.882
1 *	3 *	2 *	3 *	1 *	62.894
1 *	3 *	2 *	3 *	2 *	89.099
1 *	3 *	2 *	3 *	3 *	105.987
1 *	4 *	1 *	1 *	1 *	49.500
1 *	4 *	1 *	1 *	2 *	71.046
1 *	4 *	1 *	1 *	3 *	53.576
1 *	4 *	1 *	2 *	1 *	108.317
1 *	4 *	1 *	2 *	2 *	98.999
1 *	4 *	1 *	2 *	3 *	87.352
1 *	4 *	1 *	3 *	1 *	110.646
1 *	4 *	1 *	3 *	2 *	106.570
1 *	4 *	1 *	3 *	3 *	93.758

1 *	4 *	2 *	1 *	1 *	54.158
1 *	4 *	2 *	1 *	2 *	34.359
1 *	4 *	2 *	1 *	3 *	64.058
1 *	4 *	2 *	2 *	1 *	90.846
1 *	4 *	2 *	2 *	2 *	77.452
1 *	4 *	2 *	2 *	3 *	72.211
1 *	4 *	2 *	3 *	1 *	112.975
1 *	4 *	2 *	3 *	2 *	109.481
1 *	4 *	2 *	3 *	3 *	90.264
1 *	5 *	1 *	1 *	1 *	65.223
1 *	5 *	1 *	1 *	2 *	69.299
1 *	5 *	1 *	1 *	3 *	58.235
1 *	5 *	1 *	2 *	1 *	98.999
1 *	5 *	1 *	2 *	2 *	94.923
1 *	5 *	1 *	2 *	3 *	90.264
1 *	5 *	1 *	3 *	1 *	114.722
1 *	5 *	1 *	3 *	2 *	112.393
1 *	5 *	1 *	3 *	3 *	115.305
1 *	5 *	2 *	1 *	1 *	41.929
1 *	5 *	2 *	1 *	2 *	45.423
1 *	5 *	2 *	1 *	3 *	40.182
1 *	5 *	2 *	2 *	1 *	84.440
1 *	5 *	2 *	2 *	2 *	76.870
1 *	5 *	2 *	2 *	3 *	73.958
1 *	5 *	2 *	3 *	1 *	106.570
1 *	5 *	2 *	3 *	2 *	101.911
1 *	5 *	2 *	3 *	3 *	104.823
1 *	6 *	1 *	1 *	1 *	64.058
1 *	6 *	1 *	1 *	2 *	64.058
1 *	6 *	1 *	1 *	3 *	61.146
1 *	6 *	1 *	2 *	1 *	90.846
1 *	6 *	1 *	2 *	2 *	91.429
1 *	6 *	1 *	2 *	3 *	90.846
1 *	6 *	1 *	3 *	1 *	82.693
1 *	6 *	1 *	3 *	2 *	100.164
1 *	6 *	1 *	3 *	3 *	97.252
1 *	6 *	2 *	1 *	1 *	39.017
1 *	6 *	2 *	1 *	2 *	37.270
1 *	6 *	2 *	1 *	3 *	52.411
1 *	6 *	2 *	2 *	1 *	91.429
1 *	6 *	2 *	2 *	2 *	75.705
1 *	6 *	2 *	2 *	3 *	75.123
1 *	6 *	2 *	3 *	1 *	98.999
1 *	6 *	2 *	3 *	2 *	101.911
1 *	6 *	2 *	3 *	3 *	90.264

K value	1	2	4	8	16
Factor	1	2	3	4	5
From	1	1	1	1	1
To	3	6	2	3	3

14. RCBD 4 Factor factorial

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	Rep	2	2337.63	1168.817	1.77	.173
2	A	5	30273.51	6054.701	9.16	.000
4	B	1	34042.88	34042.885	51.50	.000
6	AB	5	7880.61	1576.121	2.38	.039
8	C	2	167728.92	83864.459	126.87	.000
10	AC	10	8937.83	893.783	1.35	.204
12	BC	2	53.94	26.970	0.04	
14	ABC	10	8053.38	805.338	1.22	.280
16	D	2	16.07	8.035	0.01	
18	AD	10	3509.51	350.951	0.53	
20	BD	2	1044.65	522.324	0.79	
22	ABD	10	4837.65	483.765	0.73	
24	CD	4	575.20	143.800	0.22	
26	ACD	20	3914.53	195.726	0.30	
28	BCD	4	1315.29	328.823	0.50	
30	ABCD	20	7157.39	357.869	0.54	
-31	Error	214	141455.67	661.008		

Coefficient of Variation= 34.81%

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΞΗΡΑΝΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΟ ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ

Function: FACTOR
 Data case no. 1 to 108
 Without selection

Factorial ANOVA for the factors:
 Variable 1 with values from 1 to 3
 Επαναλήψεις
 Variable 2 with values from 1 to 6
 Μεταχειρήσεις
 Variable 3 with values from 1 to 2
 Ροδιά/Ελεύθερο
 Variable 4 with values from 1 to 3
 α/α

Variable 8
 Φαινόμενο ειδικό βάρο μετά την αποξήρανση (gr/cm³)

Grand Mean= 1.236 Grand Sum= 133.469 Total Count= 108

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

1 * 2 * 3 * 4 * 8

1 *	2 *	3 *	4 *	8
1 *	1 *	1 *	1 *	1.282
2 *	1 *	1 *	1 *	1.200
3 *	1 *	1 *	1 *	1.225

1 *	1 *	1 *	1 *	1.261
1 *	2 *	1 *	1 *	1.272
1 *	3 *	1 *	1 *	1.228
1 *	4 *	1 *	1 *	1.175
1 *	5 *	1 *	1 *	1.203
1 *	6 *	1 *	1 *	1.276

1 *	1 *	1 *	1 *	1.270
1 *	1 *	2 *	1 *	1.202

1 *	1 *	1 *	1 *	1.268
1 *	1 *	2 *	1 *	1.254
1 *	2 *	1 *	1 *	1.342
1 *	2 *	2 *	1 *	1.203
1 *	3 *	1 *	1 *	1.221
1 *	3 *	2 *	1 *	1.236

1 *	4 *	1 *	1 *	1.186
1 *	4 *	2 *	1 *	1.164
1 *	5 *	1 *	1 *	1.272
1 *	5 *	2 *	1 *	1.134
1 *	6 *	1 *	1 *	1.329
1 *	6 *	2 *	1 *	1.222

1 *	1 *	1 *	1 *	1.250
1 *	1 *	1 *	2 *	1.251
1 *	1 *	1 *	3 *	1.207

1 *	1 *	1 *	1 *	1.254
1 *	1 *	1 *	2 *	1.276
1 *	1 *	1 *	3 *	1.252
1 *	2 *	1 *	1 *	1.267
1 *	2 *	1 *	2 *	1.269
1 *	2 *	1 *	3 *	1.281
1 *	3 *	1 *	1 *	1.295
1 *	3 *	1 *	2 *	1.238
1 *	3 *	1 *	3 *	1.152
1 *	4 *	1 *	1 *	1.140
1 *	4 *	1 *	2 *	1.269
1 *	4 *	1 *	3 *	1.116
1 *	5 *	1 *	1 *	1.215
1 *	5 *	1 *	2 *	1.190
1 *	5 *	1 *	3 *	1.204
1 *	6 *	1 *	1 *	1.327
1 *	6 *	1 *	2 *	1.264
1 *	6 *	1 *	3 *	1.235

1 *	1 *	1 *	1 *	1.295
1 *	1 *	1 *	2 *	1.284
1 *	1 *	1 *	3 *	1.231
1 *	1 *	2 *	1 *	1.205
1 *	1 *	2 *	2 *	1.218
1 *	1 *	2 *	3 *	1.183

1 *	1 *	1 *	1 *	1.289
1 *	1 *	1 *	2 *	1.307
1 *	1 *	1 *	3 *	1.208
1 *	1 *	2 *	1 *	1.220
1 *	1 *	2 *	2 *	1.246
1 *	1 *	2 *	3 *	1.295
1 *	2 *	1 *	1 *	1.263
1 *	2 *	1 *	2 *	1.412
1 *	2 *	1 *	3 *	1.350
1 *	2 *	2 *	1 *	1.271
1 *	2 *	2 *	2 *	1.126
1 *	2 *	2 *	3 *	1.212
1 *	3 *	1 *	1 *	1.349
1 *	3 *	1 *	2 *	1.194
1 *	3 *	1 *	3 *	1.120

1 *	3 *	2 *	1 *	1.241
1 *	3 *	2 *	2 *	1.281
1 *	3 *	2 *	3 *	1.185
1 *	4 *	1 *	1 *	1.150
1 *	4 *	1 *	2 *	1.284
1 *	4 *	1 *	3 *	1.125
1 *	4 *	2 *	1 *	1.130
1 *	4 *	2 *	2 *	1.254
1 *	4 *	2 *	3 *	1.106
1 *	5 *	1 *	1 *	1.400
1 *	5 *	1 *	2 *	1.114
1 *	5 *	1 *	3 *	1.301
1 *	5 *	2 *	1 *	1.029
1 *	5 *	2 *	2 *	1.265
1 *	5 *	2 *	3 *	1.107
1 *	6 *	1 *	1 *	1.319
1 *	6 *	1 *	2 *	1.391
1 *	6 *	1 *	3 *	1.279
1 *	6 *	2 *	1 *	1.336
1 *	6 *	2 *	2 *	1.136
1 *	6 *	2 *	3 *	1.192

K value 1 2 4 8
 Factor 1 2 3 4
 From 1 1 1 1
 To 3 6 2 3

10. RCBD, 3 Factor factorial

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	Rep	2	0.13	0.064	2.43	.095
2	A	5	0.15	0.030	1.14	.346
4	B	1	0.12	0.124	4.69	.033
6	AB	5	0.10	0.021	0.79	
8	C	2	0.05	0.023	0.86	
10	AC	10	0.13	0.013	0.49	
12	BC	2	0.01	0.004	0.16	
14	ABC	10	0.38	0.038	1.44	.179
-15	Error	70	1.85	0.026		

Coefficient of Variation= 13.16%

Variable 10

υγρασία ως προς το ξηρό βάρος

Grand Mean= 22.288 Grand Sum= 2407.114 Total Count= 108

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

1 *	2 *	3 *	4 *	10
1 *	1 *	1 *	1 *	26.756
2 *	1 *	1 *	1 *	20.586
3 *	1 *	1 *	1 *	19.522
1 *	1 *	1 *	1 *	20.634
1 *	2 *	1 *	1 *	21.680
1 *	3 *	1 *	1 *	21.680
1 *	4 *	1 *	1 *	22.820
1 *	5 *	1 *	1 *	22.331
1 *	6 *	1 *	1 *	24.584
1 *	1 *	1 *	1 *	23.022
1 *	1 *	2 *	1 *	21.554
1 *	1 *	1 *	1 *	20.369
1 *	1 *	2 *	1 *	20.899
1 *	2 *	1 *	1 *	22.410
1 *	2 *	2 *	1 *	20.950
1 *	3 *	1 *	1 *	20.252
1 *	3 *	2 *	1 *	23.109
1 *	4 *	1 *	1 *	23.523
1 *	4 *	2 *	1 *	22.117
1 *	5 *	1 *	1 *	24.985
1 *	5 *	2 *	1 *	19.677
1 *	6 *	1 *	1 *	26.596
1 *	6 *	2 *	1 *	22.572
1 *	1 *	1 *	1 *	22.866
1 *	1 *	1 *	2 *	22.822
1 *	1 *	1 *	3 *	21.175
1 *	1 *	1 *	1 *	20.911
1 *	1 *	1 *	2 *	22.281
1 *	1 *	1 *	3 *	18.709
1 *	2 *	1 *	1 *	20.458
1 *	2 *	1 *	2 *	21.823
1 *	2 *	1 *	3 *	22.759
1 *	3 *	1 *	1 *	21.140

1 *	3 *	1 *	2 *	22.930
1 *	3 *	1 *	3 *	20.971
1 *	4 *	1 *	1 *	23.188
1 *	4 *	1 *	2 *	24.106
1 *	4 *	1 *	3 *	21.165
1 *	5 *	1 *	1 *	26.073
1 *	5 *	1 *	2 *	20.195
1 *	5 *	1 *	3 *	20.725
1 *	6 *	1 *	1 *	25.428
1 *	6 *	1 *	2 *	25.599
1 *	6 *	1 *	3 *	22.724

1 *	1 *	1 *	1 *	22.779
1 *	1 *	1 *	2 *	23.833
1 *	1 *	1 *	3 *	22.454
1 *	1 *	2 *	1 *	22.954
1 *	1 *	2 *	2 *	21.811
1 *	1 *	2 *	3 *	19.896

1 *	1 *	1 *	1 *	20.678
1 *	1 *	1 *	2 *	21.788
1 *	1 *	1 *	3 *	18.640
1 *	1 *	2 *	1 *	21.143
1 *	1 *	2 *	2 *	22.773
1 *	1 *	2 *	3 *	18.779
1 *	2 *	1 *	1 *	21.699
1 *	2 *	1 *	2 *	20.523
1 *	2 *	1 *	3 *	25.008
1 *	2 *	2 *	1 *	19.218
1 *	2 *	2 *	2 *	23.124
1 *	2 *	2 *	3 *	20.509
1 *	3 *	1 *	1 *	17.488
1 *	3 *	1 *	2 *	24.598
1 *	3 *	1 *	3 *	18.670
1 *	3 *	2 *	1 *	24.792
1 *	3 *	2 *	2 *	21.262
1 *	3 *	2 *	3 *	23.272
1 *	4 *	1 *	1 *	24.216
1 *	4 *	1 *	2 *	24.668
1 *	4 *	1 *	3 *	21.685
1 *	4 *	2 *	1 *	22.160
1 *	4 *	2 *	2 *	23.545
1 *	4 *	2 *	3 *	20.645
1 *	5 *	1 *	1 *	27.365
1 *	5 *	1 *	2 *	24.274
1 *	5 *	1 *	3 *	23.317
1 *	5 *	2 *	1 *	24.781
1 *	5 *	2 *	2 *	16.116
1 *	5 *	2 *	3 *	18.132
1 *	6 *	1 *	1 *	25.229
1 *	6 *	1 *	2 *	27.151
1 *	6 *	1 *	3 *	27.407
1 *	6 *	2 *	1 *	25.626
1 *	6 *	2 *	2 *	24.048

1 * 6 * 2 * 3 * 18.041

K value 1 2 4 8
 Factor 1 2 3 4
 From 1 1 1 1
 To 3 6 2 3

10. RCBD, 3 Factor factorial

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	Rep	2	1098.48	549.242	29.28	.000
2	A	5	162.56	32.512	1.73	.138
4	B	1	58.23	58.233	3.10	.082
6	AB	5	197.91	39.582	2.11	.074
8	C	2	66.89	33.447	1.78	.175
10	AC	10	187.54	18.754	1.00	
12	BC	2	37.73	18.864	1.01	.371
14	ABC	10	192.43	19.243	1.03	.431
-15	Error	70	1313.18	18.760		

Coefficient of Variation= 19.43%

ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΚΙΛΑ ΣΙΤΑΡΙΟΥ ΑΝΑ ΣΤΡΕΜΜΑ

Function: ANOVA-2
 Data case no. 1 to 18
 Without selection

Two-way analysis of variance over variable 2
 Επαναλήψεις
 with values from 1 to 3
 and over variable 1
 Μεταχειρήσεις
 with values from 1 to 6

Variable 3
 Απόδοση σε kgr/στρέμμα

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	17	14930.88			
Variable 2	2	1264.21	632.105	0.83	
Variable 1	5	6090.29	1218.059	1.61	.244
Error	10	7576.38	757.638		
Non-additivity	1	147.09	147.093	0.18	
Residual	9	7429.28	825.476		

Grand Mean= 35.859 Grand Sum= 645.460 Total Count= 18

Coefficient of Variation= 76.76%

Means for variable 3 for each value of 2

VAR	2	1	2	3
MEAN	31.477	28.513	47.587	

Means for variable 3 for each value of 1

VAR	1	1	2	3	4	5
MEAN	17.277	31.230	60.243	61.970	24.933	
	19.500					

ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ
ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ ΣΤΗ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΔΙΑΤΜΗΤΙΚΗ ΤΑΣΗ

Function: PRLIST
Data case no. 1 to 324
Without selection

LIST OF VARIABLES

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	Επανάληψη
2	numeric	Μεταχειρήσεις
3	numeric	Ροδιά/Ελεύθερο
4	numeric	Βάθος
5	numeric	a/a
6	numeric	Ένδειξη ροπόμετρου (Nm)
7	numeric	Ένδειξη διεισδυσιόμετρου
8	numeric	Μετατροπή σε N απο την ένδειξη του διεισδυσιόμετρου
9	numeric	Αντίσταση στη διείσδυση (N/m ²)
10	numeric	Αντίσταση στη διείσδυση (KN/m ²)
11	numeric	Διατμητική τάση (N/m ²)
12	numeric	Διατμητική τάση (KN/m ²)

CASE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	3.5	7.0	34.34	106630.5	106.63	61146.500	61.15
2	1	1	1	1	2	1.0	6.0	29.43	91397.5	91.40	17470.430	17.47
3	1	1	1	1	3	2.6	6.0	29.43	91397.5	91.40	45423.120	45.42
4	1	1	1	2	1	2.5	10.0	49.05	152329.2	152.33	43676.070	43.68
5	1	1	1	2	2	3.5	10.0	49.05	152329.2	152.33	61146.500	61.15
6	1	1	1	2	3	3.2	7.0	34.34	106630.5	106.63	55905.380	55.91
7	1	1	1	3	1	8.0	16.0	78.48	243726.7	243.73	139763.400	139.76
8	1	1	1	3	2	8.0	13.0	63.77	198028.0	198.03	139763.400	139.76
9	1	1	1	3	3	14.0	14.0	68.67	213260.9	213.26	244586.000	244.59
10	1	1	2	1	1	0.5	5.0	24.53	76160.0	76.00	8735.214	8.74
11	1	1	2	1	2	1.2	5.0	24.53	76164.6	76.16	20964.520	20.96
12	1	1	2	1	3	1.0	5.0	24.53	76164.6	76.16	17470.430	17.47
13	1	1	2	2	1	1.1	5.0	24.53	76164.6	76.16	19217.470	19.22
14	1	1	2	2	2	0.9	6.0	29.43	91397.5	91.40	15723.390	15.72
15	1	1	2	2	3	2.7	7.0	34.34	106630.5	106.63	47170.160	47.17
16	1	1	2	3	1	3.9	14.0	68.67	213260.9	213.26	68134.680	68.13
17	1	1	2	3	2	6.5	18.0	88.29	274192.5	274.19	113557.800	113.56
18	1	1	2	3	3	2.4	13.0	63.77	198028.0	198.03	41929.030	41.93
19	1	2	1	1	1	2.0	10.0	49.05	152329.2	152.33	34940.860	34.94
20	1	2	1	1	2	1.7	10.0	49.05	152329.2	152.33	29699.730	29.70
21	1	2	1	1	3	2.9	7.0	34.34	106630.5	106.63	50664.250	50.66
22	1	2	1	2	1	5.2	12.0	58.86	182795.0	182.80	90846.220	90.85
23	1	2	1	2	2	5.2	15.0	73.58	228493.8	228.49	90846.220	90.85
24	1	2	1	2	3	3.1	7.0	34.34	106630.5	106.63	54158.330	54.16
25	1	2	1	3	1	3.0	15.5	76.03	236110.3	236.11	52411.290	52.41
26	1	2	1	3	2	7.1	16.0	78.48	243726.7	243.73	124040.000	124.04
27	1	2	1	3	3	7.9	19.0	93.20	289425.5	289.43	138016.400	138.02
28	1	2	2	1	1	1.8	6.0	29.43	91397.5	91.40	31446.770	31.45

29	1	2	2	1	2	0.7	3.0	14.72	45698.8	45.70	12229.300	12.23
30	1	2	2	1	3	2.1	8.5	22.20	68550.0	71.00	36687.900	36.69
31	1	2	2	2	1	2.0	8.0	39.24	121863.4	121.86	34940.860	34.94
32	1	2	2	2	2	1.1	9.0	44.15	137096.3	137.10	19217.470	19.22
33	1	2	2	2	3	5.6	5.0	24.53	76164.6	76.16	97834.400	97.83
34	1	2	2	3	1	5.2	12.0	58.86	182795.0	182.80	90846.220	90.85
35	1	2	2	3	2	6.5	18.5	90.74	281809.0	281.81	113557.800	113.56
36	1	2	2	3	3	7.3	14.0	68.67	213260.9	213.26	127534.100	127.53
37	1	3	1	1	1	2.9	6.5	31.88	99014.0	99.01	50664.250	50.66
38	1	3	1	1	2	3.8	8.0	39.24	121863.4	121.86	66387.630	66.39
39	1	3	1	1	3	3.2	8.0	39.24	121863.4	121.86	55905.380	55.91
40	1	3	1	2	1	6.5	11.0	53.96	167562.1	167.56	113557.800	113.56
41	1	3	1	2	2	6.4	16.0	78.48	243726.7	243.73	111810.800	111.81
42	1	3	1	2	3	4.2	13.0	63.77	198028.0	198.03	73375.800	73.38
43	1	3	1	3	1	8.5	14.0	68.67	213260.9	213.26	148498.600	148.50
44	1	3	1	3	2	8.5	19.0	93.20	289425.5	289.43	148498.600	148.50
45	1	3	1	3	3	7.9	20.0	98.10	304658.4	304.66	138016.400	138.02
46	1	3	2	1	1	2.9	5.0	24.53	76164.6	76.16	50664.250	50.66
47	1	3	2	1	2	1.2	5.0	24.53	76164.6	76.16	20964.520	20.96
48	1	3	2	1	3	3.2	3.0	14.72	45698.8	45.70	55905.380	55.91
49	1	3	2	2	1	5.3	19.0	93.20	289425.5	289.43	92593.280	92.59
50	1	3	2	2	2	6.6	12.0	58.86	182795.0	182.80	115304.800	115.30
51	1	3	2	2	3	5.7	9.0	44.15	137096.3	137.10	99581.440	99.58
52	1	3	2	3	1	5.9	19.0	93.20	289425.5	289.43	103075.500	103.08
53	1	3	2	3	2	8.5	14.0	68.67	213260.9	213.26	148498.600	148.50
54	1	3	2	3	3	6.3	18.0	88.29	274192.5	274.19	110063.700	110.06
55	1	4	1	1	1	2.5	10.0	49.05	152329.2	152.33	43676.070	43.68
56	1	4	1	1	2	2.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	50664.250	50.66
57	1	4	1	1	3	3.0	13.0	63.77	198028.0	198.03	52411.290	52.41
58	1	4	1	2	1	4.5	12.0	58.86	182795.0	182.80	78616.930	78.62
59	1	4	1	2	2	4.7	15.0	73.58	228493.8	228.49	82111.010	82.11
60	1	4	1	2	3	6.0	17.0	83.39	258959.6	258.96	104822.600	104.82
61	1	4	1	3	1	6.0	25.0	122.63	380823.0	380.82	104822.600	104.82
62	1	4	1	3	2	4.9	17.0	83.39	258959.6	258.96	85605.100	85.61
63	1	4	1	3	3	5.0	18.0	88.29	274192.5	274.19	87352.140	87.35
64	1	4	2	1	1	1.2	6.0	29.43	91397.5	91.40	20964.520	20.96
65	1	4	2	1	2	2.0	10.0	49.05	152329.2	152.33	34940.860	34.94
66	1	4	2	1	3	2.5	8.0	39.24	121863.4	121.86	43676.070	43.68
67	1	4	2	2	1	4.3	13.0	63.77	198028.0	198.03	75122.850	75.12
68	1	4	2	2	2	5.4	15.0	73.58	228493.8	228.49	94340.320	94.34
69	1	4	2	2	3	4.3	14.0	68.67	213260.9	213.26	75122.850	75.12
70	1	4	2	3	1	7.5	14.5	71.12	220877.4	220.88	131028.200	131.03
71	1	4	2	3	2	5.5	18.0	88.29	274192.5	274.19	96087.360	96.09
72	1	4	2	3	3	4.4	18.0	88.29	274192.5	274.19	76869.900	76.87
73	1	5	1	1	1	3.5	9.0	44.15	137096.3	137.10	61146.500	61.15
74	1	5	1	1	2	4.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	85605.100	85.61
75	1	5	1	1	3	3.9	15.0	73.58	228493.8	228.49	68134.680	68.13
76	1	5	1	2	1	7.2	21.0	103.01	319891.3	319.89	125787.100	125.79
77	1	5	1	2	2	5.3	12.0	58.86	182795.0	182.80	92593.280	92.59
78	1	5	1	2	3	5.0	20.0	98.10	304658.4	304.66	87352.140	87.35
79	1	5	1	3	1	7.5	24.0	117.72	365590.1	365.59	131028.200	131.03
80	1	5	1	3	2	7.0	17.0	83.39	258959.6	258.96	122293.000	122.29
81	1	5	1	3	3	7.0	23.0	112.82	350357.1	350.36	122293.000	122.29
82	1	5	2	1	1	2.6	9.0	44.15	137096.3	137.10	45423.120	45.42
83	1	5	2	1	2	3.8	12.0	58.86	182795.0	182.80	66387.630	66.39
84	1	5	2	1	3	2.3	14.0	68.67	213260.9	213.26	40181.990	40.18

85	1	5	2	2	1	3.5	16.0	78.48	243726.7	243.73	61146.500	61.15
86	1	5	2	2	2	3.5	14.0	68.67	213260.9	213.26	61146.500	61.15
87	1	5	2	2	3	4.5	17.0	83.39	258959.6	258.96	78616.930	78.62
88	1	5	2	3	1	5.0	22.0	107.91	335124.2	335.12	87352.140	87.35
89	1	5	2	3	2	5.9	18.0	88.29	274192.5	274.19	103075.500	103.08
90	1	5	2	3	3	7.3	20.0	98.10	304658.4	304.66	127534.100	127.53
91	1	6	1	1	1	2.5	9.0	44.15	137096.3	137.10	43676.070	43.68
92	1	6	1	1	2	4.0	8.0	39.24	121863.4	121.86	69881.710	69.88
93	1	6	1	1	3	3.5	9.0	44.15	137096.3	137.10	61146.500	61.15
94	1	6	1	2	1	4.8	11.0	53.96	167562.1	167.56	83858.060	83.86
95	1	6	1	2	2	5.3	9.0	44.15	137096.3	137.10	92593.280	92.59
96	1	6	1	2	3	6.0	19.0	93.20	289425.5	289.43	104822.600	104.82
97	1	6	1	3	1	2.2	15.0	73.58	228493.8	228.49	38434.950	38.43
98	1	6	1	3	2	4.2	14.0	68.67	213260.9	213.26	73375.800	73.38
99	1	6	1	3	3	4.9	23.0	112.82	350357.1	350.36	85605.100	85.61
100	1	6	2	1	1	3.4	7.0	34.34	106630.5	106.63	59399.460	59.40
101	1	6	2	1	2	2.5	6.0	29.43	91397.5	91.40	43676.070	43.68
102	1	6	2	1	3	3.8	10.0	49.05	152329.2	152.33	66387.630	66.39
103	1	6	2	2	1	4.5	12.0	58.86	182795.0	182.80	78616.930	78.62
104	1	6	2	2	2	3.4	8.0	39.24	121863.4	121.86	59399.460	59.40
105	1	6	2	2	3	5.0	12.0	58.86	182795.0	182.80	87352.140	87.35
106	1	6	2	3	1	5.9	18.0	88.29	274192.5	274.19	103075.500	103.08
107	1	6	2	3	2	5.7	12.5	61.31	190411.5	190.41	99581.440	99.58
108	1	6	2	3	3	5.6	15.0	73.58	228493.8	228.49	97834.400	97.83
109	2	1	1	1	1	2.4	5.0	24.53	76164.6	76.16	41929.030	41.93
110	2	1	1	1	2	3.0	7.0	34.34	106630.5	106.63	52411.290	52.41
111	2	1	1	1	3	1.8	7.0	34.34	106630.5	106.63	31446.770	31.45
112	2	1	1	2	1	2.4	8.0	39.24	121863.4	121.86	41929.030	41.93
113	2	1	1	2	2	3.5	8.0	39.24	121863.4	121.86	61146.500	61.15
114	2	1	1	2	3	3.0	8.0	39.24	121863.4	121.86	52411.290	52.41
115	2	1	1	3	1	5.8	18.0	88.29	274192.5	274.19	101328.500	101.33
116	2	1	1	3	2	5.2	18.0	88.29	274192.5	274.19	90846.220	90.85
117	2	1	1	3	3	4.8	14.0	68.67	213260.9	213.26	83858.060	83.86
118	2	1	2	1	1	2.2	2.5	12.50	34000.0	34.00	38434.950	38.43
119	2	1	2	1	2	1.4	1.0	4.91	15232.9	15.23	24458.600	24.46
120	2	1	2	1	3	1.7	4.0	19.62	60931.7	60.93	29699.730	29.70
121	2	1	2	2	1	3.0	3.0	14.72	45698.8	45.70	52411.290	52.41
122	2	1	2	2	2	3.0	5.0	24.53	76164.6	76.16	52411.290	52.41
123	2	1	2	2	3	3.0	4.0	19.62	60931.7	60.93	52411.290	52.41
124	2	1	2	3	1	4.8	9.0	44.15	137096.3	137.10	83858.060	83.86
125	2	1	2	3	2	4.4	9.0	44.15	137096.3	137.10	76869.900	76.87
126	2	1	2	3	3	2.0	5.0	24.53	76164.6	76.16	34940.860	34.94
127	2	2	1	1	1	2.9	8.0	39.24	121863.4	121.86	50664.250	50.66
128	2	2	1	1	2	2.8	12.0	58.86	182795.0	182.80	48917.200	48.92
129	2	2	1	1	3	2.3	9.0	44.15	137096.3	137.10	40181.990	40.18
130	2	2	1	2	1	4.1	20.0	98.10	304658.4	304.66	71628.750	71.63
131	2	2	1	2	2	6.6	25.0	122.63	380823.0	380.82	115304.800	115.30
132	2	2	1	2	3	3.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	68134.680	68.13
133	2	2	1	3	1	7.2	25.0	122.63	380823.0	380.82	125787.100	125.79
134	2	2	1	3	2	8.6	26.0	127.53	396055.9	396.06	150245.700	150.25
135	2	2	1	3	3	6.2	14.0	68.67	213260.9	213.26	108316.700	108.32
136	2	2	2	1	1	0.8	5.0	24.53	76164.6	76.16	13976.340	13.98
137	2	2	2	1	2	1.4	3.0	14.72	45698.8	45.70	24458.600	24.46
138	2	2	2	1	3	1.5	5.0	24.53	76164.6	76.16	26205.640	26.21
139	2	2	2	2	1	1.2	6.0	29.43	91397.5	91.40	20964.520	20.96
140	2	2	2	2	2	2.3	4.0	19.62	60931.7	60.93	40181.990	40.18

141	2	2	2	2	3	1.6	6.0	29.43	91397.5	91.40	27952.690	27.95
142	2	2	2	3	1	4.7	16.0	78.48	243726.7	243.73	82111.010	82.11
143	2	2	2	3	2	5.0	16.0	78.48	243726.7	243.73	87352.140	87.35
144	2	2	2	3	3	3.9	12.0	58.86	182795.0	182.80	68134.680	68.13
145	2	3	1	1	1	2.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	50664.250	50.66
146	2	3	1	1	2	2.4	8.0	39.24	121863.4	121.86	41929.030	41.93
147	2	3	1	1	3	2.3	10.0	49.05	152329.2	152.33	40181.990	40.18
148	2	3	1	2	1	4.8	23.0	112.82	350357.1	350.36	83858.060	83.86
149	2	3	1	2	2	3.0	11.0	53.96	167562.1	167.56	52411.290	52.41
150	2	3	1	2	3	2.4	18.0	88.29	274192.5	274.19	41929.030	41.93
151	2	3	1	3	1	6.8	33.0	161.87	502686.3	502.69	118798.900	118.80
152	2	3	1	3	2	7.0	28.0	137.34	426521.8	426.52	122293.000	122.29
153	2	3	1	3	3	5.9	23.0	112.82	350357.1	350.36	103075.500	103.08
154	2	3	2	1	1	3.1	10.0	49.05	152329.2	152.33	54158.330	54.16
155	2	3	2	1	2	4.3	8.0	39.24	121863.4	121.86	75122.850	75.12
156	2	3	2	1	3	1.8	6.0	29.43	91397.5	91.40	31446.770	31.45
157	2	3	2	2	1	1.4	12.0	58.86	182795.0	182.80	24458.600	24.46
158	2	3	2	2	2	2.7	8.0	39.24	121863.4	121.86	47170.160	47.17
159	2	3	2	2	3	4.5	10.0	49.05	152329.2	152.33	78616.930	78.62
160	2	3	2	3	1	3.0	18.0	88.29	274192.5	274.19	52411.290	52.41
161	2	3	2	3	2	5.3	22.0	107.91	335124.2	335.12	92593.280	92.59
162	2	3	2	3	3	6.1	18.0	88.29	274192.5	274.19	106569.600	106.57
163	2	4	1	1	1	3.0	9.0	45.50	135010.0	135.50	52411.290	52.41
164	2	4	1	1	2	4.0	8.0	39.24	121863.4	121.86	69881.710	69.88
165	2	4	1	1	3	3.2	10.0	49.05	152329.2	152.33	55905.380	55.91
166	2	4	1	2	1	6.4	18.0	88.29	274192.5	274.19	111810.800	111.81
167	2	4	1	2	2	7.8	12.0	58.86	182795.0	182.80	136269.400	136.27
168	2	4	1	2	3	5.1	18.0	88.29	274192.5	274.19	89099.180	89.10
169	2	4	1	3	1	6.0	19.0	93.20	289425.5	289.43	104822.600	104.82
170	2	4	1	3	2	8.1	15.0	73.58	228493.8	228.49	141510.500	141.51
171	2	4	1	3	3	6.1	11.0	53.96	167562.1	167.56	106569.600	106.57
172	2	4	2	1	1	6.8	9.0	44.15	137096.3	137.10	118798.900	118.80
173	2	4	2	1	2	3.4	8.0	39.24	121863.4	121.86	59399.460	59.40
174	2	4	2	1	3	4.8	5.0	24.53	76164.6	76.16	83858.060	83.86
175	2	4	2	2	1	6.0	10.0	49.05	152329.2	152.33	104822.600	104.82
176	2	4	2	2	2	5.5	10.0	49.05	152329.2	152.33	96087.360	96.09
177	2	4	2	2	3	5.0	10.0	49.05	152329.2	152.33	87352.140	87.35
178	2	4	2	3	1	6.1	19.0	93.20	289425.5	289.43	106569.600	106.57
179	2	4	2	3	2	8.3	20.0	98.10	304658.4	304.66	145004.600	145.00
180	2	4	2	3	3	6.5	13.0	63.77	198028.0	198.03	113557.800	113.56
181	2	5	1	1	1	4.0	10.0	49.05	152329.2	152.33	69881.710	69.88
182	2	5	1	1	2	3.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	68134.680	68.13
183	2	5	1	1	3	2.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	50664.250	50.66
184	2	5	1	2	1	5.0	16.0	78.48	243726.7	243.73	87352.140	87.35
185	2	5	1	2	2	6.0	17.0	83.39	258959.6	258.96	104822.600	104.82
186	2	5	1	2	3	5.7	16.0	78.48	243726.7	243.73	99581.440	99.58
187	2	5	1	3	1	5.2	18.0	88.29	274192.5	274.19	90846.220	90.85
188	2	5	1	3	2	6.1	17.0	83.39	258959.6	258.96	106569.600	106.57
189	2	5	1	3	3	6.5	21.0	103.01	319891.3	319.89	113557.800	113.56
190	2	5	2	1	1	1.9	8.0	39.24	121863.4	121.86	33193.810	33.19
191	2	5	2	1	2	2.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	50664.250	50.66
192	2	5	2	1	3	2.9	8.0	39.24	121863.4	121.86	50664.250	50.66
193	2	5	2	2	1	6.0	16.0	78.48	243726.7	243.73	104822.600	104.82
194	2	5	2	2	2	6.0	11.0	53.96	167562.1	167.56	104822.600	104.82
195	2	5	2	2	3	5.3	13.0	63.77	198028.0	198.03	92593.280	92.59
196	2	5	2	3	1	6.1	22.0	107.91	335124.2	335.12	106569.600	106.57

197	2	5	2	3	2	6.7	17.0	83.39	258959.6	258.96	117051.900	117.05
198	2	5	2	3	3	4.9	15.0	73.58	228493.8	228.49	85605.100	85.61
199	2	6	1	1	1	3.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	68134.680	68.13
200	2	6	1	1	2	2.5	8.0	39.24	121863.4	121.86	43676.070	43.68
201	2	6	1	1	3	1.0	8.0	39.24	121863.4	121.86	17470.430	17.47
202	2	6	1	2	1	4.9	14.0	68.67	213260.9	213.26	85605.100	85.61
203	2	6	1	2	2	4.5	10.0	49.05	152329.2	152.33	78616.930	78.62
204	2	6	1	2	3	4.1	14.0	68.67	213260.9	213.26	71628.750	71.63
205	2	6	1	3	1	5.2	16.0	78.48	243726.7	243.73	90846.220	90.85
206	2	6	1	3	2	6.5	15.0	73.58	228493.8	228.49	113557.800	113.56
207	2	6	1	3	3	4.5	17.0	83.39	258959.6	258.96	78616.930	78.62
208	2	6	2	1	1	0.9	12.0	58.86	182795.0	182.80	15723.390	15.72
209	2	6	2	1	2	1.9	10.0	49.05	152329.2	152.33	33193.810	33.19
210	2	6	2	1	3	2.2	8.0	39.24	121863.4	121.86	38434.950	38.43
211	2	6	2	2	1	3.2	16.0	78.48	243726.7	243.73	55905.380	55.91
212	2	6	2	2	2	4.8	18.0	88.29	274192.5	274.19	83858.060	83.86
213	2	6	2	2	3	5.9	14.0	68.67	213260.9	213.26	103075.500	103.08
214	2	6	2	3	1	3.3	25.0	122.63	380823.0	380.82	57652.420	57.65
215	2	6	2	3	2	5.2	20.0	98.10	304658.4	304.66	90846.220	90.85
216	2	6	2	3	3	5.7	17.0	83.39	258959.6	258.96	99581.440	99.58
217	3	1	1	1	1	2.7	8.0	39.24	121863.4	121.86	47170.160	47.17
218	3	1	1	1	2	0.8	8.0	39.24	121863.4	121.86	13976.340	13.98
219	3	1	1	1	3	1.7	8.0	39.24	121863.4	121.86	29699.730	29.70
220	3	1	1	2	1	4.0	14.0	68.67	213260.9	213.26	69881.710	69.88
221	3	1	1	2	2	3.4	19.0	93.20	289425.5	289.43	59399.460	59.40
222	3	1	1	2	3	4.1	12.0	58.86	182795.0	182.80	71628.750	71.63
223	3	1	1	3	1	5.4	14.0	68.67	213260.9	213.26	94340.320	94.34
224	3	1	1	3	2	4.1	19.0	93.20	289425.5	289.43	71628.750	71.63
225	3	1	1	3	3	4.1	16.0	78.48	243726.7	243.73	71628.750	71.63
226	3	1	2	1	1	0.5	8.0	39.24	121863.4	121.86	8735.214	8.74
227	3	1	2	1	2	0.5	2.0	9.81	30465.8	30.47	8735.214	8.74
228	3	1	2	1	3	0.4	5.0	20.10	80020.0	80.00	6988.172	6.99
229	3	1	2	2	1	3.0	10.0	49.05	152329.2	152.33	52411.290	52.41
230	3	1	2	2	2	1.1	6.0	29.43	91397.5	91.40	19217.470	19.22
231	3	1	2	2	3	1.9	5.0	24.53	76164.6	76.16	33193.810	33.19
232	3	1	2	3	1	3.0	23.0	112.82	350357.1	350.36	52411.290	52.41
233	3	1	2	3	2	1.2	13.0	63.77	198028.0	198.03	20964.520	20.96
234	3	1	2	3	3	2.7	10.0	49.05	152329.2	152.33	47170.160	47.17
235	3	2	1	1	1	5.2	12.0	58.86	182795.0	182.80	90846.220	90.85
236	3	2	1	1	2	4.7	12.0	58.86	182795.0	182.80	82111.010	82.11
237	3	2	1	1	3	4.9	9.0	44.15	137096.3	137.10	85605.100	85.61
238	3	2	1	2	1	4.7	16.0	78.48	243726.7	243.73	82111.010	82.11
239	3	2	1	2	2	5.9	13.0	63.77	198028.0	198.03	103075.500	103.08
240	3	2	1	2	3	4.8	18.0	88.29	274192.5	274.19	83858.060	83.86
241	3	2	1	3	1	7.0	20.0	98.10	304658.4	304.66	122293.000	122.29
242	3	2	1	3	2	6.8	35.0	171.68	533152.1	533.15	118798.900	118.80
243	3	2	1	3	3	6.8	18.0	88.29	274192.5	274.19	118798.900	118.80
244	3	2	2	1	1	1.2	7.0	34.34	106630.5	106.63	20964.520	20.96
245	3	2	2	1	2	0.7	7.0	34.34	106630.5	106.63	12229.300	12.23
246	3	2	2	1	3	0.6	10.0	49.05	152329.2	152.33	10482.260	10.48
247	3	2	2	2	1	4.3	14.0	68.67	213260.9	213.26	75122.850	75.12
248	3	2	2	2	2	3.3	9.0	44.15	137096.3	137.10	57652.420	57.65
249	3	2	2	2	3	5.0	11.0	53.96	167562.1	167.56	87352.140	87.35
250	3	2	2	3	1	5.4	16.0	78.48	243726.7	243.73	94340.320	94.34
251	3	2	2	3	2	2.6	9.0	44.15	137096.3	137.10	45423.120	45.42
252	3	2	2	3	3	7.9	17.0	83.39	258959.6	258.96	138016.400	138.02

253	3	3	1	1	1	3.2	11.0	53.96	167562.1	167.56	55905.380	55.91
254	3	3	1	1	2	4.2	10.0	49.05	152329.2	152.33	73375.800	73.38
255	3	3	1	1	3	4.8	15.0	73.58	228493.8	228.49	83858.060	83.86
256	3	3	1	2	1	2.4	13.0	63.77	198028.0	198.03	41929.030	41.93
257	3	3	1	2	2	5.0	17.0	83.39	258959.6	258.96	87352.140	87.35
258	3	3	1	2	3	5.4	18.0	88.29	274192.5	274.19	94340.320	94.34
259	3	3	1	3	1	7.1	16.0	78.48	243726.7	243.73	124040.000	124.04
260	3	3	1	3	2	5.9	20.0	98.10	304658.4	304.66	103075.500	103.08
261	3	3	1	3	3	8.4	19.0	93.20	289425.5	289.43	146751.600	146.75
262	3	3	2	1	1	0.5	7.0	34.34	106630.5	106.63	8735.214	8.74
263	3	3	2	1	2	0.4	4.0	19.62	60931.7	60.93	6988.172	6.99
264	3	3	2	1	3	1.1	5.0	32.22	85020.0	85.00	19217.470	19.22
265	3	3	2	2	1	1.2	12.0	58.86	182795.0	182.80	20964.520	20.96
266	3	3	2	2	2	1.1	12.0	58.86	182795.0	182.80	19217.470	19.22
267	3	3	2	2	3	1.8	3.0	14.72	45698.8	45.70	31446.770	31.45
268	3	3	2	3	1	1.9	15.0	73.58	228493.8	228.49	33193.810	33.19
269	3	3	2	3	2	1.5	19.0	93.20	289425.5	289.43	26205.640	26.21
270	3	3	2	3	3	5.8	14.0	68.67	213260.9	213.26	101328.500	101.33
271	3	4	1	1	1	3.0	8.0	39.24	121863.4	121.86	52411.290	52.41
272	3	4	1	1	2	5.3	17.0	83.39	258959.6	258.96	92593.280	92.59
273	3	4	1	1	3	3.0	14.0	68.67	213260.9	213.26	52411.290	52.41
274	3	4	1	2	1	7.7	13.0	63.77	198028.0	198.03	134522.300	134.52
275	3	4	1	2	2	4.5	19.0	93.20	289425.5	289.43	78616.930	78.62
276	3	4	1	2	3	3.9	16.0	78.48	243726.7	243.73	68134.680	68.13
277	3	4	1	3	1	7.0	21.0	103.01	319891.3	319.89	122293.000	122.29
278	3	4	1	3	2	5.3	20.0	98.10	304658.4	304.66	92593.280	92.59
279	3	4	1	3	3	5.0	19.0	93.20	289425.5	289.43	87352.140	87.35
280	3	4	2	1	1	1.3	10.0	49.05	152329.2	152.33	22711.560	22.71
281	3	4	2	1	2	0.5	7.0	34.34	106630.5	106.63	8735.214	8.74
282	3	4	2	1	3	3.7	14.0	68.67	213260.9	213.26	64640.590	64.64
283	3	4	2	2	1	5.3	11.0	53.96	167562.1	167.56	92593.280	92.59
284	3	4	2	2	2	2.4	15.0	73.58	228493.8	228.49	41929.030	41.93
285	3	4	2	2	3	3.1	15.0	73.58	228493.8	228.49	54158.330	54.16
286	3	4	2	3	1	5.8	14.0	68.67	213260.9	213.26	101328.500	101.33
287	3	4	2	3	2	5.0	16.0	78.48	243726.7	243.73	87352.140	87.35
288	3	4	2	3	3	4.6	21.0	103.01	319891.3	319.89	80363.970	80.36
289	3	5	1	1	1	3.7	16.0	78.48	243726.7	243.73	64640.590	64.64
290	3	5	1	1	2	3.1	14.0	68.67	213260.9	213.26	54158.330	54.16
291	3	5	1	1	3	3.2	15.0	73.58	228493.8	228.49	55905.380	55.91
292	3	5	1	2	1	4.8	17.0	83.39	258959.6	258.96	83858.060	83.86
293	3	5	1	2	2	5.0	14.0	68.67	213260.9	213.26	87352.140	87.35
294	3	5	1	2	3	4.8	17.0	83.39	258959.6	258.96	83858.060	83.86
295	3	5	1	3	1	7.0	18.0	88.29	274192.5	274.19	122293.000	122.29
296	3	5	1	3	2	6.2	20.0	98.10	304658.4	304.66	108316.700	108.32
297	3	5	1	3	3	6.3	19.0	93.20	289425.5	289.43	110063.700	110.06
298	3	5	2	1	1	2.7	10.0	49.05	152329.2	152.33	47170.160	47.17
299	3	5	2	1	2	1.1	10.0	49.05	152329.2	152.33	19217.470	19.22
300	3	5	2	1	3	1.7	9.0	44.15	137096.3	137.10	29699.730	29.70
301	3	5	2	2	1	5.0	12.0	58.86	182795.0	182.80	87352.140	87.35
302	3	5	2	2	2	3.7	18.0	88.29	274192.5	274.19	64640.590	64.64
303	3	5	2	2	3	2.9	14.0	68.67	213260.9	213.26	50664.250	50.66
304	3	5	2	3	1	7.2	18.0	88.29	274192.5	274.19	125787.100	125.79
305	3	5	2	3	2	4.9	20.0	98.10	304658.4	304.66	85605.100	85.61
306	3	5	2	3	3	5.8	17.0	83.39	258959.6	258.96	101328.500	101.33
307	3	6	1	1	1	4.6	13.0	63.77	198028.0	198.03	80363.970	80.36
308	3	6	1	1	2	4.5	18.0	88.29	274192.5	274.19	78616.930	78.62

309	3	6	1	1	3	6.0	12.0	58.86	182795.0	182.80	104822.600	104.82
310	3	6	1	2	1	5.9	17.0	83.39	258959.6	258.96	103075.500	103.08
311	3	6	1	2	2	5.9	19.0	93.20	289425.5	289.43	103075.500	103.08
312	3	6	1	2	3	5.5	17.0	83.39	258959.6	258.96	96087.360	96.09
313	3	6	1	3	1	6.8	19.0	93.20	289425.5	289.43	118798.900	118.80
314	3	6	1	3	2	6.5	21.0	103.01	319891.3	319.89	113557.800	113.56
315	3	6	1	3	3	7.3	19.0	93.20	289425.5	289.43	127534.100	127.53
316	3	6	2	1	1	2.4	6.0	29.43	91397.5	91.40	41929.030	41.93
317	3	6	2	1	2	2.0	11.0	53.96	167562.1	167.56	34940.860	34.94
318	3	6	2	1	3	3.0	5.0	24.53	76164.6	76.16	52411.290	52.41
319	3	6	2	2	1	8.0	16.0	78.48	243726.7	243.73	139763.400	139.76
320	3	6	2	2	2	4.8	14.0	68.67	213260.9	213.26	83858.060	83.86
321	3	6	2	2	3	2.0	12.0	58.86	182795.0	182.80	34940.860	34.94
322	3	6	2	3	1	7.8	25.0	122.63	380823.0	380.82	136269.400	136.27
323	3	6	2	3	2	6.6	22.0	107.91	335124.2	335.12	115304.800	115.30
324	3	6	2	3	3	4.2	15.0	73.58	228493.8	228.49	73375.800	73.38

ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ
ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΕΙΔΙΚΟ ΒΑΡΟΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ

Function: PRLIST
Data case no. 1 to 108
Without selection

LIST OF VARIABLES

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	Επαναλήψεις
2	numeric	Μεταχειρήσεις
3	numeric	Ροδιά/Ελεύθερο
4	numeric	a/a
5	numeric	Βάρος πριν την Ξήρανση σε gr
6	numeric	Βάρος μετά την Ξήρανση σε gr
7	numeric	Φαινόμενο ειδικό βάρος πριν την Ξήρανση (gr/cm ³)
8	numeric	Φαινόμενο ειδικό βάρος μετά την Ξήρανση (gr/cm ³)
9	numeric	υγρασία ως προς το υγρό βάρος
10	numeric	υγρασία ως προς το ξηρό βάρος

CASE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	151.00	118.30	1.570	1.230	21.656	27.642
2	1	1	1	2	145.00	112.40	1.507	1.169	22.483	29.004
3	1	1	1	3	155.30	122.40	1.615	1.272	21.185	26.879
4	1	1	2	1	127.40	116.30	1.324	1.209	8.713	25.076
5	1	1	2	2	146.20	116.50	1.520	1.211	20.315	25.494
6	1	1	2	3	173.90	139.50	1.808	1.450	19.781	24.659
7	1	2	1	1	118.10	97.10	1.228	1.550	17.782	21.627
8	1	2	1	2	177.50	144.30	1.845	1.500	18.704	23.008
9	1	2	1	3	194.10	154.00	2.018	1.601	20.659	26.039
10	1	2	2	1	171.80	135.60	1.786	1.410	21.071	26.696
11	1	2	2	2	146.10	116.50	1.519	1.211	20.260	25.408
12	1	2	2	3	130.00	100.00	1.351	1.310	23.077	30.000
13	1	3	1	1	176.00	143.00	1.830	1.487	18.750	23.077
14	1	3	1	2	177.20	142.20	1.842	1.478	19.752	24.613
15	1	3	1	3	137.90	109.20	1.434	1.135	20.812	26.282
16	1	3	2	1	175.20	141.40	1.821	1.470	19.292	23.904
17	1	3	2	2	134.10	106.40	1.394	1.106	20.656	26.034
18	1	3	2	3	151.60	126.10	1.576	1.311	16.821	20.222
19	1	4	1	1	128.60	100.80	1.337	1.048	21.617	27.579
20	1	4	1	2	162.40	125.00	1.688	1.300	23.030	29.920
21	1	4	1	3	150.90	114.50	1.569	1.190	24.122	31.790
22	1	4	2	1	135.50	107.00	1.409	1.112	21.033	26.636
23	1	4	2	2	151.00	115.00	1.570	1.196	23.841	31.304
24	1	4	2	3	143.80	117.50	1.495	1.222	18.289	22.383
25	1	5	1	1	174.20	131.40	1.811	1.366	24.569	32.572
26	1	5	1	2	158.60	120.30	1.649	1.251	24.149	31.837
27	1	5	1	3	181.30	139.30	1.885	1.448	23.166	30.151
28	1	5	2	1	118.30	90.70	1.230	0.943	23.331	30.430
29	1	5	2	2	136.10	110.60	1.415	1.150	18.736	23.056
30	1	5	2	3	122.50	97.20	1.274	1.010	20.653	26.029

31	1	6	1	1	169.80	134.90	1.765	1.402	20.554	25.871
32	1	6	1	2	175.10	134.10	1.820	1.394	23.415	30.574
33	1	6	1	3	172.60	134.30	1.794	1.396	22.190	28.518
34	1	6	2	1	160.40	128.90	1.668	1.340	19.638	24.438
35	1	6	2	2	146.70	115.50	1.525	1.201	21.268	27.013
36	1	6	2	3	133.20	104.50	1.385	1.086	21.547	27.464
37	2	1	1	1	140.50	119.80	1.461	1.245	14.733	17.279
38	2	1	1	2	149.60	127.20	1.555	1.322	14.973	17.610
39	2	1	1	3	116.10	104.10	1.207	1.082	10.336	11.527
40	2	1	2	1	155.50	131.30	1.617	1.365	15.563	18.431
41	2	1	2	2	137.50	112.10	1.429	1.165	18.473	22.658
42	2	1	2	3	146.60	125.90	1.524	1.309	14.120	16.442
43	2	2	1	1	161.10	125.40	1.675	1.304	22.160	28.469
44	2	2	1	2	118.00	94.40	1.227	1.363	20.000	25.000
45	2	2	1	3	153.40	137.30	1.595	1.427	10.495	26.503
46	2	2	2	1	160.00	132.40	1.663	1.376	17.250	20.846
47	2	2	2	2	135.90	109.70	1.413	1.140	19.279	23.883
48	2	2	2	3	106.60	93.00	1.108	1.232	12.758	14.624
49	2	3	1	1	162.00	137.50	1.684	1.429	15.123	17.818
50	2	3	1	2	118.20	99.00	1.229	1.029	16.244	19.394
51	2	3	1	3	123.10	105.00	1.280	1.092	14.703	17.238
52	2	3	2	1	102.00	85.90	1.060	1.172	15.784	18.743
53	2	3	2	2	129.30	112.40	1.344	1.169	13.070	15.036
54	2	3	2	3	137.10	114.80	1.425	1.193	16.265	19.425
55	2	4	1	1	175.40	141.30	1.823	1.469	19.441	24.133
56	2	4	1	2	151.90	124.10	1.579	1.290	18.302	22.401
57	2	4	1	3	116.80	102.70	1.214	1.068	12.072	13.729
58	2	4	2	1	135.80	112.80	1.412	1.173	16.937	20.390
59	2	4	2	2	116.60	107.30	1.212	1.116	7.976	21.052
60	2	4	2	3	115.20	97.20	1.198	1.010	15.625	18.519
61	2	5	1	1	164.00	133.10	1.705	1.384	18.841	23.216
62	2	5	1	2	122.40	99.60	1.272	1.035	18.627	22.892
63	2	5	1	3	132.60	111.40	1.379	1.158	15.988	19.031
64	2	5	2	1	109.50	87.50	1.138	0.910	20.091	25.143
65	2	5	2	2	136.70	121.50	1.421	1.263	11.119	12.510
66	2	5	2	3	125.00	111.80	1.300	1.162	10.560	11.807
67	2	6	1	1	130.10	102.40	1.353	1.065	21.291	27.051
68	2	6	1	2	156.40	119.60	1.626	1.243	23.529	30.769
69	2	6	1	3	119.30	89.70	1.240	0.933	24.811	32.999
70	2	6	2	1	143.90	113.10	1.496	1.176	21.404	27.233
71	2	6	2	2	135.20	109.30	1.406	1.136	19.157	23.696
72	2	6	2	3	130.40	114.80	1.356	1.193	11.963	13.589
73	3	1	1	1	156.70	133.80	1.629	1.391	14.614	17.115
74	3	1	1	2	163.40	137.60	1.699	1.431	15.789	18.750
75	3	1	1	3	143.60	122.20	1.493	1.270	14.903	17.512
76	3	1	2	1	125.20	104.40	1.302	1.085	16.613	19.923
77	3	1	2	2	157.30	130.90	1.635	1.361	16.783	20.168
78	3	1	2	3	124.80	108.30	1.297	1.126	13.221	15.235
79	3	2	1	1	103.50	90.00	1.076	0.936	13.043	15.000
80	3	2	1	2	149.90	132.00	1.558	1.372	11.941	13.561
81	3	2	1	3	120.40	98.30	1.252	1.022	18.355	22.482
82	3	2	2	1	108.90	98.90	1.132	1.028	9.183	10.111
83	3	2	2	2	118.40	98.60	1.231	1.025	16.723	20.081
84	3	2	2	3	123.10	105.30	1.280	1.095	14.460	16.904
85	3	3	1	1	121.50	108.90	1.263	1.132	10.370	11.570
86	3	3	1	2	134.20	103.40	1.395	1.075	22.951	29.787

87	3	3	1	3	122.50	108.90	1.274	1.132	11.102	12.489
88	3	3	2	1	137.00	104.00	1.424	1.081	24.088	31.731
89	3	3	2	2	185.30	151.00	1.926	1.570	18.511	22.715
90	3	3	2	3	131.60	101.10	1.368	1.051	23.176	30.168
91	3	4	1	1	108.60	89.80	1.129	0.934	17.311	20.935
92	3	4	1	2	147.60	121.30	1.534	1.261	17.818	21.682
93	3	4	1	3	128.50	107.50	1.336	1.118	16.342	19.535
94	3	4	2	1	127.10	106.40	1.321	1.106	16.286	19.455
95	3	4	2	2	165.00	139.50	1.715	1.450	15.455	18.280
96	3	4	2	3	126.60	104.60	1.316	1.087	17.378	21.033
97	3	5	1	1	176.20	139.50	1.832	1.450	20.829	26.308
98	3	5	1	2	120.10	101.70	1.249	1.057	15.321	18.092
99	3	5	1	3	150.60	124.70	1.566	1.296	17.198	20.770
100	3	5	2	1	141.10	118.80	1.467	1.235	15.804	18.771
101	3	5	2	2	150.00	133.00	1.559	1.383	11.333	12.782
102	3	5	2	3	128.80	110.50	1.339	1.149	14.208	16.561
103	3	6	1	1	175.80	143.20	1.828	1.489	18.544	22.765
104	3	6	1	2	177.40	147.70	1.844	1.536	16.742	20.108
105	3	6	1	3	113.10	93.70	1.176	1.508	17.153	20.704
106	3	6	2	1	179.80	143.60	1.869	1.493	20.133	25.209
107	3	6	2	2	125.20	103.10	1.302	1.072	17.652	21.436
108	3	6	2	3	141.00	124.70	1.466	1.296	11.560	13.071

ΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΣΙΤΑΡΙ

Function: PRLIST
Data case no. 1 to 18
Without selection

LIST OF VARIABLES

VAR TYPE NAME/DESCRIPTION
1 numeric Μεταχειρήσεις
2 numeric Επαναλήψεις
3 numeric Απόδοση

CASE
NO. 1 2 3

1	1	1	29.62
2	1	2	13.33
3	1	3	8.88
4	2	1	30.37
5	2	2	8.14
6	2	3	55.18
7	3	1	28.14
8	3	2	31.11
9	3	3	121.48
10	4	1	60.00
11	4	2	89.62
12	4	3	36.29
13	5	1	25.92
14	5	2	20.74
15	5	3	28.14
16	6	1	14.81
17	6	2	8.14
18	6	3	35.55

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά όλους όσους βοήθησαν στη επιτέλεση αυτής της εργασίας και συγκεκριμένα τον καθηγητή μου κύριο Θεοφάνη Γέμτο για τις γνώσεις και την απαραίτητη βιβλιογραφία που μου έδωσε καθώς και την καθοδήγηση του απο την αρχή μέχρι το τέλος αυτής. Τον καθηγητή μου κύριο Στέργιο Τζώρτζιο για τις γνώσεις και την χρησιμοποίηση των υπολογιστών. Τον φίλο και συμφοιτητή μου Αθανάσιο Κορκόβελο για την πολύτιμη βοήθεια του στην επεξεργασία των στοιχείων και στην συγγραφή της εργασίας. Επίσης ευχαριστώ τον συμφοιτητή μου Φίλιππο Νίκα για την βοήθεια του στις αρχικές επεξεργασίες.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Σφήκας Α.Γ. Ειδική Γεωργία Ι Σιτηρά, Ψυχανθή και Χορτοδοτικά
Φυτά ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 1991
- Γαλανοπούλου-Σενδούκα Στελλα Ειδική Γεωργία Ι ΒΟΛΟΣ 1993
- Γέμτος Θεοφάνης Εκμηχάνηση για Γεωργία Φιλική προς το
περιβάλλον. Διάλεξη που δόθηκε στα πλαίσια του
Προγράμματος Κατάρτησης “Εναλλακτική Γεωργία
Φιλική προς το Περιβάλλον” ΒΟΛΟΣ, 10-15/10/94.
- Γέμτος Θεοφάνης Παραδοσιακή Κατεργασία ή Ακαλλιέργεια.
Γεωργική Τεχνολογία Ιανουάριος 1991.
- Gemtos T.A. FARM AND FARM MACHINERY MANAGEMENT
Proceedings of the course held in the T.E.I. of Larissa,
Greece. Supported by the Tempus programme of the
European Communities. Edited by T.A. Gemtos. Larissa 1992
- Gemtos T.A Soil tillage trends and Farm machinery management.
Russell's "Soil Conditions and Plant Growth"
12ο κεφ. Soil structure, tilth and mechanical behaviour
(D.Payne)
- 13ο κεφ. Management of soil physical properties
(D.B. Davies and D.Payne)
- Edited by Alan Wild 1988.
- Nyle C. Brady THE NATURE AND PROPERTIES OF SOILS. Tenth
edition Macmillian Publishing Company 1984.
- William A. Nash "SCHAUM'S OUTLINE SERIES" ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ
ΥΛΙΚΩΝ 4ο,8ο,17ο κεφάλαιο, Mc GRAW-HILL, NEW
YORK Ε.Σ.Π.Ι., ΑΘΗΝΑ 1988.
- E. Schweda "ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ" 1ο κεφάλαιο
εκδότης Μ. Γκιούρδας 1978.

