

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ  
& ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
Αρ. Πρωτ. 118  
Ημερομηνία 23-9-1999

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ & ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
Εργαστήριο Γεωργίας

---

Πτυχιακή διατριβή του:  
ΝΙΚΟΛΑΚΑΚΗ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΜΕ ΘΕΜΑ:

*«Η επίδραση της μειωμένης κατεργασίας εδάφους και της καύσης της  
καλαμιάς στην αύξηση και ανάπτυξη του σιταριού υπό Θεσσαλικές  
συνθήκες»*

Επιβλέπων:  
Ν.Γ. ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ, ΛΕΚΤΟΡΑΣ

Μέλη:  
ΣΤ. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ - ΣΕΝΔΟΥΚΑ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

Θ.ΓΕΜΤΟΣ, ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ.

ΒΟΛΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1999



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

Αριθ. Εισ.: 1214/1

Ημερ. Εισ.: 24-10-2003

Δωρεά:

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ ΓΦΖΠ

1999

ΝΙΚ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070362

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ & ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
Εργαστήριο Γεωργίας

---

Πτυχιακή διατριβή του:  
ΝΙΚΟΛΑΚΑΚΗ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΜΕ ΘΕΜΑ:

*«Η επίδραση της μειωμένης κατεργασίας εδάφους και της καύσης της  
καλαμιάς στην αύξηση και ανάπτυξη του σιταριού υπό Θεσσαλικές  
συνθήκες»*

Επιβλέπων:  
Ν.Γ. ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ, ΛΕΚΤΟΡΑΣ

Μέλη:  
ΣΤ. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ - ΣΕΝΔΟΥΚΑ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

Θ.ΓΕΜΤΟΣ, ΑΝΑΠΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ.

ΒΟΛΟΣ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 1999

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

---

Αντικείμενο της Πτυχιακής αυτής εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης της μειωμένης κατεργασίας του εδάφους και της καύσης της καλαμιάς στα χαρακτηριστικά αύξησης και ανάπτυξης του σκληρού σίτου υπό Θεσσαλικές συνθήκες. Το πείραμα εγκαταστάθηκε στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο Μαγνησίας το 1998.

Στο πρώτο μέρος (Εισαγωγή), δίνεται μια γενική εικόνα των χαρακτηριστικών της καλλιέργειας του σιταριού, ενώ γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στη μειωμένη κατεργασία (minimum tillage) του εδάφους και της καύσης της καλαμιάς. Στη συνέχεια ακολουθούν τα Υλικά και Μέθοδοι όπου περιγράφεται το πειραματικό μέρος. Τέλος στο κεφάλαιο Αποτελέσματα και Συζήτηση παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και συζητώνται αναλυτικά. Οι αναλυτικοί πίνακες αποτελεσμάτων καθώς και τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης δίδονται στα Παραρτήματα.

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

---

Ευχαριστώ τον Λέκτορα Ν. Δαναλάτο για την βοήθεια μέσω οδηγιών και συμβουλών που μου έδωσε σε όλη την διάρκεια της Πτυχιακής μου και επίσης για την φιλική του διάθεση και προσφορά που δίδει σε όλους τους φοιτητές.

Ευχαριστώ την Καθηγήτρια κα. Σ. Γαλανπούλου, για τις γνώσεις που μου προσέφερε στα μαθήματα Γεωργίας και Γεωργικού Πειραματισμού, για την βοήθεια που μου έδωσε διορθώνοντας την Πτυχιακή μου και για την ελευθερία που είχα να χρησιμοποιώ το Εργαστήριο Γεωργίας για την πραγματοποίηση των εργασιών μου.

Επίσης ευχαριστώ τον Αναπληρωτή Καθηγητή Θ. Γέμτο για τις γνώσεις που μου προσέφερε στο μάθημα της Γεωργικής Μηχανολογίας αλλά και για την βοήθεια που μου έδωσε κατά την συγγραφή της Πτυχιακής αυτής Διατριβής.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου, για την υπομονή που επέδειξαν αλλά και τη βοήθεια που μου πρόσφεραν τα χρόνια της φοίτησης μου καθώς και για τη συμπαράσταση που μου έδιναν πάντα.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b>	<b>1</b>
<b>ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ</b>	<b>2</b>
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b>	<b>3</b>
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	
1. Γενικά	5
<b>ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b>	
1. Πειραματικό σχέδιο	13
2. Εργασίες αγρού	13
2.1 Καλλιεργητικές φροντίδες	13
2.2 Παρατηρήσεις – Δειγματοληψίες	14
3. Εργαστηριακές μετρήσεις	14
3.1 Επεξεργασία δειγμάτων	14
3.2 Μέτρηση φυλλικής επιφάνειας	15
4. Στατιστική επεξεργασία – Ανάλυση	16
5. Κλιματολογικά δεδομένα	15
Πλάνο πειραματικού σχεδίου	16
<b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>	
1. Κλιματολογικά δεδομένα	18
2. Στοιχεία φυτικής μάζας	20
2.1 Ολικό ξηρό βάρος	20
2.2 Ξηρό βάρος βλαστού	23
2.3 Λόγος ολικού ξηρού / ολικού χλωρού	25
2.4 Ξηρό βάρος καρποφόρων οργάνων	27
3. Στοιχεία φυλλικής μάζας και επιφάνειας	30
3.1 Ξηρό βάρος φύλλων	30
3.2 Δείκτης φυλλικής επιφάνειας (LAI)	32
3.3 Ειδική φυλλική επιφάνεια	35
4. Ζιζάνια	37

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>	<b>39</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	<b>40</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ</b>	
Παράρτημα Α. Κλιματολογικά δεδομένα της Καλλιεργητικής περιόδου <b>ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1997 – ΙΟΥΝΙΟΣ 1998</b>	<b>42</b>
Παράρτημα Β. Αναλυτικά αποτελέσματα μετρήσεων	<b>48</b>
Παράρτημα Γ. Ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) στα μετρημένα χαρακτηριστικά	<b>59</b>

### 1. Γενικά

Το σιτάρι είναι ένα από τα πρώτα φυτά που καλλιέργησε ο άνθρωπος και καλλιεργείται σε μεγαλύτερη έκταση από όλα τα σιτηρά αποτελώντας τη βάση της διατροφής του ανθρώπου. Οι κυριότερες σιτοπαραγωγικές περιοχές βρίσκονται μεταξύ 30-60° Β.Π. και 25-40° Ν.Π., είναι δηλαδή κατά κύριο λόγο καλλιέργεια των εύκρατων κλιμάτων.

Στην Ελλάδα το σιτάρι αποτελεί την κυριότερη καλλιέργεια, καταλαμβάνοντας περίπου έκταση 9 εκατομμυρίων στρεμμάτων (ή 23-26% της συνολικής καλλιεργήσιμης γης) και παράγοντας 3.06 εκατομμύρια τόνους σπόρο αξίας 153 δισεκατομμυρίων δρχ. (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, 1996).

Από τότε που επιτεύχθη η σιτάρκεια στη χώρας μας (1957), στόχος της αγροτικής πολιτικής έγινε η μείωση των εκτάσεων που καταλαμβάνει το σιτάρι και παράλληλα η προσπάθεια βελτίωσης της καλλιέργειας με την άριστη προσαρμογή του σιταριού, με τη χρήση βελτιωμένων ποικιλιών, την εκμηχάνιση της καλλιέργειας και τη βελτίωση της καλλιεργητικής τεχνικής. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της μέσης στρεμματικής απόδοσης που ανέρχεται σήμερα σε περίπου 320 Kg για το μαλακό σιτάρι και 300 για το σκληρό που είναι υπερδιπλάσια της μέσης παγκόσμιας απόδοσης, ενώ σε ευνοϊκές περιπτώσεις η απόδοση στην Ελλάδα φτάνει μέχρι και 800 Kg/στρ. (Γαλανοπούλου - Σενδουκά, 1997).

Η Θεσσαλία αποτελούσε τον κύριο σιτοβολώνα της χώρας, σήμερα όμως στην περιοχή αυτή έχει αντικατασταθεί από άλλες καλλιέργειες (ζαχαρότευτλα, καλαμπόκι, βαμβάκι) (Γαλανοπούλου - Σενδουκά, 1997). Το σιτάρι δεν παύει να θεωρείται εκτατική καλλιέργεια γιατί δίνει μικρή ακαθάριστο πρόσοδο συγκριτικά με άλλα φυτά (βαμβάκι, καπνό, ζαχαρότευτλο, κλπ.). Σήμερα, ειδικότερα το μαλακό σιτάρι δεν είναι από τις πλέον προωθούμενες καλλιέργειες στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ειδικότερα στα πλαίσια της G.A.T.T. με σημαντική μείωση



των επιδοτήσεων (Γαλανοπούλου Σενδουκά, 1997). Αυτό οδηγεί στην μεγαλύτερη ανάγκη για βελτίωση της καλλιεργητικής τεχνικής και του λόγου απόδοσης / κόστους.

Όπως είναι γνωστό η συμβατική κατεργασία του εδάφους περιλαμβάνει όργανο σε βάθος 25 cm, ψιλοχωμάτισμα του εδάφους με σβάρνες και σπορά με μηχανές (Γέμτος, 1994). Ο αριθμός, το είδος και η εποχή εκτέλεσης των οργωμάτων για να προετοιμασθεί το χωράφι για σπορά, εξαρτάται από την προηγούμενη καλλιέργεια, τα ζιζάνια και την υγρασιακή κατάσταση του εδάφους (Σφήκας, 1991). Η εποχή σποράς, που γίνεται στα τέλη του φθινοπώρου με αρχές χειμώνα, εξαρτάται από την ποικιλία, το βάθος σποράς (αλλά κυρίως τους εξωγενείς παράγοντες) και η ποσότητα του σπόρου εξαρτώνται από την εποχή σποράς. Το μέγιστο βάθος συνδέεται με πολύ πρώιμη σπορά και έλλειψη εδαφικής υγρασίας, ενώ το ελάχιστο βάθος με μεγάλα επίπεδα υγρασίας ή όψιμη σπορά. Η ποσότητα σπόρου κυμαίνεται από 6 έως 15 Kg/στρ. με αποστάσεις σποράς 14-20 cm μεταξύ των γραμμών. Λιγότερος σπόρος συνιστάται στα πολύ φτωχά και γόνιμα χωράφια, ενώ περισσότερος όταν οι συνθήκες είναι αντίξοες (Γαλανοπούλου - Σενδουκά, 1997).

Τα τελευταία χρόνια ακολουθείται μια νέα εξελικτική πορεία ως προς την προετοιμασία και κατεργασία του εδάφους που έρχεται σε αντίθεση με την κλασική καλλιέργεια, μέσα στα πλαίσια μιας πιο οικολογικής, οικονομικής και αποδοτικής γεωργίας. Επικρατεί η αντίληψη ότι πρέπει να εκτελούνται μόνο οι καλλιεργητικές εργασίες που είναι επαρκώς δικαιολογημένες και σε τέτοιο βαθμό με την ελάχιστη δυνατή ενόχληση του εδάφους και χωρίς να επιβαρύνεται πολύ το κόστος παραγωγής ώστε να επιτυγχάνεται το άριστο αποτέλεσμα (Γαλανοπούλου – Σενδουκά, 1995).

Αντίθετα με τη συμβατική καλλιέργεια, η σπορά καλλιεργειών με μειωμένη κατεργασία (reduced tillage) ή και ελάχιστη κατεργασία (minimum tillage), περικλείει ένα σύνολο καλλιεργητικών φροντίδων που αποτελούν μια οικολογική προσέγγιση της προετοιμασίας της σποροκλίνης και της επιφανειακής διαχείρισης του εδάφους (LAL, 1989). Σε ορισμένες περιοχές της Θεσσαλίας εφαρμόζεται μια μειωμένη κατεργασία, δηλαδή μια κατεργασία του εδάφους με ένα μέσο

καλλιεργητή σε βάθος 8 cm περίπου, στη συνέχεια ένα φιλοχωμάτισμα με πέρασμα μιας σβάρνας και σπορά με κλασσική σπαρτική (Γέμτος, 1994).

Άλλες μορφές μειωμένης κατεργασίας αποτελούν το αβαθές όργωμα (βάθους < 15 cm) και στη συνέχεια φιλοχωμάτισμα, πέρασμα με βαρύ καλλιεργητή 15-25 cm, και άλλοι συνδυασμοί με κύριο χαρακτηριστικό την μη αναστροφή του εδάφους (Γέμτος, 1994).

Όπως αναφέρει ο Γαβριηλίδης (1984) ορισμένα πειράματα μειωμένων εισροών έχουν γίνει και στις μεσο-δυτικές πολιτείες της Αμερικής και έδωσαν πολύ καλά αποτελέσματα στην καλλιέργεια καλαμποκιού σε πείραμα που καλλιεργήθηκε μία μόνο στενή λωρίδα εδάφους με καλλιεργητικά ή άλλα εργαλεία που σπάρθηκε με καλαμπόκι, (ταυτόχρονα έγινε πλούσια λίπανση, έτσι ώστε τα φυτά του καλαμποκιού να συναγωνισθούν τα ζιζάνια της γειτονικής περιοχής). Ένα ελαφρύ όργωμα με πολύδισκο θεωρήθηκε απαραίτητο, γιατί το όργωμα αυτό ανέστειλε ή καθυστέρησε την ανάπτυξη των ζιζανίων, χωρίς να τα καταστρέψει και βοήθησε στο παράχωμα και τη χουμοποίηση των στελεχών του καλαμποκιού. Οι αποδόσεις έφτασαν σχεδόν στο ίδιο ύψος με τις αποδόσεις των φυτών στα οποία η καλλιέργεια του εδάφους έγινε κανονικά (όργωμα και φιλοχωμάτισμα).

Είναι όμως φανερό, ότι ο βαθμός κατεργασίας του εδάφους σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από το έδαφος, τις κλιματικές συνθήκες και το είδος των καλλιεργούμενων φυτών. Επίσης από πειράματα και σε άλλες πολιτείες της Αμερικής, όπου συγκρίθηκαν διάφορες μέθοδοι κατεργασίας, παρατηρήθηκε ότι η μέθοδος της μικρής αυτής παρενόχλησης του εδάφους μπορεί να εφαρμοσθεί σε φυτά όπως η σόγια, βρώμη, φασόλια και τεύτλα (Γαβριηλίδης, 1984). Στις περιπτώσεις αυτές διαπιστώθηκε και μείωση των ζιζανίων, που ενδέχεται να οφείλεται στο ότι το σκληρό επιφανειακό στρώμα του εδάφους, που παραμένει αδιατάρακτο με τη μέθοδο αυτή, δεν ευνοεί το φύτερωμα των μικρών σπόρων των ζιζανίων. Αντίθετα όμως νεότερες πειραματικές παρατηρήσεις στην Oklahoma των Ηνωμένων Πολιτειών έδειξαν ότι σε μη αρδευόμενη καλλιέργεια βαμβακιού, ή μείωση της κατεργασίας του εδάφους, κατά διάφορους τρόπους δεν έδωσε ευνοϊκά αποτελέσματα σε συνεχή πειράματα πέντε ετών. Αντίθετα καλύτερα

αποτελέσματα προέκυψαν με την κατεργασία του εδάφους πριν και μετά το φύτευμα (Γαβριηλίδης, 1984).

Τέλος, το Νοέμβριο 1995 σε αγρό του Εργαστηρίου του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, συγκρίθηκαν τα εξής συστήματα εδαφοκατεργασίας: άροση, φρεζάρισμα και μηδενική κατεργασία με και χωρίς λίπανση (NP και κοπριά) σε επιλεγμένες ιδιότητες της δομής του εδάφους και στην ανάπτυξη των ριζών του σκληρού σιταριού. Οι φυσικές ιδιότητες που μελετήθηκαν ήταν η φαινομενική Πυκνότητα (Φ.Π.), το ολικό πορώδες, το μακροπορώδες και η αντίσταση του εδάφους. Επίσης μελετήθηκε και ανάπτυξη του ριζικού συστήματος σε διάφορα βάθη. Στο σύστημα μηδενικής κατεργασίας παρατηρήθηκε η μεγαλύτερη τιμή φαινομενικής πυκνότητας σε βάθος 0-15 cm και το μεγαλύτερο μακροπορώδες (>10 μm). Σχετικά με την αντίσταση του εδάφους το σύστημα αυτό έδωσε τη μεγαλύτερη τιμή μόνο στο βάθος 0-15 cm (1,57 Mpa). Επίσης παρατηρήθηκε ότι το ριζικό σύστημα στη μηδενική κατεργασία υπερέχει σε βάθη 15-30 cm και 30-45 cm και αποδείχθη ότι με το σύστημα αυτό η αντίσταση είναι η σπουδαιότερη ιδιότητα του εδάφους σχετικά με την ανάπτυξη των ριζών (Σιδηράς & Μπιλάλης, 1998).

Η εφαρμογή της μειωμένης κατεργασίας μπορεί να έχει θετικές και αρνητικές επιδράσεις, οι οποίες εξαρτώνται από το είδος της καλλιέργειας, τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, κ.τ.λ. Ως προς τις ιδιότητες του εδάφους, η μειωμένη κατεργασία μπορεί να αυξήσει την πυκνότητα του εδαφικού όγκου και την αντίσταση κατά τη διείδυση στο χώμα και να διατηρήσει τη δομή του εδάφους και τη σύσταση της οργανικής ουσίας του επιφανειακού στρώματος (Γέμτος, 1992). Επίσης μπορεί, από τον ανταγωνισμό των ζιζανίων με τα καλλιεργούμενα φυτά να μειωθεί η υγρασία του εδάφους λόγω της διαπνοής του φυλλώματος των ζιζανίων και να περιορισθεί η διάβρωση (Danalatos et al, 1995). Ακόμη είναι δυνατό να περιορισθεί η απώλεια εδάφους γιατί μειώνεται ο βαθμός κρούσεως των σταγόνων στο έδαφος από το φύλλωμα των ζιζανίων και συγκρατείται το έδαφος από τις ρίζες τους (Δαναλάτος κ.α., 1999). Οι περισσότερες καλλιέργειες φαίνεται ότι με το σύστημα της μειωμένης κατεργασίας χρειάζονται παραπάνω νιτρική λίπανση για να έχουν παρόμοια επίπεδα με την κλασσική κατεργασία

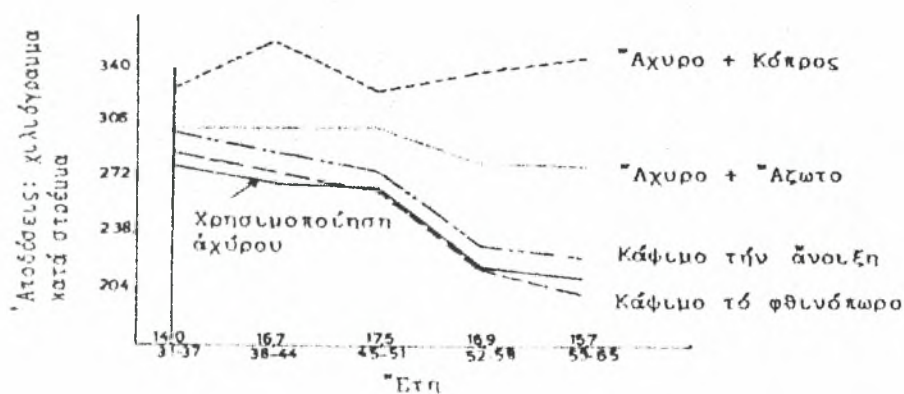
(Γέμτος, 1992) και για να καλυφθεί αυτό το επιπλέον κόστος θα πρέπει να αυξηθεί η απόδοση.

Από οικονομικής απόψεως, μπορεί να έχουμε μείωση του κόστους της κατεργασίας (μείωση εργατικών, χρόνου εργασίας) και αύξηση των εσόδων εφόσον αυξηθεί η παραγωγή (Γέμτος, 1992) αλλά μπορεί να έχουμε και επιπλέον έξοδα για την βελτίωση της δομής του εδάφους και αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη. Στην Ελλάδα συνήθως μετά τη συγκομιδή του σιταριού δεν υπάρχουν σημαντικές βροχοπτώσεις μέχρι τον Οκτώβριο, οπότε δεν φυτρώνουν ζιζάνια. Καύση της καλαμιάς αργά το Σεπτέμβριο καταστρέφει και τυχόν ζιζάνια που θα φυτρώσουν, οπότε το χωράφι διατηρείται καθαρό. Μπορεί επίσης να γίνει σπορά σε χωράφι χωρίς προηγούμενη καλλιέργεια. Συνήθως όταν δεν γίνεται όργωμα, το χωράφι καθαρίζεται από ζιζάνια με καύση της καλαμιάς ή με χρήση κάποιου καυστικού ζιζανιοκτόνου (Γέμτος, 1992).

Σημαντικά κριτήρια για την εφαρμογή του συστήματος μειωμένης καλλιέργειας θα πρέπει να είναι η διατήρηση ενός ευνοϊκού επιπέδου βελτίωσης της δομής του εδάφους και της σύστασης της οργανικής ουσίας, ο αποτελεσματικός περιορισμός της διάβρωσης του εδάφους και των απωλειών νερού, η ελάχιστη ρύπανση των φυσικών υδατικών πόρων και του περιβάλλοντος, οι ελάχιστες ανάγκες χρήσης λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, η διατήρηση ενός υψηλού και οικονομικού επιπέδου παραγωγικότητας, και η διατήρηση μιας οικολογικής σταθερότητας (LAL, 1989).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω μια μέθοδος που χρησιμοποιείται για να διευκολυνθεί η προετοιμασία του αγρού και για να καταστραφούν τα διάφορα παθογόνα είναι η καύση της καλαμιάς. Συνηθίζεται να γίνεται κατά τη διάρκεια του θέρους, μετά τη συγκομιδή (Δαλιάνης, 1983). Πολλοί υποστηρίζουν ότι η καύση της καλαμιάς, συμβάλει στην αύξηση των αποδόσεων. Φαίνεται όμως ότι, ως προς τις αποδόσεις, σπουδαίο ρόλο διαδραματίζει και η κατάσταση του αγρού από πλευράς κυρίως οργανικής ουσίας. Πιο συγκεκριμένα, στα εδάφη που έχουν αποδοθεί πρόσφατα στην καλλιέργεια και είναι πλούσια σε οργανική ουσία, η καύση της καλαμιάς εκτός του ότι διευκολύνει την προετοιμασία του αγρού και καταστρέφει τα παθογόνα, μπορεί να προκαλέσει και αύξηση των αποδόσεων. Στις Ηνωμένες Πολιτείες παρατηρήθηκε αυτή η περίπτωση, όπου η καύση της

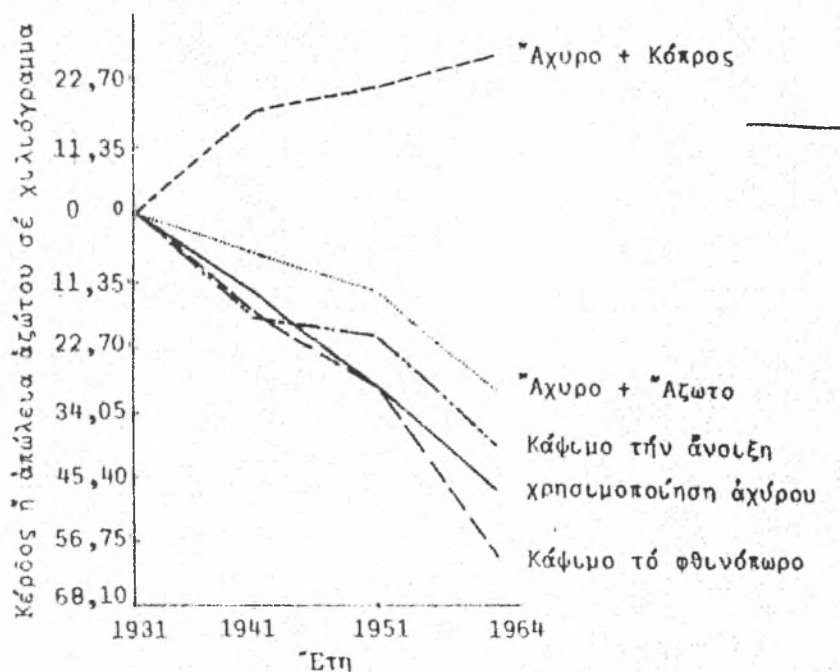
καλαμιάς είχε ευνοϊκή επίδραση στα πρώτα 37 χρόνια και στη συνέχεια άρχισε να παρατηρείται μια ελαφρά κάμψη στις αποδόσεις. Στην περιοχή αυτή οι βροχές έπεφταν κατά το θέρος (Δαλιάνης, 1983). Σε αντίθεση ο Δαλιάνης (1983) συνοψίζοντας δεδομένα από το Όρεγκον των Ηνωμένων Πολιτειών υπό Ovenson (1966), με ετήσιες βροχοπτώσεις παραπλήσιες με αυτές της ημιξηρικής ζώνης της Ελλάδας (400-500 χιλιοστά), αναφέρει μια συνεχή πτώση της οργανικής ουσίας του εδάφους, του ολικού αζώτου και των αποδόσεων κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 34 ετών συνεχούς καύσης της καλαμιάς σε ένα σύστημα αμειψισποράς – αγρανάπαισης -σιταριού (ΕΙΚ. 1 και 2).



**ΕΙΚΟΝΑ 1.** Αποδόσεις χειμερινού σίτου (μ.ο. επταετιών) σε τεμάχια στα οποία έτυχαν διαφορετικών μεταχειρίσεων (Δαλιάνης, 1983)

Όπως φαίνεται οι αποδόσεις ήταν μικρότερες στην περίπτωση που έγινε καύση της καλαμιάς, ενώ επίσης το κάψιμο την άνοιξη ήταν πιο αποδοτικό από το κάψιμο το φθινόπωρο.





**ΕΙΚΟΝΑ 2.** Αυξομείωση αζώτου στα 30 πρώτα εκατοστά του εδάφους κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 34 ετών καλλιέργειας με σίτο και αγρανάπαιση σε τεμάχια όπου η καλαμιά υπέστη διαφορετικές μεταχειρίσεις ( Δαλιάνης, 1983).

Πολλές φορές αντί να καεί η καλαμιά αναστρέφεται στο έδαφος με το άροτρο. Το παράχωμα αυτό της καλαμιάς εντός του εδάφους δεν φαίνεται να έχει διαφορετική επίδραση στην οργανική ουσία του εδάφους και του αζώτου συγκριτικά με την καύση της καλαμιάς, εάν δεν γίνει προσθήκη αζώτου πριν την αναστροφή. Φαίνεται ότι η καλαμιά κατά τη διάρκεια της αποσύνθεσης της χάνεται εξ' ολοκλήρου (Δαλιάνης, 1983). Εάν όμως πριν την αναστροφή προστεθεί άζωτο, τότε αυτό συγκρατείται στο έδαφος και οι αποδόσεις αυξάνονται. Ανάλογα με το ποσό των υπολειμμάτων της καλλιέργειας που περιέχονται στο έδαφος προσαρμόζονται και δόσεις του αζώτου (Δαλιάνης, 1983).

Σε διαφορετικές περιοχές της Ινδίας παρατηρήθηκε μέχρι και 25% αύξηση της απόδοσης από υπολείμματα στελεχών του σιταριού (LAL, 1989).

Μεγάλο προβληματισμό, στην καλλιέργεια των σιτηρών αποτελεί, η απαγόρευση της καύσης της καλαμιάς. Η απαγόρευση ισχύει από το 1992 στη Γερμανία και στη Βρετανία, και είναι πιθανόν ανάλογο θέμα να δημιουργηθεί και στην Ελλάδα

που επιτρέπεται . κάτω από ορισμένους περιορισμούς αλλά συνήθως δεν συνίσταται. Πειραματικά δεδομένα στη Βρετανία δίνουν μειωμένες αποδόσεις των σιτηρών όταν η καλαμιά ενσωματώνεται στο έδαφος τουλάχιστον την πρώτη χρονιά. Τα επόμενα χρόνια η κατάσταση βελτιώνεται εξαιτίας της βελτίωσης της δομής του εδάφους και της αύξησης της οργανικής ουσίας (Γέμτος, 1994). Μια λύση που προτάθηκε, είναι η σπορά κάτω από το άχυρο, με μια ειδική σπαρτική (σύστημα HORSCH). Η σπαρτική αυτή αναμοχλεύει το έδαφος και ρίχνει το άχυρο πάνω από το σπόρο. Με την λύση αυτή, εμποδίζεται η ταχεία αποσύνθεση του άχυρου μέσα στο έδαφος που παράγει οξικό οξύ και βλάπτει το σπόρο και την ανάπτυξη των φυτών . Επιπλέον η διατήρηση του άχυρου στην επιφάνεια του χωραφιού μειώνει τη διάβρωση του εδάφους (Γέμτος, 1994).

Οι περισσότεροι ερευνητές υποστηρίζουν ότι επειδή τα Ελληνικά εδάφη είναι πτωχά σε οργανική ουσία δεν πρέπει να γίνεται η καύση της καλαμιάς γιατί δρα εις βάρος της δομής και σύνθεσης του εδάφους εάν συνεχισθεί για μερικά χρόνια. Όπως υπό τις συνθήκες της Λάρισας που η καύση της καλαμιάς δεν συνίσταται σε πτωχά έως πολύ πτωχά σε οργανική ουσία εδάφη (Γέμτος, 1994). Ο Danalatos (1993), αναφέρει ότι, το ποσοστό οργανικής ουσίας των εδαφών γύρω από τη Λάρισα μειώθηκε από >5% που ήταν πριν το 1930, στα σημερινά επίπεδα (<1.5%) λόγω διάβρωσης και οξειδωσης που σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στη καύση της καλαμιάς .

Ορισμένοι υποστηρίζουν ότι η εξασφάλιση επαρκών λιπαντικών στοιχείων στο έδαφος εξισώνει σχεδόν την άμεση λιπαντική επίδραση από την καύση της καλαμιάς. Άλλοι όμως υποστηρίζουν ότι η αναστροφή της καλαμιάς και μάλιστα εάν είναι δυνατόν κατά τον μήνα Ιούνιο, βελτιώνει τη φυσική σύνθεση του εδάφους και εξασφαλίζει πολύτιμο χούμο (Γέμτος, 1994).

Σκοπός της παρούσας Πτυχιακής Διατριβής είναι η προσπάθεια μελέτης της επίδρασης της μειωμένης κατεργασίας του εδάφους (minimum tillage) και της καύσης ή μη της καλαμιάς στην αύξηση και ανάπτυξη του σκληρού σιταριού «*Triticum turgitum* » υπό Θεσσαλικές συνθήκες.

## ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### 1. Πειραματικό σχέδιο

Η επίδραση της μειωμένης κατεργασίας και της καύσης ή μη της καλαμιάς στην ανάπτυξη του σκληρού σιταριού *Triticum turgitum (durum) cv. Mexicalli* μελετήθηκε με πείραμα αγρού που πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο, κατά την καλλιεργητική περίοδο 1997-98.

Το πειραματικό σχέδιο ήταν 2×2 (split-plot) δύο παραγόντων με δύο κύρια τεμάχια και δύο υποτεμάχια και συνολικό αριθμό τεμαχίων δεκαέξι (16). Κάθε τεμάχιο είχε διαστάσεις 3 x 10=30 m<sup>2</sup>. Οι παράγοντες ήταν :

- A) Καύση ή μη της καλαμιάς (κύρια τεμάχια).
- B) Συμβατική ή Μειωμένη κατεργασία (υποτεμάχια).

Το πειραματικό σχέδιο παρουσιάζεται σχηματικά στην Εικόνα 3.

### 2. Εργασίες αγρού

#### 2.1 Καλλιεργητικές φροντίδες

Σε οκτώ (8) τεμάχια ύστερα από τυχαιοποίηση έπρεπε να γίνει καύση της καλαμιάς. Έγινε ατελής καύση (δεν κήκαν καλά τα στελέχη και υπήρχαν υπολείμματα αυτών) τον Δεκέμβριο του 1997. Η κατεργασία του εδάφους και η σπορά έγιναν στις 7-1-98. Η προηγούμενη καλλιέργεια ήταν σιτάρι. Στα τεμάχια της συμβατικής καλλιέργειας έγινε όργωμα σε βάθος 25 cm, ψιλοχωμάτισμα με δισκοσβάρνα και στην συνέχεια σπορά με σπαρτική σιτηρών με ένα κοίλο δίσκο σε αποστάσεις 17 cm μεταξύ των γραμμών χρησιμοποιώντας ποσότητα σπόρου 18 κιλά/στρέμμα. Στα τεμάχια της μειωμένης καλλιέργειας έγινε μόνο μία αβαθής αναμόχλευση του εδάφους με δισκοσβάρνα για κάλυψη των φυτικών υπολειμμάτων (αχύρου) και καταστροφή των ζιζανίων.



## 2.2 Παρατηρήσεις-δειγματοληψίες

Κατά την καλλιεργητική περίοδο έγιναν πέντε (5) δειγματοληψίες - κοπές (destructing samplings) των φυτών σε κάθε πειραματικό τεμάχιο. Σε κάθε δειγματοληψία συλλέχθηκε η συνολική βιομάζα σε τετραγωνική επιφάνεια που επιλέχθηκε τυχαία με μεταλλικό πλαίσιο διαστάσεων  $0.5 \times 0.5 = 0.25\text{m}^2$  μέσα στο πειραματικό τεμάχιο.

Οι δειγματοληψίες έγιναν κατά τις παρακάτω ημερομηνίες :

1<sup>η</sup> δειγματοληψία 19/3/98

2<sup>η</sup> δειγματοληψία 2/4/98

3<sup>η</sup> δειγματοληψία 5/5/98

4<sup>η</sup> δειγματοληψία 26/5/98

5<sup>η</sup> δειγματοληψία 19/6/98

Μετρήθηκαν τα εξής χαρακτηριστικά: Ολικό ξηρό βάρος, ξηρό βάρος βλαστού, ξηρό βάρος φύλων, ξηρό βάρος καρποφόρων οργάνων, ξηρό βάρος σπόρου, λόγος ολικού ξηρού / ολικού χλωρού βάρους, ειδική φυλλική επιφάνεια (Specific Leaf Area, SLA), δείκτης φυλλικής επιφάνειας (Leaf Area Index, LAI).

## 3. Εργαστηριακές μετρήσεις

### 3.1 Επεξεργασία δειγμάτων

Αμέσως μετά τη δειγματοληψία τα δείγματα μεταφέρθηκαν στο Εργαστήριο Γεωργίας όπου κάθε δείγμα ζυγίστηκε σε ζυγό ακριβείας αφού πρώτα αφαιρέθηκαν οι ρίζες (με ψαλίδι). Στη συνέχεια λήφθηκε από το δείγμα ένα τυχαίο υποδείγμα 30 φυτών (στην πρώτη δειγματοληψία το υποδείγμα ήταν 20 φυτά) το οποίο ζυγίστηκε με τις ρίζες και χωρίς αυτές (η αφαίρεση των ριζών έγινε με ψαλίδι). Τα φυτά του υποδείγματος διαχωρίστηκαν σε βλαστό, φύλλα και όργανα καρποφορίας (στάχυ και σπόρο) και τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστές χάρτινες

σακούλες (τα φυτά της πρώτης δειγματοληψίας δεν διαχωρίστηκαν γιατί ήταν μικρά).

Τα φυτικά μέρη του κάθε υποδείγματος τοποθετήθηκαν με τις σακούλες σε κλίβανο θερμού αέρα στους 70°C όπου αφέθηκαν περί τις 4-7 ημέρες μέχρι την απόκτηση σταθερού βάρους. Το ξηρό βάρος των επί μέρους φυτικών οργάνων ζυγίστηκε σε ζυγό ακριβείας και έγινε καταγραφή των μετρήσεων.

### 3.2 Μέτρηση φυλλικής επιφάνειας

Σημαντικό κριτήριο για την ανάπτυξη και ωρίμανση του σιταριού, αποτελεί η ανάπτυξη της φυλλοστοιβάδας, που αποδίδεται με το κριτήριο της φυλλικής επιφάνειας. Αυτή εκφράζεται με το δείκτη φυλλικής επιφάνειας (Δ.Φ.Ε., Leaf Area Index), ο οποίος ισούται με τη συνολική επιφάνεια των φύλλων, μιας πλευράς που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη μονάδα επιφάνειας του εδάφους. Επίσης άλλος σημαντικός παράγοντας ανάπτυξης της φυλλικής επιφάνειας είναι το μέγεθος της ειδικής φυλλικής επιφάνειας. Η ειδική φυλλική επιφάνεια (Specific Leaf Area) ισούται με το πηλίκο της επιφάνειας των φύλλων προς το ξηρό βάρος αυτών και εκφράζεται συνήθως σε  $m^2/Kg$ .

Σε όλες τις κοπές, εκτός από την τελική συγκομιδή, μετρήθηκε η επιφάνεια 30 χλωρών φύλλων με τη βοήθεια του συστήματος LI-COR. Το σύστημα αυτό αποτελείται από :

- ◆ Το LI-COR model LI-3000A portable area meter, που είναι ο υπολογιστής του συστήματος που περιέχει την οθόνη, το πληκτρολόγιο και υποδοχές για τις συνδέσεις με τα παράπλευρα όργανα .
- ◆ Την κεφαλή σάρωσης του συστήματος μέσα από την οποία περνούν τα φύλλα.
- ◆ Το εξάρτημα LI-3050 Transparent Belt Conveyer με πλαστική μεμβράνη η οποία περιστρέφεται βοηθώντας τη μεταφορά των φύλλων μέσα από την κεφαλή σάρωσης.

Τα τρία αυτά όργανα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικά καλώδια, και το όλο σύστημα αποτελεί μια ηλεκτρονική μέθοδο μέτρησης της φυλλικής επιφάνειας.

Το LI-COR έχει τη δυνατότητα μέτρησης εκτός της φυλλικής επιφάνειας, του μήκους, του πλάτους κάθε φύλλου και του συνολικού πλάτους των φύλλων. Οι μετρήσεις αποθηκεύονται στο LI-COR και μπορούν να μεταφερθούν αργότερα σε Η/Υ ή σε εκτυπωτή.

Από τα υποδείγματα φύλλων που πάρθηκαν με τη χρήση ενός χάρακα μετρήθηκε το πλάτος και το μήκος καθενός από τα φύλλα αυτά. Η διαδικασία αυτή γίνονταν μόνο στα τέσσερα από τα δεκαέξι τεμάχια, σε κάθε δειγματοληψία και σκοπός ήταν η σύγκριση αυτών με τις αντίστοιχες τιμές του συστήματος LI-COR.

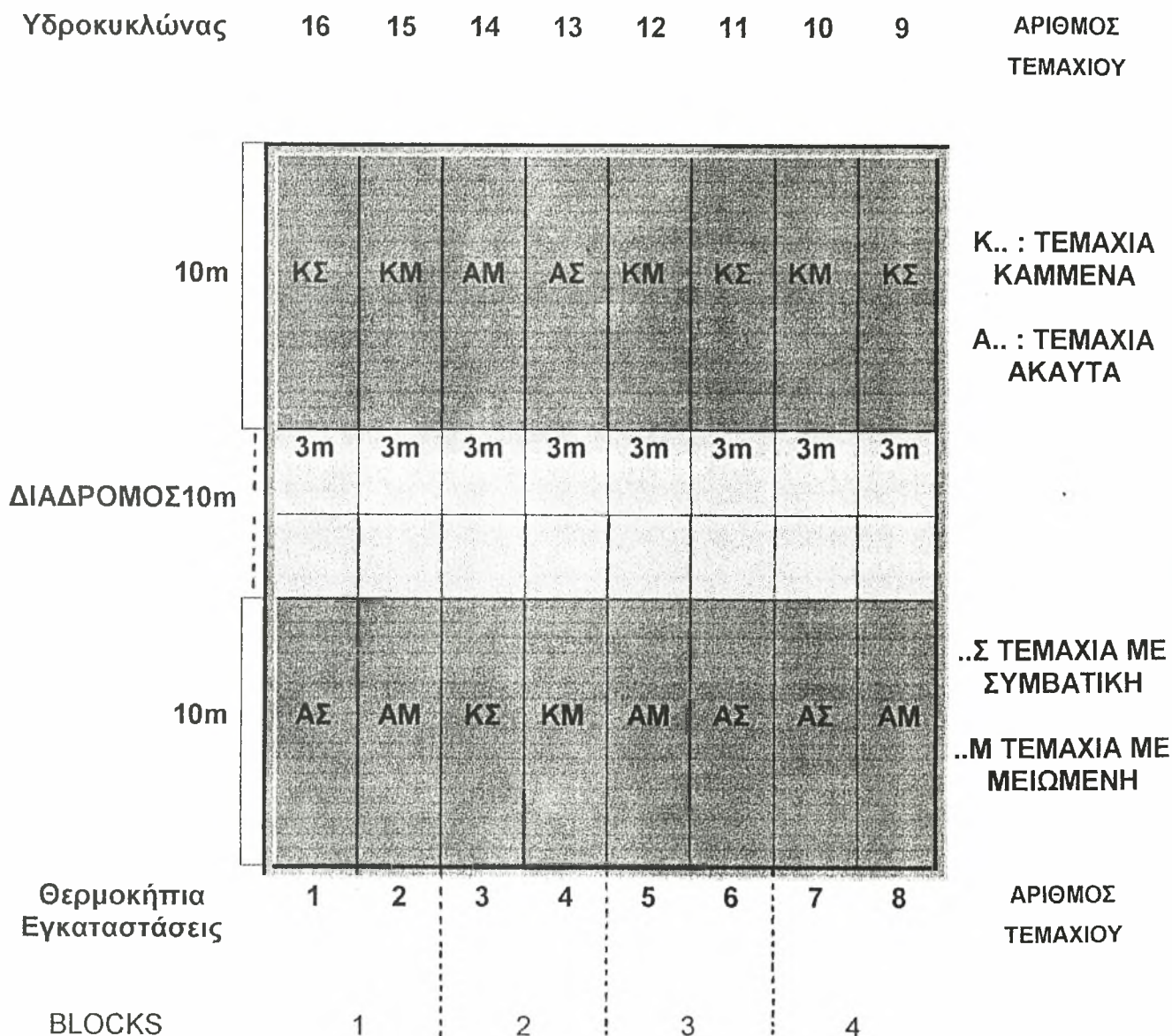
#### **4. Στατιστική επεξεργασία-ανάλυση**

Για όλα τα μετρούμενα χαρακτηριστικά έγινε ανάλυση παραλλακτικότητας με τη βοήθεια στατιστικού πακέτου ηλεκτρονικού υπολογιστή (STATPAK). Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Γ.

#### **5. Κλιματολογικά δεδομένα**

Τα κλιματολογικά δεδομένα πάρθηκαν από τον μετεωρολογικό σταθμό του Φυτόκου στο Βόλο και παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Α.

**ΕΙΚΟΝΑ 3. ΠΛΑΝΟ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΣΤΟ  
ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΤΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
(ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ)**



Σημ.: Η μη άριστη διάταξη των blocks όσον αφορά την διάνυξη διαδρόμου στο μέσον αυτών, έγινε για να διευκολυνθούν οι απαραίτητοι χειρισμοί καλλιεργητικών μηχανημάτων.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

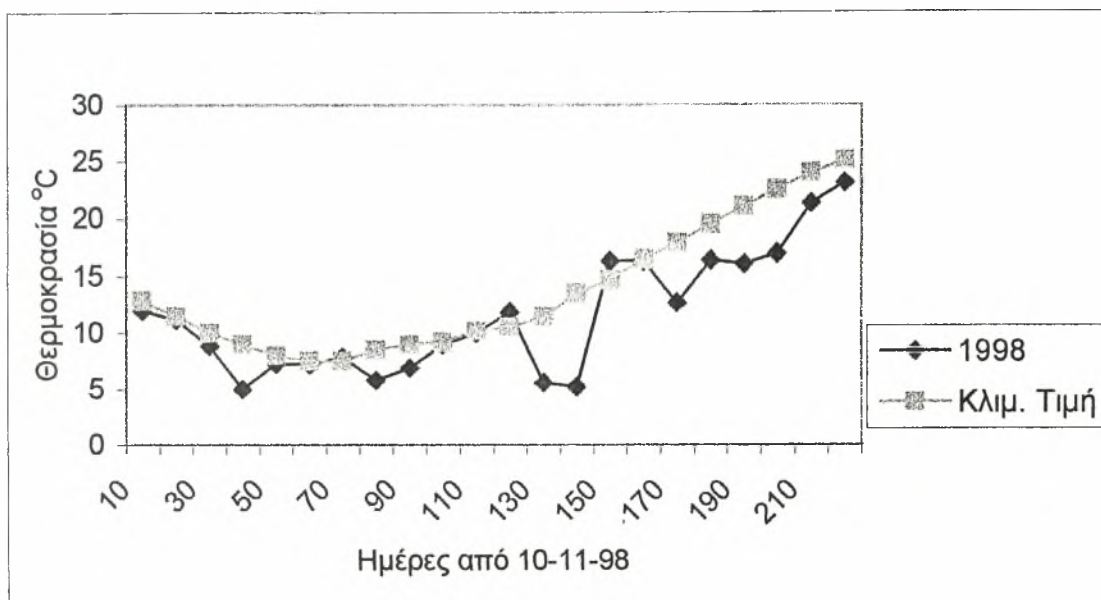
### 1. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.

Στις εικόνες 4 και 5 παρουσιάζονται αντίστοιχα η θερμοκρασία και η βροχόπτωση που σημειώθηκαν στο Βελεστίνο κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου Νοεμβρίου 1997 – Ιουνίου 1998. Ημερήσια αναλυτικά δεδομένα δίδονται αναλυτικά στο Παράρτημα Α.

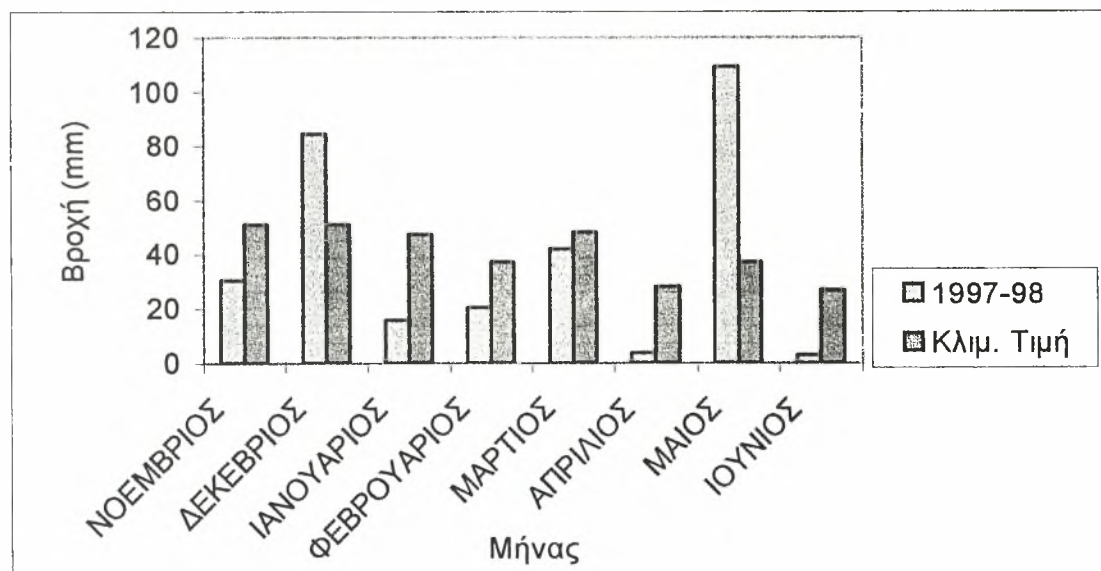
Η θερμοκρασία κατά το μήνα Νοέμβριο ήταν κανονική για την εποχή, ενώ ο Δεκέβριος ήταν ψυχρότερος με μέση θερμοκρασία 7.0 °C. Στη συνέχεια η θερμοκρασία κατά τον Ιανουάριο και Φεβρουάριο κυμάνθηκε σε κανονικά επίπεδα, με μέσες θερμοκρασίες 7.0 °C και 8.6 °C αντίστοιχα, ενώ ο Μάρτιος ήταν ιδιαίτερα ψυχρός και υγρός μετά το 1<sup>ο</sup> δεκαήμερο όπου σημειώθηκαν θερμοκρασίες κατά πολύ χαμηλότερες έως και 8 °C από την κλιματική τιμή (μέσος όρος 30 ετών). Κατά τον μήνα Απρίλιο η θερμοκρασία αυξήθηκε και διατηρήθηκε σε κανονικά για την εποχή επίπεδα με μέση τιμή 15.1 °C. Ο Μάιος κυμάνθηκε σε ίδια επίπεδα με τον Απρίλιο, παρουσιάζοντας ελαφρά αύξηση λόγω της εποχής αλλά συγκριτικά με την κλιματική τιμή ήταν μήνας ψυχρός. Κατά τον Ιούνιο η θερμοκρασία αυξήθηκε σε κανονικά για την εποχή επίπεδα με μέση θερμοκρασία 22.2 °C (Εικόνα 4).

Ως προς τη βροχόπτωση η καλλιεργητική περίοδος ήταν σχετικά ξηρή με τους μήνες Νοέμβριο, Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Απρίλιο να έχουν μέση βροχόπτωση χαμηλότερη από την μέση κλιματική τιμή (7-32 mm). Ο Δεκέβριος ήταν υγρός με βροχοπτώσεις 84.6 mm. Ο Μάρτιος ήταν σε κανονικά για την εποχή επίπεδα. Αντίθετα ο μήνας Μάιος ήταν υγρός με έντονες βροχοπτώσεις που έφθασαν τα 109.5 mm, για να ακολουθήσει ξηρασία τον Ιούνιο (Εικόνα 5).





**Εικόνα 4.** Η μεταβολή της θερμοκρασίας αέρα κατά την καλλιεργητική περίοδο 1997-98 στο Βελεστίνο σε σύγκριση με την κλιματική τιμή (Μ.Ο. 30 ετών, Ε.Σ.Υ.).

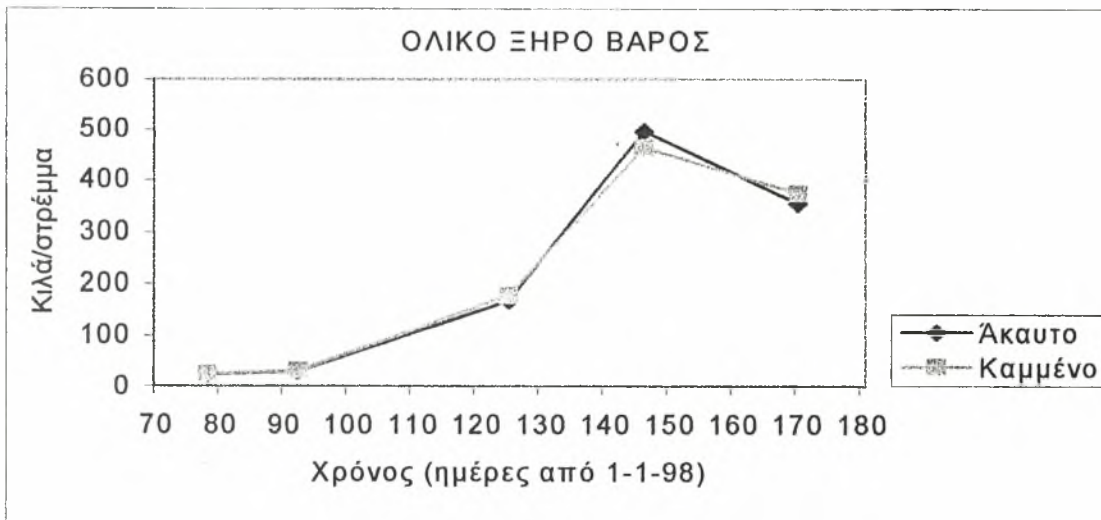


**Εικόνα 5.** Η μηνιαία βροχόπτωση κατά την καλλιεργητική περίοδο 1997-98 στο Βελεστίνο σε σύγκριση με την κλιματική τιμή (Μ.Ο. 30 ετών, Ε.Σ.Υ.).

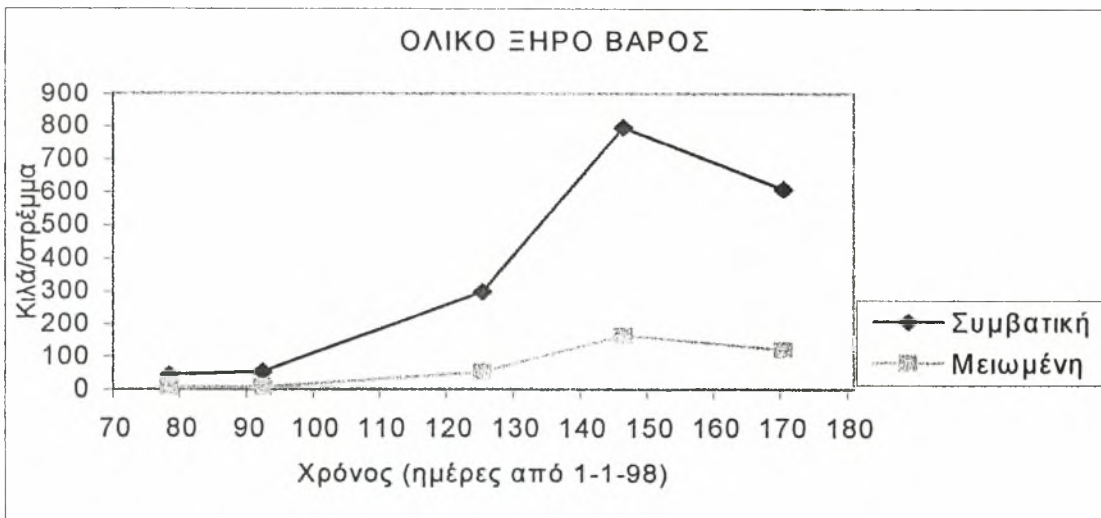
## 2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ

### 2.1 Ολικό Ξηρό Βάρος.

Τα αποτελέσματα του ολικού ξηρού βάρους για τις διαφορετικές μεθόδους κατεργασίας του εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς παρουσιάζονται στις Εικόνες 6 και 7 και συνοψίζονται στον Πίν. 1.



**Εικόνα 6.** Μέσες τιμές ολικού ξηρού βάρους (κιλά/στρέμμα) με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.



**Εικόνα 7.** Μέσες τιμές ολικού ξηρού βάρους (κιλά/στρέμμα) με συμβατική ή μειωμένη κατεργασία του εδάφους στο Βελεστίνο το 1998.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1.** Μέσες τιμές ολικού ξηρού βάρους βλαστού (κιλά/στρέμμα) σκληρού σίτου για δύο μεθόδους κατεργασίας του εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΚΟΠΩΝ	19/3/98	2/4/98	5/5/98	26/5/98	19/6/98
ΑΚΑΥΤΟ	23.8	29.9	168.6	495.9	354.6
ΚΑΜΜΕΝΟ	25.9	31.0	178.3	463.4	374.5
Ε.Σ.Δ. 0.5	ns	ns	ns	ns	ns
ΚΑΝΟΝΙΚΗ	43.4	53.3	296.9	795.9	609.3
ΜΕΙΩΜΕΝΗ	6.3	7.6	50.1	163.5	119.8
Ε.Σ.Δ. 0.5	3.5 ***	7.0 ***	110.9 ***	218.6 ***	175.8 ***

Είναι φανερό ότι οι μεταχειρίσεις με κανονική κατεργασία υπερείχαν κατά πολύ από αυτές με μειωμένη κατεργασία σε όλες τις κοπές. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα τεμάχια με συμβατική κατεργασία δεν είχαν ζιζάνια σε αντίθεση με τα υπόλοιπα τεμάχια που περιείχαν πολύ μεγάλο ποσοστό.

Έτσι στις 19/3/98, οι μεταχειρίσεις που είχαν υποστεί μειωμένη κατεργασία εδάφους έχουν την μικρότερη ποσότητα ξηρού ολικού βάρους με μόλις 6.3 κιλά/στρέμμα. Αντίθετα οι μεταχειρίσεις με κανονική κατεργασία είχαν ξηρή βιομάζα 43.4 κιλά/στρέμμα. Στις 2/4/98 όπου έγινε η δεύτερη κοπή όλες οι μεταχειρίσεις παρουσιάζουν μια μικρή αύξηση που μπορεί να οφείλεται στις όχι ευνοϊκές κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούσαν εκείνη την εποχή. Το μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης τον είχαν οι μεταχειρίσεις με συμβατική κατεργασία εδάφους.

Την περίοδο από 2/4/98 έως 5/5/98 ο ρυθμός αύξησης ήταν μικρός στην αρχή και αργότερα αυξήθηκε. Ο ρυθμός αύξησης ήταν πολύ μικρότερος στα τεμάχια με μειωμένη κατεργασία.



Στις 5/5/98 (3<sup>η</sup> κοπή) και 26/5/98 (4<sup>η</sup> κοπή) παρατηρήθηκαν οι μεγαλύτεροι ρυθμοί αύξησης (αρχή ξεσταχυάσματος στις 5/5/98). Σε αυτό μπορεί να συνέβαλαν και οι πολύ υψηλές βροχοπτώσεις. Οι μεταχειρίσεις με κανονική κατεργασία παρουσίασαν τον μεγαλύτερο ρυθμό αύξησης 23.8 κιλά/ημέρα (26/5/98).

Στην τελευταία κοπή που έγινε στις 19/6/98 η ξηρή βιομάζα παρουσίασε μείωση σε όλες τις μεταχειρίσεις. Αυτό αποδίδεται στην ολοκλήρωση του κύκλου αύξησης και ανάπτυξης του σιταριού αλλά και στην πρόωρη γήρανση λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών που επικράτησαν.

Ως προς την καύση ή μη της καλαμιάς, όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών και τη στατιστική ανάλυση, η καύση της καλαμιάς δεν επηρέασε τη συνολική ξηρή βιομάζα και αυτό οφείλεται στο δεν έγινε καλή καύση. Γι' αυτό για να βγάλουμε συμπεράσματα χρειάζεται περαιτέρω πειραματισμός. Αυτό φαίνεται και στην Εικόνα 1, από άλλα πειράματα όπου η καύση της καλαμιάς (ανεξαρτήτως εποχής πραγματοποίησης) δεν επηρέασε την απόδοση της καλλιέργειας τα πρώτα χρόνια εφαρμογής (Δαλιάνης, 1983).

Όπως φαίνεται και στην Εικόνα 6, οι ρυθμοί αύξησης των μεταχειρίσεων με καμμένη ή άκαυτη την καλαμιά ήταν σχεδόν ίσοι. Κατά τους τρεις πρώτους μήνες η απόδοση σε ξηρή βιομάζα ήταν σταθερή και κατά τους μήνες Μάιο και Ιούνιο είχαμε τις μεγαλύτερες αποδόσεις. Συγκεκριμένα στις 26/5/98 που έγινε η τέταρτη κοπή οι μεταχειρίσεις με άκαυτη την καλαμιά είχαν ολικό ξηρό βάρος 495.9 κιλά/στρέμμα (με ρυθμό 16κιλά/ημέρα) και οι μεταχειρίσεις στις οποίες έγινε καύση είχαν 463.4 κιλά/στρέμμα. Στην συνέχεια οι ρυθμοί μειώθηκαν εξαιτίας της μάρανσης από την ξηρασία του Ιουνίου και το τέλος της αύξησης και ανάπτυξης του σιταριού.

## 2.2 Ξηρό βάρος βλαστού

Γενικά η πορεία του ξηρού βάρους βλαστού ακολούθησε αυτή της συνολικής βιομάζας. Η διακύμανση του ξηρού βάρους του βλαστού της καλλιέργειας συνοψίζεται στον Πίνακα 2 και παρουσιάζεται γραφικά στις Εικόνες 8 και 9. Στα παραρτήματα Β και Γ δίδονται ποιο αναλυτικά τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών καθώς και η στατιστική ανάλυση.

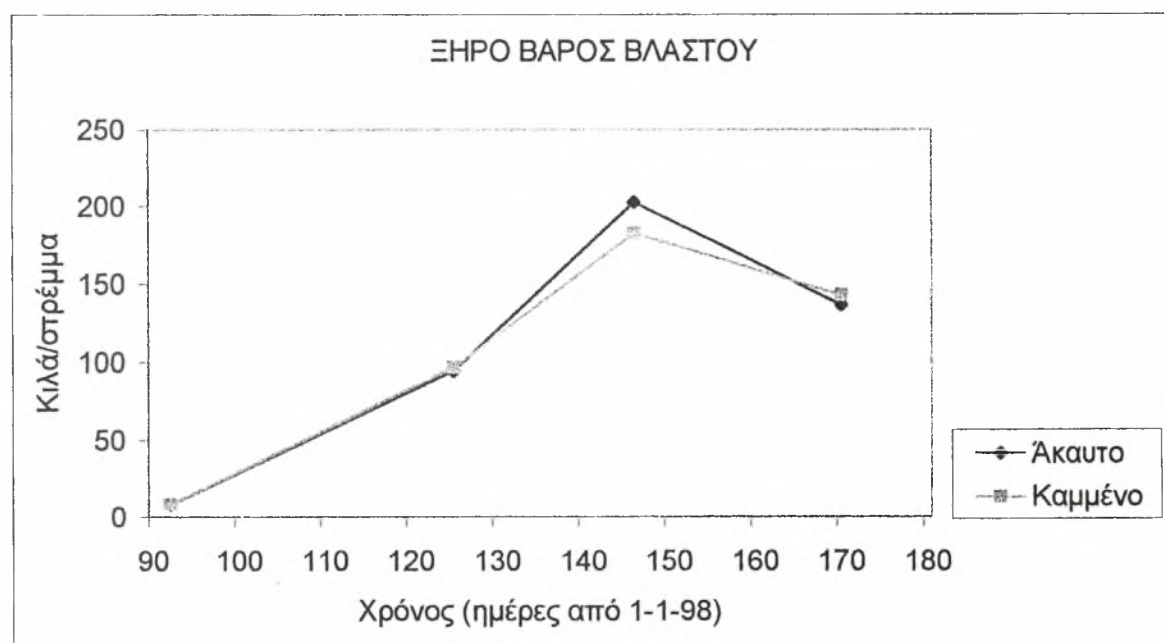
Οι τιμές του ξηρού βάρους βλαστού της συμβατικής κατεργασίας ήταν οι μεγαλύτερες και η βλαστική ανάπτυξη σε αυτές τις μεταχειρίσεις ομαλή. Αντίθετα η βλαστική ανάπτυξη των μεταχειρίσεων με μειωμένη κατεργασία ήταν αργή με αρκετά χαμηλές τιμές ξηρού βάρους βλαστού, εξαιτίας του έντονου ανταγωνισμού από τα ζιζάνια. Βλέπουμε και εδώ την επίδραση της κατεργασίας του εδάφους αφού οι μεταχειρίσεις με συμβατική κατεργασία είχαν στατιστικώς σημαντική διαφορά σε όλες τις. Οι μεταχειρίσεις στις οποίες είχε γίνει καύση της καλαμιάς παρουσίασαν ελαφρά μεγαλύτερες τιμές (εκτός από την τρίτη κοπή) σε σχέση με τις μεταχειρίσεις που δεν έγινε καύση, χωρίς όμως αυτό να είναι στατιστικώς σημαντικό.

Στις αρχές Μαΐου (5/5/98) οι ρυθμοί βλαστικής ανάπτυξης ήταν οι μεγαλύτεροι, και ήταν για τις μεταχειρίσεις με συμβατική καλλιέργεια 163.0 κιλά/στρέμμα και 28.0 κιλά/στρέμμα για τις μεταχειρίσεις με μειωμένη καλλιέργεια. Στο τέλος του Μαΐου η βλαστική ανάπτυξη είχε σταματήσει γιατί προφανώς τα αφομοιώσιμα στοιχεία μεταφέρονται στα καρποφόρα όργανα.

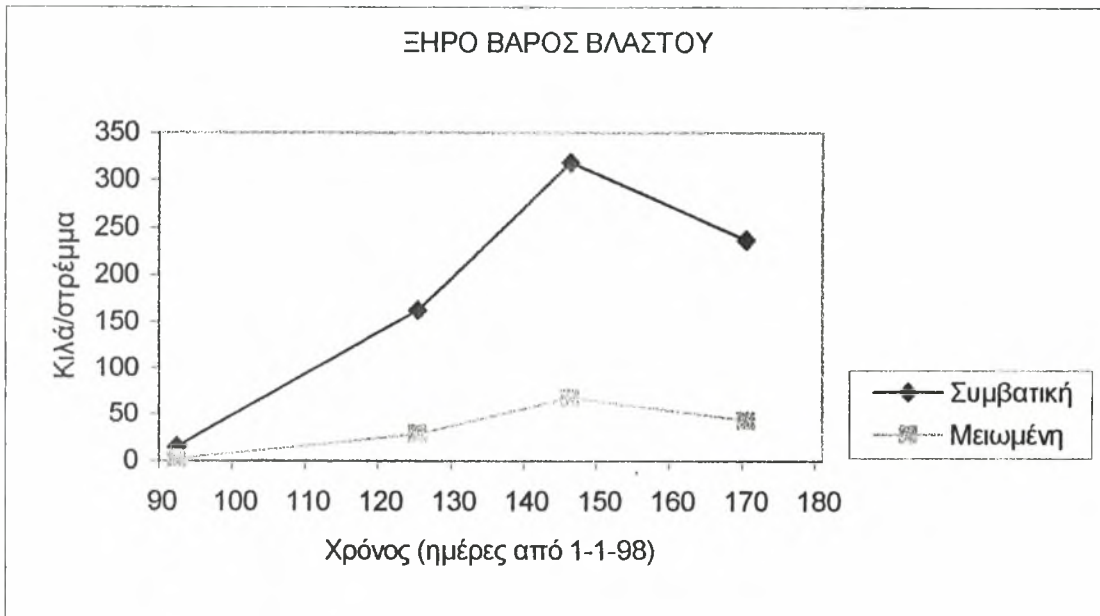
Τέλος στις 19/6/98 (5<sup>η</sup> κοπή) οι τιμές μειώθηκαν λόγω της επίδρασης των ξηροθερμικών συνθηκών της εποχής και αφού το φυτό είχε ολοκληρώσει τον βιολογικό του κύκλο. Οι μεταχειρίσεις με συμβατική κατεργασία είχαν ξηρό βάρος βλαστού 237.7 κιλά/στρέμμα και αυτές με μειωμένη κατεργασία είχαν 42.5 κιλά/στρέμμα (στατιστικώς σημαντική διαφορά με Ε.Σ.Δ. 68.8)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2.** Μέσες τιμές ξηρού βάρους βλαστού (κιλά/στρέμμα) για δύο μεθόδους κατεργασίας εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΚΟΠΩΝ	19/3/98	2/4/98	5/5/98	26/5/98	19/6/98
ΑΚΑΥΤΟ	-	8.0	94.5	202.6	136.7
ΚΑΜΜΕΝΟ	-	8.6	96.5	182.6	142.9
Ε.Σ.Δ. 0.5	-	ns	ns	ns	ns
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	-	14.8	163.0	318.3	237.7
ΜΕΙΩΜΕΝΗ	-	1.8	28.0	66.9	42.5
Ε.Σ.Δ. 0.5	-	3.5 ***	70.7 ***	83.2 ***	68.8 ***



**Εικόνα 8.** Ξηρό βάρος βλαστού (κιλά.στρέμμα) με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.



**Εικόνα 9.** Ξηρό βάρος βλαστού (κιλά.στρέμμα) με συμβατική ή μειωμένη κατεργασία του εδάφους στο Βελεστίνο το 1998.

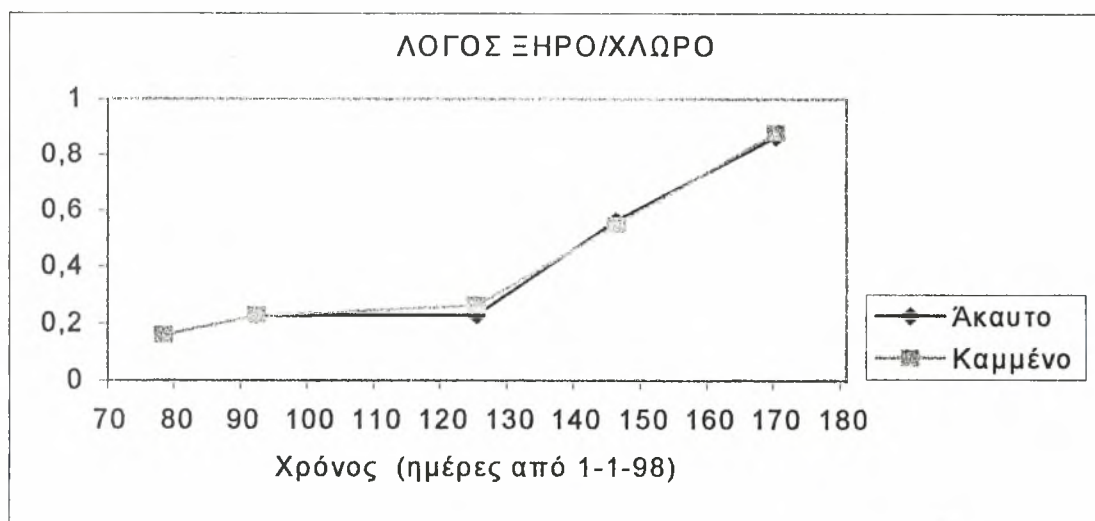
### 2.3 Λόγος ξηρό/χλωρό

Στον Πίνακα 3 και στις Εικόνες 10 και 11 δίνονται αριθμητικά και γραφικά η μεταβολή του ολικού ξηρού/ολικού χλωρού.

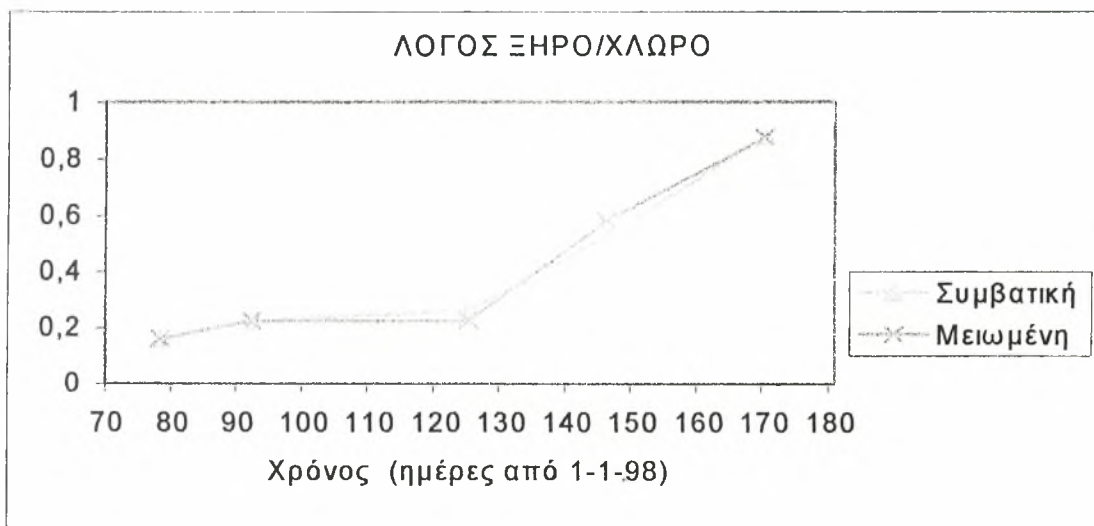
Ο λόγος ξηρό/χλωρό είναι ανάλογος με το φαινολογικό στάδιο ανάπτυξης. Από τις τρεις πρώτες δειγματοληψίες βλέπουμε ότι ο λόγος ξηρό/χλωρό έχει μικρές αρχικά τιμές γύρω στο 0.2. Στην συνέχεια αυξάνεται γρήγορα από τον Μάιο και μετά, ώστε οι τιμές κυμαίνονταν στο 0.54 περίπου (στις 26/5/98) και έφθασε στο 0.87 περίπου (στις 19/6/98). Δεν βρέθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των διαφορετικών μεταχειρίσεων ούτε για τον παράγοντα καλλιέργεια εδάφους ούτε για τον παράγοντα καύση της καλαμιάς, αφού όλες οι τιμές κυμαίνονταν στα ίδια πλαίσια.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.** Μέσες τιμές του λόγου ξηρό/χλωρό για δύο μεθόδους κατεργασίας του εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΚΟΠΩΝ	19/3/98	2/4/98	5/5/98	26/5/98	19/6/98
ΑΚΑΥΤΟ	0.159	0.226	0.230	0.561	0.866
ΚΑΜΜΕΝΟ	0.159	0.228	0.264	0.547	0.879
Ε.Σ.Δ. 0.5	ns	ns	ns	ns	ns
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	0.158	0.224	0.265	0.527	0.880
ΜΕΙΩΜΕΝΗ	0.161	0.227	0.229	0.581	0.877
Ε.Σ.Δ. 0.5	ns	ns	ns	ns	ns



**Εικόνα 10.** Μέσες τιμές του λόγου ξηρό/χλωρό με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.



**Εικόνα 11.** Μέσες τιμές του λόγου ξηρό/χλωρό με συμβατική ή μειωμένη κατεργασία του εδάφους στο Βελεστίνο το 1998.

#### **2.4 Ξηρό βάρος καρποφόρων οργάνων**

Στον Πίνακα 4 και στις Εικόνες 12 και 13 παρουσιάζονται αριθμητικά και σχηματικά η μεταβολή του ξηρού βάρους των καρποφόρων οργάνων.

Κατά την τρίτη δειγματοληψία (5/5/98) είχε αρχίσει το ξεστάχυσμα (μερικά στελέχη είχαν ξεπροβάλλει μόλις μέρος του στάχου τους) που ήταν πρωιμότερο στη συμβατική κατεργασία. Έτσι οι μεταχειρίσεις με συμβατική κατεργασία εδάφους είχαν ξηρό βάρος καρποφόρων οργάνων 70.7 κιλά/στρέμμα και αυτές με μειωμένη κατεργασία μόνο 10.5 κιλά/στρέμμα. Βλέπουμε ότι και εδώ όπως και στα άλλα χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν ότι οι μεταχειρίσεις με μειωμένη κατεργασία εδάφους έχουν την μικρότερη τιμή και αυτό οφείλεται στον ανταγωνισμό από τα ζιζάνια, που καθυστερεί την αύξηση και ανάπτυξη του σιταριού. Στις 26/5/98 (4<sup>η</sup> κοπή) το βάρος των καρποφόρων οργάνων έφθασε τα 321.2 κιλά/στρέμμα στις μεταχειρίσεις με συμβατική κατεργασία ενώ στις μεταχειρίσεις με μειωμένη κατεργασία ήταν

στα 61.6 κιλά/στρέμμα (αύξηση μόνο κατά 2.43 κιλά/ημέρα). Οι μεταχειρίσεις με καύση της καλαμιάς είχαν βάρος 189.0 κιλά/στρέμμα (7.06 κιλά/ημέρα) και αυτές χωρίς καύση είχαν ξηρό βάρος καρποφόρων οργάνων 193.8 κιλά/στρέμμα (7.26 κιλά/ημέρα).

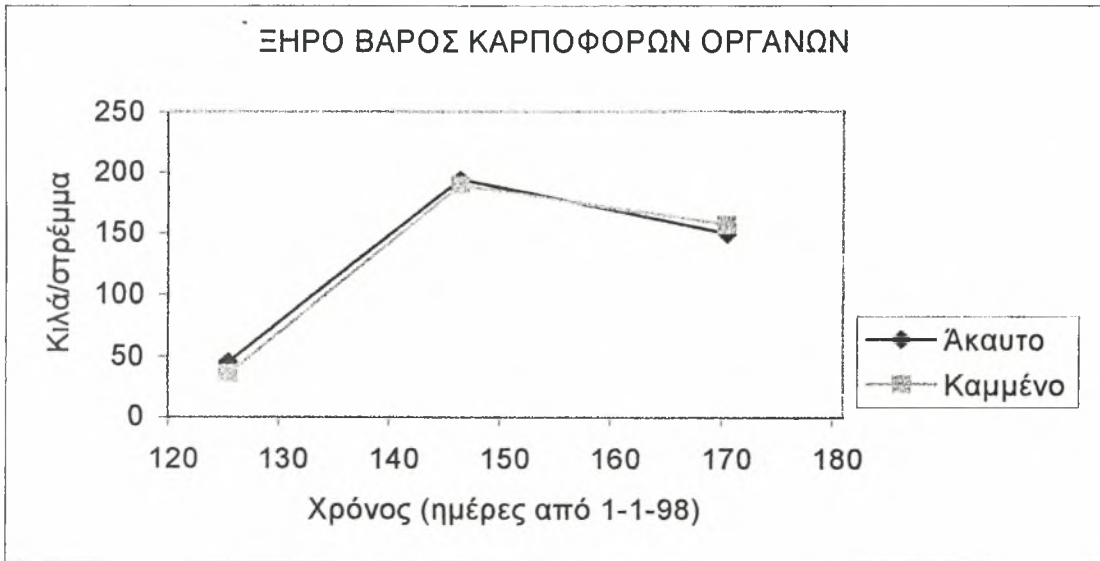
Από τις 26/5/98 έως τις 19/6/98 παρατηρήθηκε μείωση του ξηρού βάρους των καρποφόρων οργάνων γεγονός που αποδίδεται στις ξηροθερμικές συνθήκες της εποχής. Έτσι για τις μεν μεταχειρίσεις με συμβατική κατεργασία του εδάφους το ξηρό βάρος έφθασε τελικά τα 250.4 κιλά/στρέμμα ενώ για αυτές με μειωμένη δεν ξεπέρασε τα 49.1 κιλά/ημέρα.

Στατιστικώς σημαντική υπεροχή της συμβατικής σε σχέση με τη μειωμένη βρέθηκε σε όλες τις δειγματοληψίες, ενώ οι καύσης της καλαμιάς δεν ήταν σημαντικές σε καμία περίπτωση και όπως έχει αναφερθεί προηγουμένος οφείλεται στο ότι δεν έγινε σωστή καύση της καλαμιάς.

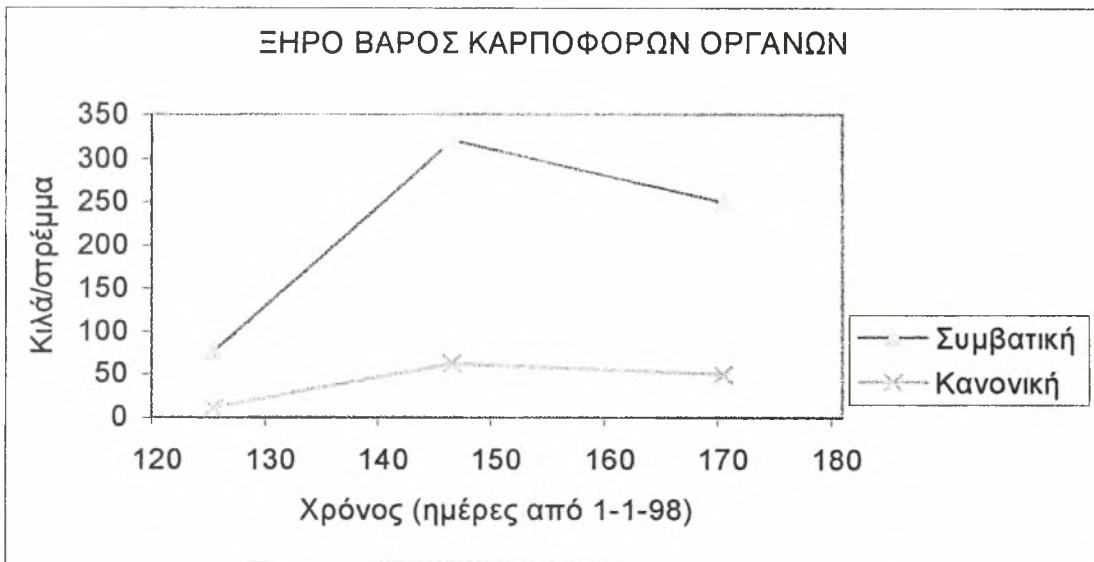
**Πίνακας 4.** Μέσες τιμές ξηρού βάρους καρποφόρων οργάνων (κιλά/στρέμμα) για δύο μεθόδους κατεργασίας του εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΚΟΠΩΝ	19/3/98	2/4/98	5/5/98	26/5/98	19/6/98	ΣΠΟΡΟΣ 19/6/98
ΑΚΑΥΤΟ	-	-	45.6	193.8	149.2	97.7
ΚΑΜΜΕΝΟ	-	-	35.6	189.0	156.2	97.2
Ε.Σ.Δ. 0.5	-	-	ns	ns	ns	ns
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	-	-	76.7	321.2	250.4	163.6
ΜΕΙΩΜΕΝΗ	-	-	10.5	61.6	49.1	31.3
Ε.Σ.Δ. 0.5	-	-	25.1 ***	148.5 ***	78.9 ***	50.8 ***





**Εικόνα 12.** Μέσες τιμές ξηρού βάρους καρποφόρων οργάνων (κιλά/στρέμμα) με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεσίνου το 1998.



**Εικόνα 13.** Μέσες τιμές ξηρού βάρους καρποφόρων οργάνων (κιλά/στρέμμα) με συμβατική ή μειωμένη κατεργασία του εδάφους στο Βελεσίνου το 1998.



### 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΥΛΛΙΚΗΣ ΜΑΖΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

#### 3.1 Ξηρό βάρος φύλλων.

Στον Πίνακα 5 και στις Εικόνες 14 και 15 παρουσιάζονται αριθμητικά και σχηματικά η μεταβολή του ολικού ξηρού βάρους των φύλλων.

Η αύξηση της φυλλικής μάζας ακολούθησε καταρχήν χαμηλούς ρυθμούς για να λάβει υψηλές τιμές μετά τον Απρίλιο. Αυτή η αύξηση μπορεί να ευνοήθηκε και από τις καλύτερες καιρικές συνθήκες που επικράτησαν κατά τον Απρίλιο και μετά. Στις 26/5/98 έχουμε τις μεγαλύτερες τιμές ενώ μετά ακολούθησε πτώση λόγω της φυσιολογικής παρακμής. Συγκεκριμένα οι μεταχειρίσεις με συμβατική κατεργασία εδάφους είχαν και τις μεγαλύτερες τιμές με ξηρό βάρος φύλλων 160.0 κιλά/στρέμμα. Την μικρότερη τιμή αλλά και την μεγαλύτερη αύξηση (ποσοστιαία) την είχαν οι μεταχειρίσεις με μειωμένη κατεργασία, με μέγιστη τιμή 35.2 κιλά/στρέμμα. Το αντίστοιχο βάρος για τις μεταχειρίσεις με άκαυτη ή καμμένη την καλαμιά του σιταριού ήταν 99.3 κιλά/στρέμμα και 91.9 κιλά/στρέμμα.

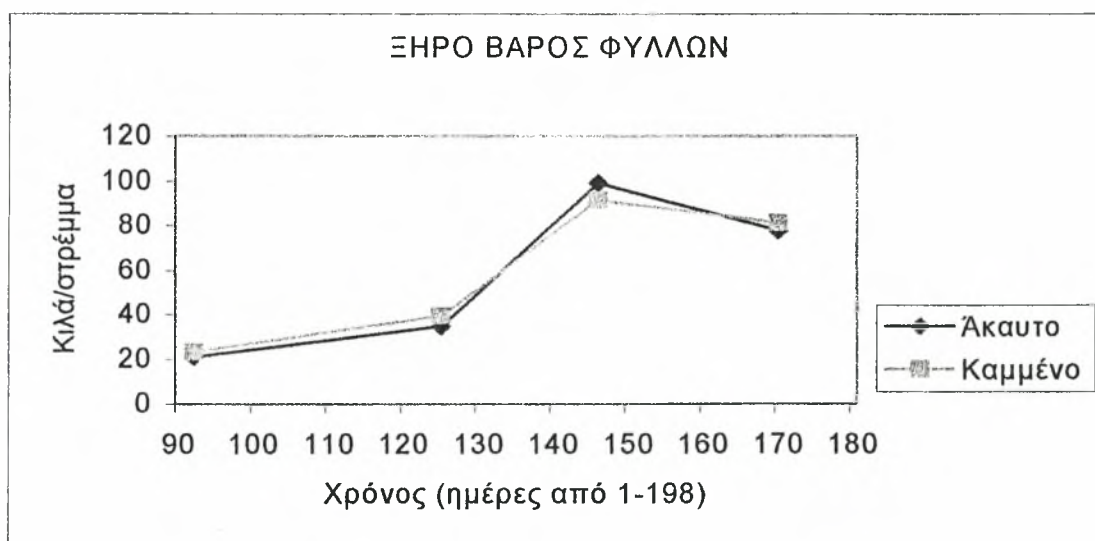
Στις 19/6/98 (5<sup>η</sup> κοπή) οι τιμές ήταν μειωμένες, όπως και στα άλλα χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν, για όλες τις μεταχειρίσεις εξαιτίας της μάρανσης από την ξηρασία και λόγω του τέλους του βιολογικού κύκλου του σιταριού. Για τις μεταχειρίσεις με συμβατική κατεργασία το ξηρό βάρος ήταν 134.3 κιλά/στρέμμα και σε αυτές με μειωμένη ήταν 25.0 κιλά/στρέμμα. Σε αυτές με άκαυτο ή καμένο το στέλεχος του σιταριού ήταν 77.8 κιλά/στρέμμα, 81.5 κιλά/στρέμμα αντίστοιχα.

Όπως και στα άλλα χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν βρέθηκε ότι και το βάρος των φύλλων επηρεάστηκε σημαντικά από την κατεργασία καθ' όλη την περίοδο αύξησης και ανάπτυξης (στατιστικώς σημαντική διαφορά σε όλες τις δειγματοληψίες) αλλά αυτό το συμπέρασμα δεν πρέπει να λαμβάνεται υπόψη διότι στα τεμάχια με μειωμένη καλλιέργεια υπήρχε καθυστέρηση στην ανάπτυξη που οφείλεται στην όψιμη σπορά και στην μη σωστή

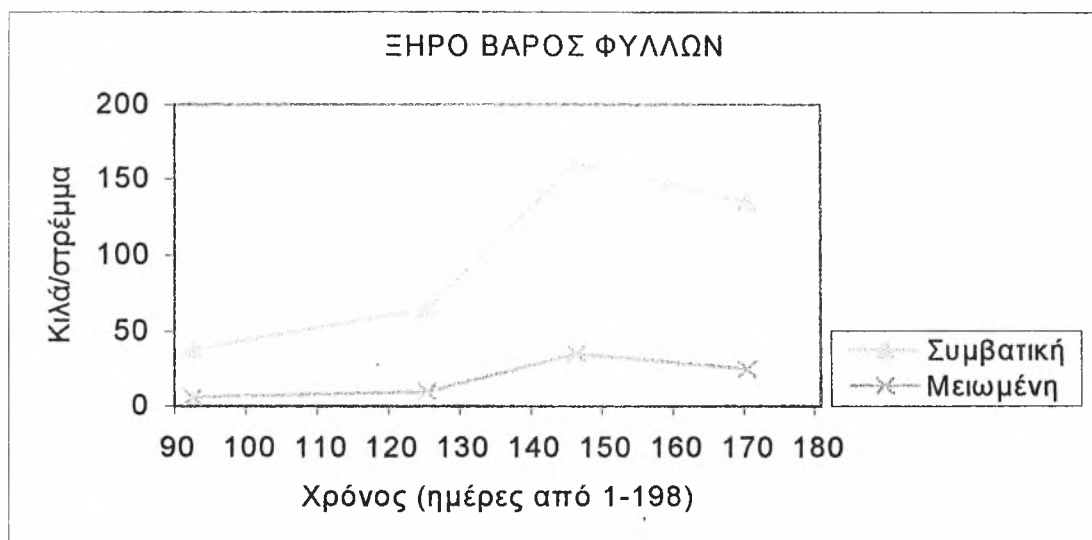
πραγματοποίηση. διαφόρων καλλιεργητικών εργασιών. Επίδραση από την καύση της καλαμιάς δεν είχαμε, αφού δεν βρέθηκε σε καμία δειγματοληψία στατιστικώς σημαντική διαφορά. Αυτό οφείλεται, όπως έχει αναφερθεί και προηγουμένως στο ότι ήταν η πρώτη χρονιά του πειράματος και είχε γίνει και ατελής καύση της καλαμιάς.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5.** Μέσες τιμές ξηρού βάρους φύλλων (κιλά/στρέμμα) για δύο μεθόδους κατεργασίας εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς του σιταριού στο Βελεστίνο το 1998.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΚΟΠΩΝ	19/3/98	2/4/98	5/5/98	26/5/98	19/6/98
ΑΚΑΥΤΟ	-	20.9	34.6	99.3	77.8
ΚΑΜΜΕΝΟ	-	22.8	39.3	91.9	81.5
Ε.Σ.Δ. 0.5	-	ns	ns	ns	ns
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	-	37.9	64.5	160.0	134.3
ΜΕΙΩΜΕΝΗ	-	5.7	9.4	35.2	25.0
Ε.Σ.Δ. 0.5	-	6.9 ***	26.6 ***	46.4 ***	44.2 ***



**Εικόνα 14.** Μέσες τιμές Ξηρού βάρους φύλλων (κιλά/στρέμμα) με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.



**Εικόνα 15.** Μέσες τιμές Ξηρού βάρους φύλλων (κιλά/στρέμμα) για δύο μεθόδους κατεργασίας εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.

### **3.2 ΔΕΙΚΤΗΣ ΦΥΛΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (Leaf Area Index)**

Οι τιμές του δείκτη φυλλικής επιφάνειας (Leaf Area Index : LAI) στις διάφορες δειγματοληψίες παρουσιάζονται γραφικά στις Εικόνες 15 και 16 και συνοψίζονται στον Πίνακα 6. Πιο αναλυτικά αποτελέσματα των δειγματοληψιών και στατιστικά αποτελέσματα δίδονται στα παραρτήματα Β και Γ.

Ο LAI αυξήθηκε από το φύτευμα με αργούς ρυθμούς και μετά τις 5/5/98 με λίγο ταχύτερους παίρνοντας την μέγιστη τιμή του στο τέλος Μαΐου (26/5/98), όπως συνέβη και στα άλλα χαρακτηριστικά.

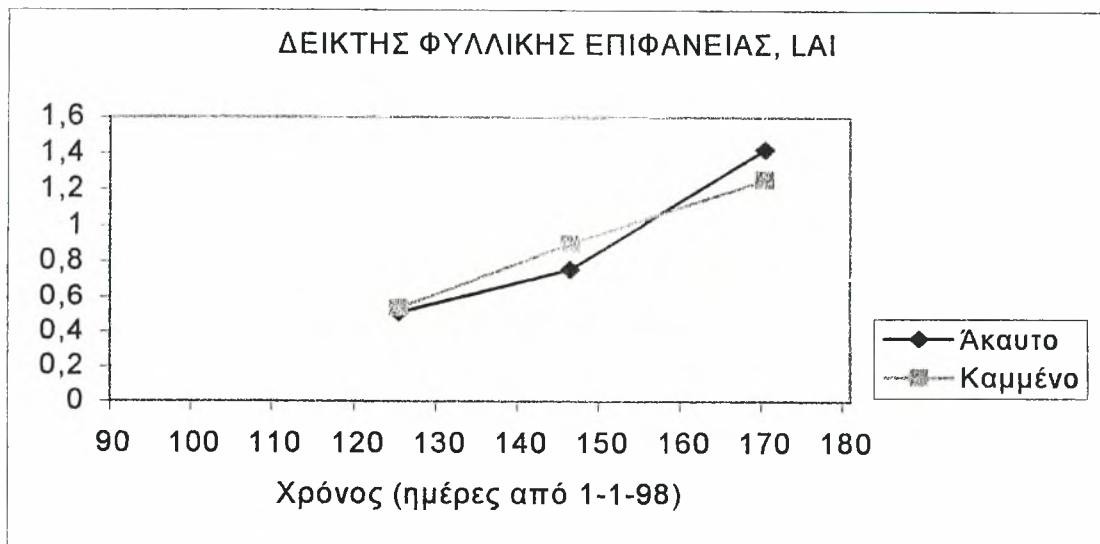
Οι τιμές του LAI ήταν ιδιαίτερα χαμηλές για τις μεταχειρίσεις με μειωμένη κατεργασία. Αυτές με συμβατική κατεργασία είχαν τις μεγαλύτερες τιμές. Ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας δεν έφτασε τις τιμές που έπρεπε (max LAI=2.14, Πίν. 8) λόγω της όψιμης καλλιέργειας και των κλιματολογικών συνθηκών. Όπως είναι γνωστό σε κανονικές τιμές LAI, όσο μικρότερος είναι ο LAI τόσο

μικρότερη η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας οδηγώντας σε μικρή βλαστική ανάπτυξη. Η ελάττωση από τις 26/5/98 έως τις 19/6/98 οφείλεται στην πτώση και γήρανση (ξηράνση) των φύλων λόγω συμπλήρωσης του βιολογικού κύκλου του σιταριού, και στο ότι την περίοδο μετά την ανθοφορία δεν σχηματίζονται νέα φύλα. Η μάρανση αυτή επιταχύνεται (και όλου του στελέχους του σιταριού) λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών που επικρατούν.

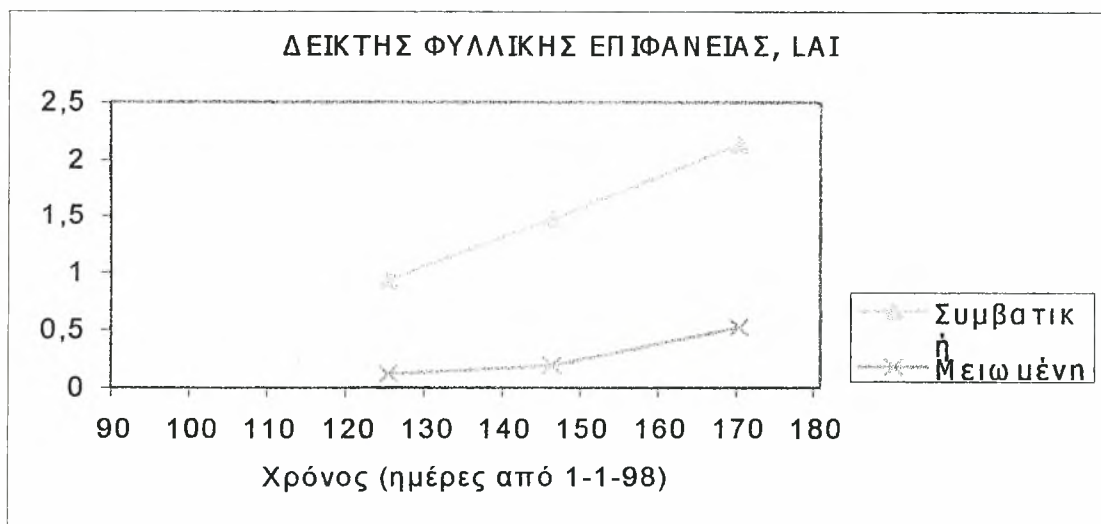
Και εδώ ήταν μεγάλη η επίδραση της καλλιέργειας αφού βρέθηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά σε όλες τις δειγματοληψίες που έγιναν, ενώ η καύση δεν επηρέασε καθόλου. Για να φανεί η επίδραση της καύσης της καλαμιάς χρειάζεται περαιτέρω πειραματισμός και σωστοί χειρισμοί, αφού η επίδραση του όπως και σε άλλα πειράματα αργεί χρονικά να φανεί (Εικόνα 1 και 2).

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.** Μέσες τιμές Δείκτη φυλλικής επιφάνειας για δύο μεθόδους κατεργασίας εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΚΟΠΩΝ	19/3/98	2/4/98	5/5/98	26/5/98	19/6/98
ΑΚΑΥΤΟ	-	0.51	0.76	1.42	-
ΚΑΜΜΕΝΟ	-	0.54	0.90	1.25	-
Ε.Σ.Δ. 0.5	-	ns	ns	ns	-
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	-	0.93	1.47	2.14	-
ΜΕΙΩΜΕΝΗ	-	0.12	0.19	0.52	-
Ε.Σ.Δ. 0.5	-	0.22 ***	0.60 ***	0.82 ***	-



**Εικόνα 15.** Δείκτης φυλλικής επιφάνειας με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.



**Εικόνα 16.** Δείκτης φυλλικής επιφάνειας με συμβατική ή μειωμένη κατεργασία του εδάφους στο Βελεστίνο το 1998.

### 3.3 ΕΙΔΙΚΗ ΦΥΛΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (SLA) m<sup>2</sup>/Kg

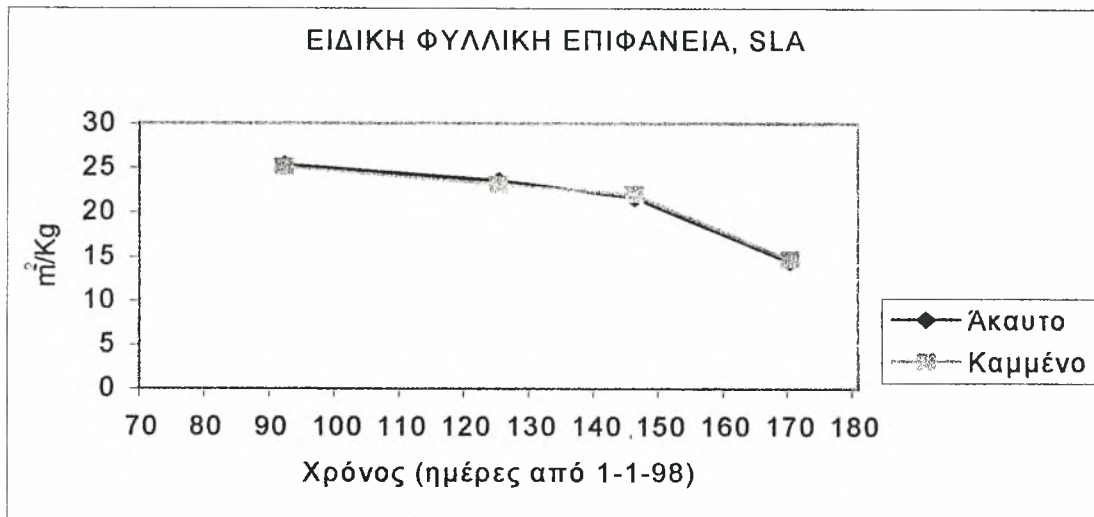
Στον Πίνακα 7 και στις Εικόνες 17 και 18 δίδονται αριθμητικά και γραφικά τα αποτελέσματα. Πιο αναλυτικά αποτελέσματα των δειγματοληψιών και της στατιστικής ανάλυσης δίδονται στα Παραρτήματα Β και Γ.

Η Ειδική φυλλική επιφάνεια σε όλες τις μεταχειρίσεις ξεκινάει στα μέσα Μαρτίου από τιμή περίπου 25 m<sup>2</sup>/Kg και μειώνεται συνεχώς για να φθάσει τέλη Μαΐου τα 14.5 m<sup>2</sup>/Kg ανεξάρτητα από την καλλιεργητική τεχνική που εφαρμόστηκε και από το αν έγινε καύση της καλαμιάς ή όχι.

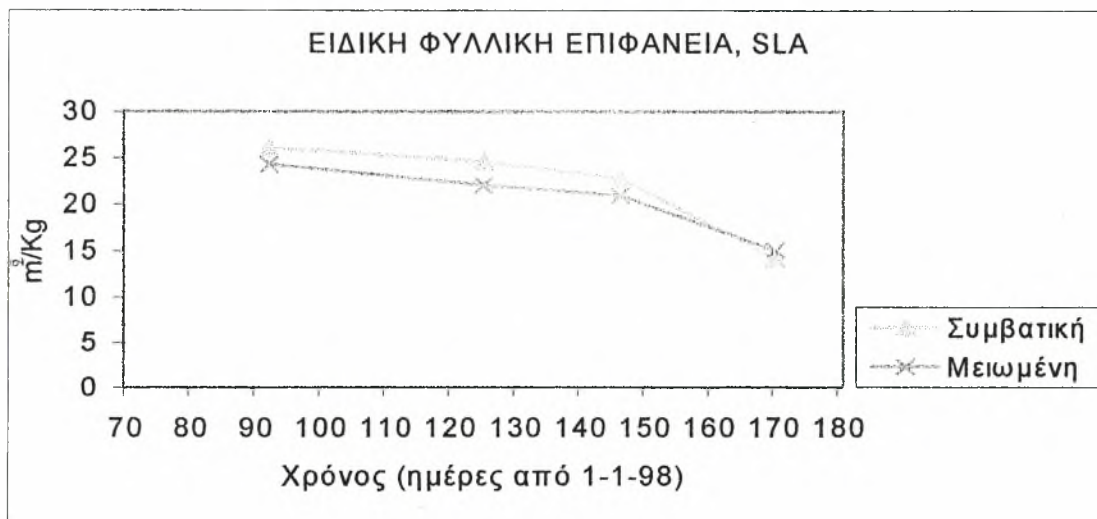
Στατιστικώς σημαντική διαφορά βρέθηκε μεταξύ των μεταχειρίσεων με συμβατική και μειωμένη κατεργασία, με υπεροχή της συμβατικής, σε όλες τις δειγματοληψίες εκτός από την τελευταία όπου υπερείχε η μειωμένη κατεργασία, ενώ δεν υπήρξε επίδραση από την καύση της καλαμιάς.

**Πίνακας 7.** Μέσες τιμές Ειδικής φυλλικής επιφάνειας (m<sup>2</sup>/Kg) για δύο μεθόδους κατεργασίας του εδάφους με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΕΣ ΚΟΠΩΝ	19/3/98	2/4/98	5/5/98	26/5/98	19/6/98
ΑΚΑΥΤΟ	25.35	23.56	21.67	14.49	-
ΚΑΜΜΕΝΟ	25.10	23.16	22.09	14.69	-
Ε.Σ.Δ. 0.5	ns	ns	ns	ns	-
ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ	26.13	24.62	22.79	14.16	-
ΜΕΙΩΜΕΝΗ	24.33	22.04	20.97	15.03	-
Ε.Σ.Δ. 0.5	1.39 ***	2.18 ***	1.40 ***	0.82 ***	-



**Εικόνα 17 .** Μέσες τιμές Ειδικού δείκτη φυλλικής επιφάνειας ( $m^2/Kg$ ) με καύση ή μη της καλαμιάς στο Βελεστίνο το 1998.



**Εικόνα 18 .** Μέσες τιμές Ειδικού δείκτη φυλλικής επιφάνειας ( $m^2/Kg$ ) με συμβατική ή μειωμένη κατεργασία του εδάφους στο Βελεστίνο το 1998.



#### 4. ZIZANIA

Τα ζιζάνια είναι επιβλαβή στα σιτηρά, είτε γιατί ανταγωνίζονται για το φώς, νερό και θρεπτικές ουσίες, είτε γιατί προκαλούν μηχανικές ζημιές (π.χ. τα αναρριχώμενα) και δυσκολίες στη συγκομιδή, ή τέλος είναι ξενιστές εχθρών και ασθενειών.

Τα κυριότερα ζιζάνια που αποτελούν πρόβλημα είναι από τα αγροστώδη η αγριοβρώμη και από τα πλατύφυλλα η βρούβα, γαιδουράγκαθο, κενταύριο, η αγριομαργαρίτα και η παπαρούνα (ΣΦΗΚΑΣ, 1991).

Τα τεμάχια στα οποία δεν έγινε κατεργασία του εδάφους χαρακτηρίστηκαν από την παρουσία μεγάλου ποσοστού ζιζανίων, αγροστωδών και πλατύφυλλων. Στα τεμάχια στα οποία δεν έγινε καύση υπήρχε περισσότερο αγριοβρώμη, που είναι από τους χειρότερους εχθρούς του σιταριού και που είναι δύσκολο να εντοπιστεί στα αρχικά στάδια αύξησης σε μεγάλα ποσοστά και λιγότερο αγριάδα και πλατύφυλλα.

Στα τεμάχια που έγινε καύση τα ζιζάνια ήταν λιγότερα αφού με την καύση που έγινε καταστράφηκαν αρκετοί σπόροι, δείχνοντας έτσι την θετική επίδραση του καψίματος της καλαμιάς στην καταπολέμηση τους (Πίνακας 8).



**ΠΙΝΑΚΑΣ 8.** Ποσοστό % επί των συνολικών φυτών ανά μεταχείριση και είδος ζιζανίων στα πειραματικά τεμάχια με μειωμένη κατεργασία εδάφους (minimum tillage) με καύση ή μη του στελέχους του σιταριού στο Βελεσίνου το 1998.

ΤΕΜΑΧΙΑ ΜΕΙΩΜΕΝΗΣ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΖΙΖΑΝΙΩΝ /m <sup>2</sup>	ΕΙΔΟΣ ΖΙΖΑΝΙΩΝ
2	50-70	ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗ ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ
4	60-80	ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗ ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ
5	60-80	ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗ
8	5-10	ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗ
10	>90	ΑΓΡΙΟΒΡΩΜΗ
12	30	ΠΛΑΤΥΦΥΛΛΑ
14	>90	ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ
15	>90	ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή αυτή διατριβή αποτελεί μία μελέτη της επίδρασης της καύσης ή μη της καλαμιάς και δύο μεθόδων κατεργασίας του εδάφους (συμβατική, μειωμένη) σε χαρακτηριστικά της αύξησης και ανάπτυξης της ποικιλίας Μεξικάλι σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο κατά την περίοδο Ιανουαρίου - Ιουνίου 1998.

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν τυχαιοποιημένες ομάδες τεμαχίων με κύρια τεμάχια και υποτεμάχια με τέσσερις επαναλήψεις (blocks). Τα κύρια τεμάχια αφορούσαν την καύση ή μη της καλαμιάς, και τα υποτεμάχια την συμβατική ή μειωμένη κατεργασία του εδάφους. Τα χαρακτηριστικά της καλλιέργειας που μελετήθηκαν ήταν το ολικό ξηρό βάρος, το ξηρό βάρος βλαστού, ο λόγος ολικού ξηρού / ολικού βάρους, τα ξηρά βάρη βλαστών, φύλλων και καρποφόρων οργάνων, ξηρό βάρος σπόρου, ξηρό βάρος φύλλων, η ειδική φυλλική επιφάνεια (SLA), και η φυλλική επιφάνεια (LAI).



Το ολικό ξηρό βάρος στην τελική συγκομιδή ήταν 609.3 κιλά / στρέμμα για την συμβατική καλλιέργεια και μόνο 119.8 κιλά / στρέμμα για την μειωμένη καλλιέργεια, ενώ για τις μεταχειρίσεις με καύση ή μη της καλαμιάς ήταν 374.5 και 354.6 κιλά / στρέμμα, αντίστοιχα. Παρότι βρέθηκε σημαντική υπεροχή της συμβατικής καλλιέργειας (οι μεταχειρίσεις με μειωμένη κατεργασία χαρακτηρίστηκαν από μεγάλα ποσοστά ζιζανίων) σχεδόν σε όλα τα μετρήσιμα χαρακτηριστικά ενώ η καύση ή μη της καλαμιάς δεν επηρέασε τις αποδόσεις, τα συμπεράσματα αυτά οφείλονται περισσότερο σε αδυναμίες του συγκεκριμένου πειράματος (καθυστερημένη σπορά, όργωμα και καύση).

Επειδή ήταν η πρώτη χρονιά του συγκεκριμένου πειράματος χρειάζεται περαιτέρω πειραματισμός για να παρθούν κάποια συμπεράσματα αλλά και καλύτερος σχεδιασμός και οργάνωση για να μην επαναληφθούν κάποια λάθη.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γαβριηλίδης Σ.Θ., 1984. Μηχανική κατεργασία του εδάφους και σπορά. Έκδοση 2<sup>η</sup>. Θεσσαλονίκη, 284σελ.
2. Γαλανοπούλου-Σενδουκά, Σ., 1995. Γενική Γεωργία. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής. Βόλος, 224 σελ.
3. Γαλανοπούλου-Σενδουκά, Σ., 1997. Ειδική Γεωργία Ι. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής. Βόλος, 240σελ.
4. Γέμτος Θ., 1992. Farm and farm management. Proceedings of the course held in the TEI of Larissa, Greece Supported by the TEMPUS programme of the European Communities. Λάρισα, 185σελ.
5. Γέμτος Θ., 1994. Γεωργική Μηχανολογία. Πανεπιστημιακές σημειώσεις. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας Τμήμα Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής. Βόλος, 312σελ..
6. Δαλιάνης, Κ.Δ., 1983. Χειμερινά σιτηρά. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών. Αθήνα, 413 σελ.
7. Δαναλάτος Ν., 1993. Quantified analysis of selected Land use systems in the Larissa region, Greece. PhD. Thesis, Wageningen Agric. University. Wagenigen, 370pp.
8. Danalatos N., Kosmas G., Moustakas N. & Yassoglou, 1995. Rock fragments II. Their impact on soil physical propertiew and biomass production under Mediterranean conditions. Soil Use and Management. Pp 121-126.
9. Δαναλάτος Ν., Κοσμάς Κ., Γεροντίδης Στ., Μαραθianού Μ., 1999. Η επίδραση της χρήσης της γης στην υποβάθμιση του εδάφους. 1<sup>ο</sup> Εθνικό Συνέδριο Γεωργικής Μηχανικής. Αθήνα, σελ. 389-398.
10. LAL R., 1983. Conservation tillage. Advances in agronomy volume 42. Σελ. 89-90-97.
11. Σιδηράς Ν., Μπιλάλης Δ., 1998. Πρακτικά εβδομού Πανελληνίου Εδαφολογικού Συνεδρίου. Επίδραση τριών συστημάτων εδαφοκατεργασίας

στη δομή του εδάφους και στην ανάπτυξη των ριζών του σκληρού σιταριού.  
Αθήνα, σελ.65.

12. Σφήκας, Α.Γ., 1991. Ειδική Γεωργία. Σιτηρά, Ψυχανθή και Χορτοδοτικά φυτά. Πανεπιστημιακές παραδόσεις Τόμος Ι. Θεσσαλονίκη, 247 σελ.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

**ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗΣ  
ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 1997 - ΙΟΥΝΙΟΥ 1998  
(Σταθμός : Φυτόκου, Βόλου, Ύψος:31m)**

**Α.1 Ημερήσια δεδομένα**

Ημερομηνία	Ημέρα	Tmax ( °C )	Tmin ( °C )	Prec ( mm/d )
971110	010	13	10	0.4
971111	011	17	11	0
971112	012	18	09	0.2
971113	013	19	13.5	3.2
971114	014	20	13.4	0
971115	015	14	11	1.5
971116	016	14.9	7.9	0.4
971117	017	10.6	6.8	0
971118	018	10	06	0
971119	019	13	1.9	0
971120	020	10.6	7.8	0.9
971121	021	11	08	1.4
971122	022	11	04	0.2
971123	023	14.7	7.6	0.6
971124	024	13	12	20
971125	025	13	11	0.9
971126	026	14	11	0.2
971127	027	14.6	08	0
971128	028	13	11.6	0
971129	029	15	11	0.2
971130	030	14	10.7	0.4
971201	031	17	09	0.2
971202	032	16	08	0
971203	033	16	06	12.9
971204	034	15	07	0
971205	035	12	3.7	0.6
971206	036	09	08	4.9
971207	037	07	06	15.2
971208	038	7.8	06	0
971209	039	09	03	0
971210	040	8.8	02	0
971211	041	10.5	03	0
971212	042	12	-0.4	0.2
971213	043	10.6	4.5	1.2
971214	044	08	04	18
971215	045	05	02	8.3

971216	046	07	-0.2	2.5
971217	047	06	03	8.1
971218	048	04	03	3.7
971219	049	05	03	0
971220	050	06	04	0
971221	051	09	02	7.8
971222	052	08	04	0.4
971223	053	14.5	01	0
971224	054	13	02	0.2
971225	055	12.6	2.4	0
971226	056	12.7	0.8	0
971227	057	12	-0.6	0.2
971228	058	14	05	0
971229	059	14	02	0
971230	060	13	1.2	0.2
971231	061	11.5	-1.1	0
980101	062	13	-0.6	0
980102	063	10	-0.1	0.2
980103	064	09	03	0
980104	065	11	02	0
980105	066	15	1.5	0.2
980106	067	13	03	0
980107	068	16	02	0.2
980108	069	11	01	0
980109	070	14	04	0.4
980110	071	13	03	0
980111	072	12	02	0
980112	073	13	03	0
980113	074	12	02	0
980114	075	12	03	0
980115	076	13	06	0
980116	077	12	03	0
980117	078	17	03	0
980118	079	14	02	0.2
980119	080	13	03	7.4
980120	081	10	02	7.1
980121	082	13	02	0.3
980122	083	11	03	0
980123	084	12	02	0
980124	085	11	02	0
980125	086	08	00	0
980126	087	10	00	0
980127	088	10	01	0
980128	089	12	01	0
980129	090	11	01	0
980130	091	09	01	0
980131	092	08	-01	0
980201	093	08	00	0



980202	094	10	00	0
980203	095	10.5	00	0
980204	096	10	0.5	0
980205	097	11	02	0
980206	098	13	04	0
980207	099	17	06	0
980208	100	12	03	0
980209	101	10	02	0.5
980210	102	13	06	2.4
980211	103	14.5	07	0
980212	104	11	04	16.5
980213	105	10	02	0
980214	106	13	06	0
980215	107	15	05	0
980216	108	16	07	0
980217	109	13	05	0
980218	110	15	06	0
980219	111	12	03	0
980220	112	17	-01	0
980221	113	17	02	0
980222	114	19	02	0
980223	115	18.5	03	0
980224	116	19	05	0
980225	117	17	04	0
980226	118	13	4.5	0.8
980227	119	13	04	0
980228	120	18	0.5	0
980301	121	20	03	0
980302	122	18	06	0
980303	123	17	6.5	0
980304	124	21	04	0
980305	125	22	05	0
980306	126	17	08	0
980307	127	17	01	0
980308	128	22	03	0
980309	129	22	10	0
980310	130	12	03	0
980311	131	4.5	0.5	0
980312	132	09	01	0
980313	133	12	01	0
980314	134	15	02	0
980315	135	14	02	0
980316	136	09	4.5	0
980317	137	10	00	0
980318	138	7.5	00	0
980319	139	11	-03	0
980320	140	10.5	01	2.4
980321	141	10.5	0.5	0

980322	142	07	-01	5.6
980323	143	8.5	-03	0
980324	144	11	-1.5	0
980325	145	07	05	2.5
980326	146	05	02	24.3
980327	147	06	02	6.7
980328	148	10	02	0
980329	149	14.5	00	0
980330	150	12	02	0
980331	151	13	02	0.2
980401	152	17	01	0
980402	153	20	03	0
980403	154	21	07	0
980404	155	24	06	0
980405	156	25	08	0
980406	157	24	09	0
980407	158	22	09	0
980408	159	26	11	0
980409	160	30	16	0
980410	161	27	19	0
980411	162	24.5	15	0
980412	163	28	10	0
980413	164	24	14	0
980414	165	23	07	0
980415	166	22	07	0
980416	167	21	06	0
980417	168	24	10	0
980418	169	25	14	0
980419	170	21	11	0
980420	171	21	07	0
980421	172	24	08	0
980422	173	21	6.5	0
980423	174	21	07	0
980424	175	14	10.5	1.6
980425	176	17	9	2.0
980426	177	16	06	0.4
980427	178	24	01	0
980428	179	21	01	0
980429	180	15	11	0
980430	181	20	01	0
980501	182	22	09	0
980502	183	22	12	0
980503	184	22	13	0
980504	185	28	14	0
980505	186	25	08	0
980506	187	22	11	0
980507	188	22	11	0
980508	189	22	11	0

980509	190	16	12	49.8
980510	191	14	12	17.2
980511	192	15	12	6.0
980512	193	22	14	0
980513	194	22	13	0
980514	195	24	12	0
980515	196	18	14	0
980516	197	21	13	0.2
980517	198	18	13	6.9
980518	199	20	13	12.0
980519	200	16	09	10.8
980520	201	22	11	0
980521	202	24	12	0
980522	203	24	12	0.1
980523	204	23	10	0.5
980524	205	21	12	0.6
980525	206	21	08	0
980526	207	24	18	0
980527	208	25	16	0
980528	209	25	15	0
980529	210	22	15	5.4
980530	211	24	14	0
980531	212	25	09	0
980601	213	31	17	0
980602	214	17	07	0
980603	215	26	16.5	0
980604	216	26	16	0
980605	217	27	17	0
980606	218	26.5	17.5	0
980607	219	29	18	0
980608	220	31	14	3.0
980609	221	28	19	0
980610	222	26.5	16	0
980611	223	29	18	0
980612	224	30.5	20	0
980613	225	28.5	20	0
980614	226	27.5	15	0
980615	227	30	15	0
980616	228	28	15	0
980617	229	28	17	0
980618	230	29.5	19	0
980619	231	26.5	19.5	0

## A. 2 Μέσες τιμές

Μέσες θερμοκρασίες ανά δεκαήμερο (°C), κατά την περίοδο ανάπτυξης του σιταριού στο Βελεστίνο και κλιματική τιμή (Μ.Ο. 30 ετών).

Μήνας	1997 - 98				Κλιματικές τιμές			
	1 <sup>ο</sup> δεκ	2 <sup>ο</sup> δεκ	3 <sup>ο</sup> δεκ	Μ.Ο. Μήνα	1 <sup>ο</sup> δεκ	2 <sup>ο</sup> δεκ	3 <sup>ο</sup> δεκ	Μ.Ο. Μήνα
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	-	12.0	11.2	11.6	14.3	12.9	11.5	12.9
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	08.8	05.0	07.3	07.0	10.0	09.0	08.0	09.0
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	07.2	07.9	05.8	07.0	07.5	07.5	08.5	07.8
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	06.9	09.0	10.0	08.6	09.0	09.2	10.2	09.5
ΜΑΡΤΙΟΣ	11.9	05.6	05.2	07.6	10.5	11.5	13.5	11.8
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	16.3	16.3	12.7	15.1	14.7	16.5	17.9	16.4
ΜΑΙΟΣ	16.4	16.1	17.0	16.5	19.5	21.0	22.5	21.0
ΙΟΥΝΙΟΣ	21.3	23.1	-	22.2	24.0	25.0	-	24.5

Μέση μηνιαία βροχόπτωση ανά δεκαήμερο (mm) κατά την περίοδο ανάπτυξης του σιταριού στο Βελεστίνο και κλιματική τιμή (Μ.Ο. 30 ετών).

Μήνας	1 <sup>ο</sup> δεκ	2 <sup>ο</sup> δεκ	3 <sup>ο</sup> δεκ	Σύνολο	Μ.Ο. 30 Ετών
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	-	05.7	24.8	30.5	51.0
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	33.8	42.0	08.8	84.6	51.0
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	01.0	14.7	00.3	16.0	47.0
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	02.9	16.5	00.8	20.2	37.0
ΜΑΡΤΙΟΣ	00.0	02.4	39.3	41.7	48.0
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	00.0	00.0	04.0	04.0	28.0
ΜΑΙΟΣ	67.0	35.9	06.6	109.5	37.0
ΙΟΥΝΙΟΣ	03.0	00.0	00.0	03.0	27.0

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

### Αναλυτικά αποτελέσματα μετρήσεων.

#### Α1. ΞΗΡΟ ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ (κιλά/στρέμμα)

Δειγματοληψία 19/3/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	38.00	6.05	44.86	6.57
2	41.34	6.20	44.95	6.50
3	42.62	6.15	45.60	6.32
4	42.80	7.50	46.90	5.56
M.O.	41.19	6.47	45.58	6.24
C.V.	5.39	10.60	2.07	7.43

Δειγματοληψία 2/4/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	46.92	7.20	56.94	7.30
2	49.00	7.60	53.58	7.60
3	57.12	7.20	54.68	7.20
4	54.32	9.60	53.60	7.20
M.O.	51.84	7.9	54.70	7.32
C.V.	9.07	14.54	2.88	2.58

Δειγματοληψία 5/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	270.64	48.57	273.20	48.80
2	212.00	44.65	294.12	50.90
3	341.97	51.60	278.32	54.00
4	324.48	56.00	380.76	46.00
M.O.	287.27	50.21	306.60	49.92
C.V.	20.42	9.56	16.38	6.76

Δειγματοληψία 26/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	830.96	219.78	657.80	145.73
2	662.67	185.33	816.11	139.20
3	850.45	182.24	764.40	131.20
4	862.56	173.20	921.97	131.30
M.O.	801.66	190.14	790.07	136.83
C.V.	4.69	10.74	13.90	5.12

Δειγματοληψία 19/6/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	594.60	125.87	502.64	113.73
2	508.00	126.60	668.60	112.70
3	585.39	151.00	628.23	109.21
4	640.51	104.94	746.47	114.80
M.O.	582.12	127.10	636.48	112.61
C.V.	4.39	14.82	15.99	2.15

## 2.ΛΟΓΟΣ ΞΗΡΟ/ΧΛΩΡΟ (κιλά/στρέμμα).

Δειγματοληψία 19/3/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	0.147	0.171	0.155	0.140
2	0.151	0.152	0.174	0.169
3	0.171	0.162	0.143	0.153
4	0.148	0.171	0.177	0.169
M.O.	0.155	0.164	0.162	0.157
C.V.	7.287	5.520	9.945	8.938



Δειγματοληψία 2/4/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	0.253	0.196	0.241	0.233
2	0.175	0.222	0.230	0.239
3	0.229	0.216	0.233	0.220
4	0.219	0.269	0.209	0.218
M.O.	0.219	0.226	0.228	0.228
C.V.	16.656	12.540	8.067	4.451

Δειγματοληψία 5/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	0.242	0.181	0.281	0.190
2	0.235	0.265	0.274	0.277
3	0.267	0.237	0.278	0.270
4	0.268	0.154	0.273	0.253
M.O.	0.254	0.206	0.276	0.252
C.V.	6.690	24.630	1.339	15.728

Δειγματοληψία 26/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	0.540	0.714	0.509	0.546
2	0.459	0.643	0.542	0.564
3	0.566	0.527	0.527	0.572
4	0.534	0.501	0.535	0.579
M.O.	0.525	0.596	0.528	0.565
C.V.	8.758	16.756	2.693	2.517

Δειγματοληψία 19/6/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	0.880	0.891	0.874	0.871
2	0.889	0.861	0.878	0.885
3	0.850	0.880	0.889	0.867
4	0.846	0.884	0.878	0.886
M.O.	0.866	0.879	0.880	0.877
C.V.	2.477	1.460	0.733	0.011

### 3.ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΒΛΑΣΤΟΥ (κιλά/στρέμμα).

Δειγματοληψία 2/4/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	14.28	1.20	17.94	2.40
2	14.00	1.60	14.82	2.40
3	15.68	1.20	15.56	2.20
4	14.36	1.80	12.06	1.80
M.O.	14.58	1.45	15.09	2.20
C.V.	5.14	20.68	16.05	12.86

Δειγματοληψία 5/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	141.44	32.28	145.96	24.67
2	121.33	30.40	164.92	20.67
3	190.40	31.07	142.43	27.73
4	176.80	32.60	220.65	24.80
M.O.	157.49	31.59	168.49	24.47
C.V.	20.15	3.26	21.45	11.84

Δειγματοληψία 26/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	355.64	101.33	267.80	56.93
2	256.70	71.73	323.76	55.47
3	336.75	73.87	299.23	51.46
4	350.13	74.27	356.29	50.13
Μ.Ο.	324.81	80.30	311.77	53.50
С.У.	14.19	17.51	12.06	6.02

Δειγματοληψία 19/6/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	212.84	45.07	184.60	42.40
2	204.67	48.00	256.12	44.40
3	272.53	63.60	246.31	41.87
4	239.20	34.80	280.51	47.04
Μ.Ο.	232.31	41.12	241.88	43.93
С.У.	13.17	28.98	16.87	5.34

#### 4.ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΦΥΛΛΑ (κιλά/στρέμμα).

Δειγματοληψία 2/4/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	32.64	6.00	39.00	4.40
2	32.00	6.00	38.76	5.20
3	41.44	6.00	43.12	5.00
4	34.96	6.00	41.54	5.40
Μ.Ο.	35.26	6.5	40.60	5.00
С.У.	12.23	15.38	5.471	8.641

Δειγματοληψία 5/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	49.44	9.43	58.36	6.12
2	51.23	11.60	60.04	7.20
3	60.48	12.00	70.56	9.80
4	72.80	10.00	92.91	9.47
M.O.	58.48	10.75	70.47	8.15
C.V.	18.29	11.50	22.57	21.82

Δειγματοληψία 26/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	151.64	42.44	125.84	28.40
2	152.00	46.93	164.92	27.87
3	159.79	41.86	143.08	27.20
4	160.85	41.47	193.85	24.13
M.O.	155.07	43.57	156.92	26.90
C.V.	15.66	2.12	18.71	7.10

Δειγματοληψία 19/6/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	130.56	22.80	104.52	22.40
2	114.67	26.80	154.28	22.26
3	137.39	36.20	133.28	23.87
4	130.35	23.87	169.73	20.88
M.O.	128.24	27.42	140.45	22.60
C.V.	7.50	22.23	20.10	3.43

## 5. ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ (κιλά/στρέμμα).

Δειγματοληψία 5/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	89.76	12.86	48.88	8.07
2	59.33	13.07	69.16	9.46
3	91.09	13.60	65.33	7.87
4	74.88	10.40	67.20	8.73
M.O.	78.77	12.48	62.64	8.53
C.V.	18.90	11.40	14.86	8.43

Δειγματοληψία 26/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	323.96	76.01	264.16	60.40
2	253.97	66.67	327.96	55.86
3	353.91	66.51	322.09	52.54
4	351.58	57.46	471.83	57.04
M.O.	320.85	66.66	321.51	56.46
C.V.	14.53	11.36	13.75	5.75

Δειγματοληψία 19/6/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	251.20	58.00	213.52	48.93
2	188.66	51.80	258.20	46.00
3	275.47	51.20	248.64	43.47
4	270.96	46.27	296.23	46.88
M.O.	246.57	51.82	254.15	46.32
C.V.	16.24	9.28	13.38	4.88

## 6. ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΣΠΟΡΟΥ (κιλά/στρέμμα).

Δειγματοληψία 19/6/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	165.60	37.30	144.84	30.70
2	120.50	33.70	168.60	30.40
3	186.60	32.13	161.07	26.51
4	176.70	29.50	185.30	29.94
M.O.	162.35	33.16	164.95	29.39
C.V.	17.98	9.83	10.18	6.62

## 7. ΔΕΙΚΤΗΣ ΦΥΛΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ(LAI)

Δειγματοληψία 2/4/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	0.82	0.12	0.89	0.10
2	0.77	0.13	0.95	0.10
3	1.07	0.13	1.06	0.11
4	0.92	0.12	0.99	0.12
M.O.	0.89	0.12	0.97	0.11
C.V.	14.86	4.168	7.36	8.70

Δειγματοληψία 5/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	1.14	0.19	1.36	0.12
2	1.12	0.24	1.38	0.15
3	1.37	0.25	1.63	0.21
4	1.62	0.21	2.14	0.20
M.O.	1.31	0.22	1.63	0.17
C.V.	17.78	12.52	22.27	24.95



Δειγματοληψία 26/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	2.17	0.65	1.86	0.43
2	2.12	0.70	2.22	0.40
3	2.18	0.62	2.07	0.42
4	2.28	0.60	2.23	0.37
Μ.Ο.	2.19	0.64	2.09	0.40
С.V.	0.20	0.29	1.43	0.17

### 8.ΕΙΔΙΚΗ ΦΥΛΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (SLA)

Δειγματοληψία 19/3/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	26.09	24.91	26.01	24.42
2	25.33	24.52	26.35	23.33
3	26.95	24.61	26.26	24.03
4	26.03	24.38	25.99	24.43
Μ.Ο.	26.10	24.60	26.15	24.05
С.V.	2.54	0.91	0.69	2.15

Δειγματοληψία 2/4/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	24.98	21.49	24.03	22.76
2	24.21	21.95	24.44	20.29
3	25.75	22.72	24.56	22.48
4	25.55	21.87	24.01	22.70
Μ.Ο.	25.1	22.01	24.26	22.06
С.V.	2.75	2.34	1.16	5.37

Δειγματοληψία 5/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	23.04	20.44	23.26	20.43
2	21.81	20.82	22.94	21.05
3	22.75	20.88	23.10	21.59
4	22.33	21.31	23.09	21.25
Μ.Ο.	22.48	20.86	23.10	21.08
Σ.Υ.	2.38	1.71	0.56	2.31

Δειγματοληψία 26/5/98

ΕΠΑΝΑ - ΛΗΨΕΙΣ	ΑΚΑΥΤΟ		ΚΑΜΜΕΝΟ	
	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΚΑΛΓΕΙΑ	ΜΕΙΩΜΕΝΗ ΚΑΛΓΕΙΑ
1	14.31	15.39	14.77	15.04
2	13.97	15.00	13.46	14.36
3	13.67	14.91	14.48	15.57
4	14.20	14.51	14.41	15.44
Μ.Ο.	14.04	14.95	14.28	15.10
Σ.Υ.	0.57	0.87	2.26	1.96

## 9. ΤΙΜΕΣ ΦΥΛΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ LI-COR)

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 19/3/98			ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 2/4/98		
ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΜΑΧΙΟ Υ	ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ 20 ΦΥΛΛΩΝ( gr)	ΦΥΛΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ 20 ΦΥΛΛΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΜΑΧΙΟΥ	ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ 30 ΦΥΛΛΩΝ( gr)	ΦΥΛΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ 30 ΦΥΛΛΩΝ
1	0.45	26.09	1	0.65	161.75
2	0.41	24.91	2	0.52	111.78
3	0.44	25.33	3	0.61	147.67
4	0.44	24.52	4	0.63	138.30
5	0.42	24.61	5	0.65	147.67
6	0.49	26.95	6	0.66	169.95
7	0.47	26.03	7	0.66	168.62
8	0.42	24.38	8	0.65	142.17
9	0.42	26.01	9	0.75	180.22
10	0.43	24.42	10	0.77	175.24
11	0.46	26.35	11	0.77	188.19
12	0.44	23.33	12	0.65	132.89
13	0.49	26.26	13	0.74	181.77
14	0.48	24.03	14	0.74	166.35
15	0.46	24.43	15	0.73	165.75
16	0.48	25.99	16	0.62	148.87

ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 5/5/98			ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ 26/5/98		
ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΜΑΧΙΟ Υ	ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ 30 ΦΥΛΛΩΝ( gr)	ΦΥΛΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ 30 ΦΥΛΛΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΜΑΧΙΟΥ	ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ 30 ΦΥΛΛΩΝ( gr)	ΦΥΛΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ 30 ΦΥΛΛΩΝ
1	2.59	596.76	1	4.45	636.86
2	2.58	527.33	2	3.93	605.06
3	2.55	556.19	3	4.71	657.86
4	2.50	521.04	4	4.06	609.19
5	2.64	551.25	5	4.09	509.95
6	2.49	567.58	6	4.66	637.10
7	2.49	556.80	7	4.57	649.18
8	2.62	558.39	8	3.92	568.78
9	2.78	607.07	9	4.09	604.10
10	2.89	590.49	10	4.42	664.90
11	2.42	515.50	11	4.78	543.48
12	2.10	463.14	12	3.70	531.26
13	2.72	573.52	13	3.98	576.33
14	2.70	582.77	14	3.91	608.98
15	2.35	500.50	15	3.78	531.14
16	2.42	559.56	16	4.45	641.44

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) στα μετρούμενα χαρακτηριστικά.

### 1.ΞΗΡΟ ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ

Δειγματοληψία 19/3/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	17.227	17.227	13.377	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	3.862	1.287		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	5484.143	5484.143	3837.749	***
ΑΧΒ	1	21.392	21.392	14.970	*
ΣΦΑΛΜΑ	6	8.573	1.429		

Δειγματοληψία 2/4/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	5.217	5.217	0.529	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	29.554	9.851		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	8338.426	8338.426	1457.512	***
ΑΧΒ	1	11.805	11.805	2.063	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	34.329	5.721		

Δειγματοληψία 5/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	362.844	362.844	0.355	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	3064.750	1021.583		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	243781.70	243781.70	169.288	***
ΑΧΒ	1	384.375	384.375	0.267	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	8640.25	1440.042		

Δειγματοληψία 26/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	4207.500	4207.500	0.674	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	18725.000	6241.667		
B-ΚΑΛ/ΡΓΕΙΑ	1	1599554.0	1599554.0	286.265	***
ΑΧΒ	1	1739.500	1739.500	0.311	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	33526.000	5587.667		

Δειγματοληψία 19/6/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	1589.250	1589.250	0.484	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	9854.250	3284.750		
B-ΚΑΛ/ΡΓΕΙΑ	1	958239.80	958239.80	264.911	***
ΑΧΒ	1	4741.000	4741.000	1.311	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	21703.250	3617.208		

2.ΛΟΓΟΣ ΞΗΡΟ/ΧΛΩΡΟ

Δειγματοληψία 19/3/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	3.099E-06	3.099E-06	8.823E-03	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	1.054E-03	3.512E-04		
B-ΚΑΛ/ΡΓΕΙΑ	1	2.759E-05	2.759E-05	0.160	ns
ΑΧΒ	1	2.301E-04	2.301E-04	1.337	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	5.831E-05	1.722E-04		

Δειγματοληψία 2/4/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	1.209E-04	1.209E-04	8.824E-03	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	2.277E-03	7.592E-04		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	3.588E-05	3.588E-05	0.051	ns
ΑΧΒ	1	5.638E-05	5.638E-05	0.081	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	4.169E-03	69.5E-05		

Δειγματοληψία 5/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	3.813E-03	3.813E-03	19.026	*
ΣΦΑΛΜΑ	3	6.012E-04	2.004E-04		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	5.292E-03	5.292E-03	3.908	ns
ΑΧΒ	1	2.174E-04	2.174E-04	0.160	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	8.124E-03	1.354E-03		

Δειγματοληψία 26/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	7.572E-04	7.572E-04	0.212	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	1.071E-02	3.572E-03		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	1.177E-02	1.177E-02	3.033	ns
ΑΧΒ	1	1.189E-03	1.189E-03	0.306	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	2.332E-02	0.388E-02		



Δειγματοληψία 19/6/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	1.411E-04	1.411E-04	0.861	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	5.283E-04	1.761E-04		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	1.078E-04	1.078E-04	0.407	ns
ΑΧΒ	1	2.298E-04	2.298E-04	0.867	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	15.897E-04	2.649E-04		

3.ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΒΛΑΣΤΟΥ

Δειγματοληψία 2/4/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
Παράγων Α	1	1.600	1.600	0.741	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	6.477	2.159		
Παράγων Β	1	677.300	677.300	476.300	***
ΑΧΒ	1	5.529E-02	5.529E-02	3.888	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	8.532	1.422		

Δειγματοληψία 5/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	15.031	15.031	3.587E-02	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	1257.063	419.021		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	72860.880	72860.880	124.579	***
ΑΧΒ	1	328.234	328.234	0.561	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	3509.141	584.857		

Δειγματοληψία 26/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	1587.125	1587.125	1.080	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	4408.625	1469.542		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	252785.40	252785.40	312.329	***
ΑΧΒ	1	189.375	189.375	0.234	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	4856.126	809.354		

Δειγματοληψία 19/6/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	31.750	31.750	4.598E-02	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	2071.219	690.406		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	146229.80	14622.80	26.393	***
ΑΧΒ	1	182.656	182.656	0.329	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	3324.282	554.047		

**4.ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΦΥΛΛΩΝ**

Δειγματοληψία 2/4/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	18.879	18.879	11.996	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	4.721	1.573		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	4207.469	4207.469	747.065	***
ΑΧΒ	1	40.258	40.258	7.148	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	33.790	5.632		

Δειγματοληψία 5/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	87.801	87.801	7.257	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	36.297	12.098		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	12111.020	12111.020	146.381	***
ΑΧΒ	1	212.855	212.855	2.573	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	496.418	82.736		

Δειγματοληψία 26/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	237.890	237.890	1.500	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	475.672	158.557		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	59008.940	59008.940	233.764	***
ΑΧΒ	1	293.344	293.344	1.162	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	154.578	252.429		

Δειγματοληψία 19/6/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	53.961	53.961	0.192	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	841.094	280.365		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	48015.760	48015.760	210.504	***
ΑΧΒ	1	291.547	291.547	1.278	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	1368.594	228.099		

## 5.ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΚΑΡΠΟΦΟΡΩΝ ΟΡΓΑΝΩΝ

Δειγματοληψία 5/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	402.908	402.908	3.037	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	397.963	132.654		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	14494.360	14494.360	197.458	***
ΑΧΒ	1	148.168	148.168	2.018	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	440.428	73.405		

Δειγματοληψία 26/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	238.687	238.687	0.114	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	6294.875	2098.292		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	296199.80	296199.80	114.809	***
ΑΧΒ	1	1285.750	1285.750	0.498	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	15479.628	2579.938		

Δειγματοληψία 19/6/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	4.406	4.406	6.532E-03	
ΣΦΑΛΜΑ	3	2023.750	674.583		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	162072.80	162072.80	222.494	
ΑΧΒ	1	170.781	170.781	0.234	n
ΣΦΑΛΜΑ	6	4370.625	728.437		

## 6.ΞΗΡΟ ΒΑΡΟΣ ΣΠΟΡΟΥ

Δειγματοληψία 19/6/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	1.406	1.406	4.438E-03	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	950.500	316.833		
B-ΚΑΛ/ΡΓΕΙΑ	1	70096.580	70096.580	232.362	***
ΑΧΒ	1	40.547	40.547	0.134	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	1810.015	301.669		

## 7.ΔΕΙΚΤΗΣ ΦΥΛΛΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ (LAI)

Δειγματοληψία 2/4/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	3.025E-03	3.025E-03	2.199	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	4.125E-03	1.375E-03		
B-ΚΑΛ/ΡΓΕΙΑ	1	2.657	2.657	810.03	***
ΑΧΒ	1	9.999 E-03	9.999 E-03	0.305	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	32.801 E-03	5.467 E-03		

Δειγματοληψία 5/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	6.890E-02	6.890E-02	9.812	*
ΣΦΑΛΜΑ	3	2.107E-02	7.023E-03		
B-ΚΑΛ/ΡΓΕΙΑ	1	6.489	6.489	155.66	***
ΑΧΒ	1	0.135	0.135	3.215	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	0.250	0.042		

Δειγματοληψία 26/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	0.154	0.154	0.444	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	1.044	0.348		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	3.019	3.019	38.645	***
ΑΧΒ	1	8.056E-03	8.056E-03	17.187E-03	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	0.468	0.078		

### 8.ΕΙΔΙΚΗΣ ΦΥΛΛΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (SLA)

Δειγματοληψία 19/3/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	0.251	0.251	3.121	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	0.241	8.040E-02		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	12.943	12.925	56.937	***
ΑΧΒ	1	0.365	0.365	1.608	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	1.362	0.227		

Δειγματοληψία 2/4/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	0.660	0.660	3.848	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	0.514	0.171		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	28.275	28.275	50.854	***
ΑΧΒ	1	0.833	0.833	1.498	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	3.336	0.556		

Δειγματοληψία 5/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	0.693	0.693	11.329	**
ΣΦΑΛΜΑ	3	0.183	6.119		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	13.232	13.232	58.035	***
ΑΧΒ	1	0.157	0.157	0.689	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	1.372	0.228		

Δειγματοληψία 26/5/98

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F-TEST	Σημαντικότητα
A-ΚΑΨΙΜΟ	1	0.154	0.154	0.444	ns
ΣΦΑΛΜΑ	3	1.044	0.348		
B-ΚΑΛΥΡΓΕΙΑ	1	3.019	3.019	52.181	***
ΑΧΒ	1	8.056	8.056	0.082	ns
ΣΦΑΛΜΑ	6	0.468	0.078		

