

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ, ΦΥΤΙΚΗΣ & ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
Εργαστήριο Γεωργίας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΤΟΥ
ΝΙΚΟΛΟΥΣΗ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ

ΜΕ ΘΕΜΑ:

«Επίδραση της εποχής σποράς και λίπανσης στην αύξηση και
ανάπτυξη σκληρού σίτου υπό Θεσσαλικές συνθήκες»

Επιβλέπων:

Ν.Γ. ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ, ΕΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Μέλη:

ΣΤ. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΕΝΔΟΥΚΑ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

Θ. ΓΕΜΤΟΣ, ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΒΟΛΟΣ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2001



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

Αριθ. Εισ.: 116/1

Ημερ. Εισ.: 16-09-2003

Δωρεά:

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΓΦΖΠ

2001

ΝΙΚ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070276

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η πτυχιακή αυτή διατριβή αναφέρεται στο σκληρό σιτάρι. Μελετάται η επίδραση της εποχής σποράς και αζωτούχου λίπανσης σε χαρακτηριστικά της αύξησης και ανάπτυξης της ποικιλίας Μεξικάλι κάτω από Θεσσαλικές συνθήκες, καθώς και στην ανάπτυξη της φυλλοστοιβάδας στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των φύλλων της καλλιέργειας.

Αρχικά δίνεται μια περιγραφή των στοιχείων της καλλιέργειας του σίτου στη Θεσσαλία (Εισαγωγή), ενώ γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην εποχή σποράς και τη λίπανση καθώς και στην επίδραση τους στην πρωιμότητα, τα στάδια ανάπτυξης και την παραγωγικότητα της καλλιέργειας, και στα χαρακτηριστικά της φυλλικής επιφάνειας. Ακολουθεί το πειραματικό μέρος (Υλικά και Μέθοδοι), που περιγράφει το πειραματικό μέρος και αναφέρει τις εργασίες που έγιναν στον αγρό και στο εργαστήριο κατά τις καλλιεργητικές περιόδους 1999 και 2000. Τέλος παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα του πειράματος (Αποτελέσματα και Συζήτηση), ενώ αναλυτικοί πίνακες κλιματολογικών δεδομένων, αποτελεσμάτων του πειράματος και της στατιστικής επεξεργασίας αυτών δίνονται στα Παραρτήματα.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Επ. Καθηγητή κ. Ν. Δαναλάτο για τη συνεχή καθοδήγησή κατά τη διεξαγωγή του πειράματος, καθώς και για τη βοήθεια που μου παρείχε μέχρι την ολοκλήρωση της Πτυχιακής αυτής Διατριβής.

Ευχαριστώ την Καθηγήτρια κα. Σ. Γαλανοπούλου για την καθοδήγηση, την ενθάρρυνση, τις συμβουλές που μου έδωσε, και το ενδιαφέρον που έδειξε για την εργασία αυτή, αλλά και για τις πολύτιμες γνώσεις που αποκόμισα στα μαθήματα Γεωργίας και Γεωργικού Πειραματισμού.

Επίσης θέλω να ευχαριστήσω τον Αν. Καθηγητή κ. Θ. Γέμτο που με εμπιστεύθηκε και αποτελεί το τρίτο μέλος της Επιτροπής της διατριβής μου, και για την εν γένει συμβολή του στην εργασία αυτή.

Τέλος ευχαριστώ πολύ και τους κ. Δ. Μπαρτζιαλη και κα. Ελ. Σκουφογιάννη για τη συμβολή τους στην εργασία αυτή.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	01
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	02
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	04
1.1 Γενικά	04
1.2 Πρωιμότητα και στάδια ανάπτυξης	05
1.3 Λίπανση	06
1.4 Φυλλική επιφάνεια	10
Δείκτης φυλλικής επιφάνειας	10
Ειδική φυλλική επιφάνεια	13
1.5 Σκοπός της εργασίας	14
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	16
2.1 Πειραματικό σχέδιο	16
Σπορά	17
Λίπανση	17
2.2 Εργασίες αγρού	18
2.3 Εργαστηριακές μετρήσεις	19
2.4 Υπολογισμός θερμομονάδων	22
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	24
3.1 Κλιματολογικές συνθήκες	24
3.2 Χαρακτηριστικά αύξεσης και ανάπτυξης	28
3.2.1 Ύψος φυτού	28
3.2.2 Αδέλφωμα	32
3.3 Στοιχεία φυτικής μάζας	33
3.3.1 Ξηρό βάρος βλαστού	33
3.3.2 Ολικό ξηρό βάρος	38
3.3.3 Λόγος ξηρού / χλωρού βάρους	42
3.3.4 Ξηρό βάρος οργάνων καρποφορίας	45
3.4 Χαρακτηριστικά φυλλικής επιφάνειας	50

3.4.1 Δείκτης φυλλικής επιφάνειας	50
3.4.2 Ειδική φυλλική επιφάνεια	55
3.5 Στοιχεία φυλλικής μάζας	60
3.5.1 Ξηρό βάρος φύλλων	60
3.6 Θερμοκρασίες φύλλων	65
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	68
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	71
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	73
Παράρτημα Α. Κλιματολογικά δεδομένα των καλλιεργητικών περιόδων Νοεμβρίου 1998-Ιουνίου 1999 και Νοεμβρίου 1999-Ιουνίου 2000.	74
Παράρτημα Β. Αναλυτικά αποτελέσματα μετρήσεων	85
Παράρτημα Γ. Ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) των χαρακτηριστικών που μελετήθηκαν.	115

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Το σιτάρι είναι το σπουδαιότερο χειμερινό σιτηρό στην Ελλάδα αλλά και παγκοσμίως. Από το 1957 που επιτεύχθη η σιτάρκεια της χώρας μας, έγινε σημαντική προσπάθεια βελτίωσης της καλλιέργειας με τη χρήση βελτιωμένων ποικιλιών, την εκμηχάνιση της και τη βελτίωση της καλλιεργητικής τεχνικής, με αποτέλεσμα τη σημαντική αύξηση των αποδόσεων στο σημερινό επίπεδο των 340 περίπου κιλών ανά στρέμμα. Σήμερα στη χώρα μας καλλιεργούνται περί τα 8,5 εκατομμύρια στρέμματα με σιτάρι (ή 22% της καλλιεργήσιμης γης) και παράγουν 2,06 εκατ. τόνους σπόρο αξίας 103 δισεκατομμυρίων δρχ. (Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, 1999). Ιδιαίτερα σημαντική είναι η σιτοκαλλιέργεια στη Θεσσαλία που θεωρείται ως ο σιτοβολώνας της Ελλάδας. Εδώ, το σιτάρι καλύπτει το 36% της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης ή περί τα 1,35 εκατομμύρια στρέμματα. Παρά το γεγονός ότι το σιτάρι προσφέρει ένα ασφαλές οικογενειακό εισόδημα, τα τελευταία χρόνια δεν είναι από τις πλέον προωθούμενες καλλιέργειες στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ειδικότερα στα πλαίσια της Π.Ο.Ε. (Παγκόσμια Οργάνωση Εμπορίου), με σημαντικό περιορισμό των επιδοτήσεων του σιταριού. Αυτό κάνει ακόμη περισσότερο αναγκαία την βελτίωση της καλλιεργητικής τεχνικής και του λόγου εισροών/ παραγωγικότητας και οικονομικής απόδοσης.

Από τα δύο κυριότερα είδη σιταριού, το μαλακό (*Triticum aestivum*) και το σκληρό (*Triticum durum*), το πρώτο είναι περισσότερο ανθεκτικό στο κρύο ενώ το δεύτερο προσαρμόζεται καλύτερα σε ξηροθερμικές συνθήκες σε αντίθεση με το μαλακό που έχει ανάγκη από πιο δροσερά περιβάλλοντα. Έτσι το σκληρό σιτάρι καλύπτει το 80% της σιτοκαλλιέργειας στη Θεσσαλία κυρίως λόγω και των επιδοτήσεων από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Πριν όμως από την ένταξη της χώρας μας στην Ε.Ε., είχαμε 6 εκατομμύρια στρέμματα μαλακό σιτάρι και μόνο 3 εκατομμύρια σκληρό, αλλά μετά την ένταξη, λόγω των επιδοτήσεων η κατάσταση αντιστράφηκε.

Γενικά, το σκληρό σιτάρι ευδοκμεί ιδιαίτερα στις παραμεσόγειες περιοχές. Η άριστη θερμοκρασία φυτρώματος σύμφωνα με τον Σφήκα (1983) είναι 20-22°C και η ελάχιστη 3-4°C, ενώ για την άριστη φωτοσύνθεση είναι 18-24°C (Fengshan *et al.*, 1984). Αξίζει να σημειωθεί ότι οι εαρινού τύπου ποικιλίες (τέτοιες καλλιεργούνται στην Ελλάδα) αντέχουν στο ψύχος μέχρι -10°C σε βάθος 1-3 cm όπου βρίσκεται ο σταυρός του φυτού (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1997).

Το σιτάρι είναι φυτό με μικρό συντελεστή διαπνοής. Καλλιεργείται σε περιοχές από μικρό (250 mm) έως πολύ μεγάλο (>1.100 mm) ύψος βροχής. Στη χώρα μας που χαρακτηρίζεται από άνιση κατανομή των βροχοπτώσεων με μεγάλο ύψος βροχής το χειμώνα και μικρό την άνοιξη και ιδιαίτερα στην ξηροθερμική περιοχή της Θεσσαλίας, η καλλιέργεια υποφέρει από έλλειμμα υγρασίας. Μάλιστα όταν αυτό είναι εφικτό, η καλλιέργεια δέχεται 1-3 αρδεύσεις ιδίως στο στάδιο μεταξύ καλαμώματος και άνθησης που το φυτό παρουσιάζει τις μεγαλύτερες ανάγκες σε νερό. Αυτό φυσικά αυξάνει το κόστος παραγωγής και μειώνει την ανταγωνιστικότητα της καλλιέργειας ως προς άλλα καλλιεργούμενα φυτά, ενώ συμβάλλει και στην όξυνση της έλλειψης νερού. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι σήμερα διαμορφώνονται τάσεις για χρήση περιορισμένων εισροών στις περισσότερες καλλιέργειες και στο σιτάρι στα πλαίσια της LISA (Low Input Sustainable Agriculture, LISA), με σημαντική ελάττωση της χορηγούμενης ποσότητας λιπασμάτων και κυρίως νιτρικών (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1997).

1.2 Πρωιμότητα και στάδια ανάπτυξης

Στη χώρα μας ενδιαφέρει γενικά η πρωιμότητα, γι' αυτό χρησιμοποιούνται ποικιλίες ανοιξιότικου τύπου, που είναι πρωιμότερες, αλλά παρ' όλο που είναι λιγότερες ανθεκτικές στο κρύο σπέρνονται το φθινόπωρο γιατί ο χειμώνας είναι σχετικά ήπιος (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1997). Η σπορά του σιταριού γίνεται στα τέλη του φθινοπώρου με αρχές χειμώνα όπου συνήθως επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες εδαφικής υγρασίας και θερμοκρασίας. Ο σημαντικότερος παράγοντας για την εποχή σποράς στη Θεσσαλία και τη

χώρα μας γενικότερα είναι η εδαφική υγρασία. Μετά τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου, η σπορά γίνεται εφόσον το έδαφος έχει την κατάλληλη υγρασία και δεν είναι συμπιεσμένο. Εκτός όμως από την εδαφική υγρασία, η εποχή σποράς καθορίζεται τόσο από τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα αλλά και από τις υψηλές θερμοκρασίες και τις λίγες βροχοπτώσεις στο τέλος της άνοιξης. Δηλαδή προσδιορίζοντας την κατάλληλη εποχή σποράς (πρώιμη-όψιμη) προσπαθούμε να προσαρμόσουμε όσο το δυνατόν καλύτερα τον βιολογικό κύκλο του φυτού (στάδια ανάπτυξης) με τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής ώστε να ικανοποιούνται καλύτερα οι απαιτήσεις του σιταριού σε νερό και κατάλληλα επίπεδα θερμοκρασίας. Πάντως τόσο η πρώιμη όσο και η όψιμη σπορά πολλές φορές μειονεκτούν. Στην πρώιμη σπορά μπορεί να δυσκολευτεί το φύτεμα λόγω έλλειψης υγρασίας, ενώ με ένα πετυχημένο πρώιμο φύτεμα τα φυτά μπορεί να μεγαλώσουν πολύ ως το χειμώνα και να κινδυνέψουν από παγετούς (να βρεθούν σε πιο ευαίσθητο στάδιο) ή αργότερα από πλάγιασμα. Η όψιμη σπορά που πραγματοποιείται στις αρχές του χειμώνα έχει πολλές φορές ως συνέπεια το σιτάρι να εμφανίζει μειωμένο αδέλωμα, να υποφέρει από τις ζημιές του χειμώνα και να δημιουργεί ένα ανεπαρκώς ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα. Κατάλληλη λοιπόν εποχή σποράς είναι εκείνη που θα επιτρέψει την ανάπτυξη μόνιμου ριζικού συστήματος πριν από τους χειμερινούς παγετούς. Αξίζει να σημειωθεί ότι με πρώιμη σπορά το φυτό θα είχε τη δυνατότητα να ολοκληρώσει τον βιολογικό του κύκλο πριν από τις υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν στις αρχές του καλοκαιριού, ενώ κατά την όψιμη σπορά η ανάπτυξη των φυτών προφανώς περιορίζεται αρκετά με συντόμευση του αναπαραγωγικού σταδίου, εξ' αιτίας των μεγάλων θερμοκρασιών και του ελλείμματος εξατμισοδιαπνοής. Συνήθως επικρατεί πάντως, η όψιμη σπορά γιατί καθυστερεί η συγκομιδή της προηγούμενης καλλιέργειας.

Η εποχή σποράς συνδέεται με το βάθος και την ποσότητα του σπόρου. Το άριστο βάθος σποράς είναι 2-5 cm και συνδυάζεται με κατάλληλες συνθήκες υγρασίας και κατάστασης του εδάφους (ρώγος) για υψηλά ποσοστά φυτρώματος. Το μέγιστο βάθος συνδέεται με πολύ πρώιμη σπορά και έλλειψη εδαφικής υγρασίας, ενώ το ελάχιστο βάθος με μεγάλα επίπεδα υγρασίας ή όψιμη σπορά. Αντίστοιχα, αβαθής σπορά προκαλεί ανομοιόμορφο φύτεμα,

ενώ βαθύτερη παρεμποδίζει ή καθυστερεί την έξοδο των φυτών από την επιφάνεια του εδάφους και αυξάνει τον κίνδυνο ζημιών των νεαρών φυταρίων από έντομα και ασθένειες του εδάφους. Οι ποσότητες του σπόρου κυμαίνονται μεταξύ 6 και 15 κιλών ανά στρέμμα (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1997). Η άριστη πυκνότητα σποράς κάτω από σχετικά ευνοϊκές συνθήκες υγρασίας πρέπει να εξασφαλίζει περί τους 400-500 στάχεις/m² (αποστάσεις σποράς 14-20 cm μεταξύ των γραμμών και 2,5-5 cm επί της γραμμής). Λιγότερος σπόρος χρησιμοποιείται στα πολύ γόνιμα χωράφια. Η όψιμη σπορά και οι υψηλές θερμοκρασίες είναι δύο παράγοντες που επιβάλλουν την χρησιμοποίηση μεγαλύτερης ποσότητας σπόρου, ενώ αντίθετα πρώιμη σπορά ευνοεί την χρησιμοποίηση μικρότερης ποσότητας σπόρου (Δαλιάνης, 1983).

Ο βιολογικός κύκλος του σιταριού βρίσκεται σε άμεση σχέση με την αύξηση (growth) και ανάπτυξη (development) της καλλιέργειας. Ως γνωστό, αύξηση είναι η ποσοτική μεταβολή που είναι δυνατό να μετρηθεί και να αναλυθεί, ενώ η ανάπτυξη περιγράφεται ως ποιοτική μεταβολή. Μερικοί τρόποι προσδιορισμού της αύξησης είναι οι παρακάτω: α) Ρυθμός αύξησης που δίνεται από τον τύπο $P.A. = B(t_2) - B(t_1) / E.K.$, όπου $B(tx)$ είναι το βάρος της καλλιέργειας για μονάδα της επιφάνειας (ξηρό ή χλωρό σε kg) στη χρονική στιγμή tx , $E.K.$ είναι η επιφάνεια που καταλαμβάνει η καλλιέργεια (στρέμματα), και t_1-t_2 το χρονικό διάστημα που προσδιορίζεται η αύξηση της καλλιέργειας (μονάδες $kg \text{ στρέμμα}^{-1}d^{-1}$). β) Δείκτης φυλλικής επιφάνειας (L.A.I.) δίνεται από τον τύπο $L.A.I. = \text{φυλλική επιφάνεια (m}^2\text{)} / \text{μονάδα επιφανείας εδάφους (m}^2\text{)}$. Ο ρυθμός αύξησης επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, κλιματικούς, εδαφικούς, θρέψης, ηλικίας, ποικιλίας, κλπ.

Το σιτάρι όπως και τα υπόλοιπα σιτηρά έχει την ιδιότητα να σχηματίζει πολλούς βλαστούς ανά φυτό (κν. αδελφια). Ο αριθμός των αδελφιών εξαρτάται τόσο από την ποικιλία όσο και από τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Το σκληρό σιτάρι παράγει λιγότερα αδελφια από το μαλακό. Επίσης, οι ποικιλίες του χειμερινού σίτου παράγουν κατά κανόνα περισσότερα αδελφια από τις ανοιξιάτικες, και οι όψιμες περισσότερο από τις πρώιμες. Το αδελφωμα ευνοείται από επάρκεια υγρασίας, υψηλή γονιμότητα εδάφους, κατάλληλη θερμοκρασία (14-18°C), υψηλά επίπεδα αζώτου και αραιό

φύτρωμα. Ο αριθμός των αδελφιών αποτελεί σημαντικό παράγοντα απόδοσης του σιταριού, διότι αντισταθμίζει απώλειες που οφείλονται σε εχθρούς και ασθένειες (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1997).

Μετά το αδελφωμα ακολουθεί το καλάμωμα, που πραγματοποιείται με την ανάπτυξη στελεχών και με την επιμήκυνση των μεσογονατίων διαστημάτων. Όσο προχωράει η περίοδος του καλάμωματος, το φυτό του σιταριού παρουσιάζει μεγάλο ρυθμό αύξησης στελέχους και φύλλων, και τα μεσογονάτια διαστήματα είναι πιο μεγάλα. Κατά το στάδιο ανάπτυξης του στελέχους χρειάζονται μεγάλες ποσότητες νερού και θρεπτικών στοιχείων για το επόμενο στάδιο που είναι το ξεστάχασμα. Κάτω από δυσμενείς συνθήκες θερμοκρασίας (κυρίως υψηλές θερμοκρασίες), θρεπτικών στοιχείων ή υπερβολικής έλλειψης υγρασίας, σταματά η ανάπτυξη του στάχου σε πολλά στελέχη. Κατά την ανθοφορία (κν. ξεστάχασμα), ο στάχης ξεπροβάει από τον κολεό του τελευταίου φύλλου (φύλλο σημαία [Αγγλ.: flag leaf], Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1999). Κατά το ξεστάχασμα συνήθως εξέρχεται πρώτος ο στάχης του κυρίου στελέχους και ακολουθούν ο στάχης των αδελφιών του. Στην ευρύτερη Θεσσαλική περιοχή, κατά το στάδιο του ξεσταχυάσματος συχνά πνέει ο πολύ θερμός και ξηρός άνεμος Λίβας που αυξάνει υπερβολικά τη διαπνοή των φυτών προκαλώντας μεγάλη πτώση της παραγωγής.

Το τελευταίο στάδιο της ανάπτυξης είναι η ωρίμανση του καρπού που λαμβάνει χώρα περί τον ένα μήνα μετά το ξεστάχασμα. Κατά την διάρκεια της ωρίμανσης, σχεδόν το σύνολο των φωτοσυνθετικών ουσιών μεταφέρονται από τα φύλλα και τους βλαστούς στον αναπτυσσόμενο κόκκο. Το μέγεθος και η διάρκεια ζωής των οργάνων αυτών και κυρίως του φύλλου καθορίζουν το μέγεθος της παραγωγής (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1997).

Το πλάγιασμα αποτελούσε σημαντικό πρόβλημα της σιτοκαλλιέργειας παλιότερα με τη χρήση μακρουστέλεχων ποικιλιών. Γενικά, το πλάγιασμα εξαρτάται από το μήκος και την διάμετρο του στελέχους, την αντοχή του, το φύλλωμα του φυτού, του βάρους του στάχου όπως επίσης και από την έκταση και το βάθος του ριζικού συστήματος. Ευνοείται από όλους τους παράγοντες που προκαλούν υπερβολική βλαστική ανάπτυξη (υψηλές δόσεις αζωτούχων λιπασμάτων, περίσσεια υγρασίας και ευνοϊκές θερμοκρασίες). Οι πολλές

βροχοπτώσεις και οι ισχυροί άνεμοι είναι παράγοντες που ευνοούν το πλάγιασμα. Ακόμα και η πυκνή σπορά ευνοεί το πλάγιασμα, διότι εμποδίζει το φως να φτάσει στα χαμηλότερα μεσογονάτια, με συνέπεια να γίνονται λεπτά και αδύναμα. Τελευταία όμως με τη δημιουργία και χρήση νάνων και ημινάνων ποικιλιών ανθεκτικών στο πλάγιασμα, το πλάγιασμα δεν αποτελεί πλέον σοβαρό περιοριστικό παράγοντα της καλλιέργειας (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1997).

1.3 Λίπανση

Η λίπανση διαδραματίζει βασικό ρόλο για την επιτυχία της καλλιέργειας (αν και δεν θεωρείται από τις πολύ απαιτητικές καλλιέργειες). Ο φώσφορος διαδραματίζει βασικό ρόλο στην ανάπτυξη του σιταριού, παρά το γεγονός ότι το ολικό ποσό του φωσφόρου στα υπέργεια μέρη του φυτού δεν υπερβαίνει το 1% της ξηράς ουσίας αλλά κυρίως συντελεί στην ωρίμανση (Δαλιάνης, 1983). Το κάλιο είναι ένα αρκετά σημαντικό θρεπτικό στοιχείο και η έλλειψή του στα φυτά χαρακτηρίζεται από το κιτρίνισμα της κορυφής και της περιφέρειας των παλαιών φύλλων, και προσδίδει στο φυτό ασθενική εμφάνιση. Στα εδάφη που είναι φτωχά σε κάλιο συνιστάται η προσθήκη 2-3 κιλών ανά στρέμμα. Αναντίρρητα, το βασικότερο θρεπτικό στοιχείο για ομαλή αύξηση και ανάπτυξη της καλλιέργειας αποτελεί το άζωτο (Χάρδας και Καραγιάννη-Χρίστου, 1996). Οι συνολικές απαιτήσεις σε πρόσληψη της καλλιέργειας σιταριού κυμαίνονται για επίπεδα απόδοσης 200-670 κιλά σπόρου ανά στρέμμα από 6-19 kg αζώτου, ενώ για παραγωγή 1000Kg καρπού απαιτούνται 25 kg N, 6 kg P και 23 kg K. (Τσιπρόπουλος κ.α., 1993). Η αντίδραση του φυτού στο άζωτο επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες μεταξύ των οποίων είναι το ύψος και κατανομή των βροχοπτώσεων, το είδος και η γονιμότητα του εδάφους, η ωφέλιμη υγρασία του εδάφους, η καλλιεργούμενη ποικιλία και η εποχή χορήγησης του αζώτου. Στις υγρές ή αρδευόμενες περιοχές συνιστώνται περίπου 15 μονάδες ανά στρέμμα και σε ξηρά εδάφη λιγότερο. Σε πολλές ποικιλίες η χορήγηση αζωτούχων λιπασμάτων είναι απαγορευτική, επειδή προκαλεί πλάγιασμα (στις

υψηλόσωμες συνιστάται πολύ λιγότερο), ενώ στις χαμηλές ποικιλίες (π.χ. Μεξικάλι 81) με χοντρά στελέχη είναι δυνατή η χρήση υψηλών δόσεων αζώτου (Γαλανοπούλου-Σενδουκά, 1997).

Η εποχή χορήγησης αζωτούχων λιπασμάτων ποικίλει. Στη Θεσσαλία γίνεται χορήγηση 6-10 μονάδων αζώτου κατά τη σπορά ως βασική λίπανση, † και άλλες 5-8 μονάδες προστίθεται κατά την άνοιξη ως επιφανειακή λίπανση. † Οι μεγαλύτερες από αυτές τις δόσεις είναι αμφίβολο εάν είναι πάντοτε οικονομικά συμφέρουσες ιδιαίτερα στις οψιμότερες καλλιέργειες, ενώ οι μεγάλες ποσότητες αζώτου έχουν ως αποτέλεσμα και την οψίμιση της παραγωγής. Το σιτάρι έχει μια εντατική περίοδο πρόσληψης των θρεπτικών N, P και K που εντοπίζεται στην περίοδο μεταξύ της 110 ημέρας μετά τη σπορά μέχρι και την 155 ημέρα (Τσιπρόπουλος κ.α., 1993). Στην περίοδο αυτή το σιτάρι προσέλαβε το 60-70% της συνολικής ποσότητας των τριών θρεπτικών στοιχείων, ενώ οι ημερήσιες προσλήψεις θρεπτικών στην περίοδο αυτή ήταν πάνω από τα 200g N και K και γύρω στα 50g περίπου P.

1.4 Φυλλική επιφάνεια

Δείκτης φυλλικής επιφάνειας

Ένα σημαντικό κριτήριο για την ανάπτυξη και ωρίμανση του σιταριού, αποτελεί η ανάπτυξη της φυλλοστιβάδας, η οποία αποδίδεται με το κριτήριο της φυλλικής επιφάνειας. Αυτή εκφράζεται με το δείκτη φυλλικής επιφάνειας (Δ.Φ.Ε., αγγλ. Leaf Area Index, LAI), ο οποίος όπως προαναφέρθηκε ισούται με τη συνολική επιφάνεια των φύλλων μιας πλευράς που αντιστοιχεί σε συγκεκριμένη μονάδα επιφάνειας εδάφους. Με τον Δ.Φ.Ε αγνοούνται οι άλλες φωτοσυνθέτουσες επιφάνειες του φυτού (μίσχοι, στελέχη, άγανα σιταριού, κ.α.), οι οποίες όμως σε πρακτική κλίμακα αντιπροσωπεύουν μικρό ποσοστό.

Ο Δ.Φ.Ε. αυξάνει από το φύτερωμα μέχρι ενός ορίου του ώριμου φυτού και η αύξηση αυτή συνδέεται εποχιακά με το ρυθμό αύξησης και βλαστικής ανάπτυξης των φυτών. Η ταχεία ανάπτυξη του Δ.Φ.Ε έχει μεγάλη σημασία για το φυτό γιατί του επιτρέπει να συμπληρώσει γρήγορα τη βλαστική του

ανάπτυξη ώστε να έχει δυναμικότητα για αναπαραγωγική ανάπτυξη, να μπορέσει να εκμεταλλευτεί τις άριστες συνθήκες της άνοιξης από φωτοσυνθετικής άποψης και να επιτύχει τον ανταγωνισμό των ζιζανίων με την ταχεία φυλλοκάλυψη που επιτυγχάνεται. Επιθυμητή είναι επίσης η μεγάλη διάρκεια της φυλλικής επιφάνειας, κυρίως του φύλλου σημαία.

Η μεταβολή του Δ.Φ.Ε. εξαρτάται από την ποικιλία, το βιολογικό στάδιο ανάπτυξης, την πυκνότητα της καλλιέργειας και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες που επιδρούν στην παραγωγή βιομάζας. Γενικά, στις πυκνότερες φυτείες ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας είναι μεγαλύτερος και αυτό μέχρι ενός ορίου συνδέεται με μεγαλύτερη φωτοσυνθετική ικανότητα και επομένως με μεγαλύτερη παραγωγικότητα της φυτείας. Με την πυκνότερη φυτεία επιτυγχάνεται και ταχύτερη φυλλοκάλυψη (Danalatos, 1993).

Εάν η φυλλοστιβάδα είναι ανοικτή, όπως αυτό συμβαίνει στην αρχή και στο τέλος της περιόδου ανάπτυξης, δεν χρησιμοποιείται από το φυτό όλη η προσπίπτουσα ακτινοβολία και επομένως η αφομοίωση του διοξειδίου του άνθρακα είναι μειωμένη σε σχέση με αυτή της κλειστής φυλλοστοιβάδας. Η μείωση αυτή προσδιορίζεται από το λόγο της εισερχόμενης ακτινοβολίας που προσλαμβάνεται από την καλλιέργεια σύμφωνα με τον τύπο :

$$F_h = 1 - e^{-K_c \cdot \Delta \Phi E}$$

όπου F_h είναι ο λόγος της προσπίπτουσας ως προς την συνολική ακτινοβολία, και K_c είναι ο συντελεστής διεισδυτικότητας του ορατού φωτός, η τιμή του οποίου κυμαίνεται συνήθως από 0.5 έως 0.8, σύμφωνα με την γεωμετρία της φυλλοστοιβάδας (Driessen & Konijn, 1992).

Επίσης εκτός από την προσπίπτουσα ακτινοβολία ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας επιδρά και στο ρυθμό της εξάτμισης του νερού από το έδαφος (Ritchie, 1972).

Ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας μεταβάλλεται και από παράγοντες που επηρεάζουν τη φωτοσύνθεση, τις κλιματολογικές συνθήκες, όπως επίσης και τις καλλιεργητικές φροντίδες, την υγιεινή κατάσταση του φυτού και ιδιαίτερα των φύλλων. Με αριστοποίηση των κλιματικών συνθηκών μεγαλώνει ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας. Πράγματι οι άριστες συνθήκες θερμοκρασίας

επιδρούν ευνοικά στην δράση των ενζύμων, στην ταχύτητα των χημικών αντιδράσεων, στην φωτοσύνθεση και στην ταχύτητα της αναπνοής. Επίσης οι άριστες συνθήκες υγρασίας ευνοούν τον Δ.Φ.Ε. διότι διατηρούνται τα καταφρακτικά κύτταρα σε σπαργή ώστε να επιτρέπεται η διείσδυση του διοξειδίου του άνθρακα (Γαλανοπούλου, 1997). Η αριστοποίηση του Δ.Φ.Ε. επιτυγχάνεται, εξασφαλίζοντας τις καλύτερες καλλιεργητικές φροντίδες. Η κατεργασία του εδάφους με την δημιουργία κατάλληλης σποροκλίνης, την καταστροφή των ζιζανίων και την βελτίωση των φυσικών συνθηκών του εδάφους, καθώς επίσης και η κατάλληλη εποχή σποράς, βάθος σποράς και οι αποστάσεις φυτών, επηρεάζουν έμμεσα το Δ.Φ.Ε. Η άρδευση επιδρά άμεσα στο Δ.Φ.Ε. με τη διατήρηση των φύλλων σε σπαργή.

Σημαντική είναι η επίδραση της λίπανσης στον Δ.Φ.Ε. Η σωστή θρέψη των φυτών έχει ως αποτέλεσμα τη βελτιστοποίηση του Δ.Φ.Ε. εφόσον οι άλλοι παράγοντες δεν είναι περιοριστικοί. Βέλτιστος Δ.Φ.Ε. θεωρείται περί το 5-7 όπου έχουμε κλειστή φυλλοστοιβάδα. Πάνω από αυτές τις τιμές, κατά το στάδιο της ανθοφορίας, αυξάνεται η αναπνοή εις βάρος της αύξησης των οργάνων καρποφορίας. Αντίθετα, η μη σωστή θρέψη των φυτών οδηγεί σε τροφοπενίες και τοξικότητες άρα στην καταστροφή μέρους του φυλλώματος και στη μείωση και μηδενισμό του δείκτη φυλλικής επιφάνειας. Από τα θρεπτικά στοιχεία το άζωτο με την έντονη φωτοσύνθεση και την έντονη βλάστηση προκαλεί μεγάλη φυτική ανάπτυξη και αυξάνει την φυλλική επιφάνεια. Ο φώσφορος ως δομικό συστατικό των DNA, ATP και ADP είναι απαραίτητος για την φωτοσύνθεση, την κυτταροδιαίρεση και γενικώς για την παροχή βιολογικής ενέργειας στο φυτό. Το κάλιο με την συμβολή του στο σχηματισμό της χλωροφύλλης, με τον καταλυτικό ρόλο που παίζει στο σχηματισμό πρωτεϊνών, με την συμβολή του στην κυτταρική διαίρεση, στην ενζυματική δράση και στην οικονομία του φυτού ως προς το νερό, με τον σπουδαίο ρόλο που παίζει για την φυσιολογική λειτουργία των στοματίων, επηρεάζοντας το άνοιγμα και το κλείσιμο αυτών επηρεάζει άμεσα και έμμεσα την φωτοσύνθεση, την φυλλική επιφάνεια και το Δ.Φ.Ε.

Τέλος, σημαντική είναι η επίδραση των εχθρών και ασθενειών μιας καλλιέργειας, δηλαδή η υγιεινή κατάσταση των φυτών, πάνω στον Δ.Φ.Ε. Πολλά παθογόνα (έντομα, μύκητες, βακτήρια, ιοί, κ.α.) μειώνουν άμεσα την

φυλλική επιφάνεια των φυτών, με το να εγκαθίστανται και να προσβάλουν τα φύλλα μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο τον δείκτη φυλλικής επιφάνειας. Από την άλλη πλευρά υπάρχουν παθογόνα τα οποία ελαττώνουν έμμεσα τον Δ.Φ.Ε., με το να προσβάλλουν άλλα μέρη του φυτού, και η επίδρασή τους πάνω σε αυτά να έχει αντίκτυπο τόσο στην ανάπτυξη των φύλλων όσο και στην ανάπτυξη των φυτών.

Σύμφωνα με πειράματα που πραγματοποιήθηκαν κατά τις χρονικές περιόδους 1988-1990 σε καλλιέργεια σιταριού οι τιμές του Δ.Φ.Ε. έφτασαν έως 6,3 λίγο πριν την άνθηση και μειωνόταν σταδιακά σύμφωνα με τη γήρανση και πτώση των φύλλων και την μείωση του δείκτη ειδικής επιφάνειας (SLA) για να φτάσει σε μια ελάχιστη τιμή κατά την ωρίμανση (Danalatos, 1993).

Οι Yassoglou *et al.* (1993) αναφέρει ότι οι τιμές του Δ.Φ.Ε. εξαρτώνται και από την βροχόπτωση κατά την περίοδο αύξησης. Σε πειράματα σε καλλιέργεια σιταριού σε 4 μεταχειρίσεις καλυπτόμενες με τέτοιο τρόπο που δέχθηκαν αντιστοίχως 100%, 70%, 50% και 35% βροχόπτωση, οι μέγιστες τιμές του Δ.Φ.Ε. βρέθηκαν 5,23, 3,73, 2,88 και 1,57 αντιστοίχως.

Ειδική φυλλική επιφάνεια

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας ανάπτυξης της φυλλικής επιφάνειας είναι το μέγεθος της ειδικής φυλλικής επιφάνειας. Η ειδική φυλλική επιφάνεια (αγγλ. Specific Leaf Area, SLA) ισούται με την επιφάνεια των φύλλων προς το ξηρό βάρος αυτών και εκφράζεται συνήθως σε $m^2 kg^{-1}$. Αποτελεί ένα μορφολογικό φυτικό χαρακτηριστικό, η τιμή του οποίου αλλάζει με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την ηλικία της καλλιέργειας (Danalatos, 1993).

Δεν υπάρχει επαρκής βιβλιογραφία σχετικά με την τιμή του SLA. Ο Van Heemst (1988) υποστηρίζει ότι ο SLA του καλαμποκιού σε πολλές περιπτώσεις έχει τιμή γύρω στο $20 m^2/kg$. Οι Fisher *et al.* (1981) αναφέρουν ότι ο SLA από 48 αρδευόμενους ανοιξιάτικους γενότυπους σιταριού μεταβάλλεται με τον χρόνο από 20 σε $13 m^2/kg$. Επίσης στη Λάρισα (1988-89) ο S.L.A. της ποικιλίας Mexicalli βρέθηκε να μειώνεται με τον χρόνο λογαριθμικά από την υψηλότερη τιμή ($31 m^2/kg$) σε περίπου $15 m^2/kg$, μερικές ημέρες πριν την ωρίμανση (Danalatos, 1993).

Ήδη από αρκετές δεκαετίες έχει αποδειχθεί ότι ο SLA σε διάφορες καλλιέργειες είναι αντιστρόφως ανάλογος με την ένταση του φωτός (Cooper, 1966; Butt, 1968; Pears and Lee, 1969; Gmeling, 1973). Έτσι σε υψηλές εντάσεις φωτός και υψηλή φωτοσυνθετική ικανότητα, αυξάνεται το πάχος των φύλλων και αντίστοιχα μειώνεται ο SLA επειδή η παραγωγή φωτοσυνθετικών παραγώγων υπερβαίνει την μετακίνησή τους (translocation) στα υπόλοιπα μέρη του φυτού. Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι ο SLA ως μέτρο φωτοσυνθετικής παραγωγής μπορεί να έχει επίδραση στο ρυθμό παραγωγικότητας (Chatterton *et al.*, 1972; Driessen & Konijn, 1992; Danalatos, 1993).

Εκτός από την ένταση του φωτός ο SLA επηρεάζεται από τη θερμοκρασία. Σε υψηλές θερμοκρασίες σε σχέση με τις άριστες, τα φύλλα του καλαμποκιού γίνονται λεπτότερα ενώ σε χαμηλότερες θερμοκρασίες σε σχέση με τις άριστες και υψηλότερα επίπεδα φωτός τα φύλλα γίνονται παχύτερα αλλά όχι πολύ μεγαλύτερα, και αυτό συνοδεύεται με μείωση του SLA (Brower *et al.*, 1973). Κάτω από τις χαμηλές αυτές θερμοκρασίες ίσως ελαττωθεί και ο ΔΦΕ.

Τα τελευταία χρόνια, ο SLA απέκτησε μεγάλη σημασία ιδιαίτερα μετά την ανάπτυξη των μοντέλων για ακριβή υπολογισμό της παραγωγής των αφομοιώσιμων φωτοσυνθετικών προϊόντων και του σχηματισμού τους στους διάφορους φυτικούς οργανισμούς (SUCROS, Spitters *et al.*, 1988; WOFOST, Rappoldt, 1986). Σε μερικά μοντέλα, ο SLA εισάγεται ως μεταβλητή (Van Heemst, 1988; Danalatos, 1993).

1.5 Σκοπός της εργασίας

Στην παρούσα πτυχιακή διατριβή μελετάται υπό συνθήκες αγρού η αύξηση και ανάπτυξη του σκληρού σιταριού *Triticum turgitum durum* cv. Mexicalí που καλλιεργείται ευρέως στην περιοχή της Θεσσαλίας. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στην επίδραση της εποχής σποράς και πρωιμότητας της καλλιέργειας καθώς και της εφαρμογής επιφανειακής αζωτούχου λίπανσης στη βλαστική ανάπτυξη, την ανάπτυξη της φυλλοστοιβάδας και των

μορφολογικών χαρακτηριστικών των φύλλων, την παραγωγή βιομάζας και την τελική απόδοση σπόρου. Ιδιαίτερη έμφαση δίδεται στην καταγραφή της μεταβολής φυτικών συντελεστών όπως Δ.Φ.Ε., S.L.A., κατανομή ξηρής ουσίας κλπ. σε σχέση με το στάδιο ανάπτυξης, όπως εκφράζεται με το άθροισμα των θερμομονάδων, για τη μελλοντική τους χρήση σε μοντέλο δυναμικής προσομοίωσης της ανάπτυξης του σιταριού.

2. ΥΛΙΚΑ-ΜΕΘΟΔΟΙ

2.1 Πειραματικό σχέδιο

Για τους σκοπούς της μελέτης έγινε ένα πείραμα αγρού κατά τις καλλιεργητικές περιόδους 1998-99 και 1999-2000 στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο σε μικρό αγρό εμβαδού 400m^2 σε ομοιογενές έδαφος. Το πειραματικό σχέδιο είναι ένα παραγοντικό split-plot πείραμα με δύο παράγοντες, α) εποχή σποράς (κύρια τεμάχια), και β) αζωτούχος λίπανση (υποτεμάχια), σε πέντε επαναλήψεις. Κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε διαστάσεις $2\text{ m} \times 5\text{ m} = 10\text{ m}^2$. Λόγω στενότητας χώρου και τη χρήση σπαρτικής μηχανής έγινε τυχαιοποίηση μόνο στα υποτεμάχια (λίπανση), όπως φαίνεται στο σχήμα.

	L0		L1		L1		L0	Block V
S1	L1	S2	L0	S3	L0	S4	L1	
	L0		L1		L1		L0	Block IV
S1	L1	S2	L0	S3	L0	S4	L1	
	L0		L1		L1		L0	Block III
S1	L1	S2	L0	S3	L0	S4	L1	
	L0		L1		L1		L0	Block II
S1	L1	S2	L0	S3	L0	S4	L1	
	L0		L1		L1		L0	Block I
S1	L1	S2	L0	S3	L0	S4	L1	

Σπορά

Την πρώτη χρονιά (1998-99) πραγματοποιήθηκαν συνολικά τέσσερις (4) σπορές, ενώ τη δεύτερη (1999-2000) τρεις (3) όπως παρακάτω:

Καλλιεργητική περίοδος 1998-99

- S1 = Πρώτη σπορά στις 10/11/1998
- S2 = Δεύτερη σπορά στις 14/12/1998
- S3 = Τρίτη σπορά στις 21/12/1998
- S4 = Τέταρτη σπορά στις 18/1/1999

Καλλιεργητική περίοδος 1999-2000

- S1=Πρώτη σπορά στις 14/12/1999
- S2=Δεύτερη σπορά στις 22/1/2000
- S3=Τρίτη σπορά στις 7/2/2000

Έγινε γραμμική σπορά με τη χρήση σπαρτικής μηχανής σιτηρών με πλάτος σποράς περί τα 2.5 μέτρα, με αποστάσεις μεταξύ των σειρών 0,17m. Προ της σποράς ρυθμίστηκε στην μηχανή το βάθος σποράς και η ποσότητα σπόρου. Χρησιμοποιήθηκαν συνολικά για όλες τις σπορές δεκαοχτώ (18) κιλά σπόρου του *Triticum turgitum durum*, ποικιλίας Mexicali την πρώτη χρονιά και δεκατρία (13) κιλά τη δεύτερη χρονιά. Πρόκειται για κοντή ποικιλία, η οποία έχει επιλεχθεί από την MEXICO 75(G-015361), εισάχθηκε το 1981 και χρησιμοποιείται έκτοτε ευρύτατα στη Θεσσαλία (Ινστιτούτο Σιτηρών, 1985).

Λίπανση

Τα επίπεδα λίπανσης ήταν δύο και στις δύο καλλιεργητικές περιόδους:

- L0 = μόνο βασική λίπανση με 9 μονάδες αζώτου (και 7 μονάδες φωσφόρου)
- L1 = βασική και επιφανειακή λίπανση με επί πλέον 7,5 μονάδες N (250 g νιτρικής αμμωνίας (33-0-0) ανά πειραματικό τεμάχιο).

Η επιφανειακή λίπανση εφαρμόστηκε για την πρώτη χρονιά στις 8-3-99 ενώ την δεύτερη χρονιά στις 28-3-2000. Δεν εφαρμόστηκε κάλιο γιατί το έδαφος είναι επαρκώς εφοδιασμένο με κάλιο. Γενικά στη Θεσσαλική πεδιάδα δεν εφαρμόζεται καλιούχος λίπανση στο σιτάρι.

2.2 Εργασίες αγρού

Η ανάπτυξη της καλλιέργειας μελετήθηκε με πέντε δειγματοληψίες - κοπές κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Την πρώτη περίοδο οι κοπές έγιναν κατά τις εξής ημερομηνίες:

Καλλιεργητική περίοδος 1998-99:

- α) Η πρώτη κοπή έγινε στις 3/3/1999,
- β) Η δεύτερη κοπή έγινε στις 31/3/1999,
- γ) Η τρίτη κοπή έγινε στις 27/4/1999,
- δ) Η τέταρτη κοπή έγινε στις 19/5/1999. Στο στάδιο αυτό ο στάχυς έκανε την εμφάνιση του στις τρεις πρώτες σπορές.
- ε) Η πέμπτη και τελευταία κοπή έγινε στις 9/6/1999. Στο στάδιο αυτό τα φύλλα είχαν ξηραθεί.

Καλλιεργητική περίοδος 1999-2000:

- α) Η πρώτη κοπή έγινε στις 9/3/2000
- β) Η δεύτερη κοπή έγινε στις 30/3/2000
- γ) Η τρίτη κοπή έγινε στις 18/4/2000
- δ) Η τέταρτη κοπή έγινε στις 12/5/2000. Στο στάδιο αυτό ο στάχυς έκανε την εμφάνιση του στις δύο πρώτες σπορές
- ε) Η πέμπτη και τελευταία κοπή έγινε στις 7/6/2000. Στο στάδιο αυτό τα φύλλα είχαν ξηραθεί.

Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο έγινε δειγματοληψία με τη βοήθεια πλαισίου διαστάσεων 0,25 m² (0.5 m * 0.5 m). Σε κάθε δείγμα μετρήθηκε:

- ο μέσος όρος του ύψους των φυτών, και
- ο αριθμός των αδελφιών.

Στη συνέχεια ελήφθησαν όλα τα φυτά εντός του πλαισίου και τοποθετήθηκαν σε σακούλες για την ασφαλή μεταφορά τους στο εργαστήριο. Οι ρίζες των φυτών καθαρίζονταν από τα χώματα και τις ξένες ύλες.

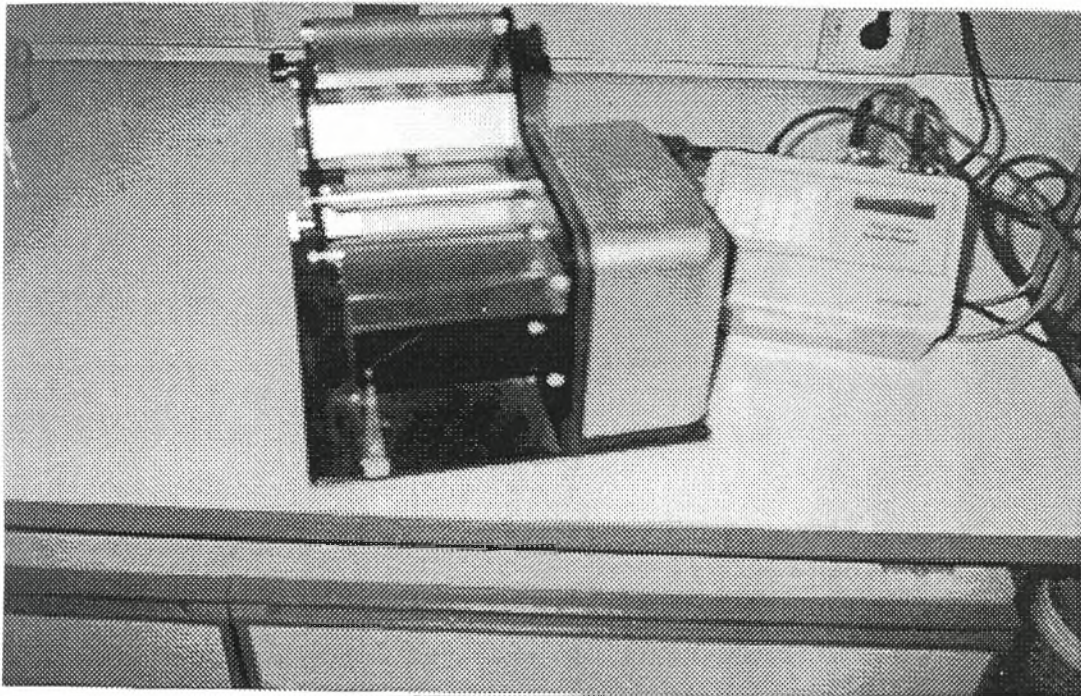
2.3 Εργαστηριακές μετρήσεις

Στο εργαστήριο, κάθε δείγμα ζυγίστηκε σε ζυγό ακριβείας αφού είχε αφαιρεθεί το χώμα της ρίζας. Στη συνέχεια λήφθηκε από το δείγμα ένα υπόδειγμα (1/2-1/3 περίπου του δείγματος) το οποίο ζυγίστηκε με τις ρίζες και χωρίς αυτές. Τα φυτά του υποδείγματος διαχωρίστηκαν σε ρίζες-φύλλα-βλαστούς-στάχυ-σπόρο και τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστές χάρτινες σακούλες. Τα φυτικά μέρη του κάθε υποδείγματος τοποθετήθηκαν με τις σακούλες σε κλίβανο θερμού αέρα στους 75°C όπου αφέθηκαν 3-5 ημέρες μέχρι την απόκτηση σταθερού βάρους. Το ξηρό βάρος των επί μέρους φυτικών οργάνων ζυγίστηκε σε ζυγό ακριβείας και έγινε καταγραφή των μετρήσεων (ανά μεταχείριση και επανάληψη). Η συνολική διαδικασία επαναλαμβάνονταν σε όλες τις κοπές που έλαβαν χώρα.

Στις τρεις πρώτες κοπές υπήρχαν μόνο χλωρά φύλλα. Στην τέταρτη κοπή, κατά την οποία υπήρχαν και ξηρά φύλλα, χωρίστηκαν τα χλωρά με τα ξηρά φύλλα, και μετρήθηκε και το ξηρό βάρος αυτών μετά την περαιτέρω ξήρανσή τους στον κλίβανο. Στην πέμπτη κοπή υπήρχαν μόνο ξηρά φύλλα. Στην τελευταία κοπή μετρήθηκαν οι σπόροι σε ορισμένους στάχεις, το βάρος εκατό [100] σπόρων, καθώς και η αναλογία βάρους σπόρων ανά στάχυ.

Επεξεργασία φύλλων

Από κάθε υπόδειγμα ελήφθησαν μερικά φύλλα, και μετρήθηκε σε ζυγαριά ακριβείας το χλωρό τους βάρος. Στη συνέχεια τα φύλλα τοποθετήθηκαν στον κλίβανο για ξήρανση στους εβδομήντα βαθμούς Κελσίου [75⁰C] και μετρήθηκε το ξηρό τους βάρος. Η επιφάνεια των χλωρών φύλλων από κάθε υπόδειγμα μετρήθηκε με τη βοήθεια του συστήματος LI-COR (εικ. 1), αμέσως μετά από κάθε κοπή.



Εικ. 1. Το σύστημα LI-COR.

Το σύστημα αυτό αποτελείται από:

- Το LI-COR model LI-3000A portable area meter, που είναι ο υπολογιστής του συστήματος και περιέχει την οθόνη, τα πλήκτρα του υπολογιστή, καθώς και τις υποδοχές για τις συνδέσεις με τα παράπλευρα όργανα.
- Την κεφαλή σάρωσης του συστήματος μέσα από την οποία περνούν τα φύλλα.

-Το εξάρτημα LI-3050A Transparent Belt Conveyer με πλαστική ζώνη η οποία περιστρέφεται βοηθώντας την μεταφορά των φύλλων μέσα απο την κεφαλή σάρωσης για την μέτρηση του ΔΦΕ.

Το LI-COR έχει τη δυνατότητα μέτρησης της επιφάνειας, του μήκους και του πλάτους των φύλλων. Οι μετρήσεις αποθηκεύονται στον υπολογιστή του συστήματος και μπορούν να μεταφερθούν αργότερα σε άλλο Η/Υ ή σε εκτυπωτή.

Εφαρμογή: Αφού τοποθετήθηκε κατάλληλα η κεφαλή σάρωσης μέσα στο LI-3050A, ενώθηκαν αυτά με το LI-COR. Τοποθετήθηκαν τα φύλλα πάνω στην περιστρεφόμενη ζώνη με προσοχή, έτσι ώστε αυτά να είναι παράλληλα με την ζώνη, να είναι ίσα και να μην διπλώνουν. Μόλις αυτά περνούσαν μέσα απο την κεφαλή σάρωσης, το LI-COR έδειχνε τις ενδείξεις. Επαναλήφθηκε η ίδια διαδικασία για όλα τα φύλλα από τα υποδείγματα.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αναλύθηκαν στατιστικά με ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) με τη βοήθεια στατιστικού πακέτου στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (STATPAK).

Η καταγραφή των μετεωρολογικών δεδομένων έγινε στον αυτόματο μετεωρολογικό σταθμό του εργαστηρίου Γεωργίας στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βελεστίνο. Ο μετεωρολογικός σταθμός περιλαμβάνει καταγραφέα τύπου Data Hog2-multichannel της εταιρείας Skye Instruments Ltd. και απαρτίζεται από αισθητήρες μέτρησης

- φωτός (PYRANOMETER SENSOR)
- θερμοκρασίας (THERMISTORS)
- βροχόπτωσης (ARG100)
- ταχύτητας ανέμου (THIES CLIMA)

Επίσης μετρήθηκαν θερμοκρασίες φύλλων με θερμοζεύγη, τα οποία είχαν τοποθετηθεί στον πειραματικό αγρό έτσι ώστε να εφάπτονται στην κάτω επιφάνεια φύλλων στο μέσο της φυλλοστοιβάδας (μέσος όρος ενδείξεων από 4 θερμοζεύγη). Η καταγραφή των μετρήσεων έγινε στον CR10X datalogger της εταιρείας CAMPBELL SCIENTIFIC INC.

2.4 Υπολογισμός θερμομονάδων (*accumulated heat units*)

Για την εκτίμηση του ρυθμού φυσιολογικής ωρίμανσης μιας καλλιέργειας συνήθως χρησιμοποιείται η μέθοδος που στηρίζεται στις προστιθέμενες θερμομονάδες (*accumulated heat units*, A.H.U.) που υπερτερεί έναντι της ημερολογιακής μεθόδου (Ritchie & NeSmith, 1991).

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, οι απαιτούμενες θερμομονάδες από το φύτευμα ως το δεδομένο φαινολογικό στάδιο (π.χ. άνθηση, ωρίμανση, κλπ), υπολογίζονται με την άθροιση των ημερήσιων αποτελεσματικών θερμοκρασιών πάνω από τη βασική θερμοκρασία ανάπτυξης της καλλιέργειας (*threshold temperature*) σύμφωνα με τον τύπο:

$$\sum [(T_{\max} + T_{\min}) / 2 - T_0],$$

όπου T_{\max} και T_{\min} είναι αντίστοιχα η μέγιστη και ελάχιστη ημερήσια θερμοκρασία αέρα, και T_0 είναι η βασική θερμοκρασία ($^{\circ}\text{C}$). Στην περίπτωση της καλλιέργειας σταριού, η τιμή της βασικής θερμοκρασίας ελήφθη ίση με 8°C . Σύμφωνα με την μεθοδολογία αυτή, ο αριθμός θερμομονάδων που αντιστοιχεί στις ημερομηνίες των δειγματοληψιών για τις τέσσερις εποχές σποράς του πειράματος συνοψίζονται στον Πίνακα 1 για την πρώτη χρονιά, και στον πίνακα 2 για τις εποχές σποράς τη δεύτερη χρονιά.

Πίνακας 1. Αριθμός θερμομονάδων κατά τις δειγματοληψίες για τις 4 εποχές σποράς στο Βελεστίνο το 1999 (βασική θερμοκρασία= 8°C).

	S1	S2	S3	S4
Δειγματοληψίες				
3/3/1999	104	34	35	28
31/3/1999	186	118	118	111
27/4/1999	376	308	307	300
19/5/1999	640	572	571	564
9/6/1999	941	873	873	866

Πίνακας 2. Αριθμός θερμομονάδων κατά τις δειγματοληψίες για τις 3 εποχές σποράς στο Βελεστίνο το 2000 (βασική θερμοκρασία= 8°C).

	S1	S2	S3
Δειγματοληψίες			
9/3/2000	75	31	21
20/3/2000	120	76	66
18/4/2000	229	184	175
12/5/2000	459	414	405
7/6/2000	809	764	755

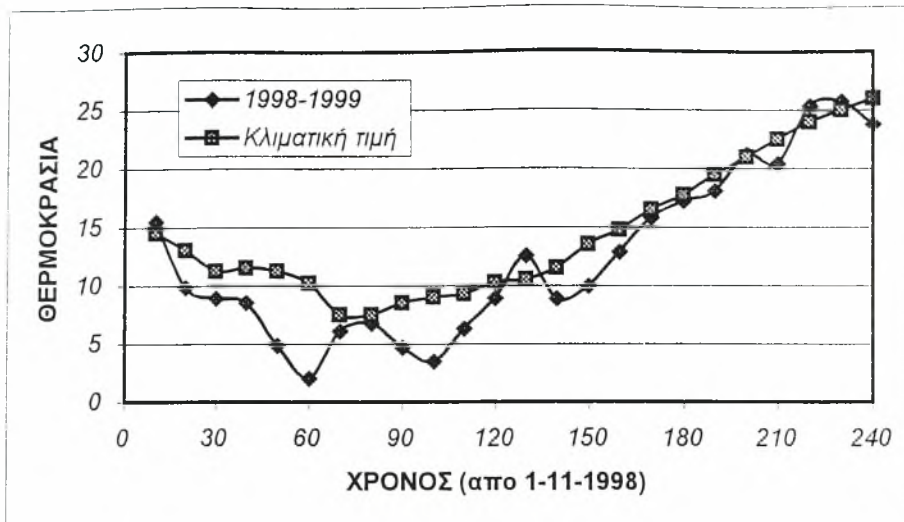
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

3.1 Κλιματολογικές συνθήκες

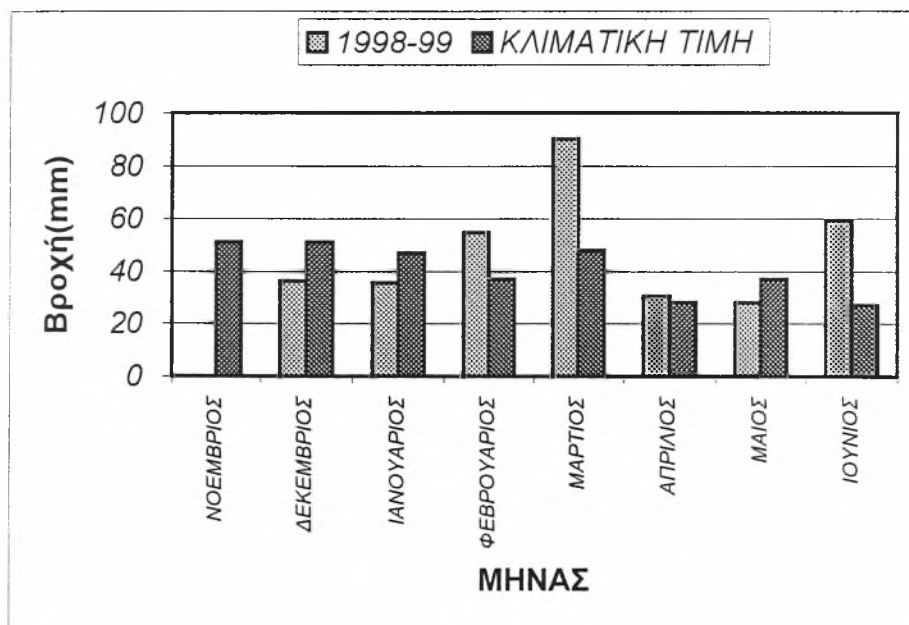
Στα Σχήματα 1 και 2 παρουσιάζονται αντίστοιχα η θερμοκρασία και βροχόπτωση που σημειώθηκαν στο Βελεστίνο κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου 1998-99, ενώ στα Σχ. 3 και 4 τα αντίστοιχα της καλλιεργητικής περιόδου 1999-2000. Τα αναλυτικά δεδομένα (ημερήσια και μέσες τιμές) δίδονται στο Παράρτημα Α.

Η πρώτη καλλιεργητική περίοδος χαρακτηρίστηκε από γενικά χαμηλές θερμοκρασίες το χειμώνα έως και τέλος Φεβρουαρίου σταθερά πιο κάτω από την κλιματική τιμή. Έτσι όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, η μέση θερμοκρασία αέρα κυμάνθηκε 1-5°C κάτω από την κλιματική τιμή από τις αρχές Νοεμβρίου έως τον Φεβρουάριο και δεν ξεπέρασε τους 10°C. Τον Μάρτιο η θερμοκρασία ξεπέρασε για ένα διάστημα την κλιματική τιμή για να ξαναπέσει στη συνέχεια έως και τα μέσα Απριλίου και έφτασε στα ίδια επίπεδα. Αργότερα κατά τον Μάιο, η θερμοκρασία ανέβηκε και πάλι για να ξαναπεράσει την κλιματική τιμή. Έτσι οι μήνες Μάιος και Ιούνιος ήταν πολύ θερμοί, και συχνά η θερμοκρασία ανέβαινε πάνω από τους 30°C, με μέγιστο στις 4/6/99 που έφθασε τους 37°C. Η κατανομή αυτή της θερμοκρασίας πιστεύεται ότι επηρέασε αρνητικά τις αργοπορημένες καλλιέργειες, διότι οι χαμηλές θερμοκρασίες της άνοιξης τις καθυστέρησαν ακόμα περισσότερο, ενώ η απότομη θερμοκρασιακή άνοδος που ακολούθησε τις βρήκε σε πρώιμο αναπαραγωγικό στάδιο με αρνητική επίδραση στην κανονική ανάπτυξη του σπόρου.

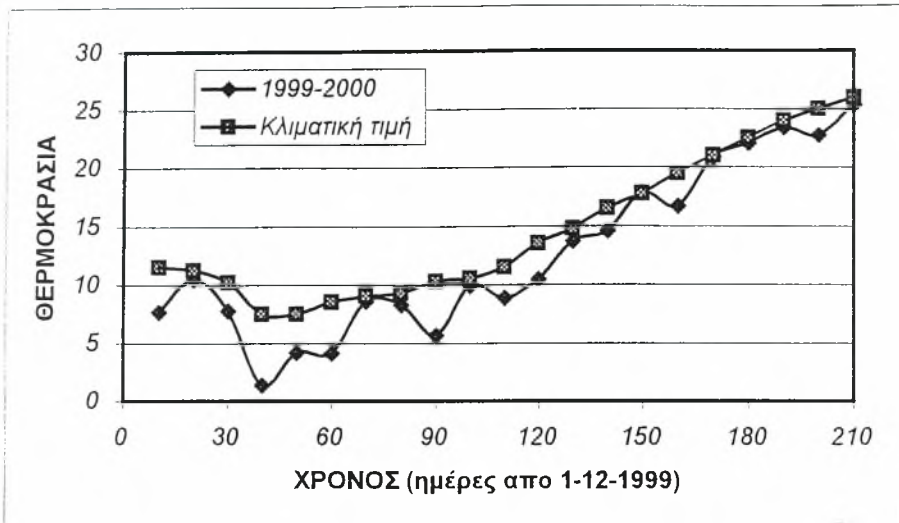
Τη δεύτερη καλλιεργητική περίοδο του πειράματος, η μεταβολή της θερμοκρασίας ήταν παρόμοια με αυτή της πρώτης περιόδου. Δηλαδή οι θερμοκρασίες του χειμώνα ήταν αρκετά χαμηλές, με τη μέση θερμοκρασία σταθερά πιο κάτω από την κλιματική τιμή και να μην ξεπερνά τους 10°C έως και τα μέσα Μαρτίου, όπου αγγίζει την κλιματική τιμή. Στη συνέχεια έπεσε και πάλι έως και τα μέσα Απριλίου όπου έφτασε στα ίδια επίπεδα και παρέμεινε έως και τις αρχές Ιουνίου. Η κατανομή αυτή της θερμοκρασίας επηρέασε αρνητικά ιδιαίτερα τις όψιμες καλλιέργειες.



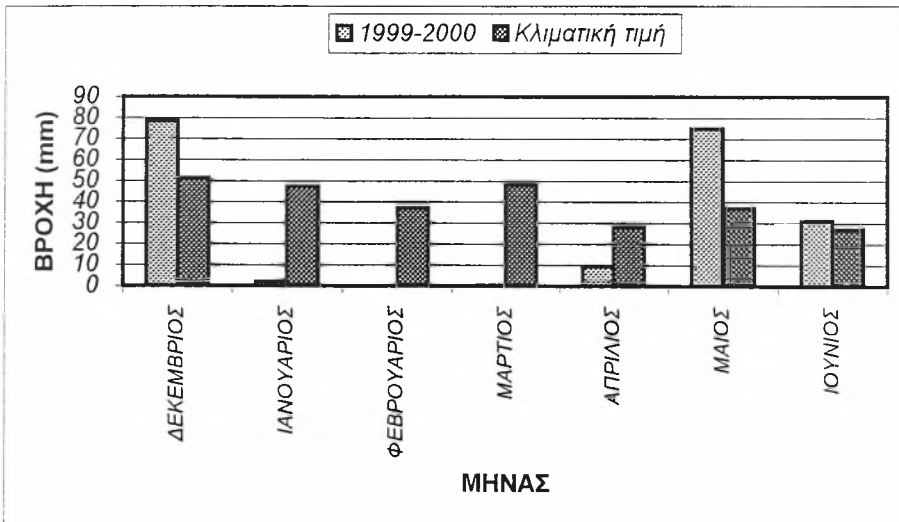
Σχήμα 1. Η μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας αέρα ($^{\circ}\text{C}$) κατά την καλλιεργητική περίοδο 1998-99 στο Βελεστίνο σε σύγκριση με την κλιματική τιμή (Μ.Ο. 30 ετών, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, 1999).



Σχήμα 2. Η μηνιαία βροχόπτωση (mm) κατά την καλλιεργητική περίοδο 1998-99 στο Βελεστίνο σε σύγκριση με την κλιματική τιμή (Μ.Ο. 30 ετών, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, 1999).



Σχήμα 3. Η μεταβολή της μέσης θερμοκρασίας αέρα ($^{\circ}\text{C}$) κατά την καλλιεργητική περίοδο 1999-2000 στο Βελεστίνο σε σύγκριση με την κλιματική τιμή (Μ.Ο. 30 ετών, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, 1999).



Σχήμα 4. Η μηνιαία βροχόπτωση (mm) κατά την καλλιεργητική περίοδο 1999-2000 στο Βελεστίνο σε σύγκριση με την κλιματική τιμή (Μ.Ο. 30 ετών, Εθνική Στατιστική Υπηρεσία, 1999).

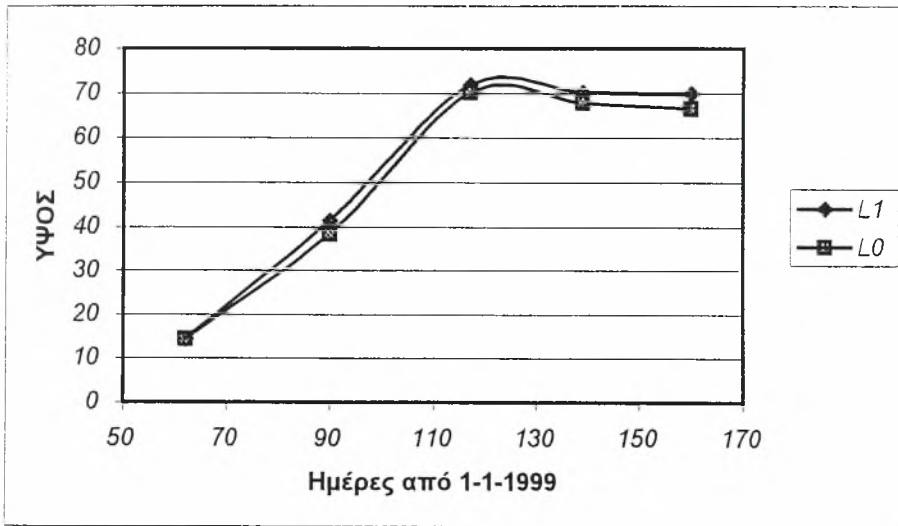
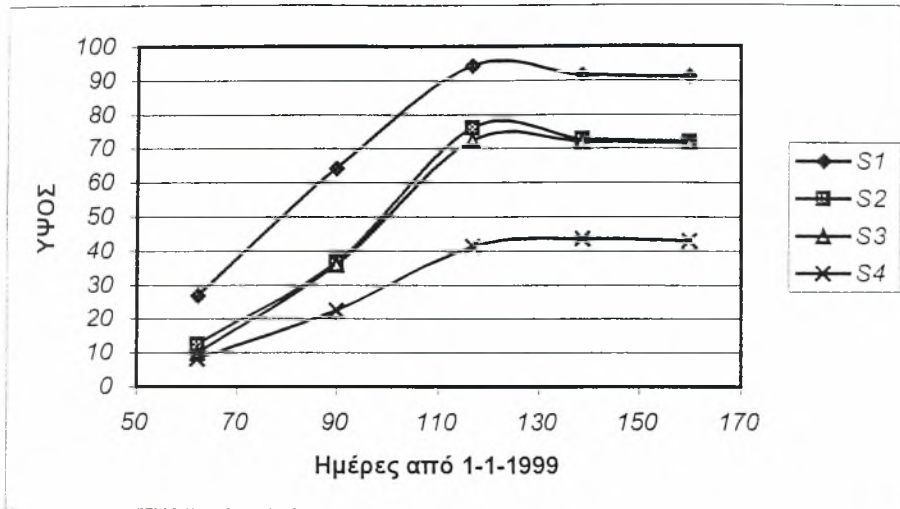
Από άποψη βροχόπτωσης, η καλλιεργητική περίοδος 1998-99 ήταν σχετικά υγρή. Μετά τις βροχοπτώσεις του Οκτωβρίου ακολούθησε ξηρασία που το Νοέμβριο επέτρεψε σπορά των χειμερινών σιτηρών στις περισσότερες Θεσσαλικές περιοχές, ενώ ο Δεκέμβριος χαρακτηρίστηκε από κανονικές βροχοπτώσεις. Κανονική ήταν η βροχόπτωση κατά τον Ιανουάριο, ενώ ο Φεβρουάριος και ο Μάρτιος ήταν πολύ υγροί (Σχ. 2) και επομένως αρκετά ευνοϊκοί για καλλιέργεια ξηρικού σίτου και ειδικά για πρώιμες φθινοπωρινές καλλιέργειες. Ο Απρίλιος ήταν σχεδόν κανονικός, όμως ο Μάιος ήταν αρκετά ξηρός (και θερμός) και επομένως αντίξοος για χειμερινές καλλιέργειες και ιδιαίτερα τις όψιμες. Η συνολική βροχόπτωση που σημειώθηκε κατά την καλλιεργητική περίοδο (Νοέμβριος 1998 - Μάιος 1999) ήταν 335 mm δηλαδή λίγο μεγαλύτερη από την κλιματική τιμή (326 mm).

Η δεύτερη καλλιεργητική περίοδος ήταν αρκετά ξηρή με εξαίρεση το Δεκέμβριο και το Μάιο. Η παρατεταμένη ξηρασία κατά τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο και Απρίλιο είχε ιδιαίτερη αρνητική επίπτωση στις καλλιέργειες. Γι' αυτό άλλωστε οι αποδόσεις της δεύτερης χρονιάς ήταν αισθητά χαμηλότερες από τις αντίστοιχες της πρώτης (βλ. παρακάτω). Έτσι η καλλιεργητική περίοδος 1998-99 χαρακτηρίστηκε από ψυχρές και υγρές συνθήκες τον Φεβρουάριο, Μάρτιο και Απρίλιο και πολύ θερμές και ξηρές τον Μάιο, δηλαδή οι συνθήκες ήταν αρκετά ευνοϊκές για πρώιμες καλλιέργειες σκληρού (ξηρικού) σταριού αλλά ιδιαίτερα αντίξοες για τις όψιμες καλλιέργειες. Ενώ η περίοδος 1999-2000 από ψυχρές και ξηρές συνθήκες τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο και Απρίλιο και πολύ υγρές και θερμές τον Μάιο και Ιούνιο, δηλαδή γενικά αντίξοες για κάθε καλλιέργεια, λόγω της παρατεταμένης ξηρασίας του χειμώνα και της άνοιξης.

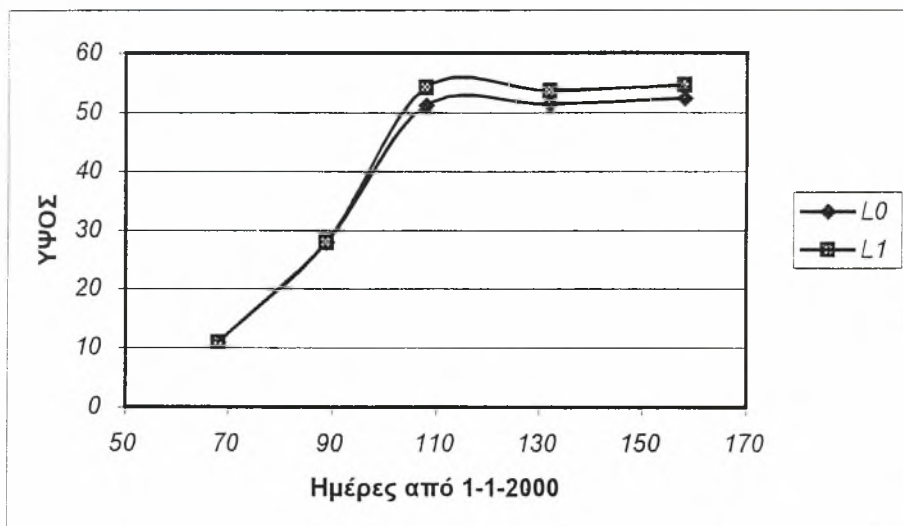
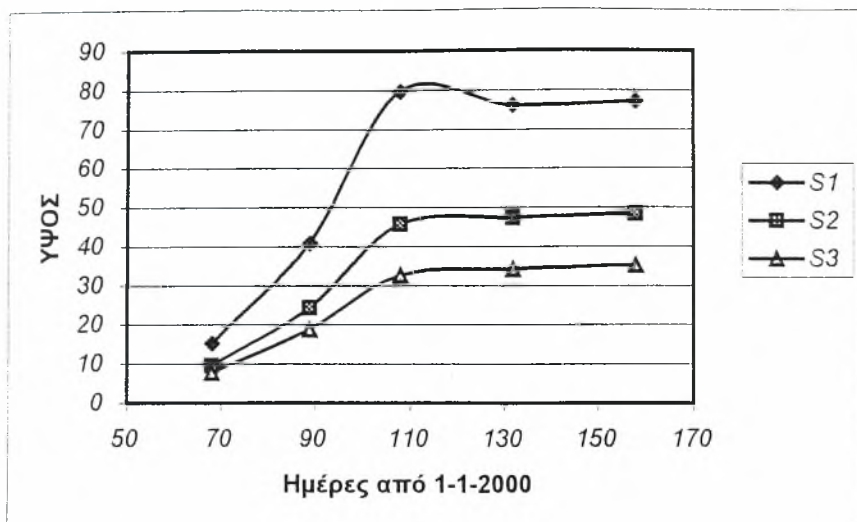
3.2 Χαρακτηριστικά αύξησης και ανάπτυξης

3.2.1 Ύψος φυτού

Το ύψος των φυτών αποτελεί σημαντικό μορφολογικό χαρακτηριστικό που αντικατοπτρίζει την αύξηση του σταριού κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης (βλαστική περίοδο). Το Σχήμα 5 φανερώνει την υπεροχή της πρώιμης σποράς στην αύξηση του ύψους του σταριού κατά την καλλιεργητική περίοδο 1998-1999, ενώ το Σχήμα 6 αφορά στην καλλιεργητική περίοδο 1999-2000 και μας φανερώνει τα ίδια αποτελέσματα. Όσον αφορά στην πρώτη καλλιεργητική περίοδο, κατά την πρώτη δειγματοληψία στις αρχές Μαρτίου (1999) η πιο πρώιμη σπορά, S1, είχε ήδη φθάσει σε ύψος 25 cm, ενώ η S2 και η S3 ήταν γύρω στα 10 cm και η S4 μόλις έφθανε τα 8 cm (Σχ. 4 και Πιν. 1). Όσο πιο πρώιμη ήταν καλλιέργεια τόσο μεγαλύτερο ήταν το ύψος της καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο ($S1 > S2 > S3 > S4$, Σχ. 5). Κατά τους μήνες Μάρτιο και Απρίλιο παρατηρείται μια σημαντική αύξηση του ύψους (περίπου 10mm/ day) λόγω των ευνοϊκότερων συνθηκών που επικράτησαν για αφομοίωση (ευνοϊκή εδαφική υγρασία και αύξηση των θερμοκρασιών). Χαρακτηριστικό πάντως είναι το γεγονός ότι μετά τις 27/4/1999 παρουσιάζουν ανάπτυξη τα όργανα καρποφορίας και αυτό έχει ως αποτέλεσμα η πρώιμη σπορά S1 καθώς και οι σπορές S2 και S3 να παραμένουν στάσιμες όσον αφορά στο ύψος τους, ενώ στην καλλιέργεια S4 συνεχίζεται η βλαστική ανάπτυξη (αν και με πολύ μικρούς ρυθμούς σε σχέση με προηγούμενες περιόδους ανάπτυξης). Αυτό αποδίδεται στο ότι η καλλιέργεια αυτή βρίσκεται σε προηγούμενο στάδιο ανάπτυξης (προ της ανθοφορίας), όπου το μεγαλύτερο ποσοστό φωτοσυνθετικών παραγώγων αποθηκεύεται στους βλαστούς του σταριού (Danalatos, 1993).



Σχήμα 5. Η μεταβολή του ύψους φυτών (cm) για 4 διαφορετικές εποχές σποράς (επάνω μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (κάτω) καλλιέργειας σταριού στο Βελεστίνο το 1999.



Σχήμα 6. Η μεταβολή του ύψους φυτών (cm) για 3 διαφορετικές εποχές σποράς (επάνω μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (κάτω) καλλιέργειας σταριού στο Βελεστίνο το 2000.

Έτσι η σπορά S3 έφθασε τελικά σε ύψος την S2 (περ. 72 cm) το ύψος όμως αυτό ήταν αρκετά μικρότερο από της S1 (91,5 cm), ενώ η S4 δεν ξεπέρασε τελικά σε ύψος τα 45 cm. Βλέποντας και τα αποτελέσματα της δεύτερης καλλιεργητικής περιόδου-πρώτη (S1) 76 cm, (S2) 47 cm και όψιμη (S3) 34 cm μπορούμε να συμπεράνουμε μια καθολική υπεροχή ύψους της πρώτης σποράς ενώ η όψιμη σπορά έμεινε σε σχετικά χαμηλές τιμές ύψους. Από τον πίνακα 1 παρατηρούμε ότι η

εποχή σποράς έχει σημαντική επίδραση στο ύψος ($P=0,001$) αντίθετα με τη λίπανση που δεν επηρέασε σημαντικά το ύψος και τις δύο καλλιεργητικές περιόδους.

Πίνακας 1. Ύψος φυτών για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (πάνω) και 3 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (κάτω), καλλιέργειας σκληρού σίτου στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*), 1%(**) και 1%₀(***).

(1999)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
3/3/1999	26,8	12,4	9,8	8,2	*=2,1 **=2,9 ***=4,1	14,3	14,3	Ns
31/3/1999	64,1	36,7	35,9	22,4	*=3,4 **=4,8 ***=6,7	41,3	38,3	Ns
27/4/1999	94,2	76,0	72,3	41,3	*=5,0 **=7,0 ***=9,9	71,8	70,1	Ns
19/5/1999	91,5	72,7	72,0	43,5	*=4,8 **=6,8 ***=9,6	70,1	67,8	Ns

(2000)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/3/2000	15,2	9,6	7,8	*=0,9 **=1,3 ***=2,0	10,9	10,9	Ns
30/3/2000	40,8	24,2	18,8	*=1,8 **=2,7 ***=4,6	27,9	27,9	Ns
18/4/2000	79,7	45,7	32,6	*=4,4 **=6,2 ***=8,8	51,1	54,2	Ns
12/5/2000	76,1	47,2	34,2	*=4,6 **=6,5 ***=9,1	51,3	53,7	Ns

3.2.2 Αδέλφωμα

Το αδελφωμα αποτελεί σημαντικό παράγοντα απόδοσης, αντισταθμίζοντας τις απώλειες φυτών από εχθρούς και ασθένειες. Όπως φαίνεται στον Πιν. 2, η S1 είχε μεγαλύτερο αριθμό αδελφιών από τις οψιμότερες καλλιέργειες (S2, S3, S4). Η πρώιμη σπορά φαίνεται ότι εκμεταλλεύτηκε καλύτερα τις ευνοϊκές συνθήκες του ήπιου χειμώνα και το μεγαλύτερο βλαστικό της στάδιο, και παρήγαγε μεγαλύτερο αριθμό αδελφιών (10). Οι οψιμότερες S2 και S3 παρουσίασαν μια καθυστέρηση στην παραγωγή αδελφιών που όμως αυξήθηκε στη συνέχεια λόγω της (καθυστερημένης) βλαστικής ανάπτυξης για να πλησιάσουν τελικά και να φθάσουν λίγο κάτω από τα επίπεδα της πρώτης S1. Το ίδιο δε συνέβη τελικά με την πλέον καθυστερημένη σπορά S4, η οποία δεν μπόρεσε να φθάσει τις υπόλοιπες καλλιέργειες (Πιν.2). Δεν παρατηρήθηκε αύξηση του αριθμού αδελφιών μετά το τέλος Απριλίου, όπου προφανώς είχε ολοκληρωθεί το αδελφωμα ακόμα και στην οψιμότερη S4. Τα αποτελέσματα αυτά επαληθεύονται από τα αντίστοιχα της δεύτερης περιόδου όπου η υπεροχή της πρώτης σποράς είναι ξεκάθαρη, S1(8), S2(7) και S3(5).

Αντίθετα με την εποχή σποράς, η λίπανση δεν βρέθηκε να επηρεάζει καθόλου το αδελφωμα του σιταριού υπό τις παρούσες εδαφο-κλιματικές συνθήκες.

Πίνακας 2. Αριθμός αδελφιών για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (I) και 3 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (II) στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*), 1%(**) και 1%₀(***).

(I)-1999

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
31/3/1999	7,3	6,3	6,2	3,9	*=0,4 **=0,6 ***=0,9	5,8	6,1	Ns
27/4/1999	11,1	8,8	9,4	7,0	*=1,1 **=1,6 ***=2,2	9,0	9,2	Ns
19/5/1999	10,1	8,4	9,5	6,7	*=0,8 **=1,1 ***=1,6	8,6	8,8	Ns

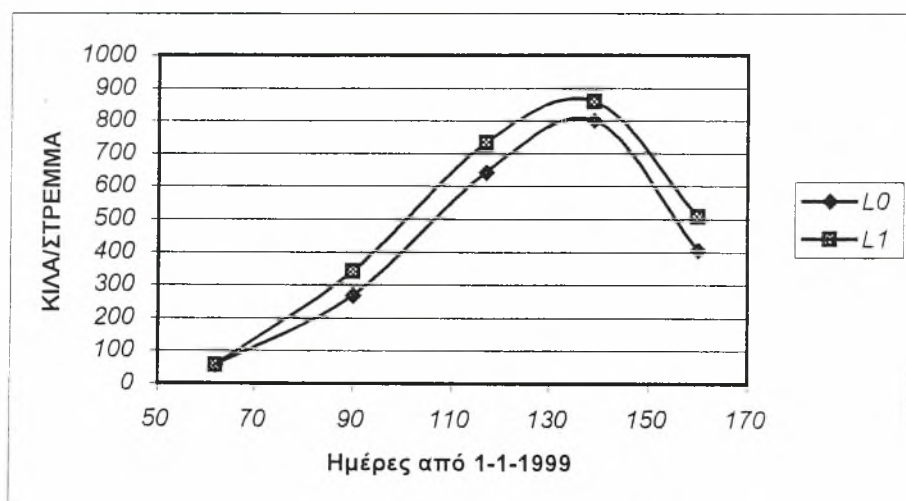
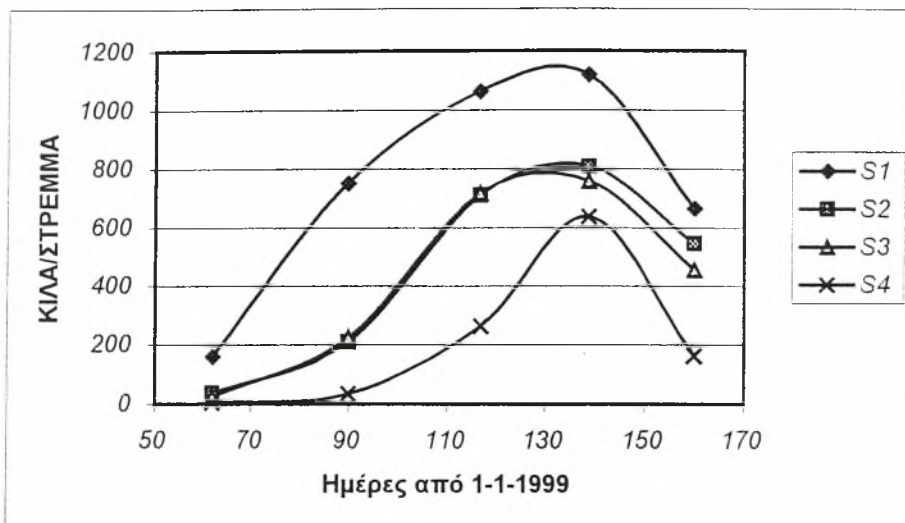
(II) 2000

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
30/3/2000	7,0	4,6	3,2	*=0,7 **=1,0 ***=1,5	4,9	4,9	Ns
18/4/2000	8,9	7,4	6,2	*=0,7 **=1,1 ***=1,5	7,4	7,6	Ns
12/5/2000	8,3	7,1	5,4	*=0,7 **=0,9 ***=1,3	6,7	7,1	ns

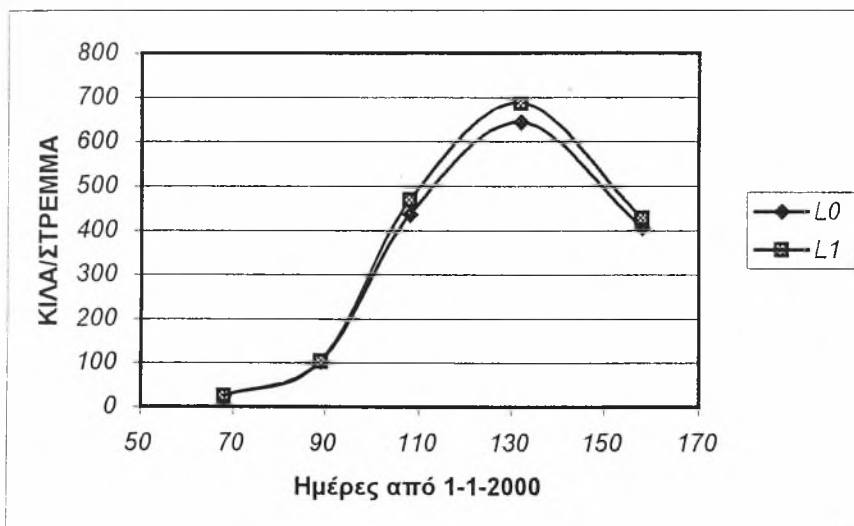
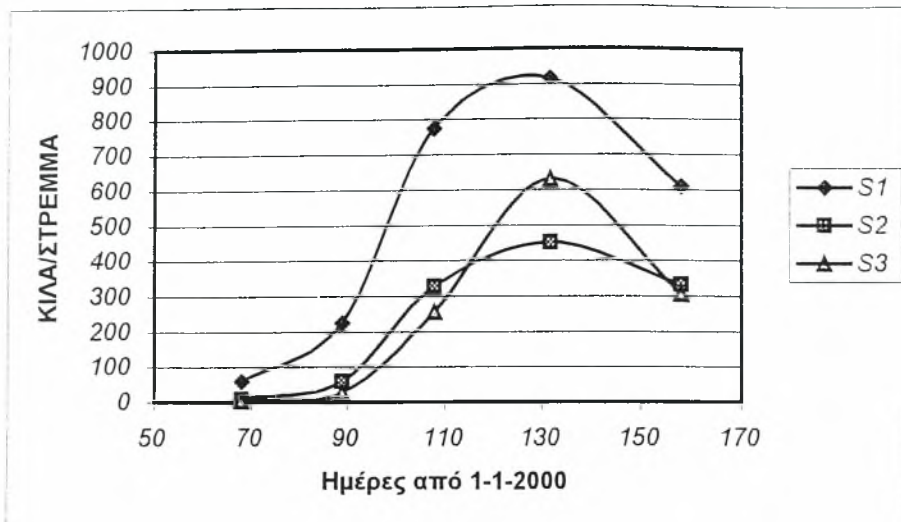
3.3 Στοιχεία φυτικής μάζας

3.3.1 Ξηρό βάρος βλαστού

Η μεταβολή στο χρόνο του ξηρού βάρους βλαστού της καλλιέργειας συνοψίζεται στον Πίν. 3 και παρουσιάζεται διαγραμματικά στα Σχ. 7,8. Τα αναλυτικά αποτελέσματα των μετρήσεων όπως και η στατιστική ανάλυση δίδονται στα Παραρτήματα (Β και Γ, αντίστοιχα). Όπως αναμενόταν, βρέθηκε μεγάλη διαφορά στη βλαστική ανάπτυξη για τις διαφορετικές εποχές σποράς. Κατά την πρώτη δειγματοληψία, η όψιμη σπορά χαρακτηρίστηκε πρακτικά από αμελητέο βάρος βλαστών ενώ την μεγαλύτερη ανάπτυξη είχε η S1 (159 kg/στρ.). Οι S2 και S3 λόγω σχετικής καθυστέρησης της ανάπτυξης είχαν μόνο 36 και 24 kg/στρ ξηρών βλαστών αντιστοίχως. Κατά την ψυχρή περίοδο μέχρι τα τέλη Απριλίου (δειγματοληψία 27/4/99) όλες οι μεταχειρίσεις παρουσίασαν μεγάλη σχετικά βλαστική αύξηση εκτός από την όψιμη καλλιέργεια S4, η οποία παρουσίασε μικρή αύξηση γεγονός που μάλλον πρέπει να αποδοθεί στο ότι κατά το αρχικό αυτό στάδιο ανάπτυξης μεγαλύτερο ποσοστό της παραγόμενης ξηρής ουσίας αποθηκεύεται στα φύλλα και λιγότερο στους βλαστούς (Danalatos, 1993). Έτσι στις 27/4/99 οι τρεις πρώτες σπορές είχαν περί τα 1061 kgr/στρ (S1) , 709 kgr/στρ. (S2), και 715 kgr/στρ. η (S3), ενώ η S4 δεν ξεπέρασε τα 264 kgr/στρ. (Πιν. 3, Σχ. 7).



Σχήμα 7. Ξηρό βάρος βλαστών καλλιέργειας σιταριού για 4 εποχές σποράς (επάνω μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (κάτω μέρος) στο Βελεστίνο το 1999.



Σχήμα 8. Ξηρό βάρος βλαστών καλλιέργειας σιταριού για 3 εποχές σποράς (επάνω μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (κάτω μέρος) στο Βελεστίνο το 2000

Πίνακας 3. Ξηρό βάρος βλαστού (κιλά ανά στρέμμα) για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (πάνω) και 3 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (κάτω), καλλιέργειας σκληρού σίτου στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*),1%(**) και 1%₀(***).

(1999)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
3/3/1999	158,7	35,6	23,9	3,4	*=9,4 **=13,1 ***=18,6	55,4	55,4	Ns
31/3/1999	750,5	209,3	224,6	33,9	*=20,8 **=29,2 ***=41,2	267,1	342,0	*=18,1 **=24,9 ***=34,2
27/4/1999	1061,1	709,3	715,3	263,7	*=85,5 **=119,9 ***=169,5	641,3	733,4	*=34,7 **=47,7 ***=65,6
19/5/1999	1117,9	805,9	756,75	636,5	*=119,2 **=167,1 ***=236,1	800,75	857,8	*=40,6 **=55,9
9/6/1999	664,0	545,5	454,0	161,2	*=115,6 **=162,1 ***=229,1	404,4	508,0	*=68,4 **=94,1

(2000)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/3/2000	59,6	9,4	3,0	*=8,1 **=11,8 ***=17,7	24,0	24,0	Ns
30/3/2000	224,8	59,2	27,0	*=37,8 **=55,0 ***=82,7	103,7	103,7	Ns
18/4/2000	774,3	325,9	254,6	*=59,9 **=83,9 ***=118,7	435,6	467,6	*=13,5 **=18,6 ***=25,6
12/5/2000	915,6	449,9	630,2	*=60,5 **=84,9 ***=120,0	644,0	686,4	*=23,1 **=31,8 ***=43,7
7/6/2000	609,5	332,3	305,3	*=31,0 **=43,5 ***=61,4	405,1	426,3	*=17,3

Κατά τις επόμενες 3 εβδομάδες, μέχρι τις 19/5/99, οι τρεις πρώτες μεταχειρίσεις παρουσίασαν ελάχιστη βλαστική αύξηση και μόνο η αργοπορημένη μεταχείριση παρουσίασε έντονη βλαστική αύξηση. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι καλλιέργειες πέρασαν από το βλαστικό στο αναπαραγωγικό στάδιο με αποτέλεσμα την μείωση του ξηρού βάρους των βλαστών λόγω αναγκών της αναπνοής. Η πτώση αυτή του ξηρού βάρους του βλαστού συνεχίστηκε μέχρι την ωρίμανση. Τέτοια πτώση έχει βρεθεί και στο παρελθόν (Danalatos, 1993) αλλά το θέμα χρειάζεται περαιτέρω έρευνα. Αντίθετα η όψιμη σπορά συνέχισε τη βλαστική αύξηση, που συντομεύτηκε λόγω των υψηλών θερμοκρασιών και της ξηρασίας την εποχή αυτή. Μετά τη δειγματοληψία στις 19/5 όλες οι μεταχειρίσεις παρουσίασαν έντονη πτώση λόγω αυξημένων αναγκών της αναπνοής (μετάβαση στο αναπαραγωγικό στάδιο).

Όσον αφορά στη δεύτερη καλλιεργητική περίοδο, τα αποτελέσματα είναι παραπλήσια. Έχουμε δηλαδή πάλι μια σαφή υπεροχή της πρώτης σποράς, η οποία στις 12/5/2000 έφτασε στα 916 kg/στρ. παραγωγή ξηρού βλαστού, ενώ οι «όψιμες» σπορές S2 και S3 έφτασαν τα 450 kg/στρ. και 630 kg/στρ. αντιστοίχως. Όπως φαίνεται από το Σχήμα 8, η S3 σπορά παρουσίασε έντονη βλαστική ανάπτυξη από τις 18/4 έως τις 12/5 σε αντίθεση με τις άλλες σπορές που είχαν μικρή βλαστική ανάπτυξη. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι οι S1 και S2 σπορές πρόλαβαν να περάσουν στο αναπαραγωγικό στάδιο, ενώ η πλέον όψιμη βρισκόταν ακόμη στο βλαστικό. Στη συνέχεια, και η S3 σπορά πέρασε από το βλαστικό στο αναπαραγωγικό στάδιο με αποτέλεσμα την μείωση του ξηρού βάρους των βλαστών, προφανώς λόγω των αναγκών της αναπνοής. Η πτώση αυτή του ξηρού βάρους του βλαστού συνεχίστηκε μέχρι την ωρίμανση, όπως και στην πρώτη περίοδο.

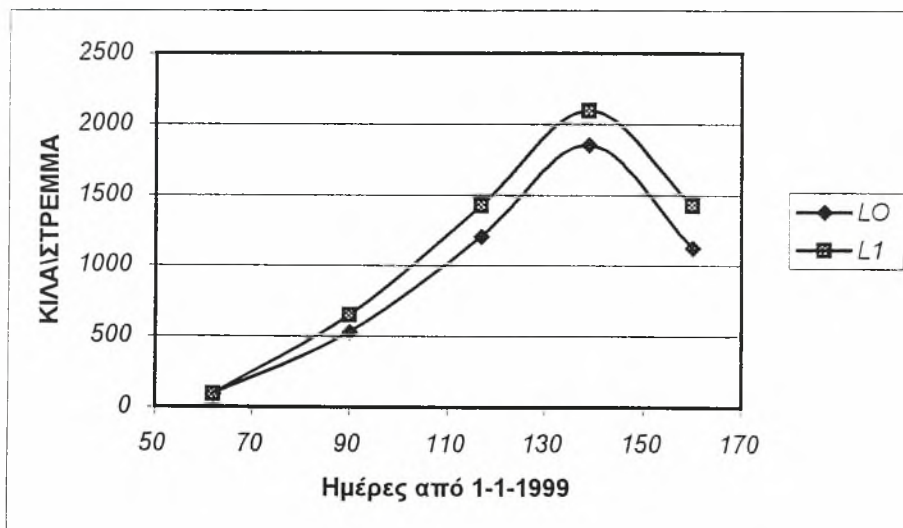
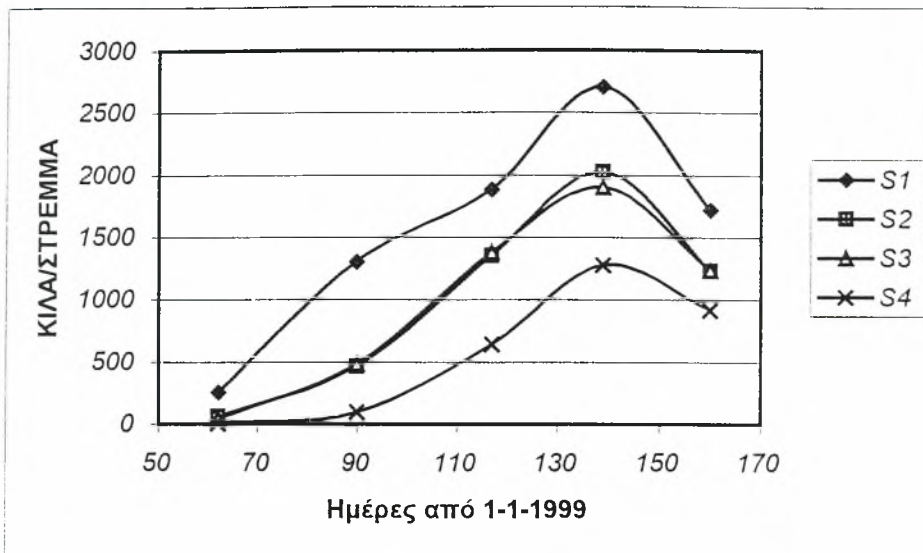
Εκτός από την εποχή σποράς, και η εφαρμογή της επιφανειακής λίπανσης φαίνεται να επιδρά σημαντικά στο ξηρό βάρος βλαστού (Σχ. 7,8). Υπάρχει μια υπεροχή της λίπανσης, η οποία είναι σαφέστατη την πρώτη περίοδο με μια τελική διαφορά περίπου 100 kg/στρ., ενώ τη δεύτερη χρονιά η διαφορά είναι περίπου 40 kg/στρ. Σ' όλες τις δειγματοληψίες και των δυο χρόνων υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ($P=0,01$) για τη λίπανση (Πιν. 3).

3.3.2. Ολικό ξηρό βάρος

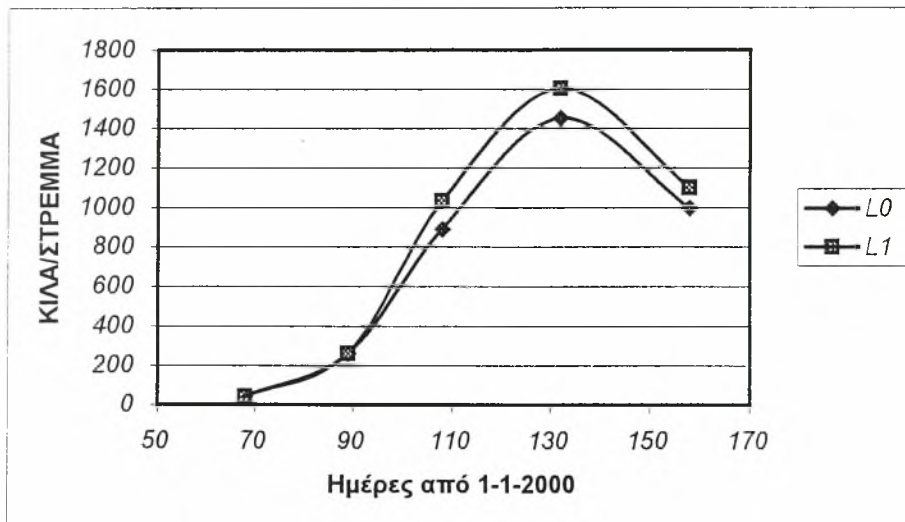
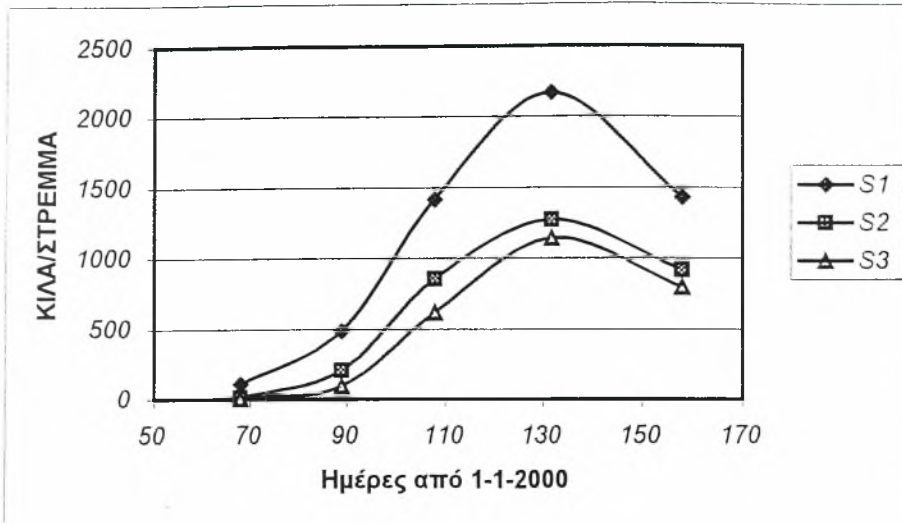
Τα αποτελέσματα του ολικού ξηρού βάρους για τις διαφορετικές εποχές σποράς επίπεδα λίπανσης παρουσιάζονται στα Σχ. 9,10 και συνοψίζονται στον Πίνακα 4. Τα πλήρη αναλυτικά δεδομένα και τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης δίδονται στα Παραρτήματα Β και Γ, αντίστοιχα.

Όπως φαίνεται στα Σχ. 9,10 το ολικό ξηρό βάρος αυξάνει συνεχώς μετά το φύτευμα μέχρι τα μέσα Μαΐου με σχετικά μεγάλο ρυθμό αύξησης που φθάνει ημερησίως τα 31 kg/στρ. για την πρώτη μεταχειρίση, τα 25 kg/στρ. για τη δεύτερη, τα 24 kg/στρ. για την τρίτη και μόνο 16.3 κιλά/στρ. στην όψιμη S4.

Ο μικρότερος αυτός ρυθμός αύξησης στην S4 αποδίδεται στην μικρότερη βλαστική ανάπτυξη της καλλιέργειας αυτής στο στάδιο αυτό (βλ. παραπάνω) που επικαλύπτει την μεγαλύτερη ανάπτυξη φυλλικής μάζας της S4 στην περίοδο αυτή. Μετά τη δειγματοληψία στις 19/5/99, παρατηρείται σημαντική διακύμανση στο ρυθμό αύξησης στις διάφορες εποχές ως επακόλουθο του διαφορετικού σταδίου ανάπτυξης κατά τη ίδια εποχή. Έτσι, στις τρεις πρώτες σπορές άρχισε να μειώνεται με έντονους ρυθμούς η συνολική ξηρή βιομάζα ενώ η S4 σημείωσε μικρή μείωση. Αυτή η μείωση οφείλεται σε απώλεια βάρους τόσο από τους βλαστούς και όργανα καρποφορίας όσο και στην πτώση των φύλλων καθώς και στις μεγάλες ανάγκες αναπνοής κατά την ξηροθερμική αυτή περίοδο που ξεπερνούν το ρυθμό αφομοίωσης (Danalatos, 1993). Παρά το γεγονός ότι ο ρυθμός μείωσης είναι αρκετά πιο έντονος στην S1 (φτάνει τα 45 kg/στρ./ημέρα) σε σχέση με την S4 (16.5 kg/στρ./ημέρα), οι σπορές έφτασαν σε υψηλότερες τιμές ξηρής βιομάζας. Η S1 είχε τελική απόδοση ξηρής βιομάζας 1716,5 kg/στρ., η S2 τα 1228 kg/στρ., η S3 τα 1234 kg/στρ., ενώ η S4 μόνο τα 913.5 kg/στρ. Οι S2 και S3 είχαν σχεδόν την ίδια απόδοση σε ξηρή βιομάζα, γεγονός που δικαιολογείται από την κοντινή ημερομηνία σποράς-διαφορά μιας εβδομάδας-.



Σχήμα 9. Μεταβολή της ολικής (αέριας) ξηρής βιομάζας για 4 εποχές σποράς (επάνω μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (κάτω μέρος) για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 1999.



Σχήμα 10. Μεταβολή της ολικής (αέριας) ξηρής βιομάζας για 3 εποχές σποράς (επάνω μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (κάτω μέρος) για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 2000.

Πίνακας 4. Ολικό ξηρό βάρος (κιλά ανά στρέμμα) για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (πάνω) και 3 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (κάτω), στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*), 1%(**) και 1‰(***)

(1999)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
3/3/1999	252,8	60,9	41,4	5,2	*=25,0 **=35,0 ***=49,5	90,1	90,1	Ns
31/3/1999	1300,4	462,3	481,4	98,9	*=77,2 **=108,2 ***=153,0	524,6	646,9	*=38,6 **=53,2 ***=73,1
27/4/1999	1880,2	1353,5	1378,7	642,6	*=127,9 **=179,3 ***=253,4	1204,1	1423,5	*=57,7 **=79,5 ***=109,3
19/5/1999	2702,9	2022,1	1901,8	1278,2	*=224,1 **=314,2 ***=444,1	1855,3	2097,3	*=81,6 **=112,4 ***=154,6
9/6/1999	1716,5	1228,0	1234,0	913,5	*=110,0 **=154,2 ***=217,9	1123,0	1423,0	*=125,3 **=172,5 ***=237,2

(2000)

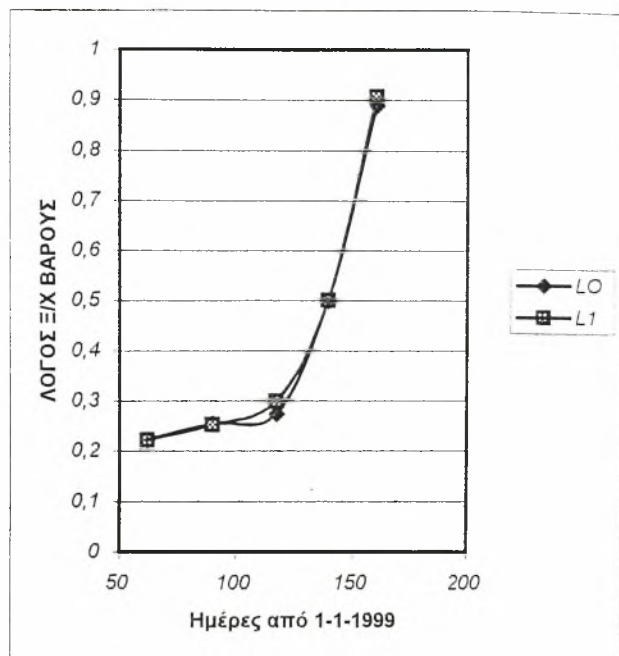
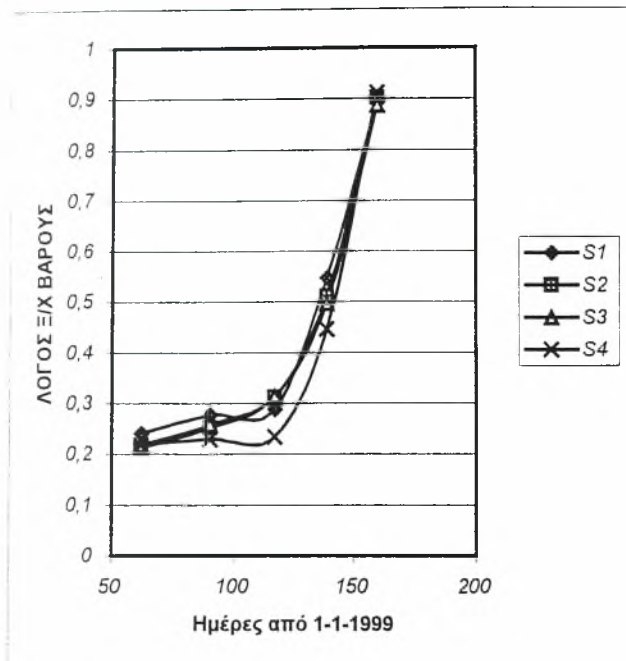
Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/3/2000	105,6	13,4	4,6	*=17,2 **=25,0 ***=37,6	41,2	41,2	Ns
30/3/2000	485,9	206,4	94,2	*=58,1 **=84,5 ***=127,0	262,2	262,2	Ns
18/4/2000	1412,9	854,3	613,3	*=108,0 **=151,4 ***=214,0	889,9	1030,6	*=44,8 **=61,7 ***=84,8
12/5/2000	2167,7	1270,6	1139,2	*=94,4 **=132,3 ***=187,0	1449,5	1602,2	*=73,3 **=101,0 ***=138,8
7/6/2000	1429,0	915,3	795,2	*=87,3 **=122,4 ***=173,0	994,1	1098,9	*=46,0 **=63,4 ***=87,1

Τα ίδια αποτελέσματα δίνουν και οι καλλιέργειες της δεύτερης περιόδου. Πάλι έχουμε σαφή υπεροχή της πρώτης σποράς-S1 με τελική απόδοση 1429 kg/στρ. - ενώ οι S2 και S3 είχαν απόδοση 915.3 και 795.2 kg/στρ. αντιστοίχως.

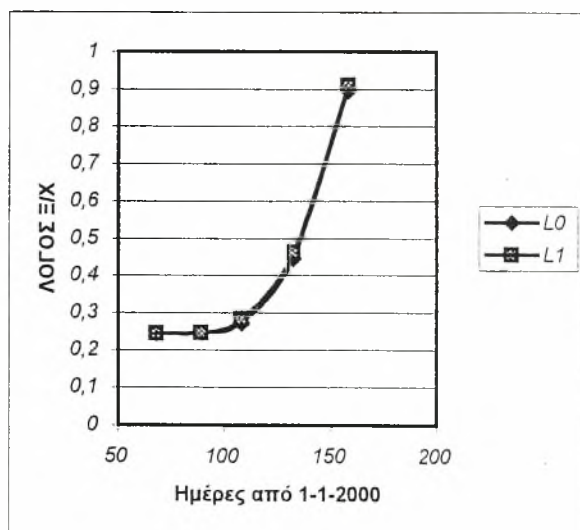
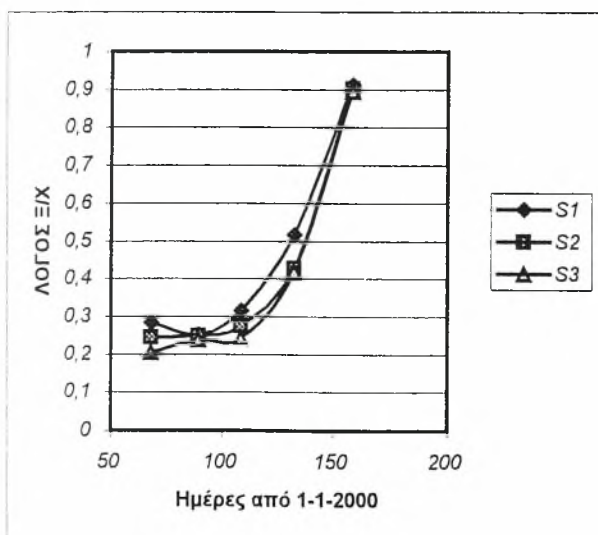
Οι διαφορές στη λίπανση είναι στατιστικώς σημαντικές για όλες τις μεταχειρίσεις και τις δύο χρονιές. Την πρώτη χρονιά η εφαρμογή επιφανειακής λίπανσης αύξησε το συνολικό ξηρό βάρος της καλλιέργειας 300 κιλά ανά στρέμμα ($P=0,001$, Πιν. 4), ενώ τη δεύτερη χρονιά η αύξηση ήταν αισθητά μικρότερη, περίπου 100 κιλά ανά στρέμμα ($P=0,001$, Πιν. 4).

3.3.3 Λόγος ξηρού / χλωρού βάρους

Η γνώση της μεταβολής του χλωρού βάρους της καλλιέργειας μπορεί να χρησιμεύει για λόγους μεταφοράς και για ενεργειακούς σκοπούς (εκμετάλλευση για παραγωγή βιοενέργειας κλπ.). Στον Πιν. 5 παρουσιάζεται η μεταβολή του λόγου ξηρού / χλωρού βάρους στις διάφορες δειγματοληψίες. Είναι φανερό ότι ο λόγος αυτός έχει μικρές αρχικές τιμές έως στο 30% και αυξάνεται με μικρούς ρυθμούς μέχρι τέλος Απριλίου, για να αυξηθεί στη συνέχεια με μεγάλους ρυθμούς και να φθάσει τιμές γύρω στο 0.9 κατά την ωρίμανση. Η επίδραση της εποχής σποράς είναι στατιστικά σημαντική σε όλη την καλλιεργητική περίοδο ($P=0.001$, Πιν. 5) προφανώς λόγω του διαφορετικού σταδίου ανάπτυξης των μεταχειρίσεων. Παρατηρούμε ότι και τις δυο χρονιές υπάρχουν επίσης στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ επιφανειακής λίπανσης και μη.



Σχήμα 11. Μεταβολή του λόγου ξηρο ως προς το χλωρό ολικό βάρος για 4 εποχές σποράς (δεξιό μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (αριστερό μέρος) για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 1999.



Σχήμα 12. Μεταβολή του λόγου ξηρού ως προς το χλωρό ολικό βάρος για 3 εποχές σποράς (αριστερό μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (δεξιό μέρος) για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 2000.

Πίνακας 5. Λόγος ξηρής/ χλωρής βιομάζας σκληρού σίτου για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (πάνω) και 3 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (κάτω), στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*), 1%(**) και 1‰(***)

(1999)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
3/3/1999	0,240	0,212	0,218	0,218	Ns	0,222	0,222	Ns
31/3/1999	0,277	0,251	0,258	0,229	Ns	0,255	0,252	Ns
27/4/1999	0,288	0,311	0,312	0,234	*=0,029 **=0,041 ***=0,058	0,274	0,299	*=0,005 **=0,006 ***=0,009
19/5/1999	0,547	0,511	0,497	0,446	*=0,036 **=0,051 ***=0,072	0,499	0,501	Ns
9/6/1999	0,893	0,902	0,887	0,911	Ns	0,889	0,907	*=0,004 **=0,006

(2000)

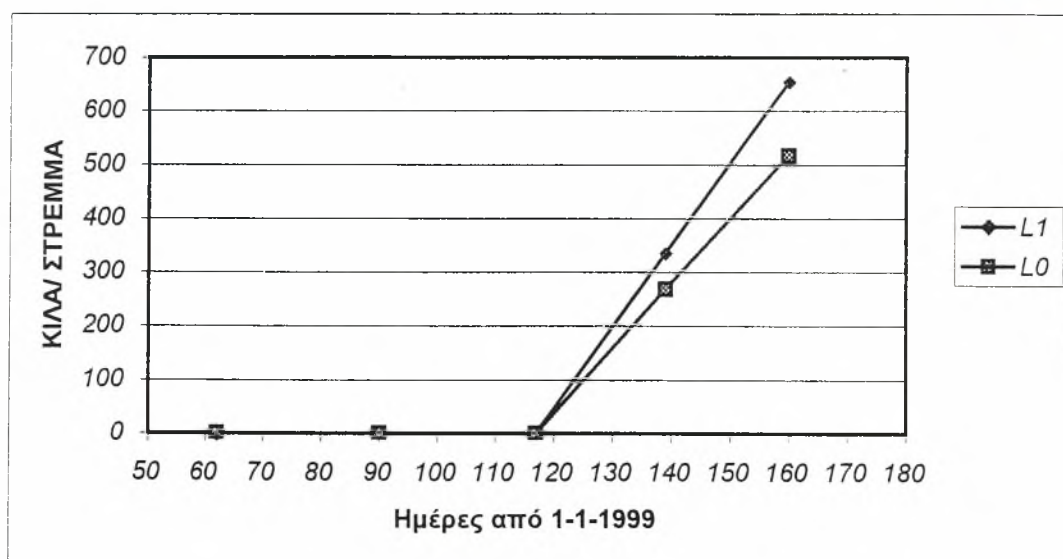
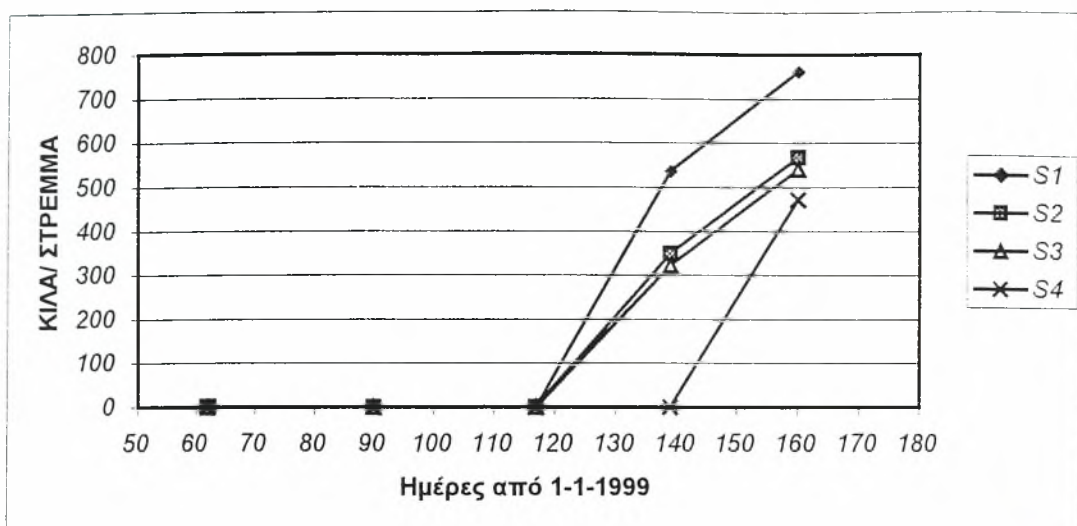
Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/3/2000	0,284	0,244	0,205	*=0,022 **=0,032 ***=0,048	0,244	0,244	Ns
30/3/2000	0,251	0,248	0,238	Ns	0,245	0,245	Ns
18/4/2000	0,315	0,274	0,242	*=0,018 **=0,026 ***=0,036	0,271	0,283	*=0,003 **=0,004 ***=0,006
12/5/2000	0,515	0,428	0,418	*=0,018 **=0,025 ***=0,035	0,444	0,462	*=0,009 **=0,013
7/6/2000	0,911	0,901	0,894	Ns	0,894	0,910	*=0,008 **=0,010 ***=0,014

3.3.4 Ξηρό βάρος οργάνων καρποφορίας

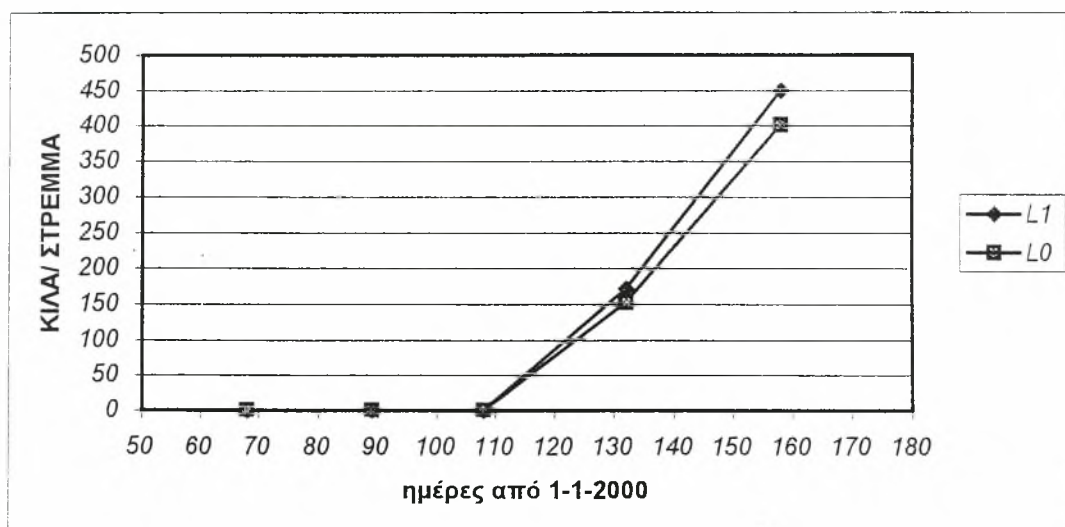
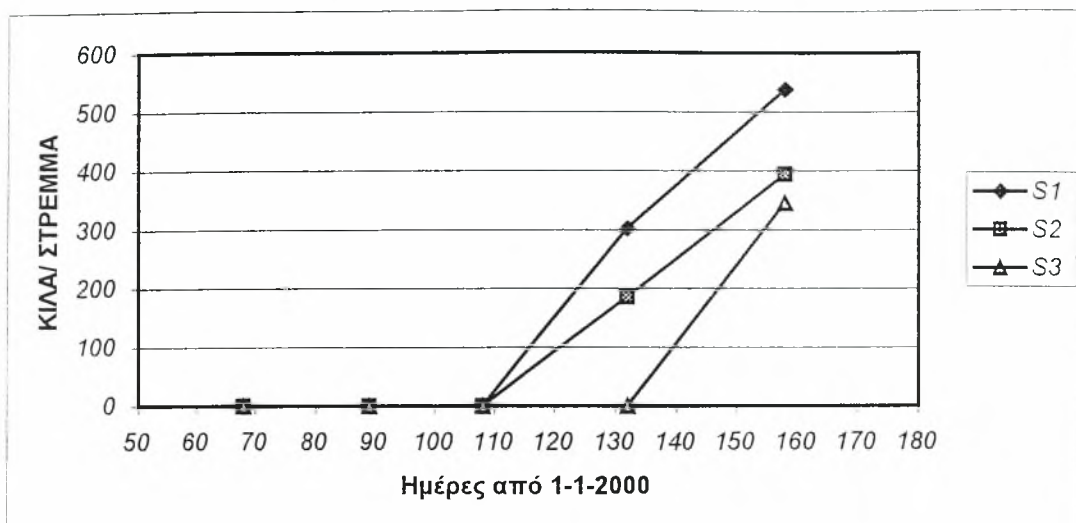
Όπως φαίνεται στα Σχ. 13,14, κατά τις πρώτες δειγματοληψίες δεν είχαν εμφανιστεί όργανα καρποφορίας. Την πρώτη χρονιά είχαμε όργανα καρποφορίας, κατά την τέταρτη δειγματοληψία στις 19/5/99, στις τρεις πρώτες σπορές S1, S2 και S3 (322-535 kg/στρ, Πιν. 6), που βρισκόταν στο στάδιο του γεμίσματος του σπόρου, ενώ η όψιμη καλλιέργεια S4 ήταν ακόμη στο στάδιο της βλαστικής ανάπτυξης (βλ. προηγούμενα). Μετά τις 19/5 παρατηρείται μια έντονη αύξηση των καρποφόρων οργάνων και στην τέταρτη σπορά, επειδή πέρασε στο αναπαραγωγικό στάδιο. Παρά όμως αυτή τη σχετικά μεγάλη αύξηση, η όψιμη αυτή σπορά δεν μπόρεσε να φτάσει στο επίπεδο των άλλων καλλιεργειών, μένοντας στα 470 kg/στρ. ενώ οι S1, S2 και S3 έφτασαν τα 762 kg/στρ., 567 kg/στρ. και 540 kg/στρ. αντιστοίχως.

Τη δεύτερη χρονιά είχαμε σχεδόν τα ίδια αποτελέσματα. Έτσι κατά την τέταρτη δειγματοληψία (στις 12/5/2000) οι δύο πρώτες κοπές εμφάνισαν όργανα καρποφορίας, με την πιο πρώιμη σπορά να υπερέχει σε απόδοση (301 kg/στρ. έναντι 186 kg/στρ.). Η S3 σπορά δεν είχε προλάβει να περάσει στο αναπαραγωγικό στάδιο (άργησε να εμφανίσει όργανα καρποφορίας) και παρ' όλη την έντονη αναπαραγωγική δραστηριότητα που ανέπτυξε μετά τις 12/5 δεν μπόρεσε να φτάσει στα επίπεδα απόδοσης των δύο πιο πρώιμων σπορών. Κατά την ωρίμανση έφτασε τα 345 kg/στρ. ενώ οι S1 και S2 έφτασαν τα 538 και 394 kg/στρ. αντίστοιχα. Δηλαδή όπως φαίνεται και από τα Σχήματα 13 και 14, η όψιμη σπορά συντόμευσε κατά πολύ το αναπαραγωγικό της στάδιο και έφθασε στην ωριμότητα σε πολύ λιγότερες μέρες, γεγονός που είχε αρνητικές συνέπειες στην απόδοσή της.

Σημαντική ήταν και η επίδραση της λίπανσης στην ανάπτυξη καρποφόρων οργάνων καθ' όλη τη διάρκεια του αναπαραγωγικού σταδίου. Όπως φαίνεται στον Πιν. 6, οι διαφορές αυτές ήταν σημαντικές ιδιαίτερα την πρώτη (υγρή) χρονιά. Έτσι η εφαρμογή συνδυασμένης βασικής και επιφανειακής λίπανσης αύξησε σημαντικά την τελική παραγωγή σε επίπεδο $P=0,001$ και τις δυο χρονιές, αλλά η ύπαρξη αλληλεπίδρασης (βλ. Παράρτημα) δείχνει ότι η επίδραση αυτή είναι διαφορετική για τις όψιμες από τις πρώιμες καλλιέργειες. Έτσι η πρώτη



Σχήμα 13. Συνολικό ξηρό βάρος καρποφόρων οργάνων (kg/στρ.) για 4 εποχές σποράς (επάνω μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (κάτω μέρος) καλλιέργειας σιταριού στο Βελεστίνο το 1999.



Σχήμα 14. Συνολικό ξηρό βάρος καρποφόρων οργάνων (kg/στρ.) για 3 εποχές σποράς (επάνω μέρος) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (κάτω μέρος) καλλιέργειας σιταριού στο Βελεστίνο το 2000.

Πίνακας 6. Ξηρό βάρος οργάνων καρποφορίας και σπόρου (κιλά ανά στρέμμα) για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (πάνω) και 3 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (κάτω), στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*), 1%(**) και 1‰(***)

(1999)

(α) Όργανα καρποφορίας

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
19/5/1999	535,4	349,5	322,2	0	*=47,6 **=66,8 ***=94,4	268,4	334,6	*=20,0 **=27,5 ***=37,8

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/6/1999	761,9	566,7	540,3	471,4	*=86,4 **=121,1 ***=171,2	516,4	653,8	*=41,8 **=53,6 ***=73,7

(β) Σπόρος

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/6/1999	545,2	354,7	344,6	304,7	*=33,5 **=47,0 ***=66,4	353,3	421,3	*=31,1 **=42,8 ***=58,9

(2000)

(α) Όργανα καρποφορίας

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
12/5/2000	301,2	185,5	0	*=20,0 **=28,1 ***=39,7	152,5	171,9	*=11,0 **=15,16

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
7/6/2000	537,9	393,7	345,2	*=62,4 **=87,5 ***=123,7	401,2	449,9	*=37,4

(β) Σπόρος

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
7/6/2000	382,7	283,2	246,0	*=19,1 **=26,8 ***=37,8	280,1	327,8	*=18,2 **=25,1 ***=34,5

καλλιέργεια είχε απόδοση σπόρου που κυμάνθηκε από 432 έως 646 kg/στρ. την ξηρή και υγρή χρονιά, αντίστοιχα, ενώ χωρίς λίπανση μειώθηκε κατά περίπου 100 και 200 kg/στρ. την ξηρή και υγρή χρονιά αντίστοιχα. Αντίθετα η πλέον όψιμη καλλιέργεια είχε απόδοση σπόρου 235-306 kg/στρ. την ξηρή και υγρή χρονιά, αντίστοιχα, ενώ η επίδραση της λίπανσης είναι μηδαμινή (245-303 kg/στρ. αντίστοιχα). Οι ενδιάμεσες πρωιμότητες καλλιέργειες (S2) παρουσίασαν σημαντική αντίδραση στη λίπανση, 53-65 kg/στρ. Οι μέγιστες αποδόσεις της S2 ήταν 381 (1999) και 315 (2000) kg/στρ., 53 και 65 kg/στρ. μεγαλύτερες από αυτές τις καλλιέργειες που δεν δέχθηκαν επιφανειακή λίπανση, αντίστοιχα. Η σημαντική αυτή επίδραση της λίπανσης στη μέσης πρωιμότητας (S2) καλλιέργεια κρίνεται συμφέρουσα υπό τις παρούσες συνθήκες τιμών λιπασμάτων και προϊόντος. Εξαίρεση αποτελεί η S3 (1999) όπου η επίδραση της λίπανσης είναι σημαντική (351 έναντι 337 kg/στρ.) αλλά μη συμφέρουσα, όμως η καλλιέργεια αυτή είναι ιδιαίτερα όψιμη.

Τα αποτελέσματα αυτά ενισχύουν την άποψη της πρώιμης προετοιμασίας και σποράς φθινοπωρινού σιταριού αργά τον Οκτώβριο μέχρι τα μέσα Νοεμβρίου στην περιοχή Θεσσαλίας

Ξηρό βάρος οργάνων καρποφορίας και σπόρου για το 1999 (πάνω) και για το 2000 (κάτω)

Όργανα καρποφορίας

S1L1	S1L0	S2L1	S2L0	S3L1	S3L0	S4L1	S4L0
909	615	621	512	589	491	495	447

S1L1	S1L0	S2L1	S2L0	S3L1	S3L0
432	333	315	251	236	256
568	508	454	334	329	362

Σπόρος

S1L1	S1L0	S2L1	S2L0	S3L1	S3L0	S4L1	S4L0
646	444	381	328	352	338	306	303

S1L1	S1L0	S2L1	S2L0	S3L1	S3L0
432	333	315	251	236	256

F-test της αλληλεπίδρασης εποχή σποράς x λίπανση για όργανα καρποφορίας και σπόρου για το 1999 (πάνω) και το 2000 (κάτω)

Όργανα καρποφορίας

Σπόρος

19/5---6,2---**	9/6---7,5---**	9/6---9,8---***
-----------------	----------------	-----------------

12/5---6,9---*	7/6---4,8---*	7/6---12,9---***
----------------	---------------	------------------

3.4 Χαρακτηριστικά φυλλικής επιφάνειας

3.4.1 Δείκτης φυλλικής επιφάνειας

Οι τιμές του δείκτη φυλλικής επιφάνειας (Leaf Area Index, LAI) στις διάφορες δειγματοληψίες παρουσιάζονται στα Σχήματα 15,16 και συνοψίζονται στον Πίνακα 7.

Όπως ήταν αναμενόμενο, ο LAI αυξήθηκε από το φύτευμα με έντονους ρυθμούς, ενώ μετά το τέλος Απριλίου (27/4/99) άρχισε να ελαττώνεται μέχρι να μηδενιστεί πριν την τελευταία δειγματοληψία στις 9/6/99. Η ταχεία αύξηση του LAI έως τις 27/4/99 συνδέεται με τη βλαστική ανάπτυξη της καλλιέργειας, έτσι ώστε όσο πιο πολύ αυξάνεται ο LAI τόσο πιο αποτελεσματικά εκμεταλλεύεται το φυτό την ηλιακή ενέργεια. Στη συνέχεια, η ελάττωση του LAI από τις 27/4 μέχρι τις 9/6/99 οφείλεται στη γήρανση και πτώση των φύλλων λόγω συμπλήρωσης του βιολογικού κύκλου των, και στην πτώση της ειδικής φυλλικής επιφάνειας (βλ. κατωτέρω). Η μάρανση αυτή επιταχύνθηκε λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών που επεκράτησαν, ενώ κατά την περίοδο μετά την ανθοφορία δεν σχηματίζονται νέα φύλλα γιατί το σιτάρι είναι φυτό καθορισμένης ανάπτυξης και το σύνολο σχεδόν των θρεπτικών στοιχείων που παράγονται από την φωτοσύνθεση εναποθηκεύονται στα όργανα καρποφορίας κατά την περίοδο αυτή.

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 15, η ανάπτυξη της καλλιέργειας όπως αντικατοπτρίζεται από τον δείκτη φυλλικής επιφάνειας σχετίζεται με την εποχή σποράς, έτσι ώστε η πρώιμη καλλιέργεια είναι η πλέον ανεπτυγμένη ενώ η όψιμη καλλιέργεια φθάνει στον μικρότερο δείκτη φυλλικής επιφάνειας ακόμα και στην τελευταία μέτρηση. Η πρώιμη σπορά, έχοντας σημαντικά μεγαλύτερο LAI, εξασφαλίζει μεγαλύτερη βλάστηση των φυτών, καλύτερες συνθήκες αναπαραγωγής, μεγαλύτερη μετακίνηση αφομοιώσιμων προς τα όργανα αναπαραγωγής και επομένως δίνει μεγαλύτερες αποδόσεις. Οι καλλιέργειες S2 και S3 έχουν μικρότερο LAI από την S1 και σημαντικά μεγαλύτερο LAI από την όψιμη σπορά ιδιαίτερα νωρίς την άνοιξη. Ανέπτυξαν ικανοποιητική φυλλοστοιβάδα με LAI γύρω στην τιμή 7. Τέλος, η όψιμη σπορά (S4) χαρακτηρίστηκε από τον μικρότερο LAI που δεν ξεπέρασε την τιμή 5.5 και επομένως χαρακτηρίστηκε από αρκετά μικρότερη δέσμευση ενέργειας. Οι

μεγάλες θερμοκρασίες και ξηρασία που επακολούθησαν πρωίμισαν υπερβολικά την καλλιέργεια που σταμάτησε να αναπτύσσεται και πέρασε ταχύτατα στο στάδιο της αναπαραγωγής με όλες τις αρνητικές επιπτώσεις κάτω από το καθεστώς του ιδιαίτερα χαμηλού δείκτη φυλλικής επιφάνειας. Αναντίρρητα, κάτω από τις δεδομένες εδαφο-κλιματικές συνθήκες, η πρwίμη σπορά έδωσε το καλύτερο αποτέλεσμα όσον αφορά στην ανάπτυξη της φυλλοστοιβάδας και επομένως της παραγωγικότητας.

Η εφαρμογή βασικής και επιπλέον επιφανειακή λίπανση φάνηκε να επηρέασε σημαντικά το δείκτη φυλλικής επιφάνειας που βρέθηκε μεγαλύτερος μέχρι και την τελευταία δειγματοληψία στις 19/5/99 σε σχέση με την απλή βασική (βλ. Πιν. 7 και Σχ. 15). Η επιπλέον λίπανση υπό μορφή επιφανειακής επηρέασε ιδιαίτερα την πρwίμη σπορά και πιστεύεται ότι αυτό οφείλεται ιδιαίτερα στην ευνοϊκή υγρασία της άνοιξης που βρήκε την πρwίμη αυτή καλλιέργεια στο φαινολογικό στάδιο ταχείας βλαστικής ανάπτυξης.

Πίνακας 7. Μεταβολή του δείκτη φυλλικής επιφάνειας (LAI) για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (1999) και 3 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (2000) στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*), 1%(**) και 1%0(***)

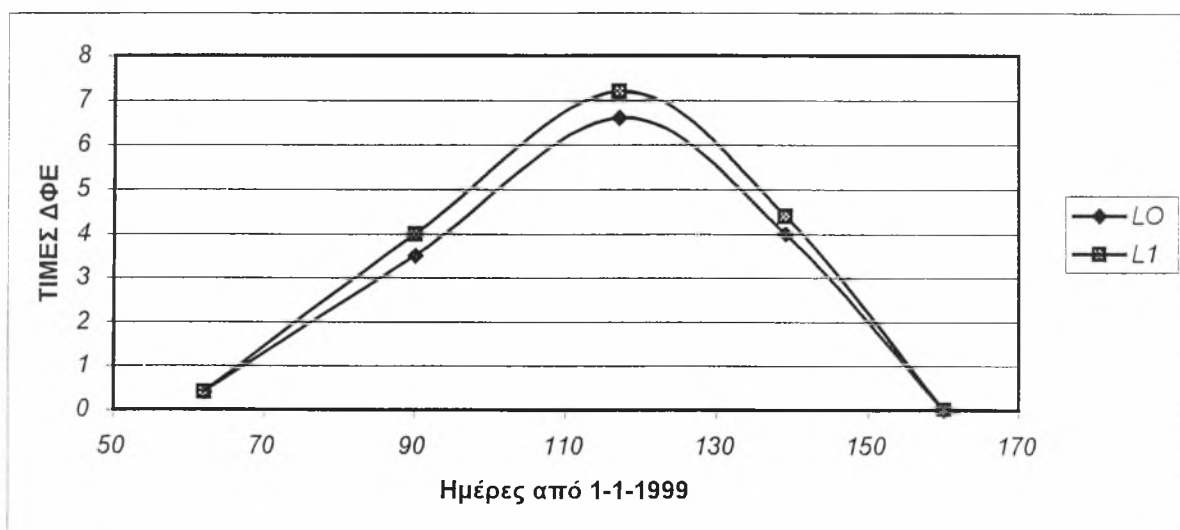
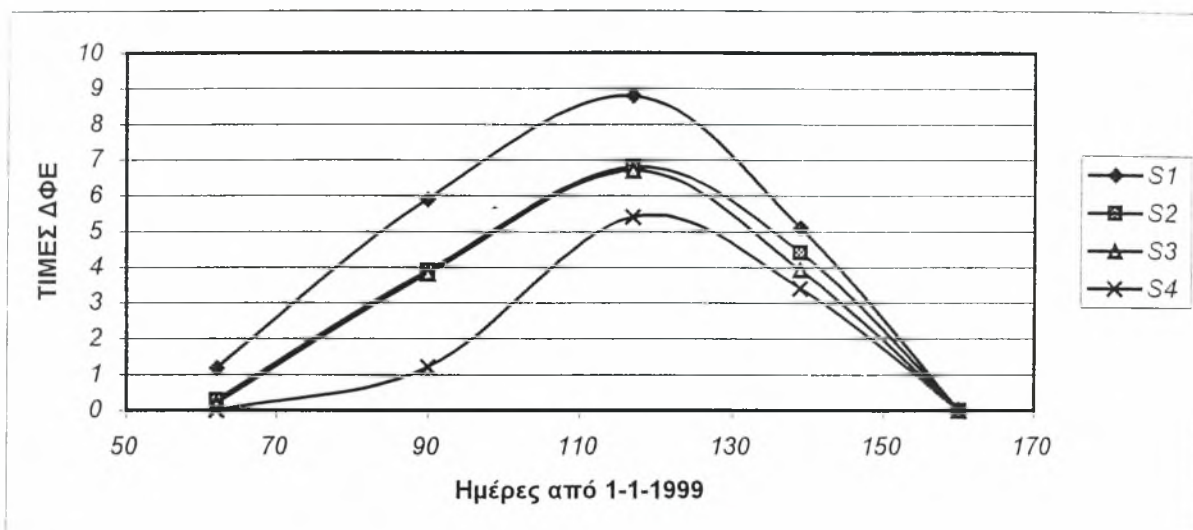
(1999)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
3/3/1999	1,2	0,291	0,169	0	*=0,135 **=0,190 ***=0,268	0,400	0,400	Ns
31/3/1999	5,9	3,9	3,8	1,2	*=0,456 **=0,639 ***=0,903	3,5	4,0	*=0,325 **=0,448
27/4/1999	8,8	6,8	6,7	5,4	*=1,3 **=0,9 ***=2,7	6,6	7,2	*=0,5
19/5/1999	5,1	4,4	3,9	3,4	*=0,384 **=0,538 ***=0,761	4,0	4,4	*=0,229 **=0,315 ***=0,399
9/6/1999	0	0	0	0	NS	0	0	Ns

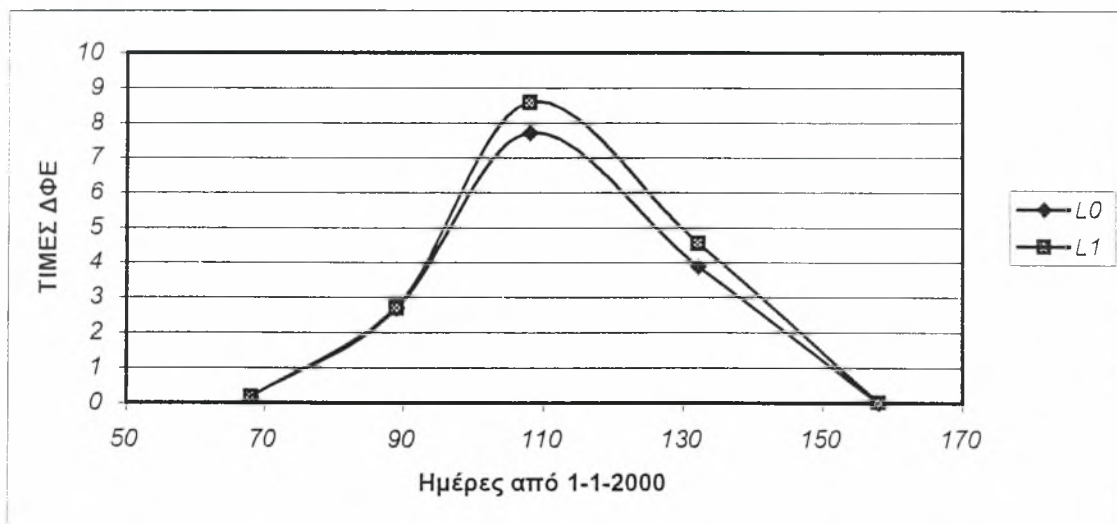
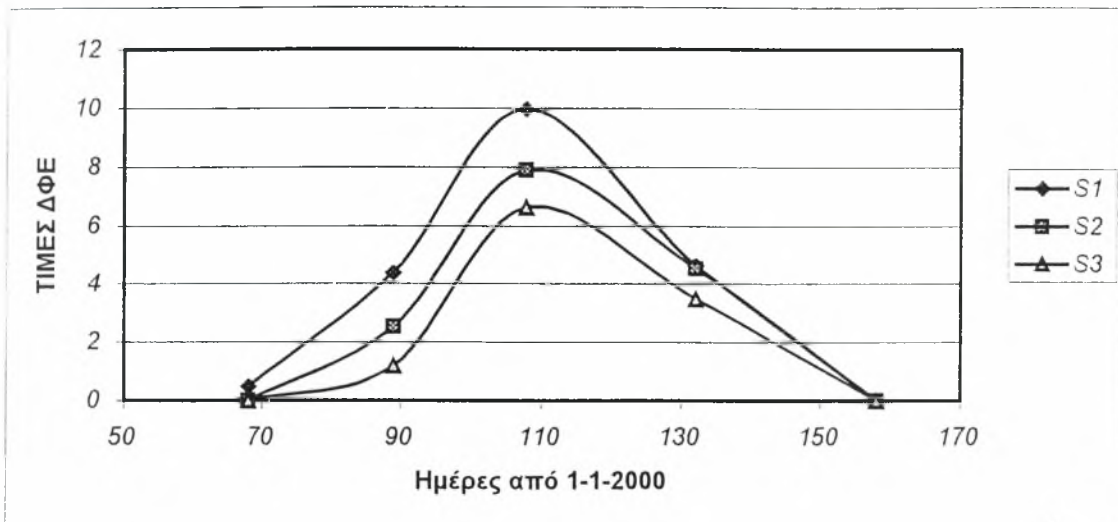
(2000)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/3/2000	0,473	0	0	NS	0,158	0,158	Ns
30/3/2000	4,4	2,5	1,2	*=0,298 **=0,434 ***=0,652	2,7	2,7	Ns
18/4/2000	9,9	7,9	6,6	*=0,916 **=1,3 ***=1,8	7,7	8,6	*=0,010 **=0,014 ***=0,019
12/5/2000	4,6	4,5	3,5	*=0,381 **=0,534 ***=0,755	3,9	4,5	*=0,355 **=0,488 ***=0,600
7/6/2000	0	0	0	NS	0	0	ns

Τα αποτελέσματα του δεύτερου έτους είναι παρόμοια με αυτά του πρώτου έτους. Δηλαδή πάλι η πρώτη σπορά ανέπτυξε μεγαλύτερη φυλλοστοιβάδα (ΔΦΕ κοντά στην τιμή 10 στις 18/4/2000) (βλ. Σχ. 16) και ακολούθησε η S2 σπορά με ΔΦΕ στις 18/4 κοντά στην τιμή 8, ενώ η πολύ όψιμη σπορά μόλις ξεπέρασε το 6.5. Οι μέγιστες τιμές του ΔΦΕ εμφανίζονται 15 μέρες νωρίτερα σε σχέση με την πρώτη χρονιά. Στη συνέχεια οι τιμές μειώθηκαν σε όλες τις καλλιέργειες για να φτάσουν σε ένα ελάχιστο κατά την ωρίμανση. Η εφαρμογή επιφανειακής λίπανσης βρέθηκε πάλι στατιστικά σημαντική ($P=0,001$, Πιν. 7) και ιδιαίτερα για την πρώτη σπορά.



Σχήμα 15. Η μεταβολή του δείκτη φυλλικής επιφάνειας (ΔΦΕ) με το χρόνο για τις διαφορετικές εποχές σποράς (S1-S4, επάνω) και τα δύο επίπεδα λίπανσης (L0, L1, κάτω μέρος) για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 1999.



Σχήμα 16. Η μεταβολή του δείκτη φυλλικής επιφάνειας (ΔΦΕ) με το χρόνο για τις διαφορετικές εποχές σποράς (S1-S3, επάνω) και τα δύο επίπεδα λίπανσης (L0, L1, κάτω μέρος) για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 2000.

3.4.2 Ειδική φυλλική επιφάνεια

Όπως είναι γνωστό, η ανάπτυξη της φυλλοστοιβάδας είναι μεγάλης σημασίας για την δέσμευση της ηλιακής ακτινοβολίας και τη φωτοσύνθεση. Εξαρτάται από το ποσό των φωτοσυνθετικών παραγώγων που επενδύονται για την ανάπτυξη των φύλλων και τον λόγο της παραγόμενης φυλλικής επιφάνειας ανά μονάδα ξηρού βάρους των φύλλων. Η Ειδική Φυλλική Επιφάνεια (SLA m^2/kg), ή το αντίθετό της το Ειδικό Φυλλικό Βάρος ($=1/SLA$) είναι ένα μορφολογικό χαρακτηριστικό που μεταβάλλεται σε συνάρτηση με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την ηλικία του φυτού (Danalatos, 1993; Danalatos *et al.*, 1994).

Πολλοί συγγραφείς υπογράμμισαν την αντίστροφη συσχέτιση της SLA με την ένταση του φωτός και τη θετική της εξάρτηση από τη θερμοκρασία (Brower, 1973, Driessen & Konijn, 1992, κλπ.). Οι Danalatos *et al.* (1994) έδειξαν ότι η συνολική SLA του καλαμποκιού μειώνεται κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Μελετώντας το φαινόμενο σε διαφορετικές περιοχές ο Sibma (1987) κατέληξε ότι η πάχυνση των υπαρχόντων φύλλων και ο σχηματισμός των νέων λεπτότερων φύλλων ευθύνονται για το γεγονός αυτό. Με βάση δεδομένα από την περιοχή της Λάρισας, ο Danalatos (1993) βρήκε ότι η SLA του σκληρού σίτου ποικιλίας «Μεξικάλι» μειώνεται με την ηλικία του φυτού με τη λογαριθμική συνάρτηση: $SLA=15.16-14.62*\ln(DVS)$, όπου DVS είναι το φαινολογικό στάδιο ανάπτυξης.

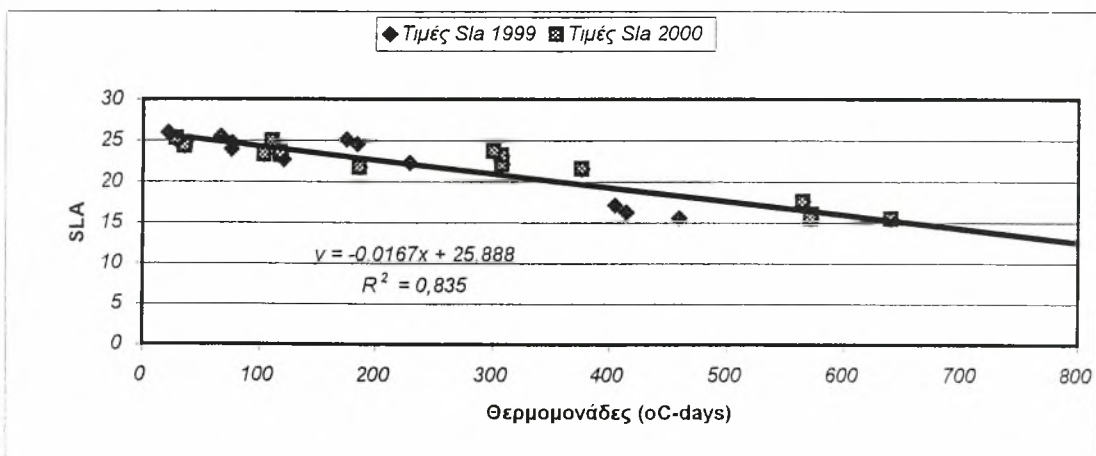
Το Σχήμα 18 παρουσιάζει τη μεταβολή της ειδικής φυλλικής επιφάνειας του σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 1999. Όπως φαίνεται, η SLA έλαβε αρχικά μεγάλες τιμές (23-25 m^2/kg , Σχ. 18 και Πιν. 8) για να μειωθεί με τον χρόνο και να λάβει τιμές γύρω στα 15 m^2/kg κατά την ωρίμανση. Όπως φαίνεται επίσης, οι τιμές της SLA ήταν μικρότερες για τις πρώτες καλλιέργειες S1, S2 και S3 από την αργοπορημένη S4, η οποία χαρακτηρίστηκε από τις μεγαλύτερες τιμές ειδικής φυλλικής επιφάνειας (Σχ. 18). Αυτό δικαιολογείται μέχρι ενός σημείου από το γεγονός ότι όσο πιο αργοπορημένη είναι η καλλιέργεια σε τόσο πιο πρώιμο φαινολογικό στάδιο βρίσκεται κατά την δειγματοληψία, και επομένως τόσο μεγαλύτερη θα είναι η τιμή της ειδικής φυλλικής επιφάνειας. Δεν πρέπει να αποκλειστεί ότι κατά τη μεταβολή από τους ψυχρούς μήνες Μάρτιο και Απρίλιο

στον πολύ θερμό Μάιο είχε ως αποτέλεσμα και την αντίδραση των φυτών προς την κατεύθυνση της ελάττωσης του ρυθμού μείωσης της SLA λόγω γήρανσης.

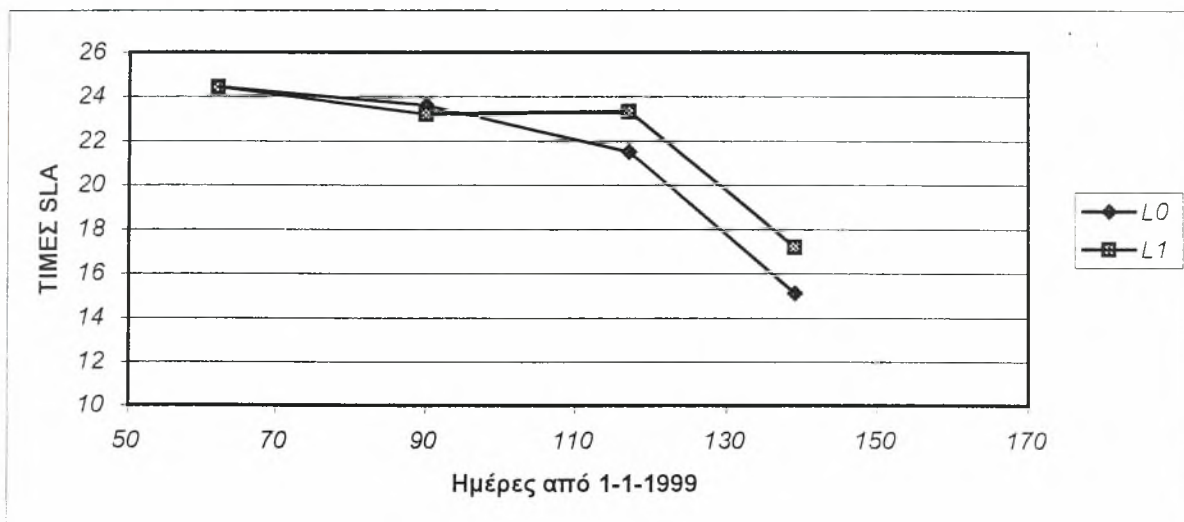
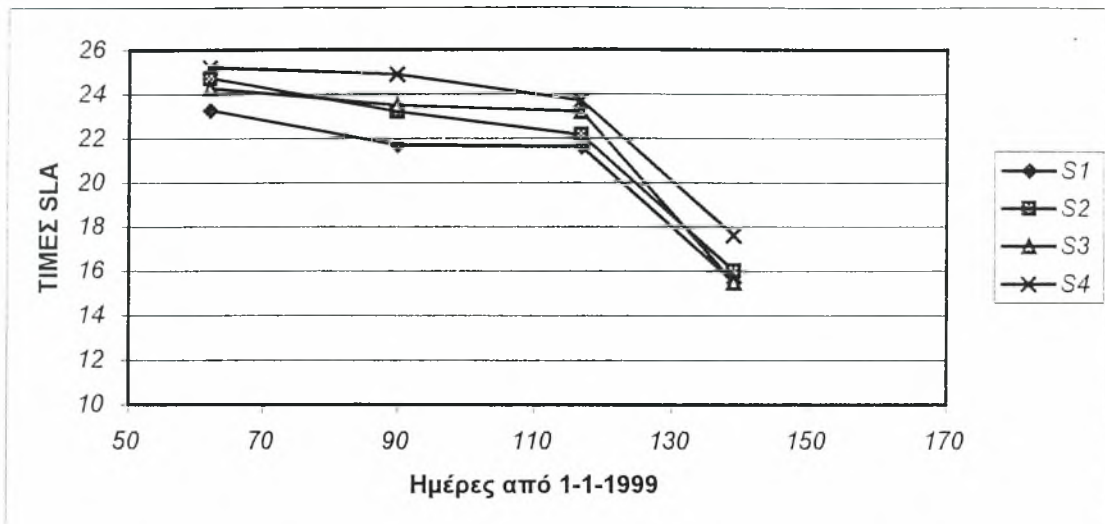
Σε κάθε περίπτωση τα αποτελέσματα των δυο χρονικών περιόδων είναι παραπλήσια. Δηλαδή και τον δεύτερο χρόνο η αργοπορημένη καλλιέργεια (S4) παρουσίασε μεγαλύτερες τιμές SLA, όπως φαίνεται και στο Σχ. 19.

Από το Σχ. 19 φαίνεται ότι η ειδική φυλλική επιφάνεια ήταν πρακτικά η ίδια για τα δύο επίπεδα λίπανσης την ξηρή χρονιά (2000), ενώ η SLA φάνηκε να επηρεάστηκε από τη λίπανση την υγρή χρονιά και έδωσε μεγαλύτερες τιμές (1999, Σχ. 18, Πιν. 8).

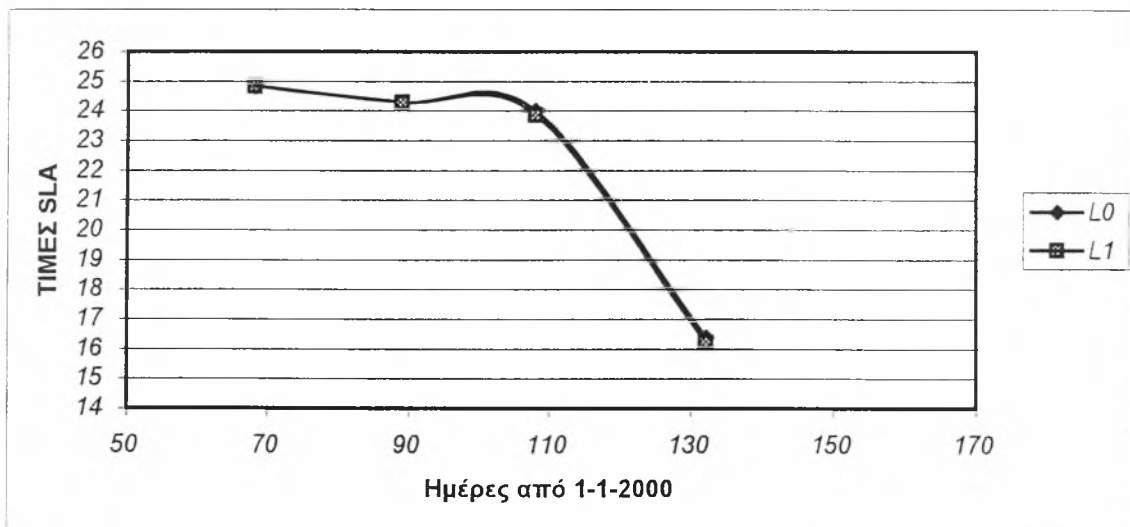
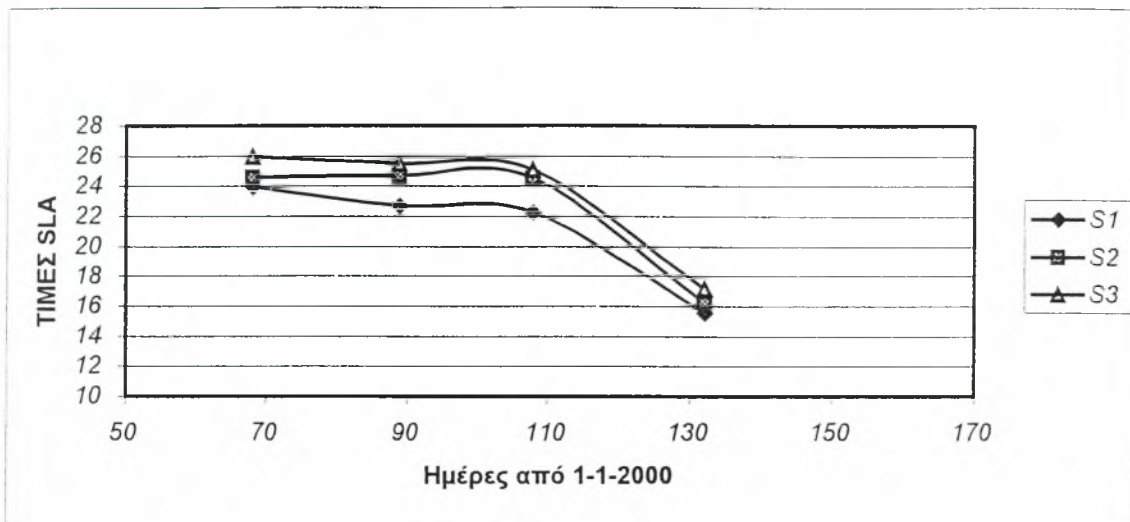
Οι τιμές της SLA συσχετίστηκαν με το άθροισμα θερμομονάδων καλλιέργειας κατά την ημερομηνία της δειγματοληψίας ώστε να λαμβάνεται υπόψη το φαινολογικό στάδιο ανάπτυξης. Όπως προκύπτει, το μεγαλύτερο ποσοστό της μεταβολής της ειδικής φυλλικής επιφάνειας μπορεί να εξηγηθεί μόνο από τη θερμική ηλικία της καλλιέργειας ($R^2=0,84$ Σχήμα 17). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τα αντίστοιχα παλιότερων μελετών (Δαναλάτος 1993, Ντίνας 1997), γεγονός που αφήνει μεγάλες ελπίδες για την επιτυχή προσομοίωση της μεταβολής της SLA και επομένως της ανάπτυξης της φυλλοστοιβάδας με τη βοήθεια σύγχρονων δυναμικών μοντέλων προσομοίωσης της ανάπτυξης καλλιεργειών με χρήση Η/Υ.



Σχήμα 17. Η μεταβολή της ειδικής φυλλικής επιφάνειας (SLA σε $m^2 kg^{-1}$) ως προς το άθροισμα θερμομονάδων πάνω από τη βασική θερμοκρασία ($T_0=8^{\circ}C$) σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 1999 και το 2000.



Σχήμα 18. Η μεταβολή της ειδικής φυλλικής επιφάνειας (SLA) με το χρόνο για τις διαφορετικές εποχές σποράς (S1-S4, επάνω) και τα δύο επίπεδα λίπανσης (L0, L1, κάτω μέρος) για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 1999.



Σχήμα 19. Η μεταβολή της ειδικής φυλλικής επιφάνειας (SLA) με το χρόνο για τις διαφορετικές εποχές σποράς (S1-S3, επάνω) και τα δύο επίπεδα λίπανσης (L0, L1, κάτω μέρος) για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 2000.

Πίνακας 8. Μεταβολή του δείκτη ειδικής φυλλικής επιφάνειας (SLA) για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (πάνω) και 3 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (κάτω) στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*), 1%(**) και 1%₀(***).

(1999)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
3/3/1999	23,3	24,7	24,3	25,2	*=1,2	24,4	24,4	Ns
31/3/1999	21,7	23,2	23,5	24,9	*=0,71 **=1,0 ***=1,4	23,6	23,2	Ns
27/4/1999	21,6	22,1	23,2	23,7	Ns	21,5	23,3	Ns
19/5/1999	15,5	16,0	15,5	17,6	ns	15,1	17,2	*=1,3 **=1,7 ***=2,1

(2000)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/3/2000	23,9	24,6	26,0	*=1,0 **=1,5	24,8	24,8	Ns
30/3/2000	22,7	24,7	25,5	*=0,365 **=0,531 ***=0,798	24,3	24,3	Ns
18/4/2000	22,3	24,5	25,0	*=0,723 **=1,0 ***=1,4	24,0	23,9	Ns
12/5/2000	15,5	16,2	17,1	*=0,452 **=0,633 ***=0,895	16,4	16,2	Ns

3.5 Στοιχεία φυλλικής μάζας

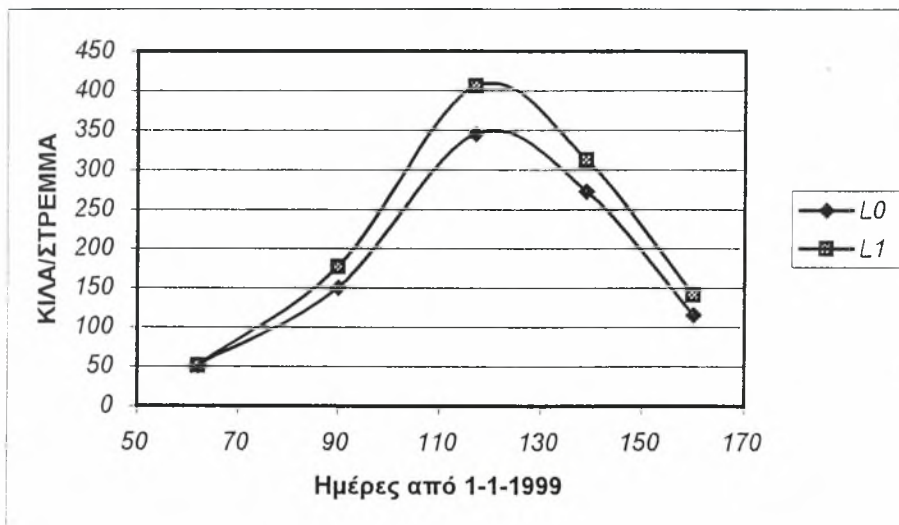
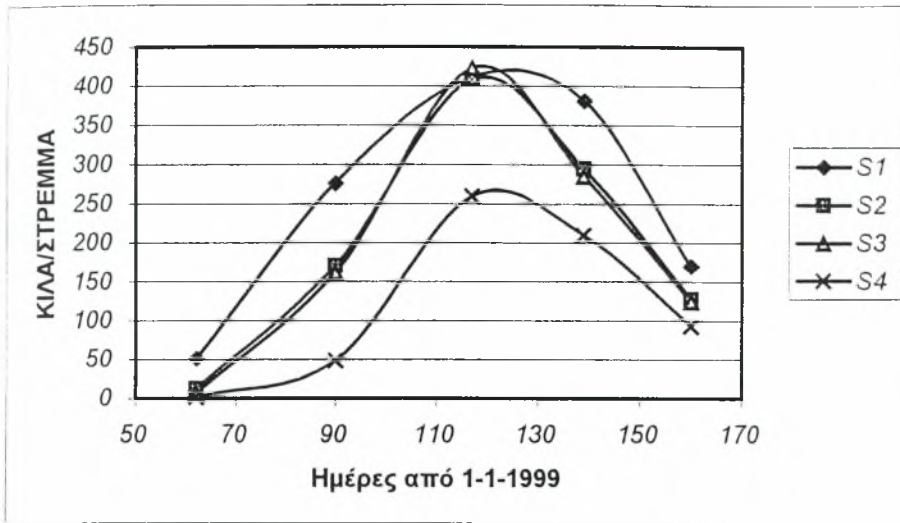
3.5.1 Ξηρό βάρος φύλλων

Στο Σχήμα 20 παρουσιάζεται σχηματικά η μεταβολή του ολικού ξηρού βάρους των φύλλων για τις διαφορετικές εποχές σποράς και τα δύο επίπεδα λίπανσης, με βάση τις μέσες τιμές οι οποίες συνοψίζονται στον Πιν. 9. Πλήρη αναλυτικά αποτελέσματα και οι στατιστικές αναλύσεις δίδονται στα Παραρτήματα Β και Γ, αντίστοιχα.

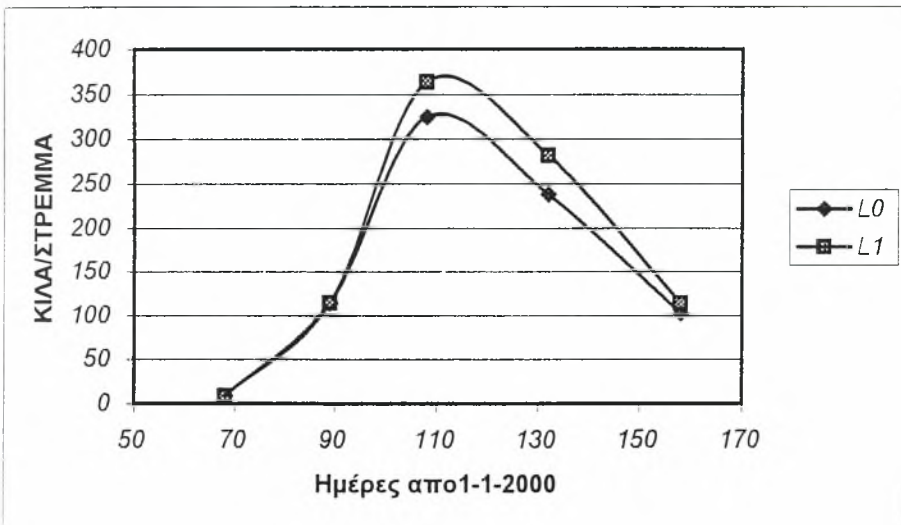
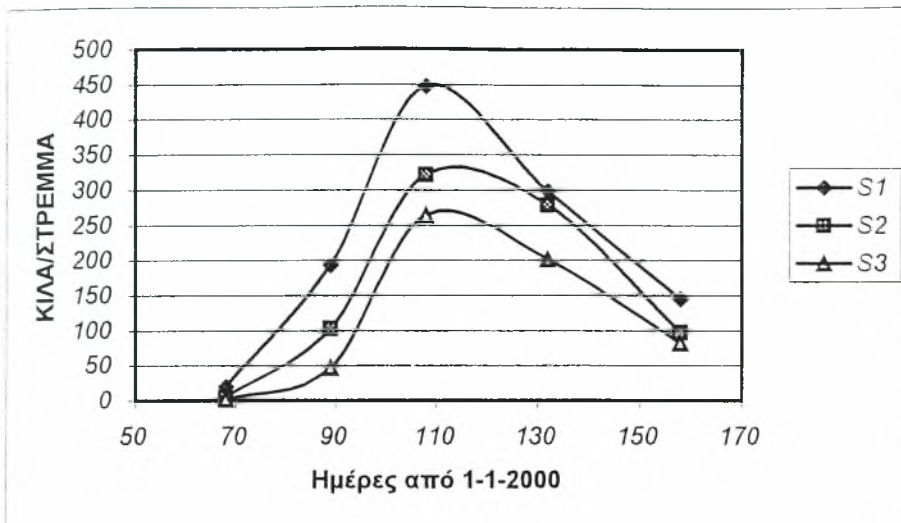
Όπως είναι φανερό (Σχ. 20), η εποχή σποράς επηρέασε σημαντικά το ξηρό βάρος των φύλλων καθ' όλη την καλλιεργητική περίοδο του σκληρού σταριού. Έτσι, κατά την δεύτερη δειγματοληψία στις 31/3/99, η πρώιμη καλλιέργεια, S1, είχε την μεγαλύτερη τιμή (περί τα 275 κιλά το στρέμμα) η οποία αυξήθηκε τις επόμενες 20 ημέρες, δηλ. μέχρι τη δειγματοληψία της 27/4/99 για να φτάσει τα 411 kg/στρ. Οι καλλιέργειες S2 και S3 παρουσίασαν παρόμοιες τιμές μεταξύ τους και τελικά κατάφεραν να φτάσουν την S1. Έτσι στην S2 αυξήθηκε το ξηρό βάρος ως 407 kg/στρ. στις 27/4 και της S3 ως 411 kg/στρ. Αντίθετα η S4 δεν κατάφερε να ακολουθήσει τις άλλες και έμεινε αρκετά χαμηλά με μέγιστο ξηρό βάρος που δεν ξεπέρασε τα 260 kg/στρ.

Τη δεύτερη χρονιά όμως η πρώιμη S1 κατάφερε να φτάσει στις 18/4/2000 τα 407 kg/στρ. αρκετά πιο πάνω από την S2 που έφτασε τα 322 kg/στρ. Και αυτή τη χρονιά η όψιμη καλλιέργεια έμεινε αρκετά χαμηλά στα 264 kg/στρ.

Όσον αφορά στη λίπανση, την πρώτη χρονιά στις 27/4/99 έχουμε μια διαφορά της L1 έναντι της L0 περίπου 60 kg με $P=0,001$ και τη δεύτερη χρονιά υπεροχή της L1 περίπου 40 kg με $P=0,001$.



Σχήμα 20. Η μεταβολή του ξηρού βάρους φύλλων για 4 εποχές σποράς (S1-S4, επάνω) και 2 επίπεδα λίπανσης (L0, L1, κάτω μέρος) με το χρόνο για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 1999.



Σχήμα 21. Η μεταβολή του ξηρού βάρους φύλλων για 3 εποχές σποράς (S1-S3, επάνω) και 2 επίπεδα λίπανσης (L0, L1, κάτω μέρος) με το χρόνο για καλλιέργεια σκληρού σίτου στο Βελεστίνο το 2000.

Πίνακας 9. Μεταβολή του ξηρού βάρους φύλλων για 4 εποχές σποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (πάνω) και 3 εποχέςσποράς και 2 επίπεδα λίπανσης (κάτω) στο Βελεστίνο. Η ΕΣΔ έχει υπολογισθεί για πιθανότητα 5%(*), 1%(**) και 1%₀(***).

(1999)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	S4	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
3/3/1999	51,2	11,9	6,5	1,8	*=5,2 **=7,3 ***=10,3	51,2	51,2	Ns
31/3/1999	275,1	170,2	161,8	48,3	*=24,6 **=34,5 ***=48,8	150,4	177,3	*=13,4 **=17,2 ***=23,6
27/4/1999	411,3	407,6	422,6	259,2	*=57,5 **=80,7 ***=114,0	344,7	405,7	*=19,1 **=26,3 ***=36,2
19/5/1999	380,4	294,0	284,5	209,4	*=33,5 **=46,9 ***=66,4	272,0	312,1	*=14,9 **=20,6 ***=28,3
9/6/1999	169,5	127,4	124,8	92,7	*=13,0 **=18,2 ***=25,8	115,7	141,5	*=13,4 **=18,4 ***=25,4

(2000)

Δειγματ/ψία	S1	S2	S3	ΕΣΔ	L0	L1	ΕΣΔ
9/3/2000	19,8	4,3	1,6	*=2,1 **=3,1 ***=4,7	8,6	8,6	Ns
30/3/2000	193,2	102,2	46,4	*=9,9 **=14,3 ***=21,5	113,9	113,9	Ns
18/4/2000	447,0	321,6	263,9	*=31,3 **=43,9 ***=62,0	324,8	363,5	*=8,0 **=11,0 ***=15,1
12/5/2000	298,4	278,4	201,5	*=25,1 **=35,2 ***=49,7	237,4	281,5	*=20,0 **=27,5 ***=37,8
7/6/2000	144,8	97,1	81,6	*=8,4 **=11,8 ***=16,6	102,1	113,5	*=4,4 **=6,1 ***=8,3

Από τις 27/4 αρχίζει σημαντική πτώση των φύλλων ιδιαίτερα στις S2 και S3, και με μικρότερους ρυθμούς στις S1 και S4 για να φθάσουν η μεν S1 τα 169,5 κιλά/ στρέμμα, και οι S2 και S3 περί τα 125 κιλά/ στρέμμα στις 9/6/99. Η πλέον

όψιμη καλλιέργεια, S4, παρουσίασε ιδιαίτερη μεταβολή του ξηρού βάρους φύλλων με τον χρόνο. Όπως φαίνεται στο Σχ. 20, το βάρος αυτό κυμάνθηκε στην περίοδο 3/3-31/3/99 έως 48 κιλά/ στρέμμα, δηλαδή ήταν κατά πολύ μικρότερο του αντίστοιχου βάρους στις υπόλοιπες καλλιέργειες. Κατά τις επόμενες 28 ημέρες, το ξηρό βάρος των φύλλων αυξήθηκε με πολύ μεγάλο ρυθμό (με 7.5 κιλά φύλλα/ ημέρα) για να φθάσει στις 27/4/99 τα 259 κιλά ξ.φ./ στρέμμα, που όμως ήταν σημαντικά μικρότερο από το βάρος ακόμα και της αμέσως προημιότερης καλλιέργειας S3. Η μεγάλη αυτή αύξηση του ξ.β. των φύλλων της αργοπορημένης σποράς στην περίοδο 31/3-27/4/99 οφείλεται στο γεγονός ότι τα φυτά ήταν μικρότερης ηλικίας και χαρακτηρίζονταν από μεγάλη βλαστική ανάπτυξη. Όμως, μετά τις 27/4 παρατηρείται πτώση των φύλλων και στην S4, αλλά με ρυθμό μικρότερο απ' ότι στις υπόλοιπες καλλιέργειες, έτσι ώστε στις 9/6 η S4 να έχει 93 κιλά ξ.φ. Ο μικρότερος ρυθμός πτώσης των φύλλων στην S4 θα πρέπει και πάλι να αποδοθεί στη νεαρή ηλικία και τη βλαστική ανάπτυξη της καλλιέργειας αυτής, που όμως περιορίστηκε λόγω μεγάλης ξηρασίας, ενώ οι μεγάλες θερμοκρασίες στο τέλος της άνοιξης ανέβασαν ακόμα περισσότερο τη θερμοκρασία της ήδη μικρής φυλλοστοιβάδας και επιτάχυναν την γήρανση και πτώση των φύλλων.

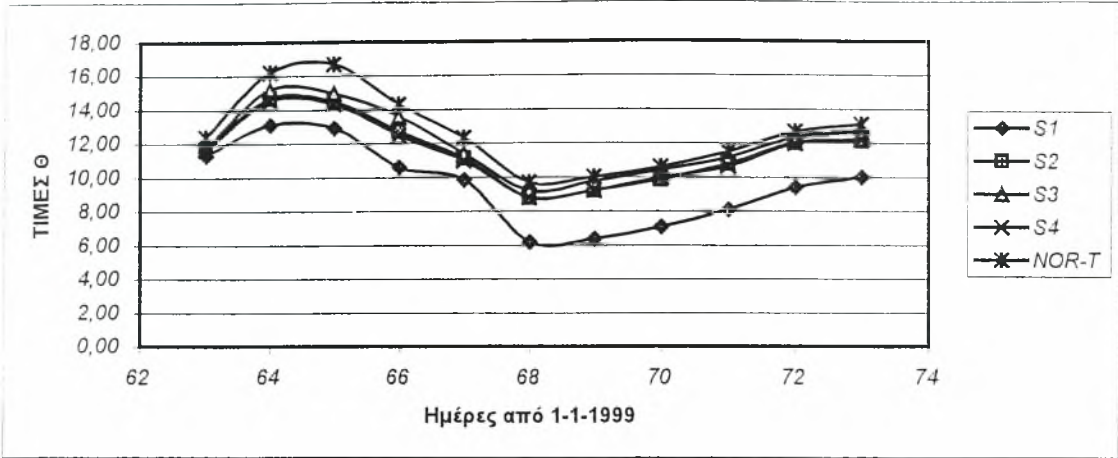
Αναφορικά με τις καλλιέργειες του δευτέρου έτους, ισχύουν ακριβώς τα ίδια γιατί τα αποτελέσματα είναι παραπλήσια. Εκτός της εποχής σποράς, και η λίπανση αποδείχθηκε να επηρεάζει θετικά την παραγωγή φυλλικής μάζας. Έτσι συμπεραίνεται ότι η εποχή σποράς και η εφαρμογή επιφανειακής αζωτούχου λίπανσης παίζουν σημαντικό ρόλο στην παραγωγή φυλλικής μάζας σκληρού σταριού κάτω υπό τις παρούσες εδαφο-κλιματικές συνθήκες.

3.6 Θερμοκρασίες φύλλων

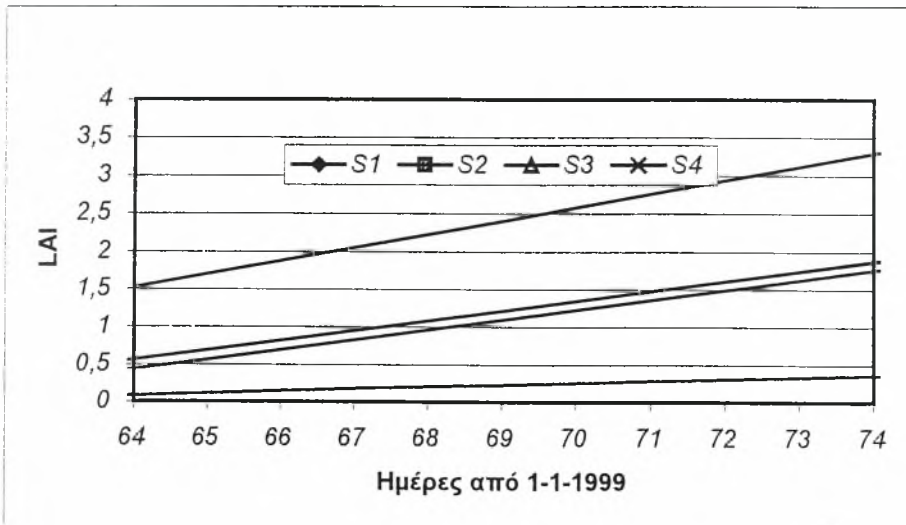
Όπως φαίνεται από το σχήμα 22 οι θερμοκρασίες των φύλλων στις διάφορες εποχές σποράς διαφέρουν και είναι αρκετά μικρότερες από την αντίστοιχη του αέρα. Παρατηρούμε ότι οι θερμοκρασίες των φύλλων της πρώιμης σποράς είναι αισθητά μικρότερες από τις υπόλοιπες. Αυτό είναι λογικό γιατί η πρώιμη σπορά έχει αναπτύξει στον ίδιο χρόνο μεγαλύτερη φυλλοστοιβάδα από τις υπόλοιπες σπορές (βλ. LAI) με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγαλύτερος βαθμός σκίασης των φύλλων και συνεπώς πτώση της θερμοκρασίας. Οι άλλες σπορές ανέπτυξαν περίπου την ίδια φυλλοστοιβάδα (οι τιμές του LAI ήταν στα ίδια επίπεδα) και γι' αυτό οι διακυμάνσεις των θερμοκρασιών είναι σχεδόν ίδιες αλλά αρκετά μικρότερες από την θερμοκρασία του αέρα. Τα αποτελέσματα αυτά ισχύουν για την αρχή της φαινολογικής περιόδου, δηλαδή όταν ο LAI έχει μικρές τιμές. Από το Σχήμα 23 βλέπουμε ότι η πρώιμη σπορά S1 έχει αναπτύξει πολύ μεγαλύτερη φυλλοστοιβάδα με τιμές που ξεπερνούν την τιμή 3, ενώ οι άλλες καλλιέργειες δεν ξεπέρασαν την τιμή 2.

Τη δεύτερη χρονιά οι θερμοκρασίες των φύλλων στις διάφορες μεταχειρίσεις είναι σχεδόν ίδιες και μεταξύ τους και με του αέρα. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι οι θερμοκρασίες του αέρα αναφέρονται σε ημερομηνίες μετά τα μέσα Απριλίου, όπου οι διάφορες καλλιέργειες είχαν προλάβει να αναπτύξουν πλήρη φυλλοστοιβάδα ($LAI > 6$). Στη συνέχεια οι τιμές του δείκτη φυλλικής επιφάνειας (LAI) πέφτουν σταδιακά σε όλες τις καλλιέργειες και σε μικρές τιμές είναι σχεδόν οι ίδιες και έτσι εξηγείται η πανομοιότυπη συμπεριφορά της θερμοκρασίας των φύλλων (βλ. Σχ. 24, 25).

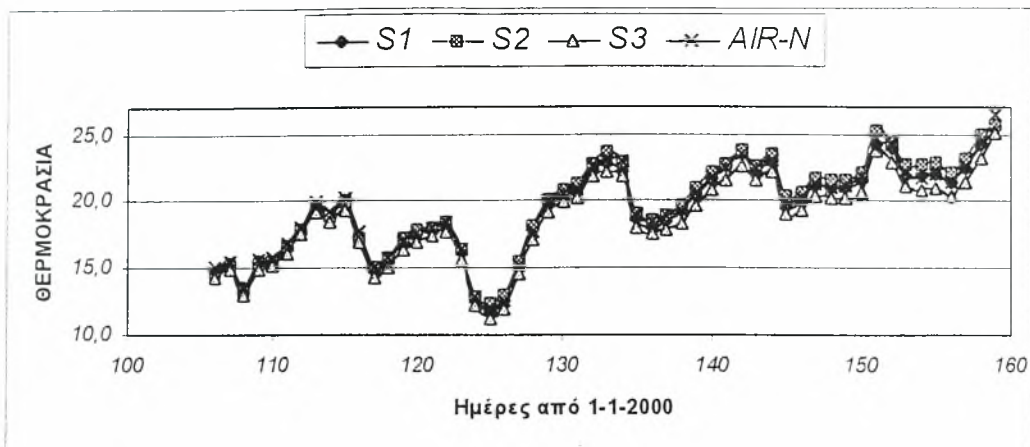
Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι οι θερμοκρασίες των φύλλων εμφανίζουν διαφορές ιδιαίτερα κατά τα πρώτα στάδια της καλλιέργειας, όπου δεν έχει συμπληρωθεί η φυλλοστοιβάδα (τιμές $LAI < 4$). Στα επόμενα στάδια οι διαφορές εξαφανίζονται διότι οι διαφορές του δείκτη φυλλικής επιφάνειας σε τιμές πάνω από 4 είναι σχεδόν αμελητέες, γεγονός που έχει αντίκτυπο στις θερμοκρασίες φύλλων. Φυσικά τα συμπεράσματα αυτά δεν μπορούν να γενικευθούν, και απαιτείται σημαντική περαιτέρω έρευνα.



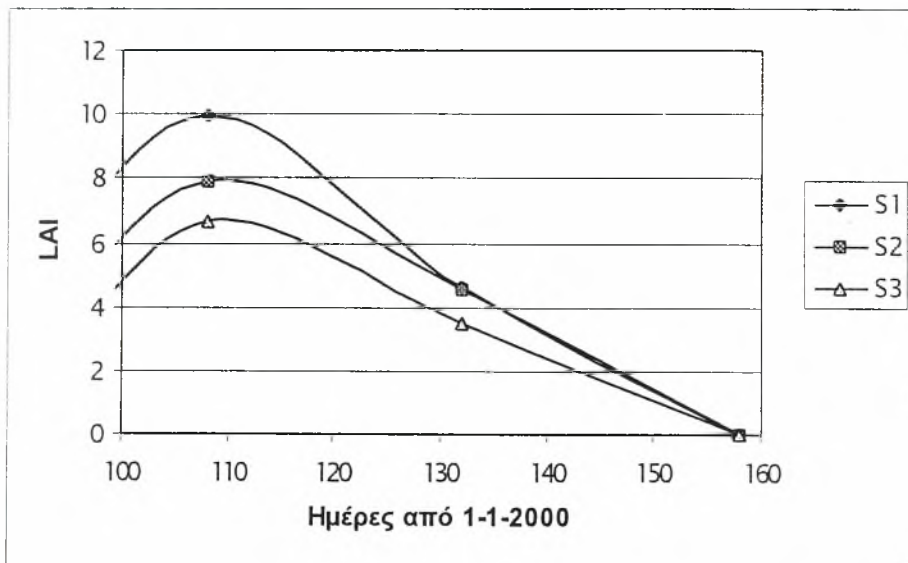
Σχ.22. Η μεταβολή της θερμοκρασίας των φύλλων με το χρόνο για τις διαφορετικές εποχές σποράς (S1-S4) σε σχέση με τη θερμοκρασία αέρα (1998-99).



Σχ.23. Η μεταβολή του δείκτη φυλλικής επιφάνειας για τις 4 εποχές σποράς σε σχέση με τις ημέρες για τις οποίες έχουμε δεδομένα θερμοκρασιών φύλλων.



Σχ.24. Η μεταβολή της θερμοκρασίας των φύλλων με το χρόνο για τις διαφορετικές εποχές σποράς (S1-S3) σε σχέση με την κανονική θερμοκρασία του αέρα (1999-2000).



Σχ.25. Η μεταβολή του δείκτη φυλλικής επιφάνειας για τις 3 εποχές σποράς σε σχέση με τις ημέρες για τις οποίες έχουμε δεδομένα θερμοκρασιών φύλλων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Brower, R., Kleinendorst, A. & Locher, Th.J., 1973. Growth responses of maize plants to temperature. Proc. Upsala Symposium UNESCO: Plant Response to Climatic Factors, p. 169-174.
2. Butt, A.M., 1968. Vegetative growth, morphogenesis and carbohydrate content of the onion plant as a function of light and temperature under field and controlled conditions. WAU, Wageningen, 211 pp.
3. Γαλανοπούλου-Σένδουκα, Σ., 1995. Γενική Γεωργία. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής. Βόλος, σελ. 224.
4. Γαλανοπούλου-Σένδουκα, Σ., 1997. Ειδική Γεωργία Ι. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Γεωπονίας Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής. Βόλος, 240 σελ.
5. Chatterton, N.G., Lee, D.R. & Hungerford, W.E., 1972. Diurnal change in specific leaf weight of *Medicago sativa* L. and *Zea mays* L. *Crop Sci.*, 12: 576-578.
6. Cooper, C.S., 1966. Response of birdsfoot trefoil and alfalfa to various levels of shade. *Crop Sci.*, 6: 63-66.
7. Δαλιάνης, Κ.Δ, 1983. Χειμερινά Σιτηρά. Πανεπιστημιακές Σημειώσεις. Αθήνα, 413 σελ.
8. Δαναλάτος Ν. & Ι. Σγούρας, 1987. WOFOST: Μια μεθοδολογία προσδιορισμού δυναμικών παραγωγής και η δυνατότητα εφαρμογής της στην Ελλάδα. Πρακτικά 2^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Εδαφολογίας (Λάρισα 25-27 Ιουλίου, 1987). Θεσσαλονίκη (1997), σ. 497-512.
9. Danalatos, N.G., 1993. Quantified analysis for selected land use systems in the Larissa region, Greece. Ph.D Thesis, Agricultural University of Wageningen, The Netherlands, 370 pp.
10. Danalatos, N.G., C.S. Kosmas, P.M. Driessen and N. Yassoglou, 1994. The change in the SLA of maize grown under mediterranean conditions. *Agronomy* 14:433-443.
11. Driessen P.M & N.T. Konijn, 1992. Land Use Systems Analysis. Wageningen Agricultural University & INRES (Malang). Royal Library, The Hague, 230 pp

12. Gmeling Meyling, H.D., 1973. Effect of light intensity and day length on the rate of leaf appearance in maize. *Neth. J. Agric. Sci.*, 21: 68-76.
13. Fengsham, H., Z. Ming & Shongsham, 1984. Study on the causes for photosynthetic decrease of wheat at the middle day (1). *Acta Agronomica Sinica* 10: 137-143.
14. Fisher, R.A., F. Bindiner, J.R. Syme & P.C. Wall, 1981. Leaf photosynthesis, leaf permeability, crop growth and yield of short spring wheat genotypes under irrigation. *Crop Sci.*, 21: 367-373.
15. Ινστιτούτο Σιτηρών, 1985. Ποικιλίες σιτηρών. Υπουργείο Γεωργίας, Θεσσαλονίκη, 53 σελ.
16. N. Yassoglou, Ch. Kallianou, N. Danalatos, C. Kosmas, N. Moustakas, B. Tsatiris, 1993. Spata, Athens, Greece. In: Thornes, Brandt, J. (Eds). *MEDALUS 1 FINAL REPORT, ΕΡΟС-CT90-0014-(SMA)*: 581-606.
17. Pears, R.B. & D.R. Lee, 1969. Photosynthetic and morphological adaptation of alfalfa leaves to light intensity at different stages of maturity. *Crop Sci.*, 9: 791-794.
18. Rappold, C., 1986. Crop growth simulation model WOFOST. Documentation version 3.0. Center for World Food Studies, Wageningen, The Netherlands.
19. Ritchie, J.T., 1972. Model for predicting evapotranspiration for a row crop with incomplete cover. *Water Resources Res.* 8: 1208-1213.
20. Ritchie, J.T., & D.S., Nesmith, 1991. Temperature and crop development. In: Hanks, J. & Ritchie, J.T. (Eds.): *Modelling Plant And Soil Systems*. Agronomy No 31, ASA, CSSA, SSSA, Madison WI, p. 5-29.
21. Sibma, L., 1987. Growth and development of *Zea mays* under Dutch conditions. Pudoc, Wageningen, The Netherlands. 57 p.
22. Spitters, C.J.T., 1988. A Simple and Universal Crop growth simulator: SUCROS87. In: Rabbinge, R. et al. (Eds.). *Simulation and Systems Management in Crop Protection Simulation Monographs*. Pudoc, Wageningen.
23. Σφήκας, Γ.Α., 1983. 1 Σιτηρά, ψυχανθή και χορτοδοτικά φυτά. Ειδική Γεωργία Ι. Πανεπιστημιακές παραδόσεις (Τομ. Ι). Θεσσαλονίκη, 297 Σελ.

24. Τσιπρόπουλος Τ.Α., Σιμώνης Α.Δ., Μπλαδανοπούλου Σ., 1983. Χαρακτηριστικά πρόσληψης N, P και K σκληρού και μαλακού σιταριού. Πρακτικά 4^{ου} Πανελληνίου Εδαφολογικού Συνεδρίου. Σελ 157-169.
25. Van Heemst, H.D.J, 1988. Plant data values required for simple crop growth simulation models: review and bibliography. Wageningen, CABO-TT no. 17, 100 p.
26. Vong, N.Q & Y. Murata, 1977. Studies of physiological characteristics of C3 and C4 crop species. 1. The effects of air temperature on the apparent photosynthesis, dark respiration and nutrient absorption of some crops. Japanese Journal of Crop Science 46: 45-52.
27. Φασούλας και Φωτιάδης., 1969. Η προσαρμοστικότητα των ειδών μεγάλης καλλιέργειας στην Ελλάδα. Θεσσαλονίκη, 272 σελ.
28. Χάρδας, Γ.Κ., & Καραγιάννη-Χρίστου, Μ., 1996. Η επίδραση του N, P, και K στο καλαμπόκι και σιτάρι σε 10_{ετή} πειραματικό αγρό. Πρακτικά 6^{ου} Πανελληνίου Συνεδρίου Σιτηρών. Σελ. 542-546.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή αυτή διατριβή αναφέρεται στο σκληρό σιτάρι. Μελετάται η επίδραση της εποχής σποράς και αζωτούχου λίπανσης σε χαρακτηριστικά της αύξησης και ανάπτυξης της ποικιλίας Μεξικάλι κάτω από Θεσσαλικές συνθήκες.

Για την παρούσα εργασία πραγματοποιήθηκε πείραμα αγρού στο Πανεπιστημιακό Αγρόκτημα στο Βελεστίνο τις χρονικές περιόδους 1998-99 και 1999-2000. Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν παραγοντικό (split-plot) με πέντε (5) επαναλήψεις, με κύρια τεμάχια την εποχή σποράς και υπο-τεμάχια την αζωτούχο λίπανση. Την πρώτη χρονιά το πείραμα περιλάμβανε 4 εποχές σποράς (S1 στις 10/11/1998, S2 στις 14/12/98 και S3 στις 21/12/98, και S4 στις 18/1/1999) και 2 επίπεδα αζωτούχου λίπανσης (L0= βασική λίπανση με 9 kg N/στρ. και L1=L0 + επιφανειακή με 7,5 kg N/στρ. Την δεύτερη χρονιά υπήρχαν 3 εποχές σποράς (S1 στις 14/12/1999, S2 στις 22/01/2000 και S3 στις 7/02/2000) και πάλι 2 επίπεδα λίπανσης (L0= βασική λίπανση με 9 kg N/στρ. και L1= βασική και επιφανειακή με συνολικά 16.5 kg N/στρ.).

Τα χαρακτηριστικά της καλλιέργειας που μελετήθηκαν ήταν το ύψος, το αδελφωμα, ο λόγος ξηρού / χλωρού βάρους, το ολικό ξηρό βάρος, το ξηρό βάρος βλαστού, το βάρος των οργάνων καρποφορίας, η τελική απόδοση καθώς και το ξηρό βάρος φύλλων, ο λόγος ξηρού / χλωρού βάρους φύλλων, ο λόγος ξηρού βάρους φύλλων ως προς τη συνολική ξηρή βιομάζα, ο δείκτης φυλλικής επιφάνειας και η ειδική φυλλική επιφάνεια.

Βρέθηκε υπεροχή της πρώτης σποράς S1 σε όλα σχεδόν τα μετρήσιμα χαρακτηριστικά, ακολουθούμενη από τις σπορές S2 και S3, ενώ η αργοπορημένη σπορά δεν μπόρεσε να πλησιάσει στα επίπεδα των υπολοίπων. Την πρώτη χρονιά η S1 ξεπέρασε τα 545 κιλά ανά στρέμμα, οι S2 και S3 έφτασαν τα 355 και 345 κιλά/ στρέμμα αντίστοιχα ενώ η S4 δεν ξεπέρασε τα 305 κιλά ανά στρέμμα. Αντίστοιχα κατά τη δεύτερη χρονιά η S1 έφτασε τα 383 kg/στρ., η S2 τα 283 kg/στρ. και η S3 τα 246 kg/στρ.

Η επίδραση της επιφανειακής αζωτούχου λίπανσης βρέθηκε σημαντική ιδιαίτερα στις πιο πρώιμες σπορές, που την αξιοποίησαν καλύτερα. Για τα χαρακτηριστικά φυλλικής επιφάνειας βρέθηκε ότι όσο πρωιμότερη είναι η

σπορά τόσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του δείκτη φυλλικής επιφάνειας λόγω της μεγαλύτερης ανάπτυξης των φυτών και της πυκνότερης φυλλοστοιβάδας. Οι όψιμες καλλιέργειες παρουσίασαν μεγαλύτερη τιμή ειδικής φυλλικής επιφάνειας από τις πιο πρώιμες, που εξηγείται από το γεγονός ότι βρίσκονταν σε πιο καθυστερημένο φαινολογικό στάδιο κατά τη δειγματοληψία. Τέλος ο ΔΦΕ επηρεάστηκε σημαντικά και από τη επιφανειακή λίπανση ιδιαίτερα των πρώτων καλλιεργειών.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.
ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΤΑΘΜΟΣ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ

Α 1. ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Α 1.1. Μέγιστες και ελάχιστες ημερήσιες θερμοκρασίες (°C) και βροχόπτωσης (mm/d) περιόδου 1998-1999.

Ημερ/νια	Ημέρα (J,D)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	Prec (mm/d)
01,11,98	305	20,4	9,4	0
02,11,98	306	25,3	10,6	0
03,11,98	307	24,4	8,9	0
04,11,98	308	26,1	12,5	0
05,11,98	309	25,0	12,9	0
06,11,98	310	26,1	11,7	0
07,11,98	311	21,7	10,5	0
08,11,98	312	13,9	10,2	0
09,11,98	313	15,8	8,3	0
10,11,98	314	16,8	4,7	0
11,11,98	315	16,9	5,5	0
12,11,98	316	17,2	10,5	0
13,11,98	317	16,7	10,3	0
14,11,98	318	15,7	9,4	0
15,11,98	319	19,6	5,6	0
16,11,98	320	18,2	8,1	0
17,11,98	321	13,6	7,7	0
18,11,98	322	10,7	1,3	0
19,11,98	323	8,8	-1,1	0
20,11,98	324	6,4	3,4	0
21,11,98	325	10,1	5,7	0
22,11,98	326	8,5	5,3	0
23,11,98	327	15,5	9,2	0
24,11,98	328	10,3	5,5	0
25,11,98	329	9,5	7,0	0
26,11,98	330	10,8	7,9	0
27,11,98	331	11,6	8,7	0
28,11,98	332	11,5	8,2	0
29,11,98	333	9,6	7,8	0
30,11,98	334	11,1	7,7	0
01,12,98	335	11,2	9,1	0
02,12,98	336	10,4	8,7	0
03,12,98	337	10,4	8,3	0
04,12,98	338	16,5	9,9	0
05,12,98	339	18,0	8,8	0
06,12,98	340	17,3	9,2	0
07,12,98	341	11,4	5,0	0
08,12,98	342	4,3	2,2	0
09,12,98	343	2,3	-2,1	0
10,12,98	344	2,0	-5,4	0,4
11,12,98	345	5,7	-1,2	1,4
12,12,98	346	5,0	0,9	0
13,12,98	347	7,7	2,6	1,1
14,12,98	348	7,4	4,2	1,0

15.12,98	349	10,5	6,3	0
16.12,98	350	8,0	1,7	1,2
17.12,98	351	10,0	-0,5	5,6
18.12,98	352	7,4	4,2	0,8
19.12,98	353	6,7	0,2	0
20.12,98	354	9,9	-2,2	0,2
21.12,98	355	10,6	-0,2	0
22.12,98	356	8,2	4,0	15,3
23.12,98	357	6,3	3,1	7,7
24.12,98	358	4,6	0,7	1,2
25.12,98	359	3,0	-1,4	0
26.12,98	360	1,7	-2,0	0
27.12,98	361	4,4	-5,1	0
28.12,98	362	4,6	-3,7	0,2
29.12,98	363	7,8	-1,3	0
30.12,98	364	6,3	-2,0	0,2
31.12,98	365	5,8	-2,0	0,2
01.01,99	1	6,1	3,6	0,2
02.01,99	2	7,9	2,1	0
03.01,99	3	6,9	5,2	22,2
04.01,99	4	10,0	2,3	0
05.01,99	5	9,7	6,8	0
06.01,99	6	11,2	2,9	0
07.01,99	7	11,6	-0,6	0,2
08.01,99	8	14,3	-0,4	0,2
09.01,99	9	14,3	0,4	0,2
10.01,99	10	15,0	3,6	0
11.01,99	11	12,5	5,1	0,2
12.01,99	12	13,3	4,3	0,3
13.01,99	13	16,1	3,3	0
14.01,99	14	13,7	5,5	4,2
15.01,99	15	12,5	2,4	0,2
16.01,99	16	11,1	-0,4	0
17.01,99	17	11,8	-1,1	0
18.01,99	18	10,8	0,3	0,2
19.01,99	19	10,6	2,1	0
20.01,99	20	7,1	0,1	0,2
21.01,99	21	6,6	3,4	0
22.01,99	22	8,7	1,5	0,2
23.01,99	23	9,9	-1,2	0
24.01,99	24	10,5	-1,5	0,2
25.01,99	25	9,9	1,2	0
26.01,99	26	10,8	1,6	0
27.01,99	27	14,1	-1,2	0
28.01,99	28	13,7	6,1	0,4
29.01,99	29	12,1	4,9	2,0
30.01,99	30	4,3	0,7	4,5
31.01,99	31	1,3	-2,0	0
01.02,99	32	0,3	-1,4	1,6
02.02,99	33	1,0	-0,9	2,1
03.02,99	34	3,0	-3,5	5,7
04.02,99	35	3,8	-4,1	1,6
05.02,99	36	9,7	-2,9	0
06.02,99	37	9,3	1,1	12,7
07.02,99	38	9,4	0,6	2,6
08.02,99	39	12,0	-0,3	6,3

09,02,99	40	12,0	5,2	0
10,02,99	41	15,2	1,9	0
11,02,99	42	18,0	7,8	13,1
12,02,99	43	10,8	5,1	1,4
13,02,99	44	7,3	3,3	0,4
14,02,99	45	9,3	3,5	1,4
15,02,99	46	10,8	0,4	0,2
16,02,99	47	10,0	2,9	0
17,02,99	48	11,6	0,3	0
18,02,99	49	12,2	2,2	0,6
19,02,99	50	8,3	-0,5	0
20,02,99	51	15,7	-1,8	0
21,02,99	52	14,1	3,4	0
22,02,99	53	18,2	3,2	0
23,02,99	54	16,5	6,2	0
24,02,99	55	13,0	2,7	0
25,02,99	56	13,0	0,7	0
26,02,99	57	8,5	3,1	5,2
27,02,99	58	13,6	1,4	0
28,02,99	59	17,2	1,2	0,2
01,03,99	60	19,5	2,4	0
02,03,99	61	20,2	3,1	1,2
03,03,99	62	20,7	4,1	0
04,03,99	63	17,8	6,2	0
05,03,99	64	20,8	12,5	0
06,03,99	65	20,6	13,1	0
07,03,99	66	21,1	8,4	0
08,03,99	67	15,0	9,5	2,6
09,03,99	68	17,0	1,7	0
10,03,99	69	18,3	2,3	0
11,03,99	70	18,9	2,5	0
12,03,99	71	19,9	3,5	0,2
13,03,99	72	20,6	5,4	0
14,03,99	73	19,4	5,6	0
15,03,99	74	13,0	7,1	0
16,03,99	75	14,8	3,0	3,4
17,03,99	76	8,0	4,6	50,8
18,03,99	77	5,5	3,4	9,8
19,03,99	78	5,8	3,0	0,8
20,03,99	79	6,9	5,1	0
21,03,99	80	9,7	4,0	0
22,03,99	81	12,9	0,1	0,2
23,03,99	82	14,3	1,8	2,8
24,03,99	83	12,1	8,7	2,4
25,03,99	84	17,0	3,3	0
26,03,99	85	16,9	3,9	0,8
27,03,99	86	14,7	7,3	2,2
28,03,99	87	15,5	9,3	2,0
29,03,99	88	14,0	9,3	0,8
30,03,99	89	13,3	9,5	9,7
31,03,99	90	16,7	9,0	0,6
01,04,99	91	17,0	9,6	5,1
02,04,99	92	17,5	6,4	0,8
03,04,99	93	15,1	6,6	7,9
04,04,99	94	13,3	7,2	14,5
05,04,99	95	17,0	5,3	0,2

06,04,99	96	19,9	5,7	0
07,04,99	97	22,9	5,8	0
08,04,99	98	23,9	7,3	0
09,04,99	99	22,6	8,3	0
10,04,99	100	20,3	12,8	0,2
11,04,99	101	18,8	8,2	0,6
12,04,99	102	21,3	8,3	0
13,04,99	103	20,0	8,2	0
14,04,99	104	21,4	8,9	1,0
15,04,99	105	20,7	7,1	0
16,04,99	106	22,6	9,9	0
17,04,99	107	27,3	12,6	0
18,04,99	108	25,2	9,5	0
19,04,99	109	21,1	6,7	0
20,04,99	110	21,5	7,9	0
21,04,99	111	21,3	6,8	0
22,04,99	112	23,6	7,3	0
23,04,99	113	20,2	11,9	0
24,04,99	114	23,3	9,9	0
25,04,99	115	21,1	10,3	0,2
26,04,99	116	21,7	7,6	0
27,04,99	117	24,5	7,7	0
28,04,99	118	27,7	10,1	0
29,04,99	119	27,6	12,9	0
30,04,99	120	29,8	14,5	0
01,05,99	121	32,9	14,4	0
02,05,99	122	31,8	12,9	4,2
03,05,99	123	30,9	14,2	0
04,05,99	124	27,4	16,4	0
05,05,99	125	31,2	15,4	0
06,05,99	126	20,9	11,9	1,6
07,05,99	127	13,8	6,5	0
08,05,99	128	19,1	4,0	0
09,05,99	129	23,1	8,1	0
10,05,99	130	25,8	12,2	6,6
11,05,99	131	25,6	13,0	0,2
12,05,99	132	28,9	13,0	0
13,05,99	133	29,8	14,4	0
14,05,99	134	28,7	16,9	0
15,05,99	135	33,6	15,8	0
16,05,99	136	32,1	16,5	0
17,05,99	137	24,2	16,0	0
18,05,99	138	24,1	13,9	0
19,05,99	139	21,8	14,4	0
20,05,99	140	22,4	13,2	0
21,05,99	141	27,1	13,0	0
22,05,99	142	28,6	13,0	10,4
23,05,99	143	26,4	14,4	2,8
24,05,99	144	22,7	11,6	2,3
25,05,99	145	24,4	12,5	0,2
26,05,99	146	27,0	12,1	0
27,05,99	147	27,0	16,1	0
28,05,99	148	28,6	12,6	0
29,05,99	149	25,8	16,9	0
30,05,99	150	27,7	13,4	0
31,05,99	151	30,9	13,4	0

01,06,99	152	33,0	15,1	0
02,06,99	153	31,6	19,0	0
03,06,99	154	30,1	27,0	29,1
04,06,99	155	36,9	18,1	1,0
05,06,99	156	33,7	20,6	0
06,06,99	157	28,8	19,4	0
07,06,99	158	29,7	18,0	0
08,06,99	159	29,2	18,2	3,4
09,06,99	160	30,7	17,5	0
10,06,99	161	33,2	19,1	0
11,06,99	162	33,5	18,8	0
12,06,99	163	35,0	20,7	0
13,06,99	164	31,5	20,5	0
14,06,99	165	31,9	19,1	0
15,06,99	166	31,9	17,5	0
16,06,99	167	31,2	20,5	0
17,06,99	168	31,0	19,0	10,1
18,06,99	169	29,4	18,3	12,1
19,06,99	170	30,4	17,6	0,2
20,06,99	171	31,6	18,3	0
21,06,99	172	31,5	18,5	0
22,06,99	173	31,5	17,9	0
23,06,99	174	26,9	16,5	0
24,06,99	175	27,0	12,8	0
25,06,99	176	24,7	17,6	0
26,06,99	177	29,8	14,9	0
27,06,99	178	30,5	16,1	0
28,06,99	179	33,3	16,6	0,6
29,06,99	180	33,1	19,1	0,6
30,06,99	181	32,2	18,0	2,4

A.1.2 Μέγιστες και ελάχιστες ημερήσιες θερμοκρασίες (°C) και βροχόπτωσης (mm/d) περιόδου 1999-2000.

Ημερ/νια	Ημέρα (J.D)	Tmax (°c)	Tmin (°c)	Prec (mm/d)
01,12,99	335	11,8	-1,9	0
02,12,99	336	14,8	-0,3	0
03,12,99	337	16,2	0,3	0,2
04,12,99	338	14,9	0,9	0
05,12,99	339	21,3	2,0	0,2
06,12,99	340	14,8	8,0	3,9
07,12,99	341	7,8	6,5	2,0
08,12,99	342	11,8	4,6	0
09,12,99	343	9,9	2,0	0,2
10,12,99	344	10,2	8,2	0
11,12,99	345	11,1	8,1	2,5
12,12,99	346	10,1	4,5	0,2
13,12,99	347	11,1	3,1	0,4
14,12,99	348	14,6	6,4	0
15,12,99	349	15,9	5,1	0
16,12,99	350	21,6	10,7	0,2
17,12,99	351	19,2	8,0	0
18,12,99	352	17,2	4,4	0
19,12,99	353	16,7	3,2	0
20,12,99	354	16,2	6,5	9,5
21,12,99	355	13,8	5,3	0,2
22,12,99	356	7,5	3,2	20,0
23,12,99	357	5,2	3,2	0,2
24,12,99	358	4,2	2,2	0
25,12,99	359	6,3	0,4	0
26,12,99	360	11,2	0,9	0
27,12,99	361	20,4	6,2	0
28,12,99	362	19,9	10,4	0,2
29,12,99	363	15,7	6,5	0
30,12,99	364	9,8	5,7	4,1
31,12,99	365	8,2	4,1	34,5
01,01,00	1	6,9	-0,1	0,2
02,01,00	2	3,9	1,3	1,2
03,01,00	3	4,1	-0,5	0
04,01,00	4	4,3	-3,7	0
05,01,00	5	6,4	-3,7	0,2
06,01,00	6	8,8	-2,8	0
07,01,00	7	8,0	-1,5	0,2
08,01,00	8	7,1	-3,2	0
09,01,00	9	7,1	-3,9	0,2
10,01,00	10	7,2	-3,4	0
11,01,00	11	6,0	-3,3	0,2
12,01,00	12	1,5	-1,1	0
13,01,00	13	3,9	2,1	0
14,01,00	14	6,5	3,3	0
15,01,00	15	8,2	2,9	0
16,01,00	16	8,9	0,7	0
17,01,00	17	5,3	0,6	0
18,01,00	18	14,8	1,5	0

19,01,00	19	9,2	-2	0
20,01,00	20	5,3	-5,4	0
21,01,00	21	8,2	-1,4	0
22,01,00	22	7,7	-2	0
23,01,00	23	11,1	2,5	0
24,01,00	24	13,2	-1,8	0
25,01,00	25	4,6	-3,9	0
26,01,00	26	3,0	-4,2	0
27,01,00	27	7,6	-1,8	0
28,01,00	28	10,3	-1,2	0
29,01,00	29	10,6	-1,2	0
30,01,00	30	11,8	-1,6	0
31,01,00	31	14,9	4,5	0
01,02,00	32	18,8	4,6	0
02,02,00	33	14,0	2,2	0
03,02,00	34	14,8	4,3	0
04,02,00	35	10,1	4,2	0
05,02,00	36	10,9	3,1	0
06,02,00	37	17,0	3,8	0
07,02,00	38	13,8	2,1	0
08,02,00	39	13,9	3	0
09,02,00	40	16,5	2,5	0
10,02,00	41	13,5	3,7	0
11,02,00	42	11,3	7,7	0
12,02,00	43	12,8	8,3	0
13,02,00	44	10,7	7,6	0
14,02,00	45	12,8	3,5	0
15,02,00	46	8,0	1,3	0
16,02,00	47	10,7	-0,9	0
17,02,00	48	13,8	1	0
18,02,00	49	11,7	5,5	0
19,02,00	50	14,1	0,8	0
20,02,00	51	14,8	5,6	0
21,02,00	52	10,4	4	0
22,02,00	53	5,1	2,8	0
23,02,00	54	7,5	2	0
24,02,00	55	6,2	2,3	0
25,02,00	56	9,6	1,7	0
26,02,00	57	15,0	2	0
27,02,00	58	11,6	1,6	0
28,02,00	59	7,3	3,2	0
29,02,00	60	7,9	-0,9	0
01,03,00	61	10,8	-1	0
02,03,00	62	18,6	3,3	0
03,03,00	63	12,9	3,3	0
04,03,00	64	14,4	0,3	0
05,03,00	65	19,6	5,9	0
06,03,00	66	9,1	1,5	0
07,03,00	67	10,9	-0,6	0
08,03,00	68	13,9	-1,2	0
09,03,00	69	17,3	2,3	0
10,03,00	70	20,4	9,5	0
11,03,00	71	17,4	6	0
12,03,00	72	17,5	3,3	0
13,03,00	73	16,2	6,4	0
14,03,00	74	12,8	3,3	0

15,03,00	75	14,6	2,8	0
16,03,00	76	14,3	4,9	0
17,03,00	77	9,3	2	0
18,03,00	78	10,1	0,8	0,4
19,03,00	79	8,7	-1,2	0
20,03,00	80	10,8	-1,1	0
21,03,00	81	11,1	2,9	0
22,03,00	82	10,4	1,3	0
23,03,00	83	14,1	1	0
24,03,00	84	14,7	0,6	0
25,03,00	85	16,7	2,7	0
26,03,00	86	16,2	4,3	0
27,03,00	87	21,5	7,8	0
28,03,00	88	19,9	8,2	0
29,03,00	89	17,7	9,9	0
30,03,00	90	16,0	7,1	0
31,03,00	91	20,9	7,1	0
01,04,00	92	16,7	8,9	0
02,04,00	93	20,5	7,4	0
03,04,00	94	17,4	5,2	0
04,04,00	95	23,9	8,1	0
05,04,00	96	24,0	15,2	0
06,04,00	97	20,6	12,1	0
07,04,00	98	18,3	9,5	0
08,04,00	99	14,6	5,2	0
09,04,00	100	15,0	6	0
10,04,00	101	15,1	3,7	0
11,04,00	102	14,6	10,6	0
12,04,00	103	14,6	6,6	0
13,04,00	104	20,5	8,7	0
14,04,00	105	21,8	8,2	0
15,04,00	106	20,7	7,7	0
16,04,00	107	20,7	10,6	0
17,04,00	108	20,9	7,7	0
18,04,00	109	24,0	7,7	0
19,04,00	110	21,2	10,3	5,5
20,04,00	111	22,9	12,6	2,9
21,04,00	112	23,9	14,1	0
22,04,00	113	27,2	11,9	0
23,04,00	114	26,9	11,4	0
24,04,00	115	27,8	12,4	0
25,04,00	116	22,2	13,9	0,8
26,04,00	117	19,7	11,8	0
27,04,00	118	22,5	8,3	0
28,04,00	119	23,5	10,3	0
29,04,00	120	25,2	9,6	0
30,04,00	121	23,8	11,1	0
01,05,00	122	24,5	12,0	0
02,05,00	123	21,4	13,4	0,8
03,05,00	124	14,7	8,5	6,9
04,05,00	125	18,2	5,2	0
05,05,00	126	20,1	3,8	0
06,05,00	127	23,5	6,8	0
07,05,00	128	25,8	9,2	0
08,05,00	129	28,5	10,0	0
09,05,00	130	26,4	13,5	0

10.05,00	131	28,5	12,3	0
11.05,00	132	30,1	15,2	0
12.05,00	133	31,6	14,2	0
13.05,00	134	30,8	16,2	15,5
14.05,00	135	23,1	15,1	0,8
15.05,00	136	22,8	14,2	0
16.05,00	137	24,1	14,5	0
17.05,00	138	27,5	10,2	0
18.05,00	139	29,0	11,3	0
19.05,00	140	29,5	12,6	0
20.05,00	141	30,3	13,9	0
21.05,00	142	30,8	16,2	0
22.05,00	143	28,3	15,2	0
23.05,00	144	29,8	16,8	28,4
24.05,00	145	24,0	15,1	0
25.05,00	146	26,9	11,5	0
26.05,00	147	28,9	11,8	0
27.05,00	148	28,1	12,8	0
28.05,00	149	29,0	13,7	0
29.05,00	150	30,0	12,5	0
30.05,00	151	30,6	16,0	22,5
31.05,00	152	30,4	17,2	0
01.06,00	153	26,5	16,1	0
02.06,00	154	26,1	17,4	0
03.06,00	155	26,8	16,3	0
04.06,00	156	29,2	11,9	0
05.06,00	157	30,5	13,1	0
06.06,00	158	32,8	13,9	0
07.06,00	159	35,1	16,0	0
08.06,00	160	33,4	18,9	2,2
09.06,00	161	31,9	18,6	0
10.06,00	162	29,9	17,4	0
11.06,00	163	28,8	15,0	0
12.06,00	164	30,1	14,1	0
13.06,00	165	33,1	12,5	0
14.06,00	166	34,7	16,8	0
15.06,00	167	37,1	16,3	0
16.06,00	168	34,3	14,3	25,6
17.06,00	169	23,3	18,5	3,2
18.06,00	170	23,9	14,6	0
19.06,00	171	25,1	10,1	0
20.06,00	172	27,7	10,9	0
21.06,00	173	29,8	12,4	0
22.06,00	174	35,2	12,4	0
23.06,00	175	36,6	16,8	0
24.06,00	176	36,5	17,9	0
25.06,00	177	37,6	18,8	0
26.06,00	178	36,6	18,0	0
27.06,00	179	28,6	21,7	0
28.06,00	180	29,3	16,5	0
29.06,00	181	28,8	13,3	0
30.06,00	182	29,0	14,5	0

Α.2 Συνοπτικά αποτελέσματα θερμοκρασίας (Πιν. 1) 1998-1999, (Πιν. 2) 1999-2000 ανά δεκαήμερο και οι αντίστοιχοι μέσοι όροι των τελευταίων τριάντα (30) ετών.

Θερμοκρασία

Πίνακας 1

Μήνας	1 ^ο δεκ	2 ^ο δεκ	3 ^ο δεκ (Μ.Ο (°C)	30 Ετών	1 ^ο δεκ	2 ^ο δεκ	3 ^ο δεκ (Μ.Ο (°C)
11/98	15,46	9,81	8,87	11,38	11ος	14,50	13,0	11,25	12,9
12/98	8,54	4,83	1,99	5,12	12ος	11,5	11,25	10,2	10,98
1/99	6,08	6,74	4,69	5,84	1ος	7,5	7,5	8,5	7,83
2/99	3,49	6,28	8,91	6,23	2ος	9,0	9,25	10,25	9,5
3/99	12,54	8,84	9,91	10,43	3ος	10,5	11,5	13,5	11,8
4/99	12,88	15,76	17,22	15,29	4ος	14,75	16,5	17,75	16,33
5/99	18,08	21,21	20,40	19,90	5ος	19,5	21,0	22,5	21,0
6/99	25,33	25,74	23,77	24,95	6ος	24,0	25,0	26,0	25,0

Πίνακας 2

Μήνας	1 ^ο δεκ	2 ^ο δεκ	3 ^ο δεκ	Μ.Ο	30 Ετών	1 ^ο δεκ	2 ^ο δεκ	3 ^ο δεκ	Μ.Ο
12/99	7,67	10,39	7,76	8,61	12ος	11,5	11,25	10,2	10,98
1/00	1,37	4,19	4,1	3,22	1ος	7,5	7,5	8,5	7,83
2/00	8,59	8,27	5,64	7,5	2ος	9,0	9,25	10,25	9,5
3/00	9,56	8,83	10,4	9,6	3ος	10,5	11,5	13,5	11,8
4/00	13,69	14,53	17,8	15,34	4ος	14,75	16,5	12,75	16,33
5/00	16,64	20,84	22,03	19,84	5ος	19,5	21,0	22,5	21,0
6/00	23,4	22,75	25,35	23,83	6ος	24,0	25,0	26,0	25,0

Συνοπτικά αποτελέσματα βροχόπτωσης (mm) (Πιν. 3) 1998-1999 και (Πιν. 4) 1999-2000 ανά δεκαήμερο και οι αντίστοιχοι μέσοι όροι των τελευταίων τριάντα (30) ετών.

Βροχόπτωση (mm)

Πίνακας 3

Μήνας	1ο δεκ	2ο δεκ	3 ^ο Δεκ	Σύνολο	Μήνας	30 Ετών
11/98	0	0	0	0	11ος	51,0
12/98	0,39	11,16	24,74	36,29	12ος	51,0
1/99	22,97	5,29	7,25	35,51	1ος	47,0
2/99	32,48	17,01	5,34	54,83	2ος	37,0
3/99	3,76	64,94	21,3	90,00	3ος	48,0
4/99	28,66	1,57	0,19	30,42	4ος	28,0
5/99	12,27	0,19	15,64	28,10	5ος	37,0
6/99	33,39	22,45	3,54	59,38	6ος	27,0

Πίνακας 4

Μήνας	1ο δεκ	2 ^ο δεκ	3 ^ο δεκ	Σύνολο	Μήνας	30 Ετών
12/99	6,46	12,79	59,23	78,48	12ος	51,0
1/00	1,92	0,19	0	2,11	1ος	47,0
2/00	0	0	0	0	2ος	37,0
3/00	0	0,4	0	0,4	3ος	48,0
4/00	0	8,52	0,76	9,28	4ος	28,0
5/00	7,71	16,28	50,89	74,88	5ος	37,0
6/00	2,18	28,8	0	30,98	6ος	27,0

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Αναλυτικά αποτελέσματα μετρήσεων στις διάφορες δειγματοληψίες

Δειγματοληψία 3/3/99, μεταχείριση SxL (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανάληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/Χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/Χλωρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ξηρή/Χλωρή ρίζα
S1L	α	1000,1	0,312	312,1	62,4	0,252	176,9	0,231	72,7	0,310
	β	999,5	0,213	212,9	40,8	0,245	139,9	0,211	32,1	0,307
	γ	1122,2	0,211	236,8	52,6	0,254	154,7	0,214	29,4	0,290
	δ	1055,1	0,232	244,7	49,6	0,265	161,9	0,216	33,1	0,289
	ε	1101,9	0,234	257,8	50,5	0,256	160,3	0,214	47,1	0,315
	ΜΟ	1056,1	0,240	252,9	51,2	0,254	158,7	0,217	42,9	0,302
	CV%	5,6	19,6	14,6	15,1	2,8	8,4	3,6	42,0	3,9
S2L	α	312,1	0,209	65,2	12,2	0,210	37,6	0,214	15,4	0,200
	β	297,1	0,198	62,5	11,7	0,234	39,0	0,221	11,4	0,213
	γ	275,9	0,223	54,4	12,0	0,197	33,4	0,205	9,0	0,198
	δ	278,9	0,219	59,3	11,3	0,205	33,2	0,213	14,7	0,218
	ε	274,0	0,211	62,9	12,3	0,216	34,9	0,209	15,7	0,209
	ΜΟ	287,6	0,212	60,9	11,9	0,212	35,6	0,212	13,3	0,208
	CV%	5,7	4,6	6,8	3,23	6,56	7,24	2,82	22,0	4,1
S3L	α	192,1	0,219	41,5	6,8	0,198	24,5	0,191	10,21	0,34
	β	182,1	0,221	39,3	5,4	0,209	22,8	0,198	11,18	0,31
	γ	186,9	0,232	40,8	7,6	0,187	20,8	0,185	12,38	0,36
	δ	181,0	0,205	43,6	7,3	0,206	26,9	0,183	9,36	0,33
	ε	186,9	0,211	41,7	5,2	0,199	24,9	0,198	11,63	0,35
	ΜΟ	185,8	0,218	41,4	6,5	0,200	23,9	0,191	10,95	0,34
	CV%	2,39	4,72	3,7	17,0	4,26	9,56	3,68	10,83	5,69
S4L	α	24,5	0,222	5,2	1,76	0,226	3,4	0,257	0	0
	β	21,7	0,219	4,7	1,65	0,216	2,9	0,245	0	0
	γ	29,7	0,212	5,4	1,86	0,230	3,5	0,252	0	0
	δ	23,8	0,201	4,9	1,70	0,220	3,1	0,269	0	0
	ε	22,5	0,234	5,7	1,79	0,234	3,9	0,265	0	0
	ΜΟ	24,4	0,218	5,2	1,75	0,225	3,4	0,258	0	0
	CV%	12,8	14,9	7,65	4,6	3,23	11,45	3,76	0	0

Δειματοληψία 3/3/99. μεταχείριση SxL (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστός/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L	α	6	27	23,28	1,45	0,201	0,567	0,233
	β	5	24	24,70	1,01	0,190	0,657	0,153
	γ	5	25	23,90	1,26	0,220	0,653	0,127
	δ	5	28	22,50	1,10	0,199	0,660	0,140
	ε	6	30	21,87	1,08	0,196	0,620	0,184
	MO	5,4	26,8	23,25	1,18	0,201	0,631	0,167
	CV%	10,14	8,9	4,8	15,2	5,6	6,24	25,3
S2L	α	0	13	24,54	0,290	0,186	0,576	0,238
	β	0	12	25,05	0,292	0,188	0,628	0,184
	γ	0	11	26,11	0,312	0,220	0,614	0,166
	δ	0	12	24,67	0,279	0,191	0,560	0,249
	ε	0	14	23,18	0,284	0,195	0,555	0,250
	MO	0	12,4	24,71	0,291	0,196	0,587	0,217
	CV%	0	9,19	4,26	4,32	7,06	5,57	18,17
S3L	α	0	11	24,64	0,167	0,164	0,589	0,246
	β	0	10	25,11	0,135	0,137	0,578	0,285
	γ	0	10	23,90	0,181	0,186	0,510	0,304
	δ	0	9	22,79	0,165	0,167	0,617	0,216
	ε	0	9	24,89	0,195	0,125	0,596	0,279
	MO	0	9,8	24,27	0,169	0,156	0,578	0,266
	CV%	0	8,5	3,8	13,2	15,7	7,03	13,1
S4L	α	0	8	25,12	0	0,338	0,662	0
	β	0	8	25,90	0	0,350	0,649	0
	γ	0	9	24,64	0	0,345	0,655	0
	δ	0	9	24,17	0	0,346	0,654	0
	ε	0	7	26,23	0	0,314	0,686	0
	MO	0	8,2	25,21	0	0,339	0,661	0
	CV%	0	10,2	3,39	0	4,25	2,18	0

Δειγματοληψία 31/3/99. μεταχείριση SxL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή Ρίζα	Ξηρή/ Χλωρή ρίζα
S1L1	α	5216	0,290	1512,1	332,0	0,361	892,0	0,290	287,1	0,301
	β	5098	0,321	1631,1	305,1	0,310	853,9	0,360	472,1	0,319
	γ	4987	0,279	1395,9	285,1	0,279	821,1	0,301	299,9	0,293
	δ	5345	0,270	1442,9	325,9	0,381	908,1	0,309	209,0	0,278
	ε	5419	0,305	1652,0	347,9	0,349	915,9	0,295	387,9	0,339
	MO	5213,0	0,293	1526,8	319,2	0,336	878,2	0,311	329,2	0,306
	CV%	3,38	6,78	7,38	7,69	12,0	4,45	9,12	30,96	7,87
S2L1	α	1925	0,254	489,0	181,0	0,320	220,0	0,270	88,0	0,160
	β	2012	0,263	529,0	203,1	0,310	241,0	0,298	85,0	0,174
	γ	1842	0,246	471,1	164,2	0,280	211,0	0,267	96,0	0,179
	δ	1917	0,233	481,1	186,8	0,340	231,0	0,269	63,0	0,154
	ε	1932	0,257	492,9	181,9	0,315	221,0	0,274	90,0	0,154
	MO	1925,6	0,251	492,6	183,4	0,313	224,8	0,256	84,4	0,162
	CV%	3,13	4,6	4,47	7,62	6,9	5,11	4,6	14,9	7,08
S3L1	α	1913	0,238	459,0	151,0	0,315	216,0	0,254	92,0	0,153
	β	1903	0,231	439,1	142,2	0,354	213,9	0,247	83,1	0,142
	γ	1976	0,298	588,1	218,9	0,298	297,1	0,222	77,9	0,168
	δ	1897	0,216	408,9	136,0	0,321	210,9	0,244	62,0	0,156
	ε	1948	0,241	468,9	161,1	0,322	218,0	0,261	90,21	0,148
	MO	1927,4	0,245	472,8	160,6	0,322	231,2	0,246	81,1	0,153
	CV%	1,69	12,78	14,45	19,16	6,3	15,9	6	14,8	6,3
S4L1	α	444	0,219	97,0	45,6	0,217	34,1	0,202	17,5	0,266
	β	412	0,214	88,1	41,1	0,211	31,2	0,198	16,0	0,254
	γ	489	0,221	108,1	57,1	0,226	41,0	0,241	10,1	0,215
	δ	396	0,213	84,3	35,9	0,284	27,9	0,191	20,3	0,298
	ε	451	0,220	100,7	50,3	0,221	35,6	0,210	15,1	0,251
	MO	438,4	0,217	95,7	46,0	0,232	33,9	0,208	15,8	0,257
	CV%	8,26	1,68	10,0	17,1	12,8	14,48	9,3	23,97	11,6

Δειγματοληψία 31/3/99. μεταχείριση SXL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέρφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστός/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L1	α	8	71	21,20	7,01	0,220	0,590	0,190
	β	8	64	20,41	6,22	0,187	0,523	0,290
	γ	7	59	23,12	6,45	0,201	0,588	0,212
	δ	8	67	22,08	7,21	0,226	0,630	0,144
	ε	8	70	20,19	6,99	0,210	0,554	0,236
	MO	7,8	66,2	21,41	6,77	0,209	0,577	0,214
	CV%	5,7	7,35	5,65	6,15	7,48	7,01	25,26
S2L1	α	6	38	23,12	4,18	0,370	0,450	0,180
	β	7	45	22,13	4,48	0,383	0,455	0,162
	γ	6	33	23,90	3,92	0,348	0,448	0,204
	δ	6	37	23,24	4,33	0,388	0,480	0,132
	ε	6	34	24,10	4,39	0,370	0,450	0,180
	MO	6,2	37,4	23,30	4,26	0,372	0,457	0,172
	CV%	7,2	12,6	3,33	5,14	4,16	2,92	15,5
S3L1	α	6	37	23,94	3,62	0,330	0,470	0,201
	β	6	34	23,98	3,40	0,323	0,487	0,190
	γ	7	43	22,12	4,68	0,360	0,501	0,140
	δ	5	32	24,18	3,28	0,332	0,516	0,152
	ε	6	38	23,41	3,76	0,343	0,465	0,192
	MO	6	36,8	23,526	3,75	0,338	0,488	0,175
	CV%	11,7	11,4	3,55	14,76	4,27	4,32	15,38
S4L1	α	4	23	25,04	1,14	0,470	0,350	0,180
	β	4	21	24,56	1,01	0,466	0,352	0,182
	γ	4	27	24,12	1,37	0,527	0,380	0,093
	δ	5	31	23,91	0,86	0,427	0,332	0,241
	ε	4	22	25,63	1,29	0,498	0,520	0,150
	MO	4,2	24,8	24,65	1,13	0,478	0,387	0,169
	CV%	10,6	16,7	2,8	18,4	7,8	4,86	31,8

Δειγματοληψία 31/3/99, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή Ρίζα	Ξηρή/ Χλωρή Ρίζα
S1L0	α	4131	0,270	1115,1	256,0	0,331	634,9	0,270	223,0	0,250
	β	4007	0,291	1162,1	233,9	0,360	656,1	0,241	271,9	0,230
	γ	4231	0,249	1040,0	221,0	0,341	611,9	0,256	207,1	0,249
	δ	4578	0,210	965,9	197,9	0,389	587,1	0,298	181,2	0,210
	ε	4110	0,270	1088,9	245,1	0,319	624,1	0,270	220,0	0,234
	MO	4211	0,260	1074,0	230,9	0,350	622,8	0,267	220,6	0,235
	CV%	5,22	11,9	6,97	9,7	7,9	4,13	7,54	15,1	6,9
S2L0	α	1778	0,240	434,1	155,9	0,311	195,1	0,260	81,9	0,156
	β	1652	0,210	353,1	131,9	0,289	183,1	0,243	38,0	0,221
	γ	1857	0,260	490,0	184,1	0,320	200,9	0,284	105,0	0,142
	δ	1547	0,301	458,9	163,1	0,289	198,1	0,233	98,0	0,165
	ε	1762	0,241	423,9	152,0	0,321	192,0	0,274	80,0	0,160
	MO	1719	0,250	432,0	157,0	0,301	193,8	0,259	80,6	0,169
	CV%	7,1	12,2	11,8	12,0	4,92	3,56	8,15	32,2	18,1
S3L0	α	1885	0,229	430,1	132,9	0,310	206,1	0,247	89,9	0,147
	β	1769	0,231	414,0	132,1	0,280	213,9	0,219	68,0	0,159
	γ	1932	0,250	478,9	187,0	0,350	198,1	0,268	94,0	0,198
	δ	1740	0,361	621,0	201,1	0,251	253,9	0,321	165,1	0,214
	ε	1823	0,279	506,0	161,9	0,309	218,0	0,263	126,1	0,149
	MO	1830	0,270	490,0	163,0	0,301	218,0	0,264	108,8	0,173
	CV%	4,34	19,6	16,7	19,1	11,9	9,88	14,17	35,0	17,6
S4L0	α	428	0,221	93,1	47,4	0,201	32,5	0,198	13,1	0,401
	β	412	0,249	101,0	54,2	0,210	29,6	0,254	17,2	0,320
	γ	439	0,319	141,9	62,1	0,309	41,5	0,187	38,4	0,240
	δ	389	0,211	83,0	41,2	0,210	34,2	0,232	7,6	0,410
	ε	421	0,220	92,2	48,3	0,199	31,6	0,214	12,3	0,390
	MO	417,8	0,240	102,2	50,6	0,230	33,9	0,217	17,7	0,352
	CV%	4,52	19,0	22,6	15,6	20,6	13,5	12,3	68,0	20,4

Δειγματοληψία 31/3/99, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστός/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L0	α	7	63	22,10	5,70	0,230	0,570	0,201
	β	6	57	23,46	5,50	0,199	0,565	0,235
	γ	7	67	21,47	4,69	0,213	0,590	0,196
	δ	7	60	20,87	4,01	0,201	0,601	0,199
	ε	7	64	22,30	5,40	0,225	0,573	0,202
	MO	6,8	62	22,04	5,01	0,214	0,581	0,207
	CV%	6,57	6,2	4,4	13,0	6,5	2,55	7,7
S2L0	α	6	36	23,54	3,70	0,360	0,450	0,190
	β	6	32	23,91	3,21	0,374	0,518	0,108
	γ	7	43	21,91	4,01	0,375	0,410	0,215
	δ	6	31	23,65	3,89	0,355	0,429	0,215
	ε	7	39	22,63	3,39	0,358	0,453	0,189
	MO	6,4	36	23,13	3,61	0,364	0,452	0,183
	CV%	8,54	14,0	3,6	9,3	2,58	9,01	24,0
S3L0	α	6	35	23,98	3,21	0,310	0,480	0,210
	β	6	31	24,65	3,29	0,319	0,517	0,164
	γ	7	41	22,54	4,20	0,390	0,413	0,197
	δ	7	38	23,87	4,89	0,323	0,410	0,267
	ε	6	32	23,71	3,81	0,320	0,429	0,250
	MO	6,4	35	23,75	3,90	0,332	0,451	0,217
	CV%	8,56	12,0	3,22	17,0	9,8	10,4	19,0
S4L0	α	4	21	25,30	1,21	0,510	0,350	0,140
	β	3	19	25,84	1,39	0,536	0,293	0,171
	γ	4	25	24,15	1,50	0,436	0,292	0,272
	δ	3	16	25,14	1,01	0,496	0,412	0,092
	ε	4	20	24,98	1,21	0,524	0,343	0,133
	MO	3,6	20	25,08	1,31	0,501	0,338	0,162
	CV%	15,2	16,0	2,45	14,0	7,8	14,6	17,6

Δειγματοληψία 27/4/99, μεταχείριση SxL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανάληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/χλωρό	Ολικό Ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/Χλωρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ξηρή/Χλωρή ρίζα
S1L1	α	7058	0,314	2216,1	466,9	0,370	1292,1	0,340	456,9	0,270
	β	6412	0,326	2090,0	399,0	0,411	1218,0	0,391	608,0	0,291
	γ	6941	0,294	2039,9	381,1	0,342	1082,9	0,359	576,1	0,249
	δ	6713	0,272	1826,1	372,9	0,358	1043,1	0,411	419,9	0,221
	ε	7211	0,293	2112,9	488,1	0,369	1070,9	0,369	554,1	0,238
	MO	6867	0,301	2057,0	421,6	0,370	1141,4	0,374	521,0	0,254
	CV%	4,55	6,96	7,01	12,43	6,98	9,45	7,22	16,09	10,64
S2L1	α	4545	0,307	1395,1	428,1	0,340	691,1	0,381	275,9	0,115
	β	4833	0,334	1614,0	453,0	0,371	942,0	0,350	219,0	0,175
	γ	4441	0,296	1313,9	411,9	0,360	691,9	0,369	210,1	0,160
	δ	4718	0,314	1481,1	428,1	0,379	761,1	0,405	291,9	0,175
	ε	4110	0,353	1450,9	438,9	0,339	735,9	0,380	276,1	0,210
	MO	4529,4	0,321	1451,0	432,0	0,358	764,4	0,377	254,6	0,167
	CV%	6,16	7,08	7,65	3,51	4,99	13,56	5,27	14,66	20,59
S3L1	α	4212	0,305	1285,1	383,1	0,330	657,1	0,355	244,9	0,195
	β	4314	0,293	1264,0	368,0	0,311	650,0	0,325	246,0	0,155
	γ	4917	0,346	1701,1	587,1	0,319	801,1	0,370	312,9	0,140
	δ	4107	0,334	1436,9	489,9	0,301	669,9	0,405	277,1	0,170
	ε	4304	0,337	1449,9	458,9	0,339	711,9	0,370	279,1	0,190
	MO	4370,8	0,323	1427,4	457,4	0,320	698,0	0,365	272,0	0,170
	CV%	7,24	7,04	12,25	19,36	4,99	8,94	7,93	10,33	13,64
S4L1	α	2928	0,239	700,1	285,1	0,310	286,1	0,305	128,9	0,120
	β	3112	0,245	762,0	319,0	0,325	322,0	0,270	121,0	0,130
	γ	2913	0,268	781,1	302,1	0,365	376,1	0,290	102,9	0,110
	δ	2887	0,235	677,9	265,9	0,290	322,9	0,330	89,1	0,120
	ε	3314	0,263	870,9	385,9	0,329	340,9	0,315	144,1	0,140
	MO	3030,8	0,250	758,4	311,6	0,324	329,6	0,302	117,2	0,124
	CV%	5,99	5,88	10,01	14,77	8,55	9,93	7,64	18,44	9,19

Δειγματοληψία 27/4/99, μεταχείριση SxL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρόςβλασ- τός/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L1	α	12	97	22,90	9,18	0,181	0,583	0,236
	β	11	89	23,10	9,22	0,191	0,565	0,244
	γ	10	99	23,22	8,85	0,187	0,531	0,282
	δ	11	98	23,95	8,92	0,204	0,571	0,225
	ε	12	93	24,14	9,40	0,201	0,537	0,262
	MO	11,2	95,2	23,46	9,11	0,193	0,557	0,250
	CV%	7,47	4,35	2,82	2,48	4,98	4,02	9,89
S2L1	α	8	76	22,92	6,62	0,207	0,595	0,198
	β	9	69	22,14	8,25	0,231	0,584	0,185
	γ	9	81	21,93	6,17	0,214	0,627	0,159
	δ	8	77	21,84	6,11	0,189	0,614	0,197
	ε	9	80	22,07	6,51	0,203	0,607	0,190
	MO	8,6	76,6	22,18	6,73	0,209	0,605	0,186
	CV%	6,37	6,16	1,64	13,01	7,38	2,75	8,55
S3L1	α	9	71	21,50	5,47	0,198	0,611	0,191
	β	10	69	22,41	5,41	0,191	0,614	0,195
	γ	11	81	22,71	9,46	0,245	0,571	0,184
	δ	10	77	23,06	7,98	0,241	0,566	0,193
	ε	9	69	23,11	7,27	0,217	0,591	0,192
	MO	9,8	73,4	22,56	7,12	0,218	0,591	0,191
	CV%	8,54	7,31	2,91	24,12	11,18	3,74	2,19
S4L1	α	7	43	25,40	5,46	0,307	0,509	0,184
	β	6	41	25,84	6,28	0,319	0,523	0,158
	γ	8	51	24,12	5,40	0,287	0,581	0,132
	δ	7	36	24,14	4,70	0,213	0,577	0,130
	ε	7	39	24,51	7,32	0,343	0,491	0,166
	MO	7	42	24,80	5,83	0,294	0,536	0,154
	CV%	10,1	13,5	3,14	17,19	16,85	7,59	14,95

Δειγματοληψία 28/4/99. μεταχείριση SxL0

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ξηρή/ Χλωρή Ρίζα
S1L0	α	6045	0,290	1753,1	403,1	0,361	1013,1	0,330	336,9	0,180
	β	5942	0,311	1842,0	325,0	0,390	1065,0	0,361	452,0	0,210
	γ	6312	0,259	1641,1	331,1	0,331	901,1	0,340	408,9	0,161
	δ	6548	0,250	1636,9	312,9	0,349	964,9	0,389	359,1	0,219
	ε	6089	0,270	1643,9	400,9	0,369	959,9	0,349	283,1	0,231
	MO	6187	0,276	1703,4	354,6	0,360	980,8	0,350	368,0	0,201
	CV%	3,92	8,72	5,37	12,34	6,1	6,28	6,5	18,0	14,58
S2L0	α	4111	0,284	1167,1	367,6	0,331	598,6	0,370	201,1	0,103
	β	4082	0,315	1286,0	382,0	0,360	738,2	0,341	166,0	0,195
	γ	3987	0,276	1100,1	358,6	0,339	541,2	0,369	200,1	0,180
	δ	4286	0,297	1272,9	361,5	0,389	663,2	0,339	247,9	0,190
	ε	4341	0,335	1453,9	446,3	0,321	730,1	0,370	277,1	0,228
	MO	4161	0,301	1256,0	383,2	0,350	654,2	0,357	219,1	0,179
	CV%	3,55	7,92	10,73	9,5	7,97	12,95	5,59	20,0	25,8
S3L0	α	4362	0,282	1236,1	364,6	0,311	723,1	0,351	148,1	0,197
	β	4512	0,276	1245,0	371,1	0,290	763,2	0,320	111,1	0,163
	γ	3817	0,325	1240,1	449,1	0,319	680,7	0,369	109,9	0,154
	δ	3961	0,306	1211,9	367,2	0,301	695,7	0,389	148,9	0,187
	ε	4251	0,313	1329,9	386,9	0,309	800,7	0,361	142,1	0,204
	MO	4181	0,300	1252,6	387,8	0,305	732,7	0,358	132,1	0,181
	CV%	6,92	6,92	3,6	9,11	3,38	6,73	7,47	15,1	11,96
S4L0	α	2428	0,218	529,1	210,1	0,301	202,1	0,290	116,9	0,145
	β	2212	0,223	493,0	203,0	0,299	193,7	0,260	96,0	0,163
	γ	2639	0,224	591,1	191,6	0,350	204,1	0,291	195,9	0,225
	δ	2389	0,219	522,9	202,3	0,250	215,4	0,319	105,1	0,112
	ε	2421	0,206	497,9	226,9	0,310	173,2	0,301	98,1	0,182
	MO	2418	0,218	526,8	206,8	0,301	197,7	0,291	122,0	0,165
	CV%	6,28	3,29	7,42	6,33	10,8	7,94	7,32	34,0	25,47

Δειγματοληψία 28/4/99, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστό/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L0	α	11	93	23,41	9,61	0,137	0,578	0,285
	β	10	87	17,10	8,10	0,144	0,578	0,278
	γ	11	101	26,40	7,61	0,149	0,549	0,302
	δ	12	91	15,69	7,19	0,155	0,589	0,256
	ε	11	94	22,49	9,49	0,137	0,586	0,277
	MO	11	93,2	19,82	8,40	0,144	0,576	0,279
	CV%	6	5,49	16,87	13,0	5,4	2,75	5,92
	S2L0	α	8	73	17,71	5,61	0,156	0,613
β		9	69	29,01	8,70	0,143	0,574	0,283
γ		10	79	18,80	5,41	0,141	0,592	0,267
δ		8	74	22,59	7,89	0,154	0,521	0,325
ε		11	82	22,39	6,59	0,143	0,602	0,255
MO		9	75,4	22,10	6,80	0,147	0,580	0,272
CV%		11	6,8	20,0	22,0	4,76	6,23	12,89
S3L0		α	8	70	20,31	6,11	0,149	0,685
	β	11	62	21,40	5,90	0,162	0,613	0,225
	γ	7	81	29,01	7,31	0,139	0,549	0,312
	δ	10	76	17,49	5,59	0,153	0,574	0,273
	ε	11	67	19,49	5,79	0,147	0,602	0,251
	MO	9	71,2	21,54	6,20	0,150	0,605	0,245
	CV%	19	10,48	20,46	11,0	5,6	8,5	22,27
	S4L0	α	7	42	23,81	5,11	0,178	0,382
β		6	38	24,20	5,10	0,171	0,393	0,436
γ		8	50	18,30	4,41	0,165	0,345	0,490
δ		7	32	21,49	4,89	0,159	0,412	0,429
ε		6	41	25,49	5,49	0,160	0,348	0,492
MO		7	40,6	22,66	5,00	0,166	0,376	0,457
CV%		12	16,11	12,5	7,5	4,78	7,72	6,76

Δειγματοληψία 19/5/99, μεταχείριση SxL1(σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ολικά οργ. Καρποφ.
S1L1	α	5067	0,591	2989,1	410,1	0,610	1309,9	0,550	744,4	625,2
	β	5382	0,610	3283,0	473,0	0,635	1360,5	0,535	817,5	632,5
	γ	4912	0,511	2505,1	373,1	0,595	991,5	0,515	681,7	458,6
	δ	5687	0,519	2956,9	457,9	0,635	1208,6	0,575	715,8	574,3
	ε	5723	0,539	3089,9	422,9	0,590	1236,3	0,540	840,8	589,6
	MO	5354,2	0,554	2964,8	427,7	0,613	1221,4	0,543	760,1	576,0
	CV%	6,77	7,93	9,67	9,27	3,49	11,6	4,05	8,86	12,1
S2L1	α	4123	0,490	2020,1	315,1	0,545	787,7	0,495	480,9	436,4
	β	4071	0,517	2105,0	300,0	0,580	845,3	0,480	560,8	398,7
	γ	3897	0,524	2042,1	288,1	0,495	803,3	0,505	596,1	354,8
	δ	4186	0,543	2272,9	349,9	0,515	809,7	0,490	665,9	447,2
	ε	4242	0,487	2065,9	294,9	0,540	795,6	0,510	590,6	384,3
	MO	4103,8	0,512	2101,2	310,0	0,535	808,3	0,496	578,9	404,3
	CV%	3,23	4,62	4,81	7,95	6,02	2,8	2,4	11,57	9,4
S3L1	α	3922	0,515	2020,1	301,1	0,535	814,5	0,480	479,1	425,6
	β	3514	0,484	1701,0	276,0	0,550	586,4	0,460	551,4	287,6
	γ	3823	0,473	1808,1	251,1	0,480	658,9	0,490	603,7	294,2
	δ	4113	0,508	2088,9	319,9	0,520	839,2	0,505	531,4	398,7
	ε	4107	0,493	2024,9	297,9	0,540	804,3	0,470	538,3	384,6
	MO	3895,8	0,494	1928,6	289,0	0,525	740,7	0,481	540,7	358,1
	CV%	6,33	3,47	8,58	9,08	5,21	15,0	3,63	8,26	17,6
S4L1	α	3023	0,397	1200,1	214,1	0,490	604,8	0,440	381,6	0
	β	2912	0,424	1235,0	211,0	0,460	615,0	0,450	408,8	0
	γ	3124	0,465	1453,1	240,1	0,485	713,4	0,475	500,1	0
	δ	3035	0,473	1434,9	227,9	0,440	691,7	0,425	515,1	0
	ε	2972	0,454	1348,9	215,9	0,490	678,5	0,455	454,1	0
	MO	3013,2	0,443	1334,4	221,8	0,473	660,7	0,458	451,9	0
	CV%	2,61	7,12	8,57	5,38	4,7	7,28	4,12	12,66	0

Δειγματοληψία 19/5/99, μεταχείριση SxL1(σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστό/ Ολικό ξηρό	Ξηρά οργ.καρπ./ ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L1	α	9	96	22,14	6,01	0,137	0,403	0,211	0,249
	β	10	89	16,35	6,10	0,140	0,414	0,215	0,249
	γ	11	95	14,57	4,99	0,149	0,396	0,164	0,272
	δ	11	94	18,50	5,90	0,155	0,409	0,194	0,242
	ε	10	86	15,36	5,50	0,137	0,400	0,191	0,272
	MO	10,2	92	17,38	5,70	0,144	0,404	0,195	0,257
	CV%	8,2	5	17,48	7,9	5,4	1,8	10,4	5,51
S2L1	α	7	72	15,70	4,61	0,156	0,390	0,216	0,238
	β	8	69	16,36	4,50	0,149	0,402	0,189	0,260
	γ	9	79	19,07	4,51	0,141	0,393	0,174	0,292
	δ	8	68	16,83	5,19	0,154	0,356	0,197	0,293
	ε	10	74	16,30	4,49	0,143	0,385	0,186	0,286
	MO	8,4	72,4	16,85	4,70	0,149	0,385	0,192	0,274
	CV%	13,6	6	7,73	6,6	4,43	4,5	8,1	8,79
S3L1	α	8	66	16,17	4,91	0,149	0,403	0,211	0,237
	β	10	72	16,22	4,30	0,162	0,345	0,169	0,324
	γ	10	77	13,70	3,80	0,139	0,364	0,163	0,334
	δ	9	76	14,28	4,49	0,153	0,402	0,191	0,254
	ε	11	71	18,48	4,39	0,147	0,397	0,190	0,266
	MO	9,6	72	15,77	3,50	0,150	0,382	0,185	0,283
	CV%	11,9	6,0	11,95	9,3	5,61	6,9	10,4	15,33
S4L1	α	7	42	19,80	3,71	0,178	0,504	0	0,318
	β	6	38	23,20	3,50	0,171	0,498	0	0,331
	γ	6	49	18,61	3,91	0,165	0,491	0	0,344
	δ	7	44	16,20	3,59	0,159	0,482	0	0,359
	ε	8	46	15,90	3,39	0,156	0,503	0	0,341
	MO	6,8	44	18,74	3,60	0,166	0,496	0	0,339
	CV%	12,3	9	15,9	5,2	5,38	1,9	0	4,51

Δειγματοληψία 19/5/99, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ξηρά όργ. Καρπορ
S1L0	α	4133	0,591	2438,1	271,1	0,611	1060,8	0,560	515,0	592,1
	β	4954	0,520	2551,0	373,0	0,631	1060,8	0,536	605,0	512,6
	γ	4341	0,521	2257,1	343,1	0,591	878,2	0,523	584,0	451,2
	δ	4496	0,529	2382,9	318,9	0,610	1041,6	0,610	601,0	421,6
	ε	4812	0,539	2573,9	357,9	0,560	1030,6	0,503	690,0	495,8
	ΜΟ	4547	0,540	2441,0	333,0	0,601	1014,4	0,546	599,0	494,7
	CV%	7,39	5,6	5,3	12,0	4,45	7,6	7,68	10,0	13,2
S2L0	α	3822	0,501	1900,1	293,1	0,541	861,3	0,507	441,1	305,3
	β	3614	0,520	1861,0	275,0	0,550	788,6	0,510	483,0	314,9
	γ	3315	0,511	1674,1	236,1	0,491	683,8	0,506	506,1	248,6
	δ	3725	0,539	1992,9	308,9	0,519	812,7	0,513	581,9	289,4
	ε	4014	0,499	1986,9	275,9	0,549	871,3	0,514	524,9	314,9
	ΜΟ	3698	0,510	1883,0	278,0	0,530	803,5	0,510	507,0	294,6
	CV%	7,02	3,21	6,89	9,77	5,05	9,3	0,69	10,0	9,4
S3L0	α	4055	0,511	2048,1	303,1	0,531	929,3	0,510	473,1	342,5
	β	3222	0,510	1643,0	265,0	0,540	601,5	0,470	559,0	218,4
	γ	3614	0,481	2022,1	277,1	0,471	798,7	0,520	659,1	287,1
	δ	3927	0,519	2021,9	314,9	0,509	839,8	0,461	567,9	298,6
	ε	3416	0,479	1639,9	237,9	0,539	694,6	0,520	432,9	274,6
	ΜΟ	3647	0,501	1875,0	280,0	0,520	772,8	0,497	538,0	284,2
	CV%	9,49	3,67	11,4	11,1	5,27	16,5	5,4	16,0	15,8
S4L0	α	2531	0,421	1050,1	187,1	0,461	538,6	0,451	325,1	0
	β	2119	0,430	911,0	151,0	0,440	461,9	0,462	298,0	0
	γ	2715	0,471	1276,1	209,1	0,491	630,3	0,507	436,1	0
	δ	3054	0,469	1419,9	221,9	0,429	678,8	0,483	519,9	0
	ε	3231	0,449	1453,9	213,9	0,499	751,7	0,509	488,9	0
	ΜΟ	2730	0,450	1222,0	197,0	0,460	612,3	0,482	413,1	0
	CV%	16,06	5,22	19,3	14,5	6,05	18,66	5,52	24,0	0

Δειγματοληψία 19/5/99, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστό/ Ολικό ξηρό	Ξηρά οργ.καρπ./ ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L0	α	11	95	15,61	4,22	0,111	0,435	0,243	0,211
	β	9	85	12,70	4,73	0,146	0,416	0,201	0,237
	γ	10	99	13,81	4,73	0,152	0,389	0,200	0,259
	δ	10	91	12,89	4,12	0,134	0,437	0,177	0,252
	ε	10	83	13,49	4,83	0,139	0,400	0,193	0,268
	MO	10	91	13,70	4,53	0,136	0,415	0,203	0,245
	CV%	7,1	7,4	8,4	7,29	11,55	5,1	12,1	9,09
S2L0	A	10	71	15,81	4,62	0,154	0,453	0,161	0,232
	B	7	67	14,20	3,88	0,147	0,424	0,169	0,260
	Γ	8	77	15,91	3,75	0,141	0,408	0,149	0,302
	δ	9	71	14,69	4,54	0,155	0,408	0,145	0,292
	ε	8	79	14,89	4,11	0,139	0,439	0,158	0,264
	MO	8,4	73	15,10	4,18	0,147	0,426	0,156	0,270
	CV%	14	6,7	4,84	9,29	4,95	4,6	6,1	10,29
S3L0	α	8	68	16,11	4,88	0,148	0,454	0,167	0,231
	β	10	69	15,90	4,21	0,161	0,366	0,133	0,340
	γ	8	79	15,31	4,24	0,137	0,395	0,142	0,326
	δ	11	77	14,19	4,48	0,156	0,415	0,148	0,281
	ε	10	65	14,79	3,52	0,145	0,424	0,167	0,264
	MO	9,4	72	15,26	4,27	0,149	0,411	0,151	0,288
	CV%	14	8,5	5,13	11,62	6,29	8,0	10,0	15,52
S4L0	α	6	41	17,21	3,21	0,178	0,513	0	0,309
	β	6	39	16,90	2,56	0,166	0,507	0	0,327
	γ	8	51	16,31	3,41	0,164	0,494	0	0,342
	δ	7	42	15,49	3,43	0,156	0,478	0	0,366
	ε	6	41	16,09	3,44	0,147	0,517	0	0,336
	MO	6,6	43	16,40	3,21	0,162	0,502	0	0,336
	CV%	14	11,0	4,09	11,69	7,14	3,2	0	0,22

Δειγματοληψία 9/6/99. μεταχείριση SxL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανάληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ολικά όργανα καρποφορίας	Ολικός σπόρος
S1L1	α	2282	0,917	2092,1	202,1	818,1	196,9	874,9	671,1
	β	2381	0,884	2105,0	198,0	883,0	163,0	861,0	632,0
	γ	2124	0,873	1854,1	184,1	725,1	153,9	790,9	618,1
	δ	2009	0,892	1791,9	178,9	639,9	161,1	912,1	572,9
	ε	2523	0,915	2307,9	215,9	786,9	199,1	1106,1	736,9
	MO	2263,8	0,896	2030,0	195,8	771,1	174,8	909,0	646,2
	CV%	8,99	2,15	10,3	7,54	12,0	12,27	14,18	9,54
S2L1	α	1758	0,909	1598,1	158,1	610,1	140,9	688,9	365,1
	β	1736	0,904	1569,0	156,0	649,0	153,0	611,0	443,0
	γ	1325	0,917	1215,1	125,1	279,1	105,9	704,9	399,1
	δ	1631	0,914	1490,9	140,9	637,9	121,1	591,1	315,9
	ε	1452	0,931	1351,9	131,9	593,9	115,1	511,1	383,9
	MO	1580,4	0,915	1445,0	142,4	554,0	127,2	621,4	381,4
	CV%	11,84	1,17	11,1	10,18	28,0	15,19	12,67	12,19
S3L1	α	1652	0,904	1493,1	149,1	546,1	126,9	670,9	273,1
	β	1623	0,897	1456,0	156,0	521,0	136,0	643,0	400,0
	γ	1411	0,913	1288,1	128,1	539,1	108,9	511,9	307,1
	δ	1223	0,907	1108,9	118,9	373,9	93,1	523,1	380,9
	ε	1358	0,889	1206,9	126,9	371,9	111,1	597,1	396,9
	MO	1453,4	0,902	1311,0	135,8	470,0	115,2	589,2	351,6
	CV%	12,51	1,03	12,4	11,66	19,0	14,53	11,99	16,48
S4L1	α	1009	0,943	951,1	91,1	298,1	92,9	468,9	285,1
	β	885	0,923	817,0	87,0	130,0	79,0	521,0	312,0
	γ	1121	0,906	1015,1	101,1	343,1	84,9	485,9	301,1
	δ	995	0,911	905,9	95,9	221,9	91,1	497,1	304,9
	ε	957	0,895	855,9	84,9	189,9	77,1	504,1	326,9
	MO	993,4	0,916	909,0	92,0	237,0	85,0	495,4	306,0
	CV%	8,66	2,01	8,57	7,13	35,9	8,32	3,93	5,02

Δειγματοληψία 9/6/99, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ Χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ολικά όργανα καρποφορίας	Ολικός σπόρος
S1L0	α	1689	0,907	1532,1	184,1	747,1	104,9	496,1	365,9
	β	1673	0,870	1455,0	152,0	552,0	80,0	671,0	475,0
	γ	1583	0,865	1369,1	129,1	512,1	105,9	622,1	471,9
	δ	1729	0,888	1534,9	147,9	600,9	81,1	704,9	495,1
	ε	1231	0,913	1123,9	102,9	372,9	68,1	579,9	413,1
	MO	1581	0,889	1403,0	143,2	557,0	88,0	614,8	444,2
	CV%	12,8	2,41	12,1	20,89	24,4	19,06	13,28	12,01
S2L0	α	1573	0,862	1356,1	114,1	582,1	120,9	539,1	343,9
	β	1481	0,891	1319,0	103,0	636,0	95,0	485,0	297,0
	γ	1612	0,904	1457,1	141,1	589,1	122,9	604,1	388,9
	δ	1014	0,911	923,9	87,9	341,9	73,1	420,9	281,1
	ε	1443	0,873	1259,9	115,9	536,9	96,1	510,9	329,1
	MO	1425	0,888	1011,0	112,4	537,0	101,6	512,0	328,0
	CV%	16,8	2,32	16,1	17,33	21,3	20,45	13,17	12,89
S3L0	α	1479	0,815	1205,1	107,1	477,1	97,9	523,1	340,9
	β	1312	0,913	1198,0	118,0	431,0	107,0	542,0	357,0
	γ	1723	0,863	1487,1	147,1	726,1	122,9	411,1	306,9
	δ	1044	0,871	908,9	98,9	235,9	77,1	496,9	329,1
	ε	1108	0,892	987,9	97,9	319,9	86,1	483,9	354,1
	MO	1333	0,871	1157,0	113,8	438,0	98,2	491,4	337,6
	CV%	20,8	4,22	19,5	17,76	42,6	18,29	4,79	6,04
S4L0	α	1001	0,890	891,1	81,1	316,1	68,9	425,1	297,9
	β	1211	0,916	1109,0	119,0	390,0	101,0	499,0	327,0
	γ	939	0,894	839,1	89,1	160,1	90,9	404,1	290,9
	δ	887	0,907	804,9	84,9	210,9	87,1	421,9	284,1
	ε	1042	0,924	962,9	92,9	303,9	79,1	486,9	317,1
	MO	1016	0,906	921,0	93,4	276,0	85,4	447,4	303,4
	CV%	12,2	1,58	13,1	16,05	32,9	14,18	9,52	5,94

Δειγματοληψίες δευτέρου έτους

Δειγματοληψία 9/3/00, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός Βλαστός	Ξηρή Ρίζα	Ξηρή/ Χλωρή Ρίζα
S1L0	α	414	0,309	127,9	22,5	0,230	72,4	0,214	33,0	0,207
	β	386	0,294	113,4	21,3	0,254	61,7	0,237	30,4	0,214
	γ	357	0,265	94,6	18,6	0,222	51,6	0,212	24,4	0,203
	δ	394	0,293	115,4	20,0	0,213	62,7	0,205	32,7	0,198
	ε	298	0,257	76,5	16,5	0,227	49,4	0,213	16,6	0,206
	ΜΟ	369,8	0,284	105,6	19,8	0,230	59,6	0,216	27,4	0,206
	CV%	12,18	7,67	19,07	11,76	6,67	15,61	5,62	25,36	2,85
S2L0	α	49,1	0,237	12,9	3,9	0,215	9,1	0,253	0	0
	β	42,6	0,261	11,3	3,6	0,237	7,7	0,242	0	0
	γ	54,7	0,253	15,5	4,7	0,212	10,8	0,256	0	0
	δ	57,6	0,257	16,3	5,1	0,209	11,2	0,261	0	0
	ε	48,3	0,212	12,7	4,2	0,193	8,5	0,251	0	0
	ΜΟ	50,45	0,244	13,4	4,3	0,213	9,4	0,253	0	0
	CV%	11,61	8,23	15,17	14,37	7,4	15,58	2,78	0	0
S3L0	α	21,2	0,212	4,5	1,6	0,216	2,9	0,247	0	0
	β	18,9	0,208	4,2	1,5	0,213	2,7	0,239	0	0
	γ	23,4	0,205	5,1	1,7	0,207	3,4	0,248	0	0
	δ	21,5	0,196	4,1	1,5	0,236	2,6	0,259	0	0
	ε	19,3	0,204	4,9	1,6	0,196	3,3	0,258	0	0
	ΜΟ	20,9	0,205	4,6	1,6	0,214	3,0	0,250	0	0
	CV%	8,73	2,89	9,51	5,97	6,87	12,12	3,37	0	0

Δειγματοληψία 9/3/00, μεταχείριση SXLO (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστός/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L1	α	5	16	23,54	0,530	0,176	0,556	0,268
	β	4	15	24,05	0,513	0,188	0,544	0,268
	γ	5	14	25,11	0,467	0,197	0,545	0,258
	δ	5	16	23,69	0,474	0,174	0,543	0,284
	ε	4	15	23,18	0,383	0,216	0,645	0,139
	MO	4,6	15,2	23,91	0,473	0,190	0,566	0,243
	CV%	11,9	5,50	3,08	12,03	9,17	7,79	24,28
S2L1	α	0	10	24,12	0	0,298	0,702	0
	β	0	9	24,90	0	0,319	0,681	0
	γ	0	10	24,64	0	0,304	0,696	0
	δ	0	11	24,07	0	0,314	0,686	0
	ε	0	8	26,03	0	0,333	0,667	0
	MO	0	9,6	24,57	0	0,314	0,686	0
	CV%	0	11,87	3,21	0	4,34	1,98	0
S3L1	α	0	8	25,28	0	0,342	0,638	0
	β	0	7	26,23	0	0,362	0,638	0
	γ	0	8	25,90	0	0,335	0,635	0
	δ	0	9	25,26	0	0,358	0,642	0
	ε	0	7	27,12	0	0,318	0,682	0
	MO	0	7,8	25,95	0	0,347	0,653	0
	CV%	0	10,73	2,96	0	5,68	3,02	0

Δειγματοληψία 30/3/00. μεταχείριση SxL0

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή Ρίζα	Ξηρή/ Χλωρή ρίζα
S1L0	α	2128	0,245	521,1	186,1	0,320	242,1	0,270	92,9	0,196
	β	1913	0,273	522,0	194,0	0,306	287,0	0,247	41,0	0,221
	γ	1857	0,230	427,1	196,1	0,334	176,1	0,284	99,9	0,162
	δ	2021	0,251	506,9	186,9	0,291	220,9	0,241	99,1	0,171
	ε	1778	0,254	450,9	202,9	0,323	197,9	0,261	50,1	0,168
	ΜΟ	1939,4	0,251	485,9	193,2	0,315	224,8	0,261	70,9	0,184
	CV%	7,09	6,21	9,01	3,61	5,28	18,97	6,66	38,78	13,4
S2L0	α	828	0,220	182,1	87,1	0,220	53,1	0,221	41,9	0,390
	β	812	0,250	203,0	104,0	0,210	67,0	0,254	32,0	0,320
	γ	839	0,310	260,1	123,1	0,290	72,1	0,196	64,9	0,240
	δ	789	0,220	172,9	92,9	0,210	45,9	0,231	34,1	0,315
	ε	891	0,240	213,9	103,9	0,220	57,9	0,217	52,1	0,260
	ΜΟ	831,8	0,250	206,4	102,2	0,230	59,2	0,224	45,0	0,305
	CV%	4,57	14,9	16,5	13,44	14,74	17,69	9,45	30,39	19,26
S3L0	α	398	0,210	84,1	43,1	0,195	26,1	0,198	14,9	0,345
	β	372	0,240	89,0	47,0	0,205	29,0	0,236	13,0	0,360
	γ	412	0,310	128,1	62,1	0,295	37,1	0,197	28,9	0,290
	δ	389	0,210	81,9	38,9	0,210	18,9	0,232	24,1	0,240
	ε	401	0,220	87,9	40,9	0,220	23,9	0,214	23,1	0,220
	ΜΟ	394,4	0,238	94,2	46,4	0,225	27,0	0,215	20,8	0,291
	CV%	2,8	17,67	20,28	19,85	17,85	24,7	8,51	31,96	21,26

Δειγματοληψία 30/3/00. μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Υψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστό/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L0	α	6	41	23,11	4,30	0,357	0,464	0,179
	β	7	37	23,41	4,54	0,371	0,549	0,080
	γ	8	47	21,50	4,21	0,459	0,412	0,129
	δ	7	36	23,12	4,32	0,318	0,436	0,196
	ε	7	43	22,21	4,51	0,450	0,438	0,112
	MO	7	40,8	22,67	4,38	0,401	0,460	0,139
	CV%	10,1	11	3,5	3,26	12,27	11,56	34,37
S2L0	α	5	26	24,90	2,16	0,478	0,291	0,231
	β	4	22	25,41	2,64	0,512	0,330	0,157
	γ	5	30	24,15	2,97	0,473	0,277	0,250
	δ	4	19	24,70	2,29	0,537	0,266	0,197
	ε	5	24	24,18	2,51	0,486	0,271	0,232
	MO	4,6	24,2	24,67	2,51	0,497	0,287	0,213
	CV%	11,91	17,14	2,14	12,57	5,41	8,99	17,29
S3L0	α	3	19	25,60	1,10	0,494	0,309	0,197
	β	3	17	26,21	1,23	0,528	0,326	0,146
	γ	4	24	24,92	1,54	0,484	0,289	0,227
	δ	3	16	25,46	0,99	0,476	0,232	0,292
	ε	3	18	25,28	1,04	0,466	0,273	0,261
	MO	3,2	18,8	25,49	1,18	0,489	0,286	0,225
	CV%	13,97	16,56	1,66	18,67	4,86	12,64	25,2

Δειγματοληψία 18/4/00, μεταχείριση SxL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ Χλωρό Φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή Ρίζα	Ξηρή/ Χλωρή Ρίζα
S1L1	α	4744	0,317	1504,1	476,1	0,335	702,1	0,380	325,9	0,113
	β	5138	0,321	1649,0	498,0	0,367	912,0	0,360	239,0	0,172
	γ	4643	0,298	1384,1	437,1	0,354	728,1	0,370	218,9	0,163
	δ	4927	0,319	1571,9	460,9	0,382	810,9	0,392	300,1	0,174
	ε	4322	0,341	1473,9	471,9	0,336	796,9	0,385	205,1	0,197
	MO	4754,8	0,319	1516,6	468,8	0,355	790,0	0,377	257,8	0,164
	CV%	6,45	4,78	6,61	4,75	5,7	10,39	3,34	20,41	18,95
S2L1	A	3122	0,258	805,1	315,1	0,313	321,1	0,307	168,9	0,115
	B	3382	0,272	920,0	329,0	0,321	323,0	0,296	268,0	0,152
	Γ	3113	0,295	918,1	321,1	0,369	341,1	0,348	255,9	0,144
	Δ	2988	0,263	785,9	284,9	0,304	307,9	0,317	193,1	0,123
	E	3524	0,307	1081,9	402,9	0,343	374,9	0,323	304,1	0,163
	MO	3225,8	0,279	902,3	330,6	0,330	333,6	0,318	238,0	0,139
	CV%	6,82	7,57	13,10	13,24	7,93	7,78	6,15	23,36	14,35
S3L1	A	2623	0,239	627,1	273,1	0,313	269,1	0,307	84,9	0,121
	B	2812	0,245	689,0	304,0	0,318	307,0	0,290	78,0	0,115
	γ	2571	0,267	686,1	287,1	0,347	271,1	0,285	127,9	0,144
	δ	2428	0,241	584,9	250,9	0,282	235,9	0,313	98,1	0,127
	ε	3025	0,257	776,9	340,9	0,316	312,9	0,298	123,1	0,142
	MO	2691,8	0,250	672,8	291,2	0,315	279,2	0,298	102,4	0,130
	CV%	8,6	4,46	10,79	11,66	7,32	11,26	3,88	21,82	9,86

Δειγματοληψία 18/4/00, μεταχείριση SXL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστός/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L1	α	9	85	21,85	10,40	0,316	0,467	0,217
	β	9	76	22,87	11,39	0,302	0,553	0,145
	γ	10	90	21,12	9,23	0,315	0,526	0,157
	δ	8	77	22,92	10,56	0,293	0,516	0,191
	ε	9	83	21,91	10,34	0,320	0,540	0,140
	MO	9	82,2	22,13	10,38	0,309	0,520	0,170
	CV%	7,86	7,06	3,44	7,42	3,65	6,34	19,23
S2L1	α	8	49	24,11	7,59	0,371	0,399	0,210
	β	7	41	24,97	8,21	0,249	0,351	0,400
	γ	8	57	23,96	7,69	0,349	0,372	0,279
	δ	7	39	25,23	7,19	0,362	0,392	0,246
	ε	7	42	24,12	9,72	0,372	0,346	0,282
	MO	7,4	45,6	24,48	8,08	0,345	0,372	0,283
	CV%	7,4	16,23	2,36	12,21	16,13	0,37	25,2
S3L1	α	7	39	24,11	6,58	0,435	0,429	0,136
	β	6	31	25,22	7,66	0,441	0,445	0,114
	γ	7	42	24,57	7,05	0,418	0,395	0,187
	δ	6	33	24,12	6,30	0,429	0,403	0,168
	ε	6	29	25,89	8,83	0,439	0,403	0,158
	MO	6,4	34,8	24,98	7,28	0,432	0,415	0,153
	CV%	8,56	15,79	2,71	13,81	2,14	5,09	18,58

Δειγματοληψία 18/4/00. μεταχείριση SxL0

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό Ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ξηρή/ Χλωρή ρίζα
S1L0	α	4232	0,314	1329,1	426,1	0,329	721,1	0,370	181,9	0,152
	β	4523	0,317	1434,0	444,0	0,351	872,0	0,362	118,0	0,185
	γ	4112	0,287	1180,1	399,1	0,342	699,1	0,357	81,9	0,212
	δ	4310	0,307	1322,9	420,9	0,371	738,9	0,369	163,1	0,164
	ε	3897	0,329	1281,9	435,9	0,315	761,9	0,376	84,1	0,197
	ΜΟ	4214,8	0,311	1309,6	425,2	0,342	758,6	0,367	125,8	0,182
	CV%	5,51	4,98	6,99	4,03	6,24	8,89	2,02	36,14	13,34
S2L0	α	2921	0,247	721,1	298,1	0,314	305,1	0,303	117,9	0,121
	β	3113	0,261	812,0	313,0	0,321	311,0	0,287	188,0	0,175
	γ	2985	0,285	851,1	302,1	0,357	327,1	0,331	221,9	0,197
	δ	2726	0,261	710,9	270,9	0,303	290,9	0,309	149,1	0,157
	ε	3219	0,291	935,9	378,9	0,321	356,9	0,317	200,1	0,185
	ΜΟ	2992,8	0,269	806,2	312,6	0,323	318,2	0,309	175,4	0,167
	CV%	6,29	6,83	11,64	12,86	6,27	7,93	5,28	23,72	17,72
S3L0	α	2185	0,215	470,1	203,1	0,321	198,1	0,292	68,9	0,119
	β	2321	0,227	527,0	221,0	0,315	215,0	0,285	91,0	0,129
	γ	2178	0,243	529,1	217,1	0,333	209,1	0,291	102,9	0,142
	δ	2223	0,237	526,9	230,9	0,281	225,9	0,307	70,1	0,123
	ε	2877	0,249	715,9	310,9	0,298	301,9	0,299	103,1	0,145
	ΜΟ	2356,8	0,234	553,8	236,6	0,309	230,0	0,300	87,2	0,132
	CV%	12,57	5,75	16,98	18,08	6,58	18,04	2,86	19,36	8,72

Δειγματοληψία 18/4/00. μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Έποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστό/ Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L0	α	8	81	22,12	9,42	0,320	0,542	0,138
	β	9	73	23,14	10,27	0,309	0,608	0,083
	γ	9	86	21,57	8,60	0,338	0,592	0,070
	δ	8	71	22,94	9,66	0,318	0,558	0,124
	ε	10	75	22,09	9,63	0,340	0,594	0,066
	MO	8,8	77,2	22,37	9,52	0,325	0,579	0,096
	CV%	9,51	8	2,91	6,33	4,14	4,76	34,05
S2L0	α	7	42	24,17	7,20	0,413	0,423	0,164
	β	7	41	24,96	7,81	0,385	0,383	0,232
	γ	8	51	24,11	7,28	0,355	0,384	0,261
	δ	8	52	25,29	6,85	0,381	0,409	0,210
	ε	7	43	24,31	9,21	0,405	0,381	0,214
	MO	7,4	45,8	24,57	7,67	0,388	0,396	0,216
	CV%	7,4	11,49	2,14	12,08	5,85	4,78	16,39
S3L0	α	7	39	24,21	4,91	0,432	0,422	0,146
	β	6	30	25,31	5,59	0,412	0,408	0,173
	γ	6	29	24,62	5,34	0,410	0,395	0,195
	δ	6	31	25,29	5,84	0,438	0,429	0,132
	ε	5	23	26,11	8,12	0,439	0,422	0,139
	MO	6	30,4	25,11	5,96	0,428	0,415	0,157
	CV%	11,78	18,84	2,9	21,06	3,01	3,28	16,76

Δειγματοληψία 12/5/00. μεταχείριση SxL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή Ρίζα	Ολικά οργ. καρπ.
S1L1	α	4323	0,494	2135,1	336,1	0,555	948,7	0,515	524,9	325,4
	β	4093	0,527	2157,0	322,0	0,592	928,8	0,492	592,0	314,2
	γ	3986	0,533	2124,1	297,1	0,513	891,5	0,513	647,9	287,6
	δ	4372	0,527	2303,9	363,9	0,515	964,8	0,494	628,1	347,1
	ε	4437	0,539	2390,9	315,9	0,543	983,7	0,521	733,1	358,2
	ΜΟ	4242,2	0,524	2222,2	327,0	0,544	943,5	0,507	625,2	326,5
	CV%	4,55	3,34	5,36	7,64	5,98	3,81	2,59	12,23	8,5
S2L1	α	3122	0,406	1267,1	312,1	0,506	442,9	0,460	347,9	164,2
	β	2971	0,392	1164,0	307,0	0,492	435,4	0,454	234,0	187,6
	γ	3317	0,457	1516,1	339,1	0,485	526,5	0,482	448,9	201,6
	δ	3254	0,446	1450,9	315,9	0,463	492,3	0,431	444,1	198,6
	ε	3042	0,471	1432,9	271,9	0,512	483,6	0,472	483,1	194,3
	ΜΟ	3141,2	0,434	1366,2	309,2	0,492	476,1	0,460	391,6	189,3
	CV%	4,58	7,8	10,66	7,81	3,92	7,90	4,22	25,89	7,91
S3L1	α	2923	0,396	1157,1	203,1	0,480	592,1	0,440	361,9	0
	Β	2812	0,414	1164,0	197,0	0,450	603,0	0,435	364,0	0
	γ	2742	0,446	1223,1	221,1	0,468	698,1	0,465	303,9	0
	δ	2953	0,452	1334,9	213,9	0,432	670,9	0,413	450,1	0
	ε	2792	0,434	1211,9	205,9	0,478	633,9	0,445	372,1	0
	ΜΟ	2844,4	0,428	1218,2	208,2	0,462	639,6	0,440	370,4	0
	CV%	3,16	5,42	5,86	4,52	4,41	7,01	4,26	14,06	0

Δειγματοληψία 12/5/00, μεταχείριση SXL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανάληψη	Αδέρφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστός/ Ολικό ξηρό	Ξηρά οργ. Καρποφ. / Ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L1	α	8	77	15,72	5,28	0,157	0,444	0,152	0,247
	β	8	73	14,81	4,77	0,149	0,431	0,145	0,275
	γ	9	81	16,05	4,77	0,140	0,420	0,135	0,305
	δ	8	71	15,12	5,50	0,158	0,419	0,150	0,273
	ε	10	87	15,71	4,96	0,132	0,411	0,150	0,307
	MO	8,6	77,8	15,48	5,06	0,147	0,425	0,146	0,281
	CV%	10,4	8,25	3,25	6,41	7,59	3,01	4,68	8,9
S2L1	α	7	45	16,71	5,21	0,246	0,350	0,129	0,275
	β	7	44	16,32	5,01	0,264	0,374	0,161	0,201
	γ	8	53	15,93	5,40	0,224	0,347	0,133	0,296
	δ	7	49	15,84	5,01	0,218	0,339	0,137	0,306
	ε	7	48	15,72	4,27	0,190	0,337	0,136	0,337
	MO	7,2	47,8	16,10	4,98	0,228	0,394	0,139	0,283
	CV%	6,21	7,45	2,52	8,61	12,34	4,21	9,01	18,02
S3L1	α	6	38	17,29	3,51	0,175	0,512	0	0,313
	β	5	31	17,53	3,45	0,169	0,518	0	0,313
	γ	5	32	16,91	3,74	0,181	0,571	0	0,248
	δ	6	39	16,57	3,55	0,160	0,503	0	0,337
	ε	6	37	17,03	3,51	0,170	0,523	0	0,307
	MO	5,6	35,4	17,07	3,55	0,171	0,525	0	0,304
	CV%	9,78	10,3	2,15	3,12	4,55	5,05	0	16,92

Δειγματοληψία 12/5/00, μεταχείριση SxL0

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρό/ χλωρό φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρός/ Χλωρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ξηρά οργ.καρπ.
S1L0	α	3933	0,512	2014,1	231,1	0,545	961,6	0,504	518,9	302,5
	β	4544	0,493	2240,0	312,0	0,586	941,8	0,491	687,0	299,2
	γ	4196	0,524	2199,1	286,1	0,512	804,5	0,512	860,9	247,6
	δ	4372	0,506	2211,9	298,9	0,574	926,3	0,494	702,1	284,6
	ε	3826	0,497	1900,9	220,9	0,521	803,8	0,521	631,1	245,1
	ΜΟ	4174,2	0,506	2113,2	269,8	0,548	887,6	0,504	680,0	275,8
	CV%	7,14	2,44	7,02	15,26	5,88	8,70	2,41	18,25	10,05
S2L0	α	2831	0,396	1121,1	247,1	0,460	399,6	0,460	306,9	167,5
	β	2429	0,413	1003,0	251,0	0,440	398,9	0,473	179,0	174,1
	γ	2714	0,416	1129,1	209,1	0,480	443,5	0,492	291,9	184,6
	δ	3053	0,421	1284,9	235,9	0,430	461,5	0,475	398,1	189,4
	ε	2926	0,457	1336,9	294,9	0,470	414,6	0,483	435,1	192,3
	ΜΟ	2790,6	0,421	1175,0	247,6	0,456	423,6	0,477	322,2	181,6
	CV%	8,51	5,33	11,49	12,58	4,55	6,57	2,50	31,08	5,77
S3L0	α	2623	0,369	968,1	183,1	0,465	572,1	0,457	212,9	0
	Β	2621	0,403	1056,0	167,0	0,444	593,0	0,453	296,0	0
	γ	2471	0,416	1028,1	203,1	0,438	681,1	0,469	143,9	0
	δ	2592	0,425	1100,9	203,9	0,423	636,9	0,431	260,1	0
	ε	2729	0,421	1148,9	216,9	0,467	620,9	0,454	311,1	0
	ΜΟ	2607,2	0,407	1060,4	194,8	0,447	620,8	0,453	244,8	0
	CV%	3,54	5,58	6,52	10,13	4,16	6,76	3,04	27,71	0

Δειγματοληψία 12/5/00, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Αδέλφια	Ύψος	SLA	LAI	Ξηρά φύλλα/ Ολικό ξηρό	Ξηρός βλαστό/ Ολικό ξηρό	Ξηρά οργ καρπ./ολικό ξηρό	Ξηρή ρίζα/ Ολικό ξηρό
S1L0	α	8	73	15,74	3,64	0,115	0,477	0,150	0,258
	β	8	71	15,91	4,96	0,139	0,420	0,134	0,307
	γ	7	69	16,07	4,59	0,130	0,366	0,112	0,392
	δ	8	76	15,12	4,52	0,135	0,419	0,128	0,318
	ε	9	83	14,96	3,31	0,116	0,423	0,129	0,332
	MO	8	74,4	15,56	4,20	0,127	0,421	0,131	0,321
	CV%	8,84	7,34	3,16	16,55	8,64	9,33	10,44	15,03
S2L0	α	7	43	16,75	4,14	0,220	0,356	0,150	0,274
	β	6	49	17,07	4,28	0,250	0,398	0,173	0,179
	γ	8	51	15,75	3,29	0,185	0,393	0,163	0,259
	δ	7	46	16,12	3,80	0,184	0,359	0,148	0,309
	ε	7	44	16,07	4,74	0,221	0,310	0,144	0,325
	MO	7	46,6	16,35	4,05	0,212	0,363	0,156	0,369
	CV%	10,1	7,21	3,31	13,39	13,14	9,7	7,75	21,14
S3L0	α	5	31	17,35	3,17	0,189	0,591	0	0,220
	β	5	32	17,26	2,88	0,158	0,562	0	0,280
	γ	6	39	16,84	3,42	0,197	0,662	0	0,241
	δ	5	29	17,54	3,64	0,185	0,579	0	0,153
	ε	5	34	17,12	3,71	0,189	0,540	0	0,271
	MO	5,2	33	17,22	3,37	0,184	0,587	0	0,233
	CV%	8,6	11,54	1,52	10,21	8,15	7,87	0	21,76

Δειγματοληψία 7/6/00, μεταχείριση SxL1 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ολικά όργανα καρποφoρίας	Ολικός σπόρος
S1L1	α	1778	0,919	1634,1	169,1	621,1	156,9	686,9	415,1
	β	1836	0,924	1696,0	172,0	659,0	169,0	696,0	493,0
	γ	1437	0,917	1318,1	141,1	619,1	143,9	413,9	397,1
	δ	1631	0,931	1517,9	158,9	701,9	153,1	504,1	421,9
	ε	1542	0,923	1422,9	148,9	595,9	141,1	537,1	434,9
	MO	1644,8	0,923	1517,8	158,0	639,4	152,8	567,6	432,4
	CV%	10	0,58	10,11	8,3	6,52	7,29	21,45	8,45
S2L1	α	1105	0,914	1010,1	105,1	345,1	98,9	460,9	296,1
	β	1035	0,905	937,0	97,0	312,0	91,0	437,0	321,0
	γ	1129	0,896	1012,1	103,1	358,1	94,9	455,9	311,1
	δ	993	0,903	896,9	90,9	295,9	86,1	424,1	314,9
	ε	1079	0,912	983,9	98,9	303,9	91,1	490,1	333,8
	MO	1068,2	0,906	968,0	99,0	323,0	92,4	453,6	315,4
	CV%	5,11	0,8	5,15	5,53	8,36	5,28	5,55	4,41
S3L1	α	889	0,903	803,1	83,1	298,1	79,9	341,9	263,1
	β	865	0,896	775,0	79,0	279,0	77,0	340,0	246,0
	γ	921	0,891	821,1	85,1	341,1	86,9	307,9	216,1
	δ	915	0,913	834,9	88,9	345,9	87,1	313,1	198,9
	ε	907	0,904	819,9	81,9	318,9	79,1	340,1	253,9
	MO	899,4	0,901	810,8	83,6	316,6	82,0	328,6	235,6
	CV%	2,52	0,93	2,84	4,44	8,97	5,72	5,06	11,47

Δειγματοληψία 7/6/00, μεταχείριση SxL0 (σε κιλά/στρέμμα)

Εποχή σποράς	Επανά- ληψη	Ολικό χλωρό	Ξηρό/ χλωρό	Ολικό Ξηρό	Ξηρά φύλλα	Ξηρός βλαστός	Ξηρή ρίζα	Ολικά όργανα καρπφορίας	Ολικός Σπόρος
S1L0	α	1673	0,882	1476,1	146,1	612,1	130,9	586,9	358,1
	β	1521	0,893	1358,0	132,0	596,0	126,0	504,0	324,0
	γ	1512	0,907	1371,1	129,1	591,1	113,9	536,9	361,1
	δ	1314	0,913	1199,9	118,9	542,9	101,1	437,1	298,9
	ε	1443	0,898	1295,9	131,9	555,9	133,1	475,1	322,9
	ΜΟ	1492,6	0,899	1340,2	131,6	579,6	121,0	508,0	333,0
	CV%	8,74	1,35	7,58	7,34	4,99	11,07	11,32	7,87
S2L0	α	989	0,910	900,1	95,1	346,1	97,1	361,9	271,1
	β	956	0,926	885,0	99,0	321,0	92,0	373,0	264,0
	γ	941	0,893	840,1	92,1	385,1	94,1	268,9	196,1
	δ	951	0,887	842,9	100,9	315,9	88,9	337,1	264,9
	ε	970	0,871	844,9	88,9	339,9	87,9	328,1	258,9
	ΜΟ	961,4	0,897	862,6	95,2	341,6	92,0	333,8	251,0
	CV%	1,94	2,36	3,23	5,17	8,01	3,99	12,15	12,36
S3L0	α	876	0,892	781,1	79,1	296,1	75,9	329,9	265,1
	β	842	0,886	746,0	76,0	276,0	74,0	320,0	256,0
	γ	896	0,881	789,1	81,1	311,1	82,9	396,9	257,1
	δ	903	0,874	788,9	83,9	302,9	85,1	402,1	245,9
	ε	884	0,897	792,9	77,9	283,9	71,1	360,1	257,9
	ΜΟ	880,2	0,886	779,6	79,6	294,0	77,8	361,8	256,4
	CV%	2,7	1,02	2,47	3,83	4,8	7,68	10,36	2,65

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) στα μετρημένα χαρακτηριστικά κατά τις διαφορετικές ημερομηνίες σποράς και επίπεδα λίπανσης ανά δειγματοληψία.

A. ΚΑΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ (1998-99)

Γ1. Ολικό ξηρό βάρος

Δειγματολ. 3/3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	1846654,2	61551,4	187,4	***
Σφάλμα	12	3941,1	328,4		
Σύνολο	19	188595,3			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	7741211,0	2580404,0	411,2	***
Σφάλμα	12	75306,0	6275,5		
B-Λίπανση	1	149589,0	149589,0	45,1	***
ΑΧΒ	3	372107,0	124035,7	37,4	***
Σφάλμα	16	42154,0	3317,9		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	7715464,0	2571821,0	149,3	***
Σφάλμα	12	206688,0	17224,0		
B-Λίπανση	1	618312,0	618312,0	83,4	***
ΑΧΒ	3	42312,0	14104,0	1,9	NS
Σφάλμα	16	97408,0	7411,0		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	1,021E+07	3401696,0	64,3	***
Σφάλμα	12	634544,0	52878,7		
B-Λίπανση	1	515424,0	515424,0	34,8	***
ΑΧΒ	3	329152,0	109717,3	7,4	**
Σφάλμα	16	196432,0	14822,0		

Δειγματολ. 9/6(JD 160)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	3288184,0	1096061,0	96,0	***
Σφάλμα	12	152872,0	12739,3		
B-Λίπανση	1	563904,0	563904,0	16,2	***
ΑΧΒ	3	561224,0	187074,7	5,4	**
Σφάλμα	16	458320,0	34909,5		

Γ2. Λόγος ξηρού / χλωρού βάρους

Δειγματολ.3/ 3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	2,386E-03	7,953E-04	1,5	Ns
Σφάλμα	12	6,272E-03	5,226E-04		
Σύνολο	19	8,658E-03			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	1,028E-02	3,457E-03	3,0	NS
Σφάλμα	12	1,351E-02	1,125E-03		
B-Λίπανση	1	1,172E-04	1,171E-04	0,144	NS
ΑΧΒ	3	6,248E-03	2,083E-03	1,75	NS
Σφάλμα	16	1,564E-02	1,186E-03		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	3,998E-02	1,333E-02	14,7	***
Σφάλμα	12	1,085E-02	9,040E-04		
B-Λίπανση	1	5,978E-03	5,978E-03	124,2	***
ΑΧΒ	3	2,155E-04	7,184E-05	1,5	NS
Σφάλμα	16	5,257E-04	4,813E-05		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	5,378E-02	1,793E-02	13,0	***
Σφάλμα	12	1,657E-02	1,381E-03		
B-Λίπανση	1	1,907E-06	1,907E-06	6,614E-03	NS
ΑΧΒ	3	6,428E-04	2,143E-04	0,743	NS
Σφάλμα	16	4,075E-03	2,884E-04		

Δειγματολ. 9/6(JD 160)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	3,456E-03	1,152E-03	2,3	NS
Σφάλμα	12	6,058E-03	5,048E-04		
B-Λίπανση	1	3,525E-03	3,525E-03	8,7	**
ΑΧΒ	3	1,075E-03	3,585E-04	0,887	NS
Σφάλμα	16	3,765E-03	4,041E-04		

Γ3. Ξηρό βάρος βλαστού

Δειγματολ. 3/3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	73828,9	24609,6	531,3	***
Σφάλμα	12	555,8	46,3		
Σύνολο	19	74384,7			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	2875833,0	958610,0	2104,9	***
Σφάλμα	12	5465,0	455,4		
B-Λίπανση	1	56100,0	56100,0	77,3	***
ΑΧΒ	3	109777,0	36592,3	50,4	***
Σφάλμα	16	11263,8	726,0		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	3204776,0	1068259,0	138,6	***
Σφάλμα	12	92462,0	7705,2		
B-Λίπανση	1	84626,0	84626,0	31,7	***
ΑΧΒ	3	56680,0	18893,3	7,1	**
Σφάλμα	16	29240,0	2673,1		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	1262762,0	420920,7	28,1	***
Σφάλμα	12	179446,0	14953,8		
B-Λίπανση	1	32504,0	32504,0	8,8	**
ΑΧΒ	3	83070,0	27690,0	7,5	**
Σφάλμα	16	47532,0	3676,6		

Δειγματολ. 9/3(JD 160)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	1382369,0	460789,5	32,7	***
Σφάλμα	12	168877,5	14073,1		
B-Λίπανση	1	107122,5	107122,5	10,3	**
ΑΧΒ	3	67425,5	22475,2	2,2	NS
Σφάλμα	16	107218,5	10395,6		

Γ4. Ύψος

Δειγματολ. 3/3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	1086,6	362,2	161,6	***
Σφάλμα	12	26,9	2,2		
Σύνολο	19	1113,5			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	9173,0	3057,7	252,6	***
Σφάλμα	12	145,3	12,1		
B-Λίπανση	1	78,4	78,4	3,5	NS
ΑΧΒ	3	23,0	7,7	0,339	NS
Σφάλμα	16	242,3	22,6		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	14470,1	4823,4	184,1	***
Σφάλμα	12	314,4	26,2		
B-Λίπανση	1	28,9	28,9	7,4	*
ΑΧΒ	3	1,7	0,563	0,144	NS
Σφάλμα	16	33,8	3,9		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	11777,5	3925,8	159,1	***
Σφάλμα	12	296,1	24,7		
B-Λίπανση	1	4,2	4,2	0,830	NS
ΑΧΒ	3	5,7	1,9	0,370	NS
Σφάλμα	16	63,0	5,1		

Γ5. Αδέλφωμα

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	62,1	20,7	97,4	***
Σφάλμα	12	2,5	0,212		
B-Λίπανση	1	0,625	0,625	1,8	NS
ΑΧΒ	3	3,3	1,1	3,1	NS
Σφάλμα	16	3,9	0,350		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	91,3	30,4	22,7	***
Σφάλμα	12	16,1	1,3		
B-Λίπανση	1	2,490E-02	2,490E-02	0,026	NS
ΑΧΒ	3	1,5	0,492	0,524	NS
Σφάλμα	16	13,4	0,938		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	66,9	22,3	33,4	***
Σφάλμα	12	8,0	0,667		
B-Λίπανση	1	0,225	0,225	0,178	NS
ΑΧΒ	3	7,495E-02	2,498E-02	0,020	NS
Σφάλμα	16	13,8	1,3		

Γ6. Όργανα καρποφορίας

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	1482750,0	494249,9	206,9	***
Σφάλμα	12	28666,0	2388,8		
B-Λίπανση	1	43871,5	43871,5	49,4	***
ΑΧΒ	3	16402,0	5467,3	6,2	**
Σφάλμα	16	10082,8	888,6		

Δειγματολ. 9/6(JD 160)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	465316,0	155105,3	19,7	***
Σφάλμα	12	94272,0	7856,0		
B-Λίπανση	1	188648,0	188648,0	48,6	***
ΑΧΒ	3	87328,0	29109,3	7,5	**
Σφάλμα	16	53657,0	3879,8		

Γ7. Ολικός σπόρος

Δειγματολ. 9/6(JD 160)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	346412,0	115470,7	97,6	***
Σφάλμα	12	14195,5	1182,9		
B-Λίπανση	1	46240,5	46240,5	21,5	***
ΑΧΒ	3	63405,5	21135,2	9,8	***
Σφάλμα	16	28408,0	2151,4		

Γ8. Ξηρό βάρος φύλλων

Δειγματολ. 3/3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	7684,7	2561,6	179,3	***
Σφάλμα	12	171,4	14,3		
Σύνολο	19	7856,1			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	257441,0	85813,7	134,5	***
Σφάλμα	12	7657,4	638,1		
B-Λίπανση	1	7373,9	7373,9	18,4	***
ΑΧΒ	3	13918,5	4639,5	11,6	***
Σφάλμα	16	5918,0	399,7		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	167841,0	55947,0	16,0	***
Σφάλμα	12	41831,5	3485,9		
B-Λίπανση	1	52647,0	52647,0	64,8	***
ΑΧΒ	3	4115,0	1371,7	1,7	NS
Σφάλμα	16	11625,5	812,8		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	146776,5	48925,5	41,1	***
Σφάλμα	12	14169,5	1180,8		
B-Λίπανση	1	16237,8	16237,8	32,6	***
ΑΧΒ	3	10482,3	3494,1	7,0	**
Σφάλμα	16	6910,3	498,1		

Δειγματολ. 9/6(JD 160)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	29775,4	9925,1	55,7	***
Σφάλμα	12	2138,4	178,2		
B-Λίπανση	1	6656,4	6656,4	16,7	***
ΑΧΒ	3	3725,3	1241,8	3,1	NS
Σφάλμα	16	5440,6	398,8		

Γ9. Δείκτης φυλλικής επιφάνειας

Δειγματολ. 3/3(JD62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	4,3	1,4	149,3	***
Σφάλμα	12	0,116	0,09		
Σύνολο	19	4,4			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	112,5	37,5	171,4	***
Σφάλμα	12	2,6	0,219		
B-Λίπανση	1	2,7	2,7	11,4	**
ΑΧΒ	3	5,7	1,9	8,1	***
Σφάλμα	16	3,7	0,235		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	57,4	19,1	10,1	***
Σφάλμα	12	22,8	1,9		
B-Λίπανση	1	3,6	3,6	6,1	*
ΑΧΒ	3	1,8	0,592	0,990	NS
Σφάλμα	16	7,9	0,599		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	14,6	4,9	31,3	***
Σφάλμα	12	1,9	0,155		
B-Λίπανση	1	3,0	3,0	25,5	***
ΑΧΒ	3	1,5	0,505	4,3	*
Σφάλμα	16	1,6	0,116		

Γ10. Ειδική φυλλική επιφάνεια (SLA)

Δειγματολ. 3/3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	10,6	3,5	4,4	*
Σφάλμα	12	9,7	0,805		
Σύνολο	19	20,3			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	50,6	16,9	31,6	***
Σφάλμα	12	6,4	0,533		
B-Λίπανση	1	0,783	0,783	0,850	NS
ΑΧΒ	3	0,904	0,301	0,327	NS
Σφάλμα	16	8,2	0,921		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	19,1	6,4	0,657	NS
Σφάλμα	12	116,0	9,7		
B-Λίπανση	1	20,2	20,2	2,3	NS
ΑΧΒ	3	8,8	2,9	0,335	NS
Σφάλμα	16	118,9	8,8		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	28,2	9,4	2,2	NS
Σφάλμα	12	51,9	4,3		
B-Λίπανση	1	42,9	42,9	40,8	***
ΑΧΒ	3	13,0	4,3	1,7	NS
Σφάλμα	16	30,5	2,5		

Γ11. Λόγος ξηρού / χλωρού βάρους φύλλων

Δειγματολ. 3/3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	8,207E-03	2,786E-03	26,2	***
Σφάλμα	12	1,255E-03	1,046E-04		
Σύνολο	19	9,462E-03			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	7,026E-02	2,342E-02	22,1	***
Σφάλμα	12	1,271E-02	1,059E-03		
B-Λίπανση	1	3,307E-04	3,307E-04	0,296	NS
AXB	3	1,452E-03	4,840E-04	0,433	NS
Σφάλμα	16	5,679E-03	1,118E-03		

Δειγματολ. 28/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	1,974E-02	6,578E-03	6,2	**
Σφάλμα	12	0,013	1,057E-03		
B-Λίπανση	1	1,289E-03	1,289E-03	13,6	***
AXB	3	2,718E-05	9,089E-06	0,957	NS
Σφάλμα	16	7,038E-04	9,459E-05		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	0,097	3,246E-02	25,6	***
Σφάλμα	12	1,520E-02	1,267E-03		
B-Λίπανση	1	6,943E-04	6,943E-04	7,8	*
AXB	3	7,629E-05	2,543E-05	0,286	NS
Σφάλμα	16	1,174E-03	8,875E-05		

Γ12. Λόγος ξηρού βάρους φύλλων / ολικό ξηρό βάρος

Δειγματολ. 3/3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	3	9,542E-02	3,181E-02	215,7	***
Σφάλμα	12	1,769E-03	1,475E-04		
Σύνολο	19	9,719E-02			

Δειγματολ. 31/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	0,393	0,131	250,8	***
Σφάλμα	12	6,264E-03	5,220E-04		
B-Λίπανση	1	1,612E-04	1,642E-04	0,197	NS
AXB	3	1,518E-03	5,058E-04	0,619	NS
Σφάλμα	16	1,238E-02	8,171E-04		

Δειγματολ. 27/4(JD 118)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	2,249E-02	7,496E-03	13,7	***
Σφάλμα	12	6,548E-03	5,457E-04		
B-Λίπανση	1	5,829E-02	5,829E-02	127,0	***
AXB	3	9,134E-03	3,045E-03	6,6	**
Σφάλμα	16	5,636E-03	4,589E-04		

Δειγματολ. 19/5(JD 139)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	3	2,999E-03	9,996E-04	5,6	*
Σφάλμα	12	2,160E-03	1,800E-04		
B-Λίπανση	1	1,023E-04	1,023E-04	3,1	NS
AXB	3	6,539E-05	2,179E-05	0,668	NS
Σφάλμα	16	4,119E-04	3,264E-05		

Β. ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ (1999-2000)

Γ1. Ολικό ξηρό βάρος

Δειγματολ. 9/3(JD 68)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	31193,6	15596,8	112,3	***
Σφάλμα	8	1110,07	138,8		
Σύνολο	14	32304,3			

Δειγματολ.30/ 3(JD 89)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	406225,7	203112,9	128,1	***
Σφάλμα	8	12684,3	1585,5		
Σύνολο	14	418910,0			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	3347346,0	1673673,0	136,3	***
Σφάλμα	8	98208,0	12276,0		
B-Λίπανση	1	135306,0	135306,0	30,3	***
AXB	2	22012,0	11006,0	2,5	NS
Σφάλμα	12	39554,0	4460,0		

Δειγματολ. 12/5(JD 132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	6265496,0	3132748,0	333,9	***
Σφάλμα	8	75056,0	9382,0		
B-Λίπανση	1	174848,0	174848,0	14,6	***
AXB	2	8488,0	4244,0	0,355	NS
Σφάλμα	12	124528,0	11956,7		

Δειγματολ. 7/6(JD 158)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	2266716,0	1133358,0	141,2	***
Σφάλμα	8	64220,0	8027,5		
B-Λίπανση	1	82272,0	82272,0	17,5	***
AXB	2	26780,0	13390,0	2,8	NS
Σφάλμα	12	48258,0	4707,7		

Γ2. Λόγος ξηρού / χλωρού βάρους

Δειγματολ. 9/3(JD 68)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	1,544E-02	7,722E-03	33,4	***
Σφάλμα	8	1,849E-03	2,312E-04		
Σύνολο	14	1,729E-02			

Δειγματολ. 30/3(JD 89)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	4,424E-04	2,212E-04	0,270	Ns
Σφάλμα	8	6,545E-03	8,181E-04		
Σύνολο	14	6,987E-03			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	2,678E-02	1,339E-02	37,9	***
Σφάλμα	8	2,825E-03	3,531E-04		
B-Λίπανση	1	9,632E-04	9,632E-04	44,2	***
ΑΧΒ	2	7,153E-05	3,576E-05	1,6	NS
Σφάλμα	12	1950E-04	2,182E-05		

Δειγματολ. 12/5(JD 132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	0,578	0,289	86,1	***
Σφάλμα	8	2,681E-03	3,351E-04		
B-Λίπανση	1	2,342E-03	2,342E-03	12,2	**
ΑΧΒ	2	7,439E-05	3,720E-05	0,193	NS
Σφάλμα	12	1,749E-03	1,927E-04		

Δειγματολ. 7/6(JD 158)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	1,449E-03	7,248E-04	3,8	NS
Σφάλμα	8	1,516E-03	1,895E-04		
B-Λίπανση	1	1,939E-03	1,939E-03	14,6	***
ΑΧΒ	2	3,014E-04	1,507E-04	1,1	NS
Σφάλμα	12	1,154E-03	1,330E-04		

Γ3. Ξηρό βάρος βλαστού

Δειγματολ. 9/3(JD 68)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	9592,2	4796,1	155,8	***
Σφάλμα	8	246,3	30,8		
Σύνολο	14	9838,5			

Δειγματολ. 30/3(JD 90)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	112641,7	56320,9	83,7	***
Σφάλμα	8	5380,3	672,5		
Σύνολο	14	118022,0			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	1587442,0	793721,0	210,1	***
Σφάλμα	8	30226,5	3778,3		
B-Λίπανση	1	7674,5	7674,5	18,8	***
ΑΧΒ	2	1436,0	718,0	1,8	NS
Σφάλμα	12	4180,0	407,1		

Δειγματολ. 12/5(JD 132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	1102629,0	551314,5	142,9	***
Σφάλμα	8	30862,0	3857,8		
B-Λίπανση	1	13488,0	13488,0	11,4	**
ΑΧΒ	2	2104,0	1052,0	0,886	NS
Σφάλμα	12	8080,0	1186,8		

Δειγματολ. 7/6(JD 158)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	566862,5	283431,3	279,9	***
Σφάλμα	8	8098,5	1012,3		
B-Λίπανση	1	3379,5	3379,5	5,1	*
ΑΧΒ	2	7679,0	3839,5	5,7	*
Σφάλμα	12	4923,0	669,2		

Γ4. Ύψος

Δειγματολ. 9/3(JD 68)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	148,9	74,5	194,3	***
Σφάλμα	8	3,1	0,383		
Σύνολο	14	152,0			

Δειγματολ. 30/3(JD 89)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	1314,5	657,3	410,8	***
Σφάλμα	8	12,8	1,6		
Σύνολο	14	1327,3			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	11820,1	5910,0	284,4	***
Σφάλμα	8	166,3	20,8		
B-Λίπανση	1	70,5	70,5	4,4	NS
ΑΧΒ	2	40,5	20,2	1,3	NS
Σφάλμα	12	119,2	16,0		

Δειγματολ. 12/5(JD 132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	9199,4	4599,7	204,9	***
Σφάλμα	8	179,6	22,5		
B-Λίπανση	1	40,8	40,8	2,6	NS
ΑΧΒ	2	6,1	30	0,193	NS
Σφάλμα	12	159,6	15,7		

Γ5. Αδέλφωμα

Δειγματολ. 30/3(JD 89)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	36,9	18,5	85,2	***
Σφάλμα	8	1,7	0,217		
Σύνολο	14	38,7			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	36,6	18,3	30,9	***
Σφάλμα	8	4,7	0,592		
B-Λίπανση	1	0,300	0,300	1,2	NS
ΑΧΒ	2	0,200	9,997E-02	0,400	NS
Σφάλμα	12	1,8	0,25		

Δειγματολ. 12/5(JD 132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	42,5	21,2	43,9	***
Σφάλμα	8	3,8	0,483		
B-Λίπανση	1	1,2	1,2	4,0	NS
ΑΧΒ	2	0,200	9,997E-02	0,333	NS
Σφάλμα	12	3,467	0,300		

Γ6. Όργανα καρποφορίας

Δειγματολ. 12/5(JD 132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	461551,3	230775,7	545,5	***
Σφάλμα	8	3384,6	423,1		
B-Λίπανση	1	2840,2	2840,2	10,5	**
ΑΧΒ	2	3733,2	1866,6	6,9	*
Σφάλμα	12	2270,2	269,6		

Δειγματολ. 7/6(JD 158)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	200711,5	100355,8	24,4	***
Σφάλμα	8	32837	4104,6		
B-Λίπανση	1	17817	17817	5,7	*
ΑΧΒ	2	29697	14848,5	4,8	*
Σφάλμα	12	27338,5	3115,1		

Γ7. Ολικός σπόρος

Δειγματολ. 7/6(JD 158)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	99906	49953	129,8	***
Σφάλμα	8	3077,8	384,7		
B-Λίπανση	1	17035,3	17035,3	23,1	***
ΑΧΒ	2	19109,8	9554,9	12,9	***
Σφάλμα	12	6809,3	737,9		

Γ8. Ξηρό βάρος φύλλων

Δειγματολ. 9/3(JD 62)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	967,3	483,6	224,4	***
Σφάλμα	8	17,2	2,2		
Σύνολο	14	984,5			

Δειγματολ.30/ 3(JD 89)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	54908,1	27454,1	601,4	***
Σφάλμα	8	365,2	45,6		
Σύνολο	14	55273,3			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	175265	87632,5	84,8	***
Σφάλμα	8	8261,8	1032,7		
B-Λίπανση	1	11250,5	11250,5	79,6	***
ΑΧΒ	2	1765,5	882,8	6,2	*
Σφάλμα	12	965,8	141,3		

Δειγματολ. 12/5(JD 132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	52344	26172	39,5	***
Σφάλμα	8	5303	662,9		
B-Λίπανση	1	14563,9	14563,9	16,4	***
ΑΧΒ	2	3551,4	1775,7	2,0	NS
Σφάλμα	12	8823,6	887,5		

Δειγματολ. 7/6(JD 158)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	21699,6	10849,8	146,1	***
Σφάλμα	8	594,0	74,3		
B-Λίπανση	1	975,0	975,0	22,7	***
ΑΧΒ	2	843,4	421,7	9,8	**
Σφάλμα	12	497,1	43,0		

Γ9. Δείκτης φυλλικής επιφάνειας

Δειγματολ. 30/3(JD 89)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	25,8	12,9	307,6	***
Σφάλμα	8	0,335	4.188E-02		
Σύνολο	14	26,1			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	56,5	28,3	31,9	***
Σφάλμα	8	7,1	0,884		
B-Λίπανση	1	5,6	5,6	63,8	***
ΑΧΒ	2	1,0	0,522	5,9	*
Σφάλμα	12	0,651	8,838E-02		

Δειγματολ. 12/5(JD 1320)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	8,3	4,2	27,3	***
Σφάλμα	8	1,2	0,153		
B-Λίπανση	1	3,2	3,2	11,6	**
ΑΧΒ	2	0,831	0,415	1,5	NS
Σφάλμα	12	2,8	0,280		

Γ10. Ειδική φυλλική επιφάνεια (SLA)

Δειγματολ. 9/3(JD 68)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	10,6	5,3	10,9	**
Σφάλμα	8	3,9	0,482		
Σύνολο	14	14,4			

Δειγματολ. 30/3(JD 89)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	21,1	10,5	168,3	***
Σφάλμα	8	0,501	6,262E-02		
Σύνολο	14	21,6			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	41,9	20,9	38,0	***
Σφάλμα	8	4,4	0,551		
B-Λίπανση	1	0,355	0,355	8,3	*
ΑΧΒ	2	7,226E-02	3,613E-02	0,844	NS
Σφάλμα	12	0,432	4,281E-02		

Δειγματολ. 12/5(JD 158)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	13,2	6,6	30,8	***
Σφάλμα	8	1,7	0,215		
B-Λίπανση	1	0,194	0,194	1,5	NS
ΑΧΒ	2	0,367	1,831E-02	0,140	NS
Σφάλμα	12	1,1	0,131		

Γ11. Λόγος ξηρού / χλωρού βάρους φύλλων

Δειγματολ. 9/3(JD 68)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	8,625E-04	4,163E-04	2,4	Ns
Σφάλμα	8	1,407E-03	1,758E-04		
Σύνολο	14	2,239E-03			

Δειγματολ. 30/3(JD 68)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	2,547E-02	1,273E-02	43,0	***
Σφάλμα	8	2,371E-03	2,964E-04		
Σύνολο	14	2,784E-02			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	6,140E-03	3,070E-03	3,4	*
Σφάλμα	8	7,258E-03	9,072E-04		
B-Λίπανση	1	4,554E-04	4,554E-04	13,9	***
ΑΧΒ	2	1,249E-04	6,246E-05	1,9	Ns
Σφάλμα	12	1,011E-04	3,274E-05		

Δειγματολ. 12/5(JD 132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	4,610E-02	2,304E-02	23,7	***
Σφάλμα	8	7,771E-03	9,714E-04		
B-Λίπανση	1	1,745E-03	1,745E-03	7,3	*
ΑΧΒ	2	1,968E-03	9,839E-04	4,1	*
Σφάλμα	12	1,888E-03	2,391E-04		

Γ12. Λόγος ξηρού βάρους φύλλων / ολικό ξηρό βάρος

Δειγματολ. 9/3(JD 68)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	6,573E-02	3,287E-02	103,4	***
Σφάλμα	8	2,542E-03	3,178E-04		
Σύνολο	14	6,828E-02			

Δειγματολ. 30/3(JD 89)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
Εποχή σποράς	2	3,510E-02	1,755E-02	8,0	*
Σφάλμα	8	1,757E-02	2,196E-03		
Σύνολο	14	5,266E-02			

Δειγματολ. 18/4(JD 108)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	6,219E-02	3,109E-02	54,0	***
Σφάλμα	8	4,606E-03	5,577E-04		
B-Λίπανση	1	2,485E-03	2,485E-03	5,1	*
ΑΧΒ	2	3,884E-03	1,942E-03	3,9	*
Σφάλμα	12	5,046E-03	4,893E-04		

Δειγματολ. 12/5(JD132)	B.E	AT	MT	F-test	Σημαντικό- τητα
A-Εποχ.σπορ	2	0,034	0,017	26,4	***
Σφάλμα	8	4,701E-03	5,876E-04		
B-Λίπανση	1	4,798E-04	4,798E-04	2,5	Ns
ΑΧΒ	2	1,609E-03	8,048E-04	4,2	*
Σφάλμα	12	1,564E-03	1,932E-04		

