

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Πτυχιακή διατριβή
του Παπαγεωργίου Θεόφилου
με τίτλο

«Επίδραση της καλλιέργειας του βαμβακιού σε στενές αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του»



Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Στέλλα Γαλανοπούλου - Σενδουκά

Τριμελής Επιτροπή
Γαλανοπούλου- Σενδουκά Στέλλα
Δαναλάτος Νικόλαος
Γέμτος Θεοφάνης

ΒΟΛΟΣ 2001



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

Αριθ. Εισ.: 98/1

Ημερ. Εισ.: 10-09-2003

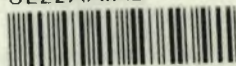
Δωρεά:

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ - ΓΦΖΠ

2001

ΠΑΠ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070247

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ

Πτυχιακή διατριβή
του Παπαγεωργίου Θεόφилου

με τίτλο

«Επίδραση της καλλιέργειας του βαμβακιού σε στενές αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του»

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια
Στέλλα Γαλανοπούλου - Σενδουκά

Τριμελής Επιτροπή
Γαλανοπούλου- Σενδουκά Στέλλα
Δαναλάτος Νικόλαος
Γέμτος Θεοφάνης

ΒΟΛΟΣ 2001

Η πτυχιακή εργασία μου είναι αφιερωμένη στην οικογένεια μου και στα τέσσερα ανιψάκια μου Κωνσταντίνο, Δέσποινα, Χαράλαμπο και Ευθυμία.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω για την πολύτιμη καθοδήγηση και τις σημαντικότερες συμβουλές την καθηγήτρια μου **κ. Στέλλα Γαλανοπούλου-Σενδουκά**, κατά την επίτευξη και ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου **κ. Νίκο Δαναλάτο** για τις παρεμβάσεις του στην ολοκλήρωση και συγγραφή της εργασίας όπως και τον καθηγητή **κ. Θεοφάνη Γέμτο**. Οπωσδήποτε, θα πρέπει να ευχαριστήσω θερμά τον υποψήφιο διδάκτορα **Δημήτρη Μπαρτζιάλη** ο οποίος με βοήθησε καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής. Ακόμα θέλω να ευχαριστήσω τον συνάδελφο φοιτητή **Χρήστο Λουφόπουλο** για την συνεργασία του κατά την διάρκεια του πειραματικού σταδίου της εργασίας. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την **Οικογένεια** μου για την αγάπη και την συμπαράσταση που μου παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια, καθώς και την φίλη και συνάδελφο **Χρυσή Μεραμβελιωτάκη** για την δύναμη που μου έδινε να αντιμετωπίζω κάθε δυσκολία.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	1
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1 Γενικά.....	2
1.2 Σύγχρονα προβλήματα.....	4
1.3 Παγκόσμια Αγορά.....	6
1.4 Ζήτηση.....	7
1.5 Κόστος Παραγωγής.....	8
1.6 Προοπτικές.....	8
1.7 Ποιοτικά Χαρακτηριστικά.....	9
1.7.1 Κυτίο.....	10
1.7.2 Μήκος και Ομοιομορφία.....	12
1.7.3 Λεπτότητα- Ωριμότητα.....	15
1.7.4 Αντοχή των ινών.....	16
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ.....	24
2.1 Καλλιεργητική Περίοδος 1997.....	24
2.2 Καλλιεργητική Περίοδος 1998.....	27
2.3 Μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών της ίνας του βαμβακιού.....	28
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	35
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	46
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	48
6. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	50

Περίληψη

Στο σύνολο της καλλιεργούμενης έκτασης με βαμβάκι στην Ελλάδα, η σπορά γίνεται σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 1m, γιατί μέχρι σήμερα οι χρησιμοποιούμενες στη χώρα μας βαμβακοσυλλεκτικές μηχανές τύπου Picker είναι προσαρμοσμένες να συγκομίζουν μόνο σε αυτή την απόσταση. Ωστόσο μεγάλος αριθμός πειραματικών αποτελεσμάτων έχει δείξει την υπεροχή της σποράς σε στενότερες του 1m αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς ήδη από τη δεκαετία του 1980 στην Καλιφόρνια όπου με κατάλληλη μετατροπή των βαμβακοσυλλεκτικών συγκομίζεται βαμβάκι σπαρμένο σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 0,75m. (Θεοδοσιάδου, 1999)

Το βασικότερο πλεονέκτημα της σποράς στην απόσταση του 0,75m έναντι αυτής στο 1m είναι η καλύτερη εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας λόγω καλύτερης κατανομής των φυτών στο χώρο. Έτσι, η εκμηχανισμένη καλλιέργεια σε στενές αποστάσεις αναμένεται να οδηγήσει σε μείωση των εισροών χωρίς ανάλογη μείωση των αποδόσεων.

Στην παρούσα πτυχιακή διατριβή συνολικής διάρκειας 2 ετών (1997-1998), μελετήθηκε η επίδραση δύο αποστάσεων μεταξύ των γραμμών σποράς (1m και 0,75m) και τριών πληθυσμών φυτών (10, 20 και 30 φυτά/m²), στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ινών δύο ποικιλιών βαμβακιού, σε δύο περιοχές της Θεσσαλίας.

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν ήταν το μήκος της ίνας, η ομοιομορφία και η λεπτότητα και η ωριμότητα της ίνας (micronaire).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στις τιμές των ποιοτικών χαρακτηριστικών των ινών του βαμβακιού που μελετήθηκαν και για τις διαφορετικές αποστάσεις των γραμμών σποράς όσο και για τους διαφορετικούς πληθυσμούς των φυτών.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Το βαμβάκι είναι φυτό τροπικών και υποτροπικών περιοχών και καλλιεργείται από τους προϊστορικούς χρόνους. Σύμφωνα με ιστορικά δεδομένα (Γαλανοπούλου, 1995) στον παλαιό κόσμο πριν από 5.500 χρόνια καλλιεργήθηκαν τα διπλοειδή είδη *Gossypium arboreum* και *Gossypium herbaceum*, ενώ κάπως αργότερα αλλά και ανεξάρτητα άρχισαν να καλλιεργούνται στον Νέο Κόσμο τα τετραπλοειδή βαμβάκια *G. hirsutum* (Κ. Αμερική) και *G. barbadense* (Ν. Αμερική) (Γαλανοπούλου, 1995).

Το βαμβάκι στην Ελλάδα φαίνεται ότι καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά στην Ηλεία, τον 2ο μ.Χ αιώνα με το όνομα Βύσσος. Το σημερινό όνομα (βάμβαξ) αναφέρεται για πρώτη φορά στην νομοθεσία του Ιουστινιανού (6ο μ.Χ. αιώνα). Τον 10ο αιώνα είχε διαδοθεί σε όλη την Ελλάδα. Στην εποχή της Τουρκοκρατίας καλλιεργείται στη Θεσσαλία, Σέρρες και στην κοιλάδα του Κηφισού. Το 1911 καλλιεργήθηκε σε 90.500 στρέμματα και το 1930 σε 201.980 στρέμματα. (Τόλης, 1998)

Γρήγορη και συστηματική πρόοδος στο βαμβάκι σημειώθηκε στην Ελλάδα με την ίδρυση του Ινστιτούτου και του Οργανισμού Βάμβακος το 1931. Σε λίγα χρόνια η καλλιέργεια διαδόθηκε σε όλες τις ελληνικές επαρχίες, εκτός από τις ορεινές όπου το βαμβάκι δεν ευδοκμεί για κλιματικούς λόγους. Έτσι το 1963 οι φυτείες έφτασαν το επίπεδο των 2.4 εκ. στρεμμάτων και κυμάνθηκαν στο επίπεδο του 1.5 εκ. στρ. μέχρι το 1981, ενώ με την ένταξη της χώρας στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα δόθηκε νέα ώθηση στην καλλιέργεια με αποτέλεσμα η συνολική έκταση να κυμαίνεται σήμερα περίπου στα 4 εκ. στρέμματα. Παράλληλα σημαντική πρόοδος σημειώθηκε στην αύξηση της στρεμματικής απόδοσης και στη βελτίωση της ποιότητας του ελληνικού βαμβακιού. Η μέση στρεμματική απόδοση της χώρας τετραπλασιάστηκε από το 1938 και διπλασιάστηκε σε σχέση με την απόδοση της πενταετίας 1960-4 ώστε η Ελλάδα να περιλαμβάνεται μεταξύ των πέντε χωρών με τη μεγαλύτερη στρεμματική απόδοση παρόλο που βρίσκεται στα όρια της ζώνης καλλιέργειας του βαμβακιού. Εξάλλου η ποιοτική βελτίωση του βαμβακιού συνέβαλε ώστε το ελληνικό βαμβάκι να συγκαταλέγεται στα καλύτερα του τύπου Upland (*G. hirsutum*) και να θεωρείται αναντικατάστατο στην εσωτερική αγορά και περιζήτητο στην ξένη (Γαλανοπούλου, 1995).

Το βαμβάκι καταλαμβάνει κάθε χρόνο τις μισές περίπου από τις αρδευόμενες αροτραίες εκτάσεις (βλέπε παράρτημα), καλλιεργείται στους μισούς νομούς της χώρας και απασχολεί πάνω από 100.000 καλλιεργητές (το 40% αμιγείς βαμβακοπαραγωγούς), σε ορισμένες περιοχές μάλιστα αποτελεί τη μοναδική πηγή εισοδήματος για τους αγρότες. Η μέση καλλιεργούμενη έκταση ανά παραγωγό είναι περίπου 40 στρ. περίπου.

Η βαμβακοκαλλιέργεια, αν και αντιμετωπίζει ορισμένες δυσκολίες στη χώρα μας, λόγω κλιματικών, εγγειοδιαρθρωτικών και άλλων συνθηκών, θεωρείται, εκ πρώτης όψεως, ότι βρίσκεται σε ένα ιδιαίτερα ικανοποιητικό επίπεδο σε ότι αφορά την τεχνική της καλλιέργειας. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιούνται σύγχρονες τεχνικές καλλιέργειας, τεχνικά μέσα και εφόδια σύγχρονης τεχνολογίας, ενώ η καλλιέργεια είναι στο σύνολο της σχεδόν αρδευόμενη και πλήρως εκμηχανισμένη. Επιπλέον, η στροφή στη μονοκαλλιέργεια είχε σαν αποτέλεσμα να εξειδικευτεί ο βαμβακοπαραγωγός στο αντικείμενο της δουλείας του και να αποκτήσει περισσότερες γνώσεις.

Παρόλα αυτά, καθώς το ενδιαφέρον των παραγωγών εστιάζεται κυρίως στην αύξηση της στρεμματικής απόδοσης, παραβλέπονται διάφορες άλλες παράμετροι που σχετίζονται με την οικονομικότητα της καλλιέργειας, όπως για παράδειγμα η συμπίεση του κόστους παραγωγής με τον περιορισμό των εισροών, η επιδίωξη στρεμματικών αποδόσεων που να εξασφαλίζουν μια συνολική παραγωγή κοντά στο επίπεδο του πλαφόν που υπάρχει, ώστε να εξασφαλίζεται το μεγαλύτερο οικονομικό όφελος (έσοδα μείον έξοδα) για τον παραγωγό, η ποιότητα, η προστασία του περιβάλλοντος κ.α. (Γεωργική Τεχνολογία, 1999).

Σύμφωνα με στοιχεία του Οργανισμού Βάμβακος, την περίοδο 1998-99 καλλιεργήθηκαν 4.173.065 στρ. Η έκταση αυτή είναι αυξημένη κατά 311.574 στρ. (ποσοστό 8%) σε σύγκριση με την προηγούμενη καλλιεργητική περίοδο. Η συγκομισμένη παραγωγή (αυτή που έφτασε στα εκκοκιστήρια) έφτασε το 1.182.453 τόνους σύσπορο βαμβάκι (αύξηση κατά 125.453 τον. σε σύγκριση με την περίοδο 1997-98), ενώ η συνολική παραγωγή εκκοκισμένου βαμβακιού 387.330 τόνους. Η μέση στρεμματική απόδοση ήταν 283,36 κιλά / στρ. και η απόδοση εκκοκισμένου 32,45%.

Από τους 9.500-10.000 τόνους βαμβακόσπορου, που χρησιμοποιήθηκαν για σπορά πάνω από το 70% ήταν προελεύσεως εξωτερικού (κυρίως επικράτησε η Acala SJ2 Αμερικής ή Ισραήλ). Από Ελληνικές ποικιλίες περισσότερο καλλιεργήθηκε η Ζέτα 2 (κυρίως στη Ν. Ελλάδα) και ακολούθησαν η Κορίνα (Κ. Ελλάδα και Κ. Μακεδονία) και η Εύα (Β. Ελλάδα).

Κέντρα παραγωγής βαμβακιού είναι η Θεσσαλία και η Κ. Μακεδονία και ακολουθούν η Αν. Μακεδονία – Θράκη και η Αν. Στερεά Ελλάδα.

Στο παράρτημα, μπορούμε να δούμε τις συνολικές αποδόσεις και τις συνολικές εκτάσεις του βαμβακιού στην Ελλάδα, σε σύσπορο, εκκοκισμένο και σπόρο καθώς και τις στεμματικές αποδόσεις ανά χρόνο για την περίοδο 1987-96.

Σε ότι αφορά την ποιότητα της παραγωγής που συγκομίστηκε το 1998, σημειώνονται τα εξής:

Από τα 1.6111.423 δέματα, που ταξινομήθηκαν από τον Οργανισμό Βάμβακος, ποσοστό 26.4% ήταν Α και ποσοστό 55.31% Β ποιότητας, ενώ το 97.28% είχαν μήκος ίνας 28 χιλιοστά. Ο δείκτης Micronaire είχε τιμές μεταξύ 3,9 και 4,5 που χαρακτηρίζονται καλές. Παρόλο αυτά, η ποιότητα του Ελληνικού βαμβακιού θα μπορούσε να ήταν καλύτερη. Άλλωστε, τα τελευταία χρόνια, διαπιστώνεται σε κάποιες περιοχές μια πτώση ορισμένων ποιοτικών χαρακτηριστικών (κυρίως του Micronaire), γεγονός που οφείλεται στην πλημμυρή ωρίμανση της ίνας, λόγω κλιματολογικών παραγόντων και οψίμισης της παραγωγής, σε συνδιασμό με υπερβολικές αρδεύσεις ή λιπάνσεις κ.τ.λ. , που εφαρμόζονται για απόκτηση μεγαλύτερης παραγωγής. Σοβαρές είναι εξάλλου οι επιπτώσεις στην ποιότητα του προϊόντος από την εγκατάλειψη της τεχνικής της αποφύλλωσης, η οποία όταν εφαρμόζεται αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη συγκομιδή προϊόντος καλής ποιότητας, στεγνού και καθαρού, χωρίς πράσινα ή ξερά φύλλα. Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας, η οποία θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής.

Το γεγονός, όμως, ότι οι παραγωγοί μαζεύουν συχνά το βαμβάκι υγρό, για διάφορους λόγους, έχει ως αποτέλεσμα να υποβαθμίζεται η ποιότητα του, γιατί εκτός των άλλων, αν αποθηκεύεται και δεν εκκοκίζεται αμέσως όταν παραδίνεται, “ανάβει”, κηλιδώνεται, αλλάζει το χρώμα του κ.τ.λ. (Γεωργική Τεχνολογία, 1999).

1.2 Σύγχρονα προβλήματα

Τα σημαντικότερα σύγχρονα προβλήματα, που συνδέονται με το βαμβάκι στη χώρα μας απορρέουν από την εντατικοποίηση της καλλιέργειας. Μια εντατικοποίηση που έχει ως κύριο σκοπό την αύξηση των αποδόσεων και έχει οδηγήσει παράλληλα σε μια, χωρίς προηγούμενο, μη ορθολογική χρήση χημικών λιπασμάτων και φαρμάκων, σε υπερβολική άρδευση των καλλιεργειών και στη χρησιμοποίηση γεωργικών

μηχανημάτων βαρέως τύπου, τα οποία προκαλούν συμπίεση του εδάφους. Δεν πρέπει να ξεχνούμε επίσης, ότι η καλλιέργεια του βαμβακιού στη χώρα μας έχει εκτοπίσει κάθε άλλο αγροτικό προϊόν από πολλές περιοχές, με αποτέλεσμα η αμειψισπορά να έχει εγκαταλειφθεί εξ' ολοκλήρου και στη θέση της να έχει προωθηθεί η αμιγής μονοκαλλιέργεια.

Το καθεστώς που έχει επικρατήσει για την καλλιέργεια στη χώρα μας, έρχεται σε άμεση ρήξη με τις προσαγές των νέων μορφών αγροτικής τεχνικής. Αυτής δηλαδή που θέλει την παραγωγή πιο «καθαρών» προϊόντων, με την ελαχιστοποίηση χημικών εισροών στο έδαφος. Τα αποτελέσματα της αλόγιστης χρήσης χημικών και γενικότερα της εντατικής γεωργίας, έχουν γίνει εμφανή ήδη από τη δεκαετία του 1980, αποκτώντας ολοένα και μεγαλύτερη βαρύτητα για τον ευρύτερο πληθυσμό, πέρα του αγροτικού.

Το βαμβάκι έχει αναδειχθεί σε έναν από τους μεγαλύτερους καταναλωτές αγροχημικών προϊόντων, όχι μόνο για να αυξηθούν οι αποδόσεις του, αλλά και λόγω της συνεχούς ανθοφορίας του φυτού και του μεγάλου βιολογικού κύκλου που το κάνει να παραμένει στο χωράφι για μεγάλο διάστημα και επομένως να είναι ευάλωτο από πολλούς εχθρούς και ασθένειες. Αποτέλεσμα των προηγούμενων είναι η κατακόρυφη αύξηση του κόστους των αγροχημικών, σε σημείο να αποτελούν σήμερα το 50% περίπου του συνολικού κόστους παραγωγής σύσπορου βαμβακιού, εξαιρώντας τα ενοίκια των χωραφιών και άλλα πάγια έξοδα (I. C. A. C. , 1994).

Όπως γίνεται φανερό πλέον, η μείωση του κόστους παραγωγής γίνεται το υπ' αριθμόν ένα προς αντιμετώπιση πρόβλημα της βαμβακοκαλλιέργειας παγκόσμια. Η υπερβολική εφαρμογή εισροών έχει αυξηθεί σε τέτοιο βαθμό που το βαμβάκι χάνει την ανταγωνιστικότητά του, σε σύγκριση με καλλιέργειες άλλων ειδών. Για τη χώρα μας αυτό έγινε ιδιαίτερα εμφανές μετά το 1995 (αναθεώρηση Κ. Α. Π. , εισαγωγή συνυπευθυνότητας), όπου το πλαφόν των οχτακοσίων χιλιάδων τόνων περίπου, είναι ένα όριο πολύ χαμηλό σε σύγκριση με την πραγματική βαμβακοπαραγωγή της χώρας μας, που αγγίζει τους 1. 200. 000 τόνους.

Άρα προτεραιότητα στον προγραμματισμό της καλλιέργειας πρέπει να δοθεί στη γενικότερη μείωση των εισροών για μια πραγματική μείωση του κόστους παραγωγής, κυρίως ως προς την χρήση αγροχημικών ώστε να αποφευχθούν και οι όποιες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Αυτοί οι δύο παράγοντες σε συνάρτηση με τη φιλελευθεροποίηση του εμπορίου ίσως να είναι οι μόνοι που να μπορούν να συμβάλουν στην αύξηση της ανταγωνιστικότητας του προϊόντος στην παγκόσμια αγορά.

1.3 Παγκόσμια Αγορά

Ο τομέας του βαμβακιού διέρχεται, σε παγκόσμιο επίπεδο, μια περίοδο που χαρακτηρίζεται από περιορισμό της ζήτησης και πτώση των τιμών. Οι τιμές του βαμβακιού στη διεθνή αγορά για την περίοδο 1998-1999 ήταν οι χαμηλότερες της τελευταίας τετραετίας (από τη σύνοδο της Ολομέλειας της Διεθνούς Συμβουλευτικής Επιτροπής Βάμβακος, Οκτώβριος 1998, Santa Cruz της Βολιβίας).

Το καινούριο στοιχείο που έχει προστεθεί είναι ότι το βαμβάκι χάνει την ανταγωνιστικότητά του απέναντι σε άλλες φθηνότερες ίνες, κυρίως πολυεστερικές.

Η καλλιέργεια του βαμβακιού έχει εξαπλωθεί σε όλο τον κόσμο, σε μεγάλη ποικιλία κλιματικών συνθηκών. Το έτος 1998-1999, σύμφωνα με την I.C.A.C. , καλλιεργήθηκαν σε όλο τον κόσμο 330 εκατομμύρια στρέμματα και η παραγωγή έφτασε το ύψος των 18,6 εκατομμυρίων τόνων εκκοκκισμένου βαμβακιού.(Πίνακας 2.) (Θεοδοσιάδου,1999)

Τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σημαντικότερες χώρες παραγωγής βαμβακιού είναι οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες, προσβολές από εχθρούς και ασθένειες, εμφάνιση ανθεκτικότητας σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα, επηρεάζοντας έτσι τις αποδόσεις που παραμένουν καθηλωμένες επί σειρά ετών. Παραμένοντας οι αποδόσεις καθηλωμένες και με το κόστος συνεχώς να αυξάνει, η καλλιέργεια του βαμβακιού γίνεται όλο και λιγότερο προσοδοφόρα σε όλες τις χώρες καλλιέργειάς του

Πίνακας 1. Σημαντικότερες χώρες παραγωγής βαμβακιού.

Χώρα	Έκταση (εκατ. στρεμ.)	Ποσότητα (χιλ. τον. εκκ. Βαμβάκι)
Κίνα	44	4.330
Η.Π.Α.	50	2.800
Ινδία	86	2.700
Πακιστάν	29	1.500
Ουσμπεκιστάν	15	1.000
Τουρκία	7,3	833
Αυστραλία	4,4	760
Βραζιλία	9,5	425
Αργεντινή	9	405
Ελλάδα	4,2	360
Αίγυπτος	3,5	316

(Θεοδοσιάδου,1999)

1.4 Ζήτηση

Λόγω των χαμηλών ρυθμών ανάπτυξης, που σημειώνονται τα τελευταία χρόνια, η ζήτηση βαμβακιού έχει επηρεαστεί δυσμενώς. Η μειωμένη ζήτηση αποδίδεται κυρίως στην οικονομική κρίση που υπάρχει σε διάφορες χώρες του πλανήτη, αλλά και στην στασιμότητα που παρατηρείται στις χώρες της Άπω Ανατολής (διαθέτουν σημαντικό κλωστοϋφαντικό δυναμικό) μετά την κρίση των προηγούμενων χρόνων. Αποδίδεται επίσης και στον περιορισμό των δραστηριοτήτων του κλάδου της κλωστοϋφαντουργίας σε πολλές χώρες του κόσμου, λόγω της αδυναμίας τους να ανταγωνιστούν τις χώρες της Άπω Ανατολής που πραγματοποιούν μεγάλες εξαγωγές κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων. Στις Η. Π. Α. (μια από τις μεγαλύτερες αγορές εκκοκκισμένου βαμβακιού), εκτιμάται ότι η ζήτηση βαμβακιού στον κλάδο της κλωστοϋφαντουργίας θα σημειώσει μείωση της τάξης του 9%, λόγω κυρίως της διόγκωσης των εισαγωγών και της έλλειψης εκλεκτών ποιοτήτων βαμβακιού σε ανταγωνιστικές τιμές. Οι τιμές εκκοκκισμένου βαμβακιού στη διεθνή αγορά βρίσκονται τελευταία, ανάλογα με την ποιότητα, στο επίπεδο των 260-360 δραχμών / κιλό. (Θεοδοσιάδου,1999)

1.5 Κόστος Παραγωγής

Με δεδομένο λοιπόν, ότι η ζήτηση βαμβακιού παρουσιάζεται συγκρατημένη, οι τιμές στη διεθνή αγορά διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα και οι αποδόσεις είναι καθηλωμένες στα ίδια επίπεδα επί σειρά ετών, εξηγείται μια γενικότερη ανησυχία που υπάρχει σε παγκόσμιο επίπεδο (παραγωγοί, φορείς, οργανώσεις, ιδρύματα κ.λ.π.) για την ανεύρεση τρόπων συμπίεσης του κόστους παραγωγής προκειμένου να διατηρηθεί σε ικανοποιητικό επίπεδο το εισόδημα του παραγωγού. Άλλωστε, το κόστος είναι από τους πλέον κρίσιμους παράγοντες σε ότι αφορά την οικονομικότητα της καλλιέργειας. Σύμφωνα με τα συμπεράσματα σχετικής έρευνας του I.C.A.C. για το κόστος παραγωγής, προβλέπεται να συνεχιστεί η αύξηση του κόστους ανά στρέμμα, με χαμηλότερους όμως ρυθμούς απ' ότι στο παρελθόν, καθώς σε διάφορες χώρες οι εισροές τείνουν προς ένα επίπεδο βελτιστοποίησης. (Θεοδοσιάδου,1999)

1.6 Προοπτικές

Σύμφωνα μ' αυτά που ακούστηκαν στη σύνοδο της Ολομέλειας της Διεθνούς Συμβουλευτικής Επιτροπής Βάμβακος τον Οκτώβριο 1988, στη Santa Cruz της Βολιβίας, οι προοπτικές της καλλιέργειας του βαμβακιού, έχουν άμεση σχέση με την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς του έναντι των άλλων ινών. Κύριο μέλημα είναι, όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα των συζητήσεων, η προώθηση πρωτοβουλιών προβολής και ανάδειξης των πλεονεκτημάτων του βαμβακιού σε σχέση με τις ανταγωνιστικές προς αυτό ίνες, με σκοπό τη διατήρηση ή και αύξηση της κατανάλωσής του, αν αυτό είναι δυνατό. (Θεοδοσιάδου,1999)

Οι προσπάθειες προς αυτήν την κατεύθυνση αποβλέπουν στην τόνωση της συνεργασίας των φορέων που ασχολούνται με το βαμβάκι παγκοσμίως, με σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας του προϊόντος, την αύξηση των αποδόσεων (όπου αυτό είναι δυνατόν), καθώς και τη μείωση του κόστους παραγωγής. Παρ' όλα αυτά δεν είναι δυνατόν να διατυπωθούν ευοίωνες προβλέψεις για την αύξηση των τιμών. Για να μην μειωθεί λοιπόν το εισόδημα των παραγωγών, κύριος στόχος είναι η ενίσχυση της

ανταγωνιστικότητα του προϊόντος με τους τρόπους που αναφέρθηκαν, απέναντι στις άλλες υφάνσιμες ίνες, πρόβλημα που αφορά οπωσδήποτε και το ελληνικό βαμβάκι. Παράλληλα, για την Ελλάδα το πρόβλημα εμπεριέχει και άλλες παραμέτρους, γιατί όπως είναι γνωστό η καλλιέργεια στηρίζεται σε ένα μεγάλο ποσοστό στις ενισχύσεις που προβλέπονται από την Ε. Ε. και η ντόπια παραγωγή αντιπροσωπεύει μόλις το 2% της παγκόσμιας. Επιπλέον τίθεται και το ζήτημα της ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας του προϊόντος απέναντι στα βαμβάκια άλλων χωρών που έχουν μικρότερο κόστος και τα οποία λόγω της παγκοσμιοποίησης βρίσκονται σε πλεονεκτική θέση. (Θεοδοσιάδου,1999)

1.7 Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Τα κύρια χαρακτηριστικά που καθορίζουν την αξία μιας ποικιλίας βαμβακιού είναι η απόδοση σε σύσπορο, η αναλογία ινών και η ποιότητα της ίνας. Η καταλληλότητα μιας ποικιλίας μπορεί να κριθεί και από άλλες ιδιότητες (προσαρμογή της ποικιλίας στις συνθήκες της μηχανικής συγκομιδής, ικανοποίηση ειδικών αναγκών της κατανάλωσης κτλ.).

Η παραγωγικότητα μιας ποικιλίας αποτελεί βασικό επιδιωκόμενο χαρακτηριστικό για μια ποικιλία. Η πρωιμότητα έχει μεγάλη σημασία για χώρες, όπως η Ελλάδα, όπου οι κλιματικές συνθήκες περιορίζουν την περίοδο βλάστησης του βαμβακιού. Ο τρόπος καρποφορίας του φυτού και το άνοιγμα της κάψας είναι μορφολογικά χαρακτηριστικά που έχουν αποκτήσει ενδιαφέρον με τη διάδοση της μηχανικής συγκομιδής. Επιδιώκονται φυτά με κανονικό σχήμα και καλή κατανομή καρποφορίας. Σε πολλές περιπτώσεις είναι επιθυμητές ποικιλίες με αντοχή σε ασθένειες (π.χ αδρομυκώσεις), σε έντομα, σε ακραίες τιμές θερμοκρασίας, ξηρασία κτλ. (Τόλης,1998).

Η εκατοστιαία αναλογία των ινών έχει μεγάλη οικονομική σημασία (η αξία της ίνας είναι 7-8 φορές ακριβότερη από αυτή του σπόρου). Η ίνα του βαμβακιού είναι μία από τις πρώτες φυσικές ίνες που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος για να κατασκευάσει νήματα και εξακολουθεί και σήμερα να κατέχει δεσπόζουσα θέση ανάμεσα στις φυσικές και τεχνητές ίνες που χρησιμοποιεί η κλωστοϋφαντουργία.

Η χρήση της ίνας του βαμβακιού στην κλωστοϋφαντουργία προϋποθέτει και απαιτεί την ύπαρξη ορισμένων χαρακτηριστικών που αφορούν τις φυσικές, μηχανικές και

χημικές ιδιότητες της. Τα χαρακτηριστικά αυτά που καθορίζουν την ποιοτική αξία των ινών του βαμβακιού και κατά συνέπεια και την ποιότητα των κλωστοϋφαντουργικών προϊόντων που θα παραχθούν, επηρεάζουν αποφασιστικά τις τιμές του βαμβακιού.

Ο προσδιορισμός των τεχνολογικών ιδιοτήτων των ινών του βαμβακιού προκειμένου αυτό να χρησιμοποιηθεί από την κλωστοϋφαντουργία γίνεται στο εκκοκισμένο βαμβάκι. Ορισμένες από τις ιδιότητες μπορούν να επηρεαστούν κατά τα διάφορα στάδια της επεξεργασίας του βαμβακιού (από την συγκομιδή μέχρι την νηματοποίηση). Οι ίνες π.χ μέσα στην κάψα του βαμβακιού δεν έχουν μεγάλη διαφορά στο μήκος τους ούτε σχηματίζουν κόμβους (neps). Η μεγάλη ανομοιομορφία στο μήκος οφείλεται στα μηχανήματα πριν την επεξεργασία νηματοποίησης κατά την εκκόκκιση-καθαρισμό του συσπόρου ενώ ένα μεγάλο ποσοστό κόμβων (neps) σχηματίζεται κατά την συγκομιδή και την εκκόκκιση καθώς και στα μηχανήματα (Βουλγαράκη, 1996).

Τα κύρια χαρακτηριστικά των ινών του βαμβακιού τα οποία προσδιορίζονται στα ταξινομητήρια και τα εργαστήρια ποιοτικού ελέγχου και τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της ποιότητας του είναι:

- ▶ **το κυτίο**
- ▶ **το μήκος και η ομοιομορφία της ίνας**
- ▶ **η λεπτότητα και η ωριμότητα της ίνας**
- ▶ **η αντοχή και η επιμήκυνση των ινών κατά την θραύση**

1.7.1 Κυτίο

Το κυτίο συνίσταται από τρεις παράγοντες:

- **Χρώμα** : είναι ο πρωταρχικός παράγοντας για τον προσδιορισμό του κυτίου. Υπάρχουν 5 γενικές κατηγορίες βαμβακιού που αναγνωρίζονται με βάση το χρώμα: άσπρο (white), στιχτό (spotted), ελαφρά χρωματισμένο (tinged), κιτρινισμένο (yellow stained) και σταχτί (gray). Για τις 5 αυτές κατηγορίες υπάρχουν πρότυπα που διαφέρουν ως προς το ποσοστό ξένων υλών, την ποιότητα εκκοκκισμού κτλ. Για το λευκό βαμβάκι υπάρχουν 7 τύποι που αντιστοιχούν σε 7 κλάσεις ή κυτία ποιότητας (μικρότερο σε νούμερο κυτίο υποδηλώνει καλύτερη ποιότητα). Ο χρωματισμός επηρεάζεται από τις συνθήκες συγκομιδής, από τις προσβολές εντόμων - ασθενειών και τις συνθήκες συντηρήσεως και εκκοκκισμού.
- **Ξένες ύλες**: Οι ξένες ύλες αποτελούνται από τμήματα του περισπερμίου, τεμάχια φύλλων κτλ. Επηρεάζονται από τις συνθήκες συλλογής και εκκοκκισμού καθώς και από

άλλους παράγοντες κληρονομικούς, οικολογικούς κτλ. Η εκτίμηση τους γίνεται με τον αναλυτή Shirley (από 1% μέχρι 10%).

• **Ποιότητα εκκοκκισμένου:** Κακή ποιότητα εκκοκκισμού συντελεί στο σπάσιμο ινών και στη δημιουργία κόμβων (neps). Η απαλότητα ή διαφορετικά η τραχύτητα, που παρουσιάζει η ίνα του βαμβακιού, οφείλονται σε γενετικούς παράγοντες ή σε δυσμενείς συνθήκες παραγωγής στον αγρό που δυσκολεύουν τη νηματοποίηση.

Συνήθως το κτύο (Cotton Grade) προσδιορίζεται από τους Ταξινόμους του βαμβακιού και βασίζεται στην σύγκριση των δειγμάτων με επίσημα πρότυπα κτύα.

Πίνακας 2: Αντιστοιχία Ελληνικών και Αμερικάνικων κτύων για βαμβάκια τύπου UPLAND

Τύπος κτύου	Symbol	Grades	White	Light Spotted	Spotted	Tinged	Yellow Tinged
(1)	GM	Good Middling	11	12	13		
(2)	SM	Strict Middling	21	22	23	24	25
(3)	M	Middling	31	32	33	34	35
(4)	SLM	Stict Low Ordinary	41	42	43	44	
(5)	LM	Low Ordinary	51	52	53	54	
(6)	SGO	Srtict Good Ordinary	61	82	83	84	
(7)	GO	Good Ordinary	71				

(SPINLAB, 1999)

Το χρώμα εκφράζεται με δύο στοιχεία, την λαμπρότητα και την κιτρινάδα. Η λαμπρότητα (Lightness) εκφράζεται σαν % αντανάκλαστικότητα (% Rd), ενώ κιτρινάδα (Yellowness) εκφράζεται σε τιμές της κλίμακας Hunter (+b). Αυτές οι τιμές αυτόματα μετατρέπονται στις ισοδύναμες τιμές του Αμερικάνικου χρωματικού κυτίου, που αντιστοιχούν στα διεθνή πρότυπα για την κατάταξη των Αμερικάνικων βαμβακιών τύπου UPLAND (Βουλγαράκη, 1996).

1.7.2 Μήκος και Ομοιομορφία

Από όλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, το μήκος καθορίζει την κλωστιμότητα του βαμβακιού. Το μήκος των διαφόρων ειδών κυμαίνεται από 18 έως 37 χιλιοστά και άνω, ενώ μέσα στο ίδιο δείγμα υπάρχουν ίνες μήκους 1-45 χιλιοστών. Τα βαμβάκια τύπου Upland, όπου ανήκουν και οι ελληνικές ποικιλίες, έχουν μήκος μεταξύ 25 και 30 χιλιοστά. Το ελληνικό βαμβάκι ανήκει στα μακρύτερα του είδους του. Σήμερα οι επικρατέστεροι τρόποι μέτρησης του μήκους του βαμβακιού είναι:

Το μήκος της άλω για σύσπορο βαμβάκι: είναι τρόπος που κυρίως χρησιμοποιείται από τους βελτιωτές και, για πεπειραμένα άτομα, δίνει μια καλή προσέγγιση του μήκους (Βουλγαράκη,1996).

Μήκος ταξινόμου : Βασίζεται σε υποκειμενική εκτίμηση, για έμπειρα άτομα δίνει ικανοποιητικές πληροφορίες. Παραδοσιακά, το μήκος του βαμβακιού (Staple length) προσδιορίζονταν από τον ταξινόμο με το “τράβηγμα” μιας δέσμης ινών και τη σύγκριση της με επίσημα πρότυπα μήκους. Το μήκος ταξινόμου εκφράζει κατά προσέγγιση την επικρατούσα τιμή μήκους των ινών που περιέχονται στην δέσμη. Το μήκος ταξινόμου μετράται σε χιλιοστά του μέτρου (mm) είτε σε υποδιαρέσεις της ίντσας. Το σύνηθες μήκος του Ελληνικού βαμβακιού είναι 28-29 mm (Βουλγαράκη,1996).

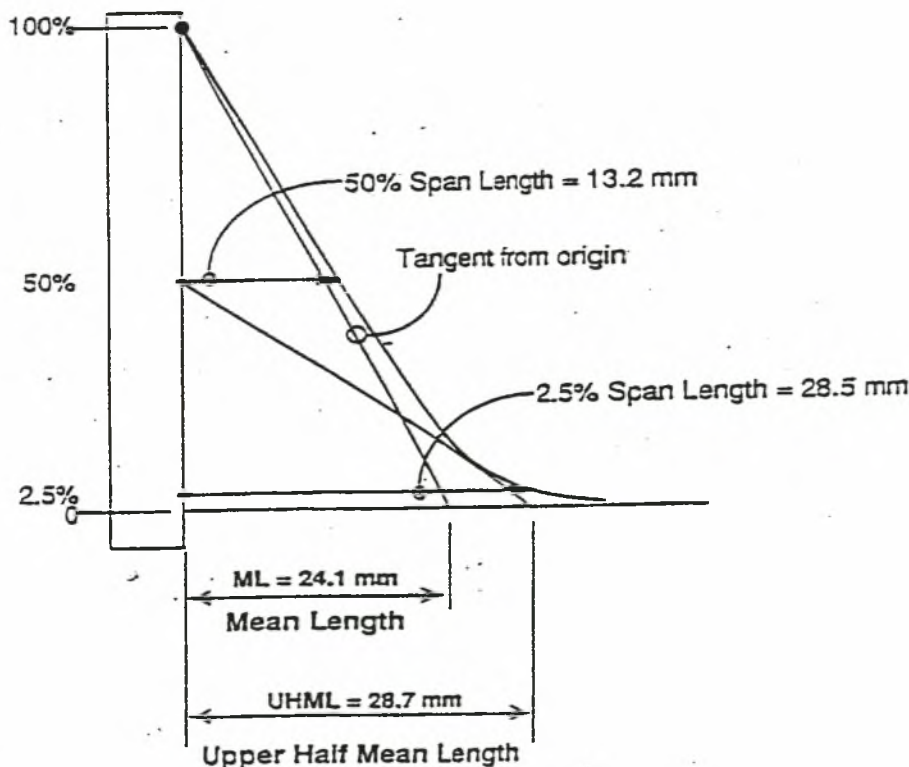
Ινόγραμμα (Fibrogram). Σύμφωνα με τη μέθοδο, ίνες από αντιπροσωπευτικά δείγματα βαμβακιού “πιάνονται” με ένα χτένι τυχαία σε κάποιο σημείο του μήκους τους, παραλληλίζονται και μετρώνται φωτοηλεκτρικά, σε διάφορα ποσοστά ινών, οι αποστάσεις που εξέχουν οι ίνες από το σημείο που έχουν πιαστεί.

Η παράμετρος προσδιορισμού του μήκους των ινών από το ινόγραμμα (Fibrogram) είναι το μήκος διαστήματος (Span length). Το πλεονέκτημα της μεθόδου είναι ότι το δείγμα των ινών στις οποίες διεξάγεται ο προσδιορισμός, έχει προπαρασκευαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να πλησιάζει τις συνθήκες της βιομηχανικής επεξεργασίας.

Το μήκος 2.5% (2.5% Span length) είναι το ελάχιστο μήκος σε χιλιοστά που μπορεί να έχει το 2.5% των ινών του δείγματος. Το μήκος αυτό πλησιάζει πολύ το μήκος ταξινομού. Το μήκος 50% (50% Span length) είναι το ελάχιστο μήκος σε χιλιοστά που μπορεί να έχει το 50% των ινών του δείγματος. Η ομοιομορφία του μήκους των ινών (Uniformity Ratio-UR) δίνεται από τον λόγο του μήκους του 50% των ινών προς το μήκος του 2.5%.

Από το ινόγραμμα που σχηματίζεται από τις μετρήσεις των συσκευών, μπορούμε να προσδιορίσουμε το μέσο μήκος (Mean Length-ML) των ινών, το μέσο του άνω μισού μήκος (Upper Half Mean Length-UHML) και τον δείκτη ομοιομορφίας (Uniformity Index-UI).

Το μέσο μήκος είναι ο μέσος όρος του μήκους όλων των ινών του δείγματος. Το μέσο του άνω μισού μήκος είναι ο μέσος όρος του μήκους των μισών μακρύτερων ινών του δείγματος και πλησιάζει πολύ το μήκος ταξινομού. Ο δείκτης ομοιομορφίας προσδιορίζεται ως ο λόγος του μέσου μήκους προς το μέσο του άνω μισού μήκους (ML/UHML)(Σχήμα 1). Στην Ευρώπη συνήθως χρησιμοποιούνται το μήκος 2.5%



Διάγραμμα 1. Δύο διαφορετικοί τρόποι μέτρησης του μήκους ίνας.

και η ομοιομορφία 50% / 2.5%, ενώ στην Αμερική οι δείκτες UHML και UI (Βουλγαράκη, 1996), (Κεχαγιά,1999).

Περισσότερες και πιο ακριβείς πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του μήκους δίνουν τα διαγράμματα ινών. Το διάγραμμα ινών κάθε ποικιλίας είναι το ίδιο, ανεξάρτητα από τις συνθήκες που επικράτησαν. Τα διαγράμματα μας επιτρέπουν να ελέγξουμε τις αλλοιώσεις που υφίσταται η κατανομή του μήκους μετά από κάθε μεταχείριση, κατά την εκκόκκιση και την νηματοποίηση, και να διορθώσουμε τις συνθήκες που επέφεραν τις αλλοιώσεις αυτές.

Στα διαγράμματα μπορούμε να μετρήσουμε το μέγιστο μήκος, το αποτελεσματικό μήκος, το μέσο μήκος, την ομοιομορφία, το ποσοστό κοντών ινών. Κάθε ένα από αυτά επιδρά στα χαρακτηριστικά του νήματος. Το αποτελεσματικό μήκος είναι το πιο κατάλληλο για τη ρύθμιση των συρτών για σωστό τράβηγμα (Μπαξεβάνης, 1999).

Η αντοχή του νήματος εξαρτάται κυρίως από το μήκος. Ο συντελεστής στρίψεων για μέγιστη αντοχή καθορίζεται από το μήκος ινών, τη λεπτότητα του νήματος και τη τελική χρήση του προϊόντος. Το ποσοστό των κοντών ινών επηρεάζει τα σπασίματα κατά την κλώση, το χνούδιασμα και τις ατέλειες του νήματος.

Με βάση το μήκος ίνας τα βαμβάκια διακρίνονται σε:

1. Κοντόινα με μήκος ίνας κάτω από 25.4 mm.
2. Μεσόινα με μήκος μεταξύ 26.5 και 28.6 mm.
3. Μακρόινα με μήκος ίνας μεταξύ 29 και 32 mm.
4. Πολύ μακρόινα με μήκος ίνας πάνω από 32 mm.

Μία γενική περιγραφή για την ομοιομορφία του μήκους δίνεται στον παρακάτω πίνακα. (Βουλγαράκη,1996)

Πίνακας 3: Γενική περιγραφή για την ομοιομορφία του μήκους ίνας.

Περιγραφή	Ομοιομορφία% UR (Span Length 50% / 2.5%)	Δείκτης ομοιομορφίας UI (ML/UHML)
Πολύ χαμηλή	41 και κάτω	77 και κάτω
Χαμηλή	41-43	77-79
Μέση	44-46	80-82
Υψηλή	47-48	83-85
Πολύ υψηλή	48 και πάνω	85 και πάνω

(Πηγή: Βουλγαράκη, 1996)

1.7.3 Λεπτότητα- Ωριμότητα ινών (Micronaire)

Στον τεχνολογικό όρο “λεπτότητα” συμμετέχουν βασικά δύο παράμετροι της ίνας: η περίμετρος και η πάχυνση του δευτερογενούς τοιχώματος της. Η περίμετρος της ίνας είναι γενετικό χαρακτηριστικό και η μέση περίμετρος των ινών διαφέρει από ποικιλία σε ποικιλία.

Η λεπτότητα της ίνας επηρεάζει τη λεπτότητα και αντοχή του νήματος, αλλά επίσης τη γυαλάδα και την απορρόφηση της βαφής. Η ωριμότητα επηρεάζει την κλωσιμότητα του βαμβακιού, την ομοιομορφία και εμφάνιση του νήματος.

Η ωριμότητα ενός δείγματος βαμβακιού εκφράζεται συνήθως με το ποσοστό των ώριμων ινών του π.χ ωριμότητα 85% σημαίνει βαμβάκι που το 85% των ινών του είναι τεχνολογικά ώριμες.

Η λεπτότητα είναι το πιο σταθερό ποικιλιακό χαρακτηριστικό και δεν επηρεάζεται από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, αντίθετα από την ωριμότητα. Η λεπτότητα και το μήκος είναι αλληλένδετα: τα μακρόνια βαμβάκια είναι κατά κανόνα και λεπτόνια.

Όσο πιο λεπτό είναι ένα βαμβάκι, τόσο καλύτερα κλώθεται και τόσο καλύτερη ποιότητα δίνει, όταν φυσικά είναι ώριμο. Το ελληνικό βαμβάκι έχει πολλές φορές χαμηλό micronaire (τεχνικός όρος που αναφέρεται στην λεπτότητα και την ομοιομορφία της ίνας του βαμβακιού) . Αυτό δεν οφείλεται στην ποικιλία, αλλά στην βλαστική περίοδο, που είναι σχετικά μικρή, γιατί βρισκόμαστε στα όρια της ζώνης καλλιέργειας και οι ίνες δεν προλαβαίνουν να ωριμάσουν. Το πρόβλημα παρουσιάζεται και στις ελληνικές και στις ξένες ποικιλίες και ειδικότερα στις ποικιλίες Σίνδος 80 και 4Σ που είναι εξαιρετικά λεπτόνες. Όταν οι συνθήκες είναι δυσμενείς, η τιμή micronaire κατεβαίνει κάτω από το 3,40, που είναι το όριο για να θεωρείται ένα βαμβάκι κλώσιμο. Η άριστη τιμή micronaire για τις ποικιλίες 4Σ, Σίνδος 80 και Ουρανία είναι 3,80-4,00 , ενώ για τις υπόλοιπες είναι 4,30-4,50 . (Κεχαγιά,1999)

Εκτός από την ποικιλία και τις καιρικές συνθήκες, η ελλιπής άρδευση, η προσβολή από αδρομύκωση ή από έντομα και τέλος η πρόωπη αποφύλλωση συντελούν σε μείωση της τιμής micronaire, δηλαδή σε υποβάθμιση της ποιότητας.

Η εξαιρετική λεπτότητα, όταν φυσικά είναι ώριμο, σε συνδυασμό με το μήκος του, έκαναν το ελληνικό βαμβάκι διεθνώς γνωστό για την ποιότητα του. Σημειώνεται όμως ότι υπάρχει αρνητική σχέση μεταξύ των αγρονομικών χαρακτηριστικών, όπως η απόδοση και η πρωιμότητα, και των ποιοτικών χαρακτηριστικών.

Η πιο διαδεδομένη και γνωστή μέθοδος είναι η συνδυασμένη έκφραση της λεπτότητας και της ωριμότητας που γίνεται με την ένδειξη του δείκτη MICRONAIRE.

Η μέθοδος στηρίζεται στη αντίσταση μιας ορισμένης μάζας βαμβακιού στην διέλευση αέρα (Βουλγαράκη, 1996)

Πίνακας 4 : Γενική περιγραφή για το micronaire.

Κλίμακα Micronaire	Πολύ λεπτό	μέχρι 2.9
	Λεπτό	2.9-3.7
	Μέσο	3.8-4.6
	Ελαφρά αδρύ	4.7-5.5
	“αδρύ” (χονδρό)	5.6 και πάνω

(SPINLAB, 1999).

Ο δείκτης Micronaire για βαμβάκια με την ίδια λεπτότητα αυξάνεται ή μειώνεται ανάλογα με το βαθμό ωριμότητας της ίνας. Η τιμή του Micronaire μπορεί να σχετιστεί με τον βαθμό ωριμότητας:

Πίνακας 5 : Περιγραφή της ίνας ανάλογα με το micronaire.

κάτω από 2.9	πιθανώς μικρής περιμέτρου αλλά ώριμο ή μεγάλης περιμέτρου αλλά ανώριμο
2.9-3.7	διάφοροι βαθμοί ωριμότητας και / ή περιμέτρου
3.8-4.6	μέσης ωριμότητας και / ή περιμέτρου
4.7-5.5	συνήθως εντελώς ώριμο αλλά μεγάλης περιμέτρου
πάνω από 5.6	εντελώς ώριμο, μεγάλη περίμετρος

(SPINLAB, 1999).

1.7.4 Αντοχή των ινών

Η αντοχή της ίνας είναι σημαντικό τεχνολογικό χαρακτηριστικό που επηρεάζει την αντοχή του νήματος. Βαμβάκια με καλή αντοχή ίνας δημιουργούν λιγότερα προβλήματα κατά την επεξεργασία τους από ότι τα βαμβάκια με χαμηλότερη αντοχή ίνας. Η αντοχή του νήματος επηρεάζεται από το μήκος, λεπτότητα, ωριμότητα, ελαστικότητα και αντοχή των ινών. Η αντοχή της ίνας εκφράζεται συνήθως με το απαιτούμενο βάρος για να σπάσει μια δέσμη ινών με δεδομένη εγκάρσια τομή.

Με τη συσκευή Pressley μετράται η αντοχή της ίνας σε χιλιάδες λίβρες ανά τετραγωνική ίντσα και εκφράζεται ως δείκτης Pressley. Αυξημένη τιμή δείκτη υποδηλώνει μεγαλύτερη αντοχή. Οι συνήθεις τιμές κυμαίνονται από 70 ως 90 χιλ. λίβρες/ τετραγ. ίντσα. Τροποποιημένο όργανο είναι το Στελόμετρο (Stelometer) που

μετρά αμέσως την αντοχή και ελαστικότητα των ινών αλλά το Pressley δίνει πιο ομοιόμορφα αποτελέσματα (Γαλανοπούλου,1995).

Η επιμήκυνση που μετράται συγχρόνως με την αντοχή συνδέεται με την κλωσιμότητα του βαμβακιού. Ύψηλή επιμήκυνση εγγυάται καλή συμπεριφορά στο κλωστήριο, η επίδραση της όμως δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως. Η αντοχή επηρεάζει άμεσα την αντοχή του νήματος, περισσότερο στα χονδρά παρά στα λεπτά. Η αντοχή νήματος και η επιμήκυνση του ελληνικού βαμβακιού είναι σε ικανοποιητικά επίπεδα όταν αυτό είναι ώριμο.

Μία άλλη μέθοδος μέτρησης της αντοχής είναι και η συσκευή HVI, όπου εκφράζεται σε grams/tex, και το σπάσιμο της δέσμης των ινών γίνεται σε απόσταση 1/8 της ίντσας (3,2 mm). Με τη διάδοση του HVI άλλαξε ο τρόπος εκτίμησης της αντοχής και επομένως τα κριτήρια για τους βελτιωτές. Η τιμή του HVI δεν είναι συγκρίσιμη με του Pressley ή του Stelometer, ούτε απόλυτα ικανοποιητική, αλλά μπορεί να θεωρηθεί ενδεικτική (Κεχαγιά,1999).

Με την συσκευή HVI επίσης προσδιορίζονται οι τιμές του micronaire, το μήκος της ίνας του βαμβακιού, καθορίζεται η ομοιομορφία του μήκους της ίνας, μετράται το χρώμα του βαμβακιού και τέλος υπολογίζεται το ποσοστό των ξένων υλών που εμπεριέχονται στο εκκοκισμένο βαμβάκι. (Μπαξεβάνος,1999)

Πίνακας 6: Γενική περιγραφή για την αντοχή των ινών.

Περιγραφή	Pressley (χιλιάδες λίμπρες ανά τετρ.ίντσα)	Stelometer 1/8'' (g/tex)
Πολύ χαμηλή	70-76	17 και κάτω
Χαμηλή	77-83	17-19
Μέση	84-90	20-22
Υψηλή	91-97	23-25
Πολύ υψηλή	98-104	26 και πάνω

(SPINLAB, 1999).

Το ελληνικό βαμβάκι ανήκει κατά 85% περίπου στα λευκά βαμβάκια με κυτίο κυμαινόμενο από 3-6 συνήθως ($\approx 50\%$ έχει κυτίο 3-4½). Το μήκος της ίνας είναι κατά κανόνα 28 και 29 mm, ο δείκτης Micronaire 3.5-4.5 συνήθως και ο δείκτης Pressley 80-85 χιλ.λίμπρες/ τετραγ.ίντσα (Κεχαγιά,1999).

Παρακάτω, φαίνονται συγκεκριμένες τιμές από ποιοτικά χαρακτηριστικά διαφόρων ελληνικών ποικιλιών:

Πίνακας 7: Τιμές ποιοτικών χαρακτηριστικών ελληνικών ποικιλιών βαμβακιού. (Τόλης, 1998)

	Μήκος ίνας (χλστ)	Δείκτης Pressley	Micronaire	Ίνες %
4Σ	28-28.5	8.0	4.0	39.2
Σίνδος	28.5	8.0	3.9	40.3
Σάμος	27.1	7.2	—	37.0
Ζέτα 2	29.2	8.3	4.6	41.5
Ζέτα 5	29.0	8.2	4.5	41.2
Άκαλα Σίνδου	28.4	8.1	4.3	39.7
Εύα	29.0	8.5	4.3	40.0
Κορίνα	28.2	8.5	4.0	49.0
Βελώνης	30-31	8.8	4.6	42.0

Παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα

Τους παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα τους διακρίνουμε σε εσωγενείς και εξωγενείς : στους πρώτους ανήκει η ποικιλία, στους δεύτερους το περιβάλλον και η καλλιεργητική τεχνική. Οι εξωγενείς παράγοντες περιορίζουν την δυνατότητα της ποικιλίας να αποδώσει το μέγιστο της δυναμικότητας της.

Ποικιλία: Ο πιο σημαντικός παράγοντας που ξεχωρίζει αν η ίνα ενός βαμβακιού είναι προϊόν υψηλής ποιότητας ή όχι, είναι η ποικιλία και η επιλογή της είναι το πρώτο βήμα στην παραγωγή υψηλής ποιότητας βαμβακιού. Η αξία μιας ποικιλίας εξαρτάται από την απόδοση και την αξία χρήσης, η οποία πρέπει να προτάσσεται έναντι της απόδοσης. Μια αποδοτική και πρώιμη ποικιλία, όταν δεν συνοδεύεται από ποιότητα δεν είναι επιθυμητή, γιατί η κύρια χρήση του βαμβακιού είναι ως πρώτη ύλη στην βιομηχανία.

Η γενετική σύνθεση της ποικιλίας και η φυσιολογική λειτουργία της ανάπτυξης των ινών στο φυτό καθορίζουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, προτού ακόμη ανοίξει το καρύδι. Η τελική διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των ινών είναι αποτέλεσμα

αλληλεπίδρασης μεταξύ ποικιλίας και περιβάλλοντος. Η λεπτότητα των ινών εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από την ποικιλία, ενώ η ωριμότητα εξαρτάται ως ένα βαθμό από την ποικιλία, αλλά επηρεάζεται πολύ και από το περιβάλλον. Επομένως το Micronaire, που είναι συνδιασμένη μέτρηση και των δύο, επηρεάζεται πολύ από το περιβάλλον.

Η ποικιλία καθορίζει την εκατοστιαία αναλογία ινών και το μήκος των ινών και την κατανομή του, που είναι χαρακτηριστική για κάθε ποικιλία. Η αντοχή των ινών μιας ποικιλίας κυμαίνεται σε ορισμένα όρια και επηρεάζεται από την ωριμότητα, αλλά και από καθαρά ποικιλιακά χαρακτηριστικά, όπως η ποιότητα της κυτταρίνης και οι αναστροφές της ίνας. Η επιμήκυνση των ινών είναι επίσης ποικιλιακό χαρακτηριστικό.

Άλλο χαρακτηριστικό, που ελέγχεται από την ποικιλία και είναι καθοριστικό για την ποιότητα του βαμβακιού, είναι το ποσοστό των pers. Ακόμη, μεγάλη εξάρτηση από την ποικιλία έχει το ποσοστό ξένων υλών, γιατί η ποικιλία καθορίζει το σχήμα του φυτού και τον τρόπο ανοίγματος των καρυδιών (Κεχαγιά, 1999).

Περιβάλλον: Στην καλή ποιότητα των ινών του βαμβακιού μεγάλο ρόλο παίζουν το περιβάλλον και η εποχή του έτους. Οι ίνες του βαμβακιού αναπτύσσονται από επιδερμικά κύτταρα του περισπερμίου και η ανάπτυξη τους, που αρχίζει με την άνθιση, είναι το αποτέλεσμα της δράσης των ορμονών. Οι ίνες μεγαλώνουν σε μήκος για 20-25 ημέρες, ανάλογα με την ποικιλία και στη συνέχεια αρχίζει η ωρίμανση τους που διαρκεί 40-65 ημέρες, ανάλογα όχι μόνο με την ποικιλία, αλλά και τις συνθήκες του περιβάλλοντος καθώς και την καλλιεργητική τεχνική (άρδευση κ.λ.π) και την εποχή του έτους. Το διάστημα των 25 ημερών είναι κρίσιμο για την ανάπτυξη του μήκους, που εξαρτάται από το διαθέσιμο νερό. Το φυτό πρέπει να έχει στην διάθεση του άφθονο νερό, ενώ παράλληλα η επάρκεια θρεπτικών συστατικών, η θερμοκρασία και η ηλιοφάνεια παίζουν εξίσου σημαντικό ρόλο.

Αν επικρατήσει βροχερός καιρός στην άνθιση, η γονιμοποίηση είναι ατελής, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται τα λεγόμενα “ψοφάκια”. Έλλειψη νερού την εποχή αυτή συντελεί σε μείωση του μήκους, που είναι εντονότερη στις μακρόινες ποικιλίες.

Σημαντικό επίσης είναι οι θερμοκρασίες να είναι κατάλληλες για την φωτοσύνθεση και επομένως για την σύνθεση κυτταρίνης, ενώ επάρκεια νερού, θρεπτικών συστατικών και ηλιοφάνεια είναι απαραίτητοι παράγοντες για κανονική πάχυνση. Ακόμα, αν οι αρδεύσεις σταματήσουν νωρίς, για να αναγκαστούν τα καρύδια να ανοίξουν, και αν η αποφύλλωση γίνει επίσης νωρίς, τα φυτά δεν μπορούν να συνθέσουν κυτταρίνη και θα

αποκτήσουν ανώριμες ίνες και χαμηλό micronaire. Το χαμηλό micronaire οφείλεται και σε προσβολή από αδρομύκωση ή εντομολογικές προσβολές.

Χρήση ανθεκτικών ποικιλιών (στην αδρομύκωση) και έλεγχος των εντόμων θα συντελέσει σε κανονική ωρίμανση. Ικανοποιητικές θερμοκρασίες ευνοούν τη σύνθεση κρυσταλλικής κυτταρίνης και αυξημένη αντοχή, ενώ χαμηλές ευνοούν τη σύνθεση άμορφης κυτταρίνης, πού αντιδρά καλύτερα στις χημικές επεμβάσεις. Τέλος, επαρκής έλεγχος των ζιζανίων μειώνει τον ανταγωνισμό σε θρεπτικά συστατικά και συγχρόνως εμποδίζει την υποβάθμιση του προϊόντος κατά τη συγκομιδή (Κεχαγιά, 1999).

Συγκομιδή: Η συγκομιδή και η εκκόκκιση επηρεάζουν τις διάφορες παραμέτρους του μήκους και το κυτίο. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι καθοριστικά για την τιμή του βαμβακιού και την αξία του ως κλώσιμη ύλη. Ο τρόπος συγκομιδής, δηλαδή χειροσυλλογή ή μηχανοσυλλογή, έχει διαφορετική επίδραση στα χαρακτηριστικά που αναφέραμε και στις δύο περιπτώσεις όμως έγκαιρη συγκομιδή περιορίζει τις απώλειες σε ποσότητα, αλλά κυρίως σε ποιότητα. Τα προβλήματα δημιουργούνται κυρίως από την μηχανοσυλλογή, που είναι ο επικρατέστερος τρόπος συγκομιδής.

Υψηλή περιεκτικότητα του σύσπορου βαμβακιού σε υγρασία υποβαθμίζει την ποιότητα του προϊόντος. Βαμβάκι που μαζεύτηκε υγρό ποτέ δεν φτάνει την ποιότητα αντίστοιχου βαμβακιού που μαζεύτηκε στεγνό. Κατάλληλη χρήση αποφυλλωτικών επιτρέπει τη συγκομιδή στεγνού βαμβακιού, με ελάχιστες προσμίξεις.

Η σωστή ρύθμιση των συλλεκτικών μηχανών και η αποφυγή ρύπανσης των ινών με λάδια και λιπαντικά, τα οποία προκαλούν προβλήματα κατά την κλώση, το φινίρισμα και βάψιμο, διατηρούν την ποιότητα του συγκομιζόμενου βαμβακιού. Τέλος ένας σοβαρός παράγοντας υποβάθμισης, κυρίως του βαμβακιού χειροσυλλογής, είναι τα υπολείμματα πλαστικών σπάγκων ή σάκων.

Πληθυσμός- Διάταξη φυτών: Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, γενικά δεν επηρεάζονται από τον διαφορετικό πληθυσμό των φυτών και από την διαφορετική διάταξη τους στον αγρό. Τα φυτά των πυκνών πληθυσμών δίνουν προϊόν με σχετική υπεροχή ως προς την εκατοστιαία αναλογία ινών καθώς επίσης και ικανοποιητικότερο συνδυασμό λεπτότητα-ωριμότητας της ίνας. Αντίθετα το προϊόν από τα φυτά των κανονικών πληθυσμών παρουσιάζουν στατιστικώς σημαντική αλλά όχι αισθητή υπεροχή ως προς την αντοχή της ίνας

Εκκόκκιση: Όταν κατά τη συγκομιδή τηρηθούν οι διαδικασίες που αναφέραμε και που εγγυώνται την ελάχιστη υποβάθμιση, η δυσμενής επίδραση της εκκόκκισης μειώνεται. Αν μάλιστα και κατά την εκκόκκιση τηρηθούν οι σωστές διαδικασίες, ελαχιστοποιείται η δυσμενής επίδραση των δύο αυτών παραγόντων. Η σωστή ρύθμιση των εκκοκκιστικών μηχανών μειώνει το σπάσιμο των ινών που επιφέρει απώλειες σε μήκος έως και ένα χιλιοστό και δραματική αύξηση του ποσοστού κοντών ινών.

Η λειτουργία των επιμέρους συστημάτων εκκόκκισης και καθαρισμού επηρεάζεται από τον τρόπο συγκομιδής. Ο εκκοκκισμός επηρεάζει ελάχιστα το *micronaire* και άλλα χαρακτηριστικά, κυρίως επηρεάζει το μήκος και την κατανομή του. Άλλο χαρακτηριστικό που επηρεάζεται είναι ο αριθμός των κόμβων. Κόμβοι δεν υπάρχουν στο σύσπορο βαμβάκι. Η παρουσία τους αποδίδεται στον εκκοκκισμό και είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ποικιλία και την ωριμότητα του βαμβακιού. (Κεχαγιά, 1999)(Γαλανοπούλου, 1995).

Οικολογικές συνθήκες- Διατήρηση ποιότητας: Το βαμβάκι ευδοκimeί σε πολλές περιοχές του κόσμου με μεγάλη ποικιλία κλιματικών συνθηκών. Ως φυτό τροπικών και υποτροπικών περιοχών όμως, χρειάζεται παρατεταμένη βλαστική περίοδο με σχετικά υψηλές θερμοκρασίες, ώστε να ωριμάσει κανονικά και να δώσει υψηλή παραγωγή. Στην χώρα μας, το χρονικό διάστημα που το φυτό του βαμβακιού έχει στη διάθεση του για να ολοκληρώσει το βιολογικό του κύκλο είναι μικρό, με αποτέλεσμα συχνά, λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών, την παρατεταμένη ή μη ολοκληρωμένη ωρίμανση. Έτσι λοιπόν, η σύντομη βλαστική περίοδος και η άνιση κατανομή της βροχόπτωσης είναι τα βασικότερα προβλήματα για την βαμβακοκαλλιέργεια στη χώρα μας.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών, καθώς και για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων και κυρίως υψηλής ποιότητας βαμβακιού, σήμερα, ολοένα και πιο συχνά, χρησιμοποιούνται:

- **πρώιμες ποικιλίες**, που έχουν μικρό βιολογικό κύκλο, καθώς και ποικιλίες που μπορούν να προσαρμόζονται στις μεταβολές των κλιματικών συνθηκών και να αποδίδουν σταθερά από χρονιά σε χρονιά. Μια πρώιμη ποικιλία ανθίζει νωρίς και ωριμάζει τα καρύδια σε μικρότερο χρονικό διάστημα. Έτσι ωριμάζει και συγκομίζεται κάτω από καλύτερες κλιματικές συνθήκες, οπότε το προϊόν είναι ανώτερης ποιότητας, ενώ παράλληλα διευκολύνονται οι καλλιεργητικές εργασίες και αποφεύγονται οι όψιμες προσβολές από έντομα.

● **σπορά υπό κάλυψη**, χρησιμοποιώντας ανθεκτικές ποικιλίες σε ασθένειες (αδρομύκωση), καθώς και εκμεταλευόμενοι την χρήση της πρώιμης σποράς, ώστε να μπορέσουμε να αποφύγουμε δυσμενείς για την καλλιέργεια μας, θερμοκρασίες ή άλλες αρνητικές εδαφοκλιματικές συνθήκες.

● **ανθεκτικές ποικιλίες**, κυρίως όσον αφορά στην αδρομύκωση και έλεγχο εντόμων, οι οποίες συντελούν στην κανονική ωρίμανση.

● **εξελιγμένες μηχανές**, όσον αφορά κυρίως την μηχανοσυλλογή, ώστε να επιτυγχάνεται υψηλή ποιοτική παραγωγή χωρίς την παρουσία ξένων υλών ή κόμπων στην ίνα του βαμβακιού.

● **ποικιλίες με κατάλληλο τύπο φυτού για μηχανοσυλλογή**, ώστε να διευκολύνεται η χρήση της μηχανής. Οι ποικιλίες που προσφέρονται για μηχανική συγκομιδή χαρακτηρίζονται από μέτριο ύψος των φυτών, με κατακόρυφη και συμπαγή ανάπτυξη, λεία επιφάνεια των φύλλων για να μην ρυπαίνεται το βαμβάκι και να διευκολύνεται η πτώση τους, καρποφορία σε χαμηλό ύψος αλλά μεγαλύτερο από τα 15-20 εκ. από το έδαφος ώστε να αποφεύγονται οι απώλειες κατά την μηχανοσυλλογή, ομοιόμορφη κατανομή καρυδιών στο φυτό και μεγάλα καρύδια, που ωριμάζουν πρώιμα και σύντομα, ανοίγουν καλά και αντέχουν στη δυνατή βροχή.

● **δημιουργία υβριδίων**, ώστε να γίνει πρακτική αξιοποίηση της ετερώσεως στο βαμβάκι, στις συνθήκες της χώρας μας, ως προς την απόδοση, την πρωιμότητα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και την ανθεκτικότητα στην αδρομύκωση. (Γαλανοπούλου,1995) (Κεχαγιά,1999).

Επίδραση καλλιεργητικών παραγόντων

Από τους διάφορους καλλιεργητικούς παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα του βαμβακιού καθοριστικό ρόλο παίζουν ο πληθυσμός και η διάταξη των φυτών στον αγρό. Σχετικές έρευνες που γίνονται ανά τον κόσμο (κυρίως στις Η.Π.Α) πάνω σε διάφορα καλλιεργητικά συστήματα (κανονικές, στενές και πολύ στενές γραμμές σποράς, με διάφορους πληθυσμούς φυτών) και που σκοπό έχουν την αύξηση της παραγωγής του βαμβακιού, δίνουν διαφορετικά αποτελέσματα στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού. Στις πολύ στενές αποστάσεις η συγκομιδή γίνεται με βαμβακοσυλλεκτικές τύπου Stripper, οι οποίες έχουν ως βασικό μειονέκτημα την υποβάθμιση της ποιότητας της ίνας του βαμβακιού. (ICAC, 2001)

Για την χώρα μας η οποία παράγει βαμβάκι πολύ καλής ποιότητας, μια τέτοια υποβάθμιση της ποιότητας θα σήμαινε και την μείωση της ανταγωνιστικότητας του

προϊόντος στη διεθνή αγορά και φυσικά μικρότερη τιμή. Συνεπώς η βαμβακοκαλλιέργεια στη χώρα μας πρέπει να προσανατολίζεται σε καλλιεργητικά συστήματα που απαιτούν χρήση βαμβακοσυλλεκτικών μηχανών τύπου Picker.

Σε ότι αφορά τους πληθυσμούς, σύμφωνα με τον Metzger 2000, οι πολύ μεγάλοι πληθυσμοί προκαλούν μείωση τόσο της αντοχής όσο και του μήκους της ίνας.

Η εργασία αποτελεί μέρος ερευνητικού προγράμματος ΠΕΝΕΔ95 με επιστημονικό υπεύθυνο την καθηγήτρια κ. Γαλανοπούλου-Σενδουκά και πιο συγκεκριμένα αποτελεί μέρος προγράμματος διδακτορικού του υποψήφιου διδάκτορα κ. Μπαρτζιάλη Δημήτριου που διεξάγεται στα πλαίσια των ερευνών του Εργαστηρίου Γεωργίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας με την επίβλεψη της καθηγήτριας κ. Γαλανοπούλου-Σενδουκά,. **Σκοπός της** είναι να μελετηθούν και να συγκριθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του βαμβακιού (μήκος και ομοιομορφία ίνας και Micronaire), **κυρίως** σε ότι αφορά την καλλιέργεια του φυτού σε διαφορετικές αποστάσεις των γραμμών (1m και 0.75m) ώστε να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την επίδραση της απόστασης μεταξύ των γραμμών σποράς στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του βαμβακιού, ενώ ως **δευτερεύων** στόχος παρουσιάζεται η μελέτη των ποιοτικών σε διαφορετικούς πληθυσμούς φυτών (10, 20 και 30 φυτά / m²).

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

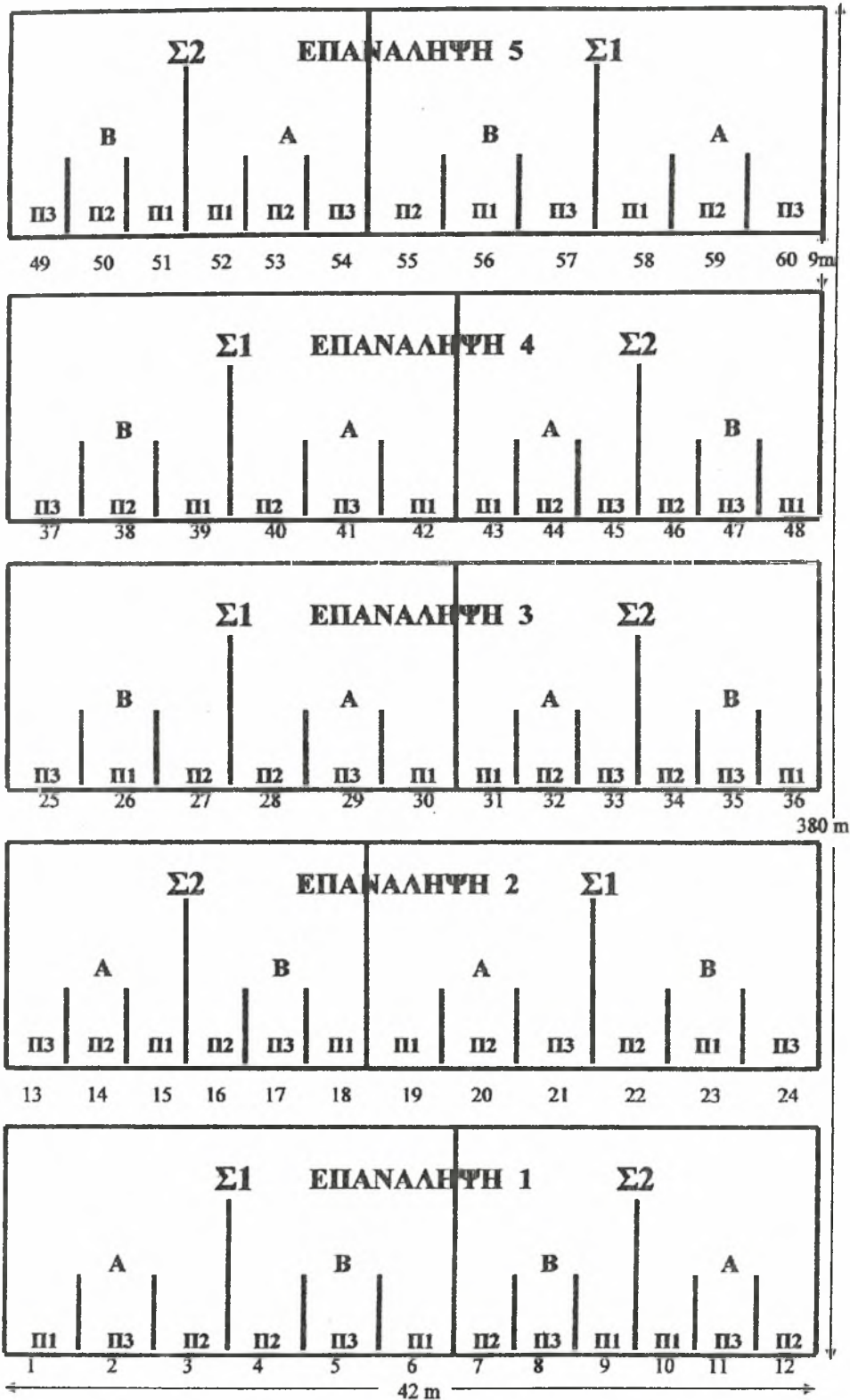
Στα πλαίσια του διετούς ερευνητικού προγράμματος ΠΕΝΕΔ95 ένα πείραμα αγρού εγκαταστάθηκε σε δύο περιοχές της Θεσσαλίας κατά τις καλλιεργητικές περιόδους 1997 και 1998. Οι περιοχές αυτές, που χαρακτηρίζονται ως κύριες για την παραγωγή βαμβακιού στην Ελλάδα, είναι το Στεφανοβίκειο Μαγνησίας (αγρός παραγωγού) και ο Παλαμάς Καρδίτσας (αγρόκτημα Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικών Ερευνών).

Το πείραμα ήταν πολυπαραγοντικό 2x2x3, με τυχαιοποιημένες ομάδες τεμαχίων, υποτεμαχίων και υπό-υποτεμαχίων (Split- Split- Split plot) σε πέντε επαναλήψεις και για τις δύο περιοχές. Κύρια τεμάχια ήταν οι δύο αποστάσεις γραμμών (1 m και 0.75 m), υποτεμάχια ήταν οι δύο ποικιλίες (Ζέτα 2 και Κορίνα) και υπό-υποτεμάχια ήταν οι πληθυσμοί (10, 20 και 30 φυτά/m²). Κάθε πειραματικό τεμάχιο αποτελούνταν από 4 γραμμές από τις οποίες οι δύο ακραίες ήταν οι περιθωριακές, η δεύτερη ήταν η γραμμή απόδοσης στην οποία γίνονταν μετρήσεις ανθοφορίας και απόδοσης κατά την συγκομιδή (μηχανοσυλλογή) και η τρίτη ήταν η γραμμή δειγματοληψίας από την οποία παίρνονταν τα δείγματα για τις μετρήσεις της αύξησης και ανάπτυξης των βαμβακόφυτων. (Το μήκος των πειραματικών τεμαχίων στο Στεφανοβίκειο ήταν 66 m, ενώ στον Παλαμά ήταν 42 m, και σε μήκος 10m έγινε χειροσυλλογή και παρατηρήσεις στο πείραμα.) Το πειραματικό σχέδιο του πρώτου αγρού έκτασης 13.230 m² στο Στεφανοβίκειο φαίνεται στο σχήμα 2 ενώ το πειραματικό σχέδιο του δεύτερου αγρού στον Παλαμά έκτασης 8.400 m² φαίνεται στο σχήμα 3. Παρακάτω αναφέρονται οι εργασίες που έγιναν στους δύο αγρούς.

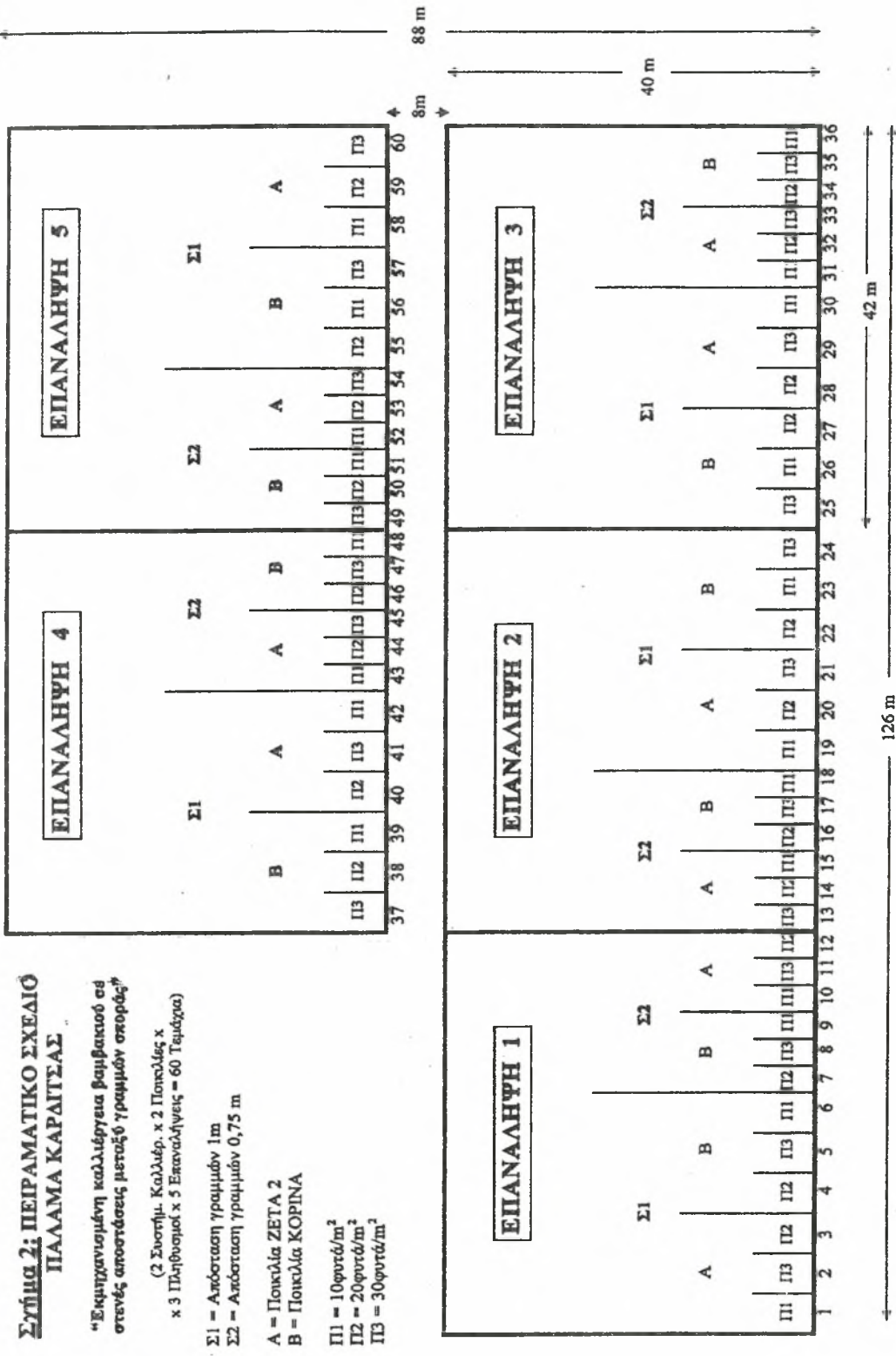
2.1 Καλλιεργητική περίοδος 1997

Για την προετοιμασία των δύο αγρών έγιναν όλες οι ενδεδειγμένες καλλιεργητικές φροντίδες (φθινοπωρινό όργωμα, καλλιεργητής βαρέως τύπου τον Ιανουάριο, δισκοσβάρνισμα ελαφρού τύπου το πρώτο δεκαήμερο του Απριλίου). Στο Στεφανοβίκειο έγινε εφαρμογή βασικής λίπανσης (πριν την σπορά 7 Μονάδες N) και επιφανειακής λίπανσης (υδρολίπανση κατά τα στάδια ανάπτυξης βαμβακόφυτων με 6 Μονάδες συνολικά), ενώ στον Παλαμά έγινε μόνο βασική λίπανση (18 Μονάδες N). Η σπορά έγινε το τρίτο δεκαήμερο του Απριλίου, με σπартική μηχανή ακριβείας

Σχήμα 1: ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΣΤΕΦΑΝΟΒΙΚΕΙΟΥ ΒΟΛΟΥ
 «Εκμηχανισμένη καλλιέργεια βαμβακιού σε στενές αποστάσεις μεταξύ γραμμών σποράς»
 (2 Συστήματα Καλλιέργειας x 2 Ποικιλίες x 3 Πληθυσμοί x 5 Επαναλήψεις = 60 Τεμάχια)



Σ1 = Απόσταση γραμμών 1m Α = Ποικιλία ΖΕΤΑ 2 Π1 = 10φυτά/m² Π2 = 20φυτά/m²
 Σ2 = Απόσταση γραμμών 0,75 m Β = Ποικιλία ΚΟΡΙΝΑ Π3 = 30φυτά/m²



(Gasparado 520) στην οποία ρυθμίζονταν τόσο οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών, όσο και η ποσότητα του σπόρου αναλόγως με τη μεταχείριση. Έγινε επίσης ψεκασμός με ζιζανιοκτόνο πριν και μετά τη σπορά και χρήση εντομοκτόνου κατά τη σπορά, για προστασία από τα ζιζάνια και τα έντομα του εδάφους.

Η άρδευση έγινε στην αρχή με εκτοξευτήρα και στη συνέχεια όταν τα φυτά αναπτύχθηκαν, με σταλακτηφόρους σωλήνες. Κατά τη διάρκεια του ποτίσματος έγινε και εφαρμογή υδρολίπανσης με ουρία (12 kg/στρέμμα 46.5-0-0) και κρυσταλλικά λιπάσματα (2 kg/στρέμμα 12-48-8 και 2 kg/στρέμμα 9-15-27) μόνο στο Στεφανοβίκειο.

Για την καταπολέμηση του ρόδιου σκουληκιού έγιναν δύο ψεκασμοί με πυρεθρίνη στο Στεφανοβίκειο.

Η συγκομιδή των πειραματικών τεμαχίων στο Στεφανοβίκειο περιελάμβανε τρεις συλλογές με το χέρι (στις 22-9-97, 1-10-97 και 20-10-97) σε προεπιλεγμένο 10μετρο της γραμμής απόδοσης του κάθε τεμαχίου και μία συλλογή στο υπόλοιπο τεμάχιο (2-10-97) με βαμβακοσυλλεκτική μηχανή τύπου picker (Case International 2055, κατασκευής 1990) κατάλληλη να συγκομίζει και σε στενές αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς.

Στον Παλαμά έγιναν δύο συγκομιδές με το χέρι (24-9-97 και 14-10-97) στο 10μετρο της γραμμής απόδοσης. Στο υπόλοιπο τεμάχιο η συλλογή δε στάθηκε δυνατό να γίνει με κατάλληλη μηχανή για στενές αποστάσεις, λόγω έλλειψης τέτοιας μηχανής στον ευρύτερο χώρο της περιοχής αυτής. Έτσι η συλλογή έγινε με δίσειρη μηχανή τύπου picker (John Deere 9920, κατασκευής 1980) με απόσταση των δύο μονάδων 1m (15-10-97). Σε αυτή την περίπτωση στα τεμάχια της στενής απόστασης (0,75 m) οι γραμμές συλλέγονταν μία-μία με προσοχή.

2.2 Καλλιεργητική περίοδος 1998

Αυτή την καλλιεργητική περίοδο εξετάζεται ως επιπλέον παράμετρος η μειωμένη λίπανση. Έτσι σε όλα τα τεμάχια εφαρμόζονται δύο επίπεδα λίπανσης (κανονική και μειωμένη) όπως θα αναλυθεί παρακάτω.

Τόσο στον πρώτο αγρό, όσο και στον δεύτερο, ακολουθήθηκαν όλες οι ενδεδειγμένες καλλιεργητικές φροντίδες (φθινοπωρινό όργωμα, καλλιεργητής βαρέως τύπου τον Ιανουάριο, δισκοσβάρνισμα και καλλιεργητής ελαφρού τύπου το πρώτο

δεκαήμερο του Απριλίου). Η σπορά πραγματοποιήθηκε στις 20/4/98 στο Στεφανοβίκειο και στις 2/5/98 στον Παλαμά με μηχανή ακριβείας (Gaspardo 520). Στο Στεφανοβίκειο έγινε εφαρμογή βασικής λίπανσης στις 15/4/98 με (35 kg 16-30-10) και επιφανειακής λίπανσης (υδρολίπανση) με ουρία (8 kg/στρέμμα 46.5-0-0) και κρυσταλλικά λιπάσματα (2,85 kg/στρέμμα 20-20-20, 1,45 kg/στρέμμα 12-61-0 και 0,5 kg/στρέμμα 5-12-36). Στον Παλαμά, στις 22/4/98 εφαρμόστηκε βασική λίπανση (50 kg 20-10-0) και επιφανειακή στις αρχές Ιουλίου (6 μονάδες N), με θεική αμμωνία (23.5-0-0).

Στο Στεφανοβίκειο, πριν την σπορά πραγματοποιήθηκε εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου COBEX με ενσωμάτωση, ενώ μετά την σπορά ακολούθησε εφαρμογή του ζιζανιοκτόνου Προμετρίνη. Η άρδευση έγινε στην αρχή με εκτοξευτήρα και στη συνέχεια όταν τα φυτά αναπτύχθηκαν, με σταλακτηφόρους σωλήνες. Το συνολικό νερό ήταν 314mm.

Για την καταπολέμηση του ρόδινου σκουληκιού έγιναν τρεις ψεκασμοί στο Στεφανοβίκειο, ενώ στον Παλαμά δεν έγιναν ψεκασμοί.

Η χειροσυλλογή πραγματοποιήθηκε στις 4/10/98 (πρώτο χέρι) και στις 20/10/98 (δεύτερο χέρι) για το Στεφανοβίκειο, ενώ για τον Παναμά στις 3/10/98 το πρώτο χέρι και στις 15/10/98 το δεύτερο χέρι. Στις 5/10/98 πραγματοποιήθηκε μηχανοσυλλογή στο σύνολο των πειραματικών τεμαχίων με βαμβακοσυλλεκτική μηχανή τύπου picker (Case International 2055) στο Στεφανοβίκειο, και στις 16/10/98 με ίδιου τύπου μηχανή (John Deere 9960) στον Παλαμά. Από κάθε πειραματικό τεμάχιο συγκομίστηκαν με το χέρι 2 μέτρα από το τμήμα της μειωμένης λίπανσης και 3 μέτρα από το τμήμα της κανονικής λίπανσης από το οποίο προέρχονται και τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν περαιτέρω και για μετρήσεις των ποιοτικών χαρακτηριστικών της ίνας του βαμβακιού.

2.3 Μετρήσεις ποιοτικών χαρακτηριστικών της ίνας του βαμβακιού

Προετοιμασία δειγμάτων

Από τα δείγματα του σύσπορου βαμβακιού που ελήφθησαν από τις γραμμές απόδοσης των πειραματικών τεμαχίων αποσπάστηκε ποσότητα 100 gr από το καθένα, η οποία χρησιμοποιήθηκε για τις μετρήσεις των ποιοτικών χαρακτηριστικών της ίνας του κάθε τεμαχίου. Η διαδικασία που ακολούθηθηκε περιγράφεται παρακάτω.

Εκκοκισμός σύσπορου βαμβακιού

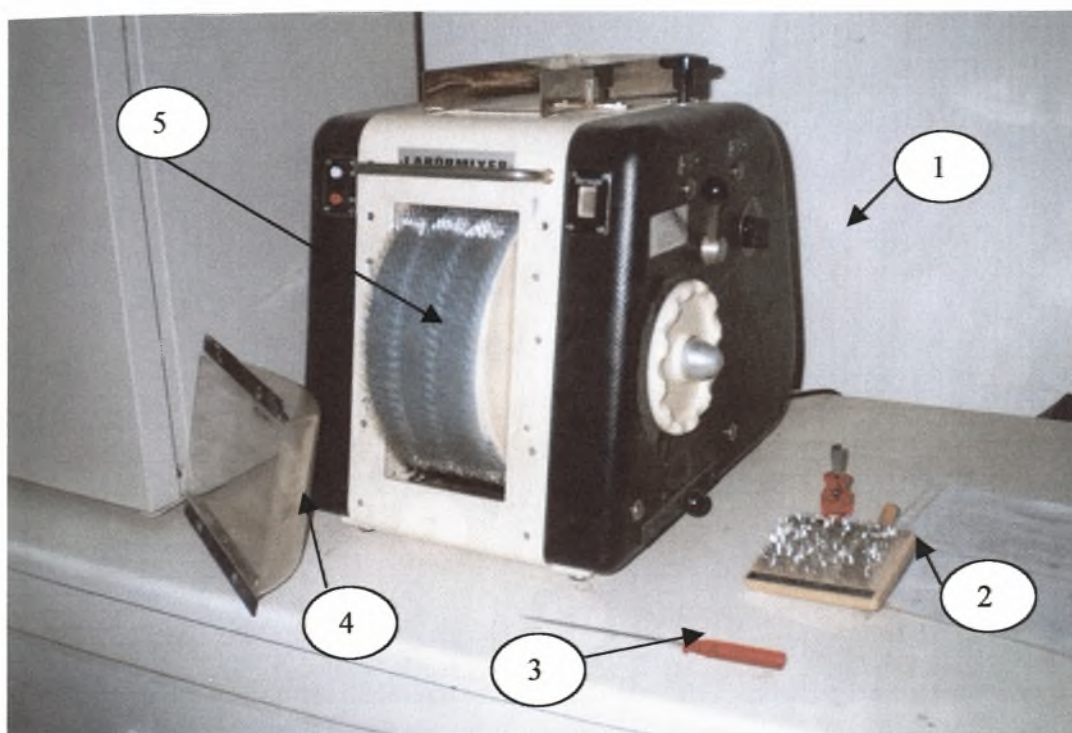
Η εργασία αυτή έγινε με εκκοκιστική μηχανή βάμβακος SDL 010 (MAKINETO) με την οποία το σύσπορο βαμβάκι διαχωρίζεται σε ίνα και σε σπόρο καθώς περνάει από άξονα με πριόνια με δόντια που περιστρέφονται (εικόνα 1). Ζυγίζοντας χωριστά τις ίνες και το σπόρο υπολογίστηκε και η αναλογία ίνας προς σπόρο στο σύσπορο βαμβάκι για κάθε πειραματικό τεμάχιο.



Εικόνα 1: Εκκοκιστική μηχανή βάμβακος SDL 010 (MAKINETO)

Ομογενοποίηση των ινών

Μια άλλη διαδικασία απαραίτητη για τις μετρήσεις των ποιοτικών χαρακτηριστικών είναι η ομογενοποίηση των ινών του δείγματος που οδηγήθηκε για παραπέρα μετρήσεις διότι είναι πολύ σημαντικό να μη διαφέρει ποιοτικά το δείγμα σε όλη του την έκταση. Η ομογενοποίηση της ίνας έγινε στο Εργαστήριο Γεωργίας με το μηχάνημα BLENDER-LABOMIXER RM 1100 (εικόνα 2).

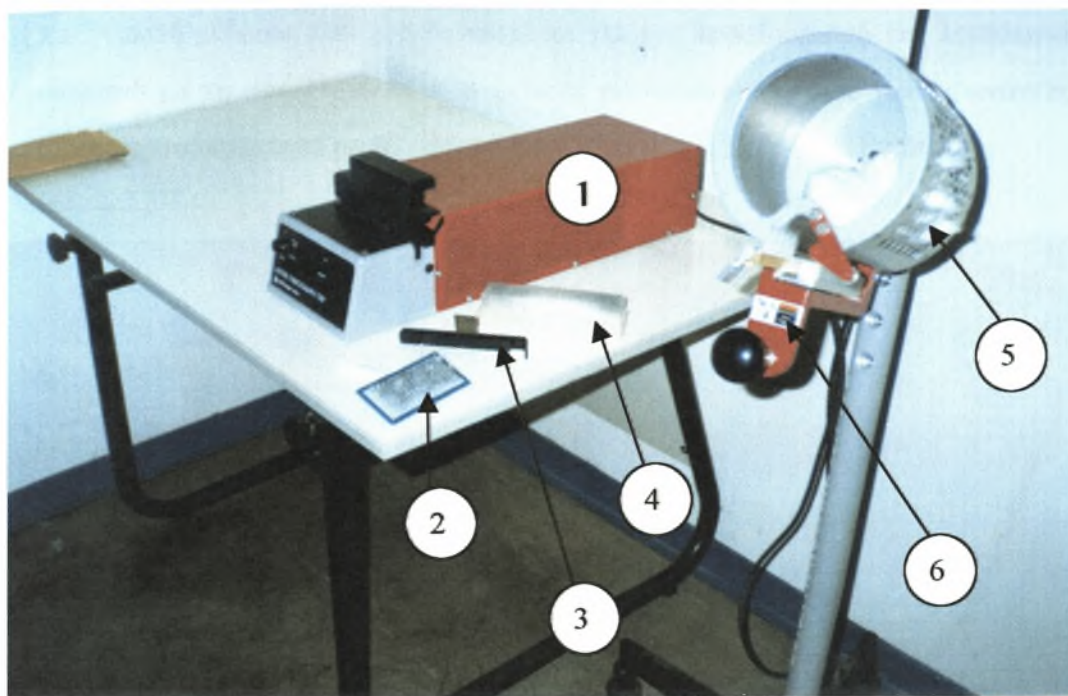


Εικόνα 2: BLENDER-LABORMIXER RM 1100 (1:Κύρια συσκευή, 2:Βούρτσα καθαρισμού, 3:Κατσαβίδι, 4:Προστατευτικό κάλυμμα, 5:Περιστρεφόμενο τύμπανο)

Μετά από την παραπάνω διαδικασία τα δείγματα ήταν έτοιμα για τις μετρήσεις των ποιοτικών χαρακτηριστικών της ίνας τους δηλαδή το μήκος και η ομοιομορφία, η λεπτότητα και η ωριμότητα και η αντοχή.

Μήκος και ομοιομορφία ίνας

Το μήκος και η ομοιομορφία προσδιορίστηκαν με την βοήθεια ειδικού οργάνου (FIBROGRAPH MOD 730, Εικόνα 3). Σύμφωνα με τη μέθοδο, ίνες από αντιπροσωπευτικά δείγματα βαμβακιού «πιάνονται» με ένα χτένι τυχαία σε κάποιο σημείο του μήκους τους, παραλληλίζονται και μετρώνται φωτοηλεκτρικά, σε διάφορα ποσοστά ινών, οι αποστάσεις που εξέχουν οι ίνες από το σημείο που έχουν πιαστεί.



Εικόνα 3: Fibrograph Mod 730: (1: Συσκευή μέτρησης, 2:Βούρτσα καθαρισμού, 3:Δειγματολήπτης, 4: Βούρτσα, 5: Τύμπανο, 6: Μοχλός περιστροφής)

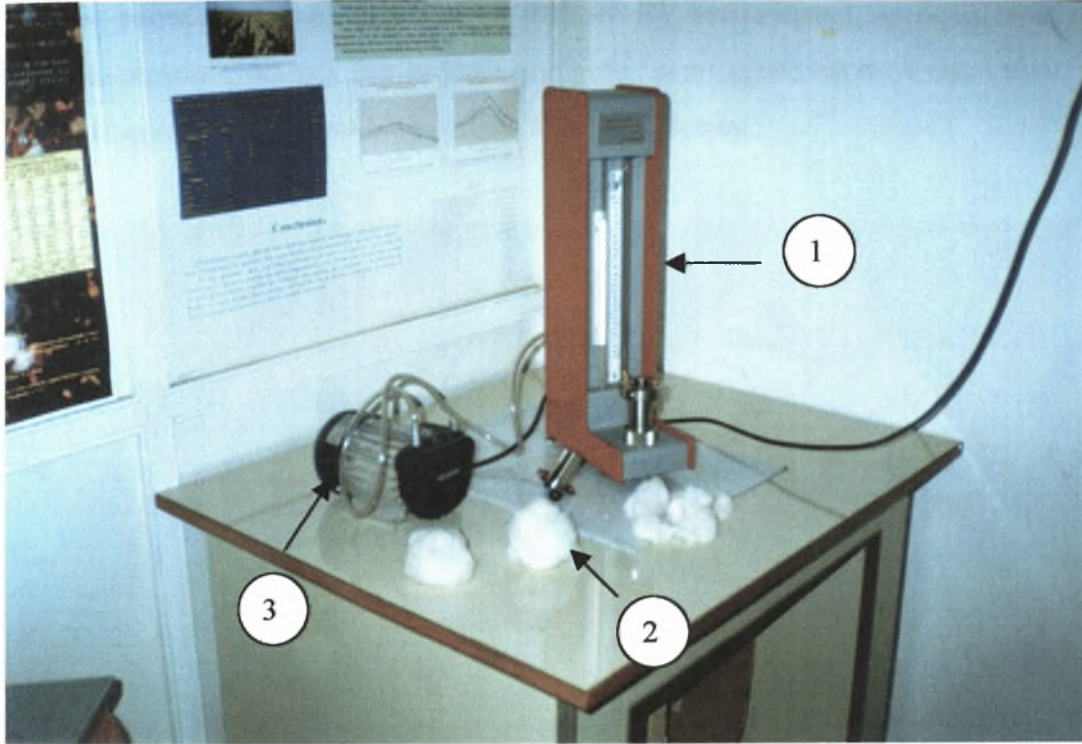
Συγκεκριμένα παίρνουμε τις τιμές του μήκους του 2.5% (2.5% Span Length) που αποτελεί το ελάχιστο μήκος σε χιλιοστά που μπορεί να έχει το 2.5% των μακρύτερων ινών του δείγματος. Ακόμα, υπολογίζεται το μήκος 50% (50% Span Length) που αποτελεί το ελάχιστο μήκος σε χιλιοστά που μπορεί να έχει το 50% των ινών του δείγματος, και τέλος ο λόγος του μήκους του 50% των ινών προς το μήκος του 2.5% που αποτελεί την ομοιομορφία του μήκους των ινών (Uniformity Ratio). Η τιμή του 2.5% των ινών αποτελεί και το μήκος που μετράμε ουσιαστικά και που μας ενδιαφέρει για τις μετρήσεις.

Πρέπει όμως να συμπληρώσουμε ότι πριν αρχίσουμε τις μετρήσεις, απαραίτητη είναι η διαδικασία της βαθμονόμησης (calibration) της συσκευής με τη μέτρηση προτύπων δειγμάτων με γνωστό μήκος ινών για την σωστή λειτουργία της συσκευής.

Micronaire

Στον τεχνολογικό όρο « λεπτότητα » συμμετέχουν βασικά δύο παράμετροι της ίνας: η περίμετρος και η πάχυνση του δευτερογενούς τοιχώματος. Ωριμότητα ινών στην τεχνολογία είναι ο βαθμός σχετικής πάχυνσης των κυτταρικών τοιχωμάτων τους.

Η πιο γνωστή μέθοδος που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της λεπτότητας σε συνδυασμό με τη ωριμότητα είναι ο δείκτης micronaire ο οποίος για τις ανάγκες της εργασίας προσδιορίστηκε με το όργανο MICRONAIRE SDL 019 (Εικόνα 4).

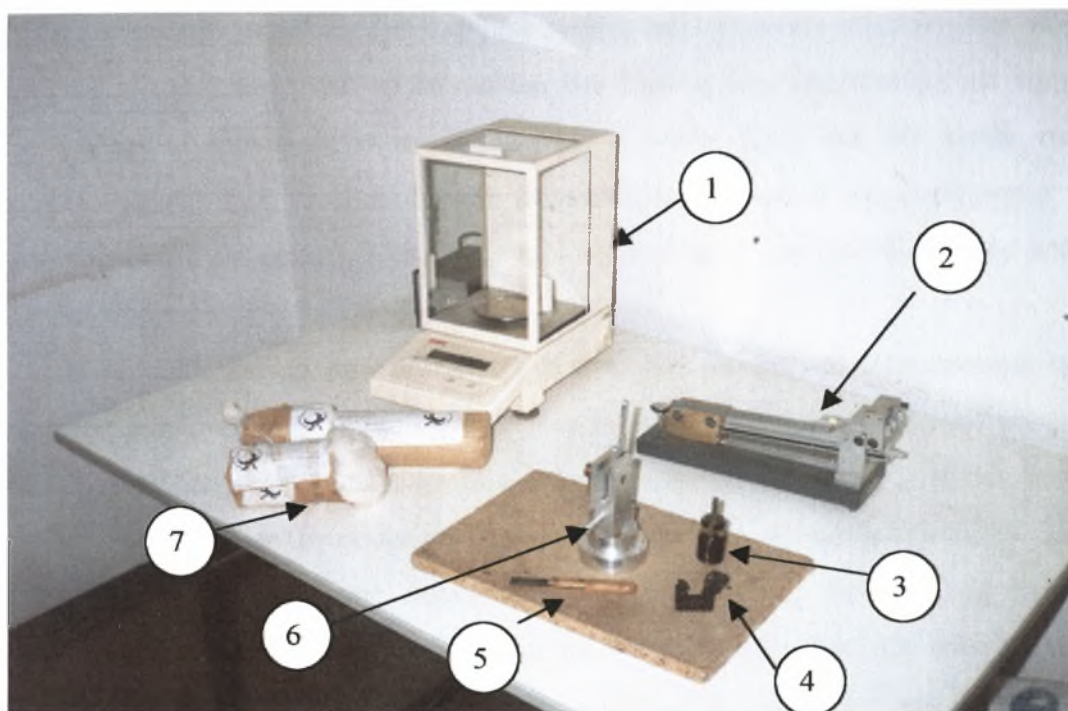


Εικόνα 4: Micronaire SDL 019 (1: Συσκευή μέτρησης, 2: Δείγμα μέτρησης, 3: Αντλία αέρα)

Η έναρξη των μετρήσεων πάντοτε αρχίζει με την μέτρηση γνωστών δειγμάτων-μαρτύρων, ώστε να διασφαλιστεί η πιστότητα της μεθόδου. Η μέθοδος στηρίζεται στην αντίσταση μιας ορισμένης μάζας βαμβακιού (5g) στην διέλευση του αέρα. Τοποθετούμε 5g βαμβακιού μέσα στον μεταλλικό σωλήνα και τον κλείνουμε προσεκτικά και αεροστεγώς. Στη συνέχεια ρυθμίζουμε κατάλληλα το υγρό που υπάρχει μέσα στους γυάλινους συγκοινωνούντες σωλήνες οι οποίοι ρυθμίζουν την πίεση του αέρα, ώστε η στάθμη του ενός σωλήνα να μην ξεπερνάει ένα προκαθορισμένο όριο και μετρώντας την στάθμη του δεύτερου αριθμημένου σωλήνα, και παίρνουμε την τιμή του οργάνου. Από κάθε πειραματικό τεμάχιο χρησιμοποιήθηκαν τρία δείγματα βαμβακιού των 5g και έγιναν αντίστοιχα τρεις μετρήσεις για κάθε τεμάχιο. Από τις τρεις αυτές τιμές υπολογίστηκε ο μέσος όρος, ο οποίος μας έδωσε τελικά την τιμή του micronaire κάθε δείγματος.

Αντοχή της ίνας

Η εκτίμηση της αντοχής δέσμης ινών βαμβακιού στον εφελκυσμό έγινε με την συσκευή PRESSLEY SDL 019 (Εικόνα 5), ο οποίος υπολογίζει τον δείκτη Pressley. Το όργανο αποτελείται από την συσκευή PRESSLEY (σπαστήρας), το σφινγκτήρα, δύο ζευγάρια σιαγώνες (κλίπς), ένα μαχαίρι, μία χτένα ενσωματωμένη στον σφινγκτήρα, μία λαβίδα, ένα στροφέα (κατσαβίδι) και ένα έλασμα ρύθμισης.



Εικόνα 5: Συσκευή Pressley SDL 019 (1: Ζυγαριά ακριβείας, 2: Συσκευή Pressley-Σπαστήρας, 3: Κατσαβίδι, 4: Σιαγώνες, 5: Μαχαίρι, 6: Σφινγκτήρας, 7: Δείγμα προτύπου βαμβακιού)

Καταρχήν, πριν την έναρξη της μέτρησης της αντοχής των υπό εξέταση δειγμάτων, πρέπει να προηγηθεί η διαδικασία εξακρίβωσης της σωστής λειτουργίας του οργάνου. Αυτό γίνεται με τη χρήση πρότυπου δείγματος βαμβακιού γνωστών τιμών των ποιοτικών του χαρακτηριστικών. Από το δείγμα αυτό αποσπάται μικρή ποσότητα ινών. Την ποσότητα αυτή των ινών την περνάμε κατ' επανάληψη από την χτένα ώστε να προκύψει τελικά μια πολύ μικρότερη ποσότητα ινών, παράλληλων μεταξύ τους και ίσου περίπου μήκους, δηλαδή μια δέσμη ινών, η οποία στη συνέχεια τοποθετείται στις δύο εφαπτόμενες σιαγώνες, φροντίζοντας οι ίνες να είναι τεντωμένες. Αφού σφινγκτούν

οι σιαγώνες με το στροφέα ώστε να πιάσουν σταθερά τη δέσμη των ινών κόβεται με το μαχαίρι ότι περισσεύει από την δέσμη έξω από τις σιαγώνες. Έτσι η δέσμη τώρα κρατάει ενωμένες τις σιαγώνες οι οποίες στη συνέχεια τοποθετούνται στη συσκευή Pressley. Ρυθμίζουμε τη συσκευή ώστε να βρίσκεται σε οριζόντια θέση και απελευθερώνουμε την ασφάλεια. Ένα βάρος κυλάει πάνω στο βαθμονομημένο στέλεχος της συσκευής μέχρι να σπάσει η δέσμη των ινών. Τότε το βάρος σταματάει να κυλάει και μας δίνει μια ένδειξη πάνω στο βαθμονομημένο στέλεχος. Κατόπιν ανοίγουμε τις σιαγώνες, συλλέγουμε τις σπασμένες πλέον ίνες με την τσιμπίδα και τις ζυγίζουμε σε ζυγό ακριβείας (με ακρίβεια τεσσάρων δεκαδικών ψηφίων). Διαιρώντας την ένδειξη του Pressley για το δείγμα δια του βάρους του, λαμβάνουμε μία τιμή. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται έξι φορές. Ο μέσος όρος των έξι αυτών τιμών διαιρείται με την τιμή του Pressley του δείγματος (αναγράφεται στη συσκευασία του προτύπου αυτού δείγματος). Έτσι προκύπτει ο συντελεστής διόρθωσης που θα πρέπει να κυμαίνεται από 0,950 - 1,050.

Από το κάθε δείγμα που θέλουμε στη συνέχεια να μετρήσουμε κάνουμε τρεις μετρήσεις ακολουθώντας την διαδικασία που αναφέρεται παραπάνω. Βρίσκοντας τον μέσο όρο των δειγμάτων αυτών, τον πολλαπλασιάζουμε με τον συντελεστή διόρθωσης, και έτσι μπορούμε υπολογίσουμε την τιμή Pressley από τον πίνακα που υπάρχει. Τιμές αποδεκτές στην κλίμακα της συσκευής Pressley-σπαστήρας (Εικόνα 5-2) για τον μάρτυρα είναι από 15,0- 20,0 και για τα δείγματα από 14,5- 20,9. Ως προς τις τιμές των δειγμάτων για το Pressley, λόγω αντικειμενικών δυσκολιών στο Εργαστήριο Γεωργίας, δεν είχαμε τιμές και για τα δύο έτη 1997-1998.

Τα αποτελέσματα όλων των μετρήσεων των ποιοτικών χαρακτηριστικών επεξεργάστηκαν με τα στατιστικά πακέτα Microsoft Excel και MSTAT.

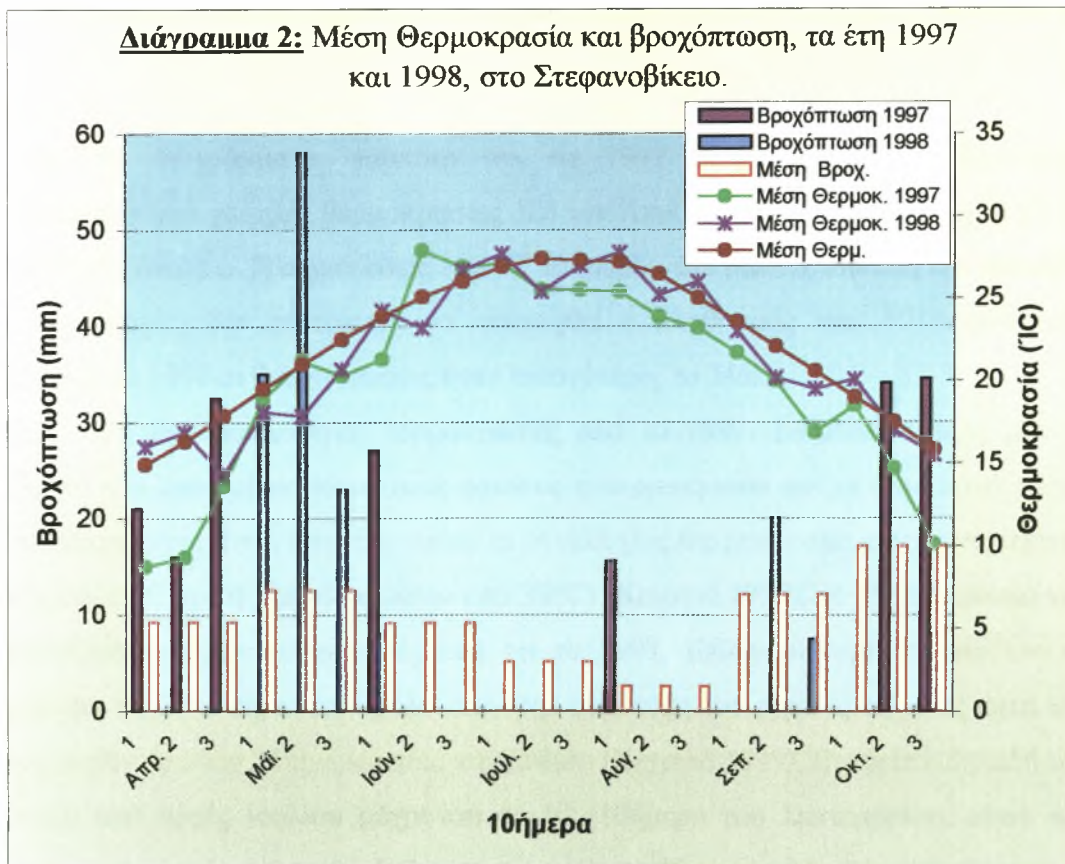
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΖΗΤΗΣΗ

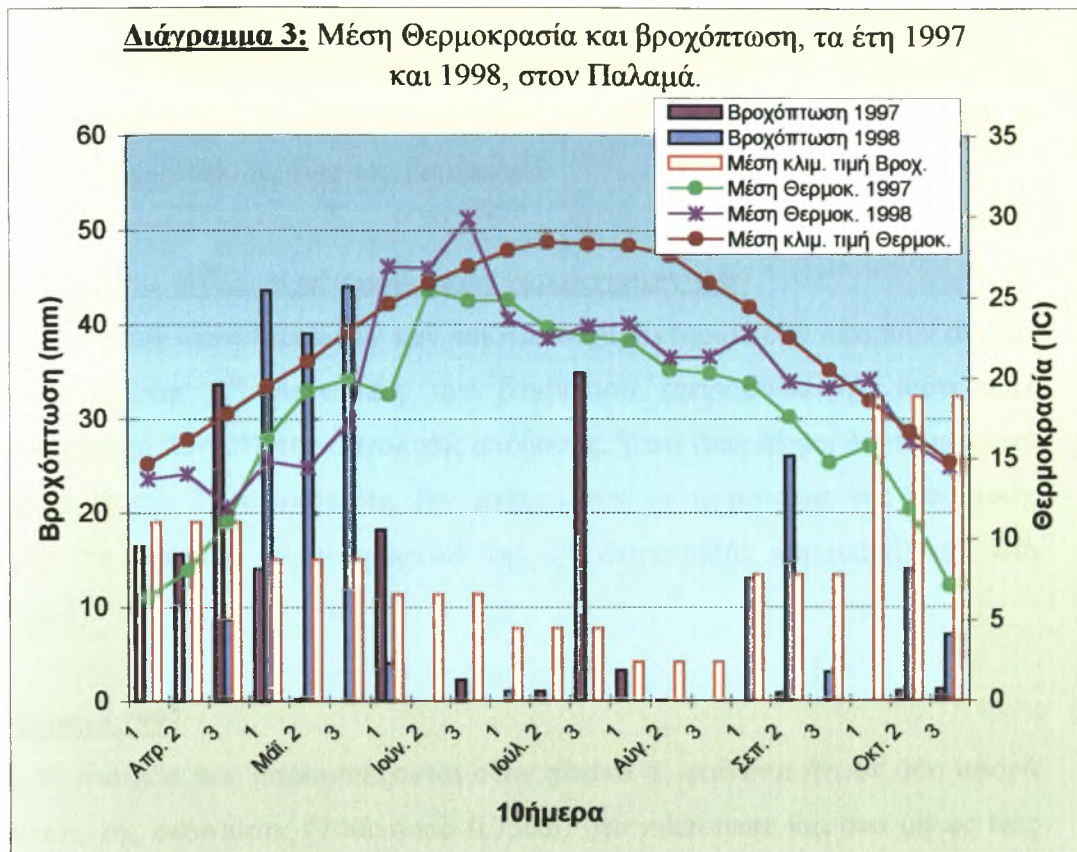
Πληθυσμοί φυτών που πραγματοποιήθηκαν

Με βάση το πειραματικό σχέδιο οι απαιτούμενοι πληθυσμοί φυτών για τις δύο περιοχές ήταν 10, 20 και 30 φυτά/m². Το 1997 στον Παλαμά δεν επιτεύχθηκε ο πληθυσμός των 30 φυτών/m², λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών κατά την διάρκεια του φυτρώματος. Έτσι όλες οι μετρήσεις και οι υπολογισμοί δεν περιλάμβαναν αυτό τον πληθυσμό. Την ίδια χρονιά στο Στεφανοβίκειο πραγματοποιήθηκαν και οι τρεις πληθυσμοί. Το 1998 και στις δύο τοποθεσίες πραγματοποιήθηκαν και οι τρεις ζητούμενοι πληθυσμοί.

Καιρικές συνθήκες

Στα διαγράμματα 2 και 3, δίνονται γραφικά η θερμοκρασία και η βροχόπτωση ανά 10ήμερο στο Στεφανοβίκειο και τον Παλαμά αντίστοιχα.





Από τα διαγράμματα φαίνεται ότι το 1997 υπήρχαν βροχοπτώσεις που συνοδεύονταν από χαμηλές θερμοκρασίες όλο τον Απρίλιο και στις δύο περιοχές. Στον Παλαμά ειδικότερα οι βροχοπτώσεις του 1^{ου} 10ημέρου του Μαΐου, δηλαδή την περίοδο του φυτρώματος, δεν επέτρεψαν να επιτευχθεί ο πληθυσμός των 30 φυτών/ m². Αντίστοιχα το 1998 οι βροχοπτώσεις ήταν εντονότερες το Μάιο.

Το 1998 είχε υψηλότερες θερμοκρασίες από το 1997. Ειδικότερα τους μήνες Αύγουστο και Σεπτέμβριο κατά τους οποίους η θερμοκρασία παίζει σημαντικό ρόλο στη σύνθεση κυτταρίνης, (για την οποία οι κατάλληλες θερμοκρασίες είναι η νυκτερινή μεταξύ 26-28°C και η ημερήσια πάνω από 30°C) (Κεχαγιά,1999), το 1998 φαίνεται να προσεγγίζονται περισσότερο αυτές από ότι το 1997. Επίσης η θερμοκρασία και η ηλιοφάνεια παίζουν σημαντικό ρόλο και στην ανάπτυξη του μήκους της ίνας κατά το διάστημα των πρώτων 25 ημερών από την άνθιση (Κεχαγιά,1999). Ευνοείται δηλαδή το διάστημα από αρχές Ιουλίου μέχρι και το 1^ο 10ήμερο του Σεπτεμβρίου, αφού το βαμβάκι είναι φυτό συνεχούς άνθισης, η οποία αρχίζει αρχές Ιουλίου περίπου και περατώνεται περί τα μέσα Αυγούστου (Γαλανοπούλου,1995). Οι βροχοπτώσεις

συνεπώς στο τέλος Ιουλίου και αρχές Αυγούστου και στις δύο περιοχές το 1997 εκτός από τη μείωση της θερμοκρασίας, περιόρισαν και την ηλιοφάνεια.

Γενικά φαίνεται ότι οι καιρικές συνθήκες το 1998 ήταν ευνοϊκότερες για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού.

Αποτελέσματα και ανάλυση των ποιοτικών χαρακτηριστικών

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων των ποιοτικών χαρακτηριστικών αφορούν σε όλες τις περιπτώσεις την 1^η συγκομιδή του βαμβακιού (χειροσυλλογή), διότι αυτή αντιπροσωπεύει το 80-90% της συνολικής απόδοσης. Έτσι θεωρήθηκε ότι τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της 2^{ης} συγκομιδής δεν επηρεάζουν τα αντίστοιχα της συνολικής παραγωγής (τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της 2^{ης} συγκομιδής παρουσιάζονται στο παράρτημα 4).

Στεφανοβίκειο 1997

Από τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον πίνακα 8, φαίνεται ότι σε όσο αφορά την επίδραση της απόστασης (100cm και 0,75cm) στο micronaire και στο μήκος ίνας δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Η ομοιομορφία του μήκους ίνας δίνει στατιστικώς σημαντική διαφορά σε επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$ όπου οι στενές γραμμές εμφανίζουν μεγαλύτερο ποσοστό ομοιομορφίας.

Οι δύο ποικιλίες (Ζέτα-2 και Κορίνα) συγκρινόμενες μεταξύ τους εμφανίζουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές και στα τρία χαρακτηριστικά στα οποία μετρήθηκαν. Οι διαφορές αυτές οφείλονται στα γενετικά χαρακτηριστικά της κάθε ποικιλίας. Γιατί η γενετική σύνθεση της κάθε ποικιλίας και η φυσιολογική λειτουργία της ανάπτυξης των ινών στο φυτό καθορίζουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, προτού ανοίξει το καρύδι. Η τελική διαμόρφωση των χαρακτηριστικών των ινών είναι αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης μεταξύ ποικιλίας και περιβάλλοντος. (Κεχαγιά, 1999)

Οι τρεις διαφορετικοί πληθυσμοί (10,20 και 30 φυτά/ m²) δεν έδωσαν στατιστικώς σημαντική διαφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά, όπως αναφέρει και σε παλαιότερη εργασία της η κ. Γαλανοπούλου. (Γαλανοπούλου, 1977)

Οι αλληλεπιδράσεις των παραπάνω παραγόντων δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές με εξαίρεση το micronaire στην αλληλεπίδραση ποικιλία-πληθυσμός ($p < 0,05$) και την ομοιομορφία του μήκος ίνας στην αλληλεπίδραση των τριών παραγόντων ($p < 0,05$).

Πίνακας 8 : Ποιοτικά Χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού της 1^η συγκομιδής, στο Στεφανοβίκειο, το έτος 1997.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία
Απόσταση (cm)	100	4,6	28,75	47,78	Ποιότητα Πληθυσμός	Z-10	4,9	29,15	48,64
	75	4,6	28,54	48,24		Z-20	4,8	29,00	48,78
Σημαντικότητα		ns	ns	*		Z-30	4,7	29,25	48,76
Ποικιλία	Ζέτα-2	4,8	29,14	48,73		K-10	4,3	27,87	47,55
	Κορίνα	4,4	28,14	47,29		K-20	4,4	28,26	47,48
Σημαντικότητα		***	***	**		K-30	4,4	28,28	46,85
Πληθυσμός (φυτά/m ²)	10	4,6	28,52	48,10	Σημαντικότητα		*	ns	ns
	20	4,6	28,63	48,13	Απόσταση-Ποικιλία-Πληθυσμός	100-Z-10	4,8	29,34	48,96
	30	4,5	28,77	47,81		100-Z-20	4,8	28,97	48,17
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		100-Z-30	4,7	29,26	48,67
Αλληλεπιδράσεις						100-K-10	4,3	28,02	47,01
Απόσταση-Ποικιλία	100-Z	4,8	29,19	48,60		100-K-20	4,5	28,56	47,17
	75-Z	4,8	29,07	48,85		100-K-30	4,4	28,29	46,71
	100-K	4,4	28,29	46,96	75-Z-10	5,0	28,95	48,32	
	75-K	4,3	27,99	47,62	75-Z-20	4,8	29,03	49,38	
Σημαντικότητα		ns	ns	ns	75-Z-30	4,6	29,24	48,86	
Απόσταση-Πληθυσμός	100-10	4,6	28,68	47,98	75-K-10	4,3	27,73	48,10	
	100-20	4,6	28,77	47,67	75-K-20	4,3	27,95	47,79	
	100-30	4,6	28,77	47,69	75-K-30	4,4	28,28	46,99	
	75-10	4,7	28,34	48,21	Σημαντικότητα		ns	ns	*
	75-20	4,6	28,49	48,59	CV (%)		4,68	2,45	1,72
	75-30	4,5	28,76	47,92	Συντομογραφίες: Σ=Στεφανοβίκειο Π=Παλαμάς Κ=Κορίνα Ζ=Ζέτα-2				
Σημαντικότητα		ns	ns	ns					
CV (%)		4,68	2,45	1,72					

Όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4 που ακολουθεί, όλες οι μεταχειρίσεις παρουσιάζουν ικανοποιητικές τιμές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού τα οποία μετρήθηκαν για την ικανοποιητική κλώση του νήματος. (απαιτούμενα χαρακτηριστικά :ελάχιστο μήκος ίνας 25,5-28,5, ελάχιστη ομοιομορφία 45%, micronaire 3,5-5,0). (Κεχαγιά, 1995)

Το μεγαλύτερο μήκος ίνας δίνει η Ζέτα-2 στην απόσταση του 1m και για πληθυσμό 10 φυτά/m².

Γενικά σε όλες τις μεταχειρίσεις η Ζέτα-2 δίνει μεγαλύτερο μήκος ίνας από την Κορίνα λόγω γενετικών χαρακτηριστικών. Όλες οι μεταχειρίσεις παρουσιάζουν ικανοποιητική ομοιομορφία που κυμαίνεται μεταξύ 46,7-49,4. Η Ζέτα-2 και σε αυτή

την περίπτωση δίνει υψηλότερες τιμές. Το micronaire κυμαίνεται μεταξύ 4,3-5,0 που είναι τιμές αποδεκτές για ικανοποιητικής ποιότητας βαμβάκι.



Παλαμάς 1997

Από τα στοιχεία που παρουσιάζονται στον Πίνακα 9, όμοια με προηγουμένως, οι διαφορετικές αποστάσεις δεν επηρεάζουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού, δεν παρουσιάζουν δηλαδή στατιστικώς σημαντικές διαφορές.

Επίσης λόγω διαφορετικής γενετικής σύνθεσης, οι δύο ποικιλίες εμφανίζουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους με επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,001$ για το micronaire και την ομοιομορφία, και επίπεδο σημαντικότητας $p < 001$ για το μήκος ίνας.

Ως προς την επίδραση των διαφορετικών πληθυσμών των φυτών, οι οποίοι στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι μόνο δύο (10 και 20 φυτά/ m^2) λόγω του ότι ο πληθυσμός των 30 φυτών/ m^2 δεν φύτρωσε στο χωράφι λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών για την καλλιέργεια, δεν είχαμε στατιστικώς σημαντική διαφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά.



Ενώ και οι αλληλεπιδράσεις των τριών παραγόντων δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές.

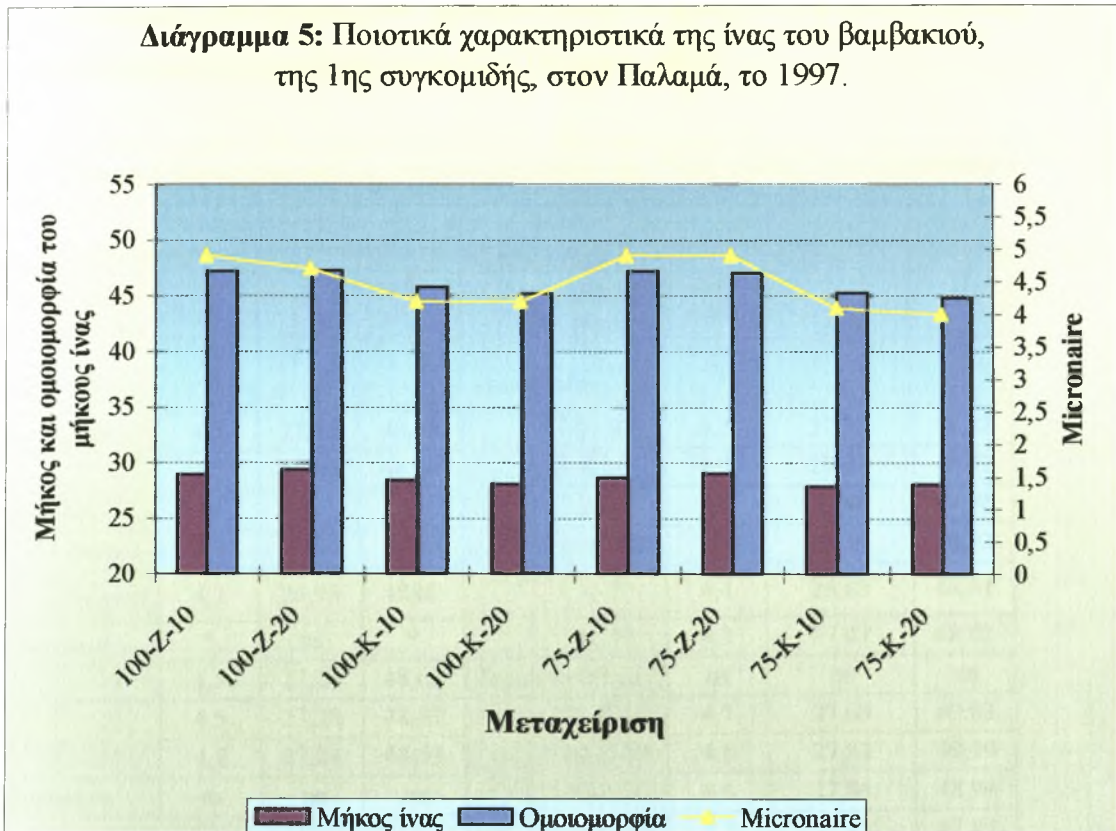
Πίνακας 9 : Ποιοτικά Χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού της 1^η συγκομιδής, στο Παλαμά, το έτος 1997.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος Ίνας	Ομοιομορφία	
										Παράγοντες
Απόσταση (cm)	100	4,5	28,70	46,36	Ποικιλία-Πληθυσμός	Z-10	4,9	28,81	47,20	
	75	4,5	28,42	46,07		Z-20	4,8	29,19	47,16	
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		Z-30	-	-	-	
Ποικιλία	Ζέτα-2	4,8	29,00	47,18		K-10	4,2	28,16	45,51	
	Κορίνα	4,1	28,12	45,25		K-20	4,1	28,09	44,99	
Σημαντικότητα		***	**	***		K-30	-	-	-	
Πληθυσμός (φυτά/m ²)	10	4,5	28,48	46,35		Σημαντικότητα		ns	ns	ns
	20	4,4	28,64	46,08		Απόσταση-Ποικιλία-Πληθυσμός	100-Z-10	4,9	28,94	47,23
	30	-	-	-			100-Z-20	4,7	29,37	47,26
Σημαντικότητα		ns	ns	ns			100-Z-30	-	-	-
Αλληλεπιδράσεις					100-K-10		4,2	28,41	45,78	
Απόσταση-Ποικιλία	100-Z	4,8	29,16	47,25	100-K-20		4,2	28,09	45,16	
	75-Z	4,8	28,85	47,11	100-K-30		-	-	-	
	100-K	4,2	28,25	45,47	75-Z-10		4,9	28,68	47,19	
	75-K	4,1	27,99	45,03	75-Z-20		4,9	29,03	47,04	
Σημαντικότητα		ns	ns	ns	75-Z-30		-	-	-	
Απόσταση-Πληθυσμός	100-10	4,6	28,67	46,50	75-K-10		4,1	27,91	45,24	
	100-20	4,4	28,73	46,23	75-K-20	4,0	28,09	44,82		
	100-30	-	-	-	75-K-30	-	-	-		
	75-10	4,5	28,29	46,21	Σημαντικότητα		ns	ns	ns	
	75-20	4,4	28,56	45,93	CV (%)		6,93	1,72	2,67	
	75-30	-	-	-	Συντομογραφίες: Σ=Στεφανοβίκειο Π=Παλαμάς Κ=Κορίνα Ζ=Ζέτα-2					
	Σημαντικότητα		ns	ns	ns					
CV (%)		6,93	1,72	2,67						

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 5, όλες οι μεταχειρίσεις παρουσιάζουν ικανοποιητικές τιμές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού τα οποία μετρήθηκαν για την ικανοποιητική κλώση του νήματος.

Γενικά και πάλι σε όλες τις μεταχειρίσεις η Ζέτα-2 δίνει μεγαλύτερο μήκος ίνας από την Κορίνα λόγω γενετικών χαρακτηριστικών. Η ομοιομορφία κυμαίνεται μεταξύ 44,5-47,26, που κρίνεται ικανοποιητική, με την Ζέτα-2 να παρουσιάζει μεγαλύτερη ομοιομορφία ίνας. Ενώ το micronaire παρουσιάζει τιμές μεταξύ 4,0-4,9 που και σε

αυτή την περίπτωση κρίνονται ικανοποιητικές για τιμές κλωστικής ίνας βαμβακιού. (Κεχαγιά,1999)



Στεφανοβίκειο 1998

Σύμφωνα με τον Πίνακα 10, η απόσταση μεταξύ των γραμμών σποράς (1m και 0,75m) δεν δίνει στατιστικώς σημαντική διαφορά για όλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του βαμβακιού.

Λόγω των διαφορετικών γενετικών χαρακτηριστικών των δύο ποικιλιών, έχουμε στατιστικώς σημαντική διαφορά σε επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,5$, όσο αφορά την ποικιλία, για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ομοιομορφία, μήκος ίνας και micronaire.

Ενώ και οι διαφορετικοί πληθυσμοί για άλλη μια φορά δεν έδωσαν στατιστικώς σημαντική διαφορά, όπως ακριβώς και οι αλληλεπιδράσεις των παραπάνω παραγόντων για τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού.

Όμως, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές του μήκους της ίνας στο Στεφανοβίκειο το 1998 αλλά όσο και στο Παλαμά την ίδια χρονιά όπως φαίνεται παρακάτω, ήταν μειωμένες σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά αλλά και το μέσο μήκος αναφοράς της ποικιλίας. (Κεχαγιά,1999)

Αυτό το γεγονός αποδίδεται πιθανότατα στην έλλειψη νερού κατά την εποχή της άνθισης, στην ανεπάρκεια θρεπτικών συστατικών, την θερμοκρασία ή την ηλιοφάνεια κατά την ίδια περίοδο, που επηρεάζουν αρνητικά στην ανάπτυξη του μήκους της ίνας του βαμβακιού κυρίως στις μακρόινες ποικιλίες..(Κεχαγιά, 1999)

Πίνακας 10 : Ποιοτικά Χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού της 1^η συγκομιδής, στο Στεφανοβίκειο, το έτος 1998.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία
Παράγοντες					Παράγοντες				
Απόσταση (cm)	100	4,5	27,45	48,48	Ποικιλία-Πληθυσμός	Z-10	4,8	27,33	49,22
	75	4,5	27,05	48,60		Z-20	4,7	27,73	48,92
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		Z-30	4,6	27,46	49,02
Ποικιλία	Ζέτα-2	4,7	27,51	49,06		K-10	4,3	27,14	48,03
	Κορίνα	4,3	26,99	48,02		K-20	4,4	26,83	48,01
Σημαντικότητα		*	ns	*		K-30	4,3	27,01	48,02
Πληθυσμός (φυτά/μ ²)	10	4,5	27,24	48,62	Σημαντικότητα		ns	ns	ns
	20	4,5	27,28	48,47	Απόσταση-Ποικιλία-Πληθυσμός	100-Z-10	4,7	27,69	49,03
	30	4,5	27,24	48,52		100-Z-20	4,8	27,82	49,19
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		100-Z-30	4,6	27,86	48,94
Αλληλεπιδράσεις						100-K-10	4,2	27,11	47,83
Απόσταση-Ποικιλία	100-Z	4,7	27,79	49,05		100-K-20	4,5	26,97	47,89
	75-Z	4,7	27,23	49,06		100-K-30	4,3	27,25	48,03
	100-K	4,3	27,12	47,91		75-Z-10	4,8	26,98	49,41
	75-K	4,4	26,87	48,13		75-Z-20	4,6	27,65	48,67
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		75-Z-30	4,5	27,07	49,10
Απόσταση-Πληθυσμός	100-10	4,5	27,34	48,43		75-K-10	4,4	27,17	48,24
	100-20	4,6	27,40	48,54	75-K-20	4,3	26,67	48,14	
	100-30	4,5	27,56	48,48	75-K-30	4,4	26,77	48,01	
	75-10	4,6	27,07	48,82	Σημαντικότητα		ns	ns	ns
	75-20	4,5	27,16	42,40	CV (%)		6,2	2,53	1,46
	75-30	4,5	26,92	48,56	Συντομογραφίες: Σ=Στεφανοβίκειο Π=Παλαμάς Κ=Κορίνα Ζ=Ζέτα-2				
Σημαντικότητα		ns	ns	ns					
CV (%)		6,2	2,53	1,46					

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 6, όλες οι μεταχειρίσεις παρουσιάζουν ικανοποιητική ομοιομορφία που κυμαίνεται μεταξύ 47,83-49,41. Η Ζέτα-2 και σε αυτή την περίπτωση δίνει υψηλότερες τιμές.

Το micronaire κυμαίνεται μεταξύ 4,2-4,8 που τιμές αποδεκτές για ικανοποιητικής ποιότητας βαμβάκι Το μήκος ίνας κυμαίνεται μεταξύ 26,67-27,86, με την ποικιλία

Ζέτα-2 να εμφανίζει το μεγαλύτερο μήκος ίνας (27,86mm) σε απόσταση φυτών 100cm και για πληθυσμό φυτών 30φυτά/m².



Παλαμάς 1998

Σύμφωνα με τον Πίνακα 11, οι δύο ποικιλίες δίνουν στατιστικώς σημαντική διαφορά με επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,01$ για το micronaire και την ομοιομορφία, και $p < 0,05$ για το μήκος της ίνας του βαμβακιού.

Το μήκος ίνας στον Παλαμά το 1998 παρουσιάζεται μειωμένο σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά.

Ως προς την απόσταση, για το micronaire και την ομοιομορφία δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές, για το μήκος όμως παρατηρείται στατιστικώς σημαντική διαφορά σε επίπεδο σημαντικότητας $p < 0,05$ με τις κανονικές τιμές να εμφανίζουν μεγαλύτερο μήκος ίνας.

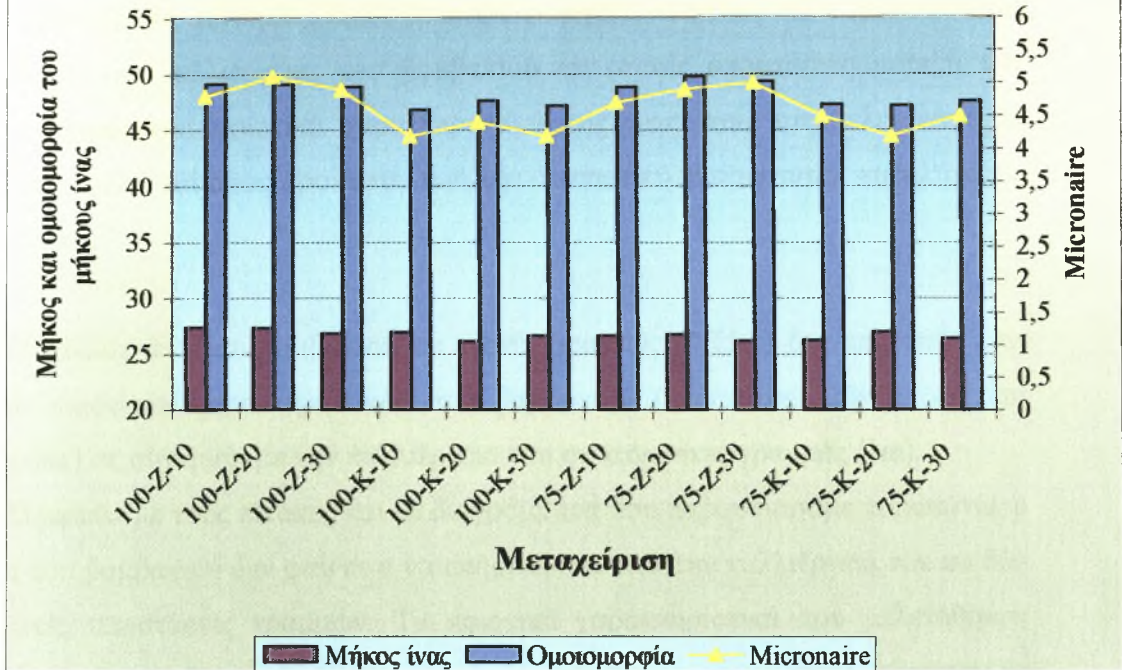
Οι αλληλεπιδράσεις, δεν έδωσαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές με εξαίρεση το micronaire στην αλληλεπίδραση απόσταση-πληθυσμός ($p < 0,05$) και το μήκος ίνας στην αλληλεπίδραση ποικιλία-πληθυσμός ($p < 0,05$).

Πίνακας 11 : Ποιοτικά Χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού της 1^η συγκομιδής, στο Παλαμά, το έτος 1998.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	
Παράγοντες					Παράγοντες					
Απόσταση (cm)	100	4,6	26,85	48,10	Ποικιλία-Πληθυσμός	Z-10	4,8	27,00	48,98	
	75	4,6	26,36	48,31		Z-20	5,0	27,02	49,44	
Σημαντικότητα		ns	*	ns		Z-30	4,9	26,49	49,06	
Ποικιλία	Ζέτα-2	4,9	26,84	49,16		K-10	4,4	26,56	47,03	
	Κορίνα	4,3	26,37	47,25		K-20	4,3	26,05	47,38	
Σημαντικότητα		***	*	***		K-30	4,4	26,50	47,34	
Πληθυσμός (φυτά/m ²)	10	4,6	27,16	48,00		Σημαντικότητα		ns	*	ns
	20	4,6	26,54	48,41		Απόσταση-Ποικιλία-Πληθυσμός	100-Z-10	4,8	27,37	49,15
	30	4,7	26,49	48,20			100-Z-20	5,1	27,30	49,09
Σημαντικότητα		ns	ns	ns			100-Z-30	4,9	26,81	48,81
Αλληλεπιδράσεις					100-K-10		4,2	26,91	46,79	
Απόσταση-Ποικιλία	100-Z	4,9	27,16	49,02	100-K-20		4,4	26,10	47,61	
	75-Z	4,9	26,51	49,30	100-K-30		4,2	26,62	47,15	
	100-K	4,3	26,55	47,18	75-Z-10		4,7	26,63	48,80	
	75-K	4,4	26,12	47,34	75-Z-20		4,9	26,74	49,79	
Σημαντικότητα		ns	ns	ns	75-Z-30		5,0	26,18	49,31	
Απόσταση-Πληθυσμός	100-10	4,5	27,14	47,97	75-K-10		4,5	26,21	47,27	
	100-20	4,7	26,70	48,35	75-K-20	4,2	26,97	47,16		
	100-30	4,6	26,72	47,98	75-K-30	4,5	26,38	47,53		
	75-10	4,6	26,42	48,04	Σημαντικότητα		ns	ns	ns	
	75-20	4,6	26,37	48,48	CV (%)		5,17	2,36	1,66	
	75-30	4,7	26,28	48,41	Συντομογραφίες: Σ=Στεφανοβίκειο Π=Παλαμάς Κ=Κορίνα Ζ=Ζέτα-2					
	Σημαντικότητα		*	ns	ns					
CV (%)		5,17	2,36	1,66						

Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 7, η ομοιομορφία κυμαίνεται μεταξύ 46,79-49,79 και το micronaire μεταξύ 4,2-5,1 και το μήκος ίνας μεταξύ 26,10-27,37 τιμές μικρότερες συγκριτικά με το 1997 και τις τιμές που χρησιμοποιούμε ως πρότυπες για καλή κλωστική χρήση, για τους λόγους που προαναφέραμε.

Διάγραμμα 7: Ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού, της 1ης συγκομιδής, στον Παλαμά, το 1998.



4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες (καιρικές συνθήκες, νερό, θρεπτικά στοιχεία, ποικιλία, κτλ). Διερευνώντας την επίδραση της καλλιέργειας του βαμβακιού σε στενές αποστάσεις μεταξύ των γραμμών σποράς στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας του, και μελετώντας τα διαγράμματα, αλλά και όπως προκύπτει από την στατιστική επεξεργασία, καταλήγουμε στα παρακάτω:

► Η καλλιέργεια του βαμβακιού σε στενές γραμμές (0,75m) δεν επηρεάζει τις τιμές των ποιοτικών χαρακτηριστικών του βαμβακιού (micronaire, μήκος ίνας και ομοιομορφία) σε σύγκριση με την καλλιέργεια του σε κανονικές γραμμές (1m).

Σύμφωνα με τους πίνακες και τα διαγράμματα που παρουσιάσαμε παραπάνω, η ποιότητα του βαμβακιού δεν φαίνεται να επηρεάζεται από την καλλιέργεια του σε δύο διαφορετικές αποστάσεις γραμμών. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν (micronaire, μήκος ίνας και ομοιομορφία ίνας) δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές τόσο εξετάζοντας τα μεμονωμένα όσο και εξετάζοντας τις αλληλεπιδράσεις των τριών παραγόντων μεταξύ τους. Εξαίρεση αποτελεί η επίδραση της ποικιλίας στην ποιότητα της ίνας του βαμβακιού με αποτέλεσμα να παρουσιάσουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους, λόγω των γενετικών χαρακτηριστικών της κάθε ποικιλίας.

Οι ποικιλίες δίνουν στατιστικώς σημαντική διαφορά με επίπεδο σημαντικότητας της τάξεως του $p < 0,001$.

► Οι διαφορετικοί πληθυσμοί τους οποίους χρησιμοποιήσαμε στην καλλιέργεια του βαμβακιού (10, 20 και 30 φυτά/m²), δεν επηρεάζουν στατιστικώς σημαντικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του βαμβακιού.

Η καλλιέργεια του βαμβακιού σε διαφορετικούς πληθυσμούς φυτών δεν επηρεάζει την ποιότητα της ίνας όπως επίσης και η διαφορετική διάταξη των φυτών στον αγρό δεν φαίνεται να επηρεάζει την ποιότητα του βαμβακιού. (Γαλανοπούλου, 1977)

► Οι ποικιλίες παρουσιάζουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές, σε όλα τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, λόγω γενετικών χαρακτηριστικών, με την Ζέτα-2 να υπερτερεί σε όλες

τις τιμές των ποιοτικών χαρακτηριστικών του βαμβακιού (micronaire, μήκος ίνας και ομοιομορφία ίνας) έναντι της Κορίνα.

Η επιλογή της ποικιλίας είναι το πρώτο βήμα για παραγωγή υψηλής ποιότητας βαμβακιού. Η αξία της ποικιλίας εξαρτάται από την απόδοση και την αξία της χρήσης της, όπου η κύρια χρήση του βαμβακιού είναι ως πρώτη ύλη για τη βιομηχανία. Η Ζέτα-2 φαίνεται ότι υπερτερεί σε σχέση με την Κορίνα καθότι παρουσιάζει μεγαλύτερες τιμές ποιοτικών χαρακτηριστικών και για τις δύο περιοχές .

► Το μήκος ίνας το έτος 1997 ήταν μεγαλύτερο από το μήκος ίνας την χρονιά 1998, στις περιοχές του Στεφανοβίκειου και του Παλαμά.

Οι παράγοντες του περιβάλλοντος που επηρεάζουν το μήκος της ίνας του βαμβακιού, όπως η επάρκεια νερού, τα θρεπτικά συστατικά, η θερμοκρασία, η ηλιοφάνεια, μπορούν ανάλογα με τις τιμές που παρουσιάζουν να αυξήσουν ή να μειώσουν το μήκος της ίνας του βαμβακιού σε μία συγκεκριμένη περιοχή σε συνδυασμό με τις καιρικές συνθήκες, την ύπαρξη ασθενειών ή ζιζανίων.

Σύμφωνα λοιπόν με τους πίνακες και τα σχεδιαγράμματα, παρατηρήσαμε (ανεξάρτητα των μεταχειρίσεων που πραγματοποιήθηκαν) ότι η τιμή του μήκος της ίνας του βαμβακιού παρουσιάστηκε αυξημένη το έτος 1997 σε σχέση με το 1998, πιθανότατα λόγω του περιβάλλοντος και των παραγόντων που μεταβάλλουν την τιμή του μήκος της ίνας (κυρίως έλλειψη νερού κατά την διάρκεια του γεμίσματος των καρδιών ή και έλλειψη θρεπτικών στοιχείων, κυρίως N και K). (Metzer,2000)

Με βάση τα παραπάνω μπορεί να ειπωθεί ότι η καλλιέργεια του βαμβακιού σε στενές αποστάσεις (0,75m) μεταξύ των γραμμών σποράς δεν μεταβάλλει τις τιμές των ποιοτικών χαρακτηριστικών σε σχέση με αυτές των κανονικών γραμμών (1m).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Βουλγαράκη Ελένη**, 1996, “Τεχνολογικές ιδιότητες και ποιότητα των ινών του βαμβακιού”, Οργανισμός Βάμβακος..
2. **Γαλανοπούλου- Σενδουκά Στέλλα**, 1995 ,“Ειδική Γεωργία II, Π.Θ, Βόλος .
3. **Γαλανοπούλου- Σενδουκά Στέλλα**, 1977, “Αύξηση και Ανάπτυξη βαμβακιού (*Gossypium hirsutum* L) με διάφορο πληθυσμό φυτών και εποχή σποράς”, Διδακτορική Διατριβή, Γεωπονική και Δασολογική Σχολή του ΑΠΘ, σελ. 42,43.
4. **Θεοδοσιάδου Εύη**, 1999. “Η ποιότητα ξεκινά από το χωράφι”, Γεωργική Τεχνολογία, τεύχος “Βαμβάκι 2000”, σελ. 70-77.
5. **Κεχαγιά Ουρανία**, 1999. “Τι είναι και πως επηρεάζεται η ποιότητα του βαμβακιού”, Γεωργική Τεχνολογία, τεύχος “Βαμβάκι 2000”, σελ. 56-62.
6. **Κεχαγιά Ουρανία**, 1994. “Ποιότητα Βαμβακιού”, Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας “ Μέρες Βαμβακιού 1994 ” , Νομαρχία Καρδίτσας.
7. **Μιχαηλίδου Ειρήνη**, 1996. “Ξεπέρασε τα 4 εκατ. στρέμματα η Βαμβακοκαλλιέργεια”, Γεωργική Τεχνολογία, τεύχος “Βαμβάκι- Καλαμπόκι ‘96”, σελ 19-20.
8. **Μπαξεβάνης Δ.** “Η ποιότητα του βαμβακιού” Γεωργική Τεχνολογία 1999, τεύχος “Βαμβάκι- Καλαμπόκι”, σελ. 44-49.
9. **Σφήκας Α.Γ.** , 1998,“Ειδική Γεωργία II, Βιομηχανικά Φυτά”.
10. **Τόλης Ι.Δ.**, 1998, “Καλλιέργεια και Φυτοπροστασία του βαμβακιού στην Ελλάδα”, Έκδοση τέταρτη.
11. **Τόλης Ι.Δ.**, 1986, “ΒΑΜΒΑΚΙ, Εχθροί, Ασθένειες, Ζιζάνια” Αθήνα.

ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. SPINLAB, catalogue 'COTTON AND ITS CHARACTERISTICS' .
2. 'Quality is increasing', [http: www.cottonusa.org/Why cotton?/BT 288.htm](http://www.cottonusa.org/Why_cotton?/BT_288.htm).
3. ICAC RECORDER, 2001, "Ultra Narrow Row Errect on Cotton Quality".
4. Metzger R.B, 2000. "Environment and culture practices that affect fiber quality", Texas Agricultural Extension Service, The Texas A&M University System, <http://eutowww.tamn.edu/cotton/30.htm>, page 3.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- 1. Βαμβακοκαλλιέργεια στην Ελλάδα**
- 2. Στατιστική επεξεργασία**
- 3. Ποιοτικά χαρακτηριστικά**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Βαμβακοκαλλιέργεια στην Ελλάδα

Πίνακας 12: Εκτάσεις καλλιέργειας βαμβακιού ανά νομό της χώρας το 1998

Νομός	Έκταση (στρ.)	Συγκομισμένη παραγωγή (τον.)	Απόδοση (κιλά/στρέμμα)
ΛΑΡΙΣΑΣ	739.361	243.020	328,69
ΚΑΡΔΙΤΣΑΣ	652.932	182.108	278,91
ΣΕΡΡΩΝ	390.726	108.000	276,41
ΒΟΙΩΤΙΑΣ	325.614	96.980	297,84
ΡΟΔΟΠΗΣ	307.551	62.000	201,59
ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ	257.590	85.500	331,92
ΤΡΙΚΑΛΩΝ	183.151	52.500	286,65
ΕΒΡΟΥ	179.253	26.500	147,84
ΠΕΛΛΗΣ	172.513	58.500	339,10
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	149.553	48.000	320,96
ΗΜΑΘΙΑΣ	144.809	45.000	310,75
ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	138.617	42.200	304,44
ΔΡΑΜΑΣ	111.703	24.000	214,86
ΚΙΛΚΙΣ	81.107	25.869	318,95
ΑΙΤΩ / ΝΙΑΣ	80.291	23.200	288,95
ΞΑΝΘΗΣ	75.428	12.000	159,09
ΠΕΡΙΑΣ	48.745	15.000	307,72
ΚΑΒΑΛΑΣ	36.642	7.200	196,50
ΗΛΕΙΑΣ	25.992	8.500	327,02
ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ	23.529	6.205	263,72
ΠΡΕΒΕΖΗΣ	14.189	2.322	163,65
ΕΥΒΟΙΑΣ	13.754	4.600	334,45
ΑΤΤΙΚΗΣ	11.198	1.550	138,42
ΑΡΤΑΣ	7.619	1.450	190,31
ΦΩΚΙΔΟΣ	774	214	276,49
ΛΕΣΒΟΥ	262	39	148,85
ΘΕΣΠΡΩΤΙΑΣ	162	27	166,67
ΣΥΝΟΛΟ	4.173.065	1.182.453	283,36

(Πηγή: Γεωργική Τεχνολογία, 1999)

Πίνακας 13: Εξέλιξη του βαμβακιού κατά τα έτη 1987-1996.

Έτος	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Έκταση (εκατ.στρεμ.)	2.02	2.56	2.8	2.68	2.33	3.23	3.54	3.85	4.44	4.27
Σύσπορο (χιλ.τόνοι)	571	749	829	662	675	741	976	1.184	1.355	962
Εκκοκισμένο (τόνοι)	173	233	268	210	207	243	310	380	446	301
Βαμβακόσπορος (τόνοι)	307	400	447	356	358	393	519	634	721	508
Σύσπορο (κιλά/στρέμμα)	282	292	296	247	290	229	275	307	305	225
Μεταβολή από το προηγούμενο έτος (%)	-4.8	3.61	1.09	-16	17.2	-21	20.3	11.3	10.5	-26
Εκκοκισμένο (κιλά/στρέμμα)	85.9	91.3	95.8	78.5	88.9	75.1	87.5	98.5	100	70.4
Μεταβολή από το προηγούμενο έτος (%)	-12	6.35	4.94	-18	13.2	-15	16.4	12.5	14.8	-28
Απόδοση ινών (%)	30.8	31.1	32.3	31.7	30.7	32.8	31.7	32	32.9	31.2
Απόδοση βαμβακόσπορου(%)	53.9	53.4	53.9	53.8	53	53	53.2	53.5	53.2	52.8

(Πηγή: Ι.Δ.Τόλη,1998)

Πίνακας 14: Εξέλιξη της βαμβακοκαλλιέργειας στην Ελλάδα.

Έτος	Έκταση (στρ.)	Σύσπορο (τον.)	Εκκοκκισμένο (τον.)	Σύσπορο (κιλά / στρ.)	Εκκοκκισμένο (κιλά / στρ.)
1985	2.090.000	526.045	163.277	251,7	78,12
1990	2.680.000	662.844	210.521	247,33	78,55
1991	2.330.000	675.903	207.271	290,09	88,96
1992	3.235.660	741.488	243.174	229,16	75,15
1993	3.540.936	976.698	310.000	275,83	87,55
1994	3.858.000	1.184.700	380.000	307,08	98,5
1995	4.444.000	1.355.500	446.724	305,02	100,52
1996	4.274.000	962.000	301.000	225,08	70,43
1997	3.911.000	1.057.000	351.314	270,26	89,83
1998	4.173.065	1.182.453	387.330	283,36	92,82

(Πηγή: Γεωργική Τεχνολογία,1999)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Στατιστική επεξεργασία

□ Title: Ποιοτικά Χαρακτηριστικά στο Στεφανοβίκειο
 το 1997.
 Function: FACTOR

Experiment Model Number 13:
 Randomized Complete Block Design for Factor A, with Factor B
 as a Split Plot on A and Factor C as a Split Plot on B
 Data case no. 1 to 60.

Factorial ANOVA for the factors:
 Replication (Var 2: replication) with values from 1 to 5
 Factor A (Var 3: distance) with values from 1 to 2
 Factor B (Var 4: variety) with values from 1 to 2
 Factor C (Var 5: population) with values from 1 to 3

Variable 6: Μήκος ίνας 50%- 1^η Συγκομιδή.

Grand Mean = 13.764 Grand Sum = 825.810 Total Count = 60

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

2	3	4	5	6	Total
1	*	*	*	13.866	166.390
2	*	*	*	13.993	167.920
3	*	*	*	13.737	164.840
4	*	*	*	13.427	161.120
5	*	*	*	13.795	165.540
*	1	*	*	13.775	413.250
*	2	*	*	13.752	412.560
*	*	1	*	14.222	426.670
*	*	2	*	13.305	399.140
*	1	1	*	14.263	213.940
*	1	2	*	13.287	199.310
*	2	1	*	14.182	212.730
*	2	2	*	13.322	199.830
*	*	*	1	13.709	274.190
*	*	*	2	13.771	275.410
*	*	*	3	13.811	276.210
*	1	*	1	13.774	137.740
*	1	*	2	13.707	137.070
*	1	*	3	13.844	138.440
*	2	*	1	13.645	136.450
*	2	*	2	13.834	138.340
*	2	*	3	13.777	137.770
*	*	1	1	14.163	141.630
*	*	1	2	14.151	141.510

*	*	1	3	14.353	143.530
*	*	2	1	13.256	132.560
*	*	2	2	13.390	133.900
*	*	2	3	13.268	132.680

*	1	1	1	14.378	71.890
*	1	1	2	13.964	69.820
*	1	1	3	14.446	72.230
*	1	2	1	13.170	65.850
*	1	2	2	13.450	67.250
*	1	2	3	13.242	66.210
*	2	1	1	13.948	69.740
*	2	1	2	14.338	71.690
*	2	1	3	14.260	71.300
*	2	2	1	13.342	66.710
*	2	2	2	13.330	66.650
*	2	2	3	13.294	66.470

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

K Value Prob	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value

1	Replication	4	2.142	0.535	8.0247
0.0341					
2	Factor A	1	0.008	0.008	0.1189
-3	Error	4	0.267	0.067	
4	Factor B	1	12.632	12.632	101.4301
0.0000					
6	AB	1	0.050	0.050	0.4005
-7	Error	8	0.996	0.125	
8	Factor C	2	0.103	0.052	0.2977
10	AC	2	0.178	0.089	0.5132
12	BC	2	0.263	0.132	0.7576
14	ABC	2	0.779	0.389	2.2413
0.1228					
-15	Error	32	5.561	0.174	

	Total	59	22.979		

Coefficient of Variation: 3.03%

s_y for means group 1: 0.0746 Number of Observations: 12

s_y for means group 2: 0.0472 Number of Observations: 30

s_y for means group 4: 0.0644 Number of Observations: 30

s_	for means group 6:	0.0911	Number of Observations: 15	
Y				
s_	for means group 8:	0.0932	Number of Observations: 20	
Y				
10	s_	for means group 10:	0.1318	Number of Observations:
	Y			
10	s_	for means group 12:	0.1318	Number of Observations:
	Y			
	s_	for means group 14:	0.1864	Number of Observations: 5
	Y			

=====

Variable 7: Μήκος ίνας 2,5%- 1^η Συγκομιδή.

Grand Mean = 28.640 Grand Sum = 1718.390 Total Count = 60

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

	2	3	4	5	7	Total
1	*	*	*		28.850	346.200
2	*	*	*		29.032	348.380
3	*	*	*		28.571	342.850
4	*	*	*		28.188	338.250
5	*	*	*		28.559	342.710
*	1	*	*		28.745	862.350
*	2	*	*		28.535	856.040
*	*	1	*		29.137	874.110
*	*	2	*		28.143	844.280
*	1	1	*		29.197	437.950
*	1	2	*		28.293	424.400
*	2	1	*		29.077	436.160
*	2	2	*		27.992	419.880
*	*	*	1		28.516	570.320
*	*	*	2		28.633	572.660
*	*	*	3		28.770	575.410
*	1	*	1		28.685	286.850
*	1	*	2		28.771	287.710
*	1	*	3		28.779	287.790
*	2	*	1		28.347	283.470
*	2	*	2		28.495	284.950

*	2	*	3	28.762	287.620

*	*	1	1	29.153	291.530
*	*	1	2	29.004	290.040
*	*	1	3	29.254	292.540
*	*	2	1	27.879	278.790
*	*	2	2	28.262	282.620
*	*	2	3	28.287	282.870

*	1	1	1	29.348	146.740
*	1	1	2	28.974	144.870
*	1	1	3	29.268	146.340
*	1	2	1	28.022	140.110
*	1	2	2	28.568	142.840
*	1	2	3	28.290	141.450
*	2	1	1	28.958	144.790
*	2	1	2	29.034	145.170
*	2	1	3	29.240	146.200
*	2	2	1	27.736	138.680
*	2	2	2	27.956	139.780
*	2	2	3	28.284	141.420

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

K Value Prob	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value
1 0.0929	Replication	4	4.963	1.241	4.3131
2 0.2034	Factor A	1	0.664	0.664	2.3069
-3	Error	4	1.151	0.288	
4 0.0001	Factor B	1	14.830	14.830	59.0399
6	AB	1	0.124	0.124	0.4945
-7	Error	8	2.010	0.251	
8	Factor C	2	0.649	0.325	0.6593
10	AC	2	0.290	0.145	0.2945
12	BC	2	0.713	0.357	0.7243
14	ABC	2	0.454	0.227	0.4615
-15	Error	32	15.753	0.492	

	Total	59	41.601		

Coefficient of Variation: 2.45%

s_y for means group 1: 0.1548 Number of Observations: 12

s_y for means group 2: 0.0979 Number of Observations: 30

	Y		
	s_	for means group 4:	0.0915 Number of Observations: 30
	Y		
	s_	for means group 6:	0.1294 Number of Observations: 15
	Y		
	s_	for means group 8:	0.1569 Number of Observations: 20
	Y		
10	s_	for means group 10:	0.2219 Number of Observations:
	Y		
10	s_	for means group 12:	0.2219 Number of Observations:
	Y		
	s_	for means group 14:	0.3138 Number of Observations: 5
	Y		

=====

Variable 8: Ομοιομορφία ίνας (Uniformity)- 1^η Συγκομιδή.

Grand Mean = 48.014 Grand Sum = 2880.840 Total Count = 60

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

	2	3	4	5	8	Total
1	*	*	*		48.155	577.860
2	*	*	*		48.236	578.830
3	*	*	*		47.770	573.240
4	*	*	*		47.617	571.400
5	*	*	*		48.293	579.510
*	1	*	*		47.785	1433.540
*	2	*	*		48.243	1447.300
*	*	1	*		48.731	1461.920
*	*	2	*		47.297	1418.920
*	1	1	*		48.603	729.050
*	1	2	*		46.966	704.490
*	2	1	*		48.858	732.870
*	2	2	*		47.629	714.430
*	*	*	1		48.101	962.020
*	*	*	2		48.131	962.620
*	*	*	3		47.810	956.200

*	1	*	1	47.989	479.890
*	1	*	2	47.672	476.720
*	1	*	3	47.693	476.930
*	2	*	1	48.213	482.130
*	2	*	2	48.590	485.900
*	2	*	3	47.927	479.270

*	*	1	1	48.646	486.460
*	*	1	2	48.780	487.800
*	*	1	3	48.766	487.660
*	*	2	1	47.556	475.560
*	*	2	2	47.482	474.820
*	*	2	3	46.854	468.540

*	1	1	1	48.966	244.830
*	1	1	2	48.172	240.860
*	1	1	3	48.672	243.360
*	1	2	1	47.012	235.060
*	1	2	2	47.172	235.860
*	1	2	3	46.714	233.570
*	2	1	1	48.326	241.630
*	2	1	2	49.388	246.940
*	2	1	3	48.860	244.300
*	2	2	1	48.100	240.500
*	2	2	2	47.792	238.960
*	2	2	3	46.994	234.970

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

K Value Prob	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value
1	Replication	4	4.369	1.092	3.3489
0.1343					
2	Factor A	1	3.156	3.156	9.6758
0.0359					
-3	Error	4	1.305	0.326	
4	Factor B	1	30.817	30.817	27.7624
0.0008					
6	AB	1	0.624	0.624	0.5624
-7	Error	8	8.880	1.110	
8	Factor C	2	1.257	0.629	0.9223
10	AC	2	1.583	0.791	1.1608
0.3261					
12	BC	2	1.827	0.913	1.3397
0.2762					
14	ABC	2	3.563	1.781	2.6131
0.0889					
-15	Error	32	21.815	0.682	

	Total	59	79.194		

Coefficient of Variation: 1.72%

	$s_{\bar{y}}$ for means group 1:	0.1649	Number of Observations: 12
	$s_{\bar{y}}$ for means group 2:	0.1043	Number of Observations: 30
	$s_{\bar{y}}$ for means group 4:	0.1924	Number of Observations: 30
	$s_{\bar{y}}$ for means group 6:	0.2720	Number of Observations: 15
	$s_{\bar{y}}$ for means group 8:	0.1846	Number of Observations: 20
10	$s_{\bar{y}}$ for means group 10:	0.2611	Number of Observations:
	$s_{\bar{y}}$ for means group 12:	0.2611	Number of Observations:
10	$s_{\bar{y}}$ for means group 14:	0.3692	Number of Observations: 5

=====

Variable 9: Μήκος ίνας 50%- 2^η Συγκομιδή.
 Grand Mean = 13.266 Grand Sum = 795.950 Total Count = 60

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

	2	3	4	5	9	Total
1	*	*	*		12.853	154.240
2	*	*	*		13.421	161.050
3	*	*	*		13.419	161.030
4	*	*	*		13.419	161.030
5	*	*	*		13.217	158.600
*	1	*	*		13.303	399.100
*	2	*	*		13.228	396.850
*	*	1	*		13.771	413.120
*	*	2	*		12.761	382.830
*	1	1	*		13.811	207.160
*	1	2	*		12.796	191.940

*	2	1	*	13.731	205.960
*	2	2	*	12.726	190.890

*	*	*	1	13.236	264.720
*	*	*	2	13.420	268.410
*	*	*	3	13.141	262.820

*	1	*	1	13.249	132.490
*	1	*	2	13.583	135.830
*	1	*	3	13.078	130.780
*	2	*	1	13.223	132.230
*	2	*	2	13.258	132.580
*	2	*	3	13.204	132.040

*	*	1	1	13.619	136.190
*	*	1	2	14.024	140.240
*	*	1	3	13.669	136.690
*	*	2	1	12.853	128.530
*	*	2	2	12.817	128.170
*	*	2	3	12.613	126.130

*	1	1	1	13.746	68.730
*	1	1	2	14.136	70.680
*	1	1	3	13.550	67.750
*	1	2	1	12.752	63.760
*	1	2	2	13.030	65.150
*	1	2	3	12.606	63.030
*	2	1	1	13.492	67.460
*	2	1	2	13.912	69.560
*	2	1	3	13.788	68.940
*	2	2	1	12.954	64.770
*	2	2	2	12.604	63.020
*	2	2	3	12.620	63.100

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

K Value Prob	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value
1 0.1512	Replication	4	2.923	0.731	3.0734
2 -3	Factor A	1	0.084	0.084	0.3548
4 0.0000	Error	4	0.951	0.238	
6 -7	Factor B	1	15.291	15.291	78.5430
8 0.0409	AB	1	0.000	0.000	0.0019
10 0.1160	Error	8	1.558	0.195	
12 0.1273	Factor C	2	0.808	0.404	3.5384
14 0.2109	AC	2	0.527	0.263	2.3060
	BC	2	0.502	0.251	2.2000
	ABC	2	0.373	0.187	1.6348

-15	Error	32	3.653	0.114

	Total	59	26.671	

Coefficient of Variation: 2.55%

	s _y for means group 1:	0.1408	Number of Observations: 12
	y		
	s _y for means group 2:	0.0890	Number of Observations: 30
	y		
	s _y for means group 4:	0.0806	Number of Observations: 30
	y		
	s _y for means group 6:	0.1139	Number of Observations: 15
	y		
	s _y for means group 8:	0.0756	Number of Observations: 20
	y		
10	s _y for means group 10:	0.1068	Number of Observations:
	y		
10	s _y for means group 12:	0.1068	Number of Observations:
	y		
	s _y for means group 14:	0.1511	Number of Observations: 5
	y		

=====

Variable 10: Μήκος ίνας 2,5%- 2^η Συγκομιδή.

Grand Mean = 28.441 Grand Sum = 1706.470 Total Count = 60

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

	2	3	4	5	10	Total
1	*	*	*		27.816	333.790
2	*	*	*		28.532	342.380
3	*	*	*		28.380	340.560
4	*	*	*		28.786	345.430
5	*	*	*		28.692	344.310

*	1	*	*	28.398	851.940
*	2	*	*	28.484	854.530
*	*	1	*	28.979	869.370
*	*	2	*	27.903	837.100
*	1	1	*	28.938	434.070
*	1	2	*	27.858	417.870
*	2	1	*	29.020	435.300
*	2	2	*	27.949	419.230
*	*	*	1	28.441	568.820
*	*	*	2	28.630	572.610
*	*	*	3	28.252	565.040
*	1	*	1	28.410	284.100
*	1	*	2	28.691	286.910
*	1	*	3	28.093	280.930
*	2	*	1	28.472	284.720
*	2	*	2	28.570	285.700
*	2	*	3	28.411	284.110
*	*	1	1	28.897	288.970
*	*	1	2	29.156	291.560
*	*	1	3	28.884	288.840
*	*	2	1	27.985	279.850
*	*	2	2	28.105	281.050
*	*	2	3	27.620	276.200
*	1	1	1	29.010	145.050
*	1	1	2	29.318	146.590
*	1	1	3	28.486	142.430
*	1	2	1	27.810	139.050
*	1	2	2	28.064	140.320
*	1	2	3	27.700	138.500
*	2	1	1	28.784	143.920
*	2	1	2	28.994	144.970
*	2	1	3	29.282	146.410
*	2	2	1	28.160	140.800
*	2	2	2	28.146	140.730
*	2	2	3	27.540	137.700

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

K Value Prob	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value
1 0.0257	Replication	4	7.019	1.755	9.4634
2	Factor A	1	0.112	0.112	0.6029
-3	Error	4	0.742	0.185	
4 0.0002	Factor B	1	17.356	17.356	40.7692

6	AB	1	0.000	0.000	0.0007
-7	Error	8	3.406	0.426	
8	Factor C	2	1.433	0.716	1.6650
0.2052					
10	AC	2	0.486	0.243	0.5651
12	BC	2	0.314	0.157	0.3653
14	ABC	2	1.763	0.881	2.0489
0.1454					
-15	Error	32	13.767	0.430	

Total 59 46.397

Coefficient of Variation: 2.31%

s_y for means group 1: 0.1243 Number of Observations: 12

s_y for means group 2: 0.0786 Number of Observations: 30

s_y for means group 4: 0.1191 Number of Observations: 30

s_y for means group 6: 0.1685 Number of Observations: 15

s_y for means group 8: 0.1467 Number of Observations: 20

s_y for means group 10: 0.2074 Number of Observations:

s_y for means group 12: 0.2074 Number of Observations:

s_y for means group 14: 0.2933 Number of Observations: 5

10

10

=====

Variable 11: Ομοιομορφία ίνας (Uniformity) - 1ⁿ
Συγκομιδή.

Grand Mean = 46.622 Grand Sum = 2797.330 Total Count = 60

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

2	3	4	5	11	Total
1	*	*	*	46.183	554.200
2	*	*	*	46.986	563.830
3	*	*	*	47.292	567.510
4	*	*	*	46.606	559.270
5	*	*	*	46.043	552.520
*	1	*	*	46.819	1404.560
*	2	*	*	46.426	1392.770
*	*	1	*	47.509	1425.270
*	*	2	*	45.735	1372.060
*	1	1	*	47.704	715.560
*	1	2	*	45.933	689.000
*	2	1	*	47.314	709.710
*	2	2	*	45.537	683.060
*	*	*	1	46.506	930.130
*	*	*	2	46.847	936.940
*	*	*	3	46.513	930.260
*	1	*	1	46.586	465.860
*	1	*	2	47.311	473.110
*	1	*	3	46.559	465.590
*	2	*	1	46.427	464.270
*	2	*	2	46.383	463.830
*	2	*	3	46.467	464.670
*	*	1	1	47.093	470.930
*	*	1	2	48.094	480.940
*	*	1	3	47.340	473.400
*	*	2	1	45.920	459.200
*	*	2	2	45.600	456.000
*	*	2	3	45.686	456.860
*	1	1	1	47.306	236.530
*	1	1	2	48.214	241.070
*	1	1	3	47.592	237.960
*	1	2	1	45.866	229.330
*	1	2	2	46.408	232.040
*	1	2	3	45.526	227.630
*	2	1	1	46.880	234.400
*	2	1	2	47.974	239.870
*	2	1	3	47.088	235.440
*	2	2	1	45.974	229.870
*	2	2	2	44.792	223.960
*	2	2	3	45.846	229.230

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

K Value Prob	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value
--------------	--------	--------------------	----------------	-------------	---------

1	Replication	4	13.314	3.328	1.9814
0.2620					
2	Factor A	1	2.317	2.317	1.3791
0.3054					
-3	Error	4	6.719	1.680	
4	Factor B	1	47.188	47.188	46.8584
0.0001					
6	AB	1	0.000	0.000	0.0001
-7	Error	8	8.056	1.007	
8	Factor C	2	1.517	0.758	0.8109
10	AC	2	2.158	1.079	1.1535
0.3283					
12	BC	2	4.470	2.235	2.3894
0.1079					
14	ABC	2	3.572	1.786	1.9092
0.1647					
-15	Error	32	29.932	0.935	

	Total	59	119.244		

Coefficient of Variation: 2.07%

s _y for means group 1:	0.3742	Number of Observations: 12
s _y for means group 2:	0.2366	Number of Observations: 30
s _y for means group 4:	0.1832	Number of Observations: 30
s _y for means group 6:	0.2591	Number of Observations: 15
s _y for means group 8:	0.2163	Number of Observations: 20
s _y for means group 10:	0.3058	Number of Observations:
10		
s _y for means group 12:	0.3058	Number of Observations:
10		
s _y for means group 14:	0.4325	Number of Observations: 5
10		

Variable 12: Micronaire -1^η Συγκομιδή

Grand Mean = 4.599 Grand Sum = 275.940 Total Count = 60

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

2	3	4	5	12	Total
1	*	*	*	4.637	55.640
2	*	*	*	4.510	54.120
3	*	*	*	4.523	54.270
4	*	*	*	4.658	55.890
5	*	*	*	4.668	56.020
*	1	*	*	4.606	138.170
*	2	*	*	4.592	137.770
*	*	1	*	4.833	145.000
*	*	2	*	4.365	130.940
*	1	1	*	4.824	72.360
*	1	2	*	4.387	65.810
*	2	1	*	4.843	72.640
*	2	2	*	4.342	65.130
*	*	*	1	4.640	92.800
*	*	*	2	4.621	92.420
*	*	*	3	4.536	90.720
*	1	*	1	4.595	45.950
*	1	*	2	4.648	46.480
*	1	*	3	4.574	45.740
*	2	*	1	4.685	46.850
*	2	*	2	4.594	45.940
*	2	*	3	4.498	44.980
*	*	1	1	4.955	49.550
*	*	1	2	4.849	48.490
*	*	1	3	4.696	46.960
*	*	2	1	4.325	43.250
*	*	2	2	4.393	43.930
*	*	2	3	4.376	43.760
*	1	1	1	4.882	24.410
*	1	1	2	4.834	24.170
*	1	1	3	4.756	23.780
*	1	2	1	4.308	21.540
*	1	2	2	4.462	22.310
*	1	2	3	4.392	21.960
*	2	1	1	5.028	25.140
*	2	1	2	4.864	24.320
*	2	1	3	4.636	23.180
*	2	2	1	4.342	21.710
*	2	2	2	4.324	21.620
*	2	2	3	4.360	21.800

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

K Value Prob	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value
1 0.4995	Replication	4	0.281	0.070	1.0012
2 -3	Factor A Error	1 4	0.003 0.281	0.003 0.070	0.0380
4 0.0000	Factor B	1	3.295	3.295	66.6701
6 -7	AB Error	1 8	0.015 0.395	0.015 0.049	0.3108
8 0.2797	Factor C	2	0.123	0.061	1.3259
10 12	AC BC	2 2	0.081 0.241	0.041 0.121	0.8786 2.6097
14 -15	ABC Error	2 32	0.045 1.480	0.023 0.046	0.4894
Total		59	6.241		

Coefficient of Variation: 4.68%

s _y for means group 1:	0.0765	Number of Observations: 12
s _y for means group 2:	0.0484	Number of Observations: 30
s _y for means group 4:	0.0406	Number of Observations: 30
s _y for means group 6:	0.0574	Number of Observations: 15
s _y for means group 8:	0.0481	Number of Observations: 20
s _y for means group 10:	0.0680	Number of Observations:
s _y for means group 12:	0.0680	Number of Observations:
s _y for means group 14:	0.0962	Number of Observations: 5

Variable 13: Micronaire - 2^η Συγκομιδή

Grand Mean = 3.349 Grand Sum = 200.930 Total Count = 60

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

2	3	4	5	13	Total
1	*	*	*	3.302	39.620
2	*	*	*	3.267	39.200
3	*	*	*	3.351	40.210
4	*	*	*	3.373	40.480
5	*	*	*	3.452	41.420

*	1	*	*	3.403	102.100
*	2	*	*	3.294	98.830

*	*	1	*	3.435	103.060
*	*	2	*	3.262	97.870

*	1	1	*	3.487	52.310
*	1	2	*	3.319	49.790
*	2	1	*	3.383	50.750
*	2	2	*	3.205	48.080

*	*	*	1	3.356	67.130
*	*	*	2	3.331	66.620
*	*	*	3	3.359	67.180

*	1	*	1	3.399	33.990
*	1	*	2	3.381	33.810
*	1	*	3	3.430	34.300
*	2	*	1	3.314	33.140
*	2	*	2	3.281	32.810
*	2	*	3	3.288	32.880

*	*	1	1	3.455	34.550
*	*	1	2	3.475	34.750
*	*	1	3	3.376	33.760
*	*	2	1	3.258	32.580
*	*	2	2	3.187	31.870
*	*	2	3	3.342	33.420

*	1	1	1	3.460	17.300
*	1	1	2	3.476	17.380
*	1	1	3	3.526	17.630
*	1	2	1	3.338	16.690
*	1	2	2	3.286	16.430
*	1	2	3	3.334	16.670
*	2	1	1	3.450	17.250
*	2	1	2	3.474	17.370
*	2	1	3	3.226	16.130
*	2	2	1	3.178	15.890
*	2	2	2	3.088	15.440

* 2 2 3 3.350 16.750

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

K Value Prob	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value
1	Replication	4	0.242	0.060	0.1729
2	Factor A	1	0.178	0.178	0.5096
-3	Error	4	1.399	0.350	
4	Factor B	1	0.449	0.449	2.1843
0.1777					
6	AB	1	0.000	0.000	0.0018
-7	Error	8	1.644	0.206	
8	Factor C	2	0.010	0.005	0.0420
10	AC	2	0.009	0.004	0.0382
12	BC	2	0.166	0.083	0.7251
14	ABC	2	0.201	0.100	0.8783
-15	Error	32	3.654	0.114	
	Total	59	7.951		

Coefficient of Variation: 10.09%

s_y for means group 1: 0.1707 Number of Observations: 12

s_y for means group 2: 0.1080 Number of Observations: 30

s_y for means group 4: 0.0828 Number of Observations: 30

s_y for means group 6: 0.1171 Number of Observations: 15

s_y for means group 8: 0.0756 Number of Observations: 20

s_y for means group 10: 0.1069 Number of Observations:

s_y for means group 12: 0.1069 Number of Observations:

s_y for means group 14: 0.1511 Number of Observations: 5

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3

Ποιοτικά χαρακτηριστικά

Πίνακας 15: Ποιοτικά Χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού της 2^η συγκομιδής, στο Παλαμά, το έτος 1998.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία
Απόσταση (cm)	100	4,2	26,46	46,81	Ποικιλία-Πληθυσμός	Z-10	4,3	26,71	47,28
	75	4,2	26,14	46,89		Z-20	4,3	27,18	47,60
Σημαντικότητα		ns	ns	*		Z-30	4,5	26,49	47,37
Ποικιλία	Ζέτα-2	4,4	26,79	47,42		K-10	4,2	25,90	46,32
	Κορίνα	4,0	25,77	46,28		K-20	4,0	25,60	46,34
Σημαντικότητα		**	***	**	K-30	3,8	25,81	46,15	
Πληθυσμός (φυτά/m ²)	10	4,3	26,30	46,80	Σημαντικότητα		*	*	ns
	20	4,2	26,40	47,00	Απόσταση-Ποικιλία-Πληθυσμός	100-Z-10	4,3	26,93	47,14
	30	4,1	26,15	46,76		100-Z-20	4,2	27,43	47,40
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		100-Z-30	4,6	26,83	47,24
Αλληλεπιδράσεις						100-K-10	4,0	26,08	46,05
Απόσταση-Ποικιλία	100-Z	4,4	27,06	47,35		100-K-20	4,1	25,72	46,60
	75-Z	4,4	26,52	47,48	100-K-30	3,9	25,57	46,18	
	100-K	4,0	25,79	46,28	75-Z-10	4,4	26,50	47,15	
	75-K	4,0	25,76	46,29	75-Z-20	4,4	26,92	47,80	
Σημαντικότητα		ns	ns	ns	75-Z-30	4,4	26,15	47,50	
Απόσταση-Πληθυσμός	100-10	4,2	26,50	46,73	75-K-10	4,4	25,72	46,60	
	100-20	4,1	26,57	47,00	75-K-20	3,9	25,49	46,17	
	100-30	4,3	26,20	46,71	75-K-30	3,6	26,06	46,11	
	75-10	4,4	26,10	46,87	Σημαντικότητα		ns	ns	ns
	75-20	4,2	26,20	46,99	CV (%)		7,09	2,55	2,10
	75-30	4,0	26,10	46,80	Συντομογραφίες: Σ=Στεφανοβίκειο Π=Παλαμάς Κ=Κορίνα Ζ=Ζέτα-2				
Σημαντικότητα		*	ns	ns					
CV (%)		7,09	2,55	2,10					

Πίνακας 16 : Ποιοτικά Χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού της 2^η συγκομιδής, στο Στεφανοβίκειο, το έτος 1998.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά Παράγοντες		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά Παράγοντες		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία
Απόσταση (cm)	100	3,7	26,35	47,56	Ποικιλία-Πληθυσμός	Z-10	4,2	26,62	47,52
	75	3,9	27,04	47,55		Z-20	4,1	27,17	48,22
Σημαντικότητα		ns	*	ns		Z-30	3,9	27,35	47,62
Ποικιλία	Ζέτα-2	4,1	27,05	47,79		K-10	3,4	25,37	47,77
	Κορίνα	3,5	26,34	47,31		K-20	3,6	26,98	46,96
Σημαντικότητα		***	**	*		K-30	3,5	26,67	47,19
Πληθυσμός (φιντά/μ ²)	10	3,8	26,00	47,65	Σημαντικότητα		ns	ns	*
	20	3,8	27,08	47,59	Απόσταση-Ποικιλία-Πληθυσμός	100-Z-10	4,1	25,97	47,62
	30	3,7	27,01	47,41		100-Z-20	4,2	26,63	48,26
Σημαντικότητα		ns	**	ns		100-Z-30	3,8	27,02	47,56
Αλληλεπιδράσεις						100-K-10	3,1	25,01	47,33
Απόσταση-Ποικιλία	100-Z	4,0	26,54	47,82		100-K-20	3,4	27,15	47,31
	75-Z	4,1	27,56	47,76		100-K-30	3,3	26,31	47,23
	100-K	3,3	26,16	47,29		75-Z-10	4,2	27,26	47,41
	75-K	3,7	26,53	47,33		75-Z-20	3,9	27,70	48,18
Σημαντικότητα		*	ns	ns		75-Z-30	3,9	27,69	47,69
Απόσταση-Πληθυσμός	100-10	3,6	25,49	47,48		75-K-10	3,7	25,74	48,22
	100-20	3,8	26,89	47,79	75-K-20	3,7	26,82	46,61	
	100-30	3,6	26,66	47,39	75-K-30	3,7	27,04	47,15	
	75-10	3,9	26,50	47,82	Σημαντικότητα		ns	ns	ns
	75-20	3,8	27,26	47,40	CV (%)		9,76	3,20	1,85
	75-30	3,8	27,36	47,42	Συντομογραφίες: Σ=Στεφανοβίκειο Π=Παλαμάς Κ=Κορίνα Ζ=Ζέτα-2				
Σημαντικότητα		ns	ns	ns					
CV (%)		9,76	3,20	1,85					

Πίνακας 17 : Ποιοτικά Χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού της 2^η συγκομιδής, στο Παλαμά, το έτος 1997.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά		Micronaire	Μήκος Ίνες	Ομοιομορφία
Απόσταση (cm)	100	4,3	27,27	45,91	Ποικιλία-Πληθυσμός	Z-10	4,3	27,30	46,15
	75	4,0	27,10	45,76		Z-20	4,4	27,99	46,75
Σημαντικότητα		*	ns	ns		Z-30	-	-	-
Ποικιλία	Ζέτα-2	4,4	27,64	46,45		K-10	4,0	26,82	45,14
	Κορίνα	3,9	26,72	45,22		K-20	3,8	26,63	45,30
Σημαντικότητα		*	**	*	K-30	-	-	-	
Πληθυσμός (φυτά/m ²)	10	4,2	27,06	45,64	Σημαντικότητα		ns	ns	ns
	20	4,1	27,30	46,02	Απόσταση-Ποικιλία-Πληθυσμός	100-Z-10	4,4	27,50	46,07
	30	-	-	-		100-Z-20	4,3	28,40	46,43
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		100-Z-30	-	-	-
Αλληλεπιδράσεις						100-K-10	4,1	27,12	45,23
Απόσταση-Ποικιλία	100-Z	4,4	27,95	46,25		100-K-20	4,1	26,07	45,91
	75-Z	4,3	27,34	46,64		100-K-30	-	-	-
	100-K	4,1	26,60	45,57		75-Z-10	4,3	27,11	46,26
	75-K	3,7	26,68	44,87		75-Z-20	4,4	27,57	47,06
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		75-Z-30	-	-	-
Απόσταση-Πληθυσμός	100-10	4,2	27,31	45,65		75-K-10	3,9	26,54	45,05
	100-20	4,3	27,23	46,17	75-K-20	3,4	27,18	44,69	
	100-30	-	-	-	75-K-30	-	-	-	
	75-10	4,1	26,82	45,63	Σημαντικότητα		ns	*	ns
	75-20	3,9	26,63	45,87	CV (%)		9,87	2,76	1,80
	75-30	-	-	-	Συντομογραφίες: Σ=Στεφανοβίκειο				
Σημαντικότητα		ns	ns	ns	Π=Παλαμάς				
CV (%)		9,87	2,76	1,80	Κ=Κορίνα				
					Ζ=Ζέτα-2				

Πίνακας 18 : Ποιοτικά Χαρακτηριστικά της ίνας του βαμβακιού της 2^η συγκομιδής, στο Στεφανοβίκειο, το έτος 1997.

Μορφολογικά Χαρακτηριστικά Παράγοντες		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία	Μορφολογικά Χαρακτηριστικά Παράγοντες		Micronaire	Μήκος ίνας	Ομοιομορφία
Απόσταση (cm)	100	3,4	28,40	46,82	Ποικιλία-Πληθυσμός	Z-10	3,5	28,90	47,09
	75	3,3	28,50	46,42		Z-20	3,5	29,15	48,09
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		Z-30	3,4	28,88	47,34
Ποικιλία	Ζέτα-2	3,4	28,97	47,51		K-10	3,3	28,00	45,92
	Κορίνα	3,3	27,90	45,73		K-20	3,2	28,10	45,60
Σημαντικότητα		ns	**	****		K-30	3,3	27,62	45,68
Πληθυσμός (φυτά/m ²)	10	3,4	28,44	46,50	Σημαντικότητα		ns	ns	ns
	20	3,3	28,63	46,85	Απόσταση-Ποικιλία-Πληθυσμός	100-Z-10	3,5	29,01	47,30
	30	3,4	28,25	46,51		100-Z-20	3,5	29,31	48,21
Σημαντικότητα		ns	ns	ns		100-Z-30	3,5	28,48	47,59
Αλληλεπιδράσεις						100-K-10	3,3	27,81	45,86
Απόσταση-Ποικιλία	100-Z	3,5	28,94	47,70		100-K-20	3,3	28,06	46,40
	75-Z	3,4	29,02	47,31		100-K-30	3,3	27,70	45,52
	100-K	3,3	27,85	45,93	75-Z-10	3,5	28,78	46,88	
	75-K	3,2	27,95	45,53	75-Z-20	3,5	29,00	47,97	
Σημαντικότητα		*	ns	ns	75-Z-30	3,2	29,28	47,08	
Απόσταση-Πληθυσμός	100-10	3,4	28,41,	46,59	75-K-10	3,2	28,16	45,97	
	100-20	3,4	28,69	47,31	75-K-20	3,1	28,14	44,79	
	100-30	3,4	28,09	46,56	75-K-30	3,3	27,54	45,84	
	75-10	3,3	28,47	46,42	Σημαντικότητα		ns	ns	ns
	75-20	3,3	28,57	46,38	CV (%)		10,09	2,31	2,07
	75-30	3,3	28,41	46,46	Συντομογραφίες: Σ=Στεφανοβίκειο Π=Παλαμάς Κ=Κορίνα Ζ=Ζέτα-2				
Σημαντικότητα		ns	ns	ns					
CV (%)		10,09	2,31	2,07					

