

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής

Επίδραση συστήματος σποράς στην  
πρωίμηση και απόδοση δυο ποικιλιών  
βαμβακιού σε αγρούς της περιοχής Λάρισας



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

Αριθ. Εισ.: 134/1

Ημερ. Εισ.: 19-09-2003

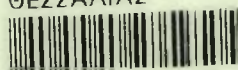
Δωρεά: \_\_\_\_\_

Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ - ΓΦΖΠ

1997

ΚΑΡ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070265

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

---

Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής και Ζωικής Παραγωγής

Επίδραση συστήματος σποράς στην  
πρωίμηση και απόδοση δυο ποικιλιών  
βαμβακιού σε αγρούς της περιοχής Λάρισας

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΤΟΥ ΦΟΙΤΗΤΗ ΧΡΗΣΤΟΥ ΚΑΡΑΜΟΥΤΗ

---

ΒΟΛΟΣ 1997

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΠΟΡΑΣ ΣΤΗΝ  
ΠΡΩΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ ΔΥΟ  
ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΣΕ ΑΓΡΟΥΣ  
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΛΑΡΙΣΑΣ

του

Χρήστου Καραμούτη

Εργασία που υποβλήθηκε στα  
πλαίσια των απαιτήσεων για το  
πτυχίο:

Γεωπονίας, Φυτικής και Ζωϊκής  
Παραγωγής

Σχολή Τεχνολογικών Επιστημών  
Τμήμα Γεωπονίας, Φυτικής και  
Ζωϊκής Παραγωγής  
Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

1997

Μέλη επιτροπής

Εισηγητής: Καθηγητής ΓΕΜΤΟΣ ΘΕΟΦΑΝΗΣ

Καθηγήτρια ΓΑΛΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ ΣΤΕΛΛΑ

Λέκτορας ΔΑΝΑΛΑΤΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Κατεύθυνση σπουδών: Φυτικής Παραγωγής

Ημερομηνία: Βόλος Φεβρουάριος 1997

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΠΟΡΑΣ ΣΤΗΝ ΠΡΩΙΜΗΣΗ  
ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΣΗ ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ  
ΚΑΛΛΙΕΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΣΕ ΑΓΡΟΥΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ  
ΛΑΡΙΣΑΣ

του Χρήστου Καραμούτη

Περίληψη

Πτυχιακή εργασία με αντικείμενο την επίδραση του συστήματος σποράς με δυο επίπεδα, σπορά σε απλές και σπορά σε δίδυμες γραμμές σε χαρακτηριστικά δυο ποικιλιών βαμβακιού, της ευρέως καλλιεργούμενης Zeta2 και της νέας ποικιλίας Κορίνα. Το πείραμα έγινε το 1993 σε συνθήκες παραγωγού σε δυο αγρούς της περιοχής Λάρισας, στην Κοινότητα της Γιάνουλης και στην Κοινότητα της Αμυγδαλέας. Από τα χαρακτηριστικά του βαμβακιού μελετήθηκαν η ημερομηνία έναρξης ανθοφορίας, το ύψος των φυτών στην ανθοφορία και στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, καθώς και το βάρος σύσπορου βαμβακιού. Σε προηγούμενες πειραματικές εργασίες, στις οποίες το σύστημα σποράς σε δίδυμες γραμμές μελετήθηκε σε συνθήκες *in situ*, έχει βρεθεί σημαντική θετική επίδρασή του τόσο στην απόδοση, όσο και στην πρωίμηση του βαμβακιού. Οι συνθήκες ανταγωνισμού που δημιουργούνται σε πιο πυκνούς πληθυσμούς βαμβακιού, οδηγούν τα φυτά να εισέρχονται πιο γρήγορα στην ανθοφορία και τελικά στην μεγαλύτερη καρπόδεση, ενώ ο μεγαλύτερος αριθμός φυτών/m<sup>2</sup> δίνει συνήθως υψηλότερες αποδόσεις. Τα αποτελέσματα αυτά δεν επαληθεύτηκαν από το πείραμα της παρούσας διατριβής, το οποίο αφορά την εφαρμογή του συστήματος σε συνθήκες παραγωγού με τις συγκεκριμένες καλλιεργητικές πρακτικές και εδαφοκλιματικές παραμέτρους που συνέπραξαν στην περίπτωση του παρόντος

πειράματος. Συγκεκριμένα, ενώ υπήρξε σημαντικά θετική επίδραση στην ημερομηνία έναρξης της ανθοφορίας καθώς και στη διαμόρφωση του ύψους των φυτών στην έναρξη της ανθοφορίας, δεν υπήρξε σημαντική για το τελικό ύψος των φυτών. Εξάλλου, δεν υπήρξε σημαντική επίδραση στις αποδόσεις για την περιοχή της Αμυγδαλέας, ενώ υπήρξε σημαντική στην περιοχή της Γιάνουλης, όπου τα φυτά στα τεμάχια που σπάρθηκαν σε απλές σειρές έδωσαν μεγαλύτερες αποδόσεις από ότι στις δίδυμες γραμμές. Τα αποτελέσματα αυτά δίνονται με επιφύλαξη και ερμηνεύονται κυρίως από το γεγονός ότι δεν επιτεύχθηκαν οι προγραμματισμένοι κατά περίπτωση πληθυσμοί. Έτσι είχαμε περίπου τον ίδιο πληθυσμό στις απλές και δίδυμες γραμμές και για αυτό στο συγκεκριμένο πείραμα οι αναφορές σε πυκνούς και αραιούς πληθυσμούς ισοδυναμούν με αναφορές σε δύο καλλιεργητικά συστήματα με βασικά τον ίδιο πληθυσμό φυτών. Οδηγούμαστε λοιπόν στο συμπέρασμα ότι το σύστημα των διδύμων γραμμών μπορεί να εφαρμοστεί επιτυχώς στην πράξη μόνο εφ' όσον εξασφαλίζονται άριστες συνθήκες ανάπτυξης των φυτών ώστε να έχουμε πυκνούς πληθυσμούς.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες .....	ii
Γλωσσάρι .....	iii
Εισαγωγή .....	1
Βιβλιογραφική ανασκόπηση .....	5
1. Η καλλιέργεια του βαμβακιού.....	5
2. Η σημασία του βαμβακιού στην ελληνική και παγκόσμια οικονομία. Προοπτικές της καλλιέργειας στο μέλλον .....	7
3. Το βαμβάκι σε δίδυμες γραμμές σποράς .....	10
3.1. Γενικά.....	10
3.2. Δεδομένα της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας.....	15
Πειραματικό μέρος .....	20
1. Μέθοδοι και υλικά .....	20
1.1. Περιγραφή πειράματος .....	20
1.2. Λήψη μετρήσεων-παρατηρήσεων.....	22
1.3. Στατιστική επεξεργασία .....	22
2. Αποτελέσματα - Συζήτηση .....	23
2.1. Επίδραση συστήματος σποράς .....	27
2.2. Συμπεριφορά ποικιλιών .....	35
3. Συμπεράσματα .....	36
Βιβλιογραφία .....	39
Ευρετήριο .....	41
Παράρτημα: Στατιστική επεξεργασία.....	42

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Επιθυμώ να εκφράσω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες στους καθηγητές Δρ. Στέλλα Γαλανοπούλου και Δρ. Θεοφάνη Γέμτο για τη βοήθειά τους στην προετοιμασία αυτής της εργασίας. Επίσης, ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλω στον συνάδελφό μου Νίκα Φίλιππο με τον οποίο συνεργαστήκαμε για την διεξαγωγή αυτού του πειράματος καθώς και για τις πολύτιμες υποδείξεις του στη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων. Ακόμα, ευχαριστώ όλους όσους βοήθησαν με οποιονδήποτε τρόπο στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας καθώς και στην συγγραφή της.



## ΓΛΩΣΣΑΡΙ

### **Βαμβάκι. (*Gossypium hirsutum* L.)**

Φυτό τροπικών και υποτροπικών περιοχών της οικογένειας Malvaceae, που καλλιεργείται κυρίως για την ίνα του καρπού του, και δευτερευόντως για άλλα προϊόντα, όπως σπορέλαιο, χνούδι, παραγωγή βιοενέργειας από τα υπολείμματα της καλλιέργειας, παραγωγή χαρτιού πολυτελείας, κ.λ.π.

### **Σπορά σε απλές/ δίδυμες γραμμές.**

Ο συνηθισμένος τρόπος σποράς του βαμβακιού στις χώρες καλλιέργειάς του είναι αυτός σε απλές γραμμές με αποστάσεις σποράς περίπου 1m μεταξύ των γραμμών και 5-25cm πάνω στη γραμμή.

Ένα σύστημα πυκνής σποράς που μπορεί να συνοδεύεται με αύξηση των αποδόσεων και πρωίμηση της καλλιέργειας είναι το σύστημα σε δίδυμες γραμμές, με αποστάσεις μεταξύ του ζεύγους των γραμμών 1m και μεταξύ των γραμμών του ζεύγους 10-20 cm.

### **In situ.**

Συνθήκες πειραματισμού κατά τις οποίες το αντικείμενο του πειράματος τοποθετείται στον φυσικό και κατάλληλο χώρο όπου και προορίζεται να εφαρμοστεί (αγρός του παραγωγού, αλλά ιδανικές συνθήκες καλλιέργειας), σε αντίθεση με τις εργαστηριακές συνθήκες (in vitro και in vivo).

## *Εισαγωγή*

Το βαμβάκι αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα προϊόντα της παγκόσμιας αγροτικής παραγωγής. Η καλλιέργειά του προσφέρει εισόδημα, και μάλιστα πολύ καλό, σε πολλές αγροτικές οικογένειες συμβάλλοντας έτσι στην οικονομική ευημερία των χωρών παραγωγής του. Στις χώρες αυτές συγκαταλέγεται και η Ελλάδα. Το βαμβάκι είναι από τα σημαντικότερα προϊόντα της ελληνικής γεωργίας και η μεγάλη συμβολή του στην εθνική οικονομία οδήγησε στον χαρακτηρισμό του ως λευκό « χρυσό » της χώρας.

Η παραγωγή του βαμβακιού στην Ελλάδα έχει φτάσει στις μέρες μας σε πολύ υψηλά επίπεδα, τόσο όσον αφορά την απόδοση όσο και την ποιότητα. Αυτό οφείλεται κυρίως στην εφαρμογή των πολύ σημαντικών επιτευγμάτων της έρευνας για την βελτίωση της παραγωγής του βαμβακιού σε μια χώρα οριακή της ζώνης καλλιέργειας του βαμβακιού, όπως είναι η Ελλάδα. Η χρήση ποικιλιών πολύ αποδοτικών και με καλή ποιότητα που προσαρμόζονται στις κλιματικές συνθήκες και στο εύρος της καλλιεργητικής περιόδου των ελληνικών περιοχών, η πρόοδος στην φυτοπροστασία και η εφαρμογή καλλιεργητικών τεχνικών που επιτρέπουν την πρόωμη σπορά και γενικά προωμίζουν την παραγωγή καθώς και πολλοί άλλοι παράγοντες, συνετέλεσαν ώστε το ελληνικό βαμβάκι να έχει τις υψηλότερες αποδόσεις στην Ευρώπη και από τις υψηλότερες σε παγκόσμιο επίπεδο. Μεγάλο ρόλο στο γεγονός αυτό έπαιξε και η πολιτική στήριξης του προϊόντος αυτού για πολλά χρόνια.

Παρά τις πολύ υψηλές αποδόσεις που έχουν επιτευχθεί για το βαμβάκι, υπάρχουν περιθώρια βελτιστοποίησης της απόδοσης του. Μάλιστα η ανάγκη για καλύτερη προσαρμογή της καλλιέργειας στην σύντομη καλλιεργητική περίοδο των ελληνικών συνθηκών, είναι πολλές φορές εμφανής και συχνά ένα σημαντικό τμήμα της παραγωγής χάνεται λόγω των αντίξωων καιρικών συνθηκών του φθινοπώρου.

Βεβαίως θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί ότι ο περιορισμός των ενισχύσεων στα πλαίσια της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι ανασταλτικός παράγων για την συνέχιση της έρευνας προς την κατεύθυνση της αύξησης της παραγωγής του βαμβακιού. Στην πραγματικότητα ο περιορισμός των ενισχύσεων κάνει ακόμα πιο επιτακτική την ανάγκη αύξησης της αποτελεσματικότητας της καλλιέργειας, ώστε να εξασφαλιστεί το εισόδημα των καλλιεργητών ανεξάρτητα από τις επιδοτήσεις. Η μείωση των καλλιεργούμενων με βαμβάκι εκτάσεων, μέτρο που ζητά από την Ελλάδα η Ευρωπαϊκή Ένωση (Βήμα 8/12/96) πρέπει να συνοδευτεί από την καλύτερη δυνατή αποτελεσματικότητα των υπολοίπων εκτάσεων. Εξάλλου, είναι γνωστό ότι η παγκόσμια αγορά και ειδικότερα η Ευρωπαϊκή είναι ελλειμματική στο προϊόν αυτό, γεγονός που σημαίνει ότι οι προσπάθειες βελτίωσης της παραγωγής δεν πρέπει να σταματήσουν.

Όπως, έχει αναφερθεί, ένας από τους σημαντικότερους στόχους για την βελτίωση της καλλιέργειας του βαμβακιού στην Ελλάδα είναι η πρωϊμότητά του. Η εποχή σποράς είναι ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν την πρωϊμότητα. Ένας άλλος παράγοντας με την ίδια επίδραση είναι και η καλλιέργεια του βαμβακιού σε πυκνούς πληθυσμούς, δηλαδή με μικρότερες αποστάσεις σποράς σε σχέση με το σύνηθες σύστημα. Η εισαγωγή του νέου αυτού συστήματος καλλιέργειας στηρίζεται στην υπόθεση ότι ο ισχυρός ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών θα τα αναγκάσει να παραμείνουν μικρά και συμπαγή, χωρίς πλευρικές διακλαδώσεις και με λίγα καρύδια στο κεντρικό στέλεχος. Έτσι η περίοδος καρποφορίας θα είναι βραχύτερη και κατά συνέπεια η ωρίμανση των καρυδιών πρωιμότερη και ταυτόχρονη. Παρόλο που η μείωση των καρποφόρων οργάνων ανά φυτό θα συντελούσε μάλλον στη μείωση της παραγωγής, στην πραγματικότητα τις περισσότερες φορές συμβαίνει το αντίθετο, διότι η μείωση αυτή υπερκαλύπτεται από την αύξηση του πληθυσμού των φυτών ανά μονάδα επιφανείας.. Μάλιστα όχι μόνο δεν υπάρχει μείωση

της παραγωγής αλλά υπάρχει και μείωση του κόστους παραγωγής της καλλιέργειας. Η μείωση του κόστους παραγωγής προκύπτει στην περίπτωση αυτή και από τον μικρότερο αριθμό καλλιεργητικών επεμβάσεων καθώς και τις πιο περιορισμένες προσβολές από τα έντομα και τις ασθένειες. Επιπλέον, η ταχύτερη φυτοκάλυψη του εδάφους λόγω της ομοιομορφότερης κατανομής των φυτών στο χώρο έχει σαν αποτέλεσμα τον καλύτερο ανταγωνισμό με τα ζιζάνια και την μεγαλύτερη αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας

Από το ξεκίνημα της έρευνας πάνω στους πυκνούς πληθυσμούς, φάνηκε ότι οι οικολογικές συνθήκες κάθε περιοχής και η προσαρμοστικότητα της ποικιλίας ασκούν αποφασιστικό ρόλο στην επιτυχία του νέου συστήματος. Έτσι, αναγκαίες είναι εδαφοκλιματικές συνθήκες που να μην ευνοούν την υπερβολική ανάπτυξη των φυτών, καθώς και η χρήση ποικιλιών με ιδιαίτερα μορφολογικά χαρακτηριστικά που να προσαρμόζονται στα συστήματα αυτά. Γι' αυτό και τα πειράματα που αποσκοπούν στην εκτίμηση των αποτελεσμάτων αυτού του συστήματος της καλλιέργειας γίνονται με αναφορά στις ιδιαίτερες εδαφοκλιματικές συνθήκες, την εποχή σποράς που προηγήθηκε και τις συγκεκριμένες ποικιλίες που καλλιεργήθηκαν.

Το σύστημα της σποράς σε πυκνούς πληθυσμούς με μείωση των αποστάσεων μεταξύ των γραμμών σποράς είναι δύσκολο να εφαρμοστεί στην πράξη, λόγω της αλλαγής του μηχανολογικού εξοπλισμού που απαιτείται και κυρίως των βαμβακοσυλλεκτικών μηχανών. Στην περίπτωση αυτή ένα άλλο σύστημα πυκνής φύτευσης, η σπορά σε δίδυμες γραμμές, όπου οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών παραμένουν στο 1m όπως στις συμβατικές, αλλά αντί για μία γραμμή σπέρνονται ταυτόχρονα δύο με μεταξύ τους αποστάσεις 20cm και το οποίο προσαρμόζεται πλήρως στον υπάρχοντα μηχανολογικό εξοπλισμό της καλλιέργειας, έχει πολύ καλές προοπτικές εφαρμογής στην πράξη. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων που διεξήχθησαν μέχρι σήμερα σχετικά με το σύστημα αυτό σποράς έδωσαν θετικά αποτελέσματα

όσον αφορά την παραγωγικότητα του βαμβακιού, την ποιότητα, την πρωιμότητα και τον έλεγχο της αδρομύκωσης. Η σπορά σε δίδυμες γραμμές ακόμη και σε πρώιμη σπορά έδωσε ομοιόμορφο φύτευμα, ταχύτερη φυτοκάλυψη του εδάφους, πρωίμηση και αύξηση της παραγωγής ενώ το ποσοστό προσβολής από τον μύκητα *Verticillium dahliae* που προκαλεί την αδρομύκωση στο βαμβάκι ήταν πολύ μικρότερο σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο σποράς. Εντούτοις το σύστημα αυτό δεν εφαρμόζεται σε ευρεία κλίμακα και ως σπουδαιότερο αίτιο προβάλεται το γεγονός ότι αν η ζιζανιοκτονία δεν είναι απόλυτα αποτελεσματική δεν μπορούν να καταστραφούν τα ζιζάνια, ανάμεσα στις δύο δίδυμες γραμμές με μηχανικά μέσα. Τελευταία άρχισε να επεκτείνεται στην Καλιφόρνια το σύστημα αποράς σε 75 cm. που επιτρέπει μηχανοσυλλογή με τις νέες βαμβακοσυλλεκτικές τύπου picker οι οποίες έχουν τροποποιημένο σύστημα συλλογής.

Η παρούσα διατριβή έχει ως στόχο να εκτιμήσει την αποτελεσματικότητα του συστήματος σποράς σε διπλές γραμμές στις δεδομένες κλιματικές συνθήκες αγρών της περιοχής Λάρισας, με την εφαρμογή δεδομένων καλλιεργητικών φροντίδων και για δυο ποικιλίες βαμβακιού, τις Zeta2 και Κορίνα. Σε αντίθεση με τα πειράματα που έχουν ως σήμερα εφαρμοστεί για την εκτίμηση της επίδρασης του συστήματος αυτού σε χαρακτηριστικά του βαμβακιού, το πείραμα το οποίο πραγματεύεται η παρούσα διατριβή δεν έγινε σε συνθήκες *in situ*, αλλά σε συνθήκες παραγωγού. Το πείραμα έγινε σε δυο αγρούς της περιοχής Λάρισας, το έτος 1993 κάτω από την επίβλεψη των καθηγητών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, Δρ. Γαλανοπούλου και Δρ. Γέμτου. Η παρουσίαση των μεθόδων και υλικών, η έκθεση των αποτελεσμάτων και η αναγωγή των συμπερασμάτων γίνεται στο δεύτερο μέρος της διατριβής ενώ στο πρώτο μέρος γίνεται μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που αφορά το σύστημα αυτό σποράς

καθώς και η έκθεση αποτελεσμάτων από προηγούμενα πειράματα που διεξήχθησαν στην Ελλάδα και άλλες χώρες.

### *Βιβλιογραφική Ανασκόπηση*

#### 1. Η καλλιέργεια του βαμβακιού

Το βαμβάκι, φυτό τροπικών και υποτροπικών περιοχών, ανήκει στο γένος *Gossypium* της οικογένειας *Malvaceae*. Τα είδη που καλλιεργούνται σήμερα παγκοσμίως είναι τα δύο τετραπλοειδή και κυρίως το *G. hirsutum* (περίπου 90%) και το *G. barbadense* (περίπου 9%). Σε ελάχιστη έκταση καλλιεργούνται και τα δύο διπλοειδή *G. arboreum* και *G. fabaceum*. Στην Ελλάδα καλλιεργείται σήμερα μόνο το *G. hirsutum*. Η μέση στρεμματική απόδοση στην Ελλάδα κυμαίνεται γύρω στα 280 kg/ στρ. σύσπορου. Καλλιεργείται κυρίως για την ίνα του και δευτερευόντως για τον σπόρο και το χνούδι (λίντερ). Το καλλιεργούμενο φυτό είναι ετήσιο, ποώδες, βαθύριζο, ενώ το ύψος του μπορεί να φτάσει τα 2m. Ανέχεται αλκαλικά εδάφη, ενώ δεν ανέχεται την παρουσία του αργιλίου στο έδαφος. Είναι φυτό πρακτικώς αυτογονιμοποιούμενο και ο καρπός του, που είναι και το αξιοποιούμενο μέρος του είναι κάψα.

Ο βιολογικός κύκλος του τροπικού αυτού φυτού είναι μεγάλος, ώστε πολλές φορές, η βραχεία καλλιεργητική περίοδος των ευκράτων περιοχών δεν επιτρέπει την κανονική συμπλήρωση του, με αποτέλεσμα την ποιοτική και ποσοτική μείωση της παραγωγής. Έτσι, για χώρες όπως η Ελλάδα, που βρίσκονται στα όρια της ζώνης καλλιέργειας του βαμβακιού είναι επιθυμητή η προώθηση και η ωρίμανση των καρυδιών πριν τις βροχές και τις παγωνιές του φθινοπώρου. Η σπορά μπορεί να λάβει χώρα από αρχές Απριλίου ως αρχές Μαΐου, το φύτευμα συντελείται τότε στις 4-28 μέρες από τη σπορά, η εμφάνιση του πρώτου χτενιού στις 40-45 μέρες από το

φύτευμα, μετά από 21-25 μέρες λαμβάνει χώρα η άνθηση, μετά την οποία ακολουθεί η ωρίμανση των καρυδιών σε χρονικό διάστημα 45-65 ημερών (Γαλανοπούλου, 1994).

Το βαμβάκι απαιτεί κάπως υψηλές θερμοκρασίες για την βλάστηση (ελάχιστη 15° C), αρκετά υψηλό άθροισμα ημεροβαθμών (2.200 με  $\theta > 10^{\circ}$  C), ικανοποιητική υγρασία εδάφους κατά την περίοδο της άνθησης και της ωρίμανσης των καρυδιών, μεγάλη ηλιοφάνεια και γόνιμα, ελαφρώς αλκαλικά εδάφη.

Το βαμβάκι καλό είναι να εντάσσεται σε ένα πρόγραμμα αμειψισποράς, εναλλασσόμενο με σιτηρά και ψυχανθή. Οι καλλιεργητικές εργασίες περιλαμβάνουν συνήθως ένα φθινοπωρινό όργωμα, πέρασμα με ελαφρό καλλιεργητή την άνοιξη και όποιες άλλες κατεργασίες κρίνονται απαραίτητες για την δημιουργία της σποροκλίνης, και τέλος, σπορά κατά προτίμηση σε αναχώματα και αποστάσεις φύτευσης 1m x 5-10cm. Οι σπουδαιότερες εισροές που ακολουθούν είναι η βασική και επιφανειακή λίπανση, η εφαρμογή ανασχετικών βλάστησης, οι αρδεύσεις που πρέπει να είναι εντατικές, η εφαρμογή αποφυλλωτικών σκευασμάτων και τελικά φυτοπροστατευτικών ουσιών εναντίον ζιζανίων, ασθενειών και εντόμων.

Οι σπουδαιότεροι εχθροί της καλλιέργειας του βαμβακιού είναι εκτός από τους νηματώδεις, έντομα εδάφους όπως οι σιδηροσκώληκες (οικογένεια Elateridae), οι αγρότιδες (*Agrotis* sp.), οι κρεμυδοφάγοι (*Gryllotalpa* sp.), η υλέμια (*Hylemia* sp.), έντομα φυλλώματος όπως οι θρίπες (*Thrips tabaci*), οι αφίδες (*Aphis gossypii*), ο αλευρώδης (*Bemisia tabaci*), τα τζιτζικάκια (*Empoasca* sp.) και ο τετράνυχος. Τα πιο καταστρεπτικά έντομα, όμως, ανήκουν στην κλάση των λεπιδοπτέρων που ως προνύμφες τρέφονται από τα καρύδια προκαλώντας μεγάλες ζημιές στην παραγωγή. Εδώ ανήκουν το πράσινο σκουλήκι (*Heliothis*

*armigera*), το ρόδινο σκουλήκι (*Pectinophora gossypiella*), ο ακανθώδης (*Earias* sp.) και η σποδόπτερα (*Spodoptera* sp.).

Από τις ασθένειες, σημαντικότερη θεωρείται η αδρομύκωση (*Verticillium dahliae*), ασθένεια εδάφους που προσβάλλει τους ιστούς του ξύλου με αποτέλεσμα να μην γίνεται ομαλά η κίνηση των θρεπτικών ουσιών διαμέσου των αγγείων, και το φυτό παρουσιάζει συμπτώματα χλώρωσης και νέκρωσης στα φύλλα, ενώ σε πιο έντονη προσβολή παθαίνει αποπληξία και νεκρώνεται. Άλλες ασθένειες είναι οι σηψιρριζίες που οφείλονται στους μύκητες εδάφους *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia* κ.α., η αλτερνάρια (*Alternaria* sp.) και μια βακτηρίωση που οφείλεται στο παθογόνο *Xanthomonas campestris* pv. *malvacearum*).

Τελευταία γίνεται προσπάθεια και στον ελληνικό χώρο, να εφαρμοστεί στην πράξη η οικολογική καλλιέργεια βαμβακιού. Ο τρόπος αυτός καλλιέργειας, που στηρίζεται στην απαγόρευση κατά τις καλλιεργητικές εργασίες της χρήσης αγροχημικών, όπως και στην μείωση των εισροών, έχει αρχίσει ήδη να εφαρμόζεται σε άλλες χώρες του κόσμου. Πέρα από την φιλική προς το περιβάλλον μορφή της, η οικολογική καλλιέργεια βαμβακιού δίνει προϊόν ακριβότερο και λίγο υποδεέστερο ποιοτικά από το συμβατικά καλλιεργούμενο βαμβάκι. Ωστόσο, συνεχίζεται η έρευνα προς τη νέα αυτή τάση στην καλλιέργεια του βαμβακιού, η μεγάλη σημασία της οποίας είναι παραδεκτή από μεγάλη μερίδα του επιστημονικού κόσμου (Γαλανοπούλου, 1994).

2. Η σημασία του βαμβακιού στην ελληνική και παγκόσμια οικονομία. Προοπτικές της καλλιέργειας στο μέλλον.

Το βαμβάκι αποτελεί το κυριότερο αγροτοβιομηχανικό προϊόν της χώρας μας. Καλλιεργείται σε μια έκταση μεγαλύτερη από 3,8 εκατ.



στρέμματα, δηλαδή σε ποσοστό 32% της αρδευόμενης έκτασης της χώρας και το 10% της συνολικά καλλιεργούμενης γης, ενώ η παραγωγή έχει αγγίξει τους 1.150.000 τόνους σύσπορου, ακαθάριστης αξίας 300 δισεκατομμυρίων δραχμών (Κατσανίδης, 1995). Κατά το έτος 1996 (Βήμα 8/12/96) καλλιεργήθηκαν με βαμβάκι 4.215.000 στρέμματα. Η μεγάλη αυτή ανάπτυξη της καλλιέργειας οφείλεται τόσο στις σχετικά υψηλότερες τιμές που απολαμβάνει το προϊόν σε σχέση με άλλα προϊόντα λόγω των επιδοτήσεων από την Ευρωπαϊκή Ένωση, όσο και στις αυξημένες στρεμματικές αποδόσεις των τελευταίων ετών, που σχετίζονται με τις βελτιωμένες καλλιεργούμενες ποικιλίες, την τεχνική της καλλιέργειας, την τεχνολογική πρόοδο και την εκμηχάνιση της καλλιέργειας, το ευνοϊκό κλίμα, την εμπειρία των βαμβακοπαραγωγών και την υποστήριξη των αρμόδιων για την καλλιέργεια του βαμβακιού φορέων.

Η σημασία της καλλιέργειας βαμβακιού στην αγροτική και εθνική οικονομία είναι μεγάλη διότι εκτός της μεγάλης έκτασης στην οποία καλλιεργείται, παρέχει βασική απασχόληση και ικανοποιητικό γεωργικό εισόδημα σε 80-100 χιλιάδες αγροτικές οικογένειες, καθώς και 150 χιλιάδες αστικές οικογένειες που απασχολούνται στα διάφορα στάδια της παραγωγής και μεταποίησης του βαμβακιού. Με τον τρόπο αυτό συμβάλλει θετικά στην αντιμετώπιση της ανεργίας και στην διατήρηση του πληθυσμού και ειδικότερα των νέων στην επαρχία καθώς και στην περιφερειακή ανάπτυξη κάθε περιοχής. Προμηθεύει με πρώτη ύλη της ελληνική βαμβακοβιομηχανία ενώ είναι και μια σημαντική συναλλαγματοφόρος πηγή για την εθνική οικονομία. Αναφέρεται ότι το 1992 η συνολική αξία από τις εξαγωγές των προϊόντων βαμβακιού ξεπέρασαν τα 400 δισ. δραχμές (Καλόγηρος, 1995), ενώ από την παραγωγή βαμβακιού της Καρδίτσας το 1993, εξήχθη το 72% της παραγωγής που αντιστοιχεί στο 28% περίπου των εξαγωγών της χώρας (Μυγδάκος, 1995). Η μεγάλη σημασία του βαμβακιού για την εθνική οικονομία δικαιολογεί τον χαρακτηρισμό

του ως «λευκός χρυσός» της χώρας, ενώ θεωρείται ως ένα από τα εθνικά γεωργικά προϊόντα.

Στα πλαίσια της Ευρωπαϊκής Ένωσης η Ελλάδα είναι η κυριότερη βαμβακοπαραγωγός χώρα. Ακολουθεί η Ισπανία ενώ σε μικρότερες εκτάσεις το βαμβάκι καλλιεργείται στην Γιουγκοσλαβία, Βουλγαρία, Αλβανία και Ιταλία. Παγκοσμίως η καλλιεργούμενη με βαμβάκι έκταση έχει σταθεροποιηθεί στα 300 εκατομμύρια στρ. ενώ η παραγωγή συγκεντρώνεται κατά τα 2/3 στις τέσσερις μεγαλύτερες χώρες παραγωγής βαμβακιού, που είναι οι Ην. Πολιτείες, η Κίνα, οι Ινδίες και το Πακιστάν.

Παρά την μεγάλη εξέλιξη της βαμβακοκαλλιέργειας στην Ελλάδα, οι προοπτικές της καλλιέργειας δεν είναι ευοίωνες λόγω ορισμένων προβλημάτων που έχουν προκύψει κατά τη διαδικασία της παραγωγής και λόγω του ενδεχόμενου περιορισμού των μέτρων στήριξης του προϊόντος από την Ε.Ε.. Έτσι, τα τελευταία χρόνια έχει προκύψει το πρόβλημα της έλλειψης αρδευτικού νερού, λόγω της υπεράντλησής του, καθώς και πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως η ρύπανση των υπογείων υδάτων από τα λιπάσματα και τα προϊόντα φυτοπροστασίας, που πολλές φορές εφαρμόζονται αλόγιστα έχοντας προκαλέσει την αντίδραση της κοινής γνώμης και την επιβολή προστίμων από την Κοινότητα. Τα διαρθρωτικά προβλήματα της ελληνικής γεωργίας, όπως ο μικρός και πολυτεμαχισμένος κλήρος, καθώς και άλλα προβλήματα, όπως η έλλειψη οργανωμένου συστήματος εμπορίας και διακίνησης του προϊόντος καθώς και μεταποιητικών μονάδων (κλωστοϋφαντουργεία) στις περιοχές της πρωτογενούς παραγωγής πλήττουν την καλλιέργεια του βαμβακιού και προκαλούν σημαντική απώλεια του εισοδήματος των παραγωγών. Από την άλλη πλευρά υπάρχει μια αβεβαιότητα για το μέλλον της καλλιέργειας ενόψει της αναθεώρησης της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής αλλά και των συνθηκών που θα δημιουργηθούν με την συμφωνία του Παγκόσμιου Οργανισμού Εμπορίου, που δημιουργούν

ένα αρνητικό πολιτικό και οικονομικό πλαίσιο για την συνέχιση της καλλιέργειας στην Ελλάδα. Οποσδήποτε, δεν πρέπει να επέλθει περιορισμός της καλλιέργειας του βαμβακιού, διότι και η παγκόσμια αγορά παρουσιάζεται ελλειμματική στο προϊόν αυτό αλλά και επειδή το βαμβάκι που παράγεται στις ελληνικές συνθήκες έχει κάθε δυνατότητα να αντεπεξέλθει στην πίεση του ανταγωνισμού στο διεθνές εμπόριο. Συνεπώς, οι προσπάθειες όλων των φορέων που ασχολούνται με την καλλιέργεια του τόσο σημαντικού αυτού γεωργικού προϊόντος πρέπει να επικεντρωθούν προς την κατεύθυνση της συμπίεσης του κόστους παραγωγής, τον εκσυγχρονισμό της τεχνικής της καλλιέργειας και τον περιορισμό των εισροών, παράλληλα με την επιδίωξη σταθερών στρεμματικών αποδόσεων και καλύτερης ποιότητας του παραγομένου βαμβακιού, ώστε να είναι ανταγωνιστικό και κατάλληλο για υψηλής ποιότητας κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα (Μυγδάκος, 1995). Από την άλλη πλευρά πολύ σημαντικό είναι κατά την διαδικασία χάραξης της Κοινοτικής Πολιτικής, να υποστηριχτεί από την μεριά των ελληνικών παραγόντων το εθνικό αυτό προϊόν όπως και τα υπόλοιπα, ώστε να μην δημιουργηθούν πτωτικές τάσεις για την τόσο σημαντική αυτή καλλιέργεια με απρόβλεπτες επιπτώσεις στην εθνική μας οικονομία.

### 3. Το βαμβάκι σε δίδυμες γραμμές σποράς

#### 3.1. Γενικά

Η σπορά του βαμβακιού στον τόπο μας όπως και σε άλλες χώρες, ειδικότερα στην Αμερική, γίνεται συνήθως σε γραμμές που απέχουν μεταξύ τους 1m, με πληθυσμό 10-20 φυτά στο μέτρο, ανάλογα με την ποικιλία. Το σύστημα αυτό προσαρμόζεται στην πλήρη εκμηχάνιση της καλλιέργειας και τη μηχανοσυλλογή με μηχανές τύπου Picker. Τα τελευταία δύο χρόνια έχουν κατασκευαστεί νέες μηχανές με τροποποιημένο το σύστημα συλλογής έτσι ώστε να μπορεί να

συγκομιστεί το προϊόν και σε αποστάσεις σποράς έως 75cm πράγμα που δεν μπορούσε να επιτευχθεί με τις μέχρι πρότινος κατασκευαζόμενες μηχανές. Ωστόσο η ανάγκη να συντομευτεί ο βιολογικός κύκλος του φυτού κυρίως σε περιοχές με μικρότερη βλαστική περίοδο, αλλά και γενικότερα η ανάγκη να δοθεί μεγαλύτερη πρωϊμότητα στην καλλιέργεια με τελικό στόχο τη συμπίεση του κόστους παραγωγής, οδήγησαν στη διερεύνηση άλλων συστημάτων καλλιέργειας όπως η σπορά σε πολύ πυκνούς πληθυσμούς με στενές αποστάσεις μεταξύ των γραμμών. Η εισαγωγή του νέου αυτού συστήματος καλλιέργειας στηρίζεται στην άποψη ότι τα φυτά λόγω του ισχυρού ανταγωνισμού θα έχουν μικρή ανάπτυξη και βραχύτερη περίοδο καρποδέσεως ώστε η ωρίμανση να είναι πρωϊμότερη και σχετικά ταυτόχρονη. Με τη συντόμευση εξάλλου του βιολογικού κύκλου περιορίζονται οι καλλιεργητικές επεμβάσεις και οι όψιμες προσβολές από έντομα (λόγω μη συγχρονισμού των βιολογικών και φαινολογικών σταδίων του εχθρού και του ξενιστή αντίστοιχα) και επομένως μειώνεται το κόστος παραγωγής, ενώ παράλληλα εξασφαλίζεται καλύτερη ποιότητα προϊόντος. Άλλο πλεονέκτημα των πυκνών πληθυσμών είναι ότι περιορίζουν το ποσοστό των προσβεβλημένων από την αδρομύκωση φυτών (Λευκοπούλου κα, 1980). Το γεγονός αυτό προσδίδει στο σύστημα της πυκνής σποράς μια ιδιαίτερη σημασία, δεδομένου ότι η αδρομύκωση, η σημαντικότερη ασθένεια του βαμβακιού, έχει αρχίσει να γίνεται σημαντικός παράγοντας ζημίας σε πολλές περιοχές που καλλιεργούνται επί σειρά ετών με βαμβάκι.

Στη χώρα μας, επειδή βρίσκεται στα όρια της ζώνης καλλιέργειας του βαμβακιού, υφίσταται ανάγκη για πρωϊμηση της παραγωγής και ειδικότερα σε περιοχές της Βόρειας Ελλάδας, που χαρακτηρίζεται από μικρότερη καλλιεργητική περίοδο. Στις περιοχές αυτές, το πρώιμο και ομοιόμορφο φύτεμα του βαμβακιού είναι απαραίτητη προϋπόθεση επιτυχίας, διότι επεκτείνει την βλαστική περίοδο και συγχρονίζει την αύξηση και την ανάπτυξη. Η εποχή σποράς είναι εξάλλου ένας

σημαντικός συντελεστής που καθορίζει την επιτυχία του φυτρώματος και διαμορφώνει το ύψος και την πρωιμότητα της παραγωγής. Βέβαια η ευαισθησία που παρουσιάζει το βαμβάκι στις χαμηλές θερμοκρασίες, ιδίως στην περίοδο βλαστήσεως και φυτρώματος περιορίζει τις δυνατότητες πρώιμης σποράς του.

Η βελτίωση φυτών έχει κάνει σημαντικές προσπάθειες να δημιουργήσει ποικιλίες με μικρότερο βιολογικό κύκλο. Δυστυχώς, όμως, το χαρακτηριστικό της πρωιμότητας είναι συνδεδεμένο με αρνητικούς χαρακτήρες όσον αφορά την απόδοση και την ποιότητα του βαμβακιού, όπως και με την αντοχή σε ασθένειες και εχθρούς. Έτσι, είναι πιο εφικτό η αντιμετώπιση του προβλήματος να γίνει με την χρήση κατάλληλων καλλιεργητικών πρακτικών ενώ η χρήση της κατάλληλης ποικιλίας να συμπληρώνει κάθε φορά την τεχνική της καλλιέργειας που εφαρμόζεται.

Η καλλιέργεια του βαμβακιού σε πυκνούς πληθυσμούς, όπου ανήκει και το σύστημα σποράς σε δίδυμες γραμμές, είναι μια άλλη προσέγγιση για την πρωίμηση και την αύξηση της παραγωγής. Με τον τρόπο αυτό, όπως ήδη αναφέρθηκε, τα φυτά βαμβακιού κάτω από την επίδραση του ισχυρού ανταγωνισμού, αναγκάζονται να παραμείνουν μικρά και συμπαγή, χωρίς πλευρικές διακλαδώσεις και με λίγα καρύδια στο κεντρικό στέλεχος. Έτσι, η περίοδος καρποφορίας γίνεται βραχύτερη και κατά συνέπεια η ωρίμανση των καρυδιών πρωιμότερη και ταυτόχρονη, ώστε να χρειάζεται μια μόνο συγκομιδή. Η απόδοση ανά μονάδα επιφανείας θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από εκείνη του παραδοσιακού συστήματος, γιατί η διαφορά του πληθυσμού φυτών αναμένεται να υπερκαλύψει τη μειωμένη καρποφορία ανά φυτό. Η πρωίμηση της παραγωγής θα εξασφαλίζει μεγαλύτερη ομοιομορφία και υψηλότερη ποιότητα προϊόντος, ενώ η συντόμευση του βιολογικού κύκλου του φυτού και κατά συνέπεια ο περιορισμός των καλλιεργητικών φροντίδων καθώς και ο περιορισμός του αριθμού των συγκομιδών θα μειώσουν το κόστος παραγωγής (Γαλανοπούλου, 1977).

Οι πυκνότεροι πληθυσμοί προκύπτουν με αύξηση του αριθμού φυτών ανά μονάδα επιφανείας και μείωση των αποστάσεων σποράς, ενώ υπάρχει και η περίπτωση της σποράς στα πεταχτά. Οι δυνατότητες αυτές διερευνήθηκαν για πρώτη φορά στην περιοχή Lubbock του Τέξας το 1954. Η έρευνα αυτή συνεχίστηκε και στην υπόλοιπη ζώνη καλλιέργειας του βαμβακιού στην Αμερική και σε πολλές άλλες βαμβακοπαραγωγικές χώρες του κόσμου, ώστε να διαπιστωθούν τα πραγματικά πλεονεκτήματα και να διερευνηθούν τυχόν δυνατότητες βελτίωσης του συστήματος των πυκνών πληθυσμών. Από το ξεκίνημα της έρευνας πάνω στους πυκνούς πληθυσμούς, φάνηκε ότι οι οικολογικές συνθήκες κάθε περιοχής και η προσαρμοστικότητα της καλλιεργούμενης ποικιλίας ασκούν αποφασιστικό ρόλο στην επιτυχία του νέου συστήματος. Επίσης φάνηκε ότι είναι δύσκολο αν όχι αδύνατο, καλλιεργητικοί και μόνο παράγοντες να μεταβάλλουν τον φαινότυπο, ώστε το βαμβάκι από φυτό με πλούσιες διακλαδώσεις να μεταβληθεί σε μονοστέλεχο, συμπαγές και συγχρόνως να παραμείνει παραγωγικό φυτό. Θα έπρεπε επομένως να επιλεγούν ή να δημιουργηθούν γενότυποι κατάλληλοι για πυκνή σπορά. Εξάλλου, το σύστημα των πυκνών πληθυσμών φαίνεται ότι πλεονεκτεί σε σύγκριση με το παραδοσιακό, ιδιαίτερα σε περιοχές στις οποίες η αστάθεια των καιρικών συνθηκών την άνοιξη καθυστερεί την σπορά και βραχύνει την βλαστική περίοδο. Αυτό σημαίνει ότι μια ολοκληρωμένη έρευνα των αποτελεσμάτων της σποράς σε πυκνότερους πληθυσμούς, θα έπρεπε να εξετάζει και την αλληλεπίδραση των παραγόντων εποχής σποράς και πυκνότητας φυτών στην αύξηση και ανάπτυξη διαφόρων ποικιλιών. Η πληρέστερη διερεύνηση της αύξησης και ανάπτυξης του φυτού και της σχέσης των δυο αυτών διεργασιών βοηθά να ερμηνευτεί η συμπεριφορά των ποικιλιών στις διάφορες συνθήκες του περιβάλλοντος και να προσδιοριστούν οι χαρακτήρες του φυτού που μπορούν να συμβάλλουν στην αύξηση της αποδόσεως (Γαλανοπούλου, 1977).

Τα αποτελέσματα των ερευνητικών εργασιών, που μερικά θα αναφερθούν σε επόμενη ενότητα, έδειξαν ότι σε πολλές περιπτώσεις με πυκνούς πληθυσμούς μπορεί να αυξηθεί η απόδοση, η πρωιμότητα και παράλληλα να προέλθει σημαντική μείωση στο κόστος παραγωγής. Η αποτελεσματικότητα των πυκνών πληθυσμών είναι εξασφαλισμένη με συνθήκες που δεν ευνοούν την υπερβολική ανάπτυξη των φυτών και απαραίτητα πρέπει να χρησιμοποιούνται ποικιλίες με ειδικά μορφολογικά χαρακτηριστικά που να προσαρμόζονται σε πυκνούς πληθυσμούς (να μην έχουν τάση για μεγάλη βλαστική ανάπτυξη). Μειονέκτημα ωστόσο των πυκνών πληθυσμών πρέπει να θεωρηθεί το γεγονός ότι για την εφαρμογή του απαιτείται πλήρης αλλαγή του μηχανολογικού εξοπλισμού της καλλιέργειας. Με το νέο σύστημα σποράς στα 75cm και την προσαρμογή σ' αυτό της μηχανικής συλλογής εξαλείφθηκε το κυριότερο μειονέκτημα των πυκνών πληθυσμών.

Βελτιωμένο σύστημα των πυκνών πληθυσμών αποτελεί η σπορά σε δίδυμες γραμμές (20cm περίπου μεταξύ τους και 1m από το επόμενο ζεύγος) γιατί προσαρμόζεται στην πλήρη εκμηχάνιση, χωρίς αλλαγή - εκτός της σπαρτικής- του υπόλοιπου μηχανικού εξοπλισμού, ακόμα και προς τη μηχανοσυλλογή, δεδομένου ότι μπορεί η συγκομιδή να γίνεται με μηχανές τύπου Picker. Πολλές εργασίες έχουν δείξει ότι με το σύστημα αυτό σποράς εξασφαλίζεται ικανοποιητικό και ομοιόμορφο φύτευμα ακόμα και με συνθήκες πρώιμης σποράς καθώς και ταχύτερη φυτοκάλυψη του εδάφους που συμβάλλει στην πρωίμηση και αύξηση της παραγωγής και γενικότερα στη συμπίεση του κόστους παραγωγής.

Το θέμα του πληθυσμού φυτών μελετήθηκε εντατικά και στον τόπο μας σε αρκετά πειράματα. Τελευταία, έμφαση δόθηκε στους πολύ πυκνούς πληθυσμούς (μέχρι 40.000 φυτών/στρ.) και ιδιαίτερα στο σύστημα των διπλών γραμμών. Η μελέτη των πυκνών πληθυσμών συνδυάζεται με την όλη προσπάθεια πρωιμίσεως της παραγωγής καθώς και τον περιορισμό της προσβολής από αδρομύκωση που σε ορισμένες περιοχές της

χώρας μας άρχισε να αποτελεί πρόβλημα. Παρακάτω θα αναφερθούν μερικά αποτελέσματα από τέτοιες ερευνητικές εργασίες που έγιναν στην Ελλάδα και τον υπόλοιπο κόσμο (Λευκοπούλου, 1980).

### 3.2. Δεδομένα της ελληνικής και διεθνούς βιβλιογραφίας

Το σύστημα σποράς σε πυκνούς πληθυσμούς, και ιδιαίτερα σε δίδυμες γραμμές, έχει ερευνηθεί από διάφορους ερευνητές στις ελληνικές συνθήκες και στον υπόλοιπο κόσμο με αποτελέσματα θετικά τόσο για τις αποδόσεις όσο και για άλλα χαρακτηριστικά του βαμβακιού.

Η Γαλανοπούλου (1977) μελέτησε μεταξύ άλλων την επίδραση των διαφόρων επιπέδων της πυκνότητας πληθυσμού του βαμβακιού στην αύξηση και ανάπτυξη του βαμβακιού. Διαπίστωσε σημαντική επίδραση της πυκνότητας σποράς του βαμβακιού στην διαμόρφωση των μορφολογικών του χαρακτήρων και των συντελεστών απόδοσης καθώς και στην πρωιμότητα, ενώ η επίδραση αυτή είναι σημαντικότερη από αυτήν της εποχής σποράς για τις δυο πρώτες κατηγορίες χαρακτηριστικών. Η αύξηση της πυκνότητας περιόρισε την αύξηση και την παραγωγικότητα του κάθε φυτού, όμως ανά μονάδα επιφανείας συνέβαλε στην αύξηση της φυτομάζας, στην έκπτυξη πλουσιότερου φυλλώματος, στην ταχύτερη φυτοκάλυψη του εδάφους και στον πρώιμο σχηματισμό των καρποφόρων οργάνων. Η αύξηση αυτή της φυτομάζας δεν συνδυάστηκε με ανάλογη αύξηση της οικονομικής αποδόσεως, ούτε και ο σχηματισμός της πρώιμης καρποφορίας, διότι ιδιαίτερα τα πολύ πυκνά φυτά παρουσίασαν υψηλό ποσοστό καρποπτώσεως και μειωμένο βάρος καρυδιού. Συμπεραίνεται έτσι ότι το πρόβλημα για το βαμβάκι που καλλιεργείται σε πυκνούς πληθυσμούς δεν είναι η αύξηση της παραγωγικής ικανότητας του φυτού αλλά ο περιορισμός της πτώσης των πρώιμων οργάνων. Ο πληθυσμός των 20 φυτών/m<sup>2</sup> παρουσίασε υπεροχή στην πρωιμότητα και στην απόδοση, εφόσον επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες αύξησης και ανάπτυξης. Υπήρξε επίσης σημαντική θετική επίδραση της υψηλότερης πυκνότητας στην εκατοστιαία αναλογία ινών, και στην ποιότητα της ίνας. Όσον αφορά



την συμπεριφορά των ποικιλιών, προέκυψαν ενδείξεις ότι η απόδοση των πολύ πυκνών φυτών παρουσιάζει στενότερη εξάρτηση από ορισμένα χαρακτηριστικά τους. Η πρώιμη έναρξη της ανθοφορίας, το μικρό ύψος φυτού και το μέτριο φύλλωμα αποκτούν ιδιαίτερη σημασία για την αύξηση της απόδοσης στον πολύ πυκνό πληθυσμό. Η σύνδεση, εξάλλου, του παράγοντα της πυκνότητας πληθυσμού με την απόδοση εξαρτάται και από τον βαθμό εκδηλώσεως του κάτω από τις διάφορες συνθήκες του περιβάλλοντος. Φαίνεται ότι υπάρχει ένα άριστο επίπεδο αύξησεως που πρέπει να εξασφαλίσει το φυτό πριν αρχίσει την ανθοφορία. Όταν οι συνθήκες εμποδίσουν το φυτό να φτάσει στο επίπεδο αυτό ισχύει θετική συσχέτιση των παραμέτρων αύξησεως με την απόδοση, ενώ όταν το ξεπεράσει η συσχέτιση γίνεται αρνητική.

Σε παρομοίως θετικά αποτελέσματα καταλήγει μια άλλη ερευνητική εργασία που επικέντρωσε το ενδιαφέρον της ειδικά στο σύστημα σποράς σε δίδυμες γραμμές (Λευκοπούλου κα, 1980). Προέκυψε ότι η σπορά σε δίδυμες γραμμές με 20 ή 28 φυτά /m<sup>2</sup> αύξησε την απόδοση σε σύγκριση με τις απλές γραμμές κατά 8-10% στους απαλλαγμένους από την αδρομύκωση αγρούς και κατά 25% στον αγρό με την έντονη προσβολή. Δεν παρατηρήθηκε ουσιώδης διαφορά στην ανάπτυξη των φυτών μέχρι την έναρξη της ανθοφορίας μεταξύ των συστημάτων σποράς, με αποτέλεσμα να είναι ταχύτερη η φυτοκάλυψη στις διπλές γραμμές. Η ανθοφορία άρχισε νωρίτερα και ο αριθμός λουλουδιών/m<sup>2</sup> μέσα στην ωφέλιμη περίοδο ανθοφορίας ήταν μεγαλύτερος στις διπλές γραμμές. Η πλουσιότερη ανθοφορία των διπλών γραμμών δε συνδυάστηκε με αυξημένο ποσοστό καρποπτώσεως (όπως συμβαίνει συνήθως με άλλα συστήματα των πυκνών πληθυσμών). Το βάρος καρυδιού και η ποιότητα της ίνας δεν επηρεάστηκαν ουσιαστικά από τον πληθυσμό φυτών.

Ο Οργανισμός Βάμβακος θέλοντας να μελετήσει την δυνατότητα εφαρμογής του νέου αυτού συστήματος στις ελληνικές συνθήκες, έχει εγκαταστήσει δοκιμαστικούς αγρούς στους οποίους διάφορες ποικιλίες

καλλιεργήθηκαν σε δίδυμες γραμμές. Τα αποτελέσματα των εργασιών αυτών εκτίθενται σε αδημοσίευτα έγγραφα της υπηρεσίας και μπορούν να χαρακτηριστούν θετικά για το νέο αυτό σύστημα σποράς. Σε δοκιμαστικό που εγκαταστάθηκε το 1983 από την Δ/νση Θεσσαλονίκης του Οργανισμού Βάμβακος το σύστημα των διδύμων γραμμών απέδωσε 9 % ( 30 κιλά στο στρέμμα) παραπάνω από τις μονές γραμμές, παρά το γεγονός ότι οι κλιματικές συνθήκες της χρονιάς αυτής δεν ήταν ευνοϊκές για το σύστημα αυτό σποράς. Ένα άλλο συμπέρασμα που παρουσίασε η εργασία αυτή ήταν η ανάγκη για ορισμένες τροποποιήσεις- βελτιώσεις της νέας σπαρτικής διδύμων γραμμών, που θα επιτρέψει μεγαλύτερη ακρίβεια της ποσότητας του βαμβακόσπορου σποράς, και θα διευκολύνει την επίτευξη του επιθυμητού πληθυσμού φυτών.

Σε ανάλογο δοκιμαστικό του 1986 σε περιοχές του λεκανοπεδίου Αττικής, τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν: Σε 18 δοκιμαστικούς αγρούς η απόδοση των διδύμων γραμμών (20.000 - 22.000 φυτά/ στρ.) υπερέβη το μάρτυρα κατά 5-100%, σε 5 δοκιμαστικούς δεν υπήρξαν διαφορές ενώ μόνο σε 3 δοκιμαστικούς η απόδοση των διδύμων γραμμών ήταν μικρότερη από το μάρτυρα κατά 7-20%. Η απόδοση των διδύμων γραμμών κατά μέσο όρο και στους 26 δοκιμαστικούς του πειράματος υπερέβη με στατιστική σημαντικότητα την απόδοση του μάρτυρα κατά 36 κιλά ή 13%. Οι μειωμένες αποδόσεις των διδύμων γραμμών που παρουσιάστηκαν σε λίγες περιπτώσεις οφείλονταν σε εφαρμογή κακής καλλιεργητικής τεχνικής και κυρίως σε καθυστερημένη ή μειωμένη άρδευση. Στην περίπτωση του πειράματος αυτού επιβεβαιώθηκε ότι οι δίδυμες γραμμές διψούν νωρίτερα, συνήθως χρειάζονται περισσότερο νερό από ότι η συνηθισμένη καλλιέργεια σε απλές γραμμές και γενικότερα υποφέρουν περισσότερο από έλλειψη νερού. Καθυστέρηση της άρδευσης ή έλλειψη νερού μπορούν να προκαλέσουν σημαντική μείωση των αποδόσεων. Η υπεροχή των διδύμων γραμμών έναντι των απλών διατηρήθηκε για όλες τις ποικιλίες που καλλιεργήθηκαν και που ήταν όλες σχεδόν οι ποικιλίες που

καλλιεργούνται σήμερα στον ελλαδικό χώρο, και κυρίως για τις ποικιλίες 4Σ και Σίνδος 80, που όπως είναι γνωστό επιδέχονται ευκολότερα αυξημένους πληθυσμούς φυτών. Εκτός από το πλεονέκτημα των υψηλότερων αποδόσεων, οι δίδυμες γραμμές παρουσίασαν πρωιμότητα και μείωση του ποσοστού προσβολής από την αδρομύκωση.

Τέλος, άλλος δοκιμαστικός του Οργανισμού Βάμβακος στην Θεσσαλονίκη το 1987 έδωσε παρόμοια θετικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα υπήρξε αύξηση της απόδοσης κατά 5-20% με επικράτηση του 10-15%. Επίσης παρατηρήθηκε ότι ο δείκτης ωρίμανσης- ανοίγματος των καψών ήταν εμφανώς μεγαλύτερος στις δίδυμες γραμμές πράγμα βασικό για την μηχανοσυλλογή. Οι ανάγκες σε νερό των διδύμων γραμμών ήταν ελαφρώς μεγαλύτερες και γι' αυτό κατά μέσο όρο χορηγήθηκε ένα επιπλέον πότισμα περισσότερο στις δίδυμες γραμμές. Ακόμα παρατηρήθηκε ότι σε σημεία του πειραματικού αγρού με ελλειπή στράγγιση προέκυψαν πληθυσμοί μεγαλύτεροι από 30.000 φυτά/ στρ. με αποτέλεσμα την υπερβολική ανάπτυξη των φυτών, συγκέντρωση της καρποφορίας προς τις κορυφές και οψίμηση της φυτείας.

Όσον αφορά την μείωση του ποσοστού προσβολής από αδρομύκωση που οφείλεται στη σπορά σε δίδυμες γραμμές, το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται από πειραματική εργασία των Γαλανόπουλου & Γαλανοπούλου-Σενδουκά (υπό δημοσίευση). Συγκεκριμένα το ποσοστό προσβολής ήταν στις δίδυμες γραμμές 20.8% έναντι 31.7% για τις απλές γραμμές.

Τον έλεγχο της προσβολής από αδρομύκωση με την εφαρμογή καλλιεργητικών τεχνικών τονίζει και ο Ranney (1973). Παράλληλα με την αμειψισπορά, την σωστή λίπανση και άρδευση, τη σωστή διαχείριση των υπολειμμάτων, και η αύξηση του πληθυσμού των φυτών βαμβακιού μπορεί να μειώσει την προσβολή από την αδρομύκωση. Συγκεκριμένα αναφέρει ότι σε αγρούς μολυσμένους από το παθογόνο

*Verticillium dahliae* οι αποδόσεις αυξήθηκαν κατά 43% σε αγρούς με πληθυσμό 45.000 φυτά / acre (=4050 m<sup>2</sup>) σε σχέση με πληθυσμό 14.000 φυτών / acre και κατά 69% σε πληθυσμούς με 70.000 φυτά / acre. Στους δυο αυτούς αγρούς με τον αυξημένο πληθυσμό φυτών υπήρξε μια μείωση του ποσοστού προσβολής σε σχέση με τον μάρτυρα, με 7% και 15% μικρότερο ποσοστό προσβολής στους δυο πυκνούς πληθυσμούς αντίστοιχα. Οι έρευνες αυτές έγιναν στην περιοχή του Νέου Μεξικού. Εκεί, σε αρδευόμενες περιοχές με αυξημένο ποσό μολύσματος βερτισσιλίου προτείνεται η εφαρμογή των πυκνότερων πληθυσμών για την αντιμετώπιση των ζημιών από την προσβολή. Άλλες έρευνες στην περιοχή του Νέου Μεξικού έδειξαν ότι η καλλιέργεια του βαμβακιού σε δίδυμες γραμμές έδωσε καλύτερες αποδόσεις και έλεγχο της ασθένειας. Και ο Wilhelm (1985) τονίζει την επίδραση τους πυκνού συστήματος σποράς στην μείωση του ποσοστού προσβολής από αδρομύκωση ιδιαίτερα των πρώιμων ποικιλιών, που οφείλεται στην μείωση του ποσοστού προσβεβλημένων φυτών λόγω της αύξησης του πληθυσμού τους.

Πίνακας 1. Συνοπτικά αποτελέσματα πειραματισμού γύρω από το σύστημα της σποράς σε πυκνούς πληθυσμούς και ειδικά σε δίδυμες γραμμές. Αναφέρεται η επίδραση του συστήματος σε διάφορα χαρακτηριστικά του βαμβακιού. Με + σημειώνεται η θετική επίδραση του εκάστοτε παράγοντα.

Παράγοντες	Ανάπτυξη	Πρωίμηση	Ύψος ανθοφορίας (άνθη/m <sup>2</sup> )	% καρπόπτωσης	Απόδοση	Ποιότητα ίνας	% προσβολής από αδρομύκωση
Αύξηση πυκνότητας σποράς							
<i>Ramsey, 1973</i>					+		μείωση
<i>Γαλανοπούλου, 1977</i>	+	+		αύξηση	+	+	μείωση
<i>Wilhelm, 1985</i>							μείωση
Σπορά σε δίδυμες γραμμές σε σχέση με απλές							
<i>Λευκοπούλου κα, 1980</i>	ίδια	+	+	ίδιο	+	ίδια	μείωση
<i>Δοκιμαστικός Ο.Β., 1983</i>					+		
<i>Δοκιμαστικός Ο.Β., 1986</i>		+			+		μείωση
<i>Δοκιμαστικός Ο.Β., 1987</i>					+		
<i>Γαλανόπουλος &amp; Γαλανοπούλου</i>							μείωση

## Πειραματικό μέρος

### 1. Υλικά και μέθοδοι

#### 1.1. Περιγραφή πειράματος

Η απόδοση και άλλοι αγρονομικοί χαρακτήρες δυο ποικιλιών βαμβακιού, καθώς και χαρακτηριστικά της ανάπτυξης του φυτού κάτω από διαφορετικά συστήματα σποράς (απλές-δίδυμες γραμμές) μελετήθηκαν σε πείραμα που πραγματοποιήθηκε το 1993 στις περιοχές Αμυγδαλέα και Γιάνουλη του νομού Λαρίσης. Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε συνθήκες παραγωγού. Αυτό σημαίνει ότι δεν ήταν δυνατόν να εξασφαλιστούν οι ιδανικές συνθήκες πειραματισμού που χαρακτηρίζει τα πειράματα *in situ*.

Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν αυτό των τυχαιοποιημένων ομάδων με υποομάδες (*split-split plot*). Οι κύριες ομάδες ήταν οι ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν, δηλαδή η Zeta-2, που είναι η κυρίως καλλιεργούμενη ποικιλία βαμβακιού στον θεσσαλικό κάμπο και η Κορίνα, μια νέα ποικιλία που δημιούργησε το Ινστιτούτο Βάμβακος, ως διασταύρωση της διαλογής 4S-153 με τη ρωσική Τασκένδη 3, και χαρακτηρίζεται για την ανθεκτικότητά της στην αδρομύκωση και για την μεγαλύτερη πρωιμότητά της έναντι της Zeta - 2. Οι υποομάδες του πειράματος αφορούσαν το σύστημα σποράς, με πρώτη το σύστημα των απλών γραμμών με απόσταση μεταξύ των γραμμών 97 cm και με δεύτερη το σύστημα των δίδυμων γραμμών με αποστάσεις μεταξύ του ζεύγους των γραμμών 1 m και μεταξύ των γραμμών του ζεύγους 15cm.

Το πείραμα πραγματοποιήθηκε σε δυο περιοχές, σε κάθε μια από τις οποίες ο πειραματικός αγρός χωρίστηκε σε 20 πειραματικά τεμάχια, δηλαδή 2 ποικιλίες (ομάδες) x 2 συστήματα σποράς (υποομάδες) x 5

επαναλήψεις. Το κάθε πειραματικό τεμάχιο είχε μήκος 10 m και πλάτος 4 m, με 4 γραμμές και ζεύγη γραμμών για τα δυο συστήματα σποράς αντίστοιχα. Από τις γραμμές αυτές μια από τις δυο εσωτερικές χρησιμοποιήθηκε για την λήψη των παρατηρήσεων του πειράματος, ενώ οι τρεις υπόλοιπες χρησίμευαν ως περιθώρια.

Οι δυο αγροί ήταν μέσης σύστασης και γονιμότητας εκ των οποίων ο αγρός της περιοχής Αμυγδαλέας χαρακτηρίζονταν από μικρότερη γονιμότητα, μεσημβρινή έκθεση και ελαφρά κλίση, με αποτέλεσμα να εξασφαλίζονται καλύτερες συνθήκες θέρμανσης και στράγγισης ενώ η δομή αυτού του αγρού ευνοούσε καλύτερο αερισμό σε σχέση με τον δεύτερο αγρό. Στον αγρό της περιοχής Αμυγδαλέας κατά τα προηγούμενα έτη καλλιεργήθηκαν κυρίως σιτηρά, ενώ αντίθετα ο αγρός της περιοχής Γιάνουλης καλλιεργήθηκε επί σειρά ετών με βαμβάκι, με αποτέλεσμα να χαρακτηρίζεται από μεγαλύτερο ποσοστό οργανικής ουσίας καθώς και από την παρουσία πολυετών ζιζανίων, κυρίως της κύπερης.

Στους δυο αγρούς εφαρμόστηκαν οι συνήθειες καλλιεργητικές πρακτικές προετοιμασίας εδάφους, λίπανσης, φυτοπροστασίας που εφαρμόζονται από τους παραγωγούς της περιοχής. Η σπορά έγινε μηχανικά στις 18 Απριλίου και ακολούθησε κυλίνδρισμα στον αγρό της Αμυγδαλέας. Οι πληθυσμοί των φυτών βαμβακιού που επιδιώχθηκε να αναπτυχθούν ήταν γύρω στα 14 φυτά/ m γραμμής για την ποικιλία Ζετα2 και 16-18 φυτά/ m για την Κορίνα στο σύστημα των απλών γραμμών και περίπου 22-24 φυτά/ m για την Ζετα2 και 24-28 φυτά/ m γραμμής για την Κορίνα στο σύστημα των δίδυμων γραμμών.

Η άρδευση έγινε με την τεχνική του καταιονισμού στην περιοχή της Αμυγδαλέας και με σταγόνες στην περιοχή της Γιάνουλης. Δεν παρουσιάστηκαν προβλήματα σημαντικών προσβολών από εχθρούς και ασθένειες κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου. Η

συγκομιδή έγινε με χειροσυλλογή μία φορά στην περιοχή της Αμυγδαλέας και δύο στην περιοχή της Γιάνουλης.

### 1.2. Λήψη μετρήσεων- παρατηρήσεων

Με την ολοκλήρωση του φυτρώματος των φυτών μετρήθηκε ο πληθυσμός τους σε αριθμό φυτών/10m και έγινε αναγωγή σε φυτά/ m. Η επόμενη λήψη παρατηρήσεων αφορούσε την ημερομηνία έναρξης της ανθοφορίας, η οποία ορίζονταν ως η ημερομηνία στην οποία παρατηρούνταν ένα ανοιχτό λουλούδι ανά τρέχον μέτρο. Από το μέγεθος αυτό έγινε η εκτίμηση της πρωιμότητας της καλλιέργειας. Ταυτόχρονα στις 5/7 για την περιοχή της Αμυγδαλέας και στις 2/7 για την περιοχή της Γιάνουλης έγινε μέτρηση του μέσου ύψους 15 φυτών της γραμμής πειραματισμού, που έδωσε την τιμή του ύψους φυτών κατά την έναρξη της ανθοφορίας. Τέλος, κατά την πρώτη συγκομιδή (31/10 για την περιοχή της Γιάνουλης και 2/11 για την περιοχή της Αμυγδαλέας) έγινε η μέτρηση του τελικού ύψους των φυτών (μέσο ύψος 15 φυτών) και το βάρος του σύσπορου βαμβακιού. Η τελευταία αυτή μέτρηση έγινε και για την δεύτερη συγκομιδή (στις 9/11) στην περιοχή της Γιάνουλης και υπολογίστηκε στη συνέχεια η συνολική απόδοση σε σύσπορο.

Επιπλέον στον αγρό της περιοχής Γιάνουλης μετρήθηκαν οι φυσιολογικές απώλειες και οι απώλειες κατά την μηχανοσυλλογή για κάθε ποικιλία και σύστημα σποράς. Οι μετρήσεις αυτές έγιναν στα πλαίσια άλλου πειράματος και σε άλλο τμήμα του χωραφιού εκτός του πειραματικού αγρού, όμως έχουν ισχύ και για τα δεδομένα του παρόντος πειράματος.

### 1.3. Στατιστική ανάλυση

Έγινε πολυπαραγοντική ανάλυση παραλλακτικότητας για την επίδραση των παραγόντων της περιοχής πειραματισμού (2 επίπεδα), της επανάληψης (5), της ποικιλίας (2 επίπεδα) και του συστήματος

σποράς (2 επίπεδα) στα χαρακτηριστικά της ημερομηνίας έναρξης ανθοφορίας, του ύψους φυτών κατά την ανθοφορία, του τελικού ύψους φυτών, της απόδοσης σύσπορου κατά την πρώτη συγκομιδή, κατά την δεύτερη συγκομιδή και στο σύνολο της συγκομιδής. Η στατιστική επεξεργασία έγινε με την λειτουργία Factor (πολυπαραγοντική ανάλυση παραλλακτικότητας) του στατιστικού πακέτου Mstat. Τα αποτελέσματα της στατιστικής επεξεργασίας φαίνονται στο παράρτημα της πτυχιακής διατριβής.

## 2. Αποτελέσματα -Συζήτηση

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του πειράματος φαίνονται στον Πίνακα 3. Αναφέρονται για κάθε πειραματικό τεμάχιο οι μετρήσεις του αριθμού φυτών στη σειρά των 10 m (που δείχνει τον πληθυσμό φυτών που έχει επιτευχθεί), η ημερομηνία έναρξης της ανθοφορίας, που εκτιμά την πρωϊμότητα της καλλιέργειας καθώς και τα στοιχεία της αύξησης των φυτών και η τελική απόδοση που εκφράζονται στα μεγέθη του ύψους των φυτών (σε cm) στην ανθοφορία και στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, και στο βάρος του σύσπορου κατά την πρώτη και δεύτερη συγκομιδή (kg/ στρ.) καθώς και για το σύνολο των συγκομιδών αντίστοιχα.

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται οι μέσοι πληθυσμοί βαμβακιού που επιτεύχθηκαν σε κάθε κατηγορία πειραματικών τεμαχίων. Όπως είναι εμφανές, δεν έχουν επιτευχθεί οι επιθυμητοί πληθυσμοί ούτε για τα τεμάχια που αντιστοιχούν στο σύστημα σποράς σε απλές γραμμές όπου έχουμε υψηλότερους πληθυσμούς από τους επιθυμητούς, ούτε σ' αυτά που σπάρθηκαν σε δίδυμες γραμμές όπου προέκυψαν μικρότεροι από τους επιθυμητούς πληθυσμοί. Δεδομένου ότι το πείραμα έγινε σε συνθήκες παραγωγού, το αποτέλεσμα αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η σπορά δεν έγινε με το χέρι, ενώ έγινε με διαφορετικό τρόπο όσον αφορά τα τεμάχια διαφόρου συστήματος σποράς. Η σπορά στα τεμάχια



με απλές γραμμές έγινε με σπαρτική μηχανή ακριβείας, και λόγω των μεγάλων πληθυσμών που προέκυψαν ακολούθησε αραιώμα. Αντίθετα, η σπορά στα τεμάχια με τις δίδυμες γραμμές έγινε με συμβατική μηχανή σποράς με αποτέλεσμα να μην προκύψει ομοιόμορφος πληθυσμός φυτών και επιπλέον να μην επιτευχθούν οι επιθυμητοί υψηλοί πληθυσμοί. Το γεγονός αυτό επηρεάζει τα αποτελέσματα, τα οποία ισχύουν για σύγκριση των δύο συστημάτων με ίδιο περίπου αριθμό φυτών και όχι για πυκνούς και αραιούς πληθυσμούς, όπου έχουμε μεγάλη διαφοροποίηση ως προς τον αριθμό των φυτών.

Πίνακας 2. Παρουσίαση των πληθυσμό φυτών σε φυτά/ 10 m που επιτεύχθηκαν στις διάφορες κατηγορίες πειραματικών τεμαχίων.

Περιοχή	Μ. Ο. φυτών/ 10m	Ποικιλία	Μ. Ο. φυτών/ 10m	Σύστημα σποράς	Μ. Ο. φυτών/ 10m
Αμυγδαλέα	171.85	Zeta2	175.8	Δίδυμες γρ.	189.6
				Απλές γρ.	162
		Κορίνα	167.9	Δίδυμες γρ.	165.4
				Απλές γρ.	170.4
Γιάνουλη	184.25	Zeta2	199.1	Δίδυμες γρ.	221.6
				Απλές γρ.	176.6
		Κορίνα	169.4	Δίδυμες γρ.	181.8
				Απλές γρ.	157

Στον Πίνακα 4 παρουσιάζονται τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα της επίδρασης των παραγόντων του πειράματος στα διάφορα μεγέθη που μετρήθηκαν. Αναφέρονται οι μέσοι όροι του ύψους στην ανθοφορία και το συνολικό ύψος, καθώς και το βάρος του σύσπορου βαμβακιού στην πρώτη και τη συνολική συγκομιδή κάτω από την επίδραση των παραγόντων της περιοχής, της επανάληψης, του συστήματος σποράς και της ποικιλίας χωριστά και συνδυασμένα. Όπου έχει υπολογιστεί με την ανάλυση παραλλακτικότητας σημαντική τιμή του κριτηρίου F, αναφέρεται η τιμή της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (ΕΣΔ) και σκιάζονται οι τιμές που αντιστοιχούν στις πρώτες κλάσεις.

Πίνακας 3. Πίνακας μετρήσεων του πειράματος ανά πειραματικό τεμάχιο. Για κάθε συνδυασμό περιοχής, επανάληψης, ποικιλίας και συστήματος σποράς αναφέρονται οι μετρήσεις του αρ. φυτών/10m, η ημερομηνία έναρξης ανθοφορίας, το ύψος των φυτών στην ανθοφορία και στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου και το βάρος σύσπορου κατά την πρώτη, δεύτερη καθώς και για το σύνολο της συγκομιδής.

Α/α π.τ.	Περ/χή πειρ/τος	Επαν /ψη	Ποικ.	Σύστ. σποράς	Αρ.φυτ. / 10m	Ημ.έν. ανθοφ. (Ιούλιος)	Υψ. φυτ. Στην ανθ (cm).	Τελ. ύψ. φυτ. (cm)	Βάρος σύσπορου			
									Α συγκ.	Β συγκ. (kg/στρ)	Συν. συγκ.	
1	Γιάνουλη		1	Zeta 2	Απλ. γρ.	144	9	56.2	89.0	256.6	16.9	273.5
2			1	Zeta 2	Δίδ. γρ.	179	8	51.5	84.5	215.2	13.5	228.7
3			1	Κορίνα	Δίδ. γρ.	118	5	53.4	79.2	294	28.6	322.6
4			1	Κορίνα	Απλ. γρ.	163	6	53.8	105.3	328	79.1	407.1
5			2	Κορίνα	Απλ. γρ.	160	5	53.1	94.5	348.4	66	414.4
6			2	Κορίνα	Δίδ. γρ.	183	5	52.4	94.8	402.9	41.4	444.3
7			2	Zeta 2	Δίδ. γρ.	169	6	43.3	83.4	206.1	78.1	284.2
8			2	Zeta 2	Απλ. γρ.	135	6	47.9	92.5	260.5	90.6	351.1
9			3	Κορίνα	Δίδ. γρ.	125	6	47	96.7	335.5	54.9	390.4
10			3	Κορίνα	Απλ. γρ.	176	5	50.2	89.9	364.9	39.4	404.3
11			3	Zeta 2	Απλ. γρ.	186	6	48	89.4	266.2	39.3	305.5
12			3	Zeta 2	Δίδ. γρ.	179	6	46.4	90.6	227.7	36	263.7
13			4	Κορίνα	Δίδ. γρ.	132	5	49.5	112.5	271.7	104.1	375.8
14			4	Κορίνα	Απλ. γρ.	165	6	49	103.2	352.4	56.2	408.6
15			4	Zeta 2	Απλ. γρ.	189	7	52.5	108.4	231.1	71.1	302.2
16			4	Zeta 2	Δίδ. γρ.	168	8	56	115.7	178.8	71.4	250.2
17			5	Zeta 2	Απλ. γρ.	156	7	46.3	113.8	192.3	62	254.3
18			5	Zeta 2	Δίδ. γρ.	253	7	41.6	99	153.2	38.4	191.6
19			5	Κορίνα	Δίδ. γρ.	269	5	40.8	112.4	261.4	80.5	341.9
20			5	Κορίνα	Απλ. γρ.	188	4	49	85	252.9	21.3	274.2
1	Αμυγδαλέα		1	Zeta 2	Απλ. γρ.	186	6	53.5	81	272.6	0	272.6
2			1	Zeta 2	Δίδ. γρ.	276	10	53.7	73	233.4	0	233.4
3			1	Κορίνα	Δίδ. γρ.	127	5	50.8	91.2	251.3	0	251.3
4			1	Κορίνα	Απλ. γρ.	161	4	55.2	90.6	327.3	0	327.3
5			2	Κορίνα	Απλ. γρ.	103	4	58	92.6	235.7	0	235.7
6			2	Κορίνα	Δίδ. γρ.	284	2	58	92.8	354.5	0	354.5
7			2	Zeta 2	Δίδ. γρ.	180	5	43.8	88.2	245.5	0	245.5
8			2	Zeta 2	Απλ. γρ.	180	6	48.8	89.7	245	0	245
9			3	Κορίνα	Δίδ. γρ.	180	2	49.3	90.5	342.1	0	342.1
10			3	Κορίνα	Απλ. γρ.	144	3	51.3	94	328.3	0	328.3
11			3	Zeta 2	Απλ. γρ.	171	5	48.1	85.3	233.1	0	233.1
12			3	Zeta 2	Δίδ. γρ.	201	4	48.6	68.4	260.5	0	260.5
13			4	Κορίνα	Δίδ. γρ.	153	4	52.5	77	287.9	0	287.9
14			4	Κορίνα	Απλ. γρ.	214	3	46.9	80.5	338.8	0	338.8
15			4	Zeta 2	Απλ. γρ.	186	4	56.1	75.9	240.5	0	240.5
16			4	Zeta 2	Δίδ. γρ.	181	5	44.8	93.7	246.4	0	246.4
17			5	Zeta 2	Απλ. γρ.	161	6	52	93.4	256.9	0	256.9
18			5	Zeta 2	Δίδ. γρ.	270	5	48.2	96.7	281.4	0	281.4
19			5	Κορίνα	Δίδ. γρ.	155	3	53.5	102.1	312.7	0	312.7
20			5	Κορίνα	Απλ. γρ.	163	4	57.1	107	244.7	0	244.7

Πίνακας 4. Επίδραση των παραγόντων του πειράματος στις μεταβλητές που μετρήθηκαν. Σκιαζονται οι μέσοι όροι των μεταβλητών, που μετά από την στατιστική επεξεργασία αναδείχτηκαν σημαντικά υψηλότεροι.

Περιοχή	Επ/ψη	Συστ. Σποράς	Ποικ.	Μέσοι όροι				
				Υψος φυτών στην ανθοφ. (cm)	Τελικό ύψος φυτών (cm)	Βάρος σύσπ. kg/στρ		Ημ/νία έναρξης ανθ. (Ιούλιος)
						Α συγ/δή	Σύν. Συγ/δών	
Γιάνουλη Αμυγδαλέα				49.4	97	265	319.4	6,1
				51.5	88.2	276.9	276.9	4,5
ΕΣΔ.05				NS	5,56	NS	19,8	0,7
			Zeta 2	49.4	90.6	235.2	261	6,3
			Κορίνα	51.5	94.6	306.7	335.3	4,3
ΕΣΔ.05				NS	NS	*	19,8	0,7
Γιάνουλη Αμυγδαλέα			Zeta 2	49	96.6	218.8	270.5	7,0
			Κορίνα	49.8	97.4	311.2	368.4	5,2
			Zeta 2	49.9	84.5	251.5	251.5	5,6
			Κορίνα	53.2	91.8	302.2	302.2	3,4
ΕΣΔ.05				NS	NS	NS	28,01	NS
		Απλ. γρ.		51.6	93.1	278.8	305.9	5,3
		Δίδ. γρ.		49.3	92.1	263.1	290.4	5,3
ΕΣΔ.05				1,88	NS	NS	NS	NS
Γιάνουλη Αμυγδαλέα		Απλ. γρ.		50.6	97.1	285.3	339.5	6,1
		Δίδ. γρ.		48.2	96.9	244.7	299.3	6,1
		Απλ. γρ.		52.7	89	272.3	272.3	4,5
		Δίδ. γρ.		50.4	87.4	281.5	281.5	4,5
ΕΣΔ.05				NS	NS	NS	NS	NS
		Απλ. γρ.	Zeta 2	50.9	91.8	245.5	273.5	6,2
		Δίδ. γρ.		47.9	89.3	224.8	248.6	6,4
		Απλ. γρ.	Κορίνα	52.4	94.3	312.1	338.3	4,4
		Δίδ. γρ.		50.7	94.9	301.3	332.3	4,2
ΕΣΔ.05				NS	NS	NS	NS	NS
Γιάνουλη Αμυγδαλέα		Απλ. γρ.	Zeta 2	50.2	98.6	241.3	297.3	7,0
		Δίδ. γρ.		47.8	94.6	196.2	243.7	7,0
		Απλ. γρ.	Κορίνα	51	95.6	329.3	381.7	5,2
		Δίδ. γρ.		48.6	99.1	293.1	355	5,2
		Απλ. γρ.	Zeta 2	51.7	85.1	249.6	249.6	5,4
		Δίδ. γρ.		48	84	253.4	253.4	5,8
		Απλ. γρ.	Κορίνα	53.7	92.9	295	295	3,6
		Δίδ. γρ.		52.8	90.7	309.5	309.5	3,2
ΕΣΔ.05				NS	NS	NS	NS	NS

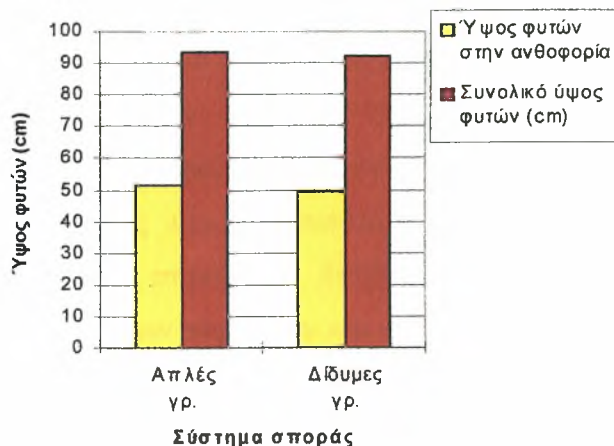
Παρακάτω θα αναφερθεί η επίδραση των δυο κυρίων παραγόντων του πειράματος, δηλαδή του συστήματος σποράς και της ποικιλίας. Αξίζει, όμως να γίνει μια σύγκριση μεταξύ των δυο περιοχών, όπου διεξήχθη το πείραμα που προκύπτει από την διαμόρφωση των μεταβλητών που μελετήθηκαν κάτω από την επίδραση του παράγοντα της περιοχής. Έτσι, παρατηρείται ότι το ύψος των φυτών συνολικά όπως και οι αποδόσεις διαμορφώθηκαν σε τιμές σημαντικά υψηλότερες στην περιοχή της Γιάνουλης παρά στην περιοχή της Αμυγδαλέας, γεγονός που μπορεί να εξηγηθεί από μια σχετικά μεγαλύτερη γονιμότητα των εδαφών της περιοχής Γιάνουλης.

## 2.1. Επίδραση του συστήματος σποράς

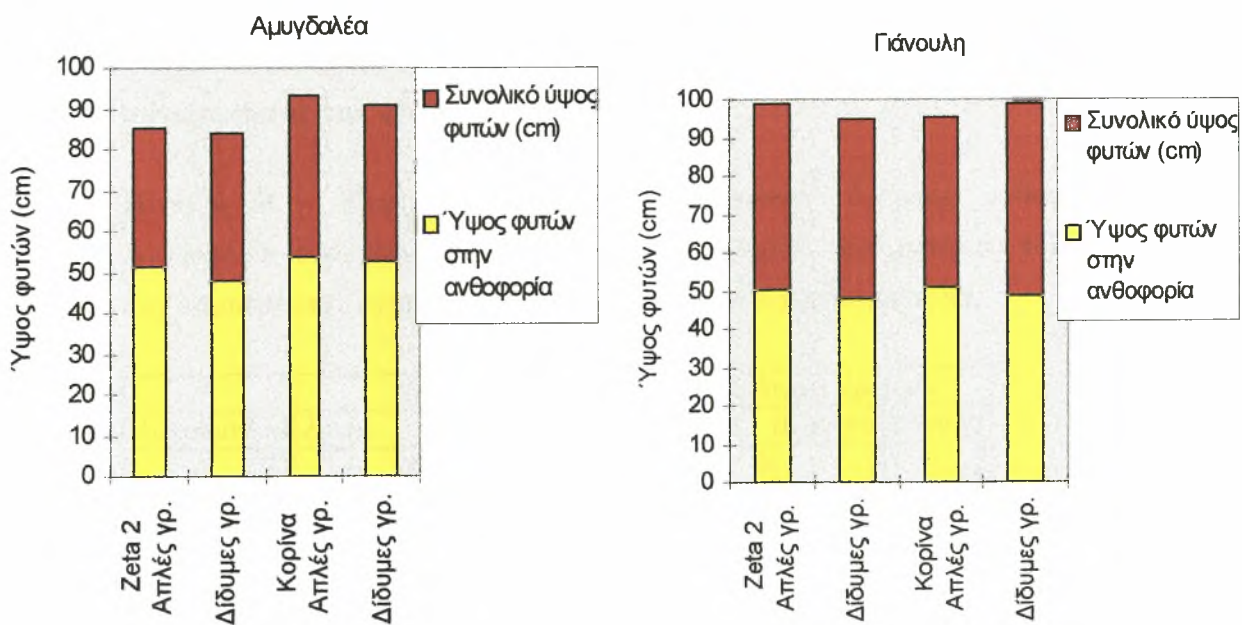
α. *Στα μορφολογικά χαρακτηριστικά:* Για το σύνολο των πειραματικών τεμαχίων παρατηρείται ότι μέχρι το στάδιο της έναρξης της ανθοφορίας η επίδραση του συστήματος σποράς είναι η αναμενόμενη. Ο πυκνότερος πληθυσμός στα τεμάχια με τις δίδυμες γραμμές είχε ως αποτέλεσμα να αποκτήσουν τα φυτά βραχύτερο ύψος. Παρά το γεγονός αυτό, όμως, οι διαφορές αυτές δεν είναι μεγάλες και στο τελικό ύψος των φυτών γίνονται στατιστικά μη σημαντικές. Αυτό συνδυάζεται με το γεγονός ότι οι δυο ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν αρκετά εύρωστες και ως γνωστό τα συστήματα πυκνής σποράς είναι αποδοτικά για ποικιλίες περιορισμένης βλαστικής ανάπτυξης. Ειδικότερα παρατηρείται ότι η Κορίνα, ποικιλία που χαρακτηρίζεται για την ευρωστία της (όπως και για την αρέσκειά της σε επαρκές νερό, που δεν εξασφαλίστηκε έγκαιρα στον αγρό της Γιάνουλης) δεν έδωσε σημαντικές διαφορές στην διαμόρφωση του τελικού ύψους κάτω από την επίδραση του συστήματος σποράς, ενώ το ίδιο ισχύει και για την Zeta 2.

Στο Σχήμα 1 φαίνεται η διαμόρφωση του ύψους των φυτών κάτω από την επίδραση του συστήματος σποράς για το σύνολο του πειράματος,

ενώ στο Σχήμα 2 φαίνεται η ίδια διαμόρφωση για τις δυο περιοχές και για τις δυο ποικιλίες ειδικότερα.



**Σχήμα1.** Η διαμόρφωση του ύψους των φυτών κάτω από την επίδραση του συστήματος σποράς.

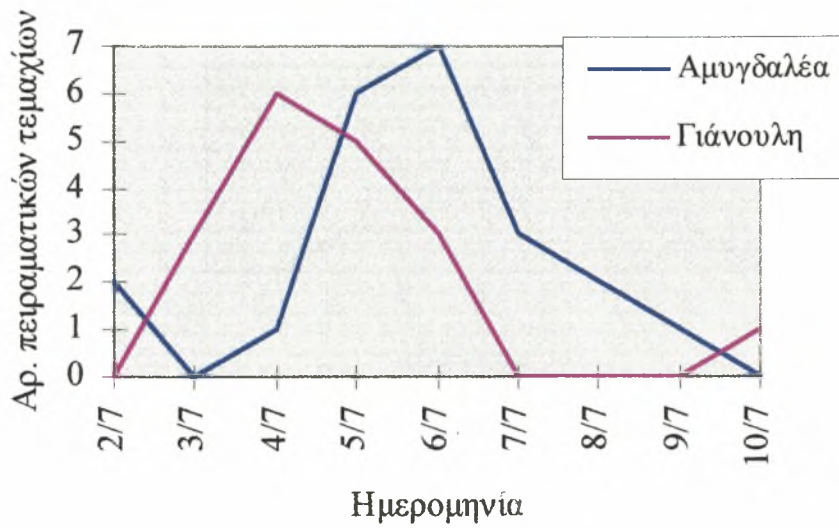


**Σχήμα 2.** Διαμόρφωση του ύψους φυτών για τις δυο περιοχές του πειράματος και για κάθε ποικιλία ειδικότερα.

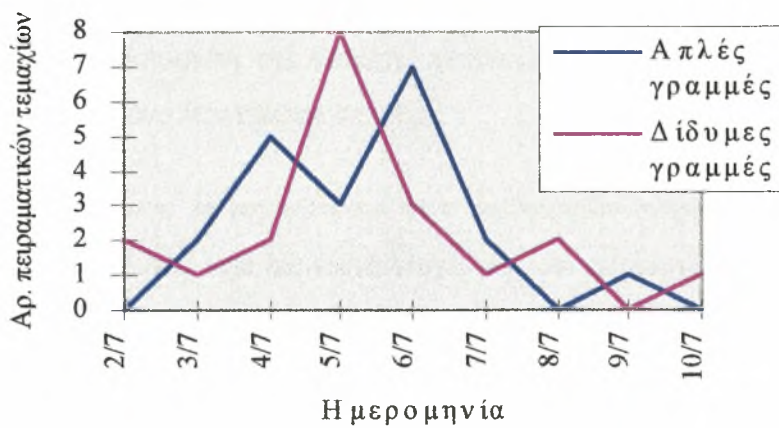
β. Στην πρωίμηση: Όπως δείχνει και ο παρακάτω Πίνακας 5, όπως και τα Σχήματα 3 και 4 η ανθοφορία ξεκινά στις 2 Ιουλίου σε δυο πειραματικά τεμάχια που καλλιεργήθηκαν με την ποικιλία Κορίνα, σε δίδυμες γραμμές. Κατά μέσο όρο η ανθοφορία τοποθετείται στις 5 Ιουλίου. Στον Πίνακα 3 διακρίνονται μαζί με τις υπόλοιπες μεταβλητές του πειράματος, η μέση ημερομηνία έναρξης της ανθοφορίας για τις διάφορες κατηγορίες και συνδυασμούς παραγόντων. Η στατιστική επεξεργασία έδωσε σημαντική διαφορά στην ημερομηνία έναρξης ανθοφορίας μεταξύ των περιοχών και μεταξύ των ποικιλιών. Πράγματι, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3, η ανθοφορία ξεκινά νωρίτερα στην περιοχή της Αμυγδαλέας. Ομοίως, στο Σχήμα 5 γίνεται εμφανής η πρωιμότητα της Κορίνας έναντι της Zeta2 και στα δυο συστήματα σποράς. Όσον αφορά τα δυο συστήματα σποράς, παρατηρείται μια ταύτιση της μέσης ημερομηνίας έναρξης ανθοφορίας (5 Ιουλίου), γεγονός που αποδίδεται στις ευνοϊκές συνθήκες για την πρωίμηση της άνθησης που δημιουργήθηκαν από την καθυστέρηση της άρδευσης στην Γιάνουλη και το κυλίνδρισμα του εδάφους που ακολούθησε την σπορά στην Αμυγδαλέα με αποτέλεσμα το ταχύτερο φύτρωμα λόγω της συγκράτησης της εδαφικής υγρασίας.

Πίνακας 4. Παρουσίαση των αποτελεσμάτων έναρξης ανθοφορίας. Αναφέρεται ο αριθμός των πειραματικών τεμαχίων, ανεξαρτήτως περιοχής, που παρουσίασαν έναρξη ανθοφορίας την αντίστοιχη ημερομηνία.

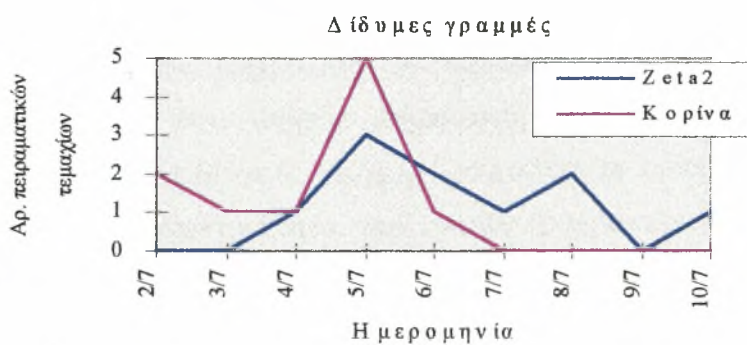
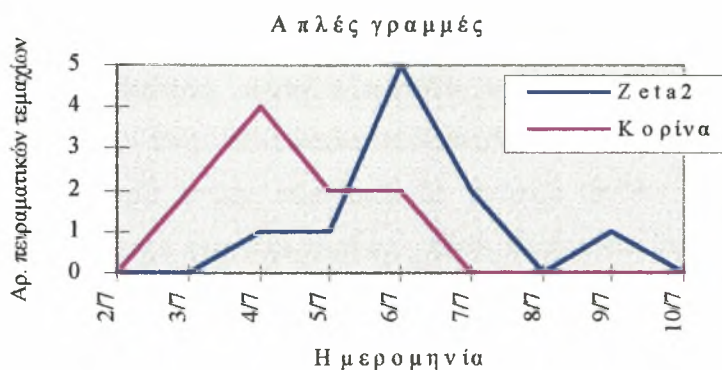
Ημερομηνία	Απλές γραμμές			Δίδυμες γραμμές		
	Zeta2	Κορίνα	Σύνολο	Zeta2	Κορίνα	Σύνολο
2/7	0	0	0	0	2	2
3/7	0	2	2	0	1	1
4/7	1	4	5	1	1	2
5/7	1	2	3	3	5	8
6/7	5	2	7	2	1	3
7/7	2	0	2	1	0	1
8/7	0	0	0	2	0	2
9/7	1	0	1	0	0	0
10/7	0	0	0	1	0	1



**Σχήμα 3.** Χρονική διακύμανση της έναρξης ανθοφορίας για το σύνολο μεταξύ των δυο περιοχών. Παρουσιάζεται ο αριθμός των πειραματικών τεμαχίων που εισήλθαν στην ανθοφορία την κάθε ημερομηνία.



**Σχήμα 4.** Διακύμανση της έναρξης ανθοφορίας σε σχέση με το σύστημα σποράς.



**Σχήμα 5.** Διακύμανση της έναρξης ανθοφορίας για τις ποικιλίες Zeta2 και Κορίνα για τα δυο συστήματα σποράς.

γ. *Στην απόδοση:* Η μη επίτευξη των επιθυμητών πληθυσμών για τα δυο συστήματα σποράς είχε ως αποτέλεσμα την μη αναμενόμενη επίδραση του παράγοντα αυτού στο τελικό βάρος σύσπορου, όπως αυτό υπολογίζεται για το σύνολο των δυο συγκομιδών. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα των πειραμάτων, στα οποία γίνεται αναφορά στην βιβλιογραφική ανασκόπηση της διατριβής αυτής, τα αποτελέσματα του παρόντος πειράματος ήταν μη σημαντικές διαφορές στις αποδόσεις μεταξύ των δυο μεταχειρίσεων. Μάλιστα μπορεί να παρατηρηθεί μια υπεροχή αν και όχι σημαντική των αποδόσεων του βαμβακιού στο σύστημα σποράς σε απλές γραμμές στην περιοχή της Γιάνουλης. Πράγματι, όταν η στατιστική ανάλυση επικεντρώνεται στα στοιχεία της περιοχής Γιάνουλης αποκλειστικά, σημειώνεται στατιστική



σημαντικότητα της υπεροχής της απόδοσης στις απλές γραμμές έναντι των δίδυμων γραμμών, μια διαφορά που δεν παρατηρείται για την περιοχή της Αμυγδαλέας. Αυτό εξηγείται από την μη επίτευξη των ιδανικών πληθυσμών στην τελευταία αυτή περιοχή. Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3 η διαφορά στους πληθυσμούς μεταξύ απλών και δίδυμων γραμμών στην περιοχή της Αμυγδαλέας είναι μικρή και δικαιολογεί μη σημαντική διαφορά στην τελική απόδοση του βαμβακιού.

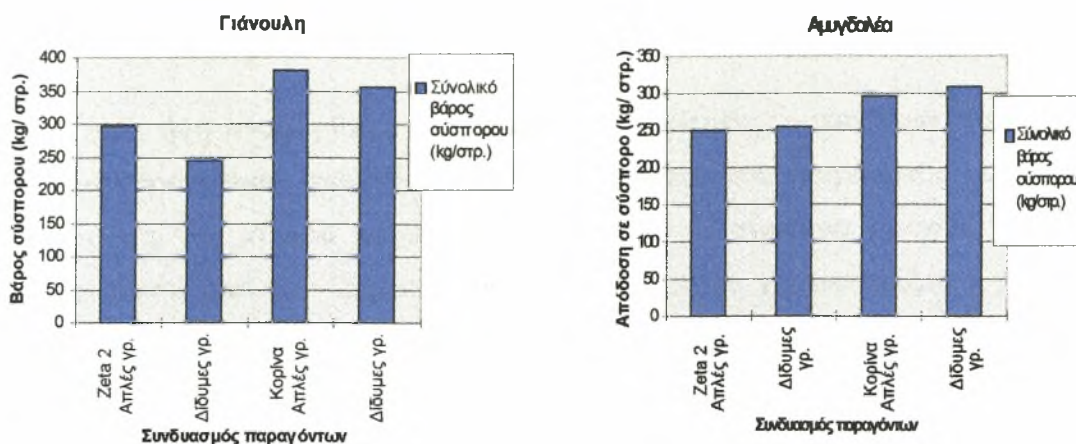
Πολύ σημαντική για την διαμόρφωση των αποτελεσμάτων ήταν η παρουσία των ζιζανίων και ιδιαίτερα των πολυετών στην περιοχή της Γιάνουλης, που επιβάρυναν με τον ανταγωνισμό τους την φυσιολογική ανάπτυξη των φυτών βαμβακιού. Η παρουσία των ζιζανίων αυτών (κυρίως κύπερης), που υπήρξε σημαντική από τα πρώτα στάδια ανάπτυξης του βαμβακιού ακόμα, οπωσδήποτε επέδρασε στην ανάπτυξη και παραγωγικότητα των φυτών βαμβακιού, και μάλιστα περισσότερο αυτών στις δίδυμες γραμμές όπου ο ανταγωνισμός είναι μεγαλύτερος γιατί και τα ζιζάνια μεταξύ των δύο γραμμών του ζεύγους είναι περισσότερα.

Επίσης, μπορεί να υποθεθεί ότι στα αποτελέσματα συντέλεσε η πρακτική της άρδευσης που εφαρμόστηκε στην περιοχή της Γιάνουλης. Συγκεκριμένα, στον συγκεκριμένο αυτό αγρό δεν έγιναν έγκαιρα τα ποτίσματα ανάπτυξης, ενώ επίσης αυτά τελείωσαν σχετικά νωρίς (15/8). Αντίθετα στην Αμυγδαλέα τα ποτίσματα ξεκίνησαν νωρίς και διατηρήθηκαν έως αργά (αρχές Σεπτέμβρη). Ακόμη, πρέπει να αναφερθεί, ότι το σύστημα της άρδευσης στην περιοχή της Γιάνουλης ήταν το σύστημα στάγδην, προσαρμοσμένο στην καλλιέργεια των απλών γραμμών με τους σωλήνες της άρδευσης σε αποστάσεις περίπου 2 m. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα η μία από τις δυο σειρές του ζεύγους των δίδυμων γραμμών σποράς να μην αρδεύεται επαρκώς. Αντίθετα στην περιοχή της Αμυγδαλέας η άρδευση έγινε με καταιονισμό, που εξασφάλισε ομοιομορφία στην κάλυψη των αναγκών των φυτών σε νερό. Γενικά, το συνολικό πείραμα ήταν εγκατεστημένο σε αγρούς

παραγωγών με συνθήκες καλλιέργειας για την ποικιλία Z-2 και για σπορά σε απλές γραμμές με αποτέλεσμα να μην αποδώσουν πραγματικά τις δυνατότητές τους η ποικιλία Κορίνα και το σύστημα των διδύμων γραμμών.

Η ελλειπής άρδευση και η παρουσία των ζιζανίων σε συνδυασμό με τις συνθήκες ανεπαρκούς αερισμού του αγρού της Γιάνουλης που χαρακτήριζε τον αγρό αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι τα φυτά βαμβακιού αναπτύχθηκαν κάτω από συνθήκες κακουχίας (στρες) στον αγρό της περιοχής αυτής. Σε άλλες παρεμφερείς εργασίες το γεγονός αυτό προκάλεσε πτώση ανθέων και αργότερα καρυδιών, ενώ επιπλέον τα καρύδια που απέμειναν στα φυτά λόγω της πρώιμης διακοπής των ποτισμάτων δεν αναπτύχθηκαν φυσιολογικά. Αποτέλεσμα ήταν τελικά να διατηρηθεί μεγαλύτερος αριθμός καρποφόρων οργάνων και καλύτερα αναπτυγμένων στα τεμάχια όπου η σπορά έγινε σε απλές σειρές και όπου ο μικρότερος πληθυσμός φυτών δεν επιβάρυνε την κατάσταση στρες των φυτών επιπλέον με τον ανταγωνισμό μεταξύ των βαμβακοφύτων που υπήρξε στον πιο πυκνό πληθυσμό. Πιθανόν κάτι παρόμοιο να συνέβη στον πειραματικό αγρό και να εξηγούνται έτσι τα αποτελέσματα της εργασίας. Στατιστικά σημαντικότερες αποδόσεις έδωσαν και οι δυο ποικιλίες που καλλιεργήθηκαν σε σύστημα απλών γραμμών.

Τα παραπάνω αποτελέσματα φαίνονται διαγραμματικά στο Σχήμα 6.



**Σχήμα 6.** Επίδραση του συστήματος σποράς στην συνολική απόδοση σε σύσπορο (kg/ στρ.).

δ. Στις απώλειες κατά τη μηχανική συλλογή: Από άλλη ερευνητική εργασία που έγινε παράλληλα στον αγρό της περιοχής Γιάννουλης για την εκτίμηση των φυσιολογικών απωλειών και των απωλειών από τη συγκομιδή, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα (Γέμτος & Μυγδάκος, 1994):

Πίνακας 6. Αποτελέσματα μηχανικής συλλογής βαμβακιού σε πειραματικά δυο ποικιλιών βαμβακιού σε απλές και δίδυμες σειρές (Από Γέμτο&Μυγδάκο, 1994)

Ποικιλία	Σύστημα σποράς	Παραγωγή σε kg/στρ.	απώλειες φυσιολ. %	Απώλειες α' χέρι %	Απώλειες β' χέρι %	Απώλειες φυτό %	Απώλειες μηχανής %	Απώλειες συγκομιδή %
Zeta2	Απλή	258	0.05	1.88	4.41	2.5	6.29	8.84
	Διπλή	256.2	0.12	2.29	3.81	4.12	6.1	10.33
Κορίνα	Απλή	394	0.26	2.03	5.32	3.59	7.35	11.19
	Δίδυμη	370.1	0.7	2.76	5.17	3.75	7.93	12.39

Η στατιστική επεξεργασία έδειξε ότι η συσχέτιση του αριθμού φυτών ανά μονάδα επιφάνειας με τις απώλειες δεν έδωσε στατιστικά σημαντική διαφορά για  $p=0.05$ , ενώ η διαφορά είναι σημαντική για το πρώτο χέρι για  $p= 0.063$ .

## 2.2. Συμπεριφορά ποικιλιών

Όπως ήδη αναφέρθηκε στις επιμέρους ενότητες, ο παράγων ποικιλία διαφοροποίησε σημαντικά τα αποτελέσματα του πειράματος για την δράση του κυρίου παράγοντα, που είναι το σύστημα σποράς. Όπως φαίνεται από τον Πίνακα 1, η ποικιλία Κορίνα χαρακτηρίζεται για το σύνολο των πειραματικών τεμαχίων με το μεγαλύτερο τελικό ύψος, είναι πιο πρώιμη και δίνει σημαντικά υψηλότερη απόδοση σε σύσπορο βαμβάκι. Στην περιοχή της Γιάνουλης παρόλο που σημείωσε μεγαλύτερο μέσο όρο στο τελικό ύψος των φυτών, η διαφορά αυτή δεν είναι στατιστικά σημαντική, γεγονός που επιβεβαιώνει την ανάγκη της ποικιλίας αυτής σε επαρκή άρδευση για την εκδήλωση του γενετικού της δυναμικού. Βεβαίως, πρέπει να παρατηρηθεί ότι στην διαμόρφωση του τελικού ύψους των φυτών είναι σημαντική η επίδραση του παράγοντα της επανάληψης, δηλαδή υπήρξε μια σημαντική ανομοιογένεια του περιβάλλοντος με επίδραση ειδικά στο τελικό ύψος των φυτών, και επηρέασε αρνητικά την διαμόρφωση του κριτηρίου F για την επίδραση των κυρίων παραγόντων του πειράματος. Όσον αφορά την συνολική απόδοση σε σύσπορο, η διαφορά υπέρ της Κορίνας είναι στατιστικά σημαντική και για τις δυο περιοχές.

Εξάλλου, δεν υπήρξε σημαντική διαφορά στην απόδοση της Κορίνας σε σχέση με το σύστημα σποράς (ή απόδοση ήταν και στις δυο περιπτώσεις υψηλή) για το σύνολο του πειράματος. Αξίζει να αναφερθεί, εντούτοις, ότι στην περιοχή της Αμυγδαλέας έχουν επιτευχθεί υψηλότερες αποδόσεις στα τεμάχια της σποράς σε δίδυμες γραμμές, παρόλο που η υπεροχή αυτή δεν ήταν στατιστικώς σημαντική. Αντιθέτως η ποικιλία Zeta2 στον αγρό της περιοχής Γιάνουλης έδωσε διαφορά απόδοσης μεταξύ των δυο μεταχειρήσεων του συστήματος σποράς υπέρ του συστήματος των απλών γραμμών.

Όσον αφορά τις απώλειες κατά τη συγκομιδή, τα αποτελέσματα του πειράματος των Γέμτου&Μυγδάκου (1994), έδειξε ότι οι δυο ποικιλίες διαφέρουν ως προς την προσαρμοστικότητά τους στη μηχανική συγκομιδή. Η Κορίνα είχε στατιστικά σημαντικότερες φυσιολογικές απώλειες και ιδιαίτερα στις δίδυμες γραμμές σποράς. Αυτό οφείλεται στο ότι η Κορίνα είναι μια πρώιμη ποικιλία σχετικά με τη Ζ-2, και οι μεγαλύτερες φυσιολογικές απώλειες πρέπει να αποδοθούν σε καθυστέρηση της συλλογής η οποία έγινε με βάση την τεχνική καλλιέργειας της Ζ-2, καθώς και στην πρόωρη διακοπή της άρδευσης.

### 3. Συμπεράσματα

α. Δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική επίδραση του συστήματος σποράς στην διαμόρφωση του τελικού ύψους των φυτών, στην έναρξη της ανθοφορίας και στην τελική απόδοση. Υπήρξε όμως σημαντική επίδραση στην διαμόρφωση του ύψους ως το στάδιο της ανθοφορίας. Υπήρξε επίσης σημαντική υπεροχή της ποικιλίας Κορίνα έναντι της Ζeta2 όσον αφορά την τελική απόδοση και την πρωιμότητα. Η απόδοση υπήρξε επίσης σημαντικά υψηλότερη στον πειραματικό αγρό της περιοχής Γιάνουλης έναντι της περιοχής Αμυγδαλέας. Αντίθετα, η ανθοφορία ξεκίνησε νωρίτερα στην περιοχή της Αμυγδαλέας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, ένα σημαντικό συμπέρασμα της παρούσας διατριβής είναι το γεγονός ότι εφαρμογή του συστήματος σποράς σε δίδυμες γραμμές σε συνθήκες παραγωγού, προϋποθέτει μεγάλη προσοχή στην εφαρμογή του και ιδιαίτερα στην εκτέλεση των καλλιεργητικών πρακτικών, ώστε να φέρει τα επιτυχημένα αποτελέσματα, που του απέδωσαν τα πειράματα που έγιναν με αυτό το αντικείμενο στην Ελλάδα και τον κόσμο. Την προσοχή αυτή στην εφαρμογή των καλλιεργητικών φροντίδων, και ιδιαίτερα στην άρδευση

τονίζει και ο Οργανισμός Βάμβακος στις εκθέσεις του που παρουσιάστηκαν στην βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Αρχικά πρέπει να επιτευχθεί ο ιδανικός πληθυσμός φυτών, ώστε αφενός μεν να εξασφαλιστεί η πυκνότητα φυτών που θα δώσει αργότερα τις επιθυμητές υψηλότερες αποδόσεις, και αφετέρου να μην ξεπεράσει ένα οριακό επίπεδο, μετά το οποίο ο ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών αρχίζει να δρά αρνητικά στην ανάπτυξη και την απόδοση. Σε περίπτωση πολύ πυκνών πληθυσμών, αν τα χωράφια είναι γόνιμα και υπάρχει περίσσεια υγρασίας προκαλείται κακός αερισμός και φωτισμός των φυτών, υψηλόσωμα φυτά, πτώση των πρώιμων κατωτέρων καρυδιών και ανάπτυξη ασθενειών και εντομολογικών προσβολών (Γαλανοπούλου, 1994). Όμως και σε περίπτωση που τα χωράφια δεν είναι γόνιμα, όπως και στην περίπτωση που δεν καλυφθούν επαρκώς οι ανάγκες των φυτών σε άρδευση και λίπανση ή υπάρξει έντονη προσβολή από εχθρούς και ζιζάνια που δεν αντιμετωπίζεται έγκαιρα, τα φυτά υφίστανται κακουχία (στρές) που σε συνδυασμό με τον έντονο ενδοειδικό ανταγωνισμό τους οδηγεί σε πτώση ανθοφόρων και καρποφόρων οργάνων, μη φυσιολογική ανάπτυξη των ήδη υπαρχόντων.

Όσον αφορά τον πληθυσμό των φυτών, επειδή η σπορά σε δίδυμες γραμμές δεν μπορεί να γίνεται με πνευματικές σπαρτικές ακριβείας, είναι απαραίτητο να ρυθμίζεται η συμβατική σπαρτική κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν μικρότερη απόκλιση από τον στόχο των 25-28 φυτών/ m, καθώς και όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ομοιομορφία. Μάλιστα, θα ήταν σκόπιμη η βελτίωση των υπαρχουσών σπαρτικών ειδικά για σπορά σε δίδυμες γραμμές. Γενικά, υπάρχει η ανάγκη για την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος παραγωγής προσαρμοσμένο ειδικά για την σπορά σε δίδυμες γραμμές και για την ποικιλία που πρόκειται να καλλιεργηθεί θα πρέπει να τονιστεί ότι δεν είναι κάθε ποικιλία κατάλληλη για σπορά σε δίδυμες γραμμές. Στην

περίπτωση των συνθηκών του πειράματος η εφαρμογή του συστήματος αυτού σποράς έγινε με μια κοινή σπαρτική μηχανή και σε αγρούς όπου οι υπόλοιπες καλλιεργητικές πρακτικές όπως η άρδευση ήταν προγραμματισμένες για σύστημα απλής σποράς και για την καλλιέργεια της ποικιλίας Zeta-2. Αυτό ισχύει για την περιοχή της Γιάνουλης όπου εφαρμόστηκε άρδευση στάγδην, με τους σωλήνες άρδευσης ανά 2 m και η συγκομιδή έγινε σε ημερομηνία κατάλληλη για την Zeta-2, ενώ και στις δυο περιοχές η άρδευση έγινε με βάση τις ανάγκες σε νερό της κοινής καλλιέργειας, δηλαδή της Zeta-2.

β. Η ποικιλία Κορίνα χαρακτηρίστηκε από πρωιμότερη άνθηση και έδωσε σημαντικά υψηλότερες αποδόσεις σε σχέση με την ποικιλία Zeta-2. Επίσης, έδωσε υψηλότερες αποδόσεις στο σύστημα σποράς σε δίδυμες γραμμές, παρόλο που η υπεροχή αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η προσαρμογή της ποικιλίας αυτής στο σύστημα των δίδυμων γραμμών ήταν καλύτερη από ότι της Zeta-2.

Τελειώνοντας την πτυχιακή αυτή διατριβή, θα ήταν σκόπιμο να διατυπωθεί η ευχή τα συμπεράσματά της να βοηθήσουν στην αποτελεσματική οργάνωση παρόμοιων ερευνητικών εργασιών που θα γίνουν σε συνθήκες παραγωγού στο μέλλον. Διότι είναι ανάγκη να συνεχιστεί ο πειραματισμός γύρω από την εφαρμογή της πολύ ελπιδοφόρου αυτής καλλιεργητικής τεχνικής σε συνθήκες παραγωγού, και να βρεθούν οι συνθήκες εκείνες, κάτω από τις οποίες η εφαρμογή του συστήματος προσεγγίζει τα πολύ καλά αποτελέσματα που έδωσε ο πειραματισμός *in situ*.

## Βιβλιογραφία

1. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ν., ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ- ΣΕΝΔΟΥΚΑ, Σ. Σχέση πυκνότητας μολύσματος *Verticillium dahliae* στο έδαφος, πυκνότητα φυτείας, ποσοστού προσβολής και απόδοσης ποικιλιών βαμβακιού. (υπό δημοσίευση στη "Γεωργική Έρευνα").
2. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΕΝΔΟΥΚΑ, Σ. (1977) Αύξηση και ανάπτυξη βαμβακιού (*Gossypium hirsutum L.*) με διάφορο πληθυσμό φυτών και εποχή σποράς. Διδακτορική διατριβή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, σελ. 89
3. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ, Σ.Ν., ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΥ, Σ.Σ., ΧΛΙΧΛΙΑ Α.Γ. (1978) *Η αδρομύκωση στο βαμβάκι*. Ινστιτούτο Βάμβακος. Σίνδος, σελ. 11
4. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ, Σ. Ν., ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Ν. (1985) Μελέτη προσβολής βαμβακιού από αδρομύκωση. Ρόλος ποικιλιών και καλλιεργητικών παραγόντων. Προσδιορισμός ποδοτικών και ποιοτικών απωλειών. *Γεωργική Έρευνα*, Τόμος 9, Τεύχος 3: 359-382 .
5. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΕΝΔΟΥΚΑ, Σ. Ν. (1994) *Ειδική Γεωργία II*. Βόλος. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, σελ. 221.
6. ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ-ΣΕΝΔΟΥΚΑ, Σ. Ν. (1994) Ποικιλίες βαμβακιού και νέες καλλιεργητικές τεχνικές για αύξηση της ανταγωνιστικότητας του Ελληνικού βαμβακιού: σελ.16
7. ΓΕΜΤΟΣ, Θ.Α., ΜΥΓΔΑΚΟΣ, Ε. (1994) Προσαρμογή των ποικιλιών βαμβακιού στη μηχανική συλλογή. *Πρακτικά 5<sup>ου</sup> Συνεδρίου Βελτίωσης Φυτών*. Βόλος 1994 : 299-307



8. ΚΑΛΟΓΗΡΟΣ, Κ. (1995) Η σημασία της καλλιέργειας του βαμβακιού στην ελληνική και παγκόσμια οικονομία. *Το Βήμα του Γεωπονικού Συλλόγου Λάρισας* 7: 31-35
9. ΚΑΤΣΑΝΙΔΗΣ. Σ. (1995) *Μέρες βαμβακιού '94*. Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας. Νομαρχία Καρδίτσας : 5-6
10. ΛΕΥΚΟΠΟΥΛΟΥ, Σ., ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ, Σ., ΧΛΙΧΛΙΑ, Α. (1980) Το βαμβάκι σε δίδυμες γραμμές. *Γεωργική Έρευνα IV*: 257-276
11. ΜΥΓΔΑΚΟΣ. Ε. (1995) *Μέρες βαμβακιού '94*. Πρακτικά Επιστημονικής Ημερίδας. Νομαρχία Καρδίτσας : 11-40
12. ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΑΜΒΑΚΟΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ (1983) Αποτελέσματα Δοκιμαστικού Διδύμων γραμμών 1983. Θεσσαλονίκη, 7/12/83.
13. ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΑΜΒΑΚΟΣ ΑΘΗΝΩΝ (1986) Δίδυμες γραμμές. Συνοπτική παρουσίαση αποτελεσμάτων δοκιμαστικών. Συμπεράσματα και αξιοποίησή τους. Αθήνα 15/4/86.
14. ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΒΑΜΒΑΚΟΣ ΘΕΣ/ΝΙΚΗΣ (1988) Καλλιέργεια σε δίδυμες γραμμές. Έγγραφο της 8/2/88.
15. RANNEY, C.D. (1973) Verticillium wilt of cotton. Cultural control. *Proc. Work. Conf. College Sta. Texas*: 98-104
16. WILHELM, S. (1985) Phenotype modification in cotton for control of Verticillium wilt through dense plant population culture. *Plant Disease* 69: 283-288

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ

### A

- Αδρομύκωση, 3, 17-18
- Αμυγδαλέα, 19
- Ανθοφορία
  - ημερομηνία έναρξης, 21
  - πρωίμηση, 2, 31

### B

- Βαμβάκι, 1
  - βιολογικός κύκλος, 5
  - καλλιεργητική τεχνική, 6
  - εχθροί, ασθένειες, 6, 10
  - οικολογικές απαιτήσεις, 6
  - οικολογικό, 7
  - σημασία, 7

### Γ, G

- Γαλανοπούλου, 7, 12-14, 18
- Γαλανόπουλος, 18
- Γέμτος, 36
- Γιάνουλη, 19
- Gossyrium,
  - G. hirsutum, 5
  - H. barbadense, 5

### E

- Ευρωπαϊκή Ένωση, 2,8

### Z

- Zeta-2, 3

### K

- Καλόγηρος, 8
- Κατσανίδης, 8
- Κοινή Αγροτική Πολιτική, 2, 9
- Κορίνα, 3

### Λ

- Λευκοπούλου, 14-15

### M

- Malvaceae, 5
- Μυγδάκος, 8, 35

### O

- Οργανισμός Βάμβακος
  - δοκιμαστικοί αγροί, 16-17

### Π, P

- Πειραματικό σχέδιο
  - επαναλήψεις, 20
  - ομάδες, 19
  - υποομάδες, 19
  - split-split plot, 19
- Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου,  
9

### P, R

- Ranney, 18

### Σ, S

- Situ (in), 4, 19
- Σπορά,
  - απλές γραμμές, 14-18
  - δίδυμες γραμμές, 3, 10-18
  - εποχή, 2, 11
  - πυκνοί πληθυσμοί, 11
- Συγκομιδή
  - αποδόσεις, 33
  - απώλειες, 35-36
  - Picker μηχανές, 13
- Στατιστική επεξεργασία, 22

### Υ, V

- Verticillium dahliae*, 3, 18

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## **1. Αρχείο δεδομένων και οι μέσοι όροι τους**

Data file KARGEM

Title: Δεδομένα ερευνητικού προγράμματος: Απλές-Δίδυμες γραμές στο βαμβάκι

Function: PRLIST

Data case no. 1 to 92

Without selection

LIST OF VARIABLES

VAR	TYPE	NAME/DESCRIPTION
1	numeric	α/α πειραματικού τεμαχίου
2	numeric	Ποικιλία 1) ZETA 2) KOPINA
3	numeric	Σύστημα σποράς 1) Απλές γραμμές 2) Δίδυμες γραμμές
4	numeric	Αριθμός φυτών στη σειρά των 10 μέτρων
5	numeric	Ημερομηνία έναρξης της ανθοφορίας (Ιούλιος)
6	numeric	Ύψος των φυτών στην ανθοφορία (cm)
7	numeric	Τελικό ύψος των φυτών
8	numeric	A συγκομιδή (kgr/στρέμμα)
9	numeric	B συγκομιδή
10	numeric	Σύνολο συγκομιδής
11	numeric	Επανάληψη
12	numeric	Περιοχή πειράματος 1) Γιάνουλη 2) Αμυγδαλέα

data file KARGEM

title: Δεδομένα ερευνητικού προγράμματος: Απλές-Δίδυμες γραμές στο βαμβάκ

CASE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	144	9.0	56.2	89.0	256.6	16.9	273.5	1	1
2	2	1	2	179	8.0	51.5	84.5	215.2	13.5	228.7	1	1
3	3	2	2	118	5.0	53.4	79.2	294.0	28.6	322.6	1	1
4	4	2	1	163	6.0	53.8	105.3	328.0	79.1	407.1	1	1
5	5	2	1	160	5.0	53.1	94.5	348.4	66.0	414.4	2	1
6	6	2	2	183	5.0	52.4	94.8	402.9	41.4	444.3	2	1
7	7	1	2	169	6.0	43.3	83.4	206.1	78.1	284.2	2	1
8	8	1	1	135	6.0	47.9	92.5	260.5	90.6	351.1	2	1
9	9	2	2	125	6.0	47.0	96.7	235.5	54.9	290.4	3	1
10	10	2	1	176	5.0	50.2	89.9	364.9	39.4	404.3	3	1
11	11	1	1	186	6.0	48.0	89.4	266.2	39.3	305.5	3	1
12	12	1	2	179	6.0	46.4	90.6	227.7	36.0	263.7	3	1
13	13	2	2	132	5.0	49.5	112.5	271.7	104.1	375.8	4	1
14	14	2	1	165	6.0	49.0	103.2	352.4	56.2	408.6	4	1
15	15	1	1	189	7.0	52.5	108.4	231.1	71.1	302.2	4	1
16	16	1	2	168	8.0	56.0	115.7	178.8	71.4	250.2	4	1
17	17	1	1	156	7.0	46.3	113.8	192.3	62.0	254.3	5	1
18	18	1	2	253	7.0	41.6	99.0	153.2	38.4	191.6	5	1
19	19	2	2	269	5.0	40.8	112.4	261.4	80.5	341.9	5	1
20	20	2	1	188	4.0	49.0	85.0	252.9	21.3	274.2	5	1
21	1	1	1	186	6.0	53.5	81.0	272.6	0.0	272.6	1	2
22	2	1	2	276	10.0	53.7	73.0	233.4	0.0	233.4	1	2
23	3	2	2	127	5.0	50.8	91.2	251.3	0.0	251.3	1	2
24	4	2	1	161	4.0	55.2	90.6	327.3	0.0	327.3	1	2
25	5	2	1	103	4.0	58.0	92.6	235.7	0.0	235.7	2	2
26	6	2	2	284	2.0	58.0	92.8	354.5	0.0	354.5	2	2
27	7	1	2	180	5.0	44.8	88.2	245.5	0.0	245.5	2	2
28	8	1	1	180	6.0	48.8	89.7	245.0	0.0	245.0	2	2
29	9	2	2	180	2.0	49.3	90.5	342.1	0.0	342.1	3	2
30	10	2	1	144	3.0	51.3	94.0	328.3	0.0	328.3	3	2
31	11	1	1	171	5.0	48.1	85.3	233.1	0.0	233.1	3	2
32	12	1	2	201	4.0	48.6	68.4	260.5	0.0	260.5	3	2
33	13	2	2	153	4.0	52.5	77.0	287.9	0.0	287.9	4	2
34	14	2	1	214	3.0	46.9	80.5	338.8	0.0	338.8	4	2
35	15	1	1	186	4.0	56.1	75.9	240.5	0.0	240.5	4	2
36	16	1	2	181	5.0	44.8	93.7	246.4	0.0	246.4	4	2
37	17	1	1	161	6.0	52.0	93.4	256.9	0.0	256.9	5	2
38	18	1	2	270	5.0	48.2	96.7	281.4	0.0	281.4	5	2
39	19	2	2	155	3.0	53.5	102.1	311.7	0.0	311.7	5	2
40	20	2	1	163	4.0	57.1	107.0	244.7	0.0	244.7	5	2
41												
42		1	1	172	6.1	49.4	97.0	265.0	54.4	319.4	1	1
43		1	1	184	4.5	51.5	88.2	276.9	0.0	276.9	1	2
44				8	0.2	1.0	1.7	7.2	3.9	6.1		
45												
46		1	1	151	7.0	53.7	89.5	273.5	34.5	308.0	1	1
47		1	1	162	5.5	49.2	91.3	304.5	69.0	373.5	2	1
48		1	1	167	5.8	47.9	91.7	273.6	42.4	316.0	3	1
49		1	1	164	6.5	51.8	110.0	258.5	75.7	334.2	4	1
50		1	1	217	5.8	44.4	102.6	215.0	50.6	265.5	5	1
51		1	1	188	6.3	53.3	84.0	271.2	0.0	271.2	1	2
52		1	1	187	4.3	52.4	90.8	270.2	0.0	270.2	2	2
53		1	1	174	3.5	49.3	84.6	291.0	0.0	291.0	3	2
54		1	1	184	4.0	50.0	81.8	278.4	0.0	278.4	4	2

Data file KARGEM

Title: Δεδομένα ερευνητικού προγράμματος: Απλές-Δίδυμες γραμές στο βαμβάκ

CASE NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
55		1	1	187	4.5	52.7	99.8	273.7	0.0	273.7	5	2
56				17	0.5	2.3	3.8	16.1	8.8	13.6		
57												
58		1	1	188	6.3	49.4	90.6	235.2	25.9	261.0	1	1
59		2	1	168	4.3	51.5	94.6	306.7	28.6	335.3	1	1
60				8	0.2	1.0	1.7	7.2	3.9	6.1		
61												
62		1	1	176	7.0	49.0	96.6	218.8	51.7	270.5	1	1
63		2	1	168	5.2	49.8	97.4	311.2	57.2	368.4	1	1
64		1	1	199	5.6	49.9	84.5	251.5	0.0	251.5	1	2
65		2	1	168	3.4	53.2	91.8	302.2	0.0	302.2	1	2
66				11	0.3	1.5	2.4	10.2	5.5	8.6		
67												
68		1	1	167	5.3	51.6	93.1	278.8	27.1	305.9	1	1
69		1	2	189	5.3	49.3	92.1	263.1	27.3	290.4	1	1
70				10	0.2	0.6	2.0	8.8	3.8	9.1		
71												
72		1	1	166	6.1	50.6	97.1	285.3	54.2	339.5	1	1
73		1	2	178	6.1	48.2	96.9	244.7	54.7	299.3	1	1
74		1	1	167	4.5	52.7	89.0	272.3	0.0	272.3	1	2
75		1	2	201	4.5	50.4	87.4	281.5	0.0	281.5	1	2
76				15	0.3	0.9	2.8	12.5	5.3	12.8		
77												
78		1	1	169	6.2	50.9	91.8	245.5	28.0	273.5	1	1
79		1	2	206	6.4	47.9	89.3	224.8	23.7	248.6	1	1
80		2	1	164	4.4	52.4	94.3	312.1	26.2	338.3	1	1
81		2	2	173	4.2	50.7	94.9	301.3	31.0	332.3	1	1
82				15	0.3	0.9	2.8	12.5	5.3	12.8		
83												
84		1	1	162	7.0	50.2	98.6	241.3	56.0	297.3	1	1
85		1	2	190	7.0	47.8	94.6	196.2	47.5	243.7	1	1
86		2	1	170	5.2	51.0	95.6	329.3	52.4	381.7	1	1
87		2	2	165	5.2	48.6	99.1	293.1	61.9	355.0	1	1
88		1	1	177	5.4	51.7	85.1	249.6	0.0	249.6	1	2
89		1	2	222	5.8	48.0	84.0	253.4	0.0	253.4	1	2
90		2	1	157	3.6	53.7	92.9	295.0	0.0	295.0	1	2
91		2	2	180	3.2	52.8	90.7	309.5	0.0	309.5	1	2
92				21	0.5	1.3	4.0	17.7	7.5	18.1		

## **2. Στατιστική επεξεργασία με χρήση των στοιχείων και από τους δύο αγρούς**



Data file KARGEM

Title: Δεδομένα ερευνητικού προγράμματος στο βαμβάκι [(δίδυμες-απλές) γρα

Function: FACTOR

Data case no. 1 to 40

Without selection

Factorial ANOVA for the factors:

Variable 12 with values from 1 to 2

Περιοχή πειράματος

Variable 11 with values from 1 to 5

Επανάληψη

Variable 2 with values from 1 to 2

Ποικιλία

Variable 3 with values from 1 to 2

Σύστημα σποράς

Variable 5

Ημερομηνία έναρξης της ανθοφορίας

Grand Mean= 5.300 Grand Sum= 212.000 Total Count= 40

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

12 \* 11 \* 2 \* 3 \* 5

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 6.100  
2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 4.500

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 7.000  
1 \* 2 \* 1 \* 1 \* 5.500  
1 \* 3 \* 1 \* 1 \* 5.750  
1 \* 4 \* 1 \* 1 \* 6.500  
1 \* 5 \* 1 \* 1 \* 5.750  
2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 6.250  
2 \* 2 \* 1 \* 1 \* 4.250  
2 \* 3 \* 1 \* 1 \* 3.500  
2 \* 4 \* 1 \* 1 \* 4.000  
2 \* 5 \* 1 \* 1 \* 4.500

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 6.300  
1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 4.300

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 7.000  
1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 5.200  
2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 5.600  
2 \* 1 \* 2 \* 1 \* 3.400

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 5.300

1 *	1 *	1 *	2 *	5.300
1 *	1 *	1 *	1 *	6.100
1 *	1 *	1 *	2 *	6.100
2 *	1 *	1 *	1 *	4.500
2 *	1 *	1 *	2 *	4.500
1 *	1 *	1 *	1 *	6.200
1 *	1 *	1 *	2 *	6.400
1 *	1 *	2 *	1 *	4.400
1 *	1 *	2 *	2 *	4.200
1 *	1 *	1 *	1 *	7.000
1 *	1 *	1 *	2 *	7.000
1 *	1 *	2 *	1 *	5.200
1 *	1 *	2 *	2 *	5.200
2 *	1 *	1 *	1 *	5.400
2 *	1 *	1 *	2 *	5.800
2 *	1 *	2 *	1 *	3.600
2 *	1 *	2 *	2 *	3.200

K value	1	2	4	8
Factor	12	11	2	3
From	1	1	1	1
To	2	5	2	2

20. RCBD 2 Factor factorial with split combined over locations

### ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	L	1	25.60	25.600	26.95	.000
3	R(L)	8	23.80	2.975	3.13	.063
4	A	1	40.00	40.000	42.11	.000
5	LA	1	0.40	0.400	0.42	
-7	Error	8	7.60	0.950		
8	B	1	0.00	0.000	0.00	
9	LB	1	0.00	0.000	0.00	
12	AB	1	0.40	0.400	0.40	
13	LAB	1	0.40	0.400	0.40	
-15	Error	16	16.20	1.012		

Coefficient of Variation= 18.99%

S<sub>y</sub> for means group 1 = .217945 Number of observations = 20

S<sub>y</sub> for means group 3 = .4873397 Number of observations = 4

S<sub>y</sub> for means group 4 = .217945 Number of observations = 20

S<sub>y</sub> for means group 5 = .3082207 Number of observations = 10

$\bar{y}$  for means group 8 = .225 Number of observations = 20  
 $\bar{y}$  for means group 9 = .3181981 Number of observations = 10  
 $\bar{y}$  for means group 12 = .3181981 Number of observations = 10  
 $\bar{y}$  for means group 13 = .45 Number of observations = 5

Variable 6  
 Ύψος των φυτών στην ανθοφορία (cm)

Grand Mean= 50.470 Grand Sum= 2018.790 Total Count= 40

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

12 *	11 *	2 *	3 *	6
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	49.395
2 *	1 *	1 *	1 *	51.544
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	53.725
1 *	2 *	1 *	1 *	49.175
1 *	3 *	1 *	1 *	47.900
1 *	4 *	1 *	1 *	51.750
1 *	5 *	1 *	1 *	44.425
2 *	1 *	1 *	1 *	53.307
2 *	2 *	1 *	1 *	52.400
2 *	3 *	1 *	1 *	49.310
2 *	4 *	1 *	1 *	50.032
2 *	5 *	1 *	1 *	52.672
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	49.410
1 *	1 *	2 *	1 *	51.530
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	48.970
1 *	1 *	2 *	1 *	49.820
2 *	1 *	1 *	1 *	49.850
2 *	1 *	2 *	1 *	53.239
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	51.644
1 *	1 *	1 *	2 *	49.295
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	50.600
1 *	1 *	1 *	2 *	48.190
2 *	1 *	1 *	1 *	52.689
2 *	1 *	1 *	2 *	50.400
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	50.939
1 *	1 *	1 *	2 *	47.881

1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 52.350  
 1 \* 1 \* 2 \* 2 \* 50.709

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 50.180  
 1 \* 1 \* 1 \* 2 \* 47.760  
 1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 51.020  
 1 \* 1 \* 2 \* 2 \* 48.620  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 51.698  
 2 \* 1 \* 1 \* 2 \* 48.002  
 2 \* 1 \* 2 \* 1 \* 53.680  
 2 \* 1 \* 2 \* 2 \* 52.798

K value 1 2 4 8  
 Factor 12 11 2 3  
 From 1 1 1 1  
 To 2 5 2 2

20. RCBD 2 Factor factorial with split combined over locations

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	L	1	46.20	46.203	2.11	.184
3	R(L)	8	254.68	31.835	1.46	.303
4	A	1	44.92	44.923	2.05	.189
5	LA	1	16.12	16.116	0.74	
-7	Error	8	174.89	21.861		
8	B	1	55.20	55.202	6.95	.017
9	LB	1	0.04	0.037	0.00	
12	AB	1	5.02	5.020	0.63	
13	LAB	1	4.88	4.879	0.61	
-15	Error	16	127.15	7.947		

Coefficient of Variation= 5.59%

s<sub>ȳ</sub> for means group 1 = 1.045488 Number of observations = 20  
 s<sub>ȳ</sub> for means group 3 = 2.337782 Number of observations = 4  
 s<sub>ȳ</sub> for means group 4 = 1.045488 Number of observations = 20  
 s<sub>ȳ</sub> for means group 5 = 1.478543 Number of observations = 10  
 s<sub>ȳ</sub> for means group 8 = .6303478 Number of observations = 20  
 s<sub>ȳ</sub> for means group 9 = .8914463 Number of observations = 10  
 s<sub>ȳ</sub> for means group 12 = .8914463 Number of observations = 10  
 s<sub>ȳ</sub> for means group 13 = 1.260696 Number of observations = 5

Variable 7

Σελικό ύψος των φυτών

Grand Mean= 92.585 Grand Sum= 3703.400 Total Count= 40

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

12 \* 11 \* 2 \* 3 \* 7

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 96.990  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 88.180

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 89.500  
 1 \* 2 \* 1 \* 1 \* 91.300  
 1 \* 3 \* 1 \* 1 \* 91.650  
 1 \* 4 \* 1 \* 1 \* 109.950  
 1 \* 5 \* 1 \* 1 \* 102.550  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 83.950  
 2 \* 2 \* 1 \* 1 \* 90.825  
 2 \* 3 \* 1 \* 1 \* 84.550  
 2 \* 4 \* 1 \* 1 \* 81.775  
 2 \* 5 \* 1 \* 1 \* 99.800

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 90.580  
 1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 94.590

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 96.630  
 1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 97.350  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 84.530  
 2 \* 1 \* 2 \* 1 \* 91.830

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 93.050  
 1 \* 1 \* 1 \* 2 \* 92.120

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 97.100  
 1 \* 1 \* 1 \* 2 \* 96.880  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 89.000  
 2 \* 1 \* 1 \* 2 \* 87.360

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 91.840  
 1 \* 1 \* 1 \* 2 \* 89.320  
 1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 94.260  
 1 \* 1 \* 2 \* 2 \* 94.920

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 98.620  
 1 \* 1 \* 1 \* 2 \* 94.640  
 1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 95.580  
 1 \* 1 \* 2 \* 2 \* 99.120  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 85.060  
 2 \* 1 \* 1 \* 2 \* 84.000  
 2 \* 1 \* 2 \* 1 \* 92.940

2 \* 1 \* 2 \* 2 \* 90.720

value	1	2	4	8
factor	12	11	2	3
from	1	1	1	1
to	2	5	2	2

0. RCBD 2 Factor factorial with split combined over locations

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	L	1	776.16	776.161	13.35	.006
3	R(L)	8	2119.92	264.991	4.56	.023
4	A	1	160.80	160.801	2.77	.134
5	LA	1	108.24	108.241	1.86	.209
-7	Error	8	465.20	58.150		
8	B	1	8.65	8.649	0.11	
9	LB	1	5.04	5.041	0.06	
12	AB	1	25.28	25.281	0.32	
13	LAB	1	47.09	47.089	0.60	
-15	Error	16	1249.00	78.063		

Coefficient of Variation= 9.54%

- $\bar{Y}$  for means group 1 = 1.705145 Number of observations = 20
- $\bar{Y}$  for means group 3 = 3.812819 Number of observations = 4
- $\bar{Y}$  for means group 4 = 1.705145 Number of observations = 20
- $\bar{Y}$  for means group 5 = 2.411439 Number of observations = 10
- $\bar{Y}$  for means group 8 = 1.975633 Number of observations = 20
- $\bar{Y}$  for means group 9 = 2.793967 Number of observations = 10
- $\bar{Y}$  for means group 12 = 2.793967 Number of observations = 10
- $\bar{Y}$  for means group 13 = 3.951266 Number of observations = 5

Variable 8  
Α συγκομιδή (κgr/στρέμμα)

Grand Mean= 270.935 Grand Sum= 10837.400 Total Count= 40

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

12 \* 11 \* 2 \* 3 \* 8

1 *	1 *	1 *	1 *	264.990
2 *	1 *	1 *	1 *	276.880

1 *	1 *	1 *	1 *	273.450
1 *	2 *	1 *	1 *	304.475
1 *	3 *	1 *	1 *	273.575
1 *	4 *	1 *	1 *	258.500
1 *	5 *	1 *	1 *	214.950
2 *	1 *	1 *	1 *	271.150
2 *	2 *	1 *	1 *	270.175
2 *	3 *	1 *	1 *	291.000
2 *	4 *	1 *	1 *	278.400
2 *	5 *	1 *	1 *	273.675

1 *	1 *	1 *	1 *	235.150
1 *	1 *	2 *	1 *	306.720

1 *	1 *	1 *	1 *	218.770
1 *	1 *	2 *	1 *	311.210
2 *	1 *	1 *	1 *	251.530
2 *	1 *	2 *	1 *	302.230

1 *	1 *	1 *	1 *	278.810
1 *	1 *	1 *	2 *	263.060

1 *	1 *	1 *	1 *	285.330
1 *	1 *	1 *	2 *	244.650
2 *	1 *	1 *	1 *	272.290
2 *	1 *	1 *	2 *	281.470

1 *	1 *	1 *	1 *	245.480
1 *	1 *	1 *	2 *	224.820
1 *	1 *	2 *	1 *	312.140
1 *	1 *	2 *	2 *	301.300

1 *	1 *	1 *	1 *	241.340
1 *	1 *	1 *	2 *	196.200
1 *	1 *	2 *	1 *	329.320
1 *	1 *	2 *	2 *	293.100
2 *	1 *	1 *	1 *	249.620
2 *	1 *	1 *	2 *	253.440
2 *	1 *	2 *	1 *	294.960
2 *	1 *	2 *	2 *	309.500

Factor value	1	2	4	8
Factor	12	11	2	3
From	1	1	1	1
to	2	5	2	2

10. RCBD 2 Factor factorial with split combined over locations

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	L	1	1413.72	1413.720	1.36	.277
3	R(L)	8	18160.83	2270.104	2.18	.145
4	A	1	51222.64	51222.644	49.14	.000
5	LA	1	4355.57	4355.568	4.18	.075
-7	Error	8	8339.83	1042.479		
8	B	1	2480.62	2480.625	1.59	.226
9	LB	1	6215.05	6215.050	3.97	.063
12	AB	1	241.08	241.082	0.15	
13	LAB	1	2.03	2.025	0.00	
-15	Error	16	25039.93	1564.996		

Coefficient of Variation= 14.60%

S \_ for means group 1 = 7.219692 Number of observations = 20  
 Y  
 S \_ for means group 3 = 16.14372 Number of observations = 4  
 Y  
 S \_ for means group 4 = 7.219692 Number of observations = 20  
 Y  
 S \_ for means group 5 = 10.21019 Number of observations = 10  
 Y  
 S \_ for means group 8 = 8.84589 Number of observations = 20  
 Y  
 S \_ for means group 9 = 12.50998 Number of observations = 10  
 Y  
 S \_ for means group 12 = 12.50998 Number of observations = 10  
 Y  
 S \_ for means group 13 = 17.69178 Number of observations = 5  
 Y

Variable 9  
 Β συγκομιδή

Grand Mean= 27.220 Grand Sum= 1088.800 Total Count= 40

TABLE OF MEANS

12 \* 11 \* 2 \* 3 \* 9

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 54.440  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 0.000

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 34.525  
 1 \* 2 \* 1 \* 1 \* 69.025  
 1 \* 3 \* 1 \* 1 \* 42.400  
 1 \* 4 \* 1 \* 1 \* 75.700  
 1 \* 5 \* 1 \* 1 \* 50.550  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 0.000  
 2 \* 2 \* 1 \* 1 \* 0.000



2 *	3 *	1 *	1 *	0.000
2 *	4 *	1 *	1 *	0.000
2 *	5 *	1 *	1 *	0.000
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	25.865
1 *	1 *	2 *	1 *	28.575
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	51.730
1 *	1 *	2 *	1 *	57.150
2 *	1 *	1 *	1 *	0.000
2 *	1 *	2 *	1 *	0.000
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	27.095
1 *	1 *	1 *	2 *	27.345
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	54.190
1 *	1 *	1 *	2 *	54.690
2 *	1 *	1 *	1 *	0.000
2 *	1 *	1 *	2 *	0.000
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	27.990
1 *	1 *	1 *	2 *	23.740
1 *	1 *	2 *	1 *	26.200
1 *	1 *	2 *	2 *	30.950
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	55.980
1 *	1 *	1 *	2 *	47.480
1 *	1 *	2 *	1 *	52.400
1 *	1 *	2 *	2 *	61.900
2 *	1 *	1 *	1 *	0.000
2 *	1 *	1 *	2 *	0.000
2 *	1 *	2 *	1 *	0.000
2 *	1 *	2 *	2 *	0.000

K value	1	2	4	8
Factor	12	11	2	3
From	1	1	1	1
To	2	5	2	2

20. RCBD 2 Factor factorial with split combined over locations

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	L	1	29637.14	29637.136	96.53	.000
3	R(L)	8	4885.64	610.705	1.99	.175
4	A	1	73.44	73.441	0.24	
5	LA	1	73.44	73.441	0.24	
-7	Error	8	2456.31	307.039		

8	B	1	0.63	0.625	0.00
9	LB	1	0.63	0.625	0.00
12	AB	1	202.50	202.500	0.71
13	LAB	1	202.50	202.500	0.71
-15	Error	16	4558.98	284.936	

Coefficient of Variation= 62.01%

$\bar{Y}$	for means group 1 = 3.918157	Number of observations = 20
$\bar{Y}$	for means group 3 = 8.761266	Number of observations = 4
$\bar{Y}$	for means group 4 = 3.918157	Number of observations = 20
$\bar{Y}$	for means group 5 = 5.541111	Number of observations = 10
$\bar{Y}$	for means group 8 = 3.774495	Number of observations = 20
$\bar{Y}$	for means group 9 = 5.337942	Number of observations = 10
$\bar{Y}$	for means group 12 = 5.337942	Number of observations = 10
$\bar{Y}$	for means group 13 = 7.54899	Number of observations = 5

Variable 10  
 σύνολο συγκομιδής

Grand Mean= 298.155 Grand Sum= 11926.200 Total Count= 40

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

12 \* 11 \* 2 \* 3 \* 10

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 319.430  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 276.880

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 307.975  
 1 \* 2 \* 1 \* 1 \* 373.500  
 1 \* 3 \* 1 \* 1 \* 315.975  
 1 \* 4 \* 1 \* 1 \* 334.200  
 1 \* 5 \* 1 \* 1 \* 265.500  
 2 \* 1 \* 1 \* 1 \* 271.150  
 2 \* 2 \* 1 \* 1 \* 270.175  
 2 \* 3 \* 1 \* 1 \* 291.000  
 2 \* 4 \* 1 \* 1 \* 278.400  
 2 \* 5 \* 1 \* 1 \* 273.675

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 261.015  
 1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 335.295

1 \* 1 \* 1 \* 1 \* 270.500  
 1 \* 1 \* 2 \* 1 \* 368.360

2 *	1 *	1 *	1 *	251.530
2 *	1 *	2 *	1 *	302.230
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	305.905
1 *	1 *	1 *	2 *	290.405
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	339.520
1 *	1 *	1 *	2 *	299.340
2 *	1 *	1 *	1 *	272.290
2 *	1 *	1 *	2 *	281.470
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	273.470
1 *	1 *	1 *	2 *	248.560
1 *	1 *	2 *	1 *	338.340
1 *	1 *	2 *	2 *	332.250
-----				
1 *	1 *	1 *	1 *	297.320
1 *	1 *	1 *	2 *	243.680
1 *	1 *	2 *	1 *	381.720
1 *	1 *	2 *	2 *	355.000
2 *	1 *	1 *	1 *	249.620
2 *	1 *	1 *	2 *	253.440
2 *	1 *	2 *	1 *	294.960
2 *	1 *	2 *	2 *	309.500

value	1	2	4	8
factor	12	11	2	3
from	1	1	1	1
to	2	5	2	2

10. RCBD 2 Factor factorial with split combined over locations

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	L	1	18105.03	18105.028	24.54	.001
3	R(L)	8	25932.26	3241.532	4.39	.025
4	A	1	55175.18	55175.177	74.80	.000
5	LA	1	5560.16	5560.162	7.54	.025
-7	Error	8	5901.36	737.670		
8	B	1	2402.50	2402.499	1.46	.243
9	LB	1	6091.02	6091.024	3.71	.072
12	AB	1	885.48	885.482	0.54	
13	LAB	1	164.02	164.025	0.10	
-15	Error	16	26264.06	1641.504		

Coefficient of Variation= 13.59%

Y for means group 1 = 6.07318 Number of observations = 20

Y for means group 3 = 13.58004 Number of observations = 4

y  
-  
y for means group 4 = 6.07318 Number of observations = 20  
-  
y for means group 5 = 8.588772 Number of observations = 10  
-  
y for means group 8 = 9.059536 Number of observations = 20  
-  
y for means group 9 = 12.81212 Number of observations = 10  
-  
y for means group 12 = 12.81212 Number of observations = 10  
-  
y for means group 13 = 18.11907 Number of observations = 5  
-  
y

### **3. Στατιστική επεξεργασία με χρήση των στοιχείων μόνο από τον αγρό της Γιάνουλης**

Data file GEMKAR1

Title: Δεδομένα ερευνητικού προγράμματος στο βαμβάκι [(δίδυμες-απλές) γρα

Function: FACTOR

Data case no. 1 to 20

Without selection

Factorial ANOVA for the factors:

Variable 11 with values from 1 to 5

ανάληψη

Variable 2 with values from 1 to 2

συκιλλία

Variable 3 with values from 1 to 2

σύστημα σποράς

Variable 5

μερομηνία έναρξης της ανθοφορίας

Grand Mean= 6.100 Grand Sum= 122.000 Total Count= 20

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

11 \* 2 \* 3 \* 5

-----  
1 \* 1 \* 1 \* 7.000  
2 \* 1 \* 1 \* 5.500  
3 \* 1 \* 1 \* 5.750  
4 \* 1 \* 1 \* 6.500  
5 \* 1 \* 1 \* 5.750  
-----

1 \* 1 \* 1 \* 7.000  
1 \* 2 \* 1 \* 5.200  
-----

1 \* 1 \* 1 \* 6.100  
1 \* 1 \* 2 \* 6.100  
-----

1 \* 1 \* 1 \* 7.000  
1 \* 1 \* 2 \* 7.000  
1 \* 2 \* 1 \* 5.200  
1 \* 2 \* 2 \* 5.200  
-----

-----  
K value 1 2 4  
Factor 11 2 3  
From 1 1 1  
To 5 2 2

RCBD, 2 Factor factorial with Split

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Rep	4	6.30	1.575	1.47	.360
2	A	1	16.20	16.200	15.07	.017
-3	Error	4	4.30	1.075		
4	B	1	0.00	0.000	0.00	
6	AB	1	0.00	0.000	0.00	
-7	Error	8	3.00	0.375		

Coefficient of Variation= 10.04%

Y for means group 1 = .5184111    Number of observations = 4  
 Y for means group 2 = .3278719    Number of observations = 10  
 Y for means group 4 = .1936492    Number of observations = 10  
 Y for means group 6 = .2738613    Number of observations = 5

Variable 6  
 ύψος των φυτών στην ανθοφορία (cm)

Grand Mean= 49.395    Grand Sum= 987.900    Total Count= 20

T A B L E   O F   M E A N S

11 *	2 *	3 *	6
1 *	1 *	1 *	53.725
2 *	1 *	1 *	49.175
3 *	1 *	1 *	47.900
4 *	1 *	1 *	51.750
5 *	1 *	1 *	44.425
1 *	1 *	1 *	48.970
1 *	2 *	1 *	49.820
1 *	1 *	1 *	50.600
1 *	1 *	2 *	48.190
1 *	1 *	1 *	50.180
1 *	1 *	2 *	47.760
1 *	2 *	1 *	51.020
1 *	2 *	2 *	48.620

K value    1    2    4  
 Factor    11    2    3

from 1 1 1  
 5 2 2

RCBD, 2 Factor factorial with Split

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Rep	4	205.12	51.279	2.72	.178
2	A	1	3.61	3.613	0.19	
-3	Error	4	75.43	18.859		
4	B	1	29.04	29.040	4.63	.063
6	AB	1	0.00	0.001	0.00	
-7	Error	8	50.22	6.278		

Coefficient of Variation= 5.07%

3  $\bar{y}$  for means group 1 = 2.171333 Number of observations = 4  
 3  $\bar{y}$  for means group 2 = 1.373272 Number of observations = 10  
 3  $\bar{y}$  for means group 4 = .7923385 Number of observations = 10  
 3  $\bar{y}$  for means group 6 = 1.120536 Number of observations = 5

Variable 7

Βελικό ύψος των φυτών

Grand Mean= 96.990 Grand Sum= 1939.800 Total Count= 20

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

11 \* 2 \* 3 \* 7

1 \* 1 \* 1 \* 89.500  
 2 \* 1 \* 1 \* 91.300  
 3 \* 1 \* 1 \* 91.650  
 4 \* 1 \* 1 \* 109.950  
 5 \* 1 \* 1 \* 102.550

1 \* 1 \* 1 \* 96.630  
 1 \* 2 \* 1 \* 97.350

1 \* 1 \* 1 \* 97.100  
 1 \* 1 \* 2 \* 96.880

1 \* 1 \* 1 \* 98.620  
 1 \* 1 \* 2 \* 94.640



1 \* 2 \* 1 \* 95.580  
 1 \* 2 \* 2 \* 99.120

value 1 2 4  
 factor 11 2 3  
 from 1 1 1  
 to 5 2 2

1. RCBD, 2 Factor factorial with Split

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Rep	4	1263.47	315.867	7.88	.035
2	A	1	2.59	2.592	0.06	
-3	Error	4	160.37	40.092		
4	B	1	0.24	0.242	0.00	
6	AB	1	70.69	70.688	0.63	
-7	Error	8	899.88	112.485		

Coefficient of Variation= 10.94%

$\bar{y}$  for means group 1 = 3.165913 Number of observations = 4  
 $\bar{y}$  for means group 2 = 2.002299 Number of observations = 10  
 $\bar{y}$  for means group 4 = 3.353879 Number of observations = 10  
 $\bar{y}$  for means group 6 = 4.743101 Number of observations = 5

Variable 8  
 Α συγκομιδή (kg/στρέμμα)

Grand Mean= 264.990 Grand Sum= 5299.800 Total Count= 20

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

11 \* 2 \* 3 \* 8

1 \* 1 \* 1 \* 273.450  
 2 \* 1 \* 1 \* 304.475  
 3 \* 1 \* 1 \* 273.575  
 4 \* 1 \* 1 \* 258.500  
 5 \* 1 \* 1 \* 214.950

1 \* 1 \* 1 \* 218.770  
 1 \* 2 \* 1 \* 311.210

1 \* 1 \* 1 \* 285.330  
 1 \* 1 \* 2 \* 244.650

1 \* 1 \* 1 \* 241.340  
 1 \* 1 \* 2 \* 196.200  
 1 \* 2 \* 1 \* 329.320  
 1 \* 2 \* 2 \* 293.100

K value 1 2 4  
 Factor 11 2 3  
 From 1 1 1  
 To 5 2 2

9. RCBD, 2 Factor factorial with Split

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Rep	4	17001.84	4250.461	3.69	.116
2	A	1	42725.76	42725.763	37.10	.003
-3	Error	4	4607.10	1151.774		
4	B	1	8274.31	8274.312	6.27	.036
6	AB	1	99.46	99.458	0.08	
-7	Error	8	10563.74	1320.467		

Coefficient of Variation= 13.71%

\$ \bar{Y} \$ for means group 1 = 16.9689 Number of observations = 4  
 \$ \bar{Y} \$ for means group 2 = 10.73208 Number of observations = 10  
 \$ \bar{Y} \$ for means group 4 = 11.49116 Number of observations = 10  
 \$ \bar{Y} \$ for means group 6 = 16.25095 Number of observations = 5

Variable 9  
 Β συγκομιδή

Grand Mean= 54.440 Grand Sum= 1088.800 Total Count= 20

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

11 \* 2 \* 3 \* 9

1 \* 1 \* 1 \* 34.525  
 2 \* 1 \* 1 \* 69.025  
 3 \* 1 \* 1 \* 42.400  
 4 \* 1 \* 1 \* 75.700  
 5 \* 1 \* 1 \* 50.550

-----

1 *	1 *	1 *	51.730
1 *	2 *	1 *	57.150

-----

1 *	1 *	1 *	54.190
1 *	1 *	2 *	54.690

-----

1 *	1 *	1 *	55.980
1 *	1 *	2 *	47.480
1 *	2 *	1 *	52.400
1 *	2 *	2 *	61.900

-----

K value	1	2	4
Factor	11	2	3
From	1	1	1
To	5	2	2

9. RCBD, 2 Factor factorial with Split

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Rep	4	4885.64	1221.411	1.99	.260
2	A	1	146.88	146.882	0.24	
-3	Error	4	2456.31	614.078		
4	B	1	1.25	1.250	0.00	
6	AB	1	405.00	405.000	0.71	
-7	Error	8	4558.98	569.872		

Coefficient of Variation= 43.85%

s<sub>ȳ</sub> for means group 1 = 12.3903    Number of observations = 4  
s<sub>ȳ</sub> for means group 2 = 7.836314    Number of observations = 10  
s<sub>ȳ</sub> for means group 4 = 7.54899    Number of observations = 10  
s<sub>ȳ</sub> for means group 6 = 10.67588    Number of observations = 5

Variable 10  
Σύνολο συγκομιδής

Grand Mean= 319.430    Grand Sum= 6388.600    Total Count= 20

T A B L E     O F     M E A N S

11 \*    2 \*    3 \*            10

-----

1 *	1 *	1 *	307.975
2 *	1 *	1 *	373.500
3 *	1 *	1 *	315.975
4 *	1 *	1 *	334.200
5 *	1 *	1 *	265.500

---

1 *	1 *	1 *	270.500
1 *	2 *	1 *	368.360

---

1 *	1 *	1 *	339.520
1 *	1 *	2 *	299.340

---

1 *	1 *	1 *	297.320
1 *	1 *	2 *	243.680
1 *	2 *	1 *	381.720
1 *	2 *	2 *	355.000

---

K value	1	2	4
Factor	11	2	3
From	1	1	1
To	5	2	2

9. RCBD, 2 Factor factorial with Split

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

Code	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Rep	4	24773.27	6193.317	11.42	.018
2	A	1	47882.89	47882.890	88.32	.000
-3	Error	4	2168.63	542.157		
4	B	1	8072.16	8072.160	5.48	.047
6	AB	1	905.86	905.858	0.61	
-7	Error	8	11787.87	1473.484		

Coefficient of Variation= 12.02%

s<sub>ȳ</sub> for means group 1 = 11.64213    Number of observations = 4  
s<sub>ȳ</sub> for means group 2 = 7.363132    Number of observations = 10  
s<sub>ȳ</sub> for means group 4 = 12.13871    Number of observations = 10  
s<sub>ȳ</sub> for means group 6 = 17.16673    Number of observations = 5

