

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
«ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 4 ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΣΕ ΑΛΑΤΟΥΧΑ ΕΔΑΦΗ»**

**ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΦΟΙΤΗΤΗ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: Δρ. ΘΕΑΝΩ ΛΑΖΑΡΙΔΟΥ

ΦΛΩΡΙΝΑ, 2023

Δήλωση περί μη λογοκλοπής

Δηλώνω ότι είμαι ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας με τίτλο **«ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ 4 ΠΟΙΚΙΛΩΝ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ ΣΕ ΑΛΑΤΟΥΧΑ ΕΔΑΦΗ»**, που συντάχθηκε στα πλαίσια της πτυχιακής μου εργασίας και παραδόθηκε τον μήνα Σεπτέμβριου του 2023. Η αναφερόμενη εργασία δεν αποτελεί αντιγραφή ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρονται σαφώς στη βιβλιογραφία και στο κείμενο ενώ κάθε εξωτερική βοήθεια, αν υπήρξε, αναγνωρίζεται ρητά.

Φλώρινα, 15/9/2023

Ο δηλών

Αθανάσιος Παπανδρέου

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας την διπλωματική μου εργασία, επιθυμώ να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνηση αυτής.

Ευχαριστώ θερμά την καθηγήτρια μου Δρ. Θεανώ Λαζαρίδου για την πολύτιμη βοήθεια της, χωρίς την οποία η πειραματική μου εργασία θα ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθεί. Επίσης νιώθω ευγνωμοσύνη για την προθυμία της, την συνεχή καθοδήγησή της, τις πολύτιμες και ουσιαστικές συμβουλές της και το αμείωτο ενδιαφέρον της.

Οι γνώσεις, η εμπειρία, η φιλικότητα αλλά κυρίως η όρεξη για δουλειά είναι τα στοιχεία που την κάνουν έναν αξιόλογο άνθρωπο, και αυτό έχει ως συνέπεια να στιγματίσει την επαγγελματική μου καριέρα ως γεωπόνο, δίνοντάς μου ώθηση για ένα υποσχόμενο μέλλον.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην διπλωματική εργασία που ακολουθεί, το αντικείμενο της παρούσας είναι η αξιολόγηση 4 υβριδίων βαμβακιού σε αλατούχα εδάφη. Ο πειραματικός αγρός εγκαταστάθηκε σε αγροτεμάχιο της περιοχής της Νιγρίτας του νομού Σερρών, κατά την καλλιεργητική περίοδο 2020. Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν των πλήρων τυχαιοποιημένων ομάδων σε ελεύθερη διάταξη με 4 επαναλήψεις.

Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου μετρήθηκε η φυτρωτική ικανότητα (ο αριθμός φυτών/ γραμμή) και ο αριθμός καρυδιών ανά φυτό. Τέλος, μετά τη συγκομιδή προσδιορίστηκε η απόδοση ανά πειραματικό τεάχιο σε κιλά σύσπορου βαμβακιού.

Βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών για όλα τα χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν. Η ποικιλία Lider υπερείχε ως προς την απόδοση και τον αριθμό καρυδιών /γραμμή, ενώ αρκετά ικανοποιητική απόδοση παρουσίασαν και οι ποικιλίες Babylon και Esperia.

ABSTRACT

The aim of this thesis was to evaluate 4 cotton varieties cultivated on salted soil. The experiment was installed in a field in Nigrita of Serres, during the growing season 2020 (spring 2020). The experimental design was the randomized complete block design with 4 replications. During the growing season the germination capacity (the number of plants / line) and the number of cotton bolls (flowers) per plant was measured. Finally, after the harvest, the yield (kg of seed cotton) was calculated. Statistically significant differences were found between the four varieties for all the characteristics studied. Variety Lider gave the higher yield as well as the bigger number of cotton bolls per line, while the varieties Babylon and Esperia showed quite satisfactory yield as well.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΔΗΛΩΣΗ ΠΕΡΙ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ	Error! Bookmark not defined.
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙΟ ΜΕΘΟΔΟΙ	15
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	23
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	30
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	31

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το βαμβάκι είναι μία από τα πιο σημαντικές καλλιέργειες καθόσον από αυτήν παράγονται φυτικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται ευρέως σε ρούχα, υφάσματα, πετσέτες, κλωστοϋφαντουργία, και πολλά άλλα προϊόντα. Η διαδικασία συγκομιδής και επεξεργασίας του βαμβακιού περιλαμβάνει τον καθαρισμό, τον αποξήρανση, και την περιτομή των καρπών, ενώ στη συνέχεια οι ίνες χρησιμοποιούνται για την κατασκευή διαφόρων προϊόντων.

Το βαμβάκι είναι δημοφιλές προϊόν λόγω της μαλακής υφής του και της ικανότητάς του να απορροφά τον ιδρώτα. Είναι ένα από τα κύρια υλικά που χρησιμοποιούνται στη δημιουργία ρούχων, καθώς προσφέρει άνεση και διατηρεί τη θερμοκρασία του σώματος σε ισορροπία.

Επιπλέον, χρησιμοποιείται και στην παραγωγή υφασμάτων όπως το denim για τα τζιν, σε είδη εσωρούχων, και σε πολλά άλλα είδη ενδυμασίας. Είναι ένα σημαντικό και πολυδιάστατο υλικό που έχει επηρεάσει τη μόδα και την καθημερινή ζωή σε πολλά μέρη του κόσμου. Σαν φυτό ανήκει στην κατηγορία των αγγειόσπερμων δικότυλων φυτών, στην τάξη των Μαλαχιδών και στην οικογένεια των Μαλαχοειδών.

Τα φύλλα του είναι μεγάλα με μακρύ μίσχο και έλασμα. Στη βάση του μίσχου βρίσκονται δύο μικρά παράφυλλα συνήθως οδοντωτά. Τα άνθη βγαίνουν από τις μασχάλες των φύλλων και είναι μεγάλα, μοναχικά και παράγονται από ανθοφόρους οφθαλμούς. Οι ανθοφόροι οφθαλμοί στην αρχή μοιάζουν με μικρές πυραμίδες και στο στάδιο αυτό τα άνθη του λέγονται χτένια. Ο καρπός του είναι κάψα και έχει 8-10 σπόρια που περιβάλλονται από λευκές ίνες. Οι ώριμες ίνες αποτελούνται κατά μεγάλο ποσοστό από κυτταρίνη. Σήμερα το βαμβάκι καλλιεργείται σε πολλές χώρες της γης αλλά το μεγαλύτερο τμήμα της παραγωγής προέρχεται από το βόρειο ημισφαίριο.

Η καλλιέργεια του βαμβακιού έχει μια πολύ μεγάλη ιστορία και ανάγεται σε χιλιάδες χρόνια πριν. Τα παλαιότερα ευρήματα βαμβακιού προέρχονται από αρχαιολογικούς χώρους στο Μεξικό και την Ινδία και χρονολογούνται από το 6000 π.Χ. Η καλλιέργεια του βαμβακιού εξελίχθηκε ανεξάρτητα σε διάφορες περιοχές του κόσμου. Η Ινδία θεωρείται μια από τις πρώτες περιοχές όπου καλλιεργήθηκε το βαμβάκι. Οι αρχαίοι Ινδοί χρησιμοποιούσαν το βαμβάκι για να κατασκευάσουν ρούχα και υφάσματα. Και η αρχαία Κίνα είχε μια παράδοση

στην καλλιέργεια του βαμβακιού, το βαμβάκι ήταν γνωστό ως "γητεία» και την παραγωγή υφασμάτων. Οι ευρωπαίοι εξερευνητές και πρώτοι κάτοικοι στην Αμερική ανακάλυψαν την καλλιέργεια του βαμβακιού στη νέα ήπειρο. Το βαμβάκι γίνεται γνωστό στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια του 16ου αιώνα και γρήγορα καθιερώθηκε ως σημαντικό προϊόν. Η εποχή της βιομηχανικής επανάστασης σημάδεψε την αύξηση της παραγωγής βαμβακιού, με την εφεύρεση μηχανημάτων όπως το στράπλινγκ μηχανήμα που επεξεργαζόταν τις ίνες βαμβακιού. Η παραγωγή βαμβακιού στον αμερικανικό Νότο εξελίχθηκε σε μια από τις σημαντικότερες βιομηχανίες κατά τη διάρκεια του 19ου αιώνα. Οι φυτείες βαμβακιού εξαρτιούνταν από την εργασία των δούλων, γεγονός που οδήγησε σε συγκρούσεις και αντιφάσεις που σχετίζονται με τη δουλεία.

Σήμερα, το βαμβάκι είναι ένα από τα κύρια προϊόντα της παγκόσμιας γεωργίας και αποτελεί βασικό συστατικό για την παραγωγή ρούχων και πολλών άλλων ειδών.

Το πιο κοινά καλλιεργούμενο βαμβάκι είναι το αδρότριχο ή Χνουδωτό βαμβάκι (*Gossypium hirsutum*) που δίνει πάνω από το 90% της παγκόσμιας παραγωγής. Είναι και το μοναδικό είδος που καλλιεργείται στην Ελλάδα. Το είδος αυτό είναι πολυετές αλλά στην Ελλάδα καλλιεργείται ως μονοετές γιατί δεν επιβιώνει σε κρύο χειμώνα. Οι ίνες που παράγει φτάνουν τα 45 χιλιοστά μήκος και χαρακτηριστικό του είναι το χνούδι που περικλείει τα σπόρια του. Τα άνθη του είναι λευκά όταν ανοίξουν αλλά στην πορεία αλλάζουν χρώμα και γίνονται κόκκινα ή μοβ. Είναι βαμβάκι υψηλής ποιότητας με μεγάλη αντοχή, ελαστικότητα, πολύ καλή στιλπνότητα και ομοιομορφία.

Άλλο σημαντικό είδος είναι το *Gossypium barbadense* ή Βαρβαδεινό βαμβάκι πολυετές ή ετήσιο που συνήθως και φτάνει σε ύψος και τα 6 μέτρα. Η καταγωγή του είναι από την λατινική Αμερική και σήμερα καλλιεργείται στην Αίγυπτο, το Σουδάν, σε πρώην Σοβιετικές χώρες, στις Η.Π.Α., στη Βραζιλία και το Περού. Τα κλαδιά του βαμβακιού αυτού είναι πλάγια και τα φύλλα του έχουν μεγάλες σχισμές. Τα σπόρια του είναι κυανού χρώματος και τα άνθη είναι κιτρινωπά με μία κηλίδα στη βάση του κάθε πέταλου. Οι ίνες του είναι οι μακρύτερες από όλα τα είδη και φτάνουν και τα 50 χιλιοστά, είναι καλής ποιότητας, λεπτές και μαλακές.

Το *Gossypium herbaceum*, το ποώδες βαμβάκι, βρίσκεται αυτοφυές στο Πακιστάν, την Ινδία και σε ορισμένες περιοχές της Αφρικής. Παλαιότερα η καλλιέργεια του ήταν πολύ

διαδεδομένη αλλά σήμερα αντικαταστάθηκε από το χνουδωτό βαμβάκι που είναι πολύ καλύτερης ποιότητας. Στην Ελλάδα το καλλιεργούσαν μέχρι το 1950 στη Λιβαδειά όπου ήταν γνωστό με την ονομασία Δαδιώτικο και στις Σέρρες. Τέλος είναι το δενδρώδες βαμβάκι (*Gossypium arboreum*) που βρίσκεται αυτοφυές στο Πακιστάν, τη Σρι Λάνκα και την Ινδία όπου θεωρείται ιερό φυτό γι αυτό βρίσκεται έξω από πολλούς ναούς. Οι ίνες του είναι πολύ κοντές και όχι τόσο καλής ποιότητας γι αυτό η καλλιέργεια του είναι πολύ περιορισμένη.



Εικόνα 1: Αδρότριχο ή χνουδωτό βαμβάκι σε πλήρη ωρίμανση έτοιμο για συγκομιδή (Γοσσύπιον το αδρότριχον - *Gossypiumhirsutum*)

Η καλλιέργεια του βαμβακιού επηρεάζεται σημαντικά από τις κλιματικές συνθήκες και έχει συγκεκριμένες κλιματικές ανάγκες προκειμένου να αποφέρει υψηλή παραγωγή και ποιότητα. Το βαμβάκι απαιτεί θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 24°C και 30°C κατά την περίοδο της ανάπτυξης και της ανθοφορίας. Υπερβολική ζέστη ή υποβάθμιση της θερμοκρασίας μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στην παραγωγή και την ποιότητα των ινών.

Η καλλιέργεια βαμβακιού απαιτεί επίσης σχετικά υψηλή υγρασία κατά την ανάπτυξη των φυτών. Η έλλειψη υγρασίας μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της παραγωγής. Οι εποχιακές βροχές είναι σημαντικές για την καλλιέργεια του βαμβακιού. Το βαμβάκι χρειάζεται επαρκή ποσότητα νερού κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του, αλλά είναι ευαίσθητο σε υπερβολική υγρασία κατά τη διάρκεια της συγκομιδής, καθώς αυτό μπορεί να προκαλέσει σημαντική ζημιά στα φυτά. Απαιτεί αρκετές ώρες φωτεινότητας κατά τη διάρκεια της ημέρας για να αναπτυχθεί και να παράγει υψηλής ποιότητας ίνες. Οι ήπιοι άνεμοι μπορούν να είναι χρήσιμοι για τη διάχυση του αέρα και τη διασφάλιση της υγείας των φυτών, αλλά πολύ ισχυροί άνεμοι μπορεί να προκαλέσουν ζημιά στα φυτά και στη συγκομιδή.

Επιπλέον, η επιλογή της κατάλληλης ποικιλίας βαμβακιού και η διαχείριση της καλλιέργειας (όπως η χρονική στιγμή της φύτευσης, η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων) επηρεάζουν την απόδοση της καλλιέργειας του βαμβακιού σε διάφορες κλιματικές συνθήκες.

Η καλλιέργεια βαμβακιού ευδοκimeί σε συγκεκριμένα είδη εδαφών που πληρούν τις ανάγκες του φυτού για αερισμό, αποστράγγιση, και θρεπτικά στοιχεία. Τα αμμώδη προς αμμοπηλώδη εδάφη είναι ιδανικά για την καλλιέργεια του βαμβακιού. Η άμμος επιτρέπει την καλή αποστράγγιση του νερού και τον εύκολο αερισμό των ριζών. Επίσης το εδαφικό υπόστρωμα που αποτελείται κυρίως από πηλό είναι κατάλληλο για την καλλιέργεια του βαμβακιού, καθώς επιτρέπει την αποστράγγιση.

Το έδαφος πρέπει να περιέχει αρκετά φυσικά θρεπτικά στοιχεία, όπως αζωτούχες ενώσεις, φωσφόρο και κάλιο. Εάν το έδαφος δεν πληροί αυτές τις απαιτήσεις, μπορεί να απαιτείται πρόσθετη λίπανση με λιπάσματα.

Επειδή το βαμβάκι είναι αρκετά ευαίσθητο φυτό η καταπολέμηση των ζιζανίων είναι αρκετά δύσκολη και η ύπαρξη τους μπορεί να μειώσει αισθητά την παραγωγή. Ο πολλαπλασιασμός του βαμβακιού γίνεται με σπορά αφού πρώτα οι σπόροι υποστούν ειδική επεξεργασία και αφαιρεθούν οι διάφορες ίνες που τους περιβάλλουν. Το βαμβάκι σπέρνεται σε γραμμές, ανάλογα με το σύστημα καλλιέργειας που χρησιμοποιείται. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών κυμαίνεται από 90 έως 98cm, ανάλογα το υβρίδιο που χρησιμοποιείται, ενώ οι αποστάσεις επί της γραμμής κυμαίνονται από 3,5 cm έως 6,5, ανάλογα με το υβρίδιο που χρησιμοποιείται.

Στην Ελλάδα η καλύτερη εποχή για τη σπορά είναι από τις αρχές Απριλίου έως τα μέσα Μαΐου. Το όψιμο βαμβάκι σπέρνεται στις βόρειες περιοχές και το πρώιμο στις νότιες. Η θερμοκρασία κατά τη σπορά πρέπει να είναι γύρω στους 15 βαθμούς καθώς χαμηλότερες θερμοκρασίες καθυστερούν το φύτευμα και μπορεί να υπάρξουν προσβολές από μύκητες.



Εικόνα 2: Διαδικασία σποράς βαμβακιού με την σπαρτική μηχανή

Το βαμβάκι δεν εξαντλεί το έδαφος από τα θρεπτικά του στοιχεία. Παρ όλα αυτά μερικές φορές χρειάζεται λίπανση με αζωτούχα λιπάσματα. Η λίπανση με διάφορα άλλα λιπάσματα δεν έχει δώσει καλύτερα αποτελέσματα στην παραγωγή.

Τα αλατούχα εδάφη απαντούν σ' όλο τον κόσμο και δημιουργούνται κυρίως υπό την επίδραση ξηροθερμικών ή ημίξηρων κλιματικών συνθηκών και υψηλών θερμοκρασιών. Χαρακτηρίζονται από την παρουσία ελεύθερων διαλυτών αλάτων, τα οποία πολλές φορές μπορεί να είναι εμφανή στην επιφάνεια του εδάφους υπο τη μορφή λεπτής επιφανειακής

στρώσης. Κυρίως όμως τα άλατα συγκεντρώνονται κατά μήκος της εδαφοκατατομής και ιδιαίτερα στην περιοχή της ρίζας.

Η συσσώρευση των αλάτων στο έδαφος δημιουργήσε και δημιουργεί σοβαρά προβλήματα σε σχέση με την αποτελεσματική αξιοποίηση του εδάφους, λόγω της υποβάθμισης της παραγωγικότητάς τους. Τεράστιες εκτάσεις σ' όλο τον κόσμο τίθενται εκτός καλλιέργειας κάθε χρόνο, εξαιτίας της εκτεταμένης εναλάτωσής τους και της συνεπεία αυτής υποβάθμισης της παραγωγικότητας. Το πρόβλημα δε αυτό γίνεται με την πάροδο του χρόνου οξύτερο.

Το μέγεθος των προβλημάτων, που δημιουργούνται από την αυξανόμενη εξαλάτωση του εδάφους σε βάρος των φυτών, εξαρτάται από το βαθμό συσσώρευσης των αλάτων στην περιοχή της ριζόσφαιρας, γεγονός που συνδέεται άμεσα με το νερό της άρδευσης. Η υψηλή συγκέντρωση των αλάτων στην περιοχή αυτή αυξάνει σημαντικά το φορτίο του εδαφοδιαλύματος και καθιστά προβληματική την πρόσληψη του νερού από τα φυτά, με συνέπεια τη μάρανση και την τελική καταστροφή τους. Εάν μάλιστα υπερिσχύει το NaHCO_3 μεταξύ των αλάτων, τότε η αυξημένη παρουσία το Na^+ καταστρέφει τα συσσωματώματα, αποδιοργανώνει τη δομή του εδάφους, καθιστώντας το συμπαγές και συνεκτικό και κατά συνέπεια αδιαπέραστο στο νερό. Ως εκ τούτου, επιτείνεται η περαιτέρω συσσώρευση αλάτων, με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της παραγωγικότητάς του. Τα αλατούχα εδάφη, για να αξιοποιηθούν αποτελεσματικά, θα πρέπει να βελτιωθούν, δηλαδή να απομακρυνθούν τα άλατα, να αποκατασταθεί η δομή του εδάφους και να επανακτήσει το έδαφος την απολεσθείσα παραγωγικότητα του. Η βελτίωση των αλατούχων εδαφών απαιτεί κάποιες προϋποθέσεις, κυριότερη των οποίων είναι η εξασφάλιση νερού καλής ποιότητας και η επαρκής στράγγιση. Η καλύτερη λύση είναι η χρησιμοποίηση ποικιλιών –υβριδίων ανθεκτικών στην αλατότητα που στην χειρότερη περίπτωση αποδίδουν ικανοποιητικά υπό αυτές τις συνθήκες.



Εικόνα 3: Εμφανής ένδειξη αλατούχου εδάφους στην ευρύτερη περιοχή της Νιγρίτας Σερρών.



Εικόνα 4: Κοκκομετρική σύσταση αλατούχων εδαφών.

Σκοπός αυτής της εργασίας ήταν η αξιολόγηση τεσσάρων ποικιλιών βαμβακιού σε ένα αλατούχο έδαφος όσον αφορά την απόδοση και την συνολική τους συμπεριφορά.



Εικόνα 5: Σύσταση εδάφους πειραματικού αγρού

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το πείραμα εγκαταστάθηκε σε αγροτεμάχιο της περιοχής της Νιγρίτας του δήμου Βισαλτίας, κατά την καλλιεργητική περίοδο 2020. Ο αγρός βρίσκεται σε πεδινή περιοχή βορείως της πόλης της Νιγρίτας σε υψόμετρο 15 μέτρων.

Το φυτικό υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν 4 ποικιλίες βαμβακιού οι Lider, Esperia, Campo και Babylon

Campo Έχει εξαιρετικό δυναμικό παραγωγής, μεγάλη απόδοση σε ίνα και ανώτερης ποιότητας ίνα. Είναι μεσοόψιμη ποικιλία, με εξαιρετική αντοχή σε συνθήκες ξηρασίας, ενώ αντεπεξέρχεται άριστα σε ακανόνιστες αρδεύσεις ή σε συνθήκες stress και έλλειψης νερού. Είναι ιδιαίτερα βαθύριζη, ώστε να εκμεταλλεύεται κατά το μέγιστο την εδαφική υγρασία. Έχει μεγάλη προσαρμοστικότητα σε διαφορετικές εδαφικές και κλιματικές συνθήκες. Παρουσιάζει πολύ καλή αντοχή στο βερτισίλιο (αδρομύκωση) και είναι ιδανική ποικιλία για πρώιμες σπορές

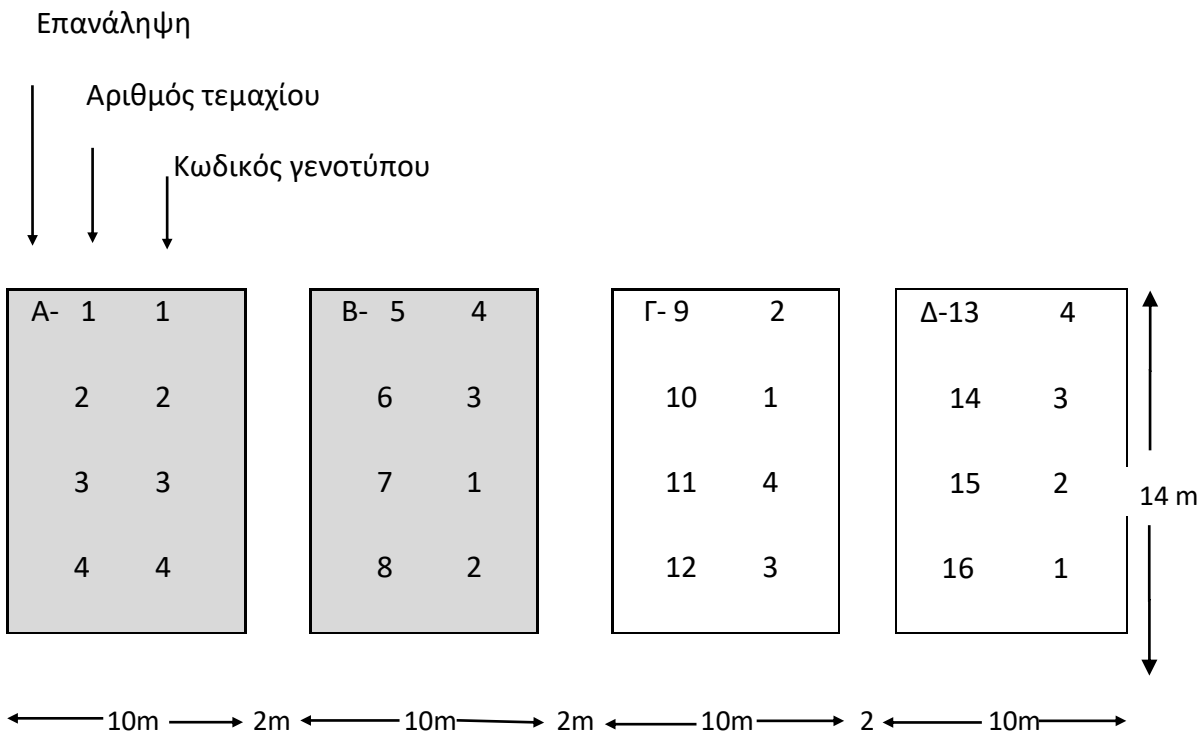
Lider Είναι μεσοπρώιμη ποικιλία βαμβακιού με υψηλή προσαρμοστικότητα στους περισσότερους τύπους εδαφών. Είναι θαμνώδες ζωνρό φυτό με ύψος 80 – 100 cm Τα καρύδια της είναι μεγάλου μεγέθους (5 – 5,5 gr) και έχει δυνατότητα συγκράτησης μεγάλου αριθμού καρυδιών. Παρουσιάζει πολύ καλή αντοχή στο βερτισίλιο (αδρομύκωση)

Esperia Μεσοπρώιμη ποικιλία βαμβακιού με υψηλό δυναμικό παραγωγής, Ιδανική τόσο σε πρώιμες όσο και σε όψιμες σπορές. Είναι ζωνρό φυτό, με ύψος 85-105 cm, ημιορθόκλαδο με ισχυρό και βαθύ ριζικό σύστημα και μεγάλη προσαρμοστικότητα σε κανονικές και πυκνές φυτεύσεις. Τα φύλλα της είναι μεσαίου μεγέθους, σκουροπράσινα με μέτριο χνούδι. Υψηλός αριθμός καρυδιών μεγάλου μεγέθους (5,5 - 5,7 gr). Παρουσιάζει μεγάλη αντοχή στο βερτισίλιο (αδρομύκωση) και στις αφίδες.

Babylon Μεσοπρώιμη ποικιλία βαμβακιού με μέγιστο δυναμικό παραγωγής με μεγάλη απόδοση και ανώτερης ποιότητας ίνα. Είναι θαμνώδες φυτό, καθορισμένης μορφολογίας και ανάπτυξης, με υψηλή βλαστική ικανότητα. Είναι ιδανική ποικιλία για πρώιμες σπορές, και αντεπεξέρχεται άριστα σε ακανόνιστες αρδεύσεις ή σε συνθήκες stress και έλλειψης νερού. Παρουσιάζει εξαιρετική αντοχή σε βερτισίλιο (αδρομύκωση)

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε ήταν ένα σχέδιο τυχαιοποιημένων πλήρων ομάδων σε ελεύθερη διάταξη (RCB) με 4 επαναλήψεις. Σε κάθε πειραματικό τεμάχιο σπάρθηκαν και συγκομίστηκαν 4 γραμμές. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών διαμορφώθηκε στα 95 εκ. , μεταξύ των φυτών στα 5 εκ. , με το μήκος της γραμμής να ανέρχεται στα 10 μέτρα, ενώ μεταξύ των επαναλήψεων αφέθηκε διάδρομος 2 μέτρων. Το μήκος του πειραματικού διαμορφώθηκε στα 26 μέτρα και το πλάτος στα 14 μέτρα. Οπότε η συνολική έκταση του πειραματικού ήταν 364 τετ. μέτρα.



Σχήμα 2. Σχέδιο σποράς πειραματικού απόδοσης βαμβακιού.

ΚΑΛΛΙΕΡΓΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

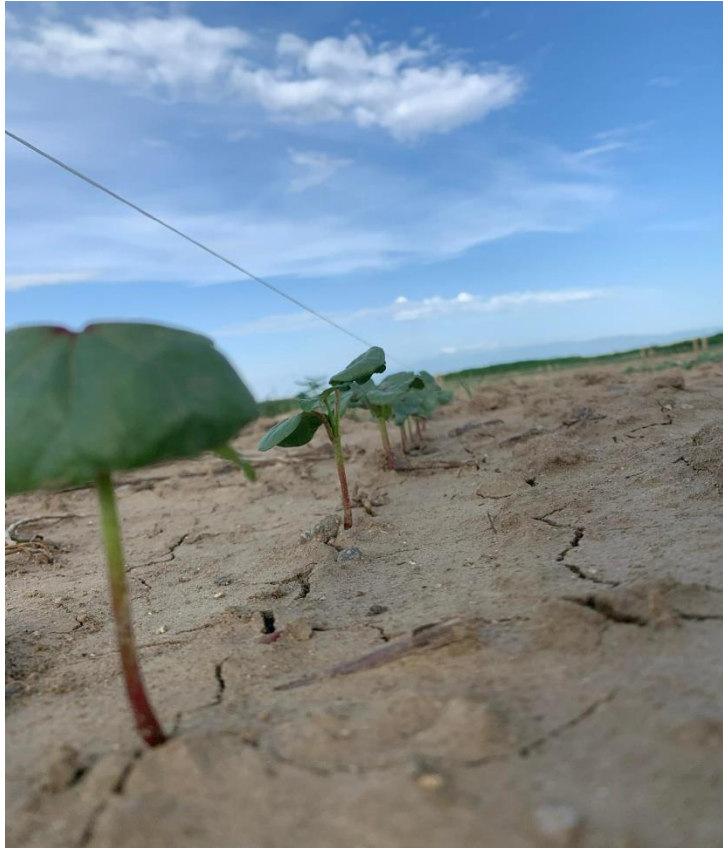
Η άροση του αγρού πραγματοποιήθηκε με άροτρο τον μήνα Δεκέμβριο του 2019 σε βάθος περίπου 30 εκατοστών. Σκοπός της άροσης ήταν η καταστροφή της προηγούμενης καλλιέργειας αλλά και των υπάρχοντων ζιζανίων. Τον μήνα Μάρτιο πραγματοποιήθηκε

δεύτερη επέμβαση στον αγρό με βαρέως τύπου πολύδισκο. Ο ψιλοχωματισμός με φρέζα ολοκληρώθηκε ένα μηνά μετά. Δυο μέρες πριν τη σπορά ολοκληρώθηκε η προετοιμασία του εδάφους με παρελκόμενο μηχάνημα προετοιμασίας του εδάφους για καλλιέργεια 6 μέτρων. Η σπορά του πειραματικού αγρού πραγματοποιήθηκε, με τη βοήθεια γραμμικής σπαρτικής μηχανής στις 19 Μαΐου.

Οι αποστάσεις ήταν σταθερές λόγω της σπαρτικής μηχανής. Η απόσταση μεταξύ των γραμμών διαμορφώθηκε στα 95 εκ. , ενώ επί της γραμμής στα 5 εκ. , και το βάθος της σποράς στα 3-4εκ. Το μήκος των γραμμών ήταν 10 μέτρα, ενώ μεταξύ των επαναλήψεων αφέθηκε διάδρομος 2 μέτρων. Στις γραμμές που δημιουργήθηκαν από την σπαρτική, και αφού έγινε η σπορά τοποθετήθηκαν πασσαλάκια για κάθε πειραματικό τεμάχιο με τον αντίστοιχο κωδικό. Σε κάθε γραμμή σπάρθηκαν 200 σπόροι.



Εικόνα 6. Άποψη πειραματικού αγρού 10 ημέρες μετά την σπορά.



Εικόνα 7. Άποψη πειραματικού αγρού 20 ημέρες μετά την σπορά

Στις 19 Μαΐου μαζί με τη σπορά πραγματοποιήθηκε βασική λίπανση με σύνθετο λίπασμα 15-15-15 (+15S_o3) το οποίο επιπλέον του N, P, K περιείχε τριοξείδιο του θείου (15%). Η ποσότητα λιπάσματος που χρησιμοποιήθηκε ήταν 25 κιλά/στρέμμα. Επίσης, πραγματοποιήθηκε επιφανειακή λίπανση με ουρία 40-0-0 στις 20 Ιουλίου.

Η άρδευση γινόταν με καταιονισμό σε επαρκείς ποσότητες για τις ανάγκες της καλλιέργειας.



Εικόνα 8 Λίπανση του πειραματικού αγρού **Εικόνα 9.** Άρδευση του πειραματικού αγρού.



Εικόνα 10. Άποψη πειραματικού αγρού 30 Ιουλίου

Πραγματοποιήθηκαν πολλές επισκέψεις στον πειραματικό αγρό κατά την διάρκεια του πειράματος, με σκοπό την παρατήρηση για τυχόν προβλήματα από προσβολές, ωστόσο δεν παρατηρήθηκαν εχθροί και ασθένειες ώστε να χρειαστεί παρέμβαση με σκευάσματα. Η καταπολέμηση των ζιζανίων καθ' όλη την διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου έγινε με το χέρι (ξεβοτάνισμα- τσάπισμα).



Εικόνα 11: Εμφάνιση νεαρών φυτών από προσβολή της ρίζας από ανδρομήκωση

Για την επιτάχυνση και αύξηση του ανοίγματος των ώριμων καψών προ της συγκομιδής, και υποβοήθηση της αποφύλλωσης χρησιμοποιήθηκε το σκεύασμα Ethrel Top 48 SL, Sunset 48 SL (δραστική ουσία: etherphon) σε δοσολογία: 250-300 κ.εκ./στρέμμα με 50-60 λτ. ψεκ. υγρό/ στρέμμα. Η εφαρμογή έγινε όταν το 25-40% των καρυδιών του βαμβακιού ήταν ανοιχτά.

Ως **αποφυλλωτικό** σκεύασμα για την επιτάχυνση της πτώσης των φύλλων, χρησιμοποιήθηκε το σκεύασμα: Spotlight 24 EC σε δόση 12,5 κ.εκ. σκευάσματος ανά στρέμμα.

Ο ψεκασμός έγινε σε κατάλληλες συνθήκες για χρήση αποφυλλωτικών δηλαδή θερμοκρασία 20°C χωρίς μεγάλες αυξομειώσεις, με υγρό καιρό και υγρασία στο έδαφος. Ο ψεκασμός έγινε σε φύλλα ώριμα, υγιή και όταν το 40-50% των καρυδιών ήταν ανοικτά και το 70% αυτών ήταν φυσιολογικά ώριμα.

Κατά τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου μετρήθηκε η φυτρωτική ικανότητα, ο αριθμός καρυδιών / φυτό.

Στις 30 Οκτωβρίου έγινε η συγκομιδή των καρυδιών. Συγκομίστηκε το κάθε πειραματικό τετράγωνο ξεχωριστά με τη βοήθεια βαμβακοσυλλεκτικής μηχανής και μετρήθηκε το βάρος σύσπορου βαμβακιού κάθε επανάληψης με την βοήθεια ζυγού.



Εικόνα 11. Άποψη πειραματικού αγρού πριν την συγκομιδή



Εικόνα 12 & 13. Άποψη πειραματικού αγρού μετά την συγκομιδή

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Φυτρωτική ικανότητα

Στον πίνακα 1 καταγράφηκε η φυτρωτική ικανότητα των τεσσάρων υβριδίων βαμβακιού

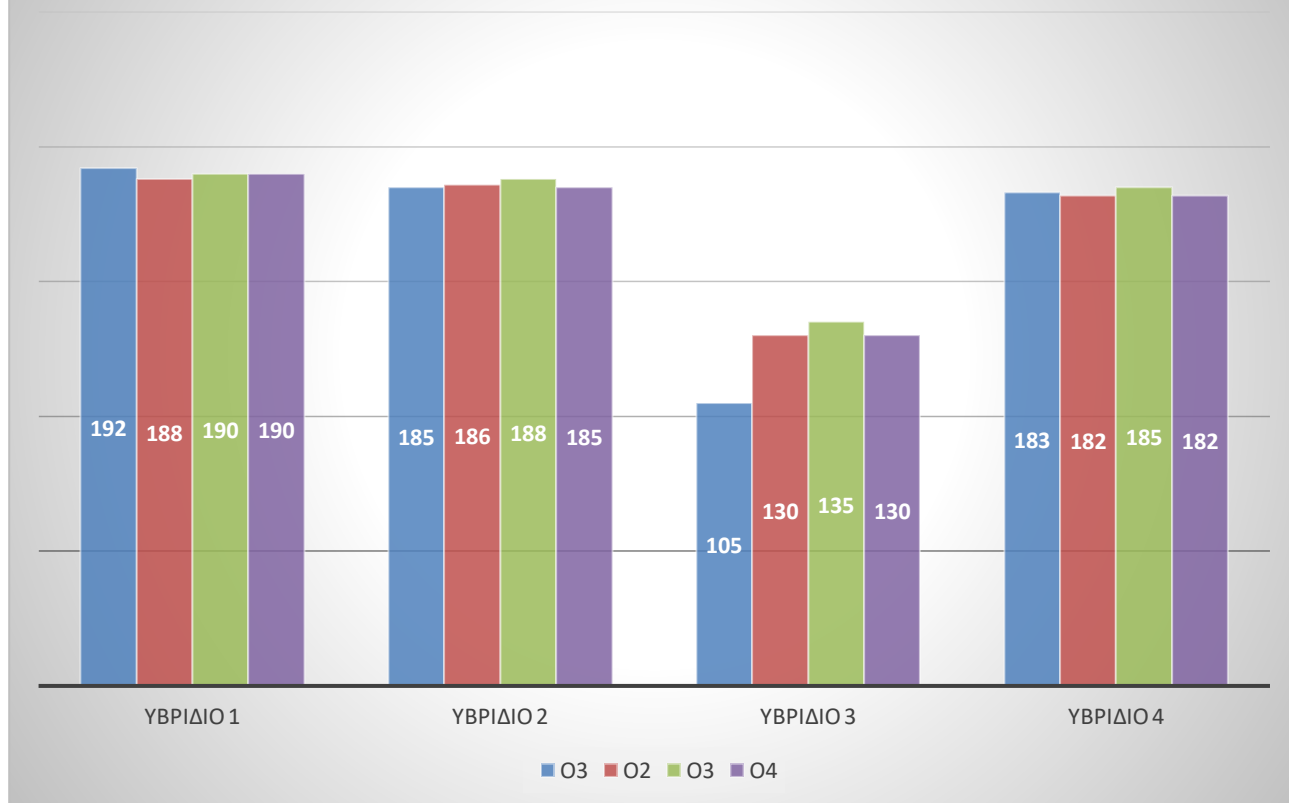
Πίνακας 1. Φυτρωτική ικανότητα ανά ομάδα των 4 υβριδίων βαμβακιού

ΓΕΝΟΤΥΠΟΙ	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	M.O.
LIDER	192	188	190	190	190* α
ESPERIA	185	186	188	185	186 α
CAMPO	105	130	135	130	125β
BABYLON	183	182	185	182	183 α

*Μέσοι όροι οι οποίοι ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για $p > 0,05$

Στον **πίνακα 1**, αναγράφεται ο αριθμός φυτών / γραμμή των 4 ποικιλιών βαμβακιού στις 4 ομάδες (O₁, O₂, O₃, O₄). Όπως διαπιστώνουμε ο αριθμός φυτών / γραμμή των ποικιλιών αυτών κυμάνθηκε από 125 φυτά (από τους 200 σπόρους που σπάρθηκαν) κατά μέσο όρο για ποικιλία Campo, έως 190 φυτά κατά μέσο όρο για την ποικιλία Lider. Οι ποικιλίες Esperia και Babylon, παρουσίασαν επίσης πολύ υψηλό ποσοστό φυτρώματος 186 και 183 αντίστοιχα. Παρατηρούμε πως ο αριθμός φυτών/ γραμμή στις ποικιλίες Lider, Esperia και Babylon δεν παρουσίασε σημαντικές διαφορές, το ποσοστό φυτρώματος όμως για την ποικιλία Campo ήταν σημαντικά χαμηλότερο από τα υπόλοιπα, που πιθανότητα οφειλόταν στην αδυναμία της ποικιλίας να φυτρώσει σε αλατούχα εδάφη.

ΦΥΤΡΩΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ



Γράφημα 1. Μέσος όρος φυτρωτικής ικανότητας (αριθμός φυτών / γραμμή) των 4 ποικιλιών βαμβακιού.

Στο γράφημα 1, απεικονίζεται ο αριθμός φυτών / γραμμή των 4 ποικιλιών βαμβακιού. Διαπιστώνεται και από το γράφημα ότι η ποικιλία Campo υστερεί ως προς την φυτρωτική της ικανότητα από τις ποικιλίες Lider, Esperia και Babylon, υστέρηση η οποία είναι στατιστικώς σημαντική (πίνακας 2)

Πίνακας 2. Ανάλυση παραλλακτικότητας του αριθμού φυτών / γραμμή των 4 ποικιλιών βαμβακιού.

Πηγή παραλλακτικότητας	Β.Ε.	Α.Τ.	Μ.Τ.	F	F _{0,5}
Παράγοντες	3	11384	3794,7	79,89	9,28
Ομάδες	3	142,5	47,5	1	9,28
Σφάλμα	9	427,5	47,5		
Σύνολο	15	11954			

Στον πίνακα 2, αποτυπώνεται η ανάλυση παραλλακτικότητας του αριθμού φυτών / γραμμή των 4 υβριδίων βαμβακιού. Όπως φαίνεται από τον πίνακα 2 υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών αφού $F=79,89 > F_{0,5}=9,28$

ΕΣΔ= 11,02

Αριθμός καρυδιών / γραμμή

Αρχικά παρουσιάζεται ο αριθμός καρυδιών ανά φυτό στον κάθε γενότυπο

Lider: 11 καρύδια/φυτό

Esperia: 10 καρύδια/φυτό

Campro: 13 καρύδια/φυτό

Babylon: 10 καρύδια/φυτό

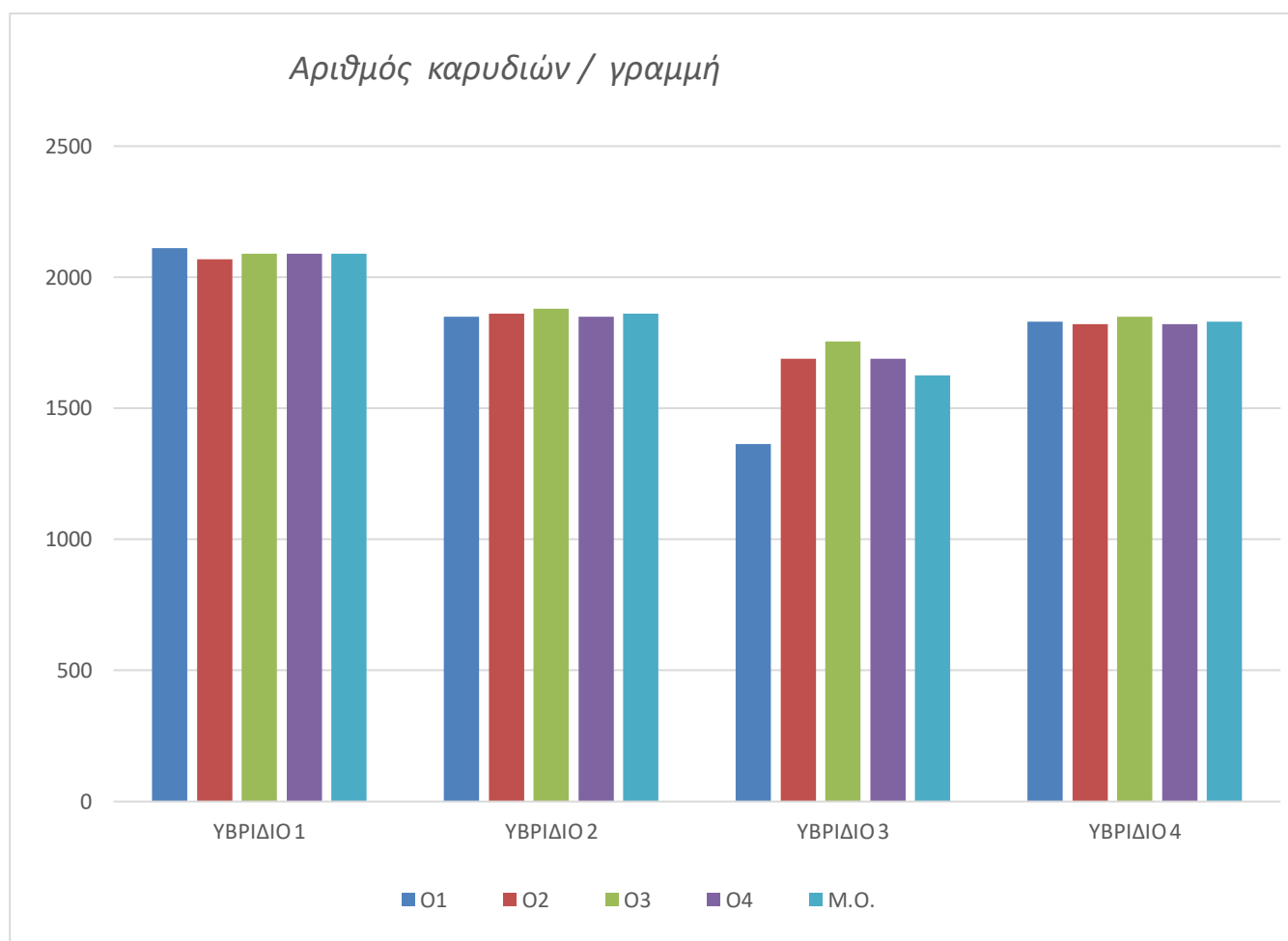
Γίνεται αντιληπτό ότι μεγαλύτερο αριθμό καρυδιών / φυτό παρουσίασε η ποικιλία Campro, που πιθανόν οφείλεται στον μικρότερο αριθμό φυτών / γραμμή που παρατηρήθηκε σε αυτήν την ποικιλία.

Στον πίνακα 3 φαίνεται ο αριθμός καρυδιών / γραμμή των 4 ποικιλιών ανά επανάληψη αλλά και ο μέσος όρος των τεσσάρων επαναλήψεων.

Πίνακας 3. Αριθμός καρυδιών / γραμμή των 4 ποικιλιών βαμβακιού.

Γενότυποι	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	M.O.
LIDER	2112	2068	2090	2090	2090 *α
ESPERIA	1850	1860	1880	1850	1860 α
CAMPO	1365	1690	1755	1690	1625 β
BABYLON	1830	1820	1850	1820	1830 α

* Μέσοι όροι οι οποίοι ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για $p > 0,05$



Γράφημα 2. Αριθμός καρυδιών / γραμμή

Στο γράφημα 2, αναγράφεται ο αριθμός καρυδιών / γραμμή, των 4 ποικιλιών βαμβακιού. Ο αριθμός καρυδιών / γραμμή κυμάνθηκε από 1625 για την ποικιλία Campo έως 2090 για την

ποικιλία Lider, ενώ στις ποικιλίες Esperia και Babylon ο αριθμός καρυδιών /γραμμή ανήλθε στα 1860 και 1830 αντίστοιχα. Όλες οι ποικιλίες παρουσίασαν ικανοποιητικό αριθμό καρυδιών, ωστόσο παρατηρούμε πως συνολικά τον μικρότερο αριθμό καρυδιών παρουσιάζει η ποικιλία Campo η οποία όμως έχει τον μεγαλύτερο αριθμό καρυδιών/φυτό. Που σημαίνει ότι ο χαμηλός αριθμός καρυδιών / γραμμή οφείλεται στον μικρό αριθμό φυτών, δηλαδή στο μειωμένο ποσοστό φυτώματος.

Πίνακας 4. Ανάλυση παραλλακτικότητας των αριθμών καρυδιών / γραμμή των 4 ποικιλιών βαμβακιού

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F	F _{0,5}
Παράγοντες	3	434875	144958,3	18,19	9,28
Ομάδες	3	23379,5	7793,17	0,98	9,28
Σφάλμα	9	71738,5	7970,94		
Σύνολο	15	529993			

Από τον πίνακα ανάλυσης παραλλακτικότητας (πίνακας 4) φαίνεται ότι υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών ως προς τον αριθμό καρυδιών /γραμμή, διότι $F=18,19 > F_{0,5}=9,28$

ΕΣΔ= 142,93

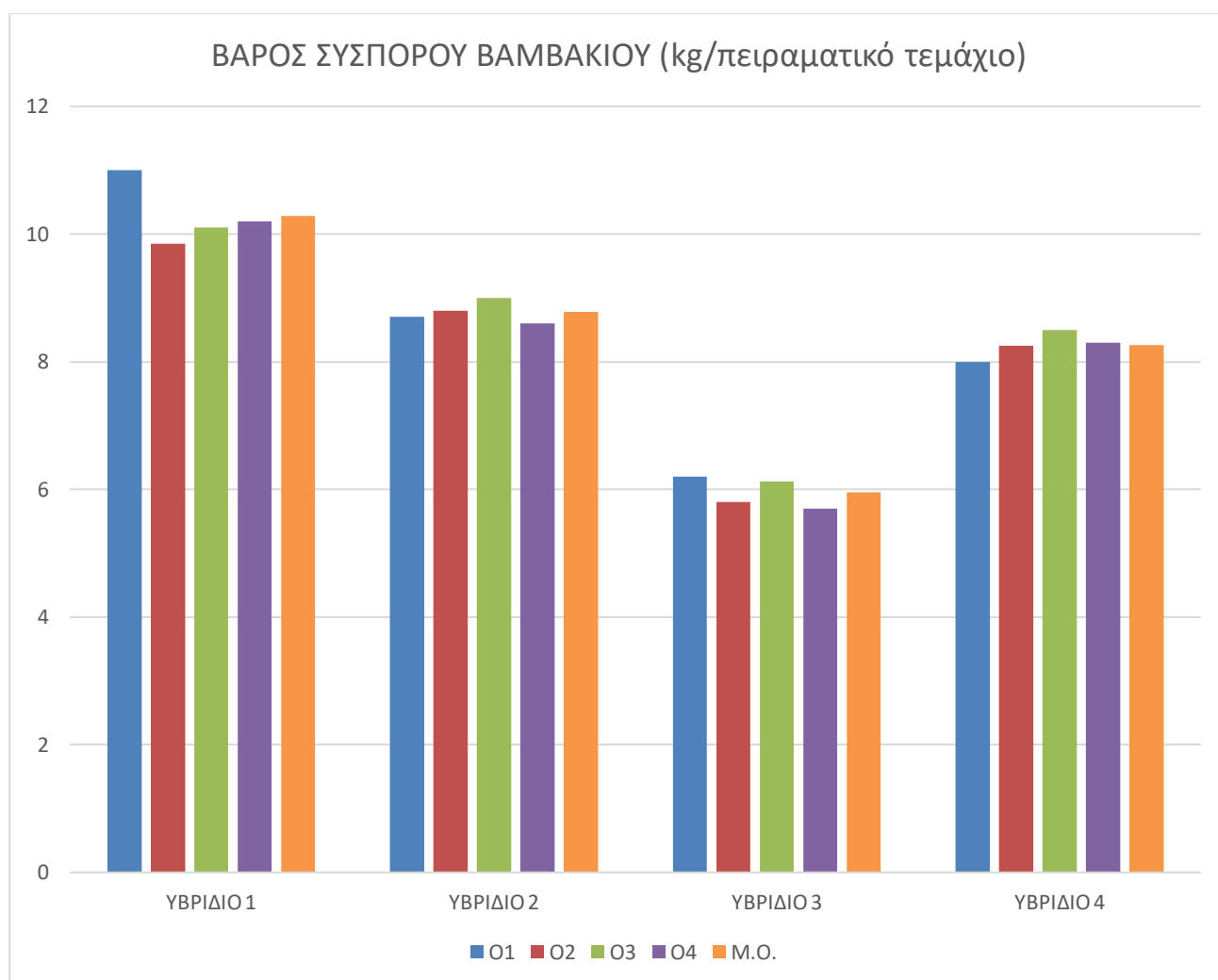
Απόδοση σε σύσπορο βαμβάκι κατά τη συγκομιδή

Πίνακας 5. Σύνολο απόδοσης σύσπορου βαμβακιού των 4 ποικιλιών βαμβακιού και Μ.Ο. (κιά / πειραματικό τεμάχιο).

Γενότυποι	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	Σύνολο	Μ.Ο.
LIDER	11	9,85	10,1	10,2	41,15	10,28 α
ESPERIA	8,7	8,8	9	8,6	35,1	8,78 β
CAMPO	6,2	5,8	6,12	5,7	23,9	5,95 δ
BABYLON	8	8,25	8,5	8,3	33,05	8,26 γ

*Μέσοι όροι οι οποίοι ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά για $p>0,05$

Στον **πίνακα 5**, αποτυπώνεται η απόδοση σύσπορου βαμβακιού των 4 ποικιλιών βαμβακιού και ο Μ.Ο. (κιλά / πειραματικό τεμάχιο). Η απόδοση κυμάνθηκε από 5,95 για την ποικιλία Campo έως 10,28 για την ποικιλία Lider, ενώ οι ποικιλίες Esperia και Babylon έδωσαν επίσης υψηλή απόδοση (8,78 και 8,26 κιλά / πειραματικό τεμάχιο αντίστοιχα). Η ποικιλία Lider, παρουσίασε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερη απόδοση (πίνακας 6), η οποία θα μπορούσε να οφείλεται στον μεγαλύτερο αριθμό καρυδιών /γραμμή, αλλά μπορεί να φανερώνει και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα ή και ανοχή στην αλατότητα. Η ποικιλία Campo, είχε την χαμηλότερη απόδοση (5,95 κιλά) που ήταν αναμενόμενο, λόγω του μικρού αριθμού φυτών /γραμμή και του μικρού αριθμού καρυδιών /γραμμή .



Γράφημα 3. Μέσος όρος βάρους σύσπορου βαμβακιού των 4 ποικιλιών βαμβακιού.

Πίνακας 6. Ανάλυση παραλλακτικότητας σε σύσπορο βαμβάκι των 4 ποικιλιών βαμβακιού

Πηγή παραλλακτικότητας	B.E.	A.T.	M.T.	F	F _{0,5}
Παράγοντες	3	38,7	12,9	138,71	9,28
Ομάδες	3	0,29	0,097	1,043	9,28
Σφάλμα	9	0,84	0,093		
Σύνολο	15	39,83			

Από τον πίνακα ανάλυσης παραλλακτικότητας (πίνακας 6) φαίνεται ότι υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών ως προς την απόδοση σε σύσπορο βαμβάκι, διότι $F=138,71 > F_{0,5}=9,28$

$$ΕΣΔ= 0,49$$

Από τους πίνακες 5 και 6 εξάγεται το συμπέρασμα ενώ η ποικιλία Lider υπερέχει ως προς την απόδοση από τις υπόλοιπες ποικιλίες με τις ποικιλίες Esperia και Babylon να ακολουθούν με αρκετά ικανοποιητική απόδοση επίσης. Η λιγότερο αποδοτική εμφανίστηκε η ποικιλία Campo

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το βαμβάκι είναι μια πολύπλοκη καλλιέργεια και το τελικό αποτέλεσμα, όσον αφορά την απόδοση και την ποιότητα, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, συμπεριλαμβανομένων των κλιματικών συνθηκών, των εδαφικών χαρακτηριστικών, της τεχνολογίας παραγωγής, και των αγορών. Παρ' όλα αυτά, μπορούν να εξαχθούν κάποια γενικά συμπεράσματα.

Στην παρούσα μελέτη μελετήθηκαν τέσσερις ποικιλίες βαμβακιού οι οποίες καλλιεργήθηκαν σε αλατούχα εδάφη. Μεταξύ αυτών των ποικιλιών βαμβακιού βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς την φυτρωτική ικανότητα, τον αριθμό καρυδιών /γραμμή και την απόδοση σε σύσπορο βαμβάκι.

Η ποικιλία Lider, παρουσίασε τον μεγαλύτερο αριθμό φυτών ανά γραμμή, τον μεγαλύτερο αριθμό καρυδιών/γραμμή και την μεγαλύτερη απόδοση σε σύσπορο βαμβάκι. Οι ποικιλίες Esperia και Babylon εμφάνισαν επίσης μεγάλο αριθμό καρυδιών/γραμμή και μεγάλη απόδοση σε σύσπορο βαμβάκι. Η ποικιλία η ποικιλία Campo παρουσίασε τον μικρότερο αριθμό φυτών/γραμμή, τον μικρότερο αριθμό καρυδιών ανά γραμμή και την μικρότερη απόδοση. Ωστόσο η ποικιλία αυτή εμφάνισε τον μεγαλύτερο αριθμό καρυδιών / φυτό. Συνοπτικά η ποικιλία Lider κατατάσσεται πρώτη σε όλα τα χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν με τις Esperia και Babylon να ακολουθούν σε ικανοποιητικές αποδόσεις, ενώ λιγότερο αποδοτική αποδείχθηκε η ποικιλία Campo .

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας από τις τέσσερις ποικιλίες βαμβακιού, ποικιλία Lider μπορεί να θεωρηθεί ότι έδωσε τα πιο αξιόπιστα και ενθαρρυντικά αποτελέσματα, όταν καλλιεργήθηκε σε αλατούχο έδαφος. Αυτό σημαίνει ότι οι διαφορές που εντοπίστηκαν μεταξύ των 4 ποικιλιών, πιθανόν να οφείλονται στην επίδραση του περιβάλλοντος, δηλαδή στην διαφορετική συμπεριφορά των ποικιλιών αυτών όταν καλλιεργούνται σε αλατούχα εδάφη. Άρα πιθανόν και η υπεροχή της ποικιλίας ποικιλία Lider να οφείλεται στην ανθεκτικότητα της ποικιλίας στην αλατότητα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Καλτσίκης Π.Ι. 1992. Ειδική Βελτίωση Φυτών: Σιτάρι, Κριθάρι, Καλαμπόκι, Πατάτα, Βαμβάκι, Ζαχαρότευτλα. Εκδόσεις Σταμούλης, Πειραιάς.

Μαυρομάτης, Α.Γ. 1996. Αναγέννηση *in vitro* και σωμακλωνική παραλλακτικότητα στο βαμβάκι (*Gossypium sp.p.*) Διδακτορική διατριβή. Γεωπονική Σχολή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Χριστίδης Β.Γ. 1965. Το βαμβάκι. Θεσσαλονίκη 1965.

- Η ΑΥΤΟΚΡΑΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ
- Βαμβάκι (Ένα αφιέρωμα του περιοδικού Γεωργία - Κτηνοτροφία στο βαμβάκι με τις τελευταίες εξελίξεις για αυτή τη σημαντική καλλιέργεια της χώρας μας, γραμμένο με τη συνεργασία πολλών ειδικών γεωπόνων).

Αγγλική Βιβλιογραφία

Galanopoulou-Sendouka S. 1987. Performance of cotton hybrids in Greece. *Agric Rec* **11**:325-342.

Galanopoulou-Sendouka S, D. Roupakias. 1999. Performance of cotton F_1 hybrids and its relation to the mean yield of advanced bulk generations. *European J Agronomy* **11**: 53-62.

Roupakias D.G., E. Gouli-Vavdinoudi, M. Koutsika-Sotiriou, S. Galanopoulou-Sendouka, A.S. Mavromatis. 1998. Heterosis in cotton. *In: Biotechnology in Agriculture and Forestry, Vol.42. Cotton* (Eds) Y.P.S. Bajaj.

Shapley Z.W., J.N. Jenkins, J. Zhu, J.C. McCarthy. 1998. Quantitative Trait Loci Associated with Agronomic and Fiber Traits of Upland Cotton. *J Cotton Sci* **2**:153–163.

Ulloa M., R.G. Cantrell, R.G. Percy, E. Zeiger, Z. Lu. 2000. QTL Analysis of Stomatal Conductance and Relationship to Lint Yield in an Interspecific Cotton. *J Cotton Sci* **4**:10-18.

Zhang B.-H., Q.-L. Wang, F. Liu. 2001a. Phenotypic variation in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) regenerated plants. *Current Science* **81**:1112–1115.

Zhang B.-H., Z. Yun. 1999. Effects of NaCl Stress on Cotton Tissue Culture and Plant Regeneration. *Pak. J. Biol. Sci.* **2**:1085–1087.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<https://www.spirou.gr/campo/>

<https://www.spirou.gr/lider/>

<https://www.spirou.gr/esperia/>

<https://www.spirou.gr/babylon/>

https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/plants-and-plant-products/plant-products/cotton_el

<https://www.agro.basf.gr/el/Crop-Solutions>

<http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/>

<https://agrohellas.com/category/agroefodia>

<https://plantpro.gr/post/562>