

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΝΗΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΦΥΤΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Αριθμ. Πρωτοκ. 531
Ημερομηνία 8-7-2016

Πτυχιακή Διατριβή
Με θέμα

Επίδραση της ευρωστίας του σπόρου βαμβακιού και της θέσης συγκομιδής στη
βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου



Μανεσιώτης Γεώργιος

Επιβλέπον καθηγητής: Ιμπραχίμ Αβραάμ Χα

Τριμελή επιτροπή: Ιμπραχίμ Αβραάμ Χα
Νίκος Δανάλατος, Καθηγητής, Μέλος
Ουρανία Παυλή Λέκτορας, Μέλος



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 16324/1
Ημερ. Εισ.: 12/06/2017
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ-ΦΠΑΠ
2016
MAN

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ πολύ την υποψήφια διδάκτορα Σταυρούλα Κωστούλα για την καθοδήγηση και βοήθειά της καθ'όλη την διάρκεια του πειράματος αλλά και για τις διορθώσεις της. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο καθηγητή κύριο Ιμπραχίμ Αβραάμ Χα για την υποστήριξή του και τις διορθώσεις του καθώς επίσης και τους επιβλέποντες καθηγητές κυρία Ουρανία Παυλή και τον κύριο Δαναλάτο Νικόλαο για την βοήθειά τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	2
Κεφάλαιο 1 – Περίληψη	5
Κεφάλαιο 2 – Εισαγωγικά	6
2.1 Γενικά	6
2.2 Η σημασία του βαμβακιού ως καλλιέργεια στην Ελλάδα	9
2.3 Προϊόντα και υποπροϊόντα από το βαμβάκι.....	12
2.4 Η εξέλιξη του βαμβακιού στην Ελλάδα στον τομέα της σποροπαραγωγής.....	13
2.5 Βοτανικά χαρακτηριστικά	14
2.5.1 Γενικά	14
2.5.2 Περιγραφή φυτού βαμβακιού	15
2.6 Σπόρος	19
2.6.1 Κατηγορίες σπόρου σποράς.....	20
2.6.2 Βαμβακόσπορος.....	21
2.7 Στάδια ανάπτυξης βαμβακιού.....	22
2.7.1 Ποιότητα βαμβακόσπορου και παράγοντες που την καθορίζουν Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
2.7.2 Βλαστική δύναμη (ρώμη ή ευρωστία) του σπόρου, Seed vigour Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.	
2.7.3 Σχέση ευρωστίας και απόδοσης.....	23
2.7.4 Ευρωστία του σπόρου	23
2.7.5 Φύτρωμα σπόρου	24
2.7.6 Βλαστική ικανότητα σπόρου	25
2.8 Δοκιμές βλαστικής ικανότητας σπόρου.....	26
2.8.1 Test μέτρησης βλαστικότητας και ζωηρότητας βαμβακόσπορου	26
2.8.2 Θερμό test- Βλαστική ικανότητα.....	26
2.8.3 Ψυχρό Test- Βλαστική ικανότητα	27
2.8.4 Δείκτης ζωηρότητας	27
2.8.5 Test του Χλωριούχου Τετραζολίου	27
2.9 Οικολογικές απαιτήσεις βαμβακιού.....	28
2.11 Συγκομιδή βαμβακιού.....	31
Κεφάλαιο 3 – Υλικά και Μέθοδοι.....	32
Κεφάλαιο 4 - Αποτελέσματα	36
Κεφάλαιο 5 - Συμπεράσματα και Συζήτηση.....	55
Κεφάλαιο 6 – Βιβλιογραφία	56

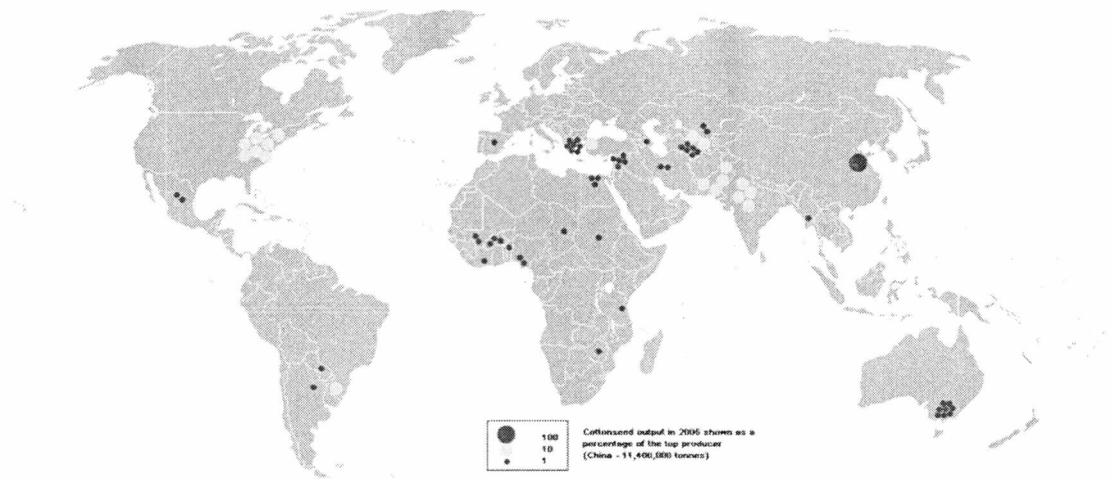
Κεφάλαιο 1 – Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν ο έλεγχος της επίδρασης της αρχικής ευρωστίας του σπόρου, της ποικιλίας, της θέσης και του χρόνου συγκομιδής στην ποιότητά του παραγόμενου σπόρου.. Αρχικά παρατίθεται μια ιστορική αναδρομή για το βαμβάκι και μία προσέγγιση των μορφολογικών χαρακτηριστικών του φυτού του βαμβακιού και των παραγόντων που το επηρεάζουν. Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια γενική αναφορά στα διάφορα test βλαστικότητας.Ακολουθούν τα εργαστηριακά πειράματα που έλαβαν χώρα, έτσι ώστε να γίνει ενδελεχής διερεύνηση του θέματος. Τέλος τα αποτελέσματα αυτά εξετάστηκαν και αναλύθηκαν από στατιστικής πλευράς, έτσι ώστε να διεξαχθεί ένα τελικό συμπέρασμα.

Κεφάλαιο 2 – Εισαγωγικά

2.1 Γενικά

Το βαμβάκι ανήκει στα σπουδαιότερα βιομηχανικά φυτά με μεγάλη οικονομική σημασία σε παγκόσμια κλίμακα. Η σπουδαιότητα του οφείλεται στο ότι εξασφαλίζει στους παραγωγούς υψηλό εισόδημα αλλά και στις χώρες που το καλλιεργεί βιομηχανική ανάπτυξη. Αποτελεί αγροτικό προϊόν, το οποίο όμως απασχολεί και μεγάλος μέρος της μεταποιητικής βιομηχανίας. Συναντάται κυρίως σε τροπικές και υποτροπικές περιοχές. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής είναι η Κίνα, οι ΗΠΑ, η Ινδία, το Πακιστάν, το Ουζμπεκιστάν, η Τουρκία, η Αυστραλία, η Ισπανία, η Ελλάδα και σε μικρές εκτάσεις στη Βουλγαρία και στη Γιουγκοσλαβία (Χριστίδης, 1965).



Εικόνα 1

(Πηγή :www.google.com)

Πίνακας: Στοιχεία των μεγαλύτερων βαμβακοπαραγωγικών χωρών του κόσμου

Εκατομμύρια Τόννοι	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16 Αύγουστος	2015/16 Σεπτέμβριος
Ινδία	6.3	6.2	6.7	6.4	6.3	6.3
Κίνα	7.4	7.6	7.1	6.5	5.7	5.7
Η.Π.Α.	3.4	3.8	2.8	3.6	2.8	2.9
Πακιστάν	2.3	2.0	2.1	2.3	2.2	2.2
Βραζιλία	1.9	1.3	1.7	1.5	1.5	1.5
Ουζμπεκιστάν	0.9	1.0	0.9	0.8	0.8	0.8
Τουρκία	0.7	0.6	0.5	0.7	0.6	0.6
Αυστραλία	1.2	1.0	0.9	0.5	0.5	0.5
Τουρκμενιστάν	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3
Ελλάδα	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Μεξικό	0.3	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2
Αργεντινή	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2

(Πηγή internet: <http://www.cottoninc.com/corporate/Market-Data/MonthlyEconomicLetter/pdfs/English-pdf-charts-and-tables/World-Cotton-Production-Bales.pdf>)

Η γενετική σύνθεση του φυτού έχει αλλάξει από μηχανισμούς διασταύρωσης και Υβριδισμούς , Μεταλλάξεις και Πολυπλοειδίες. Τροποποιήθηκαν έτσι τα φυσιολογικά και μορφολογικά χαρακτηριστικά του φυτού. Οι πιο σημαντικές μορφολογικές και φυσιολογικές αλλαγές που έλαβαν χώρα κατέστησαν το βαμβάκι να μπορεί να επιβιώσει σε εύκρατες περιοχές ήταν:

1. Η μετατροπή του μηχανισμού αντίδρασης του φυτού στον φωτοπεριορισμό
2. Η αλλαγή του ετήσιου βιολογικού κύκλου
3. Η αλλαγή στο εύρος των ψυχρών θερμοκρασιών που μπορεί να αντέχει το βαμβάκι(Χριστίδης,1965).

Η καλλιέργεια του βαμβακιού άρχισε να εξαπλώνεται με την πάροδο του χρόνου. Η γενετική βελτίωση του είδους όμως ήταν επιτακτική από τους παραγωγούς και τους καταναλωτές. Μετά την βελτίωση το βαμβάκι κατέληξε να έχει ετήσιο χαρακτήρα με καλή ποιότητα της ίνας, με υψηλή απόδοση και μήκος που κυμαίνεται από 25 έως 32mm.

2.2 Ιστορική αναδρομή

Το βαμβάκι είναι γνωστό από τα πανάρχαια χρόνια και καλλιεργείται για τις ίνες του. Σε ανασκαφές που έγιναν στην Ινδία βρέθηκαν υπολείμματα υφασμάτων από βαμβάκι που υπολογίζονται γύρω στο 3000 π.χ. Στην Ελλάδα πρωτοήρθε από την Ασία κατά την εποχή του Μεγάλου Αλεξάνδρου γύρω στο 325 π.χ. Η καλλιέργειά του στη συνέχεια εξαπλώθηκε στις άλλες ευρωπαϊκές χώρες της Μεσογείου. Τα χρόνια εκείνα το βαμβάκι αναφερόταν σαν δέντρο, γεγονός που αποδεικνύει ότι καλλιεργούσαν δενδροειδείς ποικιλίες βαμβακιού. Η καλλιέργεια του βαμβακιού στην Ελλάδα αναφέρεται από τον Πausανία το 2 μ.Χ. αιώνα με την ονομασία “βύσσος”. Η μετονομασία σε βαμβάκι πραγματοποιήθηκε κατά τα χρόνια του Ιουστινιανού. Η καλλιέργεια του επεκτάθηκε σε μεγάλη κλίμακα γύρω στο 550 μ.Χ. Μέχρι τα μέσα του 18ου αιώνα η κατεργασία του βαμβακιού γινόταν με πρωτόγονα μέσα. Τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνταν ήταν η «ιπτάμενη σαίτα», η κλωστική

μηχανή, ο αργαλειός που χρησιμοποιήθηκε μέχρι το 1984 περίπου, το κλωστικό μηχανήμα ή «μουλάρι». Αργότερα χτίστηκαν μεγάλα εργοστάσια, εκκοκκιστικές μηχανές αλλά και το πρώτο πριονωτό εκκοκκιστήριο. Αυτές οι εφευρέσεις έφεραν επανάσταση στην έναρξη της εκκοκκιστικής βιομηχανίας και αργότερα το βαμβάκι διαδραμάτισε ρόλο στη βιομηχανική επανάσταση.

2.3 Η σημασία του βαμβακιού ως καλλιέργεια στην Ελλάδα

Το βαμβάκι αποτελεί τα τελευταία έτη ένα από τα σημαντικότερα φυτά μεγάλης καλλιέργειας στην Ελλάδα. Έχει υψηλά μέσες στρεμματικές αποδόσεις με συνολικό ετήσιο όγκο παραγωγής περίπου στους 774.214,432 χιλιάδες τόνους βαμβακιού (ΟΠΕΚΕΠΕ 2012) και τροφοδοτεί μια ολόκληρη σειρά μεταποιητικών βιομηχανιών, εκκοκκιστήρια, κλωστήρια, μονάδες παραγωγής ελαίου και ζωοτροφών κ.α.). Το μισό της παραχθείσας ποσότητας εξάγεται εφόσον δεν υπάρχουν ελλείμματα παραγωγής για την ελληνική βιομηχανία. Η καλλιέργειά του διεξάγεται σε μεγάλες εκτάσεις και η βασική γεωγραφική του κατανομή εκτείνεται νότια από το νομό Βοιωτίας έως βόρεια μέχρι τη Θράκη. Σύμφωνα με τα στοιχεία του ΟΠΕΚΕΠΕ, που δημοσιοποιούνται για πρώτη φορά, το 2012 στην Ελλάδα καλλιεργήθηκαν 2.853.512 στρέμματα από 52.786 παραγωγούς, οι οποίοι παρέδωσαν στα εκκοκκιστήρια 774.214,432

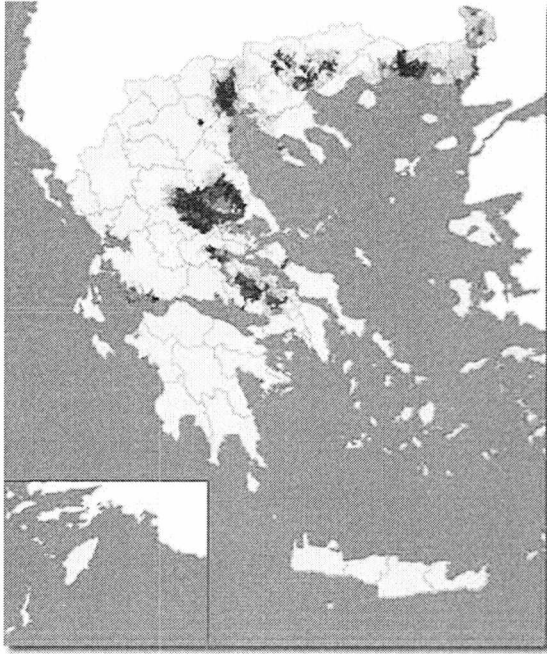
χιλιάδες τόνους βαμβακιού, ήτοι 271 κιλά μέση απόδοση. Στον νομό Λάρισας καλλιεργήθηκαν 426.109 στρέμματα από 7070 παραγωγούς, οι οποίοι παρέδωσαν 147.544,618 χιλιάδες τόνους, μέση παραγωγή 346 κιλά. Αντίθετα στον νομό Καρδίτσας το πράσινο σκουλήκι και η κακή καλλιεργητική φροντίδα των αγροτών είχε αρνητικές επιπτώσεις, καθώς καλλιεργήθηκαν 469.625 στρέμματα από 9.474 παραγωγούς, οι οποίοι παρέδωσαν 113.971 χιλιάδες τόνους, δηλαδή 243 κιλά μέση παραγωγή. Στον νομό Τρικάλων καλλιεργήθηκαν 113.714 στρέμματα από 2730 αγρότες, οι οποίοι παρέδωσαν 30.704 τόνους, με μέση στρεμματική απόδοση 270 κιλά. Τέλος στον νομό Μαγνησίας 1069 αγρότες καλλιέργησαν 78.054 στρέμματα και «έβγαλαν» 27.009 τόνους, μέση απόδοση 346 κιλά.

Το βαμβάκι είναι ένα φυτό που καλλιεργείται σε περισσότερες από 100 χώρες σε περίπου 2,5% του παγκόσμιου αροτραίων εκτάσεων, γεγονός που το καθιστά από τις πιο σημαντικές καλλιέργειες όσον αφορά τη χρήση της γης μετά το φαγητό και σπόρους σόγιας. Η αξία της παγκόσμιας παραγωγής εκτιμάται σε περίπου 40 δισεκατομμύρια δολάρια το 2007/08.(Ευθυμιάδης, 2002)

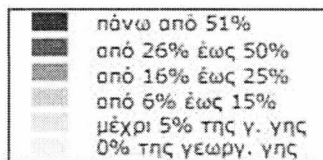
Στην Ελλάδα ιδρύθηκε το 1931, Ινστιτούτο Οργανισμού Βάμβακος και έτσι δόθηκε αρκετή ώθηση στην καλλιέργεια του συγκεκριμένου φυτού και κατά επέκταση δημιουργήθηκε μία συστηματική πρόοδος. Λίγα χρόνια μετά την ίδρυση του Ινστιτούτου η καλλιέργεια κατάφερε να διαδοθεί σε όλη την Ελλάδα εκτός από ορεινές περιοχές στις οποίες δεν θα μπορούσε να επιβιώσει η καλλιέργεια για καθαρά κλιματικούς λόγους (Γαλανοπούλου, 1999).

Σύμφωνα με το Υπουργείο Γεωργίας (ΠΗΓΗ: ΕΛ.ΣΤΑΤ. 2013), η συνολική γεωργική γη στην Ελλάδα είναι 19.144,2 χιλιάδες στρέμματα από τα οποία τα 2.718,6 χιλιάδες στρέμματα αντιστοιχούν στην βαμβακοκαλλιέργεια.

Το βαμβάκι καλλιεργείται σε μεγάλες εκτάσεις και η βασική γεωγραφική του κατανομή αρχίζει νότια από το νομό Βοιωτίας και φτάνει βόρεια μέχρι τη Θράκη. Πρώτοι νομοί στη χώρα σε επίπεδο καλλιεργούμενων εκτάσεων είναι οι νομοί Λάρισας και Καρδίτσας, και ακολουθούν πολλοί άλλοι μεταξύ των οποίων εξέχουσες θέσεις κατέχουν οι νομοί Ροδόπης, Βοιωτίας, Φθιώτιδας, Θεσσαλονίκης και Σερρών (ΟΠΕΚΕΠΕ).



Εικόνα 2



<http://www.minagric.gr>

Σύμφωνα με το ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΤΡΟΦΙΜΩΝ και συγκεκριμένα τη Δ/ΝΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ & ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ έρευνες που έλαβαν χώρα από το 1961 έως σήμερα έδειξαν ότι:

- Το 1961 η έκταση που κάλυπταν οι βαμβακοκαλλιέργειες ήταν 2.083.600 στρ, ενώ παράγονταν 277.000 τόνοι. Η αξία παραγωγής για το έτος εκείνο ήταν περίπου 6.000 ευρώ.
- Δέκα χρόνια αργότερα (1971), οι εκτάσεις που κάλυπτε η καλλιέργεια του φυτού μειώθηκε στα 1.302.000 στρ. αλλά αυξήθηκε η παραγωγή στους 330.000 τόνους. Η αύξηση αυτή φαίνεται και στην αξία της παραγωγής που ανήλθε στα 9864,71χιλ. ευρώ.
- Προσπερνώντας τα επόμενα έτη και φτάνοντας στο 2001, οι εκτάσεις βαμβακοκαλλιέργειας έφταναν τα 3.787.378 στρ με παραγωγή 1.246.839 τόνους. Η αξία του βαμβακιού το 2001 άγγιζε περίπου τα 1.000.000 ευρώ.
- Το 2010 η παραγωγή άγγιζε τα 2.550.000 στρ και έχει σημειώσει σημαντική αύξηση από το 1961 (κατά 466.400 στρ). Παράλληλα με την αύξηση των εκτάσεων σημειώθηκε περίπου διπλασιασμός της παραγωγής καθώς από τους 277.000 τόνους,

η παραγωγή αγγίζει τους 500.000 τόνους. Η τιμή αξίας του βαμβακιού δεν έχει υπολογιστεί.

2.3 Προϊόντα και υποπροϊόντα από το βαμβάκι

Το κύριο προϊόν για το οποίο καλλιεργείται το βαμβάκι είναι οι ίνες του, οι οποίες αποτελούν την πρώτη ύλη για το σημαντικότερο τμήμα της διεθνούς κλωστοβιομηχανίας.. Με το νήμα που παράγεται από τις ίνες του, υφαίνονται διάφορων ειδών υφάσματα για την παραγωγή ενδυμάτων και άλλων αντικειμένων καθημερινής χρήσης, για την επένδυση αυτοκινήτων κλπ. Τα υποπροϊόντα των εκκοκκιστηρίων και των κλωστηρίων χρησιμοποιούνται για το γέμισμα στρωμάτων και παράγονται επίσης φαρμακευτικό βαμβάκι, ρεγιόν, φιλμ, χαρτομάζα κ.α. προϊόντα.

Οι σπόροι του βαμβακιού, σαν υποπροϊόν, είναι σημαντική πηγή λαδιού για ανθρώπινη κατανάλωση και για τη βιομηχανία. Η βαμβακόπιτα που μένει μετά την παραλαβή του λαδιού αποτελεί άριστη τροφή για τα βοοειδή. Τα περιβλήματα των σπόρων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χονδροειδής ζωοτροφή. Ολόκληροι σπόροι χρησιμοποιούνται για τη διατροφή των βοοειδών όμως στα νεαρά ζώα θα πρέπει να αποφεύγεται η χορήγηση των σπόρων επειδή δεν έχει αναπτυχθεί πλήρως το σύστημα του μηρυκασμού και μπορούν να δημιουργηθούν προβλήματα τοξικότητας από τη γκοσσυπόλη.

Το αλεύρι είναι πολύ πλούσιο σε πρωτεΐνες υψηλής βιολογικής αξίας και πεπτικότητας. Κατά μέσο όρο έχει 1,4 φορές υψηλότερη πρωτεΐνη από το αλεύρι της σόγιας (αφού έχει αφαιρεθεί όλο το λάδι). Υπολογίζεται ότι αν αξιοποιηθεί ο βαμβακόσπορος για την παραγωγή βαμβακάλευρου (περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη πάνω από 65%) θα μπορούσαν να καλυφθούν οι ανάγκες σε πρωτεΐνη του πληθυσμού των αναπτυσσόμενων χωρών.

2.4 Η εξέλιξη του βαμβακιού στην Ελλάδα στον τομέα της σποροπαραγωγής

Το 1937 στην Ελλάδα οργανώθηκε η παραγωγή σπορων(σποροπαραγωγή) και περνώντας από διαφορες φασεις εναρμονίστηκε με το καθεστώς της Ε.Ο.Κ. Το 1985 αλλαξαν τα παντα, καταργήθηκε το προηγούμενο καθεστώς και η σποροπαραγωγή δόθηκε σε ιδιώτες υπό την αιγίδα του κράτους με βάση το νόμο πλαίσιο που εκδόθηκε (1564/85)όσον αφορά το πολλαπλασιαστικό υλικό (Εμμανουηλίδης, 2011). Στις μερες μας ο ελεγχος των σπορων που παραγονται από τις εταιρειες σποροπαραγωγης ελεγχονται από τον Σταθμό Ελέγχου Σπόρων, τα τοπικά ΚΕΠΠΥΕΛ, και το Ινστιτούτο Ελέγχου Ποικιλιών (Εμμανουηλίδης, 2011).

Οι αναγκες της χωρας μας σε βαμβακοσπορο καλυπτονταν κατά 90% και πλέον με πιστοποιημένο ελληνικό σπόρο ο οποίος παραγόταν στην Ελλάδα, αρχικά από τον Οργανισμό Βάμβακος και έπειτα από την ΚΥΔΕΠ, μεχρι και το 1990. οι ανάγκες για σπόρο βαμβακιού συμπληρώνονταν κατά 50% από την συνεταιριστική οργάνωση του ΚΕΣΠΥ ακριβως πεντε χρονια μετα. Το ποσοστό του εγχώριου ελληνικού σπόρου βαμβακιού για σπορά μειώθηκε στο 10-12% έως το 2009. Οι υπόλοιπες ανάγκες καλύφθηκαν κατά 88-90% από σπόρο ξένων ποικιλιών, ο οποίος παραγόταν στη χώρα μας από ιδιωτικές σποροπαραγωγικές επιχειρήσεις ή εισαγόταν κατευθείαν από το εξωτερικό (Ευθυμιάδης, 2009).

Για τη χρονιά 2011, 123 σποροπαραγωγικές επιχειρήσεις και 187 επιχειρήσεις σπόρων χονδρικής εμπορίας δραστηριοποιούνται στον Ελλαδικό χώρο. Το παράδοξο είναι ότι παρά τον μεγάλο αριθμό εταιρειών παραγωγής βαμβακόσπορου χώρα μας καταλαμβάνει σε παγκόσμιο επίπεδο της 16^η θέση ως προς την εισαγωγή βαμβακόσπορου και την 33^η ως προς την εξαγωγή, πράγμα αντιφατικό. Οι εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα μας είναι ευνοϊκές για την παραγωγή σπόρων υψηλής ποιότητας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα ότι πρέπει να πέσει το βάρος στη σωστή δουλειά από μέρους όλων των φορέων έτσι ώστε η χώρα μας να ανέβει σε παγκόσμιο επίπεδο ως προς την εξαγωγή αλλά και να πέσει ως προς την εισαγωγή βαμβακιου (Εμμανουηλίδης, 2011).

Επίσης όσον αφορά τον έλεγχο και την πιστοποίηση του βαμβακόσπορου σποράς, αρμόδιος οργανισμός σύμφωνα με τις εντολές του Υπουργείου Γεωργίας ήταν ο Οργανισμός Βάμβακος (Γαλανοπούλου, 2000). Πλέον σύμφωνα με τον νόμο 66/408/ΕΟΚ της Ε.Ε για τους σπόρους σποράς ελαιούχων και κλωστικών, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ως προς τον έλεγχο και την πιστοποίηση των σπόρων, προκειμένου οι σπόροι αυτοί να είναι εμπορεύσιμοι στον Ευρωπαϊκό χώρο. Σύμφωνα με τον παραπάνω νόμο και τις περαιτέρω οδηγίες και αποφάσεις θα πρέπει οι εκάστοτε ξένοι σπόροι να αναγνωριστούν ως ισάξιοι των ευρωπαϊκών ώστε να επικρατεί ομοιομορφία και να μπορούν να χαρακτηριστούν εμπορεύσιμοι (Εμμανουηλίδης, 2011).

Εν κατακλείδι πρέπει να αναφερθεί ότι η Ευρωπαϊκή (κοινοτική) νομοθεσία που αφορά το πολλαπλασιαστικό υλικό και συγκεκριμένα την σποροπαραγωγή, αλλάζει συνεχώς με τροποποιήσεις της υφιστάμενης νομοθεσίας (κανονισμοί και οδηγίες) επεκτείνοντάς την με νέες διατάξεις. Αν και από το 2008 υπήρξαν προβληματισμοί για τους άξονες βάση των οποίων θα γίνονταν οι οποιεσδήποτε μεταρρυθμίσεις, το Φεβρουάριο του 2011 αποφασίστηκε ότι από τα τέλη του 2011 ή το αργότερο μέσα στο 2012 θα έχουν ληφθεί οι σχετικές αποφάσεις (Εμμανουηλίδης, 2011).

2.5 Βοτανικά χαρακτηριστικά

2.5.1 Γενικά

Το βαμβάκι ανήκει στο γένος *Gossypium* της οικογένειας *Malvaceae*. Το γένος αυτό περιλαμβάνει περίπου 49 είδη, τα οποία είναι είτε διπλοειδή είτε τετραπλοειδή. Τα διπλοειδή είδη, που είναι και τα περισσότερα, κατανέμονται στην Αφρική, Ασία, Μεξικό και Αυστραλία. Δύο από τα διπλοειδή είδη εξημερώθηκαν από τον άνθρωπο και καλλιεργούνταν παλαιότερα σε μεγάλη έκταση (*G. arboreum* L. και *G. Herbaceum*). Τα τετραπλοειδή είδη θεωρείται ότι προέρχονται από το Νέο Κόσμο, το Μεξικό, το Περού, τη Βραζιλία, τη Χαβάη και τα Γκαλαπάγκος.

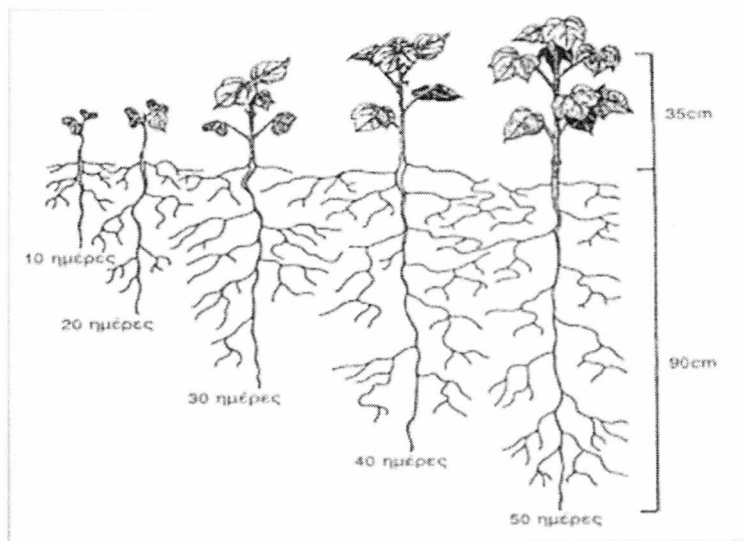
Εξετάζοντας το γένος *Gossypium* μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι το διακρίνει μεγάλη γενετική παραλλακτικότητα. Στο γένος αυτό ανήκουν τόσο πολυετή φυτά (θάμνοι ή μικρά δέντρα) όσο και ετήσια (ποώδη ή θαμνώδη). Γενικότερα στο γένος *Gossypium* οι κλάδοι είναι γωνιώδεις ή κυλινδρικοί με πολλές λίγες ή καθόλου

τρίχες. Οι πλευρικοί κλάδοι είναι μονοποδιακοί, δηλαδή δεν μπορούν να παράγουν άνθη παρά μόνο αν υποστούν νέα διακλάδωση, και συμποδιακοί. Το άνθος διαθέτει τρία και σπανιότερα τέσσερα βράκτια φύλλα που διατηρούνται μέχρι την ωρίμανση του καρπού. Ο κάλυκας είναι κυπελλοειδής, οι στήμονες ενώνονται στη βάση και περιβάλλουν το στύλο ενώ στο μέρος της κορυφής είναι ελεύθεροι και φέρουν τους ανθήρες. Ως προς τον στύλο παρουσιάζονται διαιρέσεις στην κορυφή και η ωσθήκη έχει 3 έως 5 καρπόφυλλα(λοβούς). Ο καρπός είναι κάψα που όταν ωριμάσει αποξηραίνεται και γίνεται εύθραυστη, παρουσιάζοντας σχίσσιμο στα σημεία που ενώνονται τα καρπόφυλλα. Κάθε χώρος απαρτίζεται από πολλούς, ακαθόριστους στον αριθμό σπόρους που σκεπάζονται από πολλές μονοκύτταρες τρίχες που ονομάζονται ίνες. Υπάρχουν βέβαια και κάποια άγρια είδη που δεν διαθέτουν ίνα και οι σπόροι είναι τελείως γυμνοί (Ευθυμιάδης, 2009).

2.5.2 Περιγραφή φυτού βαμβακιού

Ριζικό σύστημα

Το ριζικό σύστημα των καλλιεργούμενων βαμβακιών αποτελείται από μια κατακόρυφη πασσαλώδη ρίζα, η οποία φθάνει σε βάθος μέχρι και 2 μέτρα και για αρκετές μέρες δεν σχηματίζει καμιά διακλάδωση. Στους 18^ο C μεγαλώνει 0,9 mm και στους 22^ο C μεγαλώνει 1.25 mm. Πριν τα φυτά εμφανιστούν στην επιφάνεια του εδάφους, οι ρίζες τους έχουν αναπτυχθεί σε βάθος 12 εκ τουλάχιστον. Οι δευτερεύουσες ρίζες αρχίζουν να σχηματίζονται όταν η κύρια ρίζα αποκτήσει μήκος 12 εκ περίπου. Αυτό συμπίπτει με την εμφάνιση των κοτυληδόνων στην επιφάνεια. Έτσι μετά από αρκετούς διακλαδισμούς δημιουργείται ένα πυκνό δίκτυο ριζών, που μπορεί να φτάσει σε απόσταση και το 1 μέτρο μακριά από την κύρια ρίζα (Χριστίδης, 1965).



Εικόνα 3

Πορεία ανάπτυξης και κατανομή του ριζικού συστήματος στο έδαφος φυτού βαμβακιού.

(Oosterhuis, 1990)

Φύλλα και Βλαστός

Το ύψος του κύριου στελέχους του καλλιεργούμενου βαμβακιού μπορεί να φτάσει τα 60 έως 180cm. Η διακύμανση αυτή εμφανίζεται καθώς το ύψος του βλαστού εξαρτάται άμεσα από το είδος, το γενότυπο και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Παραδείγματος χάριν, όταν επικρατούν έντονη ηλιοφάνεια ή χαμηλές νυκτερινές θερμοκρασίες ο βλαστός δεν αναπτύσσεται πολύ σε ύψος. Αντιθέτως εάν υπάρχουν μεγάλη παροχή νερού ή λίπανση αζώτου το βαμβάκι αποκτά μεγάλο ύψος. Μορφολογικά ο βλαστός είναι κυλινδρικός, με ή χωρίς χνούδι και διάταξη κανονική σπειροειδή (Ευθυμιάδης, 2009). Κατά μήκος του κεντρικού βλαστού οι κατώτεροι μασχαλιαίοι οφθαλμοί δίνουν φυλλοφόρους βλαστούς, ενώ οι πλευρικοί και οι μασχαλιαίοι προς την κορυφή του φυτού δίνουν συνήθως ανθοφόρους βλαστούς. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε συνθήκες υψηλής υγρασίας (βροχοπτώσεις και εδαφική υγρασία) και ισχυρής λίπανσης και οι δύο οφθαλμοί δίνουν φυλλοφόρους βλαστούς (Ευθυμιάδης, 2009).

Μορφολογικά, τα φύλλα του βαμβακιού διαθέτουν έλασμα, μίσχο και δύο μικρά παράφυλλα ενώ ως προς το μέγεθος υπάρχει ποικιλομορφία καθώς ανάλογα με την ποικιλία και το είδος παρουσιάζονται χαρακτηριστικά μεγέθη, σχήματα και υφές. Τα πρώτα φύλλα μοιάζουν με τα βράκτια φύλλα και κάνουν την εμφάνισή τους στη βάση

του στελέχους και στους κλαδίσκους με μέγεθος που αγγίζει τα 0,5cm. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν και πρόφυλλα τα οποία είναι δυσδιάκριτα και γι αυτό συνήθως μένουν απαρατήρητα. Όπως διατυπώθηκε παραπάνω, τα ώριμα φύλλα έχουν έλασμα το οποίο είναι πεντάλοβο και το βάθος των κόλπων του εξαρτάται από την ποικιλία και το είδος του φυτού είναι η υφή των φύλλων που μπορεί να είναι λεία ή χνουδωτή. Τέλος στην κάτω επιφάνεια των ελασμάτων των φύλλων υπάρχουν στομάτια που είναι υπεύθυνα για τη λειτουργία της διαπνοής, σε αναλογία 40-280/mm² (Τόλης 1990).

Όργανα αναπαραγωγής (άνθη)

Τα άνθη του βαμβακιού σχηματίζονται στους ανθοφόρους οφθαλμούς που στην αρχή τους μοιάζουν με μικρές πυραμίδες και στο στάδιο αυτό ονομάζονται χτένια. Τα μέρη του άνθους του βαμβακιού είναι τα βράκτια , ο κάλυκας, η στεφάνη, οι στήμονες και ο ύπερος.



Εικόνα 4

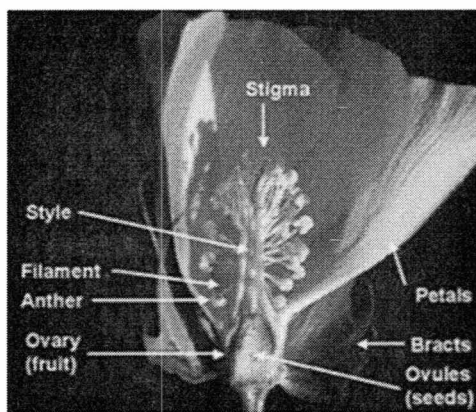
(Πηγή :www.google.com)

Πιο αναλυτικά

- Βράκτια-Τα βράκτια φύλλα του βαμβακιού είναι τρία στον αριθμό, άνισα και ανάλογα με την ποικιλία μπορεί να είναι ελεύθερα ή ενωμένα μεταξύ τους
- Κάλυκας- Ο κάλυκας αποτελείται από 5 μικρά ακανόνιστα και αυτά ως προς το μέγεθος σέπαλα που ενώνονται στη βάση του λουλουδιού
- Στεφάνη- Η στεφάνη αποτελείται από 5 μεγάλου μεγέθους πέταλα, ενωμένα στη βάση τους. Χρωματολογικά, τα άνθη διαφέρουν ανάλογα με την ποικιλία τους. Τα αμερικάνικα άνθη έχουν άσπρα έως λίγο κρεμ πέταλα ενώ οι αιγυπτιακές ποικιλίες έχουν ζωηρά κίτρινα πέταλα

- Στήμονες- Ο αριθμός των στημόνων αγγίζει τους 90-100 και αναπτύσσονται πάνω σε μία σωληνωτή θήκη η οποία περιβάλλει εντελώς το στύλο, εκτός από το τμήμα του στίγματος. Οι ανθήρες των στημόνων είναι δίχωροι και με το άνοιγμά τους απελευθερώνουν γυρεόκοκκους μεγάλου μεγέθους που στην επιφάνειά τους διαθέτουν αγκάθια.
- Ύπερος – Στον ύπερο περιλαμβάνονται μια κωνική πολύχωρη ωοθήκη, τον στύλο και το στίγμα. Τα καρπόφυλλα του ύπερου είναι τόσα όσοι και οι χώροι της ωοθήκης, δηλαδή 3 έως 6. Μοναδική ίσως εξαίρεση αποτελεί το είδος *G. hirsutum* που διαθέτει 4-5 χώρους.

Κλείνοντας, ο αριθμός των γυρεόκοκκων που κάθε λουλούδι παράγει αγγίζει το ποσό των 10.000 (Ευθυμιάδης, 2009).



Εικόνα 5

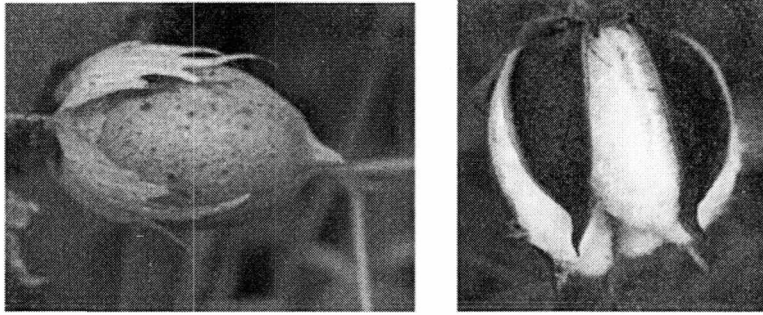
(Πηγή :www.google.com)

Καρπός

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.

2.5.3 Στάδια ανάπτυξης βαμβακόφυτου στην Ελλάδα

Το βαμβακόφυτο χρειάζεται για να συμπληρώσει τον κύκλο του, από τη σπορά έως τη συγκομιδή, από 150 μέχρι 220 μέρες ανάλογα βέβαια με την ποικιλία και τις συνθήκες που επικρατούν και στη περίοδο αυτή διακρίνονται πέντε στάδια - στάδιο φυτρώματος 8-10 μέρες - στάδιο πρώτης ανάπτυξης 35-50 μέρες - στάδιο προ άνθισης 20-30 μέρες - στάδιο ανθοφορίας καρποφορίας 45-55 μέρες - στάδιο ωρίμανσης 45-60 μέρες(Ευθυμιάδης, 2009).



Εικόνα 6

Καρύδια (καρποί) βαμβακιού σε διάφορα στάδια ανάπτυξης

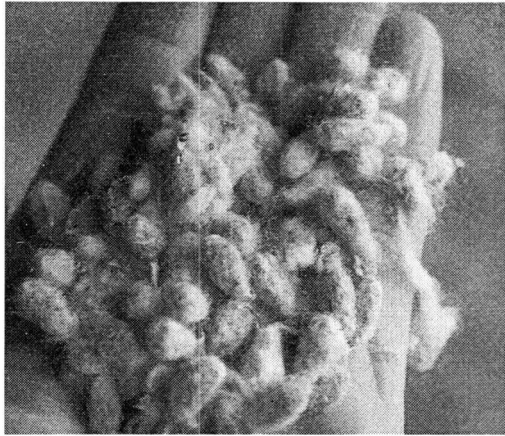
(Πηγή :www.google.com)

2.6 Σπόρος

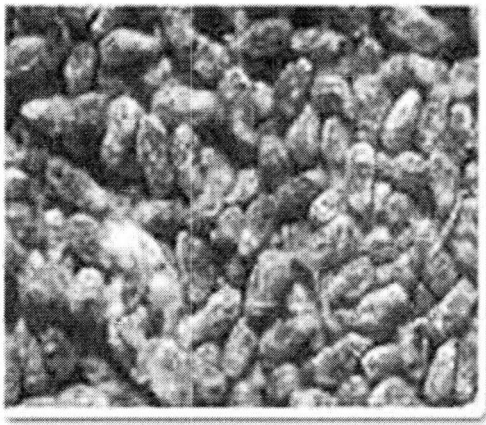
Από την απαρχή τη εξέλιξης της ωοθήκης μετά την γονιμοποίηση, σχηματίζονται μέσα στο καρύδι του βαμβακιού οι σπόροι. Με το άνοιγμα των καρυδιών γίνεται στο χωράφι η συγκομιδή του σύσπορου βαμβακιού, δηλαδή του συνόλου σπόρου και ίνας. Αργότερα, με τη διαδικασία της εκκόκκισης, ο σπόρος θα χωριστεί στα δύο κύρια προϊόντα του βαμβακιού που είναι ο σπόρος και η ίνα.

Όσον αφορά τη μορφολογία, οι ώριμοι σπόροι βαμβακιού έχουν καφέ ανοιχτό έως καφέ σκούρο χρώμα και ακανόνιστο απιοειδές σχήμα. Το πάνω άκρο του σπόρου είναι στενό, διαθέτει μικροκαμπύλη, όπου εμφανίζεται και ο ομφαλός. Ρόλος του ομφαλού είναι να συνδέει το σπόρο με το καρύδι. Διασχίζοντας το σπόρο προς τα κάτω το μέγεθος του σπόρου αυξάνει και καταλήγει στο φαρδύτερο σημείο του που είναι γνωστό και ως χάλαζα. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι σπόροι του βαμβακιού ανάλογα με το βάρος που ζυγίζουν μπορεί να διακρίνονται σε βαρύ (13 γραμμάρια οι 100 σπόροι) , κανονικό (10-<13 γραμμάρια οι 100 σπόροι) και σε μικρό (>10 γραμμάρια οι 100 σπόροι) (Ευθυμιάδης, 2009).

Στο εσωτερικό του σπόρου βρίσκεται το έμβρυο το οποίο συνίσταται από το ριζίδιο, την υποκοτύλη, την ελαφρά αναπτυγμένη επικοτύλη και τις αναδιπλωμένες κοτυληδόνες. Οι κοτυληδόνες είναι δύο στον αριθμό και μεγαλύτερου μεγέθους από το φυτό. Πρέπει να αναφερθεί ότι ρόλος των κοτυληδόνων είναι η συγκέντρωση διαφόρων θρεπτικών ουσιών για τη διατροφή του νεαρού φυτού όταν ξεκινήσει το στάδιο της φύτευσης (Ευθυμιάδης, 2009).



Εικόνα 7



Εικόνα 8

Σύσπορο βαμβακιού και αντίστοιχα εκκοκισμένος σπόρος.

(Πηγή :www.google.com)

2.6.1 Κατηγορίες σπόρου σποράς

1. Σπόρος Βελτιωτή (Breeder's seed)
2. Προβασικός (prebasic)
3. Βασικός (basic)
4. Πιστοποιημένος 1^{ης} γενιάς (certified 1st generation)
5. Πιστοποιημένος 2^{ης} γενιάς (certified 2nd generation)

2.6.2 Βαμβακόσπορος

Μετά το στάδιο της εκκόκκισης, ο βαμβακόσπορος που προκύπτει μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε για σπορά (κατά ένα μικρό ποσοστό), είτε να διοχετευτεί στα σπορελαιουργεία για βιομηχανοποίηση(σε μεγαλύτερο βαθμό).

Όταν ο σπόρος εισαχθεί στα σπορελαιουργεία περνάει από τα ακόλουθα στάδια

- Καθαρισμός από ξένες ύλες
- Αφαίρεση χνουδιού με αποχνοωτικές μηχανές
- Χωρισμός περιβλημάτων με ειδικά μηχανήματα (Hullers)-βαμβακόπιτα
- Εξαγωγή του λαδιού με χημική ή μηχανική επεξεργασία

Από την παραπάνω διαδικασία, η αναλογία των προϊόντων που προκύπτει είναι η εξής

Αναλογία προϊόντων βαμβακόσπορου

- ΛΑΔΙ-17%
- ΒΑΜΒΑΚΟΠΙΤΑ Η ΒΑΜΒΑΚΕΛΑΙΟ-49%
- ΛΙΝΤΕΡ-9%
- ΠΕΡΙΒΛΗΜΑΤΑ-21%
- ΦΥΡΑ-4%

(Πηγή Γαλανοπούλου, 2002)

Ο σπόρος περιέχει μεγάλο ποσοστό λαδιού και λιπαρών οξέων που ανέρχεται στο 15-20%, ανάλογα με την ποικιλία. Η σύνθεση των λιπαρών οξέων είναι 23,4% παλμιτικό, 31,6% ολεικό και 45% λινολειακό οξύ (Miller, 1931).

Το βαμβακέλαιο που προκύπτει αρχικά υφίσταται ραφινάρισμα ώστε να απομακρυνθεί η γκοσσιπόλη και στη συνέχεια διατίθεται στην αγορά για μεγειρική ή βιομηχανική χρήση (σαπούνια, χρώματα κ.ά.). Με την υδρογόνωση του βαμβακέλαιου προκύπτει η μαργαρίνη.

Η βαμβακόπιτα ή βαμβακοπλακούντας και το βαμβακάλευρο, είναι προϊόντα πλούσια σε πρωτεΐνη (22%) και χρησιμοποιούνται για τη διατροφή των ζώων. Πρέπει να αναφερθεί ότι εξαιτίας της γκοσσυπόλης που εμπεριέχουν, συνιστάται να παρέχονται σε ορισμένο ποσοστό μέσα σε ένα σιτηρέσιο (Γαλανοπούλου, 2000)

2.7 Στάδια ανάπτυξης βαμβακιού

2.7.1 Τα στάδια ανάπτυξης του βαμβακιού είναι πέντε:

- Το στάδιο φυτρώματος
- Το στάδιο πρώτης ανάπτυξης
- Το στάδιο προάνθησης
- Το στάδιο άνθησης – καρποφορίας
- Το στάδιο ωρίμανσης του καρπού

2.7.2 Βλαστική δύναμη (ρώμη ή ευρωστία) του σπόρου, Seed vigour

Η βελτίωση των δοκιμών ευρωστίας του σπόρου και η ακριβής ανάλυση των αποτελεσμάτων τους είναι απαραίτητα στοιχεία για την επίτευξη σπόρων υψηλής ποιότητας στη σύγχρονη γεωργία.

Για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης, οι παραγωγοί απαιτούν τη γρήγορη ανάπτυξη των φυτών τους, κάτω από διαφορετικές περιβαλλοντικές συνθήκες. Η βλαστικότητα αναφέρεται ως η ικανότητα του σπόρου να αναπτύξει ένα φυσιολογικό φυτάριο κάτω από ιδανικές συνθήκες. Τα πειράματα έχουν δείξει ότι όταν οι περιβαλλοντικές συνθήκες του αγρού είναι πολύ καλές, τα αποτελέσματα των δοκιμών βλαστικότητας μπορούν να προβλέψουν με μεγάλη ακρίβεια το ποσοστό φυτρωτικής ικανότητας. Αντίθετα στις περιπτώσεις όπου το περιβάλλον του αγρού απέχει πολύ από το ιδανικό, τότε η πρόβλεψη του φυτρώματος, μέσω των δοκιμών βλαστικότητας του σπόρου, έχει μικρά ποσοστά επιτυχίας. Επομένως οι παραγωγοί χρειάζονται σπόρους με μεγάλη ευρωστία, ώστε να έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο πληθυσμό φυτών στο χωράφι.

2.7.3 Σχέση ευρωστίας και απόδοσης

Οι διάφορες εργασίες της βιβλιογραφίας αναφέρουν μικρή συσχέτιση της ευρωστίας με την απόδοση σε σπόρο. Η επίδραση της ευρωστίας του σπόρου πάνω στην απόδοση εξαρτάται από το είδος της συγκομιδής. Αν τα φυτά συγκομίζονται κατά τη διάρκεια της βλαστικής ή αναπαραγωγικής περιόδου, τότε υπάρχει θετική συσχέτιση της απόδοσης με την ευρωστία του σπόρου.

Για τα ετήσια φυτά που καλλιεργούνται κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, η συσχέτιση μεταξύ απόδοσης και ευρωστίας σπόρου είναι ελάχιστη αφού η φωτοσυνθετική ικανότητα των φύλλων δεν επηρεάζεται από την ευρωστία του σπόρου αλλά από τη γενετική του σύσταση. Η υψηλή ευρωστία επιδρά στην αύξηση της καλλιέργειας σε σχέση με την κανονική. Η μείωση της απόδοσης είναι έμμεσα συσχετιζόμενη με τη χαμηλή ευρωστία του σπόρου, εάν ο σπόρος αποτύχει να αναπτυχθεί γρήγορα και ομοιόμορφα, και να δημιουργήσει έναν πληθυσμό φυτών κάτω από κρίσιμο όριο.

2.7.4 Ευρωστία του σπόρου

1.Βλαστικό στάδιο

Η ευρωστία του σπόρου αποκτάται κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάπτυξης του μητρικού φυτού. Το βλαστικό στάδιο έχει μικρή ή μηδαμινή επίδραση στην ευρωστία καθώς η δομή των κυττάρων του σπόρου δεν έχει ακόμα κτιστεί, ούτε φυσικά οι αποθησαυριστικές ουσίες.

2.Αναπαραγωγικό στάδιο

Η φυσιολογική κατάσταση του φυτού κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής ανάπτυξης, επιδρά στον μέγιστο βαθμό στην ευρωστία του σπόρου. Η πρόωμη αναπαραγωγική ανάπτυξη, μέχρι την γονιμοποίηση, δεν επιδρά στην ποιότητα του σπόρου, διότι η αρχική δομή του σπόρου δεν έχει ακόμη δημιουργηθεί.

3.Φυσιολογική ωρίμανση

Καθορίζεται σαν το στάδιο του μέγιστου ξηρού βάρους του σπόρου. Επειδή η ευρωστία του σπόρου καθορίζεται από τη φυσιολογική ωρίμανση είναι θεμιτό η συγκομιδή να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομα μετά από αυτή. Πρακτικά η συλλογή του σπόρου πρέπει να περιμένει μέχρι την ωρίμανση, τότε δηλαδή που τα επίπεδα υγρασίας του σπόρου θα επιτρέπουν τη μηχανική συγκομιδή δίχως να προκαλέσουν ζημιά στο σπόρο.

4.Η αξία του σπόρου μειώνεται εξαιτίας:

A.Φυσικά

Φυσιολογικοί ή μηχανικοί τραυματισμοί του σπόρου μπορεί να συμβούν κατά τη διάρκεια της συγκομιδής, της αποθήκευσης ή της μετακίνησης του σπόρου.

B.Φυσιολογικά

Έχουμε την αποσύνδεση της μεμβράνης του σπόρου, τη μείωση του ATP, την ελάττωση του ρυθμού αναπνοής και βιοσύνθεσης, τη μείωση της βλαστικής ικανότητας και ανάπτυξης στο χωράφι.

5.Παθολογικά

Μολύνσεις των φυτών ή των σπόρων από διάφορα παθογόνα, μύκητες βακτήρια ή ιούς στο χωράφι ή στην αποθήκη μπορούν να μειώσουν την ευρωστία μέσω του μηχανισμού ενζυμικής αποδόμησης και δημιουργίας τοξινών. Η μείωση της ευρωστίας του σπόρου μπορεί να προκληθεί έμμεσα από την προσβολή των παθογόνων με την μείωση της ικανότητας του σπόρου για φυσιολογική ανάπτυξη του φυτού (ISTA. 1995).

2.7.5 Φύτρωμα σπόρου

Με την είσοδο του νερού στο σπόρο και στην συνέχεια με την απορρόφηση από το έμβryo, άρχεται η βλάστηση του σπόρου. Συγχρόνως με αυτή τη διαδικασία απορροφάται οξυγόνο και σε συνδυασμό με τις αποθησαυριστικές ουσίες του εμβρύου επιτυγχάνεται η αναπνοή και παράλληλα η παραγωγή ενέργειας και η δημιουργία νέων κυττάρων και ιστών. Με την έναρξη της δημιουργίας νέων κυττάρων και ιστών, το ριζίδιο σχηματίζει την πρωτογενή ρίζα που αναπτύσσεται κάθετα προς τα κάτω και ακολουθεί η γρήγορη αύξηση της υποκοτύλης (τμήμα μεταξύ ριζιδίου και κοτυληδόνων) που παίρνει κλίση περίπου 180° ώστε να σχηματίσει άγκιστρο κοντά στις κοτυληδόνες. Με την συνεχή επιμήκυνση της υποκοτύλης, οι κοτυληδόνες και η επικοτύλη ωθούνται έξω από την επιφάνεια του εδάφους, όπου η υποκοτύλη γίνεται ευθεία. (Γαλανοπούλου, 2000).

Το φύτρωμα και η βλάστηση του σπόρου παρεμποδίζονται, και δεν είναι λίγες οι φορές. Οι παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν την κατάσταση αυτή είναι η υποβαθμισμένη ποιότητα του σπόρου, ασθένειες, πλημμύρες, σχηματισμός κρούστας στο έδαφος, η υπολειμματικότητα ζιζανιοκτόνων και οι χαμηλές θερμοκρασίες (Oosterhuis, 1963). Αντιθέτως εάν υπάρχουν επαρκής αερισμός και υγρασία εδάφους, καθώς και θερμοκρασία εδάφους μεγαλύτερη των 18° C, τότε η βλάστηση επηρεάζεται θετικά. Γενικότερα η βλάστηση μπορεί να

αρχίσει και με μέση ημερήσια θερμοκρασία εδάφους 15° C ή ελαφρώς μικρότερη, αλλά η αύξηση θα συνεχιστεί με βραδείς ρυθμούς (Γαλανοπούλου, 2000).

2.7.6 Βλαστική ικανότητα σπόρου

Ως βλαστική ικανότητα σπόρου ορίζεται το ποσοστό (κατά αριθμό) καθαρών σπόρων, το οποίο παράγει κανονικά φυτάρια σε εργαστηριακές συνθήκες. Στο ποσοστό αυτό βέβαια, δεν συμπεριλαμβάνονται ασθενικά ή ανώμαλα φυτάρια. Ακόμα θα πρέπει να σημειωθεί ότι η βλαστική ικανότητα ως παράμετρος (τιμή) είναι ενδεικτική των δυνατοτήτων της σποροπαρτίδας για απόδοσή τους υπό συνθήκες αγρού.

Όπως είναι εύλογο, οι αποδόσεις που θα πάρει ο αγρότης στο χωράφι, απέχουν σε μικρό έως και μεγάλο βαθμό από τη βλαστική ικανότητα που μπορεί να είχε παρουσιάσει μια σποροπαρτίδα σε κάποιον ποιοτικό έλεγχο. Οι αιτίες για τη μη βλάστηση του σπόρου στο χωράφι και την ανάπτυξη των φυταρίων ποικίλουν. Κάποιες από αυτές τις αιτίες είναι η ύπαρξη μη ευνοϊκών συνθηκών (ξηρασία, υπερβολική υγρασία, χαμηλές θερμοκρασίες) που επιτρέπουν την ανάπτυξη ασθενειών υγρασίας, καθώς επίσης και η ύπαρξη πουλιών ή τρωκτικών που ανταγωνίζονται τα ζιζάνια.

Κατά γενική ομολογία, ο έλεγχος βλαστικής ικανότητας αποτελεί τον καλύτερο δείκτη της ικανότητας των σπόρων να δώσουν φυτάρια στο χωράφι. Συνεπώς προτιμώνται στο χωράφι σποροπαρτίδες που έχουν παρουσιάσει υψηλή βλαστική ικανότητα. Η αναλυτική καθαρότητα και η βλαστική ικανότητα μπορούν να συνδυαστούν σε μια παράμετρο γνωστή και ως <<καθαρός ζωντανός σπόρος>> που δίδεται από τον τύπο- (%αναλυτική καθαρότητα)×(βλαστική ικανότητα) (Γούλας, 2002).

2.8 Δοκιμές βλαστικής ικανότητας σπόρου

2.8.1 Test μέτρησης βλαστικότητας και ζωνρότητας βαμβακόσπορου

Μεταξύ των φυσικών χαρακτηριστικών του βαμβακόσπορου, το ειδικό βάρος έχει τη μεγαλύτερη επίδραση στη βλαστικότητα. Σχετικές με την επίδραση του ειδικού βάρους στη βλαστικότητα και την αύξηση των φυταρίων, είναι και οι έρευνες των Leffler και Williams (1983), οι οποίοι αξιολογώντας διάφορες κατηγορίες βαμβακόσπορου με ειδικό βάρος από 1,00 έως 1,10 g/cm³ διαπίστωσαν ότι τη μεγαλύτερη βλαστικότητα είχαν οι κατηγορίες με ειδικό βάρος από 1,04 έως 1,06 g/cm³. Επίσης οι King και Lamkin (1979) ανέφεραν ότι η μεγαλύτερη βλαστικότητα παρατηρήθηκε σε ποσότητες βαμβακόσπορου με ειδικό βάρος από 1,04 έως 1,08 g/cm³.

2.8.2 Θερμό test- Βλαστική ικανότητα

Ένα από τα πιο σημαντικά test σε ένα πρόγραμμα ποιοτικής εκτίμησης είναι το θερμό test, ενώ όλα τα υπόλοιπα test απλά περιστρέφονται γύρω από αυτό. Ένα όριο που θεωρείται αποδεκτό της βλαστικής ικανότητας στην περίπτωση αυτής της δοκιμής είναι το ποσοστό πάνω από 80%. Σύμφωνα με τον ISTA, η δοκιμασία αποτελείται από 4 ή 8 επαναλήψεις των 50 σπόρων η κάθε μία. Έτσι το δείγμα μας μπορεί να αποτελείται από 400 ή 200 σπόρους, οι οποίοι τυλίγονται σε στυπόχαρτα που έχουν υγρανθεί. Τα δείγματα μας τοποθετούνται σε προβλαστήριο σε θερμοκρασία εναλλαγής μεταξύ 20-30 °C (16 ώρες σε 20 °C και 8 ώρες σε 30 °C). Οι δοκιμές μπορούν να διεξάγονται και σε σταθερή θερμοκρασία 30 °C. Η πρώτη αξιολόγηση γίνεται 4 ημέρες μετά την τοποθέτηση των σπόρων στο στυπόχαρτο και η δεύτερη αξιολόγηση γίνεται σε 8 ημέρες μετά. Τα σπόρια που έχουν βλαστήσει κανονικά καταμετρούνται ως ποσοστό χωρίς να υπάρχει κάποια προϋπόθεση στο μήκος του ριζιδίου (KaterH., Will McCardy, Norman H. and Gay J., 1990).

Η διακύμανση της μεταβολής του ποσοστού βλαστικότητας του δείγματος στο θερμό test έχει αποδειχτεί ότι στους 400 και στους 200 σπόρους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 7 και 9 ποσοστιαίων μονάδων αντίστοιχα. Έτσι ένας σπόρος που έχει ποσοστό που χαρακτηρίζεται με 80% βλάστηση, σημαίνει ότι η βλαστικότητα των δοκιμών μπορεί να κυμαίνεται από 73 έως 87 τοις εκατό στους 400 σπόρους δείγματος, ενώ στους 200 σπόρους μπορεί να κυμαίνεται από 71 έως 89 τοις εκατό και τα αποτελέσματα να μπορούν να θεωρηθούν ακόμη ανάλογα (KaterH., Will McCardy, Norman H. and Gay J., 1990).

2.8.3 Ψυχρό Test- Βλαστική ικανότητα

Cool germination test ή Texas Cool Test είναι το test που μετράει τη βλαστική δύναμη του βαμβακόσπορου, το οποίο αναπτύχθηκε από τους Bird και Peyes (1967). Κατά την εκτέλεση του test αυτού, οι σπόροι του βαμβακιού υποβάλλονται σε βλάστηση τυλιγμένοι μέσα σε απορροφητικά χαρτιά σύμφωνα με τον ISTA. Η δοκιμασία αποτελείται από 4 ή 8 επαναλήψεις των 50 σπόρων στη σταθερή θερμοκρασία των 18 °C, και γίνεται μία μόνο μέτρηση μετά από 7 ημέρες. Εάν δεν μπορεί να διατηρηθεί σταθερή η θερμοκρασία το test δεν δίνει αξιόπιστα αποτελέσματα, ενώ καταμετρούνται σπόροι που έχουν μήκος ριζιδίου πάνω από 3,8 cm. Αυτό το test χρησιμοποιείται μόνο σε σπόρους που έχουν αποχλωθεί (KaterH., Will McCurdy, Norman H. and Gay J., 1990).

2.8.4 Δείκτης ζωηρότητας

Με το άθροισμα των ποσοστών από το θερμό και ψυχρό test, παίρνουμε το δείκτη ζωηρότητας (Δ.Ζ.)-Δείκτης Ζωηρότητας = Σ (θερμό test(%)+ ψυχρό test(%)). Ο δείκτης ζωηρότητας θεωρείται ως η πιο ακριβής μέθοδος υπολογισμού της φυτρωτικότητας του σπόρου. Στο βαμβακόσπορο τα όρια είναι τα εξής.

$\Delta Z > 160$ -εξαιρετική ποιότητα

$\Delta Z = 140-160$ -πολύ καλή ποιότητα

$\Delta Z = 120-140$ -μέτρια ποιότητα

$\Delta Z < 120$ -χαμηλή ποιότητα

Οι σπόροι που έχουν ΔZ πάνω από 140 θεωρούνται πολύ καλής ποιότητας, έτοιμοι να ανταπεξέλθουν σε όλες τις δύσκολες συνθήκες.

2.8.5 Test του Χλωριούχου Τετραζολίου

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου αυτής χρησιμοποιούμε διάλυμα 0,5-1% χλωριούχου τετραζολίου σε αποσταγμένο κατά προτίμηση νερό, οι σπόροι εμβαπτίζονται στο διάλυμα, αφού αφαιρεθούν τα καλύμματά τους ή αφού κοπούν με κοφτερό αντικείμενο στα δύο. Αυτό γίνεται για να έρθει σε επαφή

το διάλυμα με τους ιστούς του εμβρύου και να εισχωρήσει σε αυτούς. Το χρονικό διάστημα κατά το οποίο παραμένουν τα έμβρυα μέσα στο διάλυμα εξαρτάται από τη θερμοκρασία του διαλύματος, η οποία δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 20 – 22 °C. Στη θερμοκρασία των 40 °C είναι αρκετή η παραμονή στο διάλυμα για 1 ώρα. Το pH του διαλύματος ρυθμίζεται στο 6,5-7. Τόσο η Παρασκευή του διαλύματος, όσο και η παραμονή των εμβρύων μέσα σε αυτό γίνεται στο σκοτάδι (Howarth, 1993d).

Το χλωριούχο τετραζόλιο είναι άχρωμο αλλά με παρουσία του ενζύμου αφυγονάση στους ζωντανούς ιστούς αποκτά κόκκινο χρώμα.

Το ένζυμο αφυδρογονάση είναι ενεργό μόνο στους ζώντες ιστούς. Για το λόγο αυτό οι ζώντες ιστοί παραμένουν αχρωμάτιστοι. Τόσο τα έμβρυα που χρωματίζονται κόκκινα, όσο και τα έμβρυα που δεν χρωματίζονται καθόλου δεν παρουσιάζουν πρόβλημα, αφού τα πρώτα είναι ικανά να δώσουν φυτά και τα δεύτερα είναι νεκρά. Ένα όμως έμβρυο μπορεί να χρωματιστεί μόνο ως προς ένα τμήμα δείχνοντας έτσι ότι το βλαστίδιο π.χ. είναι ζωντανό και το ριζίδιο νεκρό (Howarth, 1993d)..

Για κάθε φυτικό είδος υπάρχει ένα ελάχιστο πρότυπο χρωματισμού, το οποίο πρέπει να το γνωρίζει αυτός που ασχολείται με την ανάλυση.

Σε όσες περιπτώσεις η βλαστική ικανότητα του δείγματος που εξετάζεται είναι υψηλή, τα αποτελέσματα της δοκιμής με τη μέθοδο τετραζολίου και της δοκιμής στο προβλαστήριο συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό. Σε δείγματα όμως χαμηλής βλαστικής ικανότητας τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων διαφέρουν και αυτά της μεθόδου του τετραζολίου είναι λιγότερο αξιόπιστα (Howarth, 1993d).

2.9 Οικολογικές απαιτήσεις βαμβακιού

Έδαφος

Το βαμβάκι είναι φυτό απαιτητικό σε υψηλές θερμοκρασίες. Καταλληλότερα θεωρούνται τα εδάφη μέσης σύστασης με επαρκή αερισμό και στράγγιση που να μην είναι πολύ συνεκτικά ή να έχουν αδιαπέρατο στρώμα καθώς το βαμβάκι είναι βαθύριζο φυτό. Επίσης κατάλληλα εδάφη για την βαμβακοκαλλιέργεια είναι αυτά που έχουν ίσες αναλογίες αργίλου, πηλού και άμμου, ικανή περιεκτικότητα αζώτου, φωσφόρου και καλίου. Το φυτό του βαμβακιού μπορεί να καλλιεργηθεί σε όξινα εδάφη μέχρι pH 5,2 αλλά ιδανικό pH θεωρείται 7-8. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι το φυτό του βαμβακιού όταν βρίσκεται σε πλούσια εδάφη παρουσιάζει πλούσια βλαστική ανάπτυξη, κάτι που επηρεάζει αρνητικά την αναπαραγωγική ανάπτυξη και κατά επέκταση την παραγωγή (Ευθυμιάδης, 2009).

Κλίμα

Το κλίμα στην περιοχή της βαμβακοκαλλιέργειας, επηρεάζει άμεσα τη διαμόρφωση του βαμβακιού καθώς αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα για την διακύμανση που μπορούν να παρουσιάζουν οι αποδόσεις σε μια περιοχή από έτος σε έτος. Σε χώρες που έχουν περιορισμένη βλαστική περίοδο, όπως η Ελλάδα, οι συνθήκες που επικρατούν για ανάπτυξη κυρίως στην αρχή και στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου, δεν είναι τόσο ευνοϊκές για μια καλή καρποφορία και ωρίμανση της καλλιέργειας. Περιοριστικός παράγοντας θεωρούνται τόσο οι χαμηλές θερμοκρασίες που επικρατούν τις περιόδους αυτές, όσο και οι απρόβλεπτες καιρικές μεταβολές, που περιλαμβάνουν τις πρώιμες βροχές και η πτώση της θερμοκρασίας (Ευθυμιάδης, 2009).

Θερμοκρασία

Η θερμοκρασία είναι ένας σημαντικός κλιματικός παράγοντας που καθορίζει τόσο το μέγεθος όσο και την ποιότητα παραγωγής. Όσον αφορά την εξέλιξη του βαμβάκοσπορου, αυτή επηρεάζεται από την θερμοκρασία που επικρατεί στην βλάστηση και στο φύτευμα του σπόρου. Η ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους για την περίοδο του φυτρώματος και της βλάστησης είναι 15°C , ενώ με θερμοκρασία αέρος από $10-12^{\circ}\text{C}$, σταματά η ανάπτυξη των καρυδιών και με τους -2°C το φυτό πεθαίνει. Γενικότερα οι θερμοκρασίες κάτω των 10°C θεωρούνται επιζήμιες καθώς ελαττώνεται η βλαστικότητα και δημιουργούνται ανωμαλίες στο ριζικό σύστημα. Άριστη θερμοκρασία για το φύτευμα και την μετέπειτα ανάπτυξη του φυτού είναι οι 33°C . Πρέπει να αναφερθεί ακόμη ότι η θερμοκρασία αέρος επηρεάζει την ποιότητα της ίνας και του σπόρου (Ευθυμιάδης, 2009).

Θρεπτικά στοιχεία

Το βαμβάκι δεν είναι τόσο απαιτητικό σε θρεπτικές ουσίες όπως είναι άλλα φυτά. Γενικότερα για την ανάπτυξη του φυτού χρειάζονται θρεπτικά στοιχεία όπως το άζωτο, το φώσφορο, το κάλιο, το μαγνήσιο, το ασβέστιο και το θείο. Επίσης απαιτούνται και κάποια ιχνοστοιχεία όπως σίδηρο, μαγγάνιο, βόριο, χαλκό, ψευδάργυρο, κοβάλτιο και μολυβδαίνιο σε λιγότερο όμως ποσότητες. Κατά την περίοδο της καρποφορίας, οι ανάγκες του φυτού αυξάνονται, ενώ όταν αρχίζει η ωρίμανση της κάψας οι ανάγκες μειώνονται (Ευθυμιάδης, 2009).

Φως

Το βαμβάκι είναι ένα φυτό που παράγει αποτελεσματικά όταν η ηλιοφάνεια στην περιοχή που καλλιεργείται είναι επαρκής κατά το μεγαλύτερο τμήμα της ενεργού περιόδου ανάπτυξης. Σε συνθήκες σκίασης τα νεαρά φυτά μπορεί να μείνουν καχεκτικά, κοντά, δίνοντας μικρή καρποφορία. Μεγαλύτερες επιδράσεις παρατηρούνται βέβαια στις πυκνές καλλιέργειες, κάτι που αποτελεί το μεγαλύτερο αίτιο πρόκλησης προβλημάτων στην καλλιέργεια (Ευθυμιάδης, 2009).

Υγρασία

Για την καλλιέργεια του βαμβακιού χωρίς την άρδευση απαιτείται ετήσια βροχόπτωση τουλάχιστον 500mm, από τα οποία τα 175-200mm απαιτούνται κατά την καρποφορία (http://www.wamis.org/agm/gamp/GAMP_Chap10.pdf). Ο συντελεστής διαπνοής του φυτού του βαμβακιού είναι αρκετά υψηλός περίπου 560. Η υγρασία είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη του φυτού και έλλειψη αυτής συνεπάγεται με μείωση της παραγωγής ακόμη και μάρανση του φυτού. Εάν η υγρασία του φυτού βρίσκεται στο σημείο μάρανσης ή κάτω από αυτό ο σπόρος του φυτού δεν φυτρώνει και τα νεαρά φυτάρια δεν αναπτύσσονται. Καθώς το φυτό προχωράει στην εποχιακή ανάπτυξη, οι ημερήσιες απαιτήσεις σε νερό αυξάνονται με γρήγορο ρυθμό εξαιτίας της γρήγορης αύξησης των ιστών του φυτού. Αν και το βαμβάκι έχει αρκετές απαιτήσεις σε υγρασία η περίσσεια αυτής μπορεί να είναι επιβλαβής ειδικά στην έναρξη ή στο τέλος της καλλιεργητικής περιόδου. Πρέπει να σημειωθεί ότι με την ύπαρξη υπερβολικής υγρασίας δημιουργούνται και κάποιες άλλες συνθήκες που είναι επίσης επιβλαβείς για την γενικότερη ανάπτυξη του φυτού. Πιο συγκεκριμένα, η υπερβολική εδαφική υγρασία εμποδίζει τον καλό αερισμό και εμποδίζει και την ανάπτυξη του ριζώματος. Επιπροσθέτως, η υπερβολική υγρασία την περίοδο της ωρίμανσης των καρυδιών συμβάλλει στη σήψη των καρυδιών και κατά επέκταση στην μείωση της απόδοσης της καλλιέργειας (Ευθυμιάδης, 2009).

2.11 Συγκομιδή βαμβακιού

Η συγκομιδή του βαμβακιού είναι η τελευταία διαδικασία του παραγωγού. Η συγκομιδή μπορεί να γίνει είτε χειρονακτικά είτε μηχανικά. Με τη χειρονακτική μέθοδο το προϊόν είναι απαλλαγμένο από ξένα σώματα γεγονός που συμβάλλει στη διατήρηση της φυσικής υγρασίας του σπόρου, στην καλύτερη εκκόκιση αλλά και στην καλύτερη ποιότητα. Κύριο μειονέκτημα της μηχανικής συλλογής είναι ότι δεν συγκομίζεται μόνο το βαμβάκι και το προϊόν που προκύπτει είναι κατώτερης ποιότητας. Για τη συγκομιδή του συσπόρου βάμβακος, επεμβαίνουμε, όταν αυτό δεν είναι υγρό, τα φύλλα του βαμβακιού πέσουν και το σύνολο των ωρίμων καρυδιών έχει ανοίξει.



Εικόνα 9

Συγκομιδή χειρονακτική(Πηγή :www.google.com)

Δεν συγκομίζουμε ποτέ μετά από βροχή, βράδυ ή νωρίς το πρωί με δροσιά. Υγρά σύσπορα βαμβάκια, με υγρασία μεγαλύτερη του 10%, πρέπει αμέσως να εκκοκίζονται και να μην αποθηκεύονται.



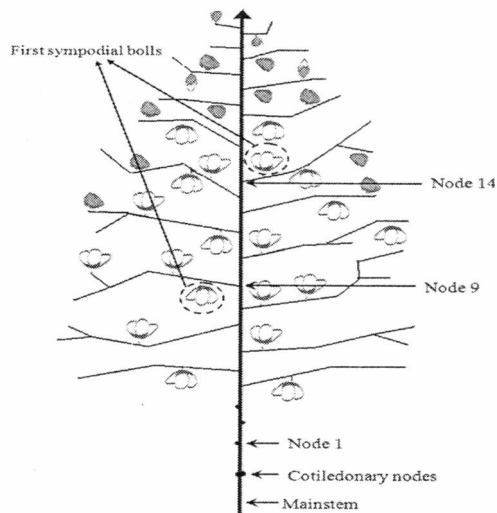
Εικόνα 10

Μηχανική συγκομιδή βαμβακιού (Πηγή :www.google.com)

Κεφάλαιο 3 – Υλικά και Μέθοδοι

Τα δείγματα του σπόρου, που ελέγχθηκαν ως προς τη βλαστικότητα, προέκυψαν από την παραγωγή βαμβακιού σε πειραματικό αγρό, στο αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας το έτος 2012. Η σπορά έγινε στις 3 Απριλίου 2012 σε γραμμές δύο μέτρων με την τοποθέτηση 20 σπόρων ανά μέτρο και η απόσταση μεταξύ των γραμμών ήταν ένα μέτρο. Συγκεκριμένα, έγινε σπορά τριών ποικιλιών (Atlanta, Babylon, Lider) με τρία επίπεδα ευρωστίας του σπόρου για την κάθε ποικιλία H, M, L (High, Medium, Low). Οι σπόροι δόθηκαν από τον Αγροτικό Οίκο Σπύρου και η κατηγοριοποίηση των σπόρων στα αντίστοιχα επίπεδα ευρωστίας προέκυψε από τα αποτελέσματα βλαστικότητας αποθηκευμένων σπόρων προηγούμενων ετών (όπως δόθηκε από τον Αγροτικό Οίκο Σπύρου).

Το βαμβάκι αναπτύχθηκε στη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου και πραγματοποιήθηκαν δύο συγκομιδές (πρώτο και δεύτερο χέρι) στις 8 Σεπτεμβρίου 2012 και στις 16 Οκτωβρίου 2012 αντίστοιχα. Η κάθε συγκομιδή γινόταν χωριστά για την πρώτη και δεύτερη θέση των καρυδιών πάνω στο φυτό. (Εικόνα 11). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εκκόκκιση του σύσπορου βαμβακιού σε συνθηκες εργαστηρίου και έγινε έλεγχος της βλαστικότητας των συγκεκριμένων δειγμάτων του χνουδάτου σπόρου.



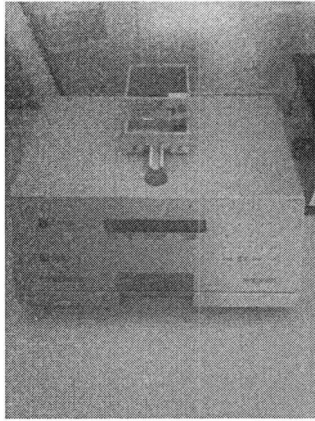
Εικόνα 11

Πηγή: (<https://www.agronomy.org/publications/aj/articles/103/2/297>)

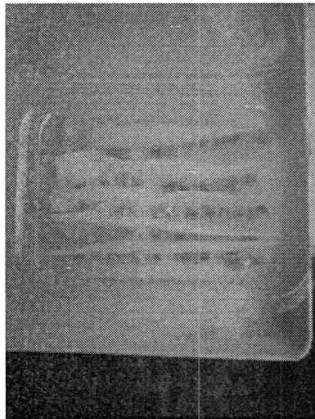
Ο έλεγχος της βλαστικότητα του σπόρου έγινε με βάση τον ISTA (International Seed Testing Association) και το πρωτόκολλο που ο οργανισμός αυτός ορίζει. Έτσι λοιπόν πραγματοποιήθηκαν 4 επαναλήψεις των 50 σπόρων η κάθε μία, έτσι ώστε το δείγμα να αποτελείται συνολικά από 200 σπόρους. Συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε μετρητής σπόρων (εικόνα 12) καθώς σύμφωνα με τους Tupper και Kunze (1981) το βάρος των σπόρων έχει μεγάλη επίδραση στην βλαστικότητα. Συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε διηθητικό χαρτί στο οποίο δόθηκε σχήμα βεντάλιας και τοποθετήθηκε μέσα σε πλαστικά σκεύη (κουτιά) (εικόνα 13) τα οποία προηγουμένως είχαν πλυθεί με απορρυπαντικό και είχαν απολυμανθεί με οινόπνευμα. Στη συνέχεια το χαρτί βρέχτηκε με αρκετό απιονισμένο νερό και στα κοιλώματα της χάρτινης βεντάλιας τοποθετήθηκαν 50 σπόροι σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους (10 σπόρια ανά κοιλώμα). Οι σπόροι είχαν προηγουμένως απολυμανθεί με εμβάπτισή τους σε διάλυμα χλωρίνης 1%. Τέλος τα δοχεία σκεπάστηκαν με πλαστικό καπάκι για να προστατεύονται από εξωγενείς παράγοντες. Έξω από κάθε δοχείο αναγραφόταν με κωδικό η ποικιλία, το αρχικό επίπεδο ευρωστίας του σπόρου, η ημερομηνία και η θέση συγκομιδής και ο αριθμός επανάληψης του δείγματος.

Τα δείγματα τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ανάπτυξης με σταθερή θερμοκρασία 27° C και σχετική υγρασία 90% . Οι σπόροι παρέμειναν στο θάλαμο για 12 ημέρες και η καταγραφή της βλαστικότητα γινόταν κάθε ημέρα.

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 20 για Windows.



Εικόνα 12: Μετρητής σπόρων



Εικόνα 13: Σπόροι σε δοχείο



Εικόνα 14: Σπόροι που χρησιμοποιήθηκαν

Υπολογισμός χρόνου και ρυθμού βλαστικότητας

G_{50} : χρόνος σε ημέρες που απαιτούνται για τη βλάστηση του 50% του πληθυσμού των σπόρων

Μέση βλάστηση (D , ημέρα)

$$D = \frac{\sum(d \times n)}{\sum n}$$

όπου n : αριθμός των σπόρων που βλαστάνουν επί ημέρες d

d : αριθμός των ημερών από την έναρξη της δοκιμής φύτευσης

Ρυθμός βλάστησης (R , d^{-1})

$$R = 1/D = \sum n / (d * n)$$

Κεφάλαιο 4 – Αποτελέσματα

Από τη σύγκριση των τριών ποικιλιών και των τριών επιπέδων ευρωστίας για την καθεμιά προέκυψε πως η ποικιλία επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του σπόρου, που προήλθε απ' την πρώτη και δεύτερη θέση της πρώτης συγκομιδής. Η μεγαλύτερη βλαστικότητα (99 %) προήλθε από την ποικιλία Atlanta για επίπεδο ευρωστίας L και την ποικιλία Babylon για επίπεδο ευρωστίας M. Επιπλέον η ποικιλία επηρέασε το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης στην πρώτη και δεύτερη θέση της πρώτης συγκομιδής. Η αρχική ευρωστία του σπόρου δεν επηρέασε στατιστικά σημαντικά τα χαρακτηριστικά που ελέγχθηκαν για το σπόρο της πρώτης συγκομιδής της πρώτης και δεύτερης θέσης. Η αλληλεπίδραση μεταξύ της ποικιλίας και της αρχικής ευρωστίας του σπόρου δεν ήταν στατιστικά σημαντική μόνο για το ποσοστό βλαστικότητας του σπόρου που προήλθε από καρύδια της δεύτερης θέσης κατά την πρώτη συγκομιδή. (Πίνακας 1)

Πίνακας 1. Επίδραση της ποικιλίας και της αρχικής ευρωστίας του σπόρου στη βλαστική ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά την πρώτη συγκομιδή.

Ποικιλία	Ευρωστία	1Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ					
		1η ΘΕΣΗ			2η ΘΕΣΗ		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
ATLANTA	H	96,00	2,931	0,347	96,25	2,839	0,355
	M	98,00	2,308	0,437	95,00	3,025	0,331
	L	99,00	2,081	0,481	96,00	2,401	0,418
BABYLON	H	93,50	2,350	0,431	94,08	2,629	0,382
	M	99,00	2,258	0,443	85,50	2,350	0,427
	L	95,00	2,183	0,459	83,50	2,570	0,389
LIDER	H	92,50	2,243	0,446	91,00	2,739	0,368
	M	88,00	2,590	0,390	89,50	2,725	0,369
	L	79,50	2,778	0,363	93,00	3,127	0,322
Ποικιλία		* (0,000)	* (0,036)	* (0,021)	* (0,001)	* (0,002)	* (0,002)
Ευρωστία		ns (0,189)	ns (0,268)	ns (0,225)	ns (0,155)	ns (0,903)	* (0,011)
Ποικιλία*Ευρωστία		* (0,028)	* (0,000)	* (0,000)	ns (0,127)	* (0,000)	* (0,000)

Στη δεύτερη συγκομιδή η ποικιλία και η αρχική ευρωστία του σπόρου επηρέασαν τη βλαστική ικανότητα του σπόρου που προήλθε από καρύδια της δεύτερης θέσης, με το μεγαλύτερο ποσοστό να προκύπτει από την ποικιλία Atlanta (96,25%) για αρχικό επίπεδο ευρωστίας H. Επίσης, στατιστικά σημαντικές διαφορές παρουσιάστηκαν στο μέσο χρόνο βλάστησης και στο ρυθμό βλάστησης μεταξύ των ποικιλιών τόσο για το

σπόρο που προήλθε από καρύδια της πρώτης θέσης όσο και της δεύτερης. Η αλληλεπίδραση μεταξύ της ποικιλίας και της αρχικής ευρωστίας του σπόρου ήταν στατιστικά σημαντική για το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης του σπόρου που προήλθε από καρύδια της πρώτης και δεύτερης θέσης κατά την δεύτερη συγκομιδή. (Πίνακας 2)

Πίνακας 2. Επίδραση της ποικιλίας και της αρχικής ευρωστίας του σπόρου στη βλαστική Ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά τη δεύτερη συγκομιδή

Ποικιλία	Ευρωστία	2Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ					
		1η ΘΕΣΗ			2η ΘΕΣΗ		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
ATLANTA	H	80,00	2,042	0,490	96,25	3,747	0,269
	M	81,00	2,095	0,478	95,00	3,187	0,313
	L	87,00	2,004	0,500	87,50	2,784	0,368
BABYLON	H	76,00	2,269	0,442	90,50	2,082	0,482
	M	72,50	2,085	0,480	88,00	2,355	0,426
	L	77,50	2,349	0,428	78,50	2,282	0,439
LIDER	H	74,00	2,164	0,463	86,00	2,382	0,422
	M	81,50	2,069	0,483	65,00	2,554	0,394
	L	82,00	2,356	0,426	71,50	2,421	0,414
Ποικιλία		ns (0,423)	* (0,001)	* (0,000)	* (0,000)	* (0,000)	* (0,000)
Ευρωστία		ns (0,598)	* (0,011)	* (0,011)	* (0,002)	ns (0,073)	ns (0,121)
Ποικιλία*Ευρωστία		ns (0,942)	* (0,017)	* (0,008)	ns (0,064)	* (0,001)	* (0,004)

Σύγκριση ως προς την αρχική ευρωστία του σπόρου

Ποικιλία Atlanta

Η αρχική ευρωστία του σπόρου της ποικιλίας Atlanta δεν επηρέασε τη βλαστικότητα του παραγόμενου σπόρου ανεξάρτητα από τη συγκομιδή και τη θέση. (Πίνακες 3 και 4). Διαφορές προέκυψαν στο μέσο χρόνο βλάστησης και στο ρυθμό βλάστησης στον παραγόμενο σπόρο της πρώτης θέσης της πρώτης συγκομιδής και της δεύτερης θέσης της πρώτης και δεύτερης συγκομιδής. (Πίνακες 3 και 4).

Πίνακας 3. Επίδραση της αρχικής ευρωστίας του σπόρου της ποικιλίας Atlanta στη Βλαστική Ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά την πρώτη συγκομιδή.

Ποικιλία	Ευρωστία	1Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ					
		1η ΘΕΣΗ			2η ΘΕΣΗ		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
ATLANTA	H	96,00	2,931	0,347	96,25	2,839	0,355
	M	98,00	2,308	0,437	95,00	3,025	0,331
	L	99,00	2,081	0,481	96,00	2,401	0,418
Ευρωστία		ns (0,204)	* (0,007)	* (0,004)	ns (0,822)	* (0,007)	* (0,006)

Πίνακας 4. Επίδραση της αρχικής ευρωστίας του σπόρου της ποικιλίας Atlanta στη Βλαστική Ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά τη δεύτερη συγκομιδή.

Ποικιλία	Ευρωστία	2Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ					
		1η ΘΕΣΗ			2η ΘΕΣΗ		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
ATLANTA	H	80,00	2,042	0,490	96,25	3,747	0,269
	M	81,00	2,095	0,478	95,00	3,187	0,313
	L	87,00	2,004	0,500	87,50	2,784	0,368
Ευρωστία		ns (0,716)	ns (0,253)	ns (0,272)	ns (0,379)	* (0,025)	* (0,034)

Ποικιλία Babylon

Η αρχική ευρωστία του σπόρου επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του σπόρου που προήλθε από τη δεύτερη θέση της πρώτης συγκομιδής με μέγιστη τιμή για το επίπεδο ευρωστίας H (94,08 %) και ελάχιστη για το επίπεδο ευρωστίας L (83,5 %) (Πίνακας 5).

Πίνακας 5. Επίδραση της αρχικής ευρωστίας του σπόρου της ποικιλίας Babylon στη βλαστική Ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά την πρώτη συγκομιδή

Ποικιλία	Ευρωστία	1Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ					
		1η ΘΕΣΗ			2η ΘΕΣΗ		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
BABYLON	H	93,50	2,350	0,431	94,08	2,629	0,382
	M	99,00	2,258	0,443	85,50	2,350	0,427
	L	95,00	2,183	0,459	83,50	2,570	0,389
Ευρωστία		ns (0,563)	ns (0,506)	ns (0,501)	*(0,035)	ns (0,094)	ns (0,076)

Στη δεύτερη συγκομιδή και συγκεκριμένα στο σπόρο που προήλθε από καρύδια της δεύτερης θέσης διαφορές υπήρξαν στη βλαστική ικανότητα με υψηλότερη για το επίπεδο ευρωστίας H (90,50%) και ελάχιστη για το επίπεδο ευρωστίας L (78,50 %), το μέσο χρόνο βλάστησης, με μέγιστη τιμή για το επίπεδο ευρωστίας M (2,36) και ελάχιστη για το επίπεδο ευρωστίας H (2,08) και το ρυθμό βλάστησης του σπόρου με μέγιστη τιμή για το επίπεδο ευρωστίας H (0,43) και ελάχιστη για το επίπεδο ευρωστίας M (0,43) (Πίνακας 6).

Πίνακας 6. Επίδραση της αρχικής ευρωστίας του σπόρου της ποικιλίας Babylon στη βλαστική Ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά τη δεύτερη συγκομιδή

Ποικιλία	Ευρωστία	2Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ					
		1η ΘΕΣΗ			2η ΘΕΣΗ		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
BABYLON	H	76,00	2,269	0,442	90,50	2,082	0,482
	M	72,50	2,085	0,480	88,00	2,355	0,426
	L	77,50	2,349	0,428	78,50	2,282	0,439
Ευρωστία		ns (0,880)	ns (0,109)	ns (0,073)	*(0,007)	*(0,023)	*(0,022)

Ποικιλία Lider

Στην ποικιλία Lider το αρχικό επίπεδο ευρωστίας του σπόρου επηρέασε τη βλαστική ικανότητα (μέγιστη Η 92,50%), το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης των σπόρων που προήλθαν από τα καρύδια της πρώτης θέσης κατά την πρώτη συγκομιδή. (Πίνακας 7)

Πίνακας 7. Επίδραση της αρχικής ευρωστίας του σπόρου της ποικιλίας Lider στη βλαστική ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά την πρώτη συγκομιδή

Ποικιλία	Ευρωστία	1Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ					
		1η ΘΕΣΗ			2η ΘΕΣΗ		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
LIDER	H	92,50	2,243	0,446	91,00	2,739	0,368
	M	88,00	2,590	0,390	89,50	2,725	0,369
	L	79,50	2,778	0,363	93,00	3,127	0,322
Ευρωστία		* (0,035)	* (0,009)	* (0,022)	ns (0,718)	ns (0,118)	ns (0,129)

Στους σπόρους της δεύτερης συγκομιδής, στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των αρχικών επιπέδων ευρωστίας του σπόρου προέκυψαν στο μέσο χρόνο βλάστησης και στο ρυθμό βλάστησης της πρώτης θέσης, καθώς και στη βλαστική ικανότητα της δεύτερης θέσης (μέγιστη Η 86%). (Πίνακας 8)

Πίνακας 8. Επίδραση της αρχικής ευρωστίας του σπόρου της ποικιλίας Lider στη βλαστική ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά τη δεύτερη συγκομιδή

Ποικιλία	Ευρωστία	2Η ΣΥΓΚΟΜΙΔΗ					
		1η ΘΕΣΗ			2η ΘΕΣΗ		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
LIDER	H	74,00	2,164	0,463	86,00	2,382	0,422
	M	81,50	2,069	0,483	65,00	2,554	0,394
	L	82,00	2,356	0,426	71,50	2,421	0,414
Ευρωστία		ns (0,651)	* (0,006)	* (0,006)	* (0,013)	ns (0,387)	ns (0,427)

Σύγκριση ποικιλιών

Στο υψηλό αρχικό επίπεδο ευρωστίας (H) προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο μέσο χρόνο βλάστησης και στο ρυθμό βλάστησης των σπόρων μεταξύ των τριών ποικιλιών, για σπόρο προερχόμενο από την πρώτη θέση της πρώτης συγκομιδής. (Πίνακας 9)

Στο μεσαίο επίπεδο αρχικής ευρωστίας του σπόρου διαφορές προέκυψαν στη βλαστική ικανότητα της πρώτης και δεύτερης θέσης συγκομιδής κατά την πρώτη συγκομιδή και στο μέσο χρόνο βλάστησης και στο ρυθμό βλάστησης των σπόρων της δεύτερης θέσης συγκομιδής. Η υψηλότερη βλαστικότητα παρατηρήθηκε στην ποικιλία Babylon (99%) η οποία διαφέρει στατιστικά σημαντικά από την ποικιλία Lider (88%), αλλά όχι από την ποικιλία Atlanta (98%), για σπόρους που προήλθαν από καρύδια της πρώτης θέσης κατά την πρώτη συγκομιδή. Όσον αφορά τους σπόρους που προήλθαν από τα καρύδια της δεύτερης θέσης κατά την πρώτη συγκομιδή το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας έδωσε η ποικιλία Atlanta (95%) και το μικρότερο η ποικιλία Babylon (85,5%). (Πίνακας 9)

Στο χαμηλό επίπεδο ευρωστίας (L) στατιστικά σημαντικές διαφορές σε όλα τα χαρακτηριστικά μέτρησης των σπόρων που προήλθαν και από τις δύο θέσεις συγκομιδής. Την υψηλότερη τιμή βλαστικότητας έδωσε η ποικιλία Atlanta και στις δυο θέσεις συγκομιδής (99% και 96% αντίστοιχα). (Πίνακας 9)

Πίνακας 9. Επίδραση της ποικιλίας του σπόρου στη Βλαστική Ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά την πρώτη συγκομιδή

Ευρωστία	Ποικιλία	1η Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
H	Atlanta	96,00	2,93a	0,347	96,25	2,839	0,355
	Babylon	93,50	2,35b	0,431	94,08	2,629	0,382
	Lider	92,50	2,24b	0,446	91,00	2,739	0,368
		ns (0,782)	* (0,028)	*(0,021)	ns (0,134)	ns (0,528)	ns (0,517)
M	Atlanta	98,00a	2,308	0,437	95,00a	3,03a	0,33b
	Babylon	99,00a	2,258	0,443	85,50b	2,35b	0,43a
	Lider	88,0b	2,590	0,390	89,50ab	2,73a	0,37b
		*(0,010)	ns (0,160)	ns (0,163)	*(0,042)	*(0,004)	*(0,004)
L	Atlanta	99,00a	2,08b	0,48a	96,00a	2,40b	0,42a
	Babylon	95,00a	2,18b	0,46a	83,50b	2,57b	0,39b
	Lider	79,50b	2,78a	0,36b	93,00ab	3,13a	0,32b
		*(0,000)	*(0,000)	*(0,000)	*(0,047)	*(0,002)	*(0,002)

Όσον αφορά τη δεύτερη συγκομιδή, στο υψηλό αρχικό επίπεδο ευρωστίας (H) η ποικιλία επηρέασε το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης των σπόρων της πρώτης και δεύτερης θέσης συγκομιδής, καθώς και τη βλαστική ικανότητα της δεύτερης θέσης συγκομιδής. (Πίνακας 10)

Στο μεσαίο αρχικό επίπεδο ευρωστίας (M) στατιστικά σημαντικές διαφορές προέκυψαν στη βλαστική ικανότητα, στο μέσο χρόνο βλάστησης και στο ρυθμό βλάστησης των σπόρων των καρυδιών της δεύτερης θέσης. Το μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας παρατηρήθηκε στην ποικιλία Atlanta (95%) σε συνδυασμό με το μεγαλύτερο μέσο χρόνο βλάστησης (3,19 ημέρες) και το μικρότερο ρυθμό βλάστησης (0,31).

Στο χαμηλό αρχικό επίπεδο ευρωστίας του σπόρου (L) η ποικιλία επηρέασε μόνο το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης των σπόρων της πρώτης θέσης κατά τη δεύτερη συγκομιδή.

Πίνακας 10. Επίδραση της ποικιλίας του σπόρου στη βλαστική ικανότητα, το Μέσο Χρόνο Βλάστησης και το Ρυθμό Βλάστησης σε σπόρους βαμβακιού, προερχόμενους από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού κατά τη δεύτερη συγκομιδή

Ευρωστία	Ποικιλία	2η Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
H	Atlanta	80,00	2,042b	0,49a	96,25a	3,747a	0,27c
	Babylon	76,00	2,2685a	0,44b	90,50ab	2,08b	0,48a
	Lider	74,00	2,16ab	0,46ab	86,00b	2,38b	0,42b
		ns (0,861)	*(0,042)	*(0,037)	*(0,050)	*(0,000)	*(0,000)
M	Atlanta	81,00	2,095	0,478	95,00a	3,19a	0,31b
	Babylon	72,50	2,085	0,480	88,00a	2,35b	0,43a
	Lider	81,50	2,069	0,483	65,00b	2,55b	0,39a
		ns (0,632)	ns (0,877)	ns (0,913)	*(0,000)	*(0,001)	*(0,001)
L	Atlanta	87,00	2,00b	0,50a	87,50	2,78	0,37
	Babylon	77,50	2,35a	0,43b	78,50	2,28	0,44
	Lider	82,00	2,36a	0,43b	71,50	2,42	0,41
		ns (0,400)	*(0,016)	*(0,006)	ns (0,113)	ns (0,109)	ns (0,102)

Σύγκριση συγκομιδών

Στην ποικιλία Atlanta η πρώτη συγκομιδή έδωσε μεγαλύτερο ποσοστό βλαστικότητας, αλλά μόνο στο μεσαίο επίπεδο ευρωστίας (M) υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (98% και 81% αντίστοιχα για την πρώτη και δεύτερη συγκομιδή των καρυδιών της πρώτης θέσης). (Πίνακας 11)

Πίνακας 11. Επίδραση του χρόνου συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Atlanta, προερχόμενων από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού

Ποικιλία	Ευρωστία	Συγκομιδή	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Θέση	2η Θέση
Atlanta	H	1	96,00	96,25
		2	80,00	96,25
	M	1	98,00a	95,00
		2	81,00b	95,00
	L	1	99,00	96,00
		2	87,00	87,50

Στην ποικιλία Babylon τα μεγαλύτερα ποσοστά βλαστικότητας προέκυψαν από την πρώτη συγκομιδή για τους σπόρους των καρυδιών της πρώτης θέσης (93,5%, 99% και 95% αντίστοιχα για τα τρία αρχικά επίπεδα ευρωστίας). (Πίνακας 12)

Πίνακας 12. Επίδραση του χρόνου συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Babylon, προερχόμενων από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού

Ποικιλία	Ευρωστία	Συγκομιδή	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Θέση	2η Θέση
Babylon	H	1	93,50a	94,08
		2	76,00b	90,50
	M	1	99,00a	85,50
		2	72,50b	88,00
	L	1	95,00a	83,50
		2	77,50b	78,50

Επίσης, στην ποικιλία Lider οι μεγαλύτερες τιμές βλαστικότητας προέκυψαν από την πρώτη συγκομιδή τόσο για την πρώτη όσο και για τη δεύτερη θέση συγκομιδής των καρυδιών (μέγιστες τιμές 92,5 %, 89,5% και 93% αντίστοιχα για τα τρία αρχικά επίπεδα ευρωστίας). (Πίνακας 13).

Πίνακας 13. Επίδραση του χρόνου συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Lider, προερχόμενων από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού.

Ποικιλία	Ευρωστία	Συγκομιδή	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Θέση	2η Θέση
Lider	H	1	92,50a	91,00
		2	74,00b	86,00
	M	1	88,00	89,50a
		2	81,50	65,00b
	L	1	79,50	93,00a
		2	82,00	71,50b

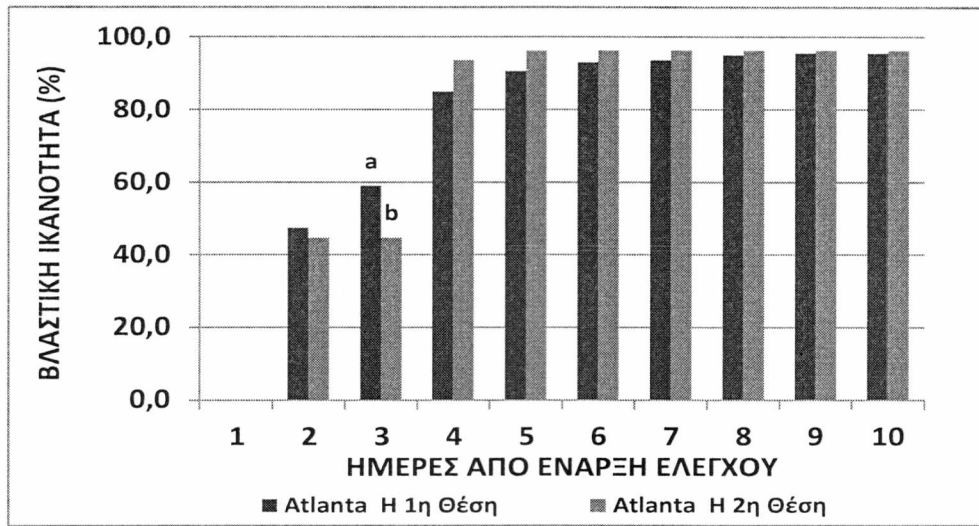
Σύγκριση θέσης συγκομιδής

Η θέση συγκομιδής δεν επηρέασε τη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Atlanta στις δύο συγκομιδές ανεξάρτητα από αρχικό επίπεδο ευρωστίας του σπόρου. (Πίνακας 14)

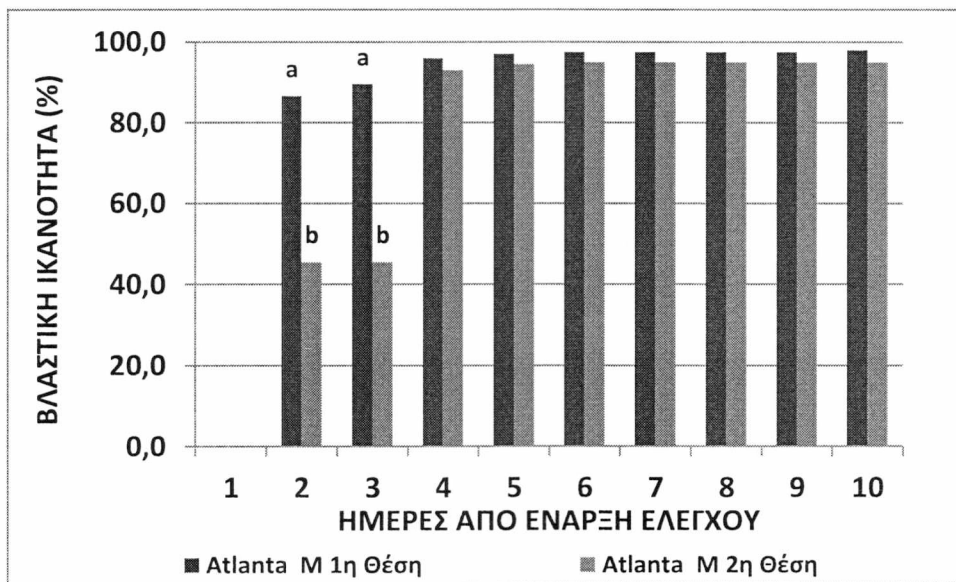
Πίνακας 14. Επίδραση της θέσης συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Atlanta, προερχόμενων από την πρώτη και δεύτερη συγκομιδή

Ποικιλία	Ευρωστία	Θέση	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Συγκομιδή	2η Συγκομιδή
Atlanta	H	1	96,00	80,00
		2	96,25	96,25
	M	1	98,00	81,00
		2	95,00	95,00
	L	1	99,00	87,00
		2	96,00	87,50

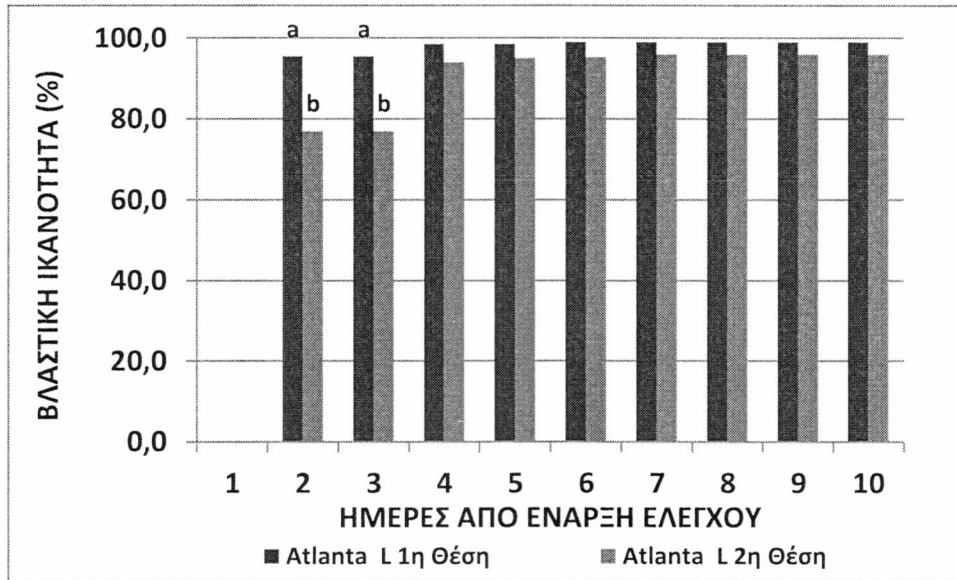
α)



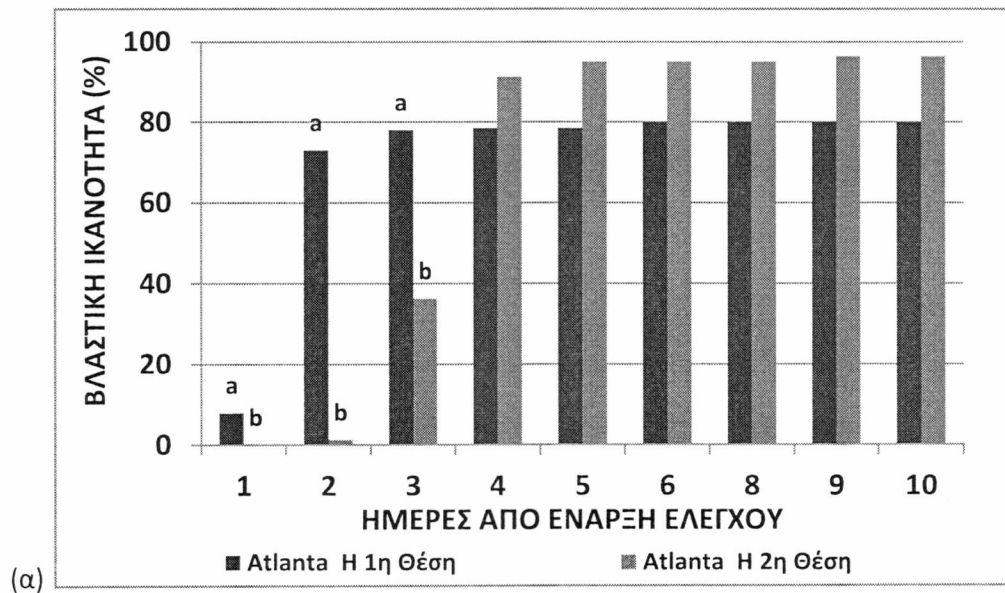
β)



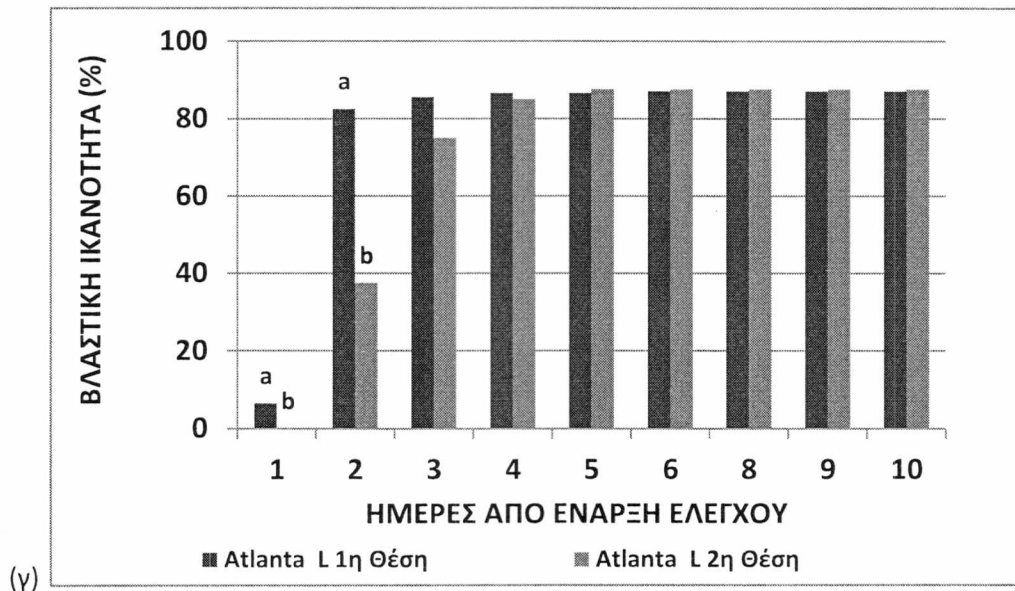
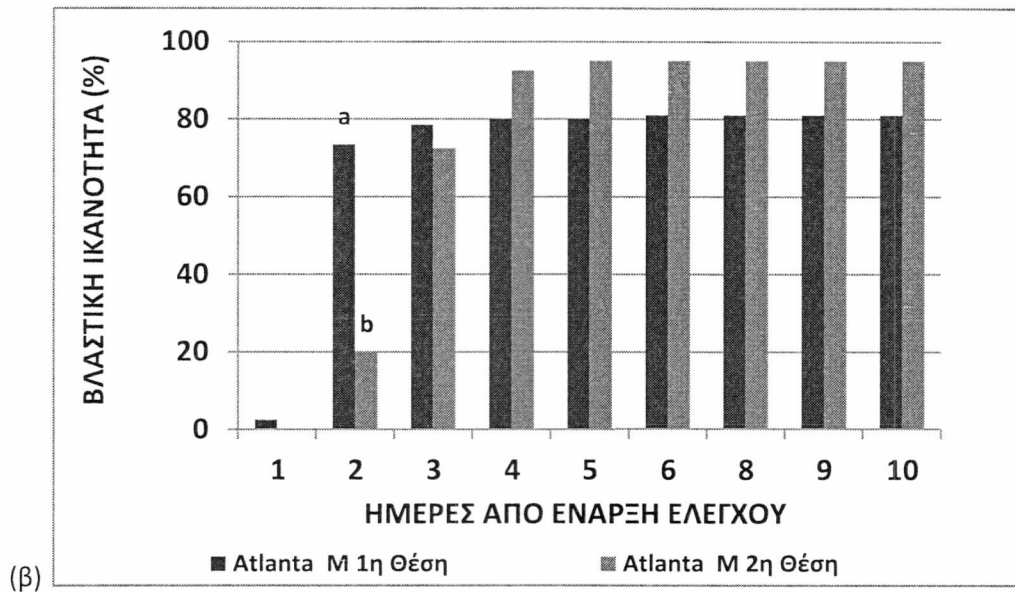
Γ)



Σχήμα 1. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από την πρώτη συγκομιδή της ποικιλίας Atlanta και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας H (α), M (β) και L (γ)



(α)



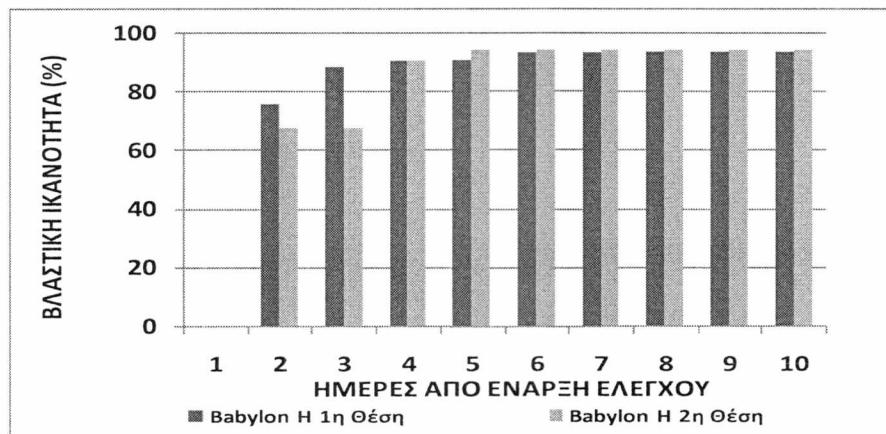
Σχήμα 2. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από τη δεύτερη συγκομιδή της ποικιλίας Atlanta και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας Η (α), Μ (β) και Λ (γ).

Στην ποικιλία Babylon η θέση συγκομιδής επηρέασε το ποσοστό βλαστικότητας των σπόρων για αρχικό επίπεδο ευρωστίας Μ και Λ με υψηλότερες τιμές για σπόρους προερχόμενους από την πρώτη θέση (99-88,5% και 95 – 83,5% αντίστοιχα για τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας Μ και Λ). Επίσης, στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των θέσεων συγκομιδής προέκυψαν στη δεύτερη συγκομιδή για αρχικό επίπεδο ευρωστίας Η και Μ, με υψηλότερες τιμές να προκύπτουν από τη δεύτερη θέση συγκομιδής. (Πίνακας 15)

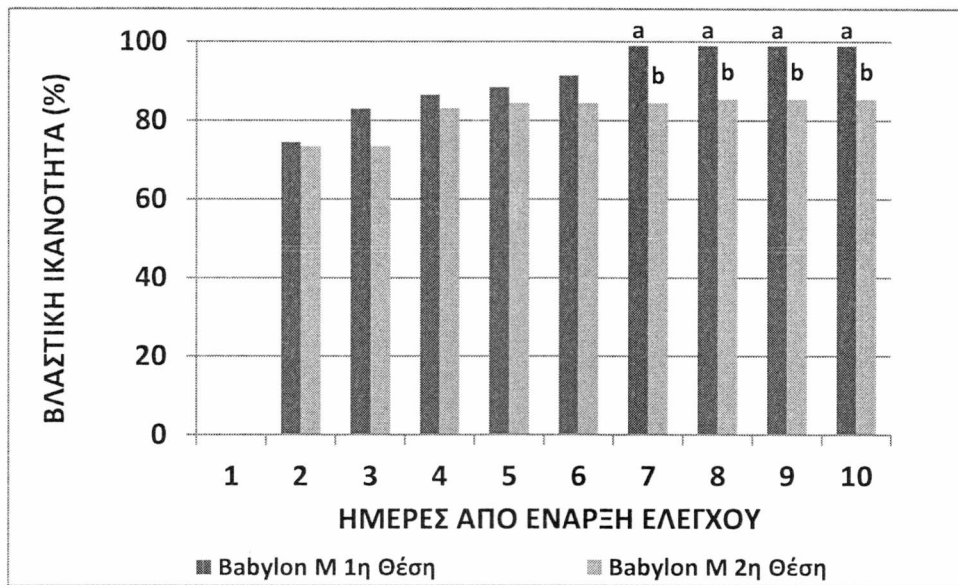
Πίνακας 15. Επίδραση της θέσης συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Babylon, προερχόμενων από την πρώτη και δεύτερη συγκομιδή

Ποικιλία	Ευρωσσία	Θέση	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Συγκομιδή	2η Συγκομιδή
Babylon	H	1	93,50	76,00b
		2	94,00	90,50a
	M	1	99,00a	72,50b
		2	85,50b	88,00a
	L	1	95,00a	77,50
		2	83,50b	78,50

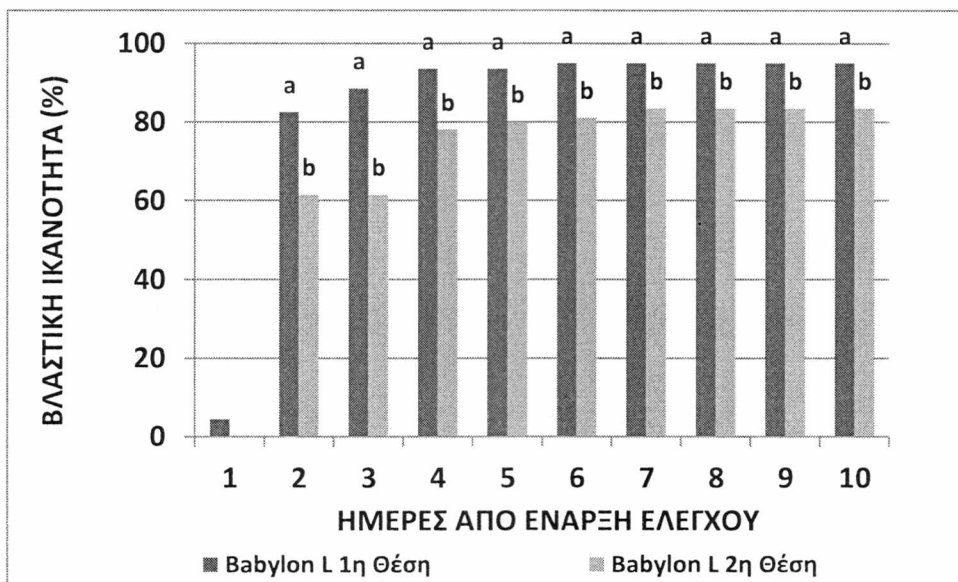
(α)



(β)

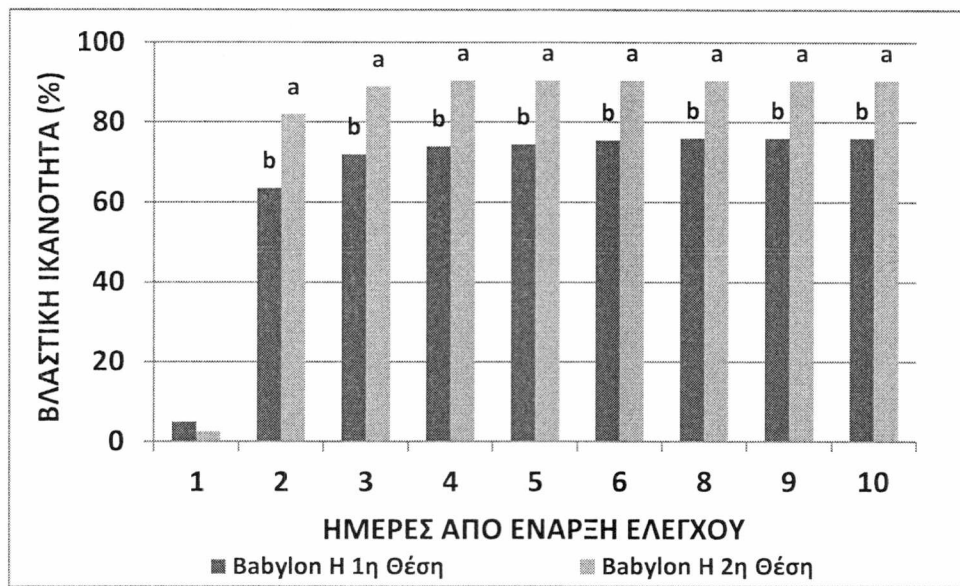


(γ)

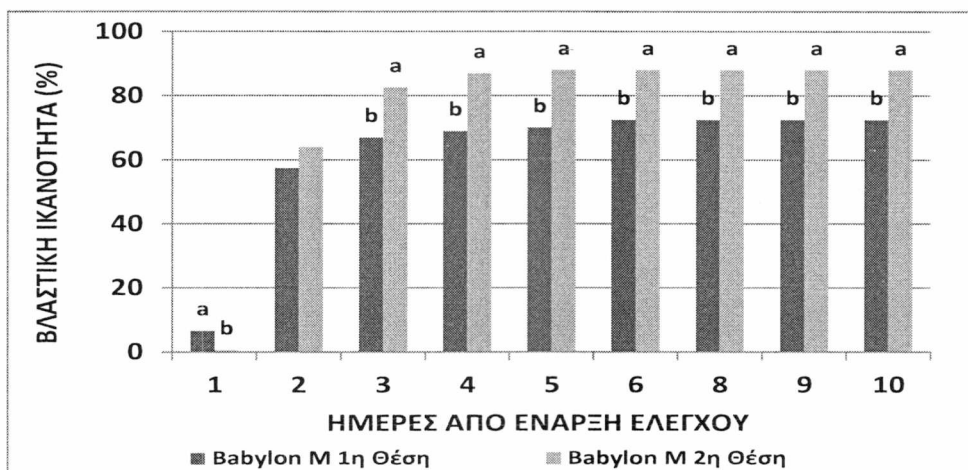


Σχήμα 3. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από την πρώτη συγκομιδή της ποικιλίας Babylon και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας Η (α), Μ (β) και Λ (γ)

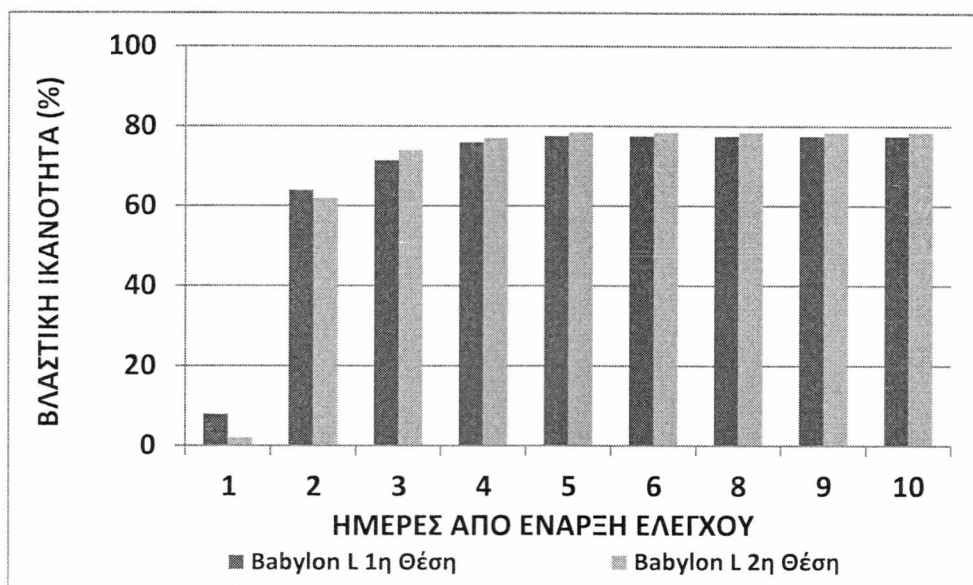
(α)



(β)



(γ)



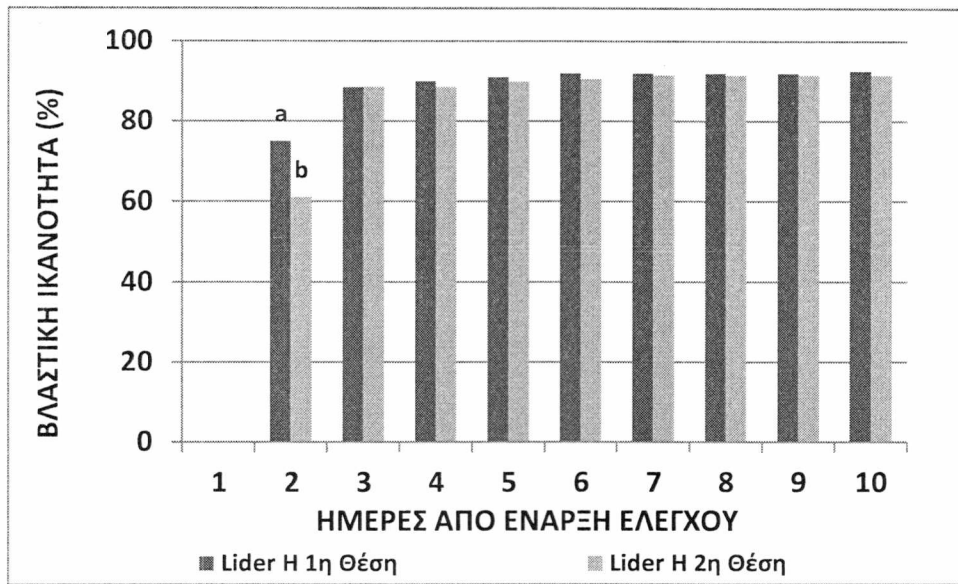
Σχήμα 4. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από τη δεύτερη συγκομιδή της ποικιλίας Babylon και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας H (α), M (β) και L (γ)

Στην ποικιλία Lider στατιστικά σημαντικές διαφορές προέκυψαν κατά τη δεύτερη συγκομιδή για αρχικό επίπεδο ευρωστίας M (81,5 και 65 % για την πρώτη και δεύτερη θέση αντίστοιχα) και κατά την πρώτη συγκομιδή για αρχικό επίπεδο ευρωστίας L (79,5 και 93 % αντίστοιχα για την πρώτη και δεύτερη θέση). (Πίνακας 16)

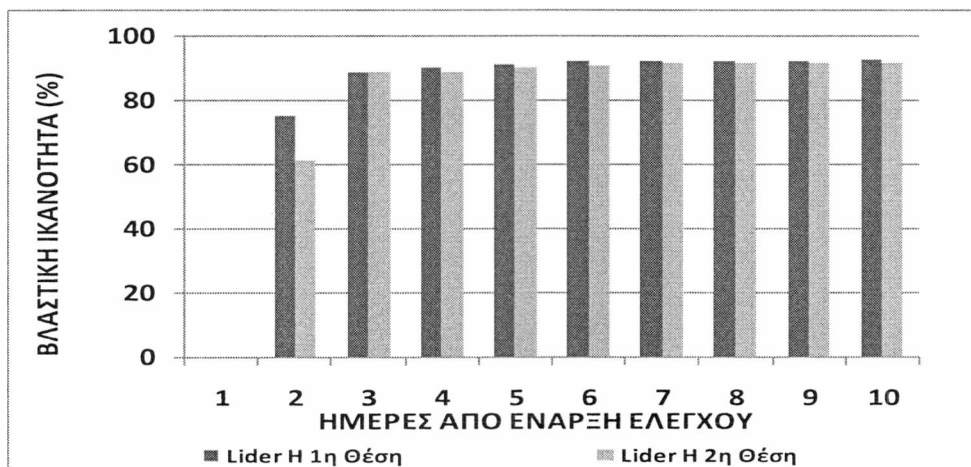
Πίνακας 16. Επίδραση της θέσης συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Lider, προερχόμενων από την πρώτη και δεύτερη συγκομιδή

Ποικιλία	Ευρωστία	Θέση	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Συγκομιδή	2η Συγκομιδή
Lider	H	1	92,50	74,00
		2	91,00	86,00
	M	1	88,00	81,50a
		2	89,50	65,00b
	L	1	79,50b	82,00
		2	93,00a	71,50

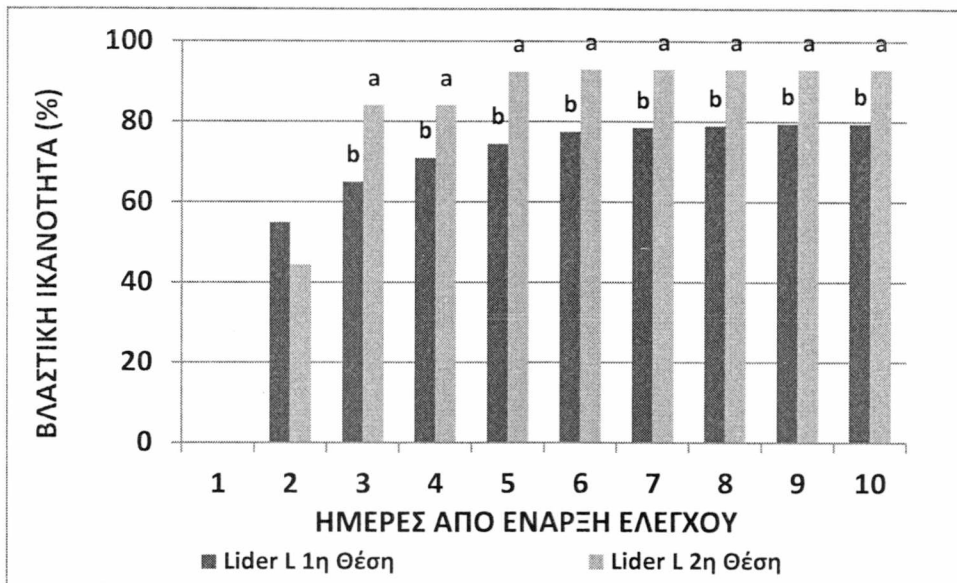
(α)



(β)

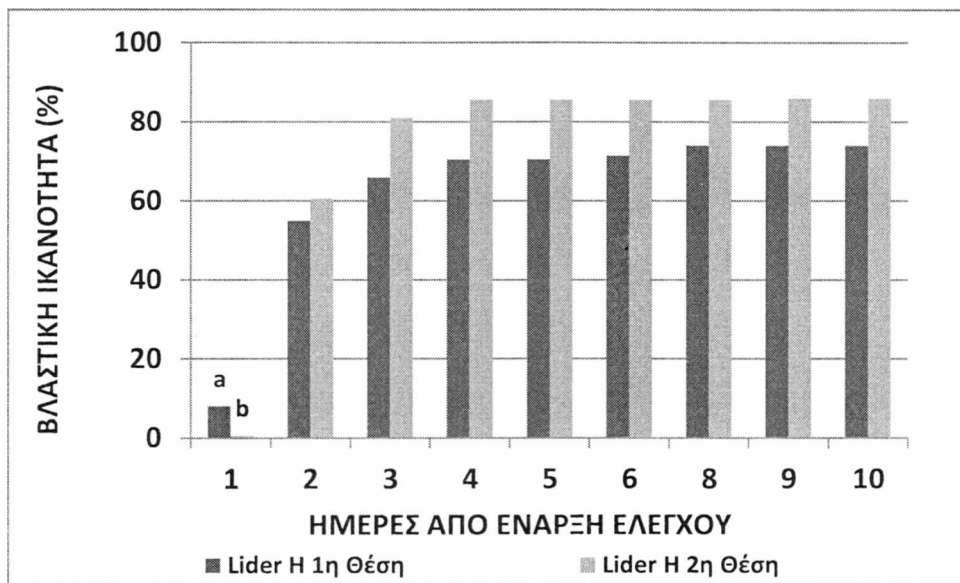


(γ)

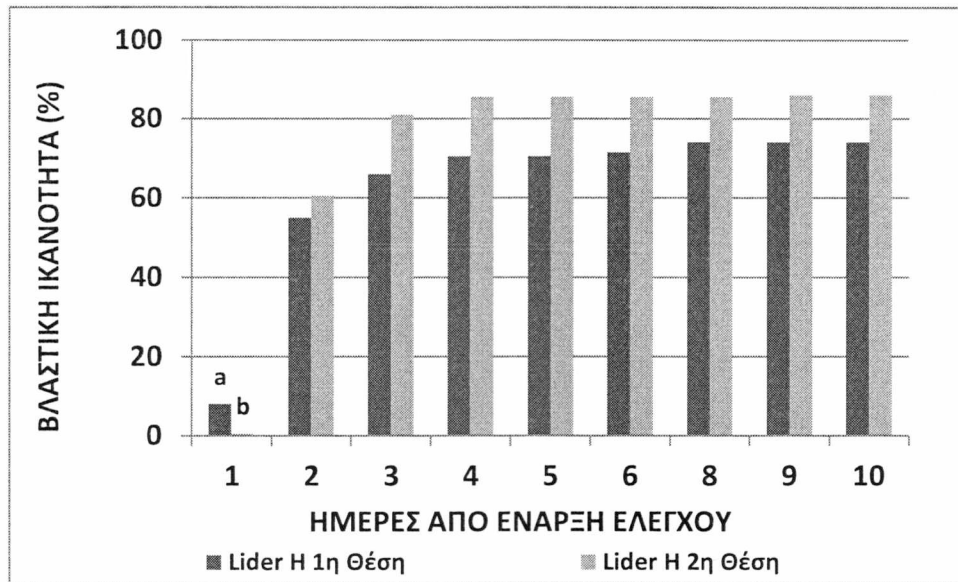


Σχήμα 5. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από την πρώτη συγκομιδή της ποικιλίας Lider και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας H (α), M (β) και L (γ)

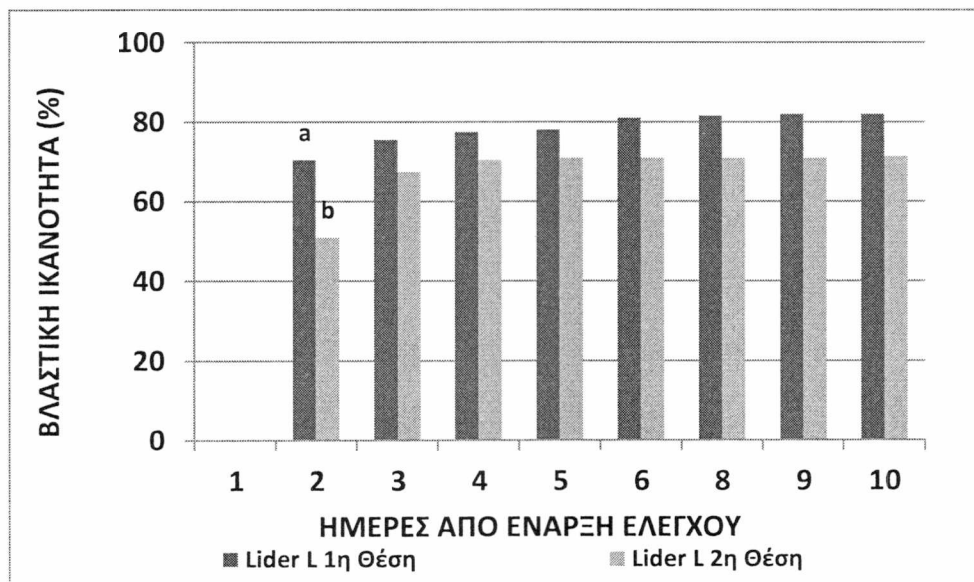
(α)



(β)



(γ)



Σχήμα 6. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από τη δεύτερη συγκομιδή της ποικιλίας Lider και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας H (α), M (β) και L (γ)

Κεφάλαιο 5 - Συμπεράσματα και Συζήτηση

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα που είχαμε, συμπεραίνουμε ότι η αρχική ευρωστία του σπόρου επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου μόνο στη Babylon και στη Lider και ότι η ποικιλία επηρέασε τη βλαστική ικανότητα των σπόρων.

Ο χρόνος συγκομιδής συντέλεσε στη διαφοροποίηση της βλαστικής ικανότητας στις ποικιλίες Atlanta, Banylon και Lider με μεγαλύτερα ποσοστά βλαστικότητας στην πρώτη συγκομιδή. Ο χρόνος συγκομιδής μπορεί να επηρεάσει σημαντικά το ποσοστό βλαστικότητας του παραγόμενου σπόρου. (http://www.utm.edu/departments/msanr/_pdfs/Brent%20Styles.pdf)

Η θέση του καρυδιού, από όπου έγινε η συγκομιδή, είχε επιδράσεις στη βλαστική ικανότητα των ποικιλιών Babylon και Lider. Η υψηλότερη βλαστικότητα προέκυψε από την πρώτη θέση συγκομιδής. Δεν υπάρχει βιβλιογραφία σχετικά με τη θέση του καρυδιού και τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου. Ωστόσο, από έρευνα που έχει γίνει φαίνεται ότι η θέση συγκομιδής προκαλεί κάποιες μεταβολές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της ίνας (*Davidonis et al., 2004 ; Bradow et al., 1997*). Επίσης, ο Leffler (1986) αναφέρει ότι γενικά οι καλύτεροι σπόροι παράγονται από τα καρύδια στο μεσαίο τμήμα του φυτού. Η ποιότητα των σπόρων που σχηματίζονται νωρίς είναι περιορισμένη είτε εξαιτίας της αδυναμίας για ικανοποιητική φωτοσύνθεση είτε λόγω των μη ιδανικών συνθηκών στο χαμηλό τμήμα του φυτού. Επιπλέον, οι σπόροι που σχηματίζονται αργά φαίνεται να μην έχουν την απαιτούμενη ποιότητα εξαιτίας της περιορισμένης ανάπτυξης (Leffler, 1986).

Κεφάλαιο 6 – Βιβλιογραφία

Συγγράμματα

- Γαλανοπούλου- Σενδούκα, Σ. 2002. Βιομηχανικά φυτά, βαμβάκι και υπόλοιπα κλωστικά- Ελαιοδοτικά-Ζαχαρότευτλα-Καπνός. Εκδ. Αθ. Σταμούλης. Αθήνα
- Γούλας Χ., 2002. Σποροπαραγωγή- Τεχνολογία σπόρου. Βόλος
- Εμμανουηλίδης Η., 2011. Μαθήματα πιστοποίησης φυτικού πολλαπλασιαστικού υλικού
- Ευθυμιάδης Π., 2009. Σποροπαραγωγή. Εκδ. Αφοί Κυριακίδη
- Κατερίνης Σ., 1999. Στάδια ανάπτυξης βαμβακιού
- Κωνσταντίνος Μαρέτης., 1998, Οικολογία βάμβακος
- Πελεκάσης Κ., 1993. Μαθήματα Γεωργικής Εντομολογίας, Β' Τόμος Ειδική Εντομολογία. Γεωργικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Τόλης Ι.Δ., 1989. Καλλιέργεια και φυτοπροστασία του βαμβακιού στην Ελλάδα. 103σελ.
- Χριστίδης Γ.Β., 1965. Το βαμβάκι. Θεσσαλονίκη
- Vanangamudi, K. et al. 2006. Advances in Seed Science and technology : Voi.1: Recent trends in seed Technology and Management

Δημοσιεύσεις

- Δρ. Δημήτριος Αντωνόπουλος , 2008. Βιολογική καταπολέμηση ασθενειών και εχθρών σε καλλιέργεια βαμβακιού, Organic.Edunet σελ. 3-9
- Bird, L.S. and A.A. Reyers. 1967. Effects of cottonseed quality an seed and seedling characteristics
- Bradow, J.M., P.J. Bauer, O. Hinojosa, G. Sassenrath-Cole, 1997. Quantitation of cotton fibre-quality variations arising from boll and plant growth environments. Eur. J. Agron. 6:191–204
- Davidonis Gayle H., Ann S. Johnson, Juan A. Landivar, and Carlos J. Fernandez, 2004. Cotton Fiber Quality is Related to Boll Location and Planting Date. Agronomy Journal 96:42-47

- Delouche, J.C. (1981). Harvest and post-harvest factors affecting the quality of cotton planting seed and seed quality evaluation. Proc. Beltwide Cotton Prod. Res.Conf. 1981
- Egh, D B and TeKrony, D M (1996) Seedbed conditions and prediction of field emergence of soy bean seed Journal of Production Agriculture 9, 365-37
- Galanopoulou 1996. Abiotic Stresses on seed production. In the book: Seed Science and technology. Ed. ICARDA
- Galanopoulou et.al. 1996. General Agronomic Aspects of seed production. In the book : Seed science and technology. Ed. ICARDA. Proceeding of a train-the-trainers workshop. Amman, Jordan, 24/4-9/5 1993, pp. 175-187
- Hoffman, W.C. and D.L., Kittok. 1987. Interaction of plant population and planting seed quality on cotton yield. Proceeding of a train-the-trainers workshop. Amman, Jordan, 24/4-9/5 1993, pp. 243-251
- ISTA. 1995. UNDERSTANDING SEED VIGOUR. The International Seed Testing Association, Zurich, Switzerland.
- Kater Hake, Will McCantry, Norman Hopper and Gay Jividen, March 1990. Seed Quality and Germination, Newsletter of the Cotton Physiology Education Program- NATIONAL COTTON COUNCIL
- King, E.E. and G.E. Lamkin. 1979. Uniform quality cottonseed for laboratory and field use.
- Leffler H., 1986. Developmental aspect of planting seed quality. In: Cotton physiology (Mauny J.R. and Stewart J.Mc.D., eds.). The Cotton Foundation, Memphis,TN. pp. 465-474
- Leffler, H.R. and R.D. Williams. 1983. Seed density classification influences germination and seedling growth of cotton.
- McDonald, M B (1995b) Standardization on seed vigour tests pp. 88-97 in H A van de Venter (Ed) ISTA seed vigour testing seminar Copenhagen, ISTA
- Oosterhuis, 1990. Growth and development of a cotton plant. Cooperative Extension Service. MP 332. Univ. of Arkansas, USDA and Country Governments Cooperating
- Pak. J. Bot., 2007. EVALUATION OF SEED PHYSICAL TRAITS IN RELATION TO HEAT TOLERANCE IN UPLAND COTTON, 39(2): 475-483

- Patrick L.J. RUDELSHEIM & Greet SMETS PERSEUS BVBA, May 2012. Baseline information on agricultural practices in the EU Cotton (*Gossypium hirsutum* L.). pp.12-15
- Wheeler, T.A., Gannaway, H.W. Kaufman, J.K. Dever, J.C. Merlley and J.W. Kelling, 1997. Influence of tillage, seed, quality and fungicide seed treatments on cotton emergence and yield
- William E. (Gene) Stevens, Kenneth A. Sudduth, Scott T. Drummond, and N. Ray Benson (2015). The Journal of Cotton Science 19:1–14. AGRONOMY AND SOILS. Impact of Soil Variability on Irrigated and Rainfed Cotton

Διαδίκτυο

- <http://agrigate.blogspot.com/>
- <http://www.agronews.gr/ekmetaleuseis/vamvaki-kai-viomihanika-futa/arthro/86692/-sosti-apofullosi-kai-sugomidi-vamvakos-apo-tin-pe-mangisias/>
- <http://www.aosaseed.com/tzwebsite/2005pdf/2005Summary.pdf>
- http://www.cotton-net.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=37&Itemid=72
- http://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/black_cutworm.htm
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Cotton>
- <http://eureka.lib.teithe.gr:8080/bitstream/handle/10184/4645/Lemonakis-Hatzioglou.pdf?sequence=1>
- <http://www.lmc.co.uk>
- http://www.utm.edu/departments/msanr/_pdfs/Brent%20Styles.pdf
- http://www.minagric.gr/greek/agro_pol/Maps/Bambaki1.htm
- <http://www.seedtest.org/> (ISTA)
- <http://www.seedtest.org/en/tcom-tez.html> (ISTA)
- <http://www.scribd.com/doc/24074407/Tetrazolium-Test>



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000134382