

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

Πτυχιακή Διατριβή
Με θέμα

Αξιολόγηση βλαστικής ικανότητας σπόρου βαμβακιού προερχόμενου από σπόρο εμπορικών ποικιλιών με διαφορετικά επίπεδα ευρωστίας



Ιωάννου Τρυφονία

Επιβλέπον καθηγητής : Ιμπραχίμ Αβραάμ Χα

Τριμελής επιτροπή : Ιμπραχίμ Αβραάμ Χα
Παυλή Ουρανία
Δαναλάτος Νικόλαος



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

Αριθ. Εισ.: 14233/1
Ημερ. Εισ.: 04/09/2015
Δωρεά:
Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ
2015
ΙΩΑ

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
ABSTRACT	6
Κεφάλαιο 2 – Εισαγωγικά.....	7
2.1 Γενικά	7
2.2 Η σημασία του βαμβακιού ως καλλιέργεια στην Ελλάδα	8
2.3 Προϊόντα και υποπροϊόντα από το βαμβάκι	10
2.4 Η εξέλιξη του βαμβακιού στην Ελλάδα στον τομέα της σποροπαραγωγής.....	11
2.5 Βοτανικά χαρακτηριστικά	12
2.5.1 Γενικά	12
2.5.2 Περιγραφή φυτού βαμβακιού	13
2.6 Σπόρος	17
2.6.1 Κατηγορίες σπόρου σποράς.....	18
2.6.2 Βαμβακόσπορος.....	18
2.7 Στάδια ανάπτυξης βαμβακιού.....	19
2.7.1 Ποιότητα βαμβακόσπορου και παράγοντες που την καθορίζουν.....	20
2.7.2 Βλαστική δύναμη (ρώμη ή ευρωστία) του σπόρου, Seed vigour	22
2.7.3 Σχέση ευρωστίας και απόδοσης.....	22
2.7.4 Ευρωστία του σπόρου	23
2.7.5 Φύτρωμα σπόρου.....	24
2.7.6 Βλαστική ικανότητα σπόρου	24
2.8 Δοκιμές βλαστικής ικανότητας σπόρου.....	25
2.8.1 Test μέτρησης βλαστικότητας και ζωνρότητας βαμβακόσπορου	25
2.8.2 Θερμό test- Βλαστική ικανότητα.....	25
2.8.3 Ψυχρό Test- Βλαστική ικανότητα.....	26
2.8.4 Δείκτης ζωνρότητας	26
2.8.5 Test του Χλωριούχου Τετραζολίου	27
2.9 Οικολογικές απαιτήσεις βαμβακιού.....	28
2.11 Συγκομιδή βαμβακιού.....	30
Κεφάλαιο 3 – Υλικά και Μέθοδοι.....	32

Κεφάλαιο 4 - Αποτελέσματα	35
Κεφάλαιο 5 - Συμπεράσματα και Συζήτηση.....	52
Κεφάλαιο 6 – Βιβλιογραφία	53

Κεφάλαιο 1 – Περίληψη

Σκοπός της παρούσας προπτυχιακής διατριβής είναι η εξέταση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του βαμβακιού, που ήταν η βλαστική ικανότητα των σπόρων και ο ρυθμός βλάστησης και το ενδεχόμενο επιρροής τους από την αρχική ευρωστία, τον χρόνο συγκομιδής και τη θέση του καρυδιού από όπου έγινε η συγκομιδή. 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 και στους εξωγενείς παράγοντες που επηρεάζουν αρνητικά το φυτό. 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.

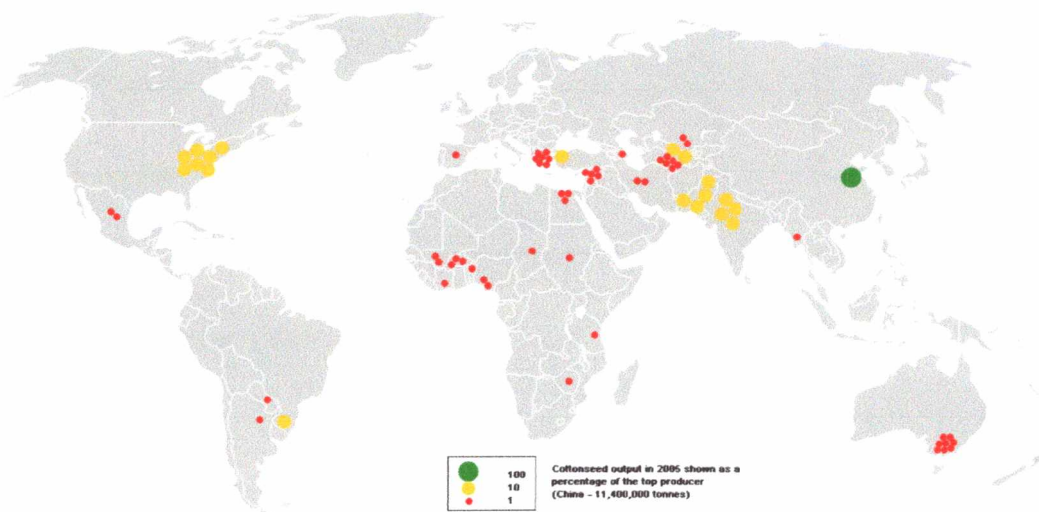
ABSTRACT

The purpose of this undergraduate thesis is the examination of the quality characteristics of cotton, which was the germination of seeds and the growth of vegetation and the possibility of their influence on the initial strength, the harvest time and the position of the nut from where the harvest. Initially given a throwback to cotton and to approximate morphological characteristics of cotton plant and the factors that affect it. The following is a general reference to the various test germination and external factors that negatively affect the plant (pests and diseases). Here are laboratory experiments that have taken place, so that a thorough investigation. Finally these results were examined and analyzed statistically in order to carry out a final conclusion.

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 μεγάλο 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).



(Πηγή :www.google.com)

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 φωτοπεριοδισμό
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 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 1.000.000 τόνους σύσπορου (ίνες και σπόρος) 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. Πρώτοι νομοί στη χώρα μας σε επίπεδο καλλιεργούμενων εκτάσεων είναι οι νομοί της Κορινθίας και της Λάρισας και ακολουθούν πολλοί άλλοι. Στην Ελλάδα από την καλλιέργεια του βαμβακιού αποκτούν εισόδημα πάνω από 150.000 οικογένειες, απασχολούμενοι σε διάφορους τομείς (βαμβακοπαραγωγοί, εργαζόμενοι σε εκκοκκιστήρια-κλωστήρια κ.λπ.)

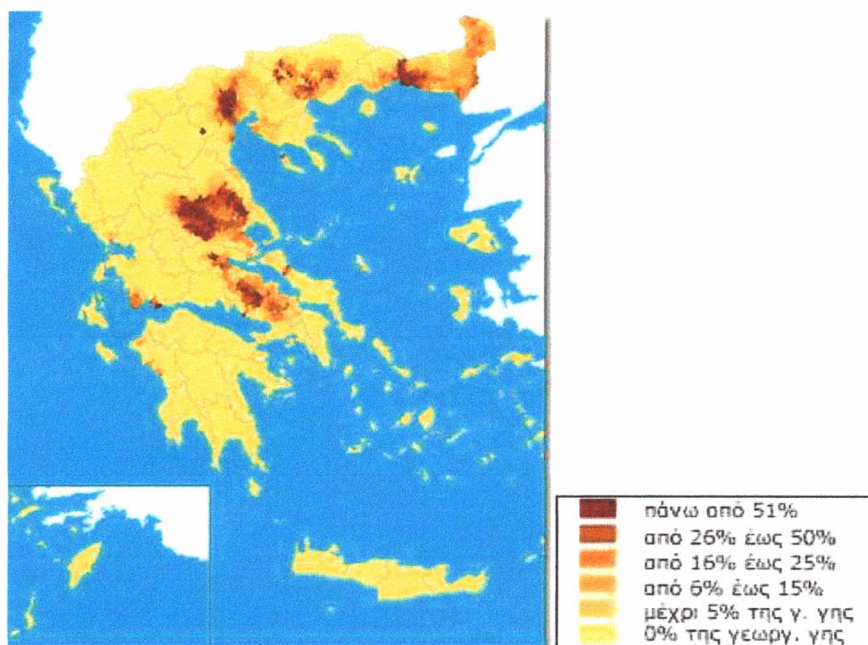
Το βαμβάκι θεωρείται είναι ένα φυτό που καλλιεργείται σε περισσότερες από 100 χώρες σε περίπου 2,5% του παγκόσμιου αροτραίων εκτάσεων, γεγονός που το καθιστά από τις πιο σημαντικές καλλιέργειες όσον αφορά τη χρήση της γης μετά το φαγητό και σπόρους σόγιας.

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. ,2007), η συνολική γεωργική γη στην Ελλάδα είναι 37.000 χιλιάδες στρέμματα από τα οποία τα 3.630 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).



<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 11.000 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 διαφόρων ειδών υφάσματα για την παραγωγή ενδυμάτων και άλλων αντικειμένων καθημερινής χρήσης 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 (Ξανθόπουλος, 2005).

2.4 Η εξέλιξη του βαμβακιού στην Ελλάδα στον τομέα της σποροπαραγωγής

Στην Ελλάδα η παραγωγή σπόρων (σποροπαραγωγή) οργανώθηκε το 1937 με το Α.Ν.825 περί σποροπαραγωγή των βελτιωμένων ποικιλιών μικρών σιτηρών, κτηνοτροφικών φυτών και οσπρίων και περνώντας από διάφορες φάσεις (κρατική ΚΥΔΕΠ), εναρμονίστηκε με το καθεστώς της Ε.Ο.Κ. Έτσι από το 1985 και βάση του νόμου πλαισίου που εκδόθηκε (1564/85) όσον αφορά το πολλαπλασιαστικό υλικό, ουσιαστικά καταργήθηκε το προηγούμενο καθεστώς και η σποροπαραγωγή δόθηκε σε ιδιώτες υπό την αιγίδα του κράτους (Εμμανουηλίδης, 2011). Σήμερα ο έλεγχος των σπόρων που παράγονται από τις σποροπαραγωγικές εταιρίες γίνεται από τον Σταθμό Ελέγχου Σπόρων, τα τοπικά ΚΕΠΠΥΕΛ, και το Ινστιτούτο Ελέγχου Ποικιλιών (Εμμανουηλίδης, 2011).

Μέχρι και το 1990, οι ανάγκες της χώρας μας σε βαμβακόσπορο, καλύπτονταν κατά 90% και πλέον με πιστοποιημένο ελληνικό σπόρο ο οποίος παραγόταν στην Ελλάδα, αρχικά από τον Οργανισμό Βάμβακος και έπειτα από την ΚΥΔΕΠ. Πέντε χρόνια μετά, οι ανάγκες για σπόρο βαμβακιού συμπληρώνονταν κατά 50% από την συνεταιριστική οργάνωση του ΚΕΣΠΥ. Το ποσοστό του εγχώριου ελληνικού σπόρου βαμβακιού για σπορά μειώθηκε στο 10-12% έως το 2009, όπου 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).

Στο έτος του 2011, δραστηριοποιούνται στη χώρα μας 123 σποροπαραγωγικές επιχειρήσεις και 187 επιχειρήσεις σπόρων χονδρικής εμπορίας. Αν και υπάρχει μεγάλος αριθμός εταιριών παραγωγής σπόρου, η χώρα μας εξακολουθεί να καταλαμβάνει σε παγκόσμιο επίπεδο της 16^η θέση ως προς την εισαγωγή βαμβακόσπορου και την 33^η ως προς την εξαγωγή, πράγμα αντιφατικό. Με βάση ότι οι εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στη χώρα μας είναι ευνοϊκές για την παραγωγή σπόρων υψηλής ποιότητας, θα ήταν καλό να γίνει πολύ δουλειά ώστε να μειωθούν οι ανάγκες για εισαγωγή σπόρου και παράλληλα να αναβαθμιστεί η θέση στον παγκόσμιο κατάλογο των χωρών ως προς την εξαγωγή σπόρου (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 οποιοσδήποτε 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.

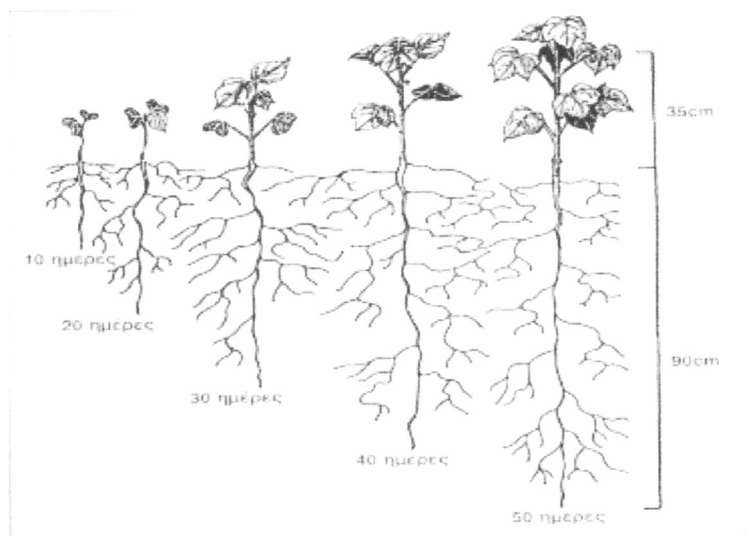
Εξετάζοντας το γένος *Gossypium* μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι το διακρίνει μεγάλη γενετική παραλλακτικότητα. Στο γένος αυτό ανήκουν τόσο πολυετή φυτά (θάμνοι ή μικρά δέντρα) όσο και ετήσια (πωώδη ή θαμνώδη). Γενικότερα στο γένος *Gossypium* οι κλάδοι είναι γωνιώδεις ή κυλινδρικοί με πολλές λίγες ή καθόλου 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 στόλο παρουσιάζονται διαιρέσεις στην κορυφή και η ωοθήκη 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 18ο C μεγαλώνει 0,9 mm και στους 22ο 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).



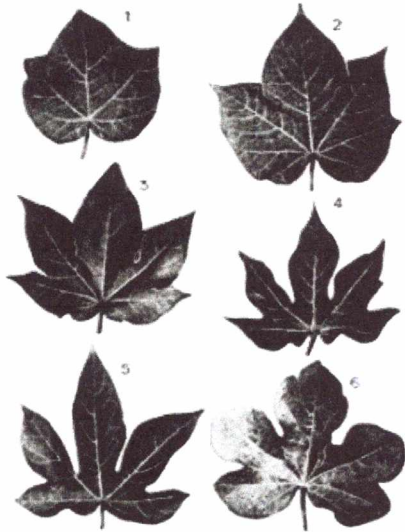
Πορεία ανάπτυξης και κατανομή του ριζικού συστήματος στο έδαφος φυτού βαμβακιού.

(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).



Φύλλα με διαφορετικό σχήμα λοβών

(1-4 *G. Hirsutum*-5, *G. Barbandense*-6, *G. Herbaceum*)

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.



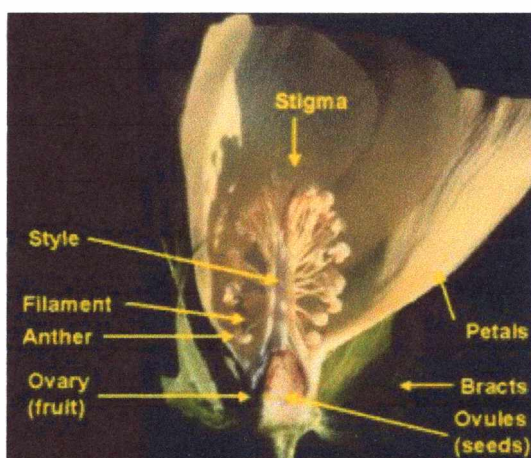
(Πηγή :www.google.com)

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 πολύχρωρη 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).



(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. 2.2 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).



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 φύτρωσης (Ευθυμιάδης, 2009).



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)

Η έκταση που απαιτείται για την παραγωγή διαφόρων κατηγοριών σπόρου είναι ανάλογη με την σπορά εκκινήσεως (αρχική ποσότητα σπόρου) και την έκταση που καταλαμβάνει η καλλιέργεια της ποικιλίας(Γούλας, Χ.,2001)

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 σπορelaiουργεία για βιομηχανοποίηση(σε μεγαλύτερο βαθμό).

Όταν ο σπόρος εισαχθεί στα σπορelaiουργεία 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% ολειακό 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 χειρουργική 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 γκοσσιπόλης που εμπεριέχουν, συνιστάται να παρέχονται σε ορισμένο ποσοστό μέσα σε ένα σιτηρέσιο (Γαλανοπούλου, 2000)

2.7 Στάδια ανάπτυξης βαμβακιού

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

2.7.1 Ποιότητα βαμβακόσπορου και παράγοντες που την καθορίζουν

Η ποιότητα του σπόρου βαμβακιού καθορίζεται από την βλαστική του ικανότητα και τη βλαστική του δύναμη, η οποία φτάνει στο μεγαλύτερό της επίπεδο, όταν συμπληρωθεί η φυσιολογική του ωρίμανση. Αυτό συμπίπτει με το σημείο εκείνο, όπου ο σπόρος φθάνει στο maximum της ξηράς ουσίας, ενώ ακόμη ο σπόρος βρίσκεται πάνω στο μητρικό φυτό. Ο ποιοτικός σπόρος είναι εύρωστος, απαλλαγμένος από ασθένειες και δεν έχει υποστεί μηχανικές ζημιές (Kater H., Will McCarty, Norman H. and Gay J., 1990).

Η βλαστική δύναμη (Vigor) μιας σπορομερίδας είναι το ποσοστό των σπόρων που βλαστάνουν σε ένα δεδομένο, μικρό σχετικά χρονικό διάστημα (7-18 ημερών) και δείχνει την ικανότητα εγκατάστασης κανονικών φυταρίων σε ευνοϊκές αλλά και σε μη ευνοϊκές συνθήκες. Η βλαστική δύναμη υπολογίζεται από τον αριθμό των σπόρων που βλαστάνουν κανονικά μέχρι την ημέρα της πρώτης μέτρησης και ύστερα από αναγωγή επί τοις εκατό (%) (Kater H., Will McCarty, Norman H. and Gay J., 1990).

Το περισπέρμιο του βαμβακόσπορου βοηθά το σπόρο να αντέχει στα βίαια κτυπήματα, που συμβαίνουν συχνά κατά τη συγκομιδή, τον εκκοκισμό και τους άλλους χειρισμούς. Όμως το περισπέρμιο αυτό είναι ευαίσθητο στις μηχανικές ζημιές, κατά τους βίαιους χειρισμούς. Αυτές οι μηχανικές ζημιές μπορεί να είναι σοβαρές και να επηρεάσουν ένα μεγάλο αριθμό σπόρων μιας σπορομερίδας ενώ μπορούν να μειώσουν σημαντικά το φύτευμα και την εγκατάσταση των φυτών στο χωράφι. Ο σπουδαιότερος παράγοντας της χαμηλής ποιότητας του σπόρου του βαμβακιού είναι οι μηχανικές ζημιές. Οποιαδήποτε διακοπή στην ακεραιότητα του καλλύματος του βαμβακόσπορου επιτρέπει την εύκολη είσοδο στο εσωτερικό του σπόρου, παθογόνων μικροοργανισμών του εδάφους. Μη ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως η χαμηλή θερμοκρασία του εδάφους και το πολύ υγρό έδαφος παρατείνουν το χρόνο της βλάστησης, με αποτέλεσμα την προσβολή του σπόρου κατά το φύτευμα από τους παθογόνους μικροοργανισμούς, οι οποίοι ευνοούνται από τις παραπάνω συνθήκες (Kater H., Will McCarty, Norman H. and Gay J., 1990).

Η σπορά του βαμβακόσπορου γίνεται ύστερα από την επένδυσή του με ένα αριθμό μυκητοκτόνων και εντομοκτόνων, τα οποία ενισχύουν την φυτρωτικότητά του στο χωράφι. Εκτός από τα προστατευτικά μυκητοκτόνα και εντομοκτόνα, τα τελευταία χρόνια για την

ενίσχυση της βλαστικότητας του βαμβακόσπορου χρησιμοποιούνται ενώσεις χημικής ή ορμονικής φύσης. Το προπιονικό οξύ βρέθηκε να έχει θετική επίδραση στη βλαστικότητα, όταν εφαρμόζεται σε βαμβακόσπορο πριν την αποθήκευσή του και εφόσον ο βαμβακόσπορος είναι για αρκετό χρόνο αποθηκευμένος . Επίσης θετική επίδραση στο φύτευμα φαίνεται να ασκούν και οι κυτοκινίνες. Τέλος θετική επίδραση στην πρώτη ανάπτυξη των μικρών φυταρίων ασκούν και διάφορα μικροστοιχεία, τα οποία μαζί με τα διάφορα προστατευτικά και τα άλλα ενισχυτικά της βλαστικότητας, προστίθενται κατά την απολύμανση του σπόρου(KaterH.. Will McCardy, Norman H. and Gay J., 1990).

Οι Delouche και Caldwell (1960) ύστερα από σειρά ερευνών απέδειξαν ότι η βλαστική ικανότητα και η βλαστική δύναμη του σπόρου, μειώνονται μετά τη φυσιολογική ωρίμανση και το άνοιγμα των καρυδιών του βαμβακιού.

Οι Kohel και Clerry (1982) απέδειξαν ότι αυτή η αλλοίωση της ποιότητας, αντανάκλαται στα χημικά συστατικά του σπόρου. Επειδή ο βαμβακόσπορος θεωρείται ελαιούχος σπόρος , οι σημειούμενες αλλαγές στην περιεκτικότητα σε παλμιτικό οξύ καθώς και σε άλλα λιπαρά οξέα μπορούν να θεωρηθούν ενδεικτικά της βαθμιαίας υποβάθμισης της ποιότητας του σπόρου με την πάροδο του χρόνου.

Έχουν διεξαχθεί αρκετές έρευνες για να διαπιστωθεί η σχέση μεταξύ της ποιότητας του σπόρου και της απόδοσης της βαμβακοκαλλιέργειας. Ο Wheeler (1997) αναφέρει σημαντική σταδιακή αύξηση στην απόδοση, όταν χρησιμοποιήθηκαν σταδιακά σπόροι χαμηλής , μέσης, και υψηλής ποιότητας για τρία έτη. Η μέση απόδοση αυξήθηκε κατά 35% από τη χρήση μέσης ποιότητας σπόρου σε σύγκριση με τη χρήση σπόρου χαμηλής ποιότητας και κατά 13% από τη χρήση υψηλής ποιότητας σπόρου σε σύγκριση με τη χρήση σπόρου μέσης ποιότητας. Επίσης οι Hoffman και Kittock (1987) ύστερα από πενταετή έρευνα στην οποία χρησιμοποιήθηκε βαμβακόσπορος χαμηλής και υψηλής ποιότητας σπόρου είχε ως αποτέλεσμα την τελική εγκατάσταση στο χωράφι 17% λιγότερων φυτών σε σύγκριση με τη χρήση υψηλής ποιότητας σπόρου και στη συνέχεια μειωμένη κατά 5% μικρότερη απόδοση.

Για την εκτίμηση της βλαστικής δύναμης του βαμβακόσπορου χρησιμοποιούνται διάφορα φυσικά, φυσιολογικά και βιοχημικά κριτήρια.

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 (ISTA. 1995).

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 (ISTA. 1995).

2.Αναπαραγωγικό στάδιο

Η φυσιολογική κατάσταση του φυτού κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγικής ανάπτυξης, επιδρά στον μέγιστο βαθμό στην ευρωστία του σπόρου. Η πρώιμη 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.Συμπτώματα μειωμένης αξίας του σπόρου

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 έμβρυο, 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 φυτά σε εργαστηριακές συνθήκες. Στο ποσοστό αυτό βέβαια, δεν συμπεριλαμβάνονται ασθενικά ή ανώμαλα φυτά. 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 ζωνηρότητας 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 υγρασθεί. 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 (Kater H., 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 (Kater H., 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 (Kater H., Will McCardy, 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 βαμβακόσπορου, αυτή επηρεάζεται από την θερμοκρασία που επικρατεί στην βλάστηση και στο φύτρωμα του

σπόρου. Η ελάχιστη θερμοκρασία εδάφους για την περίοδο του φυτρώματος και της βλάστησης είναι 15 °C, ενώ με θερμοκρασία αέρος από 10-12 °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 φύτεμα 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 φυτά 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.



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 εκκοκκίζονται και να μην αποθηκεύονται.



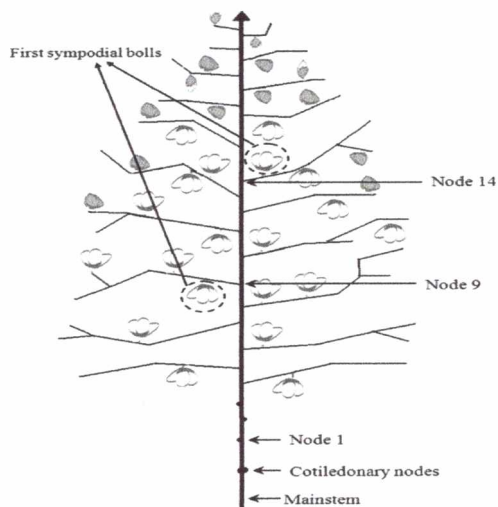
Μηχανική συγκομιδή βαμβακιού (Πηγή :www.google.com)

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν ο έλεγχος και η αξιολόγηση της επίδρασης στις διάφορες ευρωστίες του σπόρου, παραγόμενου από τις διάφορες θέσεις και των χρόνων συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα. Στη συνέχεια θα παρατηρηθεί η διαδικασία του πειράματος και τα αποτελέσματα που έχουν διεξαχθεί.

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 2013. Η σπορά έγινε στις 28 Απριλίου 2013 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 19 Σεπτεμβρίου 2013 και στις 17 Οκτωβρίου 2013 αντίστοιχα. Η κάθε συγκομιδή γινόταν χωριστά για την πρώτη και δεύτερη θέση των καρυδιών πάνω στο φυτό. (Εικόνα3.1). Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε εκκόκκιση του σύσπορου βαμβακιού και έγινε έλεγχος της βλαστικότητας των συγκεκριμένων δειγμάτων του χνουδάτου σπόρου.



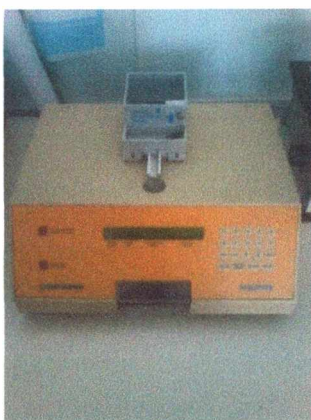
Εικόνα3.1

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

Ο έλεγχος της βλαστικότητας 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 (εικόνα3.2) καθώς σύμφωνα με τους Tupper και Kunze (1981) το βάρος των σπόρων έχει μεγάλη επίδραση στην βλαστικότητα. Μετρήθηκε λοιπόν το βάρος 100 σπόρων. Χρησιμοποιήθηκε διηθητικό χαρτί στο οποίο δόθηκε σχήμα βεντάλιας και τοποθετήθηκε μέσα σε πλαστικά σκεύη (κουτιά) (εικόνα 3.3) 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 κοίλωμα). 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 και να μην χάνεται η υγρασία του σπόρου. 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 14 ημέρες και η καταγραφή της βλαστικότητας γινόταν κάθε 2 ημέρες.

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



Εικόνα3.2: Μετρητής σπόρων



Εικόνα 3.3 Σπόροι σε δοχείο



Εικόνα 3.4 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 Ωρα (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)

$$R = 1/D = \frac{\sum n}{\sum(d \times n)}$$

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 θέση τόσο στην πρώτη συγκομιδή, με μεγαλύτερη βλαστικότητα 94,5% στην ποικιλία Atlanta για επίπεδο ευρωστίας Μ, όσο και στη δεύτερη συγκομιδή, με μεγαλύτερη βλαστικότητα 96,5% στις ποικιλίες Babylon και Lider για επίπεδα ευρωστίας Η και L αντίστοιχα (Πίνακας 1 και 2).

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 Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Atlanta	H	93,50	3,15	0,33	91,25	2,08	0,48
	M	94,50	3,58	0,29	87,50	2,09	0,48
	L	92,50	3,02	0,34	85,00	2,07	0,48
Babylon	H	95,50	3,15	0,35	60,00	2,09	0,48
	M	92,50	3,00	0,35	90,00	2,05	0,49
	L	88,00	2,98	0,37	87,50	2,00	0,50
Lider	H	80,50	4,25	0,26	86,25	2,00	0,50
	M	87,00	2,65	0,38	80,83	2,28	0,45
	L	91,50	2,92	0,34	72,50	2,36	0,43
Ποικιλία		* (0,049)	ns (0,781)	ns (0,491)	ns (0,076)	ns (0,192)	ns (0,251)
Ευρωστία		ns (0,875)	ns (0,283)	ns (0,531)	ns (0,244)	ns (0,609)	ns (0,626)
Ποικιλία*Ευρωστία		ns (0,170)	ns (0,215)	ns (0,436)	* (0,001)	ns (0,355)	ns (0,327)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

*-Στατιστική ανάλυση, Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας

P<=0,5

Η ευρωστία του σπόρου επηρέασε το μέσο χρόνο βλάστησης του σπόρου που προήλθε απ' την πρώτη θέση στη δεύτερη συγκομιδή, με μέγιστο χρόνο βλάστησης 2,77 ημέρες της ποικιλίας Babylon για το επίπεδο ευρωστίας Μ και ελάχιστο 2,00 ημέρες της ποικιλίας Lider

για επίπεδο ευρωστίας Η. Η ευρωστία επηρέασε και το ρυθμό βλάστησης του σπόρου προερχόμενου από την πρώτη θέση της δεύτερης συγκομιδής, με μέγιστο 0,5 για το επίπεδο ευρωστίας Η των ποικιλιών Atlanta και Lider και ελάχιστο 0,37 για το επίπεδο ευρωστίας Μ της ποικιλίας Babylon. (Πίνακας 2)

Επίσης απ' τη στατιστική επεξεργασία βρέθηκε η ύπαρξη αλληλεπίδρασης μεταξύ των δύο παραγόντων, της ποικιλίας και της ευρωστίας του σπόρου, για τη βλαστική ικανότητα του σπόρου που προήλθε απ' τη δεύτερη θέση στην πρώτη και δεύτερη συγκομιδή (Πίνακας 1 και 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 Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Atlanta	H	67,00	2,01	0,50	61,00	2,49	0,41
	M	68,00	2,58	0,39	79,00	2,92	0,35
	L	74,00	2,32	0,45	67,50	2,78	0,36
Babylon	H	96,50	2,02	0,49	78,00	2,87	0,36
	M	91,50	2,77	0,37	67,50	2,98	0,36
	L	92,00	2,29	0,44	84,50	2,94	0,34
Lider	H	84,00	2,00	0,50	65,00	3,49	0,29
	M	75,00	2,08	0,48	82,00	2,89	0,35
	L	96,50	2,30	0,44	76,50	2,62	0,39
Ποικιλία		* (0,000)	ns (0,146)	ns (0,138)	ns (0,170)	ns (0,428)	ns (0,413)
Ευρωστία		ns (0,051)	* (0,002)	* (0,000)	ns (0,077)	ns (0,682)	ns (0,875)
Ποικιλία*Ευρωστία		ns (0,148)	ns (0,132)	ns (0,059)	* (0,020)	ns (0,188)	ns (0,120)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

*-Στατιστική ανάλυση, Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας

P<=0,5

Σύγκριση ως προς την αρχική ευρωστία του σπόρου

Ποικιλία Atlanta

Η αρχική ευρωστία του σπόρου της ποικιλίας Atlanta δεν επηρέασε τη βλαστικότητα, το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης του παραγόμενου σπόρου ανεξάρτητα από τη συγκομιδή και τη θέση. (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 Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Atlanta	H	93,50	3,15	0,33	91,25	2,08	0,48
	M	94,50	3,58	0,29	87,50	2,09	0,48
	L	92,50	3,02	0,34	85,00	2,07	0,48
Ευρωστία		ns (0,626)	ns (0,459)	ns (0,406)	ns (0,179)	ns (0,950)	ns (0,960)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

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 Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Atlanta	H	67,00	2,01	0,50	61,00	2,49	0,41
	M	68,00	2,58	0,39	79,00	2,92	0,35
	L	74,00	2,32	0,45	67,50	2,78	0,36
Ευρωστία		ns (0,676)	ns (0,184)	ns (0,096)	ns (0,090)	ns (0,409)	ns (0,328)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

Ποικιλία Babylon

Η αρχική ευρωστία του σπόρου επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του σπόρου που προήλθε από τη δεύτερη θέση της πρώτης συγκομιδής (Πίνακας 5) με μέγιστη τιμή για το επίπεδο ευρωστίας M (90%) και ελάχιστη για το επίπεδο ευρωστίας H (60%), το μέσο χρόνο βλάστησης, με μέγιστη τιμή για το επίπεδο ευρωστίας M (2,77) και ελάχιστη για το επίπεδο ευρωστίας H (2,02) και το ρυθμό βλάστησης του σπόρου προερχόμενου απ' τη δεύτερη θέση της δεύτερης συγκομιδής μέγιστη τιμή για το επίπεδο ευρωστίας H (0,49) και ελάχιστη για το επίπεδο ευρωστίας M (0,37) (Πίνακας 6).

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 Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Babylon	H	95,50	3,15	0,35	60,00b	2,09	0,48
	M	92,50	3,00	0,35	90,00a	2,05	0,49
	L	88,00	2,98	0,37	87,50a	2,00	0,50
Ευρωστία		ns (0,146)	ns (0,972)	ns (0,953)	* (0,002)	ns (0,525)	ns (0,531)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

*-Στατιστική ανάλυση, Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας

$P \leq 0,5$

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 Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Babylon	H	96,50	2,02b	0,49a	78,00	2,87	0,36
	M	91,50	2,77a	0,37b	67,50	2,98	0,36
	L	92,00	2,29b	0,44a	84,50	2,94	0,34
Ευρωστία		ns (0,546)	* (0,017)	* (0,009)	ns (0,103)	ns (0,974)	ns (0,928)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

*-Στατιστική ανάλυση, Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας

$P \leq 0,5$

Ποικιλία Lider

Η αρχική ευρωστία του σπόρου επηρέασε το μέσο χρόνο βλάστησης του σπόρου προερχόμενου απ' την πρώτη θέση της πρώτης συγκομιδής μέγιστη τιμή για το επίπεδο ευρωστίας H (4,25) και ελάχιστη για το επίπεδο ευρωστίας M (2,65) (Πίνακας 7). Επιπλέον, επηρέασε τη βλαστική ικανότητα, με μέγιστη τιμή για το επίπεδο ευρωστίας L (96,5%), το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης του σπόρου προερχόμενου απ' την πρώτη θέση της δεύτερης συγκομιδής, καθώς και το μέσο χρόνο βλάστησης και το ρυθμό βλάστησης του σπόρου προερχόμενου από τη δεύτερη θέση της δεύτερης συγκομιδής. (Πίνακας 8)

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 Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος Χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Lider	H	80,50	4,25a	0,26	86,25	2,00	0,50
	M	87,00	2,65b	0,38	80,83	2,28	0,45
	L	91,50	2,92b	0,34	72,50	2,36	0,43
Ευρωστία		ns (0,400)	* (0,050)	ns (0,108)	ns (0,413)	ns (0,397)	ns (0,363)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

*-Στατιστική ανάλυση, Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας

$P \leq 0,5$

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 Συγκομιδή					
		1η Θέση			2η Θέση		
		Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης	Βλαστική Ικανότητα (%)	Μέσος χρόνος Βλάστησης (Ημέρες)	Ρυθμός Βλάστησης
Lider	H	84,00b	2,00b	0,50a	65,00	3,49a	0,29b
	M	75,00b	2,08b	0,48a	82,00	2,89b	0,35ab
	L	96,50a	2,30a	0,44b	76,50	2,62b	0,39a
Ευρωστία		* (0,006)	* (0,002)	* (0,001)	ns (0,065)	* (0,021)	* (0,034)

Σύγκριση ποικιλιών

Στο υψηλό αρχικό επίπεδο ευρωστίας (H) προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βλαστική ικανότητα μεταξύ των τριών ποικιλιών, με υψηλότερη της ποικιλίας Atlanta (91,25 %) και μικρότερη της ποικιλίας Babylon (60 %), για σπόρο προερχόμενο από τη δεύτερη θέση της πρώτης συγκομιδής. Στο χαμηλό επίπεδο ευρωστίας (L) για το σπόρο της δεύτερης θέσης της πρώτης συγκομιδής, όπου υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βλαστικότητα, υψηλότερη τιμή προέκυψε στην ποικιλία Babylon (87,5%) και χαμηλότερη στην ποικιλία Lider (72,5%). Στο μεσαίο επίπεδο αρχικής ευρωστίας δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποικιλιών για όλα τα χαρακτηριστικά του σπόρου που προήλθε από την πρώτη συγκομιδή. (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	93,50	3,15	0,33	91,25a	2,08	0,48
	Babylon	95,50	3,15	0,35	60,00b	2,09	0,48
	Lider	80,50	4,25	0,26	86,25a	2,00	0,50
		ns (0,111)	ns (0,313)	ns (0,508)	* (0,002)	ns (0,527)	ns (0,510)
M	Atlanta	94,50	3,58	0,29	87,50	2,09	0,48
	Babylon	92,50	3,00	0,35	90,00	2,05	0,49
	Lider	87,00	2,65	0,38	80,83	2,28	0,45
		ns (0,224)	ns (0,198)	ns (0,125)	ns (0,625)	ns (0,498)	ns (0,538)
L	Atlanta	92,50	3,02	0,34	85,00a	2,07	0,48
	Babylon	88,00	2,98	0,37	87,50a	2,00	0,50
	Lider	91,50	2,92	0,34	72,50b	2,36	0,43
		ns (0,438)	ns (0,982)	ns (0,810)	* (0,009)	ns (0,160)	ns (0,165)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

*-Στατιστική ανάλυση, Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας

$P < 0,5$

a,b Σύμφωνα με το κριτήριο Duncan βλέπουμε ποια αποτελέσματα ομαδοποιούνται

Περισσότερες διαφορές παρουσιάστηκαν στο σπόρο της δεύτερης συγκομιδής. Η ποικιλία επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του σπόρου που προήλθε από την πρώτη θέση σε όλα τα

Περισσότερες διαφορές παρουσιάστηκαν στο σπόρο της δεύτερης συγκομιδής. Η ποικιλία επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του σπόρου που προήλθε από την πρώτη θέση σε όλα τα επίπεδα ευρωστίας (H, M, L). Επίσης, επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του σπόρου που προήλθε από τη δεύτερη θέση στο υψηλό (H) και χαμηλό αρχικό επίπεδο ευρωστίας. Επιπλέον, επηρεάστηκε ο μέσος χρόνος βλάστησης και ο ρυθμός βλάστησης του σπόρου, που προήλθε από την πρώτη θέση για το μεσαίο αρχικό επίπεδο ευρωστίας (M) και του σπόρου προερχόμενου απ' τη δεύτερη θέση για το υψηλό επίπεδο ευρωστίας (H). Αναλυτικά οι διαφορές παρουσιάζονται στον Πίνακα 10. Η υψηλότερη βλαστική ικανότητα προέκυψε απ' τις ποικιλίες Babylon (96,5 % και 78%) και Lider (96,5 %) για το υψηλό, μεσαίο και χαμηλό αρχικό επίπεδο ευρωστίας αντίστοιχα για την πρώτη θέση συγκομιδής. Για τη δεύτερη θέση η μεγαλύτερη ευρωστία προέκυψε απ' την ποικιλία Babylon (78 % και 84,5 %) για την υψηλή και χαμηλή ευρωστία.

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	67,00b	2,01	0,50	61,00b	2,49b	0,41a
	Babylon	96,50a	2,02	0,49	78,00a	2,87ab	0,36ab
	Lider	84,00a	2,00	0,50	65,00ab	3,49a	0,29b
		* (0,002)	ns (0,582)	ns (0,569)	* (0,049)	* (0,050)	* (0,050)
M	Atlanta	68,00b	2,58a	0,39b	79,00	2,92	0,35
	Babylon	91,50a	2,77a	0,37b	67,50	2,98	0,36
	Lider	75,00b	2,08b	0,48a	82,00	2,89	0,35
		* (0,021)	* (0,018)	* (0,004)	ns (0,249)	ns (0,981)	ns (0,988)
L	Atlanta	74,00b	2,32	0,45	67,50b	2,78	0,36
	Babylon	92,00a	2,29	0,44	84,50a	2,94	0,34
	Lider	96,50a	2,30	0,44	76,50ab	2,62	0,39
		* (0,013)	ns (0,995)	ns (0,930)	* (0,041)	ns (0,406)	ns (0,310)

Υποδείξεις : ns –Απουσία αλληλεπίδρασης

*-Στατιστική ανάλυση, Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά για επίπεδο σημαντικότητας

P<=0,5

a,b Σύμφωνα με το κριτήριο Duncan βλέπουμε ποια αποτελέσματα ομαδοποιούνται

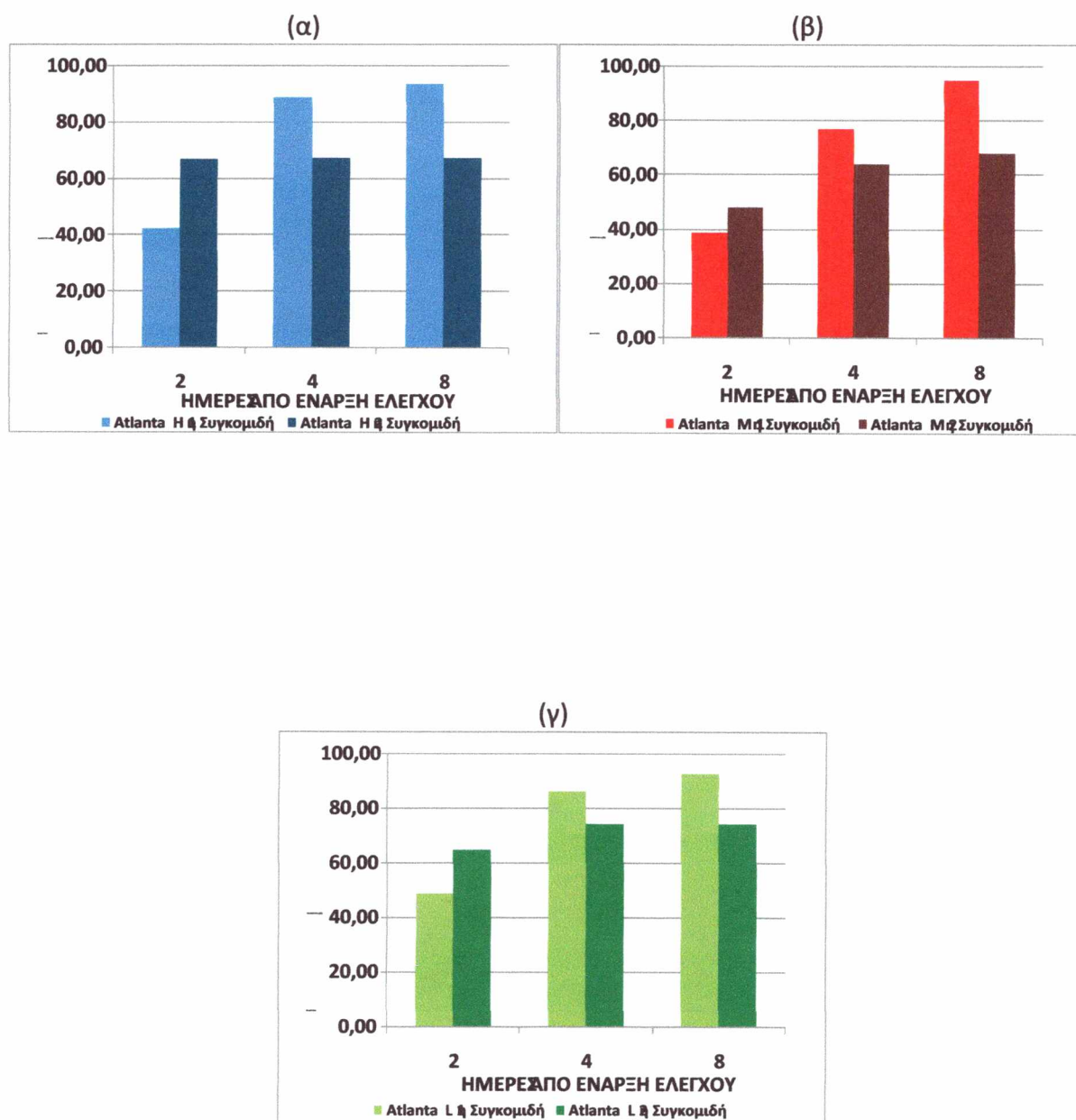
Σύγκριση συγκομιδών

Ο χρόνος συγκομιδής επηρέασε στατιστικά σημαντικά τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου της ποικιλίας Atlanta για όλα τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας του σπόρου για την πρώτη θέση συγκομιδής και για τη δεύτερη θέση για τα Η και L αρχικά επίπεδα ευρωστίας του σπόρου. Συγκεκριμένα, ο σπόρος της πρώτης θέσης, που συγκομίστηκε νωρίτερα είχε μεγαλύτερες τιμές βλαστικής ικανότητας (93,5% - 67%, 94,5% - 68%, 92,5% - 74% για τις δύο συγκομιδές και τα τρία επίπεδα ευρωστίας αντίστοιχα). Ανάλογα είναι τα αποτελέσματα και για τη δεύτερη θέση (Πίνακας 11).

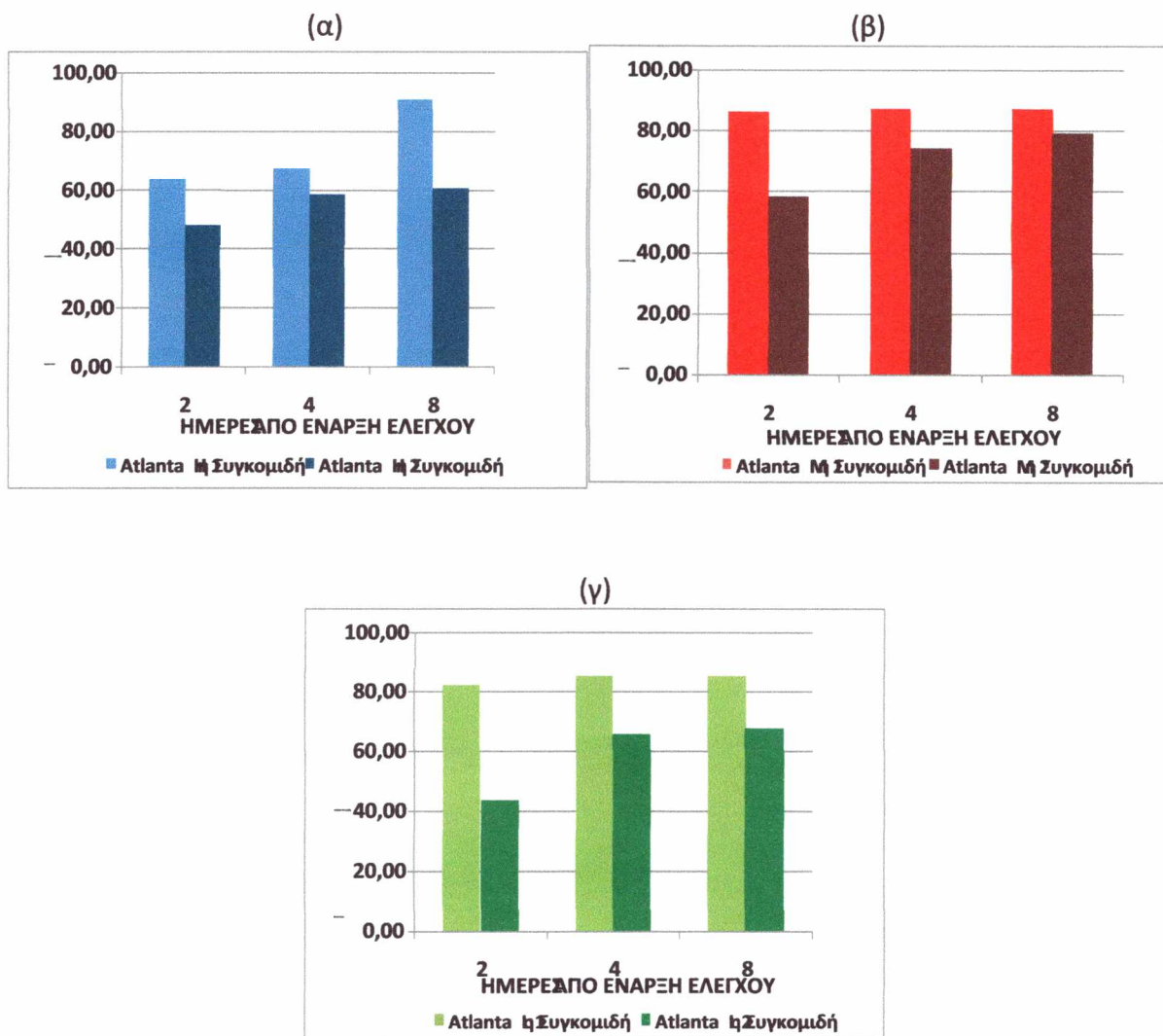
Πίνακας 11. Επίδραση του χρόνου συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Atlanta, προερχόμενων από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού

Ποικιλία	Ευρωστία	Συγκομιδή	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Θέση	2η Θέση
Atlanta	H	1	93,50a	91,25a
		2	67,00b	61,00b
	M	1	94,50a	87,50
		2	68,00b	79,00
	L	1	92,50a	85,00a
		2	74,50b	67,50b

Τα (α) και (β) και (γ) που ακολουθούν αντιστοιχούν στα επίπεδα ευρωστίας Η, Μ, L αντίστοιχα.



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



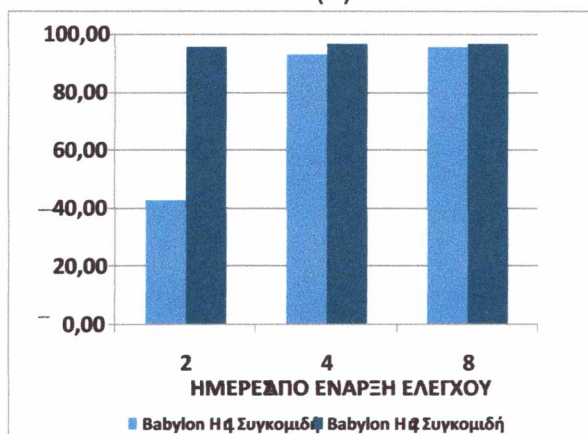
Σχήμα 2. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από τη δεύτερη θέση της ποικιλίας Atlanta και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας Η (α), Μ (β) και Λ (γ)

Στην ποικιλία Babylon η συγκομιδή επηρέασε τη βλαστικότητα του σπόρου της δεύτερης θέσης για τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας Η και Μ (60% - 78% και 90% - 67,5% αντίστοιχα για τις δύο συγκομιδές και τα δύο επίπεδα ευρωστίας) (Πίνακας 12).

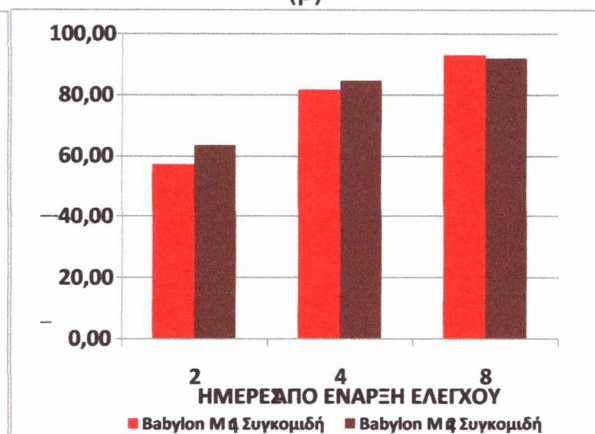
Πίνακας 12. Επίδραση του χρόνου συγκομιδής στη βλαστική ικανότητα των σπόρων της ποικιλίας Babylon, προερχόμενων από την πρώτη και δεύτερη θέση του φυτού

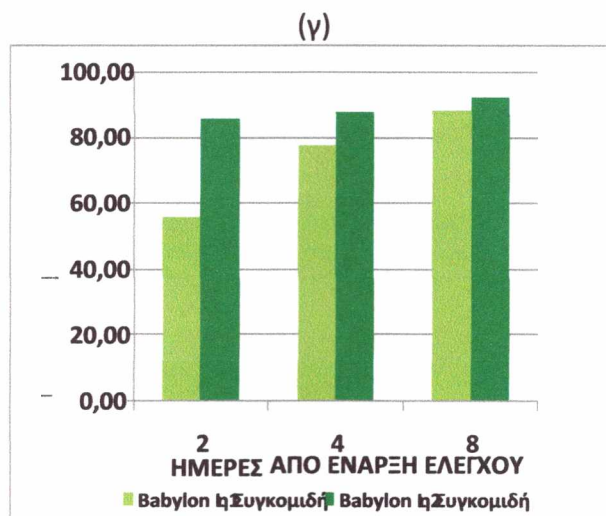
Ποικιλία	Ευρωστία	Συγκομιδή	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Θέση	2η Θέση
Babylon	H	1	95,50	60,00b
		2	96,50	78,00a
	M	1	92,50	90,00a
		2	91,50	67,50b
	L	1	88,00	87,5
		2	92,00	84,5

(α)



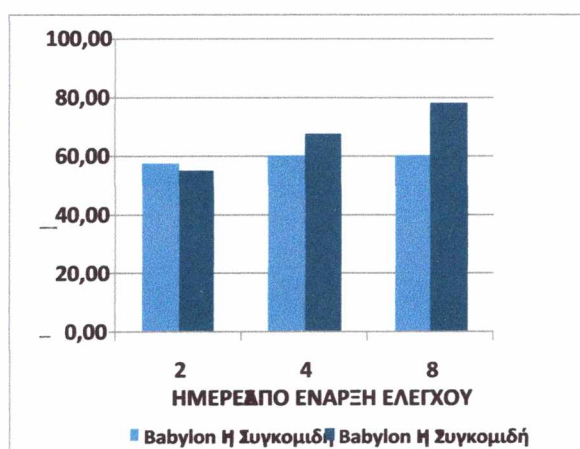
(β)



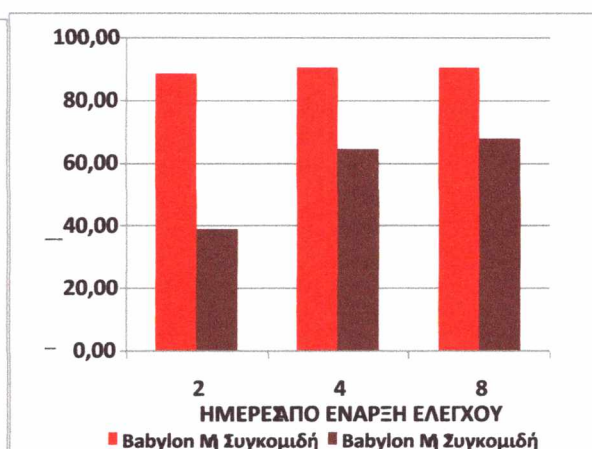


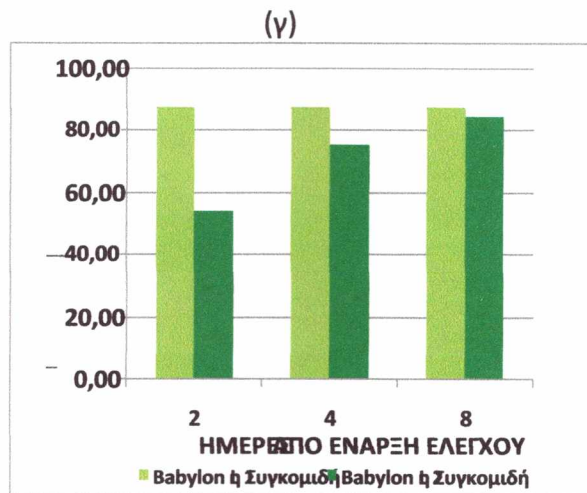
Σχήμα 3. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από την πρώτη θέση της ποικιλίας Babylon και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας Η (α), Μ (β) και L (γ)

(α)



(β)



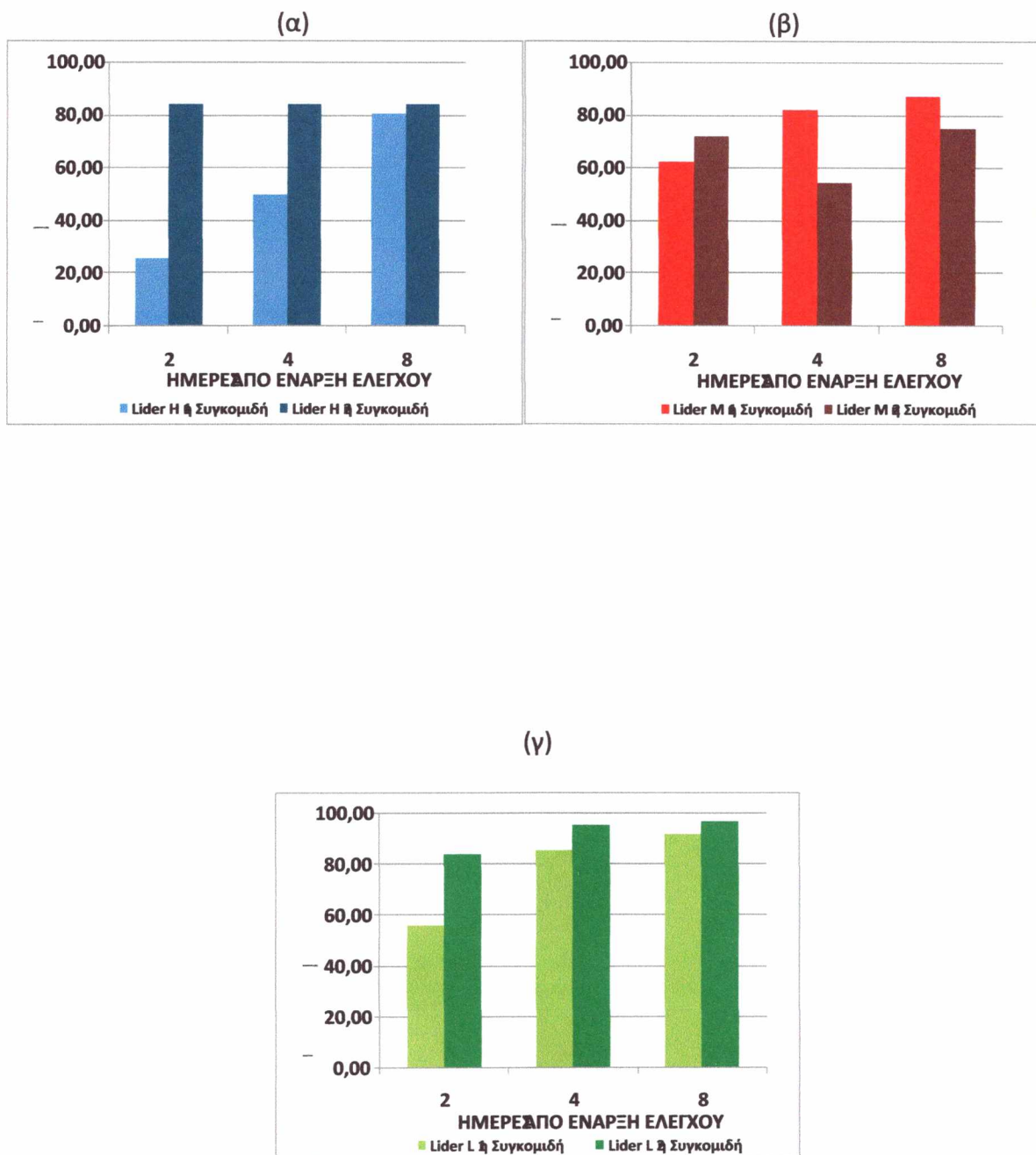


Σχήμα 4. Εξέλιξη βλαστικής ικανότητας του σπόρου προερχόμενου από τη δεύτερη θέση της ποικιλίας Babylon και τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας H (α), M (β) και L (γ)

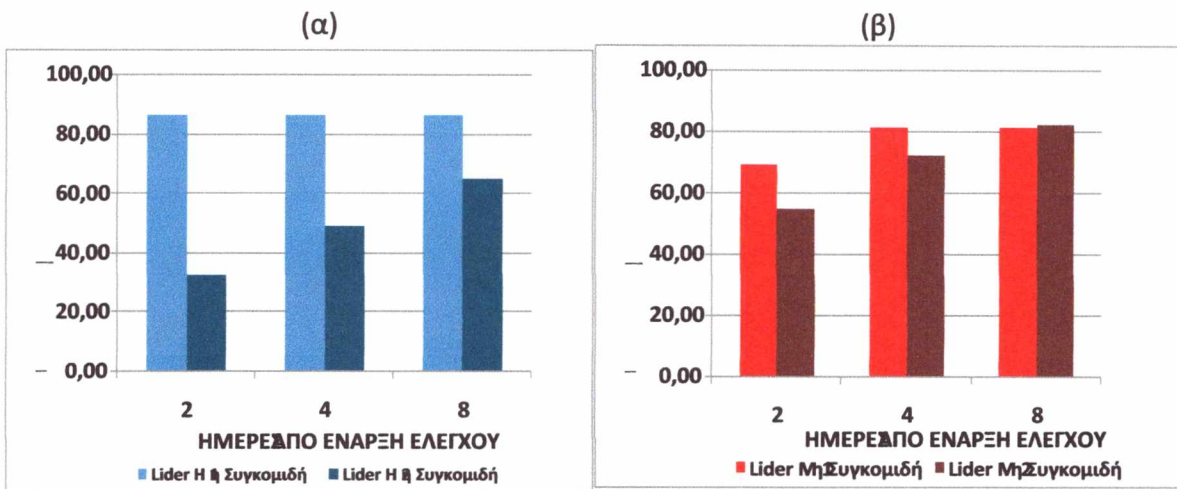
Επίσης, στην ποικιλία Lider προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές οι οποίες φαίνονται στον πίνακα 13 για τη βλαστικότητα του σπόρου της δεύτερης θέσης για αρχικό επίπεδο ευρωστίας του σπόρου H (86,25% - 65% για τις δύο συγκομιδές αντίστοιχα), καθώς και για τη βλαστική ικανότητα του σπόρου της πρώτης θέσης για αρχικό επίπεδο ευρωστίας M (87% - 75% για τις δύο συγκομιδές αντίστοιχα) (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

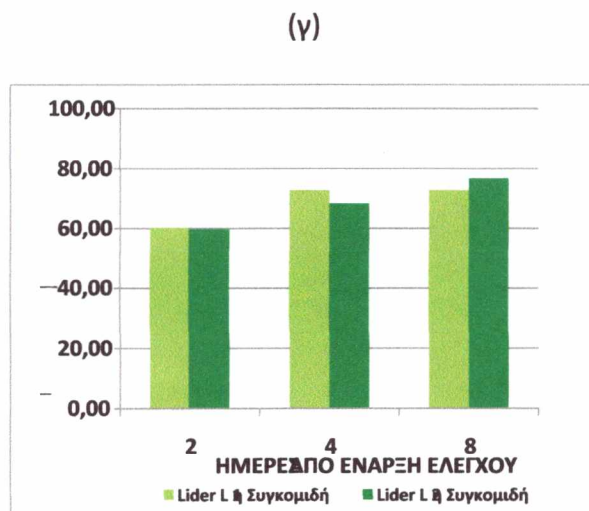
Ποικιλία	Ευρωστία	Συγκομιδή	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Θέση	2η Θέση
Lider	H	1	80,50	86,25a
		2	84,00	65,00b
	M	1	87,00a	80,83
		2	75,00b	82
	L	1	91,5	72,5
		2	96,5	76,5



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



8



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

Σύγκριση θέσης συγκομιδής

Δεν υπάρχουν διαφορές στη βλαστική ικανότητα, εξαιτίας της θέσης συγκομιδής, εκτός από την ποικιλία Babylon για το αρχικό επίπεδο ευρωστίας H (Πίνακας 15) και την ποικιλία Lider για αρχικό επίπεδο ευρωστίας L στην πρώτη συγκομιδή (Πίνακας 16). Στη δεύτερη συγκομιδή παρουσιάστηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη βλαστική ικανότητα στην ποικιλία Atlanta για το αρχικό επίπεδο ευρωστίας M (Πίνακας 14), στην ποικιλία Babylon για αρχική ευρωστία H και M (Πίνακας 15) και στην ποικιλία Lider για τα αρχικά επίπεδα ευρωστίας H και L (Πίνακας 16).

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	1,00	93,50	67,00
		2,00	91,25	61,00
	M	1,00	94,50	68,00b
		2,00	87,50	79,00a
	L	1,00	92,50	74,00a
		2,00	85,00	67,50b

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

Ποικιλία	Ευρωστία	Θέση	Βλαστική ικανότητα (%)	
			1η Συγκομιδή	2η Συγκομιδή
Babylon	H	1	95,50a	96,50a
		2	60,00b	78,00b
	M	1,00	92,50	91,50a
		2,00	90,00	67,50b
	L	1,00	88,00	92,00
		2,00	87,50	84,50

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	1,00	80,50	84,00a
		2,00	86,25	65,00b
	M	1,00	87,00	75,00
		2,00	80,83	82,00
	L	1,00	91,50a	96,50a
		2,00	72,50b	76,50b

Κεφάλαιο 5 - Συμπεράσματα και Συζήτηση

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα που είχαμε, συμπεραίνουμε ότι η αρχική ευρωστία του σπόρου επηρέασε τη βλαστική ικανότητα του παραγόμενου σπόρου και στις τρεις ποικιλίες και ότι η ποικιλία επηρέασε τη βλαστική ικανότητα των σπόρων.

Ο χρόνος συγκομιδής συντέλεσε στη διαφοροποίηση της βλαστικής ικανότητας στην ποικιλία Atlanta 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-tha-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-tha- 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 Gorrverments 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. Inflence 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>

