

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΜΕΤΑΞΥ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΖΩΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Α. Γ. ΣΤΑΜΑΤΗ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (AC) ΩΣ
ΕΠΙΚΑΛΥΠΤΙΚΟ ΣΠΟΡΩΝ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ
IN VITRO ΚΑΙ ΤΗ ΦΥΤΡΩΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΓΡΟΥ

ΒΟΛΟΣ

2004

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΜΕΤΑΞΥ
ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΖΩΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΥΔΑΤΙΝΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Α. Γ. ΣΤΑΜΑΤΗ

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (AC) ΩΣ
ΕΠΙΚΑΛΥΠΤΙΚΟ ΣΠΟΡΩΝ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ
IN VITRO ΚΑΙ ΤΗ ΦΥΤΡΩΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΓΡΟΥ

ΒΟΛΟΣ

2004



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

Αριθ. Εισ.: 4221/1
Ημερ. Εισ.: 17-12-2004
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: Δ
633.51
ΣΤΑ

ΘΕΜΑ:

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (AC) ΩΣ
ΕΠΙΚΑΛΥΠΤΙΚΟ ΣΠΟΡΩΝ ΣΤΗ ΒΛΑΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ
IN VITRO ΚΑΙ ΤΗ ΦΥΤΡΩΤΙΚΗ ΔΥΝΑΜΗ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΓΡΟΥ

Τα μέλη της επιτροπής

Χ. Γούλας

Α. Μαυρομάτης

Α. Χα

Καθηγητής Π.Θ.

Λέκτορας Π.Θ.

Επ. Καθηγητής Π.Θ.

Γενετική Βελτίωση Φυτών

Γενετική Βελτίωση Φυτών

Κηπευτικές Καλλιέργειες

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αισθάνομαι τη βαθύτατη υποχρέωση να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον καθηγητή μου κ. Χρήστο Γούλα για την ανάθεση σε εμένα του ενδιαφέροντος και πρωτότυπου αυτού θέματος , την καθοδήγηση και την ουσιαστική βοήθεια που μου προσέφερε κατά τη διάρκεια εκπόνησης της μεταπτυχιακής μου διατριβής και την κριτική διόρθωση του κειμένου.

Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον λέκτορα κ. Μαυρομάτη για τη συνεχή καθοδήγηση , συνεργασία και τη συνολική του συμβολή τόσο κατά τη διάρκεια των πειραμάτων όσο και κατά τη συγγραφή της εργασίας.

Επίσης , ευχαριστώ το μέλος της επιτροπής κ. Χα για την κριτική ανάγνωση του κειμένου και τις διορθώσεις του αλλά και τους κ. Τζεβελεκίδη , κ. Σβιντρίδου και κ. Μπάτζιο για την ευγενική παραχώρηση, του υλικού των πειραμάτων.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου , την κόρη μου Μαριλένα και τον σύζυγό μου για την στήριξη και την κατανόησή τους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	Σελ. 6
2	ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	8
	2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	8
	2.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΩΓΗ.....	8
	2.3 Ο ΣΠΟΡΟΣ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ.....	9
	2.4 ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ ΣΠΟΡΟΥ	12
	2.4.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ	12
	2.4.2 ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ ΣΠΟΡΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ.....	14
	2.5 ΕΝΕΡΓΟΣ ΑΝΘΡΑΚΑΣ.....	18
	2.5.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	18
	2.5.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ.....	20
	2.5.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ <i>IN VITRO</i> ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	21
3	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	23
	3.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΓΡΟΥ.....	25
	3.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.....	27
	3.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ <i>IN VITRO</i> ΣΥΝΘΗΚΕΣ.....	29
	3.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	33
4	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ	34
	4.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΓΡΟΥ	34
	4.1.1 ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΣΠΟΡΑ	34
	4.1.2 ΟΨΙΜΗ ΣΠΟΡΑ.....	39
	4.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ.....	44
	4.2.1 ΠΡΩΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ.....	44
	4.2.2 ΔΕΥΤΕΡΟ ΠΕΙΡΑΜΑ.....	44

4.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΕ IN VITRO ΣΥΝΘΗΚΕΣ	Σελ . 49
4.3.1 ΠΡΩΤΟ ΠΕΙΡΑΜΑ	49
4.3.2 ΔΕΥΤΕΡΟ ΠΕΙΡΑΜΑ	50
5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	57
6 ΠΕΡΙΛΗΨΗ	58
7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	59
8 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	63

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το βαμβάκι αποτελεί για τη χώρα μας μια από τις κυριότερες καλλιέργειες. Το προϊόν αυτό συμβάλλει σημαντικά στην οικονομία, τόσο σε εθνικό επίπεδο, όσο και σε ατομικό επίπεδο αφού συμμετέχει δυναμικά στην αλυσίδα της πρωτογενούς παραγωγής, της μεταποίησης και της εμπορίας.

Η καλλιέργεια του βαμβακιού είναι εντατική και παρά το υψηλό κόστος παραγωγής αποτελεί για τη χώρα μας, το δυναμικότερο γεωργικό προϊόν μεγάλης καλλιέργειας. Υπερτερεί σαφώς από το σιτάρι, το καλαμπόκι και τα ζαχαρότευτλα, αφού λόγω του καθεστώτος των επιδοτήσεων, παρουσιάζεται περισσότερο ανταγωνιστικό.

Μια αρνητική διάσταση στην καλλιέργεια του βαμβακιού αποτελεί το γεγονός ότι αποτελεί δυναμικό καταναλωτή αγροχημικών, τα οποία χρησιμοποιούνται όχι μόνο για τη μεγιστοποίηση της παραγωγής αλλά και εξαιτίας του ότι το φυτό έχει μεγάλο βιολογικό κύκλο και συνεχή ανθοφορία και ως εκ τούτου είναι ευάλωτο σε πολλά φυτοπαράσιτα, για μεγάλο χρονικό διάστημα. Κρίσιμο σημείο θεωρείται η εγκατάσταση της καλλιέργειας, γι' αυτό δικαιολογείται κάθε φροντίδα ώστε να πετύχει η σπορά, το φύτευμα και η πρώτη ανάπτυξη των φυτών. Ο σπόρος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να ανήκει στην κατάλληλη ποικιλία, να είναι γενετικώς καθαρός, χωρίς προσμίξεις, υγιής και να έχει υψηλή βλαστικότητα. Η ταχύτητα που ο σπόρος εκμεταλλεύεται τη θερμοκρασία και την υγρασία του εδάφους, παίζουν σημαντικό ρόλο στην εγκατάσταση της φυτείας. Οι εχθροί και οι ασθένειες που προσβάλλουν το σπόρο και τα νεαρά φυτά κατά την πρώτη ανάπτυξή τους έχουν επιβάλλει σήμερα τις μεταχειρίσεις του σπόρου με διάφορα αγροχημικά, μια συνήθως, εφαρμόσιμη και άκρως απαραίτητη πρακτική. Συνήθως χρησιμοποιούνται διάφορα εντομοκτόνα και μυκητοκτόνα ή συνδυασμοί αυτών.

Ωστόσο, η σημερινή κατάσταση χαρακτηρίζεται ως περίοδος οικονομικής κρίσης του βαμβακιού για τη χώρα μας. Προς την κατεύθυνση μείωσης του κόστους παραγωγής γίνεται επανεκτίμηση των εισροών. Ταυτόχρονα τα περιβαλλοντικά προβλήματα που τείνουν να πάρουν παγκόσμιες διαστάσεις διαμορφώνουν καινούργια πρότυπα καλλιεργητικών πρακτικών. Η χρησιμοποίηση τόσων αγροχημικών την τελευταία 50ετία, περιόρισε σημαντικά την ανθρώπινη εργασία αλλά αύξησε το κόστος παραγωγής, που στις περισσότερες χώρες υπερβαίνει το 50% του συνολικού κόστους παραγωγής του προϊόντος, με παράλληλη επιβάρυνση του

περιβάλλοντος από άποψη ρύπανσης της ατμόσφαιρας , του εδάφους και των υπόγειων υδάτων .

Προς την κατεύθυνση χρήσης φιλικότερων προς το περιβάλλον σκευασμάτων και με γνώμονα τη μείωση του κόστους παραγωγής , δοκιμάζεται στην παρούσα εργασία η επίδραση του ενεργού άνθρακα ως επικαλυπτικό σπόρων και η επίδραση του στην φυτρωτική ικανότητα , όπως αυτή επηρεάζεται από το γενότυπο του φυτού και το περιβάλλον καλλιέργειας του. Έτσι δοκιμάστηκε η χρήση του ενεργού άνθρακα αυτούσια ή σε συνδυασμό με εμπορική επικάλυψη ώστε να εκτιμηθεί η επίδρασή του κάτω από συνθήκες αγρού , ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης και *in vitro* συνθήκες βλάστησης. Οι μεταχειρίσεις με ενεργό άνθρακα εφαρμόστηκαν σε γενοτύπους βαμβακιού των ειδών *G. hirsutum* και *G. barbadense* τα οποία περιέχουν μέση και υψηλή περιεκτικότητα σε γκοσσυπόλη , αντίστοιχα, με στόχο την έμμεση εκτίμηση της ουσίας αυτής και της αλληλεπίδρασης της με τον ενεργό άνθρακα. Επίσης μελετήθηκε η επίδραση της ηλικίας του σπόρου στη φυτρωτική ικανότητα και η αλληλεπίδραση με τον ενεργό άνθρακα.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το βαμβάκι ήταν γνωστό στη χώρα μας από την εποχή του Μ. Αλέξανδρου ενώ στη Βυζαντινή περίοδο η καλλιέργεια βαμβακιού , η επεξεργασία και το εμπόριο του προϊόντος είχαν λάβει μεγάλη ανάπτυξη .

Η αύξηση της παραγωγικότητας του βαμβακιού τα τελευταία 40 χρόνια εξαιτίας της γενετικής βελτίωσης του είδους αλλά και των νέων τεχνικών καλλιέργειας ταυτόχρονα με την παράλληλη αύξηση της κλωστούφαντουργίας αλλά και τη ραγδαία αύξηση των εξαγωγών σε εκκοκκισμένο προϊόν , έφεραν το βαμβάκι στην περίοπτη θέση να είναι το πρώτο γεωργικό προϊόν με τη μεγαλύτερη οικονομική σημασία για την Ελλάδα.

Στις μέρες μας καταλαμβάνει μια έκταση 4.000.000 στρεμμάτων που αντιστοιχεί στο 50% της αρδευόμενης έκτασης της χώρας και το 15% της έκτασης των αροτριάων καλλιεργειών , ενώ παρέχει βασική απασχόληση και ένα ικανοποιητικό γεωργικό εισόδημα σε 80.000-100.000 αγροτικές οικογένειες ενώ άλλες 200.000 οικογένειες αγροτικές ή αστικές εμπλέκονται άμεσα ή έμμεσα με το προϊόν (Μυγδάκος, 1994).

Επιπλέον, η Ελλάδα είναι η πρώτη βαμβακοπαραγωγός χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης , συνεισφέροντας με ποσοστό μεγαλύτερο του 80% της συνολικής παραγωγής της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2.2 ΒΟΤΑΝΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΩΓΗ

Το βαμβάκι ανήκει στο γένος *Gossypium* της οικογένειας *Malvaceae* . Το γένος περιλαμβάνει συνολικά 23 είδη βαμβακιού αλλά μόνο τέσσερα από αυτά καλλιεργούνται. Τα είδη *Gossypium arboreum* και *Gossypium herbaceum* είναι

διπλοειδή ($2n=2x=26$) κατάγονται από τη Μέση Ανατολή και την Ινδία και είναι είδη που καλλιεργούνταν στον Παλαιό Κόσμο.

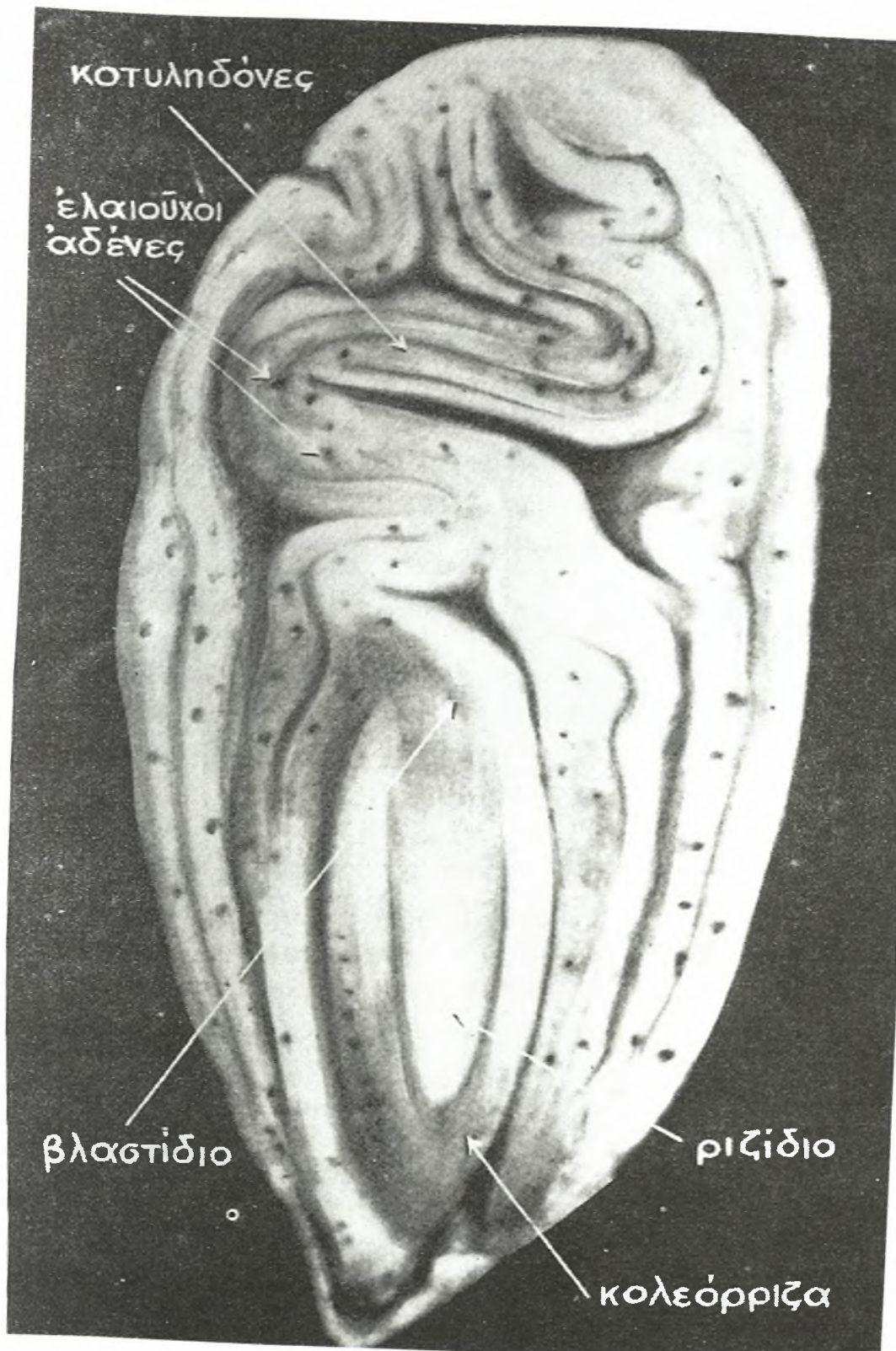
Το είδος *Gossypium hirsutum*, το οποίο είναι τετραπλοειδές ($2n=4x=52$), προέρχεται από το Νότιο Μεξικό και είναι γνωστό ως βαμβάκι τύπου upland. Στο είδος αυτό, ανήκουν όλα τα Αμερικανικής προέλευσης καλλιεργούμενα βαμβάκια. Σήμερα το 95% του καλλιεργούμενου βαμβακιού ανήκει σε αυτό το είδος. Το υπόλοιπο 5% της παγκόσμιας παραγωγής ανήκει στο τετραπλοειδές είδος *Gossypium barbadense* και προέρχεται από την περιοχή των Άνδεων, του Περού και του Ισημερινού. Στο είδος αυτό, ανήκουν τα Αιγυπτιακά βαμβάκια που χαρακτηρίζονται από το μεγάλο μήκος ίνας, τη λεπτότητα και τη στιλπνότητά της (Τόλης, 1986).

2.3 Ο ΣΠΟΡΟΣ ΤΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

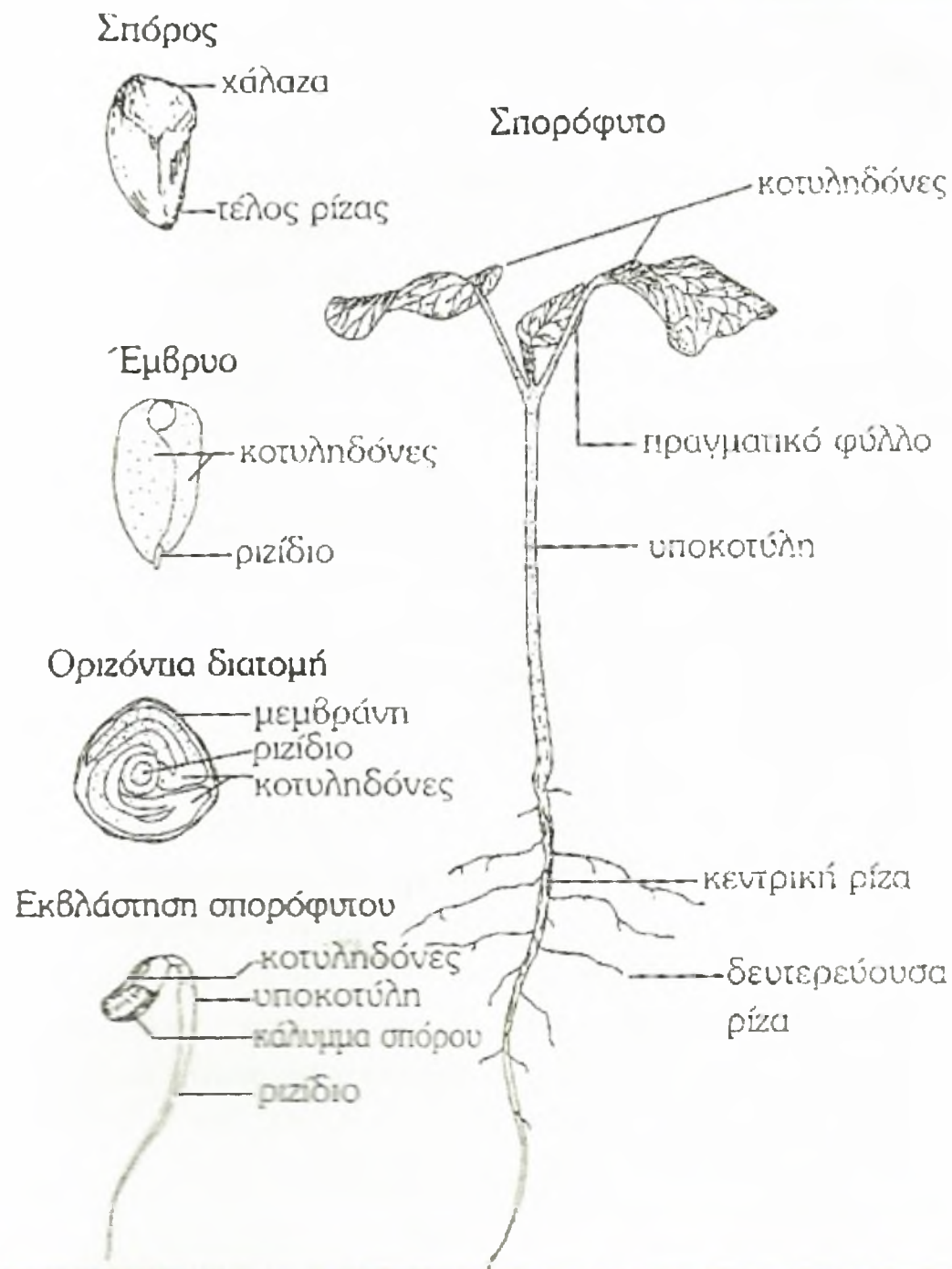
Ο σπόρος του βαμβακιού έχει σχήμα απιοειδές, μήκος 6-12 mm και βάρος 0.10-0.13g κατά μέσο όρο. Το ένα άκρο του σπόρου (η χάλαζα) είναι φαρδύτερο από το άλλο. Στο στενότερο υπάρχει η μικροτύλη με τον ομφαλό, που συνδέει το σπόρο με το καρύδι (Εικ. 1).

Ο σπόρος αποτελείται από το περισπέρμιο, το έμβρυο και τα υπολείμματα του ενδοσπερμίου. Το έμβρυο αποτελείται από το φύτρο και τις δυο καλοαναπτυγμένες, αναδιπλωμένες κοτυληδόνες που περιέχουν αποθησαυριστικές ουσίες (λάδι και πρωτεΐνες). Αυτές καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του σπόρου. 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).

Η βλάστηση του σπόρου αρχίζει με την είσοδο νερού στο σπόρο και την απορρόφησή του από το έμβρυο. Ταυτόχρονα απορροφάται οξυγόνο και επιταχύνεται η αναπνοή, καθώς οι αποθησαυριστικές ουσίες χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενέργειας και τη δημιουργία νέων κυττάρων και ιστών. Το ριζίδιο σχηματίζει την πρωτογενή ρίζα και προχωρεί προς τα κάτω. Η υποκοτύλη, που είναι το τμήμα μεταξύ ριζιδίου και κοτυληδόνων, αυξάνεται γρήγορα κάνοντας κλίση περίπου 180° για να σχηματίσει το άγκιστρο κοντά στις κοτυληδόνες. Με τη συνεχή επέκταση της υποκοτύλης οι κοτυληδόνες και η επικοτύλη ωθούνται έξω από την επιφάνεια του



Εικ. 1. Ανατομία σπόρου βαμβακιού (Τόλης , 1994)



Εικ. 2. Σπόρος βαμβακιού και νεαρό σπορόφυτο

(Μπαξεβάνος, 2001)

εδάφους (φύτρωμα) , όπου η υποκοτύλη γίνεται ευθεία. Το περισπέρμιο αποβάλλεται και παραμένει στο έδαφος (Εικ. 2). Κρούστα χώματος μπορεί να παρεμποδίσει την εξαγωγή της υποκοτύλης και των κοτυληδόνων (Oosterhuis , 1999).

Κάτω από ευνοϊκές συνθήκες το φύτρωμα μπορεί να πραγματοποιηθεί σε 4-6 ημέρες από τη σπορά , ενώ σε δυσμενείς συνθήκες μπορεί να απαιτηθούν 3-4 εβδομάδες.

Ο σπόρος του βαμβακιού για να φυτρώσει απαιτεί ένα ελάχιστο ύψος θερμοκρασίας. Σε θερμοκρασία 15⁰ C περίπου, το φύτρωμα του σπόρου γίνεται αργά. Σε μεγαλύτερες θερμοκρασίες , το φύτρωμα και η πρώτη ανάπτυξη επιταχύνονται σημαντικά . Στους 20⁰ C–30⁰ C το φύτρωμα γίνεται δυο φορές ταχύτερα από ότι στους 15⁰ C .

Ο σπόρος του βαμβακιού εκτός των άλλων συστατικών του , περιέχει μια ουσία πολυφαινολικής φύσης που ονομάζεται γκοσσυπόλη και είναι χαρακτηριστική των φυτών του γένους *Gossypium*. Κατά την απομόνωσή της , η γκοσσυπόλη είναι στερεά ουσία, κρυσταλλική , κίτρινου χρώματος , διαλυτή σε αρκετούς οργανικούς διαλύτες ενώ είναι αδιάλυτη στο νερό. Ο εμπειρικός της τύπος είναι C₃₀H₃₀O₈ , ενώ το μοριακό της βάρος ανέρχεται στο 518.5. Η περιεκτικότητα του σπόρου σε γκοσσυπόλη κυμαίνεται από 0.57-2.14% και διακρίνεται σε ελεύθερη και ενωμένη. Η ελεύθερη είναι τοξική και αντιθρεπτική για ορισμένα ζώα (πτηνά, γουρούνια) αλλά είναι επίσης τοξική και για πολλά έντομα .

Άλλο χαρακτηριστικό του σπόρου που έχει πρακτική σημασία είναι το χνούδι. Γυμνός σπόρος , εκτός που έχει περισσότερο λάδι, σπέρνεται ευκολότερα και φυτρώνει πιο γρήγορα από αυτόν που φέρει χνούδι (Τόλης, 1986).

2.4 ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ ΣΠΟΡΟΥ

2.4.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Με τον όρο ‘μεταχείριση σπόρου’ εννοούμε τη διαδικασία της εφαρμογής χημικών ενώσεων στον σπόρο με απώτερο στόχο να μειωθεί ή να ελεγχθεί η προσβολή από τους επιβλαβείς οργανισμούς που βρίσκονται στον σπόρο ή στο έδαφος.

Οι μεταχειρίσεις του σπόρου με σκοπό την προστασία από εχθρούς και ασθένειες και έτσι την εξασφάλιση μιας καλής παραγωγής , έχουν πολύ μακρά ιστορία. Από τη

Ρωμαϊκή εποχή , ο Πλείνιος περιγράφει τη χρήση του κρασιού και των λειωμένων φύλλων κυπαρισσιού για αυτό το σκοπό.

Ο Tillet (1750) εγκατέστησε πειραματικά τεμάχια με σπόρο που δεν είχε δεχτεί μεταχειρίσεις και με σπόρο που μεταχειρίστηκε με αλάτι και σόδα και αυτή θεωρείται η πρώτη επιστημονική αναφορά για πειράματα μεταχείρισης σπόρου (Ordish,1977).

Ο Aucante (1755) πρότεινε το αρσενικό (As) για να ελέγξει την ανθράκωση και πιθανόν αυτή να είναι η πρώτη αναφορά χρήσης μιας χημικής ένωσης ως μυκητοκτόνο σε μεταχείριση σπόρου (Horsfall,1945).

Ο Prevost (1807) έκανε γνωστή τη χρήση του θειικού χαλκού ως μεταχείριση του σπόρου αφού προλαμβάνει την αναγέννηση των σπορίων του μύκητα της ανθράκωσης. Η χρήση αυτής της ουσίας γενικεύτηκε μέχρι το 1914 , όπου ο Rheime ανέφερε τη χημική ουσία χλωροφαινόλη ως εναλλακτική μυκητοκτόνο μεταχείριση σπόρου (Martin,1959). Με τον τρόπο αυτό εισάγονται λιγότερο επικίνδυνα αλλά περισσότερο αποτελεσματικά μυκητοκτόνα στις μεταχειρίσεις του σπόρου.

Η μορφή των επικαλυπτικών που χρησιμοποιούνταν μέχρι εκείνη την εποχή ήταν η υγρή . Ο Darniel-Smith (1915,1917) επικαλύπτει με σκόνη ανθρακικού χαλκού και επιτυγχάνει καλύτερη προστασία από τις ασθένειες, στο σιτάρι , χωρίς να μειώνεται η φυτρωτικότητα του σπόρου .

Ωστόσο μια νέα θεώρηση των μεταχειρίσεων σπόρου , ξεκινά στις αρχές του 1920 με την εισαγωγή των πρώτων οργανικών συνθετικών χημικών (McDonald, 2001)

Με την αλματώδη αύξηση της καλλιέργειας των δημητριακών, εισάγονται το 1947 τα πρώτα οργανοχλωριωμένα εντομοκτόνα στις μεταχειρίσεις του σπόρου από τους Jameson et al. Στις αρχές του 1960 , οι μεταχειρίσεις του σπόρου έχουν πλέον εγκατασταθεί στη γεωργική πρακτική ως μια αποτελεσματική και οικονομική λύση, για την προστασία της παραγωγής (Lord et al. ,1967).

Σήμερα έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την προστασία των καλλιεργειών με την εφαρμογή των φυτοπροστατευτικών, στον σπόρο. Ωστόσο, υπάρχει μια συνεχής ανάγκη να βελτιώσουμε τα φυτοπροστατευτικά που χρησιμοποιούνται , τους τύπους αυτών αλλά και τη μηχανική εφαρμογή τους (Jeffs, 1986).

Η μεταχείριση του σπόρου με μια χημική επενδυτική ουσία, πρέπει να :

1. Δρα αποτελεσματικά εναντίον των παθογόνων μικροοργανισμών
2. Μην έχει τοξικές επιδράσεις στα νεαρά σπορόφυτα
3. Είναι φιλική και ακίνδυνη για τον άνθρωπο και το περιβάλλον

4. Να είναι εύκολη στη χρήση

5. Να μην επιβαρύνει σημαντικά το κόστος αγοράς του σπόρου

Δυστυχώς κανένα από τα σύγχρονα χημικά επενδυτικά δεν πληρεί το σύνολο αυτών των απαιτήσεων.

2.4.2 ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΙΣ ΣΠΟΡΟΥ ΒΑΜΒΑΚΙΟΥ

Το βαμβάκι προσβάλλεται από πολλούς εχθρούς και ασθένειες αλλά λίγοι είναι εκείνοι που αποτελούν πρόβλημα για το βαμβακόσπορο κατά την πρώτη ανάπτυξη των νεαρών φυταρίων.

Στους κυριότερους εχθρούς, που μπορούν να προσβάλλουν τα νεαρά σπορόφυτα εντάσσονται : οι αφίδες (*Aphis gossypii*) , ο τετράνυχος (*Tetranychus* spp.) , ο θρίπας (*Thrips* spp.), οι νηματώδης (*Nematodes*, *Meloidogyne incognita* , etc) , οι σιδηροσκώληκες (*Agriotes* spp.) , η υλέμνα (*Delia platyra*) . Για την προληπτική καταπολέμηση αυτών , χρησιμοποιούνται διασυστηματικά εντομοκτόνα ως μεταχειρίσεις σε σπόρο βαμβακιού, τα οποία απορροφούνται από το έμβρυο ή τη ρίζα των νεαρών φυταρίων και μεταφέρονται στο υπέργειο μέρος. Αυτά παρέχουν προστασία για 3 εβδομάδες , αλλά μετά η δράση του εντομοκτόνου μειώνεται σταδιακά. Εξαιτίας της επιβάρυνσης στο κόστος αλλά και των κινδύνων να προκαλέσουν φυτοτοξικά προβλήματα χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερη προσοχή και κυρίως σε υψηλής ποιότητας σπόρους. (Ridgway, 1967). Επίσης χρειάζεται προσοχή κατά την εφαρμογή ενός εντομοκτόνου στο έδαφος ή το σπόρο , επειδή αυτά μπορεί να καθυστερήσουν το φύτεμα , ειδικά όταν οι θερμοκρασίες είναι χαμηλές ή να προκαλέσουν τοξικότητα . Μία επιπλέον αρνητική συνέπεια που προκύπτει από την εφαρμογή των επικαλυπτικών είναι ότι αποθαρρύνουν ή σκοτώνουν τα ωφέλιμα έντομα , καταστρέφοντας τους εχθρούς των τετρανύχων και των αφίδων.

Ο σπόρος του βαμβακιού μέσα στο χώμα κατά τη σπορά αλλά και τα νεαρά βαμβακόφυτα (4-7 ημέρες μετά το φύτεμα) , είναι πολύ ευαίσθητα σε προσβολές από διάφορα παθογόνα. Η περίοδος αυτή είναι η πιο ευαίσθητη στη ζωή των βαμβακοφύτων. Επτά έως δέκα ημέρες μετά το φύτεμα , τα φυτά αρχίζουν και γίνονται σιγά- σιγά περισσότερο ανθεκτικά στα παθογόνα. Η ευαίσθητη περίοδος συμπίπτει με τη χαμηλή περιεκτικότητα της υποκοτύλης και της ρίζας σε ταννίνες,

γκοσσυπόλη και τερπένια. Με την αύξηση των στοιχείων αυτών , αυξάνεται και η ανθεκτικότητα των φυτών στα παθογόνα.

Οι κυριότεροι μύκητες που προσβάλλουν τον σπόρο αλλά και τα νεαρά φυτάρια βαμβακιού είναι οι : *Rhizoctonia solani* , *Pythium* spp. , *Thielaviopsis basicola*, *Fusarium* spp κ.α. Η ένταση των ασθενειών εξαρτάται κυρίως από το στάδιο προσβολής των φυτών , τη συγκέντρωση του παθογόνου, τη θερμοκρασία και τις αναερόβιες συνθήκες που προκαλεί η περίσσεια υγρασίας. Οι μύκητες που προσβάλλουν το σπόρο και τα νεαρά φυτάρια παρουσιάζουν παρόμοια συμπτώματα προσβολής και η ασθένεια που είναι γνωστή στους γεωργούς έχει πάρει πολλές ονομασίες , όπως σηψιρριζίες , τήξη φυτών, σήψη λαιμού, sore-shine , damping-off, root-rots.

Για την αντιμετώπιση των προαναφερόμενων ασθενειών , χρησιμοποιούνται χημικά και καλλιεργητικά μέτρα. Η χρήση μυκητοκτόνων για την απολύμανση του βαμβακόσπορου εξασφαλίζει ικανοποιητική προστασία κυρίως στο σπόρο και μικρότερη στα νεαρά φυτάρια. Στην Ελλάδα μέχρι το 1973 , ο σπόρος απολυμαινόταν με οργανοϋδραργυρικά σκευάσματα που έδιναν πολύ καλή προστασία από τους μύκητες αυτούς. Μετά την απαγόρευση των σκευασμάτων αυτών (1974) , χρησιμοποιούνται νεότερα διασυστηματικά μυκητοκτόνα με μικρότερη όμως αποτελεσματικότητα από τα οργανοϋδραργυρικά . Απολύμανση εδάφους με μυκητοκτόνα όπως στα σπορεία , δεν εφαρμόζεται στα βαμβακοχώραφα. Σε περιπτώσεις έντονων προσβολών , η προστασία του σπόρου από τα απολυμαντικά δεν φαίνεται να είναι ικανοποιητική.

Η απολύμανση του σπόρου του βαμβακιού γίνεται συνήθως με την ψευδοϋγρή μέθοδο. Εφόσον το απολυμαντικό είναι βρέξιμη σκόνη , εφαρμόζεται στο σπόρο με την προσθήκη υγρασίας σε ποσοστό 1 – 1.5 %.

Μερικά από τα πιο διαδεδομένα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιούνται σήμερα (Απρίλιος 2003) στις μεταχειρίσεις σπόρου του βαμβακιού, παρουσιάζονται παρακάτω:

*ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΣΤΟΧΟΣ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΔΙΑΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΟ	ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ
Thielaviopsis basicola , Rhizoctonia solani	triadimenol	NAI	Baytan 30Flowable
Phythium spp. , Rhizoctonia solani , Fusarium spp , G	TCMTB (benzothiazole)	NAI	Argent 30 Nusan 30 EC
Rhizoctonia solani	Chloroneb	NAI	Nu-Flow D Demosan 65 W
G	Captan	OXI	Nu-Gro Captan 4000 Captan 30-DD Captan 400 Captan 400-C
Rhizoctonia solani	PCNB	OXI	PCNB Flowable PCNB Seed-coat RTU-PCNB
G	Mancozeb	OXI	Dithane DF Dithane F-45 Dithane M-45 Dithane WSP Penncozeb 75 DF Penncozeb 80WP
Rhizoctonia solani , Fusarium spp ,G	Fludioxonil	OXI	Maxim 4 FS
Thielaviopsis basicola , Rhizoctonia solani	Myclobutanil	NAI	Nu-Flow M-HF
Phythium spp.	Metalaxyl Mefenoxam (metalaxil-m)	NAI	Allegiance LS Allegiance FL Allegiance Dry Apron TL Apron Flowable Apron XL-LS

Rhizoctonia solani	Azoxystrobin	NAI	Protégé FL
G	Thiram	OXI	Thiram 42-S Thiram 50WP
Rhizoctonia solani	Carboxin	NAI	Vitavax 30 C Vitavax 34
Fusarium spp , Rhizoctonia solani ,G	Bacillus subtilis (a bacterium)	OXI	Kodiak Flowable Kodiak Concentrate Kodiak HB

*T= Thielaviopsis basicola ; R= Rhizoctonia solani; P= Phythium spp.; F= Fusarium spp.; G= General damping- off pathogens. (Isakeit, 2003).

Ο συνδυασμός χρήσης διασυστηματικών εντομοκτόνων και μυκητοκτόνων ως μεταχειρίσεις του σπόρου, μειώνουν το ποσοστό φυτρώματος στο βαμβάκι αλλά τα διασυστηματικά μυκητοκτόνα βελτιώνουν γενικά την εγκατάσταση της καλλιέργειας ακόμα και με την παρουσία εντομοκτόνων σε σχέση με μάρτυρες που δεν δέχτηκαν καμία μεταχείριση (Ranney, 1972). Σε απουσία μυκητοκτόνων , οι εντομοκτόνες εφαρμογές μπορούν να σκοτώσουν τους φυσικούς εχθρούς του *Phythium* και να επιτρέψουν στο μύκητα να πολλαπλασιαστεί γρήγορα. Γι' αυτό το λόγο , ένα εντομοκτόνο δεν εφαρμόζεται ποτέ μόνο του , εάν δεν συνοδεύεται από ένα μυκητοκτόνο στο σπόρο (Μπαξεβάνος ,2001).



Ο σπόρος απολυμαίνεται συνήθως με συνδυασμούς απολυμαντικών για να αυξάνεται το φάσμα δράσης αυτών. Μείγματα μυκητοκτόνων που χρησιμοποιούνται στις μεταχειρίσεις του σπόρου για τον έλεγχο ασθενειών σε νεαρά σπορόφυτα , είναι :

ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΣΤΟΧΟΣ *	ΧΗΜΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΔΙΑΣΥΣΤΗ- ΜΑΤΙΚΟ	ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ
Thielaviopsis basicola, Rizoctonia solani	Triadimenol + thiram	NAI + OXI	RTU Baytan Thiram
Rizoctonia solani , Pythium spp. , Thielaviopsis basicola	Azoxystrobin + triadimenol + metalaxyl	NAI + NAI + NAI	Protege XT
Pythium spp. , Rizoctonia solani ,	TCMTB (benzothiazole	NAI + NAI	Nu-Flow ND

Fusarium spp. , G) + cloroneb		
Rizoctonia solani , Pythium spp.	Carboxin + metalaxyl + PCNB	NAI + NAI + OXI	Prevail
Rizoctonia solani , Pythium spp.	Cloroneb + metalaxyl	NAI + NAI	Nu- Flow AD Delta-Coat AD
Rizoctonia solani , Fusarium spp. ,G, Pythium spp.	Fludioxonil + mefenoxam	OXI + NAI	Maxim XL
Rizoctonia solani , Pythium spp.	PCNB + metalaxyl + Bacillys subtilis	OXI + NAI + OXI	System 3
Rizoctonia solani	Carboxin + thiram Carboxin + PCNB	NAI + OXI	RTU Vitavax thiram Vitavax-PCNB Flowable Fungicide

T= Thielaviopsis basicola ; R= Rizoctonia solani ; P= Pythium spp. ;

F=Fusarium spp. ; G= General damping- off pathogens

2.5 Ο ΕΝΕΡΓΟΣ ΑΝΘΡΑΚΑΣ

2.5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο ενεργός άνθρακας είναι μια στερεά ουσία , μαύρου χρώματος με υψηλό πορώδες (Budavari, 1996) . Διακρίνεται από τον στοιχειακό άνθρακα στο ότι απομακρύνει όλες τις μη ανθρακούχες ακαθαρσίες και το ότι οξειδώνει την επιφάνεια του άνθρακα (Mattson and Mark, 1971) .

Η ιστορία του ενεργού άνθρακα ξεκινά με την προϊστορική ανακάλυψη της φωτιάς. Οι Αιγύπτιοι τον χρησιμοποιούσαν ως αντίδοτο στις δηλητηριάσεις (Yehaskel, 1978). Οι αρχαίοι Hindus φίλτραραν το νερό τους με ενεργό άνθρακα (Cheremisinoff

and Ellerbusch, 1978). Ο Scheele ανακάλυψε την απορροφητική ικανότητά του το 1773, ενώ το 1785 βρέθηκε ότι μπορεί να αποχρωματίσει το ταρταρικό οξύ. Το 1794 γίνεται η πρώτη εφαρμογή του ενεργού άνθρακα για να καθαριστεί η ζάχαρη (Jankowska, et al, 1991).

Περίπου το 1901, οι επιστήμονες είχαν αναπτύξει μεθόδους για να συνθέτουν τον ενεργό άνθρακα (Smisek, 1970) .Αυτές οι μέθοδοι σύντομα (1929) εισήχθησαν στις Η.Π.Α για την απομάκρυνση των οσμών από το δίκτυο ύδρευσης (Burdock, 1997 ; Richter, 1911).

Και ενώ οι αντιτοξικές ιδιότητες του ενεργού άνθρακα είχαν αναφερθεί από παλιά, η συνιστώμενη δοσολογία και η χρήση του στην αγορά δεν ξεκίνησε μέχρι τις αρχές του εικοστού αιώνα.

Ο άνθρακας γενικά θεωρείται φυσικό προϊόν και σχηματίζεται από τις πυρκαγιές των δασών. Ο ενεργός άνθρακας δεν παρατηρείται στην φύση. Χρειάζεται μια ελεγχόμενη διαδικασία δυο ή τριών φάσεων για να πετύχουμε το πορώδες του ενεργού άνθρακα . Αρχικά γίνεται απανθράκωση και μετά ακολουθεί οξείδωση. Κατά την απανθράκωση χάνεται περίπου το 60-70% του αρχικού βάρους και απελευθερώνεται CO₂ .Αν και μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλά υλικά και έχουν γίνει αρκετές αναφορές , εμπορικά οι πιο συνηθισμένες πηγές του είναι : το ξύλο , το πριονίδι , η τύρφη , ο γαιάνθρακας, ελαιούχα προϊόντα , κελύφη καρυδιών ,αμυγδάλων και κουκούτσια (Voher et al,1986; Davidson et al.,1968) . Υπάρχουν και άλλα ακατέργαστα υλικά που χρησιμοποιούνται ως πρόδρομες ουσίες κατασκευής του ενεργού άνθρακα. Τέτοια υλικά είναι η τύρφη , ο λιγνίτης, τα υπολείμματα κυτταρίνης (Lambiotte, 1942), και το πετρέλαιο (Von Blucher and De ruiter, 1999).

Ο ενεργός άνθρακας μπορεί να ανακυκλωθεί , να ξαναενεργοποιηθεί ή να αναγεννηθεί από τον χρησιμοποιημένο άνθρακα. Ο ενεργός άνθρακας απορροφά 100 ως 200 φορές το βάρος του και η επιφάνεια του κυμαίνεται από 300-2000 m²/ gr (<http://www.kalyx.com/store/proddetail.cfm/ItemID>). Ο ενεργός άνθρακας, αναφέρεται ως αντίδοτο σε τοξικές ουσίες (Kanzler ,1995) και είναι πολύ αποτελεσματικό τόσο σε φυσικές όσο και συνθετικές τοξίνες (Aiello , 1996). Μελέτες έδειξαν την αποτελεσματικότητα του ενεργού άνθρακα , στη μετακίνηση πολλών μυκοτοξινών, όπως οι αλφατοξίνες , οι φουμονισίνες, η οχρατοξινή Α κ.α (Dalvi and Ademoyero,1983 ; Rotter et al., 1989 ; Kubena , et al., 1990 ; Huwig, et al.,2001).

2.5.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΤΗ ΓΕΩΡΓΙΑ

Μετά από πειράματα , έχει παρατηρηθεί ότι φυσικές τοξίνες μετακινούνται από τα φυτά , όταν γίνεται χρήση του ενεργού άνθρακα (Pass and Stewart,1984 ; McLennan and Amos,1989 ; Poage et al. ,2000 ; Banner, et al., 2000; Bisson, et al.,2001). Γενικά στη γεωργία , προτάθηκε ως βελτιωτικό του εδάφους αφού μπορεί να απομακρύνει τα υπολείμματα των οργανικών εντομοκτόνων (Wellen, et al., 1999 ; McCarty, 2002). Χρησιμοποιείται επίσης στην γεωργία για να προστατέψει και να ενισχύσει το φύτρωμα και τη ρώμη του φυτού. Επίσης για να δεσμεύσει αποτελεσματικά τις οργανικές τοξίνες όπως τα ζιζανιοκτόνα από το έδαφος και να εξασφαλίσει ένα ασφαλές περιβάλλον για το υπάρχον ή το καινούργιο ριζικό σύστημα, προστατεύοντας τον σπόρο και ενισχύοντας την φυτρωτικότητα του.

Η εφαρμογή ενεργού άνθρακα στη γραμμή σποράς με σκοπό την προστασία καλλιέργειας αγρωστωδών από πρώιμες προσβολές βακτηρίων, είναι επίσης μια συνηθισμένη πρακτική εδώ και τρεις δεκαετίες στο Oregon των Η.Π.Α. (C.M. Cole et al., 2001).

Στο πρωτόκολλο του Heather για το φύτρωμα των sh2 σπόρων καλαμποκιού αναφέρεται ότι η φυτρωτική ικανότητα ανάλογα με τη μεταχείριση που δέχτηκε ο σπόρος ήταν : α) 87 % όταν έγινε απολύμανση του σπόρου + ενεργός άνθρακας β) 50% όταν έγινε μόνο απολύμανση γ) 70 % όταν εφαρμόστηκε μόνο ενεργός άνθρακας δ) 78 % όταν ο σπόρος δε δέχτηκε καμία επέμβαση (Heather's Complicated Protocol for Germinating sh2 Seeds).

2.5.3 ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΣΕ ΘΡΕΠΤΙΚΑ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΑ ΓΙΑ *IN VITRO* ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ

Η *in vitro* αναγέννηση φυτών βαμβακιού, μετά από καλλιέργεια βλαστικών κορυφών, βελτιώθηκε σημαντικά μετά από χρήση του υποστρώματος των Murashige and Skoog's και μετά από προσθήκη 2% σουκρόζης , 0.65% άγαρ και 0.25% ενεργού άνθρακα. Έτσι πετυχαίνουμε συνεργιστική επίδραση με συνέπεια την αύξηση της συχνότητας σχηματισμού βλαστών και ριζών. Αυτή η μέθοδος είναι ανεξάρτητη από το γενότυπο, απλή και γρήγορη (Hazra S. et al.,2002).

Ένα άλλο πρωτόκολλο, για την αναγέννηση του βαμβακιού από βλαστούς που απομονώνονται από νεαρά φυτάρια , που περιλαμβάνει τον ενεργό άνθρακα αναφέρεται από τους Gould et al (1998).

Με ένα άλλο πρωτόκολλο, *in vitro* καλλιέργειας της Κινέζικης ελίτ ποικιλίας Simian-3 του είδους *Gossypium hirsutum* L , επιτεύχθηκε υψηλή συχνότητα εμβρυογέννησης και αναγέννησης φυτών, από σωματικό έμβρυο. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιήθηκε το υπόστρωμα MSB (MS με την προσθήκη βιταμίνης B₅) ενισχυμένο με 0.1mg/lt ζεατίνης , 2g/lit ενεργού άνθρακα και 30g/lit σουκρόζης (Zhang, 2001).

Επίσης βρέθηκε ότι η παρουσία ενεργού άνθρακα δρα ευεργετικά στη βλαστογένεση ακραίων μεριστωμάτων και τη ριζογένεση κορυφών βαμβακιού σε πειράματα *in vitro* καλλιέργειας έκφυτων βλαστικών κορυφών από Ελληνικές ποικιλίες βαμβακιού (Μαυρομάτης κ.α , 2004).

Η προσθήκη ενεργού άνθρακα (3 gr/lit) στο υπόστρωμα των Murashige and Skoog's για την φάση της ωρίμανσης των βλαστών πριν τη ριζοβολία χρησιμοποιήθηκε και σε πειράματα *in vitro* αναγέννησης βλαστών βαμβακιού με τη χρήση διαφορετικών συγκεντρώσεων 6- βενζυλαμινοπουρίνης (BA) , χωρίς να προηγηθεί η φάση του κάλου (Hemphill,1998).

Στο βαμβάκι πάλι, όταν η αναγέννηση φυτών γίνεται μέσω της σωματικής εμβρυογέννησης τότε χρησιμοποιείται το υπόστρωμα MS με την προσθήκη 2 gr/lit ενεργού άνθρακα και έτσι επιτυγχάνεται υψηλό ποσοστό σωματικής εμβρυογένεσης (Zhang, 2000).

Σε άλλα πειράματα μελετήθηκε ο *in vitro* πολλαπλασιασμός στο φυτικό είδος *Epidendrum radicans* από σπόρο καθώς και η ικανότητα εγκλιματισμού και εγκατάστασης των φυταρίων. Στις περιπτώσεις όπου μετά το φύτεμα γινόταν προσθήκη 2gr/lit ενεργού άνθρακα τότε αυξάνονταν το ποσοστό εγκατάστασης των νεαρών φυταρίων.

Όταν μελετήθηκε η στοιχειακή σύνθεση μερικών υποστρωμάτων καλλιέργειας φυτικών ιστών με την προσθήκη σε αυτά ενεργού άνθρακα , βρέθηκε ότι η σύνθεση αυτή αλλάζει αφού ο άνθρακας μπορεί να απορροφήσει ορισμένα οργανικά ανιόντα (Van Winkle et al. , Aug.2003). Επίσης βρέθηκε ότι όταν το PH του υποστρώματος ρυθμίζεται στο 5,8 η προσθήκη του ενεργού άνθρακα , μειώνει την ποσότητα των ανιόντων χαλκού και ψευδαργύρου αφού ο ενεργός άνθρακας απορροφά ποσοστά των παραπάνω στοιχείων σε ποσοστό 95 % και 50% αντίστοιχα (Van Winkle et al. , Dec. 2003).

Επίσης, είναι συνήθης πρακτική για διάφορα φυτικά είδη , που πολλαπλασιάζονται δύσκολα από σπόρο, να χρησιμοποιούμε *in vitro* υποστρώματα στα οποία προσθέτουμε ενεργό άνθρακα. Έτσι έχουμε πετύχει αναγέννηση και μεγάλα ποσοστά φυτρωτικότητας αλλά και ζωντά φυτάρια , στα είδη *Clowesia rosea* και *Cymbidium rectum* όταν χρησιμοποιήθηκαν τα υποστρώματα Vacin and Went (VW) αλλά και Murashige and Skoog (MS) με την προσθήκη ενεργού άνθρακα (Royal Botanic Gardens, <http://www.rbgekew.org.uk>).

3. ΥΛΙΚΑ – ΜΕΘΟΔΟΙ

Το γενετικό υλικό του πειράματος αποτέλεσαν τέσσερις γενότυποι βαμβακιού , οι δύο εκ των οποίων ανήκουν στο είδος *Gossypium hirsutum* και ήταν οι εμπορικές ποικιλίες ZETA και ΙΩΝΙΑ (δημιουργίες του Ινστιτούτου Βάμβακος) και οι άλλοι δύο γενότυποι ανήκουν στο είδος *Gossypium barbadense* και ήταν οι ποικιλίες PIMA-S5 και MENOUFFI. Ο σπόρος των ποικιλιών του είδους *G. barbadense* προήλθε από την Τράπεζα Γενετικού Υλικού (Θεσσαλονίκη) και ήταν ηλικίας 4-5 ετών , ενώ για τις ποικιλίες του είδους *G. hirsutum*, χρησιμοποιήθηκε ο εμπορικός σπόρος της περιόδου 2002-2003 . Ο σπόρος ήταν αποχλωμένος και χωρίστηκε σε έξι δείγματα τα οποία κωδικοποιήθηκαν και στο κάθε δείγμα εφαρμόστηκαν οι εξής μεταχειρίσεις :

Μεταχείριση 1. Ο σπόρος αφέθηκε στην αρχική του μορφή χωρίς καμία επέμβαση για να αποτελέσει το μάρτυρα σύγκρισης.

Η μεταχείριση αυτή κωδικοποιήθηκε με τα αρχικά ΝΟ.

Μεταχείριση 2. Έγινε επικάλυψη του σπόρου με επενδυτικό διάλυμα * .

Οι σπόροι εμβαπτίστηκαν στο διάλυμα και αφέθηκαν να

στεγνώσουν .Η μεταχείριση αυτή θα αναφέρεται με τα αρχικά COM.

Μεταχείριση 3. Έγινε επικάλυψη του αρχικού αποχλωμένου σπόρου με διάλυμα 0.3 gr/ l H₂O ενεργού άνθρακα.

Η μεταχείριση θα αναφέρεται με τα αρχικά 0.3 AC.

Μεταχείριση 4. Έγινε επικάλυψη του σπόρου με 3 gr/ l H₂O ενεργού άνθρακα όπως και παραπάνω.

Η μεταχείριση αυτή θα αναφέρεται με τα αρχικά 3 AC.

Μεταχείριση 5. Έγινε ανάμιξη του επενδυτικού της μεταχείρισης 2 , και προστέθηκαν 0.3 gr/l AC , έγινε ανάδευση και ακολούθησε εμβάπτιση των σπόρων.

Η μεταχείριση αυτή θα αναφέρεται με τα αρχικά 0.3 + COM.

Μεταχείριση 6. Ομοίως με την παραπάνω μεταχείριση αλλά εδώ προστέθηκαν 3 gr/l AC και θα αναφέρεται με τα αρχικά 3+ COM.

Πίνακας 1 : Συγκεντρωτικός πίνακας των επεμβάσεων που δέχτηκε κάθε μεταχείριση σπόρου και του συμβολισμού αυτών

ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗ	ΕΠΕΜΒΑΣΗ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
1	Καμία (μάρτυρας)	NO
2	Εμπορικό επενδυτικό	COM
3	0.3 gr Ενεργού Άνθρακα	0.3 AC
4	3 gr Ενεργού Άνθρακα	3 AC
5	0.3gr Ενεργού Άνθρακα + Εμπορικό επενδυτικό	0.3+COM
6	3gr Ενεργού Άνθρακα + Εμπορικό επενδυτικό	3+COM

Η αξιολόγηση της συμπεριφοράς του φυτρώματος των ποικιλιών σε σχέση με τις εφαρμοζόμενες μεταχειρίσεις , έγινε σε συνθήκες αγρού , σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης και σε *in vitro* συνθήκες βλάστησης.

* Η σύσταση του εμπορικού σκευάσματος ήταν : Vitarax 30 gr , Apron 6,5 gr , CaCO₃ 20 gr , χρωστική 30 gr και νερό 110 gr . Η αναλογία επενδυτικού διαλύματος ως προς το σπόρο ήταν 196,5 gr διαλύματος προς 10 Kgr σπόρου.

3.1 Αξιολόγηση σε συνθήκες Αγρού

Έγιναν δύο πειράματα , σε συνθήκες αγρού , προκειμένου να γίνει αξιολόγηση της επίδρασης του ενεργού άνθρακα στη φυτρωτική ικανότητα του βαμβακιού σε σχέση με το χρόνο σποράς και το ποσοστό φυτρώματος από την ημερομηνία σποράς (Εικ. 3 , 4).

A) Κανονική σπορά

Ο πειραματικός αγρός εγκαταστάθηκε στην περιοχή του Βελεστίνου στο Αγρόκτημα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας . Στο χωράφι έγιναν οι αναγκαίες καλλιεργητικές εργασίες (όργωμα , προετοιμασία σποροκλίνης) αλλά δεν εφαρμόστηκε λίπανση και ζιζανιοκτονία.. Το πειραματικό σχέδιο που εφαρμόστηκε ήταν διαχωριζόμενες ομάδες (split-plot) με κύριες ομάδες τις ποικιλίες και υποομάδες τις μεταχειρίσεις , σε διάταξη πλήρων τυχαιοποιημένων ομάδων (RCB) με τέσσερις επαναλήψεις.

Το πειραματικό τεμάχιο αποτέλεσε μια γραμμή μήκους 2 m . Οι αποστάσεις μεταξύ των γραμμών ήταν 90 cm και μεταξύ των φυτών 20 cm εντός της γραμμής. Σε κάθε γραμμή σπάρθηκαν 10 σπόροι ανά επέμβαση για κάθε ποικιλία. Οι αποστάσεις σποράς αντιστοιχούν σε πυκνότητα 5.5 φυτά/ m² . Η σπορά έγινε με το χέρι στις 13-5-2003.

Όσον αφορά τις παρατηρήσεις , καταγράφηκε η φυτρωτική ικανότητα κατά επέμβαση σε έξι χρονικά διαστήματα που αντιστοιχούσαν σε 6 , 10 , 13 , 17 , 20 και 23 ημέρες από την ημερομηνία σποράς.

Κατά τις πρώτες 60 ημέρες ανάπτυξης , η καταπολέμηση των ζιζανίων έγινε με σκάλισμα μεταξύ των γραμμών ενώ στα επόμενα στάδια ακολουθήθηκε η συνιστώμενη καλλιεργητική πρακτική ζιζανιοκτονίας και φυτοπροστασίας . Εφαρμόστηκε στάγδην άρδευση ενώ δεν έγινε λίπανση (δεν κρίθηκε απαραίτητο εφόσον το χωράφι καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά). Η καλλιέργεια αναπτύχθηκε κανονικά και κατά την ωρίμανση συγκομίστηκε το σύσπορο βαμβάκι χωριστά για κάθε ποικιλία προκειμένου να καταγραφεί η απόδοση. Ο σπόρος που συγκομίστηκε κατά ποικιλία αποχνοώθηκε και χρησιμοποιήθηκε για την σπορά των επόμενων πειραμάτων.



Εικ. 3 . Πείραμα αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού



Εικ. 4 . Νεαρό φυτάριο βαμβακιού στο πείραμα αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού.

B) Όψιμη σπορά

Επαναλήφθηκε το ίδιο ακριβώς πείραμα στον ίδιο αγρό όπως και προηγουμένως αλλά με όψιμη σπορά που έγινε στις 5 Ιουνίου . Ακολουθήθηκε η ίδια πειραματική διάταξη με μόνη διαφορά τον αριθμό των επαναλήψεων που ήταν δυο (2). Η καταγραφή της φυτρωτικής ικανότητας κατά επέμβαση έγινε σε πέντε χρονικά διαστήματα που αντιστοιχούσαν σε 10 , 13 , 17, 20 και 23 ημέρες από την ημέρα σποράς.

3.2 Αξιολόγηση σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Έγιναν δυο πειράματα στο θάλαμο ελεγχόμενων συνθηκών ανάπτυξης (T:26 ±2° C , PHD: 16ωρών) του Εργαστηρίου Γενετικής Βελτίωσης Φυτών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας (Εικ. 5 , 6).

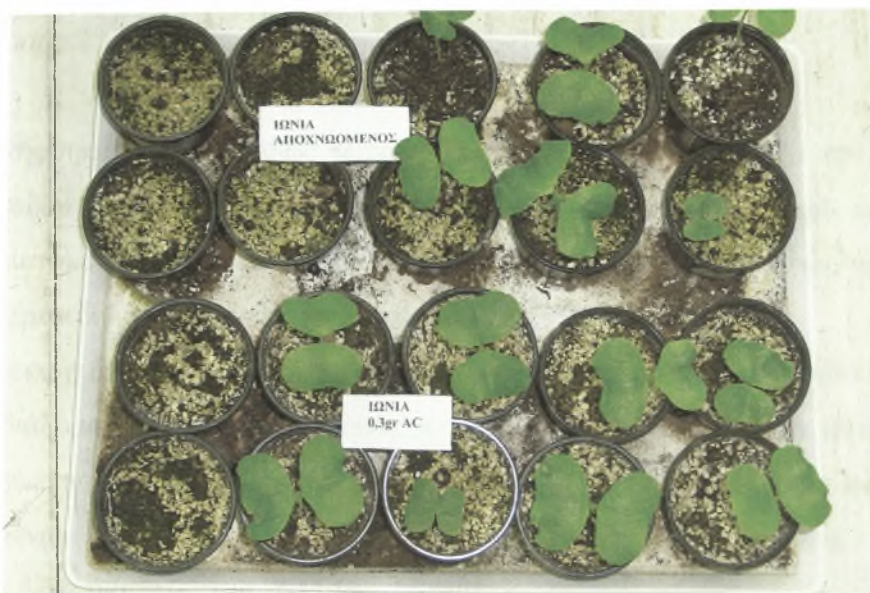
A) Πείραμα 1ο

Σε αυτό το πείραμα χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες ποικιλίες με τις ίδιες επεμβάσεις (μεταχειρίσεις) όπως και στα πειράματα αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού.

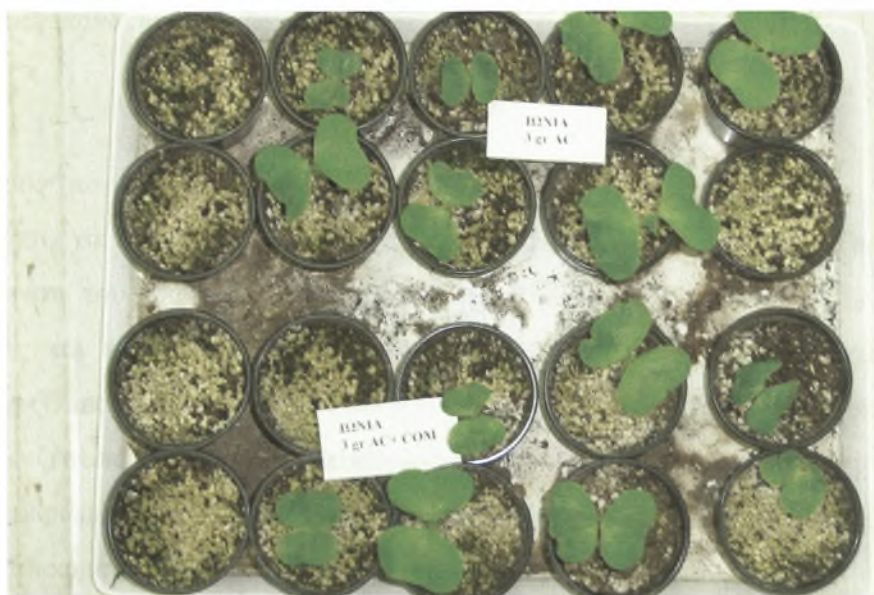
Συγκεκριμένα , χρησιμοποιήθηκαν πλαστικά γλαστράκια με μίγμα χώματος , τύρφης και περλίτη σε αναλογία 1:1:1 Σε κάθε γλαστράκι σπάρθηκε ένας σπόρος με συνέπεια 10 γλαστράκια ανά ποικιλία και μεταχείριση. Συνολικά είχαμε 4 ποικιλίες χ 6 μεταχειρίσεις χ 10 φυτά , δηλαδή 240 γλαστράκια . Η πειραματική διάταξη που εφαρμόστηκε ήταν ‘ σχέδιο χωρίς ομάδες με δείγματα ίσα ’.

Ο θάλαμος ανάπτυξης (growth room) ρυθμίστηκε σε συνθήκες θερμοκρασίας 28°C, φωτοπεριόδου 16 ωρών ημέρας και έντασης 4.000 Lux. Από φροντίδες γινόταν μόνο πότισμα.

Καταγράφηκε η φυτρωτική ικανότητα σε τέσσερα χρονικά διαστήματα που αντιστοιχούσαν σε 4 , 7 ,11 και 15 ημέρες από την ημερομηνία της σποράς και έτσι δόθηκε η δυνατότητα για εκτίμηση του ποσοστού φυτρώματος σε σχέση με το χρόνο.



Εικ. 5. Πείραμα αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης όπου φαίνεται η ποικιλία ΙΩΝΙΑ όταν δέχτηκε τις μεταχειρίσεις ΝΟ και 0.3 AC



Εικ. 6. Πείραμα αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης όπου φαίνεται η ποικιλία ΙΩΝΙΑ όταν δέχτηκε τις μεταχειρίσεις 3 AC και 3+COM

B) Πείραμα 2^ο

Επαναλήφθηκε το ίδιο ακριβώς πείραμα όπως παραπάνω με διαφορά την προέλευση του σπόρου που χρησιμοποιήθηκε . Εδώ ο σπόρος προερχόταν από εκείνον που συγκομίστηκε από το πρώτο πείραμα αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού σε κανονική σπορά ήταν δηλαδή νέος σπόρος της περιόδου 2003.

Η εκκόκκιση έγινε με το χέρι και η αποχνώση έγινε με τοποθέτηση των σπόρων σε πυκνό διάλυμα H₂SO₄ για 3 min υπό συνεχή ανάδευση και ξέπλυμα τρεις φορές με απεσταγμένο νερό . Ακολούθησε σπορά όπως και στο προηγούμενο πείραμα των ελεγχόμενων συνθηκών, ενώ η καταγραφή της φυτρωτικής ικανότητας γινόταν σε χρονικά διαστήματα 4, 7, 11 και 15 ημερών από την ημερομηνία της σποράς .

3.3 Αξιολόγηση σε *in vitro* συνθήκες

Έγιναν δυο πειράματα για να αξιολογηθεί η επίδραση του ενεργού άνθρακα στη φυτρωτική ικανότητα του βαμβακιού σε *in vitro* συνθήκες (Εικ. 7, 8).

Πείραμα 1^ο

Ο σπόρος που χρησιμοποιήθηκε είχε την ίδια προέλευση με τα πειράματα αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού. Πριν την εφαρμογή των μεταχειρίσεων προηγήθηκε απολύμανση του σπόρου με εμβάπτιση για 2 λεπτά σε διάλυμα 70% αιθυλικής αλκοόλης και τοποθέτηση υπό ανάδευση για 5 λεπτά σε υδατικό διάλυμα 30% χλωρίνης (Clonex). Ακολούθησε ξέπλυμα των σπόρων με διαδοχική τοποθέτησή τους σε δοχείο ζέσεως που περιείχε απεσταγμένο νερό και στη συνέχεια σε δοχείο ζέσεως με αποστειρωμένο νερό , ενώ τελικά οι σπόροι στέγνωσαν μετά την τοποθέτησή τους σε αποστειρωμένο διηθητικό χαρτί.

Η αποστείρωση των εργαλείων και των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για τις μεταχειρίσεις των σπόρων γινόταν σε αυτόκαυστο κλίβανο με ατμό υπό πίεση για 20 λεπτά της ώρας στους 120 °C . Οι ασηπτικές συνθήκες επιτυγχάνονταν με τη χρήση θαλάμου νηματικής ροής οριζόντιας μεταφοράς (Laminar Flow), πάνω στην οποία έγιναν όλες οι εργασίες . Ο καθαρισμός των επιφανειών , των διαφόρων αντικειμένων

εξωτερικά και των χεριών γινόταν με ψεκάσμο διαλύματος 70 % αιθυλικής αλκοόλης.

Η παρασκευή των υποστρωμάτων καλλιέργειας έγινε με βάση το υπόστρωμα MS (Musashige and Skoog , 1962) και είχε την εξής σύνθεση:

<u>Ανόργανα στοιχεία</u>	<u>Ποσότητα σε mgr/lit</u>
NH ₄ NO ₃	1650
KNO ₃	1900
MgSO ₄ .7H ₂ O	370
CaCl ₂	440
KH ₂ PO ₄	170
<u>Πηγή Ενέργειας</u>	
Σακχαρόζη	30 gr

Παρασκευάστηκε 1 lt υποστρώματος MS που δεν δέχτηκε καμία προσθήκη , 1 lt υποστρώματος στο οποίο προστέθηκαν 0,3 gr AC και 1 lt υποστρώματος στο οποίο προστέθηκαν 3 gr AC . Η στερεοποίηση των υποστρωμάτων έγινε με την προσθήκη άγαρ (6 gr/lit) και στη συνέχεια ρυθμίστηκε το PH = 5,8 με την προσθήκη HCl ή KOH. Ακολούθησε αποστείρωση των υποστρωμάτων στον κλίβανο. Όταν ολοκληρώθηκε η αποστείρωση , τα υγρά υποστρώματα τοποθετήθηκαν σε τριβλία petri (πάντα κάτω από ασηπτικές συνθήκες) για να γίνει εκεί η στερεοποίηση τους και έπειτα να γίνει σε αυτά η τοποθέτηση των απολυμασμένων σπόρων. Οι σπόροι που χρησιμοποιήθηκαν ήταν είτε αποχλωμένοι δηλαδή δεν είχαν δεχτεί καμία μεταχείριση είτε είχαν δεχτεί μεταχείριση με το επενδυτικό. Μέσα σε κάθε τριβλίο , τοποθετήθηκαν 5 σπόροι (βυθίστηκαν με λαβίδα σε βάθος περίπου στο μισό του ύψους του υποστρώματος). Χρησιμοποιήθηκαν 4 τριβλία δηλ. 20 σπόροι ανά γενότυπο, μεταχείριση και υπόστρωμα.

Συνολικά το πείραμα αποτελούσαν 4 τριβλία χ 4 γενότυποι χ 3 υποστρώματα χ 2 μεταχειρίσεις σπόρου =96 τριβλία ή 480 σπόρους .

Τα τριβλία έκλεισαν και σφραγίστηκαν ερμητικά με parafilm και τοποθετήθηκαν για 5 ημέρες στο σκοτάδι σε θερμοκρασία 23 °C . Στη συνέχεια μεταφέρθηκαν σε

συνθήκες φυσικού φωτισμού* . Η καταγραφή της φυτρωτικής ικανότητας κατά επέμβαση έγινε σε πέντε χρονικά διαστήματα που αντιστοιχούσαν σε 5, 8, 12, 15 και 19 ημέρες από την ημέρα σποράς.

Πείραμα 2^ο

Επαναλήφθηκε το προηγούμενο πείραμα με διαφορά όμως την προέλευση του σπόρου. Εδώ χρησιμοποιήθηκε νέος σπόρος (που συγκομίστηκε από τα πειράματα αξιολόγησης στον αγρό) , στον οποίο έγινε αποχλώωση , απολύμανση και δέχτηκε ακριβώς τις ίδιες μεταχειρίσεις ενώ τοποθετήθηκε στα ίδια υποστρώματα όπως και προηγουμένως. Καταγράφηκε η φυτρωτική ικανότητα σε χρονικά διαστήματα 5, 8, 12, 15 και 19 ημερών από την ημερομηνία σποράς.

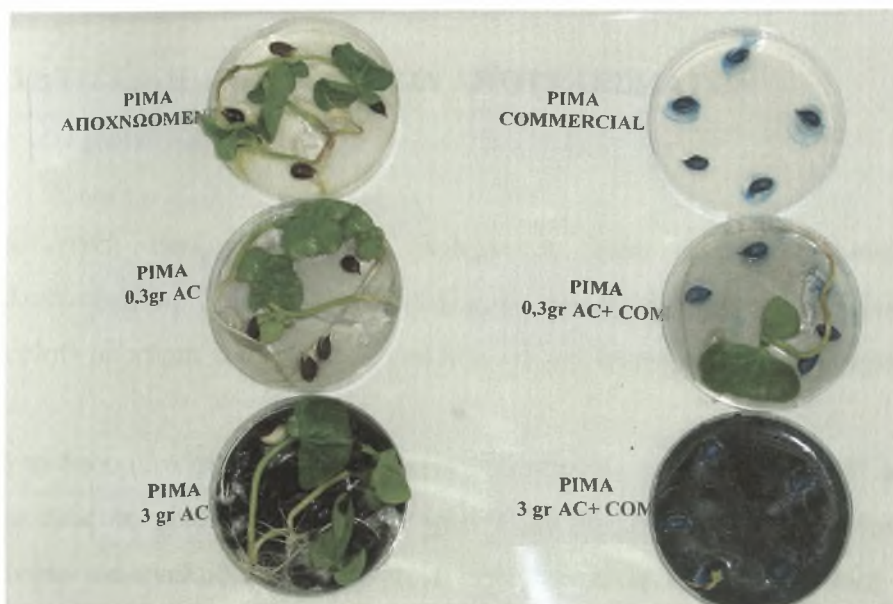
Πίνακας 2 : Συνοπτική παρουσίαση όλων των πειραμάτων ανάλογα με τις συνθήκες αξιολόγησης και την ηλικία του σπόρου που χρησιμοποιήθηκε

Αξιολόγηση	Πείραμα	Ηλικία σπόρου
1. Αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού	A) Κανονική σπορά	Παλιός σπόρος *
	B) Όσιμη σπορά	Παλιός σπόρος
2. Αξιολόγηση σε ελεγχόμενες συνθήκες	A) Πείραμα 1 ^ο	Παλιός σπόρος
	B) Πείραμα 2 ^ο	Νέος σπόρος **
3. Αξιολόγηση σε in vitro συνθήκες	A) Πείραμα 1 ^ο	Παλιός σπόρος
	B) Πείραμα 2 ^ο	Νέος σπόρος

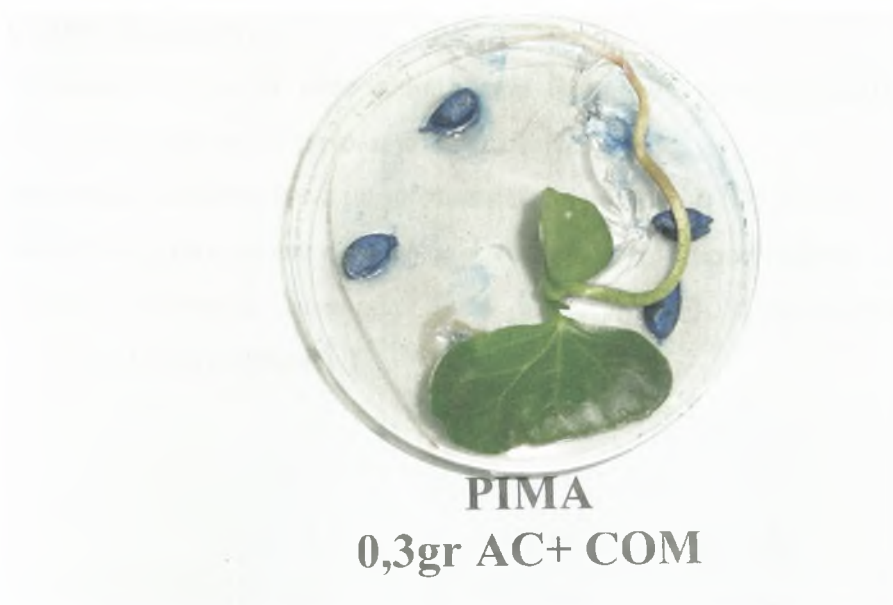
* Παλιός σπόρος : Πρόκειται για σπόρο *G. hirsutum* ηλικίας 2 ετών και *G. barbadense* ηλικίας 5 ετών

** Νέος σπόρος : Πρόκειται για σπόρο *G. hirsutum* και *G. barbadense* ηλικίας 3 μηνών

* Σημείωση : Όπου παρατηρήθηκαν μολύνσεις μεταφέρθηκαν οι μη μολυσμένοι σπόροι σε φρέσκο υπόστρωμα.



Εικ. 7 . Αξιολόγηση πειραμάτων σε in vitro συνθήκες



Εικ. 8. Η ποικιλία PIMA έχει δεχτεί τη μεταχείριση 0.3+ COM στο πείραμα αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

3.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων έγινε μετά από ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA) σύμφωνα με το σχέδιο 'διαχωριζόμενες ομάδες' (Split-plot) με κύρια τεμάχια τους γενοτύπους και υποτεμάχια τις μεταχειρίσεις των σπόρων.

Επειδή τα δεδομένα αφορούσαν ποσοστά φυτρώματος (εκφρασμένα επί τοις %) και οι τιμές τους σε πολλές περιπτώσεις ήταν πολύ μικρές ($< 30\%$). Έτσι κρίθηκε απαραίτητο να αναλυθούν τα δεδομένα ως έχουν αλλά και με γωνιακή μετατροπή σύμφωνα με τη σχέση : τοξ ημ[√] ποσοστού (Φωτιάδης, 1995).

Στα πειράματα αγρού, μελετήθηκαν οι παράγοντες μεταχείριση σπόρου και γενοτύπος αλλά και η αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Στην περίπτωση αυτή έγινε γωνιακή μετατροπή των δεδομένων.

Τα πειράματα των θαλάμων ανάπτυξης, σχεδιάστηκαν έτσι ώστε να μην έχουμε επαναλήψεις αλλά μόνο την επίδραση των δύο παραγόντων. Και εδώ έγινε γωνιακή μετατροπή των δεδομένων.

Στα αποτελέσματα των *in vitro* πειραμάτων δεν έγινε γωνιακή μετατροπή των δεδομένων διότι είχαμε πολύ μεγάλα ποσοστά φυτρώματος.

Όλη η στατιστική ανάλυση έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα SPSS 12.0.

Για τις συγκρίσεις των μέσων όρων ή των ποσοστών χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο της Ελάχιστης Σημαντικής Διαφοράς (Steel & Torrie 1980) ή το κριτήριο Duncan (έλεγχος πολλαπλών συγκρίσεων).

4 . ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ & ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 . Αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

4.1.1 Κανονική σπορά

Ο Πίνακας 3 αναφέρεται στο μέσο ποσοστό φυτρώματος (%) σε έξι περιόδους από την ημερομηνία σποράς για το σύνολο των μεταχειρίσεων και των γενοτύπων στο πείραμα της κανονικής σποράς , κατά την αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού.

Παρατηρήθηκε ότι κατά τις δυο πρώτες μετρήσεις , στο διάστημα των 6 και 10 ημερών από την ημερομηνία σποράς , δεν καταγράφονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές αν και διαφαίνεται ότι η μεταχείριση 0.3+COM καθώς και η COM έχουν μεγαλύτερα ποσοστά φυτρώματος.

Στις μετρήσεις που ακολουθούν δηλαδή στις 13, 17, 20 και 23 ημέρες μετά τη σπορά, τα αποτελέσματα διαφοροποιούνται και καταγράφονται στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε επίπεδο 5 % ($F_{0,05}$) . Πιο συγκεκριμένα , στις 13 ημέρες από τη σπορά , οι στατιστικώς σημαντικές διαφορές εντοπίζονται στις μεταχειρίσεις 3+COM με ποσοστό φυτρώματος 21.85 % και 0.3+COM με ποσοστό φυτρώματος 33.15 % . Στις υπόλοιπες μετρήσεις των 17 και 20 ημερών από την ημερομηνία της σποράς , οι στατιστικώς σημαντικές διαφορές εντοπίζονται πάλι στις ίδιες μεταχειρίσεις.

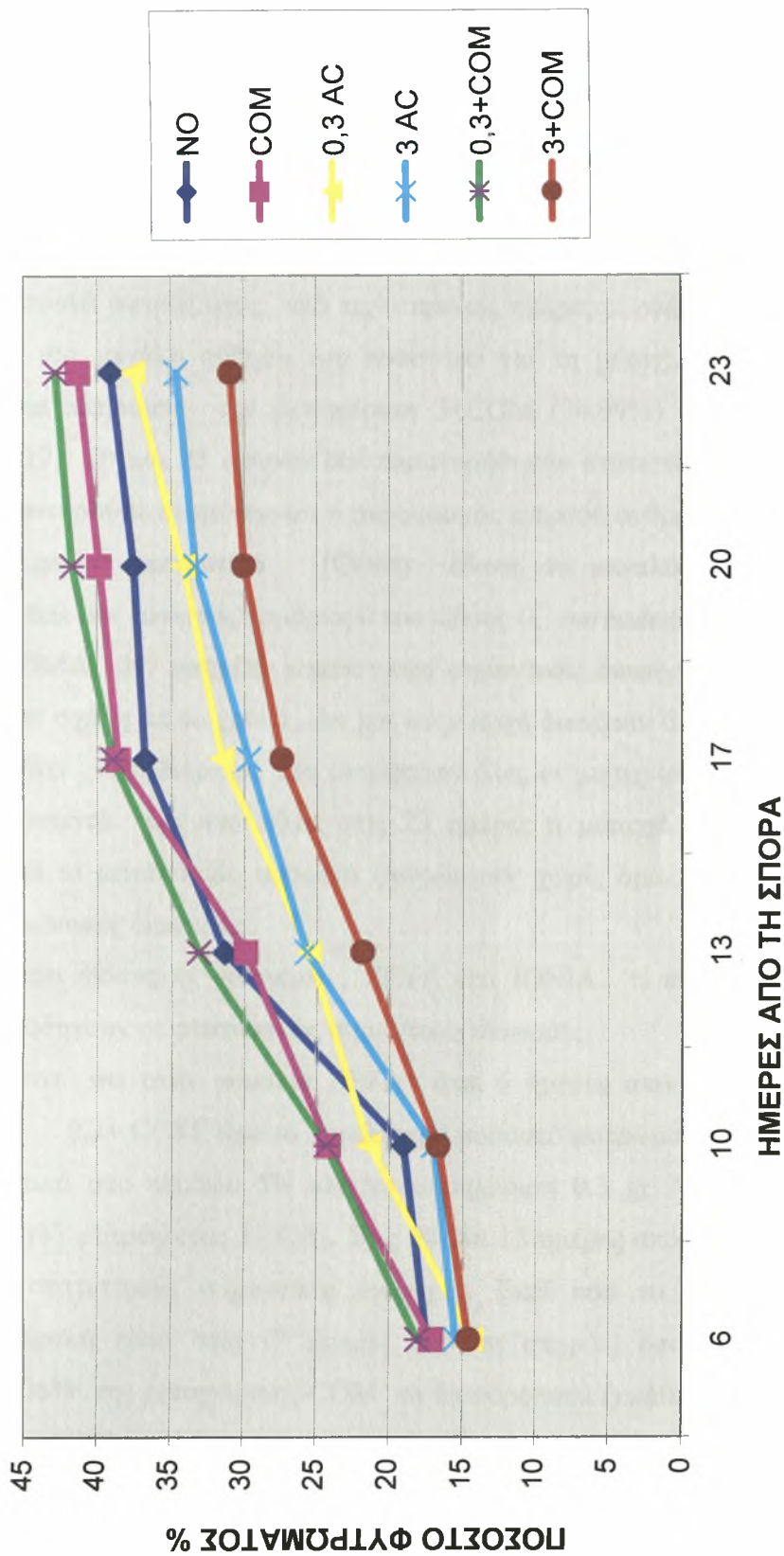
Ο συνδυασμός χρήσης επικαλυπτικού και ενεργού άνθρακα σε συγκέντρωση 0.3gr/lit, εμφάνισε αυξημένο ποσοστό φυτρώματος (42.83%) με το πέρας των μετρήσεων ενώ ακολούθησε η μεταχείριση COM με ποσοστό φυτρώματος στην ίδια μέτρηση 41.3%. Στον αντίποδα , η μεταχείριση 3+COM έχει στις 23 ημέρες το χαμηλότερο ποσοστό φυτρώματος με 30.97 % (Σχ. 1) .

Οι μεγάλες τιμές του συντελεστή παραλλακτικότητας (CV) σε όλες τις μετρήσεις, στο πείραμα της κανονικής σποράς σε συνθήκες αγρού, και ιδιαίτερα κατά τις πρώτες 13 ημέρες από την ημερομηνία της σποράς, δεν μας επιτρέπουν να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα και να αξιολογήσουμε επαρκώς το ποσοστό φυτρώματος των μεταχειρίσεων του σπόρου ως προς το χρόνο.

Πίνακας 3 : Μέσο ποσοστό φυτρώματος % και τυπική απόκλιση των μεταχειρίσεων σε έξι περιόδους από τη σπορά για το σύνολο των τεσσάρων γενοτύπων στο πείραμα της κανονικής σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Ποσοστό Φυτρώματος (%)						
Μεταχειρίσεις	Ημέρες από τη σπορά					
	6	10	13	17	20	23
NO	17.46± 10.08	19.07± 8.07	31.89± 14.38	36.81± 11.42	37.55± 11.73	39.1± 11.8
COM	17.15± 16.12	24.15± 17.65	29.91± 22.49	38.6± 20.78	39.84± 20.68	41.3± 18.99
0.3 AC	14.4± 8.6	21.37± 11.58	25.49± 11.07	31.57± 16.02	34.2± 17.76	37.56± 17.23
3 AC	15.48± 11.6	17.01± 12.37	25.68± 16.69	29.73± 19.32	33.36± 20.02	34.66± 20.01
0.3+COM	18.1± 9.85	24.37± 13.55	33.15± 14.78	38.97± 12.7	41.69± 14.75	42.83± 15.68
3+COM	14.61± 7.46	16.72± 8.68	21.85± 13.6	27.43± 16.7	30.05± 18.01	30.97± 17.76
M.O	16.20± 10.78	20.45± 12.47	27.89± 15.9	33.85± 16.69	36.12± 17.43	37.81± 17.12
CV(%)	64.27	61	56.8	45	41	36
F test	ns	ns	*	*	*	*
LSD_{0.05}			11.2	10.78	10.47	9.62
LSD_{0.01}						

ΣΧ. 1 : Μέσο ποσοστό φυτρώματος των μεταχειρίσεων για το σύνολο των γενοτύπων σε έξι ημερομηνίες από τη σπορά, στο πείραμα κανονικής σποράς και αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού



Κάνοντας περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων, στον Πίνακα 4 φαίνεται πως αντέδρασε κάθε ποικιλία χωριστά όταν δέχτηκε τις ίδιες μεταχειρίσεις στον σπόρο της, στο ίδιο πείραμα της κανονικής σποράς.

Έτσι για την ποικιλία MENOUI στις τρεις πρώτες μετρήσεις των 6, 10 και 13 ημερών παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές. Η μεταχείριση 3+COM δίνει τα μεγαλύτερα ποσοστά φυτρώματος από τις 6 πρώτες ημέρες, ενώ στις 13 ημέρες παρουσιάστηκε μια μεγάλη αύξηση του ποσοστού για τη μεταχείριση 0.3+COM (32.3%) η οποία πλησίασε την μεταχείριση 3+COM (34.99%). Στις επόμενες μετρήσεις των 17, 20 και 23 ημερών δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Παρατηρούμε επομένως ότι ο συνδυασμός ενεργού άνθρακα και στις δυο συγκεντρώσεις με το επενδυτικό (COM) έδωσε τα μεγαλύτερα ποσοστά φυτρώματος σε παλιούς σπόρους βαμβακιού του είδους *G. barbadense*.

Στην ποικιλία PIMA δεν υπήρξαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων σε σχέση με το χρόνο. Αν και στην αρχή φαινόταν ότι η μεταχείριση COM προηγούνταν, στη διάρκεια των μετρήσεων όλες οι μεταχειρίσεις κινήθηκαν σε παρόμοια ποσοστά και στο τέλος στις 23 ημέρες η μεταχείριση 0.3 gr AC κατέληξε να έχει το μεγαλύτερο ποσοστό φυτρώματος χωρίς όμως να προκύψουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές.

Στις ποικιλίες του είδους *G. hirsutum*, ZETA και ΙΩΝΙΑ η πλειονότητα των αποτελεσμάτων οδηγούν σε στατιστικώς σημαντικές διαφορές.

Έτσι παρατηρείται ότι στην ποικιλία ZETA στις 6 ημέρες από τη σπορά, η μεταχείριση 0.3+ COM έχει το μεγαλύτερο ποσοστό φυτρώματος 23.33% και διαφέρει σημαντικά στο επίπεδο 5% από τη μεταχείριση 0.3 gr AC που έχει το μικρότερο ποσοστό φυτρώματος 11.43%. Στις 10 και 13 ημέρες από την σπορά δεν παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Εκεί που τα συμπεράσματα γίνονται πιο ασφαλή είναι στις 17 ημέρες από τη σπορά όπου το ποσοστό φυτρώματος 54.06% της μεταχείρισης COM τη διαφοροποιεί ξεκάθαρα ειδικά από τις μεταχειρίσεις 3+COM (27.69%), 0.3 gr AC (30.86%) και 3 gr AC (31.41%). Στις υπόλοιπες μετρήσεις των 20 και 23 ημερών, είναι πλέον βέβαιο ότι τα υψηλότερα ποσοστά φυτρώματος επιτεύχθηκαν λόγω των επεμβάσεων COM & 0.3+COM.

Αναλύοντας τα αποτελέσματα των μετρήσεων στην ποικιλία ΙΩΝΙΑ παρατηρούμε ότι σε όλες τις μετρήσεις υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις

Πίνακας 4 : Ποσοστό φυτρώματος σε έξι περιόδους από την ημέρα της σποράς για τις έξι μεταχειρίσεις των τεσσάρων γενοτύπων στο Πείραμα της κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Μεταχείριση		Ποσοστό φυτρώματος (%)																							
		ΜΕΝΟΥΦΙ						ΡΙΜΑ						ΖΕΤΑ						ΙΟΝΙΑ					
		6	10	13	17	20	23	6	10	13	17	20	23	6	10	13	17	20	23	6	10	13	17	20	23
NO	13,77	18,13	25,36	34,56	36	36	13,77	16,1	38,95	43,26	43,34	48,01	18,97	18,72	34,58	38,42	38,42	38,42	23,33	23,33	28,68	31,02	32,46	33,97	
COM	11,43	11,43	16,63	30,21	31,72	31,72	21,02	27,72	33,75	36,92	36,92	44,45	18,07	29,75	37,46	54,06	55,5	55,5	18,07	27,72	29,38	33,22	35,25	36,25	
03 AC	13,77	25,36	23,91	34,52	36,85	41,3	16,63	18,96	29,91	36,77	42,05	51,028	11,43	20,99	25,66	30,86	33,75	33,75	15,8	20,16	22,5	24,16	24,16	24,16	
3 AC	11,43	16,1	26,5	31,72	35,78	37,44	16,63	16,63	35,41	42,05	46,44	47,95	22,44	23,88	27,05	31,41	37,46	37,47	11,43	11,43	13,77	13,77	13,77	15,8	
03+COM	15,8	21,82	32,3	39,16	42,11	45	15,12	18,96	29,69	36,33	38,36	38,36	23,33	29,91	38,36	46	49,39	51,05	18,35	26,8	32,24	35,41	36,92	36,92	
3+COM	19,49	21,82	34,99	36,92	38,42	38,42	13,77	15,8	27,94	36,02	42,97	46,66	16,1	20,16	25,36	27,69	29,72	29,73	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	
MO	14,28	19,11	24,95	34,51	36,81	38,31	16,16	19,03	32,6	38,56	41,68	46,07	18,39	23,9	31,41	37,91	40,71	40,98	15,98	19,76	22,61	24,45	25,78	25,86	
CS (%)	30,96	39,86	41,53	39,15	31,81	31,92	61,23	46,19	39,72	35,39	34,21	29,48	40,27	36,79	33,5	29,74	32,84	33,48	45,79	52,67	44,2	35,66	34,05	35,17	
F test	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	**	*	*	*	*	**	**	**	**	
LSD _{0,05}	6,66	11,47	15,61				11,16						11,16			16,99	20,14	20,67	11,02	15,68	15,06	13,14	13,23	13,71	
LSD _{0,01}							23,49						23,49						20,82	18,17	18,29	18,96			

μεταχειρίσεις . Τα μεγαλύτερα ποσοστά φυτρώματος τα έδωσαν οι μεταχειρίσεις 0.3+COM και COM.

Η μεταχείριση με 3 gr ενεργού άνθρακα + επένδυση με εμπορικό σκεύασμα έδωσε μηδενικά ποσοστά φυτρώματος σε όλες τις επαναλήψεις. Πολύ χαμηλά ποσοστά εμφανίζονται επίσης στη μεταχείριση μόνο με 3 gr AC. Σε αυτά τα δυο γεγονότα οφείλεται και η διαφορά που εμφανίζεται στη στατιστική ανάλυση της παραλλακτικότητας.

Πιθανόν στις δυο παραπάνω περιπτώσεις να έγινε κάποιος λάθος χειρισμός όσο αφορά την μεταχείριση και την επικάλυψη του σπόρου με τα επικαλυπτικά 3+COM και 3 gr AC. Επειδή όμως αυτό παρατηρήθηκε σε ένα βαθμό και στην ποικιλία ΖΕΤΑ οδηγούμαστε στην υπόθεση ότι η υψηλή συγκέντρωση των 3 gr AC να είναι απαγορευτική για τις ποικιλίες του είδους *G. hirsutum* . Περαιτέρω πειράματα και έρευνα στο μέλλον θα μας αποσαφηνίσει την παραπάνω υπόθεση.

4.1.2 Όψιμη σπορά

Αξιολογώντας σε συνθήκες αγρού το πείραμα της όψιμης σποράς , παρατηρούμε ότι τα υψηλότερα ποσοστά φυτρώματος τα έδωσαν οι μεταχειρίσεις NO , COM και 0.3+COM αντίστοιχα και υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές σε σχέση με τις άλλες μεταχειρίσεις. Αυτή η εικόνα διατηρήθηκε σε όλες τις μετρήσεις όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5.

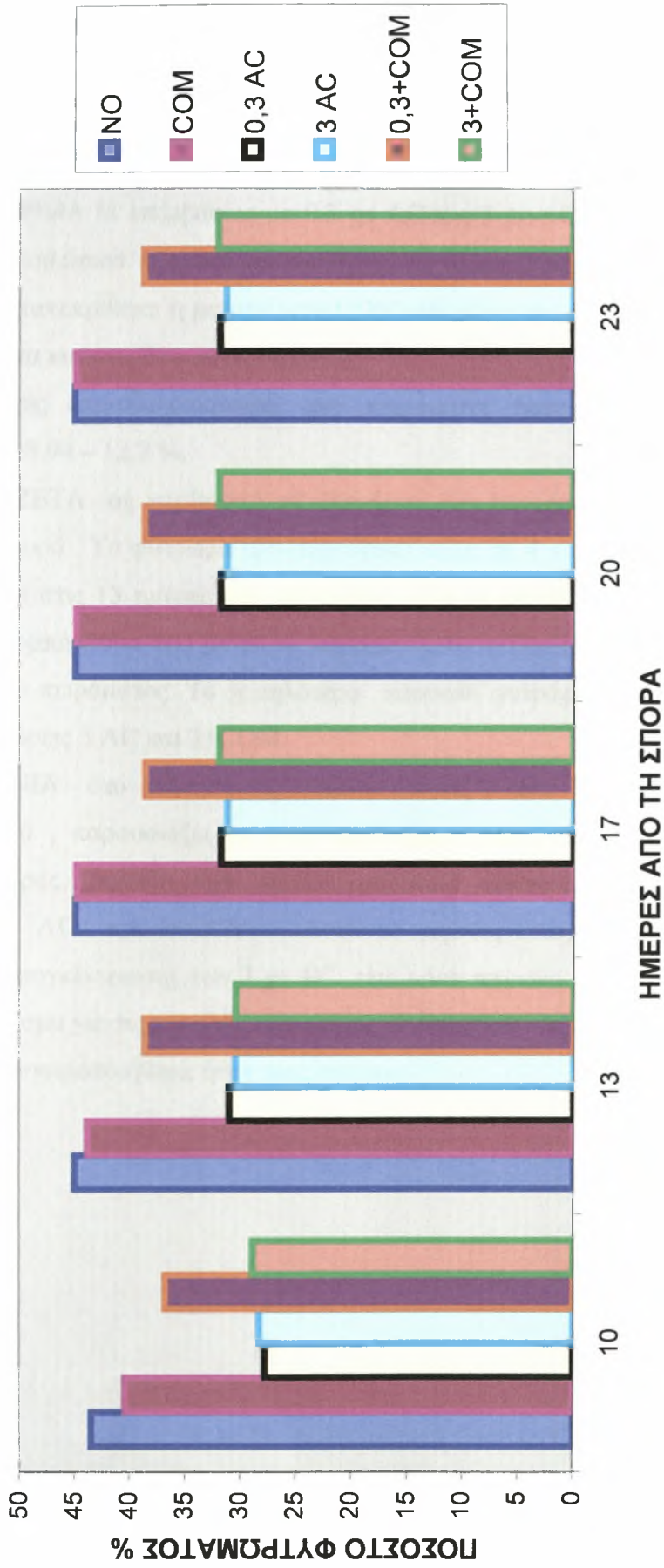
Αναλυτικότερα , στις 10 ημέρες από τη σπορά παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές ακόμα και στο επίπεδο 1%. Η μεταχείριση NO προηγείται με ποσοστό φυτρώματος 43.45% και ακολουθούν οι μεταχειρίσεις COM με 40.44% και 0.3+COM με 36.84%. Οι υπόλοιπες μεταχειρίσεις έπονται και κυμαίνονται σε ποσοστά 27.82-28.93%. Ίδια εικόνα παρουσιάζουν και οι μετρήσεις στις 13 και 17 ημέρες από την ημερομηνία της σποράς (Σχ. 2).

Στο πείραμα της όψιμης σποράς το φυτό να άργησε να ξεκινήσει (είχαμε την πρώτη αντίδραση στις 10 ημέρες) ενώ περατώθηκε πολύ νωρίτερα (στις 17 ημέρες) σε σχέση με το πείραμα της κανονικής σποράς. Αυτό πιθανόν να οφείλεται στην δημιουργία κρούστας στο έδαφος μετά το πρώτο πότισμα από την σπορά , καθώς και στις πολύ υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούσαν κατά τον χρόνο διεξαγωγής του πειράματος της όψιμης σποράς.

Πίνακας 5 : Μέσο ποσοστό φυτρώματος % και τυπική απόκλιση των μεταχειρίσεων σε πέντε περιόδους από τη σπορά για το σύνολο των τεσσάρων γενοτύπων στο πείραμα της όψιμης σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Ποσοστό Φυτρώματος (%)					
Μεταχειρίσεις	Ημέρες από τη σπορά				
	10	13	17	20	23
NO	43.45 _± 8.39	45 _± 7.01	45 _± 7.01	45 _± 7.01	45 _± 7.01
COM	40.44 _± 16.6	43.87 _± 17.83	44.89 _± 16.35	44.89 _± 16.35	44.89 _± 16.35
0.3 AC	27.82 _± 12.45	31.10 _± 13.48	31.86 _± 14.1	31.86 _± 14.1	31.86 _± 14.1
3 AC	28.31 _± 14.14	30.54 _± 15.63	31.26 _± 16.21	31.26 _± 16.21	31.26 _± 16.21
0.3+COM	36.84 _± 13.86	38.73 _± 11.63	38.72 _± 11.63	38.72 _± 11.63	38.72 _± 11.63
3+COM	28.93 _± 16.79	30.51 _± 17.12	31.98 _± 17.88	31.98 _± 17.88	31.98 _± 17.88
M.O	34.3 _± 14.66	36.62 _± 14.88	37.28 _± 14.83	37.28 _± 14.83	37.28 _± 14.83
CV(%)	28.95	28.6	27.75	27.75	27.75
F test	**	*	*	*	*
LSD_{0.05}	10.27	10.8	10.7	10.7	10.7
LSD_{0.01}	13.93				

Σχ. 2 : Μέσο ποσοστό φυτρώματος για το σύνολο των γενοτύπων και των μεταχειρίσεων σε πέντε περιόδους από την ημερομηνία σποράς, στο πείραμα όψιμης σποράς και αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού



Η συμπεριφορά των ποικιλιών παρουσιάζεται στον πίνακα 6 . Όσον αφορά την ποικιλία MENOUIFI , ο μάρτυρας (NO) αλλά και όλες οι μεταχειρίσεις που περιείχαν ενεργό άνθρακα έδωσαν υψηλά ποσοστά φυτρώματος σε αντίθεση με τη μεταχείριση COM που υστερούσε στατιστικώς σημαντικά.

Στην ποικιλία PIMA οι επεμβάσεις με 0.3 gr AC και 3 gr AC διαφοροποιήθηκαν δίνοντας τα χαμηλότερα ποσοστά σε σχέση με τις άλλες μεταχειρίσεις . Καλύτερα φαίνεται ότι ανταποκρίθηκε η μεταχείριση COM είτε μόνη της είτε με την προσθήκη ενεργού άνθρακα και στις δύο συγκεντρώσεις.

Ο συντελεστής παραλλακτικότητας του πειράματος ήταν ικανοποιητικός και κυμάνθηκε από 8.94 – 12.7 %.

Στην ποικιλία ZETA σε καμία από τις μετρήσεις δεν παρουσιάστηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά . Το φυτόωμα ολοκληρώθηκε μόλις σε 4 ημέρες (άρχισε στις 10 και περατώθηκε στις 13 ημέρες από τη σπορά) ενώ οι μεγάλες τιμές του CV μας οδηγούν στο συμπέρασμα του μεγάλου πειραματικού σφάλματος και επομένως της ανακρίβειας του πειράματος. Τα χαμηλότερα ποσοστά φυτρώματος καταγράφηκαν για τις μεταχειρίσεις 3 AC και 3+COM.

Η ποικιλία ΙΩΝΙΑ στο πείραμα της όψιμης σποράς , κατά την αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού , παρουσιάζει τα ίδια προβλήματα όπως και στο πείραμα της κανονικής σποράς, δηλαδή είχε σχεδόν μηδενικά ποσοστά φυτρώματος στις μεταχειρίσεις 3 AC και 3+COM . Αυτό το γεγονός ενισχύει την άποψη της απαγορευτικής συγκέντρωσης των 3 gr AC είτε μόνο του είτε σε συνδυασμό με το εμπορικό σκεύασμα για τις ποικιλίες του είδους *G. hirsutum* . Αξίζει να σημειωθεί ότι ο σπόρος που χρησιμοποιήθηκε ήταν νέος σπόρος.

Πίνακας 6 : Ποσοστό φυτρώματος σε πέντε περιόδους από την ημέρα της σποράς για τις έξι μεταχειρίσεις των τεσσάρων ποικιλιών στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Μεταχείριση		Ποσοστό Φυτρώματος (%)																							
		ΜΕΝΟΥΦΙ						PIMA						ZETA						ΙΟΝΙΑ					
		10	13	17	20	23	10	13	17	20	23	10	13	17	20	23	10	13	17	20	23	10	13	17	20
NO	45	45	45	45	45	50,89	50,89	50,89	50,89	50,89	45	47,88	47,88	47,88	47,88	32,89	36,22	36,22	36,22	36,22	32,89	36,22	36,22	36,22	36,22
COM	22,5	26,56	26,56	26,56	26,56	50,89	54,22	54,22	54,22	54,22	53,78	57,1	57,1	57,1	57,1	34,6	37,61	41,67	41,67	41,67	34,6	37,61	41,67	41,67	41,67
0,3 AC	39,23	39,23	42,11	42,11	42,11	26,56	32,74	32,89	32,89	32,89	31,72	34,6	34,6	34,6	34,6	13,77	17,83	17,83	17,83	17,83	13,77	17,83	17,83	17,83	17,83
3 AC	39,1	42,11	45	45	45	39,23	39,23	39,23	39,23	39,23	25,82	31,72	31,72	31,72	31,72	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
0,3+COM	39,1	39,1	39,1	39,1	39,1	42,11	45	45	45	45	32,94	37,61	37,61	37,61	37,61	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21	33,21
3+COM	29,88	36,22	42,11	42,11	42,11	50,89	50,89	50,89	50,89	50,89	25,82	25,82	25,82	25,82	25,82	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1
M.O	35,8	38,04	39,98	39,98	39,98	43,43	45,49	45,52	45,52	45,52	35,84	39,12	39,12	39,12	39,12	21,11	23,84	24,52	24,52	24,52	21,11	23,84	24,52	24,52	24,52
CV(%)	10,56	8,94	11,34	11,34	11,34	12,7	11,66	11,62	11,62	11,62	43,03	38,78	38,78	38,78	38,78	53,49	55,88	45,54	45,54	45,54	53,49	55,88	45,54	45,54	45,54
F test	**	**	**	**	**	**	**	*	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	*	ns	ns	*	*	*
LSD _{0,05}	9,72	8,75	11,66	11,66	11,66	14,18	13,66	13,6	13,6	13,6								28,71	28,71	28,71			28,71	28,71	28,71
LSD _{0,01}	15,25	13,72	18,28	18,28	18,28	22,24	21,42																		

4.2 Αξιολόγηση σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Στα πειράματα που έγιναν σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές που θα μπορούσαν να διαφοροποιήσουν τις μεταχειρίσεις που δέχτηκαν οι σπόροι .

4.2.1 Πείραμα 1^ο

Στο πρώτο πείραμα , οι πρώτες αντιδράσεις των σπόρων καταγράφηκαν στις 4 ημέρες από τη σπορά (Πίνακας 7). Η μεταχείριση NO αλλά και η 3+COM έδωσαν μεγαλύτερα ποσοστά φυτρώματος σε σχέση με τις άλλες μεταχειρίσεις. Στην επόμενη μέτρηση των 7 ημερών από την ημερομηνία της σποράς , τα ποσοστά φυτρώματος αυξήθηκαν αρκετά αλλά δεν διαφοροποιήθηκαν στατιστικώς σημαντικά. Και σε αυτή τη μέτρηση , οι μεταχειρίσεις NO και 3+COM είχαν τα υψηλότερα ποσοστά φυτρώματος. Στις 11 ημέρες από την ημερομηνία της σποράς , όπου και ολοκληρώθηκε το φύτευμα , η κατάσταση παραμένει ακριβώς ίδια με τις προηγούμενες μετρήσεις (Σχ. 3).

Πρέπει να τονιστεί ότι στο πείραμα αυτό , το πειραματικό σφάλμα είναι αρκετά μεγάλο αφού ο συντελεστής παραλλακτικότητας έχει πάρα πολύ υψηλές τιμές. Το γεγονός αυτό δεν μας επιτρέπει να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα και να αξιολογήσουμε με ακρίβεια την επίδραση του ενεργού άνθρακα στη φυτρωτική ικανότητα του βαμβακιού σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης .

4.2.2 Πείραμα 2^ο

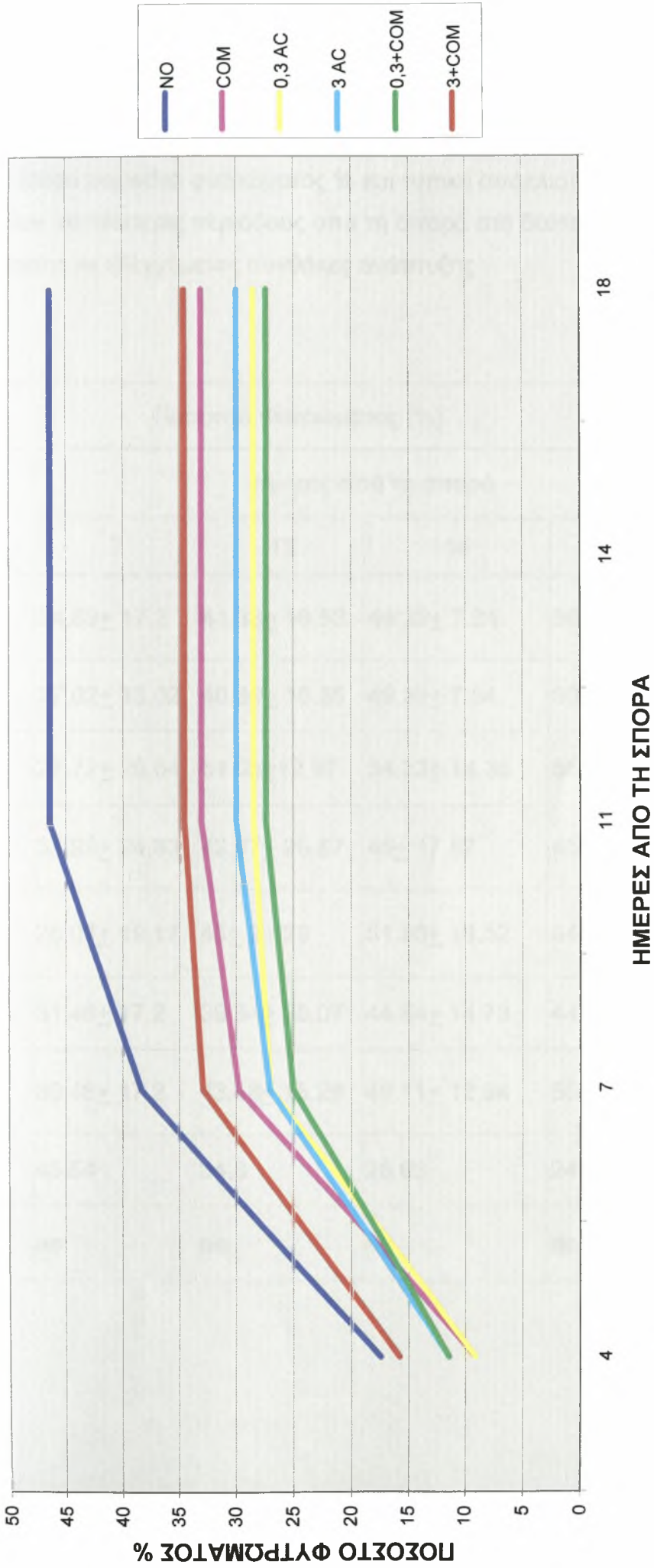
Στο δεύτερο πείραμα , ο σπόρος που χρησιμοποιήθηκε ήταν νέος (προήλθε από τη συγκομιδή των πειραμάτων αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού).

Εδώ η πρώτη μέτρηση έγινε 7 ημέρες από την ημερομηνία της σποράς . Στην πρώτη αυτή μέτρηση , όλες οι μεταχειρίσεις έδωσαν παρόμοια ποσοστά φυτρώματος και δε διαφοροποιήθηκαν. Από την επόμενη μέτρηση των 11 ημερών οι μεταχειρίσεις 0.3 AC και 0.3+COM έδωσαν τα υψηλότερα ποσοστά έναντι όλων των άλλων χωρίς ωστόσο να καταγραφούν στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Το ίδιο προβάδισμα των παραπάνω μεταχειρίσεων παρατηρήθηκε και στις επόμενες μετρήσεις των 14 και 18 ημερών από την ημερομηνία της σποράς (Πίνακας 8).

Πίνακας 7 : Μέσο ποσοστό φυτρώματος % και τυπική απόκλιση των μεταχειρίσεων σε πέντε περιόδους από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Ποσοστό Φυτρώματος (%)					
Μεταχειρίσεις	Ημέρες από τη σπορά				
	4	7	11	14	18
NO	17.46 _± 11.38	38.36 _± 20.07	46.41 _± 24.21	46.41 _± 24.21	46.41 _± 24.21
COM	9.1 _± 0	29.75 _± 19.8	33.07 _± 22.65	33.07 _± 22.65	33.07 _± 22.65
0.3 AC	9.1 _± 0	27.02 _± 13.02	28.46 _± 14.99	28.46 _± 14.99	28.46 _± 14.99
3 AC	11.43 _± 4.67	27.05 _± 21.25	29.99 _± 24.6	29.99 _± 24.6	29.99 _± 24.6
0.3+COM	11.43 _± 4.67	25 _± 25.9	27.35 _± 24.45	27.35 _± 24.45	27.35 _± 24.45
3+COM	15.8 _± 8.41	32.92 _± 21.14	34.58 _± 22.86	34.58 _± 22.86	34.58 _± 22.86
M.O	12.38 _± 6.51	30.02 _± 18.62	33.31 _± 20.98	33.31 _± 20.98	33.31 _± 20.98
CV(%)	50	64.68	62.64	62.64	62.64
F test	ns	ns	ns	ns	ns

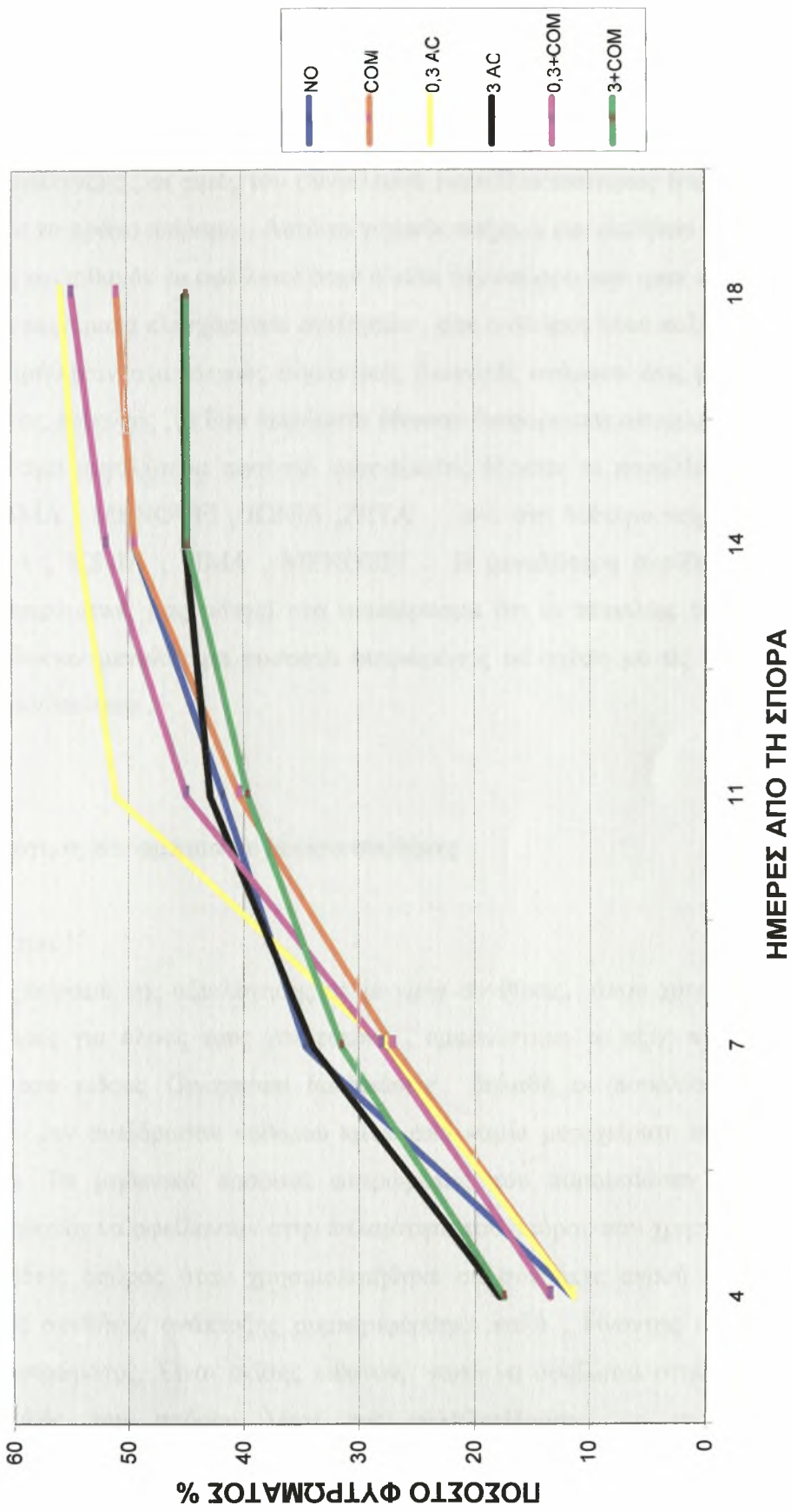
Σχ. 3 Μέσο ποσοστό φυτρώματος % των μεταχειρίσεων για το σύνολο των τεσσάρων γενοτύπων σε πέντε ημερομηνίες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης



Πίνακας 8 : Μέσο ποσοστό φυτρώματος % και τυπική απόκλιση των μεταχειρίσεων σε τέσσερις περιόδους από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Ποσοστό Φυτρώματος (%)				
Μεταχειρίσεις	Ημέρες από τη σπορά			
	7	11	14	18
NO	34.59± 17.2	41.83± 10.53	49.39± 7.34	50.89± 8.27
COM	27.02± 13.02	40.39± 10.35	49.39± 7.34	50.89± 8.27
0.3 AC	27.72± 20.64	51.05±12.97	54.22± 14.35	55.72± 11.43
3 AC	33.99± 24.83	42.97± 20.87	45± 17.87	45± 17.87
0.3+COM	28.03± 19.17	45± 21.29	51.86± 18.52	54.80± 15.21
3+COM	31.46± 17.2	39.64± 20.07	44.84± 14.73	44.84± 14.73
M.O	30.46± 17.2	43.48± 15.29	49.11± 12.94	50.36± 12.4
CV(%)	45.54	34.3	26.03	24.32
F test	ns	ns	ns	ns

ΣΧ. 4 Μέσο ποσοστό φυτρώματος % των μεταχειρίσεων για το σύνολο των γενοτύπων σε πέντε ημερομηνίες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης



Συμπερασματικά μπορούμε να πούμε ότι ο ενεργός άνθρακας σε συγκέντρωση 0.3 gr είτε μόνος του είτε μαζί με το εμπορικό σκεύασμα έδωσε τα υψηλότερα ποσοστά φυτρώματος (Σχ. 4).

Πρέπει να σημειωθεί ότι στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης, οι τιμές του συντελεστή παραλλακτικότητας ήταν μικρότερες σε σχέση με το πρώτο πείραμα. Αυτό το γεγονός αυξάνει την ακρίβεια του δεύτερου πειράματος και πιθανόν να οφείλεται στην ηλικία του σπόρου που ήταν νέος.

Γενικά στα πειράματα ελεγχόμενων συνθηκών, είτε ο σπόρος ήταν παλιός είτε νέος, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις μεταχειρίσεις. Ανάμεσα στις ποικιλίες, τα δυο πειράματα έδωσαν διαφορετικά αποτελέσματα. Στο πρώτο πείραμα μεγαλύτερα ποσοστά φυτρώματος έδωσαν οι ποικιλίες με τη εξής σειρά: PIMA, MENOUIFI, ΙΩΝΙΑ, ZETA ενώ στο δεύτερο πείραμα η σειρά ήταν: ZETA, ΙΩΝΙΑ, PIMA, MENOUIFI. Η μεγαλύτερη ακρίβεια όμως του δεύτερου πειράματος μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι ποικιλίες του είδους *G. hirsutum* έδωσαν μεγαλύτερα ποσοστά φυτρώματος σε σχέση με τις ποικιλίες του είδους *G. barbadense*.

4.3. Αξιολόγηση πειραμάτων σε *in vitro* συνθήκες

4.3.1 Πείραμα 1^ο

Στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε *in vitro* συνθήκες, όπου χρησιμοποιήθηκε παλιός σπόρος για όλους τους γενότυπους, εμφανίστηκε το εξής παράδοξο: οι γενότυποι του είδους *Gossypium barbadense* δηλαδή οι ποικιλίες PIMA και MENOUIFI δεν αντέδρασαν καθόλου κάτω από καμία μεταχείριση και σε κανένα υπόστρωμα. Τα μηδενικά ποσοστά φυτρώματος που παρουσίασαν σε *in vitro* συνθήκες πιθανόν να οφείλονταν στην παλαιότητα του σπόρου που χρησιμοποιήθηκε, αν και ο ίδιος σπόρος όταν χρησιμοποιήθηκε σε συνθήκες αγρού αλλά και σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης συμπεριφέρθηκε καλά, δίνοντας ικανοποιητικά ποσοστά φυτρώματος. Είναι επίσης πιθανόν, αυτό να οφείλεται στην αύξηση της αυτοαναστολής του σπόρου λόγω της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον καλλιέργειας.

Έτσι η ανάλυση της παραλλακτικότητας έγινε μόνο για τις ποικιλίες ΙΩΝΙΑ και ZETA του είδους *Gossypium hirsutum*. Οι διαφορές που καταγράφηκαν σε όλες τις

μετρήσεις ως προς το ποσοστό φυτρώματος χαρακτηρίζονται ως στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 9). Ο μικρός συντελεστής παραλλακτικότητας (CV) μεταξύ των μεταχειρίσεων και τα υψηλά ποσοστά φυτρώματος που καταγράφηκαν αυξάνουν την ακρίβεια του πειράματος και μας οδηγούν σε σαφέστερα και ασφαλέστερα συμπεράσματα.

Από την αρχή των μετρήσεων στις 6 ημέρες από τη σπορά αλλά και κατά τη διάρκεια των υπόλοιπων μετρήσεων (8, 11, 14 και 17) , οι μεταχειρίσεις χωρίστηκαν μεταξύ τους σε δύο ομάδες : α) τις πολύ καλές με υψηλά ποσοστά φυτρώματος και β) αυτές με τα χαμηλότερα ποσοστά (Σχ. 5).

Στην πρώτη ομάδα άνηκαν οι μεταχειρίσεις 3 AC, NO , 0.3 AC ενώ στη δεύτερη ομάδα , οι μεταχειρίσεις που περιείχαν το εμπορικό σκεύασμα και τους συνδυασμούς με αυτό δηλαδή COM , 3+COM, 0.3+COM. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι για τις 14 ημέρες από την σπορά , τα ποσοστά φυτρώματος για τις δυο ποικιλίες του είδους *G. hirsutum* που αξιολογήθηκαν ήταν τα εξής :

3 AC : 82.5%	COM : 55%
NO : 82.5%	3 AC+COM: 52.5%
0.3 AC : 72.5%	0.3 AC+COM: 50%

Αν και οι παραπάνω διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές , δεν είναι όμως ικανές να απαντήσουν στο ερώτημα για το εάν η παρουσία του ενεργού άνθρακα αυξάνει την φυτρωτική ικανότητα του βαμβακιού αφού και ο μάρτυρας κινήθηκε σε ανάλογα υψηλά ποσοστά. Το μόνο ασφαλές συμπέρασμα που μπορούμε να εξάγουμε είναι ότι σε *in vitro* συνθήκες η επικάλυψη του σπόρου με το εμπορικό επενδυτικό (COM) επιβραδύνει το φύτρωμα.

4.3.2 Πείραμα 2^ο

Εδώ ο σπόρος που χρησιμοποιήθηκε ήταν νέος (προήλθε από τη συγκομιδή του των πειραμάτων αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού) και όλες οι ποικιλίες και των δυο ειδών βαμβακιού βλάστησαν.

Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 10 , οι διαφορές είναι στατιστικώς σημαντικές και η απόσταση που χωρίζει τις δυο ομάδες ακόμα πιο μεγάλη. Θα πρέπει βέβαια να αναφέρουμε ότι η μεταχείριση 0.3 gr AC έδωσε τα υψηλότερα ποσοστά φυτρώματος

και ειδικά στις 17 ημέρες από τη σπορά όπου έφτασε στο 92.5 %. Η κατάταξη των μεταχειρίσεων κατά Duncan φαίνεται στον Πίνακα 10.

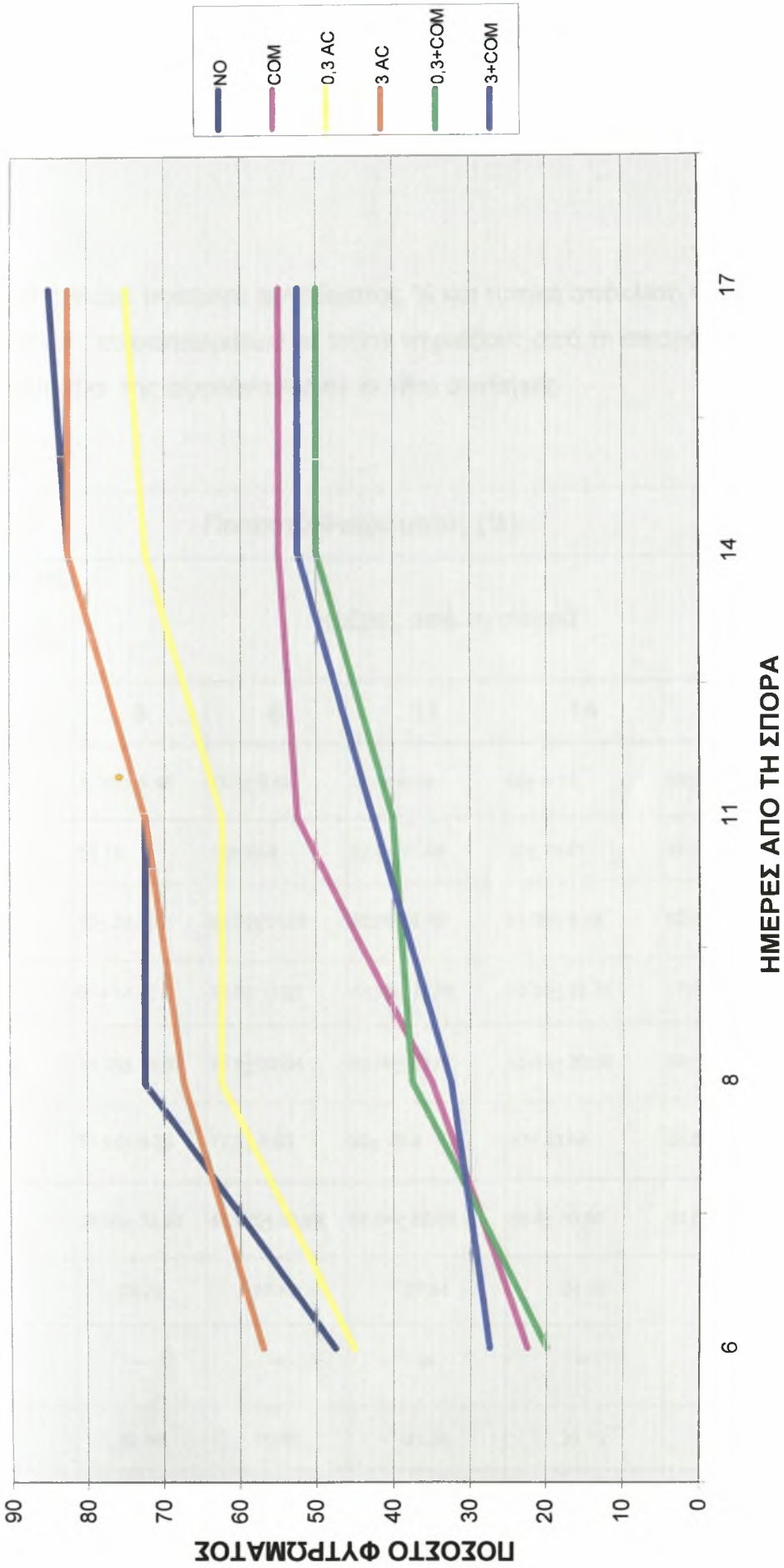
Στο Σχήμα 6 φαίνεται διαγραμματικά και εντονότερα το μέσο ποσοστό φυτρώματος όλων των μεταχειρίσεων σε όλες τις μετρήσεις (ημέρες από τη σπορά) για το δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε *in vitro* συνθήκες.

Συμπερασματικά από τα δυο πειράματα σε συνθήκες *in vitro* , προκύπτει ότι η χρήση του εμπορικού επικαλυπτικού (COM) από μόνη της ή σε συνδυασμό με τον ενεργό άνθρακα , αναστέλλει το φύτρωμα. Αντίθετα η παρουσία του ενεργού άνθρακα (AC) σε συγκεντρώσεις 0.3 - 3gr/lit ευνοεί το φύτρωμα. Πιθανότατα αυτό να συνέβη διότι ο σπόρος που χρησιμοποιήθηκε στα *in vitro* πειράματα απολυμάνθηκε και επομένως δεν τον βοήθησε περαιτέρω η δράση των μυκητοκτόνων που περιείχε το εμπορικό σκεύασμα .

Πίνακας 9 : Μέσο ποσοστό φυτρώματος % και τυπική απόκλιση των μεταχειρίσεων - υποστρωμάτων σε πέντε περιόδους από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Ποσοστό Φυτρώματος (%)					
Μεταχειρίσεις-Υποστρώματα	Ημέρες από τη σπορά				
	6	8	11	14	17
NO	47.5± 17.67	72.5± 3.53	72.5± 3.53	82.5± 10.60	85± 14.14
COM	22.5± 17.67	35± 28.28	52.5± 3.53	55± 0	55± 0
0.3 AC	45± 28.28	62.5± 10.6	62.5± 10.60	72.5± 10.60	75± 7.07
3 AC	57± 3.53	67.5± 10.6	72.5± 3.53	82.5± 10.60	82.5± 10.60
0.3+COM	20± 28.28	37.5± 17.67	40± 14.14	50± 7.07	50± 7.07
3+COM	27.5± 17.67	32.5± 17.67	42.5± 3.53	52.5± 10.60	52.5± 10.60
M.O	36.66± 21.14	51.25± 21.22	57.08± 14.84	65.83± 15.93	66.67± 16.69
CV(%)	24.89	16.56	8.23	15.06	15.34
F test	**	**	**	*	*
LSD _{0.05}	23.47	21.82	12.08	25.49	26.34
LSD _{0.01}	36.8	34.23	18.95		

Σχ. 5 Μέσο ποσοστό φυτρώματος % των μεταχειρίσεων για το σύνολο των γενοτύπων στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες



Πίνακας 10 : Μέσο ποσοστό φυτρώματος % και τυπική απόκλιση των μεταχειρίσεων - υποστρωμάτων σε πέντε περιόδους από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε *in vitro* συνθήκες

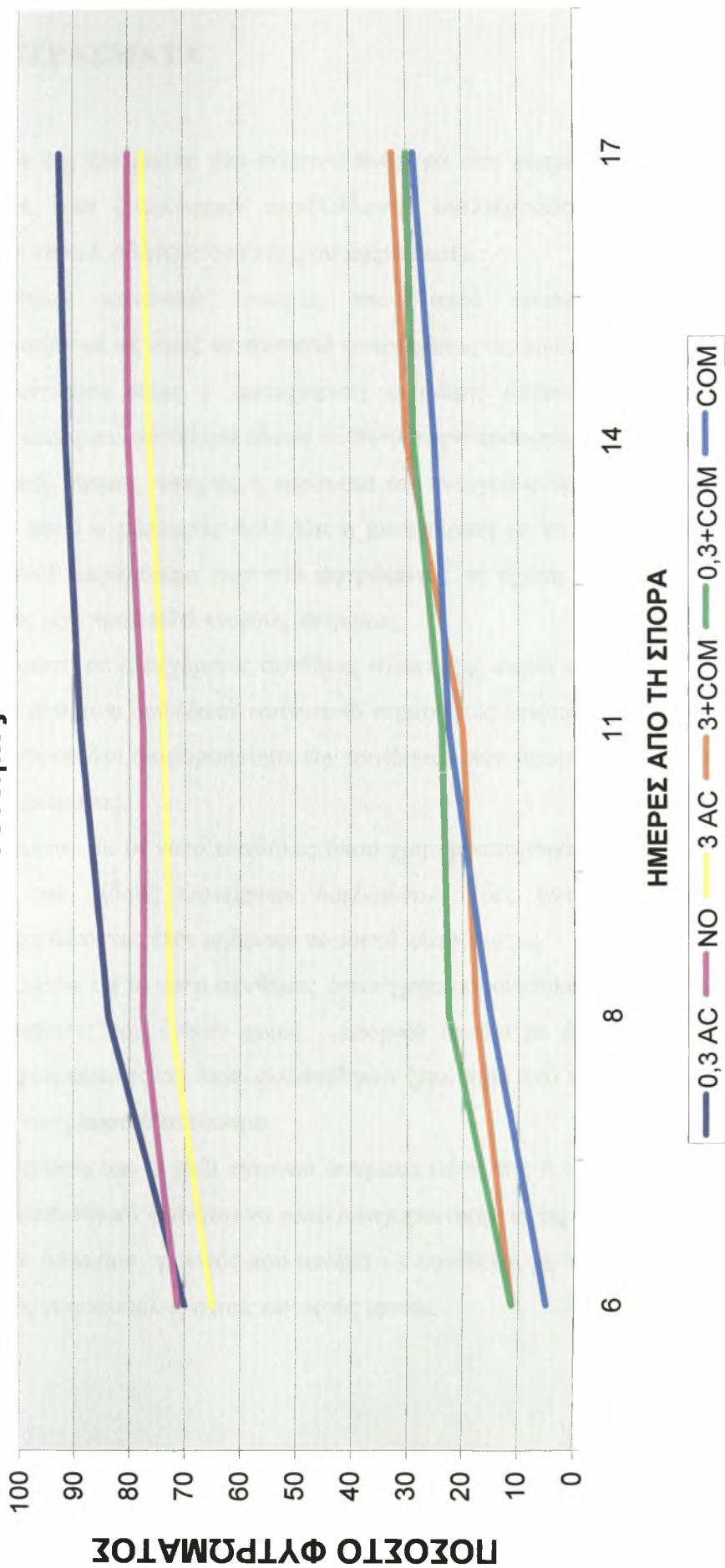
Ποσοστό Φυτρώματος (%)					
Μεταχειρίσεις - Υποστρώματα	Ημέρες από τη σπορά				
	6	8	11	14	17
NO	71.25± 8.53	77.5± 6.45	77.5± 6.45	80± 8.16	80± 8.16
COM	5± 10	15± 10.8	22.5± 15.54	25± 15.81	28.75± 17.02
0.3 AC	70± 28.28	83.75±11.08	88.75± 9.46	91.25± 4.78	92.5± 6.45
3 AC	65± 14.72	72.5± 13.22	73.75± 13.76	76.25± 13.76	77.5± 15
0.3+COM	11.25± 16.52	22.5± 22.54	23.75± 22.5	28.75± 20.56	30± 21.21
3+COM	11.25± 6.29	17.5± 8.66	20± 10.8	30± 13.54	32.5± 15.54
M.O	38.95± 33.62	48.125± 32.83	51.04± 32.43	55.2± 30.80	56.87± 30.42
CV(%)	38.24	27.52	27.64	24.95	26
F test	**	**	**	**	**
LSD_{0.05}	22.44	19.96	21.26	20.75	22.29
LSD_{0.01}	31.04	27.6	29.4	28.69	30.82

Πίνακας 11 : Κατάταξη των μεταχειρίσεων -υποστρωμάτων κατά Duncan με βάση το ποσοστό φυτρώματος % σε πέντε περιόδους από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε *in vitro* συνθήκες

Μεταχειρίσεις - Υποστρώμα α	Ημέρες από τη σπορά				
	6	8	11	14	17
NO	a	a	a	a	a
COM	b	b	b	b	b
0.3 AC	a	a	a	a	a
3 AC	a	a	a	a	a
0.3+COM	b	b	b	b	b
3+COM	b	b	b	b	b

Μεταχειρίσεις που ακολουθούνται από το διαφορετικό γράμμα διαφέρουν σημαντικά κατά Duncan στο επίπεδο 5 %

ΣΧ. 6 Μέσο ποσοστό φυτρώματος % των μεταχειρίσεων για το σύνολο των τεσσάρων γενοτύπων , στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε *in vitro* συνθήκες



5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η αξιολόγηση της επίδρασης του ενεργού άνθρακα στη φυτρωτική ικανότητα του βαμβακιού σε τρία διαφορετικά περιβάλλοντα καλλιέργειας (αγρός, θάλαμος ανάπτυξης , *in vitro*), οδήγησε στα εξής συμπεράσματα :

1. Σε συνθήκες κανονικής σποράς στον αγρό καμία μεταχείριση δεν διαφοροποιήθηκε ως προς τα ποσοστά φυτρώματος τις πρώτες 10 ημέρες από τη σπορά. Αργότερα όμως η μεταχείριση με ενεργό άνθρακα σε συγκέντρωση 0.3gr/lit + εμπορικό σκεύασμα έδωσε τα υψηλότερα ποσοστά φυτρώματος.
2. Σε συνθήκες όψιμης σποράς, η παρουσία του ενεργού άνθρακα δεν βοήθησε το φύτρωμα αφού ο μάρτυρας αλλά και η μεταχείριση με το εμπορικό σκεύασμα έδωσαν πολύ μεγαλύτερα ποσοστά φυτρώματος σε σχέση με τις μεταχειρίσεις στις οποίες είχε προστεθεί ενεργός άνθρακας.
3. Στα πειράματα σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης καμία από τις μεταχειρίσεις με ενεργό άνθρακα δεν έδωσε στατιστικά σημαντικές διαφορές . Η χρήση νέου ή παλιού σπόρου δεν διαφοροποίησε την αντίδραση που αφορά τα ποσοστά και το χρόνο φυτρώματος.
4. Στα πειράματα σε *in vitro* συνθήκες όπου χρησιμοποιήθηκε παλιός σπόρος , οι ποικιλίες του είδους *Gossypium barbadense* δεν αντέδρασαν σε καμία μεταχείριση δίνοντας έτσι μηδενικά ποσοστά φυτρώματος.
5. Στα πειράματα σε *in vitro* συνθήκες όπου χρησιμοποιήθηκε νέος σπόρος , όλες οι μεταχειρίσεις που έγιναν χωρίς εμπορικό σκεύασμα έδωσαν πολύ υψηλά ποσοστά φυτρώματος και διαφοροποιήθηκαν ξεκάθαρα από τις μεταχειρίσεις που περιείχαν το εμπορικό σκεύασμα.
6. Η συγκέντρωση των 3 gr/lit ενεργού άνθρακα μόνη της ή σε συνδυασμό με το εμπορικό επενδυτικό φαίνεται να είναι απαγορευτική για τις ποικιλίες του είδους *Gossypium hirsutum* γεγονός που μπορεί να συνδέεται με τη συγκέντρωση της ενδογενούς γκοσσυπόλης στους φυτικούς ιστούς .

6. ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μελέτη της επίδρασης του ενεργού άνθρακα (AC) ως επενδυτικό, στη φυτρωτική ικανότητα σπόρων βαμβακιού, αξιολογήθηκε κάτω από : α) συνθήκες αγρού β) ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης και γ) συνθήκες *in vitro* βλάστησης.

Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν δυο συγκεντρώσεις ενεργού άνθρακα (0,3gr/lit και 3 gr/lit) και εφαρμόστηκαν έξι μεταχειρίσεις σε συνδυασμό με και χωρίς επενδυτικό εμπορικό σκεύασμα (Vitavax 30gr, Apron 6,5gr , CaCO₃ 20gr ,χρωστική 30gr, νερό 110gr), καθώς και αποχλωμένος σπόρος για χρήση ως μάρτυρας σύγκρισης. Οι δοκιμές έγιναν με σπόρους τεσσάρων γενοτύπων βαμβακιού (ΙΩΝΙΑ, ZETA-2, PIMA S5, MENOUIFI) ενώ επιπλέον ελέγχθηκε η αλληλεπίδραση της ηλικίας του σπόρου και του επενδυτικού με ενεργό άνθρακα , σε σπόρους ηλικίας πέντε ετών και νεοσυγκομιζόμενο σπόρο των γενοτύπων Pima S5 και Menoufi.

Από τα αποτελέσματα των πειραμάτων προέκυψε ότι η βλαστική ικανότητα του σπόρου αυξήθηκε στις δοκιμές κάτω από *in vitro* συνθήκες με την παρουσία του ενεργού άνθρακα στο υπόστρωμα καλλιέργειας. Η αλληλεπίδραση του ενεργού άνθρακα με το εμπορικό επενδυτικό σκεύασμα έδρασε αρνητικά στην βλαστική ικανότητα των σπόρων βαμβακιού αποτρέποντας με τον τρόπο αυτό την ταυτόχρονη χρήση τους.

Οι μετρήσεις της φυτρωτικής ικανότητας σε συνθήκες αγρού και σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης δεν έδωσαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων όσον αφορά τα ποσοστά και την ταχύτητα φυτρώματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aiello, S.E. 1998. Merck Veterinary Manual. *Whitehouse Station*, NJ :Merck.
2. Banner, R.E., J.Rogosic, E.A. Burritt, and F.D.Provenza. 2000. Supplemental barley and charcoal increase uptake of sagebrush by lambs. *Journal of Range Management* 53:415-420.
3. Bisson, M.G., C.B.Scott, and C.A.Taylor, Jr.2001. Activated charcoal and experience affect intake of juniper by goats. *Journal of Range Management* 54:274-278.
4. Budavari , S. 1996. Merck Index. *Whitehouse Station*, NJ:Merck.
5. Burdock, G.A. 1997. *Encyclopedia of Food and Color Additives*. Boca Raton : CRC
6. Cheremishinoff, N.P and F. Ellerbusch. 1978. Carbon adsorption applications . *Carbon adsorption Handbook* :1-53. Ann Arbor: Ann Arbor Science.
7. Dalvi, R.R. and A.A. Ademoyero. Toxic effects of aflatoxins B1 in chickens given feed contaminated with *Aspergillus flavus* and reduction of the toxicity by activated charcoal and some chemical agents. 28:61-69.
8. Darnell-Smith, G.P. 1915. The use of Copper Carbonate as a Fungicide. *Agricultural Gazette of New South Wales*. 26, 242-243.
9. Darnell-Smith, G.P. 1917. The Prevention of bunt. Experiments with various Fungicides . *Agricultural Gazette of New South Wales*. 28, 185-189.
10. Davidson, H.W., P.K.Wiggs, A.H. Churchouse, F.A. Maggs, and R.S. Bradley. 1968. *Manufactured Carbon*, Oxford, UK:Pergamon.
11. Φωτιάδης Α.Ν. Εισαγωγή στη Στατιστική για Βιολογικές Επιστήμες, β' έκδοση. University Studio Press. Θεσσαλονίκη 1995.
12. Gould J.I.J. and Maria Magallanes-Cedeno. 1998. Adaption of cotton shoot apex culture to *Agrobacterium*-Mediated transformation. *Plant Molecular Biology Reports* 16: 1-10.
13. Hazra ,S. , Kulkarni A.V., Banerjee A.K., Dhage A.B., Agrawal D.C.,Krishnamurthy K.V.,and Nalawade S.M. 2002. A rapid and simple method for in vitro plant regeneration from split embryo axes of six cultivars of cotton. *Biologia Plantarum* 45(2) : 317-319.
14. Hemphill J.K., C.G.A.Maier and K.D. Chapman. 1998. Rapid in-vitro plant regeneration of cotton (*Gossypium hirsutum* L.). *Plant Cell Reports* 17(4): 273-278.
15. Horsfall, J.G. 1945. *Fungicides and their action*. Massachusetts: Waltham.

16. Huwing, A., S.Freimund, O.Kappeli, and H.Dutler. 2001. Mycotoxin detoxification of animal feed by different absorbents. *Toxicology Letters*. 122: 179-188
17. Jeffs, K.A. 1986. A brief history of seed treatment. *The British Crop Protection Council* : 1-5.
18. Kanzler, K. (ed.) 1995. *Veterinary Pharmaceuticals and Biologics*(9th ed.). Lenexa , KS: Veterinary Medicine.
19. Kubena, L.F.,R.B.Harvey, T.D.Phillips, D.E.Corrier, and W.W. Huff. 1990. Diminution of aflatoxicosis in growing chickens by the dietary addition of a hydrated , sodium calcium aluminisilicate. *Poultry Science* 69:727-733.
20. Lambiotte, A. 1942. Process of continuous carbonation of cellulosic materials. US Patent #2,289,917.
21. Lord, K.A., G.C. Scott, K.A. Jeffes, D.C.Griffiths and F.E Maskell. 1967.Persistence and distribution of insecticidal seed dressings for control of the wheat bulb fly, *Leptohylemia coarctata*. *Annals of Applied Biology* 60, 173-180.
22. Martin, H. 1959. *The Scientific Principles of Crop Protection*. London: Edward Arnold.
23. Mattson, J.S. and H.B. Mark, Jr. 1971. *Activated Carbon*. New York :Dekker.
24. Μαυρομάτης Α., Δ. Ρουπακιάς και Οικονόμου Α. 2004 .In vitro καλλιέργεια εκφύτων βλαστικών κορυφών βαμβακιού (*Gossypium spp*). Γεωργική Έρευνα , 27(1) : 85-94.
25. McDonald, M.B. 2001. Seed Conditioning and Handling. *Principles of Seed Science and Technology* :252-267.
26. McLennan, M.W. and M.L.Amos. 1989. Treatment of lantana poisoning in cattle. *Australian Veterinary Journal* 66:93-94.
27. Miller, E.C. 1931. *Plant Physiology*. New York : McGraw-Hill.
28. Μπαξεβάνος , Δ. 2001. Η ποιότητα του βαμβακόσπορου, η σπορά και η εγκατάσταση της φυτείας του βαμβακιού. *MarketAgri* 3 : 1-17.
29. Murasighe T. and Skoog F .1962. A revised medium for rapid growth of and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant* 15: 473-497.
30. Μυγδάκος , Ε. Οικονομική και Κοινωνική σημασία της βαμβακοκαλλιέργειας για τη Ελλάδα. Εισήγηση στο Συνέδριο του ΓΕΩΤΕΕ με θέμα “Το Ελληνικό Βαμβάκι στην Ευρώπη”. Λάρισα 1994.
31. Oosterhuis, D.M., and J.Jernstedt. 1999. Morphology and anatomy of cotton plant. In: *Cotton*. Edit. C.Wayne Smith and J. Tom Cothren. Wiley Series in Crop Science, pp:175-206.
32. Ordish, G. 1977. *The Constant Pest*. London: Peter Davis.
33. Pass, M.A. and C.Stewart. 1984 Administration of activated charcoal for the treatment of lantana poisonig of sheep and cattle. *Journal of Applied Toxicology* 4:267-269.

34. Poage, G.W., III, C.B.Scott, M.G.Bisson, and F.S. Hartmann. 2000. Activated charcoal attenuates bitterweet toxicosis in sheep. *Journal of Range Management* 53:73-78.
35. Ranney, C.D. 1972. Multiple cottonseed treatment: effects on germination, seedling growth and survival. *Crop Science* 12: 346-350.
36. Richter, F. 1911. Process for manufacturing coal of high activity. US Patent # 1,001,222.
37. Ridgway, R.L. 1967. Research on systemic insecticides and methods of applying them for control of cotton insects. *Cotton Growing Review* 44 : 39-50.
38. Rotter, R.G., A.A Frohlich, and R.R. Marquardt. 1989. Influence of dietary charcoal on ochratoxin A toxicity in leghorn chicks. *Canadian Journal of Veterinary Research* 53:449-453.
39. Σφήκας Α.Γ. Ειδική Γεωργία: Ι Σιτηρά , Ψυχανθή και Χορτοδοτικά φυτά. Θεσσαλονίκη, 1991.
40. Steel, R.G.D and Torrie J.H. 1980. Principles and procedures of statistics . A biometrical approach. Mc Graw-Hill International editions. pp 232-240.
41. Τόλης, Ι.Δ. 1986. Βαμβάκι: Εχθροί , Ασθένειες, Ζιζάνια . Αθήνα.
42. Van Winkle ,S.C. and G.S.Pullman. 2003. The combined impact of pH and activated carbon on elemental composition of a liquid conifer embryogenic tissue initiation medium. *Plant Cell Reports* 22(5): 303-311.
43. Van Winkle ,S.C., S.Johnson and G.S.Pullman. 2003. The impact of Gelrite and activated carbon on elemental composition of two conifer embryogenic tissue initiation media. *Plant Cell Reports* 21(12) : 1175-1182 .
44. Vohler, O.,E. von Sturm, H. von Kienle, M. Voll, and P. Kleischmit. Carbon, Gerhartz, W., ed Ullman's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 5th ed. Berlin :VCH.
45. Von Blucher, H. and E. De Ruiter.1999. Process for producing granulated activated carbon. US Patent #5,977,016 Assigned to MHB Filtration.
46. Wellen, C.W., D.K. Stephens, and G.R.Wellen. 1997. Method of producing activated carbon . US Patent #5,858,911. Assigned to Agritec.
47. Yehaskel, A. 1978. *Activated Carbon: Manufacture and Regeneration*. Park Ridge, NJ : Noyes Data.
48. Zhang ,Bao-Hong. 2000. Plant regeneration via somatic embryogenesis in cotton. *Plant Cell , Tissue and Organ Culture* 60(2): 89-94.
49. Zhang, Bao-Hong, Rong Feng, Fang Liu and Qinglian Wang. 2001. High frequency somatic embryogenesis and plant regeneration of an elite Chinese cotton variety. *Bot.Bull.Acad.Sin.* 42: 9-16.
50. <http://www.kalyx.com/store/proddetail.cfm/ItemID>
51. <http://www.rbgekew.org.uk/ksheets/orchid-prop.html> .Royal Botanic Gardens. Propagation of Orchids from Seeds.

52. <http://cropandsoil.oregonstate.edu/seed-ext/Pub/2002/26.html> Cole, C.M., R.P. Affeldt, B.D. Brewster, J.B. Colquhoun and C.A. Mallory-Smith. 2001. Annual Bluegrass Control in Carbon – Seeded Perennial Ryegrass.
53. <http://edis.ifas.ufl.edu/BODY> . McCarty, L.B. 2002. Activated charcoal for pesticide deactivation .University of Florida Cooperative Extension Service. WG056 .Accessed July 8, 2002.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 6 ημέρες από τη σπορά στο Πείραμα κανονικής σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	2.129,458	3	709,819	6,546	0,001
Γενότυποι	204,702	3	68,234	0,629	0,599
Μεταχειρίσεις	197,149	5	39,430	0,364	0,872
Μεταχειρ. Χ Γενότυπ.	1.037,820	15	69,188	0,638	0,833
Σφάλμα	7.481,976	69	108,434		
Σύνολο	36.257,011	96			
C.V. = 64,27 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά στο Πείραμα κανονικής σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.013,352	3	337,784	2,165	0,100
Γενότυποι	388,746	3	129,582	0,831	0,482
Μεταχειρίσεις	921,960	5	184,392	1,182	0,327
Μεταχειρ. Χ Γενότυπ.	1.684,280	15	112,285	0,720	0,756
Σφάλμα	10.763,512	69	155,993		
Σύνολο	54.931,152	96			
C.V. = 61 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά στο Πείραμα κανονικής σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.738,448	3	579,483	2,306	0,084
Γενότυποι	1.707,681	3	569,227	2,265	0,089
Μεταχειρίσεις	1.484,795	5	296,959	1,182	0,327
Μεταχειρ. Χ Γενότυπ.	1.850,586	15	123,372	0,491	0,937
Σφάλμα	17.341,469	69	251,326		
Σύνολο	98.837,505	96			
C.V. = 56,8 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά στο Πείραμα κανονικής σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	2.558,668	3	852,889	3,670	0,016
Γενότυποι	3.059,862	3	1.019,954	4,389	0,007
Μεταχειρίσεις	1.934,475	5	386,895	1,665	0,155
Μεταχειρ. Χ Γενότυπ.	2.877,614	15	191,841	0,825	0,647
Σφάλμα	16.035,627	69	232,400		
Σύνολο	136.522,080	96			
C.V. = 45 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά στο Πείραμα κανονικής σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	4.550,662	3	1.516,887	6,917	0,000
Γενότυποι	4.080,261	3	1.360,087	6,202	0,001
Μεταχειρίσεις	1.521,602	5	304,320	1,388	0,240
Μεταχειρ. Χ Γενότυπ.	3.600,082	15	240,005	1,094	0,378
Σφάλμα	15.132,014	69	219,305		
Σύνολο	154.138,667	96			
C.V. = 41 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά στο Πείραμα κανονικής σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	5.311,347	3	1.770,449	9,550	0,000
Γενότυποι	1.582,532	5	316,506	1,707	0,145
Μεταχειρίσεις	4.268,974	3	1.422,991	7,676	0,000
Μεταχειρ. Χ Γενότυπ.	3.893,646	15	259,576	1,400	0,172
Σφάλμα	12.791,950	69	185,391		
Σύνολο	165.101,774	96			
C.V. = 36 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά στο πείραμα όψιμης σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	523,644	1	523,644	5,310	0,031
Γενότυποι	2.838,775	3	946,258	9,595	0,000
Μεταχειρίσεις	1.876,770	5	375,354	3,806	0,012
Μεταχειρ. Χ Γενοτ.	2.596,639	15	173,109	1,755	0,109
Σφάλμα	2.268,245	23	98,619		
Σύνολο	66.574,222	48			
C.V. = 28,95 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά στο πείραμα όψιμης σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	696,240	1	696,240	6,345	0,019
Γενότυποι	3.003,360	3	1.001,120	9,124	0,000
Μεταχειρίσεις	1.856,383	5	371,277	3,384	0,020
Μεταχειρ. Χ Γενοτ.	2.333,863	15	155,591	1,418	0,219
Σφάλμα	2.523,748	23	109,728		
Σύνολο	74.806,937	48			
C.V. = 28,6 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά στο πείραμα όψιμης σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	475,398	1	475,398	4,443	0,046
Γενότυποι	2.896,835	3	965,612	9,025	0,000
Μεταχειρίσεις	1.705,946	5	341,189	3,189	0,025
Μεταχειρ. Χ Γενοτ.	2.803,128	15	186,875	1,747	0,111
Σφάλμα	2.460,834	23	106,993		
Σύνολο	77.082,293	48			
C.V. = 27,75 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά στο πείραμα όψιμης σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	475,398	1	475,398	4,443	0,046
Γενότυποι	2.896,835	3	965,612	9,025	0,000
Μεταχειρίσεις	1.705,946	5	341,189	3,189	0,025
Μεταχειρ. Χ Γενοτ.	2.803,128	15	186,875	1,747	0,111
Σφάλμα	2.460,834	23	106,993		
Σύνολο	77.082,293	48			
C.V. = 27,75 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά στο πείραμα όψιμης σποράς στην αξιολόγηση σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	475,398	1	475,398	4,443	0,046
Γενότυποι	2.896,835	3	965,612	9,025	0,000
Μεταχειρίσεις	1.705,946	5	341,189	3,189	0,025
Μεταχειρ. Χ Γενοτ.	2.803,128	15	186,875	1,747	0,111
Σφάλμα	2.460,834	23	106,993		
Σύνολο	77.082,293	48			
C.V. = 27,75 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 4 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	243,322	5	48,664	1,274	0,326
Γενότυποι	159,125	3	53,042	1,388	0,285
Σφάλμα	573,057	15	38,204		
Σύνολο	4.659,052	24			
C.V. =50 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 7 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	483,312	5	96,662	0,256	0,930
Γενότυποι	1.838,101	3	612,700	1,625	0,226
Σφάλμα	5.656,832	15	377,122		
Σύνολο	29.608,856	24			
C.V. =64,68 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 11 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	973,456	5	194,691	0,447	0,809
Γενότυποι	2.621,276	3	873,759	2,007	0,156
Σφάλμα	6.531,109	15	435,407		
Σύνολο	36.765,182	24			
C.V. =62,64 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 14 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	973,456	5	194,691	0,447	0,809
Γενότυποι	2.621,276	3	873,759	2,007	0,156
Σφάλμα	6.531,109	15	435,407		
Σύνολο	36.765,182	24			
C.V. =62,64 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 18 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	973,456	5	194,691	0,447	0,809
Γενότυποι	2.621,276	3	873,759	2,007	0,156
Σφάλμα	6.531,109	15	435,407		
Σύνολο	36.765,182	24			
C.V. =62,64 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 4 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	186,141	5	37,228	0,762	0,591
Γενότυποι	385,261	3	128,420	2,627	0,088
Σφάλμα	733,311	15	48,887		
Σύνολο	5.904,299	24			
C.V. = 50,52 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 7 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	222,949	5	44,590	0,232	0,943
Γενότυποι	3.699,333	3	1.233,111	6,406	0,005
Σφάλμα	2.887,304	15	192,487		
Σύνολο	29.082,548	24			
C.V. = 45,54 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 11 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	347,531	5	69,506	0,313	0,898
Γενότυποι	1.699,208	3	566,403	2,547	0,095
Σφάλμα	3.336,299	15	222,420		
Σύνολο	50.758,766	24			
C.V. = 34,3 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 14 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	275,739	5	55,148	0,337	0,882
Γενότυποι	1.128,025	3	376,008	2,300	0,119
Σφάλμα	2.452,442	15	163,496		
Σύνολο	61.755,915	24			
C.V. = 26,03 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 18 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	433,233	5	86,647	0,577	0,717
Γενότυποι	855,986	3	285,329	1,902	0,173
Σφάλμα	2.250,778	15	150,052		
Σύνολο	64.409,122	24			
C.V. = 24,32 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 6 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	2.366,667	5	473,333	5,680	0,040
Γενότυποι	2.133,333	1	2.133,333	25,600	0,004
Σφάλμα	416,667	5	83,333		
Σύνολο	21.050,000	12			
C.V. =24,89 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 8 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	3.293,750	5	658,750	9,139	0,015
Γενότυποι	1.302,083	1	1.302,083	18,064	0,008
Σφάλμα	360,417	5	72,083		
Σύνολο	36.475,000	12			
C.V. =16,56 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 11 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	2.060,417	5	412,083	18,660	0,003
Γενότυποι	252,083	1	252,083	11,415	0,020
Σφάλμα	110,417	5	22,083		
Σύνολο	41.525,000	12			
C.V. =8,23 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 14 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	2.291,667	5	458,333	4,661	0,058
Γενότυποι	8,333	1	8,333	0,085	0,783
Σφάλμα	491,667	5	98,333		
Σύνολο	54.800,000	12			
C.V. =15,06 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά στο πρώτο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	2.541,667	5	508,333	4,841	0,054
Γενότυποι	0,000	1	0,000	0,000	1,000
Σφάλμα	525,000	5	105,000		
Σύνολο	56.400,000	12			
C.V. =15,34 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 6 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	21.492,708	5	4.298,542	19,374	0,000
Γενότυποι	1.178,125	3	392,708	1,770	0,196
Σφάλμα	3.328,125	15	221,875		
Σύνολο	62.425,000	24			
C.V. =38,24 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 8 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	21.671,875	5	4.334,375	24,699	0,000
Γενότυποι	486,458	3	162,153	0,924	0,453
Σφάλμα	2.632,292	15	175,486		
Σύνολο	80.375,000	24			
C.V. =27,52 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 11 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	20.642,708	5	4.128,542	20,736	0,000
Γενότυποι	569,792	3	189,931	0,954	0,440
Σφάλμα	2.986,458	15	199,097		
Σύνολο	86.725,000	24			
C.V. =27,64 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 14 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	18.417,708	5	3.683,542	19,423	0,000
Γενότυποι	561,458	3	187,153	0,987	0,425
Σφάλμα	2.844,792	15	189,653		
Σύνολο	94.975,000	24			
C.V. =24,95 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μέσο ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε in vitro συνθήκες

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Μεταχειρίσεις	17.346,875	5	3.469,375	15,855	0,000
Γενότυποι	661,458	3	220,486	1,008	0,417
Σφάλμα	3.282,292	15	218,819		
Σύνολο	98.925,000	24			
C.V. =26 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.083,829	3	361,276	6,747	0,004
Μεταχειρίσεις	524,465	5	104,893	1,959	0,144
Σφάλμα	803,178	15	53,545		
Συνολο	8.539,802	24			
C.V. = 45,79 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.061,314	3	353,771	3,266	0,051
Μεταχειρίσεις	1.235,606	5	247,121	2,281	0,099
Σφάλμα	1.624,841	15	108,323		
Συνολο	13.292,743	24			
C.V. = 52,67 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.055,054	3	351,685	3,522	0,041
Μεταχειρίσεις	1.745,390	5	349,078	3,496	0,027
Σφάλμα	1.497,779	15	99,852		
Συνολο	16.572,289	24			
C.V. = 44,2 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	907,269	3	302,423	3,978	0,029
Μεταχειρίσεις	2.360,569	5	472,114	6,211	0,003
Σφάλμα	1.140,224	15	76,015		
Συνολο	18.753,855	24			
C.V. = 35,66 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.032,506	3	344,169	4,465	0,020
Μεταχειρίσεις	2.728,310	5	545,662	7,080	0,001
Σφάλμα	1.156,097	15	77,073		
Συνολο	20.252,773	24			
C.V. = 34,05 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.108,733	3	369,578	4,466	0,020
Μεταχειρίσεις	2.645,155	5	529,031	6,393	0,002
Σφάλμα	1.241,312	15	82,754		
Συνολο	21.054,262	24			
C.V. = 35,17 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	2.251,662	3	750,554	13,682	0,000
Μεταχειρίσεις	379,427	5	75,885	1,383	0,286
Σφάλμα	822,869	15	54,858		
Συνολο	11.572,775	24			
C.V. = 40,27 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	3.087,815	3	1.029,272	13,315	0,000
Μεταχειρίσεις	478,420	5	95,684	1,238	0,340
Σφάλμα	1.159,540	15	77,303		
Συνολο	18.439,596	24			
C.V. = 36,79 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	4.190,248	3	1.396,749	12,604	0,000
Μεταχειρίσεις	734,474	5	146,895	1,326	0,306
Σφάλμα	1.662,316	15	110,821		
Συνολο	30.272,693	24			
C.V. = 33,5 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.392,336	3	464,112	3,652	0,037
Μεταχειρίσεις	2.030,185	5	406,037	3,195	0,037
Σφάλμα	1.906,474	15	127,098		
Συνολο	39.821,787	24			
C.V. = 29,74 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	896,313	3	298,771	1,671	0,216
Μεταχειρίσεις	1.916,151	5	383,230	2,144	0,116
Σφάλμα	2.681,488	15	178,766		
Συνολο	45.270,065	24			
C.V. = 32,84 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	885,831	3	295,277	1,569	0,238
Μεταχειρίσεις	2.040,803	5	408,161	2,168	0,113
Σφάλμα	2.823,557	15	188,237		
Συνολο	46.069,594	24			
C.V. = 33,48 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	678,746	3	226,249	11,573	0,000
Μεταχειρίσεις	184,755	5	36,951	1,890	0,156
Σφάλμα	293,234	15	19,549		
Σύνολο	6.053,347	24			
C.V. =30,96 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	523,656	3	174,552	3,008	0,063
Μεταχειρίσεις	490,998	5	98,200	1,692	0,197
Σφάλμα	870,484	15	58,032		
Σύνολο	10.654,718	24			
C.V. =39,86 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	1.692,564	3	564,188	5,254	0,011
Μεταχειρίσεις	507,838	5	101,568	0,946	0,480
Σφάλμα	1.610,796	15	107,386		
Σύνολο	18.753,753	24			
C.V. =41,53 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	698,152	3	232,717	1,275	0,319
Μεταχειρίσεις	214,886	5	42,977	0,235	0,941
Σφάλμα	2.738,817	15	182,588		
Σύνολο	32.244,772	24			
C.V. =39,15 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	904,645	3	301,548	2,199	0,131
Μεταχειρίσεις	233,481	5	46,696	0,340	0,880
Σφάλμα	2.057,376	15	137,158		
Σύνολο	35.724,499	24			
C.V. =31,81 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	906,891	3	302,297	2,022	0,154
Μεταχειρίσεις	413,081	5	82,616	0,552	0,734
Σφάλμα	2.243,083	15	149,539		
Σύνολο	38.796,762	24			
C.V. =31,92 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	2.209,059	3	736,353	7,520	0,003
Μεταχειρίσεις	146,323	5	29,265	0,299	0,906
Σφάλμα	1.468,859	15	97,924		
Συνολο	10.091,088	24			
C.V. = 61,23 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	2.290,329	3	763,443	9,882	0,001
Μεταχειρίσεις	401,215	5	80,243	1,039	0,431
Σφάλμα	1.158,886	15	77,259		
Συνολο	12.544,095	24			
C.V. = 46,19 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	4.856,126	3	1.618,709	9,654	0,001
Μεταχειρίσεις	347,678	5	69,536	0,415	0,831
Σφάλμα	2.515,033	15	167,669		
Συνολο	33.238,771	24			
C.V. = 39,72 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

σπορά της ποικιλίας PIMA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	7.016,573	3	2.338,858	12,554	0,000
Μεταχειρίσεις	206,448	5	41,290	0,222	0,948
Σφάλμα	2.794,450	15	186,297		
Συνολο	45.701,666	24			
C.V. = 35,39 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	7.903,714	3	2.634,571	12,955	0,000
Μεταχειρίσεις	243,742	5	48,748	0,240	0,939
Σφάλμα	3.050,538	15	203,369		
Συνολο	52.891,330	24			
C.V. = 34,21 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο πείραμα κανονικής σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	5.084,946	3	1.694,982	9,190	0,001
Μεταχειρίσεις	377,139	5	75,428	0,409	0,835
Σφάλμα	2.766,571	15	184,438		
Συνολο	59.181,156	24			
C.V. = 29,48 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	8,875	1	8,88	0,07	0,80
Μεταχειρίσεις	1.607,454	5	321,49	2,52	0,17
Σφάλμα	637,622	5	127,52		
Συνολο	8.121,945	12			
C.V. = 53,49%					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	18,426	1	18,43	0,10	0,76
Μεταχειρίσεις	1.802,934	5	360,59	2,03	0,23
Σφάλμα	887,481	5	177,50		
Συνολο	9.532,327	12			
C.V. = 55,88 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	3,797	1	3,80	0,03	0,87
Μεταχειρίσεις	2.054,018	5	410,80	3,29	0,11
Σφάλμα	623,676	5	124,74		
Συνολο	9.897,727	12			
C.V. = 45,54 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	3,797	1	3,80	0,03	0,87
Μεταχειρίσεις	2.054,018	5	410,80	3,29	0,11
Σφάλμα	623,676	5	124,74		
Συνολο	9.897,727	12			
C.V. = 45,54 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΙΩΝΙΑ στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	3,797	1	3,80	0,03	0,87
Μεταχειρίσεις	2.054,018	5	410,80	3,29	0,11
Σφάλμα	623,676	5	124,74		
Συνολο	9.897,727	12			
C.V. = 45,54 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	536,939	1	536,939	2,258	0,193
Μεταχειρίσεις	1.263,409	5	252,682	1,062	0,474
Σφάλμα	1.189,219	5	237,844		
Συνολο	18.411,520	12			
C.V. = 43,03 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	665,583	1	665,583	2,891	0,150
Μεταχειρίσεις	1.308,905	5	261,781	1,137	0,446
Σφάλμα	1.151,097	5	230,219		
Συνολο	21.495,555	12			
C.V. = 38,78 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	665,583	1	665,583	2,891	0,150
Μεταχειρίσεις	1.308,905	5	261,781	1,137	0,446
Σφάλμα	1.151,097	5	230,219		
Συνολο	21.495,555	12			
C.V. = 38,78 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	665,583	1	665,583	2,891	0,150
Μεταχειρίσεις	1.308,905	5	261,781	1,137	0,446
Σφάλμα	1.151,097	5	230,219		
Συνολο	21.495,555	12			
C.V. = 38,78 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ZETA στο πείραμα της όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	665,583	1	665,583	2,891	0,150
Μεταχειρίσεις	1.308,905	5	261,781	1,137	0,446
Σφάλμα	1.151,097	5	230,219		
Συνολο	21.495,555	12			
C.V. = 38,78 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	122,560	1	122,56	8,57	0,03
Μεταχειρίσεις	660,256	5	132,05	9,23	0,01
Σφάλμα	71,522	5	14,30		
Συνολο	16.237,599	12			
C.V. = 10,56 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	46,335	1	46,33	4,00	0,10
Μεταχειρίσεις	405,401	5	81,08	7,00	0,03
Σφάλμα	57,934	5	11,59		
Συνολο	17.872,647	12			
C.V. = 8,94 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας MENOUI στο πείραμα όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	0,005	1	0,01	0,00	0,99
Μεταχειρίσεις	480,758	5	96,15	4,68	0,06
Σφάλμα	102,790	5	20,56		
Συνολο	19.766,757	12			
C.V. = 11,34 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΜΕΝΟΥΦΙ στο πείραμα όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	0,005	1	0,01	0,00	0,99
Μεταχειρίσεις	480,758	5	96,15	4,68	0,06
Σφάλμα	102,790	5	20,56		
Συνολο	19.766,757	12			
C.V. = 11,34 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας ΜΕΝΟΥΦΙ στο πείραμα όψιμης σποράς της αξιολόγησης σε συνθήκες αγρού

Πηγή	A.T	B.E	M.T	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	0,005	1	0,01	0,00	0,99
Μεταχειρίσεις	480,758	5	96,15	4,68	0,06
Σφάλμα	102,790	5	20,56		
Συνολο	19.766,757	12			
C.V. = 11,34 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 10 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	73,013	1	73,013	2,400	0,182
Μεταχειρίσεις	942,290	5	188,458	6,194	0,033
Σφάλμα	152,139	5	30,428		
Σύνολο	23.803,158	12			
C.V. = 12,7 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 13 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	251,992	1	251,992	8,927	0,031
Μεταχειρίσεις	673,007	5	134,601	4,768	0,056
Σφάλμα	141,140	5	28,228		
Σύνολο	25.906,408	12			
C.V. = 11,66 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	249,250	1	249,250	8,900	0,031
Μεταχειρίσεις	665,393	5	133,079	4,752	0,056
Σφάλμα	140,036	5	28,007		
Σύνολο	25.922,254	12			
C.V. = 11,62 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 20 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	249,250	1	249,250	8,900	0,031
Μεταχειρίσεις	665,393	5	133,079	4,752	0,056
Σφάλμα	140,036	5	28,007		
Σύνολο	25.922,254	12			
C.V. = 11,62 %					

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 23 ημέρες από τη σπορά της ποικιλίας PIMA στο δεύτερο πείραμα της αξιολόγησης σε ελεγχόμενες συνθήκες ανάπτυξης

Πηγή	A.T.	B.E	M.T.	F	Πιθ. Σ.Σ
Επαναλήψεις	249,250	1	249,250	8,900	0,031
Μεταχειρίσεις	665,393	5	133,079	4,752	0,056
Σφάλμα	140,036	5	28,007		
Σύνολο	25.922,254	12			
C.V. = 11,62 %					



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000074305