

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ & ΖΩΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΦΥΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΓΕΝΕΤΙΚΗΣ ΚΑΘΑΡΟΤΗΤΑΣ
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΣΠΟΡΟΥ ΥΒΡΙΔΙΩΝ
ΚΑΛΑΜΠΟΚΙΟΥ**

Της φοιτήτριας Καραγκιοζοπούλου Αικατερίνης
Υπεύθυνος Καθηγητής Γούλας Χρήστος

ΒΟΛΟΣ 1999



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

Αριθ. Εισ.: 44/1

Ημερ. Εισ.: 08-08-2003

Δωρεά:

Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΓΦΖΠ

1999

ΚΑΡ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000070102

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	1
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1. Γενικά για την καλλιέργεια του καλαμποκιού	3
2. Η σημασία της γενετικής καθαρότητας του πιστοποιημένου σπόρου	7
3. Ισοένζυμα	9
3.1. Χρήση και έννοια των ισοενζύμων	9
3.2. Τα εξεταζόμενα ισοενζυμικά συστήματα	13
4. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας	19
ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	25
1. Πείραμα χωραφιού	28
2. Εργαστηριακός έλεγχος	29
2.1. Έλεγχος ταχύτητας φυτρώματος	30
2.2. Ισοενζυμική ανάλυση (Ηλεκτροφορήσεις)	31
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ	39
1. Αξιολόγηση αγρού	39
2. Αξιολόγηση εργαστηρίου	55
2.1. Αξιολόγηση στον θάλαμο ανάπτυξης	55
2.2. Αξιολόγηση των υβριδίων με βάση τα ισοενζυμικά τους πρότυπα	67
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	75
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	79
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	81

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η γενετική καθαρότητα των υβριδίων είναι μια πολύ σημαντική παράμετρος στην οποία πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία, τόσο από τις εταιρίες σποροπαραγωγής όσο και από τις εταιρείες διακίνησης (εμπορία). Η βασική αιτία μειωμένης γενετικής καθαρότητας πιστοποιημένου σπόρου υβριδίων καλαμποκιού είναι η παρουσία φυτών καθαρής σειράς ως αποτέλεσμα απουσίας τέλειου ευνουχισμού. Χρησιμοποιήθηκαν τρία απλά εμπορικά υβρίδια: Ανθίπη, Άρης και Δίας σε μίγματα με τις αντίστοιχες καθαρές σειρές μητέρες σε ποσοστά 10, 15, 20, 25 και 30%. Τα καθαρά υβρίδια (0% καθαρή σειρά) αποτέλεσαν τους μάρτυρες. Το πείραμα περιελάμβανε έλεγχο αγρού σε δύο πυκνότητες σποράς (αραιή – πυκνή) και έλεγχο εργαστηρίου. Ο έλεγχος στο εργαστήριο περιελάμβανε έλεγχο της ταχύτητας φυτρώματος σε θάλαμο ανάπτυξης σε τρεις θερμοκρασίες (11, 13 και 15 °C) και ηλεκτροφορήσεις, σε πηκτή αμύλου, για ισοενζυμική ανάλυση με σκοπό να διαφοροποιηθούν οι δύο κατηγορίες σπόρου με βάση τα ισοενζυμικά τους πρότυπα. Στον έλεγχο αγρού το ποσοστό φυτρώματος δεν μπόρεσε να διαφοροποιήσει τις σποροπαρτίδες μεταξύ τους παρά μόνο στο υβρίδιο Ανθίπη. Για το υβρίδιο Ανθίπη το ύψος του 5^{ου} γονάτου, το ύψος έκπτυξης του κύριου σπάδικα και το τελικό ύψος μπόρεσαν να διαφοροποιήσουν όλες τις σποροπαρτίδες από τον μάρτυρα. Τα ίδια αποτελέσματα εξήχθησαν και για το υβρίδιο Δίας, ενώ για το υβρίδιο Άρης διαφοροποίηση του μάρτυρα από τις υπόλοιπες σποροπαρτίδες έδωσε μόνο το ύψος έκπτυξης του κύριου σπάδικα και το τελικό ύψος. Όσον αφορά στην ταχύτητα φυτρώματος στον θάλαμο ανάπτυξης, μετρήθηκε το ποσοστό φυτρώματος, και ήταν έντονη η

διαφοροποίηση των σποροπαρτίδων στις 6 ημέρες από τη σπορά. Για το υβρίδιο Ανθίτη μπόρεσε να διαφοροποιήσει το μάρτυρα από όλα τα επίπεδα νοθείας, για το υβρίδιο Άρης τα επίπεδα 20, 25 και 30%, και για το υβρίδιο Δίας τα επίπεδα νοθείας 15, 20, 25 και 30%. Μεγαλύτερη επίδραση στο φύτρωμα είχε η θερμοκρασία των 11 °C όπου στις 6 ημέρες μετά στη σπορά οι πέντε σποροπαρτίδες έδειξαν σαφή διαφοροποίηση από τον μάρτυρα, για τα υβρίδια Ανθίτη και Δίας, όχι όμως και για το υβρίδιο Άρης. Ο δείκτης φυτρώματος (E.I.) μπόρεσε να διαφοροποιήσει τις σποροπαρτίδες με μειωμένη γενετική καθαρότητα και στη θερμοκρασία των 15 °C, 17 ημέρες μετά τη σπορά. Η μέθοδος της ηλεκτροφόρησης σε πηκτή αμύλου δεν έδειξε διαφορές στα ισοενζυμικά πρότυπα μεταξύ υβριδίου και καθαρής σειράς, για τα ισοενζυμικά συστήματα που μελετήθηκαν.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. Γενικά για την καλλιέργεια του καλαμποκιού

Το καλαμπόκι είναι από τις δυναμικότερες ανοιξιάτικες καλλιέργειες της χώρας μας. Καλλιεργείται σήμερα σε έκταση 2.000.000 στρ. περίπου που είναι το 5,3% της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης της χώρας μας και το 18,5% της συνολικά αρδευόμενης. Ολόκληρη σχεδόν η καλλιεργούμενη έκταση προορίζεται για καρπό και ελάχιστη για παραγωγή ενσιώματος. Όσον αφορά την κατανομή της καλλιέργειας του καλαμποκιού στον Ελλαδικό χώρο, το 70% της καλλιεργούμενης έκτασης αυτού κατανέμεται στην Β. Ελλάδα και τη Θεσσαλία.

Η εξέλιξη της καλλιέργειας του καλαμποκιού τα τελευταία εξήντα χρόνια παρουσίασε τρεις ευδιάκριτες περιόδους.

- α) Η πρώτη περίοδος (1930 – 1958) όπου στη χώρα μας καλλιεργούνταν οι ντόπιοι πληθυσμοί. Στην περίοδο αυτή παρατηρήθηκε μια συνεχής αλλά μικρή αύξηση των αποδόσεων (ετήσια αύξηση 3,8%) που ήταν αποτέλεσμα περισσότερο της βελτίωσης της τεχνικής της καλλιέργειας και λιγότερο της βελτίωσης των ίδιων των πληθυσμών, γιατί κατά την περίοδο αυτή δεν είχε γίνει καμία συστηματική και επιστημονική προσπάθεια για τη βελτίωση αυτών.
- β) Η δεύτερη αυτή περίοδος (1959 – 1978) χαρακτηρίζεται από μια σταδιακή αντικατάσταση των πληθυσμών από τα παραγωγικότερα διπλά υβρίδια. Κατά την περίοδο αυτή παρατηρήθηκε μια αύξηση της μέση στρεμματικής απόδοσης η οποία από τα 250 κιλά έφτασε τα 450 (μέση ετήσια αύξηση 7,1%).

γ) Η τρίτη περίοδος (1979 – 1990) χαρακτηρίζεται από μια αλματώδη αύξηση τόσο των αποδόσεων όσο και της καλλιεργούμενης έκτασης. Στην περίοδο αυτή η μέση στρεμματική απόδοση έφτασε τα 900 – 950 κιλά (μέση ετήσια αύξηση 7,8%), η οποία ήταν αποτέλεσμα της εισαγωγής στην καλλιέργεια των απλών υβριδίων και της καλλιέργειας του καλαμποκιού σε γόνιμα και αρδευόμενα χωράφια, με βελτιωμένη τεχνική της καλλιέργειας. Η απόδοση αυτή πρέπει να σημειωθεί ότι είναι η μεγαλύτερη απόδοση στον κόσμο. Η καλλιεργούμενη έκταση στην περίοδο αυτή έφτασε μέχρι τα 2.200.000 – 2.300.000 στρ. γεγονός το οποίο συνδυαζόμενο με τις υψηλές αποδόσεις του καλαμποκιού, κατέστησε τη χώρα μας για πρώτη φορά αυτάρκη σε καλαμπόκι.

Η συνολική παραγωγή καλαμποκιού τα τελευταία χρόνια κυμαίνεται γύρω στους 1.800.000 τόνους, η οποία χρησιμοποιείται σχεδόν εξ' ολοκλήρου για την κάλυψη των αναγκών της κτηνοτροφίας μας. Ένα μικρό μόνο μέρος 50.000 τόνων περίπου χρησιμοποιείται από τις βιομηχανίες για ανθρώπινη κατανάλωση.

Τα υβρίδια καλαμποκιού που χρησιμοποιούνται στην σύγχρονη ελληνική γεωργία, χαρακτηρίζονται από υψηλό παραγωγικό δυναμικό, ομοιομορφία και σταθερότητα των αποδόσεων. Αυτά τα υβρίδια, αποτέλεσμα μακρά βελτιωτικής προσπάθειας, αξιοποιούν κατ' εξοχήν το φαινόμενο της ετερωτικής ευρωστίας και την ανεκτικότητα σε ποικίλες καταπονήσεις. Τα υβρίδια της περιόδου 1930 – 1990, στην περιοχή της Iowa των Η.Π.Α. παρουσιάζουν μέση ετήσια αύξηση των αποδόσεων κατά 7,6 κιλά/στρέμμα, το 56% της οποίας οφείλεται στη συμβολή της γενετικής βελτίωσης και μάλιστα όσον αφορά την αντοχή στις καταπονήσεις, παρόλο που το παραγωγικό δυναμικό ανά φυτό δεν έχει αυξηθεί καθόλου και παράλληλα αναμένεται η ετήσια αύξηση των

αποδόσεων να είναι μικρή τα επόμενα χρόνια (Duvic, 1992, 1997). Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά των σύγχρονων υβριδίων είναι η ανεκτικότητα στις υψηλές πυκνότητες σποράς και η ανθεκτικότητα στο πλάγιασμα (Duvic, 1985, 1992, 1997). Έτσι τα σύγχρονα υβρίδια καλλιεργούνται συνήθως σε πυκνότητα σποράς που ανέρχεται γύρω στα 7500 φυτά ανά στρέμμα και οι αποδόσεις στις ελληνικές συνθήκες φτάνουν τα 1000 κιλά ανά στρέμμα (ΕΣΥΕ, 1999).

Η εξέλιξη της καλλιέργειας του καλαμποκιού στη χώρα μας, δεν φαίνεται στο άμεσο μέλλον να ακολουθήσει ανοδική πορεία. Τόσο οι καλλιεργούμενες εκτάσεις όσο και οι μέσες στρεμματικές αποδόσεις θα παραμείνουν μάλλον στα σημερινά ικανοποιητικά επίπεδα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στο άμεσο μέλλον, δεν φαίνεται πιθανή νέα εντυπωσιακή πρόοδος στη βελτίωση του καλαμποκιού σε παγκόσμια κλίμακα με τις κλασικές μεθόδους, ενώ τα αποτελέσματα των νέων βιοτεχνολογικών μεθόδων θα φανούν μετά από αρκετά χρόνια. Επίσης ένας άλλος λόγος είναι ότι η βελτίωση της τεχνικής της καλλιέργειας στην χώρα μας δεν αφήνει μεγάλα περιθώρια περαιτέρω αύξησης των αποδόσεων.

Αντίθετα θεωρείται ότι υπάρχουν περιθώρια συμπίεσης του κόστους παραγωγής καλαμποκιού στη χώρα μας, το οποίο είναι πολύ υψηλό παρά το γεγονός των μεγάλων στρεμματικών αποδόσεων. Τούτο οφείλεται κυρίως στις μεγάλες ποσότητες νερού που απαιτεί η καλλιέργεια στη χώρα μας, λόγω των ξηροθερμικών συνθηκών που επικρατούν συνήθως και στην μη ορθολογική χρήση λιπασμάτων και φαρμάκων. Επίσης, υπάρχουν προοπτικές δημιουργίας νέων υβριδίων τα οποία χωρίς να αποδίδουν περισσότερο σε συγκριση με τα υπόλοιπα υβρίδια στην αγορά, θα είναι όμως λιγότερο απαιτητικά και πιο αποτελεσματικά στη χρήση των θρεπτικών στοιχείων και του νερού.

Τέλος ένα άλλο πρόβλημα το οποίο το οποίο χρειάζεται άμεση αντιμετώπιση για τη χώρα μας, είναι η βελτίωση της σποροπαραγωγής και ειδικότερα της εμπορίας των ελληνικών υβριδίων. Ένα μεγάλο ποσοστό του υβριδιόσπορου καλαμποκιού εισάγεται στη χώρα μας, προερχόμενος από τις ξένες σποροπαραγωγικές εταιρείες, παρά το γεγονός ότι τα περισσότερα από αυτά είναι της ίδια ή και μικρότερης παραγωγικότητας σε σύγκριση με τα ελληνικά.

2. Η σημασία της γενετικής καθαρότητας του πιστοποιημένου σπόρου.

Για να αξιοποιήσει ο γεωργός το παραγωγικό δυναμικό του οποιουδήποτε εμπορικού υβριδίου, βασική προϋπόθεση είναι η γενετική καθαρότητα του πιστοποιημένου σπόρου που εγγυάται ότι ο σπόρος που σπέρνεται ανταποκρίνεται ακριβώς στο πρότυπο του βελτιωτή που τον δημιούργησε (blue print). Αυτό προϋποθέτει ότι κατά την διαδικασία της παραγωγής πιστοποιημένου σπόρου έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα που διασφαλίζουν την απόλυτη γενετική καθαρότητα που υποτίθεται ότι εγγυάται η κάρτα πιστοποίησης (Goulas & Galanopoulou, 1996) Ο πιστοποιημένος σπόρος των σύγχρονων υβριδίων στην ελληνική τουλάχιστον αγορά παράγεται με τη συμβατική διαδικασία του ευνουχισμού (Goulas & Galanopoulou, 1996) και αυτό εξακολουθεί να ισχύει γενικότερα, παρόλο που στις Η.Π.Α. αξιοποιείται και η κυτοπλασματική αρρενοστεριότητα (Wych, 1998).

Η βασική αιτία μειωμένης γενετικής καθαρότητας σε πιστοποιημένο υβριδιόσπορο είναι η παρουσία φυτών καθαρής σειράς (του θηλυκού γονέα) ως αποτέλεσμα απουσίας τέλειου ευνουχισμού (Goulas & Galanopoulou, 1996 Wych 1988). Η περίπτωση της επιμόλυνσης από ξένη γύρη στον αγρό απομόνωσης θεωρείται απίθανη, καθώς οι ελάχιστες αποστάσεις απομόνωσης συνήθως τηρούνται με σχολαστικότητα από τους σποροπαραγωγικούς φορείς (Fehr, 1987). Ένα τέτοιο ενδεχόμενο που δεν είναι καθόλου απίθανο αλλά αντίθετα αναμένεται σε ποσοστά 3–5% (Wych, 1988) δεν είναι ορατό και δεν επηρεάζει την τελική απόδοση και στις συνθήκες της γεωργικής πρακτικής περνάει απαρατήρητο. Στην περίπτωση όμως που μια σποροπαρτίδα περιέχει εκτός από το σπόρο του

υβριδίου (F1) και σπόρο καθαρής σειράς σε σημαντική ποσότητα, στον αγρό του γεωργού αναμένεται η εμφάνιση αρκετών φυτών μειωμένης ευρωστίας. Αυτό μπορεί να εκδηλωθεί από τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης με μειωμένη φυτρωτική ικανότητα ή δυνατότητα πρώτης εγκατάστασης – ανάπτυξης, μειωμένο ύψος φυτού και σπάδικα. Στο αναπαραγωγικό στάδιο και τελικά στη συγκομιδή, θα έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση φυτών με μικρό σπάδικα σε σχέση με το υβρίδιο (Hallauer κ.α., 1988), ή και καθόλου σπάδικα, δηλαδή φυτά στείρα (barren). Τέτοια φαινόμενα, που φυσικά είναι συνάρτηση του ποσοστού μειωμένης καθαρότητας, είναι πιθανόν να περάσουν απαρατήρητα ή να είναι έντονα και να έχουν ως αποτέλεσμα μειωμένες αποδόσεις (Γούλας και Τσαυτάρης, αδημοσίευτα δεδομένα). Οι φορείς δημιουργίας και διακίνησης του υβριδίουσπορου λαμβάνουν όλα τα απαραίτητα μέτρα προκειμένου να διασφαλίσουν τη γενετική καθαρότητα, και εκτός των ελέγχων του αγρού κατά τη διαδικασία παραγωγής πιστοποιημένου σπόρου (που σύμφωνα με την νομοθεσία είναι υποχρέωση της Πολιτείας), προβαίνουν σε δειγματοληπτικούς εργαστηριακούς ελέγχους των σποροπαρτίδων. Τέτοιοι έλεγχοι περιλαμβάνουν τόσο το μετέλεγχο σε συνθήκες αγρού, όσο και εργαστηριακούς ελέγχους κυρίως με ισοενζυμική ανάλυση, αλλά και τη χρησιμοποίηση γενετικών δεικτών (McDonald, 1990). Η φαινοτυπική διαφοροποίηση μεταξύ φυτών που είναι F1 υβρίδια και φυτών που ανήκουν στην καθαρή σειρά με βάση τα προηγούμενα είναι κυρίως αποτέλεσμα της διαφοράς μεταξύ της έκφρασης ετερωτικής ευρωστίας και ομομεικτικής εξασθένισης, αντίστοιχα. Οι διαφορές αυτές μεγενθύνονται και γίνονται εμφανέστερες σε συνθήκες καταπόνησης στις συνθήκες αγρού. Έτσι οι διαφορές γίνονται εντονότερες και πιο εμφανείς σε αυξημένη πυκνότητα σποράς, ή καταπόνηση λόγω ξηρασίας (Modarres κ.α. 1998 Wicks και Carson, 1987 Hallauer κ.α. 1988).

Ισοένζυμα

3.1. Χρήση και έννοια των ισοενζύμων

Τα ισοένζυμα αποτελούν εδώ και τριάντα χρόνια, ένα σπουδαίο τμήμα της ενζυμολογίας και εξέχων χαρακτηριστικό της βιοχημικής οργάνωσης, των ζωντανών συστημάτων. Η χρήση του όρου ισοένζυμο (Isozyme), για το ορισμό των πολλαπλών μοριακών τύπων ενός ενζύμου, που υπάρχουν σε μέλη του ίδιου είδους, προτάθηκε και καθιερώθηκε στη βιβλιογραφία από τους Markert και Möller (1959).

Οι ερευνητές αυτοί, με βάση τη δική τους έρευνα και μετά από ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που είχε εκδοθεί για την έρευνα της ετερογένειας των ενζύμων, συμπέραναν ότι οι οργανισμοί συνήθως συνθέτουν ένζυμα με πολλαπλούς μοριακούς τύπους, που αποτελούν ισοένζυμα ενός ενζύμου. Κάθε ισοένζυμο ενός ενζύμου, διεκπεραιώνει την ίδια ενζυματική αντίδραση αλλά με το δικό του χαρακτηριστικό τρόπο, για να ικανοποιήσει της ειδικές μεταβολικές απαιτήσεις του κυττάρου. Από το 1926 όταν ο Sumner πρώτος κατάφερε να καθαρίσει και να κρυσταλλοποιήσει ένα ένζυμο, την ουρεάση, μέχρι την αναγνώριση των ισοενζύμων σαν έκφραση της μοριακής πολυπλοκότητας του ίδιου ενζύμου σ' έναν οργανισμό, η κυρίαρχη άποψη των βιοχημικών ήταν ότι τέτοια πολυπλοκότητα δεν υπάρχει και τυχόν παρατήρηση τέτοιων ενδείξεων, αποδίδονταν σε σφάλματα. Σ' αυτή την περίοδο δημιουργήθηκαν οι αναγκαίες συνθήκες για την αναγνώριση των ισοενζύμων που ήταν:

1. Αναγνώριση βιολογικής διαιρετότητας σε μοριακό επίπεδο

2. Μια τεχνική για ήπια και ακριβή ανάλυση και μέτρηση ενζύμων σε κυτταρικά εκχυλίσματα, χωρίς επεξεργασία με συμβατικές βιοχημικές μεθόδους.

Η κυριότερη τεχνική καινοτομία ήταν η ηλεκτροφόρηση σε πηκτή αμύλου, που αναπτύχθηκε από τον Smithies (1955). Έπειτα οι Hunter και Markert (1957) εφάρμοσαν τις ιστοχημικές μεθόδους βαφής σε ένζυμα που ηλεκτροφορήθηκαν σε πηκτή αμύλου. Έτσι η ενζυματική σύσταση των ομογενοποιημένων ιστών αποκαλύφθηκε με ελάχιστη βιοχημική επέμβαση. Από την εποχή της αναγνώρισης των ισοενζύμων μέχρι σήμερα έχουν γίνει αμέτρητες πειραματικές εργασίες για την ανάλυση των ισοενζυμικών συστημάτων των οργανισμών με πρωτεργάτες τους καθηγητές Markert στα ζώα και Scandalios στα φυτά.

Ο οργανισμός μπορεί να ανταποκριθεί στην ανάγκη για μοριακή πολυπλοκότητα, με δύο τρόπους παραγωγής ισοενζύμων: Γενετικά με κωδικοποίηση διαφορετικών πολυπεπτιδίων ή με επίκτητη (μετα-μεταγραφική) τροποποίηση. Έχουν αναγνωριστεί επτά διαφορετικοί τρόποι παραγωγής ισοενζυμικών συστημάτων στους οργανισμούς:

1. Γενετικά ανεξάρτητες πρωτεΐνες κωδικοποιημένες σε ξεχωριστά γονίδια
2. Πολυμερή ισοενζυμικά συστήματα, στα οποία οι υπομονάδες κωδικοποιούνται σε περισσότερες από μια θέσεις. Αυτό το ισοενζυμικό σύστημα διαφέρει από το προηγούμενο μόνο στο γεγονός ότι σχηματίζονται ετεροπολυμερείς πρωτεΐνες που αποτελούνται από διαφορετικές υπομονάδες.
3. Ισοένζυμα κωδικοποιημένα σε αλληλόμορφα γονίδια
4. Ισοενζυμικά συστήματα που σχηματίζονται από τις σειρές των πολυμερών μια απλής υπομονάδας.

5. Ισοενζυμικά συστήματα που σχηματίζονται με επίκτητες τροποποιήσεις των αρχικών πρωτεϊνών και μετά- μεταφραστικό συνδυασμό της πρωτεΐνης με άλλα μόρια
6. Μερική πρωτεόλυση του αρχικού πολυπεπτιδίου συνηθισμένη στις πεπτιδάσες.
7. Διαφορές στη διαμόρφωση της ίδιας πρωτεΐνης. Ισοενζυμικά συστήματα δεν δημιουργούνται κατ' αυτό τον τρόπο με αλλοστερική τροποποίηση εκτός εάν η τροποποίηση δημιουργεί αρκετά σταθερό παράγωγο.

Οι τέσσερις πρώτοι μηχανισμοί που αναφέρονται είναι γενετικοί και βασίζονται σε διπλασιασμό του υπεύθυνου για το ένζυμο γονιδίου και μεταγενέστερη παρεκτροπή του γονιδίου αυτού ώστε να παράγει ένζυμο λίγο διαφορετικό από το αρχικό γονίδιο.

Οι τρεις τελευταίοι μηχανισμοί είναι επίκτητοι ή βασίζονται στην επίκτητη ή μετά- μεταγραφική τροποποίηση του πολυπεπτιδίου.

Ο αριθμός των ισοενζύμων που αναμένεται να παραχθούν από τον τυχαίο συνδυασμό κάθε αριθμού διαφορετικών υπομονάδων για τον σχηματισμό πολυμερών κάθε μεγέθους μπορεί να βρεθεί όπως φαίνεται στη γραφική παράσταση και τον τύπο παρακάτω:

	1	2	3	4
2	1	3	6	10
3	1	4	10	20
4	1	5	15	35

$$I = \frac{(S + N - I) \phi}{N_0 (S - I) \phi}$$

N: Αριθμός υπομονάδων ανά πολυμερές

S: Αριθμός διαφορετικών υπομονάδων

I: Αριθμός παρατηρηθέντων ισοενζύμων

Στα τετράγωνα φαίνεται ο αριθμός των ισοενζύμων (I) που υπολογίζονται από τον τύπο για τον τυχαίο συνδυασμό (S) διαφορετικών υπομονάδων σε πολυμερή, (N) αριθμού υπομονάδων ανά πολυμερές.

Χαρακτηριστική για τα ισοενζυμικά συστήματα είναι η εξειδίκευση που παρουσιάζουν σε σχέση με τον ιστό το κύτταρο και το στάδιο της διαφοροποίησης που βρίσκονται. Έτσι η σχετική αφθονία των διαφορετικών ισοενζύμων είναι διαφορετική και χαρακτηριστική για κάθε κύτταρο, σε κάθε στάδιο της διαφοροποίησής του από έμβρυο σε ενήλικο.

Άλλο χαρακτηριστικό των ισοενζυμικών συστημάτων είναι ο εντοπισμός τους σε διαφορετικά διαμερίσματα μέσα στο κύτταρο. Έτσι είναι προφανές ότι κάθε ισοένζυμο που κατέχει μια ειδική για αυτό θέση έχει και ένα ειδικό και ξεχωριστό μεταβατικό ρόλο στη φυσιολογία του κυττάρου που ικανοποιεί στην θέση αυτή.

Τα ισοένζυμα πολλών ενζύμων έχουν διαφορές στις τιμές Km, διαφορετικά pI, διαφορετικά άριστα συγκεντρώσεως υποστρώματος, διαφορετικές σταθερές, διαφορετική ανταπόκριση σε αναστολές και πολλές φορές διαφορετικό εύρος εξειδίκευσης υποστρώματος.

Λειτουργικά αυτό δείχνει την εξαιρετική σπουδαιότητα της πολυπλοκότητας σε μοριακό επίπεδο ώστε το κύτταρο να φέρει σε πέρας μια ενζυματική αντίδραση κάτω από διάφορες και διαφορετικές μεταξύ τους συνθήκες.

Για την ανάλυση και κατάταξη των ισοενζύμων έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι, από τις οποίες, μεγάλη πρακτική σπουδαιότητα έχει

αποκτήσει η ηλεκτροφόρηση σε ζώνες για το διαχωρισμό των ισοενζύμων και ταυτοποίηση με ιστοχημικές ή κυτοχημικές τεχνικές βαφής.

Η ηλεκτροφόρηση σε ζώνες, μπορεί να γίνει πάνω σε διάφορα υλικά όπως χαρτί, πηκτή αμύλου, πηκτή πολυακρυλαμίδης κ.α. Μεγάλη διαχωριστική ικανότητα έχουν οι τεχνικές ηλεκτροφόρησης σε πηκτές είτε αμύλου είτε πολυακρυλαμίδης. Η κίνηση της πρωτεΐνης γίνεται με βάση το μοριακό της βάρος, το καθαρό της φορτίο ή με βάση συνδυασμό αυτών των σταθερών. Στην ηλεκτροφόρηση ακρυλαμίδης, μπορούμε να σχηματίσουμε ασυνεχείς συνθήκες κατά μήκος της πηκτής, τόσο ως προς τη σύσταση του ρυθμιστικού διαλύματος και του pH όσο και ως προς το μέγεθος των πόρων της πηκτής. Αυτή είναι η τεχνική της δισκοηλεκτροφόρησης, από όλες τις άλλες ηλεκτροφορητικές τεχνικές.

Από τη σύντομη αυτή ανασκόπηση της έννοιας των ισοενζύμων και τη ισοενζυμική ανάλυση, γίνεται φανερό ότι πρόκειται για μια δυναμική μέθοδο αποκάλυψης της μοριακής πολυπλοκότητας και παραλλακτικότητας που διαθέτουν τόσο τα κύτταρα, οι ιστοί και οι οργανισμοί, όσο και τα είδη μέσα και μεταξύ τους. Και φαίνεται ότι τα ισοένζυμα είναι βασικό μέρος της βιολογικής έρευνας γιατί αντανακλούν την πολυπλοκότητα της δομής του γενώματος τόσο των κυττάρων όσο και των οργανισμών.

3.2. Τα εξεταζόμενα ισοενζυμικά συστήματα

Οξική φωσφατάση (ACP)

Η οξική φωσφατάση δρα στην υδρόλυση των φωσφομονοεστέρων σπουδαίων για μια ποικιλία βιοχημικών αντιδράσεων, που περιλαμβάνουν τον σχηματισμό σουκρόζης στην φωτοσύνθεση.

Τρεις ενζυματικές ζώνες εμφανίζονται κατά την ηλεκτροφόρηση του ενζύμου (Metainy και Omar 1981). Τα ισοένζυμα που συνδέονται με τις δύο πρώτες ζώνες είναι διμερή και κωδικοποιούνται από τις γονιδιακές θέσεις Acp1 και Acp2 αντίστοιχα. Η γενετική βάση της τρίτης ζώνης δεν έχει προσδιοριστεί. Η Acp1 βρίσκεται κοντά στον βραχίονα του χρωμοσώμου 9 (Stuber 1980), ενώ καμιά γονιδιακή θέση δεν έχει βρεθεί για την Acp2 και Acp3. Δεκατρία αλληλόμορφα έχουν προσδιοριστεί για την Acp1 στο καλαμπόκι και στο συγγενικό του καλαμποκιού είδος *teonsinte*.

Η δραστηριότητα σ' αυτή τη θέση εκφράζεται στο κυτόπλασμα σε διάφορα μέρη του φυτού όπως στις ρίζες, τα φύλλα, το κολεόπτυλο, την κοτυληδόνα και την γύρη (Efron 1970, Stuber και Goodman αδημοσίευτα).

Γλουταμινική Οξαλοξική τρανσαμινάση (GOT)

Το ένζυμο αυτό καταλύει την παρακάτω αμφίδρομη αντίδραση:



Όλα τα ισοένζυμα της GOT που εξετάστηκαν στο καλαμπόκι είναι διμερή και κωδικοποιούνται από τρεις γονιδιακές θέσεις τις Got1, Got2 και Got3 (Scandalios κ.α. 1975, Stuber και Goodman 1979). Οι Scandalios κ.α. (1975) αναφέρουν ότι τα προϊόντα της Got1 εκφράζονται στα γλυοξυσωμάτια και τα προϊόντα της Got3 στα μιτοχόνδρια. Τα προϊόντα και των τριών θέσεων είναι ενεργά στους ιστούς σε πολλά μέρη του φυτού όπως στις ρίζες, στα φύλλα, στην κοτυληδόνα, στο ενδοσπέρμιο, στο

περικάρπιο, στο κολεόπτυλο, στην αλευρώνη και στην γύρη (Scandalios κ.α. 1975, Stuber και Goodman 1979 αδημοσίευτα).

Όλα τα ισοένζυμα της Got μετακινούνται προς την άνοδο σε pH 8,3. Ισοένζυμα συνδεδεμένα με την γονιδιακή θέση Got3 συνήθως μετακινούνται γρηγορότερα από τα ισοένζυμα της γονιδιακής θέσης Got2. Τα ισοένζυμα της Got1 μετακινούνται πιο αργά από εκείνα των άλλων δύο θέσεων. Κάθε αλληλόμορφο σε κάθε θέση προσδιορίζει μια απλή ισοενζυμική ζώνη.

Υβρίδια ισοένζυμα μεταξύ διαφορετικών αλληλομόρφων της ίδιας γονιδιακής θέσης μετακινούνται σε μια ενδιάμεση θέση μεταξύ δύο θέσεων όπου μεταναστεύουν τα ισοένζυμα των δύο αλληλομόρφων. Υβρίδια ισοένζυμα μεταξύ διαφορετικών γονιδιακών θέσεων δεν παράγονται.

Η Got1 βρίσκεται στο μεγάλο βραχίονα του χρωμοσώμου 3, η Got2 βρίσκεται στον μεγάλο βραχίονα του χρωμοσώμου 5, και η Got3 στον κοντό βραχίονα του χρωμοσώμου 5 (Goodman κ.α. 1980b).

Εφτά αλληλόμορφα έχουν προσδιοριστεί για την γονιδιακή θέση Got1 στο καλαμπόκι, οκτώ αλληλόμορφα για την γονιδιακή θέση Got2 και έξι αλληλόμορφα για την γονιδιακή θέση Got3 (Stuber και Goodman 1982).

Φωσφογλυκομουτάση (PGM)

Η φωσφογλυκομουτάση είναι ένζυμο της γλυκόλυσης και καταλύει αμφίδρομα τη μεταφορά φωσφορικού από την πρώτη στην έκτη θέση της γλυκόζης κατά την αντίδραση:



Στο καλαμπόκι η PGM είναι μονομερής και τα ισοένζυμά της κωδικοποιούνται από δύο γονιδιακές θέσεις την Pgm1 και Pgm2 (Stuber και Goodman 1983).

Τα προϊόντα και των δύο γονιδιακών θέσεων είναι ενεργά στο κυτόπλασμα ενώ καμιά δραστηριότητά τους δεν έχει προσδιοριστεί στα μιτοχόνδρια και στους χλωροπλάστες. Μελέτες διαφόρων ιστών όπως ριζών, κολεοπτύλων, φύλλων, κοτυληδόνων, και γύρης έδειξαν ότι τα ισοένζυμα της PGM βρίσκονται παντού στο φυτό του καλαμποκιού. Υβρίδια ισοένζυμα δεν παράγονται ούτε μεταξύ διαφορετικών αλληλομόρφων της ίδιας γονιδιακής θέσης αλλά και ούτε μεταξύ διαφορετικών γονιδιακών θέσεων. Η Pgm1 βρίσκεται στο μεγάλο βραχίονα του χρωμοσώμου 1 και η PGM2 στον κοντό βραχίονα του χρωμοσώμου 5. Δεκαεννέα αλληλόμορφα έχουν προσδιοριστεί για την θέση Pgm1 και είκοσιένα για την θέση Pgm2 στο καλαμπόκι και στο πολύ συγγενικό του είδος *teosinte*

Εστεράση (EST)

Η εστεράση είναι ένζυμο που υδρολύει τον εστερικό δεσμό.

Τα ισοένζυμα της εστεράσης για τα οποία έγιναν γενετικές αναλύσεις κωδικοποιούνται από δέκα γονιδιακές θέσεις E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 (Macdonald και Brewbaker 1975). Όμως δύο επιπρόσθετες θέσεις E12 και E16 έχουν προσδιοριστεί από τον Brown και τον Allard (1969). Σε ηλεκτροφόρηση αμύλου τα ισοένζυμα που είναι συνδεδεμένα με την E1 και την θέση E3 μετακινούνται προς την κάθοδο, ενώ τα άλλα μετακινούνται προς την άνοδο σε ρυθμιστικά διαλύματα που έχουν pH από 8,2 έως 8,6 (Macdonald και Brewbaker 1975, Schwartz 1967).

Κάθε αλληλόμορφο στις θέσεις E1 και E3 προσδιορίζει μια απλή ισοενζυμική ζώνη. Υβρίδια ισοένζυμα μεταξύ διαφορετικών αλληλομόρφων της ίδιας γονιδιακής θέσης μετακινούνται σε ενδιάμεσες θέσεις μεταξύ των δύο αντίστοιχων μη υβριδίων ισοενζύμων. Ισοένζυμα προσδιοριζόμενα από τις θέσεις που έχουν καταγραφεί ως E4 από τον Harris (1966) και ως E12 και E16 από τον Brown και τον Allard (1969) δεν δείχνουν υβρίδια ισοένζυμα. Επομένως η δομή για τρεις εστεράσες του καλαμποκιού είναι διμερής και για τουλάχιστον δύο άλλες είναι μονομερής.

Τα ισοένζυμα που συνδέονται με τις γονιδιακές θέσεις E8 και E9 έχουν βρεθεί σε όλους τους ιστούς που μελετήθηκαν στο καλαμπόκι. Η μεγαλύτερη ενεργότητα της εστεράσης φαίνεται να εκφράζεται στην κοτυληδόνα με τις θέσεις E5, E6, E8 και E9 ιδιαίτερα ενεργές (Macdonald και Brewbaker 1975). Τα ισοένζυμα που κωδικοποιούνται από τις θέσεις E10 και E4 έχουν βρεθεί μόνο στο ανώριμο ενδοσπέρμιο και στις ρίζες του νεαρού φυταρίου αντίστοιχα.

Η E1 και E16 βρίσκονται στο χρωμόσωμα 7. Η E4 και E8 στον κοντό βραχίονα του χρωμοσώμου 3 και η E3 στο χρωμόσωμα 3 (Harris 1968, Brown και Allard 1969).

Ο αριθμός των αλληλομόρφων που έχουν προσδιοριστεί για κάθε θέση ποικίλει από δύο έως εννέα.

Ισοκιτρική αφυδρογονάση (IDH)

Η ισοκιτρική αφυδρογονάση είναι ένζυμο του κύκλου του Krebs όπου καταλύει την μετατροπή του ισοκιτρικού σε α-κετογλουταρικό οξύ.

Στο καλαμπόκι τα ισοένζυμα της IDH τα οποία είναι διμερή, κωδικοποιούνται από δύο θέσεις Idh1 και Idh2 (Stuber και Goodman

1980α). Τα ισοένζυμα της IDH φαίνεται να είναι κυτοπλασματικά και βρίσκονται σε ιστούς σε όλο το φυτό περιλαμβανομένων των ριζών, των φύλλων, του κολεόπτυλου, της κοτυληδόνας και της γύρης (Stuber και Goodman αδημοσίευτα).

Μια απλή ισοενζυμική ζώνη αντιστοιχεί σε κάθε αλληλόμορφο για κάθε μια από τις δύο θέσεις Idh1 και Idh2.

Υβρίδια ισοένζυμα μεταξύ διαφορετικών αλληλομόρφων μεταναστεύουν σε μια ενδιάμεση θέση μεταξύ των δύο αντίστοιχων μη υβριδίων ενζύμων. Αλληλεπιδράσεις μεταξύ αλληλομόρφων από διαφορετικές γονιδιακές θέσεις επίσης παράγουν ενδιάμεσα υβρίδια ένζυμα. Έτσι σε φυτά ετεροζύγωτα και για τις δύο γονιδιακές θέσεις παράγονται δέκα ισοενζυμικές ζώνες.

Η Idh1 βρίσκεται στο μεγάλο βραχίονα του χρωμοσώμου 8 και η Idh2 στο μεγάλο βραχίονα του χρωμοσώμου 6.

Πέντε αλληλόμορφα έχουν προσδιοριστεί για την Idh1 και οκτώ αλληλόμορφα για την Idh2.

4. Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Από τότε που διαπιστώθηκε η ύπαρξη των ισοενζύμων έχουν βρει πολλαπλή εφαρμογή προκειμένου να μελετηθούν βιολογικά προβλήματα όπως ο έλεγχος της καθαρότητας των υβριδίων. Για να ελεγχθεί η καθαρότητα απλών υβριδίων πρέπει πρώτα να βρεθεί το ενζυμικό εκείνο σύστημα για το οποίο οι δύο γονείς του υβριδίου έχουν διαφορετικά αλληλόμορφα για μια ή περισσότερες γονιδιακές θέσεις, οπότε και θα παράγουν διαφορετικά ισοένζυμα με διαφορετική φυσικά ηλεκτροφορητική κινητικότητα, ενώ το υβρίδιό τους σαν ετεροζύγωτο προϊόν θα εμφανίσει κατά την ηλεκτροφόρηση χαρακτηρες υβριδιοποίησης. Δηλαδή θα δίνει δύο ζώνες όταν το ένζυμο είναι μονομερές και τρεις όταν το ένζυμο είναι διμερές.

Η τεχνική της ηλεκτροφόρησης αν και χρησιμοποιήθηκε αρκετά θα πρέπει να αναφέρουμε ότι έχει την δυνατότητα να αναγνωρίζει μόνο ενζυμικές παραλλαγές με διαφορετικό απόλυτο φορτίο. Κατά συνέπεια οι υπολογισμοί του αριθμού των αλληλομόρφων και του βαθμού ετεροζυγωτίας στις διάφορες γονιδιακές θέσεις θα είναι αναπόφευκτα υποεκτιμήσεις των πραγματικών τιμών για τους εξής λόγους:

1. Ένα ποσοστό γονιδιακών μεταλλάξεων καταλήγει σε αντικαταστάσεις αμινοξέων που δεν τροποποιούν το απόλυτο φορτίο του ενζύμου οπότε δεν ανιχνεύονται ηλεκτροφορητικά σαν παραλλαγές.
2. Παραλλαγές που δεν διακρίνονται ηλεκτροφορητικά μεταξύ τους θεωρείται ότι καθορίζονται από το ίδιο αλληλόμορφο. Αυτό δεν συμβαίνει όμως υποχρεωτικά γιατί δύο διαφορετικές αντικαταστάσεις αμινοξέων σε κάποιο ένζυμο μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα την ίδια αλλαγή στην ηλεκτροφορητική κινητικότητα.

3. Οι ηλεκτροφορητικές συνθήκες, που χρησιμοποιούνται για την μελέτη των ισοενζύμων ποικίλουν σημαντικά στη διακριτική τους ικανότητα, από ένζυμο σε ένζυμο και είναι πιθανό ότι σε μερικούς τόπους εξ' αιτίας ανεπάρκειας της τεχνικής, παραλλαγές που υπάρχουν δεν αποκαλύπτονται.
4. Αντικατάσταση μιας βάσης μπορεί να αλλάξει ένα κωδικόνιο σε κάποιο άλλο που καθορίζει το ίδιο αμινοξύ. Στην περίπτωση αυτή έχουμε συνώνυμα αλληλόμορφα με τα ίδια προϊόντα.

Η χρήση της ισοενζυμικής ανάλυσης για τη διαπίστωση ποικιλομορφίας έχει αναπτυχθεί σε ευρέα όρια για ένα μεγάλο αριθμό καλλιεργειών. Ξεκινώντας την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας θα ήταν χρήσιμο να σταθεί κανείς στη δημοσίευση του Nielsen (1985).

Στην ανάλυση του Nielsen ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα δεδομένα που αναφέρει για τη σχέση που υπάρχει στον τρόπο γονιμοποίησης των ποικιλιών και την ικανότητα ταυτοποίησής τους με ισοενζυμική ανάλυση. Έτσι στα αυτογονιμοποιούμενα φυτά που τα γονίδια βρίσκονται σε ομοζύγωτη κατάσταση είναι εύκολος ο χαρακτηρισμός μιας ποικιλίας. Για την καθιέρωση του "Breeder 's Right" δίνεται προσοχή ώστε να μην υπάρχει πολυμορφισμός μέσα στη νέα ποικιλία. Έτσι εάν η επιλογή του αρχικού φυτού έγινε σε μια πρώιμη γενιά π.χ. F4 είναι μεγαλύτερη η πιθανότητα πολυμορφισμού απ' ότι εάν η επιλογή έγινε αργότερα π.χ. στην F8 γενιά όπου η πιθανότητα πολυμορφισμού είναι σχετικά μικρή.

Ο αριθμός των φυτών που πρέπει να αναλυθούν για την ταυτοποίηση μια αυτογόνιμης ποικιλίας εξαρτάται από τον αντικειμενικό σκοπό. Σε μια έρευνα οι Frydenberg κ.α. (1969) εξέτασαν 100 ποικιλίες κριθαριού αποφάσισαν ότι εάν ισοένζυμα που κωδικοποιούνται από αλληλόμορφα γονίδια υπήρχαν στην ποικιλία με συχνότητα μεγαλύτερη από 10 τότε η

ποικιλία ήταν πολυμορφική. Συχνότητα ενός ισοενζύμου κάτω από 10 θεωρήθηκε τυχαία σταυρογονιμοποίηση.

Οι ποικιλίες σταυρογονιμοποιούμενων φυτών παρουσιάζουν ένα ισοενζυμικό μοντέλο κατεξοχήν διαφορετικό από αυτό των αυτογονιμοποιούμενων. Μερικά από τα ισοένζυμα που παρουσιάζονται στο φυτό μετά από γονιμοποίηση με ξένη γύρη θα μπορούσαν να βρίσκονται στην ποικιλία τόσο σε ομοζύγωτη όσο και σε ετεροζύγωτη κατάσταση όταν τα ισοένζυμα αυτά κωδικοποιούνται από αλληλόμορφα γονίδια. Συνεπώς η ποικιλία δεν μπορεί να χαρακτηριστεί με την ανάλυση λίγων ατομικών φυτών. Η ταυτότητα της ποικιλίας πρέπει να βασίζεται στις συχνότητες των ισοενζύμων που παρουσιάζονται από αλληλόμορφα γονίδια μετά από εξέταση ενός σημαντικού αριθμού φυτών, και λιγότερο στην απουσία ή παρουσία ενός αλληλομόρφου. Ένα μικρότερο πρόβλημα προέρχεται από την απουσία μηδενικών αλληλομόρφων αλλά η συχνότητά τους είναι μικρή και πιθανώς θα μπορούσε να παραβλεφθεί (Allendorf κ.α 1982). Ευκολία ισοενζυμικής ανάλυσης υπάρχει στα ασεξουαλικά αναπαραγόμενα φυτά γιατί η βλαστική αναπαραγωγή διατηρεί σταθερό γενότυπο.

Ο Nielsen παρουσίασε αποτελέσματα ισοενζυμικής ανάλυσης και πρότεινε τρόπο ταυτοποίησης ποικιλιών με τη χρήση στατιστικών μεθόδων ενώ οι Gates και Boulter (1978, 1979) παρουσίασαν ισοενζυμική ανάλυση στο κτηνοτροφικό κουκί.

Σύμφωνα με προηγούμενο ερευνητή βρέθηκε ότι με τη χρήση των ισοενζυμικών συστημάτων της μη ειδικής εστεράσης (EST) και της γλουταμινικής-οξαλοακετικής τρανσαμινάσης (GOT) σε εκχυλίσματα σπόρου ήταν δυνατός ο πλήρης διαχωρισμός 26 καθαρών σειρών και των υβριδίων τους. Αργότερα με τη χρήση των ίδιων συστημάτων σε

εκχυλίσματα γύρης μελετήθηκε η καταλληλότητα της ανάλυσης να επισημάνει γενετικούς δείκτες.

Η ηλεκτροφόρηση αμύλου είναι μια μεθοδολογία που χρησιμοποιείται ευρέως για την ανάλυση της γενετικής καθαρότητας των υβριδίων καλαμποκιού. Ο επίσημος Φορέας Μελέτης Ποικιλιακής Καθαρότητας των Η.Π.Α. (Association of Official Seed Analysis Cultivar Purity Subcommittee) θέλησε να διαπιστώσει εάν επαναλαμβάνονται τα αποτελέσματα μεταξύ των διαφόρων εργαστηρίων. Δόθηκαν σε 8 εργαστήρια δείγματα κολεοπτύλης, που προερχόταν από δύο υβρίδια τα οποία περιείχαν και off-type φυτά, για εκτίμηση. Τα εργαστήρια προσδιόρισαν τις αναμειξεις σε όλα τα δείγματα και στα δύο υβρίδια. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι το 65% της αναφερόμενης παραλλακτικότητας προερχόταν μέσα από το κάθε εργαστήριο και το 35% αυτής οφειλόταν στα αποτελέσματα που αναφέρθηκαν μεταξύ των εργαστηρίων (McDonald, 1990)

Τα προηγούμενα τονίζουν την σημασία που έχει η γενετική καθαρότητα των υβριδίων και την έμφαση που δίνουν οι εταιρείες σποροπαραγωγής στον έλεγχο της προκειμένου να εξασφαλίσουν την καλύτερη δυνατή ποιότητα.

Ο καλλιεργητής στην καθημερινή γεωργική πρακτική αποβλέπει στη μεγιστοποίηση της απόδοσης στα πλαίσια του παραγωγικού δυναμικού που προβλέπει η γενετική ταυτότητα του υβριδίου που χρησιμοποιεί. Αυτό προϋποθέτει ότι ο πιστοποιημένος σπόρος που χρησιμοποιείται ανταποκρίνεται πλήρως στις προδιαγραφές, είναι δηλαδή γενετικά καθάρος. Σε κάθε περίπτωση ο παραγωγός έχει δικαίωμα να γνωρίζει ή να προβλέπει τις συνέπειες ενδεχόμενης μειωμένης γενετικής καθαρότητας, δηλαδή της παρουσίας στον αγρό φυτών καθαρής σειράς.

Ενδεχόμενη μειωμένη γενετική καθαρότητα εκτός του άμεσου ορατού αποτελέσματος στην παραγωγή δημιουργεί περαιτέρω προβλήματα νομικής φύσης και δικαστικούς αγώνες (Γούλας και Τσαυτάρης, αδημοσίευτα δεδομένα). Στην προκειμένη περίπτωση θα ήταν ιδιαίτερα επωφελής η ανάγκη προσδιορισμού του επιπέδου πέρα από το οποίο η μειωμένη γενετική καθαρότητα θα δημιουργούσε ουσιαστικά προβλήματα λόγω μείωσης της παραγωγής. Ειδικότερα δε θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρον εάν ήταν εφικτός ο προσδιορισμός “υπόπτων” σποροπαρτίδων στο επίπεδο του διακινητή σπόρων (εμπορία) ή ακόμα και από τον ίδιο τον γεωργό.

Σκοπός της παρούσης εργασίας ήταν να μελετηθεί η δυνατότητα προσδιορισμού της γενετικής καθαρότητας σε τρία υβρίδια καλαμποκιού με ισοενζυμική ανάλυση, συμβατικό έλεγχο φυτρωτικής δύναμης στο εργαστήριο και έλεγχο αγρού.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Το υλικό που χρησιμοποιήθηκε ήταν πιστοποιημένος σπόρος τριών απλών υβριδίων, που διατίθενται στην ελληνική αγορά. Τα υβρίδια ήταν Ανθήπη, Άρης και Δίας δημιουργίες του Ινστιτούτου Σιτηρών, και οι αντίστοιχες καθαρές σειρές – μητέρες για καθένα από αυτά. Το Ινστιτούτο Σιτηρών περιγράφει τα υβρίδια ως εξής (Υπουργείο Γεωργίας & ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.–Ινστιτούτο Σιτηρών, 1991):

Το υβρίδιο Ανθήπη είναι ένα απλό υβρίδιο μικρού βιολογικού κύκλου, με δείκτη FAO 500 ή 112-115 ημερών. Προέρχεται από διασταύρωση δύο καθαρών σειρών της καθαρής σειράς Μήλος με την καθαρή σειρά Μύκονος. Το ύψος του φυτού φτάνει τα 200–220 εκ., και το ύψος έκπτυξης του σπάδικα 100–110 εκ. Ο σπάδικας έχει κωνικό σχήμα με μήκος 23 εκ., με μέσο αριθμό σειρών 14 και χρώμα άξονα ρόδινο. Οι κόκκοι είναι τύπου Semi-Dent, μικρού μεγέθους, κίτρινου χρώματος, με βάρος 1000 κόκκων 360 γρ. περίπου. Παρουσιάζει αρκετά καλή αντοχή στις συνήθεις ασθένειες και έντομα καθώς και στην ξηρασία. Είναι κατάλληλο για επίσπορη καλλιέργεια και για περιοχές με πολύ μικρή καλλιεργητική περίοδο. Η μέση στρεμματική απόδοση είναι 1000 κιλά/στρέμμα. Κατάλληλη πυκνότητα σποράς θεωρείται 8500 φυτά/στρέμμα.

Το υβρίδιο Άρης είναι ένα απλό υβρίδιο μικρού βιολογικού κύκλου, με δείκτη FAO 700 ή 130-135 ημερών μέχρι τη φυσιολογική ωρίμανση. Προέρχεται από διασταύρωση δύο καθαρών σειρών της καθαρής σειράς

Σύρος με την καθαρή σειρά Πάρος. Το στέλεχος του φυτού φτάνει τα 230–250 εκ., και είναι αρκετά ανθεκτικό στο πλάγιασμα και το ύψος έκπτυξης του σπάδικα 110–120 εκ. Ο σπάδικας είναι μακρύς με μήκος 28 εκ., με μέσο αριθμό σειρών 14 – 16 και χρώμα άξονα κόκκινο. Οι κόκκοι είναι τύπου Dent, κίτρινου χρώματος, επιμήκεις μεγάλου μεγέθους με βάρος 1000 κόκκων 400 γρ. περίπου. Είναι πολύ ανθεκτικό στο γυμνό άνθρακα και στο ελμινθοσπόριο, και αρκετά ανθεκτικό στο φουζάριο. Είναι κατάλληλο για γόνιμα και μετρίως γονιμότητας εδάφη, με ευρεία προσαρμοστικότητα και μέση απόδοση 1200–1400 κιλά/στρέμμα. Χάνει πολύ γρήγορα την υγρασία του σπόρου μετά τη φυσιολογική ωρίμανση. Θα πρέπει να συγκομίζεται έγκαιρα γιατί υπάρχει κίνδυνος να παρουσιασθεί πτώση σπαδικών. Κατάλληλη πυκνότητα σποράς θεωρείται γύρω στα 7500 φυτά/στρέμμα.

Το υβρίδιο Δίας είναι ένα απλό υβρίδιο μεγάλου βιολογικού κύκλου με δείκτη FAO 750 ή 135–140 ημερών. Προέρχεται από διασταύρωση δύο καθαρών σειρών της καθαρής σειράς Σύρος με την καθαρή σειρά Μύκονος. Το ύψος του στελέχους είναι αρκετά μεγάλο, 240–260 εκ., είναι ανθεκτικό στο πλάγιασμα, με μέτριο ύψος έκπτυξης σπάδικα (120 εκ. περίπου). Οι σπάδικες είναι μεγάλοι ομοιόμορφοι, με μήκος 24 εκ. περίπου, 18–20 σειρές και χρώμα άξονα ερυθρό. Ο σπόρος είναι μετρίου μεγέθους επιμήκης με μαλακό ενδοσπέρμιο και το βάρος 1000 κόκκων γύρω στα 380 γρ. Είναι ανθεκτικό στο γυμνό άνθρακα, ελμινθοσπόριο και έντομα και μετρίως ανθεκτικότητας στο φουζάριο. Πολύ κατάλληλο για τα γονιμότερα εδάφη, όπου μπορεί να δώσει ρεκόρ αποδόσεων. Καλά προσαρμοσμένο στη χώρα μας, δίνει σταθερή απόδοση και σε λιγότερο γόνιμα εδάφη. Η μέση στρεμματική απόδοση φτάνει τα 1300–1500 κιλά. Άριστη πυκνότητα σποράς γύρω στα 7000–7500 φυτά/στρέμμα.

Για κάθε υβρίδιο χρησιμοποιήθηκε πιστοποιημένος σπόρος που θεωρήθηκε γενετικά καθαρός με βάση την καρτέλα πιστοποίησης χωρίς να γίνει εργαστηριακός ή άλλος έλεγχος για επαλήθευση. Η διαδικασία αυτή έγινε σκόπιμα για να μιμηθούμε τις συνθήκες που αντιμετωπίζει ο γεωργός στην καθημερινή πρακτική. Με βάση τον “αυθεντικό” αυτό σπόρο διαμορφώθηκαν πέντε περιπτώσεις μειωμένης γενετικής καθαρότητας, με μηχανική ανάμειξη σπόρου της καθαρής σειράς μητέρας σε αναλογία 10, 15, 20, 25 και 30%. Έτσι διαμορφώθηκαν έξι σποροπαρτίδες για κάθε υβρίδιο, που στο εξής θα συμβολίζονται ως εξής:

Πίνακας 1: Περιγραφή και συμβολισμός των σποροπαρτίδων που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα.

Ταυτότητα	Περιγραφή	Συμβολισμός
Ανθίτη	Πιστοποιημένος σπόρος	Av
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 10%	Av10
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 15%	Av15
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 20%	Av20
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 25%	Av25
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 30%	Av30
Άρης	Πιστοποιημένος σπόρος	A
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 10%	A10
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 15%	A15
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 20%	A20
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 25%	A25
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 30%	A30
Δίας	Πιστοποιημένος σπόρος	Δ

Πίνακας 1 συνέχεια

>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 10%	Δ10
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 15%	Δ15
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 20%	Δ20
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 25%	Δ25
>>	Μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 30%	Δ30

1. Πείραμα χωραφιού

Οι έξι σποροπαρτίδες αξιολογήθηκαν σε δύο διαφορετικές πυκνότητες σποράς (Αραιή και Κανονική) που αντιστοιχούσαν περίπου σε 7,000 και 8,500 φυτά ανά στρέμμα. Το πείραμα έγινε το 1999 στο Αγρόκτημα του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. στον Παλαμά Καρδίτσας. Η πειραματική διάταξη ήταν διαχωριζόμενες ομάδες (split-plot) με κύρια ομάδα την πυκνότητα σποράς και υποομάδα τις σποροπαρτίδες σε διάταξη τυχαιοποιημένες πλήρεις ομάδες (RCB) με τέσσερις επαναλήψεις. Το πειραματικό τεμάχιο ήταν διπλές γραμμές των 8 μέτρων, με κατάλληλες αποστάσεις επί της γραμμής ώστε να δημιουργηθούν οι δύο πυκνότητες σποράς (στην αραιή σπορά 18 εκ. και στην πυκνή σπορά 15 εκ.). Η απόσταση μεταξύ των γραμμών ήταν 80 εκατοστά. Η σπορά έγινε σε όρχους (δύο σπόροι σε κάθε όρχο) και για κάθε σποροπαρτίδα χρησιμοποιήθηκε το μηχανικό μίγμα. Οι θέσεις (όρχοι) των φυτών της καθαρής σειράς στο πειραματικό τεμάχιο ήταν κατάλληλα επισημασμένες. Σε κάθε όρχο έγινε αραίωμα στο ένα φυτό στο στάδιο των τεσσάρων πρώτων φύλλων. Καθ' όλη τη διάρκεια της καλλιεργητικής περιόδου ακολουθήθηκε η καλλιεργητική πρακτική που συνίσταται από το Ινστιτούτο Σιτηρών για τα πειράματα αξιολόγησης υβριδίων. Η ανάλυση των πειραμάτων έγινε σύμφωνα με το πειραματικό

σχέδιο split-plot (Gomez & Gomez, 1984). Για την στατιστική ανάλυση των δεδομένων του πειράματος χρησιμοποιήθηκαν τα στατιστικά προγράμματα Excel και Mstatc.

Μετρήθηκαν η φυτρωτική ικανότητα σε 4 περιόδους από τη σπορά (14, 18, 25 και 29 μέρες από τη σπορά), χωριστά για το υβρίδιο και χωριστά για την καθαρή σειρά σε κάθε πειραματικό τεμάχιο. Έτσι για κάθε υβρίδιο υπήρχε ένας μέσος όρος φυτρωτικής ικανότητας και τα δύο συστατικά του (σπόρος υβριδίου και σπόρος καθαρής σειράς). Κατά τον ίδιο τρόπο μετρήθηκε το ύψος του φυτού σε τρία στάδια ανάπτυξης (ύψος 5^{ου} γονάτου, ύψος έκπτυξης κύριου σπάδικα και τελικό ύψος), και η περιεκτικότητα των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά την περίοδο της ανθοφορίας. Το ύψος του φυτού ήταν ο μέσος όρος 20 φυτών για τον “αυθεντικό” σπόρο και 14 φυτών υβριδίου και 6 φυτών καθαρής σειράς για κάθε σποροπαρτίδα. Η εκτίμηση της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά την περίοδο της ανθοφορίας έγινε εμμέσως με το χλωροφυλλόμετρο SPAD 502 της Minolta. Για κάθε πειραματικό τεμάχιο μετρήθηκαν 10 φυτά στον “αυθεντικό σπόρο” και 7 φυτά υβριδίου και 3 φυτά καθαρής σειράς. Από κάθε φυτό πάρθηκαν 4 μετρήσεις δύο από το φύλλο του κύριου σπάδικα, μια από ένα φύλλο που βρισκόταν πιο κάτω και μια από φύλλο που ήταν πιο πάνω.

2. Εργαστηριακός έλεγχος

Ταυτόχρονα με τις εργασίες αξιολόγησης στον αγρό των έξι σποροπαρτίδων, έγιναν δύο ακόμη πειράματα αξιολόγησης των σποροπαρτίδων στο εργαστήριο. Τα πειράματα, έγιναν στο Εργαστήριο Γενετικής Βελτίωσης Φυτών της Σχολής Τεχνολογικών Επιστημών του

Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, και περιλάμβαναν έλεγχο της ταχύτητας φυτρώματος σε θάλαμο ανάπτυξης και ηλεκτροφορήσεις για ισοενζυμική ανάλυση η οποία θα διαφοροποιήσει τις δύο κατηγορίες σπόρου (υβρίδιο-καθαρή σειρά) σε κάθε σποροπαρτίδα με βάση τα ισοενζυμικά τους πρότυπα (Cardy et al., 1981· Tsaftaris, 1985).

2.1 Έλεγχος ταχύτητας φυτρώματος

Οι έξι σποροπαρτίδες τοποθετήθηκαν σε θάλαμο ανάπτυξης, στο Εργαστήριο, με σκοπό να μετρηθεί η ταχύτητα φυτρώματος. Ο έλεγχος έγινε στο σκοτάδι σε τρεις διαφορετικές θερμοκρασίες, στους 11, 13 και 15 °C. Οι σπόροι τοποθετήθηκαν μέσα σε πλαστικά κουτιά διαστάσεων. Στη βάση των κουτιών τοποθετήθηκε απορροφητικό χαρτί το οποίο διαβράχθηκε με διάλυμα μυκητοκτόνου (δραστική ουσία Benlate) για να αποφευχθεί η ανάπτυξη μυκήτων και να διευρυνθεί έτσι η περίοδος παραμονής στον θάλαμο ανάπτυξης. Σε κάθε θερμοκρασία έγιναν τέσσερις επαναλήψεις και κάθε κουτάκι περιείχε 50 σπόρους (σύνολο 200 σπόροι για κάθε σποροπαρτίδα). Η θερμοκρασία διατηρούνταν σταθερή όλο το 24ωρο. Οι θέσεις των σπόρων της καθαρής σειράς ήταν σημειωμένες και μετρώνταν τα φυτά που φυτρώσανε κάθε μέρα. Για την ανάλυση των δεδομένων υπολογίστηκαν το ποσοστό φυτρώματος και ο δείκτης φυτρώματος E.I. (Emergency Index), ο οποίος ορίζεται ως εξής:

$$E.I. = \frac{\text{Σ(αριθμός των φυτών που φύτρωσαν σε μια μέρα)} \times (\text{μέρες μετά τη σπορά})}{\text{αριθμός των φυτών που φύτρωσαν 17 μέρες μετά τη σπορά}}$$

σύμφωνα με τους J.J. Mock και S.A. Eberhart, 1972.

Η τιμή του δείκτη φυτρώματος (E.I.) ερμηνεύεται με δύο τρόπους. Όταν ο δείκτης υπολογίζεται για μια χρονική περίοδο κατά την οποία το φυτό δεν έχει ολοκληρωθεί, α τρόπος, τότε μεγαλύτερη τιμή του δείκτη σημαίνει πιο γρήγορο φυτό. Όταν όμως ο δείκτης υπολογιστεί για την μέρα που το φυτό έχει ολοκληρωθεί, β τρόπος, τότε συγκρίνοντας δύο σποροπαρτίδες, αυτή με την μικρότερη τιμή του δείκτη θα έχει και το ταχύτερο φυτό. Επίσης από τη στιγμή που το φυτό ολοκληρώνεται, η τιμή του δείκτη φυτρώματος παραμένει σταθερή. Για την στατιστική επεξεργασία και την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν τα στατιστικά προγράμματα Excel και Mstatc.

2.2 Ισοενζυμική ανάλυση (Ηλεκτροφορήσεις)

Για τις ηλεκτροφορήσεις δημιουργήθηκαν 4 σποροπαρτίδες για κάθε υβρίδιο, που ήταν μίγματα υβριδίου με την αντίστοιχη καθαρή σειρά μητέρα και σε αναλογία 4 σπόροι υβριδίου : 1 σπόρος καθαρής σειράς. Κάθε σποροπαρτίδα εξετάστηκε χωριστά, σε κάθε ηλεκτροφόρηση εξετάζονταν 25 δείγματα, και κάθε δείγμα προερχόταν από έναν σπόρο. Συνολικά εξετάστηκαν 100 σπόροι από κάθε υβρίδιο.

2.2.1 Παρασκευή δείγματος

Για την παρασκευή του δείγματος οι σπόροι του υβριδίου και της καθαρής σειράς τοποθετούνταν χωριστά μέσα σε κουτάκια σε θάλαμο ανάπτυξης στους 25° C, στο σκοτάδι, για 3–4 μέρες για να φυτρώσουν. Στη συνέχεια αφαιρέθηκε το περισπέρμιο για να προληφθεί τυχόν επίδρασή του στην ενζυματική δραστηριότητα του εμβρύου. Αφαιρέθηκε επίσης και το ριζίδιο μαζί με ένα τμήμα του βλαστίδιου. Το δείγμα, που

αποτελούνταν από το έμβρυο και ένα τμήμα του βλαστιδίου μήκους 1 εκ. λειοτριβήθηκε μέσα σε δοχείο erpendorff στο οποίο προστέθηκε ρυθμιστικό διάλυμα εκχυλίσματος. Σε κάθε δοχείο erpendorff λειοτριβήθηκε ένας σπόρος, δηλαδή το κάθε δείγμα περιείχε το υλικό από ένα σπόρο. Η λειοτριβήση έγινε μέσα σε πάγο ώστε η θερμοκρασία να είναι γύρω στους 0 °C. Κατόπιν το εκχύλισμα φυγοκεντρήθηκε στις 10.000 στροφές για 3 λεπτά.

2.2.2 Παρασκευή ρυθμιστικών διαλυμάτων

Ρυθμιστικό διάλυμα εκχυλίσματος:

Χρησιμοποιείται στη λειοτριβήση της κοτυληδόνας και του βλαστιδίου. Αυτό περιέχει σε διάλυση την πρωτεΐνη και περιέχεται στο διάλυμα που παίρνουμε μετά τη φυγοκέντρωση και χρησιμοποιούμε σαν δείγμα. Παρασκευάζεται ως εξής: Διαλύουμε 6,057 g Τρις (Τρις-υδρομέθυλο-αμινομεθάνιο) σε 11 απεσταγμένο νερό. Ρυθμίζουμε το pH στο 7,6 με υδροχλώριο και έχουμε ρυθμιστικό διάλυμα 0,05 M Τρις-υδροχλώριο με pH 7,6.

Ρυθμιστικά διαλύματα πηκτής και δοχείων:

Χρησιμοποιήθηκαν δύο ηλεκτροφορητικά συστήματα:

A. Το σύστημα αυτό έδωσε καλό διαχωρισμό των ζωνών σε βαφές των ACP, PGM και IDH. Απαιτείται η παρασκευή διαλύματος L-ιστιδίνης 0,065M (10,088g/l). Χρησιμοποιήθηκαν 1100 ml απεσταγμένου νερού και 11.1g L-ιστιδίνης. Το pH του διαλύματος ρυθμίζεται με κιτρικό οξύ στο 6,5. Για την πηκτή χρησιμοποιήθηκαν 500 ml ρυθμιστικού διαλύματος αποτελούμενου από 125 ml και 375 ml απεσταγμένο νερό (Cardy κ.α.

1980). Το υπόλοιπο από το ρυθμιστικό διάλυμα χρησιμοποιήθηκε για να γεμίσουν τα δοχεία.

B. Το σύστημα αυτό έδωσε καλό διαχωρισμό των ζωνών σε βαφές των EST και GOT. Απαιτείται η παρασκευή δύο διαλυμάτων που θα αναφέρονται σαν LBTC I και LBTC II. Για το LBTC I διαλύθηκαν 11,9g βορικού οξέος σε 1l απεσταγμένου νερού. Το pH του διαλύματος ρυθμίστηκε στο 8,3 με προσθήκη υδροξειδίου του λιθίου. Για το LBTC II διαλύθηκαν 3,1g Τρις-βάσης (Τρις-υδροξυμέθυλο-αμινο-μεθάνιο) σε 500 ml απεσταγμένο νερό. Το pH του διαλύματος ρυθμίστηκε στο 8,3 με προσθήκη κιτρικού οξέος. Το ρυθμιστικό διάλυμα της πηκτής περιέχει 50 ml από το LBTC I και 450 ml από το LBTC II (Cardy κ.α. 1980). Για τα δοχεία χρησιμοποιήθηκε το υπόλοιπο από το ρυθμιστικό διάλυμα του LBTC I.

2.2.3 Παρασκευή πηκτής

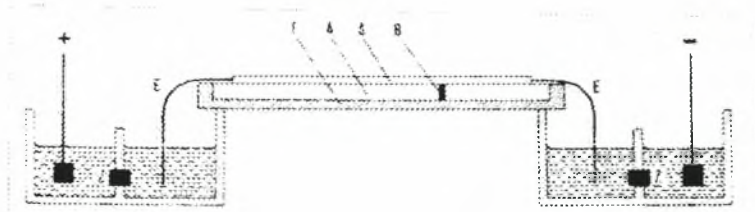
Για την παρασκευή της πηκτής ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία και για τα δύο συστήματα. Αναμιγνύουμε σε μια κωνική φιάλη του ενός λίτρου, τα 500 ml από το αντίστοιχο ρυθμιστικό διάλυμα με 60 g αμύλου και 6 g σουκρόζης. Ανακατεύουμε ήπια το διάλυμα για να γίνει καλό αιώρημα. Θερμαίνουμε σε αναγωγική φλόγα ενώ συγχρόνως κουνάμε δυνατά. Το “μαγείρεμα” του αμύλου γίνεται μέχρι να αλλάξει το χρώμα του σε διάφανο και να αρχίσει ο βρασμός. Τότε παρατηρείται μεγάλη αύξηση του ιξώδους. Κατόπιν συνδέουμε τη φιάλη με αντλία απαέρωσης και κάνουμε απαέρωση για 1 λεπτό περίπου ώστε να απομακρυνθούν οι φυσαλίδες. Τέλος χύνουμε το ζεστό υγρό στο πιάτο της ηλεκτροφόρησης που είναι κατάλληλα οριζοντιωμένο. Η πηκτή θα κρυστάλλει σιγά-σιγά σε θερμοκρασία δωματίου για 20 περίπου λεπτά και κατόπιν αφού σκεπαστεί

με μεμβράνη για αποφυγή της αφυδάτωσης θα μπει στο ψυγείο για ακόμη 20 λεπτά. Μετά είναι έτοιμη να δεχτεί τα δείγματα για να αρχίσει η ηλεκτροφόρηση.

2.2.4 Ηλεκτροφόρηση

Για την απορρόφηση του δείγματος από το σωλήνα *ependorff* χρησιμοποιούνται διηθητικά χαρτιά 3 x 12 mm. Τα δείγματα μπαίνουν σε μια κάθετη σχισμή 3 cm από το άκρο της καθόδου. Το πιάτο της ηλεκτροφόρησης έχει διαστάσεις 25 x 25 x 1 cm. Όταν μπουν όλα τα δείγματα στην πηκτή τότε βάζουμε με προσοχή στο καθοδικό άκρο του πιάτου ένα λεπτό ραβδί από ακρυλική ύλη, πάχους 3mm περίπου. Αυτό χρειάζεται για να εφαρμόζει μια μικρή πίεση ώστε να μην ανοίξει η πηκτή στη σχισμή που μπήκαν τα δείγματα εάν συρρικνωθεί στο ψυγείο. Τότε το πιάτο είναι έτοιμο να μπει στη συσκευή της ηλεκτροφόρησης. Αυτή αποτελείται από δύο δοχεία (tank) ορθογωνικής διατομής περίπου 500–1000 cm³ που συνδέονται με ένα επίπεδο γυαλί όπου μπορεί να τοποθετηθεί το πιάτο. Τα δοχεία έχουν ηλεκτρόδια από πλατίνα και περιέχουν το ρυθμιστικό διάλυμα δοχείων. Όλο το σύστημα είναι φτιαγμένο από πολυακρυλική ύλη. Συνδέουμε την πηκτή με δύο σφουγγάρια που το άλλο τους άκρο βρίσκεται μέσα στα δοχεία, βυθισμένο στο ρυθμιστικό διάλυμα, και χρησιμεύουν σαν ηλεκτρόδια. Σκεπάζουμε όλο το σύστημα με μεμβράνη και εφαρμόζουμε τάση με έναν ρυθμιστή τάσης στα άκρα της πηκτής. Προσέχουμε ώστε πάντα τα δείγματά μας να τοποθετούνται κοντά στο άκρο της καθόδου. Η συσκευή φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:

Ηλεκτροφόρηση ζωνών



A: πηκτή B: δείγμα Γ: πιάτο πηκτής Δ: μεμβράνη E: διηθητικό σφουγγάρι

Η τάση που εφαρμόστηκε στη διάρκεια των πειραμάτων ήταν 180V, η ένταση 30 mA και η διάρκεια ηλεκτροφόρησης 18 ώρες. Μετά το τέλος της ηλεκτροφόρησης βγάζουμε προσεκτικά το πιάτο και κόβουμε την πηκτή σε 3 φέτες πάχους 3 mm με τη βοήθεια λεπτού ακρυλικού νήματος. Βάφουμε με τον τρόπο αυτό για τρία διαφορετικά συστήματα.

2.2.5 Βαφή για το σύστημα ACP

Για την χρώση της πηκτής χρησιμοποιήθηκαν (Cardy κ.α. 1980):

50 ml οξικό νάτριο 0,1 M ρυθμισμένο σε pH: 5 με οξικό οξύ

200 mg Diazo blue B (o-dianisidine tetrazotized)

200 mg α-Naphthyl acid phosphate (sodium salt)

Σημείωση: οι δύο τελευταίες χημικές ουσίες προστέθηκαν στο χρωστικό διάλυμα λίγο πριν αυτό εφαρμοστεί στην πηκτή.

Η πηκτή επώασθη στο χρωστικό διάλυμα για περίπου 40 λεπτά σε θερμοκρασία 38 – 30° C.

2.2.6 Βαφή για το σύστημα PGM

Για την χρώση της πηκτής χρησιμοποιήθηκαν (Cardy κ.α. 1980):

50 ml τρις-HCl 0,1 M pH: 8,5
250 mg α-D-γλυκόζη-1-φωσφορική (δινάτριο άλας)
50 mg EDTA
100 mg MgCl₂
5 mg NADP
7,5 mg MTT
1 mg PMS
40 μονάδες αφυδρογονάσης της 6-φωσφορικής γλυκόζης

Σημείωση: οι τέσσερις τελευταίες χημικές ουσίες προστέθηκαν στο χρωστικό διάλυμα λίγο πριν αυτό εφαρμοστεί στην πηκτή.

Η πηκτή επωάστηκε στο χρωστικό διάλυμα για 1 ώρα περίπου, σε θερμοκρασία 30 °C, στο σκοτάδι.

2.2.7 Βαφή για το σύστημα IDH

Για την χρώση της πηκτής χρησιμοποιήθηκαν (Fine και Costello 1963):

100 ml τρις-HCl 0,1 M pH:7,5
1 ml MnCl₂ 1 M
100 mg DL- ισοκιτρικό οξύ (Na₃)
15 mg NADP
20 mg MTT
4 mg PMS

Σημείωση: οι τέσσερις τελευταίες χημικές ουσίες προστέθηκαν στο χρωστικό διάλυμα λίγο πριν αυτό εφαρμοστεί στην πηκτή.

Η πηκτή επωάστηκε στο χρωστικό διάλυμα για 1 ώρα περίπου, σε θερμοκρασία 30 °C, στο σκοτάδι.

2.2.8 Βαφή για το σύστημα EST

Για την χρώση της πηκτής χρησιμοποιήθηκαν (Cardy κ.α. 1980):

50 ml ρυθμιστικού διαλύματος pH: 6 αποτελούμενο από 25 ml διαλύματος μονοβασικού φωσφορικού νατρίου 0,2 M pH:4,46, 5 ml διαλύματος διβασικού φωσφορικού νατρίου 0,38 M pH:9,1, και 20 ml απεσταγμένου νερού.

2,5 ml N-προπανόλη

20 mg β-Naphthyl acetate

25 mg Fast garnet GBC salt

Σημείωση: οι δύο τελευταίες χημικές ουσίες προστέθηκαν στο χρωστικό διάλυμα λίγο πριν αυτό εφαρμοστεί στην πηκτή.

Μετά από πέντε λεπτά επώασης της πηκτής στο χρωστικό διάλυμα προστέθηκαν 15 mg α-Naphthyl acetate.

Η πηκτή στη συνέχεια επώασθηκε για δύο ώρες περίπου σε θερμοκρασία 30 °C, στο σκοτάδι.

2.2.9 Βαφή για το σύστημα GOT

Για την χρώση της πηκτής χρησιμοποιήθηκαν (Shaw και Prasad 1970):

A. 100 mg α-κετουγλουταρικό οξύ

200 mg ασπαρτικό οξύ

B. 150 mg Fast blue BB salt

10 mg φωσφορική πυριδοξάλη

Στη φιάλη A προσθέτουμε 100 ml 0,1 M τρις-HCl pH: 8,5 και το διάλυμα αναμιγνύεται στη συνέχεια με το περιεχόμενο της φιάλης B για 20

δευτερόλεπτα υπό ανάδευση, για να ακολουθήσει αμέσως η επώαση της πηκτής στο διάλυμα επί 30 περίπου λεπτά στο σκοτάδι και σε θερμοκρασία 30 °C.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ

1. Αξιολόγηση αγρού

Ο Πίνακας 2 αναφέρεται στο ποσοστό φυτρώματος σε 4 περιόδους μετά τη σπορά, για δύο πυκνότητες σποράς, για τα τρία υβρίδια. Όπως μπορεί να παρατηρήσει κανείς, εμφανίζεται μια τάση αύξησης του ποσοστού φυτρώματος από την αραιή προς την πυκνή σπορά και για τα τρία υβρίδια, στις δύο πρώτες περιόδους μετά τη σπορά (14 και 18 μέρες). Τα αποτελέσματα από την ανάλυση της παραλλακτικότητας (ANOVA) όμως, δεν έδειξαν οι τιμές αυτές να διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά. Αυτό πιθανόν οφείλεται σε προβλήματα που υπήρξαν στην άρδευση κατά τις πρώτες μέρες. Όσον αφορά στις δύο επόμενες περιόδους, 25 και 29 μέρες μετά τη σπορά, όπου πρακτικά έχει ολοκληρωθεί το φύτεμα, το ποσοστό φυτρώματος και για τα τρία υβρίδια είναι το ίδιο για την αραιή και την πυκνή σπορά.

Στον Πίνακα 3 παρουσιάζονται το ύψος των φυτών σε τρία στάδια ανάπτυξης (ύψος 5^{ου} γονάτου, ύψος σπάδικα και τελικό ύψος φυτού) και η περιεκτικότητα σε χλωροφύλλη κατά την περίοδο της ανθοφορίας. Στην πυκνή σπορά όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά έχουν τιμές μεγαλύτερες απ' ότι στην αραιή σπορά. Έτσι φάνηκε ότι στην πυκνή σπορά, η ανάπτυξη ήταν ταχύτερη, ο σπάδικας ήταν πιο ψηλά, με περισσότερη χλωροφύλλη κατά την περίοδο της ανθοφορίας. Διαφορές παρατηρήθηκαν, για το ύψος έκπτυξης του κύριου σπάδικα στο υβρίδιο Ανθήτη. Οι διαφορές, για τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, αν και δεν ήταν

Πίνακας 2: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση τριών υβριδίων, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα επίπεδα γενετικής καθαρότητας, στον Παλαμά - Καρδίτσας.

Ποικιλότητα	Ποσοστό φυτρώματος											
	Ανθίπη				Άρης				Δίας			
	I'	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
	%				%				%			
Αραιή	27.3	31.4	93.7	93.7	36.4	40.5	93.4	94.1	28.9	32.4	94.6	95.8
Ποικνή	37.5	41.5	93.3	93.4	40.6	43.6	93.3	93.9	43.4	46.6	92.0	94.2
MO	32.39	36.47	93.49	93.55	38.53	42.03	93.3	94.01	36.19	39.51	93.32	94.98
CV(%)	45.0	42.5	4.8	4.8	46.1	40.8	3.9	3.9	36.9	35.0	7.7	3.8
F test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ												

1. I = 14 μέρες από τη σπορά' II = 18 μέρες από τη σπορά' III = 25 μέρες από τη σπορά' IV = 29 μέρες από τη σπορά

Πίνακας 3: Ύψος σε τρία στάδια ανάπτυξης των φυτών και περιεκτικότητα χλωροφύλλης φύλλων κατά την περίοδο της ανθοφορίας. Δεδομένα από την αξιολόγηση τριών υβριδίων, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα επίπεδα γενετικής καθαρότητας, στον Παλαμά - Καρδίτσας.

Πυκνότητα	Ύψος 5 ^{ov} γόνατου			Ύψος 5 ^{ov} γόνατου			Ύψος 5 ^{ov} γόνατου			Δίαις			
	σπάδικα τελικό			σπάδικα τελικό			σπάδικα τελικό			σπάδικα τελικό			
	cm	SPAD	cm	SPAD	cm	SPAD	cm	SPAD	cm	SPAD	cm	SPAD	
Αραιή	22.6	46.3	222.7	20.2	46.3	222.7	125.4	249.7	54.8	19.8	128.0	258.3	55.0
Πυκνή	26.1	49.0	228.4	21.9	49.0	228.4	129.3	251.0	55.6	22.8	132.5	258.2	56.1
MO	24.3	47.66	225.56	21.01	47.66	225.56	127.32	250.34	55.20	21.30	130.23	258.28	55.57
CV(%)	11.9	5.5	4.6	12.2	5.5	4.6	4.8	4.4	4.8	13.0	6.4	5.4	4.9
F test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ													

στατιστικώς σημαντικές, ήταν μια ένδειξη διαφοροποίησης που οφείλεται στην πυκνότητα σποράς.

Στους Πίνακες 4, 5 6 παρουσιάζεται το ποσοστό φυτρώματος σε 4 περιόδους μετά τη σπορά, για τα έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας, για τα τρία υβρίδια που εξετάστηκαν. Σύμφωνα με τα αναμενόμενα, θα έπρεπε ο μάρτυρας να έχει το μεγαλύτερο ποσοστό φυτρώματος, και το ποσοστό αυτό να μειώνεται όσο αυξάνεται το επίπεδο νοθείας. Τα δεδομένα έδειξαν ότι αυτό φάνηκε μόνο στην περίπτωση του υβριδίου Ανθήπη και στις περιόδους III και IV, δηλαδή 25 και 29 μέρες μετά τη σπορά. Οι διαφορές μάλιστα είναι ιδιαίτερα έντονες και μπορούν να διαφοροποιήσουν τον μάρτυρα από τα επίπεδα νοθείας 25 και 30%. Αντίθετα, στα άλλα δύο υβρίδια, Άρης και Δίας, τα δεδομένα ήταν αντιφατικά, γεγονός που όπως προαναφέρθηκε, οφείλεται μάλλον σε προβλήματα που υπήρξαν στην άρδευση του αγρού κατά τις πρώτες μέρες του πειράματος.

Παρόλο που το ποσοστό φυτρώματος δεν ήταν ικανό να διαφοροποιήσει τις σποροπαρτίδες μειωμένης γενετικής καθαρότητας (νοθείας) από τον μάρτυρα, τα άλλα χαρακτηριστικά που μετρήθηκαν έδωσαν σημαντικές διαφορές για τα έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας, (Πίνακες 7, 8 και 9). Ειδικότερα, για το ύψος του 5^{ου} γονάτου τα αποτελέσματα παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για τα υβρίδια Ανθήπη και Δίας οι οποίες μπορούν να διαφοροποιήσουν τον μάρτυρα ακόμη και από το επίπεδο νοθείας 10%. Το υβρίδιο Άρης δεν έδειξε να διαφέρει, παρατηρείται όμως και εδώ μια διαβάθμιση στις τιμές έτσι ώστε, σε επίπεδο νοθείας 0%, το ύψος του 5^{ου} γονάτου να είναι μεγαλύτερο, ενώ οι τιμές μειώνονται όσο αυξάνεται το επίπεδο της νοθείας.

Πίνακας 4: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Ανθήπη στον Παλαμά – Καρδίτσας, σε έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I ¹	II	III	IV
	%			
0%	29,1	34,9	97,3	97,9
10%	40,1	44,3	95	96,3
(Y/KΣ) ²	(40.8/34.4)	(45.0/39.0)	(96.6/82.3)	(97.9/83.3)
15%	33,8	37,5	94,7	93,5
(Y/KΣ)	(34.9/27.8)	(38.0/34.5)	(96.8/83.3)	(95.5/83.9)
20%	32,7	35,4	93,7	93,8
(Y/KΣ)	(31.0/39.3)	(33.9/41.3)	(95.9/85.0)	(96.2/84.7)
25%	31,6	36,4	92,5	92,2
(Y/KΣ)	(30.9/33.7)	(36.3/36.7)	(95.1/84.7)	(96.2/80.3)
30%	27	30,4	87,7	87,4
(Y/KΣ)	(28.5/23.6)	(32.3/26.0)	(93.7/74.0)	(93.8/72.9)
MO	32,39	36,47	93,49	93,53
CV(%)	45,0	42,5	4,8	12,8
F test	ns	ns	**	**
ΕΣΔ			4,6	6,5

1. I = 14 μέρες από τη σπορά¹ II = 18 μέρες από τη σπορά¹ III = 25 μέρες από τη σπορά¹ IV = 29 μέρες από τη σπορά¹.

2. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Y) και των φυτών της καθαρής σειράς (ΚΣ)

Πίνακας 5: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Άρης στον Παλαμά - Καρδίτσας, σε έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I ¹	II	III	IV
	%			
0%	34,9	38,5	94,5	95,1
10%	42,7	46,5	94,9	95
(Y/KΣ) ²	(42.2/46.7)	(46.3/47.9)	(95.8/87.5)	(95.7/89.8)
15%	41,8	45,2	94	95,1
(Y/KΣ)	(42.9/35.7)	(46.3/39.3)	(95.3/87.2)	(96.4/87.9)
20%	32,1	35,1	89,7	90,1
(Y/KΣ)	(36.1/16.3)	(38.5/21.6)	(92.2/80.1)	(93.0/78.8)
25%	39,5	43,7	94	94,6
(Y/KΣ)	(43.3/28.2)	(48.0/31.0)	(96.3/87.1)	(96.7/88.4)
30%	40,1	43,3	92,8	94,1
(Y/KΣ)	(45.3/28.3)	(49.0/30.0)	(98.4/80.1)	(99.2/82.5)
MO	38,5	42,03	93,33	94,0
CV(%)	46,1	40,8	3,8	3,9
F test	ns	ns	ns	ns
EΣΔ				

1. I = 14 μέρες από τη σπορά¹ II = 18 μέρες από τη σπορά¹ III = 25 μέρες από τη σπορά¹ IV = 29 μέρες από τη σπορά¹.

2. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Y) και των φυτών της καθαρής σειράς (KΣ).

Πίνακας 6: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Δίας στον Παλαμά – Καρδίτσας, σε έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I ¹	II	III	IV
	%			
0%	29,0	34,0	94,4	95,4
10%	31	34,7	94,6	96
(Y/KΣ) ²	(31.6/24.6)	(35.5/28.3)	(94.9/91.7)	(96.2/94.2)
15%	38	39,8	88,6	94,1
(Y/KΣ)	(39.1/32.0)	(40.8/34.4)	(89.4/84.3)	(96.1/82.7)
20%	29,8	32,9	93,5	93,3
(Y/KΣ)	(30.9/25.3)	(33.7/29.5)	(95.4/85.6)	(95.1/86.2)
25%	41,6	44,3	94,7	96,3
(Y/KΣ)	(42.3/39.4)	(45.2/41.6)	(97.1/87.4)	(99.2/87.8)
30%	47,9	51,4	94,2	94,8
(Y/KΣ)	(50.2/42.5)	(54.6/44.1)	(96.9/87.9)	(97.8/87.8)
MO	36,19	39,51	93,32	94,98
CV(%)	36,9	35,0	7,7	3,8
F test	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ				

1. I = 14 μέρες από τη σπορά¹ II = 18 μέρες από τη σπορά¹ III = 25 μέρες από τη σπορά¹ IV = 29 μέρες από τη σπορά¹.

2. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Y) και των φυτών της καθαρής σειράς (KΣ).

Πίνακας 7: Ύψος σε τρία στάδια ανάπτυξης των φυτών και περιεκτικότητα χλωροφύλλης φύλλων κατά την περίοδο της ανθοφορίας. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Ανθήπη στον Παλαμά – Καρδίτσας, σε έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας.

Νοθεία %	Ύψος 5 ^{ου} γόνατου	Ύψος σπάδικα	Ύψος Τελικό	Χλωρ/λη
	%			SPAD
0%	29.8	113.4	245.9	51.2
10%	24.5	96.1	227.7	50.6
(Υ/ΚΣ)¹	(31.3/17.9)	(115.9/76.4)	(246.3/209.0)	(51.8/39.9)
15%	22.6	89.9	217.1	50.0
(Υ/ΚΣ)	(29.5/15.7)	(110.1/69.8)	(240.3/193.9)	(51.5/41.1)
20%	23.4	93.9	225.5	50.9
(Υ/ΚΣ)	(29.5/17.3)	(115.5/72.3)	(248.0/203.0)	(52.5/44.4)
25%	23.2	93.0	219.3	49.5
(Υ/ΚΣ)	(28.9/17.5)	(116.9/69.1)	(242.4/196.3)	(51.8/42.7)
30%	22.5	90.5	217.9	48.4
(Υ/ΚΣ)	(28.8/16.1)	(110.0/71.0)	(239.8/196.0)	(50.9/42.7)
MO	24.33	96.14	225.56	50.10
CV(%)	11.9	7.8	4.6	5.6
F test	**	**	**	ns
ΕΣΔ	3.0	7.7	10.7	

1. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Υ) και των φυτών της καθαρής σειράς (ΚΣ).

Πίνακας 8: Ύψος σε τρία στάδια ανάπτυξης των φυτών και περιεκτικότητα χλωροφύλλης φύλλων κατά την περίοδο της ανθοφορίας. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Άρης στον Παλαμά – Καρδίτσας, σε έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας.

Νοθεία %	Ύψος 5 ^{ου} γόνατο	Ύψος σπάδικα	Ύψος τελικό	Χλωρ/λη
	%			SPAD
0%	23.0	142.0	282.9	57.0
10%	21.0	126.3	242.9	55.4
(Y/ΚΣ) ¹	(25.3/16.6)	(138.5/114.1)	(279.8/206.0)	(55.6/53.5)
15%	20.7	128.9	251.0	56.2
(Y/ΚΣ)	(26.2/15.1)	(140.2/117.5)	(284.0/218.1)	(57.0/51.6)
20%	19.3	121.1	238.9	55.9
(Y/ΚΣ)	(24.2/14.4)	(140.8/101.4)	(279.2/198.6)	(56.4/53.9)
25%	21.4	122.8	243.1	56.3
(Y/ΚΣ)	(26.6/16.2)	(133.8/111.9)	(274.0/212.1)	(57.3/53.4)
30%	20.1	122.8	243.3	55.4
(Y/ΚΣ)	(25.5/16.1)	(136.6/109.1)	(278.2/208.4)	(56.3/53.3)
MO	21.01	127.32	250.3	56.03
CV(%)	12.2	4.8	4.4	4.9
F test	ns	**	**	ns
ΕΣΔ		6.2	11.2	

1. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Y) και των φυτών της καθαρής σειράς (ΚΣ).

Πίνακας 9: Ύψος σε τρία στάδια ανάπτυξης των φυτών και περιεκτικότητα χλωροφύλλης φύλλων κατά την περίοδο της ανθοφορίας. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Δίας στον Παλαμά – Καρδίτσας, σε έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας.

Νοθεία %	Ύψος 5 ^{ου} γόνατου	Ύψος σπάδικα	Ύψος τελικό	Χλωρ/λη
	%			SPAD
0%	24.7	141.3	286.7	57.8
10%	19.9	127.2	249.6	56.3
(Y/KΣ) ¹	(24.5/15.2)	(142.5/111.9)	(292.7/206.6)	(57.2/47.9)
15%	20.2	125.9	249.3	57.4
(Y/KΣ)	(23.9/16.6)	(140.1/111.8)	(288.0/210.7)	(58.8/50.0)
20%	21.1	128.3	255.0	58.2
(Y/KΣ)	(25.6/16.7)	(142.3/114.4)	(295.4/214.5)	(58.6/56.2)
25%	19.9	127.9	252.6	56.1
(Y/KΣ)	(23.3/16.5)	(143.3/112.6)	(292.7/212.5)	(57.1/52.8)
30%	21.9	130.7	256.4	56.9
(Y/KΣ)	(25.7/18.1)	(144.1/117.3)	(298.9/213.9)	(57.9/54.6)
MO	21.30	130.20	258.28	57.11
CV(%)	13.0	6.4	5.4	4.3
F test	*	**	**	ns
ΕΣΔ	2.8	8.5	14.1	

1. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Y) και των φυτών της καθαρής σειράς (KΣ).

Όσον αφορά το ύψος έκπτυξης του κύριου σπάδικα οι διαφορές μεταξύ των επιπέδων γενετικής καθαρότητας ήταν στατιστικά πολύ σημαντικές (επίπεδο σημαντικότητας μεγαλύτερο από 99%) και για τα τρία υβρίδια. Οι διαφορές αυτές μπορούν να διαφοροποιήσουν καθαρά τον μάρτυρα ακόμα και από το επίπεδο νοθείας 10% και στα τρία υβρίδια. Πολύ σημαντικές ήταν οι διαφορές μεταξύ των έξι επιπέδων γενετικής καθαρότητας και για το τελικό ύψος των φυτών, και στα τα τρία υβρίδια. Οι διαφορές αυτές, όπως και το ύψος έκπτυξης του κύριου σπάδικα, μπορούν να ξεχωρίσουν τον μάρτυρα από τα υπόλοιπα επίπεδα γενετικής καθαρότητας, ενώ η περιεκτικότητα των φύλλων σε χλωροφύλλη, κατά την περίοδο της ανθοφορίας, δεν έδωσε στατιστικώς σημαντικές διαφορές για κανένα υβρίδιο όμως, παρατηρείται μείωση τις τιμές της καθώς αυξάνεται το ποσοστό νοθείας.

Οι Πίνακες 10, 11, 12 και 13 δείχνουν τις τιμές που κυμάνθηκε το ύψος, στα τρία στάδια της ανάπτυξης των φυτών, και την περιεκτικότητα των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά την περίοδο της ανθοφορίας, στην αραιή και στην πυκνή σπορά σε κάθε σποροπαρτίδα.

Το ύψος του 5^{ου} γονάτου, για το υβρίδιο Ανθίπη στην πυκνή και για το υβρίδιο Δίας στην αραιή σπορά, έδειξε να διαχωρίζει τα επίπεδα νοθείας μεταξύ τους, σε αντίθεση με το υβρίδιο Άρης όπου δεν φαίνεται ότι μπορεί να γίνει ένας τέτοιος διαχωρισμός. Η μεγαλύτερη γενετική έκφραση για μια ποικιλία επιτυγχάνεται στην άριστη πυκνότητα φυτών πράγμα που συνηγορεί με τα δεδομένα του Πίνακα 10, δεδομένου ότι για το υβρίδιο Ανθίπη η άριστη πυκνότητα είναι αυτή της πυκνής σποράς και για το υβρίδιο Δίας αυτή της αραιής σποράς. Ειδικότερα για το υβρίδιο Ανθίπη φάνηκε να διαχωρίζεται ο μάρτυρας από όλα τα επίπεδα νοθείας, όπως επίσης και για το υβρίδιο Δίας με εξαίρεση το επίπεδο νοθείας 30%. Το συγκεκριμένο πιθανόν να οφείλεται σε τυχαίες συνθήκες του πειραματισμού.

Πίνακας 10: Ύψος 5^{ου} γόνατου σε δύο πυκνότητες σποράς και έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας. Δεδομένα από την αξιολόγηση τριών υβριδίων στον Παλαμά – Καρδίτσας.

Νοθεία %	Αραιή	Πυκνή	Αραιή	Πυκνή	Αραιή	Πυκνή
	Ανθήτη		Άρης		Δίας	
	cm		cm		cm	
0%	25.1	34.5	21.5	24.4	23.9	25.6
10%	22.7	26.3	19.2	22.7	17.0	22.8
(Υ/ΚΣ) ¹	(30.6/15.2)	(32.0/20.5)	(24.9/13.5)	(25.7/19.7)	(21.4/12.5)	(27.6/17.9)
15%	22.2	23.0	19.3	22.1	18.3	22.1
(Υ/ΚΣ)	(29.4/15.1)	(29.6/16.4)	(24.7/13.8)	(27.7/16.4)	(22.6/14.1)	(25.1/19.2)
20%	23.3	23.5	19.9	18.7	18.7	23.6
(Υ/ΚΣ)	(29.1/17.5)	(29.9/17.1)	(25.5/14.3)	(22.9/14.6)	(22.9/14.4)	(28.2/19.0)
25%	22.0	24.4	20.4	22.4	19.5	20.3
(Υ/ΚΣ)	(27.4/16.6)	(30.5/18.4)	(26.0/14.8)	(27.3/17.5)	(23.5/15.5)	(23.1/17.6)
30%	20.1	24.8	20.7	20.8	21.4	22.4
(Υ/ΚΣ)	(25.4/14.9)	(32.3/17.4)	(25.6/15.8)	(25.3/16.4)	(25.3/17.5)	(26.0/18.8)
MO	22.59	26.08	20.17	21.86	19.80	22.81
CV(%)	10.8	12.7	12.2	12.3	12.2	13.5
F test	ns	**	ns	ns	*	ns
ΕΣΔ		5.0			3.6	

1. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Υ) και των φυτών της καθαρής σειράς (ΚΣ).

Αν και το ύψος του 5^{ου} γόνατου μπόρεσε να διαφοροποιήσει στα δύο από τα τρία υβρίδια τις σποροπαρτίδες μεταξύ τους στην άριστη πυκνότητα

σποράς, ωστόσο παρατηρώντας τον Πίνακα 11 φαίνεται ότι καλύτερη διαφοροποίηση μπορεί να δώσει το ύψος έκπτυξης του κυρίου σπάδικα. Οι διακυμάνσεις των τιμών είναι στατιστικώς σημαντικές και για τις δύο πυκνότητες των υβριδίων Ανθήτη και Άρης και στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας. Συγκεκριμένα για τα υβρίδια Ανθήτη και Άρης, διαφοροποιείται ο μάρτυρας από όλα τα επίπεδα νοθείας και στις δύο πυκνότητες σποράς, ενώ για το υβρίδιο Δίας μόνο η αραιή σπορά έδωσε τέτοια στοιχεία. Στην περίπτωση αυτή διαφοροποιείται ο μάρτυρας από τα επίπεδα νοθείας 10, 15 και 20% ενώ δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί από τα επίπεδα νοθείας 25 και 30%. Στην πυκνή σπορά, αν και οι διακυμάνσεις δεν δείχνουν ότι διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά, εμφανίζουν μια τάση μείωσης με την αύξηση του επιπέδου νοθείας.

Το τελικό ύψος των φυτών φαίνεται στον Πίνακα 12. Εδώ τα δεδομένα μπορούν να διαφοροποιήσουν τις σποροπαρτίδες πολύ καλά και στις δύο πυκνότητες σποράς για το υβρίδιο Άρης, όπου οι διαφορές είναι στατιστικώς πολύ σημαντικές (επίπεδο σημαντικότητας 99%). Έτσι, μπορεί να θεωρηθεί ότι για το υβρίδιο Άρης είναι ένας ακόμα δείκτης που μπορεί να βοηθήσει στην διαφοροποίηση μιας γενετικά καθαρής σποροπαρτίδας ακόμα και από επίπεδο νοθείας 10%. Όσον αφορά στα άλλα δύο υβρίδια, δεν μπορούν να δώσουν αντίστοιχες ενδείξεις στην πυκνή σπορά αλλά μόνο στην αραιή. Όπως φαίνεται και από τον Πίνακα 12 είναι αρκετά εμφανής η διαφοροποίηση του μάρτυρα από τα άλλα επίπεδα νοθείας, δεν είναι όμως πάντα δυνατή η διαφοροποίηση των διαφόρων ποσοστών νοθείας μεταξύ τους (μεταξύ των ποσοστών 10, 15, 20, 25 και 30%). Το γεγονός αυτό παρατηρήθηκε και στα άλλα χαρακτηριστικά και στα τρία υβρίδια. Μια πιθανή αιτία είναι ότι οι διαφορές στα επίπεδα νοθείας είναι αρκετά μικρές (διαφορά επίπεδο νοθείας 5%), και ίσως είναι δύσκολο υπάρχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ

Πίνακας 11: Ύψος έκπτυξης κύριου σπάδικα σε δύο πυκνότητες σποράς και έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας. Δεδομένα από την αξιολόγηση τριών υβριδίων στον Παλαμά – Καρδίτσας.

Νοθεία %	Αραιή	Πυκνή	Αραιή	Πυκνή	Αραιή	Πυκνή
	Ανθίτη		Άρης		Δίας	
	cm		cm		cm	
0%	111.9	114.9	143.3	140.7	138.7	143.8
10%	94.3	97.9	125.6	126.9	124.4	130.0
(Υ/ΚΣ)²	(113.3/75.4)	(118.5/77.4)	(141.7/109.6)	(135.3/118.5)	(140.8/108.0)	(144.3/115.8)
15%	85.2	94.7	123.5	134.2	117.6	134.2
(Υ/ΚΣ)	(107.6/62.8)	(112.6/76.8)	(131.4/115.6)	(149.0/119.4)	(131.5/103.8)	(148.7/119.8)
20%	92.0	95.7	117.7	124.4	124.1	132.5
(Υ/ΚΣ)	(108.9/75.0)	(122.0/69.5)	(138.4/97.0)	(143.1/105.8)	(137.9/110.4)	(146.7/118.4)
25%	88.8	97.2	118.1	127.6	130.0	125.9
(Υ/ΚΣ)	(112.8/64.8)	(121.0/73.5)	(132.2/104.0)	(135.3/119.9)	(149.6/110.4)	(137.0/114.8)
30%	84.7	96.3	124.0	121.7	133.1	128.3
(Υ/ΚΣ)	(104.0/65.4)	(116.0/76.6)	(137.2/110.9)	(136.1/107.3)	(144.7/121.5)	(143.5/113.1)
ΜΟ	92.80	99.47	125.38	129.26	127.99	132.46
CV(%)	6.9	8.5	4.8	4.8	5.7	7.0
F test	**	*	**	**	*	ns
ΕΣΔ	9.7	12.7	9.1	9.4	10.9	

1. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Υ) και των φυτών της καθαρής σειράς (ΚΣ).

Πίνακας 12: Τελικό ύψος φυτών σε δύο πυκνότητες σποράς και έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας. Δεδομένα από την αξιολόγηση τριών υβριδίων στον Παλαμά – Καρδίτσας.

Νοθεία %	Αραιή	Πυκνή	Αραιή	Πυκνή	Αραιή	Πυκνή
	Ανθίπη		Άρης		Δίας	
	cm		cm		cm	
0%	248.4	243.4	282.1	283.6	292.4	281.0
10%	226.8	228.5	245.6	240.2	250.1	249.1
(Y/KΣ) ²	(243.8/209.8)	(248.8/208.3)	(283.9/207.4)	(275.8/204.6)	(301.3/199.0)	(284.1/214.1)
15%	215.6	218.6	245.6	256.4	242.9	255.7
(Y/KΣ)	(240.0/191.3)	(240.5/196.6)	(275.6/215.6)	(292.3/220.5)	(282.3/203.6)	(293.7/217.8)
20%	221.8	229.2	235.3	242.5	251.8	258.1
(Y/KΣ)	(242.9/200.8)	(253.1/205.3)	(278.2/192.4)	(280.2/204.8)	(292.9/210.6)	(297.9/218.4)
25%	213.9	224.8	240.4	245.8	255.9	249.3
(Y/KΣ)	(237.4/190.4)	(247.4/202.1)	(270.4/210.4)	(277.7/213.9)	(300.8/211.0)	(284.6/214.0)
30%	209.6	226.2	249.3	237.3	256.9	256.0
(Y/KΣ)	(235.8/183.5)	(243.8/208.5)	(281.1/217.5)	(275.3/199.3)	(300.8/213.0)	(297.1/214.9)
ΜΟ	222.69	228.43	249.73	250.95	258.35	258.21
CV(%)	2.9	5.8	4.2	4.5	3.9	6.5
F test	**	ns	**	**	**	ns
ΕΣΔ	9.9		15.9	17.2	15.1	

1. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Y) και των φυτών της καθαρής σειράς (ΚΣ).

αυτών των σποροπαρτίδων. Επίσης, διαφορές μεταξύ σποροπαρτίδων οι οποίες έχουν μεγαλύτερες διαφορές στα ποσοστά νοθείας, πιθανόν να οφείλονται σε τυχαίες συνθήκες του πειραματισμού.

Κατά την περίοδο της ανθοφορίας έγινε μέτρηση της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη. Ο Πίνακας 13 αναφέρεται στις τιμές που έδωσαν τα έξι επίπεδα νοθείας στις δύο πυκνότητες σποράς. Οι διακυμάνσεις, όπως φαίνεται και στον πίνακα έδωσαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στην μία από τις δύο πυκνότητες για κάθε υβρίδιο. Οι διαφορές αυτές εμφανίζονται για τα υβρίδια Ανθήπη και Άρη στην πυκνή και αραιή σπορά αντίστοιχα, δηλαδή στην άριστη για κάθε υβρίδιο πυκνότητα σποράς. Αντίθετα για το υβρίδιο Δίας, η ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) έδωσε στατιστικώς σημαντικές διαφορές στην πυκνή σπορά. Ειδικότερα για το υβρίδιο Ανθήπη, στην πυκνή σπορά μπορούν να διαφοροποιηθούν μόνο τα επίπεδα νοθείας 10 και 15%, ενώ στην αραιή σπορά, αν και οι διαφορές δεν εμφανίστηκαν στατιστικώς σημαντικές, οι μεταβολές στις τιμές της περιεκτικότητας σε χλωροφύλλη μεταξύ των επιπέδων είναι μικρότερες και πιο σταθερές, και μόνο ο μάρτυρας μπορεί να διαφοροποιηθεί (49.9 για τον μάρτυρα και 46.6 η μεγαλύτερη τιμή για τα υπόλοιπα επίπεδα νοθείας). Για το υβρίδιο Άρης, στην αραιή σπορά, ο μάρτυρας διαφοροποιείται καθαρά από όλα τα επίπεδα νοθείας, ενώ στην πυκνή σπορά οι τιμές δεν ακολουθούν τα αναμενόμενα. Αντίθετα το επίπεδο νοθείας 20% έχει την μεγαλύτερη τιμή, με την τιμή του μάρτυρα να είναι η χαμηλότερη. Η πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας, διαφοροποιεί τον μάρτυρα μόνο από τα επίπεδα νοθείας 10 και 25%, αν και είναι αρκετά υψηλότερη από τα επίπεδα νοθείας 15 και 30%, όχι όμως και από το επίπεδο νοθείας 20%.

Πίνακας 13: Περιεκτικότητα χλωροφύλλης φύλλων κατά την περίοδο της ανθοφορίας σε δύο πυκνότητες σποράς και έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας. Δεδομένα από την αξιολόγηση τριών υβριδίων στον Παλαμά – Καρδίτσας.

Νοθεσία %	Αραιή	Πυκνή	Αραιή	Πυκνή	Αραιή	Πυκνή
	Ανθίπη		Άρης		Δίας	
	cm		cm		cm	
0%	49.9	52.5	59.0	54.9	56.6	59.1
10%	45.3	46.4	53.5	55.6	53.0	52.2
(Y/KΣ)²	(51.6/39.0)	(52.0/40.9)	(54.2/52.8)	(57.0/54.2)	(56.1/49.9)	(58.4/46.0)
15%	46.6	46.0	53.3	55.3	53.5	55.3
(Y/KΣ)	(51.3/41.9)	(51.7/40.3)	(55.9/50.8)	(58.2/52.5)	(59.2/47.7)	(58.3/52.2)
20%	46.5	50.4	53.2	57.1	55.4	59.5
(Y/KΣ)	(51.1/41.9)	(53.9/46.9)	(54.4/52.1)	(58.5/55.8)	(56.8/53.9)	(60.5/58.5)
25%	45.2	49.2	55.6	55.1	55.7	54.2
(Y/KΣ)	(50.7/39.8)	(52.9/45.6)	(58.0/53.1)	(56.6/53.6)	(57.3/54.0)	(57.0/51.5)
30%	44.3	49.3	54.4	55.3	56.1	56.3
(Y/KΣ)	(50.0/38.6)	(51.9/46.7)	(56.1/52.6)	(56.5/54.0)	(58.1/54.2)	(57.7/55.0)
MO	46.32	49.00	54.85	55.56	55.04	56.10
CV(%)	3.3	5.6	3.9	5.5	3.9	5.7
F test	Ns	*	*	ns	ns	*
ΕΣΔ		4.2	3.2			4.8

1. Στην παρένθεση δίνεται η τιμή του Μ.Ο. των φυτών του υβριδίου (Y) και των φυτών της καθαρής σειράς (ΚΣ).

2. Αξιολόγηση εργαστηρίου

2.1. Αξιολόγηση στον θάλαμο ανάπτυξης

Η αξιολόγηση των τριών υβριδίων στον θάλαμο ανάπτυξης, σε 5 περιόδους ανά τρεις ημέρες μετά τη σπορά, για τις τρεις θερμοκρασίες, 11, 13 και 15 °C έδειξε ότι στους 15 °C παρατηρήθηκε ταχύτερη ανάπτυξη και για τα τρία υβρίδια (Πίνακας 14). Η ταχύτητα αυξανόταν αναλογικά όσο αυξανόταν και η θερμοκρασία. Η ανάλυση παραλλακτικότητας (ANOVA) έδειξε ότι υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές για τα τριήμερα. Ειδικότερα για το υβρίδιο Ανθήπη, τρεις μέρες μετά τη σπορά, παρατηρείται ότι τα φυτά δεν αντέδρασαν στους 11 και 13 °C ενώ στους 15 °C το ποσοστό φυτρώματος έφτασε στο 53.5%. Με την πάροδο του χρόνου παραμονής στον θάλαμο ανάπτυξης, το ποσοστό φυτρώματος αυξανόταν. Έτσι έξι μέρες από τη σπορά, στους 11, 13 και 15 °C το ποσοστό φυτρώματος έφτασε στο 19.1, 86.5 και 99.0% αντίστοιχα, ενώ στις 17 μέρες το ποσοστό αυτό έγινε 100% σε όλες τις θερμοκρασίες. Πρακτικά το φύτερωμα για τους 15 °C ολοκληρώθηκε σε έξι ημέρες από τη σπορά, για τους 13 °C σε 9 ημέρες ενώ για τους 11 °C χρειάστηκαν 15 ημέρες. Με το ίδιο τρόπο συμπεριφέρθηκαν και τα άλλα δύο υβρίδια. Έτσι φαίνεται ότι και για τα υβρίδια Άρης και Δίας, στις τρεις ημέρες μετά τη σπορά, οι σπόροι αντέδρασαν μόνο στους 15 °C, όπου το ποσοστό φυτρώματος ήταν 57.1% και 58.0% αντίστοιχα, ενώ το φύτερωμα ολοκληρώθηκε πρακτικά σε έξι ημέρες από τη σπορά (99.3 και 98.2%). Για τους 13 °C το φύτερωμα ξεκίνησε μετά την τρίτη ημέρα από τη σπορά και ολοκληρώθηκε στις εννιά ημέρες, ενώ για τους 11 °C ολοκληρώθηκε στις 12 ημέρες.

Πίνακας 14: Ποσοστό φυτρώματος σε πέντε περιόδους των τριών ημερών από την ημέρα σποράς για τα τρία υβρίδια στις τρεις θερμοκρασίες στο θάλαμο ανάπτυξης

Θερμο- κρασία	Ποσοστό Φυτρώματος (%)																	
	Ημέρες από τη σπορά															Δίαις		
	Ανθίπη					Άρης					Δίαις							
	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17
11	0.0	19.1	92.2	96.6	98.5	100.0	0.0	21.3	93.4	98.6	99.7	100.0	0.0	21.6	94.4	99.0	99.6	100.0
13	0.0	86.6	97.9	99.1	100.0	100.0	0.0	87.9	98.5	99.5	100.0	100.0	0.0	75.0	93.7	98.6	100.0	100.0
15	53.6	99.0	100.0	100.0	100.0	100.0	57.1	99.3	99.8	100.0	100.0	100.0	58.0	98.2	99.6	100.0	100.0	100.0
MO	17.87	68.20	96.67	98.51	99.5	100.0	19.03	69.52	97.25	99.32	99.88	100.0	19.33	64.92	95.92	99.21	99.88	100.0
CV(%)	31.1	15.9	8.1	4.1	1.8	0.0	40.2	14.7	8.2	2.1	0.6	0.0	33.7	15.4	5.3	1.4	0.4	0.0
F test	**	**	*	**	**	ns	**	**	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ	8.2	7.3	4.5	1.8	0.9		10.8	14.8					11.1	23.6				

Στον Πίνακα 15 φαίνεται η αξιολόγηση των τριών υβριδίων σε 5 περιόδους ανά τρεις ημέρες από τη σπορά για τα 6 επίπεδα νοθείας. Στις συνθήκες του πειράματος για το εύρος θερμοκρασίας 11–15 °C, παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές και για τα τρία υβρίδια. Το ποσοστό φυτρώματος αυξανόταν με την πάροδο του χρόνου στο θάλαμο ανάπτυξης. Η ανάλυση παραλλακτικότητας έδειξε ότι η περίοδος των 6 ημερών μετά τη σπορά μπορεί να διαφοροποιήσει καλύτερα τα διάφορα ποσοστά νοθείας. Πιο συγκεκριμένα για το υβρίδιο Ανθήπη, μπορεί να διαφοροποιήσει τον μάρτυρα (0% ποσοστό νοθείας) από τα επίπεδα νοθείας 10, 15, 20, 25 και 30%. Για το υβρίδιο Άρης διαφοροποιείται ο μάρτυρας από στα επίπεδα νοθείας 20, 25 και 30%, ενώ για το υβρίδιο Δίας διαφοροποιείται ο μάρτυρας από επίπεδα νοθείας 15, 20, 25 και 30%.

Ειδικότερα, από την ανάλυση των δεδομένων για τη θερμοκρασία των 11 °C οι διαφορές των μέσων όρων για τα ποσοστά φυτρώματος για κάθε επίπεδο νοθείας σε έξι μέρες από τη σπορά είναι στατιστικώς σημαντικές και για τα τρία υβρίδια (Πίνακας 16). Έτσι μπορεί να διαφοροποιηθεί για την Ανθήπη και το Δία ο μάρτυρας από τα επίπεδα νοθείας 10, 15, 20, 25 και 30%, ενώ για τον Άρη μπορεί να διαφοροποιηθεί ο μάρτυρας από τα επίπεδα νοθείας 20, 25 και 30%, έξι μέρες μετά τη σπορά. Από τα ανωτέρω διαφαίνεται ότι οι καλύτερες συνθήκες που διαχωρίζουν καθαρά τις σποροπαρτίδες μεταξύ τους είναι η θερμοκρασία των 11 °C και η περίοδος των 6 ημερών μετά τη σπορά, ενώ δεν φαίνεται να διαφοροποιούν για καμιά χρονική περίοδο από τη σπορά οι θερμοκρασίες των 13 και 15 °C (Παράρτημα Πίνακες 7, 8).

Όπως αναφέρθηκε, ο δείκτης φυτρώματος E.I. σταθεροποιείται, όταν έχει ολοκληρωθεί πρακτικά το φύτευμα. Επομένως από τον Πίνακα 17

Πίνακας 15: Ποσοστό φυτρώματος σε πέντε περιόδους των τριών ημερών από την ημέρα σποράς για τις έξι σποροπαρτίδες των τριών υβριδίων σε θάλαμο ανάπτυξης

Νοθεία %	Ποσοστό Φυτρώματος (%)																	
	Ημέρες από τη σπορά																	
	Ανθήκη						Άρης						Δίας					
	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17
0%	20.9	81.3	99.5	99.7	100.0	100.0	24.6	78.6	99.7	99.8	100.0	100.0	24.6	78.2	96.2	99.0	100.0	100.0
10%	18.1	69.2	99.3	99.8	99.8	100.0	20.2	76.1	98.6	99.8	100.0	100.0	22.4	71.0	96.8	99.6	100.0	100.0
15%	17.7	68.7	98.7	99.3	99.8	100.0	19.0	71.3	99.1	99.5	99.6	100.0	21.1	61.4	96.0	99.0	100.0	100.0
20%	17.0	60.8	94.9	99.1	99.8	100.0	18.6	66.3	98.8	99.7	99.8	100.0	16.3	61.3	98.2	100.0	100.0	100.0
25%	19.4	61.5	93.6	96.5	99.0	100.0	14.7	63.2	93.5	97.9	99.8	100.0	16.0	59.7	93.9	98.6	99.6	100.0
30%	14.2	67.9	93.9	97.1	98.6	100.0	17.0	61.6	93.8	99.3	100.0	100.0	15.7	57.9	94.4	99.1	99.6	100.0
MO	17.87	68.20	96.67	99.58	99.51	100.0	19.03	69.52	97.25	99.32	99.88	100.0	19.33	64.92	95.78	99.21	99.88	100.0
CV(%)	31.1	15.9	8.1	4.1	1.8	0.0	40.2	14.7	8.2	2.1	0.6	0.0	33.7	15.4	5.6	1.4	0.4	0.0
F test	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	**	ns	ns	*	ns
ΕΣΔ	8.9						8.4						5.3	8.2				0.3

Πίνακας 16: Ποσοστό φυτρώματος στους 11 °C για τα τρία υβρίδια σε θάλαμο ανάπτυξης σε 5 περιόδους ανά τρεις μέρες μετά τη σπορά

Νοθεία %	Ποσοστό Φυτρώματος (%)														
	Ημέρες από τη σπορά														
	Ανθίση					Άρηξ					Δίος				
	3	6	9	12	17	3	6	9	12	17	3	6	9	12	17
0%	0.0	46.4	99.5	99.5	100.0	0.0	45.1	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	71.9	99.5	100.0
10%	0.0	17.6	98.5	99.5	100.0	0.0	39.1	98	100.0	100.0	0.0	0.0	38.4	97.2	100.0
15%	0.0	15.8	97.0	99.0	100.0	0.0	22.2	98.4	98.9	100.0	0.0	0.0	14	97.3	100
20%	0.0	6.2	90.0	98.5	100.0	0.0	9.9	97.4	99.5	100.0	0.0	0.0	2.6	95.8	100
25%	0.0	5.2	84.1	91	100.0	0.0	11.1	84.9	95.3	100.0	0.0	0.0	2.6	85.9	96.7
30%	0.0	23.3	83.9	92.2	100.0	0.0	0.6	81.9	97.9	100.0	0.0	0.0	0.0	90.7	98.3
MO	0.0	19.09	92.16	96.61	100.0	0.0	21.33	93.42	98.6	100.0	0.0	0.0	21.6	94.41	98.98
CV(%)	0.0	61.7	14.3	6.96	0.0	0.0	75.3	14.6	3.5	0.0	0.0	0.0	61.9	7.5	1.6
F test	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns
ΕΣΔ		17.8				24.2							20.2		

φαίνεται ότι για την Ανθήπη, το φύτευμα ξεκινάει την 6^η μέρα μετά τη σπορά για τη θερμοκρασία των 11 °C και ολοκληρώνεται την 17^η μέρα, έχει δηλαδή χρονική διάρκεια 11 ημέρες, ενώ η τιμή του δείκτη μεταβάλλεται από 1.1 έως 7.5. Για τη θερμοκρασία των 13 °C το φύτευμα ξεκινάει την 6^η μέρα από τη σπορά και ολοκληρώνεται την 12^η, χρονική διάρκεια 9 ημέρες, με την τιμή του δείκτη να μεταβάλλεται από 4.0 έως 5.0. Τέλος για την θερμοκρασία των 15 °C το φύτευμα ξεκινάει την 3^η μέρα από τη σπορά και ολοκληρώνεται την 6^η, δηλαδή χρονική διάρκεια 3 ημέρες, με την τιμή του δείκτη να μεταβάλλεται από 1.6 έως 3.7. Παρόμοια για το υβρίδιο Άρης για τους 11, 13 και 15 °C το φύτευμα συντελείται σε 9, 6 και 3 ημέρες αντίστοιχα, με την τιμή του δείκτη να μεταβάλλεται από 1.3 έως 7.2, 4.2 έως 5.0, 1.7 έως 3.5 αντίστοιχα. Τέλος για το υβρίδιο Δίας στις τρεις θερμοκρασίες 11, 13 και 15 °C το φύτευμα συντελείται σε 6, 6 και 3 ημέρες αντίστοιχα, με την τιμή του δείκτη να μεταβάλλεται από 1.3 έως 7.1, 3.6 έως 5.6 και 1.7 έως 3.5 αντίστοιχα. Οι παραπάνω παρατηρήσεις δείχνουν ότι στην θερμοκρασία των 11 °C έχουμε μεγάλη περίοδο φυτώματος με υψηλό διαχωρισμό ως προς τον δείκτη φυτώματος E.I. Στους 13 °C τα στάδια της έναρξης και της ολοκλήρωσης του φυτώματος πλησιάζουν χρονικά, ενώ στους 15 °C η έναρξη και το τέλος συμβαίνουν στο 2^ο τρίμηρο. Έτσι διαφαίνεται ότι ο δείκτης φυτώματος E.I. μπορεί να διαφοροποιήσει τις σποροπαρτίδες μεταξύ τους με τον α τρόπο (βλέπε κεφάλαιο Υλικά και Μέθοδοι), στις έξι ημέρες από τη σπορά για τη θερμοκρασία των 11° C και με τον β τρόπο, από την 6^η έως την 17^η μέρα από τη σπορά για τη θερμοκρασία των 15° C αφού ο δείκτης δεν μεταβάλλεται. Όπως έχει αναφερθεί παραπάνω (βλέπε κεφάλαιο Υλικά και Μέθοδοι), όταν ο δείκτης λειτουργεί με τον α τρόπο το φύτευμα είναι ταχύτερο όσο η τιμή του είναι μεγαλύτερη, ενώ όταν λειτουργεί με τον β τρόπο τότε μεγαλύτερη τιμή του δείκτη σημαίνει πιο αργό φύτευμα.

Πίνακας 17: Δείκτης φυτρώματος (Emergency Index, E.I.) σε πέντε περιόδους των τριών ημερών από την ημέρα σποράς για τα τρία υβρίδια στις τρεις θερμοκρασίες στο θάλαμο ανάπτυξης

Θερμο- κρασία	Δείκτης Φυτρώματος (Emergency Index)																	
	Ημέρες από τη σπορά																	
	Ανθήκη					Άρης					Δίος							
	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17
11	0.0	1.1	6.5	7.0	7.2	7.5	0.0	1.3	6.5	7.0	7.2	7.2	0.0	1.3	6.6	7.1	7.1	7.2
13	0.0	4.0	4.8	5.0	5.1	5.1	0.0	4.2	4.9	5.0	5.1	5.1	0.0	3.6	5.0	5.6	5.7	5.7
15	1.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	1.7	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	1.7	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6
MO	0.55	2.92	5.02	5.22	5.35	5.43	0.57	3.00	5.02	5.23	5.30	5.32	0.58	2.79	5.06	5.41	5.50	5.52
CV(%)	31.2	17.2	11.7	9.3	11.3	12.9	42.1	20.3	9.6	7.2	9.6	10.0	33.7	20.5	5.2	6.4	7.4	7.8
F test	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
ΕΣΔ	0.2	0.4	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.8	0.4	0.3	0.4	0.5	0.3	1.0	0.5	1.0	1.3	1.3

Στον Πίνακα 18 παρουσιάζονται οι τιμές που παίρνει ο δείκτης φυτρώματος για κάθε ένα επίπεδο νοθείας σε 5 περιόδους ανά τρεις ημέρες από τη σπορά, για το εύρος θερμοκρασίας 11–15 °C. Ο δείκτης μπορεί να διαφοροποιήσει, με τον α τρόπο, για τα τρία υβρίδια τον μάρτυρα από τα άλλα ποσοστά νοθείας, όταν υπολογιστεί η τιμή του την έκτη μέρα μετά τη σπορά. Φαίνεται λοιπόν ότι για το υβρίδιο Ανθίπη μπορεί να διαφοροποιήσει τον μάρτυρα από όλα τα ποσοστά νοθείας, για το υβρίδιο Άρης από τα επίπεδα νοθείας 20, 25 και 30%, και για το υβρίδιο Δίας από τα επίπεδα νοθείας 15, 20, 25 και 30%. Υπολογίζοντας τον δείκτη χωριστά για κάθε θερμοκρασία, οι σποροπαρτίδες μπορούν να διαχωριστούν για τις θερμοκρασίες 11 και 15 °C. Όπως δείχνει ο Πίνακας 19 οι τιμές του δείκτη φυτρώματος διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά και για τα τρία υβρίδια, όταν αυτός υπολογιστεί για την έκτη μέρα μετά τη σπορά. Έτσι, για τα υβρίδια Ανθίπη και Δίας διαχωρίζεται καθαρά ο μάρτυρας από τα υπόλοιπα ποσοστά νοθείας, ενώ για το υβρίδιο Άρης διαχωρίζεται οριακά το επίπεδο νοθείας 15%, και καθαρά τα επίπεδα νοθείας 20, 25 και 30%. Κατ' αντιστοιχία, στον Πίνακα 20 ο δείκτης διαχωρίζει (με τον β τρόπο) τα επίπεδα νοθείας για την θερμοκρασία των 15 °C, όταν αυτός υπολογιστεί για 17 μέρες μετά τη σπορά. Υπάρχουν και άλλες περίοδοι που παρατηρούνται στατιστικώς σημαντικές διαφορές στην τιμή του δείκτη φυτρώματος και για τις δύο θερμοκρασίες, είναι όμως μικρότερης σημαντικότητας και διαχωριστικής ικανότητας των μέσων όρων και δεν παρατηρούνται κοινές και στα τρία υβρίδια.

Πίνακας 18: Δείκτης φυτρώματος (Emergency Index, E.I.) σε πέντε περιόδους των τριών ημερών από την ημέρα σποράς για τις έξι σποροπαρτίδες των τριών υβριδίων σε θάλαμο ανάπτυξης

Νοθεία %	Δείκτης Φυτρώματος (Emergency Index)																	
	Ημέρες από τη σπορά																	
	Αυθίστα					Άρης					Δίος							
	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17
0%	0.5	3.6	4.9	4.9	5.0	5.0	0.6	3.5	4.9	5.0	5.0	5.0	0.7	3.6	4.9	5.2	5.4	5.4
10%	0.5	3.0	5.1	5.2	5.2	5.2	0.6	3.3	5.0	5.1	5.1	5.1	0.7	3.1	4.9	5.2	5.3	5.3
15%	0.5	2.9	5.1	5.2	5.3	5.3	0.6	3.2	5.1	5.1	5.2	5.2	0.6	2.6	5.1	5.4	5.5	5.5
20%	0.6	2.5	5.1	5.5	5.6	5.6	0.4	2.9	5.2	5.3	5.3	5.3	0.5	2.6	5.2	5.4	5.4	5.4
25%	0.4	2.7	5.1	5.4	5.7	5.9	0.5	2.7	5.0	5.5	5.7	5.7	0.5	2.5	5.1	5.6	5.7	5.8
30%	0.7	2.9	4.8	5.1	5.3	5.6	0.7	2.4	4.8	5.4	5.5	5.5	0.5	2.4	5.1	5.6	5.7	5.7
MO	0.55	2.92	5.02	5.22	5.35	5.43	0.57	3.00	5.02	5.23	5.30	5.32	0.58	2.79	5.06	5.41	5.50	5.52
CV(%)	31.2	17.2	11.7	9.3	11.3	12.9	42.1	20.3	9.6	7.2	9.6	10.0	33.7	20.5	5.2	6.4	7.4	7.8
F test	ns	**	ns	ns	*	*	ns	**	ns	*	*	*	**	**	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ	0.4			0.5	0.6		0.5			0.3	0.4	0.4	0.2	0.5				

Πίνακας 19: Δείκτης φυτρώματος (Emergency Index, E.I.) στους 11 °C για τα τρία υβρίδια σε θάλαμο ανάπτυξης σε 5 περιόδους ανά τρεις μέρες μετά τη σπορά

Ώθηση %	Δείκτης Φυτρώματος (Emergency Index)																	
	Ημέρες από τη σπορά																	
	Ανθίση					Άρση					Δίαις							
	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17
0%	0.0	2.8	6.5	6.6	6.6	6.6	0.0	2.7	6.6	6.6	6.6	6.6	0.0	4.3	6.3	6.3	6.3	6.3
10%	0.0	1.1	6.9	7.0	7.0	7.1	0.0	2.3	6.5	6.7	6.7	6.7	0.0	2.3	6.5	6.6	6.8	6.8
15%	0.0	1.0	6.8	7.0	7.1	7.2	0.0	1.3	6.7	6.8	6.8	7.0	0.0	0.8	6.8	7.1	7.1	7.1
20%	0.0	0.4	6.6	7.5	7.6	7.7	0.0	0.6	6.8	7.0	7.0	7.1	0.0	0.2	6.8	7.2	7.2	7.2
25%	0.0	0.3	6.2	6.9	7.7	8.2	0.0	0.7	6.2	7.3	7.9	8.0	0.0	0.2	6.3	7.5	7.8	8.0
30%	0.0	1.4	6.0	6.9	7.4	8.1	0.0	0.03	6.1	7.8	8.1	8.1	0.0	0.0	6.7	7.5	7.5	7.7
MO	0.0	1.15	6.49	6.96	7.23	7.47	0.0	1.28	6.50	7.04	7.19	7.25	0.0	1.30	6.57	7.05	7.14	7.20
CV (%)	0.0	61.7	12.7	6.86	8.8	11.8	0.0	75.3	11.9	7.63	10.7	11.1	0.0	61.9	5.1	6.1	7.3	8.0
F test	ns	**	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	*	*	ns	ns	**	ns	**	*	*
ΕΣΑ		10.7					1.4			0.8	1.2		1.2		0.6	0.8	0.9	

Πίνακας 20: Δείκτης φυτρώματος (Emergency Index, E.I.) στους 15 °C για τα τρία υβρίδια σε θάλαμο ανάπτυξης σε 5 περιόδους ανά τρεις μέρες μετά τη σπορά

Νοθεία %	Δείκτης Φυτρώματος (Emergency Index)																	
	Ημέρες από τη σπορά																	
	Ανθήκη						Άρις						Δίος					
	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17
0%	1.9	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	3.3	3.4	3.4	3.4	3.4
10%	1.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	1.8	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	2	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
15%	1.6	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8	1.7	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6	1.9	3.3	3.5	3.6	3.6	3.6
20%	1.5	3.8	3.8	3.8	3.8	3.8	1.7	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	1.5	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
25%	1.7	3.6	3.8	3.8	3.8	3.8	1.3	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	1.4	3.6	3.7	3.8	3.8	3.8
30%	1.3	3.9	4.0	4.0	4.0	4.0	1.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	1.4	3.7	3.8	3.8	3.8	3.8
MO	1.61	3.68	3.74	3.75	3.75	3.75	1.7	3.52	3.56	3.58	3.58	3.58	1.74	3.48	3.58	3.62	3.62	3.62
CV (%)	17.9	4.5	4.9	5.0	5.0	5.0	23.2	4.9	4.3	5.1	5.1	5.1	19.4	4.3	4.5	3.8	3.8	3.8
F test	ns	*	*	*	*	*	ns	*	**	*	*	*	*	**	**	**	**	**
EΣΔ	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2

2.2. Αξιολόγηση των υβριδίων με βάση τα ισοενζυμικά τους πρότυπα.

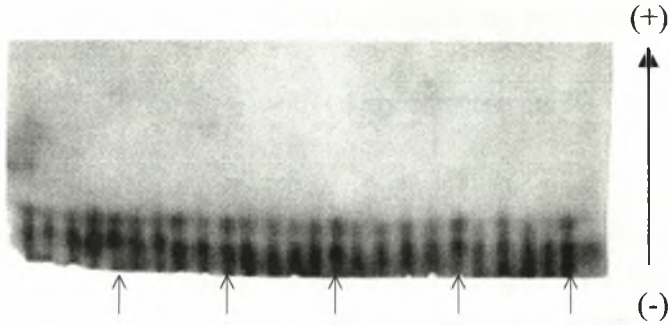
2.2.1. Οξική φωσφατάση

Και για τα τρία υβρίδια, Ανθίπη, Άρης και Δίας, κατά την ηλεκτροφόρηση ενζυμικού εκχυλίσματος με τις συνθήκες που προαναφέρθηκαν, εμφανίστηκαν δύο ενζυματικές ζώνες (Εικόνες 1, 2 και 3), για τις οποίες δεν παρουσιάζεται παραλλακτικότητα μεταξύ υβριδίων και των αντίστοιχων καθαρών σειρών. Μόνο για το υβρίδιο Ανθίπη παρατηρήθηκε ότι η δεύτερη ζώνη (από το σημείο εκκίνησης) είναι πολύ έντονη στα δείγματα της καθαρής σειράς εμφανίζεται όμως λιγότερο έντονη σε κάποια δείγματα του υβριδίου.

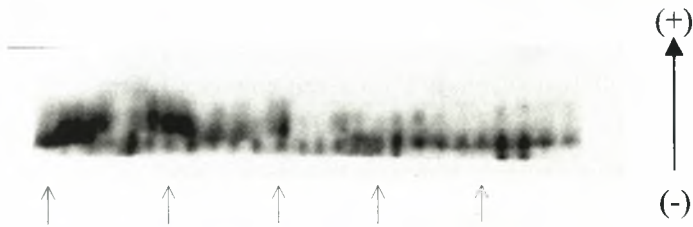
Οι δύο αυτές ενζυματικές ζώνες φαίνεται να αντιστοιχούν σε δί ισοένζυμα που κωδικοποιούνται από τις δύο, μεταξύ των τριών γνωστά από τη βιβλιογραφία, γονιδιακές θέσεις.

2.2.2. Γλουταμινική οξαλοξική τρανσαμινάση

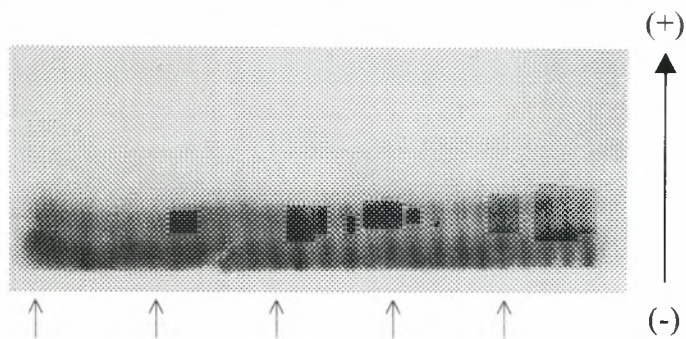
Σε αυτό το ενζυμικό σύστημα βάφτηκε μόνο το υβρίδιο Ανθίπη. Όπως φαίνεται από στο ηλεκτροφόρημα της Εικόνας 4, εμφανίστηκαν τρεις ενζυματικές ζώνες, που αντιστοιχούν, από το σημείο εκκίνησης, στις τρεις γονιδιακές θέσεις Got1, Got2 και Got3. Σε καμία από τις τρεις ζώνες δεν παρουσιάζεται παραλλακτικότητα μεταξύ του υβριδίου και της καθαρής σειράς.



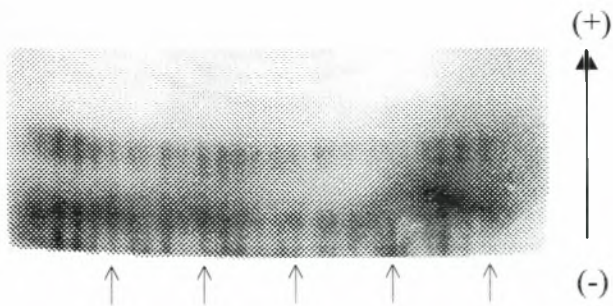
Εικόνα 1. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου ACP στα 25 δείγματα του υβριδίου Ανθήπη και της καθαρής σειράς Μήλος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.



Εικόνα 2. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου ACP στα 25 δείγματα του υβριδίου Άρης και της καθαρής σειράς Σύρος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.



Εικόνα 3. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου ACP στα 25 δείγματα του υβριδίου Δίας και της καθαρής σειράς Σύρος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.



Εικόνα 4. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου GOT στα 25 δείγματα του υβριδίου Ανθήπη και της καθαρής σειράς Μήλος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.

2.2.3. Φωσφογλυκομουτάση

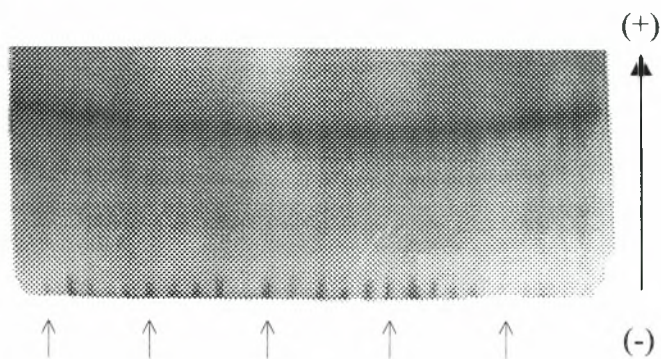
Το ενζυμικό αυτό σύστημα δεν μπόρεσε να εμφανίσει ενζυματικές ζώνες για κανένα από τα τρία υβρίδια.

2.2.4. Εστεράση

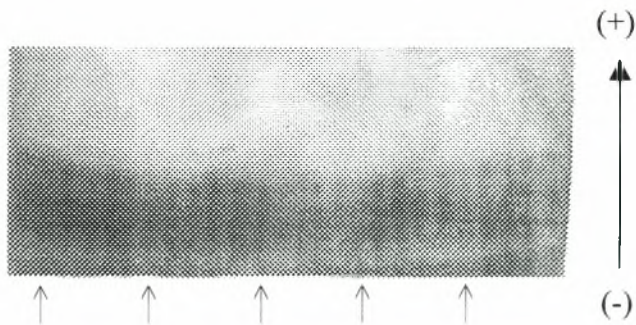
Τρεις ενζυματικές ζώνες εμφανίζονται στο ηλεκτροφόρημα της Εικόνας 5 για το υβρίδιο Ανθίπη, ενώ τέσσερις ενζυματικές ζώνες εμφανίζονται στα ηλεκτροφορήματα των Εικόνων 6 και 7 για τα υβρίδια Άρης και Δίας αντίστοιχα. Η επιπλέον ζώνη εμφανίζεται μεταξύ της 1^{ης} και 2^{ης} ζώνης του ισοενζυμικού προτύπου του υβριδίου Ανθίπη, από την άνοδο προς την κάθοδο. Σύμφωνα με τα δεδομένα της βιβλιογραφίας πρέπει να αντιστοιχούν στις 4 (ή 3 για το υβρίδιο Ανθίπη) από τις 10 γονιδιακές θέσεις που είναι γνωστό ότι κωδικοποιούν ισοένζυμα της εστεράσης στο καλαμπόκι. Σε καμία όμως από τις παραπάνω ζώνες δεν παρατηρείται παραλλακτικότητα μεταξύ υβριδίου και καθαρής σειράς.

2.2.5. Ισοκιτρική αφυδρογονάση

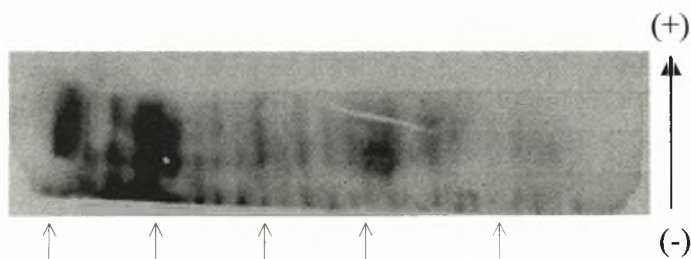
Όπως φαίνεται από τα ηλεκτροφορήματα των Εικόνων 8 και 9, μια ενζυματική ζώνη εμφανίστηκε στα υβρίδια Άρης και Δίας, χωρίς όμως να παρουσιάζει παραλλακτικότητα σε κανένα από τα δύο υβρίδια. Δεν για το υβρίδιο Ανθίπη εμφανίστηκε μια ενζυματική ζώνη η οποία όμως ήταν αρκετά αχνή και δεν ήταν δυνατόν να παρατηρηθεί.



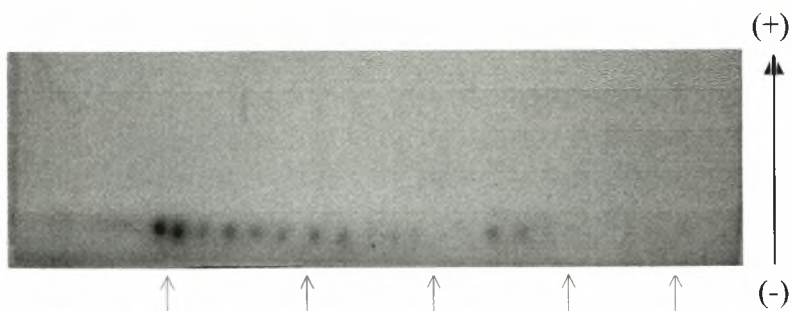
Εικόνα 5. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου EST στα 25 δείγματα του υβριδίου Ανθίπη και της καθαρής σειράς Μήλος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.



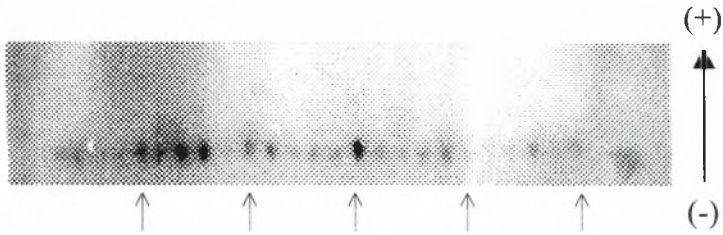
Εικόνα 6. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου EST στα 25 δείγματα του υβριδίου Άρης και της καθαρής σειράς Σύρος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.



Εικόνα 7. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου EST στα 25 δείγματα του υβριδίου Δίας και της καθαρής σειράς Σύρος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.



Εικόνα 8. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου IDH στα 25 δείγματα του υβριδίου Άρης και της καθαρής σειράς Σύρος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.



Εικόνα 9. Αποτελέσματα ηλεκτροφορητικού διαχωρισμού του ενζύμου IDH στα 25 δείγματα του υβριδίου Δίας και της καθαρής σειράς Σύρος που αναλύθηκαν. Με βέλος σημειώνονται τα δείγματα της καθαρής σειράς.

The first part of the document discusses the importance of maintaining accurate records of all transactions. It emphasizes that every entry should be supported by a valid receipt or invoice. This ensures transparency and allows for easy verification of the data.

Furthermore, it is noted that regular audits are essential to identify any discrepancies or errors early on. This proactive approach helps in maintaining the integrity of the financial statements and prevents any potential issues from escalating.

In addition, the document highlights the need for clear communication between all parties involved. Regular meetings and reports should be conducted to keep everyone informed about the current status and any changes that may occur. This fosters a collaborative environment and ensures that all stakeholders are aligned with the organization's goals.

Finally, it is stressed that staying up-to-date with the latest regulations and industry standards is crucial. This helps in ensuring compliance and avoids any legal or financial penalties that could arise from non-compliance.

In conclusion, the document provides a comprehensive overview of the key factors that contribute to the success of a financial reporting system. By following these guidelines, organizations can ensure that their financial data is accurate, reliable, and compliant with all relevant requirements.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τα αποτελέσματα της ερευνητικής αυτής εργασίας μπορούν να εξαχθούν τα παρακάτω συμπεράσματα:

1. Η αξιολόγηση αγρού σε δύο πυκνότητες σποράς, αν και δεν έδωσε στατιστικώς σημαντικές διαφορές, έδειξε ότι στην πιο πυκνή σπορά το ποσοστό φυτρώματος κατά τις πρώτες μέρες ήταν υψηλότερο, όμως το τελικό ποσοστό φυτρώματος ήταν ίδιο για τις δύο πυκνότητες και στα τρία υβρίδια. Επίσης τα χαρακτηριστικά ύψος 5^{ου} γόνατου, ύψος έκπτυξης κύριου σπάδικα, τελικό ύψος και περιεκτικότητα φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας είχαν μεγαλύτερες τιμές στην πυκνή σε σύγκριση με την αραιή σπορά.
2. Η αξιολόγηση αγρού σε έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας, έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικώς σημαντικές διαφορές και στα τρία υβρίδια για τα χαρακτηριστικά ύψος έκπτυξης κύριου σπάδικα και τελικό ύψος όπου ο μάρτυρας διαφοροποιείται ακόμη και από επίπεδο νοθείας 10%. Στατιστικώς σημαντικές διαφορές έδωσε για τα υβρίδια Ανθήπη και Δίας το ύψους ύψος του 5^{ου} γόνατου, ενώ η περιεκτικότητα των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας δεν μπόρεσε να διαφοροποιήσει κανένα από τα τρία υβρίδια.
3. Η αξιολόγηση στον αγρό των τριών υβριδίων σε δύο πυκνότητες σποράς και έξι επίπεδα γενετικής καθαρότητας έδειξε ότι, το ύψος του 5^{ου} γόνατου μπορεί να διαφοροποιήσει τα επίπεδα νοθείας

στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθήτη και στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας. Το ύψος έκπτυξης του κύριου σπάδικα για επίπεδο νοθείας 0%, έδειξε να διαφέρει στατιστικώς σημαντικά από τα υπόλοιπα επίπεδα νοθείας και στις δύο πυκνότητες σποράς για τα υβρίδια Ανθήτη και Άρης, ενώ για το υβρίδιο Δίας μόνο στην αραιή σπορά και μόνο στα επίπεδα νοθείας 10, 15 και 20%. Το τελικό ύψος του μάρτυρα (επίπεδο νοθείας 0%) έδειξε να διαφέρει στατιστικώς σημαντικά από όλα τα επίπεδα νοθείας, στην αραιή σπορά για τα υβρίδια Ανθήτη και Δίας, ενώ για το υβρίδιο Άρης οι διαφορές παρατηρήθηκαν και στις δύο πυκνότητες σποράς. Τέλος για τα υβρίδια Ανθήτη και Δίας έδειξε να έχει περισσότερη χλωροφύλλη στα φύλλα κατά την περίοδο της ανθοφορίας στην πυκνή σπορά ο μάρτυρας από τα επίπεδα νοθείας 10, 15% και 10 και 25% αντίστοιχα, ενώ το υβρίδιο Άρης στην αραιή σπορά ο μάρτυρας διαχωρίζεται από όλα τα επίπεδα νοθείας.

4. Η αξιολόγηση των τριών υβριδίων στον θάλαμο ανάπτυξης σε τρεις θερμοκρασίες 11, 13 και 15 °C έδειξε ότι το φύτρωμα ξεκίνησε για τους 15 °C στις 3 ημέρες από τη σπορά, ενώ στους 11 και 13 °C στις 6 ημέρες από τη σπορά.
5. Τα έξι επίπεδα νοθείας είχαν διαφορετικά ποσοστά φνιτρώματος στον θάλαμο ανάπτυξης και φάνηκε να είναι δυνατός ο διαχωρισμός του μάρτυρα και των επιπέδων νοθείας για το υβρίδιο Ανθήτη. Αντίστοιχα για το υβρίδιο Άρης από τα επίπεδα νοθείας 20, 25 και 30% και για το υβρίδιο Δίας από τα επίπεδα νοθείας 15, 20, 25 και 30%, στις 6 ημέρες από τη σπορά.
6. Η θερμοκρασία των 11 °C στις 6 ημέρες από τη σπορά φάνηκε ότι είναι η πιο κατάλληλη για να διαχωρίσουμε τις σποροπαρτίδες

μεταξύ τους με βάση το ποσοστό φυτρώματος. Κάτω από αυτές τις συνθήκες για τα υβρίδια Ανθήπη και Δίας είναι δυνατή η αναγνώριση του γενετικά καθαρού σπόρου από σποροπαρτίδες στις οποίες η γενετική καθαρότητα είναι μειωμένη σε ποσοστό 10%, ενώ για το υβρίδιο Άρης το αντίστοιχο ποσοστό είναι 20%.

7. Πιο αξιόπιστη ένδειξη για την αξιολόγηση του φυτρώματος είναι ο δείκτης φυτρώματος, ο οποίος επιπλέον μπορεί να διαφοροποιήσει τις σποροπαρτίδες στην θερμοκρασία των 15 °C, 17 ημέρες μετά τη σπορά, όπου το φυτόμα έχει ολοκληρωθεί. Έτσι φαίνεται ότι μπορεί να διαφοροποιήσει τον γενετικά καθαρό σπόρο από σποροπαρτίδες με μειωμένη γενετική καθαρότητα σε ποσοστό 30% για το υβρίδιο Ανθήπη, 25% για το υβρίδιο Άρης, και 20% για το υβρίδιο Δίας.
8. Η ισοενζυμική ανάλυση δεν έδειξε την αναμενόμενη διαφοροποίηση μεταξύ καθαρής σειράς και υβριδίου. Προφανώς για τα ενζυμικά συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν υβρίδιο και καθαρή σειρά έχουν τα ίδια ισοενζυμικά πρότυπα. Για να μπορεί να γίνει δυνατός ο διαχωρισμός τους θα πρέπει να γίνει επιλογή των κατάλληλων ενζυμικών συστημάτων, έτσι ώστε καθαρή σειρά και υβρίδιο να έχουν διαφορετικά ισοενζυμικά πρότυπα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

A. Άμεση

Βαφίας, Β., Κ. Υψηλάντης, και Χ. Γούλας. 1999. Επίδραση μειωμένης γενετικής καθαρότητας πιστοποιημένου σπόρου στην παραγωγική συμπεριφορά εμπορικών υβριδίων καλαμποκιού (υπό δημοσίευση στα Γεωπονικά)

Cardy, B. J., C. W. Stuber, and M. M. Goodman. 1981. Techniques for starch gel electrophoresis of enzymes from maize (*Zea mays* L.). Institute of Statistics Mineograph Series. No1317

Ευθυμιάδης, Π. 1990. Σχέση ετεροζυγωτίας ισοενζυμικών γονιδιακών θέσεων και ετέρωσης σε ζεύγη καθαρών σειρών αραβοσίτου (*Zea mays* L.) διαφορετικής γενεαλογικής προέλευσης. Διδακτορική διατριβή, Τμήμα Γεωπονίας του ΑΠΘ. σελ. 1-141

Fine, I. H., and L. A. Costello. 1963. The use of starch electrophoresis in dehydrogenase studies. In, S. P. Colowick and N. O. Kaplan (ed.), *Methods in enzymology* 6: 958–972. Academic Press N.Y.

Goulas C. K., and S. Galanopoulou. 1996. Seed production of industrial crops including maize. p. 201–224. In, A.I.G. Van Castel, M. A. Pagnotta and E. Porceddu (ed.), *Seed Science and Technology*, ICARDA, Syria

Hallauer, A. R., W. A. Russell, and K. R. Lamkey. 1988. Corn Breeding. p. 463–564. In, G. F. Sprangue and J. W. Dudley (ed.), Corn and corn improvement. ASA Monograph No18, Madison Wisconsin

McDonald, M.B. 1990. Validation of starch gel electrophoresis for corn seed purity determinations. p. 43–53. In D. Wilkinson (ed) Proc. 45th Corn and Sorghum Industry Research Conference, ASTA, Chicago Ill.

Mock, J.J., and S.A. Eberhart. 1972. Cold tolerance in adapted maize populations. Crop Sci. 12: 466–469

Οι ελληνικές ποικιλίες σιτηρών και η καλλιέργειά τους. 1991. Υπουργείο Γεωργίας & ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.–Ινστιτούτο Σιτηρών. σελ. 1-161

Shaw, C. R., and R. Prasad. 1970. Starch gel electrophoresis of enzymes. A compilation of receipes. Biochem. Genet. 4: 297–320

Wych R. D. 1988. Production of hybrid seed corn. p. 565–607. In, G. F. Sprangue and J. W. Dudley (ed.), Corn and corn improvement. ASA Monograph No18, Madison Wisconsin

Υψηλάντης, Κ. 1987. Παραλλακτικότητα των ισοενζυμικών γονιδίων που κωδικοποιούν τα ένζυμα της γλουταμικής – οξαλοακετικής τρανσαμινάσης (GOT), της εστεράσης (EST) και της ενδοπεπτιδάσης (ENP) σε 200 ποικιλίες κτηνοτροφικού κουκιού (*Vicia faba* L.). Πτυχιακή διατριβή, υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωπονίας του ΑΠΘ. σελ. 1-99



B. Έμμεση

Πρόκειται για αναφορές που μνημονεύονται από τους συγγραφείς που περιλαμβάνονται στην άμεση βιβλιογραφία.

Allendorf κ.α. 1982: Σύμφωνα με αναφορά του Υψηλάντη Κ.

Brown and Allard. 1969: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.

Dunic. 1985, 1992, 1997: Σύμφωνα με αναφορά των Goulas and Galanopoulou

ΕΣΥΕ. 1999: Σύμφωνα με αναφορά των Goulas and Galanopoulou

Frydenberg κ.α. 1969: Σύμφωνα με αναφορά του Υψηλάντη Κ.

Gates, P., and D. Boulter. 1978, 1979: Σύμφωνα με αναφορά του Υψηλάντη Κ.

Goodman κ.α. 1980b: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.

Harris, H. B. 1966, 1968: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.

Hunter and Markert. 1957: Σύμφωνα με αναφορά του Υψηλάντη Κ.

Markert and Möller. 1959: Σύμφωνα με αναφορά του Υψηλάντη Κ.

Macdonald and Brewbaker. 1975: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.

Metainy and Omar. 1981: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.

Nielsen, G. 1985: Σύμφωνα με αναφορά του Υψηλάντη Κ.

Scandalios κ.α. 1975: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.

Schwartz. 1967: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.

Smithies. 1955: Σύμφωνα με αναφορά του Υψηλάντη Κ.

Stuber, C.W. 1980: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.

Stuber, C.W., and M. M. Goodman. 1979, 1980a, 1982: Σύμφωνα με αναφορά του Ευθυμιάδη Π.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 1: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Ανθήπη στον Παλαμά–Καρδίτσας, στην αραιή σπορά.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I	II	III	IV
	%			
0%	21.4	23.9	98.3	98.9
10%	28.3	34.7	95.6	96.7
	(30.3+12.5)	(36.9+17.5)	(98.1+75.0)	(99.4+75.0)
15%	30.6	34.2	95.3	93.6
	(32.6+19.6)	(35.5+26.8)	(97.7+82.1)	(95.4+83.3)
20%	36.9	39.7	93.3	94.2
	(36.5+38.9)	(39.2+41.7)	(95.5+84.7)	(95.8+87.5)
25%	23.90	28.9	93.9	92.8
	(24.3+22.7)	(29.8+26.1)	(97.8+81.8)	(97.4+78.4)
30%	22.8	27.2	85.8	86.7
	(23.4+21.4)	(29.4+22.3)	(92.3+71.4)	(93.1+72.3)
MO	27.31	31.43	93.7	93.8
CV(%)	46.7	46.3	6.0	5.6
F test				
ΕΣΔ				

Πίνακας 2: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Άρης στον Παλαμά-Καρδίτσας, στην αραιή σπορά.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I	II	III	IV
	%			
0%	22.2	24.7	92.5	93.6
10%	44.7	49.2	96.7	97.5
	(45.9+35.0)	(50.6+37.5)	(97.8+87.5)	(98.4+90.0)
15%	43.6	48.1	95.0	95.0
	(45.4+33.9)	(49.3+41.1)	(97.4+82.1)	(97.4+82.1)
20%	31.9	36.1	88.1	88.6
	(35.8+16.7)	(38.9+25.0)	(91.3+75.0)	(91.0+79.2)
25%	37.8	42.2	94.7	95.0
	(41.5+26.1)	(46.0+30.7)	(97.1+87.5)	(97.4+87.5)
30%	38.3	42.8	93.3	94.7
	(43.1+27.7)	(48.4+30.4)	(98.8+81.3)	(100.0+83.0)
MO	36.44	40.51	93.38	94.07
CV(%)	41.6	36.6	4.7	4.0
F test				
ΕΣΔ				

Πίνακας 3: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Δίας στον Παλαμά-Καρδίτσας, στην αραιή σπορά.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I	II	III	IV
	%			
0%	22.5	28.3	93.9	95.3
10%	24.2	28.9	94.7	97.2
	(24.7+20.0)	(29.1+27.5)	(94.1+100.0)	(96.3+100.0)
15%	33.1	36.4	95.6	95.6
	(34.5+25.0)	(38.5+25.0)	(97.4+85.7)	(97.4+85.7)
20%	23.9	26.4	95.0	94.7
	(24.3+22.2)	(26.7+25.0)	(95.8+91.7)	(95.5+91.7)
25%	34.2	37.2	94.4	97.8
	(35.3+30.7)	(38.2+34.1)	(97.1+86.4)	(100.0+86.4)
30%	35.8	37.5	94.2	94.2
	(38.3+30.4)	(40.7+30.4)	(97.2+87.5)	(98.0+85.7)
MO	28.94	32.45	94.63	95.79
CV(%)	38.6	36.3	4.3	4.6
F test				
ΕΣΔ				

Πίνακας 4: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Ανθήτη στον Παλαμά-Καρδίτσας, στην πυκνή σπορά.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I	II	III	IV
	%			
0%	36.8	45.8	96.3	97.0
10%	51.8	53.9	94.4	95.8
	(51.3+56.3)	(53.1+60.4)	(95.1+89.6)	(96.4+91.7)
15%	37.0	40.7	94.2	94.0
	(37.2+35.9)	(40.5+42.2)	(95.9+84.4)	(95.7+84.4)
20%	28.5	31.0	94.0	93.5
	(25.6+39.8)	(28.5+40.9)	(96.2+85.2)	(96.5+81.8)
25%	39.3	44.0	91.2	91.7
	(37.5+44.6)	(42.8+47.3)	(92.5+87.5)	(95.0+82.1)
30%	31.2	33.6	89.6	88.2
	(33.6+25.8)	(35.2+29.7)	(95.1+76.6)	(94.4+73.4)
MO	37.46	41.51	93.29	93.36
CV(%)	43.2	39.5	3.1	3.0
F test				**
ΕΣΔ				4,3

Πίνακας 5: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Άρης στον Παλαμά-Καρδίτσας, στην πυκνή σπορά.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I	II	III	IV
	%			
0%	47.7	52.3	96.5	96.5
10%	40.7	43.7	93.1	92.6
	(38.5+58.3)	(41.9+58.3)	(93.8+87.5)	(93.0+89.6)
15%	40.0	42.4	93.1	95.1
	(40.5+37.5)	(43.2+37.5)	(93.2+92.2)	(95.4+93.8)
20%	32.2	34.0	91.4	91.7
	(36.3+15.9)	(38.1+18.2)	(93.0+85.2)	(95.1+78.4)
25%	41.2	45.1	93.3	94.2
	(45.0+30.4)	(50.0+31.3)	(95.6+86.6)	(95.9+89.3)
30%	41.9	43.7	92.4	93.5
	(47.4+28.9)	(49.7+29.7)	(98.0+78.9)	(98.4+82.0)
MO	40.62	43.56	93.29	93.94
CV(%)	49.4	44.1	2.8	3.7
F test				
ΕΣΔ				

Πίνακας 6: Μέσο ποσοστό φυτρώματος % σε 4 περιόδους μετά τη σπορά. Δεδομένα από την αξιολόγηση του υβριδίου Δίας στον Παλαμά-Καρδίτσας, στην πυκνή σπορά.

Νοθεία %	Ποσοστό φυτρώματος			
	I	II	III	IV
	%			
0%	35.4	39.6	94.9	95.6
10%	37.5	40.5	94.4	94.7
	(38.5+29.2)	(41.9+29.2)	(95.8+83.3)	(96.1+83.3)
15%	43.1	43.3	81.7	92.6
	(43.8+39.1)	(43.2+43.8)	(81.5+82.8)	(94.8+79.7)
20%	35.6	39.4	91.9	91.9
	(37.5+28.4)	(40.7+34.1)	(95.1+79.5)	(94.8+80.7)
25%	49.1	51.4	94.9	94.9
	(49.4+48.2)	(52.2+49.1)	(97.2+88.4)	(96.9+89.3)
30%	60.0	65.3	94.2	95.4
	(62.2+54.7)	(68.4+57.8)	(96.7+88.3)	(97.7+89.8)
MO	43.44	46.57	92.01	94.17
CV(%)	35.0	33.4	101	2.8
F test				
ΕΣΔ				

Πίνακας 7: Ποσοστό φυτρώματος στους 13 °C για τα τρία υβρίδια σε θάλαμο ανάπτυξης (growth chamber) σε πέντε περιόδους ανά τρεις ημέρες μετά τη σπορά.

Νοθεία %	Ποσοστό Φυτρώματος (%)														
	Μέρες μετά τη σπορά														
	3	6	9	12	17	3	6	9	12	17	3	6	9	12	17
	Ανθίση					Άρις					Δίαις				
0%	0,0	98,0	99,5	99,5	100,0	0,0	91,2	99	98,5	100	0,0	63,5	89,2	80,5	100
10%	0,0	90,5	99,5	96,8	100,0	0,0	89,7	98,4	97,8	100	0,0	74,5	93,1	87,5	100
15%	0,0	90,8	99,0	96,4	100,0	0,0	92,7	99	97,4	100	0,0	72,8	91,2	84,4	100
20%	0,0	76,6	94,8	90,7	100,0	0,0	89	99	95,8	100	0,0	81,9	98,9	97,9	100
25%	0,0	81,4	96,7	87,9	100,0	0,0	79,6	96,3	93,6	100	0,0	79,7	96,9	93,8	100
30%	0,0	81,8	97,9	90,6	100,0	0,0	85,5	99,5	95,9	100	0,0	76	93,1	88,1	100
MO	0,0	86,54	97,88	93,66	100,0	0,0	87,94	98,5	96,49	100	0,0	74,74	93,73	88,71	100
CV(%)	0,0	16,8	3,1	8,43	0,0	0,0	8,2	1,7	4	0	0,0	14,6	5,7	9,9	0
F test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ															

Πίνακας 8: Ποσοστό φυτρώματος στους 15 °C για τα τρία υβρίδια σε θάλαμο ανάπτυξης (growth chamber) σε πέντε περιόδους ανά τρεις ημέρες μετά τη σπορά.

Νοθεία %	Ποσοστό Φυτρώματος (%)														
	Μέρες μετά τη σπορά														
	Ανθήση					Άρις					Δίος				
	3	6	9	12	17	3	6	9	12	17	3	6	9	12	17
0%	62,6	99,5	99,5	100,0	100,0	73,8	99,5	100	100	100	73,9	98,4	100	100	100
10%	54,4	99,5	100,0	100,0	100,0	60,7	99,5	99,5	100	100	67,1	99,4	100	100	100
15%	53,1	99,5	100,0	100,0	100,0	57,1	99	100	100	100	63,2	97,2	99,4	100	100
20%	51,0	99,5	100,0	100,0	100,0	55,9	100	100	100	100	48,8	99,5	100	100	100
25%	58,1	97,4	100,0	100,0	100,0	44,2	98,9	99,5	100	100	47,9	96,9	98,9	100	100
30%	42,6	98,5	100,0	100,0	100,0	50,9	98,9	100	100	100	47	97,8	99,5	100	100
MO	1,61	98,97	99,92	100,0	100,0	57,08	99,3	99,83	100	100	57,98	98,21	99,63	100	100
CV (%)	17,9	1,18	0,4	0,0	0,0	23,2	1,3	0,6	0	0	19,4	1,7	0,7	0	0
F test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ															16,98

Πίνακας 9: Δείκτης φυτρώματος (Emergency Index) (E.I.) στους 13 °C για τα τρία υβρίδια σε θάλαμο ανάπτυξης σε 5 περιόδους ανά τρεις μέρες μετά τη σπορά.

Νοοθεία %	Δείκτης Φυτρώματος (Emergency Index)																	
	Ημέρες από τη σπορά																	
	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17	3	6	9	12	15	17
	Ανθήκη					Άρης					Δίας							
0%	0,0	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	0,0	4,2	4,8	4,9	4,9	4,9	0,0	3,1	5	5,8	6,2	6,6
10%	0,0	4,1	4,8	4,8	4,8	4,8	0,0	4,1	4,8	4,9	5	5	0,0	3,5	4,9	5,6	5,7	5,8
15%	0,0	4,1	4,7	4,8	4,9	4,9	0,0	4,5	5	5	5,1	5,1	0,0	3,5	4,9	5,5	5,9	6
20%	0,0	3,5	4,9	5,3	5,5	5,5	0,0	4,3	5	5,1	5,1	5,1	0,0	4	5,2	5,4	5,4	5,4
25%	0,0	3,8	5,0	5,2	5,4	5,5	0,0	3,9	5,1	5,3	5,5	5,5	0,0	3,8	5,1	5,3	5,5	5,5
30%	0,0	3,7	4,9	5,0	5,2	5,2	0,0	4	5	5	5	5	0,0	3,6	4,8	5,5	5,6	5,6
MO	0,0	3,95	4,81	4,95	5,07	5,09	0,0	4,17	4,95	5,04	5,13	5,13	0,0	3,57	5	5,53	5,71	5,8
CV (%)	0,0	12,0	11,6	13,3	15,8	15,6	0,0	9,1	5,3	6,2	7,7	7,7	0,0	16	6,4	7,3	7,8	8,9
F test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ΕΣΔ																		

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Ανθήπη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	865.084	288.361	0.2367	
2	Factor A	1	1235.357	1235.357	1.0140	0.3881
-3	Error	3	3654.920	1218.307		
4	Factor B	5	813.788	162.758	0.7655	
6	AB	5	1195.580	239.116	1.1246	0.3687
-7	Error	30	6378.735	212.624		
Total		47	14143.462			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Ανθήπη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	798.973	266.324	0.2397	
2	Factor A	1	1218.672	1218.672	1.0967	0.3719
-3	Error	3	3333.701	1111.234		
4	Factor B	5	827.794	165.559	0.6882	
6	AB	5	1256.922	251.384	1.0449	0.4098
-7	Error	30	7217.137	240.571		
Total		47	14653.199			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Ανθήπη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	39.225	13.075	1.7575	0.3273
2	Factor A	1	2.096	2.096	0.2817	

-3	Error	3	22.319	7.440		
4	Factor B	5	422.811	84.562	4.2425	0.0049
6	AB	5	54.370	10.874	0.5456	
-7	Error	30	597.962	19.932		
Total		47	1138.784			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Ανθίπη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	15.201	5.067	0.5078	
2	Factor A	1	1.394	1.394	0.1397	
-3	Error	3	29.934	9.978		
4	Factor B	5	527.032	105.406	6.2516	0.0004
6	AB	5	16.933	3.387	0.2009	
-7	Error	30	505.823	16.861		
Total		47	1096.317			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ου} γονάτου για το υβρίδιο Ανθίπη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	43.708	14.569	0.2244	
2	Factor A	1	146.755	146.755	2.2608	0.2297
-3	Error	3	194.735	64.912		
4	Factor B	5	309.408	61.882	7.3344	0.0001
6	AB	5	109.724	21.945	2.6010	0.0454
-7	Error	30	253.114	8.437		
Total		47	1057.443			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα για το υβρίδιο Ανθίπη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	171.020	57.007	1.1081	0.4674
2	Factor A	1	533.333	533.333	10.3671	0.0486
-3	Error	3	154.334	51.445		
4	Factor B	5	3066.970	613.394	10.8866	0.0000
6	AB	5	133.602	26.720	0.4742	
-7	Error	30	1690.325	56.344		
Total		47	5749.585			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους για το υβρίδιο Ανθίτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	236.042	78.681	0.4795	
2	Factor A	1	395.199	395.199	2.4084	0.2185
-3	Error	3	492.266	164.089		
4	Factor B	5	4698.657	939.731	8.6064	0.0000
6	AB	5	569.428	113.886	1.0430	0.4109
-7	Error	30	3275.712	109.190		
Total		47	9667.305			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας για το υβρίδιο Ανθίτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	41.587	13.862	0.5585	
2	Factor A	1	85.600	85.600	3.4484	0.1603
-3	Error	3	74.469	24.823		
4	Factor B	5	151.241	30.248	4.4454	0.0038

6	AB	5	43.946	8.789	1.2917	0.2936
-7	Error	30	204.131	6.802		
Total		47	600.975			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Άρης

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	2320.479	773.493	0.6420	
2	Factor A	1	210.547	210.547	0.1747	
-3	Error	3	3614.606	1204.869		
4	Factor B	5	692.788	138.558	0.4386	
6	AB	5	1192.187	238.437	0.7552	
-7	Error	30	9471.920	315.731		
Total		47	17502.526			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Άρης

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	2249.696	749.899	0.5859	
2	Factor A	1	111.447	111.447	0.0871	
-3	Error	3	3839.606	1279.869		
4	Factor B	5	757.892	151.578	0.5152	
6	AB	5	1562.369	312.474	1.0621	0.4007
-7	Error	30	8825.839	294.195		
Total		47	17346.849			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Άρης

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	60.961	20.320	1.7553	0.3277
2	Factor A	1	0.107	0.107	0.0093	
-3	Error	3	34.729	11.576		
4	Factor B	5	142.280	28.456	2.1644	0.0848
6	AB	5	94.864	18.973	1.4431	0.2377
-7	Error	30	394.420	13.147		
Total		47	727.362			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Άρης.

Variable 11: % fit29

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	56.133	18.711	1.6620	0.3433
2	Factor A	1	0.208	0.208	0.0185	
-3	Error	3	33.775	11.256		
4	Factor B	5	149.413	29.883	2.2392	0.0761
6	AB	5	87.901	17.580	1.3174	0.2834
-7	Error	30	400.349	13.345		
Total		47	727.780			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ου} γονάτου για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	21.948	7.316	0.3656	

2	Factor A	1	34.375	34.375	1.7178	0.2815
-3	Error	3	60.034	20.011		
4	Factor B	5	56.346	11.269	1.7053	0.1638
6	AB	5	33.483	6.697	1.0133	0.4271
-7	Error	30	198.254	6.608		
Total		47	404.438			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	13.068	4.356	0.0972	
2	Factor A	1	180.343	180.343	4.0257	0.1385
-3	Error	3	134.392	44.797		
4	Factor B	5	2391.197	478.239	12.7779	0.0000
6	AB	5	345.774	69.155	1.8477	0.1336
-7	Error	30	1122.810	37.427		
Total		47	4187.583			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	437.157	145.719	1.2740	0.4235
2	Factor A	1	18.118	18.118	0.1584	
-3	Error	3	343.133	114.378		
4	Factor B	5	10784.669	2156.934	17.8224	0.0000
6	AB	5	728.529	145.706	1.2039	0.3312
-7	Error	30	3630.722	121.024		
Total		47	15942.328			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	43.892	14.631	2.8015	0.2100
2	Factor A	1	6.092	6.092	1.1665	0.3592
-3	Error	3	15.667	5.222		
4	Factor B	5	35.736	7.147	1.0177	0.4247
6	AB	5	76.424	15.285	2.1765	0.0833
-7	Error	30	210.678	7.023		
Total		47	388.490			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	2051.806	683.935	0.3121	
2	Factor A	1	2525.175	2525.175	1.1522	0.3617
-3	Error	3	6574.583	2191.528		
4	Factor B	5	2337.015	467.403	2.6223	0.0441
6	AB	5	248.784	49.757	0.2792	
-7	Error	30	5347.235	178.241		
Total		47	19084.599			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	1922.634	640.878	0.2897	

2	Factor A	1	2389.811	2389.811	1.0802	0.3751
-3	Error	3	6637.095	2212.365		
4	Factor B	5	2097.784	419.557	2.1995	0.0806
6	AB	5	509.125	101.825	0.5338	
-7	Error	30	5722.529	190.751		
Total		47	19278.978			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φytρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Δίας

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	407.505	135.835	2.9090	0.2019
2	Factor A	1	82.189	82.189	1.7602	0.2766
-3	Error	3	140.083	46.694		
4	Factor B	5	218.586	43.717	0.8461	
6	AB	5	323.126	64.625	1.2508	0.3106
-7	Error	30	1550.031	51.668		
Total		47	2721.520			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φytρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά για το υβρίδιο Δίας

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	35.452	11.817	0.5593	
2	Factor A	1	31.250	31.250	1.4790	0.3109
-3	Error	3	63.386	21.129		
4	Factor B	5	53.277	10.655	0.8042	
6	AB	5	34.913	6.983	0.5270	
-7	Error	30	397.468	13.249		
Total		47	615.746			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ου} γονάτου για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	21.575	7.192	0.4892	
2	Factor A	1	108.661	108.661	7.3911	0.0726
-3	Error	3	44.105	14.702		
4	Factor B	5	137.938	27.588	3.6087	0.0113
6	AB	5	45.631	9.126	1.1938	0.3358
-7	Error	30	229.341	7.645		
Total		47	587.251			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	246.761	82.254	1.8687	0.3102
2	Factor A	1	239.547	239.547	5.4423	0.1019
-3	Error	3	132.047	44.016		
4	Factor B	5	1270.878	254.176	3.6504	0.0107
6	AB	5	645.464	129.093	1.8540	0.1324
-7	Error	30	2088.886	69.630		
Total		47	4623.583			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	134.544	44.848	0.5975	
2	Factor A	1	0.213	0.213	0.0028	

-3	Error	3	225.195	75.065		
4	Factor B	5	9100.225	1620.045	8.4627	0.0000
6	AB	5	758.424	151.685	0.7924	
-7	Error	30	5743.010	191.434		
Total		47	14961.613			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	66.806	22.269	0.4507	
2	Factor A	1	13.335	13.335	0.2699	
-3	Error	3	148.237	49.412		
4	Factor B	5	156.462	31.292	4.1805	0.0053
6	AB	5	44.624	8.925	1.1923	0.3365
-7	Error	30	224.560	7.485		
Total		47	654.023			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Ανθήτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2356.48	785.494	4.82	0.0152
metaxeiriseis	5	686.84	137.369	0.84	0.5399
Error	15	2443.63	162.908		
Non-additivity	1	100.00	100.001	0.60	
Residual	14	2343.62	167.402		
Total	23	5486.95			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Ανθίτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2013.07	671.024	3.16	0.0555
metaxeiriseis	5	672.82	134.564	0.63	0.6769
Error	15	3182.47	212.165		
Non-additivity	1	25.12	25.117	0.11	
Residual	14	3157.36	225.525		
Total	23	5868.37			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Ανθίτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	52.25	17.416	0.56	0.6526
metaxeiriseis	5	357.96	71.593	2.28	0.0990
Error	15	470.55	31.370		
Non-additivity	1	194.99	194.988	9.91	
Residual	14	275.56	19.683		
Total	23	880.76			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Ανθίτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	30.64	10.214	0.37	0.7775

metaxeiriseis	5	345.08	69.016	2.48	0.0789
Error	15	416.90	27.793		
Non-additivity	1	105.56	105.560	4.75	
Residual	14	311.34	22.239		

Total	23	792.62			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ου} γονάτου στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Ανθίπη

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	78.41	26.136	4.39	0.0208
metaxeiriseis	5	54.57	10.913	1.83	0.1664
Error	15	89.21	5.947		
Non-additivity	1	0.98	0.983	0.16	
Residual	14	88.23	6.302		

Total	23	222.19			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Ανθίπη

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	269.27	89.758	2.16	0.1352
metaxeiriseis	5	2031.72	406.345	9.78	0.0003
Error	15	623.05	41.537		
Non-additivity	1	146.62	146.618	4.31	
Residual	14	476.43	34.031		

Total	23	2924.05			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Ανθίπη

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	642.55	214.182	4.98	0.0136
metaxeiriseis	5	3905.94	781.189	18.15	0.0000
Error	15	645.55	43.037		
Non-additivity	1	39.60	39.598	0.91	
Residual	14	605.95	43.282		
Total	23	5194.04			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Ανθήπη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	94.00	31.332	5.26	0.0111
metaxeiriseis	5	76.47	15.294	2.57	0.0719
Error	15	89.36	5.957		
Non-additivity	1	0.55	0.554	0.09	
Residual	14	88.81	6.343		
Total	23	259.83			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Άρης

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	4032.99	1344.329	5.86	0.0074
metaxeiriseis	5	1390.95	278.190	1.21	0.3501
Error	15	3438.87	229.258		
Non-additivity	1	118.57	118.574	0.50	
Residual	14	3320.30	237.164		

Total	23	8862.81
-------	----	---------

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Άρης

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	4147.82	1382.607	6.30	0.0056
metaxeiriseis	5	1634.21	326.843	1.49	0.2514
Error	15	3292.41	219.494		
Non-additivity	1	126.53	126.527	0.56	
Residual	14	3165.88	226.134		
Total	23	9074.44			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Άρης

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	60.71	20.237	1.04	0.4027
metaxeiriseis	5	177.50	35.500	1.83	0.1679
Error	15	291.41	19.428		
Non-additivity	1	93.83	93.825	6.65	
Residual	14	197.59	14.113		
Total	23	529.62			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	72.10	24.033	1.67	0.2154
metaxeiriseis	5	175.86	35.172	2.45	0.0821
Error	15	215.55	14.370		
Non-additivity	1	115.15	115.149	16.06	
Residual	14	100.40	7.171		
Total	23	463.51			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ου} γονάτου στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	30.79	10.264	1.71	0.2083
metaxeiriseis	5	15.64	3.128	0.52	0.7574
Error	15	90.20	6.013		
Non-additivity	1	2.30	2.303	0.37	
Residual	14	87.90	6.279		
Total	23	136.63			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	103.44	34.478	0.95	0.4423
metaxeiriseis	5	1754.45	350.890	9.65	0.0003
Error	15	545.46	36.364		
Non-additivity	1	2.83	2.834	0.07	
Residual	14	542.63	38.759		

Total	23	2403.35
-------	----	---------

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	108.80	36.268	0.32	0.8078
metaxeiriseis	5	5524.67	1104.933	9.88	0.0002
Error	15	1677.95	111.863		
Non-additivity	1	243.45	243.454	2.38	
Residual	14	1434.49	102.464		
Total	23	7311.42			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	46.62	15.542	3.41	0.0451
metaxeiriseis	5	99.35	19.870	4.36	0.0119
Error	15	68.34	4.556		
Non-additivity	1	6.49	6.491	1.47	
Residual	14	61.85	4.418		
Total	23	214.32			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φντρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Degrees of Sum of

Source	Freedom	Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	3856.16	1285.387	10.29	0.000ε
metaxeiriseis	5	726.13	145.226	1.16	0.371ε
Error	15	1872.83	124.856		
Non-additivity	1	22.10	22.101	0.17	
Residual	14	1850.73	132.195		
Total	23	6455.13			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	3886.56	1295.522	9.31	0.0010
metaxeiriseis	5	520.39	104.077	0.75	0.5999
Error	15	2086.60	139.107		
Non-additivity	1	73.78	73.779	0.51	
Residual	14	2012.83	143.773		
Total	23	6493.56			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	65.82	21.939	1.34	0.2975
metaxeiriseis	5	7.21	1.442	0.09	0.9929
Error	15	244.79	16.319		
Non-additivity	1	4.02	4.018	0.23	
Residual	14	240.77	17.198		
Total	23	317.81			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	84.16	28.052	1.44	0.2713
metaxeiriseis	5	40.42	8.085	0.41	0.8316
Error	15	292.77	19.518		
Non-additivity	1	21.33	21.327	1.10	
Residual	14	271.44	19.389		
Total	23	417.35			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ου} γονάτου στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	20.27	6.758	1.16	0.3586
metaxeiriseis	5	123.67	24.733	4.23	0.0134
Error	15	87.61	5.840		
Non-additivity	1	23.71	23.706	5.19	
Residual	14	63.90	4.564		
Total	23	231.55			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	258.70	86.232	1.64	0.2223
metaxeiriseis	5	1124.10	224.819	4.28	0.0129
Error	15	788.55	52.570		
Non-additivity	1	0.37	0.367	0.01	
Residual	14	788.18	56.299		

Total	23	2171.34			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	84.53	28.178	0.28	0.8390
metaxeiriseis	5	6077.15	1215.431	12.08	0.0001
Error	15	1509.27	100.618		
Non-additivity	1	84.08	84.076	0.83	
Residual	14	1425.20	101.800		

Total	23	7670.96			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας στην αραιή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	200.33	66.778	14.09	0.0001
metaxeiriseis	5	42.09	8.418	1.78	0.1783
Error	15	71.07	4.738		
Non-additivity	1	4.44	4.441	0.93	
Residual	14	66.63	4.760		

Total	23	313.50			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθίτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2163.52	721.174	2.75	0.0794
metaxeiriseis	5	1322.52	264.505	1.01	0.4465
Error	15	3935.11	262.341		
Non-additivity	1	432.11	432.110	1.73	
Residual	14	3503.00	250.214		
Total	23	7421.15			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθίτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2119.60	706.534	2.63	0.0884
metaxeiriseis	5	1411.89	282.379	1.05	0.4252
Error	15	4034.66	268.978		
Non-additivity	1	717.39	717.395	3.03	
Residual	14	3317.27	236.948		
Total	23	7566.16			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθίτη

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	9.30	3.099	0.36	0.7794
metaxeiriseis	5	119.22	23.844	2.81	0.0553
Error	15	127.42	8.494		
Non-additivity	1	6.44	6.438	0.73	
Residual	14	120.98	8.641		

Total	23	255.93			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθήπη

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	7.71	2.571	0.32	0.8105
metaxeiriseis	5	197.03	39.406	4.91	0.0073
Error	15	120.38	8.025		
Non-additivity	1	38.47	38.474	6.58	
Residual	14	81.90	5.850		

Total	23	325.12			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ου} γονάτου στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθήπη

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	160.03	53.345	4.88	0.0145
metaxeiriseis	5	364.57	72.913	6.67	0.0019
Error	15	163.90	10.927		
Non-additivity	1	13.22	13.221	1.23	
Residual	14	150.68	10.763		

Total	23	688.50			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθήτη

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	56.08	18.694	0.26	0.8511
metaxeiriseis	5	1168.85	233.770	3.29	0.0335
Error	15	1067.27	71.152		
Non-additivity	1	47.57	47.572	0.65	
Residual	14	1019.70	72.836		
Total	23	2292.20			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθήτη

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	85.76	28.587	0.16	0.9196
metaxeiriseis	5	1362.14	272.428	1.55	0.2327
Error	15	2630.16	175.344		
Non-additivity	1	308.21	308.209	1.86	
Residual	14	2321.95	165.854		
Total	23	4078.07			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Ανθήτη

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	22.06	7.354	0.96	0.4366
metaxeiriseis	5	118.72	23.743	3.10	0.0404
Error	15	114.77	7.651		

Non-additivity	1	0.24	0.242	0.03
Residual	14	114.53	8.181	

Total	23	255.53		

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Άρης

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1902.10	634.032	1.58	0.2366
metaxeiriseis	5	494.02	98.805	0.25	0.9356
Error	15	6033.05	402.203		
Non-additivity	1	315.81	315.806	0.77	
Residual	14	5717.24	408.375		

Total	23	8429.17			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Άρης

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1941.48	647.160	1.75	0.1990
metaxeiriseis	5	686.05	137.210	0.37	0.8600
Error	15	5533.43	368.895		
Non-additivity	1	352.64	352.638	0.95	
Residual	14	5180.79	370.057		

Total	23	8160.96			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Άρης

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	34.98	11.660	1.70	0.2102
metaxeiriseis	5	59.65	11.929	1.74	0.1868
Error	15	103.01	6.867		
Non-additivity	1	0.28	0.283	0.04	
Residual	14	102.72	7.337		
Total	23	197.63			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	17.81	5.937	0.48	0.6998
metaxeiriseis	5	61.45	12.291	1.00	0.4521
Error	15	184.80	12.320		
Non-additivity	1	1.67	1.668	0.13	
Residual	14	183.13	13.081		
Total	23	264.06			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ov} γονάτου στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	51.19	17.063	2.37	0.1116
metaxeiriseis	5	74.19	14.838	2.06	0.1278
Error	15	108.05	7.203		
Non-additivity	1	21.64	21.640	3.51	
Residual	14	86.41	6.172		

Total 23 233.45

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	44.02	14.675	0.38	0.7680
metaxeiriseis	5	982.52	196.505	5.11	0.0062
Error	15	577.35	38.490		
Non-additivity	1	4.41	4.410	0.11	
Residual	14	572.94	40.924		
Total	23	1603.89			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	671.49	223.828	1.72	0.2058
metaxeiriseis	5	5988.53	1197.707	9.20	0.0004
Error	15	1952.77	130.185		
Non-additivity	1	31.05	31.045	0.23	
Residual	14	1921.73	137.266		
Total	23	8612.79			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Άρης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	12.93	4.312	0.45	0.7181
metaxeiriseis	5	12.81	2.562	0.27	0.9225
Error	15	142.33	9.489		
Non-additivity	1	16.55	16.548	1.84	
Residual	14	125.79	8.985		
Total	23	168.08			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 14 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	4770.23	1590.076	6.86	0.0039
metaxeiriseis	5	1859.67	371.934	1.61	0.2186
Error	15	3474.40	231.627		
Non-additivity	1	249.74	249.743	1.08	
Residual	14	3224.66	230.333		
Total	23	10104.30			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 18 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	4673.16	1557.721	6.43	0.0052
metaxeiriseis	5	2086.52	417.304	1.72	0.1903
Error	15	3635.92	242.395		
Non-additivity	1	77.66	77.661	0.31	
Residual	14	3558.26	254.162		
Total	23	10395.61			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 25 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	481.77	160.591	1.85	0.1823
metaxeiriseis	5	534.50	106.900	1.23	0.3439
Error	15	1305.25	87.016		
Non-additivity	1	1159.26	1159.261	111.17	
Residual	14	145.98	10.427		
Total	23	2321.52			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 29 μέρες μετά τη σπορά στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	14.68	4.894	0.70	0.5659
metaxeiriseis	5	47.76	9.553	1.37	0.2906
Error	15	104.70	6.980		
Non-additivity	1	5.93	5.934	0.84	
Residual	14	98.76	7.055		
Total	23	167.14			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους 5^{ου} γονάτου στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	45.41	15.135	1.60	0.2308

metaxeiriseis	5	59.90	11.980	1.27	0.3280
Error	15	141.73	9.449		
Non-additivity	1	6.12	6.119	0.63	
Residual	14	135.62	9.687		

Total	23	247.04			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του ύψους σπάδικα στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	120.11	40.037	0.46	0.7131
metaxeiriseis	5	792.25	158.449	1.83	0.1678
Error	15	1300.34	86.689		
Non-additivity	1	244.76	244.760	3.25	
Residual	14	1055.58	75.399		

Total	23	2212.70			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό του τελικού ύψους στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	275.21	91.735	0.33	0.8073
metaxeiriseis	5	2781.49	556.299	1.97	0.1418
Error	15	4233.74	282.249		
Non-additivity	1	98.46	98.464	0.33	
Residual	14	4135.27	295.377		

Total	23	7290.44			

Πίνακας ανάλυσης της παραλλακτικότητας για το χαρακτηριστικό της περιεκτικότητας των φύλλων σε χλωροφύλλη κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας στην πυκνή σπορά για το υβρίδιο Δίας.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanaiipseis	3	14.71	4.903	0.48	0.7016
metaxeiriseis	5	159.00	31.799	3.11	0.0402
Error	15	153.48	10.232		
Non-additivity	1	17.94	17.936	1.85	
Residual	14	135.55	9.682		
Total	23	327.19			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 3 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθήπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	400.714	133.571	1.0000	
2	Factor A	2	46004.530	23002.265	172.2095	0.0000
-3	Error	6	801.429	133.571		
4	Factor B	5	304.622	60.924	1.9737	0.1009
6	AB	10	609.244	60.924	1.9737	0.0594
-7	Error	45	1389.050	30.868		
	Total	71	49509.589			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθήπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
---------	--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

1	Replication	3	203.052	67.684	0.6360	
2	Factor A	2	88747.872	44373.936	416.9327	0.0000
-3	Error	6	638.577	106.429		
4	Factor B	5	3263.344	652.669	5.5687	0.0004
6	AB	10	2506.337	250.634	2.1384	0.0407
-7	Error	45	5274.185	117.204		
Total		71	100633.367			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθήπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Degrees of	Sum of	Mean	F		
Value	Source	Freedom	Squares	Square	Value	Prob
1	Replication	3	94.009	31.336	0.7431	
2	Factor A	2	790.001	395.001	9.3673	0.0143
-3	Error	6	253.008	42.168		
4	Factor B	5	455.537	91.107	1.5000	0.2089
6	AB	10	634.709	63.471	1.0450	0.4231
-7	Error	45	2733.202	60.738		
Total		71	4960.465			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθήπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Degrees of	Sum of	Mean	F		
Value	Source	Freedom	Squares	Square	Value	Prob
1	Replication	3	16.903	5.634	0.9031	
2	Factor A	2	148.620	74.310	11.9116	0.0081

-3	Error	6	37.431	6.238		
4	Factor B	5	124.363	24.873	1.5523	0.1930
6	AB	10	185.128	18.513	1.1554	0.3450
-7	Error	45	721.032	16.023		
Total		71	1233.477			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Degrees of	Sum of	Mean	F		
Value	Source	Freedom	Squares	Square	Value	Prob
1	Replication	3	4.416	1.472	1.0000	0.4547
2	Factor A	2	34.516	17.258	11.7252	0.0085
-3	Error	6	8.831	1.472		
4	Factor B	5	19.789	3.958	1.2082	0.3208
6	AB	10	39.578	3.958	1.2082	0.3116
-7	Error	45	147.413	3.276		
Total		71	254.543			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Degrees of	Sum of	Mean	F		
Value	Source	Freedom	Squares	Square	Value	Prob
1	Replication	3	0.000	0.000	0.0000	
2	Factor A	2	0.000	0.000	0.0000	
-3	Error	6	0.000	0.000		
4	Factor B	5	0.000	0.000	0.0000	
6	AB	10	0.000	0.000	0.0000	

-7	Error	45	0.000	0.000
Total		71	0.000	

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 3 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Degrees of	Sum of	Mean	F		
Value	Source	Freedom	Squares	Square	Value	Prob
1	Replication	3	0.203	0.068	1.0000	
2	Factor A	2	43.318	21.659	320.6237	0.0000
-3	Error	6	0.405	0.068		
4	Factor B	5	0.488	0.098	2.1145	0.0810
6	AB	10	0.975	0.098	2.1145	0.0430
-7	Error	45	2.075	0.046		
Total		71	47.464			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Degrees of	Sum of	Mean	F		
Value	Source	Freedom	Squares	Square	Value	Prob
1	Replication	3	1.378	0.459	1.5206	0.3025
2	Factor A	2	114.402	57.201	189.4193	0.0000
-3	Error	6	1.812	0.302		
4	Factor B	5	9.224	1.845	7.2942	0.0000
6	AB	10	10.107	1.011	3.9962	0.0006

-7	Error	45	11.382	0.253
Total		71	148.304	

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Degrees of	Sum of	Mean	F		
Value	Source	Freedom	Squares	Square	Value	Prob
1	Replication	3	0.757	0.252	2.3184	0.1752
2	Factor A	2	92.701	46.351	425.8424	0.0000
-3	Error	6	0.653	0.109		
4	Factor B	5	1.295	0.259	0.7526	
6	AB	10	2.628	0.263	0.7636	
-7	Error	45	15.485	0.344		
Total		71	113.519			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K	Degrees of	Sum of	Mean	F		
Value	Source	Freedom	Squares	Square	Value	Prob
1	Replication	3	0.170	0.057	0.4123	
2	Factor A	2	127.489	63.744	462.7066	0.0000
-3	Error	6	0.827	0.138		
4	Factor B	5	2.497	0.499	2.1257	0.0796
6	AB	10	1.726	0.173	0.7345	

-7	Error	45	10.572	0.235
Total		71	143.281	

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I) σε 17 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.106	0.035	0.1344	
2	Factor A	2	171.908	85.954	325.7692	0.0000
-3	Error	6	1.583	0.264		
4	Factor B	5	6.458	1.292	2.6429	0.0353
6	AB	10	4.582	0.458	0.9375	
-7	Error	45	21.992	0.489		
Total		71	206.630			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	757.43	252.477	1.82	0.1868
metaxeiriseis	5	4533.31	906.662	6.54	0.0020
Error	15	2080.84	138.723		
Non-additivity	1	202.33	202.326	1.51	
Residual	14	1878.52	134.180		
Total	23	7371.59			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	109.87	36.622	0.22	0.8794
metaxeiriseis	5	3316.11	663.222	4.02	0.0162
Error	15	2471.95	164.797		
Non-additivity	1	259.23	259.230	1.64	
Residual	14	2212.72	158.051		
Total	23	5897.93			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	167.42	55.806	0.84	0.4923
metaxeiriseis	5	299.40	59.881	0.90	0.5046
Error	15	995.01	66.334		
Non-additivity	1	126.89	126.894	2.05	
Residual	14	868.11	62.008		
Total	23	1461.83			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	13.22	4.407	0.27	0.8476
metaxeiriseis	5	106.04	21.208	1.29	0.3200
Error	15	246.91	16.461		
Non-additivity	1	1.69	1.688	0.10	
Residual	14	245.23	17.516		

Total	23	366.17			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	13.25	4.416	0.45	0.7215
metaxeiriseis	5	59.37	11.874	1.21	0.3523
Error	15	147.41	9.828		
Non-additivity	1	14.40	14.396	1.52	
Residual	14	133.02	9.501		

Total	23	220.03			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2.73	0.909	1.82	0.1867
metaxeiriseis	5	16.32	3.264	6.54	0.0020
Error	15	7.49	0.499		
Non-additivity	1	0.73	0.728	1.51	
Residual	14	6.76	0.483		

Total	23	26.54			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1.18	0.395	0.58	0.6398
metaxeiriseis	5	2.41	0.481	0.70	0.6308
Error	15	10.29	0.686		
Non-additivity	1	0.62	0.621	0.90	
Residual	14	9.67	0.691		
Total	23	13.88			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.69	0.230	1.01	0.4163
metaxeiriseis	5	1.81	0.362	1.59	0.2233
Error	15	3.42	0.228		
Non-additivity	1	0.33	0.329	1.49	
Residual	14	3.09	0.221		
Total	23	5.92			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	1.35	0.450	0.58	0.6381
metaxeiriseis	5	8.01	1.601	2.06	0.1278
Error	15	11.66	0.777		
Non-additivity	1	0.09	0.093	0.11	
Residual	14	11.57	0.826		

Total	23	21.01			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Ανθήπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	70.80	23.600	0.11	0.9516
metaxeiriseis	5	1241.41	248.282	1.18	0.3644
Error	15	3156.00	210.400		
Non-additivity	1	167.44	167.444	0.78	
Residual	14	2988.56	213.469		

Total	23	4468.21			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Ανθήπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	31.26	10.419	0.07	0.9766
metaxeiriseis	5	766.80	153.361	0.99	0.4576
Error	15	2330.24	155.349		
Non-additivity	1	96.01	96.011	0.60	
Residual	14	2234.23	159.588		

Total	23	3128.30			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	6.63	2.209	0.69	0.5711
metaxeiriseis	5	50.64	10.127	3.17	0.0376
Error	15	47.89	3.193		
Non-additivity	1	10.70	10.703	4.03	
Residual	14	37.19	2.656		
Total	23	105.15			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2.10	0.701	0.25	0.8615
metaxeiriseis	5	6.20	1.240	0.44	0.8146
Error	15	42.40	2.827		
Non-additivity	1	0.01	0.009	0.00	
Residual	14	42.39	3.028		
Total	23	50.71			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	0.31	0.104	0.47	0.7110
metaxeiriseis	5	2.34	0.469	2.10	0.1220
Error	15	3.35	0.225		
Non-additivity	1	0.11	0.113	0.49	
Residual	14	3.24	0.231		

Total	23	6.00			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.05	0.016	0.05	0.9840
metaxeiriseis	5	0.45	0.091	0.29	0.9122
Error	15	4.71	0.314		
Non-additivity	1	0.18	0.179	0.55	
Residual	14	4.53	0.324		

Total	23	5.21			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.08	0.026	0.06	0.9803
metaxeiriseis	5	1.62	0.325	0.75	0.5963
Error	15	6.46	0.431		
Non-additivity	1	0.49	0.488	1.14	
Residual	14	5.97	0.426		

Total	23	8.16			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Ανθίτη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.07	0.024	0.04	0.9900
metaxeiriseis	5	2.51	0.502	0.79	0.5715
Error	15	9.51	0.634		
Non-additivity	1	0.19	0.190	0.29	
Residual	14	9.32	0.665		
Total	23	12.09			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 3 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Ανθίτη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1202.14	400.714	4.33	0.0219
metaxeiriseis	5	913.87	182.773	1.97	0.1413
Error	15	1389.05	92.603		
Non-additivity	1	95.62	95.625	1.04	
Residual	14	1293.42	92.387		
Total	23	3505.06			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Ανθίτη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	1094.91	364.971	4.23	0.0235
metaxeiriseis	5	910.84	182.167	2.11	0.1200
Error	15	1293.48	86.232		
Non-additivity	1	81.71	81.715	0.94	
Residual	14	1211.76	86.555		

Total	23	3299.23			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	6.42	2.139	1.76	0.1981
metaxeiriseis	5	17.74	3.549	2.92	0.0491
Error	15	18.24	1.216		
Non-additivity	1	2.56	2.564	2.29	
Residual	14	15.68	1.120		

Total	23	42.40			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 3 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Ανθίπη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1.08	0.361	4.33	0.0218
metaxeiriseis	5	0.82	0.164	1.97	0.1414
Error	15	1.25	0.083		
Non-additivity	1	0.09	0.086	1.04	
Residual	14	1.16	0.083		

Total	23	3.16			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Ανθίτη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.24	0.081	3.01	0.0632
metaxeiriseis	5	0.47	0.095	3.52	0.0264
Error	15	0.40	0.027		
Non-additivity	1	0.00	0.000	0.01	
Residual	14	0.40	0.029		
Total	23	1.12			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Ανθίτη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.29	0.097	2.83	0.0737
metaxeiriseis	5	0.64	0.128	3.73	0.0214
Error	15	0.51	0.034		
Non-additivity	1	0.00	0.001	0.03	
Residual	14	0.51	0.037		
Total	23	1.44			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Ανθίτη στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	0.38	0.126	3.57	0.0395
metaxeiriseis	5	0.52	0.104	2.96	0.0470
Error	15	0.53	0.035		
Non-additivity	1	0.01	0.009	0.24	
Residual	14	0.52	0.037		

Total	23	1.42			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Ανθήτη στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.38	0.126	3.57	0.0395
metaxeiriseis	5	0.52	0.104	2.96	0.0470
Error	15	0.53	0.035		
Non-additivity	1	0.01	0.009	0.24	
Residual	14	0.52	0.037		

Total	23	1.42			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 3 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	702.126	234.042	1.0000	
2	Factor A	2	52139.916	26069.958	111.3901	0.0000
-3	Error	6	1404.252	234.042		
4	Factor B	5	664.289	132.858	2.2688	0.0636
6	AB	10	1328.579	132.858	2.2688	0.0301
-7	Error	45	2635.111	58.558		

	Total	71	58874.273			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	1546.635	515.545	1.1780	0.3937
2	Factor A	2	85140.977	42570.489	97.2695	0.0000
-3	Error	6	2625.931	437.655		
4	Factor B	5	2894.958	578.992	5.5651	0.0004
6	AB	10	3753.510	375.351	3.6078	0.0014
-7	Error	45	4681.753	104.039		
Total		71	100643.764			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	110.122	36.707	0.6096	
2	Factor A	2	584.591	292.296	4.8539	0.0557
-3	Error	6	361.314	60.219		
4	Factor B	5	468.955	93.791	1.4840	0.2139
6	AB	10	804.922	80.492	1.2736	0.2738
-7	Error	45	2844.126	63.203		
Total		71	5174.029			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	7.788	2.596	0.4380	
2	Factor A	2	23.705	11.852	1.9999	0.2160

-3	Error	6	35.560	5.927		
4	Factor B	5	31.989	6.398	1.4839	0.2140
6	AB	10	38.644	3.864	0.8963	
-7	Error	45	194.015	4.311		
Total		71	331.700			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	1.532	0.511	1.0000	0.4547
2	Factor A	2	1.974	0.987	1.9326	0.2250
-3	Error	6	3.064	0.511		
4	Factor B	5	1.284	0.257	0.7294	
6	AB	10	2.567	0.257	0.7294	
-7	Error	45	15.840	0.352		
Total		71	26.262			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.000	0.000	0.0000	
2	Factor A	2	0.000	0.000	0.0000	
-3	Error	6	0.000	0.000		
4	Factor B	5	0.000	0.000	0.0000	
6	AB	10	0.000	0.000	0.0000	
-7	Error	45	0.000	0.000		
Total		71	0.000			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 3 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.500	0.167	1.0000	0.4547
2	Factor A	2	45.608	22.804	136.7982	0.0000
-3	Error	6	1.000	0.167		
4	Factor B	5	0.424	0.085	1.5112	0.2054
6	AB	10	0.847	0.085	1.5112	0.1669
-7	Error	45	2.523	0.056		
Total		71	50.902			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	5.906	1.969	1.4147	0.3275
2	Factor A	2	110.795	55.398	39.8088	0.0003
-3	Error	6	8.350	1.392		
4	Factor B	5	9.269	1.854	5.0233	0.0010
6	AB	10	14.455	1.445	3.9169	0.0007
-7	Error	45	16.607	0.369		
Total		71	165.381			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
---------	--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

1	Replication	3	1.558	0.519	1.6113	0.2830
2	Factor A	2	101.103	50.552	156.8310	0.0000
-3	Error	6	1.934	0.322		
4	Factor B	5	1.114	0.223	0.9715	
6	AB	10	1.252	0.125	0.5459	
-7	Error	45	10.321	0.229		
Total		71	117.282			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.188	0.063	0.3140	
2	Factor A	2	144.585	72.293	361.8650	0.0000
-3	Error	6	1.199	0.200		
4	Factor B	5	2.157	0.431	3.0603	0.0184
6	AB	10	3.158	0.316	2.2405	0.0321
-7	Error	45	6.343	0.141		
Total		71	157.630			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.085	0.028	0.0580	
2	Factor A	2	161.885	80.942	165.0578	0.0000
-3	Error	6	2.942	0.490		
4	Factor B	5	4.459	0.892	3.1748	0.0154
6	AB	10	5.566	0.557	1.9817	0.0583
-7	Error	45	12.640	0.281		

Total 71 187.578

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	3857.31	1285.769	4.98	0.0136
metaxeiriseis	5	6188.82	1237.764	4.79	0.0081
Error	15	3874.13	258.276		
Non-additivity	1	745.94	745.944	3.34	
Residual	14	3128.19	223.442		
Total	23	13920.26			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	4673.53	1557.842	4.61	0.0177
metaxeiriseis	5	3247.50	649.500	1.92	0.1498
Error	15	5064.29	337.620		
Non-additivity	1	10.76	10.757	0.03	
Residual	14	5053.54	360.967		
Total	23	12985.32			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	282.56	94.186	0.76	0.5341
metaxeiriseis	5	850.66	170.133	1.37	0.2895
Error	15	1860.31	124.021		
Non-additivity	1	502.10	502.103	5.18	
Residual	14	1358.21	97.015		
Total	23	2993.54			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	17.10	5.700	0.62	0.6155
metaxeiriseis	5	61.43	12.286	1.33	0.3057
Error	15	138.93	9.262		
Non-additivity	1	81.16	81.155	19.67	
Residual	14	57.77	4.127		
Total	23	217.46			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	4.60	1.532	1.45	0.2677
metaxeiriseis	5	3.85	0.770	0.73	0.6123
Error	15	15.84	1.056		
Non-additivity	1	8.85	8.849	17.72	
Residual	14	6.99	0.499		

Total 23 24.29

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	13.89	4.630	4.98	0.0136
metaxeiriseis	5	22.28	4.456	4.79	0.0081
Error	15	13.95	0.930		
Non-additivity	1	2.69	2.686	3.34	
Residual	14	11.26	0.804		
Total	23	50.12			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2.43	0.810	1.36	0.2926
metaxeiriseis	5	1.54	0.308	0.52	0.7586
Error	15	8.92	0.595		
Non-additivity	1	1.66	1.658	3.20	
Residual	14	7.27	0.519		
Total	23	12.90			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.34	0.113	0.39	0.7609
metaxeiriseis	5	4.36	0.872	3.02	0.0441
Error	15	4.33	0.289		
Non-additivity	1	0.03	0.026	0.09	
Residual	14	4.30	0.307		
Total	23	9.05			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1.95	0.650	1.00	0.4211
metaxeiriseis	5	8.66	1.733	2.66	0.0651
Error	15	9.78	0.652		
Non-additivity	1	0.45	0.447	0.67	
Residual	14	9.33	0.667		
Total	23	20.39			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	308.93	102.976	1.97	0.1616
metaxeiriseis	5	455.67	91.135	1.74	0.1851
Error	15	783.42	52.228		
Non-additivity	1	144.80	144.799	3.17	
Residual	14	638.62	45.616		

Total 23 1548.03

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	325.95	108.648	3.08	0.0598
metaxeiriseis	5	320.11	64.022	1.81	0.1709
Error	15	529.95	35.330		
Non-additivity	1	121.08	121.077	4.15	
Residual	14	408.88	29.205		
Total	23	1176.01			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.73	0.242	0.14	0.9317
metaxeiriseis	5	8.42	1.685	1.00	0.4483
Error	15	25.15	1.676		
Non-additivity	1	3.15	3.146	2.00	
Residual	14	22.00	1.571		
Total	23	34.30			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	6.70	2.232	3.13	0.0570
metaxeiriseis	5	5.63	1.126	1.58	0.2253
Error	15	10.69	0.713		
Non-additivity	1	0.41	0.413	0.56	
Residual	14	10.28	0.734		
Total	23	23.02			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.26	0.086	0.60	0.6260
metaxeiriseis	5	1.12	0.224	1.57	0.2295
Error	15	2.15	0.143		
Non-additivity	1	0.69	0.692	6.66	
Residual	14	1.45	0.104		
Total	23	3.52			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.85	0.282	4.15	0.0250
metaxeiriseis	5	0.32	0.064	0.94	0.4835
Error	15	1.02	0.068		
Non-additivity	1	0.20	0.202	3.45	
Residual	14	0.82	0.058		

Total 23 2.18

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.75	0.252	2.57	0.0928
metaxeiriseis	5	0.51	0.102	1.04	0.4296
Error	15	1.47	0.098		
Non-additivity	1	0.14	0.144	1.52	
Residual	14	1.32	0.095		
Total	23	2.73			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.77	0.258	1.66	0.2188
metaxeiriseis	5	0.93	0.185	1.19	0.3608
Error	15	2.34	0.156		
Non-additivity	1	0.14	0.140	0.89	
Residual	14	2.20	0.157		
Total	23	4.04			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 3 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2106.38	702.126	4.00	0.0282
metaxeiriseis	5	1992.87	398.574	2.27	0.1005
Error	15	2635.11	175.674		
Non-additivity	1	14.20	14.201	0.08	
Residual	14	2620.91	187.208		
Total	23	6734.36			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1911.87	637.290	3.60	0.0387
metaxeiriseis	5	1915.05	383.010	2.16	0.1134
Error	15	2655.72	177.048		
Non-additivity	1	39.77	39.771	0.21	
Residual	14	2615.95	186.853		
Total	23	6482.64			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	7.20	2.400	1.89	0.1742
metaxeiriseis	5	4.77	0.953	0.75	0.5977
Error	15	19.02	1.268		
Non-additivity	1	7.45	7.454	9.02	
Residual	14	11.57	0.826		

Total 23 30.98

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.73	0.242	0.63	0.6096
metaxeiriseis	5	1.45	0.290	0.75	0.5986
Error	15	5.80	0.387		
Non-additivity	1	1.46	1.455	4.69	
Residual	14	4.34	0.310		
Total	23	7.97			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 3 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1.90	0.632	4.00	0.0282
metaxeiriseis	5	1.79	0.359	2.27	0.1004
Error	15	2.37	0.158		
Non-additivity	1	0.01	0.013	0.08	
Residual	14	2.36	0.168		
Total	23	6.06			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.19	0.062	2.04	0.1509
metaxeiriseis	5	0.46	0.092	3.04	0.0431
Error	15	0.46	0.030		
Non-additivity	1	0.02	0.021	0.66	
Residual	14	0.44	0.031		
Total	23	1.10			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.36	0.119	5.16	0.0119
metaxeiriseis	5	0.52	0.105	4.55	0.0101
Error	15	0.35	0.023		
Non-additivity	1	0.00	0.002	0.09	
Residual	14	0.34	0.025		
Total	23	1.23			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.33	0.109	3.22	0.0527
metaxeiriseis	5	0.58	0.115	3.40	0.0299
Error	15	0.51	0.034		
Non-additivity	1	0.00	0.005	0.13	
Residual	14	0.50	0.036		

Total 23 1.41

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.33	0.109	3.22	0.0527
metaxeiriseis	5	0.58	0.115	3.40	0.0299
Error	15	0.51	0.034		
Non-additivity	1	0.00	0.005	0.13	
Residual	14	0.50	0.036		
Total	23	1.41			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 3 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	738.031	246.010	1.0000	
2	Factor A	2	53796.163	26898.082	109.3372	0.0000
-3	Error	6	1476.062	246.010		
4	Factor B	5	891.001	178.200	4.2125	0.0032
6	AB	10	1782.003	178.200	4.2125	0.0004
-7	Error	45	1903.640	42.303		
	Total	71	60586.900			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	3490.656	1163.552	1.0411	0.4397
2	Factor A	2	74063.024	37031.512	33.1329	0.0006
-3	Error	6	6705.988	1117.665		
4	Factor B	5	3762.828	752.566	7.5654	0.0000
6	AB	10	13261.659	1326.166	13.3317	0.0000
-7	Error	45	4476.359	99.475		
Total		71	105760.514			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	162.260	54.087	0.4172	
2	Factor A	2	500.307	250.154	1.9294	0.2254
-3	Error	6	777.914	129.652		
4	Factor B	5	150.693	30.139	1.1465	0.3502
6	AB	10	630.548	63.055	2.3987	0.0222
-7	Error	45	1182.942	26.288		
Total		71	3404.665			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	19.467	6.489	0.7351	
2	Factor A	2	24.070	12.035	1.3633	0.3250
-3	Error	6	52.966	8.828		
4	Factor B	5	16.185	3.237	1.6780	0.1594
6	AB	10	56.500	5.650	2.9289	0.0065
-7	Error	45	86.808	1.929		
Total		71	255.997			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	1.112	0.371	1.0000	
2	Factor A	2	2.210	1.105	2.9813	0.1262
-3	Error	6	2.224	0.371		
4	Factor B	5	2.210	0.442	2.9801	0.0209
6	AB	10	4.420	0.442	2.9801	0.0058
-7	Error	45	6.675	0.148		
Total		71	18.852			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Άρης στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.000	0.000	0.0000	
2	Factor A	2	0.000	0.000	0.0000	
-3	Error	6	0.000	0.000		
4	Factor B	5	0.000	0.000	0.0000	
6	AB	10	0.000	0.000	0.0000	
-7	Error	45	0.000	0.000		
Total		71	0.000			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 3 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	0.669	0.223	1.0000	0.4547
2	Factor A	2	48.465	24.232	108.6053	0.0000
-3	Error	6	1.339	0.223		
4	Factor B	5	0.799	0.160	4.1792	0.0033
6	AB	10	1.597	0.160	4.1792	0.0004
-7	Error	45	1.720	0.038		
Total		71	54.588			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	7.034	2.345	1.2370	0.3758
2	Factor A	2	80.141	40.071	21.1399	0.0019
-3	Error	6	11.373	1.895		
4	Factor B	5	12.261	2.452	7.4919	0.0000
6	AB	10	48.404	4.840	14.7888	0.0000
-7	Error	45	14.729	0.327		
Total		71	173.941			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	1.133	0.378	0.8181	
2	Factor A	2	107.163	53.581	116.1027	0.0000
-3	Error	6	2.769	0.461		
4	Factor B	5	0.822	0.164	2.3468	0.0563
6	AB	10	1.295	0.130	1.8495	0.0788

-7	Error	45	3.151	0.070
Total		71	116.333	

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	2.991	0.997	0.4632	
2	Factor A	2	142.099	71.050	33.0084	0.0006
-3	Error	6	12.915	2.152		
4	Factor B	5	1.358	0.272	2.2909	0.0614
6	AB	10	5.031	0.503	4.2441	0.0004
-7	Error	45	5.334	0.119		
Total		71	169.727			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	3	5.169	1.723	0.5101	
2	Factor A	2	155.414	77.707	23.0057	0.0015
-3	Error	6	20.266	3.378		
4	Factor B	5	2.233	0.447	2.3806	0.0534
6	AB	10	8.695	0.869	4.6345	0.0002
-7	Error	45	8.442	0.188		
Total		71	200.220			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	757.43	252.477	1.82	0.1868
metaxeiriseis	5	4533.31	906.662	6.54	0.0020
Error	15	2080.84	138.723		
Non-additivity	1	202.33	202.326	1.51	
Residual	14	1878.52	134.180		
Total	23	7371.59			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	109.87	36.622	0.22	0.8794
metaxeiriseis	5	3316.11	663.222	4.02	0.0162
Error	15	2471.95	164.797		
Non-additivity	1	259.23	259.230	1.64	
Residual	14	2212.72	158.051		
Total	23	5897.93			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	167.42	55.806	0.84	0.4923
metaxeiriseis	5	299.40	59.881	0.90	0.5046
Error	15	995.01	66.334		
Non-additivity	1	126.89	126.894	2.05	
Residual	14	868.11	62.008		

Total	23	1461.83			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	13.22	4.407	0.27	0.8476
metaxeiriseis	5	106.04	21.208	1.29	0.3200
Error	15	246.91	16.461		
Non-additivity	1	1.69	1.688	0.10	
Residual	14	245.23	17.516		

Total	23	366.17			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	13.25	4.416	0.45	0.7215
metaxeiriseis	5	59.37	11.874	1.21	0.3523
Error	15	147.41	9.828		
Non-additivity	1	14.40	14.396	1.52	
Residual	14	133.02	9.501		

Total	23	220.03			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	2.73	0.909	1.82	0.1867
metaxeiriseis	5	16.32	3.264	6.54	0.0020
Error	15	7.49	0.499		
Non-additivity	1	0.73	0.728	1.51	
Residual	14	6.76	0.483		
Total	23	26.54			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1.18	0.395	0.58	0.6398
metaxeiriseis	5	2.41	0.481	0.70	0.6308
Error	15	10.29	0.686		
Non-additivity	1	0.62	0.621	0.90	
Residual	14	9.67	0.691		
Total	23	13.88			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	0.69	0.230	1.01	0.4163
metaxeiriseis	5	1.81	0.362	1.59	0.2233
Error	15	3.42	0.228		
Non-additivity	1	0.33	0.329	1.49	
Residual	14	3.09	0.221		

Total	23	5.92			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 11 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1.35	0.450	0.58	0.6381
metaxeiriseis	5	8.01	1.601	2.06	0.1278
Error	15	11.66	0.777		
Non-additivity	1	0.09	0.093	0.11	
Residual	14	11.57	0.826		

Total	23	21.01			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	70.80	23.600	0.11	0.9516
metaxeiriseis	5	1241.41	248.282	1.18	0.3644
Error	15	3156.00	210.400		
Non-additivity	1	167.44	167.444	0.78	
Residual	14	2988.56	213.469		

Total	23	4468.21			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	31.26	10.419	0.07	0.9766
metaxeiriseis	5	766.80	153.361	0.99	0.4576
Error	15	2330.24	155.349		
Non-additivity	1	96.01	96.011	0.60	
Residual	14	2234.23	159.588		
Total	23	3128.30			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	6.63	2.209	0.69	0.5711
metaxeiriseis	5	50.64	10.127	3.17	0.0376
Error	15	47.89	3.193		
Non-additivity	1	10.70	10.703	4.03	
Residual	14	37.19	2.656		
Total	23	105.15			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 15 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	2.10	0.701	0.25	0.8615
metaxeiriseis	5	6.20	1.240	0.44	0.8146
Error	15	42.40	2.827		
Non-additivity	1	0.01	0.009	0.00	
Residual	14	42.39	3.028		

Total	23	50.71			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.31	0.104	0.47	0.7110
metaxeiriseis	5	2.34	0.469	2.10	0.1222
Error	15	3.35	0.223		
Non-additivity	1	0.11	0.113	0.49	
Residual	14	3.24	0.231		

Total	23	6.00			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.05	0.016	0.05	0.9840
metaxeiriseis	5	0.45	0.091	0.29	0.9122
Error	15	4.71	0.314		
Non-additivity	1	0.18	0.179	0.55	
Residual	14	4.53	0.324		

Total	23	5.21			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.08	0.026	0.06	0.9803
metaxeiriseis	5	1.62	0.325	0.75	0.5963
Error	15	6.46	0.431		
Non-additivity	1	0.49	0.488	1.14	
Residual	14	5.97	0.426		
Total	23	8.16			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 13 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.07	0.024	0.04	0.9900
metaxeiriseis	5	2.51	0.502	0.79	0.5715
Error	15	9.51	0.634		
Non-additivity	1	0.19	0.190	0.29	
Residual	14	9.32	0.665		
Total	23	12.09			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 3 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	1202.14	400.714	4.33	0.0219
metaxeiriseis	5	913.87	182.773	1.97	0.1413
Error	15	1389.05	92.603		
Non-additivity	1	95.62	95.625	1.04	
Residual	14	1293.42	92.387		

Total	23	3505.06			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1094.91	364.971	4.23	0.0235
metaxeiriseis	5	910.84	182.167	2.11	0.1202
Error	15	1293.48	86.232		
Non-additivity	1	81.71	81.715	0.94	
Residual	14	1211.76	86.555		

Total	23	3299.23			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για το ποσοστό φυτρώματος 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	6.42	2.139	1.76	0.1981
metaxeiriseis	5	17.74	3.549	2.92	0.0491
Error	15	18.24	1.216		
Non-additivity	1	2.56	2.564	2.29	
Residual	14	15.68	1.120		

Total	23	42.40			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 3 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	1.08	0.361	4.33	0.0218
metaxeiriseis	5	0.82	0.164	1.97	0.1414
Error	15	1.25	0.083		
Non-additivity	1	0.09	0.086	1.04	
Residual	14	1.16	0.083		
Total	23	3.16			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 6 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.24	0.081	3.01	0.0632
metaxeiriseis	5	0.47	0.095	3.52	0.0264
Error	15	0.40	0.027		
Non-additivity	1	0.00	0.000	0.01	
Residual	14	0.40	0.029		
Total	23	1.12			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 9 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
--------	--------------------	----------------	-------------	---------	------

epanalipseis	3	0.29	0.097	2.83	0.0737
metaxeiriseis	5	0.64	0.128	3.73	0.0214
Error	15	0.51	0.034		
Non-additivity	1	0.00	0.001	0.03	
Residual	14	0.51	0.037		

Total	23	1.44			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 12 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.38	0.126	3.57	0.0395
metaxeiriseis	5	0.52	0.104	2.96	0.0470
Error	15	0.53	0.035		
Non-additivity	1	0.01	0.009	0.24	
Residual	14	0.52	0.037		

Total	23	1.42			

Πίνακας ανάλυσης παραλλακτικότητας για τον δείκτη φυτρώματος (E.I.) σε 17 μέρες από τη σπορά, σε θερμοκρασία 15 °C, του υβριδίου Δίας στο θάλαμο ανάπτυξης.

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

Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F-value	Prob
epanalipseis	3	0.38	0.126	3.57	0.0395
metaxeiriseis	5	0.52	0.104	2.96	0.0470
Error	15	0.53	0.035		
Non-additivity	1	0.01	0.009	0.24	
Residual	14	0.52	0.037		

Total	23	1.42			

