



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ



Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)

«Καινοτόμα Συστήματα Αειφόρου Αγροτικής Παραγωγής»

**Κατεύθυνση: Ορθολογική Διαχείριση Φυτικού Κεφαλαίου
και Εδαφοϋδατικών Πόρων**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΔΙΑΤΟΠΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΟΥ
ΑΔΕΛΦΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ
ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ**

του

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΗ

**Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Ηλίας Ηλίας
Καθηγητής**

Θεσσαλονίκη Οκτώβριος 2017



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΡΟΦΙΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΓΕΩΠΟΝΩΝ



Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)

«Καινοτόμα Συστήματα Αειφόρου Αγροτικής Παραγωγής»

**Κατεύθυνση: Ορθολογική Διαχείριση Φυτικού Κεφαλαίου
και Εδαφοϋδατικών Πόρων**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΔΙΑΤΟΠΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ
ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΤΟΥ
ΑΔΕΛΦΩΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΡΥΖΙΟΥ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ
ΑΠΟΔΟΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΣΠΟΡΩΝ**

του

ΑΡΓΥΡΙΟΥ ΚΑΛΑΪΤΖΙΔΗ

**Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Ηλίας Ηλίας
Καθηγητής**

Θεσσαλονίκη Οκτώβριος 2017

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση και υποβολή της μεταπτυχιακής μου διατριβής θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον επιβλέποντα Καθηγητή κ. Ηλία Ηλία για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου το θέμα, αλλά και για τη σημαντική βοήθειά του, επιστημονική και ηθική, και τις πολύτιμες συμβουλές του σε όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής.

Εκφράζω τις ευχαριστίες μου και στα άλλα δύο μέλη της συμβουλευτικής επιτροπής, την Καθηγήτρια Εφαρμογών Δρ. Γιαννακούλα Αναστασία και τον Αναπληρωτή Καθηγητή Δρ. Στεφάνου Στέφανο του Α.Τ.Ε.Ι. Θεσσαλονίκης, για την συμπαράστασή τους κατά τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής, την κριτική ανάγνωση του κειμένου, τις διορθώσεις και τις υποδείξεις τους.

Ευχαριστώ από τα βάθη της καρδιάς μου τον Αναπληρωτή Ερευνητή του Ελληνικού Γεωργικού Οργανισμού – ΔΗΜΗΤΡΑ Δρ. Κατσαντώνη Δημήτριο, η γνωριμία μου με τον οποίο αποτέλεσε σημείο σταθμό για την επίτευξη αυτού του μεγάλου στόχου. Ο άψογος επαγγελματισμός του, η έμπειρη καθοδήγησή του και οι μεγάλες ευκαιρίες που μου προσέφερε απλόχερα καθ' όλη την διάρκεια των τεσσάρων τελευταίων ετών αποτέλεσαν την ιδανικότερη χείρα βοήθειας, ώστε να δύναμαι σήμερα να φτάσω στο σημείο που βρίσκομαι. Σας ευχαριστώ εκ καρδιάς.

Τα λόγια και οι ευχαριστίες όμως δεν είναι αρκετά για να αποδώσουν αυτά που αξίζει να αποδοθούν στην Δρ. Καδογλίδου Καλλιόπη. Η ανεκτίμητη επιστημονική της βοήθεια, η συνεχής και υπομονετική καθοδήγησή της σε όλη την διάρκεια της εκπόνησης της συγκεκριμένης διατριβής συνέβαλλαν τα μέγιστα για το τελικό αποτέλεσμα αυτής.

Ευχαριστώ θερμά τον συνταξιούχο Τακτικό Ερευνητή του ΕΘ.Ι.Α.ΓΕ. κ. Δημήτριο Ντάνο για τις εποικοδομητικές συζητήσεις που είχα μαζί του και για τις γνώσεις και τους προβληματισμούς που μου μετέφερε σχετικά με την καλλιέργεια του ρυζιού, ως αποτέλεσμα της πολυετούς εμπειρίας του και της αγάπης του για την Επιστήμη της Γεωπονίας.

Ευχαριστίες επίσης, θα ήθελα να απευθύνω στον συνταξιούχο Καθηγητή Δρ. Μιχαηλίδη Ζήση για τις πολύτιμες συμβουλές και την καθοδήγηση του, για τον σχεδιασμό των πειραμάτων και την στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Δίχως την πολύτιμη αρωγή του θα ήταν αδύνατο να πραγματοποιηθεί η παρούσα μελέτη.

Ευχαριστίες εκφράζω και προς το υπόλοιπο προσωπικό του Ινστιτούτου Σιτηρών και ιδιαίτερα στην εργάτρια γης κ. Μαγδαληνή Καλογεροπούλου για την πολύτιμη βοήθειά της στην εγκατάσταση και διαχείριση των πειραμάτων, καθώς και στη συλλογή των πειραματικών δειγμάτων.

Ολοκληρώνοντας, δεν θα μπορούσα να παραβλέψω φυσικά την ίδια μου την οικογένεια, η οποία στεκόταν πάντα δίπλα μου, διακριτικά, σε όλη την διάρκεια κι αυτής της προσπάθειάς. Ήταν οι άνθρωποι που με την αγάπη τους, την υπομονή τους και την διαρκή υποστήριξή τους έκαναν τις δύσκολες στιγμές να μοιάζουν ευκολότερες.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην περιοχή Καλοχωρίου μελετήθηκαν 9 ποικιλίες (Αλέξανδρος, Ολυμπιάδα, Δίον, Mare, Samba, Galileo, Gloria, Ronaldo και Luna) σε συνθήκες μεγάλης καλλιέργειας με τις συμβατικές μεθόδους που εφαρμόζουν οι παραγωγοί της περιοχής. Αντίστοιχα, στην περιοχή των Φερών μελετήθηκαν 4 ποικιλίες (Galileo, Ronaldo, Gloria, Sfera) σε συνθήκες και μεθόδους όμοιες με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στην περιοχή του Καλοχωρίου. Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε και στις δύο περιοχές ήταν οι πλήρως τυχαιοποιημένες ομάδες (Randomized Complete Block Design, RCBD) με πέντε επαναλήψεις για την περιοχή του Καλοχωρίου και τρεις επαναλήψεις, για την περιοχή των Φερών. Ως παράγοντας A (Factor A) χρησιμοποιήθηκε ο βαθμός αδελφώματος, και ως παράγοντας B (Factor B) η ποικιλία. Επίσης, εξετάστηκε η αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο παραγόντων AXB (Factor AXB). Τα δείγματα λήφθηκαν κατά το στάδιο ωρίμανσης των φυτών και προσδιορίστηκε η απόδοση σε καρπό, η ολική απόδοση στον μύλο, η απόδοση στον μύλο σε ακέραιους κόκκους, το μήκος λευκών κόκκων, το πλάτος λευκών κόκκων, η αναλογία μήκος/πλάτος λευκών κόκκων, το ποσοστό κόκκων με μαργαρίτη, το βάρος 1000 αναποφλοιωτών κόκκων και η ξηρά ουσία/m² (στο πείραμα Καλοχωρίου).

Διαφορές παρατηρήθηκαν τόσο μεταξύ των αδελφιών όσο και με τα κεντρικά στελέχη, αλλά αυτό που διαπιστώθηκε είναι ότι τα κεντρικά στελέχη, τα πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια υπερείχαν σε όλες τις παραμέτρους, ανεξαρτήτου τοποθεσίας. Αντίθετα, τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια μειονέκτησαν στο σύνολο των υπό εξέταση χαρακτηριστικών, ανεξαρτήτου τοποθεσίας. Η διαφορά που παρατηρήθηκε μεταξύ των δύο περιοχών μελέτης, ήταν ότι στην περιοχή του Καλοχωρίου τα αποτελέσματα ήταν ανάλογα του βαθμού αδελφώματος, ενώ στις Φέρες, τα πρωτοταγή αδέρφια εμφάνισαν καλύτερα αποτελέσματα, με τα κεντρικά στελέχη και δευτεροταγή αδέρφια να έπονται. Το κοινό σημείο και για τις δύο περιοχές μελέτης ήταν ότι τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια εμφάνισαν τα χειρότερα αποτελέσματα και οι τιμές τους ήταν ανάλογες με το βαθμό αδελφώματος.

Στην περιοχή του Καλοχωρίου, οι ποικιλίες Mare και Ολυμπιάδα παρουσίασαν τη μεγαλύτερη απόδοση σε καρπό, ακολούθησαν οι Δίον, Galileo, Samba, οι Gloria και Luna και τέλος τη μικρότερη απόδοση εμφάνισαν οι Αλέξανδρος και Ronaldo. Όσον αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, για την περιοχή του Καλοχωρίου, καλύτερη ποικιλία

ήταν Samba, ακολούθησε η Mare και η Αλέξανδρος, αντίστοιχα, και τελευταία ήταν η ποικιλία Gloria. Στην περιοχή των Φερών, η ποικιλία Sfera έδωσε τη μεγαλύτερη απόδοση σε καρπό, ακολούθησε η ποικιλία Ronaldo και τέλος οι ποικιλίες Galileo και Gloria έδωσαν την μικρότερη απόδοση, αντίστοιχα. Ως προς τα ποιοτικά χαρακτηριστικά, η ποικιλία Gloria ήταν η καλύτερη δίνοντας τις πιο ικανοποιητικές τιμές, ενώ η ποικιλία Sfera τις λιγότερο ικανοποιητικές τιμές.

ABSTRACT

In the Kalochori region, 9 varieties were studied (Alexandros, Olympiada, Dion, Mare, Samba, Galileo, Gloria, Ronaldo and Luna) in major crop conditions, according to local cultivation practices. Consequently, in the experiments conducted in the Feres region, 4 varieties were studied (Galileo, Ronaldo, Gloria, Sfera) in conditions and cultivation practices similar to those used in the Kalochori region. The experimental design used, for both regions, in this study was a Randomized Complete Block Design (RCBD) with five replications, for the Kalochori region and three replications for the Feres region. Factor A was tillering and Factor B was the varieties used in this study. The interaction (Factor AXB) between Factor A and Factor B was also investigated. Samples were taken during the maturity phase and the following characteristics were estimated: yield, total milling yield, whole milling yield, white rice length, white rice width, white rice length/width ratio, percentage of pearl and 1000 grains weight. Furthermore, the dry matter/m² was estimated, but only for the Kalochori experiments.

Differences were observed between main stems and tillers but also among the tillers themselves, but what became obvious was that the main stems, first tillers and secondary tillers were superior in all the measurements taken, regardless of location. On the contrary, tertiary and quaternary tillers fell short in all the characteristics measured, regardless of location. The difference between the two study areas was that, in the Kalochori region the results were proportional to the tillering rank, while in the Feres region the first tillers produced better results and the main stems and secondary tillers followed. The common ground, between the two study areas was that in both regions tertiary and quaternary tillers fell short and their results were proportional to their rank.

As far as varieties is concerned, in the Kalochori region, Mare and Olympiada produced the greatest yield, respectively, followed by Dion, Galileo, Samba, Gloria, Luna and finally the lowest yield was produced by the Alexandros and Ronaldo varieties. As far as quality characteristics is concerned, for the Kalochori region, the variety yielding the best results was Samba followed by Mare and Alexandros, respectively, and last came the Gloria variety. Furthermore, in the Feres region, the variety with the greatest yield was Sfera, followed by Ronaldo and the varieties which produced the least amount of yield, were the Galileo and Gloria, respectively. As far as quality characteristics is concerned,

the variety which yielded the best results was Gloria and the worst results were presented by the Sfera variety.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	i
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	iii
ABSTRACT	v
ΠΙΝΑΚΕΣ	x
ΣΧΗΜΑΤΑ	xii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΙΣΗ	16
1 ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	19
1.1 ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΡΥΖΙΟΥ	19
1.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	21
1.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	22
1.3.1 Ριζικό σύστημα	23
1.3.2 Στέλεχος	23
1.3.3 Φύλλα.....	23
1.3.4 Ταξιανθία	24
1.3.5 Κόκκος	24
1.3.6 Αδέλφωμα	25
1.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ.....	27
1.4.1 Εγκατάσταση ορυζώνα	27
1.4.2 Εποχή σποράς.....	28
1.4.3 Άρδευση	28
1.4.4 Λίπανση εδάφους	29
1.5 ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΚΑΡΠΟ	30
1.5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση	30
1.5.2 Βελτίωση απόδοσης	31

1.6	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΟΚΚΟΥ	34
1.6.1	Μορφολογικά χαρακτηριστικά του σπόρου	34
1.6.2	Σύνθεση κόκκου ρυζιού	34
1.6.3	Ποιότητα κόκκου ρυζιού	35
2	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	39
2.1	ΠΕΙΡΑΜΑ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	39
2.2	ΠΕΙΡΑΜΑ ΣΕ ΑΓΡΟ ΤΩΝ ΦΕΡΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΈΒΡΟΥ	42
3	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	46
3.1	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΜΥΛΟ	46
3.2	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΜΥΛΟ ΣΕ ΑΚΕΡΑΙΟΥΣ ΚΟΚΚΟΥΣ	49
3.3	ΜΗΚΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ ΡΥΖΙΟΥ	52
3.4	ΠΛΑΤΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ ΡΥΖΙΟΥ	54
3.5	ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΜΗΚΟΣ/ΠΛΑΤΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ	56
3.6	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ	58
3.7	ΒΑΡΟΣ 1000 ΚΟΚΚΩΝ	60
3.8	ΞΗΡΑ ΟΥΣΙΑ	62
3.9	ΑΠΟΔΟΣΗ	64
4	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΦΕΡΡΩΝ Ν. ΈΒΡΟΥ	66
4.1	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΜΥΛΟ	66
4.2	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΜΥΛΟ ΣΕ ΑΚΕΡΑΙΟΥΣ ΚΟΚΚΟΥΣ	68
4.3	ΜΗΚΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ	70
4.4	ΠΛΑΤΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ	72
4.5	ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΜΗΚΟΣ/ΠΛΑΤΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ	74
4.6	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ	76
4.7	ΒΑΡΟΣ 1000 ΚΟΚΚΩΝ	78

4.8	ΑΠΟΔΟΣΗ.....	80
5	ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	82
5.1	ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ	82
5.2	ΠΕΙΡΑΜΑ ΦΕΡΡΩΝ Ν. ΈΒΡΟΥ.....	89
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ.....	94
7	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΦΕΡΡΩΝ Ν. ΈΒΡΟΥ	97
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	100
	ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	104
	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ	104
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	105
	Πίνακες Ανάλυσης Παραλλακτικότητας (ANOVA) των παραμέτρων που εκτιμήθηκαν στο πείραμα του Καλοχωρίου Ν. Θεσσαλονίκης.....	106
	Πίνακες Ανάλυσης Παραλλακτικότητας (ANOVA) των παραμέτρων που εκτιμήθηκαν στην περιοχή των Φερών Ν. Έβρου.....	161

ΠΙΝΑΚΕΣ

Σελίδα

Πίνακας 1. Ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν στο αγρόκτημα Καλοχωρίου	39
Πίνακας 2. Ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν στην περιοχή των Φερών	42
Πίνακας 3. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης στον μύλο των εννεα ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών. 48	
Πίνακας 4. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο σε ακέραιου κόκκους των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών.	51
Πίνακας 5. Μέσος όρος μήκους λευκών κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών.	53
Πίνακας 6. Μέσος όρος πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών. 55	
Πίνακας 7. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών.	57
Πίνακας 8. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη των κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών.	59
Πίνακας 9. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών.	61
Πίνακας 10. Μέσος όρος ξηράς ουσίας της υπέργειας βιομάζας των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών. 63	
Πίνακας 11. Μέσος όρος απόδοσης των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών.	65
Πίνακας 12. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης στον μύλο των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών. 67	
Πίνακας 13. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο σε ακέραιου κόκκους των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών.	69

Πίνακας 14. Μέσος όρος μήκους λευκών κόκκων ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδελφία των φυτών.	71
Πίνακας 15. Μέσος όρος πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδελφία των φυτών.	73
Πίνακας 16. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδελφία των φυτών.	75
Πίνακας 17. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη κόκκων ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδελφία των φυτών.	77
Πίνακας 18. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στα κεντρικά στελέχη καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδελφία των φυτών.....	79
Πίνακας 19. Μέσος όρος απόδοσης των τεσσάρων ποικιλιών στα κεντρικά στελέχη καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδελφία των φυτών.....	81

Σχήμα 1. Ποσοστό έκτασης που καταλαμβάνουν οι διάφορες περιοχές καλλιέργειας ρυζιού στην ελληνική επικράτεια.	20
Σχήμα 2. μέση στρεμματική απόδοση των διαφόρων περιοχών καλλιέργειας.....	21
Σχήμα 3. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης στο μύλο στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.	47
Σχήμα 4. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης στο μύλο σε κόκκους ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.....	47
Σχήμα 5. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο σε ακέριους κόκκους στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.	50
Σχήμα 6. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο σε ακέραιους κόκκους ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.....	50
Σχημα 7. Μέσος ορος μηκους λευκων κοκκων ρυζιου στο κεντρικο στελεχος καθως και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμου αδελφια των φυτων ρυζιου.	52
Σχήμα 8. Μέσος όρος μήκους λευκών κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.....	53
Σχήμα 9. Μέσος όρος πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.	54
Σχήμα 10. Μέσος όρος πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού. ..	55
Σχήμα 11. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.....	56
Σχήμα 12. Μέσος όρος αναλογίας μήκος/πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.....	57
Σχήμα 13. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη των κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.	58
Σχήμα 14. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.	59
Σχημα 15. Μεσος ορος βαρους 1000 κοκκων ρυζιου στο κεντρικο στελεχος καθως και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμου αδελφια των φυτων ρυζιου.	60
Σχήμα 16. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.....	61

Σχημα 17. Μέσος ορος ξηρας ουσιας της υπεργειας βιομαζας στο κεντρικο στελεχος καθως και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμου αδελφια των φυτων ρυζιου.	62
Σχήμα 18. Μέσος όρος ξηράς ουσίας της υπέργειας βιομάζας στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.	63
Σχημα 19. Μέσος ορος αποδοσης στο κεντρικο στελεχος καθως και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμου αδελφια των φυτων ρυζιου.	64
Σχήμα 20. Μέσος όρος απόδοσης των κεντρικών στελεχών και των τεσσάρων αδελφιών στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.....	65
Σχημα 21. Μέσος ορος συνολικης αποδοσης στο μυλο στο κεντρικο στελεχος καθως και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμου αδελφια των φυτων ρυζιου.	66
Σχήμα 22. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης στο μύλο σε κόκκους ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.....	67
Σχήμα 23. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο σε ακέριους κόκκους στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.	68
Σχήμα 24. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο σε ακέραιους κόκκους ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.....	69
Σχήμα 25. Μέσος όρος μήκους λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.	70
Σχήμα 26. Μέσος όρος μήκους λευκών κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.	71
Σχημα 27. Μέσος ορος πλατους λευκων κοκκων ρυζιου στο κεντρικο στελεχος καθως και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμου αδελφια των φυτων ρυζιου.	72
Σχήμα 28. Μέσος όρος πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.	73
Σχήμα 29. Μέσος όρος αναλογίας μήκος/πλάτος λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1 ^{ου} , 2 ^{ου} , 3 ^{ου} και 4 ^{ου} βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.....	74
Σχήμα 30. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.....	75

Σχήμα 31. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.	76
Σχήμα 32. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.	77
Σχήμα 33. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων ρυζιού στα κεντρικά στελέχη καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.	78
Σχήμα 34. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού. ..	79
Σχήμα 35. Μέσος όρος απόδοσης στα κεντρικά στελέχη καθώς και στα 1 ^ο , 2 ^ο , 3 ^ο και 4 ^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.	80
Σχήμα 36. Μέσος όρος απόδοσης των τεσσάρων ποικιλιών ρυζιού.	81

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το ρύζι είναι το δεύτερο σε σπουδαιότητα σιτηρό στον κόσμο μετά από το σιτάρι και θεωρείται το κυριότερο φυτό παραγωγής τροφής για τον άνθρωπο. Αποτελεί τη βάση της διατροφής του μισού περίπου πληθυσμού της γης. Επίσης είναι το τρίτο σε παραγωγή εμπορεύσιμο γεωργικό αγαθό μετά τον αραβόσιτο και το ζαχαροκάλαμο (FAOSTAT 2016).

Το ρύζι είναι αγρωστώδες μονοκοτυλήδονο ετήσιο φυτό και ανήκει στο γένος *Oryza* της οικογένειας Poaceae ή Gramineae. Το γένος *Oryza* περιλαμβάνει 20 είδη (Chang, 2003), ιθαγενή των υγρών περιοχών της Αφρικής, Ν. και ΝΑ. Ασίας, Ν. και Κ. Αμερικής και Αυστραλίας. Από τα είδη αυτά καλλιεργείται κυρίως το *Oryza sativa* L. και σε μικρές εκτάσεις στη Δ. Αφρική το *Oryza glaberrima* Steud. (African rice) (Vaughan & Geissler, 1998). Οι ποικιλίες, ανάλογα με τις συνθήκες στις οποίες αναπτύσσονται και το σύστημα καλλιέργειας, διακρίνονται σε ποικιλίες πεδινών περιοχών ή κατακλιζόμενες, σε ποικιλίες ορεινών περιοχών ή μη κατακλιζόμενες και σε επιπλεύουσες και βαθέων υδάτων. Στην πρώτη κατηγορία κατατάσσονται ποικιλίες που αναπτύσσονται σε αγρούς που κατακλύζονται με νερό με φυσικά ή τεχνητά μέσα, σε ύψος έως 50 cm, κατά το μεγαλύτερο μέρος της καλλιεργητικής περιόδου και αντιπροσωπεύουν το 75% των καλλιεργούμενων εκτάσεων. Χαρακτηρίζονται διεθνώς ως lowland ή paddy rice. Στη δεύτερη κατηγορία υπάγονται οι ποικιλίες που καλλιεργούνται χωρίς κατάκλιση και αναπτύσσονται σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις. Καταλαμβάνουν το 10% περίπου των καλλιεργούμενων εκτάσεων και διεθνώς ονομάζονται upland rice. Οι ποικιλίες της τρίτης κατηγορίας καλλιεργούνται σε εδάφη κατακλισμένα με νερό ύψους μεγαλύτερο των 51cm, που μπορεί να φθάσει και τα 5-6 m. Χαρακτηριστικό των ποικιλιών αυτών είναι η ταχεία επιμήκυνση των στελεχών έτσι ώστε το φύλλωμά τους να διατηρείται πάνω από την επιφάνεια του νερού. Καταλαμβάνουν το 15% των καλλιεργούμενων εκτάσεων και απαντώνται σε περιοχές που δέχονται πολλές βροχοπτώσεις κατά την περίοδο των μουσώνων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΙΣΗ

Το φυτό του ρυζιού αποτελείται από το κύριο στέλεχος και τα αδέρφια του, που εμφανίζονται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν διακριτές διαφορές τόσο στην ανάπτυξη τους όσο και στην εξέλιξή τους (Wu et al., 1998). Έχει αναφερθεί ότι τα αδέρφια συνεισφέρουν σε ένα μεγάλο ποσοστό στην απόδοση σε καρπό και η συνεισφορά τους αυτή εξαρτάται από τη πυκνότητα της σποράς καθώς και από την ίδια τη ποικιλία (Counce et al., 1996).

Ο αριθμός των αδελφιών εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία, τη πυκνότητα της σποράς καθώς και τη γονιμότητα του εδάφους. Η Παπακώστα (2008), αναφέρει ότι σε συνήθη πυκνότητα σποράς απαντώνται 4-5 αδέρφια ανά φυτό, με τις ημι-νάνες ποικιλίες να εμφανίζουν μεγαλύτερη τάση για αδελφωμα σε σχέση με τις παραδοσιακά υψηλόσωμες (Moldenhauer & Gibbons, 2003).

Επιπρόσθετα, σημαντική είναι η επίδραση της θερμοκρασίας του νερού, με τιμές χαμηλότερες των 16°C και υψηλότερες των 31°C, να οδηγούν σε περιορισμό της έκπτυξης των αδελφιών (Counce et al., 2003). Στην παρατήρηση αυτή, συνηγορούν και οι παρατηρήσεις των Moldenhauer & Gibbons (2003), το αδελφωμα επηρεάζεται μεταξύ άλλων και από την ηλιακή ακτινοβολία, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και φυσικά από τις καλλιεργητικές τακτικές σποράς. Αυτές περιλαμβάνουν κατά κύριο λόγο τη πυκνότητα φύτευσης, τη παροχή νερού και την αζωτούχο λίπανση, συνδέοντας την αύξηση της πυκνότητας φύτευσης με την παρατηρούμενη αύξηση των παραγωγικών αδελφιών και την βελτίωση τόσο της απόδοσης των σπόρων όσο και των ποιοτικών τους χαρακτηριστικών. Βέβαια, οι Miller et al. (1991) αναφέρουν ότι ένας υψηλός βαθμός αδελφώματος θεωρείται επιθυμητό γνώρισμα για την αύξηση της παραγωγής του ρυζιού, δεδομένου ότι μεγαλύτερος αριθμός αδελφιών συνεπάγεται και μεγαλύτερο αριθμό ταξιανθιών (φοβών) ανά φυτό. Όμως, υπάρχει και η άποψη ότι ένας μέτριος αριθμός πρώιμων και εύρωστων αδελφιών θα ήταν περισσότερο επιθυμητός ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο των αποδόσεων των φυτών ρυζιού (Παπακώστα, 2008). Επιπλέον, και οι δύο αναφορές ωθούν στην περαιτέρω διερεύνηση της συσχέτισης μεταξύ του αριθμού των αδελφιών ανά φυτό και της μέγιστης απόδοσης δεδομένου ότι βιβλιογραφικά οι πληροφορίες είναι λιγιστές για τις διαφορές μεταξύ της ποιότητας και απόδοσης των

σπόρων ανάμεσα στα αδέρφια του ίδιου φυτού. Οι υπάρχουσες, αναφέρουν ότι οι ποικιλίες που παρουσιάζουν μεγάλο δυναμικό αδελφώματος εμφανίζουν μεγαλύτερη ασυνέπεια στη μεταφορά και των διαμοιρασμό των θρεπτικών και αφομοιώσιμων συστατικών μεταξύ των αδελφιών του ίδιου φυτού (Miller et al., 1991).

Οι Counce et al., (1996) αναφέρουν ότι η απόδοση αλλά και η ποιότητα των σπόρων του ρυζιού μπορεί να επηρεαστεί και από το βαθμό διαχωρισμού των αδελφιών ανάλογα με το σημείο που αυτά εκφύονται, με τα πρωτοταγή αδέρφια (ΠΤ) να εκφύονται από το κεντρικό στέλεχος, τα δευτεροταγή αδέρφια (ΔΤ) από τα πρωτοταγή αδέρφια, τα τριτοταγή αδέρφια (ΤΑ) από τα δευτεροταγή αδέρφια, τα τεταρτοταγή (ΤεΑ) αδέρφια από τα τριτοταγή αδέρφια κ.ο.κ. Επομένως, παρόλο που ο χρόνος εμφάνισης και ανάπτυξης μεταξύ συγκεκριμένων αδελφιών και των φύλλων τους είναι ταυτόχρονος (Keisuke et al., 1995), υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στην εμφάνιση των φύλλων, στην εμφάνιση των ταξιανθιών και στην ανάπτυξη των σπόρων ακόμα και ανάμεσα στα αδέρφια μέσα στο ίδιο φυτό (van Oosterom & Acevedo, 1993, Florent et al., 2001), με αποτέλεσμα, τόσο η απόδοση σε καρπό, όσο και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά να ποικίλουν έντονα ανάλογα με το βαθμό αδελφώματος.

Σύμφωνα με την βιβλιογραφική ανασκόπηση, η γενικότερη ποιότητα των σπόρων επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες και ειδικότερα από τη θερμοκρασία, κατά τα τελευταία στάδια γεμίσματος των σπόρων (Wang et al., 2003). Επομένως όσο περισσότερα είναι τα αδέρφια για ένα φυτό, τόσο μεγαλύτερη είναι η διαφοροποίηση της ποιότητας των σπόρων, επειδή τα φυτά με περισσότερα αδέρφια έχουν περισσότερες πιθανότητες να υποστούν περισσότερες εναλλαγές στην θερμοκρασία κατά την διάρκεια του γεμίσματος των σπόρων. Αυτό, ίσως αποτελεί μία εξήγηση της αρνητικής επίδρασης του αδελφώματος στην ομοιομορφία της ποιότητας των σπόρων μέσα στο ίδιο το φυτό. Ωστόσο, ενώ έχουν δημοσιευτεί έρευνες σχετικά με την ικανότητα αδελφώματος και την απόδοση σε καρπό (del Moral & del Moral, 1995, Lafarge et al., 2002), λίγα είναι γνωστά σχετικά με την επίδραση του αδελφώματος στην ποιότητα του σπόρου.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να διερευνηθεί η επίδραση, του βαθμού αδελφώματος, των ποικιλιών, καθώς και η αλληλεπίδραση τους και να αξιολογηθεί ποια αδέρφια είναι αρκετά παραγωγικά και δίνουν σπόρους υψηλής ποιότητας, ποιες ποικιλίες

δίνουν αδέλφια με τα παραπάνω χαρακτηριστικά και ποια η αλληλεπίδραση μεταξύ των ποικιλιών και των αδελφιών τους. Οι ποικιλίες που επιλέχθηκαν συνολικά ήταν 10 (9 εξετάστηκαν στην περιοχή Καλοχωρίου, Ν. Θεσσαλονίκης και 4 στην περιοχή των Φερών, Ν. Έβρου, εκ των οποίων οι 3 διατοπικά). Τα πειράματα στην περιοχή του Καλοχωρίου πραγματοποιήθηκαν στο Αγρόκτημα Καλοχωρίου του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων. Τα πειράματα στην περιοχή των Φερών πραγματοποιήθηκαν σε αγρόκτημα που παραχωρήθηκε από τοπικό παραγωγό-γεωπόνο, κατά την καλλιεργητική περίοδο του 2016.

1 ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

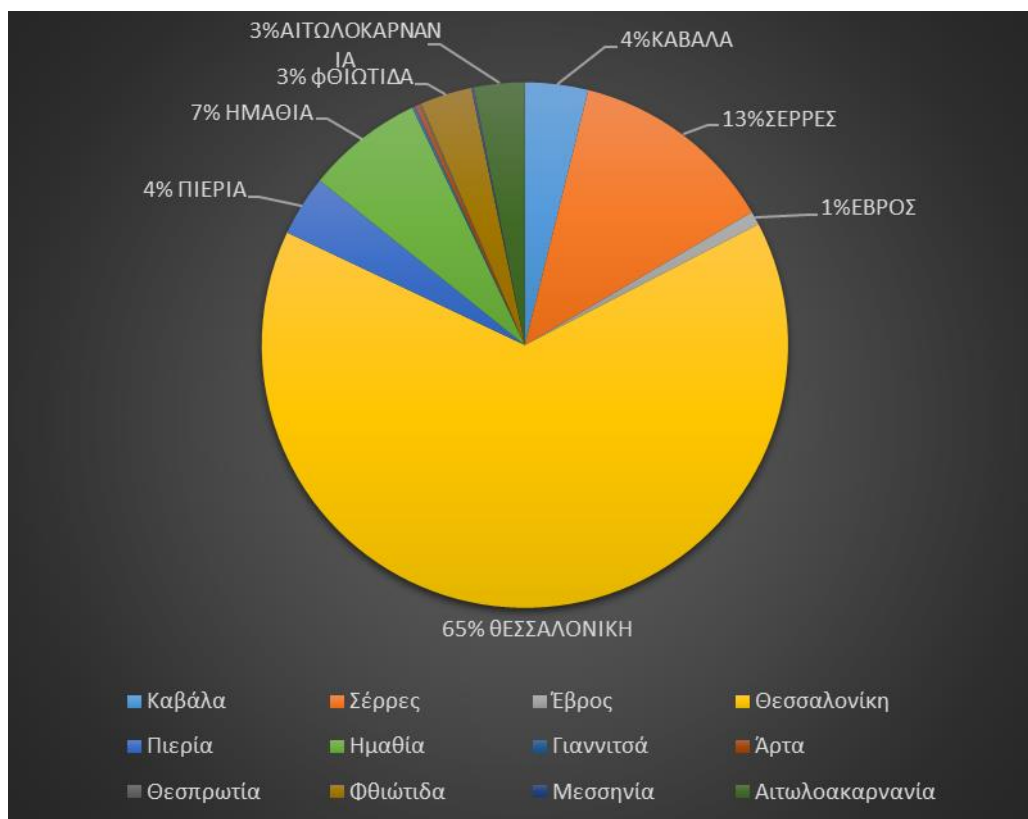
1.1 ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ ΡΥΖΙΟΥ

Η καλλιέργεια του ρυζιού απαντάται από τον 53° Βόρειο Παράλληλο μέχρι τον 40° Νότιο Παράλληλο (Rutger & Brandon, 1981) και αποτελεί το σπουδαιότερο φυτό παραγωγής τροφής για τον άνθρωπο, καθώς πάνω από το 90% της παγκόσμιας ποσότητας παράγεται και καταναλώνεται στην Ασία. Γεωγραφικά αποτελεί την περιοχή που διαβιώνει περισσότερο από το 50% του πληθυσμού της γης. Σημαντικές ποσότητες, αλλά πολύ μικρότερες, παράγονται στην Αμερική και στην Αφρική (ποσοστά συμμετοχής στην παγκόσμια παραγωγή 5% και 3,7%, αντιστοίχως), ενώ για την Ευρώπη και την Ωκεανία τα ποσοστά συμμετοχής στην παγκόσμια παραγωγή είναι μικρότερα του 1%.

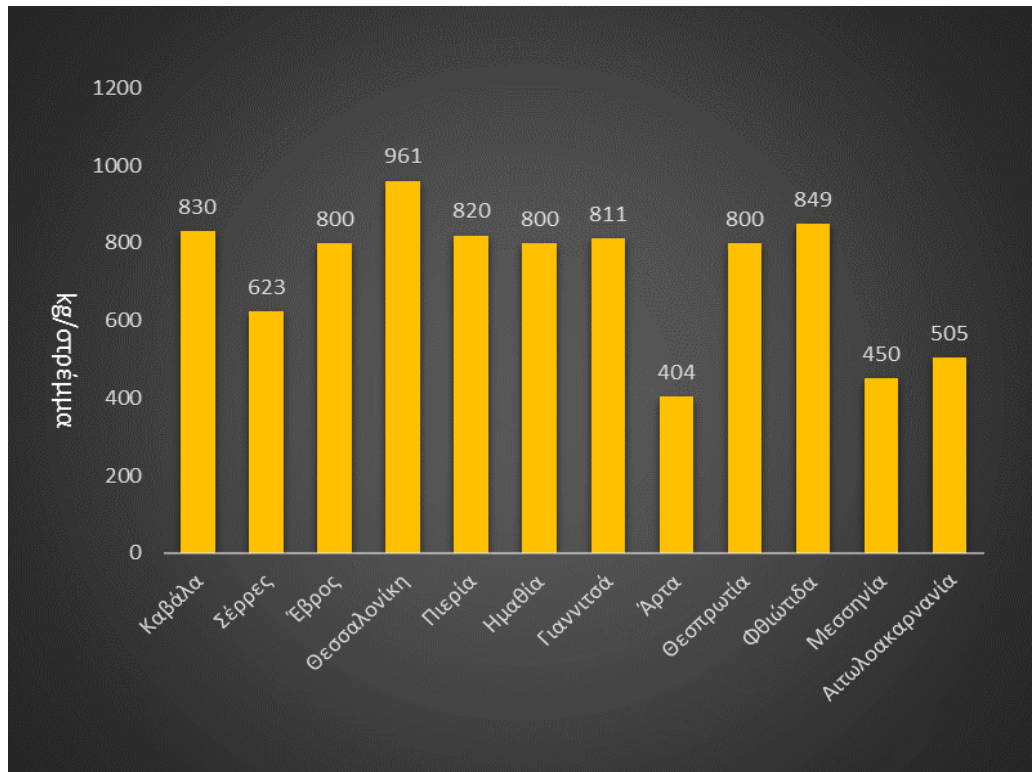
Στην Ευρώπη, τη μεγαλύτερη καλλιεργούμενη έκταση σε ρύζι καλύπτει παραδοσιακά η Ιταλία (21.9532 ha) και ακολουθούν η Ρωσία (191.600 ha), η Ισπανία (101.238 ha), η Πορτογαλία (28.668 ha) και η Ελλάδα (26.006 ha) (EUROSTAT, 2015). Μικρότερες εκτάσεις συναντώνται επίσης κατά σειρά στις χώρες Ουκρανία, Γαλλία, Ρουμανία, Βουλγαρία, Ουγγαρία και Π.Γ.Δ.Μ..

Στην Ελλάδα, αν και ο αρχαίος βοτανολόγος Θεόφραστος (370-285 π.Χ.), ο φυσιολόγος Διοσκουρίδης (1ος αιώνας μ.Χ.) και ο γιατρός Γαληνός (130-200 μ.Χ.) είχαν μελετήσει αρκετά το ρύζι ως φυτό, προϊόν διατροφής και μέσο θεραπείας ασθενειών του πεπτικού συστήματος, οι πρόγονοί μας είχαν δείξει γενικά λίγο ενδιαφέρον και προσοχή για την καλλιέργεια αυτή, πιθανότατα επειδή η διατροφή τους στηριζόταν σε προϊόντα παραγόμενα από άλλα σιτηρά. Από τη δεκαετία του 1950 που άρχισε να αυξάνει σιγά-σιγά η κατανάλωση του ρυζιού στη χώρα μας ξεκίνησε το ενδιαφέρον της πολιτείας. Σήμερα, η καλλιέργεια του ρυζιού στη χώρα μας απαντάται κυρίως στα Βόρεια και κυρίως στις Περιφερειακές Ενότητες (Π.Ε.) Θεσσαλονίκης (65%) και Σερρών (13%). Άλλες περιοχές όπου παραδοσιακά καλλιεργείται το ρύζι είναι οι Π.Ε. Καβάλας (4%), Ημαθίας (7%), Αιτωλοακαρνανίας (3%), Πιερίας (4%) και Φθιώτιδας (3%) (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2015) (Σχήμα 1.). Η ανεπάρκεια του αρδευτικού νερού είναι ο κύριος περιοριστικός παράγοντας για την επέκταση της καλλιέργειας και σε άλλες περιοχές. Το 2015 η μέση απόδοση στην Επικράτεια ξεπέρασε τους 7,2 tn/ha (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2015) (Σχήμα 2.).

Υπολογίζεται ότι για την Π.Ε. Θεσσαλονίκης η μέση απόδοση είναι 9,6 tn/ha και για τις άλλες περιοχές 6,5 7,5 tn/ha (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2015).



Σχήμα 1. Ποσοστό έκτασης που καταλαμβάνουν οι διάφορες περιοχές καλλιέργειας ρυζιού στην ελληνική επικράτεια. (ΥΠ.Α.Α.Τ. 2015)



Σχήμα 2. μέση στρεμματική απόδοση των διαφόρων περιοχών καλλιέργειας ρυζιού. (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2015)

Διαχρονικά, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις δεν ήταν σταθερές και οι στρεμματικές αποδόσεις στην Ελλάδα ακολουθούν ανοδική πορεία. Η Ελλάδα μέχρι το 1960 εισήγαγε ρύζι. Από τότε και μέχρι το 1983, η ισορροπία εισαγωγών-εξαγωγών ήταν θετική μόνο όταν η έκταση του καλλιεργούμενου ρυζιού ξεπερνούσε τα 20.000 ha. Η αυτάρκεια σε ρύζι για τη χώρα μας επιτεύχθηκε το 1984. Το έτος 2011 η καλλιεργούμενη έκταση άγγιξε τα 32400 ha, αποδίδοντας συνολικά 254990 tn ρυζιού (EUROSTAT, 2015). Το 2015 όμως παρουσίασε μία μικρή πτώση με την καλλιεργούμενη έκταση να είναι 27839 ha, αποδίδοντας συνολικά 243469 tn ρυζιού (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2015). Η αύξηση στην απόδοση σε καρπό επιτεύχθηκε με τη χρήση νέων υψηλοαποδοτικών ποικιλιών και με την εφαρμογή νέων τεχνολογιών, που βελτίωσαν την τεχνική της καλλιέργειας και έλεγξαν τους περιοριστικούς παράγοντες της παραγωγής (ΥΠ.Α.Α.Τ., 2008).

1.2 ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Το ρύζι ανήκει στο γένος *Oryza*. Το γένος αυτό περιλαμβάνει 23 είδη με χρωμοσωμικό αριθμό (2n) 24 ή 48. Τα καλλιεργούμενα είδη του ρυζιού είναι τα *O. sativa* (L.) και *O. glaberrima* (S.). Το πλέον διαδεδομένο είδος είναι το *O. sativa* ενώ το *O. glaberrima*

καλλιεργείται ελάχιστα, κυρίως σε χώρες της Δ. Αφρικής. Το *O. glaberrima* θεωρείται είδος με μικρότερη ικανότητα παραγωγής και αντοχής στις ασθένειες σε σχέση με το *O. sativa*. Η διασταύρωση μεταξύ αυτών των δύο καλλιεργούμενων ειδών δημιουργεί προβλήματα στειρότητας στις πρώτες γενεές των απογόνων (IRRI, 2002).

Στο *O. sativa* διακρίνουμε τρία υποείδη τα japonica, indica και javanica. Παρουσιάζουν μεγάλη παραλλακτικότητα μεταξύ τους και αυτό δικαιολογεί την ευρεία διάδοση και προσαρμοστικότητα του ρυζιού (Stoskopf, 1985). Τα υποείδη japonica και indica είναι τα πλέον διαδεδομένα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση θεσπίζοντας δύο κανονισμούς (EEC/3877/87 και EEC/2580/88), προσδιόρισε τα εμπορικά χαρακτηριστικά του κόκκου που πρέπει να πληρούν οι δύο τύποι καλλιεργούμενου ρυζιού. Επιπλέον, για να καταταγεί μια ποικιλία στον τύπο indica πρέπει να παρουσιάζει κρυσταλλότητα κόκκου (κόκκοι χωρίς μαργαρίτη) άνω του 60% και περιεκτικότητα σε αμυλόζη μεγαλύτερη από 21%.

Ταξινόμηση των καλλιεργούμενων ποικιλιών πραγματοποιείται και με διαφορετικά κριτήρια. Μια ταξινόμηση σε δυο κατηγορίες γίνεται ανάλογα με το σύστημα καλλιέργειας. Στη μια κατηγορία κατατάσσονται οι ποικιλίες που αναπτύσσονται σε αγρούς οι οποίοι κατακλύζονται τεχνητώς ή φυσικώς με νερό κατά το μεγαλύτερο διάστημα της καλλιεργητικής περιόδου. Η κατηγορία αυτή είναι γνωστή με τη διεθνή ονομασία lowland ή paddy. Στη δεύτερη κατηγορία υπάγονται οι ποικιλίες που αναπτύσσονται σε περιοχές με υψηλές βροχοπτώσεις και εφαρμόζονται οι συνηθισμένες και για τα άλλα φυτά μέθοδοι καλλιέργειας. Η διεθνής ονομασία αυτών των ποικιλιών είναι upland. Μερικές ποικιλίες ρυζιού προσαρμόζονται και στα δυο συστήματα καλλιέργειας. Οι ποικιλίες upland καλλιεργούνται αποκλειστικά στις τροπικές περιοχές, ενώ οι ποικιλίες lowland στις τροπικές, υποτροπικές και εύκρατες περιοχές, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα. Τέλος, σύμφωνα με τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου του ρυζιού οι ποικιλίες διακρίνονται σε πολύ πρώιμες, πρώιμες, μέσης πρωιμότητας και όψιμες (Παπακώστα, 2008).

1.3 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το ρύζι παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με τα χειμερινά σιτηρά, παρ' ότι είναι εαρινό σιτηρό. Το ριζικό σύστημα αποτελείται από μία εμβρυακή ρίζα και από πολυάριθμες μόνιμες ρίζες. Ο όγκος, η μορφή και το βάθος στο οποίο εκτείνεται το ριζικό σύστημα

εξαρτάται κυρίως από σύστημα καλλιέργειας και δευτερευόντως από την ποικιλία, τη δομή, τη γονιμότητα και τις συνθήκες υγρασίας του εδάφους. Στο ρύζι που καλλιεργείται υπό κατάκλιση, όπως στη χώρα μας, ο μεγαλύτερος όγκος του ριζικού συστήματος είναι συγκεντρωμένος στα πρώτα 10 έως 20 cm του εδάφους. Το ρύζι σχηματίζει και εναέριες ρίζες από κόμβους που βρίσκονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους.

1.3.1 Ριζικό σύστημα

Το ριζικό σύστημα του ρυζιού είναι θυσανώδες. Αποτελείται από την κύρια εμβρυακή ρίζα και 1 έως 3 δευτερεύουσες εμβρυακές (εμβρυακό ριζικό σύστημα). Το κύριο ριζικό σύστημα εμφανίζεται αργότερα από κόμβους του στελέχους που βρίσκονται κοντά στην επιφάνεια του εδάφους και αποτελείται από πολυάριθμες μόνιμες ρίζες. Στο ρύζι που καλλιεργείται υπό κατάκλιση, όπως στη χώρα μας, ο μεγαλύτερος όγκος του ριζικού συστήματος είναι συγκεντρωμένος στα πρώτα 20 έως 25 cm του εδάφους. Γενικά, το ρύζι χαρακτηρίζεται από επιπόλαιο ριζικό σύστημα. Το ρύζι σχηματίζει και εναέριες ρίζες από κόμβους του στελέχους που βρίσκονται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Οι εναέριες ρίζες παρατηρούνται κυρίως στα νεαρά φυτάρια που οι ρίζες τους κόπηκαν σε μεγάλο βαθμό κατά τη μεταφύτευση. Το ριζικό σύστημα του ρυζιού αποκτά τη μέγιστη ανάπτυξή του κατά την εποχή της άνθησης των φυτών. Στα επόμενα στάδια η θνησιμότητα των ριζών είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με την ανάπτυξη νέων ριζών (Δαλιάνης, 1983).

1.3.2 Στέλεχος

Το στέλεχος (καλάμι) είναι κενό εσωτερικά και φέρει 10 έως 23 μεσογονάτια. Οι πρώιμες ποικιλίες έχουν λιγότερα μεσογονάτια συγκριτικά με τις όψιμες. Το ύψος των φυτών κυμαίνεται συνήθως από 60 έως 180 cm. Υπάρχουν όμως και ποικιλίες στις Ασιατικές χώρες που ανάλογα με το οικοσύστημα καλλιέργειας μπορούν να φθάσουν και 7m (Παπακώστα, 2008).

1.3.3 Φύλλα

Τα φύλλα αποτελούνται από το έλασμα και τον κολεό. Ο κολεός είναι αρκετά επιμήκης και δεν περιβάλλει πλήρως σε όλο το μήκος του το αντίστοιχο τμήμα του στελέχους. Το έλασμα είναι επίμηκες, με τραχιά υφή, δύσκαμπτο και φέρει στη βάση του ωτίδια, τα οποία συνήθως έχουν μικρές τρίχες. Στο σημείο ένωσης του κολεού με το έλασμα σχηματίζεται γλωσσίδιο, που έχει σαν χαρακτηριστικό το μεγάλο του μήκος. Το μέγεθος

των φύλλων (έλασμα + κολεός) αυξάνει προοδευτικά από τη βάση προς την κορυφή. Τα μεγαλύτερα φύλλα είναι τα 3 έως 5 τελευταία. Το φύλλο σημαία, στις νέες ποικιλίες είναι συχνά κοντότερο και πιο πλατύ από τα κατώτερα φύλλα. Η γωνία που σχηματίζει το έλασμα των φύλλων με το στέλεχος εξαρτάται από την ποικιλία. Όρθια έκφυση των φύλλων μεγιστοποιεί την φωτοσύνθεση, η οποία μεγιστοποιεί την απόδοση. Οι πρώιμες ποικιλίες συνήθως σχηματίζουν 12 έως 18 φύλλα στο κύριο στέλεχος και οι όψιμες 23 (Παπακώστα, 2008).

1.3.4 Ταξιανθία

Η ταξιανθία του ρυζιού είναι φόβη, μήκους 10 έως 25 cm. Ο κεντρικός άξονας της φόβης είναι προέκταση του στελέχους. Η φόβη φέρει 8 έως 10 κόμβους και 75 έως 150 σταχύδια. Η φόβη μπορεί να είναι συμπαγής, ενδιάμεση ή χαλαρή. Στις καινούριες ποικιλίες επιλέχθηκαν ως επί το πλείστον συμπαγείς ταξιανθίες, γιατί οι χαλαρές ταξιανθίες γενετικά συνδέονται με χαμηλότερες αποδόσεις. Κάθε σταχύδιο αποτελείται συνήθως από ένα ανθίδιο. Τα ανθίδια περιέχουν έξι στήμονες, ύπερο και δισχιδές στίγμα και περιβάλλεται από τα λέπυρα (χιτώνας και λεπίδα). Στη βάση του υπέρου υπάρχουν δύο γλωχίνες οι οποίες βοηθούν στο άνοιγμα των ανθιδίων. Το ρύζι είναι αυτογονιμοποιούμενο φυτό, κατά 99,5% (Παπακώστα, 2008).

1.3.5 Κόκκος

Ο κόκκος είναι καρύωση και περιβάλλεται από τα λέπυρα, τα οποία παραμένουν ενωμένα στο σπόρο και μετά τον αλωνισμό. Η καρύωση δεν είναι προσκολλημένη στο χιτώνα και τη λεπίδα όπως συμβαίνει στο κριθάρι, αλλά ευρίσκεται ελεύθερη στο μεταξύ τους χώρο. Το ρύζι με αυτή τη μορφή διεθνώς ονομάζεται paddy. Σε ορισμένες ποικιλίες οι κόκκοι φέρουν μικρό άγανο που είναι προέκταση του χιτώνα. Τα λέπυρα του κόκκου απομακρύνονται με ειδικά μηχανήματα. Οι αποφλοιωμένοι κόκκοι του ρυζιού είναι γνωστοί με το όνομα καστανό ρύζι (brown rice). Οι κόκκοι αποτελούνται από το περικάρπιο, το αμυλώδες ενδοσπέρμιο και το έμβρυο. Το μέγεθος και οι διαστάσεις των κόκκων διαφέρουν ανάλογα με τις ποικιλίες. Το χρώμα του ενδοσπερμίου των καλλιεργούμενων ποικιλιών είναι συνήθως λευκό ή ελαφρώς κιτρινοκάστανο. Ποικιλίες με κόκκινους κόκκους θεωρούνται κατώτερης ποιότητας (Παπακώστα, 2008).

1.3.6 Αδέλφωμα

Το φυτό του ρυζιού, γενικά, αποτελείται από το κύριο στέλεχος και τα αδέλφια, τα οποία εμφανίζονται σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και διαφέρουν όσον αφορά την ανάπτυξη και εξέλιξή τους, ανάλογα με το χρόνο εμφάνισής τους (Wu et al., 1998). Τα αδέλφια συνεισφέρουν σε ένα μεγάλο ποσοστό στην απόδοση σε καρπό και η συνεισφορά τους εξαρτάται από την πυκνότητα της σποράς και την ποικιλία (Counce et al., 1996).

Τα φυτά του ρυζιού παρουσιάζουν μεγάλη τάση αδελφώματος. Ο αριθμός των αδελφιών εξαρτάται κυρίως από την ποικιλία, την πυκνότητα σποράς και τη γονιμότητα του εδάφους. Συνήθως σχηματίζονται 4 έως 5 αδέλφια ανά φυτό στις συνήθεις πυκνότητες σποράς (Παπακώστα, 2008). Το αδελφωμα ξεκινά όταν το φυτό έχει 3 έως 4 φύλλα και έχει γίνει αυτότροφο. Ακολουθεί δευτεροταγές και τριτοταγές αδελφωμα. Άριστη θερμοκρασία του νερού κατάκλισης για την έκπτυξη των αδελφιών είναι οι 16 °C τη νύχτα και 31 °C κατά τη διάρκεια της ημέρας. Θερμοκρασίες νερού χαμηλότερες ή υψηλότερες από τις παραπάνω περιορίζουν την έκπτυξη των αδελφιών (Counce et al., 2003). Το αδελφωμα συγχρονίζεται με την ανάπτυξη των φύλλων στο κύριο στέλεχος. Έτσι για κάθε ένα φύλλο το οποίο εκπύσσεται στον κόμβο του κυρίου στελέχους, υπάρχουν μόνιμες ρίζες και ένας οφθαλμός αδελφιού. Επίσης, και τα φύλλα των αδελφιών συγχρονίζονται με τα φύλλα στο κύριο στέλεχος. Όλοι οι οφθαλμοί των αδελφιών δεν καταλήγουν σε αδέλφια και όλα τα αδέλφια δεν σχηματίζουν ταξιανθία. Οι ποικιλίες διαφέρουν ως προς τον αριθμό των αδελφιών καθώς και ως προς την πρωιμότητα και την ευρωστία του αδελφώματος. Οι ημι-νάνες ποικιλίες γενικά αδελφώνουν περισσότερο από τις υψηλόσωμες παραδοσιακά. Μεγάλο αδελφωμα αξιοποιεί καλύτερα το διαθέσιμο χώρο του εδάφους που έχει στη διάθεσή του το φυτό και είναι περισσότερο χρήσιμο σε μη ευνοϊκές συνθήκες. Το αδελφωμα επηρεάζεται από την ηλιακή ακτινοβολία, τη θερμοκρασία και την καλλιεργητική τεχνική, όπως είναι η πυκνότητα των φυτών και η παροχή νερού και αζώτου. Όταν ο πληθυσμός των φυτών είναι μεγάλος το αδελφωμα είναι μικρό και ο μέγιστος αριθμός αδελφώματος παρατηρείται περίπου 30 ημέρες από το φύτεμα. Σε χαμηλή πυκνότητα ο αριθμός είναι μεγαλύτερος (10 έως 30 αδέλφια / φυτό), η διάρκεια αδελφώματος επεκτείνεται και συνοδεύεται από μεγάλο αριθμό μη παραγωγικών αδελφιών (Moldenhauer & Gibbons, 2003). Τα χαρακτηριστικά του αδελφώματος είναι σημαντικά για την απόδοση και τα

ποιοτικά χαρακτηριστικά των σπόρων, γιατί καθορίζουν τον αριθμό των φοβών ανά μονάδα επιφάνειας, την ομοιομορφία της ωρίμανσης στον αγρό και την απόδοση σε καρπό ανά φόβη. Υπερβολικό αδελφωμα δεν είναι επιθυμητό, γιατί προκαλεί υπερβολική ανάπτυξη της φυλλικής επιφάνειας, αλληλοσκίαση, δημιουργία μη παραγωγικών αδελφιών, μείωση της ποιότητας του παραγόμενου σπόρου και στειρότητα των ανθέων. Μέτριος αριθμός πρώιμων και εύρωστων αδελφιών είναι επιθυμητός (Παπακώστα, 2008).

Συνήθως, τα αδέρφια μπορούν να διαχωριστούν σε διαφορετικούς βαθμούς αδελφώματος ανάλογα με το σημείο από το οποίο εκφύονται, δηλαδή τα πρωτοταγή αδέρφια (ΠΤ) εκφύονται από το κεντρικό στέλεχος, τα δευτεροταγή αδέρφια (ΔΤ) από τα πρωτοταγή αδέρφια, τα τριτοταγή αδέρφια (ΤΑ) από τα δευτεροταγή αδέρφια, τα τεταρτοταγή (ΤεΑ) αδέρφια από τα τριτοταγή αδέρφια κ.ο.κ. (Counce et al., 1996). Ο χρόνος εμφάνισης και ανάπτυξης μεταξύ συγκεκριμένων αδελφιών και των φύλλων τους είναι ταυτόχρονος (Keisuke et al., 1995). Αλλά, υπάρχει σημαντική διαφορά ανάμεσα στην εμφάνιση των φύλλων, στην εμφάνιση των ταξιανθιών και στην ανάπτυξη των σπόρων ανάμεσα στα αδέρφια μέσα στο ίδιο φυτό (van Oosterom & Acevedo, 1993, Florent et al., 2001). Έτσι, η απόδοση σε καρπό και τα ποιοτικά τους χαρακτηριστικά ποικίλουν έντονα ανάλογα με το βαθμό αδελφώματος. Αποτέλεσμα αυτού, είναι τα αδέρφια που εκφύονται πρώτα να αποδίδουν περισσότερους σπόρους από αυτά που εκφύονται αργότερα (Counce et al., 1996, Peltonen et al., 1995). Εντούτοις, λίγα είναι γνωστά για τις διαφορές στην ποιότητα των σπόρων ανάμεσα στα διάφορα αδέρφια μέσα στο ίδιο φυτό. Ο υψηλός βαθμός αδελφώματος θεωρείται επιθυμητό γνώρισμα για την αύξηση της παραγωγή ρυζιού, αφού μεγαλύτερος αριθμός αδελφιών συνεπάγεται μεγαλύτερο αριθμό φοβών ανά φυτό (Miller et al., 1991). Μέχρις ενός σημείου, η ικανότητα απόδοσης μίας ποικιλίας χαρακτηρίζεται από την ικανότητα αδελφώματος της (Wu et al., 1998). Από την άλλη μεριά, έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία ότι τα φυτά που παρουσίασαν μεγαλύτερο δυναμικό αδελφώματος εμφάνισαν μεγαλύτερη ασυνέπεια στη μεταφορά και στο διαμοιρασμό των θρεπτικών και αφομοιώσιμων ανάμεσα στα διάφορα αδέρφια (Miller et al., 1991). Αυτό έχει σαν συνέπεια μία παραλλακτικότητα στην ανάπτυξη των σπόρων και στην απόδοση μεταξύ των αδελφιών, ανάμεσα σε ποικιλίες με διαφορετικό δυναμικό αδελφώματος.

1.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑΣ

1.4.1 Εγκατάσταση ορυζώνα

Είναι ιδιαίτερα σημαντική η θέση στην οποία θα τοποθετηθούν οι λεκάνες του ορυζώνα. Συχνά είναι διατεταγμένες έτσι, ώστε η μεγάλη τους πλευρά να βρίσκεται κάθετα προς τη διεύθυνση των ανέμων, που πνέουν συνήθως στην περιοχή. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται ο σχηματισμός μεγάλων κυμάτων. Τα τελευταία μπορούν να παρασύρουν τα νεαρά φυτά προς τα αναχώματα της λεκάνης, με συνέπεια να προκληθεί μια ανομοιόμορφη κατανομή των φυτών στον αγρό. Επιπλέον στην περίπτωση της εγκατάστασης νέων ορυζώνων είναι δυνατόν να έχουμε καταστροφές των αναχωμάτων από μεγάλα κύματα.

Τα αναχώματα των λεκανών πρέπει να είναι αρκετά ισχυρά διότι η τυχόν καταστροφή τους κατά την περίοδο της εξέλιξης της καλλιέργειας μπορεί να δημιουργήσει σοβαρό πρόβλημα συγκράτησης του νερού. Η διευθέτηση των καταστραμμένων αναχωμάτων μετά τη σπορά συνεπάγεται την καταβολή υψηλών δαπανών, γιατί η εργασία γίνεται σε λασπώδες έδαφος. Επιπλέον, προκαλούνται καταστροφές μεγάλου τμήματος σπαρμένου χωραφιού τόσο από τα παρασυρθέντα χώματα των καταστραμμένων αναχωμάτων, όσο και από τα απαιτούμενα χώματα για την επισκευή των ρηγμάτων.

Οι καλλιεργητικές εργασίες, με τη σειρά με την οποία γίνονται, είναι το όργωμα αμέσως μετά τη συγκομιδή του καρπού, το δισκοσβάρνισμα πριν από τη σπορά την άνοιξη, η ισοπέδωση του ορυζώνα και τέλος, η εφαρμογή βασικών λιπασμάτων και η ενσωμάτωση αυτών με το φρεζάρισμα. Στην καλλιέργεια ρυζιού, σπουδαιότερη εργασία θεωρείται η ισοπέδωση. Η ορυζοκαλλιέργεια είναι αρκετά εύκολη και η βεβαιότητα για υψηλές αποδόσεις είναι εξασφαλισμένη εφόσον οι αγροί είναι καλά ισοπεδωμένοι. Η διαφορά μεταξύ υψηλότερου και χαμηλότερου σημείου της λεκάνης πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ δύο και πέντε εκατοστά ανά εκατό μέτρα. Την τελευταία τριακονταετία η ισοπέδωση των λεκανών γίνεται με ισοπεδωτήρα που κατευθύνεται με ακτίνες Laser. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πολύ καλή ισοπέδωση των αγρών που προορίζονται για την καλλιέργεια του ρυζιού.

Σε περιπτώσεις κακού φυτρώματος και επανασποράς, επιβάλλεται σβάρνισμα της σποροκλίνης πριν από τη σπορά, για να επιτευχθεί καλή εγκατάσταση των φυτών.

1.4.2 Εποχή σποράς

Η εποχή σποράς εξαρτάται από την θερμοκρασία του εδάφους και του περιβάλλοντος. Όταν η θερμοκρασία του νερού είναι 12° C, τότε η σπορά μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς κινδύνους ζημιών. Για τις ποικιλίες τύπου japonica, η κατάλληλη εποχή σποράς είναι το πρώτο δεκαπενθήμερο του Μαΐου, ενώ για τις ποικιλίες τύπου indica, η κατάλληλη εποχή είναι από τις πέντε ως τις δεκαπέντε Μαΐου. Ο ορυζοπαραγωγός πρέπει να λαμβάνει υπόψη, ότι η έγκαιρη σπορά έχει ως συνέπεια και τη μεγαλύτερη απόδοση.

1.4.3 Άρδευση

Οι ανάγκες σε νερό για το ρύζι είναι διαφορετικές στα διάφορα στάδια της εξέλιξής του. Κανονική προμήθεια νερού χρειάζεται το φυτό κατά το φύτευμα αλλά και κατά τη δίογκωση, την άνθηση και το σχηματισμό του κόκκου.

Για μια καλλιεργητική περίοδο, ικανοποιητική ποσότητα νερού θεωρούνται τα 1100 έως 1400 κυβικά μέτρα ανά στρέμμα, τα οποία εξασφαλίζουν ικανοποιητικές αποδόσεις. Το ύψος του νερού στο στάδιο του φυτρώματος πρέπει να κυμαίνεται από 2 έως 5 cm. Όταν το νερό δεν καταλαμβάνει το ίδιο ύψος σε όλο τον αγρό, ή είναι χαμηλού ύψους, έχει ως συνέπεια την έκθεση μερικών τμημάτων του εδάφους της καλλιέργειας και μπορεί να επιφέρει την ανάπτυξη ζιζανίων και να καταστήσει τους φυτρωμένους σπόρους εύκολη λεία τρωκτικών και πτηνών. Το μεγάλο ύψος νερού (πάνω από δεκαπέντε εκατοστά) κατά την ανάπτυξη των φυταρίων έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη ριζών. Παράλληλα ευνοεί την ανάπτυξη αλγών οι οποίες εμποδίζουν την έκπτυξη των νεαρών φύλλων και την έξοδο τους από το νερό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τα νεαρά φυτά να αδυνατούν να φωτοσυνθέσουν με αποτέλεσμα το σταδιακό μαρασμό και θάνατο. Ακόμα, εμποδίζουν την συγκράτηση των φυτών και την ανάπτυξη τους. Τέλος, τα φυτά που καταφέρνουν να φέρουν σε επαφή τις ρίζες τους με το έδαφος και να συγκρατηθούν από αυτό, υποχρεώνονται να επιμηκύνουν τον βλαστό τους γρήγορα με αποτέλεσμα να έχουν πολύ λεπτό και αδύναμο βλαστό. Το ύψος του νερού στον αγρό πρέπει να ρυθμίζεται, για να αποτραπούν οι εχθροί και οι ασθένειες και να εξασφαλίζεται η ανάπτυξη των φυτών. Τα περισσότερα ζιζάνια θα σταματήσουν να αναπτύσσονται γρήγορα, εάν καλύπτονται πλήρως με νερό.

Μετά το τέλος του αδελφώματος επιβάλλεται η σταδιακή αύξηση του ύψους του νερού ως τα 15cm για να εξασφαλιστεί η ανάπτυξη των φυτών και ο σχηματισμός βιώσιμης

γύρης στην περίπτωση επικράτησης χαμηλών σχετικά θερμοκρασιών.

Η διατήρηση του ύψους του νερού επιτυγχάνεται με την άμεση επισκευή όλων των διαρροών στο σύστημα άρδευσης. Ιδανική παροχή για την κατάκλιση ενός αγρού θεωρούνται τα 35 λίτρα/λεπτό.

Η πρόωρη αποστράγγιση των αγρών πριν τη συγκομιδή προκαλεί συμπτώματα έλλειψης υγρασίας όπως κούφιοι σπόροι, οψίμιση και μη κανονική ωρίμανση των φυτών. Ο καλύτερος χρόνος αποστράγγισης εξαρτάται από τον τύπο του εδάφους, την καλλιεργούμενη ποικιλία, τα μέσα αποστράγγισης και τις καιρικές συνθήκες.

1.4.4 Λίπανση εδάφους

Το ρύζι παρουσιάζει μία ιδιαιτερότητα ως προς τη λίπανση, επειδή το έδαφος στο οποίο καλλιεργείται βρίσκεται σε συνεχή σχεδόν κατάκλιση με νερό. Αυτό έχει ως συνέπεια τη δημιουργία συνθηκών που διευκολύνουν την έκπλυση και την επιφανειακή απορροή των χρησιμοποιούμενων λιπαντικών στοιχείων. Η διαρροή των τελευταίων αυξάνεται επίσης, λόγω της επιβαλλόμενης τακτικής ανανέωσης του νερού, για την απομάκρυνση των αλάτων του εδάφους, ιδιαίτερα κατά τα πρώτα στάδια της ανάπτυξης των φυτών.

Το ρύζι καλλιεργείται σε εδάφη τα οποία είναι συνήθως αλατούχα παθογενή. Η επιφανειακή λίπανση πρέπει να γίνεται με λιπάσματα κοκκώδους μορφής, αργά διαλυόμενο στο νερό και σε χρονικές στιγμές που να έπονται της ανανέωσής του. Η βελτίωση των αλατούχων εδαφών με ρύζι επιβάλλει επίσης τη χρησιμοποίηση όξινων λιπασμάτων τα οποία μειώνουν το pH του εδάφους. Τα πιο ενδιαφέροντα λιπαντικά στοιχεία για την καλλιέργεια του ρυζιού είναι το άζωτο, ο φωσφόρος, το κάλιο, το θείο και ο ψευδάργυρος.

1.5 ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΕ ΚΑΡΠΟ

Η απόδοση του ρυζιού σε καρπό είναι το τελικό προϊόν του συνδυασμού διαφόρων συστατικών της απόδοσης όπως ο αριθμός των φοβών ανά μονάδα επιφάνειας του αγρού, ο αριθμός των σταχυιδίων ανά φόβη, το ποσοστό των γόνιμων σταχυιδίων και το βάρος των 1000 κόκκων. Η ανάλυση αυτών των στατικών είναι χρήσιμη όχι μόνον για να διαπιστωθεί το συστατικό που μειώνει την απόδοση, αλλά και για να βρεθούν τρόποι αύξησης της απόδοσης.

Από τα διάφορα συστατικά της απόδοσης, ο αριθμός των φοβών σχετίζεται περισσότερο στενά με την απόδοση. Όμως συχνά παρατηρείται αρνητική συσχέτιση μεταξύ του αριθμού των φοβών ανά μονάδα επιφάνειας και του αριθμού των σταχυιδίων/φόβη, καθώς και μεταξύ των σταχυιδίων ανά μονάδα επιφάνειας και του ποσοστού των γόνιμων σταχυιδίων ή του βάρους των 1000 κόκκων (Yoshida 1983 όπως αναφέρεται από τους Sharma & Singh, 1999). Η διαφοροποίηση μεταξύ των ποικιλιών του ρυζιού είναι μεγαλύτερη ως προς τον αριθμό των φοβών και ακολουθούν ο αριθμός των σταχυιδίων ανά φόβη, το ποσοστό γόνιμων σταχυιδίων και το βάρος του κόκκου. Η σχετική σπουδαιότητα των διαφόρων συστατικών στην απόδοση σε σπόρο εξαρτάται επίσης από την περιοχή και το έτος καλλιέργειας, τη διάρκεια της καλλιέργειας και την κατάσταση του εδάφους. Διετή πειράματα αγρού στο αγρόκτημα Καλοχωρίου του Ινστιτούτου Σιτηρών στη Θεσσαλονίκη (Koutroubas & Ntanos, 2003) με ποικιλίες ρυζιού τύπου *indica* και *japonica* έδειξαν ότι περισσότερο από το 50% της συνολικής παραλλακτικότητας στην απόδοση, μεταξύ των ποικιλιών, οφείλονταν στην παραλλακτικότητα του αριθμού των φοβών ανά m^2 , υποδηλώνοντας τη σημασία του αδελφώματος μιας ποικιλίας για την επίτευξη υψηλών αποδόσεων. Η συνεισφορά του αριθμού των σπόρων ανά φόβη ήταν 35% περίπου, ενώ αυτή του βάρους των κόκκων η μικρότερη.

1.5.1 Παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση

Η διαίρεση της απόδοσης σε τέσσερα συστατικά, αντανακλά την αλληλεξάρτηση της απόδοσης με τη διαδοχική ανάπτυξη του φυτού και τους διαφόρους παράγοντες που την επηρεάζουν.

Η στειρότητα ποικίλει από άδεια σταχύδια μέχρι ολόκληρες φόβες χωρίς σπόρους και

είναι το αποτέλεσμα ζημιών που μπορεί να προκληθούν από ορισμένα έντομα και ασθένειες, δυσμενείς καιρικές συνθήκες και γενετικές ανωμαλίες σε μια ποικιλία. Υψηλή στείρωση κυρίως οφείλεται σε προβλήματα μετά την επικονίαση και σε ελλιπές γέμισμα των κόκκων (Sharma & Singh, 1999). Θερμοκρασίες κάτω από 20° C πάνω από 35° C και χαμηλή ακτινοβολία κατά την άνθηση μπορούν να προκαλέσουν πάνω από 40-60% στείρωση. Υψηλή στείρωση σε χαμηλή ένταση φωτός κατά την άνθηση προέρχεται από:

- 1) μειωμένη διαθεσιμότητα υδατανθράκων
- 2) μειωμένη σύνθεση πρωτεϊνών και αύξηση της συγκέντρωσης διαλυτού N,
- 3) περιορισμένη μετακίνηση των πρωτεϊνών από το στέλεχος στη φόβη και
- 4) χαμηλή αναλογία κυτοκίνης προς γιββερελλίνη στα σταχύδια αμέσως μετά την άνθηση. Επίσης στείρωση μπορεί να προκληθεί από δυνατό άνεμο κατά την άνθηση, υπερβολική αζωτούχο λίπανση, πλάγιασμα, υψηλή αλατότητα του εδάφους.

Αντίθετα με το σιτάρι και το καλαμπόκι, το μέγεθος του κόκκου στο ρύζι περιορίζεται από τα λέπυρα τα οποία τον περικλείουν στενά και έτσι το βάρος του κάτω από διαφορετικές συνθήκες είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας. Μέσα όμως στην ίδια φόβη υπάρχουν μεγάλες διαφορές ως προς το μέγεθος των κόκκων. Οι πρώτοι κόκκοι που ωριμάζουν είναι και οι βαρύτεροι. Αντίξοες συνθήκες κατά τη διάρκεια του γεμίματος, όπως υψηλές θερμοκρασίες και μεγάλη σκίαση μειώνουν το βάρος των κόκκων. Οι υψηλές θερμοκρασίες αυξάνουν το ρυθμό γεμίματος των κόκκων και μειώνουν τη διάρκειά του. Ο αυξημένος όμως ρυθμός δεν αντισταθμίζει συνήθως την περιορισμένη διάρκεια γεμίματος και έτσι η απόδοση μειώνεται. Οι Koutroubas και Ntanos (2002) αναφέρουν ότι οι ποικιλίες τύπου japonica είχαν μεγαλύτερο ρυθμό γεμίματος, δείχνοντας σε αντίθεση με τα προηγούμενα, ότι μεταξύ των παραμέτρων που καθορίζουν το γέμισμα των κόκκων ο ρυθμός γεμίματος ήταν πιο σημαντικός.

1.5.2 Βελτίωση απόδοσης

Αύξηση των αποδόσεων τα τελευταία 30 χρόνια προήλθε από την εισαγωγή στο γένωμα του ρυζιού του γονιδίου *sdl*, το οποίο προκαλεί ημι-νανισμό στα φυτά. Οι ποικιλίες που φέρουν αυτό το γονίδιο παρουσιάζουν αύξηση των αποδόσεων μέχρι και 25% σε

σύγκριση με τις υψηλόσωμες ποικιλίες, επειδή δεν πλαγιάζουν με την εφαρμογή μεγάλης αζωτούχου λίπανσης.

Η καλλιέργεια υβριδίων, επίσης αναφέρεται ότι, αυξάνει τις αποδόσεις σε σύγκριση με τις ποικιλίες, οι οποίες είναι καθαρές σειρές, καθόσον το ποσοστό σταυρογονιμοποίησης είναι πάρα πολύ μικρό. Η καλλιέργεια υβριδίων στην Κίνα αναφέρεται από το 1977 και οι αποδόσεις αυξήθηκαν 20 έως 30% (IRRI 1989b, Yuan & Fu, 1995). Παρ' όλη όμως την πρόοδο με τα υβρίδια η καλλιέργειά τους ελάχιστα επεκτάθηκε εκτός της Κίνας, κυρίως στην Ινδία, το Βιετνάμ και τις Φιλιππίνες (Yang et al., 2007). Οι δύο κυριότεροι λόγοι είναι το κόστος παραγωγής του σπόρου του υβριδίου και η ποιότητα του κόκκου. Στην Κίνα έμφαση δόθηκε αρχικά στην αύξηση της απόδοσης σε καρπό και μόλις τελευταία γίνεται βελτίωση των υβριδίων ως προς την ποιότητα (Παπακώστα, 2008).

Τα επιθυμητά χαρακτηριστικά του ρυζιού που αποτελούν στόχους βελτιωτικών προγραμμάτων είναι:

- 1) Μικρόσωμες ημι-νάνες ποικιλίες με ύψος 25 έως 95 cm, οι οποίες μπορούν να δεχθούν υψηλή αζωτούχο λίπανση χωρίς να πλαγιάσουν. Πρόσφατα όμως στις ΗΠΑ έχουν δοθεί στην καλλιέργεια και νέες υψηλόσωμες ποικιλίες. Οι βελτιωτές όμως δεν επιλέγουν και πολύ χαμηλόσωμες ποικιλίες, για να είναι εύκολη και χωρίς απώλειες η συγκομιδή, όταν η ισοπέδωση του αγρού δεν έχει γίνει με laser (Παπακώστα, 2008).
- 2) Περιορισμένο αδέλφωμα για σύγχρονη ωρίμανση, η οποία βελτιώνει την απόδοση στο μύλο.
- 3) Μήκος βιολογικού κύκλου ανάλογα με την περιοχή καλλιέργειας και τον τρόπο της καλλιέργειας.
- 4) Αντοχή στο τίναγμα κυρίως στις περιοχές όπου λίγο πριν από τη συγκομιδή παρατηρούνται καταιγίδες ή ισχυροί άνεμοι.

Έχουν εντοπισθεί πηγές ανθεκτικότητας για πολλές από τις ασθένειες που προσβάλλουν το ρύζι. Τα τελευταία μάλιστα χρόνια καταβάλλεται προσπάθεια για τη δημιουργία ποικιλιών με συνδυασμένη αντοχή σε περισσότερες από μία ασθένειες.

Έχουν δημιουργηθεί ποικιλίες με αντοχή σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες στα διάφορα στάδια του βιολογικού κύκλου, ανάλογα με το περιβάλλον για το οποίο προορίζονται. Επίσης γίνεται προσπάθεια για τη βελτίωση της αντοχής των ποικιλιών στη χαμηλή θερμοκρασία του νερού άρδευσης.

Από τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά που ενδιαφέρουν του βελτιωτές είναι η εμφάνιση των κόκκων (ενδοσπέρμιο σκληρό και διαυγές, υφή υαλώδης), η περιεκτικότητα σε αμυλόζη και πρωτεΐνη, η συμπεριφορά στο μύλο και η εμφάνιση του ρυζιού μετά το βρασμό.

Σύμφωνα με ορισμένους βελτιωτές του ρυζιού, βασιζόμενοι στον ιδιότυπο του Donald (1968), οι μελλοντικές ποικιλίες των οποίων η απόδοση θα ανέρχεται σε 1300 έως 1500 kg/στρέμμα θα πρέπει:

- 1) Να φέρουν 3 ως 4 φόβες ανά φυτό με 200 έως 250 σπόρους ανά φόβη,
- 2) Να έχουν μόνον παραγωγικά αδέλφια, με δυνατό ριζικό σύστημα, στελέχη ισχυρά, ανθεκτικά στο πλάγιασμα και φύλλα όρθια για την αποφυγή της αλληλοσκίασης στις μεγάλες πυκνότητες που δίνουν και τις υψηλές αποδόσεις,
- 3) Το ύψος τους να κυμαίνεται από 90 έως 100 cm ,
- 4) Ο βιολογικός κύκλος να είναι 100 έως 130 ημέρες,
- 5) Να παρουσιάζουν συνδυασμένη αντοχή σε εχθρούς και ασθένειες και
- 6) Ο δείκτης συγκομιδής να πλησιάζει το 0,6 (International Rice Research Institute 1989).

Στην Ελλάδα καλλιεργούνται ποικιλίες τύπου *indica* και *japonica*. Η αναλογία μεταξύ τους εξαρτάται από την εκάστοτε διαμόρφωση της τιμής του προϊόντος, από την παραγωγικότητα των ποικιλιών και τη δυνατότητα διάθεσης του προϊόντος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι οι ποικιλίες τύπου *indica* την περίοδο 1969-1989, καταλάμβαναν κατά μέσο όρο μόλις το 12% της καλλιεργούμενης έκτασης, ενώ το ποσοστό έφθασε το 66% την περίοδο 2001-2005 (www.cerealinstitute.gr). Το Ινστιτούτο Σιτηρών έχει δημιουργήσει αρκετές ποικιλίες και των δύο τύπων, οι οποίες καταλαμβάνουν σημαντικό μέρος των εκτάσεων που καλλιεργούνται με ρύζι στη χώρα μας.

1.6 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΚΟΚΚΟΥ

1.6.1 Μορφολογικά χαρακτηριστικά του σπόρου

Οι κόκκοι του ρυζιού διαφέρουν πολύ μεταξύ των ποικιλιών, ως προς το μέγεθος και τη μορφή τους. Σύμφωνα με κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι ποικιλίες ρυζιού ανάλογα με το μήκος του κόκκου (καρύουση) και τη σχέση μήκος/πλάτος κόκκου διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες:

- Στρογγυλόσπερμες: μήκος κόκκου 5,5 mm και κάτω και σχέση μήκος/πλάτος κόκκου μικρότερη από 2mm. Στην Ελλάδα, οι ποικιλίες αυτές δεν καλλιεργούνται τα τελευταία 20 έτη.
- Μεσόσπερμες: μήκος κόκκου 5,5-6,6 mm και σχέση μήκος/πλάτος κόκκου 2-3mm.
- Μακρόσπερμες Α: μήκος κόκκου 6,6 mm και άνω και σχέση μήκος/πλάτος κόκκου 2-3mm.
- Μακρόσπερμες Β: μήκος κόκκου 6,6 mm και άνω και σχέση μήκος/πλάτος κόκκου μεγαλύτερη από 3mm.

Οι ποικιλίες ρυζιού διακρίνονται επίσης στους τύπους japonica και indica. Οι τρεις πρώτες κατηγορίες κατατάσσονται στον τύπο japonica, ενώ η τελευταία κατηγορία στον τύπο Indica. Προκειμένου όμως να καταταγεί μία ποικιλία στον τύπο indica πρέπει να παρουσιάζει κρυσταλλότητα κόκκου (κόκκοι χωρίς μαργαρίτη) άνω του 60% και περιεκτικότητα σε αμυλόζη μεγαλύτερη από 21%.

1.6.2 Σύνθεση κόκκου ρυζιού

Το άμυλο αποτελεί το 85-90% περίπου του περιεχομένου του αλεσμένου κόκκου (λευκό ρύζι). Στην πραγματικότητα το άμυλο εντοπίζεται κυρίως στο ενδοσπέρμιο. Σε μοριακό επίπεδο το άμυλο, μία πολυμερής γλυκόζη, αποτελείται από δύο κύρια συστατικά, την αμυλόζη και την αμυλοπηκτίνη. Η περιεκτικότητα σε αμυλόζη λόγω της σχέσης της με την υφή του βρασμένου κόκκου, χρησιμοποιείται γενικά ως δείκτης της ποιότητας μαγειρέματος. Η πρωτεΐνη που καταλαμβάνει από 7 έως 14% του λευκού ρυζιού, επηρεάζεται πολύ από το περιβάλλον και είναι καλύτερης ποιότητας σε σχέση με εκείνη των άλλων σιτηρών εξαιτίας της υψηλής περιεκτικότητάς της στο αμινοξύ λυσίνη. Το άμυλο και η πρωτεΐνη είναι τα κύρια θρεπτικά συστατικά τόσο του λευκού κόκκου όσο

και του απλώς αποφλοιωμένου (καφέ ρύζι, ή ρύζι ολικής άλεσης). Ο λευκός κόκκος περιέχει επίσης ελεύθερα σάκχαρα, λιπαρές ουσίες, ίνες, βιταμίνες και ιχνοστοιχεία. Το ρύζι ολικής άλεσης (καφέ ρύζι) έχει μεγαλύτερη διαθρεπτική αξία από το λευκό καθώς περιέχει μεγαλύτερο ποσοστό βιταμινών, πρωτεΐνης, λιπαρών ουσιών, ιχνοστοιχείων και διαιτητικών ινών.

1.6.3 Ποιότητα κόκκου ρυζιού

Η ποιότητα του κόκκου ρυζιού είναι συνήθως ποικιλιακό γνώρισμα και καθορίζεται κατά τη δημιουργία μιας ποικιλίας σε ένα πρόγραμμα βελτίωσης. Η ποιότητα του κόκκου εξαρτάται από τρεις τομείς ενδιαφέροντος: εμφάνιση, ποιότητα άλεσης και ποιότητα μαγειρέματος και γεύσης, που αναλύονται παρακάτω.

α) Εμφάνιση:

Η εμφάνιση του κόκκου έχει ιδιαίτερη σημασία για την ποιότητα του ρυζιού, επειδή το περισσότερο ρύζι αγοράζεται και πωλείται βάσει της εμφάνισης. Κύριος παράγοντας που την επηρεάζει είναι η κρυσταλλότητα του κόκκου. Ο μαργαρίτης, η άσπρη αδιαφανής περιοχή σ' ένα κανονικά διαφανή κόκκο, είναι ανεπιθύμητο γνώρισμα γιατί μειώνει την οπτική εμφάνιση του προϊόντος. Η εμφάνισή του επηρεάζεται πολλές φορές από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες. Γι' αυτό κάποια έτη μία ποικιλία παρουσιάζει μεγαλύτερο ποσοστό διάφανων κόκκων χωρίς μαργαρίτη, ενώ άλλα έτη μικρότερο. Ένας σημαντικός στόχος του προγράμματος βελτίωσης του ρυζιού είναι η δημιουργία ποικιλιών με όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ποσοστό κόκκων χωρίς μαργαρίτη. Ο μαργαρίτης στους κόκκους ρυζιού προκαλείται από την παρουσία πολύ μικρών διαστημάτων με αέρα ανάμεσα στο άμυλο και την πρωτεΐνη. Κόκκοι που παρουσιάζουν μαργαρίτη στο ενδοσπέρμιο τους έχουν χαλαρή δομή και θραύονται εύκολα υπό πίεση. Σε κανονικούς σκληρούς διαφανείς κόκκους το ενδοσπέρμιο είναι σκληρό.

β) Ποιότητα άλεσης:

Κατά τη διαδικασία της άλεσης του κόκκου αφαιρούνται τα εξωτερικά λέπυρα και το πίτυρο, ενώ συμβαίνει και μικρής έκτασης θραύση του ενδοσπέρμιου. Η ποιότητα άλεσης του ρυζιού εξαρτάται από την απόδοση σε ακέραιους κόκκους. Η άλεση επηρεάζει πολύ τη σύνθεση του ρυζιού. Επειδή οι λιπαρές ουσίες, οι ίνες, η τέφρα και η βιταμίνη Β μειώνονται από την επιφάνεια προς τον πυρήνα του κόκκου, η μεγαλύτερη ποσότητά τους αφαιρείται με το πίτυρο το οποίο χρησιμοποιείται κυρίως ως

συστατικό ζωοτροφών. Οι θερμίδες που προέρχονται ουσιαστικά από το άμυλο διατηρούνται στο αλεσμένο ρύζι καθώς και η περισσότερη πρωτεΐνη συγκεντρώνεται μεταξύ του πιτύρου και των αμυλούχων στρωμάτων. Ένα σημαντικό πρόβλημα κατά την άλεση αλλά και συγκομιδή είναι οι σπασμένοι κόκκοι, καθώς εξαιτίας τους μειώνεται η εμφάνιση, η ποιότητα και η αξία του τελικού προϊόντος. Ο υπερβολικός αριθμός στροφών της θεριζοαλωνιστικής μηχανής και η μεταφορά μπορούν να προκαλέσουν θραύσεις του αναποφλοϊώτου ρυζιού, όμως η μεγαλύτερη θραύση συμβαίνει κατά την άλεση. Οι δύο κύριες αιτίες είναι ο μαργαρίτης και οι ρωγμές των κόκκων εξαιτίας του ήλιου, οι οποίες δημιουργούνται επειδή οι μεταβολές της θερμοκρασίας και η περιεχόμενη υγρασία προκαλούν τη διόγκωση του εξωτερικού μέρους του κόκκου πιο γρήγορα από του κεντρικού. Η θραύση συμβαίνει όταν η συγκομιδή είναι καθυστερημένη, όταν ο καρπός έχει ξηραθεί πολύ γρήγορα ή έχει βραχεί ενώ είναι ώριμος και στεγνός. Αποτελούσε πολύ σοβαρό πρόβλημα για τη ορυζοβιομηχανία πριν από 25 έτη, αλλά ξεπεράστηκε σημαντικά επειδή το ρύζι έκτοτε συγκομίζεται με υψηλή σχετικά υγρασία, μεταξύ 18 και 22 % και στη συνέχεια ξηραίνεται (Παπακώστα, 2008).

Άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην ποιότητα άλεσης είναι η περιεχόμενη υγρασία, η προσβολή από έντομα, το σχήμα και η σκληρότητα του κόκκου. Η υγροθερμική επεξεργασία ή μισοβράσιμο (parboiling) ελαττώνει τη θραυστικότητα των κόκκων.

γ) Μαγείρεμα του κόκκου ρυζιού και γευστική ποιότητα: Από την άποψη της αποδοχής του ρυζιού από τον καταναλωτή, η συμπεριφορά του κατά το βρασμό είναι ουσιαστική. Οι επιθυμητές ιδιότητες μπορεί να αλλάξουν από μία εθνική ομάδα ή από μία γεωγραφική περιοχή σε άλλη. Επειδή το άμυλο αποτελεί περίπου το 90% του ξηρού βάρους του επεξεργασμένου ρυζιού, οι φυσικές και χημικές του ιδιότητες έχουν κύρια επίδραση στην ποιότητα μαγειρέματος του κόκκου και στη γεύση του. Κριτήρια καλής αποδοχής του είναι η συνεκτικότητά του κατά το βρασμό, η απορρόφηση του νερού με αντίστοιχη αύξηση του όγκου και του βάρους του, η μικρή διαλυτοποίηση του και γενικά η καλή αισθητική εμφάνιση. Οι ποικιλίες ρυζιού διαφέρουν πολύ όσον αφορά τις ιδιότητες μαγειρέματος και επεξεργασίας. Το μέγεθος και το σχήμα του κόκκου είναι συνδεδεμένα με τη συμπεριφορά βρασμού διαφόρων ποικιλιών, παρόλο που ορισμένες δίνουν βρασμένα

προϊόντα που διαφέρουν από τα αναμενόμενα. Συνήθως μεσόσπερμες (εμπορικοί τύποι: μπλού-ροζ και νυχάκι) και μακρόσπερμες Α (εμπορικοί τύποι: νυχάκι και καρολίνα) ποικιλίες αποδίδουν ρύζι κολλώδες (που λασπώνει) όταν βράζουν. Παρόλο που αυτές οι κατηγορίες ρυζιού προτιμούνται στις Λατινικές χώρες της Ευρώπης, στις περισσότερες χώρες της ΒΔ Ευρώπης υπάρχει σαφής προτίμηση για την πιο ξηρή και μη κολλώδη ποιότητα (που δε λασπώνει) που βρίσκεται συνήθως στις μακρόσπερμες Β λεπτές ποικιλίες. Στη χώρα μας οι καταναλωτές προτιμούν κατά 70% περίπου ρύζι κολλώδες και κατά 30% μη κολλώδες. Η περιεκτικότητα του ενδοσπερμίου σε αμυλόζη και η θερμοκρασία ζελατινοποίησης είναι οι δύο πιο σημαντικοί φυσικοχημικοί παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα μαγειρέματος στο ρύζι. Σε μονότονες τροφές όπως το ρύζι, όσο η γεύση χάνει σημασία, τόσο η υφή κερδίζει σε υπεροχή. Η υφή του βρασμένου ρυζιού είναι συνδεδεμένη με την περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη και αμυλόζη, όμως η περιεκτικότητα σε αμυλόζη έχει μεγαλύτερη επίδραση. Βρασμένο ρύζι με υψηλή περιεκτικότητα σε αμυλόζη είναι νιφραδωτό και στεγνό, ενώ με χαμηλή κολλώδες και υγρό. Η απορρόφηση του νερού από το ρύζι και η διόγκωσή του κατά τη διάρκεια του μαγειρέματος επηρεάζονται επίσης άμεσα απ' αυτή. Ρύζι με χαμηλή περιεκτικότητα διογκώνεται λιγότερο κατά το μαγείρεμα και ο βρασμένος κόκκος έχει υψηλότερη πυκνότητα. Η αντοχή του βρασμένου κόκκου στην αποσύνθεση είναι επίσης συνδεδεμένη με αυτή, έτσι όσο υψηλότερη είναι η περιεκτικότητά της τόσο λιγότερο αποσυντίθεται.

δ) Μισοβράσιμο (Parboiling):

Είναι η μέθοδος της προζελατινοποίησης του κόκκου ρυζιού πριν την άλεση του και είναι ένας γνωστός τρόπος μείωσης της θραυστικότητας του. Σκληραίνει τον κόκκο και σφραγίζει εσωτερικές ρωγμές και μαργαρίτες. Για να είναι αποτελεσματική η υγροθερμική επεξεργασία με το μισοβράσιμο, πρέπει το άμυλο στο ενδοσπέρμιο να είναι τελείως ζελατινοποιημένο. Για να επιτευχθεί αυτό πρέπει να εισχωρεί νερό και να μοιράζεται παντού στον κόκκο του ρυζιού, αλλιώς αυτός θα περιέχει αδιαφανείς κηλίδες που δείχνουν την παρουσία μη ζελατινοποιημένου αμύλου. Κόκκος που περιέχει αυτές τις κηλίδες τείνει να θραύεται κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας. Λόγω της προζελατινοποιημένης μορφής, η ποιότητα μαγειρέματος του μισοβρασμένου ρυζιού

είναι διαφορετική από εκείνη του μη επεξεργασμένου από το οποίο προέρχεται. Η επεξεργασία με το μισοβράσιμο έχει σαν αποτέλεσμα τη διήθηση επίσης των βιταμινών της ομάδας Β από το αλευρώδες στρώμα του ενδοσπερμίου αυξάνοντας τη θρεπτική αξία του αλεσμένου προϊόντος.

2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Η εγκατάσταση των πειραματικών τεμαχίων πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα Καλοχωρίου του Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων Θεσσαλονίκης του Ελληνικού Γεωργικού Οργανισμού "ΔΗΜΗΤΡΑ" και στην περιοχή των Φερών Ν. Έβρου.

2.1 ΠΕΙΡΑΜΑ ΣΤΟ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Η εγκατάσταση των πειραματικών τεμαχίων πραγματοποιήθηκε στο Αγρόκτημα Καλοχωρίου του Ινστιτούτο Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων Θεσσαλονίκης του Ελληνικού Γεωργικού Οργανισμού "ΔΗΜΗΤΡΑ". Το πείραμα πραγματοποιήθηκε από τον Μάιο του 2016 έως τον Οκτώβριο του 2016. Χρησιμοποιήθηκε το πειραματικό σχέδιο των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων (Randomized Complete Block Design, RCBD) με δύο παράγοντες και πέντε επαναλήψεις. Οι παράγοντες του πειράματος ήταν ο βαθμός αδελφώματος (κεντρικά στελέχη μέχρι τεταρτοταγή αδέρφια) και οι 9 ποικιλίες, που επιλέχθηκαν ως οι πλέον εμπορικές (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν στο αγρόκτημα Καλοχωρίου (www.cerealinsitute.gr-www.lugano.it)

Ποικιλία	Τύπος	Κατηγορία κόκκου	Ύψος Φυτού	Διάρκεια Βιολογικού Κύκλου
Αλέξανδρος	Indica	Μακρόσπερμη Β	80-85 cm	Μεσοπρώιμη
Δίον	Japonica	Μακρόσπερμη Α	100-105 cm	Μεσοπρώιμη
Galileo	Japonica	Μακρόσπερμη Α	80-85 cm	Πρώιμη
Gloria	Japonica	Μακρόσπερμη Α	90-95 cm	Μεσοπρώιμη
Luna	Japonica	Μακρόσπερμη Α	85-90 cm	Μεσοπρώιμη
Mare	Indica	Μακρόσπερμη Β	85-90 cm	Μεσοπρώιμη
Ολυμπιάδα	Indica	Μακρόσπερμη Β	87-92 cm	Ωψιμη
Ronaldo	Japonica	Μεσόσπερμη	85-90 cm	Μεσοπρώιμη
Samba	Japonica	Μακρόσπερμη Α	85-90 cm	Μεσοπρώιμη

Τα πειραματικά blocks (τεμάχια) ήταν εννέα, όσες και οι ποικιλίες που μελετήθηκαν. Το μέγεθος του κάθε τηγανιού ήταν 12,5 m², με διαστάσεις 2,5m X 5m. Πριν την σπορά πραγματοποιήθηκε ελαφρύ όργωμα με δισκοσβάρνα, στην συνέχεια φρεζάρισμα και τέλος έγινε ισοπέδωση των πειραματικών τεμαχίων με τη χρήση ισοπεδωτή laser.

Η βασική λίπανση έγινε στις 18 Μαΐου, με 6 kg N, 6 kg P₂O₅ και 6 kg K₂O ανά στρέμμα και δύο μέρες μετά πραγματοποιήθηκε κατάκλιση των τηγανιών, στο ύψος των 5-7 cm. Επιπλέον, για επιφανειακή λίπανση χρησιμοποιήθηκαν 6 kgN/στρ., στο στάδιο του αδελφώματος και τέλος 4 kgN/στρ., στο στάδιο πριν τη διόγκωση της ταξιανθίας (φόβης). Ως πηγή N χρησιμοποιήθηκε η θειική αμμωνία, ως πηγή φωσφόρου το υπερφωσφορικό και ως πηγή καλίου το θειικό κάλιο. Τέλος, στις 22 Μαΐου πραγματοποιήθηκε σπορά με το χέρι.

Ένα μήνα μετά τη σπορά πραγματοποιήθηκε ζιζανιοκτονία με το εμπορικό σκεύασμα Aura (Profoxydim 200 g/l, EC) σε όλες τις ποικιλίες, εκτός από την ποικιλία Mare η οποία ανήκει στις ποικιλίες Clearfield. Στην ποικιλία Mare πραγματοποιήθηκε εφαρμογή των ζιζανιοκτόνων Facet (Quinclorac, 25 SC) και Pulsar (Imazamox, 4 SL), για την καταπολέμηση των ζιζανίων και του κόκκινου ρυζιού. Τυχόν ανάπτυξη άλγεων (χλωροφύκη) αντιμετωπίστηκε με την εφαρμογή θειικού χαλκού (1kg/στρ.), όταν και όπου κρίθηκε απαραίτητο. Δεν πραγματοποιήθηκε χρήση εντομοκτόνων, διότι δεν παρατηρήθηκε προσβολή ορυζοφύτων από εχθρούς.

Η συγκομιδή πραγματοποιήθηκε στο στάδιο της ωρίμανσης, το πρώτο δεκαήμερο του Οκτωβρίου, με το χέρι, αφαιρώντας ολόκληρα τα φυτά μαζί με την ρίζα. Πραγματοποιήθηκε συγκομιδή 5 m² από κάθε ποικιλία (1 m² για κάθε επανάληψη). Τα συγκομισθέντα δείγματα ξηράθηκαν σε συνθήκες περιβάλλοντος για 48 ώρες. Κατόπιν, τοποθετήθηκαν σε κλίβανο για ξήρανση στους 40 °C για 48 ώρες. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε διαχωρισμός των στελεχών, κατηγοριοποίηση τους ανάλογα με το βαθμό αδελφώματος, μέτρηση και ζύγισή τους. Ο αλωνισμός των δειγμάτων έγινε με αλωνιστική μηχανή μίας ταξιανθίας (φόβης) (F. Walter-H. Wintersteiger). Μετά τον αλωνισμό, τα δείγματα σπόρου καθαρίζονταν από τις ξένες ύλες και στη συνέχεια γινόταν η μέτρηση της υγρασίας των δειγμάτων των σπόρων, ώστε κατά τη ζύγισή τους

να είναι σε θέση να πραγματοποιηθεί η αναγωγή της απόδοσης σε υγρασία 14%. Τέλος, πραγματοποιήθηκε αποφλοιώση των δειγμάτων με μύλο Taka Yana (model: MTH-35A), για την απομάκρυνση των λεπύρων, και μύλο SATAKE (model: 29001552 00) για την απομάκρυνση του πίτυρου.

Μετρήθηκαν ή προσδιορίστηκαν και μελετήθηκαν τα παρακάτω αγροκομικά, και ποιοτικά χαρακτηριστικά του ρυζιού:

1. **Απόδοση σε καρπό (kg/στρέμμα)**. Προσδιορίστηκε το βάρος σε g/m^2 με ζύγιση του καρπού κάθε δείγματος στο στάδιο της ωρίμανσης και αναγωγή αυτού σε υγρασία 14%.
2. **Βάρος 1000 αναποφλοιωτών κόκκων (g)**. Υπολογίστηκε σε κάθε επανάληψη χωριστά και σε δύο δείγματα κόκκων των 100g. Όπου το δείγμα ήταν ανεπαρκές πραγματοποιήθηκε αναγωγή του δείγματος σε 100g.
3. **Ξηρά ουσία (g/m^2)**. Εκτιμήθηκε το βάρος (g) των βλαστικών τμημάτων (στελέχη και φύλλα) και των φοβών μετά την ξήρανση κατά το στάδιο της ωρίμανσης.
4. **Συνολική απόδοση στο μύλο (%)**. Εκτιμήθηκε σε δύο δείγματα των 100g αναποφλοιωτού καρπού σε κάθε επανάληψη και εξήχθηκε ο μέσος όρος των δύο δειγμάτων.
5. **Διαστάσεις κόκκων (mm)**. Μετρήθηκαν το μήκος και το πλάτος των αποφλοιωμένων κόκκων χωρίς το πίτυρο (λευκών). Χρησιμοποιήθηκε η συσκευή ψηφιακής απεικόνισης και ανάλυσης σπόρων SeedCount™ SC3, έκδοση 2.4.7, της εταιρείας Weiss Enterprises.
6. **Λόγος μήκος/πλάτος κόκκου (mm)**. Προσδιορίστηκε το μήκος/πλάτος των αποφλοιωμένων κόκκων χωρίς το πίτυρο (λευκών) που μετρήθηκαν με τη συσκευή SeedCount™.
7. **Ποσοστό μαργαρίτη κόκκου (%)**. Είναι το ποσοστό επί τοι εκατό του σπόρου που καλύπτεται από μαργαρίτη (πέρλα), που προσδιορίστηκε με τη συσκευή απεικόνισης SeedCount™.
8. **Απόδοση σε ακέραιους κόκκους (%)**. Υπολογίστηκε από την αφαίρεση του ποσοστού σπασμένων κόκκων επί της εκατό από την συνολική απόδοση στο

μύλο. Εκτιμήθηκε σε δύο δείγματα των 100g λευκού ρυζιού και εξήχθηκε ο μέσος όρος των δύο δειγμάτων.

Η ανάλυση παραλλακτικότητας όλων των δεδομένων του πειράματος πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου Mstat-c. Η ανάλυση έγινε ως πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων (Randomized Complete Block Design, RCBD). Ως παράγοντας A χρησιμοποιήθηκε ο βαθμός αδελφώματος και ως παράγοντας B οι ποικιλίες, ενώ υπολογίστηκε και η αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων A X B . Οι αναλύσεις παραλλακτικότητας έγιναν σύμφωνα με τους Steel και Torrie (1980). Για τη σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η Ελάχιστη Σημαντική Διαφορά (ΕΣΔ) για επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,05$.

2.2 ΠΕΙΡΑΜΑ ΣΕ ΑΓΡΟ ΤΩΝ ΦΕΡΩΝ ΤΟΥ ΝΟΜΟΥ ΈΒΡΟΥ

Η εγκατάσταση των πειραματικών τεμαχίων πραγματοποιήθηκε στο Δέλτα του ποταμού Έβρου στην περιοχή των Φερών του δήμου Αλεξανδρούπολης του Νομού Έβρου. Η εγκατάσταση των πειραμάτων πραγματοποιήθηκε κατά την καλλιεργητική περίοδο 2016. Χρησιμοποιήθηκε το πειραματικό σχέδιο των πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων (Randomized Complete Block Design, RCBD) με δύο παράγοντες και τρεις επαναλήψεις. Οι παράγοντες του πειράματος ήταν ο βαθμός αδελφώματος (παράγοντας A) και οι 4 ποικιλίες (παράγοντας B), εκ των οποίων οι 3 ήταν όμοιες με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στην περιοχή της Θεσσαλονίκης (Πίνακας 2).

Πίνακας 2. Ποικιλίες που χρησιμοποιήθηκαν στην περιοχή των Φερών (www.cerealinstitute.gr-www.lugano.it)

Ποικιλία	Τύπος	Κατηγορία κόκκου	Ύψος Φυτού	Διάρκεια Βιολογικού κύκλου
Galileo	Japonica	Μακρόσπερμη Α	80-85 cm	Πρώιμη
Gloria	Japonica	Μακρόσπερμη Α	90-95 cm	Μεσοπρώιμη
Ronaldo	Japonica	Μεσόσπερμη	85-90 cm	Μεσοπρώιμη
Sfera	Japonica	Στρογγυλόσπερμη	85-90 cm	Όψιμη

Τα πειραματικά τεμάχια ήταν τέσσερα, όσες και οι ποικιλίες που μελετήθηκαν. Το μέγεθος του κάθε τεμαχίου ήταν 12,5 m², με διαστάσεις 2,5m X 5m. Πριν την σπορά

πραγματοποιήθηκε ελαφρύ όργωμα με δισκοσβάρνα, στην συνέχεια φρεζάρισμα και τέλος ισοπέδωση των πειραματικών τεμαχίων με τη χρήση ισοπεδωτή Laser.

Η βασική λίπανση έγινε στις 19 Μαΐου, με 6 kg N, 6 kg P₂O₅ και 6 kg K₂O ανά στρέμμα και δύο μέρες μετά πραγματοποιήθηκε κατάκλιση των τηγανιών, στο ύψος των 5-7 cm. Επιπλέον, για επιφανειακή λίπανση χρησιμοποιήθηκαν 6 kgN/στρ., στο στάδιο του αδελφώματος και τέλος 4 kgN/στρ., πριν το στάδιο διόγκωσης της ταξιανθίας (φόβης). Ως πηγή αζώτου χρησιμοποιήθηκε η θειική αμμωνία, ως πηγή φωσφόρου το υπερφωσφορικό και ως πηγή καλίου το θειικό κάλιο. Τέλος, στις 23 Μαΐου 2016 πραγματοποιήθηκε η σπορά, με το χέρι.

Ένα μήνα μετά τη σπορά πραγματοποιήθηκε ζιζανιοκτονία με Viper (Penoxsulam 2,04%, OD) και Clincher (Cyhalofop-butyl, 200 EC) σε όλες τις ποικιλίες. Τυχόν ανάπτυξη άλγεων (χλωροφύκη) αντιμετωπίστηκε με την εφαρμογή θειικού χαλκού (1kg/στρ.), όταν και όπου κρίθηκε απαραίτητο. Δεν πραγματοποιήθηκε χρήση εντομοκτόνων, διότι δεν παρατηρήθηκε προσβολή από εχθρούς στην καλλιέργεια.

Η συγκομιδή πραγματοποιήθηκε στο στάδιο της ωρίμανσης, το πρώτο δεκαήμερο του Οκτωβρίου 2016, με το χέρι αφαιρώντας ολόκληρα τα φυτά μαζί με την ρίζα. Πραγματοποιήθηκε συγκομιδή 3 m² από κάθε ποικιλία (1m² για κάθε επανάληψη). Στην συνέχεια, τα δείγματα αφέθηκαν να ξηραθούν σε συνθήκες περιβάλλοντος για 48 ώρες. Τέλος, τα δείγματα δεματοποιήθηκαν και μεταφέρθηκαν στις εργαστηριακές εγκαταστάσεις του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων Θεσσαλονίκης, στην περιοχή της Θέρμης. Εκεί τοποθετήθηκαν σε κλίβανο για ξήρανση στους 40 °C για 48 ώρες. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε διαχωρισμός των στελεχών, κατηγοριοποίηση τους, ανάλογα με το βαθμό αδελφώματος, μέτρηση και ζύγιση τους. Κατόπιν, έγινε αλωνισμός των δειγμάτων με αλωνιστική μηχανή μίας ταξιανθίας (φόβης) (F. Walter-H. Wintersteiger). Μετά τον αλωνισμό, τα δείγματα σπόρου καθαρίζονταν από τις ξένες ύλες και στη συνέχεια γινόταν η μέτρηση της υγρασίας των δειγμάτων των σπόρων, ώστε κατά τη ζύγισή τους να είναι σε θέση να πραγματοποιηθεί η αναγωγή της απόδοσης σε υγρασία 14%. Τέλος, πραγματοποιήθηκε αποφλοίωση των δειγμάτων με μύλο Taka Yana (model: MTH-35A), για την απομάκρυνση των λέπτρων, και μύλο SATAKE (model: 29001552 00) για την απομάκρυνση του πίτυρου.

Μετρήθηκαν ή προσδιορίστηκαν και μελετήθηκαν τα παρακάτω αγροκομικά, και ποιοτικά γνωρίσματα του ρυζιού:

1. **Απόδοση σε καρπό (kg/στρέμμα)**. Προσδιορίστηκε το βάρος σε g/m^2 (kg/στρέμμα) με ζύγιση του καρπού κάθε δείγματος στο στάδιο της ωρίμανσης και αναγωγή αυτού σε υγρασία 14%.
2. **Βάρος 1000 αναποφλοιώτων κόκκων (g)**. Υπολογίστηκε σε κάθε επανάληψη χωριστά και σε δύο δείγματα κόκκων των 100g. Όπου το δείγμα ήταν ανεπαρκές πραγματοποιήθηκε αναγωγή του δείγματος σε 100g.
3. **Συνολική απόδοση στο μύλο (%)**. Εκτιμήθηκε σε δύο δείγματα των 100g αναποφλοιώτου καρπού σε κάθε επανάληψη και εξήχθηκε ο μέσος όρος των δύο δειγμάτων.
4. **Διαστάσεις κόκκων (mm)**. Μετρήθηκαν το μήκος και το πλάτος των αποφλοιωμένων κόκκων χωρίς το πίτυρο (λευκών). Χρησιμοποιήθηκε η συσκευή ψηφιακής απεικόνισης και ανάλυσης σπόρων SeedCount™ SC3, έκδοση 2.4.7, της εταιρείας Weiss Enterprises.
5. **Λόγος μήκος/πλάτος κόκκου (mm)**. Προσδιορίστηκε ο λόγος των αποφλοιωμένων κόκκων χωρίς το πίτυρο (λευκών) που μετρήθηκαν με τη συσκευή SeedCount™.
6. **Ποσοστό μαργαρίτη κόκκου (%)**. Είναι το ποσοστό επί της εκατό του σπόρου που καλύπτεται από μαργαρίτη και προσδιορίστηκε με τη συσκευή απεικόνισης SeedCount™.
7. **Απόδοση σε ακέραιους κόκκους (%)**. Υπολογίστηκε από την αφαίρεση του ποσοστού σπασμένων κόκκων επί της εκατό από την συνολική απόδοση στον μύλο. Εκτιμήθηκε σε δύο δείγματα των 100g λευκού ρυζιού και εξήχθηκε ο μέσος όρος των δύο δειγμάτων.

Η ανάλυση παραλλακτικότητας όλων των δεδομένων του πειράματος πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του στατιστικού πακέτου Mstat-c. Η ανάλυση έγινε ως πλήρως τυχαιοποιημένων ομάδων (Randomized Complete Block Design, RCBD). Ως παράγοντας A χρησιμοποιήθηκε ο βαθμός αδελφώματος και ως παράγοντας B οι ποικιλίες, επίσης υπολογίστηκε η αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων A X B . Οι αναλύσεις παραλλακτικότητας έγιναν σύμφωνα με τους Steel και Torrie (1980). Για τη

σύγκριση των μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε η Ελάχιστη Σημαντική Διαφορά (ΕΣΔ) για επίπεδο σημαντικότητας $P < 0,05$.

Καθώς η διατοπική ανάλυση των αποτελεσμάτων των πειραμάτων στις δύο περιοχές μελέτης (αγρόκτημα Καλοχωρίου Ν. Θεσσαλονίκης και αγρός Φερών Ν. Έβρου) έδειξε ότι ο παράγοντας περιοχή ήταν στατιστικώς σημαντικός σχεδόν σε όλες τις αξιολογηθείσες παραμέτρους, αποφασίσθηκε η παρουσίαση των αποτελεσμάτων να γίνει ξεχωριστά για κάθε τοποθεσία.

3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

3.1 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΜΥΛΟ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας της **συνολικής απόδοσης στο μύλο**, είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 1 της Απονα. Ειδικότερα, οι ποικιλίες Δίον και Samba, ανεξαρτήτως βαθμού αδελφώματος, είχαν τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στο μύλο με τιμές 72.41% και 71.43%, αντίστοιχα, ενώ η ποικιλία Gloria τη μικρότερη με τιμή 63.36% (Σχήμα 4). Ο παράγοντας βαθμός αδελφώματος επηρέασε την συνολική απόδοση των ποικιλιών, καθώς αυξανόμενου του βαθμού αδελφώματος μειώθηκε η συνολική απόδοση στο μύλο των ποικιλιών. Σε όλες τις ποικιλίες η συνολική απόδοση στο μύλο του κεντρικού στελέχους δεν διέφερε από την αντίστοιχη των πρωτοταγών και δευτεροταγών αδελφιών, ενώ ήταν σημαντικά μεγαλύτερη από αυτή των τριτοταγών και τεταρτοταγών (Σχήμα 3). Καθώς η αλληλεπίδραση ποικιλία x βαθμός αδελφώματος ήταν σημαντική, η συνολική απόδοση στο μύλο επηρεάστηκε με διαφορετικό τρόπο από τον βαθμό αδελφώματος στις διαφορετικές ποικιλίες. Αναλυτικότερα, η συνολική απόδοση στο μύλο των ποικιλιών Αλέξανδρος και Δίον δεν επηρεάστηκε από τον βαθμό αδελφώματος, με μέση τιμή 69.90% και 72.41%, αντίστοιχα. Αντίθετα, η συνολική απόδοση στο μύλο των υπολοίπων επτά ποικιλιών φάνηκε να επηρεάζεται από τον βαθμό του αδελφώματος και ήταν αντιστρόφως ανάλογη του βαθμού αδελφώματος. Η προηγούμενη τάση αποτυπώθηκε πιο έντονα στις ποικιλίες Ronaldo και Gloria, όπου αυξανόμενου του βαθμού αδελφώματος η απόδοση μειώθηκε από 72.41% σε 60.40% (Πίνακας 3).



Σχήμα 3. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης (%) στο μύλο στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^{ον}, 2^{ον}, 3^{ον} και 4^{ον} βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 4. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης (%) στο μύλο σε κόκκους ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 3. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης (%) στον μύλο των εννέα ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

Συνολική Απόδοση στο Μύλο (%)										
Στελέχη(A)	Ποικιλία (B)									M.O.
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	71.40	71.69	70.13	70.63	72.78	68.36	70.70	72.41	71.16	71.03
1	70.86	73.33	69.96	68.96	72.87	72.36	68.38	72.17	72.76	71.29
2	69.16	73.78	69.18	72.31	72.42	72.45	70.06	69.34	73.73	71.38
3	69.03	70.53	62.68	49.08	66.09	70.19	66.87	68.87	73.36	66.30
4	69.02	72.72	65.15	55.83	59.92	60.92	67.33	60.40	66.13	64.65
M.O	69.90	72.41	67.42	63.36	68.81	68.86	68.67	68.64	71.43	
Ε.Σ.Δ.ΑxB					3.06					

3.2 ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΜΥΛΟ ΣΕ ΑΚΕΡΑΙΟΥΣ ΚΟΚΚΟΥΣ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για την **απόδοση στο μύλο σε ακέραιους κόκκους** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 2 της Ανονα. Αναλυτικότερα, υψηλοαποδοτικότερη ποικιλία σε ακέραιους κόκκους ήταν η Samba (61.43%), ενώ χαμηλοαποδοτικότερες οι ποικιλίες Δίον, Galileo και Ολυμπιάδα (45.53%, 48.30% και 48.90%, αντίστοιχα) (Σχήμα 6). Ως προς τον βαθμό αδελφώματος, ανεξαρτήτου ποικιλίας, φάνηκε πως η απόδοση σε ακέραιους κόκκους ήταν υψηλότερη και δεν διέφερε μεταξύ του κεντρικού στελέχους, των πρωτοταγών και δευτεροταγών αδελφιών (55.74%, 55.61% και 53.27%, αντιστοίχως), αλλά ήταν σημαντικά χαμηλότερη στα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια (50.92% και 45.75%, αντίστοιχα) (Σχήμα 5). Τα προηγούμενα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την αντιστρόφως ανάλογη σχέση μεταξύ της απόδοσης και του βαθμού αδελφώματος, που αποτυπώθηκε και στην προαναφερθείσα παράμετρο (συνολική απόδοση στο μύλο). Ως προς την αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων βαθμός αδελφώματος και ποικιλία, στις περισσότερες ποικιλίες η μικρότερη απόδοση εμφανίστηκε στα τεταρτοταγή στελέχη, αλλά στις ποικιλίες Δίον και Gloria οι μικρότερες τιμές εμφανίστηκαν στα δευτεροταγή και τριτοταγή στελέχη (37.78 και 41.71, αντίστοιχα). Ακόμα, στην ποικιλία Δίον, τα κεντρικά στελέχη και όλα τα αδέρφια εμφάνισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, γεγονός παράδοξο. Επίσης, οι μεγαλύτερες αποδόσεις εμφανίστηκαν στα πρωτοταγή στελέχη, με εξαίρεση τις ποικιλίες Αλέξανδρος, Δίον και Ronaldo, όπου οι μεγαλύτερες αποδόσεις εμφανίστηκαν στα κεντρικά στελέχη, και τις ποικιλίες Gloria και Mare, όπου οι μεγαλύτερες αποδόσεις εμφανίστηκαν στα δευτεροταγή στελέχη (Πίνακας 4).



Σχήμα 5. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο (%) σε ακέραιους κόκκους στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 6. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο (%) σε ακέραιους κόκκους ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 4. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο (%) σε ακέραιους κόκκους των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

Απόδοση στο Μύλο σε Ακέραιους Κόκκους (%)										
Στελέχη(A)	Ποικιλία(B)									M.O.
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	53.98	55.86	51.16	60.85	58.65	48.94	50.59	61.76	59.86	55.74
1	51.56	44.64	52.27	58.54	62.55	52.42	55.59	57.86	65.05	55.61
2	51.60	37.78	51.32	61.87	60.17	53.48	48.27	54.30	60.61	53.27
3	49.26	42.51	45.45	41.71	55.64	53.45	52.49	53.83	63.97	50.92
4	48.77	46.85	41.31	42.78	46.00	43.63	37.58	47.19	57.64	45.75
M.O	51.03	45.53	48.30	53.15	56.60	50.38	48.90	54.99	61.43	
E.Σ.Δ._{AXB}										2,78

3.3 ΜΗΚΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ ΡΥΖΙΟΥ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μήκος λευκών κόκκων ρυζιού είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 3 της Απονα. Αναφορικά με τον παράγοντα βαθμό αδελφώματος, τα κεντρικά, πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους και εμφάνισαν τις μεγαλύτερες τιμές (μέσος όρος τιμών 6,9mm περίπου). Τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια παρουσίασαν σημαντικές διαφορές, τόσο μεταξύ τους όσο και με τα υπόλοιπα αδέρφια, με μέσο όρο τιμών 6,81mm και 6,71mm, αντίστοιχα (Σχήμα 7). Ο παράγοντας ποικιλία επηρέασε το μήκος λευκών κόκκων, καθώς η Mare, έδωσε το μεγαλύτερο μήκος 7,24mm, ενώ οι Δίον και Ronaldo το μικρότερο, 6,6mm περίπου (Σχήμα 8). Ως προς την αλληλεπίδραση βαθμός αδελφώματος x ποικιλία, φάνηκε πως ο βαθμός αδελφώματος επηρέασε κατά τον ίδιο τρόπο το μήκος λευκών κόκκων ρυζιού στις περισσότερες ποικιλίες, καθώς αυξανόμενου του βαθμού αδελφώματος μειώνονταν το μήκος λευκών κόκκων. Εξαιρέση αποτέλεσε η ποικιλία Ολυμπιάδα, στην οποία το μήκος λευκών κόκκων δεν επηρεάστηκε από τον βαθμό αδελφώματος, και η ποικιλία Galileo όπου τα κεντρικά στελέχη είχαν μικρότερο μέσο μήκος (6,71mm) από τα τεταρτοταγή (7,02mm) (Πίνακας 5).



Σχήμα 7. Μέσος όρος μήκους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^{ου}, 2^{ου}, 3^{ου} και 4^{ου} βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 8. Μέσος όρος μήκους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 5. Μέσος όρος μήκους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών.

Μήκος Λευκών κόκκων (mm)										
Στελέχη(A)	Ποικιλία(B)									M.O.
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	7.27	6.75	6.71	6.79	6.95	7.26	6.83	6.70	6.78	6.89
1	7.23	6.68	7.04	6.73	6.82	7.31	6.70	6.69	6.71	6.88
2	7.16	6.70	6.96	6.72	6.94	7.34	6.75	6.66	6.74	6.88
3	7.11	6.60	7.01	6.65	6.86	7.19	6.70	6.56	6.64	6.81
4	6.91	6.48	7.02	6.44	6.75	7.07	6.71	6.48	6.55	6.71
M.O	7.14	6.64	6.95	6.67	6.86	7.24	6.74	6.62	6.68	
E.Σ.Δ. AXB										0.14

3.4 ΠΛΑΤΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ ΡΥΖΙΟΥ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το πλάτος λευκών κόκκων ρυζιού είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 4 της Απονα. Συγκεκριμένα, αναφορικά με τον βαθμό αδελφώματος, τα κεντρικά στέλεχη εμφάνισαν το μεγαλύτερο πλάτος λευκών κόκκων με μέσο όρο 2,78mm. Το μικρότερο πλάτος, ανεξαρτήτου ποικιλίας, εμφάνισαν τα τεταρτοταγή αδέρφια με μέσο όρο 2,66mm (Σχήμα 9). Ως προς τις ποικιλίες, οι Galileo, Gloria και Samba εμφάνισαν το μεγαλύτερο πλάτος λευκών κόκκων ρυζιού (3,19mm και για τις τρείς) ενώ η ποικιλία Mare το μικρότερο (2,22mm) (Σχήμα 10). Ως προς την αλληλεπίδραση των ποικιλιών με τον βαθμό αδελφώματος, οι περισσότερες ποικιλίες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των κεντρικών στελεχών και των πρωτοταγών, με εξαίρεση τις ποικιλίες Galileo, Gloria και Luna. Επιπλέον, οι περισσότερες ποικιλίες παρουσίασαν το μικρότερο πλάτος στα τεταρτοταγή αδέρφια, εκτός από την ποικιλία Luna, η οποία εμφάνισε την μικρότερη τιμή πλάτους στα τριτοταγή αδέρφια (Πίνακας 6).



Σχήμα 9. Μέσος όρος πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 10. Μέσος όρος πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 6. Μέσος όρος πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

Πλάτος Λευκών Κόκκων (mm)										
Στελέχη(A)	Ποικιλία(B)									M.O.
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	2.33	2.74	3.27	3.29	2.79	2.24	2.30	2.79	3.25	2.78
1	2.31	2.71	3.20	3.22	2.71	2.24	2.27	2.78	3.20	2.74
2	2.27	2.71	3.17	3.20	2.77	2.22	2.27	2.73	3.19	2.73
3	2.24	2.66	3.17	3.17	2.61	2.24	2.26	2.72	3.18	2.69
4	2.21	2.65	3.13	3.07	2.67	2.18	2.21	2.65	3.15	2.66
M.O	2.27	2.69	3.19	3.19	2.71	2.22	2.26	2.74	3.19	
Ε.Σ.Δ.ΑΧΒ										0.06

3.5 ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΜΗΚΟΣ/ΠΛΑΤΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για την αναλογία **μήκους πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 5 της Απονα. Ο παράγοντας βαθμός αδελφώματος φάνηκε να επηρεάζει την αναλογία μήκους πλάτους κόκκων, με τα τεταρτοταγή, τριτοταγή και δευτεροταγή αδέλφια να παρουσιάζουν την μεγαλύτερη αναλογία (2,59mm), ενώ τα κεντρικά στελέχη είχαν την μικρότερη αναλογία μήκους πλάτους (2,54mm) (Σχήμα 11). Ως προς τον παράγοντα ποικιλία, η Mare είχε την μεγαλύτερη τιμή αναλογίας μήκος/πλάτος (3,26mm), αντίθετα οι ποικιλίες Gloria και Samba είχαν την ίδια τιμή (2,09mm), η οποία ήταν και η μικρότερη (Σχήμα 12). Ως προς την αλληλεπίδραση μεταξύ του βαθμού αδελφώματος και των ποικιλιών, στις περισσότερες ποικιλίες η μικρότερη αναλογία μήκος/πλάτος εμφανίστηκε στα κεντρικά στελέχη, αντιθέτως στην ποικιλία Δίον η μικρότερη τιμή εμφανίστηκε στα τεταρτοταγή αδέλφια. Ακόμα, η πέντε από τις εννιά ποικιλίες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στο κεντρικό στέλεχος και στα αδέλφια, εξαίρεση αποτέλεσαν οι ποικιλίες Galileo, Luna, Mare, Ολυμπιάδα (Πίνακας 7).



Σχήμα 11. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών ρυζιού.



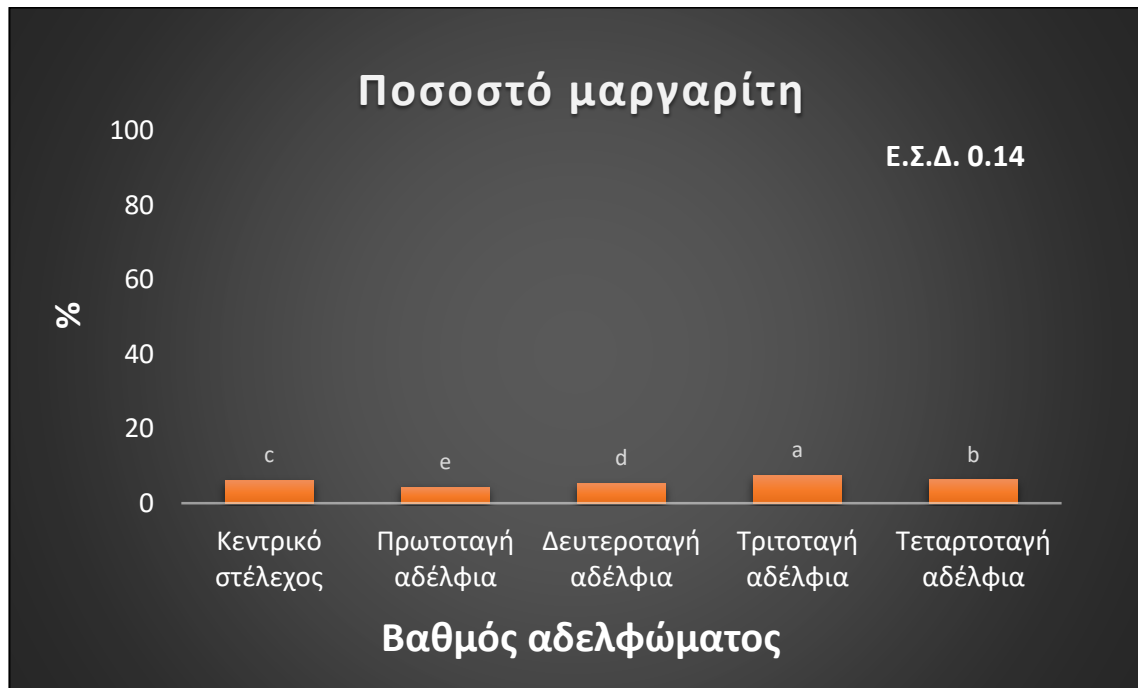
Σχήμα 12. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 7. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

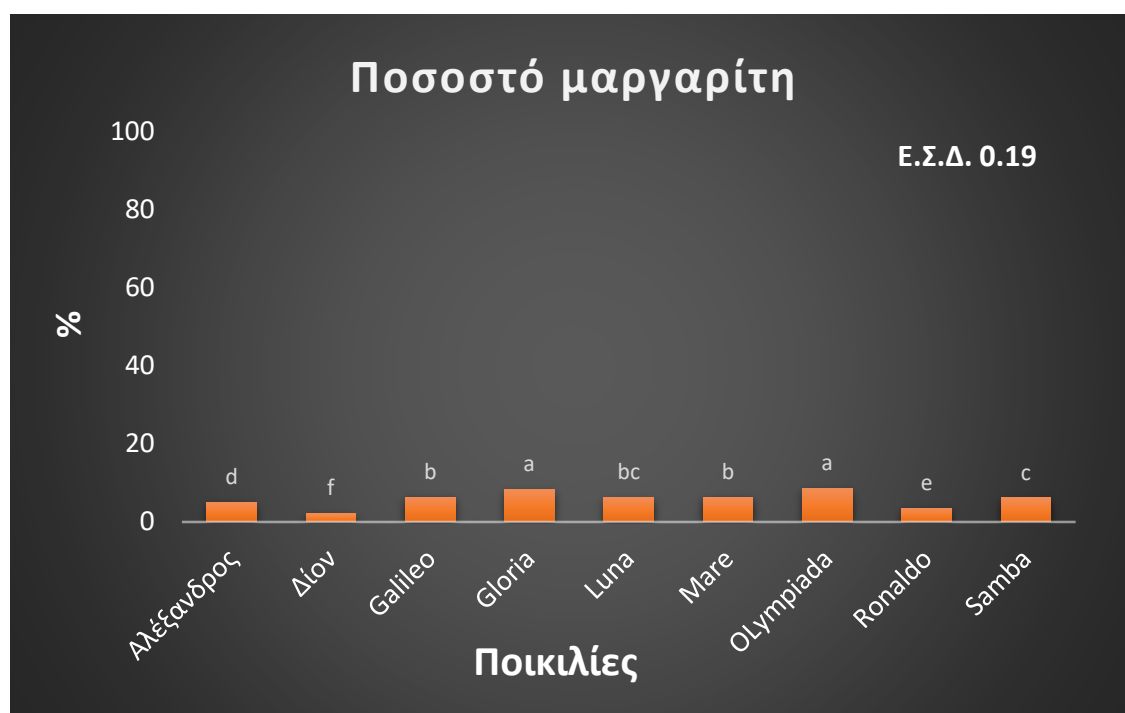
Αναλογία Μήκους/Πλάτους Λευκών Κόκκων (mm)										
Στελέχη(A)	Ποικιλία(B)									M.O.
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	3.12	2.47	2.05	2.06	2.49	3.25	2.97	2.40	2.09	2.54
1	3.13	2.46	2.20	2.10	2.51	3.27	2.94	2.40	2.10	2.57
2	3.16	2.47	2.20	2.10	2.51	3.31	2.97	2.44	2.11	2.59
3	3.17	2.48	2.21	2.10	2.63	3.21	2.96	2.43	2.09	2.59
4	3.18	2.45	2.24	2.10	2.53	3.24	3.05	2.44	2.08	2.59
M.O	3.15	2.47	2.18	2.09	2.54	3.26	2.98	2.42	2.09	
Ε.Σ.Δ.ΑΧΒ										0.07

3.6 ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το **ποσοστό μαργαρίτη** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 6 της Απονα. Συγκεκριμένα, ο παράγοντας αδελφωμα επηρέασε το ποσοστό μαργαρίτη, καθώς τα τριτοταγή αδέρφια είχαν το μεγαλύτερο μέσο όρο (7,43%). Αντιθέτως, τα πρωτοταγή αδέρφια παρουσίασαν το μικρότερο ποσοστό μαργαρίτη με μέσο όρο 4,24% περίπου (Σχήμα 13). Ως προς τον παράγοντα ποικιλία, η Ολυμπιάδα είχε το μεγαλύτερο ποσοστό μαργαρίτη (8,44%) και η Δίον το μικρότερο (2,14%) (Σχήμα 14). Η αλληλεπίδραση μεταξύ του βαθμού αδελφώματος και των ποικιλιών επηρέασε το ποσοστό μαργαρίτη, με τις περισσότερες ποικιλίες να παρουσιάζουν το μικρότερο ποσοστό στα κεντρικά στελέχη (πέντε από τις εννιά ποικιλίες) και στα πρωτοταγή αδέρφια (δύο από τις εννιά ποικιλίες). Εξαιρέση αποτέλεσαν οι ποικιλίες Gloria και Luna, που παρουσίασαν τις χαμηλότερες τιμές στα τριτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια, αντίστοιχα. Επιπλέον, οι περισσότερες ποικιλίες παρουσίασαν υψηλές τιμές μαργαρίτη στα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια, εξαιρέση αποτέλεσαν οι ποικιλίες Δίον και Samba που παρουσίασαν τις υψηλότερες τιμές στα δευτεροταγή αδέρφια και η ποικιλία Luna η οποία, παραδόξως, εμφάνισε την υψηλότερη τιμή μαργαρίτη στα κεντρικά στελέχη (Πίνακας 8).



Σχήμα 13. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη (%) των κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδελφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 14. Μέσος όρος ποσοστού (%) μαργαρίτη κόκκων ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 8. Μέσος όρος ποσοστού (%) μαργαρίτη των κόκκων ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

Στελέχη(A)	Ποσοστό Μαργαρίτη (%)									M.O.
	Ποικιλία(B)									
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	4.92	0.48	2.98	10.26	17.14	4.36	6.48	1.64	6.10	6.04
1	4.54	0.62	5.74	6.78	0.24	5.34	7.50	1.90	5.54	4.24
2	5.10	4.46	7.38	7.50	0.00	4.60	7.20	4.50	6.80	5.28
3	5.00	2.74	9.34	6.54	9.92	8.38	13.36	5.16	6.44	7.43
4	5.90	2.40	6.42	10.30	4.05	9.10	7.65	4.58	5.81	6.25
M.O	5.09	2.14	6.37	8.28	6.27	6.36	8.44	3.56	6.14	
Ε.Σ.Δ.ΑΧΒ	0.42									

3.7 ΒΑΡΟΣ 1000 ΚΟΚΚΩΝ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το **βάρος 1000 κόκκων** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 7 της Απονα. Πιο συγκεκριμένα, τα κεντρικά στελέχη είχαν το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων, ίσο με 31,51g, και δε διέφεραν σημαντικά από αυτά των πρωτοταγών και δευτεροταγών αδελφιών. Αντιθέτως, τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια παρουσίασαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές, με τα τεταρτοταγή να έχουν το μικρότερο βάρος (25,99g) (Σχήμα 15). Η ποικιλία επίσης ήταν σημαντικός παράγοντας, με την Galileo να έχει το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων (39,86g), ενώ η Ολυμπιάδα το μικρότερο (25,45g) (Σχήμα 16).



Σχήμα 15. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων (g) ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 16. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων (g) ρυζιού στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 9. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων (g) ρυζιού των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

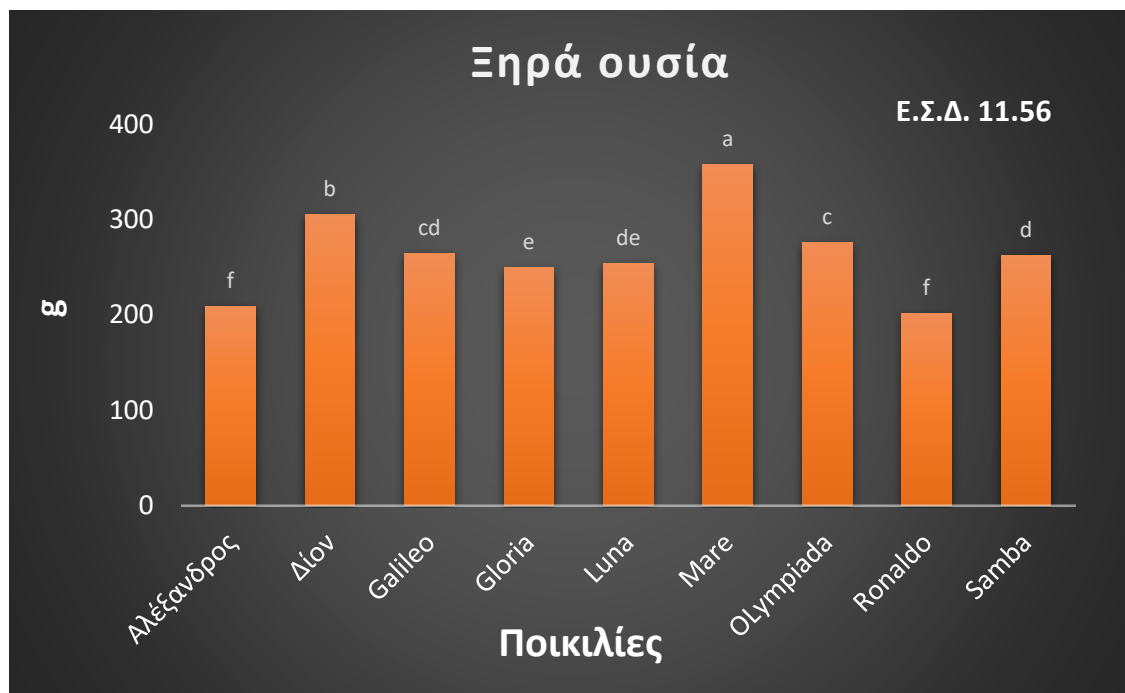
Στελέχη(A)	Βάρος 1000 κόκκων (g)									M.O.
	Ποικιλία(B)									
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	27.66	27.53	41.21	38.90	30.87	23.45	23.19	30.84	39.93	31.51
1	27.59	28.93	40.90	37.06	30.00	24.12	22.89	29.77	38.43	31.08
2	26.61	27.40	40.61	36.32	29.54	23.34	22.56	29.71	39.33	30.60
3	24.66	26.06	37.97	35.09	27.12	23.55	22.71	24.87	38.04	28.90
4	20.73	22.95	38.63	29.17	25.76	20.03	20.32	22.00	34.33	25.99
M.O	25.45	26.58	39.86	35.31	28.66	22.90	22.33	27.44	38.01	
Ε.Σ.Δ._{AXB}										3.15

3.8 ΞΗΡΑ ΟΥΣΙΑ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το **βάρος ξηράς ουσίας** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 8 της Ανονα. Αναφορικά με τον βαθμό αδελφώματος, επηρέασε το βάρος ξηράς ουσίας, καθώς τα κεντρικά στελέχη παρουσίασαν τη μεγαλύτερη τιμή (821,80g) και τα τεταρτοταγή αδέρφια τη μικρότερη (14,30g) (Σχήμα 17). Ο παράγοντας ποικιλία επηρέασε το βάρος ξηράς ουσίας, με την Mare να έχει το μεγαλύτερο βάρος 358,30g, ενώ η Ronaldo είχε τη μικρότερη τιμή 202,10g (Σχήμα 18). Ως προς την αλληλεπίδραση βαθμός αδελφώματος x ποικιλία, φάνηκε ο βαθμός αδελφώματος να επηρεάζει κατά τον ίδιο τρόπο όλες τις ποικιλίες, καθώς η αλληλεπίδραση ήταν σημαντική για όλες τις ποικιλίες και σε όλους τους βαθμούς αδελφώματος, με εξαίρεση όμως τα τριτοταγή και τεταρτοταγή στελέχη στις ποικιλίες Ronaldo, Samba, Αλέξανδρος, Δίον και Luna όπου η αλληλεπίδραση δεν ήταν σημαντική (Πίνακας 10).



Σχήμα 17. Μέσος όρος ξηράς ουσίας (g) της υπέργειας βιομάζας στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 18. Μέσος όρος ξηράς ουσίας (g) της υπέργειας βιομάζας στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 10. Μέσος όρος ξηράς ουσίας (g) της υπέργειας βιομάζας των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

Στελέχη(A)	Ξηρά Ουσία (g)									Μ.Ο.
	Ποικιλία(B)									
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	723.90	989.50	715.10	699.40	902.00	957.90	805.60	745.00	857.80	821.80
1	235.70	379.60	351.10	322.00	264.50	516.70	358.10	179.60	301.80	323.20
2	69.08	129.50	159.20	142.50	72.00	231.80	154.90	51.64	109.10	124.40
3	13.46	24.28	68.16	68.62	26.76	67.34	50.50	18.10	23.86	40.12
4	3.45	3.87	30.57	17.28	7.08	17.67	11.18	16.08	21.49	14.30
M.O	209.10	305.40	264.80	249.90	254.50	358.30	276.10	202.10	262.80	
E.Σ.Δ.ΑΧΒ	25.84									

3.9 ΑΠΟΔΟΣΗ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για την **απόδοση σε καρπό** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 14 της Απονα. Ο παράγοντας αδελφωμα επηρέασε την απόδοση, με τα κεντρικά στελέχη να δίνουν την μεγαλύτερη απόδοση (418.70 kg/στρέμμα) και τα τεταρτοταγή στελέχη να δίνουν την μικρότερη απόδοση (5,55 kg/στρέμμα) (Σχήμα 19). Ο παράγοντας ποικιλία επηρέασε την απόδοση, με τις ποικιλίες Ολυμπιάδα και Mare να δίνουν τις μεγαλύτερες αποδόσεις (155.00 kg/στρέμμα και 154.40 kg/στρέμμα, αντίστοιχα) και τις ποικιλίες Ronaldo και Αλέξανδρος να δίνουν τις μικρότερες (103.00 kg/στρέμμα και 98.38 kg/στρέμμα, αντίστοιχα) (Σχήμα 20). Η αλληλεπίδραση των παραγόντων αδελφωμα x ποικιλία επηρέασε την απόδοση. Ειδικότερα, αν και η γενική τάση έδειξε πως η απόδοση των ποικιλιών ήταν αντιστρόφως ανάλογη του βαθμού αδελφώματός τους, υπήρξαν περιπτώσεις (τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια στις ποικιλίες Αλέξανδρος, Δίον, Luna, Ronaldo και Samba), όπου η απόδοση δεν επηρεάστηκε από το βαθμό αδελφώματος (Πίνακας 11).



Σχήμα 19. Μέσος όρος απόδοσης (kg/στρέμμα) στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 20. Μέσος όρος απόδοσης (kg/στρέμμα) των κεντρικών στελεχών και των τεσσάρων αδελφιών στις εννιά ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 11. Μέσος όρος απόδοσης (kg/στρέμμα) των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^{ον}, 2^{ον}, 3^{ον} και 4^{ον} βαθμού αδέλφια των φυτών.

Απόδοση (kg/στρέμμα)										
Στελέχη (A)	Ποικιλία (B)									M.O.
	Αλέξανδρος	Δίον	Galileo	Gloria	Luna	Mare	Olympiada	Ronaldo	Samba	
Κεντρικό	363.30	489.90	399.40	350.20	436.40	429.90	457.20	373.60	468.70	418.70
Πρωτοταγές	114.90	177.70	193.50	160.10	123.30	219.10	200.80	86.43	164.80	160.10
Δευτεροταγές	30.18	57.38	85.49	73.21	33.07	93.25	84.52	24.16	58.63	59.99
Τριτοταγές	5.13	9.72	37.95	32.80	10.71	26.41	24.89	4.13	10.18	17.99
Τεταρτοταγές	1.61	1.34	15.22	6.33	1.84	6.38	4.52	3.58	9.18	5.55
M.O	103.00	147.20	146.30	124.50	121.10	155.00	154.40	98.38	142.30	
E.Σ.Δ. A × B	13.06									

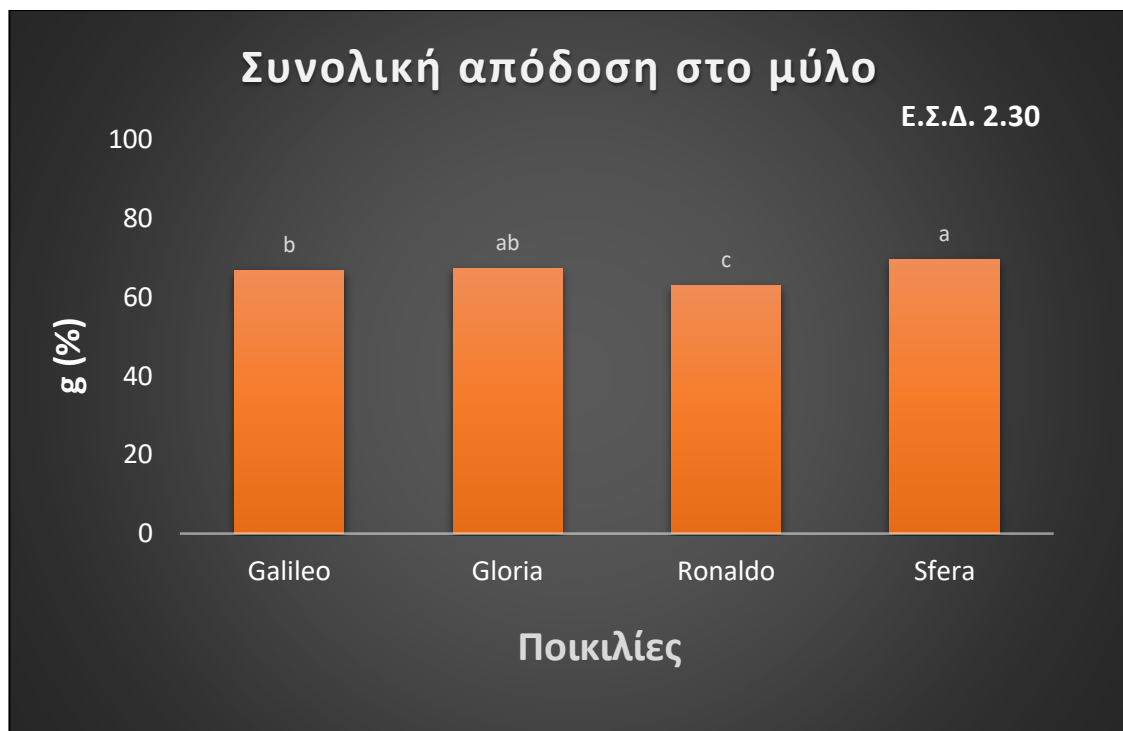
4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΦΕΡΡΩΝ Ν. ΈΒΡΟΥ

4.1 ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΜΥΛΟ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για τη **συνολική απόδοση στο μύλο** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 10 της Απονα. Ο παράγοντας αδελφωμα επηρέασε τη συνολική απόδοση στο μύλο, καθώς τα πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια είχαν τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στο μύλο με τιμές 69.65% και 68.05% αντίστοιχα, ενώ τα υπόλοιπα αδέρφια δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, με μέσο όρο τιμών 66.56% (Σχήμα 21). Ως προς τον παράγοντα ποικιλία, οι Sfera και Gloria είχαν την μεγαλύτερη συνολική απόδοση στο μύλο, με τιμές 69.67% και 67.38% αντίστοιχα, ενώ οι ποικιλίες Galileo και Ronaldo εμφάνισαν την μικρότερη απόδοση με τιμές 66.89% και 63.01%, αντίστοιχα (Σχήμα 22). Η αλληλεπίδραση αδελφωμα x ποικιλία επηρέασε την συνολική απόδοση στο μύλο, καθώς αν και η συνολική απόδοση στο μύλο της κάθε ποικιλίας δεν επηρεάστηκε από το βαθμό αδελφώματός της, η Galileo απέδωσε σημαντικά περισσότερο στα κεντρικά στελέχη και στα πρωτοταγή, δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια της, αλλά σημαντικά λιγότερο στα τεταρτοταγή (Πίνακας 12).



Σχήμα 21. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης (%) στο μύλο στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 22. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης στο μύλο (%) σε κόκκους ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 12. Μέσος όρος συνολικής απόδοσης στον μύλο (%) των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών.

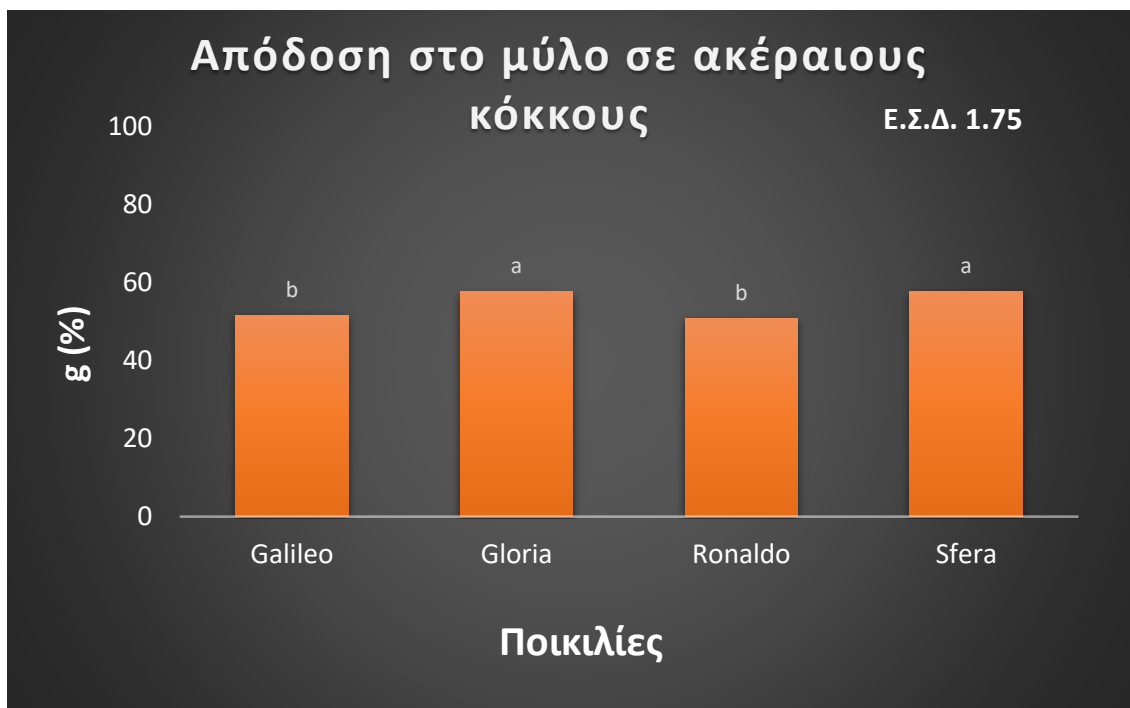
Συνολική Απόδοση στον Μύλο (%)					
Στελέχη (A)	Ποικιλία (B)				M.O.
	Galileo	Gloria	Ronaldo	Sfera	
Κεντρικό	69.28	69.06	62.12	67.74	67.05
1	72.73	69.38	64.41	72.07	69.65
2	67.46	69.03	63.44	72.28	68.05
3	66.42	65.32	62.60	68.42	65.69
4	58.59	64.11	62.50	67.86	63.27
M.O	66.89	67.38	63.01	69.67	
Ε.Σ.Δ. A × B	5.15				

4.2 ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΟ ΜΥΛΟ ΣΕ ΑΚΕΡΑΙΟΥΣ ΚΟΚΚΟΥΣ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για την **απόδοση στο μύλο σε ακέριους κόκκους** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 11 της Ανονα. Ο παράγοντας αδελφωμα επηρέασε την απόδοση στον μύλο σε ακέριους κόκκους, με τα πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια να έχουν την μεγαλύτερη απόδοση (57.22% και 56.11%, αντίστοιχα). Την μικρότερη απόδοση παρουσίασαν τα τεταρτοταγή αδέρφια με μέσο όρο τιμών 50.57% (Σχήμα 23). Ο παράγοντας ποικιλία επηρέασε την απόδοση, με τις ποικιλίες Sfera και Gloria να έχουν τις μεγαλύτερες τιμές, με 57.79% και 54.67% αντίστοιχα, ενώ η ποικιλία Ronaldo παρουσίασε το χαμηλότερο ποσοστό με απόδοση 50.93% (Σχήμα 24). Ως προς την αλληλεπίδραση των παραγόντων βαθμός αδελφώματος x ποικιλία, αν και στις περισσότερες ποικιλίες, τα πρωτοταγή αδέρφια απέδωσαν σημαντικά περισσότερο από τα τεταρτοταγή, εξαίρεση αποτέλεσε η ποικιλία Galileo όπου τα δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια εμφάνισαν σημαντικά μεγαλύτερη απόδοση σε ακέριους κόκκους. Ακόμα, ενώ όλες οι άλλες ποικιλίες απέδωσαν λιγότερο στα τεταρτοταγή αδέρφια η ποικιλία Sfera απέδωσε λιγότερο στα δευτεροταγή (Πίνακας 13).



Σχήμα 23. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο (%) σε ακέριους κόκκους στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^{ου}, 2^{ου}, 3^{ου} και 4^{ου} βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 24. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο (%) σε ακέραιους κόκκους ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 13. Μέσος όρος απόδοσης στο μύλο (%) σε ακέραιου κόκκους των εννιά ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών.

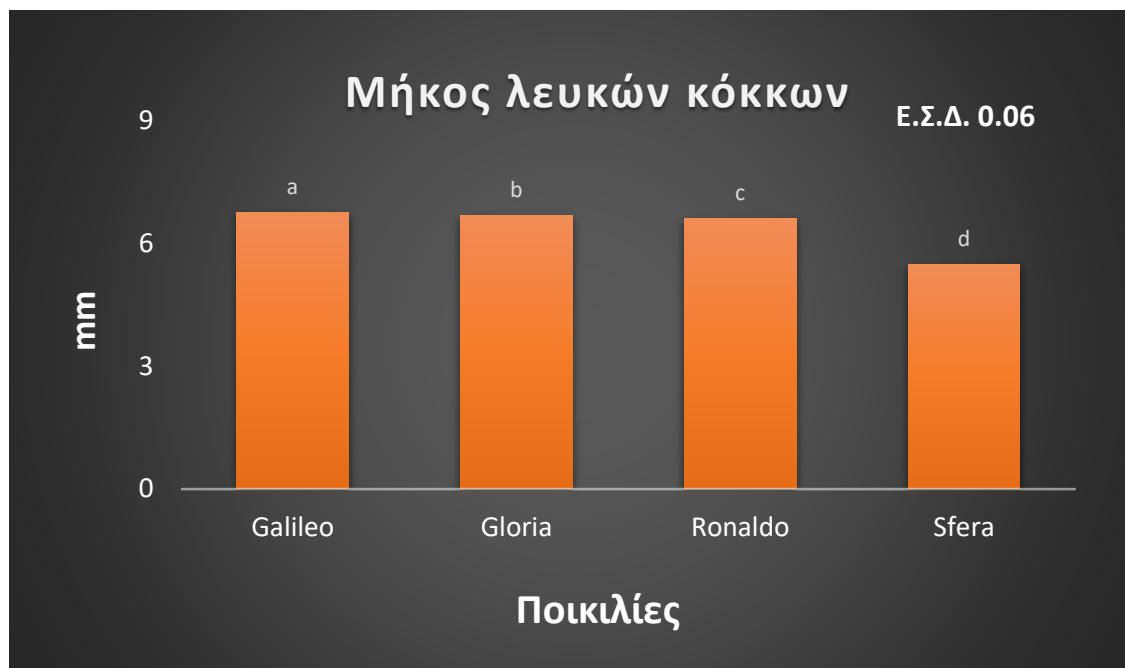
Απόδοση στο Μύλο σε Ακέραιους Κόκκους (%)					
Στελέχη (A)	Ποικιλία (B)				Μ.Ο.
	Galileo	Gloria	Ronaldo	Sfera	
Κεντρικό	50.90	59.89	51.94	55.44	54.54
1	48.85	62.51	54.48	63.06	57.22
2	56.26	59.76	53.05	55.39	56.11
3	55.44	55.74	48.24	57.20	54.15
4	47.06	50.46	46.92	57.86	50.57
Μ.Ο	51.70	57.67	50.93	57.79	
Ε.Σ.Δ. A × B	3.90				

4.3 ΜΗΚΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το μήκος λευκών κόκκων ρυζιού είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 12 της Ανονα. Ο παράγοντας βαθμός αδελφώματος επηρέασε το μήκος κόκκων, με τα κεντρικά στέλεχη να έχουν το μεγαλύτερο μέσο όρο μήκους (6.42mm) και τα τεταρτοταγή να έχουν το μικρότερο (6.3mm) (Σχήμα 25). Οι ποικιλίες διαφοροποιήθηκαν ως προς το μήκος λευκών κόκκων, η Galileo απέδωσε το μεγαλύτερο μήκος κόκκων (6.74mm) και η Sfera το μικρότερο (5.48mm) (Σχήμα 26).



Σχήμα 25. Μέσος όρος μήκους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 26. Μέσος όρος μήκους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 14. Μέσος όρος μήκους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών.

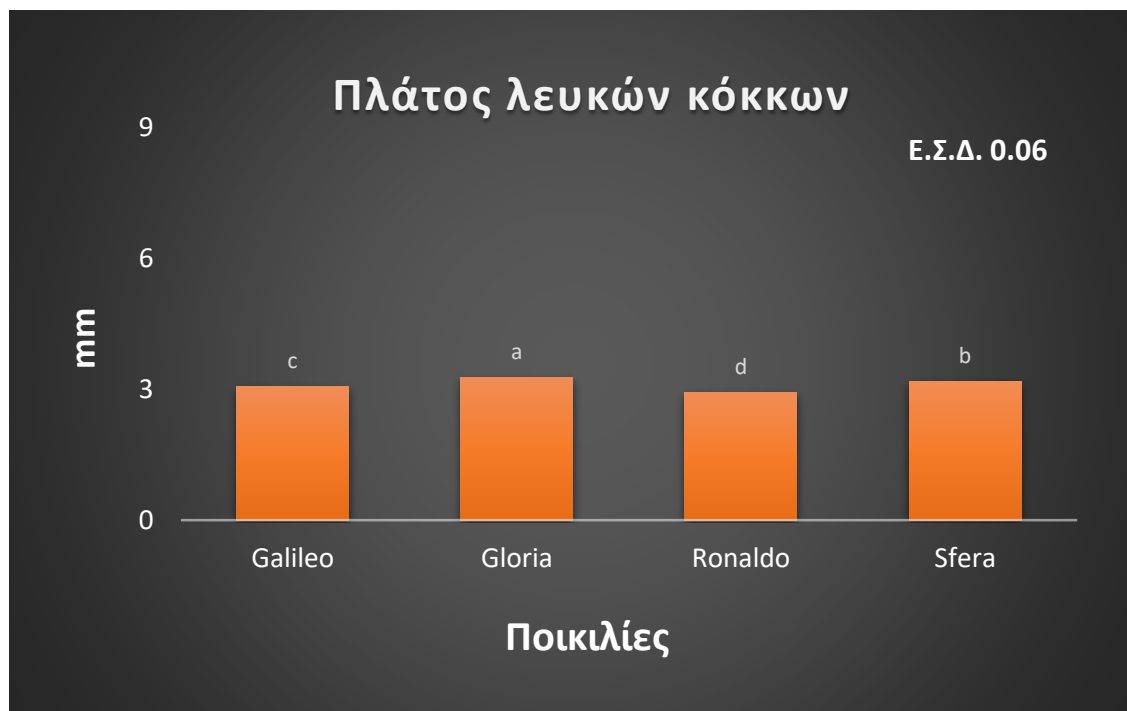
Στελέχη (A)	Μήκος Λευκών Κόκκων (mm)				Μ.Ο.
	Galileo	Gloria	Ronaldo	Sfera	
Κεντρικό	6.84	6.72	6.61	5.52	6.42
1	6.75	6.69	6.63	5.50	6.39
2	6.72	6.68	6.63	5.48	6.38
3	6.75	6.66	6.62	5.46	6.37
4	6.65	6.61	6.53	5.44	6.31
Μ.Ο	6.74	6.67	6.60	5.48	
Ε.Σ.Δ. A × B					0.14

4.4 ΠΛΑΤΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το πλάτος λευκών κόκκων ρυζιού είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 13 της Ανονα. Ο παράγοντας αδελφωμα, ανεξαρτήτου ποικιλίας, επηρέασε το πλάτος κόκκων, με τα κεντρικά στελέχη να παρουσιάζουν το μεγαλύτερο πλάτος (περίπου 3.15mm), και τα τεταρτοταγή αδέρφια το μικρότερο (3.05mm) (Σχήμα 27). Οι ποικιλίες διαφοροποιήθηκαν ως προς το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, καθώς η Gloria εμφάνισε το μεγαλύτερο πλάτος κόκκων (3.27mm) και η Ronaldo το μικρότερο (2.93mm) (Σχήμα 28).



Σχήμα 27. Μέσος όρος πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 28. Μέσος όρος πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 15. Μέσος όρος πλάτους λευκών κόκκων (mm) ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1ου, 2ου, 3ου και 4ου βαθμού αδέλφια των φυτών.

Πλάτος Λευκών Κόκκων (mm)					
Στελέχη (A)	Ποικιλία (B)				Μ.Ο.
	Galileo	Gloria	Ronaldo	Sfera	
Κεντρικό	3.09	3.34	2.97	3.22	3.15
1	3.09	3.31	2.94	3.22	3.14
2	3.07	3.28	2.93	3.21	3.12
3	3.06	3.23	2.90	3.18	3.09
4	3.00	3.18	2.90	3.14	3.05
Μ.Ο	3.06	3.27	2.93	3.19	3.11
Ε.Σ.Δ. A×B	0.13				

4.5 ΑΝΑΛΟΓΙΑ ΜΗΚΟΣ/ΠΛΑΤΟΣ ΛΕΥΚΩΝ ΚΟΚΚΩΝ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για την αναλογία **μήκους πλάτους λευκών κόκκων ρυζιού** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 14 της Απονα. Αναλυτικότερα, οι ποικιλίες διαφοροποιήθηκαν ως προς το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, με την Ronaldo να δίνει τη μεγαλύτερη τιμή (2.26mm) και την Sfera τη μικρότερη (1.72mm) (Σχήμα 30).



Σχήμα 29. Μέσος όρος αναλογίας μήκος/πλάτος (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 30. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 16. Μέσος όρος αναλογίας μήκους/πλάτους (mm) λευκών κόκκων ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

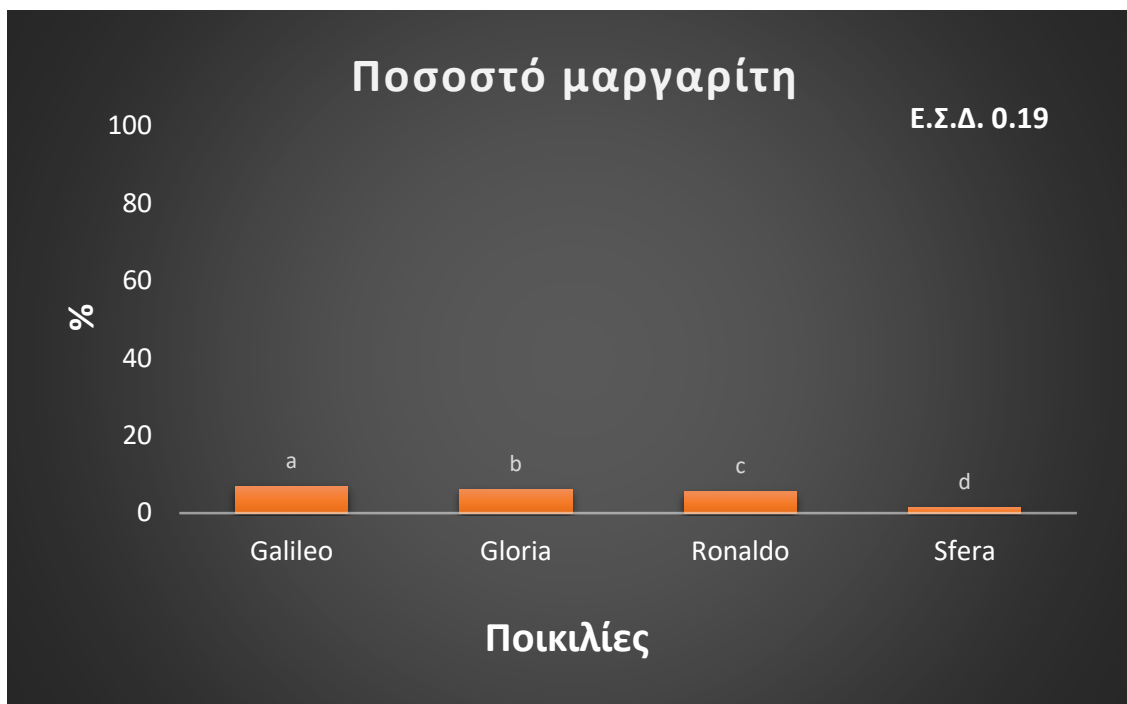
Αναλογία Μήκους/Πλάτους Λευκών Κόκκων (mm)					
Στελέχη (A)	Ποικιλία (B)				M.O.
	Galileo	Gloria	Ronaldo	Sfera	
Κεντρικό	2.22	2.02	2.23	1.72	2.05
1	2.19	2.03	2.25	1.71	2.05
2	2.20	2.04	2.27	1.71	2.05
3	2.21	2.07	2.28	1.72	2.07
4	2.23	2.08	2.25	1.74	2.07
M.O	2.21	2.05	2.26	1.72	
Ε.Σ.Δ. A × B	0.05				

4.6 ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΑΡΓΑΡΙΤΗ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το **ποσοστό μαργαρίτη** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 15 της Ανονα. Ο παράγοντας αδελφωμα επηρέασε το ποσοστό μαργαρίτη με τα τριτοταγή αδέρφια να εμφανίζουν την μεγαλύτερη τιμή (6.99%) και τα πρωτοταγή τη μικρότερη (3.03%) (Σχήμα 31). Οι ποικιλίες διέφεραν ως προς το ποσοστό μαργαρίτη, καθώς η Galileo παρουσίασε το υψηλότερο ποσοστό (6.98%) και η Sfera το μικρότερο (1.47%) (Σχήμα 32). Ως προς την αλληλεπίδραση μεταξύ του βαθμού αδελφώματος και του παράγοντα ποικιλία. Οι περισσότερες ποικιλίες παρουσίασαν το μικρότερο ποσοστό μαργαρίτη στα πρωτοταγή αδέρφια, εξαίρεση αποτέλεσε μόνο η ποικιλία Galileo που παρουσίασε το μικρότερο ποσοστό στα κεντρικά στελέχη. Ακόμα, οι ποικιλίες Galileo, Gloria και Ronaldo εμφάνισαν το μεγαλύτερο ποσοστό μαργαρίτη στα τεταρτοταγή και τριτοταγή αδέρφια, αντίστοιχα, ενώ η ποικιλία Sfera, παραδόξως στα κεντρικά (Πίνακας 17).



Σχήμα 31. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη (%) κόκκων ρυζιού στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^{ον}, 2^{ον}, 3^{ον} και 4^{ον} βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 32. Μέσος όρος ποσοστού (%) μαργαρίτη κόκκων ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 17. Μέσος όρος ποσοστού μαργαρίτη (%) κόκκων ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στο κεντρικό στέλεχος καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

Ποσοστό Μαργαρίτη (%)					
Στελέχη (A)	Ποικιλία (B)				Μ.Ο.
	Galileo	Gloria	Ronaldo	Sfera	
Κεντρικό	4.00	6.35	3.60	2.90	4.21
1	4.00	4.75	2.97	0.40	3.03
2	7.10	6.10	4.50	1.50	4.80
3	9.75	6.70	10.20	1.30	6.99
4	10.1	7.20	6.20	1.25	6.18
M.O	6.98	6.22	5.49	1.47	
Ε.Σ.Δ. A × B					0.43

4.7 ΒΑΡΟΣ 1000 ΚΟΚΚΩΝ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για το **βάρος 100 κόκκων** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 16 της Απονα. Ο βαθμός αδελφώματος επηρέασε το εν λόγω γνώρισμα, καθώς ανεξαρτήτου ποικιλίας, τα πρωτοταγή αδέρφια παρουσίασαν το μεγαλύτερο βάρος (30,09g), ενώ τα τεταρτοταγή αδέρφια παρουσίασαν το μικρότερο βάρος (26,63g) (Σχήμα 33). Οι ποικιλίες διέφεραν σημαντικά, καθώς οι Gloria και Galileo έδωσαν το μεγαλύτερο βάρος (31,88 και 31,81g, αντίστοιχα), ενώ η Sfera το μικρότερο (24,33g) (Σχήμα 34).



Σχήμα 33. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων (g) ρυζιού στα κεντρικά στελέχη καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



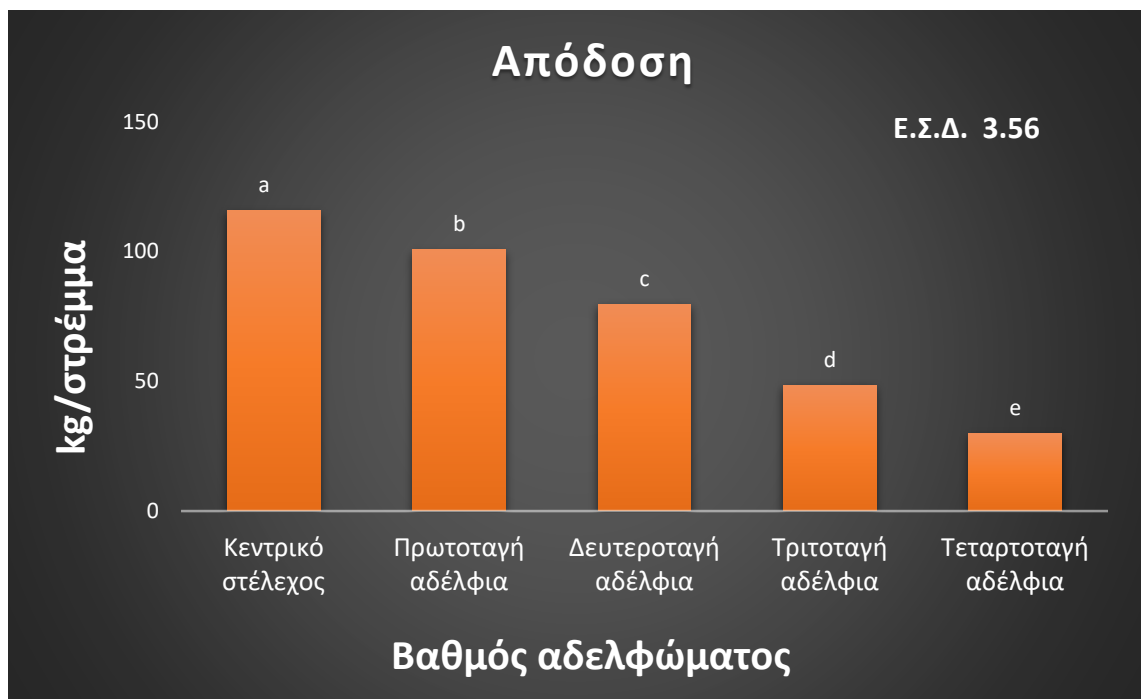
Σχήμα 34. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων (g) ρυζιού στις τέσσερις ποικιλίες ρυζιού.

Πίνακας 18. Μέσος όρος βάρους 1000 κόκκων (g) ρυζιού των τεσσάρων ποικιλιών στα κεντρικά στελέχη καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

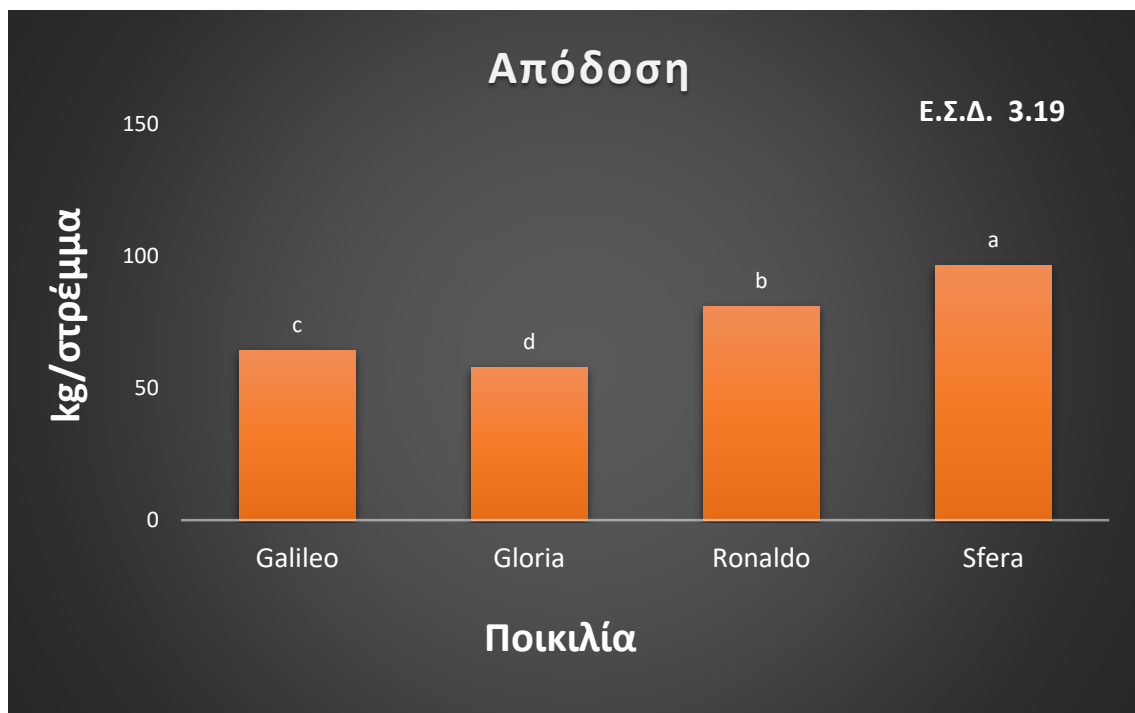
Στελέχη (A)	Βάρος 1000 κόκκων (g)				Μ.Ο.
	Galileo	Gloria	Ronaldo	Sfera	
Κεντρικό	31.02	32.88	27.94	25.91	29.44
1	33.05	33.92	28.18	25.21	30.09
2	32.56	33.95	27.43	24.70	29.66
3	31.58	30.43	29.09	23.08	28.54
4	30.84	28.24	24.67	22.76	26.63
Μ.Ο	31.81	31.88	27.46	24.33	
E.S.Δ. A × B					3.36

4.8 ΑΠΟΔΟΣΗ

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παραλλακτικότητας για την **απόδοση σε καρπό** είναι στο Παράρτημα, Πίνακας 17 της Απονα. Ανεξαρτήτως ποικιλίας, τα κεντρικά στελέχη απέδωσαν περισσότερο (115.70 kg/στρέμμα), ενώ τα τεταρτοταγή αδέρφια λιγότερο (29.83 kg/στρέμμα) (Σχήμα 35). Οι ποικιλίες διέφεραν σημαντικά, υψηλοαποδοτικότερη ήταν η Sfera (96.33 kg/στρέμμα), ενώ χαμηλοαποδοτικότερη η Gloria (57.85 kg/στρέμμα) (Σχήμα 36). Η αλληλεπίδραση μεταξύ του βαθμού αδελφώματος και του παράγοντα ποικιλία επηρέασε την απόδοση στις περισσότερες ποικιλίες, ενώ εξαίρεση αποτέλεσε η ποικιλία Sfera, στην οποία η απόδοση των πρωτοταγών και δευτεροταγών αδελφιών δεν διέφερε. (Πίνακας 19).



Σχήμα 35. Μέσος όρος απόδοσης (kg/στρέμμα) στα κεντρικά στελέχη καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέρφια των φυτών ρυζιού.



Σχήμα 36. Μέσος όρος απόδοσης (kg/στρέμμα) των τεσσάρων ποικιλιών ρυζιού.

Πίνακας 19. Μέσος όρος απόδοσης (kg/στρέμμα) των τεσσάρων ποικιλιών στα κεντρικά στελέχη καθώς και στα 1^ο, 2^ο, 3^ο και 4^ο βαθμού αδέλφια των φυτών.

Απόδοση (kg/στρέμμα)					
Στελέχη (A)	Ποικιλία (B)				M.O.
	Galileo	Gloria	Ronaldo	Sfera	
Κεντρικό	123.80	89.70	125.20	124.30	115.70
1	103.60	73.95	114.00	111.30	100.70
2	64.10	58.75	91.00	105.00	79.71
3	23.50	40.00	49.00	81.00	48.38
4	6.65	26.85	25.65	60.15	29.83
M.O	64.33	57.85	80.97	96.33	
Ε.Σ.Δ. A × B					7.13

5 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

5.1 ΠΕΙΡΑΜΑ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, οι διάφοροι παράγοντες που μελετήθηκαν επηρεάζονται σημαντικά από τον βαθμό αδελφώματος, από τις εξεταζόμενες ποικιλίες καθώς και από την μεταξύ τους αλληλεπίδραση (Πίνακας 1- 9 Ανονα).

Ως προς το βαθμό αδελφώματος

Από τη διεθνή βιβλιογραφία αποδεικνύεται ότι στα σιτηρά μεταξύ των αδελφιών υπάρχει υψηλή ετερογένεια σε φυσιολογικές παραμέτρους, όπως ο ρυθμός αύξησης του βλαστού, η αφομοίωση ξηράς ουσίας και η ανάπτυξη του ριζικού συστήματός τους (Wu G. W. et al., 1998, Kemp D. R., 1981, Madakadze I. et al., 1998, Moulia B. et al., 1999), ενώ οι Wang et al. (2007) αναφέρουν ότι λίγα είναι γνωστά σχετικά με την ακριβή επίδραση του αδελφώματος στα χαρακτηριστικά αυτά. Ακόμα, στην μελέτη που παρουσίασαν οι Wu G. W. et al., (1998), στην οποία έκαναν σύγκριση τριών ποικιλιών, παρατήρησαν ότι τα κεντρικά στελέχη και τα πρωτοταγή αδέλφια είχαν σημαντικά μεγαλύτερο βάρος ξηράς ουσίας από τα δευτεροταγή και τριτοταγή αδέλφια. Τα αποτελέσματα αυτά είναι σύμφωνα με την παρούσα μελέτη, αφού τα κεντρικά στελέχη και τα αδέλφια μεταξύ τους παρουσίασαν σημαντικές διαφορές, με την αύξηση του βάρους ξηράς ουσίας να είναι αντιστρόφως ανάλογη του βαθμού αδελφώματος. Ακόμα, αν και η επίδραση του βαθμού αδελφώματος σε χαρακτηριστικά όπως η απόδοση έχει εκτενώς μελετηθεί υπό συνθήκες διαφοροποιημένου φωτός και θρεπτικών του εδάφους (del Moral et al., 1995, Lafarge et al., 2002), η ακριβής επίδραση του βαθμού αδελφώματος στην απόδοση των σιτηρών και ειδικότερα του ρυζιού παραμένει ακόμη αδιερεύνητη. Συνοψίζοντας το ερευνητικό υπόβαθρο της σχετικής βιβλιογραφίας, είναι γνωστό ότι η απόδοση πολλών σιτηρών δεν συσχετίζεται σημαντικά με την ικανότητα αδελφώματος, με εξαίρεση την περίπτωση μικρής πυκνότητας των φυτών (Simmons et al., 1982, Gerik & Neely, 1987). Σύμφωνα με τους Counce et al. (1996), η σειρά εμφάνισης των αδελφιών καθορίζει την απόδοση ανά στέλεχος, επομένως τα αδέλφια που εμφανίζονται πρώτα εμφανίζουν μεγαλύτερες αποδόσεις και τα τελευταία, χαμηλότερες. Η κυριαρχία των κεντρικών στελεχών σε σύγκριση με τα υπόλοιπα αδέλφια επιβεβαιώνεται και από προηγούμενες μελέτες στην καλλιέργεια του ρυζιού (Awan et al., 2007, Mohapatra & Kariali, 2008). Ακόμα,

σύμφωνα με τους Jaffuel & Dauzat (2005) και Mohapatra & Kariali (2008) τα αδέλφια που αναπτύσσονται τελευταία παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας και χαμηλότερο δυναμικό απόδοσης. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν απόλυτα με τα αποτελέσματα των προηγούμενων ερευνών, αφού στην περιοχή του Καλοχωρίου, η απόδοση ήταν ανάλογη του βαθμού αδελφώματος, δηλαδή τα κεντρικά στελέχη έδωσαν την μεγαλύτερη απόδοση και όσο αυξάνονταν ο βαθμός αδελφώματος τόσο μειώνονταν η απόδοση. Επίσης, έχει αναφερθεί ότι το υπερβολικό αδελφωμα και ειδικότερα όταν αυτό ξεκινάει αργά στην καλλιεργητική περίοδο μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη διαφοροποίηση της ωρίμανσης των σπόρων του ίδιου φυτού, παράγοντας σπόρους χαμηλότερης ποιότητας (Counce κ.ά., 1996). Ακόμα, η σύνθεση της αμυλόξης αλλά και η γενικότερη ποιότητα των σπόρων επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες και ειδικότερα από τη θερμοκρασία κατά τα τελευταία στάδια γεμίσματος των κόκκων (Wang et al., 2003). Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν και πάλι, αφού και στις δύο περιοχές μελέτης τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέλφια έδωσαν τα χειρότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά. Σύμφωνα με τους Counce et al. (1996), οι οποίοι μελέτησαν την επίδραση του αδελφώματος στην απόδοση σε σπόρο και στην ποιότητα των κόκκων σε συνθήκες έντονου αδελφώματος, το βάρος των κόκκων δεν διέφερε ανάμεσα στους διαφορετικούς τύπους αδελφιών. Επιπρόσθετα, οι Wang et al. (2007), οι οποίοι μελέτησαν μία ποικιλία japonica και την ισοαλληλική της μετάλλαξη, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, για την ποικιλία Xiushui 11, τα πρωτοταγή αδέλφια είχαν το μεγαλύτερο βάρος κόκκων, παρουσιάζοντας σημαντική διαφορά από όλα τα υπόλοιπα, ενώ δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των δευτεροταγών και τριτοταγών αδελφιών. Για τη μεταλλαγμένη ποικιλία, δεν υπήρχε σημαντική διαφορά ανάμεσα στα κεντρικά στελέχη, πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέλφια αλλά όλα διέφεραν σημαντικά από τα τριτοταγή αδέλφια. Τα παραπάνω αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνάς, αφού στην περιοχή Καλοχωρίου τα κεντρικά στελέχη είχαν το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων και δε διέφεραν σημαντικά από αυτά των πρωτοταγών και δευτεροταγών αδελφιών. Αντιθέτως, τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέλφια παρουσίασαν σημαντικά χαμηλότερες τιμές. Στην έρευνα που πραγματοποίησαν οι Wang et al. (2007), παρατήρησαν ότι οι διαφορές στο μήκος, πλάτος και αναλογία μήκους πλάτους κόκκου ρυζιού, ανάμεσα στα αδέλφια ήταν ανάλογες των δύο γενότυπων τους

οποίους μελέτησαν. Αναλυτικότερα, τα πρωτοταγή αδέρφια της ποικιλίας Xiushui 11 παρουσίασαν το μεγαλύτερο μήκος κόκκου, σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό των δευτεροταγών και τριτοταγών αδελφιών. Από την άλλη, τα αδέρφια, της μεταλλαγμένης ποικιλίας Xiushui 11, δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Στην παρούσα μελέτη, στην περιοχή του Καλοχωρίου, τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια παρουσίασαν σημαντικές διαφορές τόσο μεταξύ τους, όσο και με τα υπόλοιπα στελέχη, πράγμα που είναι σχεδόν σύμφωνο με τα αποτελέσματα της προηγούμενης έρευνας. Αντίθετα, δεν παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά στο πλάτος κόκκου μεταξύ των αδελφιών της ποικιλίας Xiushui 11, ενώ για την μετάλλαξη της, τα τριτοταγή αδέρφια παρουσίασαν σημαντικά μικρότερο πλάτος κόκκου από τα υπόλοιπα αδέρφια. Η παρούσα μελέτη συμφωνεί εν μέρει, με τα αποτελέσματα της προηγούμενης έρευνας, αφού, στην περιοχή του Καλοχωρίου, τα κεντρικά στελέχη έδωσαν τα μεγαλύτερα νούμερα, ενώ διέφεραν σημαντικά από όλα τα υπόλοιπα στελέχη. Τα πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια δεν διέφεραν μεταξύ τους αλλά διέφεραν σημαντικά με όλα τα υπόλοιπα αδέρφια, ενώ το ίδιο ισχύει και για τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια, που έδωσαν και τα μικρότερα νούμερα. Τέλος, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των αδελφιών της ποικιλίας Xiushui 11 και της μετάλλαξής της, στην αναλογία μήκους πλάτους κόκκου. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν εν μέρει, με τα αποτελέσματα της προηγούμενης έρευνας, αφού στην περιοχή Καλοχωρίου, τα δευτεροταγή, τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, με τα κεντρικά στελέχη και πρωτοταγή αδέρφια όμως, να διαφέρουν σημαντικά τόσο μεταξύ τους όσο και με τα υπόλοιπα αδέρφια.

Ως προς τις ποικιλίες

Οι Wu G. W. et al. (1998), στην μελέτη που πραγματοποίησαν, στην οποία έκαναν σύγκριση τριών ποικιλιών, αναφέρουν ότι οι ποικιλίες εμφάνισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, με την ποικιλία Teqing να παρουσιάζει μεγαλύτερο βάρος ξηράς ουσίας από τις άλλες δύο. Αυτό, πιθανολογούν ότι ευθύνεται στην διαφορετική ικανότητα των ποικιλιών να αδελφώνουν. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν, αφού παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε όλες τις ποικιλίες, με την ποικιλία Mare να δίνει το μεγαλύτερο βάρος ξηράς ουσίας και την ποικιλία Ronaldo το μικρότερο. Ακόμα, στην ίδια έρευνα αναφέρεται ότι οι ποικιλίες μεταξύ τους παρουσίασαν

σημαντική διαφοροποίηση και ως προς την απόδοση σε καρπό, με την ποικιλία Teqing, να παρουσιάζει την υψηλότερη απόδοση, σημαντικά μεγαλύτερη από τις άλλες δύο τις μελέτης. Στην παρούσα έρευνα οι ποικιλίες επίσης εμφάνισαν σημαντικές διαφορές, με τις ποικιλίες Ολυμπιάδα και Mare να μην εμφανίζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, αλλά παρουσίασαν σημαντικές διαφορές με όλες τις υπόλοιπες ποικιλίες. Σχετικά με την συνολική απόδοση στο μύλο και την απόδοση σε ακέραιους κόκκους οι Koutroubas et al. (2004) αναφέρουν την ύπαρξη μεγάλης παραλλακτικότητας ανάμεσα στις ποικιλίες που μελέτησαν και για τις δύο αποδόσεις στο μύλο. Οι μέσες τιμές για την συνολική απόδοση στο μύλο και την απόδοση σε ακέραιους κόκκους ήταν υψηλότερες για τις ποικιλίες τύπου japonica. Επίσης, οι Eizenga et al. (2005) σε έρευνα που πραγματοποίησαν στις Η.Π.Α. και στην Βραζιλία και μελέτησαν 14 ποικιλίες ρυζιού (7 japonica και 7 indica) διαπίστωσαν ότι, αν και οι ποικιλίες τύπου indica παρουσίασαν μεγαλύτερη απόδοση σε καρπό, εντούτοις παρουσίασαν χαμηλότερη συνολική απόδοση στο μύλο και απόδοση σε ακέραιους κόκκους. Ακόμα, οι Koutroubas et al. (2004) διαπίστωσαν ότι μία από τις πέντε καλύτερες ποικιλίες στην απόδοση στο μύλο σε ακέραιους κόκκους ήταν η ποικιλία Luna. Στην παρούσα μελέτη οι ποικιλίες japonica και indica παρουσίασαν παρόμοια συμπεριφορά ως προς την συνολική απόδοση στο μύλο. Ειδικότερα, οι ποικιλίες Δίον και Samba (και οι δύο είναι τύπου japonica), είχαν τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στο μύλο. Οι ποικιλίες τύπου japonica έδωσαν μεγαλύτερες τιμές στην απόδοση σε ακέραιους κόκκους, αποτέλεσμα το οποίο είναι σύμφωνο με την προηγούμενη μελέτη. Επιπλέον, μία από τις υψηλοαποδοτικότερες ποικιλίες ήταν η Luna, πράγμα το οποίο επίσης συμφωνεί με την προηγούμενη έρευνα. Ως προς το ποσοστό μαργαρίτη, στην έρευνα που πραγματοποίησαν οι Koutroubas et al. (2004) παρατήρησαν δύο διακριτές ομάδες, μία με χαμηλό και μία με υψηλό ποσοστό μαργαρίτη. Ο μέσος όρος τιμών για τις ποικιλίες τύπου japonica ήταν κατά πολύ μεγαλύτερος σε σύγκριση με τις ποικιλίες τύπου indica. Ακόμα, σύμφωνα με τους Kabir et al. (2014) οι ποικιλίες τύπου indica, όταν εκτέθηκαν σε χαμηλές θερμοκρασίες, το ποσοστό μαργαρίτη κυμάνθηκε στο 22.59%, ενώ κάτω από υψηλές θερμοκρασίες το ποσοστό μαργαρίτη έφθασε το 61.11%. Στην παρούσα έρευνα, οι ποικιλίες japonica και indica παρουσίασαν παρόμοια αποτελέσματα μεταξύ τους, με τις ποικιλίες Ολυμπιάδα (japonica) και Gloria (indica) να έχουν το μεγαλύτερο ποσοστό μαργαρίτη.

Ως προς την αλληλεπίδραση των παραγόντων αδελφωμα x ποικιλία

Οι Counce et al. (1996), στην έρευνα που πραγματοποίησαν διαπίστωσαν ότι, μετά την εμφάνιση της φόβης ακολουθεί το γέμισμα των σπόρων. Επομένως, από τα αποτελέσματα τους κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το γέμισμα των σπόρων πραγματοποιείται ιεραρχικά. Τα κεντρικά στελέχη παράγουν περισσότερα στελέχη, με περισσότερες φόβες και περισσότερους σπόρους ανά φόβη. Ακόμα, τα κεντρικά στελέχη αρχίζουν το στάδιο γεμίσματος των σπόρων νωρίτερα από τα υπόλοιπα αδέρφια. Τα πρωτοταγή, δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια παρουσιάζουν σταδιακά λιγότερα στελέχη, λιγότερες φόβες, λιγότερους σπόρους ανά φόβη και αρχίζουν το στάδιο γεμίσματος των σπόρων αργότερα, σε σύγκριση με τα κεντρικά στελέχη, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν και μειωμένη απόδοση. Επιπλέον, οι Wang et al. (2007), οι οποίοι μελέτησαν μία ποικιλία και την μετάλλαξη της, παρατήρησαν μία σημαντική διαφορά στην απόδοση ανάμεσα στα διάφορα στελέχη και στους τους δύο γενότυπους. Στην ποικιλία Xiushui 11, δεν παρατήρησαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα κεντρικά στελέχη και τα πρωτοταγή αδέρφια, αλλά και τα δύο παρουσίασαν σημαντικές διαφορές και μεγαλύτερες τιμές από τα δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια. Για την μετάλλαξη της προηγούμενης ποικιλίας, τα κεντρικά στελέχη παρουσίασαν την μεγαλύτερη απόδοση, σημαντικά υψηλότερη από όλα τα υπόλοιπα αδέρφια. Όμως, δεν παρατήρησαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια. Τα τεταρτοταγή αδέρφια εμφάνισαν την μικρότερη απόδοση και στους δύο γενότυπους. Επιπλέον, σημαντικές διαφορές παρουσιάστηκαν στην απόδοση ανά στέλεχος για τον ίδιο βαθμό αδελφώματος ανάμεσα στους δύο γενότυπους, με την μετάλλαξη να παρουσιάζει τις χαμηλότερες τιμές. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας εν μέρει συμφωνούν διότι αν και η γενική τάση έδειξε πως η απόδοση των ποικιλιών ήταν αντιστρόφως ανάλογη του βαθμού αδελφώματος, υπήρξαν περιπτώσεις (τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια στις ποικιλίες Αλέξανδρος, Δίον, Luna, Ronaldo και Samba), όπου η απόδοση δεν επηρεάστηκε από το βαθμό αδελφώματος. Επιπλέον, στην προηγούμενη έρευνα, η ποικιλία Xiushui 11 εμφάνισε σημαντικά υψηλότερες τιμές βάρους κόκκου από την μετάλλαξη της για όλα τα αδέρφια. Για την ποικιλία Xiushui 11, τα πρωτοταγή αδέρφια παρουσίασαν το μεγαλύτερο βάρος κόκκου, σημαντικά υψηλότερο από όλα τα υπόλοιπα αδέρφια, ενώ δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα

δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια. Ακόμα, στην μεταλλαγμένη ποικιλία, δεν εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές στο βάρος κόκκου ανάμεσα στα κεντρικά στελέχη, πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια, αλλά παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές με τα τεταρτοταγή αδέρφια. Αντίθετα, στην παρούσα έρευνα, το βάρος 1000 κόκκων δεν επηρεάστηκε σημαντικά από την αλληλεπίδραση των ποικιλιών με το βαθμό αδελφώματος. Οι Wu G. W. et al., (1998) παρατήρησαν ότι η διαφορά στο βάρος ξηράς ουσίας, ανάμεσα στις διάφορες ποικιλίες μπορεί να αποδοθεί στην διαφορετική ικανότητα αδελφώματος, της κάθε ποικιλίας. Ως αποτέλεσμα, λόγω της υψηλής της ικανότητας αδελφώματος, η ποικιλία Teqing, μία από τις τρεις ποικιλίες που μελέτησαν, παρουσίασε μεγαλύτερο βάρος ξηράς ουσίας από τις άλλες δύο. Αναλυτικότερα, τα αδέρφια που παρουσιάστηκαν τελευταία στην ποικιλία Teqing, αύξησαν σημαντικά το βάρος ξηράς ουσίας, σε σύγκριση με τις άλλες δύο ποικιλίες που μελέτησαν και είχαν χαμηλότερο δυναμικό αδελφώματος. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν απόλυτα με την προηγούμενη, εκτός από τριτοταγή και τεταρτοταγή στελέχη στις ποικιλίες Ronaldo και Samba όπου η αλληλεπίδραση δεν ήταν σημαντική. Στην μελέτη που πραγματοποίησαν οι Wang et al. (2007) παρατήρησαν, ότι ενώ το πλάτος κόκκου της ποικιλίας Xiushui 11 ήταν σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό της μετάλλαξης της, η αναλογία μήκους πλάτους κόκκου ήταν σημαντικά μικρότερη από αυτήν της μετάλλαξης της. Οι διαφορές στα μήκος κόκκου, πλάτος κόκκου και αναλογία μήκος πλάτος κόκκου ανάμεσα στα αδέρφια ήταν ανάλογες των γενότυπων. Για την ποικιλία Xiushui 11, τα πρωτοταγή αδέρφια παρουσίασαν το μεγαλύτερο μήκος κόκκου, σημαντικό μεγαλύτερο από τα δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια, ενώ για την μετάλλαξη της Xiushui 11, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα αδέρφια. Αντιθέτως, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές στο πλάτος κόκκου ανάμεσα στα αδέρφια της ποικιλίας Xiushui 11, ενώ για την μετάλλαξη της, τα τεταρτοταγή αδέρφια εμφάνισαν σημαντικά μικρότερο πλάτος κόκκου από τα υπόλοιπα αδέρφια. Τέλος, και οι δύο γενότυποι δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές στην αναλογία μήκος πλάτος κόκκου, ανάμεσα στα αδέρφια τους. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν εν μέρει με αυτά της προηγούμενης, αφού η πέντε από τις εννιά ποικιλίες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στο κεντρικός στέλεχος και στα αδέρφια, εξαίρεση αποτέλεσαν οι ποικιλίες Galileo, Luna, Mare, Ολυμπιάδα. Ακόμα,

στις περισσότερες ποικιλίες η μικρότερη αναλογία μήκος/πλάτος εμφανίστηκε στα κεντρικά στελέχη, ενώ στην ποικιλία Δίον η μικρότερη τιμή εμφανίστηκε στα τεταρτοταγή αδέρφια. Ως προς το πλάτος κόκκου, οι περισσότερες ποικιλίες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των αδελφιών τους, ενώ όλες οι ποικιλίες παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους, εκτός από τις ποικιλίες Galileo, Gloria και Samba. Επιπλέον, οι περισσότερες ποικιλίες παρουσίασαν το μικρότερο πλάτος στα τεταρτοταγή αδέρφια, εκτός από την ποικιλία Luna, η οποία εμφάνισε την μικρότερη τιμή πλάτους στα τριτοταγή αδέρφια. Τέλος, φάνηκε πως ο βαθμός αδελφώματος επηρέασε κατά τον ίδιο τρόπο το μήκος λευκών κόκκων ρυζιού στις περισσότερες ποικιλίες, καθώς αυξανόμενου του βαθμού αδελφώματος μειώνονταν το μήκος λευκών κόκκων. Εξαίρεση αποτέλεσε η ποικιλία Ολυμπιάδα, στην οποία το μήκος λευκών κόκκων δεν επηρεάστηκε από τον βαθμό αδελφώματος. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με την προηγούμενη έρευνα, εξαίρεση αποτέλεσε η ποικιλία Galileo, όπου τα κεντρικά στελέχη είχαν μικρότερο μήκος κόκκου από τα τεταρτοταγή αδέρφια.

5.2 ΠΕΙΡΑΜΑ ΦΕΡΡΩΝ Ν. ΎΒΡΟΥ

Όπως φαίνεται από τα αποτελέσματα, οι διάφοροι παράγοντες που μελετήθηκαν επηρεάζονται σημαντικά από τον βαθμό αδελφώματος, από τις εξεταζόμενες ποικιλίες καθώς και από την μεταξύ τους αλληλεπίδραση (Πίνακας 10- 17 Ανονα).

A. Ως προς το βαθμό αδελφώματος

Η επίδραση του βαθμού αδελφώματος σε χαρακτηριστικά όπως η απόδοση έχει εκτενώς μελετηθεί υπό συνθήκες διαφοροποιημένου φωτός και θρεπτικών του εδάφους (del Moral et al., 1995, Lafarge et al., 2002). Όμως, η ακριβής επίδραση του βαθμού αδελφώματος στην απόδοση των σιτηρών και ειδικότερα του ρυζιού παραμένει ακόμη αδιερεύνητη. Συνοψίζοντας το ερευνητικό υπόβαθρο της σχετικής βιβλιογραφίας, είναι γνωστό ότι η απόδοση πολλών σιτηρών δεν συσχετίζεται σημαντικά με την ικανότητα αδελφώματος, με εξαίρεση την περίπτωση μικρής πυκνότητας των φυτών (Simmons et al., 1982, Gerik & Neely, 1987). Σύμφωνα με τους Counce et al. (1996), η σειρά εμφάνισης των αδελφιών καθορίζει την απόδοση ανά στέλεχος, επομένως τα αδέλφια που εμφανίζονται πρώτα εμφανίζουν μεγαλύτερες αποδόσεις και τα τελευταία, χαμηλότερες. Η κυριαρχία των κεντρικών στελεχών σε σύγκριση με τα υπόλοιπα αδέλφια επιβεβαιώνεται και από προηγούμενες μελέτες στην καλλιέργεια του ρυζιού (Awan et al., 2007, Mohapatra & Kariali, 2008). Ακόμα, σύμφωνα με τους Jaffuel & Dauzat (2005) και Mohapatra & Kariali (2008) τα αδέλφια που αναπτύσσονται τελευταία παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό θνησιμότητας και χαμηλότερο δυναμικό απόδοσης. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν απόλυτα με τα αποτελέσματα των προηγούμενων ερευνών, αφού στην περιοχή των Φερών, η απόδοση ήταν ανάλογη του βαθμού αδελφώματος, δηλαδή τα κεντρικά στελέχη έδωσαν την μεγαλύτερη απόδοση και όσο αυξάνονταν ο βαθμός αδελφώματος τόσο μειώνονταν η απόδοση. Επίσης, έχει αναφερθεί ότι το υπερβολικό αδελφωμα και ειδικότερα όταν αυτό ξεκινάει αργά στην καλλιεργητική περίοδο μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη διαφοροποίηση της ωρίμανσης των σπόρων του ίδιου φυτού, παράγοντας σπόρους χαμηλότερης ποιότητας (Counce κ.ά., 1996). Ακόμα, η σύνθεση της αμυλόζης αλλά και η γενικότερη ποιότητα των σπόρων επηρεάζεται από τις κλιματικές συνθήκες και ειδικότερα από τη θερμοκρασία κατά τα τελευταία στάδια γεμίσματος των σπόρων (Wang et al., 2003). Τα αποτελέσματα της

παρούσας έρευνας συμφωνούν και πάλι, αφού τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια έδωσαν τα χειρότερα ποιοτικά χαρακτηρίστηκα. Σύμφωνα με τους Counce et al. (1996), οι οποίοι μελέτησαν την επίδραση του αδελφώματος στην απόδοση σε σπόρο και στην ποιότητα των κόκκων σε συνθήκες έντονου αδελφώματος, το βάρος των κόκκων δεν διέφερε ανάμεσα στους διαφορετικούς τύπους αδελφιών. Επιπρόσθετα, οι Wang et al. (2007), οι οποίοι μελέτησαν μία ποικιλία japonica και την ισοαλληλική της μετάλλαξη, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ποικιλία Xiushui 11 είχε σημαντικά υψηλότερη τιμή βάρους κόκκων από την μετάλλαξη της για όλους τους τύπους αδελφώματος. Για την ποικιλία Xiushui 11, τα πρωτοταγή αδέρφια είχαν το μεγαλύτερο βάρος κόκκων, παρουσιάζοντας σημαντική διαφορά από όλα τα υπόλοιπα, ενώ δεν υπήρχε σημαντική διαφορά μεταξύ των δευτεροταγών και τριτοταγών αδελφιών. Για τη μεταλλαγμένη ποικιλία, δεν υπήρχε σημαντική διαφορά ανάμεσα στα κεντρικά στελέχη, πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια αλλά όλα διέφεραν σημαντικά από τα τριτοταγή αδέρφια. Τα παραπάνω αποτελέσματα συμφωνούν με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, αφού στην περιοχή των Φερών ανεξαρτήτου ποικιλίας, τα κεντρικά στελέχη παρουσίασαν το μεγαλύτερο βάρος, ενώ τα τεταρτοταγή αδέρφια παρουσίασαν το μικρότερο. Στην έρευνα που πραγματοποίησαν οι Wang et al. (2007), παρατήρησαν ότι οι διαφορές στο μήκος, πλάτος και αναλογία μήκους πλάτους κόκκου ρυζιού, ανάμεσα στα αδέρφια ήταν ανάλογες των δύο γενότυπων τους οποίους μελέτησαν. Αναλυτικότερα, τα πρωτοταγή αδέρφια της ποικιλίας Xiushui 11 παρουσίασαν το μεγαλύτερο μήκος κόκκου, σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό των δευτεροταγών και τριτοταγών αδελφιών. Από την άλλη, τα αδέρφια, της μεταλλαγμένης ποικιλίας Xiushui 11, δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Στην παρούσα μελέτη, μόνο τα τεταρτοταγή αδέρφια παρουσίασαν σημαντικές διαφορές με τα υπόλοιπα στελέχη, πράγμα που είναι σχεδόν σύμφωνο με τα αποτελέσματα της προηγούμενης έρευνας. Αντίθετα, δεν παρουσιάστηκε σημαντική διαφορά στο πλάτος κόκκου μεταξύ των αδελφιών της ποικιλίας Xiushui 11, ενώ για την μετάλλαξη της, τα τριτοταγή αδέρφια παρουσίασαν σημαντικά μικρότερο πλάτος κόκκου από τα υπόλοιπα αδέρφια. Η παρούσα μελέτη συμφωνεί, αφού στην περιοχή των Φερών, μόνο τα τεταρτοταγή αδέρφια παρουσίασαν σημαντικές διαφορές με τα υπόλοιπα αδέρφια. Τέλος, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των αδελφιών της ποικιλίας Xiushui 11 και της μετάλλαξής της στην αναλογία μήκους

πλάτους κόκκου. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν, αφού και στην περιοχή των Φερών, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των αδελφιών στην αναλογία μήκους πλάτους κόκκου.

Ως προς τις ποικιλίες

Οι Wu G. W. et al. (1998), στην μελέτη που πραγματοποίησαν, αναφέρεται ότι οι ποικιλίες μεταξύ τους παρουσίασαν σημαντική διαφοροποίηση ως προς την απόδοση σε σπόρο, με την ποικιλία Teqing, να παρουσιάζει την υψηλότερη απόδοση, σημαντικά μεγαλύτερη από τις άλλες δύο της μελέτης. Στην παρούσα έρευνα οι ποικιλίες επίσης διέφεραν σημαντικά, με την ποικιλία Sfera να είναι η υψηλοαποδοτικότερη, ενώ η ποικιλία Gloria η χαμηλοαποδοτικότερη. Σχετικά με την συνολική απόδοση στο μύλο και την απόδοση σε ακέραιους κόκκους οι Koutroubas et al. (2004) αναφέρουν την ύπαρξη μεγάλης παραλλακτικότητας ανάμεσα στις ποικιλίες που μελέτησαν και για τις δύο αποδόσεις στο μύλο. Το εύρος τιμών, για την συνολική απόδοση στο μύλο, για τις ποικιλίες τύπου μακρύσπερμες Α ήταν από 62,5% έως 76,0%, για τις μεσόσπερμες ήταν από 67,9 έως 74,3% και για τις στρογγυλόσπερμες ήταν από 67,9 έως 74,8%. Ακόμα, το εύρος τιμών, για την απόδοση σε ακέραιους κόκκους, για τις ποικιλίες τύπου μακρύσπερμες Α ήταν από 15,0 έως 69,5%, για τις μεσόσπερμες ήταν από 32,8 έως 69,0% και για τις στρογγυλόσπερμες ήταν από 45,6 έως 69,8%. Στην παρούσα μελέτη οι ποικιλίες Galileo και Gloria ήταν μακρύσπερμες Α και το εύρος τιμών τους ήταν από 66,89% έως 67,38%, το οποίο είναι σύμφωνο με την προηγούμενη εργασία. Η ποικιλία Ronaldo είναι μεσόσπερμη, με μέσο όρο τιμών 63,01%, πράγμα το οποίο δεν είναι σύμφωνο με την προηγούμενη εργασία. Η ποικιλία Sfera είναι στρογγυλόσπερμη με μέσο όρο τιμών τα 69,67%, τιμή που είναι σύμφωνη με την προηγούμενη εργασία. Ως προς την απόδοση στο μύλο σε ακέραιους κόκκους, οι ποικιλίες Galileo και Gloria είχαν μέσο όρο τιμών από 51,70 έως 57,67%, τιμές που είναι σύμφωνες με την προηγούμενη έρευνα. Για την ποικιλία Ronaldo, ο μέσος όρος τιμών ήταν 50,93%, τιμή που επίσης είναι συμβατή με την προηγούμενη έρευνα. Τέλος, η ποικιλία Sfera παρουσίασε μέσο όρο τιμών 57,97%, τιμή που είναι σύμφωνη με την προηγούμενη έρευνα. Ως προς το ποσοστό μαργαρίτη, στην έρευνα που πραγματοποίησαν οι Koutroubas et al. (2004) ο μέσος όρος τιμών για τις ποικιλίες τύπου μακρύσπερμες Α ήταν από 3 έως 100%, για τις

μεσόσπερμες από 1 έως 100% και για τις στρογγυλόσπερμες από 2 έως 100%, τιμές που είναι απόλυτα σύμφωνες με την παρούσα εργασία.

Ως προς την αλληλεπίδραση των παραγόντων αδελφωμα x ποικιλία

Οι Counce et al. (1996), στην έρευνα που πραγματοποίησαν διαπίστωσαν ότι, μετά την εμφάνιση της φόβης ακολουθεί το γέμισμα των σπόρων. Επομένως, από τα αποτελέσματα τους κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το γέμισμα των σπόρων πραγματοποιείται ιεραρχικά. Τα κεντρικά στελέχη παράγουν περισσότερα στελέχη, με περισσότερες φόβες και περισσότερους σπόρους ανά φόβη. Ακόμα, τα κεντρικά στελέχη αρχίζουν το στάδιο γεμίσματος των σπόρων νωρίτερα από τα υπόλοιπα αδέρφια. Τα πρωτοταγή, δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια παρουσιάζουν σταδιακά λιγότερα στελέχη, λιγότερες φόβες, λιγότερους σπόρους ανά φόβη και αρχίζουν το στάδιο γεμίσματος των κόκκων αργότερα, σε σύγκριση με τα κεντρικά στελέχη, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν μειωμένη απόδοση. Επιπλέον, οι Wang et al. (2007), οι οποίοι μελέτησαν μία ποικιλία και την μετάλλαξη της, παρατήρησαν μία σημαντική διαφορά στην απόδοση ανάμεσα στα διάφορα στελέχη και στους τους δύο γενότυπους. Στην ποικιλία Xiushui 11, δεν παρατήρησαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα κεντρικά στελέχη και τα πρωτοταγή αδέρφια, αλλά και τα δύο παρουσίασαν σημαντικές διαφορές και μεγαλύτερες τιμές από τα δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια. Για την μετάλλαξη της προηγούμενης ποικιλίας, τα κεντρικά στελέχη παρουσίασαν την μεγαλύτερη απόδοση, σημαντικά υψηλότερη από όλα τα υπόλοιπα αδέρφια. Όμως, δεν παρατήρησαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια. Τα τεταρτοταγή αδέρφια εμφάνισαν την μικρότερη απόδοση και στους δύο γενότυπους. Επιπλέον, σημαντικές διαφορές παρουσιάστηκαν στην απόδοση ανά στέλεχος για τον ίδιο βαθμό αδελφώματος ανάμεσα στους δύο γενότυπους, με την μετάλλαξη να παρουσιάζει τις χαμηλότερες τιμές. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνα εν μέρει συμφωνούν διότι αν και η γενική τάση έδειξε πως η απόδοση των ποικιλιών ήταν αντιστρόφως ανάλογη του βαθμού αδελφώματός, εξαίρεση αποτέλεσε η ποικιλία Sfera, στην οποία η απόδοση των δευτεροταγών και τριτοταγών αδελφιών δεν διέφερε. Επιπλέον, στην προηγούμενη έρευνα, η ποικιλία Xiushui 11 εμφάνισε σημαντικά υψηλότερες τιμές βάρους κόκκου από την μετάλλαξη της για όλα τα αδέρφια. Για την ποικιλία Xiushui 11, τα πρωτοταγή αδέρφια παρουσίασαν το μεγαλύτερο βάρος κόκκου,

σημαντικά υψηλότερο από όλα τα υπόλοιπα αδέρφια, ενώ δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια. Ακόμα, στην μεταλλαγμένη ποικιλία, δεν εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές στο βάρος κόκκου ανάμεσα στα κεντρικά στελέχη, πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια, αλλά παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές με τα τεταρτοταγή αδέρφια. Αντίθετα, στην παρούσα έρευνα, το βάρος 1000 κόκκων δεν επηρεάστηκε σημαντικά από την αλληλεπίδραση των ποικιλιών με το βαθμό αδελφώματος. Στην μελέτη που πραγματοποίησαν οι Wang et al. (2007) παρατήρησαν, ότι ενώ το πλάτος κόκκου της ποικιλίας Xiushui 11 ήταν σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό της μετάλλαξής της, η αναλογία μήκους πλάτους κόκκου ήταν σημαντικά μικρότερη από αυτήν της μετάλλαξής της. Οι διαφορές στα μήκος κόκκου, πλάτος κόκκου και αναλογία μήκος πλάτος κόκκου ανάμεσα στα αδέρφια ήταν ανάλογες των γενότυπων. Για την ποικιλία Xiushui 11, τα πρωτοταγή αδέρφια παρουσίασαν το μεγαλύτερο μήκος κόκκου, σημαντικό μεγαλύτερο από τα δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια, ενώ για την μετάλλαξη της Xiushui 11, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα αδέρφια. Αντιθέτως, δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές στο πλάτος κόκκου ανάμεσα στα αδέρφια της ποικιλίας Xiushui 11, ενώ για την μετάλλαξη της, τα τεταρτοταγή αδέρφια εμφάνισαν σημαντικά μικρότερο πλάτος κόκκου από τα υπόλοιπα αδέρφια. Τέλος, και οι δύο γενότυποι δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές στην αναλογία μήκος πλάτος κόκκου, ανάμεσα στα αδέρφια τους. Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας διαφωνούν, αφού το μήκος, πλάτος και η αναλογία μήκος πλάτος κόκκου δεν επηρεάστηκαν σημαντικά από την αλληλεπίδραση του αδελφώματος με τις ποικιλίες.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ Ν. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας επιτρέπουν την εξαγωγή των παρακάτω συμπερασμάτων:

Ως προς το βαθμό αδελφώματος

- Τα **κεντρικά στελέχη** έδωσαν τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στον μύλο, τη μεγαλύτερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μεγαλύτερο μήκος λευκών κόκκων, τη μικρότερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκων, το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων, το μεγαλύτερο βάρος ξηράς ουσίας και τη μεγαλύτερη απόδοση.
 - Τα **πρωτοταγή αδέρφια** έδωσαν τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στον μύλο, τη μεγαλύτερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μεγαλύτερο μήκος λευκών κόκκων, το μικρότερο ποσοστό μαργαρίτη και το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων.
 - Τα **δευτεροταγή αδέρφια** έδωσαν τη μεγαλύτερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μεγαλύτερο μήκος λευκών κόκκων, τη μεγαλύτερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκων και το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων.
 - Τα **τριτοταγή αδέρφια** έδωσαν τη μικρότερη συνολική απόδοση στον μύλο, τη μικρότερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μικρότερο μήκος λευκών κόκκων, τη μεγαλύτερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκων, το μεγαλύτερο ποσοστό μαργαρίτη και το μικρότερο βάρος 1000 κόκκων.
- Τα **τεταρτοταγή αδέρφια** έδωσαν τη μικρότερη συνολική απόδοση στον μύλο, τη μικρότερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μικρότερο μήκος λευκών κόκκων, τη μεγαλύτερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκων, το χαμηλότερο βάρος 1000 κόκκων, το μικρότερο βάρος ξηράς ουσίας και τη μικρότερη απόδοση.

Ως προς τις ποικιλίες

- Η ποικιλία **Δίον** είχε τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στον μύλο, τη μικρότερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μικρότερο μήκος λευκών κόκκων και το μικρότερο ποσοστό μαργαρίτη.
- Η ποικιλία **Samba** είχε τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στον μύλο, την

υψηλότερη απόδοση σε ακέρειους κόκκους, τη μικρότερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκου και το μεγαλύτερο πλάτος κόκκου.

- Η ποικιλία **Gloria** παρουσίασε τη μικρότερη συνολική απόδοση στον μύλο, το μεγαλύτερο πλάτος κόκκου, τη μικρότερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκου, και το μεγαλύτερο ποσοστό μαργαρίτη.
- Η ποικιλία **Galileo** είχε την χαμηλότερη απόδοση σε ακέρειους κόκκους, το μεγαλύτερο πλάτος κόκκου και το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων.
- Η ποικιλία **Ολυμπιάδα** παρουσίασε τη χαμηλότερη απόδοση σε ακέρειους κόκκους, το μικρότερο βάρος 1000 κόκκων και τη μεγαλύτερη απόδοση.
- Η ποικιλία **Αλέξανδρος** ήταν η χαμηλοαποδοτικότερη.
- Η ποικιλία **Ronaldo** απέδωσε το μικρότερο μήκος κόκκου, το χαμηλότερο βάρος ξηράς ουσίας και τη χαμηλότερη απόδοση.
- Η ποικιλία **Mare** είχε το μικρότερο πλάτος κόκκου, τη μεγαλύτερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκου, το μεγαλύτερο μήκος κόκκου, το μεγαλύτερο βάρος ξηράς ουσίας και την υψηλότερη απόδοση.

Ως προς την αλληλεπίδραση των παραγόντων αδελφωμα x ποικιλία

- Η **συνολική απόδοση στο μύλο** των ποικιλιών Αλέξανδρος και Δίον δεν επηρεάστηκε από τον βαθμό αδελφώματος, αντίθετα στις υπόλοιπες επηρεάστηκε.
- Η **μικρότερη απόδοση σε ακέρειους κόκκους** εμφανίστηκε στα τεταρτοταγή αδέρφια, στις περισσότερες ποικιλίες, εκτός από τις Δίον και Gloria (δευτεροταγή και τριτοταγή). Μεγαλύτερες αποδόσεις είχαν τα πρωτοταγή αδέρφια, εξαίρεση αποτέλεσαν οι Αλέξανδρος, Δίον και Ronaldo (κεντρικά στελέχη), και οι Gloria και Mare (δευτεροταγή αδέρφια).
- Το **μήκος λευκών κόκκων** αυξανόμενου του βαθμού αδελφώματος μειώνονταν. Εξαίρεση αποτέλεσαν οι ποικιλίες Ολυμπιάδα, στην οποία το μήκος λευκών κόκκων δεν επηρεάστηκε από τον βαθμό αδελφώματος, και η ποικιλία Galileo, όπου τα κεντρικά στελέχη είχαν μικρότερο μέσο όρο μήκους από τα τεταρτοταγή αδέρφια.

- Στο **πλάτος λευκών κόκκων** οι περισσότερες ποικιλίες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των κεντρικών στελεχών και των πρωτοταγών αδελφιών, με εξαίρεση τις Galileo, Gloria και Luna. Επιπλέον, οι περισσότερες ποικιλίες παρουσίασαν το μικρότερο πλάτος στα τεταρτοταγή αδέρφια, εκτός από την Luna.
- Στην **αναλογία μήκος/πλάτος κόκκου** οι περισσότερες ποικιλίες δεν εμφάνισαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στο κεντρικός στέλεχος και στα αδέρφια, εξαίρεση αποτέλεσαν οι Galileo, Luna, Mare και Ολυμπιάδα.
- Το μικρότερο ποσοστό **μαργαρίτη** απέδωσαν τα κεντρικά στελέχη και τα πρωτοταγή αδέρφια, εξαίρεση αποτέλεσαν οι Gloria και Luna. Επιπλέον, οι περισσότερες ποικιλίες παρουσίασαν υψηλές τιμές μαργαρίτη στα τριτοταγή και τεταρτοταγή στελέχη. Εξαίρεση αποτέλεσαν οι Δίον και Samba και η ποικιλία Luna η οποία, παραδόξως, εμφάνισε την υψηλότερη τιμή μαργαρίτη στα κεντρικά στελέχη.
- Η **ξηρά ουσία** φάνηκε να επηρεάζεται κατά τον ίδιο τρόπο σε όλες τις ποικιλίες. Εξαίρεση αποτέλεσαν τα τριτοταγή και τεταρτοταγή στελέχη στις ποικιλίες Ronaldo, Samba, Αλέξανδρος, Δίον και Luna όπου η αλληλεπίδραση δεν ήταν σημαντική.
- Η **απόδοση** των ποικιλιών ήταν αντιστρόφως ανάλογη του βαθμού αδελφώματός τους, εξαίρεση αποτέλεσαν τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια στις ποικιλίες Αλέξανδρος, Δίον, Luna, Ronaldo και Samba.

7 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΦΕΡΡΩΝ Ν. ΎΒΡΟΥ

Τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας επιτρέπουν την εξαγωγή των παρακάτω συμπερασμάτων:

Ως προς το βαθμό αδελφώματος

- Τα **κεντρικά στελέχη** έδωσαν το μεγαλύτερο μήκος λευκών κόκκων, πλάτος λευκών κόκκων, το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων και τη μεγαλύτερη απόδοση.
- Τα **πρωτοταγή αδέρφια** έδωσαν τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στο μύλο, τη μεγαλύτερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους και το μικρότερο ποσοστό μαργαρίτη.
- Τα **δευτεροταγή αδέρφια** έδωσαν την μεγαλύτερη συνολική απόδοση στο μύλο και τη μεγαλύτερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους
- Τα **τριτοταγή αδέρφια** έδωσαν τη μικρότερη συνολική απόδοση στον μύλο και το μεγαλύτερο ποσοστό μαργαρίτη.
- Τα **τεταρτοταγή αδέρφια** έδωσαν τη μικρότερη συνολική απόδοση στον μύλο, τη μικρότερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μικρότερο μήκος λευκών κόκκων, το μικρότερο πλάτος λευκών κόκκων, το χαμηλότερο βάρος 1000 κόκκων και τη μικρότερη απόδοση.

Ως προς τις ποικιλίες

- Η ποικιλία **Sfera** εμφάνισε τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στο μύλο, τη μεγαλύτερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μικρότερο μήκος κόκκου, τη μικρότερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκου, το μικρότερο ποσοστό μαργαρίτη και τη μεγαλύτερη απόδοση.
- Η ποικιλία **Gloria** έδωσε τη μεγαλύτερη συνολική απόδοση στο μύλο, τη μεγαλύτερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μεγαλύτερο πλάτος κόκκου, το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων και τη μικρότερη απόδοση.
- Η ποικιλία **Galileo** παρουσίασε τη μικρότερη συνολική απόδοση στο μύλο, το μεγαλύτερο μήκος κόκκου, το μεγαλύτερο ποσοστό μαργαρίτη και το μεγαλύτερο βάρος 1000 κόκκων.
- Η ποικιλία **Ronaldo** έδωσε τη μικρότερη συνολική απόδοση στο μύλο, τη

μικρότερη απόδοση σε ακέραιους κόκκους, το μικρότερο πλάτος κόκκου και τη μεγαλύτερη αναλογία μήκος/πλάτος κόκκων.

Ως προς την αλληλεπίδραση των παραγόντων αδελφωμα x ποικιλία

- Η **συνολική απόδοση στο μύλο** της κάθε ποικιλίας δεν επηρεάστηκε από το βαθμό αδελφώματός, εκτός από την Galileo που απέδωσε περισσότερο στα κεντρικά στελέχη, στα πρωτοταγή, δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια, αλλά λιγότερο στα τεταρτοταγή.
- Η **απόδοση σε ακέραιους κόκκους**, στις περισσότερες ποικιλίες, ήταν μεγαλύτερη στα πρωτοταγή αδέρφια και μικρότερη στα τεταρτοταγή, εξαίρεση αποτέλεσε η ποικιλία Galileo (δευτεροταγή και τριτοταγή). Ενώ όλες οι άλλες ποικιλίες απέδωσαν λιγότερο στα τεταρτοταγή, εντούτοις η ποικιλία Sfera απέδωσε λιγότερο στα δευτεροταγή.
- Το **ποσοστό μαργαρίτη** στις περισσότερες ποικιλίες ήταν μικρότερο στα πρωτοταγή αδέρφια, εκτός από την Galileo (κεντρικά στελέχη). Ακόμα, οι Galileo, Gloria και Ronaldo εμφάνισαν μεγαλύτερο ποσοστό μαργαρίτη στα τεταρτοταγή και τριτοταγή αδέρφια, αντίστοιχα, ενώ η ποικιλία Sfera παραδόξως στα κεντρικά.
- Η **απόδοση** στις περισσότερες ποικιλίες επηρεάστηκε σημαντικά από τον βαθμό αδελφώματος, εκτός από τη Sfera όπου η απόδοση στα δευτεροταγή και τριτοταγή αδέρφια, δεν επηρεάστηκε σημαντικά.

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το γενικό συμπέρασμα που μπορούμε να εξάγουμε από τα παραπάνω, είναι ότι τα κεντρικά στελέχη, τα πρωτοταγή και δευτεροταγή αδέρφια έδωσαν τα καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά και την μεγαλύτερη απόδοση σε καρπό, σε σύγκριση με τα τριτοταγή και τεταρτοταγή αδέρφια, ανεξαρτήτου ποικιλίας. Ακόμα, ως προς τις ποικιλίες, στην περιοχή του Καλοχωρίου η ποικιλία που έδωσε τα καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά ήταν η Samba, ενώ η ποικιλία που έδωσε τα καλύτερα αγροκομικά χαρακτηριστικά ήταν η ποικιλία Mare και η ποικιλία Ολυμπιάδα. Για την περιοχή των Φερών, η ποικιλία Sfera έδωσε την μεγαλύτερη απόδοση αλλά και τα χειρότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά, ενώ και η ποικιλία Ronaldo υστέρησε σημαντικά. Ακόμα, η ποικιλία Gloria, ενώ έδωσε τα

καλύτερα ποιοτικά χαρακτηριστικά, έδωσε την χαμηλότερη απόδοση. Αντίθετα, στην περιοχή του Καλοχωρίου η ποικιλία Gloria έδωσε τα χειρότερα ποιοτικά χαρακτηριστικά και η ποικιλία Ronaldo την χαμηλότερη απόδοση.

Η πρόταση της παρούσας μελέτης είναι, ότι πρέπει να εφαρμόζονται καλλιεργητικές πρακτικές που να ευνοούν το αδελφωμα στην αρχή της καλλιεργητικής περιόδου, μέχρι το στάδιο της εμφάνισης των δευτεροταγών αδελφιών, ώστε να έχουμε πλούσιο αδελφωμα, μεγάλες αποδόσεις και σπόρους ανώτερης ποιότητας. Ακόμα, πρέπει να γίνεται επιλογή ποικιλιών με έντονο αδελφωμα, ώστε σε περιπτώσεις κακού φυτρώματος και αραιής σποράς, τα τριτοταγή και άνω λοιπά αδέρφια να μπορούν να αυξήσουν τις αποδόσεις (αν και αυτό μπορεί να επιδράσει αρνητικά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των σπόρων). Επιπλέον, οι καινούριες ποικιλίες που εισέρχονται στην παραγωγή θα πρέπει να εμφανίζουν, όσο το δυνατόν, μικρότερες διαφορές μεταξύ των αδελφιών τους, ώστε να διατηρούνται σε υψηλά επίπεδα η ποιότητα και η απόδοση. Τέλος, πρέπει να πραγματοποιείται αυστηρότερη επιλογή των ποικιλιών που χρησιμοποιούνται και έλεγχος της προσαρμοστικότητας τους, όταν έρχονται από χώρες του εξωτερικού, ώστε να έχουμε μεγάλες αποδόσεις και ανώτερη ποιότητα σπόρων στην παραγωγή μας.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Awan T., Mushtaq A., Inayat A., Muhammad A., Zaheen M. (2007). Contribution of tillers within a rice plant to yield and yield components. *J. Agric. Res.* 45(3): 237-243.
- Chang T-T. (2003). Origin, domestication and diversification In Smith C.W. and Dilday R.H. (eds) Rice: origin, history, technology and production. *John Wiley and Sons, Inc., USA.* pp. 3-25.
- Counce P.A., Gealy D.R., Sung S-J.S., (2003). Rice physiology. In Smith, C.W. and Dilday R.H. (eds) Rice: origin, history, technology and production. *John Wiley and Sons, Inc., USA.* pp. 129-152.
- Counce P.A., Siebenmorgen T.J., Poag M.A., Holloway G.E., Kocher M.F., Lu R.F. (1996) Panicle emergence of tiller types and grain yield of tiller order for direct-seeded rice cultivars. *Field Crops Res* 47: 235-242.
- Del Moral M.B.G., Del Moral L.F.G. (1995). Tiller production and survival in relation to grain yield in winter and spring barley. *Field Crops Res* 44: 85-93.
- Donald C.M. (1968). The breeding of crop ideotypes. *Euphytica* 17:385-403.
- Eizenga G.C., Mcclung A.M., Rutger J.N., Bastos C.R., Tillman B. (2005). Yield comparison of indica and U.S. cultivars grown in the southern United States and Brazil. In: Norman, R.J., Meullenet, J.-F, and Moldenhauer, K.A.K., editors. *B.R. Wells Rice Research Studies 2005. Arkansas Agricultural Experiment Station Research Series* 540: 62-70.
- Florent T., Beatriz D.S.P., Marcel D.R., Michael D. (2001). Leaf blade dimensions of rice (*Oryza sativa* L. and *Oryza glaberrima* Steud.) relationships between tillers and the main stem. *Ann Bot* 88: 507-511.

Gerik, T.J. & Neely, C.L. (1987). Plant density effects on main culm and tiller development of grain sorghum. *Crop Sci.* 27:1225-1230.

International Rice Research Institute. 1989. Planning for the 1990's.

IRRI, 2002. *Rice Almanac*, Source Book for the Most Important Economic Activity on Earth. Edited by J.L. Maclean, D.C. Dawe, B. Hardy, and G.P. Hettel (3rd ed.).

Jaffuel S., Dauzat J. (2005). Synchronism of leaf and tiller emergence relative to position and to main stem development stage in a rice cultivar. *Ann Bot* 95(3): 401-412. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mci043>.

Kabir M. H., Liu Q., Peng Q., Huang Z., Hong B., li H., Xiao L. (2014). Effect of temperature on chalkiness and related physiological and biochemical characteristics of early *indica* rice during grain filling. *Research on Crops.* 15 (2): 313-323.

Keisuke N., Shigenori M., Tadashi B. (1995). Shoot and root development in rice related to the phyllochron. *Crop Sci* 35: 24-29.

Kemp D.R. (1981). Comparison of growth rates and sugar and protein concentrations of the extension zone of main shoot and tiller leaves of wheat. *J Exp Bot* 32: 151-158.

Kon K., Kaneta Y., Sato A., Shabita S., Sato K., Miura C. (2003). Development period, number of tillers and percentage of productive culm within nodal position of tillers in rice cultivar Akitakomachi. *Tohoku J. Crop Sci. Japan* 46: 47-49.

Koutroubas S.D. & Ntanos D.A. (2002). Grain filling patterns for direct water-seeded *indica* and *japonica* rice. Proceeding of the VII ESA Congress, Cordoba, Spain 15-18 July 2002, pp. 197-198.

- Koutroubas S.D. & Ntanos D.A. (2003). Genotypic differences for grain yield and nitrogen utilization in indica and japonica rice under Mediterranean conditions. *Field Crops Research* 83: 251-260.
- Koutroubas, S. D., Mazzini, F., Pons, B. & Ntanos, D. A. (2004). Grain quality variation and relationships with morphophysiological traits in rice (*Oryza sativa* L.) genetic resources in Europe. *Field Crops Res.* 86: 115-30.
- Lafarge T.A., Broad I.J., Hammer G.L. (2002). Tillering in grain sorghum over a wide range of population densities: Identification of a common hierarchy for tiller emergence, leaf area development and fertility. *Ann Bot* 90: 87-98.
- Madakadze I., Coulman B.E., Stewart K., Peterson P., Samson R., Smith D.L. (1998). Phenology and tiller characteristics of big bluestem and switch-grass cultivars in a short growing season area. *Agron J* 90: 489-495.
- Miller B.C., Hill J.E., Roberts S.R. (1991), Plant population effects on growth and yield in water-seeded rice. *Agron. J.* 83: 291-297.
- Mohapatra P.K., Kariali E. (2008). Time of emergence determines the pattern of dominance of rice tillers. *Aust J Crop Sci* 1(2): 53-62.
- Moldenhauer K.A.K. & Gibbons J.H., (2003). Rice morphology and development. In Smith C.W. and Dilday R.H. (eds) *Rice: origin, history, technology and production*. John Wiley and Sons, Inc., USA. pp. 103-127.
- Moullia B., Loup C., Chartier M., Allirand J.M., Edelin C. (1999). Dynamics of architectural development of isolated plants of maize (*Zea mays* L.), in a non-limiting environment: The branching potential of modern maize. *Ann Bot* 84: 645-656.
- Peltonen S.P., Jarvinen P. (1995). Seeding rate effects on tillering, grain yield, and yield components of oat at high latitude. *Field Crops Res* 40: 49-56.

- Rutger J.N. & Brandon D.M. (1981). California rice culture. *Sci. Am.* pp. 244: 42–51.
- Sharma A.R. & Singh D.P. (1999). In Smith D.L. and Hamel Ch. (eds) *Crop Yield, physiology and processes*. Springer – Verlag Berlin, Heidelberg. pp. 109-168.
- Simmons, S.R., Rasmusson, D.C. & Wiersma, J.V. (1982). Tillering in barley: genotype, row spacing, and seeding rate effects. *Crop Sci.* 22: 801-805.
- Stoskopf N.C. (1985). Cereal grain crops. *Reston Pub. Co. Inc.* Reston, Virginia. pp. 516.
- Van Oosterom E.J., Acevedo E. (1993). Leaf area and crop growth in relation to phenology of barley in Mediterranean environments. *Plant & Soil* 148: 223-237.
- Vaughan J. G. & Geissler C. A. (1998). *The New Oxford Book of Food Plants*. Illustrated by B. E. Nicholson. *Oxford University Press*, pp. 8-9.
- Wang F., Cheng F.M., Zhang G. P. (2007). Difference in Grain Yield and Quality among Tillers in Rice Genotypes Differing in Tillering Capacity. *Chinese J Rice Sci.* 14(2): 135-140.
- Wang F., Cheng F.M., Zhong L.J., Sun Z. X. (2003). Difference of RVA profile among different early indica rice varieties and effect of temperature at grain filling stage on it. *Chinese J Rice Sci.* 17: 328-332.
- Wu G.W., Wilson L.T., McClung A.M. (1998). Contribution of rice tillers to dry matter accumulation and yield. *Agron. J.* 90: 317-323.
- Yang W., Peng S., Laza R.C., Visperas R.M., Dionisio Sese M.L. (2007). Grain yields and yield attributes of new plant type and hybrid rice. *Crop science* 47: 1939-1400.

Yuan L.P. & Fu X.Q. (1995). Technology of hybrid rice production. Food and agriculture Organization of the United Nations, Viali delle Terme di Caracalla, Rome.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Δαλιάνης, Κ. (1983). *Ανοιξιάτικα Σιτηρά*. Αθήνα: Σταμούλη

Παπακώστα-Τασοπούλου Δ. (2008). *Ειδική Γεωργία Ι (Τεύχος Α). Σιτηρά: Χειμερινά, εαρινά*. Αθήνα: Σύγχρονη Παιδεία.

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

<http://www.fao.org/faostat/en/>

<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/crop-production/dimitriaka/946-statistikadimitriakon>

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

<http://www.lugano.it/en/products>

<http://ec.europa.eu/eurostat>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΠΑΡΑΛΛΑΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Πίνακες Ανάλυσης Παραλλακτικότητας (ANOVA) των παραμέτρων που εκτιμήθηκαν στο πείραμα του Καλοχωρίου Ν. Θεσσαλονίκης

Επαναλήψεις (Var 1: επαναλήψεις) με τιμές από το 1 έως το 5

Παράγοντας Α (Var 2: Αδέλφωμα) με τιμές από το 1 έως το 5

Παράγοντας Β (Var 3: Ποικιλίες) με τιμές από το 1 έως το 9

1. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας της Συνολικής Απόδοσης στο μύλο

Grand Mean = 69.011 Grand Sum = 15527.420 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	4	Total
1	*	*	68.580	3086.090
2	*	*	68.683	3090.720
3	*	*	68.942	3102.380
4	*	*	69.263	3116.820
5	*	*	69.587	3131.410
*	1	*	71.027	3196.220
*	2	*	71.294	3208.230
*	3	*	71.379	3212.070
*	4	*	67.196	3023.810
*	5	*	64.158	2887.090

*	*	1	69.894	1747.340
*	*	2	72.410	1810.260
*	*	3	67.420	1685.500
*	*	4	63.360	1584.010
*	*	5	68.812	1720.310
*	*	6	68.856	1721.400
*	*	7	70.277	1756.930
*	*	8	68.637	1715.930
*	*	9	71.430	1785.740

*	1	1	71.402	357.010
*	1	2	71.686	358.430
*	1	3	70.132	350.660
*	1	4	70.630	353.150
*	1	5	72.776	363.880
*	1	6	68.360	341.800
*	1	7	70.696	353.480
*	1	8	72.406	362.030
*	1	9	71.156	355.780
*	2	1	70.856	354.280
*	2	2	73.334	366.670
*	2	3	69.958	349.790
*	2	4	68.956	344.780
*	2	5	72.866	364.330
*	2	6	72.360	361.800
*	2	7	68.380	341.900
*	2	8	72.174	360.870
*	2	9	72.762	363.810
*	3	1	69.158	345.790
*	3	2	73.780	368.900
*	3	3	69.180	345.900

*	3	4	72.306	361.530
*	3	5	72.416	362.080
*	3	6	72.446	362.230
*	3	7	70.058	350.290
*	3	8	69.336	346.680
*	3	9	73.734	368.670
*	4	1	69.034	345.170
*	4	2	70.532	352.660
*	4	3	62.684	313.420
*	4	4	49.082	245.410
*	4	5	66.086	330.430
*	4	6	70.190	350.950
*	4	7	74.920	374.600
*	4	8	68.872	344.360
*	4	9	73.362	366.810
*	5	1	69.018	345.090
*	5	2	72.720	363.600
*	5	3	65.146	325.730
*	5	4	55.828	279.140
*	5	5	59.918	299.590
*	5	6	60.924	304.620
*	5	7	67.332	336.660
*	5	8	60.398	301.990
*	5	9	66.134	330.670

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	31.209	7.802	1.3013	0.2714
2	Factor A	4	1878.154	469.538	78.3140	0.0000
4	Factor B	8	1361.289	170.161	28.3810	0.0000
6	AB	32	2478.461	77.452	12.9182	0.0000
-7	Error	176	1055.223	5.996		
Total		224	6804.336			

Coefficient of Variation: 3.55%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα A (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 5.996

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.019 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	71.03	A	Mean	3 =	71.38	A
Mean	2 =	71.29	A	Mean	2 =	71.29	A
Mean	3 =	71.38	A	Mean	1 =	71.03	A
Mean	4 =	67.20	B	Mean	4 =	67.20	B
Mean	5 =	64.16	C	Mean	5 =	64.16	C

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 5.996

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.367 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	69.89	CD	Mean	2 =	72.41	A
Mean	2 =	72.41	A	Mean	9 =	71.43	AB
Mean	3 =	67.42	E	Mean	7 =	70.28	BC
Mean	4 =	63.36	F	Mean	1 =	69.89	CD
Mean	5 =	68.81	D	Mean	6 =	68.86	D
Mean	6 =	68.86	D	Mean	5 =	68.81	D
Mean	7 =	70.28	BC	Mean	8 =	68.64	DE
Mean	8 =	68.64	DE	Mean	3 =	67.42	E
Mean	9 =	71.43	AB	Mean	4 =	63.36	F

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 5.996

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 3.056 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	71.40	BCDEFGHI	Mean	34 =	74.92	A
Mean	2 =	71.69	BCDEFGH	Mean	20 =	73.78	AB
Mean	3 =	70.13	EFGHIJ	Mean	27 =	73.73	ABC
Mean	4 =	70.63	DEFGHI	Mean	36 =	73.36	ABCD
Mean	5 =	72.78	ABCDE	Mean	11 =	73.33	ABCD
Mean	6 =	68.36	IJKL	Mean	14 =	72.87	ABCDE
Mean	7 =	70.70	CDEFGHI	Mean	5 =	72.78	ABCDE
Mean	8 =	72.41	ABCDE	Mean	18 =	72.76	ABCDE
Mean	9 =	71.16	BCDEFGHI	Mean	38 =	72.72	ABCDE
Mean	10 =	70.86	BCDEFGHI	Mean	24 =	72.45	ABCDE
Mean	11 =	73.33	ABCD	Mean	23 =	72.42	ABCDE
Mean	12 =	69.96	EFGHIJ	Mean	8 =	72.41	ABCDE
Mean	13 =	68.96	HIJKL	Mean	15 =	72.36	ABCDEF
Mean	14 =	72.87	ABCDE	Mean	22 =	72.31	ABCDEF
Mean	15 =	72.36	ABCDEF	Mean	17 =	72.17	ABCDEFG
Mean	16 =	68.38	IJKL	Mean	2 =	71.69	BCDEFGH
Mean	17 =	72.17	ABCDEFG	Mean	1 =	71.40	BCDEFGHI
Mean	18 =	72.76	ABCDE	Mean	9 =	71.16	BCDEFGHI
Mean	19 =	69.16	GHIJK	Mean	10 =	70.86	BCDEFGHI

2. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας της Απόδοση στο μύλο σε ακέραιους κόκκους

Grand Mean = 52.258 Grand Sum = 11758.000 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	5	Total
1	*	*	52.210	2349.430
2	*	*	52.855	2378.460
3	*	*	51.685	2325.830
4	*	*	52.164	2347.380
5	*	*	52.376	2356.900
*	1	*	55.740	2508.280
*	2	*	55.609	2502.390
*	3	*	53.267	2397.030
*	4	*	50.923	2291.550
*	5	*	45.750	2058.750
*	*	1	51.034	1275.850
*	*	2	45.526	1138.150
*	*	3	48.302	1207.560
*	*	4	53.150	1328.760
*	*	5	56.601	1415.030
*	*	6	50.385	1259.620
*	*	7	48.904	1222.610
*	*	8	54.988	1374.700

*	*	9	61.429	1535.720

*	1	1	53.980	269.900
*	1	2	55.858	279.290
*	1	3	51.164	255.820
*	1	4	60.850	304.250
*	1	5	58.652	293.260
*	1	6	48.942	244.710
*	1	7	50.588	252.940
*	1	8	61.758	308.790
*	1	9	59.864	299.320
*	2	1	51.560	257.800
*	2	2	44.640	223.200
*	2	3	52.272	261.360
*	2	4	58.542	292.710
*	2	5	62.546	312.730
*	2	6	52.418	262.090
*	2	7	55.588	277.940
*	2	8	57.862	289.310
*	2	9	65.050	325.250
*	3	1	51.600	258.000
*	3	2	37.780	188.900
*	3	3	51.322	256.610
*	3	4	61.870	309.350
*	3	5	60.174	300.870
*	3	6	53.478	267.390
*	3	7	48.272	241.360
*	3	8	54.296	271.480
*	3	9	60.614	303.070
*	4	1	49.258	246.290
*	4	2	42.506	212.530

*	4	3	45.448	227.240
*	4	4	41.708	208.540
*	4	5	55.636	278.180
*	4	6	53.454	267.270
*	4	7	52.494	262.470
*	4	8	53.832	269.160
*	4	9	63.974	319.870
*	5	1	48.772	243.860
*	5	2	46.846	234.230
*	5	3	41.306	206.530
*	5	4	42.782	213.910
*	5	5	45.998	229.990
*	5	6	43.632	218.160
*	5	7	37.580	187.900
*	5	8	47.192	235.960
*	5	9	57.642	288.210

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	31.915	7.979	1.6085	0.1742
2	Factor A	4	3082.606	770.651	155.3592	0.0000
4	Factor B	8	4710.913	588.864	118.7118	0.0000
6	AB	32	3258.193	101.819	20.5261	0.0000
-7	Error	176	873.039	4.960		
Total		224	11956.665			

Coefficient of Variation: 4.26%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα A (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 4.960

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.9266 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	55.74	A	Mean	1 =	55.74	A
Mean	2 =	55.61	A	Mean	2 =	55.61	A
Mean	3 =	53.27	B	Mean	3 =	53.27	B
Mean	4 =	50.92	C	Mean	4 =	50.92	C
Mean	5 =	45.75	D	Mean	5 =	45.75	D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα B (Ποικιλία)

Error Mean Square = 4.960

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.243 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	51.03	E	Mean	9 =	61.43	A
Mean	2 =	45.53	G	Mean	5 =	56.60	B
Mean	3 =	48.30	F	Mean	8 =	54.99	C
Mean	4 =	53.15	D	Mean	4 =	53.15	D
Mean	5 =	56.60	B	Mean	1 =	51.03	E
Mean	6 =	50.38	E	Mean	6 =	50.38	E
Mean	7 =	48.90	F	Mean	7 =	48.90	F
Mean	8 =	54.99	C	Mean	3 =	48.30	F
Mean	9 =	61.43	A	Mean	2 =	45.53	G

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδελφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 4.960

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 2.780 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	53.98	IJK	Mean	18 =	65.05	A
Mean	2 =	55.86	GHI	Mean	36 =	63.97	AB
Mean	3 =	51.16	LMNO	Mean	14 =	62.55	ABC
Mean	4 =	60.85	CD	Mean	22 =	61.87	BC
Mean	5 =	58.65	DEF	Mean	8 =	61.76	BC
Mean	6 =	48.94	NOPQ	Mean	4 =	60.85	CD
Mean	7 =	50.59	MNOP	Mean	27 =	60.61	CDE

Mean	8 =	61.76	BC			Mean	23 =	60.17	CDEF	
Mean	9 =	59.86	CDEF			Mean	9 =	59.86	CDEF	
Mean	10 =	51.56		JKLMN		Mean	5 =	58.65	DEF	
Mean	11 =	44.64			STUV	Mean	13 =	58.54	DEFG	
Mean	12 =	52.27		JKLM		Mean	17 =	57.86	EFGH	
Mean	13 =	58.54	DEFG			Mean	45 =	57.64	FGH	
Mean	14 =	62.55	ABC			Mean	2 =	55.86	GHI	
Mean	15 =	52.42		JKLM		Mean	32 =	55.64	HI	
Mean	16 =	55.59		HI		Mean	16 =	55.59	HI	
Mean	17 =	57.86	EFGH			Mean	26 =	54.30	IJ	
Mean	18 =	65.05	A			Mean	1 =	53.98	IJK	
Mean	19 =	51.60		JKLMN		Mean	35 =	53.83	IJKL	
Mean	20 =	37.78			X	Mean	24 =	53.48	IJKL	
Mean	21 =	51.32		KLMNO		Mean	33 =	53.45	IJKL	
Mean	22 =	61.87	BC			Mean	34 =	52.49	JKLM	
Mean	23 =	60.17	CDEF			Mean	15 =	52.42	JKLM	
Mean	24 =	53.48		IJKL		Mean	12 =	52.27	JKLM	
Mean	25 =	48.27			PQR	Mean	19 =	51.60	JKLMN	
Mean	26 =	54.30		IJ		Mean	10 =	51.56	JKLMN	
Mean	27 =	60.61	CDE			Mean	21 =	51.32	KLMNO	
Mean	28 =	49.26		NOPQ		Mean	3 =	51.16	LMNO	
Mean	29 =	42.51			VW	Mean	7 =	50.59	MNOP	
Mean	30 =	45.45			STU	Mean	28 =	49.26	NOPQ	
Mean	31 =	41.71				W	Mean	6 =	48.94	NOPQ
Mean	32 =	55.64		HI			Mean	37 =	48.77	OPQR
Mean	33 =	53.45		IJKL			Mean	25 =	48.27	PQR
Mean	34 =	52.49		JKLM			Mean	44 =	47.19	QRS
Mean	35 =	53.83		IJKL			Mean	38 =	46.85	QRS
Mean	36 =	63.97	AB				Mean	41 =	46.00	RST
Mean	37 =	48.77		OPQR			Mean	30 =	45.45	STU
Mean	38 =	46.85		QRS			Mean	11 =	44.64	STUV
Mean	39 =	41.31			W		Mean	42 =	43.63	TUVW
Mean	40 =	42.78		UVW			Mean	40 =	42.78	UVW

Mean	41 =	46.00		RST	Mean	29 =	42.51		VW
Mean	42 =	43.63			TUVW	Mean	31 =	41.71	W
Mean	43 =	37.58			X	Mean	39 =	41.31	W
Mean	44 =	47.19		QRS	Mean	20 =	37.78		X
Mean	45 =	57.64	FGH		Mean	43 =	37.58		X

3. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Μήκους Λευκών κόκκων

Grand Mean = 6.836 Grand Sum = 1538.200 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	10	Total
1	*	*	6.830	307.350
2	*	*	6.858	308.630
3	*	*	6.848	308.140
4	*	*	6.819	306.840
5	*	*	6.828	307.240
*	1	*	6.893	310.180
*	2	*	6.880	309.580
*	3	*	6.884	309.800
*	4	*	6.813	306.600
*	5	*	6.712	302.040
*	*	1	7.138	178.460
*	*	2	6.643	166.080
*	*	3	6.946	173.660
*	*	4	6.665	166.630
*	*	5	6.863	171.580
*	*	6	7.235	180.870
*	*	7	6.736	168.390
*	*	8	6.619	165.480
*	*	9	6.682	167.050

*	1	1	7.272	36.360
*	1	2	6.752	33.760
*	1	3	6.708	33.540
*	1	4	6.786	33.930
*	1	5	6.950	34.750
*	1	6	7.262	36.310
*	1	7	6.826	34.130
*	1	8	6.702	33.510
*	1	9	6.778	33.890
*	2	1	7.234	36.170
*	2	2	6.682	33.410
*	2	3	7.038	35.190
*	2	4	6.730	33.650
*	2	5	6.820	34.100
*	2	6	7.314	36.570
*	2	7	6.696	33.480
*	2	8	6.692	33.460
*	2	9	6.710	33.550
*	3	1	7.164	35.820
*	3	2	6.698	33.490
*	3	3	6.958	34.790
*	3	4	6.716	33.580
*	3	5	6.940	34.700
*	3	6	7.340	36.700
*	3	7	6.746	33.730
*	3	8	6.658	33.290
*	3	9	6.740	33.700
*	4	1	7.108	35.540
*	4	2	6.604	33.020
*	4	3	7.008	35.040

*	4	4	6.652	33.260
*	4	5	6.858	34.290
*	4	6	7.186	35.930
*	4	7	6.704	33.520
*	4	8	6.564	32.820
*	4	9	6.636	33.180
*	5	1	6.914	34.570
*	5	2	6.480	32.400
*	5	3	7.020	35.100
*	5	4	6.442	32.210
*	5	5	6.748	33.740
*	5	6	7.072	35.360
*	5	7	6.706	33.530
*	5	8	6.480	32.400
*	5	9	6.546	32.730

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	0.047	0.012	0.8713	
2	Factor A	4	1.052	0.263	19.5017	0.0000
4	Factor B	8	10.264	1.283	95.1700	0.0000
6	AB	32	1.082	0.034	2.5082	0.0001
-7	Error	176	2.373	0.013		
	Total	224	14.817			

Coefficient of Variation: 1.70%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 0.01300

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.04744 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	6.893	A	Mean	1 =	6.893	A
Mean	2 =	6.880	A	Mean	3 =	6.884	A
Mean	3 =	6.884	A	Mean	2 =	6.880	A
Mean	4 =	6.813	B	Mean	4 =	6.813	B
Mean	5 =	6.712	C	Mean	5 =	6.712	C

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.01300

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.06364 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	7.138	B	Mean	6 =	7.235	A
Mean	2 =	6.643	F	Mean	1 =	7.138	B
Mean	3 =	6.946	C	Mean	3 =	6.946	C
Mean	4 =	6.665	F	Mean	5 =	6.863	D

Mean	5 =	6.863	D	Mean	7 =	6.736	E
Mean	6 =	7.235	A	Mean	9 =	6.682	EF
Mean	7 =	6.736	E	Mean	4 =	6.665	F
Mean	8 =	6.619	F	Mean	2 =	6.643	F
Mean	9 =	6.682	EF	Mean	8 =	6.619	F

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφομα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.01300

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.1423 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	7.272	ABC	Mean	24 =	7.340	A
Mean	2 =	6.752	LMNOP	Mean	15 =	7.314	AB
Mean	3 =	6.708	MNOPQ	Mean	1 =	7.272	ABC
Mean	4 =	6.786	KLMNO	Mean	6 =	7.262	ABC
Mean	5 =	6.950	HIJ	Mean	10 =	7.234	ABCD
Mean	6 =	7.262	ABC	Mean	33 =	7.186	BCDE
Mean	7 =	6.826	JKLM	Mean	19 =	7.164	CDEF
Mean	8 =	6.702	MNOPQR	Mean	28 =	7.108	DEFG
Mean	9 =	6.778	KLMNOP	Mean	42 =	7.072	EFGH
Mean	10 =	7.234	ABCD	Mean	12 =	7.038	FGHI
Mean	11 =	6.682	NOPQRS	Mean	39 =	7.020	GHI
Mean	12 =	7.038	FGHI	Mean	30 =	7.008	GHI
Mean	13 =	6.730	LMNOPQ	Mean	21 =	6.958	HIJ
Mean	14 =	6.820	JKLMN	Mean	5 =	6.950	HIJ

Mean	15 =	7.314	AB		Mean	23 =	6.940	HIJ
Mean	16 =	6.696		MNOPQR	Mean	37 =	6.914	IJK
Mean	17 =	6.692		MNOPQR	Mean	32 =	6.858	JKL
Mean	18 =	6.710		MNOPQ	Mean	7 =	6.826	JKLM
Mean	19 =	7.164	CDEF		Mean	14 =	6.820	JKLMN
Mean	20 =	6.698		MNOPQR	Mean	4 =	6.786	KLMNO
Mean	21 =	6.958		HIJ	Mean	9 =	6.778	KLMNOP
Mean	22 =	6.716		LMNOPQ	Mean	2 =	6.752	LMNOP
Mean	23 =	6.940		HIJ	Mean	41 =	6.748	LMNOP
Mean	24 =	7.340	A		Mean	25 =	6.746	LMNOPQ
Mean	25 =	6.746		LMNOPQ	Mean	27 =	6.740	LMNOPQ
Mean	26 =	6.658		OPQRS	Mean	13 =	6.730	LMNOPQ
Mean	27 =	6.740		LMNOPQ	Mean	22 =	6.716	LMNOPQ
Mean	28 =	7.108	DEFG		Mean	18 =	6.710	MNOPQ
Mean	29 =	6.604		QRST	Mean	3 =	6.708	MNOPQ
Mean	30 =	7.008		GHI	Mean	43 =	6.706	MNOPQR
Mean	31 =	6.652		OPQRS	Mean	34 =	6.704	MNOPQR
Mean	32 =	6.858		JKL	Mean	8 =	6.702	MNOPQR
Mean	33 =	7.186	BCDE		Mean	20 =	6.698	MNOPQR
Mean	34 =	6.704		MNOPQR	Mean	16 =	6.696	MNOPQR
Mean	35 =	6.564		RSTU	Mean	17 =	6.692	MNOPQR
Mean	36 =	6.636		PQRS	Mean	11 =	6.682	NOPQRS
Mean	37 =	6.914		IJK	Mean	26 =	6.658	OPQRS
Mean	38 =	6.480		TU	Mean	31 =	6.652	OPQRS
Mean	39 =	7.020		GHI	Mean	36 =	6.636	PQRS
Mean	40 =	6.442		U	Mean	29 =	6.604	QRST
Mean	41 =	6.748		LMNOP	Mean	35 =	6.564	RSTU
Mean	42 =	7.072	EFGH		Mean	45 =	6.546	STU
Mean	43 =	6.706		MNOPQR	Mean	38 =	6.480	TU
Mean	44 =	6.480		TU	Mean	44 =	6.480	TU
Mean	45 =	6.546		STU	Mean	40 =	6.442	U

4. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Πλάτους κόκκων

Grand Mean = 2.718 Grand Sum = 611.650 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	11	Total
1	*	*	2.713	122.070
2	*	*	2.709	121.920
3	*	*	2.727	122.710
4	*	*	2.726	122.660
5	*	*	2.718	122.290
*	1	*	2.777	124.960
*	2	*	2.740	123.280
*	3	*	2.725	122.620
*	4	*	2.694	121.230
*	5	*	2.657	119.560
*	*	1	2.273	56.830
*	*	2	2.694	67.340
*	*	3	3.188	79.710
*	*	4	3.190	79.760
*	*	5	2.709	67.720
*	*	6	2.222	55.550
*	*	7	2.263	56.570
*	*	8	2.735	68.370
*	*	9	3.192	79.800

*	1	1	2.332	11.660
*	1	2	2.736	13.680
*	1	3	3.270	16.350
*	1	4	3.288	16.440
*	1	5	2.790	13.950
*	1	6	2.236	11.180
*	1	7	2.302	11.510
*	1	8	2.790	13.950
*	1	9	3.248	16.240
*	2	1	2.310	11.550
*	2	2	2.714	13.570
*	2	3	3.204	16.020
*	2	4	3.222	16.110
*	2	5	2.714	13.570
*	2	6	2.238	11.190
*	2	7	2.274	11.370
*	2	8	2.784	13.920
*	2	9	3.196	15.980
*	3	1	2.270	11.350
*	3	2	2.712	13.560
*	3	3	3.166	15.830
*	3	4	3.202	16.010
*	3	5	2.766	13.830
*	3	6	2.218	11.090
*	3	7	2.268	11.340
*	3	8	2.732	13.660
*	3	9	3.190	15.950
*	4	1	2.240	11.200
*	4	2	2.660	13.300
*	4	3	3.174	15.870

*	4	4	3.170	15.850
*	4	5	2.606	13.030
*	4	6	2.238	11.190
*	4	7	2.264	11.320
*	4	8	2.716	13.580
*	4	9	3.178	15.890
*	5	1	2.214	11.070
*	5	2	2.646	13.230
*	5	3	3.128	15.640
*	5	4	3.070	15.350
*	5	5	2.668	13.340
*	5	6	2.180	10.900
*	5	7	2.206	11.030
*	5	8	2.652	13.260
*	5	9	3.148	15.740

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	0.011	0.003	1.2008	0.3122
2	Factor A	4	0.373	0.093	41.0850	0.0000
4	Factor B	8	33.029	4.129	1818.8579	0.0000
6	AB	32	0.126	0.004	1.7280	0.0141
-7	Error	176	0.399	0.002		
Total		224	33.938			

Coefficient of Variation: 1.75%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 0.002000

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.01861 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	2.777	A	Mean	1 =	2.777	A
Mean	2 =	2.740	B	Mean	2 =	2.740	B
Mean	3 =	2.725	B	Mean	3 =	2.725	B
Mean	4 =	2.694	C	Mean	4 =	2.694	C
Mean	5 =	2.657	D	Mean	5 =	2.657	D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.002000

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.02496 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	2.273	D	Mean	9 =	3.192	A
Mean	2 =	2.694	C	Mean	4 =	3.190	A
Mean	3 =	3.188	A	Mean	3 =	3.188	A

Mean	4 =	3.190	A	Mean	8 =	2.735	B
Mean	5 =	2.709	C	Mean	5 =	2.709	C
Mean	6 =	2.222	E	Mean	2 =	2.694	C
Mean	7 =	2.263	D	Mean	1 =	2.273	D
Mean	8 =	2.735	B	Mean	7 =	2.263	D
Mean	9 =	3.192	A	Mean	6 =	2.222	E

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.002000

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.05582 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	2.332	P	Mean	4 =	3.288	A
Mean	2 =	2.736	IJK	Mean	3 =	3.270	AB
Mean	3 =	3.270	AB	Mean	9 =	3.248	ABC
Mean	4 =	3.288	A	Mean	13 =	3.222	BCD
Mean	5 =	2.790	I	Mean	12 =	3.204	CDE
Mean	6 =	2.236	RSTU	Mean	22 =	3.202	CDEF
Mean	7 =	2.302	PQ	Mean	18 =	3.196	CDEF
Mean	8 =	2.790	I	Mean	27 =	3.190	DEF
Mean	9 =	3.248	ABC	Mean	36 =	3.178	DEFG
Mean	10 =	2.310	PQ	Mean	30 =	3.174	DEFG
Mean	11 =	2.714	KLM	Mean	31 =	3.170	DEFG
Mean	12 =	3.204	CDE	Mean	21 =	3.166	EFG
Mean	13 =	3.222	BCD	Mean	45 =	3.148	FG

Mean	14 =	2.714		KLM	Mean	39 =	3.128		G
Mean	15 =	2.238			Mean	40 =	3.070		H
Mean	16 =	2.274			Mean	5 =	2.790		I
Mean	17 =	2.784		IJ	Mean	8 =	2.790		I
Mean	18 =	3.196		CDEF	Mean	17 =	2.784		IJ
Mean	19 =	2.270			Mean	23 =	2.766		IJK
Mean	20 =	2.712		KLM	Mean	2 =	2.736		IJK
Mean	21 =	3.166		EFG	Mean	26 =	2.732		JK
Mean	22 =	3.202		CDEF	Mean	35 =	2.716		KL
Mean	23 =	2.766		IJK	Mean	14 =	2.714		KLM
Mean	24 =	2.218			Mean	11 =	2.714		KLM
Mean	25 =	2.268			Mean	20 =	2.712		KLM
Mean	26 =	2.732		JK	Mean	41 =	2.668		LMN
Mean	27 =	3.190		DEF	Mean	29 =	2.660		MNO
Mean	28 =	2.240			Mean	44 =	2.652		NO
Mean	29 =	2.660		MNO	Mean	38 =	2.646		NO
Mean	30 =	3.174		DEFG	Mean	32 =	2.606		O
Mean	31 =	3.170		DEFG	Mean	1 =	2.332		P
Mean	32 =	2.606			Mean	10 =	2.310		PQ
Mean	33 =	2.238			Mean	7 =	2.302		PQ
Mean	34 =	2.264			Mean	16 =	2.274		QR
Mean	35 =	2.716		KL	Mean	19 =	2.270		QRS
Mean	36 =	3.178		DEFG	Mean	25 =	2.268		QRST
Mean	37 =	2.214			Mean	34 =	2.264		QRST
Mean	38 =	2.646		NO	Mean	28 =	2.240		RSTU
Mean	39 =	3.128		G	Mean	33 =	2.238		RSTU
Mean	40 =	3.070		H	Mean	15 =	2.238		RSTU
Mean	41 =	2.668		LMN	Mean	6 =	2.236		RSTU
Mean	42 =	2.180			Mean	24 =	2.218		STUV
Mean	43 =	2.206			Mean	37 =	2.214		TUV
Mean	44 =	2.652		NO	Mean	43 =	2.206		UV
Mean	45 =	3.148		FG	Mean	42 =	2.180		V

5. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας της Αναλογίας μήκος/πλάτος κόκκων

Grand Mean = 2.575 Grand Sum = 579.450 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	12	Total
1	*	*	2.573	115.780
2	*	*	2.594	116.730
3	*	*	2.587	116.430
4	*	*	2.561	115.250
5	*	*	2.561	115.260
*	1	*	2.544	114.500
*	2	*	2.568	115.560
*	3	*	2.586	116.360
*	4	*	2.588	116.440
*	5	*	2.591	116.590
*	*	1	3.154	78.840
*	*	2	2.467	61.670
*	*	3	2.180	54.510
*	*	4	2.090	52.240
*	*	5	2.536	63.410
*	*	6	3.255	81.380
*	*	7	2.979	74.470
*	*	8	2.424	60.590
*	*	9	2.094	52.340

*	1	1	3.120	15.600
*	1	2	2.468	12.340
*	1	3	2.054	10.270
*	1	4	2.064	10.320
*	1	5	2.490	12.450
*	1	6	3.246	16.230
*	1	7	2.966	14.830
*	1	8	2.404	12.020
*	1	9	2.088	10.440
*	2	1	3.132	15.660
*	2	2	2.462	12.310
*	2	3	2.198	10.990
*	2	4	2.088	10.440
*	2	5	2.514	12.570
*	2	6	3.270	16.350
*	2	7	2.944	14.720
*	2	8	2.404	12.020
*	2	9	2.100	10.500
*	3	1	3.158	15.790
*	3	2	2.470	12.350
*	3	3	2.200	11.000
*	3	4	2.098	10.490
*	3	5	2.512	12.560
*	3	6	3.310	16.550
*	3	7	2.974	14.870
*	3	8	2.438	12.190
*	3	9	2.112	10.560
*	4	1	3.174	15.870
*	4	2	2.482	12.410
*	4	3	2.208	11.040

*	4	4	2.100	10.500
*	4	5	2.634	13.170
*	4	6	3.212	16.060
*	4	7	2.962	14.810
*	4	8	2.428	12.140
*	4	9	2.088	10.440
*	5	1	3.184	15.920
*	5	2	2.452	12.260
*	5	3	2.242	11.210
*	5	4	2.098	10.490
*	5	5	2.532	12.660
*	5	6	3.238	16.190
*	5	7	3.048	15.240
*	5	8	2.444	12.220
*	5	9	2.080	10.400

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	0.040	0.010	2.9431	0.0219
2	Factor A	4	0.068	0.017	4.9507	0.0008
4	Factor B	8	40.492	5.062	1476.7210	0.0000
6	AB	32	0.194	0.006	1.7674	0.0111
-7	Error	176	0.603	0.003		
Total		224	41.398			

Coefficient of Variation: 2.27%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 0.003000

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.02279 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	2.544	C	Mean	5 =	2.591	A
Mean	2 =	2.568	B	Mean	4 =	2.588	AB
Mean	3 =	2.586	AB	Mean	3 =	2.586	AB
Mean	4 =	2.588	AB	Mean	2 =	2.568	B
Mean	5 =	2.591	A	Mean	1 =	2.544	C

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.003000

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.03057 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	3.154	B	Mean	6 =	3.255	A
Mean	2 =	2.467	E	Mean	1 =	3.154	B

Mean	3 =	2.180	G	Mean	7 =	2.979	C
Mean	4 =	2.090	H	Mean	5 =	2.536	D
Mean	5 =	2.536	D	Mean	2 =	2.467	E
Mean	6 =	3.255	A	Mean	8 =	2.424	F
Mean	7 =	2.979	C	Mean	3 =	2.180	G
Mean	8 =	2.424	F	Mean	9 =	2.094	H
Mean	9 =	2.094	H	Mean	4 =	2.090	H

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφομα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.003000

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.06837 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	3.120	F	Mean	24 =	3.310	A
Mean	2 =	2.468	JKLMN	Mean	15 =	3.270	AB
Mean	3 =	2.054	P	Mean	6 =	3.246	ABC
Mean	4 =	2.064	P	Mean	42 =	3.238	BCD
Mean	5 =	2.490	JKLM	Mean	33 =	3.212	BCDE
Mean	6 =	3.246	ABC	Mean	37 =	3.184	CDEF
Mean	7 =	2.966	H	Mean	28 =	3.174	DEF
Mean	8 =	2.404	N	Mean	19 =	3.158	EF
Mean	9 =	2.088	P	Mean	10 =	3.132	F
Mean	10 =	3.132	F	Mean	1 =	3.120	F
Mean	11 =	2.462	JKLMN	Mean	43 =	3.048	G
Mean	12 =	2.198	O	Mean	25 =	2.974	H

Mean	13 =	2.088		P	Mean	7 =	2.966	H
Mean	14 =	2.514		JK	Mean	34 =	2.962	H
Mean	15 =	3.270	AB		Mean	16 =	2.944	H
Mean	16 =	2.944		H	Mean	32 =	2.634	I
Mean	17 =	2.404		N	Mean	41 =	2.532	J
Mean	18 =	2.100		P	Mean	14 =	2.514	JK
Mean	19 =	3.158	EF		Mean	23 =	2.512	JKL
Mean	20 =	2.470		JKLMN	Mean	5 =	2.490	JKLM
Mean	21 =	2.200		O	Mean	29 =	2.482	JKLM
Mean	22 =	2.098		P	Mean	20 =	2.470	JKLMN
Mean	23 =	2.512		JKL	Mean	2 =	2.468	JKLMN
Mean	24 =	3.310	A		Mean	11 =	2.462	JKLMN
Mean	25 =	2.974		H	Mean	38 =	2.452	JKLMN
Mean	26 =	2.438		MN	Mean	44 =	2.444	LMN
Mean	27 =	2.112		P	Mean	26 =	2.438	MN
Mean	28 =	3.174	DEF		Mean	35 =	2.428	MN
Mean	29 =	2.482		JKLM	Mean	8 =	2.404	N
Mean	30 =	2.208		O	Mean	17 =	2.404	N
Mean	31 =	2.100		P	Mean	39 =	2.242	O
Mean	32 =	2.634		I	Mean	30 =	2.208	O
Mean	33 =	3.212	BCDE		Mean	21 =	2.200	O
Mean	34 =	2.962		H	Mean	12 =	2.198	O
Mean	35 =	2.428		MN	Mean	27 =	2.112	P
Mean	36 =	2.088		P	Mean	31 =	2.100	P
Mean	37 =	3.184	CDEF		Mean	18 =	2.100	P
Mean	38 =	2.452		JKLMN	Mean	40 =	2.098	P
Mean	39 =	2.242		O	Mean	22 =	2.098	P
Mean	40 =	2.098		P	Mean	36 =	2.088	P
Mean	41 =	2.532		J	Mean	9 =	2.088	P
Mean	42 =	3.238	BCD		Mean	13 =	2.088	P
Mean	43 =	3.048		G	Mean	45 =	2.080	P
Mean	44 =	2.444		LMN	Mean	4 =	2.064	P
Mean	45 =	2.080		P	Mean	3 =	2.054	P

6. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Ποσοστού Μαργαρίτη

Grand Mean = 5.849 Grand Sum = 1315.950 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	13	Total
1	*	*	5.883	264.720
2	*	*	5.845	263.010
3	*	*	5.864	263.900
4	*	*	5.821	261.950
5	*	*	5.830	262.370
*	1	*	6.040	271.800
*	2	*	4.244	191.000
*	3	*	5.282	237.700
*	4	*	7.431	334.400
*	5	*	6.246	281.050
*	*	1	5.092	127.300
*	*	2	2.140	53.500
*	*	3	6.372	159.300
*	*	4	8.276	206.900
*	*	5	6.270	156.750
*	*	6	6.356	158.910
*	*	7	8.438	210.950
*	*	8	3.556	88.910
*	*	9	6.137	153.430

*	1	1	4.920	24.600
*	1	2	0.480	2.400
*	1	3	2.980	14.900
*	1	4	10.260	51.300
*	1	5	17.140	85.700
*	1	6	4.360	21.800
*	1	7	6.480	32.400
*	1	8	1.640	8.200
*	1	9	6.100	30.500
*	2	1	4.540	22.700
*	2	2	0.620	3.100
*	2	3	5.740	28.700
*	2	4	6.780	33.900
*	2	5	0.240	1.200
*	2	6	5.340	26.700
*	2	7	7.500	37.500
*	2	8	1.900	9.500
*	2	9	5.540	27.700
*	3	1	5.100	25.500
*	3	2	4.460	22.300
*	3	3	7.380	36.900
*	3	4	7.500	37.500
*	3	5	0.000	0.000
*	3	6	4.600	23.000
*	3	7	7.200	36.000
*	3	8	4.500	22.500
*	3	9	6.800	34.000
*	4	1	5.000	25.000
*	4	2	2.740	13.700
*	4	3	9.340	46.700

*	4	4	6.540	32.700
*	4	5	9.920	49.600
*	4	6	8.380	41.900
*	4	7	13.360	66.800
*	4	8	5.160	25.800
*	4	9	6.440	32.200
*	5	1	5.900	29.500
*	5	2	2.400	12.000
*	5	3	6.420	32.100
*	5	4	10.300	51.500
*	5	5	4.050	20.250
*	5	6	9.102	45.510
*	5	7	7.650	38.250
*	5	8	4.582	22.910
*	5	9	5.806	29.030

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	0.113	0.028	0.2517	
2	Factor A	4	251.669	62.917	560.3054	0.0000
4	Factor B	8	824.257	103.032	917.5451	0.0000
6	AB	32	1359.988	42.500	378.4773	0.0000
-7	Error	176	19.763	0.112		
Total		224	2455.790			

Coefficient of Variation: 5.73%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 0.1120

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.1392 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	6.040	C	Mean	4 =	7.431	A
Mean	2 =	4.244	E	Mean	5 =	6.246	B
Mean	3 =	5.282	D	Mean	1 =	6.040	C
Mean	4 =	7.431	A	Mean	3 =	5.282	D
Mean	5 =	6.246	B	Mean	2 =	4.244	E

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.1120

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.1868 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	5.092	D	Mean	7 =	8.438	A
Mean	2 =	2.140	F	Mean	4 =	8.276	A
Mean	3 =	6.372	B	Mean	3 =	6.372	B

Mean	4 =	8.276	A	Mean	6 =	6.356	B
Mean	5 =	6.270	BC	Mean	5 =	6.270	BC
Mean	6 =	6.356	B	Mean	9 =	6.137	C
Mean	7 =	8.438	A	Mean	1 =	5.092	D
Mean	8 =	3.556	E	Mean	8 =	3.556	E
Mean	9 =	6.137	C	Mean	2 =	2.140	F

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.1120

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.4177 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	4.920	PQR	Mean	5 =	17.14	A
Mean	2 =	0.4800	X	Mean	34 =	13.36	B
Mean	3 =	2.980	U	Mean	40 =	10.30	C
Mean	4 =	10.26	C	Mean	4 =	10.26	C
Mean	5 =	17.14	A	Mean	32 =	9.920	C
Mean	6 =	4.360	ST	Mean	30 =	9.340	D
Mean	7 =	6.480	IJ	Mean	42 =	9.102	D
Mean	8 =	1.640	W	Mean	33 =	8.380	E
Mean	9 =	6.100	JK	Mean	43 =	7.650	F
Mean	10 =	4.540	RS	Mean	16 =	7.500	FG
Mean	11 =	0.6200	X	Mean	22 =	7.500	FG
Mean	12 =	5.740	KLM	Mean	21 =	7.380	FG
Mean	13 =	6.780	I	Mean	25 =	7.200	GH

Mean 14 =	0.2400			XY	Mean 27 =	6.800	HI
Mean 15 =	5.340		MNO		Mean 13 =	6.780	I
Mean 16 =	7.500	FG			Mean 31 =	6.540	I
Mean 17 =	1.900			W	Mean 7 =	6.480	IJ
Mean 18 =	5.540		LMN		Mean 36 =	6.440	IJ
Mean 19 =	5.100		OP		Mean 39 =	6.420	IJ
Mean 20 =	4.460			ST	Mean 9 =	6.100	JK
Mean 21 =	7.380	FG			Mean 37 =	5.900	KL
Mean 22 =	7.500	FG			Mean 45 =	5.806	KL
Mean 23 =	0.0000			Y	Mean 12 =	5.740	KLM
Mean 24 =	4.600		QRS		Mean 18 =	5.540	LMN
Mean 25 =	7.200	GH			Mean 15 =	5.340	MNO
Mean 26 =	4.500			S	Mean 35 =	5.160	NOP
Mean 27 =	6.800	HI			Mean 19 =	5.100	OP
Mean 28 =	5.000		OPQ		Mean 28 =	5.000	OPQ
Mean 29 =	2.740			UV	Mean 1 =	4.920	PQR
Mean 30 =	9.340	D			Mean 24 =	4.600	QRS
Mean 31 =	6.540		I		Mean 44 =	4.582	RS
Mean 32 =	9.920	C			Mean 10 =	4.540	RS
Mean 33 =	8.380	E			Mean 26 =	4.500	S
Mean 34 =	13.36	B			Mean 20 =	4.460	ST
Mean 35 =	5.160		NOP		Mean 6 =	4.360	ST
Mean 36 =	6.440		IJ		Mean 41 =	4.050	T
Mean 37 =	5.900		KL		Mean 3 =	2.980	U
Mean 38 =	2.400			V	Mean 29 =	2.740	UV
Mean 39 =	6.420		IJ		Mean 38 =	2.400	V
Mean 40 =	10.30	C			Mean 17 =	1.900	W
Mean 41 =	4.050			T	Mean 8 =	1.640	W
Mean 42 =	9.102	D			Mean 11 =	0.6200	X
Mean 43 =	7.650	F			Mean 2 =	0.4800	X
Mean 44 =	4.582		RS		Mean 14 =	0.2400	XY
Mean 45 =	5.806		KL		Mean 23 =	0.0000	Y

7. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Βάρους 1000 κόκκων

Grand Mean = 29.615 Grand Sum = 6663.380 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	14	Total
1	*	*	29.879	1344.570
2	*	*	30.222	1360.010
3	*	*	28.904	1300.690
4	*	*	29.702	1336.610
5	*	*	29.367	1321.500
*	1	*	31.508	1417.860
*	2	*	31.076	1398.440
*	3	*	30.603	1377.150
*	4	*	28.896	1300.310
*	5	*	25.992	1169.620
*	*	1	25.452	636.300
*	*	2	26.577	664.420
*	*	3	39.864	996.590
*	*	4	35.308	882.700
*	*	5	28.656	716.400
*	*	6	22.896	572.410
*	*	7	22.333	558.320
*	*	8	27.438	685.950
*	*	9	38.012	950.290

*	1	1	27.662	138.310
*	1	2	27.532	137.660
*	1	3	41.206	206.030
*	1	4	38.896	194.480
*	1	5	30.866	154.330
*	1	6	23.452	117.260
*	1	7	23.192	115.960
*	1	8	30.838	154.190
*	1	9	39.928	199.640
*	2	1	27.588	137.940
*	2	2	28.934	144.670
*	2	3	40.902	204.510
*	2	4	37.062	185.310
*	2	5	29.996	149.980
*	2	6	24.118	120.590
*	2	7	22.886	114.430
*	2	8	29.770	148.850
*	2	9	38.432	192.160
*	3	1	26.614	133.070
*	3	2	27.402	137.010
*	3	3	40.610	203.050
*	3	4	36.322	181.610
*	3	5	29.538	147.690
*	3	6	23.338	116.690
*	3	7	22.564	112.820
*	3	8	29.712	148.560
*	3	9	39.330	196.650
*	4	1	24.664	123.320
*	4	2	26.062	130.310
*	4	3	37.972	189.860

*	4	4	35.086	175.430
*	4	5	27.118	135.590
*	4	6	23.546	117.730
*	4	7	22.706	113.530
*	4	8	24.866	124.330
*	4	9	38.042	190.210
*	5	1	20.732	103.660
*	5	2	22.954	114.770
*	5	3	38.628	193.140
*	5	4	29.174	145.870
*	5	5	25.762	128.810
*	5	6	20.028	100.140
*	5	7	20.316	101.580
*	5	8	22.004	110.020
*	5	9	34.326	171.630

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	45.602	11.401	1.7851	0.1338
2	Factor A	4	915.422	228.855	35.8351	0.0000
4	Factor B	8	8458.430	1057.304	165.5569	0.0000
6	AB	32	229.903	7.184	1.1250	0.3083
-7	Error	176	1123.997	6.386		
Total		224	10773.354			

Coefficient of Variation: 8.53%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 6.386

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.051 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	31.51	A	Mean	1 =	31.51	A
Mean	2 =	31.08	A	Mean	2 =	31.08	A
Mean	3 =	30.60	A	Mean	3 =	30.60	A
Mean	4 =	28.90	B	Mean	4 =	28.90	B
Mean	5 =	25.99	C	Mean	5 =	25.99	C

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 6.386

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.411 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	25.45	F	Mean	3 =	39.86	A
Mean	2 =	26.58	EF	Mean	9 =	38.01	B

Mean	3 =	39.86	A	Mean	4 =	35.31	C
Mean	4 =	35.31	C	Mean	5 =	28.66	D
Mean	5 =	28.66	D	Mean	8 =	27.44	DE
Mean	6 =	22.90	G	Mean	2 =	26.58	EF
Mean	7 =	22.33	G	Mean	1 =	25.45	F
Mean	8 =	27.44	DE	Mean	6 =	22.90	G
Mean	9 =	38.01	B	Mean	7 =	22.33	G

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφομα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 6.386

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 3.154 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	27.66	HIJK	Mean	3 =	41.21	A
Mean	2 =	27.53	HIJK	Mean	12 =	40.90	AB
Mean	3 =	41.21	A	Mean	21 =	40.61	AB
Mean	4 =	38.90	ABCD	Mean	9 =	39.93	ABC
Mean	5 =	30.87	G	Mean	27 =	39.33	ABCD
Mean	6 =	23.45	NOPQR	Mean	4 =	38.90	ABCD
Mean	7 =	23.19	NOPQR	Mean	39 =	38.63	ABCD
Mean	8 =	30.84	G	Mean	18 =	38.43	ABCD
Mean	9 =	39.93	ABC	Mean	36 =	38.04	BCDE
Mean	10 =	27.59	HIJK	Mean	30 =	37.97	BCDE
Mean	11 =	28.93	GHIJ	Mean	13 =	37.06	CDEF
Mean	12 =	40.90	AB	Mean	22 =	36.32	DEF
Mean	13 =	37.06	CDEF	Mean	31 =	35.09	EF

Mean	14 =	30.00	GH	Mean	45 =	34.33	F
Mean	15 =	24.12		Mean	5 =	30.87	G
Mean	16 =	22.89		Mean	8 =	30.84	G
Mean	17 =	29.77	GH	Mean	14 =	30.00	GH
Mean	18 =	38.43	ABCD	Mean	17 =	29.77	GH
Mean	19 =	26.61		Mean	26 =	29.71	GHI
Mean	20 =	27.40		Mean	23 =	29.54	GHI
Mean	21 =	40.61	AB	Mean	40 =	29.17	GHIJ
Mean	22 =	36.32	DEF	Mean	11 =	28.93	GHIJ
Mean	23 =	29.54	GHI	Mean	1 =	27.66	HIJK
Mean	24 =	23.34		Mean	10 =	27.59	HIJK
Mean	25 =	22.56		Mean	2 =	27.53	HIJK
Mean	26 =	29.71	GHI	Mean	20 =	27.40	HIJK
Mean	27 =	39.33	ABCD	Mean	32 =	27.12	HIJKL
Mean	28 =	24.66		Mean	19 =	26.61	IJKLM
Mean	29 =	26.06		Mean	29 =	26.06	JKLMN
Mean	30 =	37.97	BCDE	Mean	41 =	25.76	KLMNO
Mean	31 =	35.09	EF	Mean	35 =	24.87	KLMNOP
Mean	32 =	27.12	HIJKL	Mean	28 =	24.66	KLMNOP
Mean	33 =	23.55		Mean	15 =	24.12	LMNOP
Mean	34 =	22.71		Mean	33 =	23.55	MNOPQ
Mean	35 =	24.87		Mean	6 =	23.45	NOPQR
Mean	36 =	38.04	BCDE	Mean	24 =	23.34	NOPQR
Mean	37 =	20.73		Mean	7 =	23.19	NOPQR
Mean	38 =	22.95		Mean	38 =	22.95	NOPQRS
Mean	39 =	38.63	ABCD	Mean	16 =	22.89	OPQRS
Mean	40 =	29.17	GHIJ	Mean	34 =	22.71	OPQRS
Mean	41 =	25.76		Mean	25 =	22.56	PQRS
Mean	42 =	20.03		Mean	44 =	22.00	PQRS
Mean	43 =	20.32		Mean	37 =	20.73	QRS
Mean	44 =	22.00		Mean	43 =	20.32	RS
Mean	45 =	34.33	F	Mean	42 =	20.03	S

8. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Βάρους Ξηράς ουσίας

Grand Mean = 264.772 Grand Sum = 59573.650 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	16	Total
1	*	*	262.714	11822.140
2	*	*	265.706	11956.780
3	*	*	265.043	11926.950
4	*	*	267.168	12022.540
5	*	*	263.228	11845.240
*	1	*	821.813	36981.600
*	2	*	323.229	14545.300
*	3	*	124.400	5598.000
*	4	*	40.120	1805.420
*	5	*	14.296	643.330
*	*	1	209.111	5227.770
*	*	2	305.358	7633.940
*	*	3	264.830	6620.750
*	*	4	249.936	6248.400
*	*	5	254.467	6361.680
*	*	6	358.290	8957.240
*	*	7	276.052	6901.290
*	*	8	202.093	5052.320
*	*	9	262.810	6570.260

*	1	1	723.900	3619.500
*	1	2	989.520	4947.600
*	1	3	715.140	3575.700
*	1	4	699.360	3496.800
*	1	5	902.000	4510.000
*	1	6	957.940	4789.700
*	1	7	805.600	4028.000
*	1	8	745.020	3725.100
*	1	9	857.840	4289.200
*	2	1	235.660	1178.300
*	2	2	379.620	1898.100
*	2	3	351.080	1755.400
*	2	4	321.960	1609.800
*	2	5	264.500	1322.500
*	2	6	516.740	2583.700
*	2	7	358.120	1790.600
*	2	8	179.620	898.100
*	2	9	301.760	1508.800
*	3	1	69.080	345.400
*	3	2	129.500	647.500
*	3	3	159.200	796.000
*	3	4	142.460	712.300
*	3	5	72.000	360.000
*	3	6	231.760	1158.800
*	3	7	154.860	774.300
*	3	8	51.640	258.200
*	3	9	109.100	545.500
*	4	1	13.460	67.300
*	4	2	24.280	121.400
*	4	3	68.160	340.800

*	4	4	68.620	343.100
*	4	5	26.760	133.800
*	4	6	67.340	336.700
*	4	7	50.500	252.500
*	4	8	18.104	90.520
*	4	9	23.860	119.300
*	5	1	3.454	17.270
*	5	2	3.868	19.340
*	5	3	30.570	152.850
*	5	4	17.280	86.400
*	5	5	7.076	35.380
*	5	6	17.668	88.340
*	5	7	11.178	55.890
*	5	8	16.080	80.400
*	5	9	21.492	107.460

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	598.718	149.680	0.3493	
2	Factor A	4	20098034.590	5024508.648	11724.9491	0.0000
4	Factor B	8	446924.005	55865.501	130.3650	0.0000
6	AB	32	561295.775	17540.493	40.9316	0.0000
-7	Error	176	75421.523	428.531		
Total		224	21182274.611			

Coefficient of Variation: 7.82%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 428.5

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 8.613 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	821.8	A	Mean	1 =	821.8	A
Mean	2 =	323.2	B	Mean	2 =	323.2	B
Mean	3 =	124.4	C	Mean	3 =	124.4	C
Mean	4 =	40.12	D	Mean	4 =	40.12	D
Mean	5 =	14.30	E	Mean	5 =	14.30	E

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 428.5

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 11.56 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	209.1	F	Mean	6 =	358.3	A
Mean	2 =	305.4	B	Mean	2 =	305.4	B

Mean	3 =	264.8	CD	Mean	7 =	276.1	C
Mean	4 =	249.9	E	Mean	3 =	264.8	CD
Mean	5 =	254.5	DE	Mean	9 =	262.8	D
Mean	6 =	358.3	A	Mean	5 =	254.5	DE
Mean	7 =	276.1	C	Mean	4 =	249.9	E
Mean	8 =	202.1	F	Mean	1 =	209.1	F
Mean	9 =	262.8	D	Mean	8 =	202.1	F

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 428.5

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 25.84 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	723.9	FG	Mean	2 =	989.5	A
Mean	2 =	989.5	A	Mean	6 =	957.9	B
Mean	3 =	715.1	G	Mean	5 =	902.0	C
Mean	4 =	699.4	G	Mean	9 =	857.8	D
Mean	5 =	902.0	C	Mean	7 =	805.6	E
Mean	6 =	957.9	B	Mean	8 =	745.0	F
Mean	7 =	805.6	E	Mean	1 =	723.9	FG
Mean	8 =	745.0	F	Mean	3 =	715.1	G
Mean	9 =	857.8	D	Mean	4 =	699.4	G
Mean	10 =	235.7	M	Mean	15 =	516.7	H
Mean	11 =	379.6	I	Mean	11 =	379.6	I
Mean	12 =	351.1	J	Mean	16 =	358.1	IJ
Mean	13 =	322.0	K	Mean	12 =	351.1	J

Mean	14 =	264.5	L	Mean	13 =	322.0	K
Mean	15 =	516.7	H	Mean	18 =	301.8	K
Mean	16 =	358.1	IJ	Mean	14 =	264.5	L
Mean	17 =	179.6	N	Mean	10 =	235.7	M
Mean	18 =	301.8	K	Mean	24 =	231.8	M
Mean	19 =	69.08	R	Mean	17 =	179.6	N
Mean	20 =	129.5	PQ	Mean	21 =	159.2	NO
Mean	21 =	159.2	NO	Mean	25 =	154.9	NOP
Mean	22 =	142.5	OP	Mean	22 =	142.5	OP
Mean	23 =	72.00	R	Mean	20 =	129.5	PQ
Mean	24 =	231.8	M	Mean	27 =	109.1	Q
Mean	25 =	154.9	NOP	Mean	23 =	72.00	R
Mean	26 =	51.64	RS	Mean	19 =	69.08	R
Mean	27 =	109.1	Q	Mean	31 =	68.62	R
Mean	28 =	13.46	TU	Mean	30 =	68.16	R
Mean	29 =	24.28	TU	Mean	33 =	67.34	R
Mean	30 =	68.16	R	Mean	26 =	51.64	RS
Mean	31 =	68.62	R	Mean	34 =	50.50	RS
Mean	32 =	26.76	STU	Mean	39 =	30.57	ST
Mean	33 =	67.34	R	Mean	32 =	26.76	STU
Mean	34 =	50.50	RS	Mean	29 =	24.28	TU
Mean	35 =	18.10	TU	Mean	36 =	23.86	TU
Mean	36 =	23.86	TU	Mean	45 =	21.49	TU
Mean	37 =	3.454	U	Mean	35 =	18.10	TU
Mean	38 =	3.868	U	Mean	42 =	17.67	TU
Mean	39 =	30.57	ST	Mean	40 =	17.28	TU
Mean	40 =	17.28	TU	Mean	44 =	16.08	TU
Mean	41 =	7.076	TU	Mean	28 =	13.46	TU
Mean	42 =	17.67	TU	Mean	43 =	11.18	TU
Mean	43 =	11.18	TU	Mean	41 =	7.076	TU
Mean	44 =	16.08	TU	Mean	38 =	3.868	U
Mean	45 =	21.49	TU	Mean	37 =	3.454	U

9. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας της Απόδοσης

Grand Mean = 132.466 Grand Sum = 29804.750 Total Count = 225

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	17	Total
1	*	*	134.687	6060.900
2	*	*	130.977	5893.950
3	*	*	130.532	5873.960
4	*	*	132.747	5973.620
5	*	*	133.385	6002.320
*	1	*	418.731	18842.880
*	2	*	160.064	7202.890
*	3	*	59.988	2699.470
*	4	*	17.990	809.560
*	5	*	5.554	249.950
*	*	1	103.012	2575.300
*	*	2	147.210	3680.240
*	*	3	146.324	3658.110
*	*	4	124.522	3113.060
*	*	5	121.062	3026.560
*	*	6	155.010	3875.240
*	*	7	154.386	3859.660
*	*	8	98.380	2459.500
*	*	9	142.283	3557.080

*	1	1	363.276	1816.380
*	1	2	489.890	2449.450
*	1	3	399.444	1997.220
*	1	4	350.200	1751.000
*	1	5	436.436	2182.180
*	1	6	429.902	2149.510
*	1	7	457.170	2285.850
*	1	8	373.606	1868.030
*	1	9	468.652	2343.260
*	2	1	114.862	574.310
*	2	2	177.716	888.580
*	2	3	193.518	967.590
*	2	4	160.074	800.370
*	2	5	123.258	616.290
*	2	6	219.108	1095.540
*	2	7	200.834	1004.170
*	2	8	86.434	432.170
*	2	9	164.774	823.870
*	3	1	30.184	150.920
*	3	2	57.380	286.900
*	3	3	85.494	427.470
*	3	4	73.210	366.050
*	3	5	33.074	165.370
*	3	6	93.248	466.240
*	3	7	84.518	422.590
*	3	8	24.158	120.790
*	3	9	58.628	293.140
*	4	1	5.126	25.630
*	4	2	9.724	48.620
*	4	3	37.948	189.740

*	4	4	32.800	164.000
*	4	5	10.706	53.530
*	4	6	26.408	132.040
*	4	7	24.892	124.460
*	4	8	4.126	20.630
*	4	9	10.182	50.910
*	5	1	1.612	8.060
*	5	2	1.338	6.690
*	5	3	15.218	76.090
*	5	4	6.328	31.640
*	5	5	1.838	9.190
*	5	6	6.382	31.910
*	5	7	4.518	22.590
*	5	8	3.576	17.880
*	5	9	9.180	45.900

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	4	531.517	132.879	1.2130	0.3070
2	Factor A	4	5272802.781	1318200.695	12033.1790	0.0000
4	Factor B	8	92926.519	11615.815	106.0348	0.0000
6	AB	32	116806.922	3650.216	33.3210	0.0000
-7	Error	176	19280.302	109.547		
Total		224	5502348.041			

Coefficient of Variation: 7.90%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 109.5

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 45

Least Significant Difference Test

LSD value = 4.355 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	418.7	A	Mean	1 =	418.7	A
Mean	2 =	160.1	B	Mean	2 =	160.1	B
Mean	3 =	59.99	C	Mean	3 =	59.99	C
Mean	4 =	17.99	D	Mean	4 =	17.99	D
Mean	5 =	5.554	E	Mean	5 =	5.554	E

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 109.5

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 25

Least Significant Difference Test

LSD value = 5.842 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	103.0	D	Mean	6 =	155.0	A
Mean	2 =	147.2	B	Mean	7 =	154.4	A

Mean	3 =	146.3	B	Mean	2 =	147.2	B
Mean	4 =	124.5	C	Mean	3 =	146.3	B
Mean	5 =	121.1	C	Mean	9 =	142.3	B
Mean	6 =	155.0	A	Mean	4 =	124.5	C
Mean	7 =	154.4	A	Mean	5 =	121.1	C
Mean	8 =	98.38	D	Mean	1 =	103.0	D
Mean	9 =	142.3	B	Mean	8 =	98.38	D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 109.5

Error Degrees of Freedom = 176

No. of observations to calculate a mean = 5

Least Significant Difference Test

LSD value = 13.06 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	363.3	E	Mean	2 =	489.9	A
Mean	2 =	489.9	A	Mean	9 =	468.7	B
Mean	3 =	399.4	D	Mean	7 =	457.2	B
Mean	4 =	350.2	F	Mean	5 =	436.4	C
Mean	5 =	436.4	C	Mean	6 =	429.9	C
Mean	6 =	429.9	C	Mean	3 =	399.4	D
Mean	7 =	457.2	B	Mean	8 =	373.6	E
Mean	8 =	373.6	E	Mean	1 =	363.3	E
Mean	9 =	468.7	B	Mean	4 =	350.2	F
Mean	10 =	114.9	K	Mean	15 =	219.1	G
Mean	11 =	177.7	I	Mean	16 =	200.8	H
Mean	12 =	193.5	H	Mean	12 =	193.5	H
Mean	13 =	160.1	J	Mean	11 =	177.7	I

Mean	14 =	123.3	K	Mean	18 =	164.8	IJ
Mean	15 =	219.1	G	Mean	13 =	160.1	J
Mean	16 =	200.8	H	Mean	14 =	123.3	K
Mean	17 =	86.43	L	Mean	10 =	114.9	K
Mean	18 =	164.8	IJ	Mean	24 =	93.25	L
Mean	19 =	30.18	OP	Mean	17 =	86.43	L
Mean	20 =	57.38	N	Mean	21 =	85.49	LM
Mean	21 =	85.49	LM	Mean	25 =	84.52	LM
Mean	22 =	73.21	M	Mean	22 =	73.21	M
Mean	23 =	33.07	OP	Mean	27 =	58.63	N
Mean	24 =	93.25	L	Mean	20 =	57.38	N
Mean	25 =	84.52	LM	Mean	30 =	37.95	O
Mean	26 =	24.16	PQ	Mean	23 =	33.07	OP
Mean	27 =	58.63	N	Mean	31 =	32.80	OP
Mean	28 =	5.126	RS	Mean	19 =	30.18	OP
Mean	29 =	9.724	RS	Mean	33 =	26.41	OPQ
Mean	30 =	37.95	O	Mean	34 =	24.89	OPQ
Mean	31 =	32.80	OP	Mean	26 =	24.16	PQ
Mean	32 =	10.71	RS	Mean	39 =	15.22	QR
Mean	33 =	26.41	OPQ	Mean	32 =	10.71	RS
Mean	34 =	24.89	OPQ	Mean	36 =	10.18	RS
Mean	35 =	4.126	RS	Mean	29 =	9.724	RS
Mean	36 =	10.18	RS	Mean	45 =	9.180	RS
Mean	37 =	1.612	S	Mean	42 =	6.382	RS
Mean	38 =	1.338	S	Mean	40 =	6.328	RS
Mean	39 =	15.22	QR	Mean	28 =	5.126	RS
Mean	40 =	6.328	RS	Mean	43 =	4.518	RS
Mean	41 =	1.838	S	Mean	35 =	4.126	RS
Mean	42 =	6.382	RS	Mean	44 =	3.576	RS
Mean	43 =	4.518	RS	Mean	41 =	1.838	S
Mean	44 =	3.576	RS	Mean	37 =	1.612	S
Mean	45 =	9.180	RS	Mean	38 =	1.338	S

Πίνακες Ανάλυσης Παραλλακτικότητας (ANOVA) των παραμέτρων που εκτιμήθηκαν στην περιοχή των Φερών Ν. Έβρου

Επαναλήψεις (Var 1: επαναλήψεις) με τιμές από το 1 έως το 3

Παράγοντας A (Var 2: Αδέλφωμα) με τιμές από το 1 έως το 5

Παράγοντας B (Var 3: Ποικιλίες) με τιμές από το 1 έως το 4

10. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας της Συνολική απόδοση στο μύλο

Grand Mean = 67.475 Grand Sum = 4048.500 Total Count = 60

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	4	Total
1	*	*	68.425	1368.510
2	*	*	66.457	1329.140
3	*	*	67.542	1350.850
*	1	*	67.050	804.600
*	2	*	69.647	835.770
*	3	*	68.051	816.610
*	4	*	65.688	788.260
*	5	*	66.938	803.260
*	*	1	66.895	1003.420
*	*	2	67.379	1010.690

*	*	3	65.952	989.280
*	*	4	69.674	1045.110

*	1	1	69.280	207.840
*	1	2	69.060	207.180
*	1	3	62.120	186.360
*	1	4	67.740	203.220
*	2	1	72.730	218.190
*	2	2	69.380	208.140
*	2	3	64.410	193.230
*	2	4	72.070	216.210
*	3	1	67.457	202.370
*	3	2	69.030	207.090
*	3	3	63.437	190.310
*	3	4	72.280	216.840
*	4	1	66.417	199.250
*	4	2	65.320	195.960
*	4	3	62.597	187.790
*	4	4	68.420	205.260
*	5	1	58.590	175.770
*	5	2	64.107	192.320
*	5	3	77.197	231.590
*	5	4	67.860	203.580

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	38.887	19.443	2.0036	0.1489
2	Factor A	4	104.546	26.136	2.6933	0.0453
4	Factor B	3	112.516	37.505	3.8648	0.0166
6	AB	12	843.398	70.283	7.2424	0.0000
-7	Error	38	368.766	9.704		
Total		59	1468.113			

Coefficient of Variation: 4.62%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 9.704

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 12

Least Significant Difference Test

LSD value = 2.575 at alpha = 0.050

Original Order

Ranked Order

Mean	1 =	67.05	B	Mean	2 =	69.65	A
Mean	2 =	69.65	A	Mean	3 =	68.05	AB
Mean	3 =	68.05	AB	Mean	1 =	67.05	B
Mean	4 =	65.69	B	Mean	5 =	66.94	B

Mean 5 = 66.94 B Mean 4 = 65.69 B

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 9.704

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 15

Least Significant Difference Test

LSD value = 2.303 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	66.89	B	Mean	4 =	69.67	A
Mean	2 =	67.38	AB	Mean	2 =	67.38	AB
Mean	3 =	65.95	B	Mean	1 =	66.89	B
Mean	4 =	69.67	A	Mean	3 =	65.95	B

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 9.704

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test

LSD value = 5.149 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
----------------	--	--	--	--------------	--	--	--

Mean	1 =	69.28	BCD	Mean	19 =	77.20	A
Mean	2 =	69.06	BCDE	Mean	5 =	72.73	AB
Mean	3 =	62.12	HI	Mean	12 =	72.28	ABC
Mean	4 =	67.74	BCDEFG	Mean	8 =	72.07	ABC
Mean	5 =	72.73	AB	Mean	6 =	69.38	BCD
Mean	6 =	69.38	BCD	Mean	1 =	69.28	BCD
Mean	7 =	64.41	DEFGH	Mean	2 =	69.06	BCDE
Mean	8 =	72.07	ABC	Mean	10 =	69.03	BCDE
Mean	9 =	67.46	CDEFG	Mean	16 =	68.42	BCDEF
Mean	10 =	69.03	BCDE	Mean	20 =	67.86	BCDEF
Mean	11 =	63.44	FGHI	Mean	4 =	67.74	BCDEFG
Mean	12 =	72.28	ABC	Mean	9 =	67.46	CDEFG
Mean	13 =	66.42	DEFGH	Mean	13 =	66.42	DEFGH
Mean	14 =	65.32	DEFGH	Mean	14 =	65.32	DEFGH
Mean	15 =	62.60	GHI	Mean	7 =	64.41	DEFGH
Mean	16 =	68.42	BCDEF	Mean	18 =	64.11	EFGH
Mean	17 =	58.59	I	Mean	11 =	63.44	FGHI
Mean	18 =	64.11	EFGH	Mean	15 =	62.60	GHI
Mean	19 =	77.20	A	Mean	3 =	62.12	HI
Mean	20 =	67.86	BCDEF	Mean	17 =	58.59	I

11. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας της Απόδοσης στον μύλο σε ακέραιους κόκκους

Grand Mean = 54.520 Grand Sum = 3271.220 Total Count = 60

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	5	Total
1	*	*	56.011	1120.220
2	*	*	52.974	1059.470
3	*	*	54.576	1091.530
*	1	*	54.540	654.480
*	2	*	57.225	686.700
*	3	*	56.112	673.340
*	4	*	54.152	649.820
*	5	*	50.573	606.880
*	*	1	51.699	775.480
*	*	2	57.670	865.050
*	*	3	50.925	763.880
*	*	4	57.787	866.810
*	1	1	50.897	152.690
*	1	2	59.887	179.660
*	1	3	51.940	155.820
*	1	4	55.437	166.310
*	2	1	48.847	146.540

*	2	2	62.510	187.530
*	2	3	54.483	163.450
*	2	4	63.060	189.180
*	3	1	56.257	168.770
*	3	2	59.757	179.270
*	3	3	53.047	159.140
*	3	4	55.387	166.160
*	4	1	55.437	166.310
*	4	2	55.737	167.210
*	4	3	48.237	144.710
*	4	4	57.197	171.590
*	5	1	47.057	141.170
*	5	2	50.460	151.380
*	5	3	46.920	140.760
*	5	4	57.857	173.570

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	92.359	46.179	8.2298	0.0011
2	Factor A	4	306.752	76.688	13.6669	0.0000
4	Factor B	3	622.193	207.398	36.9612	0.0000
6	AB	12	396.426	33.035	5.8874	0.0000
-7	Error	38	213.226	5.611		
Total		59	1630.956			

Coefficient of Variation: 4.34%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 5.611

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 12

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.958 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	54.54	BC	Mean	2 =	57.22	A
Mean	2 =	57.22	A	Mean	3 =	56.11	AB
Mean	3 =	56.11	AB	Mean	1 =	54.54	BC
Mean	4 =	54.15	C	Mean	4 =	54.15	C
Mean	5 =	50.57	D	Mean	5 =	50.57	D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 5.611

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 15

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.751 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	51.70	B	Mean	4 =	57.79	A
Mean	2 =	57.67	A	Mean	2 =	57.67	A
Mean	3 =	50.93	B	Mean	1 =	51.70	B

Mean 4 = 57.79 A Mean 3 = 50.93 B

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 5.611

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test

LSD value = 3.915 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	50.90	FGHI	Mean	8 =	63.06	A
Mean	2 =	59.89	AB	Mean	6 =	62.51	A
Mean	3 =	51.94	EFGH	Mean	2 =	59.89	AB
Mean	4 =	55.44	CDE	Mean	10 =	59.76	AB
Mean	5 =	48.85	HIJ	Mean	20 =	57.86	BC
Mean	6 =	62.51	A	Mean	16 =	57.20	BC
Mean	7 =	54.48	CDEF	Mean	9 =	56.26	BCD
Mean	8 =	63.06	A	Mean	14 =	55.74	CDE
Mean	9 =	56.26	BCD	Mean	4 =	55.44	CDE
Mean	10 =	59.76	AB	Mean	13 =	55.44	CDE
Mean	11 =	53.05	DEFG	Mean	12 =	55.39	CDE
Mean	12 =	55.39	CDE	Mean	7 =	54.48	CDEF
Mean	13 =	55.44	CDE	Mean	11 =	53.05	DEFG
Mean	14 =	55.74	CDE	Mean	3 =	51.94	EFGH
Mean	15 =	48.24	HIJ	Mean	1 =	50.90	FGHI
Mean	16 =	57.20	BC	Mean	18 =	50.46	GHIJ
Mean	17 =	47.06	IJ	Mean	5 =	48.85	HIJ

Mean	18 =	50.46	GHIJ	Mean	15 =	48.24	HIJ
Mean	19 =	46.92	J	Mean	17 =	47.06	IJ
Mean	20 =	57.86	BC	Mean	19 =	46.92	J

12. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Μήκους Λευκών κόκκων

Grand Mean = 6.373 Grand Sum = 382.390 Total Count = 60

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	10	Total
1	*	*	6.354	127.080
2	*	*	6.393	127.870
3	*	*	6.372	127.440
*	1	*	6.422	77.060
*	2	*	6.392	76.710
*	3	*	6.375	76.500
*	4	*	6.370	76.440
*	5	*	6.307	75.680
*	*	1	6.740	101.100
*	*	2	6.670	100.050
*	*	3	6.603	99.040
*	*	4	5.480	82.200
*	1	1	6.840	20.520
*	1	2	6.720	20.160
*	1	3	6.607	19.820
*	1	4	5.520	16.560
*	2	1	6.747	20.240
*	2	2	6.690	20.070

*	2	3	6.633	19.900
*	2	4	5.500	16.500
*	3	1	6.717	20.150
*	3	2	6.677	20.030
*	3	3	6.627	19.880
*	3	4	5.480	16.440
*	4	1	6.747	20.240
*	4	2	6.657	19.970
*	4	3	6.617	19.850
*	4	4	5.460	16.380
*	5	1	6.650	19.950
*	5	2	6.607	19.820
*	5	3	6.530	19.590
*	5	4	5.440	16.320

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.016	0.008	1.0683	0.3537
2	Factor A	4	0.086	0.021	2.9344	0.0330
4	Factor B	3	16.096	5.365	732.8205	0.0000
6	AB	12	0.025	0.002	0.2810	
-7	Error	38	0.278	0.007		
Total		59	16.501			

Coefficient of Variation: 1.34%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 0.007000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 12

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.06915 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	6.422	A	Mean	1 =	6.422	A
Mean	2 =	6.392	A	Mean	2 =	6.392	A
Mean	3 =	6.375	AB	Mean	3 =	6.375	AB
Mean	4 =	6.370	AB	Mean	4 =	6.370	AB
Mean	5 =	6.307	B	Mean	5 =	6.307	B

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.007000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 15

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.06185 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	6.740	A	Mean	1 =	6.740	A
Mean	2 =	6.670	B	Mean	2 =	6.670	B
Mean	3 =	6.603	C	Mean	3 =	6.603	C

Mean 4 = 5.480 D Mean 4 = 5.480 D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.007000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.1383 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	6.840	A	Mean	1 =	6.840	A
Mean	2 =	6.720	ABC	Mean	5 =	6.747	AB
Mean	3 =	6.607	CD	Mean	13 =	6.747	AB
Mean	4 =	5.520	E	Mean	2 =	6.720	ABC
Mean	5 =	6.747	AB	Mean	9 =	6.717	ABC
Mean	6 =	6.690	BC	Mean	6 =	6.690	BC
Mean	7 =	6.633	BCD	Mean	10 =	6.677	BC
Mean	8 =	5.500	E	Mean	14 =	6.657	BCD
Mean	9 =	6.717	ABC	Mean	17 =	6.650	BCD
Mean	10 =	6.677	BC	Mean	7 =	6.633	BCD
Mean	11 =	6.627	BCD	Mean	11 =	6.627	BCD
Mean	12 =	5.480	E	Mean	15 =	6.617	BCD
Mean	13 =	6.747	AB	Mean	18 =	6.607	CD
Mean	14 =	6.657	BCD	Mean	3 =	6.607	CD
Mean	15 =	6.617	BCD	Mean	19 =	6.530	D
Mean	16 =	5.460	E	Mean	4 =	5.520	E
Mean	17 =	6.650	BCD	Mean	8 =	5.500	E

Mean	18 =	6.607	CD	Mean	12 =	5.480	E
Mean	19 =	6.530	D	Mean	16 =	5.460	E
Mean	20 =	5.440	E	Mean	20 =	5.440	E

13. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Πλάτους Λευκών κόκκων

Grand Mean = 3.112 Grand Sum = 186.690 Total Count = 60

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	11	Total
1	*	*	3.081	61.610
2	*	*	3.142	62.840
3	*	*	3.112	62.240
*	1	*	3.153	37.840
*	2	*	3.139	37.670
*	3	*	3.121	37.450
*	4	*	3.092	37.100
*	5	*	3.053	36.630
*	*	1	3.060	45.900
*	*	2	3.267	49.000
*	*	3	2.927	43.900
*	*	4	3.193	47.890
*	1	1	3.090	9.270
*	1	2	3.337	10.010
*	1	3	2.967	8.900
*	1	4	3.220	9.660
*	2	1	3.087	9.260
*	2	2	3.310	9.930

*	2	3	2.940	8.820
*	2	4	3.220	9.660
*	3	1	3.070	9.210
*	3	2	3.280	9.840
*	3	3	2.927	8.780
*	3	4	3.207	9.620
*	4	1	3.057	9.170
*	4	2	3.230	9.690
*	4	3	2.900	8.700
*	4	4	3.180	9.540
*	5	1	2.997	8.990
*	5	2	3.177	9.530
*	5	3	2.900	8.700
*	5	4	3.137	9.410

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.038	0.019	3.0852	0.0573
2	Factor A	4	0.078	0.019	3.1694	0.0242
4	Factor B	3	1.012	0.337	55.0340	0.0000
6	AB	12	0.013	0.001	0.1799	
-7	Error	38	0.233	0.006		
Total		59	1.374			

Coefficient of Variation: 2.52%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 0.006000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 12

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.06402 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	3.153	A	Mean	1 =	3.153	A
Mean	2 =	3.139	A	Mean	2 =	3.139	A
Mean	3 =	3.121	A	Mean	3 =	3.121	A
Mean	4 =	3.092	AB	Mean	4 =	3.092	AB
Mean	5 =	3.053	B	Mean	5 =	3.053	B

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.006000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 15

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.05726 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	3.060	C	Mean	2 =	3.267	A
Mean	2 =	3.267	A	Mean	4 =	3.193	B
Mean	3 =	2.927	D	Mean	1 =	3.060	C

Mean 4 = 3.193 B Mean 3 = 2.927 D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.006000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.1280 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	3.090	EFG	Mean	2 =	3.337	A
Mean	2 =	3.337	A	Mean	6 =	3.310	AB
Mean	3 =	2.967	GHI	Mean	10 =	3.280	ABC
Mean	4 =	3.220	ABCD	Mean	14 =	3.230	ABCD
Mean	5 =	3.087	EFG	Mean	8 =	3.220	ABCD
Mean	6 =	3.310	AB	Mean	4 =	3.220	ABCD
Mean	7 =	2.940	HI	Mean	12 =	3.207	BCDE
Mean	8 =	3.220	ABCD	Mean	16 =	3.180	CDEF
Mean	9 =	3.070	FG	Mean	18 =	3.177	CDEF
Mean	10 =	3.280	ABC	Mean	20 =	3.137	DEF
Mean	11 =	2.927	I	Mean	1 =	3.090	EFG
Mean	12 =	3.207	BCDE	Mean	5 =	3.087	EFG
Mean	13 =	3.057	FGH	Mean	9 =	3.070	FG
Mean	14 =	3.230	ABCD	Mean	13 =	3.057	FGH
Mean	15 =	2.900	I	Mean	17 =	2.997	GHI
Mean	16 =	3.180	CDEF	Mean	3 =	2.967	GHI
Mean	17 =	2.997	GHI	Mean	7 =	2.940	HI

Mean	18 =	3.177	CDEF	Mean	11 =	2.927	I
Mean	19 =	2.900	I	Mean	19 =	2.900	I
Mean	20 =	3.137	DEF	Mean	15 =	2.900	I

14. Ανάλυση Παραλλακτικότητας της Αναλογίας μήκος/πλάτος Λευκών κόκκων

Grand Mean = 2.057 Grand Sum = 123.420 Total Count = 60

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	12	Total

1	*	*	2.072	41.440
2	*	*	2.040	40.810
3	*	*	2.059	41.170

*	1	*	2.045	24.540
*	2	*	2.045	24.540
*	3	*	2.052	24.630
*	4	*	2.069	24.830
*	5	*	2.073	24.880

*	*	1	2.208	33.120
*	*	2	2.045	30.680
*	*	3	2.256	33.840
*	*	4	1.719	25.780

*	1	1	2.217	6.650
*	1	2	2.017	6.050
*	1	3	2.230	6.690
*	1	4	1.717	5.150
*	2	1	2.190	6.570
*	2	2	2.027	6.080
*	2	3	2.253	6.760

*	2	4	1.710	5.130
*	3	1	2.197	6.590
*	3	2	2.037	6.110
*	3	3	2.267	6.800
*	3	4	1.710	5.130
*	4	1	2.210	6.630
*	4	2	2.067	6.200
*	4	3	2.280	6.840
*	4	4	1.720	5.160
*	5	1	2.227	6.680
*	5	2	2.080	6.240
*	5	3	2.250	6.750
*	5	4	1.737	5.210

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.010	0.005	4.1677	0.0231
2	Factor A	4	0.009	0.002	1.8099	0.1471
4	Factor B	3	2.655	0.885	738.4495	0.0000
6	AB	12	0.008	0.001	0.5797	
-7	Error	38	0.046	0.001		
Total		59	2.728			

Coefficient of Variation: 1.68%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 0.001000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 12

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.02613 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	2.045	B	Mean	5 =	2.073	A
Mean	2 =	2.045	B	Mean	4 =	2.069	AB
Mean	3 =	2.053	AB	Mean	3 =	2.053	AB
Mean	4 =	2.069	AB	Mean	2 =	2.045	B
Mean	5 =	2.073	A	Mean	1 =	2.045	B

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.001000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 15

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.02338 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	2.208	B	Mean	3 =	2.256	A
Mean	2 =	2.045	C	Mean	1 =	2.208	B
Mean	3 =	2.256	A	Mean	2 =	2.045	C

Mean 4 = 1.719 D Mean 4 = 1.719 D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.001000

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.05227 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	2.217	BCD	Mean	15 =	2.280	A
Mean	2 =	2.017	F	Mean	11 =	2.267	AB
Mean	3 =	2.230	ABCD	Mean	7 =	2.253	ABC
Mean	4 =	1.717	G	Mean	19 =	2.250	ABC
Mean	5 =	2.190	D	Mean	3 =	2.230	ABCD
Mean	6 =	2.027	F	Mean	17 =	2.227	BCD
Mean	7 =	2.253	ABC	Mean	1 =	2.217	BCD
Mean	8 =	1.710	G	Mean	13 =	2.210	CD
Mean	9 =	2.197	D	Mean	9 =	2.197	D
Mean	10 =	2.037	EF	Mean	5 =	2.190	D
Mean	11 =	2.267	AB	Mean	18 =	2.080	E
Mean	12 =	1.710	G	Mean	14 =	2.067	EF
Mean	13 =	2.210	CD	Mean	10 =	2.037	EF
Mean	14 =	2.067	EF	Mean	6 =	2.027	F
Mean	15 =	2.280	A	Mean	2 =	2.017	F
Mean	16 =	1.720	G	Mean	20 =	1.737	G
Mean	17 =	2.227	BCD	Mean	16 =	1.720	G

Mean	18 =	2.080	E	Mean	4 =	1.717	G
Mean	19 =	2.250	ABC	Mean	12 =	1.710	G
Mean	20 =	1.737	G	Mean	8 =	1.710	G

15. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Ποσοστού Μαργαρίτη

Grand Mean = 5.041 Grand Sum = 302.450 Total Count = 60

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	13	Total
1	*	*	5.030	100.600
2	*	*	5.050	101.000
3	*	*	5.042	100.850
*	1	*	4.212	50.550
*	2	*	3.029	36.350
*	3	*	4.800	57.600
*	4	*	6.988	83.850
*	5	*	6.175	74.100
*	*	1	6.980	104.700
*	*	2	6.220	93.300
*	*	3	5.493	82.400
*	*	4	1.470	22.050
*	1	1	4.000	12.000
*	1	2	6.350	19.050
*	1	3	3.600	10.800
*	1	4	2.900	8.700
*	2	1	4.000	12.000
*	2	2	4.750	14.250

*	2	3	2.967	8.900
*	2	4	0.400	1.200
*	3	1	7.100	21.300
*	3	2	6.100	18.300
*	3	3	4.500	13.500
*	3	4	1.500	4.500
*	4	1	9.750	29.250
*	4	2	6.700	20.100
*	4	3	10.200	30.600
*	4	4	1.300	3.900
*	5	1	10.050	30.150
*	5	2	7.200	21.600
*	5	3	6.200	18.600
*	5	4	1.250	3.750

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.004	0.002	0.0300	
2	Factor A	4	118.401	29.600	434.6965	0.0000
4	Factor B	3	271.596	90.532	1329.5097	0.0000
6	AB	12	106.993	8.916	130.9376	0.0000
-7	Error	38	2.588	0.068		
Total		59	499.582			

Coefficient of Variation: 5.18%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 0.06800

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 12

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.2155 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	4.213	D	Mean	4 =	6.988	A
Mean	2 =	3.029	E	Mean	5 =	6.175	B
Mean	3 =	4.800	C	Mean	3 =	4.800	C
Mean	4 =	6.988	A	Mean	1 =	4.213	D
Mean	5 =	6.175	B	Mean	2 =	3.029	E

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.06800

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 15

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.1928 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	6.980	A	Mean	1 =	6.980	A
Mean	2 =	6.220	B	Mean	2 =	6.220	B
Mean	3 =	5.493	C	Mean	3 =	5.493	C
Mean	4 =	1.470	D	Mean	4 =	1.470	D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδελφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 0.06800

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test

LSD value = 0.4310 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	4.000	H	Mean	15 =	10.20	A
Mean	2 =	6.350	EF	Mean	17 =	10.05	AB
Mean	3 =	3.600	H	Mean	13 =	9.750	B
Mean	4 =	2.900	I	Mean	18 =	7.200	C
Mean	5 =	4.000	H	Mean	9 =	7.100	CD
Mean	6 =	4.750	G	Mean	14 =	6.700	DE
Mean	7 =	2.967	I	Mean	2 =	6.350	EF
Mean	8 =	0.4000	K	Mean	19 =	6.200	F
Mean	9 =	7.100	CD	Mean	10 =	6.100	F
Mean	10 =	6.100	F	Mean	6 =	4.750	G
Mean	11 =	4.500	G	Mean	11 =	4.500	G
Mean	12 =	1.500	J	Mean	1 =	4.000	H
Mean	13 =	9.750	B	Mean	5 =	4.000	H
Mean	14 =	6.700	DE	Mean	3 =	3.600	H
Mean	15 =	10.20	A	Mean	7 =	2.967	I
Mean	16 =	1.300	J	Mean	4 =	2.900	I
Mean	17 =	10.05	AB	Mean	12 =	1.500	J
Mean	18 =	7.200	C	Mean	16 =	1.300	J
Mean	19 =	6.200	F	Mean	20 =	1.250	J
Mean	20 =	1.250	J	Mean	8 =	0.4000	K

16. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας του Βάρους 1000 κόκκων

Grand Mean = 28.871 Grand Sum = 1732.250 Total Count = 60

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	14	Total
1	*	*	28.810	576.200
2	*	*	28.947	578.930
3	*	*	28.856	577.120
*	1	*	29.436	353.230
*	2	*	30.090	361.080
*	3	*	29.658	355.900
*	4	*	28.544	342.530
*	5	*	26.626	319.510
*	*	1	31.809	477.140
*	*	2	31.884	478.260
*	*	3	27.460	411.900
*	*	4	24.330	364.950
*	1	1	31.020	93.060
*	1	2	32.880	98.640
*	1	3	27.937	83.810
*	1	4	25.907	77.720
*	2	1	33.047	99.140
*	2	2	33.920	101.760
*	2	3	28.183	84.550

*	2	4	25.210	75.630
*	3	1	32.560	97.680
*	3	2	33.950	101.850
*	3	3	27.427	82.280
*	3	4	24.697	74.090
*	4	1	31.580	94.740
*	4	2	30.430	91.290
*	4	3	29.087	87.260
*	4	4	23.080	69.240
*	5	1	30.840	92.520
*	5	2	28.240	84.720
*	5	3	24.667	74.000
*	5	4	22.757	68.270

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	0.193	0.096	0.0233	
2	Factor A	4	90.870	22.717	5.4945	0.0014
4	Factor B	3	604.854	201.618	48.7638	0.0000
6	AB	12	50.554	4.213	1.0189	0.4517
-7	Error	38	157.114	4.135		
Total		59	903.584			

Coefficient of Variation: 7.04%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 4.135

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 12

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.681 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	29.44	A	Mean	2 =	30.09	A
Mean	2 =	30.09	A	Mean	3 =	29.66	A
Mean	3 =	29.66	A	Mean	1 =	29.44	A
Mean	4 =	28.54	A	Mean	4 =	28.54	A
Mean	5 =	26.63	B	Mean	5 =	26.63	B

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 4.135

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 15

Least Significant Difference Test

LSD value = 1.503 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	31.81	A	Mean	2 =	31.88	A
Mean	2 =	31.88	A	Mean	1 =	31.81	A
Mean	3 =	27.46	B	Mean	3 =	27.46	B

Mean 4 = 24.33 C Mean 4 = 24.33 C

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 4.135

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test

LSD value = 3.361 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	31.02	ABCD	Mean	10 =	33.95	A
Mean	2 =	32.88	AB	Mean	6 =	33.92	A
Mean	3 =	27.94	DEFGH	Mean	5 =	33.05	AB
Mean	4 =	25.91	FGHI	Mean	2 =	32.88	AB
Mean	5 =	33.05	AB	Mean	9 =	32.56	AB
Mean	6 =	33.92	A	Mean	13 =	31.58	ABC
Mean	7 =	28.18	DEFG	Mean	1 =	31.02	ABCD
Mean	8 =	25.21	GHI	Mean	17 =	30.84	ABCD
Mean	9 =	32.56	AB	Mean	14 =	30.43	BCDE
Mean	10 =	33.95	A	Mean	15 =	29.09	CDEF
Mean	11 =	27.43	EFGH	Mean	18 =	28.24	CDEFG
Mean	12 =	24.70	HI	Mean	7 =	28.18	DEFG
Mean	13 =	31.58	ABC	Mean	3 =	27.94	DEFGH
Mean	14 =	30.43	BCDE	Mean	11 =	27.43	EFGH
Mean	15 =	29.09	CDEF	Mean	4 =	25.91	FGHI
Mean	16 =	23.08	I	Mean	8 =	25.21	GHI
Mean	17 =	30.84	ABCD	Mean	12 =	24.70	HI

Mean	18 =	28.24	CDEFG	Mean	19 =	24.67	HI
Mean	19 =	24.67	HI	Mean	16 =	23.08	I
Mean	20 =	22.76	I	Mean	20 =	22.76	I

17. Ανάλυσης Παραλλακτικότητας της Απόδοσης

Grand Mean = 74.871 Grand Sum = 4492.230 Total Count = 60

T A B L E O F M E A N S

1	2	3	15	Total
1	*	*	77.148	1542.950
2	*	*	72.230	1444.600
3	*	*	75.234	1504.680
*	1	*	115.732	1388.780
*	2	*	100.708	1208.500
*	3	*	79.712	956.550
*	4	*	48.375	580.500
*	5	*	29.825	357.900
*	*	1	64.330	964.950
*	*	2	57.850	867.750
*	*	3	80.972	1214.580
*	*	4	96.330	1444.950
*	1	1	123.800	371.400
*	1	2	89.700	269.100
*	1	3	125.177	375.530
*	1	4	124.250	372.750
*	2	1	103.600	310.800
*	2	2	73.950	221.850

*	2	3	114.033	342.100
*	2	4	111.250	333.750
*	3	1	64.100	192.300
*	3	2	58.750	176.250
*	3	3	91.000	273.000
*	3	4	105.000	315.000
*	4	1	23.500	70.500
*	4	2	40.000	120.000
*	4	3	49.000	147.000
*	4	4	81.000	243.000
*	5	1	6.650	19.950
*	5	2	26.850	80.550
*	5	3	25.650	76.950
*	5	4	60.150	180.450

ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

K Value	Source	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob
1	Replication	2	245.782	122.891	6.6075	0.0034
2	Factor A	4	61101.386	15275.346	821.3180	0.0000
4	Factor B	3	13478.070	4492.690	241.5610	0.0000
6	AB	12	6334.725	527.894	28.3836	0.0000
-7	Error	38	706.746	18.599		
Total		59	81866.710			

Coefficient of Variation: 5.76%

***Replication: Επανάληψη, Factor A: Βαθμός Αδελφώματος, Factor B: Ποικιλία, AB: Αλληλεπίδραση Βαθμού αδελφώματος X Ποικιλία, Coefficient of Variation: Συντελεστής Παραλλακτικότητας.**

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Α (Αδέλφωμα)

Error Mean Square = 18.60

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 12

Least Significant Difference Test

LSD value = 3.564 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	115.7	A	Mean	1 =	115.7	A
Mean	2 =	100.7	B	Mean	2 =	100.7	B
Mean	3 =	79.71	C	Mean	3 =	79.71	C
Mean	4 =	48.38	D	Mean	4 =	48.38	D
Mean	5 =	29.83	E	Mean	5 =	29.83	E

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα Β (Ποικιλία)

Error Mean Square = 18.60

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 15

Least Significant Difference Test

LSD value = 3.188 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	64.33	C	Mean	4 =	96.33	A
Mean	2 =	57.85	D	Mean	3 =	80.97	B
Mean	3 =	80.97	B	Mean	1 =	64.33	C
Mean	4 =	96.33	A	Mean	2 =	57.85	D

Επιλογή: RANGE (Διακύμανση) για τον Παράγοντα AXB (Αδέλφωμα X Ποικιλία)

Error Mean Square = 18.60

Error Degrees of Freedom = 38

No. of observations to calculate a mean = 3

Least Significant Difference Test

LSD value = 7.128 at alpha = 0.050

Original Order				Ranked Order			
Mean	1 =	123.8	A	Mean	3 =	125.2	A
Mean	2 =	89.70	E	Mean	4 =	124.3	A
Mean	3 =	125.2	A	Mean	1 =	123.8	A
Mean	4 =	124.3	A	Mean	7 =	114.0	B
Mean	5 =	103.6	D	Mean	8 =	111.3	BC
Mean	6 =	73.95	F	Mean	12 =	105.0	CD
Mean	7 =	114.0	B	Mean	5 =	103.6	D
Mean	8 =	111.3	BC	Mean	11 =	91.00	E
Mean	9 =	64.10	G	Mean	2 =	89.70	E
Mean	10 =	58.75	G	Mean	16 =	81.00	F
Mean	11 =	91.00	E	Mean	6 =	73.95	F
Mean	12 =	105.0	CD	Mean	9 =	64.10	G
Mean	13 =	23.50	J	Mean	20 =	60.15	G
Mean	14 =	40.00	I	Mean	10 =	58.75	G
Mean	15 =	49.00	H	Mean	15 =	49.00	H
Mean	16 =	81.00	F	Mean	14 =	40.00	I
Mean	17 =	6.650	K	Mean	18 =	26.85	J
Mean	18 =	26.85	J	Mean	19 =	25.65	J
Mean	19 =	25.65	J	Mean	13 =	23.50	J
Mean	20 =	60.15	G	Mean	17 =	6.650	K