



**Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ)**

**«Καινοτόμα Συστήματα Αειφόρου Αγροτικής Παραγωγής»**

**Κατεύθυνση:**

**«Ορθολογική Διαχείριση Φυτικού Κεφαλαίου και Εδαφοϋδατικών Πόρων»**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΕΡΑΣΙΑΣ ΣΕ  
ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ**

**ΤΟΥ**

**ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΑΖΑΝΤΖΗ**

**Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. ΘΩΜΙΑΔΗΣ ΘΩΜΑΣ**

**ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

**ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2019**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της μεταπτυχιακής διατριβής ήταν η μελέτη των αλληλεπιδράσεων δύο ποικιλιών κερασιάς (Ferrovia και Regina), εμβολιασμένων σε εννέα υποκείμενα (Σπορόφυτο αγριοκερασιάς, Cab-6P, PHL-A, PHL-C, Maxma 14, Piku 1, Piku 3, Piku 4 και Gisela 6), στην αντοχή σε μολύνσεις από μυκητολογικές ασθένειες στους καρπούς και τα φύλλα (Φαιά Σήψη, Αλτερνάρια, Κορύνεο), καθώς και στην φυσιολογική ανωμαλία “Σχίσσιμο” των καρπών. Επιπλέον μελετήθηκε η επίδραση των ραμνολιπιδίων, καθώς επίσης και του νικελίου στην εμφάνιση των παραπάνω ασθενειών.

Οι εργασίες έγιναν σε πειραματικό οπωρώνα κερασιάς του Τμήματος Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας, του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, του ΕΛ.Γ.Ο. “ΔΗΜΗΤΡΑ”.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης διέφεραν από χρόνο σε χρόνο, όσον αφορά την ευπάθεια των ποικιλιών που ήταν εμβολιασμένες στα παραπάνω υποκείμενα, στις ασθένειες Φαιά Σήψη, Κορύνεο, Αλτερνάρια και στο σχίσσιμο των καρπών, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατό να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Οι ποικιλίες Ferrovia και Regina δεν παρουσίασαν διαφορές στην αντοχή τους στη Φαιά Σήψη στον αγρό. Αντίθετα, η ποικιλία Regina παρουσίασε μεγαλύτερο βαθμό αντοχής σε μετασυλλεκτικές σήψεις το 2019. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν και τις δύο χρονιές, η ποικιλία Ferrovia έδειξε υψηλότερο βαθμό αντοχής στις ασθένειες Αλτερνάρια και Κορύνεο σε σύγκριση με την ποικιλία Regina. Όμως, η ποικιλία Regina παρουσίασε τα χαμηλότερα ποσοστά σχισίματος των καρπών σε σύγκριση με την ποικιλία Ferrovia στον αγρό και στο εργαστήριο.

Τα Ραμνολιπίδια δεν είχαν καμία επίδραση στην καταπολέμηση των υπό μελέτη ασθενειών. Τέλος, το Νικέλιο δεν είχε σημαντική επίδραση στην αντοχή των δένδρων στις υπό μελέτη ασθένειες. Όμως το Νικέλιο βελτίωσε την αντοχή των καρπών στο σχίσσιμο.

**Λέξεις κλειδιά:** Αλτερνάρια, Ferrovia, Κορύνεο, Νικέλιο, Ραμνολιπίδια, Regina, Σχίσσιμο καρπών, Υποκείμενα κερασιάς, Φαιά Σήψη.

## ABSTRACT

The main aims of this study was to investigate the effects of nine cherry rootstocks (Mazzard, Cab-6P, PHL-A, PHL-C, Maxma 14, Piku 1, Piku 3, Piku 4 and Gisela 6) and two cherry cultivars (Ferrovia and Regina) on the appearance of the infectious disease Brown rot (*Monilinia* spp.), Alternaria leaf spot (*Alternaria alternata*), and Shot Hole (*Wilsonomyces carpophilus*), as well as on the physiological disorder "Fruit Cracking". Furthermore, the effectiveness of rhamnolipids as well as nickel on the occurrence of the above diseases was studied.

All the experiments were conducted in the experimental field of the Institute of Plant Breeding and Phytogetic Resources, EL.G.O. "DEMETER", Department of Deciduous Fruit Trees, Naoussa.

The results did not show clearly any effect of above cherry rootstocks to the infectious diseases and physiological disorder studied. The cultivars Ferrovia and Regina showed no difference in their resistance to Brown rot in the field. In contrast, Regina showed a higher level of resistance to postharvest decay in 2019. Ferrovia showed a higher level of resistance to Alternaria leaf spot and Shot Hole than Regina. However, Regina had the lower percentage of fruit cracking than Ferrovia both in field and laboratory.

Rhamnolipids had no effect on the appearance of the infectious diseases and physiological disorder studied. Nickel did not show significant effect on the infectious diseases studied, but it significantly reduced the percentage of fruits cracking.

**Keywords:** Alternaria Leaf Spot, Brown rot, Cherry rootstocks, Ferrovia, Fruit Cracking, Nickel, Regina, Rhamnolipids, Shot Hole.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	2
ABSTRACT	3
ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	17
1. ΓΕΝΙΚΑ	17
1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	17
1.2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	20
1.2.1. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ	21
1.2.1.1. Ferrovía	21
1.2.1.2. Regina	24
1.2.2. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ	26
1.2.2.1. Σπορόφυτα Αγριοκερασιάς ( <i>Prunus avium</i> )	27
1.2.2.2. Cab-6P	28
1.2.2.3. PHL-A	29
1.2.2.4. PHL-C	29
1.2.2.5. Maxma 14	29
1.2.2.6. Piku 1	30
1.2.2.7. Piku 3	30
1.2.2.8. Piku 4	30
1.2.2.9. Gisela 6	31
1.3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΕΡΑΣΙΑΣ	32

1.3.1. ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ	32
1.3.1.1. Κορύναιο	32
1.3.1.2. Αλτερνάρια	35
1.3.1.3. Φαιά Σήψη (Μονίλια)	36
1.3.2. ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ	39
1.3.2.1. Σχίσσιμο Καρπών	39
1.4. ΝΕΕΣ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΧΙΣΙΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΣΒΟΛΩΝ	47
1.4.1. ΡΑΜΝΟΛΙΠΙΔΙΑ	47
1.4.2. ΝΙΚΕΛΙΟ	48
1.5. ΣΤΟΧΟΙ	50
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	51
2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	51
2.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΑΓΡΟΣ	51
2.2. ΔΟΣΟΛΟΓΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ	52
2.3. ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΝΝΕΑ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΕΡΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ ΚΑΙ ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ	53
2.4. ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΝΝΕΑ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΕΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ	55
2.5. ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΡΑΜΝΟΛΙΠΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ, ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ	57
2.6. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	57

2.7. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ	59
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	60
3.1. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ, ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ	60
3.1.1. Φαιά Σήψη καρπών επί του αγρού	60
3.1.2. Φαιά Σήψη κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο	61
3.1.3. Αλτερνάρια φύλλων	62
3.1.4. Κορύνεο φύλλων	63
3.1.5. Σχίσσιμο καρπών (μέτρηση επί του αγρού)	64
3.1.6. Σχίσσιμο καρπών (Μέθοδος Christensen)	65
3.2. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ, ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ	66
3.2.1. Φαιά Σήψη καρπών επί του αγρού	66
3.2.2. Φαιά Σήψη κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο	67
3.2.3. Αλτερνάρια φύλλων	68
3.2.4. Κορύνεο φύλλων	69
3.2.5. Σχίσσιμο καρπών (μέτρηση επί του αγρού)	70
3.2.6. Σχίσσιμο καρπών (Μέθοδος Christensen)	71
3.3. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ, ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ	72
3.3.1. Φαιά Σήψη καρπών επί του αγρού	72
3.3.2. Φαιά Σήψη κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο	73
3.3.3. Αλτερνάρια φύλλων	74

3.3.4. Κορύνεο φύλλων	75
3.3.5. Σχίσσιμο καρπών (μέτρηση επί του αγρού)	76
3.3.6. Σχίσσιμο καρπών (Μέθοδος Christensen)	77
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	78
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	79
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	81
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	89

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

	Σελίδα
Πίνακας 1. Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στις προσβολές από Φαιά Σήψη επί του αγρού.	60
Πίνακας 2. Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στις προσβολές από Φαιά Σήψη (σε ψυγείο).	61
Πίνακας 3. Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στις προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα.	62
Πίνακας 4. Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στις προσβολές από Κορύνεο στα φύλλα.	63
Πίνακας 5. Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στο σχίσσιμο των καρπών (επί του αγρού).	64
Πίνακας 6. Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στο σχίσσιμο των καρπών (μέθοδος Christensen).	65
Πίνακας 7. Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στις προσβολές από Φαιά Σήψη επί του αγρού.	66
Πίνακας 8. Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στις προσβολές από Φαιά Σήψη (σε ψυγείο).	67
Πίνακας 9. Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στις προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα.	68
Πίνακας 10. Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στις προσβολές από Κορύνεο στα φύλλα.	69
Πίνακας 11. Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στο Σχίσσιμο των καρπών (επί του αγρού).	70
Πίνακας 12. Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στο σχίσσιμο των καρπών (μέθοδος Christensen).	71
Πίνακας 13. Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Φαιά Σήψη επί του αγρού, κατά το 2018.	72
Πίνακας 14. Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Φαιά Σήψη επί του αγρού, κατά το 2019.	72
Πίνακας 15. Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Φαιά Σήψη (σε ψυγείο), κατά το 2018.	73



Πίνακας 16.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Φαιά Σήψη (σε ψυγείο), κατά το 2019.	73
Πίνακας 17.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα, κατά το 2018.	74
Πίνακας 18.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα, κατά το 2019.	74
Πίνακας 19.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Κορύνεο στα φύλλα, κατά το 2018.	75
Πίνακας 20.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Κορύνεο στα φύλλα, κατά το 2019.	75
Πίνακας 21.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στο σχίσσιμο των καρπών (επί του αγρού), κατά το 2018.	76
Πίνακας 22.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στο σχίσσιμο των καρπών (επί του αγρού), κατά το 2019.	76
Πίνακας 23.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στο σχίσσιμο των καρπών (μέθοδος Christensen), κατά το 2018.	77
Πίνακας 24.	Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στο σχίσσιμο των καρπών (μέθοδος Christensen), κατά το 2019.	77
Πίνακας 25.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	90
Πίνακας 26.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	90
Πίνακας 27.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	91
Πίνακας 28.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	91
Πίνακας 29.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).	92
Πίνακας 30.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).	92

Πίνακας 31.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).	93
Πίνακας 32.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).	93
Πίνακας 33.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).	94
Πίνακας 34.	Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).	94
Πίνακας 35.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).	95
Πίνακας 36.	Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).	95
Πίνακας 37.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2018).	96
Πίνακας 38.	Treat (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2018).	96
Πίνακας 39.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2019).	97
Πίνακας 40.	Treat (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2019).	97
Πίνακας 41.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	98
Πίνακας 42.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	98
Πίνακας 43.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	99
Πίνακας 44.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	99
Πίνακας 45.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).	100
Πίνακας 46.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).	100

Πίνακας 47.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).	101
Πίνακας 48.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).	101
Πίνακας 49.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	102
Πίνακας 50.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	102
Πίνακας 51.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	103
Πίνακας 52.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	103
Πίνακας 53.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).	104
Πίνακας 54.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).	104
Πίνακας 55.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).	105
Πίνακας 56.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).	105
Πίνακας 57.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).	106
Πίνακας 58.	Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).	106
Πίνακας 59.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).	107
Πίνακας 60.	Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).	107
Πίνακας 61.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2018).	108

Πίνακας 62.	Treat (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2018).	108
Πίνακας 63.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2019).	109
Πίνακας 64.	Treat (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2019).	109
Πίνακας 65.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	110
Πίνακας 66.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	110
Πίνακας 67.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	111
Πίνακας 68.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	111
Πίνακας 69.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).	112
Πίνακας 70.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).	112
Πίνακας 71.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).	113
Πίνακας 72.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).	113
Πίνακας 73.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	114
Πίνακας 74.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	114
Πίνακας 75.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	115
Πίνακας 76.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	115
Πίνακας 77.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).	116

Πίνακας 78.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).	116
Πίνακας 79.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).	117
Πίνακας 80.	Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).	117
Πίνακας 81.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).	118
Πίνακας 82.	Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).	118
Πίνακας 83.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).	119
Πίνακας 84.	Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).	119
Πίνακας 85.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2018).	120
Πίνακας 86.	Treat (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2018).	120
Πίνακας 87.	Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2019).	121
Πίνακας 88.	Treat (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2019).	121
Πίνακας 89.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	122
Πίνακας 90.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).	122
Πίνακας 91.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	123
Πίνακας 92.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).	123
Πίνακας 93.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).	124

Πίνακας 94.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).	124
Πίνακας 95.	Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).	125
Πίνακας 96.	Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).	125

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑΤΑ

	Σελίδα
Γράφημα 1. Τελευταία επίσημα παγκόσμια στοιχεία (2017) πρώτων 10 παραγωγών χωρών κερασιάς. (Πηγή: FAOSTAT).	18
Γράφημα 2. Επίσημα στοιχεία τελευταίων ετών, καλλιεργούμενων εκτάσεων και παραγόμενων ποσοτήτων κερασιάς στην Ελλάδα. (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.).	19
Γράφημα 3. Μετεωρολογικά στοιχεία (Μέγιστη, Ελάχιστη θερμοκρασία, Βροχοπτώσεις και επισήμανση ημερομηνίας εφαρμογής άρδευσης προσομοίωσης Τεχνητής βροχής) χρονικού διαστήματος 1/5 έως 10/6 του 2018, όπως καταγράφηκαν από τον μετεωρολογικό σταθμό του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν.	58
Γράφημα 4. Μετεωρολογικά στοιχεία (Μέγιστη, Ελάχιστη θερμοκρασία, Βροχοπτώσεις και επισήμανση ημερομηνίας εφαρμογής άρδευσης προσομοίωσης Τεχνητής βροχής) χρονικού διαστήματος 1/5 έως 10/6 του 2019, όπως καταγράφηκαν από τον μετεωρολογικό σταθμό του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν.	58

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

	Σελίδα
Εικόνες 1α και 1β. Καρποί και κλάδος ποικιλίας κερασιάς Ferroña.	21
Εικόνες 2α και 2β. Καρποί και κλάδος ποικιλίας κερασιάς Regina.	24
Εικόνα 3. Προσβολή φύλλου κερασιάς από κορύνεο, στον πειραματικό οπωρώνα.	34
Εικόνα 4. Προσβολή φύλλου κερασιάς από αλτερνάρια, στον πειραματικό οπωρώνα.	36
Εικόνα 5. Προσβολή καρπού κερασιάς από μονίλια ή φαιά σήψη, στον πειραματικό οπωρώνα.	39
Εικόνα 6. Σχίσσιμο καρπού κερασιάς (ποικιλία Ferroña), στον πειραματικό οπωρώνα.	47
Εικόνα 7. Ο πειραματικός οπωρώνας κατά τη βλαστική περίοδο (Μάιος 2019).	51
Εικόνα 8. Σκεύασμα ραμνολιπιδίων που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα.	52
Εικόνα 9. Σκεύασμα νικελίου που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα.	52
Εικόνα 10. Ψεκαστήρας πλάτης που χρησιμοποιήθηκε για τις ανάγκες του πειράματος.	53
Εικόνα 11. Αποθηκευμένοι καρποί για συντήρηση επί δεκαημέρου σε ψυγείο.	54
Εικόνα 12. Μετρήσεις μυκητολογικών προσβολών των φύλλων του πειραματικού.	54
Εικόνα 13. Ανυψωμένα μπεκάκια άρδευσης για την προσομοίωση τεχνητής βροχής στους καρπούς.	55
Εικόνα 14. Εργαστηριακά τεστ Christensen των μεταχειρίσεων του πειράματος.	56



# ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

## 1. ΓΕΝΙΚΑ

Η κερασιά (*Prunus avium* L.) είναι ένα φυλλοβόλο δένδρο με ύψος που φτάνει και τα είκοσι μέτρα. Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες της προέρχονται από την αγριοκερασιά (Tavaud et al., 2004).

Η κερασιά καλλιεργείται για το νόστιμο καρπό της, το κεράσι, ενώ υπάρχουν και ποικιλίες που καλλιεργούνται ως καλλωπιστικά δένδρα. Χρησιμοποιείται και το ξύλο της, που είναι ανθεκτικό στην υγρασία, στην κατασκευή επίπλων αλλά και μουσικών οργάνων και ηχείων, καθώς δίνει καλή ακουστική (Ποντίκης, 1987; Θεριός και Θεριού, 2013).

Τα κλαδιά της είναι όρθια, ο κορμός της είναι λείος, γκρίζου χρώματος και τα φύλλα της είναι μεγάλα και ελλειψοειδή. Τα άνθη της είναι μεγάλα, λευκά και είναι οργανωμένα σε ταξιανθίες, φύονται ανά 3-6 σε κάθε οφθαλμό. Ο καρπός της είναι δρύπη, σαρκώδης και χυμώδης, διαφόρων σχημάτων (από σφαιρικό έως καρδιόσχημο), καθώς και διαφόρων χρωματισμών επιδερμίδας (από μαύρο, κόκκινο έως ωχροέρυθρο και κίτρινο), με σκληρό και ξυλώδη πυρήνα (κουκούτσι), σφαιρικού ή ωοειδούς σχήματος (Ποντίκης, 1987; Βασιλακάκης, 2004; Θεριός και Θεριού, 2013).

### 1.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Κανείς δεν ξέρει να πει με σιγουριά για τον τόπο καταγωγής της κερασιάς, ωστόσο, οι αρχαίοι Έλληνες πίστευαν ότι προερχόταν από τη Μικρά Ασία και πιο συγκεκριμένα από την πόλη της Κερασούντας (εξ' ου και το όνομα) στην Ανατολία της σημερινής Τουρκίας, κοντά στη Μαύρη Θάλασσα (De Candolle, 1890). Σύμφωνα με μια άλλη εκδοχή το όνομα της κερασιάς προέρχεται από τη λέξη “κεραία”, εξαιτίας της ορθόκλαδης διαμόρφωσης του δένδρου.

Ο Θεόφραστος, ο αρχαίος χρονογράφος που κατέγραψε τα είδη των φυτών, αναφέρει ότι η κερασιά ευδοκίμει όπου και η φιλύρα (φλαμουριά) και περιέγραψε το κεράσι ως ένα «φρούτο χρώματος ερυθρού το οποίο έμοιαζε στο σχήμα με διόσπυρο και στο μέγεθος με φασόλι» (Θεόφραστος – *Historia Plantarum*, 1916).

Η κερασιά, συμπεριλαμβάνοντας και τη βυσσιλιά, καλλιεργείται για εμπορικούς σκοπούς σε 40 περίπου χώρες, κυρίως στο Βόρειο Ημισφαίριο και ιδιαίτερα στην Ευρώπη, που θεωρείται η Ήπειρος του κερασιού, όπου η καλλιεργούμενη έκταση καταλαμβάνει τη μισή σχεδόν της παγκοσμίου (USDA, 2016).

Η καλλιεργούμενη έκταση κερασιάς στον κόσμο, την τελευταία δεκαετία, με βάση τα στατιστικά στοιχεία του F.A.O. (2017 - [www.fao.org/faostat/en/#data/QC](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC)), ανέρχεται στα 3.450.000 έως 3.700.000 στρέμματα, με τάσεις μικρής ανόδου.

Η αντίστοιχη καλλιεργούμενη έκταση της χώρας της Ε.Ε., ανέρχεται στα 1.300.000 έως 1.600.000 στρέμματα και εμφανίζει τάσεις μικρής καθόδου (USDA, 2016).

Η παγκόσμια παραγωγή κερασιών, την τελευταία δεκαετία, με βάση στοιχεία του F.A.O. (2017 - [www.fao.org/faostat/en/#data/QC](http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC)), κυμαίνεται από 1.650.000 έως 2.000.000 τόνους περίπου.

Η αντίστοιχη παραγωγή, την ίδια περίοδο, στις χώρες της Ε.Ε. κυμαίνεται από 600.000 έως 800.000 τόνους περίπου (Eurostat, 2017 - [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural\\_production\\_-\\_crops#Fruit](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural_production_-_crops#Fruit); USDA, 2016).

Η Ελλάδα καταλαμβάνει την όγδοη θέση παγκοσμίως και την τρίτη θέση στην Ε.Ε. στην παραγωγή κερασιών, βάσει των πιο πρόσφατων επίσημων στατιστικών στοιχείων (Γράφημα 1).



Source: FAOSTAT (Aug 29, 2019)

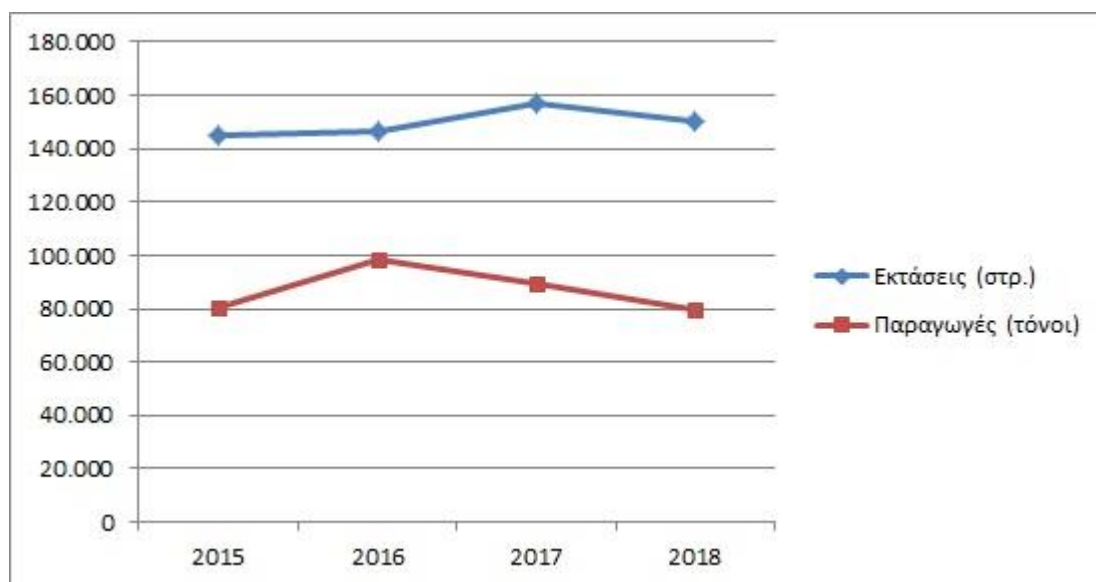
*Γράφημα 1. Τελευταία επίσημα παγκόσμια στοιχεία (2017) πρώτων 10 παραγωγών χωρών κερασιάς. (Πηγή: FAOSTAT).*

Στη χώρα μας η κερασιά καλλιεργείται σε όλα σχεδόν τα διαμερίσματα, ακόμη και στα νησιωτικά, υπό μορφή μεμονωμένων δένδρων ή μικρών συστάδων σε κήπους, αμπελώνες και αγρούς, για οικογενειακή κατανάλωση του καρπού ή την κάλυψη αναγκών των τοπικών αγορών (Καζαντζής και Μαρνασίδης, 2014).

Σε εμπορική κλίμακα και οργανωμένους κερασεώνες, η μεγαλύτερη έκταση καλλιεργείται στη Μακεδονία, όπου καταλαμβάνει το 80% περίπου της συνολικής καλλιεργούμενης έκτασης στη χώρας. Την υπόλοιπη έκταση μοιράζονται με μικρή διαφορά μεταξύ τους και κατά φθίνουσα τιμή: η Πελοπόννησος, η Θεσσαλία, η Στερεά Ελλάδα συμπεριλαμβανομένης και της Εύβοιας και η Θράκη. Οι περιοχές στις οποίες καλλιεργείται η κερασιά στην Ελλάδα είναι κυρίως ορεινές και ημιορεινές (Βασιλακάκης, 2004; Θεριός και Θεριού, 2013; Καζαντζής και Μαρνασίδης, 2014).

Η συνολική καλλιεργούμενη έκταση κερασιάς στη χώρα μας, που καλύπτεται με κανονικούς δενδρόνες, βάσει των στοιχείων της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.), ξεπερνά σήμερα τα 140.000 στρέμματα και εμφανίζει σταθεροποιητικές τάσεις κατά τη διάρκεια της τελευταίας πενταετίας (Γράφημα 2).

Η ετήσια παραγωγή κερασιού την τελευταία δεκαετία, βάσει των στοιχείων της ΕΛ.ΣΤΑΤ. (2018 - [www.statistics.gr/el/statistics/agr](http://www.statistics.gr/el/statistics/agr)), κυμαίνεται από 72 έως 98 χιλιάδες τόνους περίπου, ανάλογα με της κλιματικές συνθήκες που επικρατούν κατά τις περιόδους άνθισης και ωρίμανσης του καρπού (Γράφημα 2).



*Γράφημα 2. Επίσημα στοιχεία τελευταίων ετών, καλλιεργούμενων εκτάσεων και παραγόμενων ποσοτήτων κερασιάς στην Ελλάδα. (Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ.).*

Η μέση στρεμματική απόδοση της κερασιάς στη χώρα μας, υπολογιζόμενη επί του συνόλου των καλλιεργούμενων εκτάσεων, δεν υστερεί σημαντικά από την αντίστοιχη των χωρών της Ε.Ε., κυμαίνεται από 400 έως 650 κιλά περίπου. Παρουσιάζει διαφορές από Νομό σε Νομό, οι οποίες δεν οφείλονται μόνο στις καλλιεργούμενες ποικιλίες, τις κλιματικές συνθήκες και τη γονιμότητα των εδαφών, αλλά και σε πολλά άλλα αίτια, όπως: τα ποσοστά των νέων φυτειών, τα χρησιμοποιούμενα υποκείμενα, την πυκνότητα

φύτευσης των δένδρων και το σχήμα διαμόρφωσης αυτών, τις εφαρμοζόμενες καλλιεργητικές φροντίδες, τη μορφή των εκμεταλλεύσεων, κ.ά. (ΕΛ.ΣΤΑΤ., 2018 - <http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPG63/->).

Σε σύγχρονες συστηματικές καλλιέργειες η μέση στρεμματική απόδοση μπορεί να ξεπεράσει τα 1500 κιλά, κατά τη διάρκεια της πλήρους παραγωγής των δένδρων (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Η μέση ετήσια σταθμισμένη τιμή παραγωγού, την τελευταία δεκαετία, υπολογιζόμενη από τις πωλήσεις κερασιού στη νωπή κατανάλωση, κυμαίνεται γύρω στο 2,00 € το κιλό, βάσει στοιχείων του ΥΠ.Α.Α.Τ. ([http://www.minagric.gr/images/stories/agropol/Greek/Agro\\_pol/TIMES/TIMES%20\\_2010-2012.pdf](http://www.minagric.gr/images/stories/agropol/Greek/Agro_pol/TIMES/TIMES%20_2010-2012.pdf)) και είναι πολύ μεγαλύτερη από την τιμή όλων σχεδόν των υπόλοιπων νωπών προϊόντων των οπωροφόρων.

Η στρεμματική πρόσοδος, συνεκτιμώντας όλα τα προηγούμενα και το κόστος παραγωγής, είναι μεγαλύτερη από σχεδόν όλων των άλλων φυλλοβόλων οπωροφόρων.

## 1.2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

**Βασίλειο:** Φυτά (Plantae)

**Συνομοταξία:** Αγγειόσπερμα (Magnoliophyta)

**Ομοταξία:** Δικοτυλήδονα (Magnoliopsida)

**Υφομοταξία:** Ροδίδες (Rosidae)

**Τάξη:** Ροδώδη (Rosales)

**Οικογένεια:** Ροδοειδή (Rosaceae)

**Γένος:** Προύμνη (Prunus)

**Είδος:** *Prunus avium* L.

## 1.2.1. ΠΟΙΚΙΛΙΕΣ

Η Ferrovia και η Regina αποτελούν δύο αξιόλογες εμπορικές ποικιλίες, ευρέως διαδεδομένες στους κερασοκαλλιεργητές, αλληλοεπικονιαζόμενες και ελεύθερες δικαιωμάτων διακίνησης (πατέντα).

### 1.2.1.1. Ferrovia

**Συνώνυμα:** Ferovia, Feroviere, Filovia.

**Γενικά:** Κόκκινη, τραγανή ποικιλία, μεσοψιμης εποχής ωρίμανσης, με πολύ μεγάλο μέγεθος καρπού.

Χρησιμοποιείται για νωπή κατανάλωση και έχει μεγάλη εμπορική και καλλιεργητική αξία.

Η ποικιλία είναι εγκατεστημένη στο Κεντρικό Αγρόκτημα του Τμήματος Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων του ΕΛ.Γ.Ο. “ΔΗΜΗΤΡΑ” (πρώην Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) και η αξιολόγησή της αποπερατώθηκε το 2007.



Εικόνες 1α και 1β: Καρποί και κλάδος ποικιλίας κερασιάς Ferrovia.

**Καταγωγή και εξάπλωση:** Ιταλική ποικιλία, άγνωστης προέλευσης. Επισημάνθηκε στην περιοχή Comune di Turi του Bari, όπου και καλλιεργείται σε μεγάλη έκταση (Lugli et al., 2011). Εμφανίζει δυναμική φυτεύσεων και στη χώρα μας.

**Δένδρο:** Μεγάλου μεγέθους, πλαγιόκλαδο, με μέτριας πυκνότητας κόμη.

Η ετήσια βλάστηση του δένδρου είναι ζωηρή.

Οι αποδόσεις του είναι μέτριες μέχρι μεγάλες.

**Φύλλο:** Αντωειδούς σχήματος, πολύ μικρού μεγέθους, με οδόντωση διπλά πριονωτή.

Το χρώμα του ελάσματος στην επάνω επιφάνεια είναι μέσο πράσινο και η επιφάνεια θαμπή.

Η σχέση μήκους προς πλάτος του ελάσματος είναι 1/0,49.

Ο μίσχος έχει μικρό μήκος (2,95 cm) και είναι λεπτός (0,13 cm).

Οι νεκτάριοι αδένες είναι συνήθως δύο, έχουν σχήμα νεφροειδές, εμφανίζουν ενδιάμεσο χρωματισμό με ανθοκυανίνη και εκπτύσσονται πάνω στο μίσχο.

Η σχέση μήκους μίσχου προς μήκος ελάσματος είναι 1/3,49.

Η φυλλόπτωση το Φθινόπωρο είναι όψιμη.

**Καρποφόρα όργανα:** Καρποφορεί σε μπουκέτα του Μαΐου, τα οποία εκφύονται σε όλο το μήκος των βλαστών. Η πυκνότητα των καρποφόρων οργάνων επί των βλαστών είναι μεγάλη.

Η έκπτυξη των ετήσιων βλαστών γίνεται συνήθως σε όλο το μήκος των διετών.

Οι ανθοφόροι οφθαλμοί ανά καρποφόρο όργανο είναι 4 ως 7 και από κάθε οφθαλμό εκπτύσσονται συνήθως τρία άνθη.

Το σχήμα των ανθοφόρων οφθαλμών είναι ωοειδές.

**Άνθος:** Τα άνθη είναι μεγάλα, φέρουν πέταλα κυκλικού σχήματος, έλοβα, μεγάλου μεγέθους και ο ύπερος είναι ίσος ή μικρότερος των στημόνων.

Η άνθηση είναι μεσοόψιμη, ανθίζει τέσσερις με πέντε ημέρες μετά την Β. Burlat και τρεις περίπου ημέρες νωρίτερα από την Τραγανά Εδέσσης.

Η ποικιλία είναι αυτοασυμβίβαστη και χρειάζεται σταυροεπικονίαση.

Τα ποσοστά καρπόδεσης είναι μικρά, από σχετικά πειράματα του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν. ανέρχονται κατά μέσο όρο, μόλις στο 14,3% του αριθμού των ανθέων, στις περιοχές όπου βρίσκονται οι πειραματικοί του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν.

Τα μικρά ποσοστά καρπόδεσης δεν έχουν μεγάλες επιπτώσεις στην παραγωγικότητα των δένδρων, λόγω του ότι η ποικιλία εκπτύσσει πάρα πολύ μεγάλο αριθμό ανθέων.

**Καρπός:** Καρδιόσχημος, πολύ μεγάλου μεγέθους (7,85 gr), χρώματος επιδερμίδας μαονιού.

Η επιδερμίδα του είναι λαμπερή, φέρει ευδιάκριτα στίγματα, μεγάλου μεγέθους και πυκνά. Η κοιλιακή ραφή είναι ευδιάκριτη, πιεσμένη, με χρωματισμό σκουρότερο της

επιδερμίδας. Το ακροκάρπιο είναι ελαφρώς κοίλο, βρίσκεται προς το μέρος της κοιλίας και δημιουργεί φελλώδη ιστό μικρού μεγέθους στο άκρο.

Η σάρκα του είναι τραγανή, ροζ χρώματος, με γεύση ενδιάμεση προς γλυκιά, καλής γευστικότητας. Η περιεκτικότητα σε χυμό είναι υψηλή προς ενδιάμεση και το χρώμα αυτού ροζ. Μένει αρκετή σάρκα στον πυρήνα κατά τη βρώση.

Ο ποδίσκος του καρπού έχει μέσο προς μικρό μήκος (4,4 cm), η δύναμη απόσπασής του από τον καρπό είναι ενδιάμεση προς ισχυρή και η δύναμη απόσπασής του από το καρποφόρο όργανο είναι ενδιάμεση, ενώ δεν παρουσιάζει βράκτια φύλλα.

Ωριμάζει στα τέλη Μαΐου με αρχές Ιουνίου, 11 ημέρες μετά από την B. Burlat και δέκα ημέρες πριν από την Τραγανά Εδέσσης.

Παρουσιάζει σχετική ανθεκτικότητα στο σχίσσιμο. Όταν σχίζει, σχίζει συνήθως στο κάτω μέρος του καρπού.

Αντέχει στις μεταφορές.

**Πυρήνας:** Σχήματος ωοειδούς, μικρού μεγέθους (0,32 gr).

Το άκρο του είναι πιεσμένο και η ραφή σχηματίζει διπλή τρόπιδα. Η σχέση βάρους πυρήνα προς καρπού είναι 1/24,5 και η σχέση μεγέθους πυρήνα προς καρπού 1/21,8.

Η σύμφυσή του με τη σάρκα είναι ισχυρή.

**Επικονιαστές:** Δεν έχουν γίνει σχετικά πειράματα στο Τ.Φ.Ο.Δ.Ν. Παρατηρήθηκε όμως ότι, όπου συγκαλλιεργείται με της ποικιλίες B. S. Hardy Giant, Van, Kordia και Regina στη χώρα μας, δεν παρουσίασε προβλήματα γονιμοποίησης.

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται ως επικονιαστές οι ποικιλίες Sunburst, Lapins και Van (Albertini και Della Strada, 1996; Lugli et al., 2011).

Έχει S<sub>3</sub>S<sub>12</sub> ομάδα αλληλόμορφων γονιδίων και ανήκει στο γκρουπ επικονίασης XXII (Bekefi, 2006).

**Συμπεράσματα:** Παραγωγική ποικιλία, με καλής ποιότητας καρπό και σταθερές αποδόσεις, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις στην Ελλάδα αναφέρεται ότι υστερεί σε αποδόσεις, πράγμα που πιστεύουμε ότι οφείλεται στην έλλειψη κατάλληλων επικονιαστών (Καζαντζής, 2013).

Τα πρώτα χρόνια της ανάπτυξης των δενδρυλλίων στον οπωρώνα, αλλά και αργότερα σε ορισμένες περιπτώσεις, τα κατώτερα κυρίως φύλλα εσωτερικά της κόμης, εμφανίζουν ποικιλοχρώσεις και αποχρωματισμούς, που ομοιάζουν με συμπτώματα προσβολών από ιώσεις. Είναι της χαρακτηριστικό της ποικιλίας χωρίς επίπτωση στη φυτοϋγεία των δένδρων.

Ενδείκνυται η διάδοσή της.

### 1.2.1.2. Regina

**Γενικά:** Κόκκινη, τραγανή ποικιλία, όψιμης εποχής ωρίμανσης, με μεγάλο προς μέτριο μέγεθος καρπού.

Η ποικιλία είναι εγκατεστημένη στο Κεντρικό Αγρόκτημα του Τμήματος Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων του ΕΛ.Γ.Ο. “ΔΗΜΗΤΡΑ” (πρώην Ινστιτούτο Φυλλοβόλων Δένδρων του ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε.) και η αξιολόγησή της αποπερατώθηκε το 2010.



Εικόνες 2α και 2β: Καρποί και κλάδος ποικιλίας κερασιάς Regina.

**Καταγωγή και εξάπλωση:** Δημιουργήθηκε στη Γερμανία από το Jork Research Station, το 1957. Είναι διασταύρωση των ποικιλιών Schneiders Spate Knorpelkirsche x Rube. Καλλιεργείται στην Κεντρική Ευρώπη (Albertini και Della Strada, 1996). Τελευταία παρουσιάζει δυναμική φυτεύσεων και στη χώρα μας.

**Δένδρο:** Μετρίου έως μεγάλου μεγέθους, ημιορθόκλαδο, με μέτριας πυκνότητας κόμη. Σχηματίζει πυραμιδοειδή κόμη από μόνο του, εάν δεν του γίνουν παρεμβάσεις διαμόρφωσης.

Η ετήσια βλάστηση του δένδρου είναι μέτριας ζωηρότητας.

Οι αποδόσεις του είναι μεγάλες.

Έχει πολύ καλή συμφωνία με νάνα υποκείμενα.

**Φύλλο:** Ελλειπτικού σχήματος, πολύ μεγάλου μεγέθους, με οδόντωση διπλά πριονωτή.

Το χρώμα του ελάσματος στην επάνω επιφάνεια του φύλλου είναι μέσο πράσινο και η επιφάνεια του στυλπνή.



Η σχέση μήκους προς πλάτος του ελάσματος είναι 1/0,43.

Ο μίσχος είναι βραχύς (3,88 cm) και παχύς (0,19 cm).

Οι νεκτάριοι αδένες είναι συνήθως δύο, έχουν σχήμα νεφροειδές, εμφανίζουν ενδιάμεσο χρωματισμό με ανθοκυανίνη και εκπτύσσονται πάνω στον μίσχο.

Η σχέση μήκους μίσχου προς μήκος ελάσματος είναι 1/4,09.

Η φυλλόπτωση το Φθινόπωρο είναι πρόωμη.

**Καρποφόρα όργανα:** Καρποφορεί σε μπουκέτα του Μαΐου, τα οποία εκφύονται σε όλο το μήκος των βλαστών. Η πυκνότητα των καρποφόρων οργάνων επί των βλαστών είναι μεγάλη.

Η έκπτυξη των ετήσιων βλαστών γίνεται συνήθως σε όλο το μήκος των διετών.

Οι ανθοφόροι οφθαλμοί ανά καρποφόρο όργανο είναι 5 ως 7 και από κάθε οφθαλμό εκπτύσσονται τρία με τέσσερα άνθη.

Το σχήμα των ανθοφόρων οφθαλμών είναι κωνικό έως ωοειδές.

**Άνθος:** Τα άνθη είναι πολύ παραγωγικά, φέρουν πέταλα κυκλικά, έλοβα, μεγάλου προς μέσου μεγέθους και ο ύπερος είναι ίσος ή μεγαλύτερος των στημόνων.

Η άνθηση είναι όψιμη, ανθίζει επτά ημέρες μετά την B. Burlat, μαζί με την Τραγανά Εδέσσης.

Η ποικιλία είναι αυτοασυμβίβαστη και χρειάζεται σταυροεπικονίαση.

Τα ποσοστά καρπόδεσης, από σχετικά πειράματα του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν., είναι μεγάλα και ανέρχονται στο 48,0% των ανθέων κατά μέσο όρο, στις περιοχές όπου βρίσκονται οι πειραματικοί του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν.

**Καρπός:** Καρδιόσχημος έως επιμήκης καρδιόσχημος, μεγάλου προς μέτριου μεγέθους (7,1 gr), χρώματος επιδερμίδας μαονιού.

Η επιδερμίδα του φέρει ευδιάκριτα στίγματα, μέσου μεγέθους και πυκνά. Η κοιλιακή ραφή είναι ευδιάκριτη, εξογκωμένη, με χρωματισμό σκουρότερο της επιδερμίδας. Το ακροκάρπιο είναι ελαφρώς κοίλο, βρίσκεται στο μέσον του καρπού και εμφανίζει φελλώδη ιστό μέσου μεγέθους στο άκρο.

Η σάρκα του είναι τραγανή, ροζ χρώματος, με γλυκιά γεύση και μέτρια προς καλή γευστικότητα. Η περιεκτικότητα σε χυμό είναι ενδιάμεση προς χαμηλή και το χρώμα αυτού ροζ. Μένει ελάχιστη ποσότητα σάρκας στον πυρήνα έως καθόλου. Πρόκειται για εκπύρηνη ποικιλία.

Ο ποδίσκος του καρπού είναι μακρύς έως μέσου μήκους (4,9 cm), η δύναμη απόσπασής του από τον καρπό είναι πολύ ισχυρή και η δύναμη απόσπασής του από το καρποφόρο όργανο είναι ισχυρή, ενώ δεν παρουσιάζει βράκτια φύλλα.

Ωριμάζει της αρχές Ιουνίου, 20 ημέρες μετά από την B. Burlat και λίγο πριν από την Τραγανά Εδέσσης.

Παρουσιάζει σχετική ανθεκτικότητα στο σχίσσιμο και σχετική ευαισθησία στη μονίλια (*Monilinia laxa*).

**Πυρήνας:** Σχήματος ωοειδούς, μέσου μεγέθους (0,49 gr).

Το άκρο του είναι πιεσμένο και η ραφή σχηματίζει διπλή τρόπιδα. Η σχέση βάρους πυρήνα προς καρπού είναι 1/14,5 και η σχέση μεγέθους πυρήνα προς καρπού 1/11,8.

Η σύμφυσή του με τη σάρκα είναι αδύνατη έως χαλαρή.

**Επικονιαστές:** Σχετικά πειράματα δεν έχουν γίνει στο Τ.Φ.Ο.Δ.Ν. Από παρατηρήσεις όμως, φαίνεται να επικονιάζεται από τη Ferrovia, την Kordia και την Τραγανά Εδέσσης.

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται ως καλοί επικονιαστές της οι ποικιλίες Kordia, Summit και Sam (Albertini και Della Strada, 1996).

Έχει S<sub>1</sub>S<sub>3</sub> ομάδα αλληλόμορφων γονιδίων και ανήκει στο γκρουπ επικονίασης II (Bekefi, 2006).

**Συμπεράσματα:** Αξιόλογη ποικιλία όσον αφορά την εποχή ωρίμανσης του καρπού, την πολύ καλή συμφωνία της με νάνα υποκείμενα, την παραγωγικότητα και τον καλής ποιότητας καρπό της, που απορροφάται εύκολα από της αγορές. Οι παραγωγικές δυνατότητές της ξεπερνούν αυτές που έδειξε της συλλογές αξιολόγησης του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν. Τελευταία παρουσιάζει μεγάλη δυναμική φυτεύσεων στη χώρα μας (Καζαντζής, 2013).

Προτείνεται για καλλιέργεια.

## 1.2.2. ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΑ

Τα υποκείμενα Σπορόφυτο αγριοκερασιάς (*Prunus avium*), Cab 6-P, PHL-A, PHL-C, Maxma 14, Piku 1, Piku 3, Piku 4 και Gisela 6, αποτελούν τα κυριότερα υποκείμενα κερασιάς στη χώρα μας. Από αυτά τα υποκείμενα το πιο ευρέως διαδεδομένο της νέες φυτεύσεις κερασεώνων σε ελεύθερα συστήματα, είναι το Maxma 14, ενώ στις πυκνές γραμμικές φυτεύσεις το Gisela 6 (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014). Τα σπορόφυτα αγριοκερασιάς είναι διαδεδομένα σε παλιούς, παραδοσιακούς οπωρώνες, κυρίως της ορεινές περιοχές της χώρας μας, αλλά δεν προτιμούνται στις νέες φυτεύσεις λόγω του

μεγάλου μεγέθους δένδρο που αποδίδουν. Ένα μερίδιο εξάπλωσης κατέχει και το Cab 6-P, λόγω των αντοχών του σε λασπώδη εδάφη που νεροκρατούν. Από τα υπόλοιπα υποκείμενα, το Piku 1 έχει κάποια δυναμική φυτεύσεων, ενώ τα υπόλοιπα είτε δεν επεκτάθηκαν καθόλου, είτε υπάρχουν σε πολύ μικρές εκτάσεις και πρόκειται να εκμηδενιστεί η χρήση τους στο κοντινό μέλλον.

#### **1.2.2.1. Σπορόφυτα Αγριοκερασιάς (*Prunus avium*)**

Είναι γνωστά διεθνώς ως Mazzard.

Τα σπορόφυτα αγριοκερασιάς ήταν τα πιο διαδεδομένα διεθνώς υποκείμενα, τόσο κερασιάς όσο και βυσσινιάς και χρησιμοποιούνταν εδώ και χιλιάδες χρόνια.

Παρουσιάζουν μεγάλη ετερογένεια, με διακριτές διαφορές μεταξύ των διαφόρων γενοτύπων κυρίως στο σχήμα, το χρώμα και το μέγεθος του ώριμου καρπού, που παραλλάσσουν όπως και στις καλλιεργούμενες ποικιλίες.

Πολλαπλασιάζονται εγγενώς, με σπόρο, ο οποίος συλλέγεται από άγρια δένδρα συνήθως.

Σύμφωνα με μελέτες του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων, ο σπόρος που προέρχεται από το γενότυπο με κόκκινο χρώμα καρπού έχει μεγαλύτερη φυτρωτική ικανότητα στο σπορείο και αναπτύσσεται ταχύτερα και καλύτερα στο φυτώριο, από το γενότυπο με μαύρο χρώμα καρπού. Η συλλογή σπόρου από γενοτύπους με πρόωμη ωρίμαση καρπού πρέπει να αποφεύγεται, γιατί οι σπόροι εμφανίζουν συνήθως μεγάλα ποσοστά πύρωσης του σπέρματος (άδειο κουκούτσι ή με ζαρωμένη ψίχα) και δεν εκβλαστάνουν στο σπορείο.

Εμφανίζουν πάρα πολύ καλή συμφωνία με όλες τις εμβολιαζόμενες ποικιλίες και τα δένδρα έχουν πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής (Whiting et al., 2005).

Δίνουν δένδρα πάρα πολύ μεγάλου μεγέθους, συνήθως ορθόκλαδα, τα οποία παρουσιάζουν όμως παραλλακτικότητα ανάλογα με το γενότυπο που χρησιμοποιείται ως υποκείμενο, ενώ έχουν επισημανθεί και επιλεγεί γενότυποι που δίνουν μικρότερου μεγέθους δένδρα. Τα δένδρα αναπτύσσονται αργά και καθυστερούν να εισέλθουν στην παραγωγή. Εισέρχονται στην καρποφορία σε ηλικία 6–8 ετών και στην πλήρη παραγωγή στην ηλικία των 10 ετών συνήθως .

Καλλιεργούνται σε όλες σχεδόν τις περιοχές, ευδοκιμούν όμως καλύτερα σε ορεινές και ημιορεινές και μπορούν να καλλιεργηθούν και σε μεγάλα υψόμετρα.

Προτιμούν τα πηλώδη έως ελαφρά αργιλώδη εδάφη, λόγω του ότι αναπτύσσουν το μεγαλύτερο μέρος του ριζικού συστήματος σε βάθος 30cm από την επιφάνεια του εδάφους και μόνο ένα μικρό μέρος αυτού διεισδύει στα βαθύτερα στρώματα, κυρίως για να στηρίξει το δένδρο. Μπορούν να καλλιεργηθούν και σε ελαφρά, αμμώδη,

χαλικώδη και μέσης σύστασης εδάφη, χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα (Melakeberhan et al., 2001).

Δεν αναπτύσσονται καλά σε ξηρά, ασβεστούχα και κακώς αεριζόμενα, βαριά, σφιχτά και υγρά εδάφη, στα οποία μπορούν να προκληθούν σοβαρά προβλήματα, ενώ η αντοχή τους στο ελεύθερο ασβέστιο του εδάφους είναι μικρότερη από αυτή του μαχαλεπιού.

Η ευαισθησία σε εχθρούς και ασθένειες επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τη μηχανική σύσταση του εδάφους και της κρατούσες εδαφικές συνθήκες και σε πολλές περιπτώσεις από το κλιματικό περιβάλλον και ιδιαίτερα τη θερμοκρασία της ατμόσφαιρας.

Στις μυκητολογικές προσβολές από φυτόφθορες (*Phytophthora spp.*), εμφανίζουν κάποια ανεκτικότητα (Wilcox και Mircetich, 1985). Στις προσβολές από αδρομυκώσεις (*Verticillium spp.*), εμφανίζουν ευπάθεια, ενώ στις προσβολές από την *Armillaria*, εμφανίζουν μεγαλύτερη ανεκτικότητα από το μαχαλέπι και τη βυσσινιά (Profer et al., 1988).

Στις προσβολές από βακτήρια εμφανίζουν μεγάλη ευπάθεια και κυρίως στο *Agrobacterium tumefaciens* (καρκίνο των ριζών) και στην *Pseudomonas mors prunorum* (αργυροφυλλία).

Στις εντομολογικές προσβολές από νηματώδεις και κυρίως των ειδών *Pratylenchus* και *Xiphinema*, η κερασιά και η βυσσινιά εμφανίζουν μεγαλύτερη ευπάθεια από το μαχαλέπι, ενώ συμβαίνει ακριβώς το αντίθετο στις προσβολές από το είδος *Meloidogyne inconita* και τα άλλα όμοια είδη αυτού.

Η χρήση των σποροφύτων αγριοκερασιάς ως υποκείμενα κερασιάς, συνιστώνται σήμερα στη χώρα μας μόνο για ορεινές περιοχές, με μεγάλα υψόμετρα και επικλινή εδάφη με μεγάλες κλίσεις. Καθώς και για φυτείες που η συγκομιδή του καρπού σχεδιάζεται να γίνεται με δόνηση (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

#### **1.2.2.2. Cab-6P**

Τα CAB είναι σειρά κλωνικών υποκειμένων, που επιλέχθηκαν από άγριους γενότυπους βυσσινιάς, στην περιοχή Emilia Romagna της Ιταλίας.

Πολλαπλασιάζονται εύκολα με παραφυάδες, μοσχεύματα μαλακού ξύλου και μικροπολλαπλασιασμό.

Η συμφωνία τους με της εμβολιαζόμενες ποικιλίες κερασιάς δεν είναι πολύ καλή και εξαρτάται από τον γενότυπο του υποκειμένου, την ποικιλία και τις εδαφοκλιματικές συνθήκες της περιοχής στην οποία καλλιεργούνται (Cantin et al., 2010).

Δίνουν δένδρα μικρού μεγέθους έως νάνα, το μέγεθος των οποίων εξαρτάται από τον γενότυπο και την εμβολιαζόμενη ποικιλία. Τα δένδρα εισέρχονται νωρίς στην καρποφορία, αλλά έχουν περιορισμένη διάρκεια ζωής και αρχίζουν να εμφανίζουν συμπτώματα γήρανσης, λόγω καθυστερημένης ασυμφωνίας, από την ηλικία των 10-12 ετών και πάνω.

Οι εδαφικές τους απαιτήσεις είναι περίπου όμοιες με αυτές των σπορόφυτων βυσσινιάς.

Η ευπάθειά τους σε προσβολές από εχθρούς και ασθένειες είναι περίπου όμοια της με αυτή των σπορόφυτων βυσσινιάς.

Ο κλώνος CAB-6P αποδείχτηκε ο καλύτερος της σειράς, δίνει δένδρα 20%-30% μικρότερου μεγέθους από τα εμβολιαζόμενα πάνω στο Mazzard και παρουσιάζει καλή συμφωνία με τις ποικιλίες B. Morreau και Durone della Mora, που δοκιμάστηκε στην Ιταλία. Προτιμάται της περιπτώσεις βαριών εδαφών που νεροκρατούν (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

#### **1.2.2.3. PHL-A**

Είναι κλωνικό υποκείμενο, προϊόν έρευνας του Holonousy της Τσεχίας. Η επιλογή P.HL-84 (PHL-A), που θεωρείται φυσικό υβρίδιο μεταξύ κερασιάς και βυσσινιάς, (*P. avium* x *P. cerasus*), άρχισε να διατίθεται εμπορικά, αν και στην Πολωνία εμφάνισε κακή συμφωνία με την ποικιλία B. Burlat (Chelpinski, 2000; Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

#### **1.2.2.4. PHL-C**

Είναι κλωνικό υποκείμενο, προϊόν έρευνας του Holonousy της Τσεχίας. Η επιλογή P.HL-6 (PHL-C) έδωσε δένδρα μικρότερα και παραγωγικότερα από το F 12-1, πολλαπλασιάζεται εύκολα αγενώς με μοσχεύματα χλωρού ξύλου στην υδρονέφωση και ήδη διατίθεται εμπορικά και στη χώρα μας (Chelpinski, 2000; Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

#### **1.2.2.5. Maxma 14**

Το Maxma 14 είναι το πιο νάνο της σειράς Maxma και έγινε πιο αγαπητό στη Γαλλία παρά τις Η.Π.Α. που είναι η χώρα της καταγωγής του.

Στις δοκιμές που έγιναν στο Michigan των Η.Π.Α., οι εμβολιασμένες ποικιλίες κερασιάς πάνω σε αυτό το υποκείμενο έδωσαν δένδρα μικρότερου μεγέθους, καλές

αποδόσεις, αλλά καρπό μικρότερου μεγέθους, ενώ το φύλλωμα των δένδρων εμφάνισε συμπτώματα στρες, στο μέσον του καλοκαιριού, που πιθανόν να οφείλονται σε ασυμφωνία που εκδηλώθηκε στις συγκεκριμένες καλλιεργητικές συνθήκες.

Στις δοκιμές που έγιναν στη Γαλλία, οι ποικιλίες που εμβολιάστηκαν πάνω σε αυτό έδειξαν αντοχή στη χλώρωση του σιδήρου, που οφείλεται στο ασβέστιο του εδάφους, έδωσαν καρπούς ίδιου βάρους με τα γνωστά υποκείμενα και τα δένδρα εισήλθαν στην καρποφορία δύο χρόνια νωρίτερα από αυτά του SL 64.

Το Maxma 14 δίνει δένδρα ημινάνα, που αποκτούν το 40%-60% του μεγέθους των δένδρων που δίνει το Mazzard F 12-1 και το 60%-80% του μεγέθους που δίνει το SL 64 (Cantin et al., 2010). Το μέγεθος των δένδρων επηρεάζεται από την εμβολιαζόμενη ποικιλία και τις καλλιεργητικές συνθήκες. Εκβλαστάνει μικρό αριθμό παραφυάδων και φαίνεται να παρουσιάζει αντοχή στις προσβολές και από τα δύο είδη της φυτόφθορας και από τον βακτηριακό καρκίνο των ριζών (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

#### **1.2.2.6. Piku 1**

Το Piku 1 είναι τριπλό υβρίδιο μεταξύ των *P. avium* x (*P. canescens* x *P. tumentosa*) και μία από τις επιλογές μέσης ζωηρότητας. Τα δένδρα αποκτούν το 65-70% του μεγέθους πάνω στο Mazzard F 12-1 (Sitarek και Rozpara, 2008).

Οι ποικιλίες: Kassins, Van και Hedelfingen που εμβολιάστηκαν πάνω σε αυτό το υποκείμενο έδωσαν δένδρα μέσης ζωηρότητας, πολύ παραγωγικά, αλλά η μακροβιότητα αυτών περιορίζεται όταν καλλιεργούνται σε ελαφρά αμμώδη εδάφη (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

#### **1.2.2.7. Piku 3**

Το Piku 3 είναι τριπλό υβρίδιο μεταξύ των *P. pseudocerasus* x (*P. canescens* x *P. incisa*) και δίνει δένδρα μέσης ζωηρότητας, ίσης περίπου με του Colt, με καλές αποδόσεις (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014). Τα δένδρα αποκτούν το 80-90% του μεγέθους πάνω στο Mazzard F 12-1 (Sitarek και Rozpara, 2008).

#### **1.2.2.8. Piku 4**

Το Piku 4 είναι τριπλό υβρίδιο μεταξύ των *P. cerasus* (ποικιλία Schattenmorelle) x *P. «Kursar»* (*P. kurilensis* x *P. sargentii*) και δίνει δένδρα μέσης ζωηρότητας, μικρότερα κατά 40%-50% του μεγέθους του Mazzard (Sitarek και Rozpara, 2008). Δίνει καλή παραγωγή και καλό μέγεθος καρπού σε υγρά και σε αμμώδη εδάφη, χωρίς

να έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις σε αρδεύσεις. Τα δένδρα αποκτούν το 65-75% του μεγέθους πάνω στο Mazzard F 12-1 (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

#### **1.2.2.9. Gisela 6**

Το Gisela 6 είναι υβρίδιο μεταξύ των ειδών *P. cerasus* (ποικιλία Schattenmorelle) x *P. canescens*.

Δίνει ημινάνα έως ζωηρού μεγέθους δένδρα, με μέγεθος κατά 30% έως 40% μικρότερο από των δένδρων πάνω στο F 12-1 (Whiting et al., 2005; Sitarek και Rozpara, 2008).

Προσαρμόζεται καλά σε μεγάλου εύρους τύπους εδαφών, ακόμα και σε βαριά εδάφη.

Τα δένδρα σχηματίζουν ανοιχτή έως σφαιρική κόμη, παράγουν λίγες έως καθόλου παραφυάδες, αναπτύσσουν καλό ριζικό σύστημα και μπορούν να διαμορφωθούν σε κυπαρισσάκι, μονόκλωνο, παλμέττα και κύπελλο.

Τα δένδρα των εμβολιαζόμενων ποικιλιών πάνω σε αυτό το υποκείμενο αναπτύσσονται ταχύτερα, εισέρχονται πολύ νωρίς στην καρποφορία, δίνουν μεγάλες αποδόσεις, αλλά έχουν μικρότερη διάρκεια οικονομικής ζωής. Οι μεγάλες αποδόσεις έχουν συνήθως δυσμενείς επιπτώσεις στο μέγεθος του καρπού και για να περιοριστούν, θα πρέπει να εξισορροπείται η βλάστηση με την παραγωγικότητα των δένδρων, με κατάλληλα ετήσια κλαδέματα, ανάλογα με την εμβολιαζόμενη ποικιλία. Παρουσιάζει αντοχή στις προσβολές από ιώσεις (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

### 1.3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΕΡΑΣΙΑΣ

Οι μυκητολογικές ασθένειες οφείλονται σε μύκητες που προσβάλλουν άνθη, φύλλα, καρπούς, το ριζικό σύστημα, το λαιμό των δένδρων, τον κορμό και τους βραχίονες. Ιδιαίτερος επικίνδυνος για την επιβίωση του δένδρου θεωρούνται αυτοί που προσβάλλουν το ριζικό σύστημα και το υπόλοιπο υπέργειο ξυλώδες μέρος του φυτού.

Κυριότερες μυκητολογικές ασθένειες της κερασιάς, κατά σειρά συχνότερης εμφάνισης παγκοσμίως, σύμφωνα με τους Χατχηχαρίση και Καζαντζή (2014), θεωρούνται οι: Φαιά Σήψη ή Μονίλια (*Monilinia spp.*), Κυλινδροσπόριο (*Blumeriella jaarii*), Ανθράκωση της κερασιάς ή Γνωμόνια (*Ariognomonina erythrostoma*), Κορύνεο (*Wilsonomyces carpophilus*), Φυτόφθορα (*Phytophthora spp.*), Σηψιρριζίες (*Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*), Αδρομυκώσεις (*Verticillium dachliae*) και η Νέκρωση βραχιόνων (*Cytospora cincta* και *Cytospora leucostoma*).

Από τις ανωμαλίες της φυσιολογίας των καρπών ή αλλιώς μη μολυσματικές ασθένειες, κυριότεροι εκπρόσωποι της κατηγορίας θεωρούνται το σχίσσιμο (cracking), οι δίδυμοι καρποί και η επιφανειακή κηλίδωση (pitting), οφειλόμενα κυρίως σε μετεωρολογικούς παράγοντες ή διαταραχή της θρέψης των δένδρων.

#### 1.3.1. ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΕΣ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Οι μυκητολογικές ασθένειες που μελετήθηκαν στην παρούσα εργασία ήταν το Κορύνεο (*Wilsonomyces carpophilus*), η Αλτερνάρια (*Alternaria alternata*) και η Μονίλια ή Φαιά σήψη (*Monilinia spp.*), λεπτομερής περιγραφή των οποίων γίνεται παρακάτω.

##### 1.3.1.1. Κορύνεο

Το κορύνεο προσβάλλει όλα τα καλλιεργούμενα και τα αυτοφυή είδη πυρηνοκάρπων (*Prunus*) και είναι διαδεδομένο σε όλες τις περιοχές της γης με εύκρατο κλίμα και στη χώρα μας. Περιγράφηκε για πρώτη φορά στη Γαλλία το 1843 και είκοσι χρόνια αργότερα αναφέρθηκε στην Αγγλία, στη συνέχεια στην Αυστραλία, στη Ν. Ζηλανδία και τις Η.Π.Α. Είναι διεθνώς γνωστό ως Shot hole, που σε μετάφραση σημαίνει τρύπες από σκάγια. Στη χώρα μας προσβάλλει κυρίως τη ροδακινιά, αλλά και τη βερικοκιά, την κερασιά, την αμυγδαλιά και τη δαμασκηνιά (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Η ασθένεια οφείλεται στο μύκητα, που τελευταία αναφέρεται ως *Wilsonomyces carpophilus* (Lev.) Afaskaveg, Ogawa και Butler, ενώ παλαιότερα ήταν γνωστός ως *Coryneum beijerinckii*, Oud., και έχει και πολλά άλλα ονόματα και συνώνυμα όπως: *Stigmina carpophila*, (Lev.) M. B. Ellis, *Clasterosporium carpophilum*, (Lev.) Aderh.



Ο μύκητας προσβάλλει τα φύλλα, τους καρπούς, τους βλαστούς, τους οφθαλμούς και τα άνθη, προκαλώντας νεκρωτικές κηλιδώσεις στους επιφανειακούς ιστούς, μικρά έλκη στους βλαστούς, από τα οποία μπορεί να εκρέει κόμμι και νεκρώσεις στα άνθη και τους οφθαλμούς. Τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας εκδηλώνονται στα φύλλα και τους καρπούς.

Στα προσβεβλημένα φύλλα εμφανίζονται αρχικά, πάνω στο έλασμα, κυκλικές, ερυθροκαστανές κηλίδες, οι οποίες στη συνέχεια γίνονται καστανές, ξηραίνονται στο κέντρο και περιβάλλονται από ερυθροϊώδη περιφέρεια. Όταν οι ιστοί των κηλίδων ξηραθούν, αποχωρίζονται από το υγιές τμήμα του ελάσματος και πέφτουν στο έδαφος αφήνοντας τρύπες, που δίνουν την εντύπωση ότι τα φύλλα βλήθηκαν από σκάγια. Σε πολύ δριμείες προσβολές σχηματίζονται πολυάριθμες κηλίδες, διευρύνονται σε μέγεθος και συνενώνονται μεταξύ της σχίζοντας και κουρελιάζοντας τα φύλλα, τα οποία μπορεί να πέσουν πρόωρα. Τα φύλλα προσβάλλονται σε όλα τα στάδια ανάπτυξης και μπορεί ακόμη να εμφανιστούν συμπτώματα προσβολής στις νευρώσεις αυτών και τους μίσχους (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Στους προσβεβλημένους καρπούς της κερασιάς εμφανίζονται στην αρχή παρόμοιες επιφανειακές κηλίδες με αυτές των φύλλων, που συχνά παρουσιάζουν βύθισμα της σάρκας. Οι προσβεβλημένοι ιστοί των κηλίδων αργότερα νεκρώνονται, αποχωρίζονται από τους υγιείς, δημιουργώντας πληγές, αποκολλούνται και πέφτουν ή παραμένουν πάνω στον καρπό, σαν δερματώδη λέπια, συκρατούμενα στο κέντρο. Εκροή κόμεος από τον καρπό δεν παρατηρείται στην κερασιά. Από τις πληγές της προσβολής μπορεί να εισέλθουν στον καρπό άλλα επικίνδυνα παθογόνα και να προκαλέσουν δευτερογενώς σήψη αυτού, ιδιαίτερα όταν σημειώνονται βροχοπτώσεις, υποβαθμίζοντας την εμπορική του αξία.

Το μικροσκοπικό μυκήλιο του μύκητα σχηματίζεται κάτω από την επιδερμίδα των προσβεβλημένων ιστών, στα φύλλα κάτω από την εφυμενίδα των κηλίδων και τους βλαστούς κάτω από τον εξωτερικό φλοιό των ελκών, όπου σχηματίζονται διάσπαρτα και οι καρποφορίες αυτού (Adaskaveg, 1995). Οι καρποφορίες του μύκητα είναι ακέρβουλα, μέσα στα οποία παράγονται κονίδια. Τα κονίδια παράγονται συνεχώς, καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου των δένδρων, από τους προσβεβλημένους οφθαλμούς επί δύο συνεχή έτη, ενώ από τα έλκη των κλάδων επί τρία ή και περισσότερα συνεχή έτη.

Η μόλυνση των δένδρων γίνεται με τα κονίδια και η διάδοση του παθογόνου αποκλειστικά με τις βροχές. Τα κονίδια είναι μυξοσπόρια και για να ελευθερωθούν και να διασπαρθούν, έχουν την ανάγκη του νερού της βροχής και ευνοούνται ιδιαίτερα όταν η βροχή συνοδεύεται από ανέμους. Τα κονίδια προσκολλούνται σε ευπαθή σημεία του δένδρου, εφόσον αυτά είναι υγρά και για να βλαστήσουν θα πρέπει η υγρασία να διατηρηθεί στα δένδρα για πολλές ώρες. Η είσοδος του παθογόνου στους επιφανειακούς ιστούς γίνεται με την διάτρηση της εφυμενίδας. Ο χρόνος επώασης της ασθένειας κυμαίνεται μεταξύ 3 έως 14 ημερών, ανάλογα με τη θερμοκρασία και τους

φυτικών ιστούς που προσβάλλει, (Ogawa et al., 1995). Οι κηλίδες στα φύλλα εμφανίζονται σε διάστημα 5 ημερών μετά την μόλυνση, σε θερμοκρασίες 20 °C.

Οι προσβολές στα δένδρα σημειώνονται καθ' όλη τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου, εφόσον ο καιρός είναι βροχερός και δροσερός, αλλά συχνότερα την άνοιξη και το φθινόπωρο, που πέφτουν περισσότερες βροχές, (Aldrich et al., 1974). Οι βροχοπτώσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στις προσβολές, σε αντίθεση με τις θερμοκρασίες που το εύρος των ευνοϊκών για τη μόλυνση και την ανάπτυξη του παθογόνου είναι μεγάλο. Η βλάστηση των κονιδίων μπορεί να επιτευχθεί σε θερμοκρασίες μεταξύ 9-27 °C, με άριστες τους 18 °C και η ανάπτυξη του παθογόνου σε θερμοκρασίες μεταξύ 5-30 °C, με άριστες μεταξύ 15-20 °C (Grove, 2002). Τα κονίδια σύμφωνα με τους Ogawa et al. 1995, μπορούν να βλαστήσουν ακόμη και στη θερμοκρασία του 1 °C. Ο μύκητας αδρανοποιείται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, που οι κλιματικές συνθήκες είναι ξηροθερμικές.

Οι ζημιές που προκαλεί στην καλλιέργεια της κερασιάς, στη χώρα μας, δεν είναι σημαντικές, γιατί σπάνια σημειώνονται σοβαρές προσβολές, λόγω του ξηροθερμικού κλίματος. Σε ορισμένες όμως υγρές περιοχές και όταν η προσβολή είναι σοβαρή, παρατηρείται υποβάθμιση της ποιότητας του καρπού, ξήρανση οφθαλμών και καρποφόρων οργάνων, ξήρανση κλαδίσκων και φυλλόπτωση (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).



*Εικόνα 3: Προσβολή φύλλου κερασιάς από κορόνιο, στον πειραματικό οπωρόνα.*

### 1.3.1.2. Αλτερνάρια

Η αλτερνάρια είναι μια ασθένεια που οφείλεται στο μύκητα *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. που προκαλεί κηλίδες στα φύλλα και άλλα συμπτώματα σε περισσότερα από 380 είδη ξενιστών φυτών, ανάλογα με το είδος της μορφής του. Πρόκειται για ένα ευκαιριακό παθογόνο σε πολλούς ξενιστές που προκαλούν κηλίδες φύλλων, σκασίματα και σκισίματα σε πολλά μέρη των φυτών. Προ δεκαπενταετίας περίπου έγινε η πρώτη καταγραφή της ασθένειας σε δένδρα κερασιάς στην Ελλάδα (Thomidis και Tsipouridis, 2006).

Η τέλεια μορφή της *Alternaria alternata* είναι το *Clathrospora diplospora* και διαδίδεται με κονίδια (Timmer et al., 2015). Τα κονίδια αυτά παράγονται σε προσβεβλημένα ώριμα ή νεκρά φύλλα. Η παραγωγή τους μπορεί να ξεκινήσει μόλις δέκα ημέρες μετά την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων και μπορεί να συνεχιστεί για έως και πενήντα ημέρες (Dewdney, 2015). Τα κονίδια της *Alternaria alternata* διασκορπίζονται μέσω ρευμάτων αέρα και η απελευθέρωσή τους μπορεί να προκληθεί από βροχοπτώσεις ή ακόμα και από μια απότομη πτώση της υγρασίας. Όταν το κονιδίνιο προσγειώνεται σε ένα φύλλο, θα περιμένει μέχρι τη νυχτερινή δροσιά, και στη συνέχεια θα βλαστήσει (Timmer et al., 2015). Μπορεί είτε να εισέλθει μέσα από τα στομάτια είτε να διεισδύσει κατευθείαν μέσω της κορυφής του φύλλου, προσβάλλοντας το φύλλο μέσα σε 12 ώρες. Υπό σοβαρή προσβολή, οι αλλοιώσεις μεγαλώνουν και συσσωματώνονται, προκαλώντας καταστροφή των φύλλων.

Υπάρχουν αρκετοί παράγοντες υποδοχής που επηρεάζουν την ανάπτυξη της ασθένειας. Το σαλικυλικό οξύ προάγει την αντοχή στην αλτερνάρια και ανταγωνίζεται την απόκριση του αιθυλενίου. Το αιθυλένιο ελέγχει τη σύνθεση του ιασημονικού οξέος, το οποίο αποτελεί δείκτη για την ευαισθησία στην ασθένεια.

Για να επιβιώσει ο μύκητας χρειάζεται ένα υγρό και ζεστό περιβάλλον. Συχνά βρίσκεται σε περιοχές με υγρό κλίμα ή όπου σημειώθηκε σημαντική βροχόπτωση. Ο μύκητας ζει σε σπόρους και φυτά, και εξαπλώνεται από σπόρια. Αυτή η ασθένεια μπορεί να προέλθει και από νεκρά φυτά ή αγριόχορτα.

Δεν υπάρχουν έντομα – φορείς για αυτήν την ασθένεια. Αυτό σημαίνει ότι η χρήση εντομοκτόνων δεν έχει καμία επίδραση στην ευαισθησία της επιδεκτικότητας φυτών σε αυτό το παθογόνο. Ωστόσο υπάρχουν πολλές πρακτικές που μπορούν να γίνουν για να κατασταλούν οι επιπτώσεις αυτού του παθογόνου μύκητα. Η ασθένεια εμφανίζεται πρώτα στα εκτεθειμένα φύλλα του ξενιστή. Τα φυτά που φυτεύονται με σειρές σε ανατολική/δυτική κατεύθυνση έχουν πιο μεγάλη ευαισθησία από ό,τι τα φυτά που φυτεύονται σε βόρεια/νότια κατεύθυνση. Προτείνεται η παρακολούθηση των φυτών από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο, εποχή που ο μύκητας δραστηριοποιείται περισσότερο. Εάν η παρακολούθηση υποδηλώσει παρουσία αλτερνάριας, προτείνεται να ξεκινήσουν οι ψεκασμοί μυκητοκτόνου αργά το βράδυ γύρω στα μέσα Απριλίου. Σε περίπτωση σοβαρού ιστορικού προσβολών, προτείνεται στα μέσα μέχρι τα τέλη

Απριλίου και 2 έως 3 εβδομάδες αργότερα, εφαρμογή ενός μυκητοκτόνου (UC IPM, 2017).



Εικόνα 4: Προσβολή φύλλου κερασιάς από αλτερνάρια, στον πειραματικό οπωρώνα.

### 1.3.1.3. Φαιά Σήψη (Μονίλια)

Η φαιά σήψη είναι γνωστή στους παραγωγούς ως μονίλια και διεθνώς ως Brown rot. Είναι η πιο κοινή ασθένεια της κερασιάς, σε όλες τις χώρες του κόσμου και στη χώρα μας (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014). Οφείλεται σε μύκητες της κλάσης Deuteromycetes, της τάξης Moniliales, της οικογένειας Moniliaceae, του γένους *Monilinia*.

Τα είδη που αναφέρονται ως υπεύθυνα για την εμφάνιση της φαιάς σήψης στα πυρηνόκαρπα, είναι η *Monilinia laxa* (Aden. και Ruhl.) (εγγενής μορφή *Monilia laxa*) και η *Monilinia fructigena* (Aden. και Ruhl) (εγγενής μορφή *Monilia fructigena*). Το είδος *Monilinia fructicola* (G.Wint.) Honey (Ασκομύκητας) έχει επισημανθεί σε της περιοχές του κόσμου, όπως στις Η.Π.Α., στην Αυστραλία, στη Νότια Αμερική κ.α., ενώ στην Ευρώπη δεν έχει επισημανθεί ακόμη και ως εκ τούτου θεωρείται παθογόνο καραντίνας (Brown και Wilcox, 1989; Παναγόπουλος, 1993).

Η *M. fructigena* προσβάλλει τα άνθη και της καρπούς, ενώ η *M. laxa* προσβάλλει κυρίως τα άνθη και σπανιότερα της καρπούς. Νεκρώσεις βλαστών, που σημειώνονται σε πολλά άλλα είδη οπωροφόρων, σπάνια σημειώνονται στην κερασιά (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Τα συμπτώματα των προσβολών είναι παρόμοια και στα δύο είδη. Στα άνθη εκδηλώνονται με καφέτιασμα στην αρχή του ύπερου, κατόπιν των πετάλων και στη συνέχεια ολόκληρου του άνθους, ενώ στη *M. laxa* ολόκληρου του καρποφόρου οργάνου (spur). Τα άνθη με τις βροχές, κολλούν συνήθως μεταξύ τους, ξηραίνονται και παραμένουν στα δένδρα ολόκληρη σχεδόν τη βλαστική περίοδο.

Οι προσβολές του καρπού σημειώνονται συνήθως κατά την διάρκεια της ωρίμασης αυτού, παρόλο που σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να εμφανιστούν συμπτώματα και πριν την ωρίμαση, όταν επικρατούν συνεχείς και παρατεταμένες βροχοπτώσεις. Τα συμπτώματα των προσβολών στην αρχή εκδηλώνονται με μικρές κυκλικές κηλίδες, πάνω στην επιδερμίδα του καρπού, ανοιχτού καφέ χρώματος, που εξαπλώνονται ταχύτατα σε όλη την επιφάνεια. Στη συνέχεια διεισδύουν στο εσωτερικό του καρπού και μέσα σε λίγες ώρες, εάν οι συνθήκες είναι ευνοϊκές, μπορούν να καταβάλλουν ολόκληρη τη σάρκα αυτού. Ο καρπός αποκτά καφέ χρωματισμό, η σάρκα του μαλακώνει, γίνεται υδαρής, σαπίζει, και ή πέφτει από τα δένδρα στο έδαφος ή παραμένει πάνω στα δένδρα, όπου συρρικνώνεται και μουμιοποιείται.

Οι κλιματικές συνθήκες που ευνοούν την εκδήλωση των προσβολών τόσο στα άνθη, όσο και στους καρπούς, είναι ο κατάλληλος συνδυασμός θερμοκρασίας και υγρασίας της ατμόσφαιρας. Σύμφωνα με τον Wilcox (1989), σε θερμοκρασίες της ατμόσφαιρας γύρω στους 10 °C, απαιτείται συνεχής κάλυψη της επιφάνειας των φύλλων με υγρασία, διάρκειας 18 ωρών, για να εκδηλωθεί η προσβολή. Σε θερμοκρασίες 25 °C, επαρκεί κάλυψη των φύλλων με υγρασία διάρκειας 5 ωρών. Σε θερμοκρασίες άνω των 27 °C και κάτω των 12,7 °C, οι προσβολές επιβραδύνονται, μπορεί όμως να συνεχιστούν και σε χαμηλότερες θερμοκρασίες, μέχρι και 4,4 °C. Ο καρπός μπορεί να καταστραφεί μέσα σε διάστημα δύο ημερών, όταν οι κλιματικές συνθήκες ευνοούν την εκδήλωση και την εξέλιξη της ασθένειας.

Στα προσβεβλημένα άνθη και στην επιφάνεια των καρπών, εάν ο καιρός συνεχίζει να είναι βροχερός και υγρός, σχηματίζονται φαιές, κυκλικές, ομόκεντρες εξανθήσεις, τα σποριοδόχεια, στα οποία σχηματίζονται κονίδια. Τα κονίδια είναι μονοκύτταρα, λεμονοειδούς σχήματος, διατεταγμένα σε διακλαδιζόμενες αλυσίδες και παρασύρονται από τον αέρα και τη βροχή, μεταδίδοντας την ασθένεια ταχύτατα και σε άλλα δένδρα.

Τα εγγενή αναπαραγωγικά όργανα είναι τα ασκοσπόρια, που σχηματίζονται μέσα σε αποθήκια. Τα αποθήκια σχηματίζονται συνήθως στους πεσμένους στο έδαφος μουμιοποιημένους καρπούς και σπάνια στους μουμιοποιημένους καρπούς, που παραμένουν στα δένδρα μέχρι και τη χειμερινή περίοδο. Η διασπορά των ασκοσπορίων γίνεται κυρίως με την βροχή. Οι σταγόνες της βροχής, καθώς πέφτουν με δύναμη στα αποθήκια, εκτινάσσουν τα ασκοσπόρια που περιέχονται σε αυτά και μολύνουν τα γύρω

δένδρα ή παρασύρονται με το νέφος της βροχής μακρύτερα. Τα αποθήκια και τα ασκοσπόρια είναι και οι μορφές των μυκήτων, με τις οποίες μπορούν να επιβιώσουν για μακρό χρονικό διάστημα και σε πολύ αντίξοες κλιματικές συνθήκες.

Διαχειμάζουν κυρίως με τη μορφή μυκηλίων, που είναι ανεπτυγμένα σε όλα τα προσβεβλημένα όργανα του δένδρου, τα οποία την άνοιξη και όταν οι κλιματικές συνθήκες είναι ευνοϊκές, αρχίζουν να σχηματίζουν κονίδια.

Οι ζημιές που προκαλούν στα άνθη και τους καρπούς, κυμαίνονται από μείωση της παραγωγής και υποβάθμιση της ποιότητας του καρπού, μέχρι την απώλεια ολόκληρης της παραγωγής (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Η αντιμετώπιση της φαιάς σήψης γίνεται με ψεκασμούς, με κατάλληλα μυκητοκτόνα, εφόσον οι ψεκασμοί γίνονται έγκαιρα. Οι ψεκασμοί, τόσο κατά την περίοδο της άνθησης, όσο και κατά την περίοδο της ωρίμασης του καρπού, πρέπει να γίνονται αμέσως μετά την εκδήλωση βροχοπτώσεων ή την προηγούμενη ημέρα της έναρξης των βροχών, εάν οι μετεωρολογικές προβλέψεις της περιοχής προβλέπουν βροχοπτώσεις. Οι κερασοπαραγωγοί στη χώρα μας, ψεκάζουν συνήθως προληπτικά, εάν ο καιρός συννεφιάσει και κυρίως κατά την άνθιση που σημειώνονται συχνά βροχοπτώσεις. Εάν οι βροχοπτώσεις είναι παρατεταμένες, ίσως χρειαστεί επανάληψη του ψεκασμού, λίγο πριν περάσει η υπολειμματική δράση των χρησιμοποιούμενων μυκητοκτόνων. Ο συνδυασμός της μυκητοκτόνου επαφής, με ένα διασυστηματικό μυκητοκτόνο δίνει καλύτερα αποτελέσματα.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία των ψεκασμών, είναι η χρήση ισχυρών προσκολλητικών ουσιών στο ψεκαστικό διάλυμα, για να μην ξεπλένεται εύκολα από τις βροχές. Ακόμη, κατά την περίοδο της άνθισης θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα, ώστε τα μυκητοκτόνα που θα χρησιμοποιηθούν, να μην ζημιώνουν τις μέλισσες ή να τις απομακρύνουν από τα άνθη με την οσμή τους ή η οσμή τους να μεταφέρεται στο μέλι, γιατί οι μέλισσες είναι απαραίτητες αυτή την περίοδο για την επικονίαση των ανθέων. Μερικά μυκητοκτόνα ζημιώνουν τη γύρη, καθιστώντας την άγονη, και πρέπει να αποφεύγονται.

Συνιστάται ακόμη η έγκαιρη συλλογή και καύση όλων των προσβεβλημένων οργάνων των δένδρων, για να περιοριστούν οι πηγές των μολυσμάτων.

Οι φθινοπωρινοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, μετά την πτώση των φύλλων, βοηθούν στη μείωση των μολυσμάτων, που υπάρχουν στα δένδρα.

Στα καλλιεργητικά Συστήματα της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης και της Βιολογικής Γεωργίας, ο προσδιορισμός των κατάλληλων ημερομηνιών επεμβάσεων, για την αντιμετώπιση της φαιάς σήψης, θα πρέπει να γίνεται με τη βοήθεια μετεωρολογικών σταθμών. Οι μετεωρολογικοί σταθμοί θα πρέπει να είναι εγκατεστημένοι σε κάθε μικροκλίμα της περιοχής, που βρίσκονται οι συμμετέχουσες εκμεταλλεύσεις σε αυτά τα συστήματα. Οι μετεωρολογικοί σταθμοί, εκτός των άλλων ακροδεκτών, θα πρέπει να

περιλαμβάνουν και έναν ακόμη ακροδέκτη, ο οποίος καταγράφει σε ώρες, τη διάρκεια δΰγρανσης των φύλλων. Από τους μετεωρολογικούς σταθμούς, καταγράφονται καθημερινά οι θερμοκρασίες της ατμόσφαιρας και οι ώρες διατήρησης της υγρασίας στα φύλλα. Συνδυάζοντας τις τιμές των καταγραφών αυτών, με τις δεδομένες τιμές που ευνοούν τις προσβολές και αναφέρονται παραπάνω, αποφασίζεται εάν χρειάζεται να γίνει επέμβαση και πότε.



*Εικόνα 5: Προσβολή καρπού κερασιάς από μονΐλια ή φαιά σήψη, στον πειραματικό οπωρώνα.*

## **1.3.2. ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΕΣ ΑΝΩΜΑΛΙΕΣ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ**

### **1.3.2.1. Σχΐσιμο Καρπών**

Το σοβαρότερο πρόβλημα της κερασιάς από τις παρατεταμένες βροχοπτώσεις είναι το σχΐσιμο του καρπού, κυρίως κατά τη διάρκεια της ωρίμασης. Οι ζημιές που προκαλούνται κυμαίνονται από μείωση της παραγωγής και υποβάθμιση της ποιότητας του καρπού, μέχρι την πλήρη απώλεια της, ανάλογα με τα ποσοστά των σχισμένων καρπών. Τα ποσοστά των σχισμένων καρπών εκφράζονται συνήθως, σε αριθμό σχισμένων καρπών επί του συνόλου του δένδρου. Όταν τα ποσοστά κυμαίνονται κάτω

του 25%, η παραγωγή συμφέρει να συλλεχθεί, αλλά απαιτούνται περισσότερα εργατικά, γιατί δυσκολεύεται η συγκομιδή και επί πλέον θα πρέπει να γίνει αυστηρή διαλογή, για να απομακρυνθούν οι σχισμένοι καρποί, με αποτέλεσμα να αυξάνεται το κόστος. Όταν τα ποσοστά κυμαίνονται άνω του 25%, επαφίεται στον παραγωγό να κρίνει αν τον συμφέρει η συγκομιδή. Στις οικογενειακές εκμεταλλεύσεις ίσως και να συμφέρει, μέχρι ένα σημείο, για να αξιοποιηθεί το εργατικό δυναμικό της οικογένειας. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις, που τα ποσοστά πλησιάζουν το 90%, οπότε η παραγωγή εγκαταλείπεται (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Οι ζημιές αυξάνονται ακόμα περισσότερο από δευτερογενείς προσβολές του καρπού από μονίλια, βοτρυτίδα και άλλους μύκητες. Λόγω του ότι, τόσο η υγρασία της ατμόσφαιρας, που είναι υψηλή λόγω των βροχών, όσο και οι πληγές του καρπού, λόγω του σχισίματος, ευνοούν τις μολύνσεις και την εκδήλωση σοβαρών προσβολών.

Το σχίσσιμο του καρπού οφείλεται στην απορρόφηση νερού από τα στομάτια της επιδερμίδας αυτού κυρίως και όχι από το έδαφος μέσω του ριζικού συστήματος, (Sawada, 1931; Verner και Blodgett, 1931; Christensen, 1976). Το νερό από τα στομάτια εισέρχεται στους μεσοκυττάριους χώρους και από εκεί απορροφάται από τα κύτταρα, λόγω της αυξημένης οσμωτικής πίεσης αυτών, η οποία οφείλεται στις συγκεντρώσεις σακχάρων, που παρατηρούνται κατά την ωρίμαση του καρπού. Το απορροφούμενο νερό προκαλεί τάνυση των κυτταρικών μεμβρανών, που εξαντλεί την αντοχή τους και σχίζουν. Αφού τα κύτταρα κορεστούν με νερό και μειωθεί η οσμωτική πίεση αυτών, αρχίζουν να αποβάλλουν βίαια νερό στους μεσοκυττάριους χώρους, προκαλώντας επιπρόσθετο σχίσσιμο των κυτταρικών μεμβρανών και φυσικά του καρπού. Το νερό από τους μεσοκυττάριους χώρους ή διαπνέεται στην ατμόσφαιρα ή εισέρχεται στο κυκλοφορικό σύστημα των δένδρων, μέσω των ποδίσκων των καρπών, (Sawada, 1934).

Το σχίσσιμο εκδηλώνεται σε τρία σημεία του καρπού συνήθως και υπό τρεις μορφές. Στη βάση αυτού και συγκεκριμένα στη επιφάνεια γύρω από τον ποδίσκο, που συνήθως είναι μικρά τοξοειδή σχασίματα με μικρό βάθος και ο καρπός μπορεί να συγκομισθεί σε πολλές περιπτώσεις. Στο ακροκάρπιο, που μπορεί να είναι μια σχισμή ή δύο σταυρωτές, που συνήθως είναι βαθιές και ο καρπός δεν μπορεί να συγκομισθεί. Και στα πλευρά αυτού, που συνήθως είναι μια βαθειά κάθετη σχισμή, και ο καρπός δεν μπορεί να συγκομιστεί επίσης, (Verner, 1937; Uriu et al., 1962).

Οι παράγοντες που επιδρούν στο σχίσσιμο του καρπού και επηρεάζουν τα ποσοστά του σχισίματος, τις μορφές αυτού και την ένταση, είναι: η ποικιλία, το φορτίο των δένδρων, τα χαρακτηριστικά του καρπού, το στάδιο ωρίμασης αυτού, η διάρκεια και η ένταση των βροχοπτώσεων, οι θερμοκρασίες της ατμόσφαιρας και η κατάσταση του κερασεώνα από πλευράς υγρασίας εδάφους (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Οι ποικιλίες παρουσιάζουν διαφοροποιήσεις όσον αφορά στην ευαισθησία στο σχίσσιμο. Κατά κανόνα, οι τραγανόσαρκες ποικιλίες είναι περισσότερο ευαίσθητες από της μαλακόσαρκες, (Kertesz και Nebel, 1935; Christensen 1975), καθώς και οι



μεγαλόκαρπες σε σύγκριση με τις μικρόκαρπες, (Tucker, 1934; Sekse, 1987), χωρίς να είναι απόλυτο. Ενώ, δένδρα της ίδιας ποικιλίας, με μεγάλο φορτίο, που λόγω του φορτίου ο καρπός γίνεται συνήθως μικρότερου μεγέθους, εμφανίζουν μικρότερα ποσοστά σχισίματος, (Bullock, 1952; Way, 1967). Πάντως, επικρατεί η άποψη ότι, η ευαισθησία των ποικιλιών σχετίζεται κυρίως με τα χαρακτηριστικά του καρπού της κάθε ποικιλίας.

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά του καρπού που επιδρούν στην ευαισθησία αυτών, τις μορφές και στην ένταση του σχισίματος είναι:

Η περιεκτικότητα σε στερεά διαλυτά και κυρίως σάκχαρα, που είναι χαρακτηριστικό της ποικιλίας. Καρποί με μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σακχάρων στα κύτταρά τους, παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία στο σχίσσιμο και μεγαλύτερα ποσοστά σχισίματος. Αυτό είναι επόμενο αφού η περιεκτικότητα σε σάκχαρα επηρεάζει την οσμωτική πίεση των κυττάρων και αυτή τις ποσότητες νερού που απορροφούνται από τα κύτταρα, καθώς και την ταχύτητα απορρόφησης, (Verner και Blodget, 1931; Sawada, 1931; Bullock, 1952).

Από μετρήσεις του Christensen, (1972a, 1972b, 1972c, 1972d), η ποσοστιαία αναλογία απορρόφησης νερού, από τα κύτταρα του καρπού, ανά μονάδα χρόνου, ή αλλιώς η ταχύτητα απορρόφησης, παίζει σημαντικό ρόλο στο σχίσσιμο. Η ταχύτητα της απορρόφησης διαπιστώθηκε ότι σχετίζεται περισσότερο με την ποικιλία, παρά με τον καρπό.

Το σχήμα του καρπού. Τα σχήματα που διευκολύνουν την απορροή του νερού από τον καρπό, της είναι το σφαιρικό και το καρδιόσχημο, εμφανίζουν μικρότερη ευαισθησία στο σχίσσιμο, από τα νεφροειδή ή μηλοειδή, που στο ακροκάρπιο και στη βάση σχηματίζουν κοιλότητα, η οποία συγκρατεί το νερό για περισσότερο χρονικό διάστημα μετά τη βροχή (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Το πάχος των κυττάρων του εσωτερικού τοιχώματος της επιδερμίδας του καρπού και η ελαστικότητα των κυτταρικών μεμβρανών, που επηρεάζουν την ανθεκτικότητα αυτών στην τάνυση και την διέλευση του νερού, αυξάνουν την αντοχή των καρπών στο σχίσσιμο, (Kertesz και Nebel, 1935; Levin et al., 1959; Roots, 1960). Η αντοχή επηρεάζεται επίσης και από το πάχος των κυτταρικών μεμβρανών των κυττάρων της επιδερμίδας του καρπού, που αρχίζουν να σχηματίζονται ένα μήνα μετά την άνθιση, (Glen και Poovaiah, 1989).

Το μέγεθος του καρπού, που οφείλεται κυρίως στα μεγάλα χυμοτόπια των κυττάρων. Τα μεγάλα χυμοτόπια έχουν ήδη προκαλέσει τάνυση των κυτταρικών μεμβρανών και η περαιτέρω τάνυση αυτών αφήνει μικρότερα περιθώρια αντοχής στο σχίσσιμο, (Tucker, 1934; Christensen, 1975; Sekse, 1987).

Το σχίσσιμο του καρπού αρχίζει να εκδηλώνεται συνήθως από την έναρξη της ωρίμασης και η ευαισθησία των καρπών βαίνει αυξανόμενη μέχρι την πλήρη ωρίμαση,

ενώ σε μερικές ποικιλίες μειώνεται μετά την πλήρη ωρίμαση. Η συμπεριφορά αυτή οφείλεται κυρίως στη σταδιακή αύξηση της συγκέντρωσης σακχάρων στα κύτταρα, με την πορεία της ωρίμασης. Στον ίδιο λόγο οφείλεται και η εκδήλωση του σχισίματος σε διάφορες θέσεις του καρπού. Οι συγκεντρώσεις σακχάρων αρχίζουν να αυξάνονται, πρώτα στα κύτταρα των καρπών που βρίσκονται κοντά στον ποδίσκο και σταδιακά στα υπόλοιπα μέχρι το ακροκάρπιο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, όταν σημειωθούν βροχοπτώσεις σε πρώιμο στάδιο ωρίμασης, να εμφανίζονται σχισίματα στη βάση του καρπού και αργότερα στα άλλα σημεία, (Christenhhsen, 1973; Verner, 1937).

Η απορρόφηση νερού αυξάνει τον όγκο και το βάρος του καρπού, αλλά η ποσοστιαία αναλογία της αύξησης σχετίζεται με την ποικιλία, καθώς και οι δυνατότητες του καρπού, πάνω από τις οποίες αρχίζουν οι καρποί να σχίζονται.

Εκτός των παραπάνω χαρακτηριστικών του καρπού υπάρχουν και άλλα που αυξάνουν την ευαισθησία αυτών στο σχίσσιμο, όπως η περιεκτικότητα σε χυμό και σε κολλοειδή, η ανατομία αυτών, ο αριθμός και οι θέσεις έκπτυξης των καρπών στα καρποφόρα όργανα, οι θέσεις έκπτυξης αυτών στο δένδρο και τους βλαστούς κ.ά. Π.χ. σε ορισμένες περιπτώσεις εμφανίζονται μεγαλύτερα ποσοστά σχισίματος στις κορυφές των δένδρων ή των βλαστών, ενώ σε άλλες στο κάτω μέρος της κόμης ή των βλαστών (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Μεγάλο ρόλο στα ποσοστά σχισίματος των καρπών παίζουν της οι κλιματικές συνθήκες, όπως η υγρασία, οι άνεμοι και η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας.

Παρατεταμένες, συνεχείς και δριμείς βροχοπτώσεις αυξάνουν τα ποσοστά των σχισμένων καρπών και την ένταση του σχισίματος. Ενώ ήπιες, μικρής διάρκειας και διακοπτόμενες μειώνουν τα ποσοστά.

Όταν πνέουν άνεμοι περιορίζονται της τα ποσοστά του σχισίματος, λόγω του ότι στεγνώνουν γρήγορα οι καρποί και μειώνεται η διάρκεια διαβροχής αυτών (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Πειράματα στο εργαστήριο έδειξαν ότι, το σχίσσιμο των καρπών άρχισε να εμφανίζεται μετά από πλήρη διαβροχή αυτών για δύο ώρες και αυξανόταν σε αριθμό καρπών, με μαθηματική πρόοδο, μέχρι τις έξι ώρες, ενώ από εκεί και πάνω άρχισε να μειώνεται, (Verner και Blodgett, 1931).

Οι θερμοκρασίες της ατμόσφαιρας επηρεάζουν σημαντικά την ευαισθησία των καρπών στο σχίσσιμο. Από πειράματα του Bullock (1952), στο εργαστήριο, διαπιστώθηκε ότι η αύξηση της θερμοκρασίας από τους 10 °C στους 40 °C, αύξανε με σταθερή σχεδόν αναλογία και τα ποσοστά των σχισμένων καρπών. Τα πειραματικά δεδομένα επιβεβαιώνουν τις παρατηρήσεις στον αγρό, σύμφωνα με τις οποίες ξαφνικές βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια θερμών ημερών, αυξάνουν τα ποσοστά σχισίματος του καρπού, σε σύγκριση με βροχές κατά τη διάρκεια κρύων ημερών ή κατά τη διάρκεια της νύχτας (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Οι συνθήκες αγρού παίζουν επίσης σημαντικό ρόλο στο σχίσσιμο του καρπού και κυρίως η κατάσταση του εδάφους από πλευράς υγρασίας. Ποτισμένοι κερασεώνες ή εδάφη με ικανοποιητική περιεκτικότητα σε υγρασία εμφανίζουν μικρότερα ποσοστά σχισίματος μετά από βροχή, σε σύγκριση με ξηρά εδάφη ή απότιστους κερασεώνες.

Η ευαισθησία των καρπών στο σχίσσιμο, κάτω από τις ίδιες συνθήκες, παραλλάσει από χρονιά σε χρονιά και από περιοχή σε περιοχή.

Μελέτες των Levin et al, (1959), έδειξαν ότι, τα ποσοστά σχισίματος, κατά τη διάρκεια της βροχής ή αμέσως μετά τη βροχή, επηρεάζονται από την πορεία της ημέρας. Τις πρωινές ώρες ήταν μεγαλύτερα ενώ τις μεσημβρινές μικρότερα.

Τα αίτια των παραπάνω συμπεριφορών πιθανόν να οφείλονται: Στις διαφορές των συγκεντρώσεων σακχάρων, που εμφανίζουν οι καρποί ποτισμένων και απότιστων κερασεώνων. Στα χαρακτηριστικά των καρπών, που επηρεάζονται από τη σύσταση των εδαφών. Τις κρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες, όπως π.χ. συννεφιασμένος καιρός. Και στο ότι ο όγκος των καρπών αυξάνεται τις πρωινές ώρες, αφού κατά τη διάρκεια της νύχτας τροφοδοτείται με μεγαλύτερες ποσότητες νερού και θρεπτικών ουσιών (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Η αντιμετώπιση του σχισίματος των καρπών δεν είναι εύκολη υπόθεση, γιατί δεν είναι εύκολο ο παραγωγός να τα βάλει με τις βροχές, αλλά ούτε και η επιστήμη. Αυτό που μπορεί να κάνει είναι να περιορίσει τις ζημιές, αλλά και η προσπάθεια αυτή μπορεί να βοηθήσει μέχρι ένα σημείο, πάνω από το οποίο η απώλεια της παραγωγής είναι αναπόφευκτη.

Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για τον περιορισμό των ζημιών συνοψίζονται: Σε καλλιεργητικές παρεμβάσεις, στην κάλυψη των δένδρων με φύλλα πλαστικού (αντιβρόχινα δίχτυα) και στην εφαρμογή, με ψεκασμό, προστατευτικών χημικών ουσιών.

Με εξαίρεση τα φύλλα πλαστικού, όλες οι άλλες μέθοδοι περιορίζουν το σχίσσιμο του καρπού, σε συνθήκες αγρού, σε ποσοστά που κυμαίνονται από 10% έως 20-30%, στην καλύτερη περίπτωση, αν και στη βιβλιογραφία αναφέρονται μέχρι και 80%, αλλά από μελέτες εργαστηρίου. Εάν τα ποσοστά των σχισμένων καρπών κυμαίνονται πάνω του 60%, η μείωση ακόμη και κατά 30%, είναι δώρο άδωρο. Γιατί, τα ποσοστά των σχισμένων καρπών που απομένουν, είναι μεγάλα και δεν συμφέρει η συγκομιδή. Οι μέθοδοι αυτές συμφέρουν μόνο στις περιπτώσεις, που τα ποσοστά των σχισμένων καρπών κυμαίνονται κάτω του 50% ή πολύ χαμηλότερα και μπορεί να διασωθεί ολόκληρη η παραγωγή (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Οι καλλιεργητικές παρεμβάσεις που μπορούν να βοηθήσουν στον περιορισμό των ζημιών, είναι κυρίως η εφαρμογή ορθολογικής λίπανσης και τα σωστά κλαδέματα διαμόρφωσης και καρποφορίας, που έχουν στόχο τη διατήρηση της ετήσιας βλάστησης και της παραγωγής των δένδρων σε κανονικά επίπεδα. Μεγαλύτερη βλάστηση του

κανονικού και ιδιαίτερα πολύ ζωηρή, που διατηρεί την υγρασία στην κόμη των δένδρων για περισσότερο χρόνο, αυξάνει την ευαισθησία των καρπών στο σχίσσιμο, καθώς και το μεγαλύτερο μέγεθος του καρπού.

Μεγάλη σημασία έχει και η επάρκεια του εδάφους σε υγρασία, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, για το λόγο αυτό και συνιστάται άρδευση του κερασεώνα στην έναρξη της ωρίμασης του καρπού και αν επικρατεί ξηρασία και υψηλές θερμοκρασίες, επανάληψη αυτής. Στην περίπτωση που η άρδευση πρέπει να γίνει στη συγκομιδή, θα πρέπει η συγκομιδή να καθυστερήσει για τέσσερις ημέρες τουλάχιστον, ώστε ο καρπός να επανακτήσει την τραγανότητά του και την κανονική πυκνότητα σε στερεά διαλυτά (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Από δοκιμές του Kampe, το 1972, ακόμη και ψεκασμοί των δένδρων με σκέτο νερό, δέκα ημέρες πριν τη συγκομιδή ή πριν τη βροχή, αφού δοθεί επαρκής χρόνος για να ξηραθούν οι ψεκασμένοι καρποί, μείωσαν τα ποσοστά του σχισίματος.

Τη μεγαλύτερη μέχρι σήμερα δυνατή προστασία των καρπών από το σχίσσιμο παρέχει η κάλυψη των δένδρων με διάφανα, αδιάβροχα φύλλα πλαστικού (αντιβρόχινα δίχτυα), κυρίως πολυαιθυλενίου. Από δοκιμές του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων, τα ποσοστά των σχισμένων καρπών περιορίστηκαν κάτω του 5%-10% με αυτή τη μέθοδο (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Τα φύλλα πλαστικού τοποθετούνται υπό μορφή στέγης, πάνω από την κόμη των δένδρων και δεν επιτρέπουν το νερό της βροχής να διαβρέξει την κόμη και τους καρπούς. Για να εφαρμοστεί όμως αυτή η μέθοδος απαιτούνται κατάλληλα συστήματα φύτευσης και διαμόρφωσης των δένδρων και σύστημα στήριξης και απλώματος των φύλλων πλαστικού.

Τα συστήματα φύτευσης των δένδρων που ενδείκνυνται είναι τα πυκνά γραμμικά, σε συνδυασμό με νάνα υποκείμενα, που δίνουν μικρού μεγέθους δένδρα, λόγω του ότι σε μεγάλο μέγεθος δένδρα είναι δύσκολο να γίνουν οι απαιτούμενες κατασκευές. Η διαμόρφωση των δένδρων θα πρέπει να γίνει στα σχήματα: παλμέτα, μονόκλωνο, κυπαρισσάκι, καθυστερημένο κύπελλο, ισπανικό θάμνο ή άλλα που δίνουν περιορισμένο ή συμμαζεμένο όγκο κόμης (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

Το σύστημα στήριξης του πλαστικού είναι αυτό που χρησιμοποιείται στην υποστήριξη των δένδρων σε αυτά τα συστήματα, αλλά χρειάζεται μεγαλύτερο ύψος, κατά 50cm, κολώνες περισσότερο ανθεκτικές, για να μπορούν να κρατήσουν και το βάρος του πλαστικού και κατάλληλα συρμάτινα στηρίγματα στη κορυφή των κολώνων, για να απλωθεί το πλαστικό.

Το μόνο πρόβλημα αυτής της μεθόδου είναι το υψηλό κόστος εγκατάστασης, αλλά η εγκατάσταση είναι μόνιμη και χρησιμοποιείται για πολλά χρόνια. Στη χώρα μας το κόστος της εγκατάστασης της επιδοτείται πλέον από τον ΕΛ.Γ.Α.

Οι χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται με ψεκασμό, για την προστασία των καρπών από το σχίσσιμο είναι: άλατα μετάλλων, κηροί, αντιδιαπνευστικές ουσίες, έλαια, ρητίνες, κ.ά. Οι ουσίες αυτές στοχεύουν: Στην ενδυνάμωση των κυτταρικών μεμβρανών ή τοιχωμάτων, για να αυξηθεί η αντοχή τους στο σχίσσιμο. Στην διευκόλυνση της ταχείας εκροής του νερού της βροχής, για να μην παραμένει στον καρπό για μεγάλο χρονικό διάστημα. Και, στην κάλυψη των καρπών με ένα λεπτό προστατευτικό στρώμα, που περιορίζει την είσοδο του νερού εντός αυτών.

Η αποτελεσματικότητα των περισσότερων χημικών ουσιών, από δοκιμές του Ινστιτούτου Φυλλοβόλων Δένδρων, είναι μικρή. Περιορίζουν το σχίσσιμο του καρπού σε ποσοστά που κυμαίνονται από 10%-20% και έχουν σημασία μόνο για μικρές ζημιές, που τα ποσοστά των σχισμένων καρπών δεν ξεπερνούν το 30%. Έχουν όμως και κάποιες παρενέργειες. Λερώνουν τον καρπό με υπολείμματα, που αν και δεν είναι επικίνδυνα για τη υγεία του καταναλωτή, αποθαρρύνουν τον αγοραστή, εκτός και αν οι καρποί πλυθούν πριν διατεθούν. Ορισμένες από αυτές της ουσίες προκαλούν τοξικότητες ή εγκαύματα στα φύλλα. Ακόμη, περιορίζουν το μέγεθος του καρπού, γύρω στο 10%, περίπου (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014). Οι πιο γνωστές από αυτές της ουσίες είναι:

*Άλατα ασβεστίου.* Ο βορδιγάλιος πολτός, που περιέχει ασβέστιο και εφαρμόζεται με ψεκασμό, σε αραιό διάλυμα νερού, 5-6 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή. Αφήνει όμως ορατά υπολείμματα στους καρπούς, (Foster, 1937).

Το οξικό ασβέστιο και το υδροξειδίο του ασβεστίου, που εφαρμόζονται, με δύο ψεκασμούς, 18 και 8 ημέρες πριν τη συγκομιδή, σε αραιό υδατικό διάλυμα και τα υπολείμματα στον καρπό μπορούν να ξεπλυθούν με οξικό οξύ, (Ono et al., 1954).

Το νιτρικό ασβέστιο, που εφαρμόζεται με ψεκασμό, σε υδατικό διάλυμα και σε αναλογία 0,8%, αμέσως πριν ή κατά τη διάρκεια της βροχής, (Christensen, 1976).

Το χλωριούχο ασβέστιο, που εφαρμόζεται με εβδομαδιαίους ψεκασμούς, σε διάλυμα νερού και σε αναλογία 0,35%. Οι επεμβάσεις ξεκινούν 3-4 εβδομάδες πριν τη συγκομιδή (Looney, 1985).

*Άλατα άλλων μετάλλων.* Τα άλατα αλουμινίου, που εφαρμόζονται με ψεκασμούς 18 και 8 ημέρες πριν τη συγκομιδή, σε υδατικό διάλυμα και αναλογίες 0,01%-0,1%, που θωρούνται από τον Bullock (1952), πιο αποτελεσματικά από του ασβεστίου.

Ο θειικός χαλκός, σε αναλογία υδατικού διαλύματος 0,1%. Η δράση του βορδιγάλιου πολτού κατά του σχισίματος του καρπού, πιθανόν να οφείλεται στο θειικό χαλκό που περιέχει, παρά στο ασβέστιο.

Τα άλατα νιτρικού σιδήρου, θειικού σιδήρου, μαγνησίου, ψευδαργύρου, κ.ά., που δοκιμάστηκαν από τον Christensen το 1972, δεν είχαν καμιά επίδραση.

Το βόριο, υπό μορφή βόρακα, που χρησιμοποιήθηκε με ψεκάσμό, σε υδατικό διάλυμα και σε αναλογία 0,25%, από της Powers και Bollen (1947), μείωσε το σχίσσιμο κατά 50%. Ο Knorrien (1949) το συνιστά σε αναλογίες 0,5% ή 1,0%.

Όλα τα παραπάνω άλατα και το βόριο αφήνουν υπολείμματα στον καρπό και προκαλούν τοξικά φαινόμενα και εγκαύματα στα φύλλα, που σε ορισμένες περιπτώσεις είναι πολύ σοβαρά (Χατζηχαρίσης και Καζαντζής, 2014).

*Άλλες ουσίες.* Πολλές άλλες ουσίες δοκιμάστηκαν από ερευνητές σε πολλές χώρες, στο εργαστήριο όμως. Οι κυριότερες από αυτές είναι υδροφοβικές, όπως οι κυροί και οι ρητίνες, ή αντιδιαπνευστικές που εφαρμόστηκαν με ψεκάσμό ή με εμβάπτιση των καρπών, αλλά τα αποτελέσματα ήταν αντικρουόμενα. Το μόνο αδιαμφισβήτητο αποτέλεσμα ήταν το ότι, το νερό απομακρυνόταν γρηγορότερα από τον καρπό, σε χρόνο μικρότερο κατά 50% από το μάρτυρα, (Davenport et al., 1972).

Ο Bullock το 1952, δοκίμασε την αυξίνη NAA (α-ναφθαλινοξικό οξύ) και διαπίστωσε ότι όταν εφαρμόστηκε 30-35 ημέρες πριν τη συγκομιδή, με ψεκάσμό και σε αναλογία υδατικού διαλύματος 0,1%-1,0%, μείωσε το σχίσσιμο, ενώ σε αργότερες εφαρμογές το αύξησε.

Ο Looney (1985), σε πειράματα με γιββερελλίνη, για τη μείωση του pitting (κηλίδωση των καρπών), διαπίστωσε ότι οι εφαρμογές με γιββερελλίνη, μείωσαν τα ποσοστά σχίσματος των καρπών.



Εικόνα 6: Σχίσσιμο καρπού κερασιάς (ποικιλία *Ferrovia*), στον πειραματικό οπωρώνα.

#### **1.4. ΝΕΕΣ ΔΟΚΙΜΑΖΟΜΕΝΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΣΧΙΣΙΜΑΤΟΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΥΚΗΤΟΛΟΓΙΚΩΝ ΠΡΟΣΒΟΛΩΝ**

##### **1.4.1. ΡΑΜΝΟΛΙΠΙΔΙΑ**

Τα ραμνολιπίδια είναι μία κατηγορία γλυκολιπιδίων που παράγονται από το βακτήριο *Pseudomonas aeruginosa* και συχνά αναφέρονται ως το καλύτερο χαρακτηριστικό των βακτηριακών επιφανειοδραστικών ουσιών (Desai και Banat, 1997; Lang και Wullbrandt, 1999; Soberón-Chávez et al., 2005). Στον μοριακό της τύπο έχουν στην κορυφή ομάδα γλυκοσυλίου και στην περίπτωση αυτή, ένα τμήμα ραμνόζης και λιπαρό οξύ 3- (υδροξυαλκανοϋλοξύ) αλκανοϊκό οξύ (HAA) ως ουρά, το 3-υδροξυδεκανοϊκό οξύ (Ochsner et al., 1994; Cabrera-Valladares et al., 2006).

Ο λόγος που το *Pseudomonas aeruginosa* παράγει ραμνολιπίδια είναι το αντικείμενο πολλών εικασιών (Chrzanowski et al., 2012). Έχει αποδειχθεί ότι έχουν αρκετές ιδιότητες και οι έρευνες σε ένα μεταλλαγμένο *rhIA* που δεν προκαλεί αλκανοϊκά οξέα (HAAs) ή ραμνολιπίδια έχουν αποδώσει της λειτουργίες στα ραμνολιπίδια, πράγμα που μπορεί στην πραγματικότητα να οφείλεται στα ΗΑΑ.

Οι επιφανειοδραστικές ουσίες χρησιμοποιούνται σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανικών εφαρμογών, καθώς αυξάνουν τη διαλυτότητα, την ικανότητα αφρισμού και τις χαμηλές επιφανειακές τάσεις. Τα ραμνολιπίδια έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως στη βιομηχανία καλλυντικών, για ενυδατικά προϊόντα, λιπαντικά προφυλακτικών και σαμπουάν (Desai και Banat, 1997; Irfan-Maqsood και Seddiq-Shams, 2014). Τα ραμνολιπίδια είναι αποτελεσματικά και στη βιοαποκατάσταση μολυσμένων σημείων με οργανικά και βαρέα μέταλλα (Mulligan, 2005). Επίσης διευκολύνουν την υποβάθμιση αποβλήτων υδρογονανθράκων (Zhang και Miller, 1992). Τα ραμνολιπίδια είναι και μια πηγή ραμνόζης, που είναι μια ακριβή ζάχαρη (Lang και Wullbrandt, 1999; Linhardt et al., 1989).

Τα ραμνολιπίδια έχει αναφερθεί εδώ και καιρό ότι έχουν αντιμικροβιακές ιδιότητες (Ito et al., 1971), με πιθανή εφαρμογή στην ιατρική και τη γεωπονική επιστήμη. Αποδείχτηκε ότι έχουν δράση έναντι μιας σειράς βακτηριδίων όπως τα: *Serratia marcescens*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* και *Bacillus subtilis* με ελάχιστες συγκεντρώσεις (MICs). Επίσης έχει παρατηρηθεί και δράση εναντίον διαφόρων μυκήτων όπως το *Fusarium solani* και το *Penicillium funiculosum* (Haba et al., 2003). Ο τρόπος δράσης τους αποδείχτηκε ότι προκύπτει από παρεμβολή των ραμνολιπιδίων στην κυτταρική μεμβράνη, προκαλώντας σχηματισμό πόρων, που οδηγούν σε κυτταρική λύση (Sotirova et al., 2008). Επίσης τα ραμνολιπίδια αποδείχτηκε ότι έχουν αντικές και ζωοπαρασιτοκτόνες δράσεις (Lang και Wullbrandt, 1999).

Μια κύρια λειτουργία των ραμνολιπιδίων με ευεργετικές ιδιότητες, είναι η ενεργοποίηση της κινητικότητας, επιτρέποντας την απρόσκοπτη κίνηση νερού και οξυγόνου μεταξύ των κυττάρων (Boles et al., 2005).

#### 1.4.2. ΝΙΚΕΛΙΟ

Το νικέλιο (Ni) ταξινομήθηκε ως χημικό στοιχείο από τον A. Cronstedt το 1751 και θεωρήθηκε το 17<sup>ο</sup> θρεπτικό στοιχείο (μικροθρεπτικό) ως απαραίτητο για την αύξηση και ανάπτυξη των φυτών σχετικά πρόσφατα, το 1987 (Brown et al., 1987). Οι Roach και Barclay (1946) είχαν παρουσιάσει την πρώτη απόδειξη ότι το Ni αυξάνει σημαντικά την παραγωγή της πατάτας, του φασολιού και του σιταριού σε όξινα αμμώδη εδάφη που ήταν φτωχά σε μαγγάνιο, ψευδάργυρο και νικέλιο. Το Ni θεωρείται απαραίτητο θρεπτικό στοιχείο και για τον άνθρωπο (Anke et al., 1995).



Το Ni είναι δομικό στοιχείο ορισμένων ενζύμων, μεταξύ αυτών της ουρεάσης που είναι πολύ σημαντική για το μεταβολισμό του αζώτου στα φυτά (Dixon et al., 1975). Με τη βοήθεια της ουρεάσης τα φυτά μετατρέπουν την ουρία σε αμμωνιακό ιόν και το χρησιμοποιούν ως πηγή αζώτου. Το Ni είναι της δομικό συστατικό ορισμένων μεταλλοενζύμων όπως της υπεροξειδικής δισμουτάσης, της NiFe υδρογονάσης, της αφυδρογονάσης του μονοξειδίου του άνθρακα, των υδρογονασών και της Rnάσης-A (Bai et al., 2006).

Στο πεκάν (*Carya illinoensis*), τα συμπτώματα έλλειψης Ni εκδηλώνονται με τη μείωση της αύξησης των φύλλων, μείωση της έκπτυξης των οφθαλμών, μπρούτζινο χρώμα φύλλων, χλώρωση και νέκρωση της κορυφής του ελάσματος των φύλλων λόγω της υψηλής τοξικής συγκέντρωσης οργανικών οξέων, καθώς παρεμποδίζεται ο μεταβολισμός του άνθρακα στο φυτό (Wood et al., 2004; Bai et al., 2006). Το τελευταίο, ενδεχομένως να σχετίζεται με μείωση της ανθεκτικότητας των φυτών σε ορισμένες ασθένειες. Σε φυτά φασολιού παρατηρείται χλώρωση και νέκρωση της κορυφής του ελάσματος των φύλλων. Η έλλειψη Ni προκαλεί μείωση του σχηματισμού φυματίων και μειωμένη αποτελεσματικότητα αζωτοδέσμευσης. Έλλειψη Ni προκαλεί και μείωση της πρόσληψης Fe.

Χορήγηση Ni μπορεί να έχει άμεση επίδραση στα παθογόνα ή έμμεσα να τονώνει τους μηχανισμούς αντίστασης των φυτών σε ορισμένες ασθένειες. Χορήγηση Ni σε φυτά φασολιού (*Vigna unguiculata* L.) που παρουσίαζαν έλλειψη Ni, μείωσε την προσβολή από μυκητολογικές προσβολές των φύλλων κατά 50% (Brown, 2006). Σε φυτά που παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα Ni, η δραστηριότητα του ενζύμου ουρεάση μειώνεται και η διαφυλλική χορήγηση ουρίας οδηγεί σε νέκρωση τμημάτων του ελάσματος των φύλλων λόγω τοξικής δράσης (Marschner, 2003).

Επίσης, διαφυλλικοί ψεκασμοί με Ni βρέθηκε ότι μείωσαν το ποσοστό σχισίματος των καρπών στο πεκάν (Wells και Wood, 2008). Πρόσφατα ανάλογα πειράματα στη ροδιά (*Punica granatum*), επί ελληνικού εδάφους μάλιστα, έδειξαν μείωση του ποσοστού σχισίματος των καρπών στις ποικιλίες Wonderful και Acco (Διχάλα, 2018).

## 1.5. ΣΤΟΧΟΙ

Στόχοι της πειραματικής εργασίας ήταν:

- Να διερευνηθεί η τυχόν επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς, στο σχίσιμο των καρπών και την εμφάνιση μυκητολογικών ασθενειών στα φύλλα και τους καρπούς.
- Να διερευνηθεί η τυχόν επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς, στο σχίσιμο των καρπών και την εμφάνιση μυκητολογικών ασθενειών στα φύλλα και τους καρπούς.
- Να διερευνηθεί η τυχόν επίδραση των Ραμνολιπιδίων και του Νικελίου στο σχίσιμο των καρπών και την εμφάνιση μυκητολογικών ασθενειών στα φύλλα και τους καρπούς.

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

### 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

#### 2.1. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟΣ ΑΓΡΟΣ

Σε πειραματικό οπωρώνα/συλλογή του Τμήματος Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας, του Ινστιτούτου Γενετικής Βελτίωσης και Φυτογενετικών Πόρων, της Γενικής Διεύθυνσης Αγροτικής Έρευνας, του ΕΛ.Γ.Ο. “ΔΗΜΗΤΡΑ” (Εικόνα 7), όπου ήταν εγκατεστημένες δύο ποικιλίες κερασιάς (Ferrovia και Regina), (κεφ. 1.2.1.1. και 1.2.1.2.) εμβολιασμένες πάνω σε εννέα διαφορετικά υποκείμενα (σπορόφυτο αγριοκερασιάς, Cab-6P, PHL-A, PHL-C, Maxma 14, Piku 1, Piku 3, Piku 4 και Gisela 6) (κεφ. 1.2.2.1. έως 1.2.2.9.), μελετήθηκε η επίδραση των Ραμνολιπιδίων και του Νικελίου (κεφ. 1.4.1. και 1.4.2.) στην αντοχή στις ασθένειες Φαιά Σήψη, Κορύνιο και Αλτερνάρια, καθώς και στο Σχίσσιμο (cracking) των καρπών.



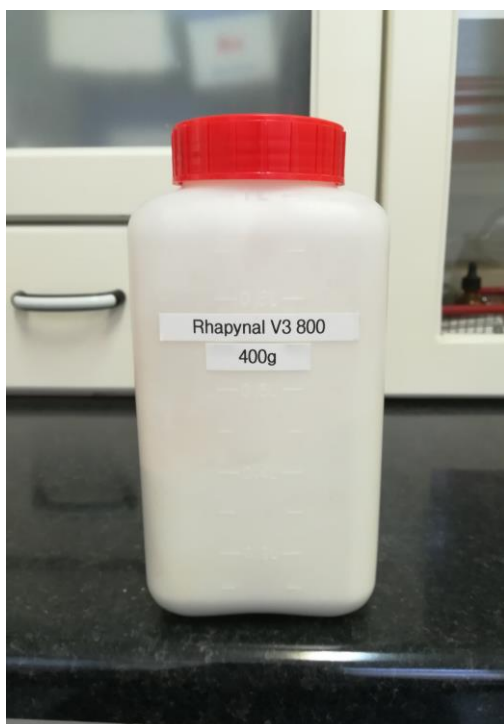
Εικόνα 7: Ο εν λόγω πειραματικός οπωρώνας κατά τη βλαστική περίοδο (Μάιος 2019).

## 2.2. ΔΟΣΟΛΟΓΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ

Το σκεύασμα των Ραμνολιπιδίων Rhapynal V3 800, Biotensidon GmbH – Karlsruhe, Germany (Εικόνα 8 - αναλυτική περιγραφή των ιδιοτήτων του δίδεται στο κεφάλαιο 1.4.1.), εφαρμόστηκε στον πειραματικό οπωρώνα 5-7 ημέρες πριν την συγκομιδή των καρπών, σε δοσολογία 200g/100lit νερού, στοχευμένα σε κλάδους δένδρων με τη βοήθεια ψεκαστήρα πλάτης (Εικόνα 10).

Το σκεύασμα Νικελίου Nickel nitrate-6-hydrate (Εικόνα 9 - αναλυτική περιγραφή των ιδιοτήτων του δίδεται στο κεφάλαιο 1.4.2.), εφαρμόστηκε διαφυλλικά στον πειραματικό οπωρώνα 5-7 ημέρες πριν την συγκομιδή των καρπών, σε δοσολογία 3.2g/100lit νερού, στοχευμένα σε κλάδους δένδρων με τη βοήθεια ψεκαστήρα πλάτης (Εικόνα 10). Η διαφυλλική χορήγηση Νικελίου θεωρείται καλή προσέγγιση για τον έλεγχο του σχισίματος των καρπών, καθότι στην από εδάφους εφαρμογή το Νικέλιο δεσμεύεται από τα αρνητικά φορτισμένα κolloειδή του εδάφους (Wood και Reilly, 2007).

Υπήρχαν 5 επαναλήψεις των 5 κλάδων για κάθε μεταχείριση.



Εικόνα 8: Σκεύασμα ραμνολιπιδίων που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα.



Εικόνα 9: Σκεύασμα νικελίου που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα.



*Εικόνα 10: Ψεκαστήρας πλάτης που χρησιμοποιήθηκε για τις ανάγκες του πειράματος.*

### **2.3. ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΝΝΕΑ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΕΡΑΣΙΑΣ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ ΚΑΙ ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ**

Για την καταγραφή της έντασης των συμπτωμάτων της Φαιάς Σήψης στον αγρό, συλλέχθηκαν τυχαία 100 καρποί από κάθε επανάληψη, στους οποίους καταγράφηκε το ποσοστό αυτών με συμπτώματα σήψης. Επιπλέον, συγκομισμένα τυχαία δείγματα 100 καρπών για κάθε επανάληψη (υποκείμενο / ποικιλία / μεταχείριση) αποθηκεύτηκαν για συντήρηση σε ψυγείο (Εικόνα 15), στους 1 με 3 °C, επί δεκαημέρου και αφού εναποτέθηκαν σε συνθήκες δωματίου για μία ημέρα, προς ενίσχυση των συνθηκών προσβολής και κατόπιν τούτου, μετρήθηκε το ποσοστό προσβολής των καρπών από Φαιά Σήψη.



*Εικόνα 11: Αποθηκευμένοι καρποί για συντήρηση επί δεκαήμερου σε ψυγείο.*

Για την καταγραφή των προσβολών από Αλτερνάρια και Κορύνιο, μετρήθηκαν τα προσβεβλημένα φύλλα σε τυχαίο δείγμα 50 φύλλων ανά επανάληψη (υποκείμενο / ποικιλία / μεταχείριση), (Εικόνα 12).



*Εικόνα 12: Μετρήσεις μυκητολογικών προσβολών των φύλλων του πειραματικού.*

## 2.4. ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΕΝΝΕΑ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΔΥΟ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΚΕΡΑΣΙΑΣ ΣΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

Για την υποβοήθηση του Σχισίματος των καρπών εφαρμόστηκαν οι παρακάτω μέθοδοι:

*Εφαρμογή Τεχνητής Βροχής:* Για την ενίσχυση των συνθηκών επιβάρυνσης του οπωρώνα, ώστε να σχίσουν οι καρποί, εφαρμόστηκε και από μία άρδευση κατά πειραματικό έτος (2018-2019), με ανασηκωμένα τα μπεκάκια σε ύψος 1,5 μέτρων από το έδαφος με τη βοήθεια στύλων (Εικόνα 13), για προσομοίωση των συνθηκών τεχνητής βροχής των καρπών, σε καθορισμένα δένδρα και με τήρηση επαναλήψεων απέκαστων μαρτύρων, ενός με τεχνητή βροχή και ενός χωρίς τεχνητή βροχή.

Οι εφαρμογές τεχνητής βροχής ήταν ύψους 72 χιλιοστών νερού και εφαρμόστηκαν στις 17 Μαΐου του 2018 και στις 24 Μαΐου του 2019, κατά τη διάρκεια της διαδικασίας της ωρίμανσης των καρπών κερασιάς.



*Εικόνα 13: Ανυψωμένα μπεκάκια άρδευσης για την προσομοίωση τεχνητής βροχής στους καρπούς.*

*Μέθοδος Christensen:* Για την μελέτη επίδρασης των εφαρμοζόμενων μεταχειρίσεων στην ευπάθεια των καρπών στο σχίσσιμο, διεξήχθησαν επί του εργαστηρίου τεστ τύπου Christensen (1972), (Εικόνα 14). Τα εν λόγω τεστ αποτελούν εναλλακτική μέθοδο πρόκλησης σχισίματος των καρπών, ιδιαίτερα όταν δεν ευνοούν την συγκεκριμένη κατάσταση οι μετεωρολογικές συνθήκες αγρού. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο συλλέγονται 100 καρποί ανά επανάληψη (υποκείμενο / ποικιλία / μεταχείριση), 2-3 ημέρες από την πλήρη ωρίμανση, εμβαπτίζονται σε αποσταγμένο νερό και καταμετρείται ο αριθμός των σχισμένων καρπών σε 2, 4 και 6 ώρες μετά την εμβάπτιση. Ο αριθμός ή το ποσοστό που προκύπτει βαθμολογεί τον βαθμό αντοχής των καρπών στο σχίσσιμο (Christensen, 1972a, 1972b, 1972c, 1972d, 1973, 1975, 1976; Καζαντζής και Χατζηχαρίσης, 2014).



*Εικόνα 14: Εργαστηριακά τεστ Christensen των μεταχειρίσεων του πειράματος.*



## **2.5. ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΡΑΜΝΟΛΙΠΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ, ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΣΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ**

Κατά το 2018 εφαρμόστηκαν οι παρακάτω μεταχειρίσεις:

- α) Ραμνολιπίδια
- β) Ραμνολιπίδια + Νικέλιο
- γ) Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή
- δ) Μάρτυρας με τεχνητή βροχή της 17/5/2018.

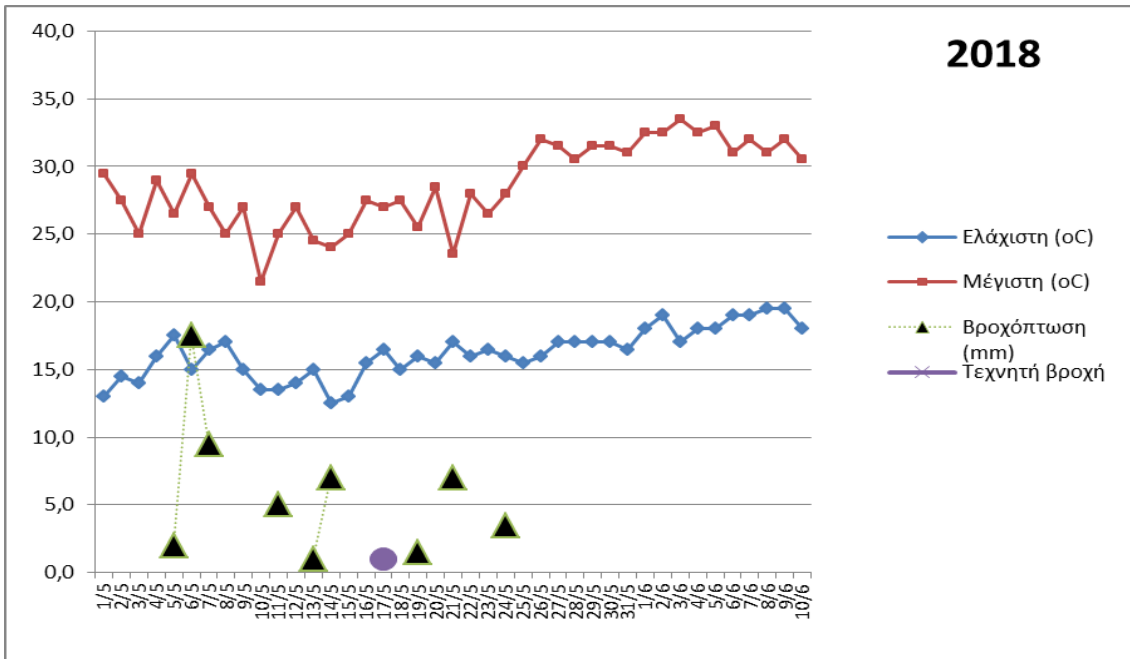
Κατά το 2019 εφαρμόστηκαν οι παρακάτω μεταχειρίσεις:

- α) Νικέλιο
- β) Ραμνολιπίδια + Νικέλιο
- γ) Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή
- δ) Μάρτυρας με τεχνητή βροχή στις 24/5/2019

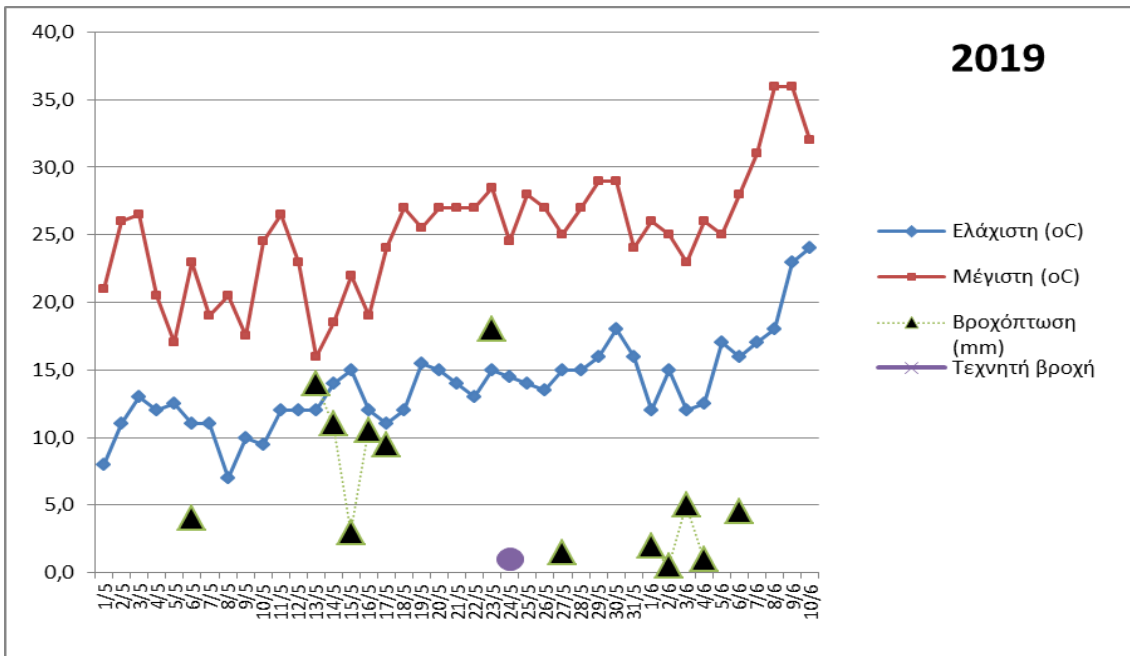
Η συλλογή των αποτελεσμάτων έγινε με την μεθοδολογία που περιγράφεται παραπάνω, βάσει δειγματοληψιών 50 φύλλων ανά επανάληψη (υποκείμενο / ποικιλία / μεταχείριση) ή 100 καρπών ανά επανάληψη, κατά περίπτωση.

## **2.6. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής που ήταν εγκατεστημένος ο πειραματικός, δίδονται στα Γραφήματα 3 και 4, βάσει στοιχείων του μετεωρολογικού σταθμού που βρίσκεται εγκατεστημένος της εγκαταστάσεις του Τμήματος Φυλλοβόλων Οπωροφόρων Δένδρων Νάουσας του Ι.Γ.Β.&Φ.Π. του ΕΛ.Γ.Ο. “ΔΗΜΗΤΡΑ”, για το διάστημα 1 Μαΐου έως 10 Ιουνίου του 2018 και του 2019, χρονικά διαστήματα κατά τα οποία διήρκτησε η ανάπτυξη και ωρίμανση των καρπών των δύο ποικιλιών κερασιάς που συμμετείχαν στο πείραμα.



Γράφημα 3. Μετεωρολογικά στοιχεία (Μέγιστη, Ελάχιστη θερμοκρασία, Βροχοπτώσεις και επισήμανση ημερομηνίας εφαρμογής άρδευσης προσομοίωσης Τεχνητής βροχής) χρονικού διαστήματος 1/5 έως 10/6 του 2018, όπως καταγράφηκαν από τον μετεωρολογικό σταθμό του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν.



Γράφημα 4. Μετεωρολογικά στοιχεία (Μέγιστη, Ελάχιστη θερμοκρασία, Βροχοπτώσεις και επισήμανση ημερομηνίας εφαρμογής άρδευσης προσομοίωσης Τεχνητής βροχής) χρονικού διαστήματος 1/5 έως 10/6 του 2019, όπως καταγράφηκαν από τον μετεωρολογικό σταθμό του Τ.Φ.Ο.Δ.Ν.

## **2.7. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ**

Το πειραματικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε είναι το Πλήρες Τυχαιοποιημένο.

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ανάλυσης παραλλακτικότητας ANOVA. Η σύγκριση των μέσων όρων έγινε με τη μέθοδο Duncan's Multiple Range Test ( $P=0.05$ ).

### 3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

#### 3.1. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ, ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

##### 3.1.1. Φαιά Σήψη καρπών επί του αγρού

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018 το υποκείμενο Piku 4 είχε το υψηλότερο ποσοστό μολύνσεων από Φαιά Σήψη στους καρπούς (Πίνακας 1). Δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των υπολοίπων υποκειμένων που δοκιμάστηκαν.

Κατά το έτος 2019, τα υποκείμενα Σπορόφυτο αγριοκερασιάς και Piku 1 είχαν το υψηλότερο ποσοστό μολύνσεων από Φαιά Σήψη στους καρπούς. Δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των υπολοίπων υποκειμένων που δοκιμάστηκαν (Πίνακας 1).

**Πίνακας 1**

Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στις προσβολές από Φαιά Σήψη επί του αγρού.

Υποκείμενο	Ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (%)	
	2018	2019
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	1,22* <sup>a</sup>	1,35 <sup>b</sup>
Cab-6P	2,16 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>
PHL-A	1,42 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
PHL-C	2,09 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
Maxma 14	2,02 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
Piku 1	3,23 <sup>ab</sup>	1,56 <sup>b</sup>
Piku 3	2,58 <sup>a</sup>	0,20 <sup>a</sup>
Piku 4	5,20 <sup>b</sup>	0,94 <sup>ab</sup>
Gisela 6	3,55 <sup>ab</sup>	0,18 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.1.2. Φαιά Σήψη κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και στα δύο έτη, το υποκείμενο Piku 4 είχε στατιστικώς τις υψηλότερες προσβολές από Φαιά Σήψη στους καρπούς. Δεν υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των άλλων υποκειμένων που δοκιμάστηκαν (Πίνακας 2).

**Πίνακας 2**

Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στις προσβολές από Φαιά Σήψη (σε ψυγείο).

Υποκείμενο	Ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (%)	
	2018	2019
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	0,42* <sup>a</sup>	0,65 <sup>ab</sup>
Cab-6P	2,22 <sup>ab</sup>	0,58 <sup>ab</sup>
PHL-A	1,81 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>
PHL-C	2,28 <sup>ab</sup>	0,56 <sup>ab</sup>
Maxma 14	1,94 <sup>a</sup>	0,38 <sup>a</sup>
Piku 1	1,75 <sup>a</sup>	0,19 <sup>a</sup>
Piku 3	1,47 <sup>a</sup>	0,19 <sup>a</sup>
Piku 4	4,17 <sup>b</sup>	1,34 <sup>b</sup>
Gisela 6	1,33 <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.1.3. Αλτερνάρια φύλλων

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, το υποκείμενο Σπορόφυτο αγριοκερασιάς είχε στατιστικώς την υψηλότερη ένταση προσβολής από αλτερνάρια στα φύλλα. Δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των υποκειμένων Cab-6P, PHL-C, Maxma 14, Piku 4 και Gisela 6, τα οποία παρουσίασαν την μικρότερη ένταση συμπτωμάτων (Πίνακας 3).

Κατά το έτος 2019, μόνο το υποκείμενο Cab-6P παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές με το υποκείμενο Gisela 6, με το Cab-6P να παρουσιάζει την μικρότερη ένταση συμπτωμάτων (Πίνακας 3).

**Πίνακας 3**

Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στις προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα.

Υποκείμενο	Ποσοστό προσβεβλημένων φύλλων (%)	
	2018	2019
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	20,00* <sup>d</sup>	8,00 <sup>ab</sup>
Cab-6P	9,00 <sup>abc</sup>	3,00 <sup>a</sup>
PHL-A	18,00 <sup>cd</sup>	5,75 <sup>ab</sup>
PHL-C	10,75 <sup>abcd</sup>	5,75 <sup>ab</sup>
Maxma 14	7,25 <sup>ab</sup>	9,75 <sup>ab</sup>
Piku 1	18,00 <sup>cd</sup>	9,00 <sup>ab</sup>
Piku 3	14,75 <sup>bcd</sup>	7,00 <sup>ab</sup>
Piku 4	3,50 <sup>a</sup>	8,50 <sup>ab</sup>
Gisela 6	12,25 <sup>abcd</sup>	11,75 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.1.4. Κορύναιο φύλλων

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, το υποκείμενο Gisela 6 είχε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερες από τα άλλα υποκείμενα προσβολές από Κορύναιο στα φύλλα (Πίνακας 4). Δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των υποκειμένων Σπορόφυτο αγριοκερασιάς, PHL-A, Piku 1, Piku 3 και Piku 4, τα οποία παρουσίασαν την χαμηλότερη ένταση συμπτωμάτων.

Κατά το έτος 2019, μόνο το υποκείμενο Piku 1 παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές με το υποκείμενο Gisela 6, με το Gisela 6 να παρουσιάζει την μικρότερη ένταση συμπτωμάτων (Πίνακας 4).

#### Πίνακας 4

Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στις προσβολές από Κορύναιο στα φύλλα.

Υποκείμενο	Ποσοστό προσβεβλημένων φύλλων (%)	
	2018	2019
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	29,88* <sup>ab</sup>	5,50 <sup>ab</sup>
Cab-6P	45,88 <sup>b</sup>	5,75 <sup>ab</sup>
PHL-A	11,75 <sup>a</sup>	5,00 <sup>ab</sup>
PHL-C	52,63 <sup>b</sup>	2,88 <sup>ab</sup>
Maxma 14	42,75 <sup>b</sup>	3,50 <sup>ab</sup>
Piku 1	28,38 <sup>ab</sup>	8,25 <sup>b</sup>
Piku 3	37,25 <sup>ab</sup>	6,00 <sup>ab</sup>
Piku 4	54,13 <sup>b</sup>	3,38 <sup>ab</sup>
Gisela 6	87,88 <sup>c</sup>	1,75 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.1.5. Σχίσσιμο καρπών (μέτρηση επί του αγρού)

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, μόνο το υποκείμενο PHL-A παρουσίασε στατιστικώς σημαντικές διαφορές με τα υποκείμενα Piku 1 και Piku 4, με το PHL-A να παρουσιάζει την μικρότερη ένταση συμπτωμάτων (Πίνακας 5).

Κατά το έτος 2019, τα υποκείμενα Cab-6P, PHL-A, PHL-C, Maxma 14, Piku 1 και Gisela 6 παρουσίασαν στατιστικώς παρόμοια ποσοστά σχίσματος των καρπών. Τα υποκείμενα Cab-6P, PHL-C, Maxma 14, και Piku 3 δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (Πίνακας 5). Τέλος τα υποκείμενα Σποροφυτο αγριοκερασιάς και Piku 4 παρουσίασαν παρομοιο ποσοστό σχίσματος των καρπών, που ήταν και το υψηλότερο σε σύγκριση με τα άλλα υποκείμενα που δοκιμάστηκαν.

**Πίνακας 5**

Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στο σχίσσιμο των καρπών (επί του αγρού).

Υποκείμενο	Ποσοστό σχισμένων καρπών (%)	
	2018	2019
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	2,95* <sup>ab</sup>	1,74 <sup>cd</sup>
Cab-6P	5,09 <sup>ab</sup>	0,78 <sup>abc</sup>
PHL-A	1,50 <sup>a</sup>	0,00 <sup>a</sup>
PHL-C	1,91 <sup>ab</sup>	0,82 <sup>abc</sup>
Maxma 14	2,46 <sup>ab</sup>	0,37 <sup>ab</sup>
Piku 1	5,31 <sup>b</sup>	0,00 <sup>a</sup>
Piku 3	2,18 <sup>ab</sup>	1,32 <sup>bcd</sup>
Piku 4	5,48 <sup>b</sup>	2,20 <sup>d</sup>
Gisela 6	4,37 <sup>ab</sup>	0,00 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)



### 3.1.6. Σχίσσιμο καρπών (Μέθοδος Christensen)

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, δεν υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των υποκειμένων που δοκιμάστηκαν (Πίνακας 6).

Κατά το έτος 2019, το υποκείμενο Piku 4 είχε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερα ποσοστά σχίσματος των καρπών σε σύγκριση τα άλλα υποκείμενα που δοκιμάστηκαν (Πίνακας 6). Το ποσοστό σχίσματος των καρπών ήταν παρόμοιο σε όλα τα άλλα υποκείμενα που δοκιμάστηκαν.

#### Πίνακας 6

Επίδραση εννέα υποκειμένων κερασιάς στο σχίσσιμο των καρπών (μέθοδος Christensen).

Υποκείμενο	Ποσοστό σχισμένων καρπών (%)	
	2018	2019
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	9,05* <sup>a</sup>	3,61 <sup>a</sup>
Cab-6P	9,48 <sup>a</sup>	4,20 <sup>a</sup>
PHL-A	8,27 <sup>a</sup>	3,44 <sup>a</sup>
PHL-C	8,19 <sup>a</sup>	3,55 <sup>a</sup>
Maxma 14	9,04 <sup>a</sup>	1,51 <sup>a</sup>
Piku 1	8,02 <sup>a</sup>	3,54 <sup>a</sup>
Piku 3	8,12 <sup>a</sup>	3,87 <sup>a</sup>
Piku 4	9,64 <sup>a</sup>	7,08 <sup>b</sup>
Gisela 6	9,16 <sup>a</sup>	3,39 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.2. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ, ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

#### 3.2.1. Φαιά Σήψη καρπών επί του αγρού

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά τα έτη 2018 και 2019, οι ποικιλίες Ferrovia και Regina δεν είχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις προσβολές από Φαιά Σήψη στους καρπούς (Πίνακας 7).

**Πίνακας 7**

Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στις προσβολές από Φαιά Σήψη επί του αγρού.

Ποικιλία	Ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (%)	
	2018	2019
Ferrovia	3,04* <sup>a</sup>	0,39 <sup>a</sup>
Regina	2,14 <sup>a</sup>	0,59 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.2.2. Φαιά Σήψη κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, οι ποικιλίες Ferrovia και Regina δεν είχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις προσβολές από Φαιά Σήψη στους καρπούς (Πίνακας 8).

Κατά το έτος 2019, η ποικιλία Ferrovia είχε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερες προσβολές από Φαιά Σήψη στους καρπούς από τη Regina (Πίνακας 8).

**Πίνακας 8**

Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στις προσβολές από Φαιά Σήψη (σε ψυγείο).

Ποικιλία	Ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (%)	
	2018	2019
Ferrovia	2,00* <sup>a</sup>	0,81 <sup>a</sup>
Regina	1,85 <sup>a</sup>	0,23 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.2.3. Αλτερνάρια φύλλων

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά τα έτη 2018 και 2019, η ποικιλία Regina είχε στατιστικά σημαντικά υψηλότερες προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα από τη Ferrovia (Πίνακας 9).

**Πίνακας 9**

Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στις προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα.

Ποικιλία	Ποσοστό προσβεβλημένων φύλλων (%)	
	2018	2019
Ferrovia	9,50* <sup>a</sup>	5,22 <sup>a</sup>
Regina	15,72 <sup>b</sup>	10,00 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικά σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.2.4. Κορύνεο φύλλων

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά τα έτη 2018 και 2019, η ποικιλία Regina είχε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερες προσβολές από Κορύνεο στα φύλλα από τη Ferrovia (Πίνακας 10).

**Πίνακας 10**

Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στις προσβολές από Κορύνεο στα φύλλα.

Ποικιλία	Ποσοστό προσβεβλημένων φύλλων (%)	
	2018	2019
Ferrovia	25,56* <sup>a</sup>	3,83 <sup>a</sup>
Regina	34,06 <sup>b</sup>	6,22 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.2.5. Σχίσσιμο καρπών (μέτρηση επί του αγρού)

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά τα έτη 2018 και 2019, η ποικιλία Ferrovia είχε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερα ποσοστά σχίσιματος των καρπών από τη Regina, (Πίνακας 11).

**Πίνακας 11**

Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στο Σχίσσιμο των καρπών (επί του αγρού).

Ποικιλία	Ποσοστό σχισμένων καρπών (%)	
	2018	2019
Ferrovia	5,48* <sup>a</sup>	1,14 <sup>a</sup>
Regina	1,44 <sup>b</sup>	0,47 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.2.6. Σχίσσιμο καρπών (Μέθοδος Christensen)

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά τα έτη 2018 και 2019, η ποικιλία Ferrovia είχε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερα ποσοστά σχισίματος των καρπών (με τη μέθοδο Christensen) από τη Regina (Πίνακας 12).

**Πίνακας 12**

Επίδραση δύο ποικιλιών κερασιάς στο σχίσσιμο των καρπών (μέθοδος Christensen).

Ποικιλία	Ποσοστό σχισμένων καρπών (%)	
	2018	2019
Ferrovia	11,88* <sup>a</sup>	4,60 <sup>a</sup>
Regina	5,67 <sup>b</sup>	3,00 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.3. ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΡΑΜΝΟΛΙΠΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΙΣ ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ, ΚΟΡΥΝΕΟ, ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΚΑΙ ΤΟ ΣΧΙΣΙΜΟ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ

#### 3.3.1. Φαιά Σήψη καρπών επί του αγρού

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά τα έτη 2018 και 2019, οι μεταχειρίσεις που εφαρμόστηκαν δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (Πίνακες 13 και 14).

**Πίνακας 13**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Φαιά Σήψη επί του αγρού, κατά το 2018.

Μεταχείριση	Ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (%)
Ραμνολιπίδια	3,13* <sup>a</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	2,20 <sup>a</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	2,06 <sup>a</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	3,13 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

**Πίνακας 14**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Φαιά Σήψη επί του αγρού, κατά το 2019.

Μεταχείριση	Ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (%)
Νικέλιο	0,48* <sup>a</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	0,42 <sup>a</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	0,52 <sup>a</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	0,55 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)



### 3.3.2. Φαιά Σήψη κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, μόνο οι μεταχειρίσεις Ραμνολοπίδια + Νικέλιο και Μάρτυρας με τεχνητή βροχή παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές με την μεταχείριση Ραμνολοπίδια + Νικέλιο να παρουσιάζει την μικρότερη ένταση συμπτωμάτων (Πίνακας 15).

Κατά το 2019, δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεταχειρίσεων (Πίνακας 16).

**Πίνακας 15**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Φαιά Σήψη (σε ψυγείο), κατά το 2018.

Μεταχείριση	Ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (%)
Ραμνολιπίδια	2,17* <sup>ab</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	1,25 <sup>a</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	1,66 <sup>ab</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	2,78 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

**Πίνακας 16**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Φαιά Σήψη (σε ψυγείο), κατά το 2019.

Μεταχείριση	Ποσοστό προσβεβλημένων καρπών (%)
Νικέλιο	0,35* <sup>a</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	0,70 <sup>a</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	0,41 <sup>a</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	0,61 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.3.3. Αλτερνάρια φύλλων

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, οι μεταχειρίσεις Ραμνολιπίδια και Ραμνολιπίδια + Νικέλιο είχαν στατιστικώς σημαντικά υψηλότερα ποσοστά προσβολών σε συγκριση με τους Μάρτυρες (Πίνακας 17).

Κατά το έτος 2019, η μεταχείριση Ραμνολιπίδια + Νικέλιο είχε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερες από τις άλλες μεταχειρίσεις (Πίνακας 18). Δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των άλλων μεταχειρίσεων

**Πίνακας 17**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα, κατά το 2018.

Μεταχείριση	Ποσοστό προσβεβλημένων φύλλων (%)
Ραμνολιπίδια	16,44* <sup>b</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	20,89 <sup>b</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	5,44 <sup>a</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	7,67 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

**Πίνακας 18**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Αλτερνάρια στα φύλλα, κατά το 2019.

Μεταχείριση	Ποσοστό προσβεβλημένων φύλλων (%)
Νικέλιο	2,67* <sup>a</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	18,11 <sup>b</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	2,78 <sup>a</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	6,89 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.3.4. Κορύναιο φύλλων

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, το ποσοστό προσβολής των φύλλων ήταν στατιστικώς παρόμοιο στις μεταχειρίσεις Ραμνολιπίδια και στους δύο Μάρτυρες. Παρόμοια ποσοστά προσβολής παρουσιάστηκαν στις μεταχειρίσεις Ραμνολιπίδια και Ραμνολιπίδια + Νικέλιο, το οποίο ήταν μικρότερο από αυτό που παρουσίασαν οι δύο Μάρτυρες (Πίνακας 19).

Κατά το έτος 2019, το ποσοστό προσβολής των φύλλων ήταν στατιστικώς μεγαλύτερο στην μεταχείριση Ραμνολιπίδια + Νικέλιο (Πίνακας 20). Δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των άλλων μεταχειρίσεων.

**Πίνακας 19**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Κορύναιο στα φύλλα, κατά το 2018.

Μεταχείριση	Ποσοστό προσβεβλημένων φύλλων (%)
Ραμνολιπίδια	28,00* <sup>ab</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	25,33 <sup>a</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	32,89 <sup>b</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	33,00 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

**Πίνακας 20**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στις προσβολές από Κορύναιο στα φύλλα, κατά το 2019.

Μεταχείριση	Ποσοστό προσβεβλημένων φύλλων (%)
Νικέλιο	3,44* <sup>a</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	8,78 <sup>b</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	4,44 <sup>a</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	3,44 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.3.5. Σχίσσιμο καρπών (μέτρηση επί του αγρού)

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, οι μεταχειρίσεις Ραμνολιπίδια, Ραμνολιπίδια + Νικέλιο και Μάρτυρας με τεχνητή βροχή δεν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (Πίνακας 21). Παρομοια ποσοστό σχίσματος των καρπών παρουσίασαν οι μεταχειρίσεις Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή και Ραμνολιπίδια + Νικέλιο που ήταν και το μικρότερο.

Κατά το έτος 2019, οι μεταχειρίσεις που εφαρμόστηκαν δεν είχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στο σχίσσιμο των καρπών επί του αγρού (Πίνακας 22).

**Πίνακας 21**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στο σχίσσιμο των καρπών (επί του αγρού), κατά το 2018.

Μεταχείριση	Ποσοστό σχισμένων καρπών (%)
Ραμνολιπίδια	4,19* <sup>b</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	3,51 <sup>ab</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	2,01 <sup>a</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	4,22 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

**Πίνακας 22**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στο σχίσσιμο των καρπών (επί του αγρού), κατά το 2019.

Μεταχείριση	Ποσοστό σχισμένων καρπών (%)
Νικέλιο	0,51* <sup>a</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	0,70 <sup>a</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	0,82 <sup>a</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	1,18 <sup>a</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

### 3.3.6. Σχίσσιμο καρπών (Μέθοδος Christensen)

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2018, καρποί στους οποίους εφαρμόστηκαν Ραμνολοπίδια + Νικέλιο παρουσίασαν το μικρότερο ποσοστό σχίσιματος των καρπών (Πίνακας 23). Δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των άλλων μεταχειρίσεων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κατά το έτος 2019, οι μεταχειρίσεις Ραμνολοπίδια + Νικέλιο και Νικέλιο παρουσίασαν το μικρότερο ποσοστό σχίσιματος των καρπών (Πίνακας 24). Δεν παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των άλλων μεταχειρίσεων.

**Πίνακας 23**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στο σχίσσιμο των καρπών (μέθοδος Christensen), κατά το 2018.

Μεταχείριση	Ποσοστό σχισμένων καρπών (%)
Ραμνολιπίδια	9,95* <sup>b</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	6,19 <sup>a</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	9,47 <sup>b</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	9,49 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

**Πίνακας 24**

Επίδραση των ραμνολιπιδίων και του νικελίου στο σχίσσιμο των καρπών (μέθοδος Christensen), κατά το 2019.

Μεταχείριση	Ποσοστό σχισμένων καρπών (%)
Νικέλιο	1,89* <sup>a</sup>
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	2,06 <sup>a</sup>
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	5,84 <sup>b</sup>
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	5,40 <sup>b</sup>

\*. Τιμές στην ίδια σειρά, που ακολουθούνται από το ίδιο γράμμα, δεν διαφέρουν στατιστικώς σύμφωνα με το Duncan's Multiple Range Test (P=0.05)

## 4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα διάφορα υποκείμενα μπορεί να επηρεάσουν την εμφάνιση ασθενειών στα δένδρα. Αυτό μπορεί να συνδέεται με το γεγονός ότι τα διάφορα υποκείμενα επηρεάζουν σημαντικά την ζωνρότητα της εμβολιασμένης ποικιλίας (Pal et al., 2017), την ποιότητα των καρπών, καθώς επίσης και θρεπτική κατάσταση των δένδρων και τα συστατικά που περιέχονται στους καρπούς (Balducci et al., 2019). Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης διέφεραν από χρόνο σε χρόνο όσο αφορά την ευπάθεια των ποικιλιών που ήταν εμβολιασμένες σε αυτά στις ασθένειες Φαιά Σήψη, Κορύνεο, Αλτερνάρια και στο σχίσσιμο των καρπών, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατό να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα.

Αντίθετα με τα παραπάνω, οι ποικιλίες που δοκιμάστηκαν παρουσίασαν διαφορετικό βαθμό ευπάθειας στις υπό μελέτη ασθένειες. Οι ποικιλίες Ferronia και Regina δεν παρουσίασαν διαφορές στην αντοχή τους στην Φαιά Σήψη στο αγρό. Αντίθετα, η ποικιλία Regina παρουσίασε μεγαλύτερο βαθμό αντοχής σε μετασυλλεκτικές σήψεις από μύκητες του γένους *Monilinia* το 2019. Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι η ποικιλία Regina ήταν αυτή που έδειξε τον υψηλότερο βαθμό αντοχής ανάμεσα σε 21 ποικιλίες κερασιάς που δοκιμάστηκαν σε μολύνσεις από το μύκητα *Monilinia laxa* (Žd'árská et al., 2017).

Η Αλτερνάρια αναφέρθηκε για πρώτη φορά στην χώρα μας το 2008 από τους Thomidis και Tsiouridis (2006). Παρ' όλο που η σοβαρότητα των ζημιών που προκαλεί στην κερασιά δεν έχει μελετηθεί επαρκώς στην χώρα μας, συμπτώματα της ασθένειας εντοπίζονται σε ενδημική μορφή σε όλους τους οπωρώνες κερασιάς. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν και τις δύο χρονιές, η ποικιλία Ferronia έδειξε υψηλότερο βαθμό αντοχής σε μολύνσεις από μύκητες του γένους *Alternaria* σε σύγκριση με την ποικιλία Regina. Σύμφωνα με τους Chethana et al. (2018), τα διάφορα στελέχη μυκήτων του γένους *Alternaria* παρουσιάζουν διαφορετικό βαθμό μολυσματικότητας σε διάφορες ποικιλίες κερασιάς.

Το Κορύνεο αποτελεί ίσως την πιο διαδεδομένη ασθένεια που προσβάλλει κυρίως τα φύλλα κερασιάς στην χώρα μας αλλά και παγκοσμίως. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης, η ποικιλία Ferronia παρουσίασε υψηλότερο βαθμό αντοχής στην ασθένεια του κορύνεου σε σύγκριση με την ποικιλία Regina και τα 2 χρόνια που δοκιμάστηκαν. Οι Fotirić-Aksić et al. (2016) ανέφεραν ότι η ποικιλία κερασιάς 'Canetova' ήταν σχετικά ανθεκτική στις ασθένειες Φαιά Σήψη και Κορύνεο. Σε παρόμοιες μελέτες που έγιναν σχετικά με την αντοχή διαφόρων ποικιλιών ροδακινιάς στην ασθένεια του Κορύνεου βρέθηκε ότι οι ποικιλίες που δοκιμάστηκαν παρουσίασαν διαφορετικό βαθμό αντοχής.

Τα αποτελέσματα επίσης έδειξαν ότι η ποικιλία Regina παρουσίασε τα χαμηλότερα ποσοστά σχισίματος των καρπών σε σύγκριση με την ποικιλία Ferronia στον αγρό και στο εργαστήριο και τα 2 χρόνια που μελετήθηκαν. Η ποικιλία Regina θεωρείται ως μία πολύ ανθεκτική ποικιλία στο σχίσσιμο των καρπών (Long et al., 2005). Σύμφωνα με τους Greco et al. (2008), η Ferronia ήταν σχετικά ανθεκτική ποικιλία στο σχίσσιμο των καρπών σε σύγκριση 30 διαφορετικών ποικιλιών. Οι παραπάνω ερευνητές πιστεύουν ότι ο γενότυπος της κάθε ποικιλίας καθορίζει τον βαθμό ευπάθειάς της στο σχίσσιμο των καρπών. Επιπλέον, ανέφεραν ότι καμία ποικιλία, παρ' όλο που υπήρχαν διαφορές μεταξύ των 30 ποικιλιών κερασιάς που δοκιμάστηκαν στον βαθμό ευπάθειας στο σχίσσιμο των καρπών, δεν ήταν πλήρως ανθεκτική.

Τα Ραμνολιπίδια είναι γλυκολιπίδια που παράγονται από βακτήρια, όπως η *Pseudomonas aeruginosa*, εκκρίνονται στο εξωκυττάριο υγρό και δρουν ως μολυσματικοί παράγοντες και ως βιοεπιφανειοδραστικές ουσίες. Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι χρήση των Ραμνολιπιδίων μπορεί να γίνει στην παραγωγή καλλυντικών προϊόντων, φαρμάκων, καθαριστικών προϊόντων, φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων κ.ά. (Huiqing και Li, 2017). Ιδιαίτερα, στη γεωργία μπορούν να εφαρμοστούν τόσο ως φυτοπροστατευτικά όσο και ως προσκολλητικά (Sinumvayo και Ishimwe, 2015). Οι δυνατότητες χρήσης των Ραμνολιπιδίων και σε άλλους τομείς είναι ακόμη υπό μελέτη. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα Ραμνολιπίδια δεν είχαν καμία επίδραση στην καταπολέμηση των υπό μελέτη ασθενειών καθώς επίσης και του σχισίματος των καρπών. Αντίθετα, προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι τα Ραμνολιπίδια ήταν αποτελεσματικά στην καταπολέμηση πόλλων μυκήτων που μολύνουν τα φυτά όπως *Fusarium verticillioides* (Borah et al., 2016).

Το Νικέλιο αποτελεί ένα από τα θρεπτικά στοιχεία για το φυτό (Epstein και Bloom, 2005). Επηρεάζει την σύνθεση των ενζύμων στα φυτά καθώς επίσης και την σύνθεση της λιγνίνης (Bai et al., 2006). Έτσι, είναι πιθανό, η πρόσληψη Νικελίου από τα φυτά να επηρεάζει τους αμυντικούς μηχανισμούς του καθώς επίσης και την αντοχή των καρπών στο σχίσσιμο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι γενικά το Νικέλιο δεν είχε σημαντική επίδραση στην αντοχή των δένδρων στις υπό μελέτη ασθένειες. Όμως το Νικέλιο βελτίωσε την αντοχή των καρπών στο σχίσσιμο. Προηγούμενες μελέτες έδειξαν ότι ψεκασμοί με νικέλιο μειώσαν το σχίσσιμο των καρπών πεκάν (Wells και Wood, 2008) καθώς επίσης και του ροδιού (Διχάλα, 2018).

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι τα διάφορα υποκείμενα κερασιάς δεν φαίνεται να επηρεάζουν την ευπάθεια των ποικιλιών στις υπό μελέτη ασθένειες και το σχίσσιμο των καρπών. Αντίθετα, ο γενότυπος της κάθε ποικιλίας καθορίζει τον βαθμό ευπάθειας τους στις υπό μελέτη ασθένειες και στο σχίσσιμο των καρπών. Συγκεκριμένα η ποικιλία Regina ήταν πιο ανθεκτική στις μετασυλλεκτικές σήψεις και στο σχίσσιμο

των καρπών, ενώ η ποικιλία Ferronia ήταν πιο ανθεκτική στις ασθένειες της Αλτερνάριας και Κορύνεου στα φύλλα.

Τα Ραμνολιπίδια και το Νικέλιο δεν είχαν καμία επίδραση στην αντοχή των δένδρων στις υπό μελέτη μολυσματικές ασθένειες. Αντίθετα, το Νικέλιο φαίνεται να βελτιώνει την αντοχή των καρπών στο σχίσιμο.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- Adaskaveg J.E. (1995). Conidial morphology, host colonization and development of shot hole of almond caused by *Wilsonomyces carpophilus*. Canadian Journal of Botany 73, 432-444.
- Ahmadpour A., Ghosta Y., Javan-Nikkhah M., Fatahi R., Ghazanfari K. (2011). A study on specificity and host range of *Wilsonomyces carpophilus*, the Causal agent of shot hole disease of stone fruit trees and evaluation of relative resistance of some peach cultivars. Iranian Journal of Plant Protection Science 42, 251–259.
- Albertini A., Della Strada G. (1996). Monografia di cultivar di Ciliegio dolce. Istituto Sperimentale per la Frutticoltura, Roma 1996.
- Aldrich T., Moller W.J. and Schulbach H. (1974). Shot Hole disease control in almonds by injecting fungicides in overhead sprinklers. California Agriculture 28, 11.
- Anke M., Angelow L., Gleis M., Muller M., Illing H. (1995). The biological importance of nickel in the food chain. Fresenius J. Anal. Chem. 352: 92-96.
- Bai C., Reilly C.C., Wood B.W. (2006). Nickel deficiency disrupts metabolism of ureides, amino acids, and organic acids of young pecan foliage. Plant Physiol. 140: 433–443.
- Βασιλακάκης Μ. (2004). Γενική και Ειδική Δενδροκομία. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.
- Bekefi Zs. (2006). Review of sweet and sour cherry incompatibility. International Journal of Horticultural Science. 2006, 12 (2): 111-116.
- Bengtsson M., Hockenhull J., Neergaard E. de (2006). Histopathological study of the effect of post leaf fall application of urea on saprotrophic development of the cherry leaf spot pathogen, *Blumeriella jaapii*. Journal of Plant Diseases and Protection 113, 214-218.
- Boles B.R., Thoendel M., Singh P.K. (2005). "Rhamnolipids mediate detachment of *Pseudomonas aeruginosa* from biofilms". Mol. Microbiol . 57 (5): 1210–23. doi: 10.1111/j.1365-2958.2005.04743.x. PMID 16101996.
- Borah S.N., Goswami D., Sarma H.K., Cameotra S.S., Deka S., (2016). Rhamnolipid biosurfactant against *Fusarium verticillioides* to control stalk and Ear rot disease of maize. Front Microbiol., 7: 1505.

- Brown P.H. (2006). Nickel. In Handbook of Plant Nutrition, edited by A. V. Barker and D. J. Pilbeam, 395–410. Boca Raton, FL: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Brown P.H., Welch R.M., Cary E.E. (1987). Nickel: a micronutrient essential for higher plants. *Plant Physiol.* 85: 801–803.
- Brown S.K., Wilcox W.F. (1989). Evaluation of sweet and sour cherry genotypes for sources of resistance to infection of fruits by *Monilinia fructicola* (Wint.) Honey. *HortScience* 2: 1013-1015.
- Bullock R.M. (1952). A study of some inorganic compounds and growth promoting chemicals in relation to fruit cracking of Bing cherries at maturity. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 59: 243-253.
- Cabrera-Valladares N., Richardson A.P., Olvera C., Treviño L.G., Déziel E., Lépine F., Soberón-Chávez G. (2006). "Monorhamnolipids and 3-(3-hydroxyalkanoyloxy) alkanolic acids (HAAs) production using *Escherichia coli* as a heterologous host". *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 73(1): 187–94. doi: 10. 1007/s00253-006-0468-5.
- Cantin C., Pinochet J., Gogorcena Y., Moreno M.A. (2010). Growth, yield and fruit quality of ‘Van’ and ‘Stark Hardy Giant’ sweet cherry cultivars as influenced by grafting on different rootstocks. *Scientia Horticulturae* 123 (3): 329-335.
- Chelpinski C. (2000). Characteristics of growth strength in three years old sweet cherry trees on PHL series rootstocks. *Scientific Journal of the Institute of Pomology and Floriculture in Skierniewice, 2000, vol. 8: 165-169.*
- Chethana K.W.T., Jayawardene R.S., Zhang W., Zhou Y.Y., Liu M., Hyde K.D., Li X.H., Wang J., Zhang K.C., Yan J.Y. (2019). Molecular characterization and pathogenicity of fungal taxa associated with cherry leaf spot disease. *Mycosphere*, 10: 490-530.
- Chong H., Li Q. (2017). Microbial production of rhamnolipids: opportunities, challenges and strategies. *Microbial cell factories*, 16(1), 137. doi:10.1186/s12934-017-0753-2.
- Christensen J.V. (1972a). Revner i kirsebaer. I. Rytme og hastighed af frugernes vandoptagelse i relation til revnetilbojelighed. [Cracking in cherries. I. Fluctuation and rate of water absorption in relation to cracking]. *Danish Journal of Plant and Soil Science* 76 (1): 1-5.

- Christensen J.V. (1972b). Cracking in cherries. III. Determination of cracking susceptibility. *Acta Agriculturae Scandinavica* 22: 128-136.
- Christensen J.V. (1972c). Cracking in cherries. IV. Physiological studies of the mechanisms of cracking. *Acta Agriculturae Scandinavica* 22: 153-162.
- Christensen J.V. (1972d). Revner i kirsebaer V. Nogle salte og kemikaliers virkning pa revnetilbojeligheden. [Cracking in cherries. V. The influence of some salts and chemicals on cracking]. *Frukt og Baer Oslo* 37-47.
- Christensen J.V. (1973). Cracking in cherries. VI. Cracking susceptibility in relation to the growth rhythm of the fruit. *Acta Agriculturae Scandinavica* 23: 52-54.
- Christensen J.V. (1975). Cracking in cherries. VII. Cracking susceptibility in relation to fruit size and firmness. *Acta Agriculturae Scandinavica* 25: 301-312.
- Christensen J.V. (1976). Revnedannelse i kirsebaer. [Cracking in cherries]. *Danish Journal of Plant and Soil Science* 80: 289-324.
- Chrzanowski L., Lawniczak L., Czaczyk K. (2012). "Why do microorganisms produce rhamnolipids?". *World J. Microbiol. Biotechnol.* 28 (2): 401–419. doi: 10.1007/s11274-011-0854-8. PMC 3270259. PMID 22347773.
- Davenport D.C., Uriu K., Hagan R.M. (1972). Antitranspirant film: curtailing intake of external water by cherry fruit to reduce cracking. *HortScience* 7 (5): 507-508.
- De Candolle A. (1890). *Origin of cultivated plants*. Appleton, New York.
- Desai J.D., Banat I.M. (1997). "Microbial production of surfactants and their commercial potential". *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 61 (1): 47–64. doi: 10.1128/AEM. 01737-15.
- Dewdney M. M. (2015). "Alternaria Brown Spot1." EDIS New Publications RSS. Web. 22 October 2015.
- Διχάλα Ο. (2018). Η επίδραση μερικών βαρέων μετάλλων, ιχνοστοιχείων και της αλατότητας στην ανόργανη θρέψη της ροδιάς. Διδακτορική διατριβή, Α.Π.Θ. 2018.
- Dixon N.E., Gazzola C., Blakely R.L., Zerner B. (1975). Jack-bean urease. A metalloenzyme. A simple biological role for nickel. *J. Am. Chem. Soc.* 97: 4131-4133.
- Epstein E., Bloom A.J. (2005). *Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives*, 2nd ed. Sinauer Associates, Sunderland, MA.
- Foster W.R. (1937). Cracking of cherries. *Scientific Agriculture* 17: 550.

- Fotirić-Aksić M., Nikolić T., Zec G., Cerović R., Nikolić M., Rakonjac V., Nikolić D. (2016). 'Canetova', a new sweet cherry cultivar from Serbia. *Acta Hort.* 1139, 91-94.
- Glenn G.M., Poovaiah B.W. (1989). Cuticular properties and postharvest calcium applications influence cracking of sweet cherries. *Journal of the American Horticultural Society* 114: 781-788.
- Greco P., Palasciano M., Mariani R., Pacifico A., Godini A. (2008). Susceptibility to cracking of thirty sweet cherry cultivars. *Acta Horticulturae* 795, 379-382.
- Grove G.G. (2002). Influence of temperature and wetness period on infection of cherry and peach foliage by *Wilsonomyces carpophilus*. *Canadian Journal of Plant Pathology* 24, 40-45.
- Haba E., Pinazo A., Jauregui O., Espuny M.J., Infante M.R., Manresa A. (2003). "Physicochemical characterization and antimicrobial properties of rhamnolipids produced by *Pseudomonas aeruginosa* 47T2 NCBI 40044". *Biotechnol. Bioeng.* 81 (3): 316–22. doi: 10.1002/bit.10474. PMID 12474254 .
- Θεόφραστος (1916). *Historia Plantarum*, vol. 2, Harvard University Press.
- Θεριός Ι., Θεριού Κ.Δ. (2013). *Ειδική Δενδροκομία – Φυλλοβόλα Οπωροφόρα Δένδρα*. Εκδόσεις Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη.
- Irfan-Maqsood M., Seddiq-Shams M. (2014). "Rhamnolipids: Well-Characterized Glycolipids with Potential Broad Applicability as Biosurfactants". *Industrial Biotechnology*. 10 (4): 285–291. doi : 10.1089/ind.2014.0003 . ISSN 1550-9087.
- Ito S., Honda H., Tomita F., Suzuki T. (1971). "Rhamnolipids produced by *Pseudomonas aeruginosa* grown on n-paraffin (mixture of C 12 , C 13 and C 14 fractions)". *J. Antibiot.* 24 (12): 855–9. doi : 10.7164/antibiotics. 24.855. PMID 4334639.
- Jakobsen H., Jorgensen K. (1986). Cherry leaf spot disease. Investigations of perennation state and primary infection in sour cherries. *Tidsskrift for Planteavl* 90, 161-175.
- Καζαντζής Κ. (2013). *Μονογραφία ποικιλιών κερασιάς που αξιολογήθηκαν στο Ι.Φ.Δ. Έκδοση ΕΛ.Γ.Ο. “ΔΗΜΗΤΡΑ”, σελ. 216. Νάουσα, 2013.*
- Καζαντζής Κ., Μαρνασίδης Σ. (2014). *Επικαιροποιημένο Εγχειρίδιο καλλιέργειας Κερασιάς. Έκδοση ΕΛ.Γ.Ο. “ΔΗΜΗΤΡΑ”.*

- Καζαντζής Κ., Χατζηχαρίσης Ι. (2014). Σχίσσιμο κερασιών. Εργαστηριακή διαβάθμιση 22 ποικιλιών κερασιάς όσον αφορά την ευαισθησία τους. Γεωργία-Κτηνοτροφία τ. 4: 46-52.
- Kampe W. (1972). Einsatz von Netzmitteln gegen das Aufplatzen der Kirschen. Obst und Garten 91: 161-162.
- Kertesz Z.I., Nebel B.R. (1935). Observations on the cracking of cherries. Plant Physiology 10: 763-772.
- Knoppien P. (1949). Het Scheuren van kersen. Mededelingen van Directeur van Tuinbangewassen 12: 77-78.
- Lang S., Wullbrandt D. (1999). "Rhamnose lipids-biosynthesis, microbial production and application potential". Appl. Microbiol. Biotechnol. 51(1):22–32. doi: 10.1007/s002530051358.
- Levin J.H., Hall C.W., Deshmukh A.P. (1959). Physical treatment and cracking of sweet cherries. Quarterly Bulletin of the Michigan Agricultural Experiment Station 42: 133-141.
- Linhardt R.J., Bakhit R., Daniels L., Mayerl F., Pickenhagen W. (1989). "Microbially produced rhamnolipid as a source of rhamnose". Biotechnol. Bioeng. 33 (3): 365–8. doi: 10.1002/bit.260330316 . PMID 18587925.
- Long L., Núñez-Elisea R., Cahn H. (2005). Evaluation of Sweet Cherry Cultivars and Advanced Selections Adapted to the Pacific Northwest, USA. Acta Horticulturae, doi: 10.17660/ActaHortic.2008.795.34.
- Looney N.E. (1985). Benefits of calcium sprays below expectations in B.C. tests. Goodfruit Grower 36 (10): 7-8.
- Lugli S., Musacchi S., Grandi M., Bassi G., Franchini S., Zago M. (2011). Proceedings of the 3rd Conference “Innovations in Fruit Growing”, Belgrade, 2011: 75-92.
- Marschner H. (2003). Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London.
- Melakeberhan H., Bird G.W., Jones A.L. (2001). Soil pH affects nutrient balance in cherry rootstocks leaves. HortScience 36 (5): 916-917.
- Mulligan C.N. (2005). "Environmental applications for biosurfactants". Environ. Pollut. 133 (2): 183-98. doi: 10.1016/j.envpol. 2004. 06. 009. PMID 15519450.
- Myalova L.A. (1983). Development of the ascus state of *Coccomyces hiemalis* Higgins, causing a cherry disease. Mikologiya I Fitopatologiya 17, 140-143.

- Ochsner U.A., Fiechter A., Reiser J. (1994). "Isolation, characterization, and expression in *Escherichia coli* of the *Pseudomonas aeruginosa* rhlAB genes encoding a rhamnosyltransferase involved in rhamnolipid biosurfactant synthesis". *J. Biol. Chem.* 269 (31): 19787–95. PMID 8051059.
- Ogawa J.M., Zehr E.I., Bird G.W., Richie D.F., Uriu K. and Uyemoto J.K. (1995). *Compendium of Stone Fruit Diseases*. American Phytopathological Society, St. Paul, MN, 98 pp.
- Ono T., Oyaizu W., Suzuki K. (1954). Studies on the reduction of cracking in sweet cherries (1). *Journal of Horticulture, Japan* 22: 239-243.
- Παναγόπουλος Χ.Γ. (1993). *Ασθένειες καρποφόρων δένδρων και αμπέλου*. Εκδόσεις Α. Σταμούλης. Αθήνα 1993.
- Ποντίκης Κ. (1987). *Ειδική Δενδροκομία*. Εκδόσεις Καραμπερόπουλος Α.Ε., Αθήνα.
- Powers W.L., Bollen W.B. (1947). Control of cracking of fruit by rain. *Science* 105: 334-335.
- Profer T.J., Jones A.L., Perry R.L. (1988). Testing of cherry rootstocks for resistance to infection by species of *Armillaria*. *Plant Disease* 72: 488-490.
- Roach W.A., Barclay C. (1946). Nickel and multiple trace deficiencies in agricultural crops. *Nature*, 157: 696.
- Rootsi N. (1960). Magnadprocess och Sprickbildning hos plommon. In: *Sveriges Pomologiske Forening. Arsskrift for 1959*. Stockholm, pp. 117-127.
- Sawada E. (1931). Studies on the cracking of cherries. *Agriculture and Horticulture* 6, 864-892.
- Sawada E. (1934). Physical consideration of the mechanism of the cracking of sweet cherries. *Sapporo Natural History Society Transactions* 13 (3): 365-376.
- Sekse L. (1987). Fruit cracking in Norwegian grown sweet cherries. *Acta Agriculturae Scandinavica* 37: 325-328.
- Sinumvayo J.P., Ishimwe N. (2015). Agriculture and Food Applications of Rhamnolipids and its Production by *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Chemical Engineering & Process Technology*, DOI: 10.4172/2157-7048.1000223.
- Sitarek M., Rozpara E. (2008). Growth of young (three-year-old) ‘Regina’ sweet cherry trees grafted on nine clonal rootstocks. *Proceedings of international scientific conference “Sustainable Fruit Growing: From Plant To Product”* Dobeles, Latvia, 2008: 117-120.

- Soberón-Chávez G., Aguirre-Ramírez M., Sánchez R. (2005). "The *Pseudomonas aeruginosa* RhlA enzyme is involved in rhamnolipid and polyhydroxyalkanoate production". *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 32 (11–12): 675–7. doi : 10.1007/s10295-005-0243-0.
- Sotirova A.V., Spasova D.I., Galabova D.N., Karpenko E., Shulga A. (2008). "Rhamnolipid-biosurfactant permeabilizing effects on gram-positive and gram-negative bacterial strains". *Curr. Microbiol.* 56 (6): 639–44. doi:10.1007/s00284-008-9139-3. PMID 18330632.
- Σωτηρόπουλος Θ., Παπαδόπουλος Φ., Μεταξά Ε., Ψωμά Π., Στυλιανίδης Δ. (2015). Ο ρόλος του νικελίου στα φυτά. *Γεωργία-Κτηνοτροφία*, τ. 4/2015: 66-70.
- Tavaud M., Zanetto A., David J.L., Laigret F., Dirlewanger E. (2004). Genetic relationships between diploid and allotetraploid cherry species (*Prunus avium*, *Prunus xgondouinii* and *Prunus cerasus*). *Heredity.* 93(6): 631–638.
- Thomidis T., Tsiouridis C. (2006). First report of *Alternaria* Leaf Spot on cherry trees in Greece. *Plant Disease* 90(5): 680.
- Timmer M., Tobin P., Zvi S., Akimitsu K. (2015). "Alternaria Diseases of Citrus - Novel Pathosystems." *Phytopathology Mediterraneana* 42 (2003): 99-112. Citrus Research and Education Center. Web. 21 October 2015.
- Tucker R. (1934). A varietal study of the susceptibility of sweet cherries to cracking. University of Idaho Agriculture Experimental Station, Bulletin 211: 1-15.
- UC IPM: "UC Management Guidelines for *Alternaria* Leaf Spot on Almond". ipm.ucanr.edu. Retrieved 2017-12-12.
- Uriu K., Hansen C.J., Smith J.J. (1962). The cracking of prunes in relation to irrigation. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 80: 211-219.
- USDA (United States Department of Agriculture), Foreign Agricultural Service, Office of Global Analysis (2016). *Fresh Peaches and Cherries: World Markets and Trade*, September 2016.
- Verner L. (1937). Reduction of cracking in sweet cherries following the use of calcium sprays. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 36: 271-274.
- Verner L., Blodgett E.C. (1931). *Physiological studies of the cracking of sweet cherries*. University of Idaho Agriculture Experimental Station Bulletin No 184.
- Way R.D. (1967). *Cherry varieties for New York State*. Cornell Extension, Bulletin 1197. New York State College of Agriculture.

- Wells M.L., Wood B.W. (2008). Foliar boron and nickel application reduce water-stage fruit-split of pecan. *HortScience* 43: 1437-1440.
- Whiting M., Lang G., Ophardt D. (2005). Rootstock and training system affect sweet cherry growth, yield and fruit quality. *HortScience* 40 (3): 582-586.
- Wilcox W.F. (1989). Influence of environment and inoculum density on the incidence of brown rot blossom blight of sour cherry. *Phytopathology* 79: 530-534.
- Wilcox W.F., Mircetich S.M. (1985). Pathogenicity and relative virulence of seven *Phytophthora* spp. on Mahaleb and Mazzard cherry. *Phytopathology* vol. 75, no 2: 221-226.
- Wood B.W., Reilly C.C. (2007). Nickel and plant disease. In: Datnoff L.E., Elmer W.H., Huber D.M. (Eds.), *Mineral nutritional and plant disease* (pp. 215-231). The American Phytopathological Society, St. Paul, Mineapolis.
- Wood B.W., Reilly C.C., Nyczepir A.P. (2004). Mouse-ear of pecan: a nickel deficiency. *HortScience*, 39: 1238–1242.
- Χατζηχαρίσης Ι., Καζαντζής Κ. (2014). Η Κερασιά και η Καλλιέργειά της. Εκδόσεις ΑγροΤύπος, σελ. 440. Αθήνα, 2014.
- Žďárská I., Vávra R., Skřivanová A., Blažková J., Suran P. (2017). Evaluation of *Monilinia* blossom blight in sweet cherry orchards. *Acta Hortic.* 1172, 67-74.



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ**

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ)**

**Πίνακας 25**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαία Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	473,17	1	473,17	68,89	,00
Error	48,22	7,020	6,87 <sup>a</sup>		
treat	98,42	8	12,30	2,18	,04
Error	310,95	55	5,65 <sup>b</sup>		
repl	48,09	7	6,87	1,22	,31
Error	310,95	55	5,65 <sup>b</sup>		

a. ,998 MS (repl) + ,002 MS(Error)

b. MS (Error)

**Πίνακας 26**

Treat (Προσβολές καρπών από Φαία Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	1,04	,91	-,77	2,86
Cab-6P	2,16	,84	,48	3,85
PHL-A	1,42	,84	-,27	3,10
PHL-C	2,09	,84	,41	3,78
Maxma 14	2,02	,84	,33	3,70
Piku 1	3,23	,84	1,54	4,91
Piku 3	2,58	,84	,89	4,26
Piku 4	5,19	,84	3,51	6,88
Gisela 6	3,55	,84	1,86	5,23

**Πίνακας 27**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	17,43	1	17,43	44,92	,00
Error	2,72	7	,39 <sup>a</sup>		
treat	24,50	8	3,06	3,10	,01
Error	55,27	56	,99 <sup>b</sup>		
repl	2,72	7	,39	,39	,90
Error	55,27	56	,99 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 28**

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	1,35	,35	,65	2,06
Cab-6P	,20	,35	-,50	,91
PHL-A	-1,110E-16	,35	-,70	,70
PHL-C	-1,110E-16	,35	-,70	,70
Maxma 14	-1,110E-16	,35	-,70	,70
Piku 1	1,56	,35	,85	2,26
Piku 3	,20	,35	-,51	,90
Piku 4	,94	,35	,23	1,64
Gisela 6	,18	,35	-,52	,89

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ ΚΑΤΟΠΙΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΣΕ ΨΥΓΕΙΟ**

**Πίνακας 29**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	259,66	1	259,66	62,33	,00
Hypothesis	29,25	7,02	4,17 <sup>a</sup>		
Error	65,30	8	8,16	2,12	,05
treat	211,52	55	3,85 <sup>b</sup>		
Hypothesis	29,16	7	4,17	1,08	,39
Error	211,52	55	3,85 <sup>b</sup>		
repl					

a. ,998 MS(repl) + ,002 MS(Error)

b. MS (Error)

**Πίνακας 30**

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	,28	,75	-1,21	1,78
Cab-6P	2,22	,69	,83	3,61
PHL-A	1,81	,69	,42	3,20
PHL-C	2,28	,69	,89	3,67
Maxma 14	1,94	,69	,55	3,33
Piku 1	1,75	,69	,36	3,14
Piku 3	1,46	,69	,08	2,85
Piku 4	4,16	,69	2,78	5,55
Gisela 6	1,32	,69	-,06	2,71

### Πίνακας 31

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept					
Hypothesis	19,36	1	19,36	15,80	,01
Error	8,57	7	1,23 <sup>a</sup>		
treat					
Hypothesis	7,77	8	,97	1,71	,12
Error	31,79	56	,57 <sup>b</sup>		
repl					
Hypothesis	8,57	7	1,23	2,16	,05
Error	31,79	56	,57 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 32

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	,65	,27	,12	1,18
Cab-6P	,58	,27	,04	1,11
PHL-A	,38	,27	-,15	,92
PHL-C	,56	,27	,03	1,10
Maxma 14	,38	,27	-,16	,91
Piku 1	,19	,27	-,34	,73
Piku 3	,19	,27	-,34	,73
Piku 4	1,34	,27	,81	1,88
Gisela 6	,39	,27	-,14	,93

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ  
ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ**

**Πίνακας 33**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από  
Αλτερνάρια κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	11450,89	1	11450,89	21,16	,00
	Error	3788,22	7	541,18 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	1965,11	8	245,64	3,21	,01
	Error	4283,78	56	76,50 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	3788,22	7	541,18	7,08	,00
	Error	4283,78	56	76,50 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 34**

Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	20,00	3,09	13,81	26,20
Cab-6P	9,00	3,09	2,81	15,20
PHL-A	18,00	3,09	11,81	24,20
PHL-C	10,75	3,09	4,56	16,95
Maxma 14	7,25	3,09	1,06	13,45
Piku 1	18,00	3,09	11,81	24,20
Piku 3	14,75	3,09	8,56	20,95
Piku 4	3,50	3,09	-2,70	9,70
Gisela 6	12,25	3,09	6,06	18,45

### Πίνακας 35

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	4170,89	1	4170,89	7,91	,03
	Error	3692,22	7	527,46 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	425,11	8	53,14	1,30	,26
	Error	2287,78	56	40,85 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	3692,22	7	527,46	12,91	,00
	Error	2287,78	56	40,85 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 36

Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	8,00	2,26	3,47	12,53
Cab-6P	3,00	2,26	-1,53	7,53
PHL-A	5,75	2,26	1,22	10,28
PHL-C	5,75	2,26	1,22	10,28
Maxma 14	9,75	2,26	5,22	14,28
Piku 1	9,00	2,26	4,47	13,53
Piku 3	7,00	2,26	2,47	11,53
Piku 4	8,50	2,26	3,97	13,03
Gisela 6	11,75	2,26	7,22	16,28

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ  
ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΚΟΡΥΝΕΟ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ**

**Πίνακας 37**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορύνηο κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	63962,72	1	63962,72	183,07	,00
Error	2445,72	7	349,39 <sup>a</sup>		
treat	8398,78	8	1049,85	9,10	,00
Error	6460,78	56	115,37 <sup>b</sup>		
repl	2445,72	7	349,39	3,03	,01
Error	6460,78	56	115,37 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 38**

Treat (Προσβολές φύλλων από Κορύνηο κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	20,50	3,80	12,89	28,11
Cab-6P	32,00	3,80	24,39	39,61
PHL-A	12,50	3,80	4,89	20,11
PHL-C	32,50	3,80	24,89	40,11
Maxma 14	26,25	3,80	18,64	33,86
Piku 1	23,50	3,80	15,89	31,11
Piku 3	31,00	3,80	23,39	38,61
Piku 4	36,75	3,80	29,14	44,36
Gisela 6	53,25	3,80	45,64	60,86



### Πίνακας 39

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	1820,06	1	1820,06	21,21	,00
Error	600,83	7	85,83 <sup>a</sup>		
treat	293,44	8	36,68	1,64	,13
Error	1249,67	56	22,32 <sup>b</sup>		
repl	600,83	7	85,83	3,85	,00
Error	1249,67	56	22,32 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 40

Treat (Προσβολές φύλλων από Κορύνεο κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	6,75	1,67	3,40	10,10
Cab-6P	6,75	1,67	3,40	10,10
PHL-A	6,00	1,67	2,65	9,35
PHL-C	4,50	1,67	1,15	7,85
Maxma 14	3,75	1,67	,40	7,10
Piku 1	8,75	1,67	5,40	12,10
Piku 3	3,25	1,67	-,10	6,60
Piku 4	3,25	1,67	-,10	6,60
Gisela 6	2,25	1,67	-1,10	5,60

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΤΙΣ ΖΗΜΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΣΧΙΣΙΜΟ (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ)**

**Πίνακας 41**

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	834,46	1	834,46	14,97	,01
Error	390,43	7,00	55,74 <sup>a</sup>		
treat	164,10	8	20,51	2,12	,05
Error	532,94	55	9,69 <sup>b</sup>		
repl	390,75	7	55,82	5,76	,00
Error	532,94	55	9,69 <sup>b</sup>		

a. ,998 MS (repl) + ,002 MS (Error)

b. MS (Error)

**Πίνακας 42**

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	2,61	1,19	,23	4,99
Cab-6P	5,09	1,10	2,89	7,30
PHL-A	1,50	1,10	-,71	3,70
PHL-C	1,91	1,10	-,30	4,11
Maxma 14	2,46	1,10	,26	4,67
Piku 1	5,31	1,10	3,11	7,52
Piku 3	2,18	1,10	-,02	4,39
Piku 4	5,48	1,10	3,27	7,69
Gisela 6	4,37	1,10	2,17	6,58

### Πίνακας 43

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept					
Hypothesis	46,35	1	46,35	21,68	,00
Error	14,97	7	2,14 <sup>a</sup>		
treat					
Hypothesis	41,75	8	5,22	3,99	,00
Error	73,30	56	1,31 <sup>b</sup>		
repl					
Hypothesis	14,97	7	2,14	1,63	,15
Error	73,30	56	1,31 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 44

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	1,74	,40	,93	2,55
Cab-6P	,78	,40	-,03	1,59
PHL-A	-5,551E-17	,40	-,81	,81
PHL-C	,82	,40	,01	1,63
Maxma 14	,37	,40	-,44	1,18
Piku 1	-5,551E-17	,40	-,81	,81
Piku 3	1,32	,40	,51	2,13
Piku 4	2,20	,40	1,39	3,01
Gisela 6	1,665E-16	,40	-,81	,81

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΚΕΙΜΕΝΟΥ ΣΤΙΣ ΖΗΜΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΣΧΙΣΙΜΟ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ CHRISTENSEN)**

**Πίνακας 45**

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	5543,34	1	5543,34	38,18	,00
Hypothesis	1016,46	7	145,21 <sup>a</sup>		
Error	372,98	56	6,66 <sup>b</sup>		
treat	25,21	8	3,15	,47	,87
Hypothesis	1016,46	7	145,21	21,80	,00
Error	372,98	56	6,66 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 46**

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	9,05	,91	7,22	10,88
Cab-6P	9,48	,91	7,65	11,31
PHL-A	8,27	,91	6,44	10,10
PHL-C	8,19	,91	6,36	10,01
Maxma 14	9,04	,91	7,22	10,87
Piku 1	8,02	,91	6,19	9,85
Piku 3	8,12	,91	6,29	9,94
Piku 4	9,64	,91	7,82	11,47
Gisela 6	9,16	,91	7,33	10,99

### Πίνακας 47

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	1038,92	1	1038,92	24,40	,00
Hypothesis	298,10	7	42,59 <sup>a</sup>		
Error	133,16	8	16,65	2,38	,03
treat	390,99	56	6,98 <sup>b</sup>		
Hypothesis	298,10	7	42,59	6,10	,00
Error	390,99	56	6,98 <sup>b</sup>		
repl					

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 48

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Σπορόφυτο αγριοκερασιάς	3,61	,93	1,74	5,48
Cab-6P	4,20	,93	2,33	6,07
PHL-A	3,44	,93	1,57	5,31
PHL-C	3,55	,93	1,68	5,43
Maxma 14	1,51	,93	-,36	3,38
Piku 1	3,54	,93	1,67	5,41
Piku 3	3,87	,93	1,10	5,74
Piku 4	7,08	,93	5,21	8,95
Gisela 6	3,39	,93	1,52	5,26

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ)**

**Πίνακας 49**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαία Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	482,67	1	482,67	69,39	,00
Hypothesis	243,47	35	6,96 <sup>a</sup>		
Error	203,04	35	5,80 <sup>b</sup>		
treat	14,31	1	14,31	2,47	,13
Hypothesis	243,47	35	6,96	1,20	,30
Error	203,04	35	5,80 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 50**

Treat (Προσβολές καρπών από Φαία Σήψη – μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferroviovia	3,04	,40	2,22	3,85
Regina	2,14	,40	1,33	2,96

### Πίνακας 51

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	17,44	1	17,44	17,78	,00
	Error	34,31	35	,98 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	,70	1	,70	,52	,48
	Error	47,47	35	1,36 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	34,31	35	,98	,72	,83
	Error	47,47	35	1,36 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)    b. MS (Error)

### Πίνακας 52

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη – μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovio	,39	,19	-,00	,79
Regina	,59	,19	,20	,99

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ ΚΑΤΟΠΙΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΣΕ ΨΥΓΕΙΟ**

**Πίνακας 53**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	266,84	1	266,84	43,64	,00
Hypothesis	214,00	35	6,11 <sup>a</sup>		
Error	,37	1	,37	,14	,71
treat	92,66	35	2,65 <sup>b</sup>		
Hypothesis	213,99	35	6,11	2,31	,01
Error	92,66	35	2,65 <sup>b</sup>		
repl					

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 54**

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη – μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovio	2,00	,27	1,45	2,55
Regina	1,86	,27	1,30	2,40



### Πίνακας 55

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	19,36	1	19,36	40,14	,00
	Error	16,88	35	,48 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	6,17	1	6,17	8,61	,01
	Error	25,08	35	,72 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	16,88	35	,48	,67	,88
	Error	25,08	35	,72 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 56

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη – μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovia	,81	,14	,53	1,10
Regina	,23	,14	-,06	,51

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ**

**Πίνακας 57**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	11450,89	1	11450,89	50,39	,00
	Error	7953,11	35	227,23 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	696,89	1	696,89	17,58	,00
	Error	1387,11	35	39,63 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	7953,11	35	227,23	5,73	,00
	Error	1387,11	35	39,63 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 58**

Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovia	9,50	1,05	7,37	11,63
Regina	15,72	1,05	13,59	17,85

### Πίνακας 59

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	4170,89	1	4170,89	32,12	,00
	4545,11	35	129,86 <sup>a</sup>		
treat	410,89	1	410,89	9,92	,00
	1449,11	35	41,40 <sup>b</sup>		
repl	4545,11	35	129,86	3,14	,00
	1449,11	35	41,40 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 60

Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovio	5,22	1,07	3,05	7,40
Regina	10,00	1,07	7,82	12,18

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΚΟΡΥΝΕΟ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ**

**Πίνακας 61**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορύνηο κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	63962,72	1	63962,72	186,76	,00
	Error	11987,28	35	342,49 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	1300,50	1	1300,50	11,33	,00
	Error	4017,50	35	114,79 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	11987,28	35	342,49	2,98	,00
	Error	4017,50	35	114,79 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 62**

Treat (Προσβολές φύλλων από Κορύνηο κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovia	25,56	1,79	21,93	29,18
Regina	34,06	1,79	30,43	37,68

### Πίνακας 63

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	1820,06	1	1820,06	44,80	,00
	Error	1421,94	35	40,63 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	102,72	1	102,72	5,81	,02
	Error	619,28	35	17,69 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	1421,94	35	40,63	2,30	,01
	Error	619,28	35	17,69 <sup>b</sup>		

a. MS (repl) b. MS (Error)

### Πίνακας 64

Treat (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovio	3,83	,70	2,41	5,26
Regina	6,22	,70	4,80	7,65

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΙΣ ΖΗΜΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΣΧΙΣΙΜΟ (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ)**

**Πίνακας 65**

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	862,09	1	862,09	77,76	,00
	Error	388,02	35	11,09 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	292,74	1	292,74	25,25	,00
	Error	405,79	35	11,59 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	388,02	35	11,09	,96	,55
	Error	405,79	35	11,59 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 66**

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovioia	5,48	,57	4,33	6,63
Regina	1,44	,57	,29	2,60

### Πίνακας 67

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσμο – μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	46,35	1	46,35	21,30	,00
	Error	76,17	35	2,18 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	8,13	1	8,13	6,22	,02
	Error	45,72	35	1,31 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	76,17	35	2,18	1,67	,07
	Error	45,72	35	1,31 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 68

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovia	1,14	,19	,75	1,53
Regina	,47	,19	,08	,85

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΚΙΛΙΑΣ ΣΤΙΣ ΖΗΜΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΣΧΙΣΙΜΟ (ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ CHRISTENSEN)**

**Πίνακας 69**

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	5543,34	1	5543,34	588,83	,00
	Error	329,50	35	9,41 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	695,40	1	695,40	62,45	,00
	Error	389,76	35	11,14 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	329,50	35	9,41	,85	,69
	Error	389,76	35	11,14 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 70**

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovio	11,88	,56	10,75	13,01
Regina	5,67	,56	4,54	6,80



### Πίνακας 71

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσμο – εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	1038,92	1	1038,92	67,86	,00
	Error	535,87	35	15,31 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	45,70	1	45,70	6,65	,01
	Error	240,68	35	6,88 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	535,87	35	15,31	2,23	,01
	Error	240,68	35	6,88 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 72

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσμο – εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ferrovia	4,60	,44	3,71	5,48
Regina	3,00	,44	2,12	3,89

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ)**

**Πίνακας 73**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	497,54	1	497,54	45,27	,00
Error	186,86	17	10,99 <sup>a</sup>		
treat	18,00	3	6,00	1,23	,31
Error	249,22	51	4,89 <sup>b</sup>		
repl	186,86	17	10,99	2,25	,01
Error	249,22	51	4,89 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 74**

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ραμνολιπίδια	3,13	,52	2,08	4,17
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	2,20	,52	1,15	3,25
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	2,06	,52	1,02	3,11
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	3,13	,52	2,08	4,17

### Πίνακας 75

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept					
Hypothesis	17,44	1	17,44	5,09	,04
Error	58,26	17	3,43 <sup>a</sup>		
treat					
Hypothesis	,19	3	,06	,13	,94
Error	24,04	51	,47 <sup>b</sup>		
repl					
Hypothesis	58,26	17	3,43	7,27	,00
Error	24,04	51	,47 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 76

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Νικέλιο	,48	,16	,15	,80
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	,42	,16	,09	,74
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	,52	,16	,20	,84
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	,55	,16	,23	,88

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΦΑΙΑ ΣΗΨΗ ΚΑΤΟΠΙΝ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΣΕ ΨΥΓΕΙΟ**

**Πίνακας 77**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	278,28	1	278,28	64,79	,00
Error	73,01	17	4,30 <sup>a</sup>		
treat	23,38	3	7,79	1,95	,13
Error	203,51	51	3,99 <sup>b</sup>		
repl	73,01	17	4,30	1,08	,40
Error	203,51	51	3,99 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 78**

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ραμνολιπίδια	2,17	,47	1,23	3,12
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	1,25	,47	,31	2,20
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	1,66	,47	,72	2,61
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	2,78	,47	1,83	3,72

### Πίνακας 79

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	19,36	1	19,36	15,61	,00
	Error	21,07	17	1,24 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	1,41	3	,47	,94	,43
	Error	25,64	51	,50 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	21,07	17	1,24	2,47	,01
	Error	25,64	51	,50 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 80

Treat (Προσβολές καρπών από Φαιά Σήψη –μετρήσεις κατόπιν αποθήκευσης των καρπών σε ψυγείο– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat		Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
	Νικέλιο	,35	,17	,02	,69
	Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	,70	,17	,36	1,03
	Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	,41	,17	,08	,75
	Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	,61	,17	,28	,95

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ  
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΑΛΤΕΡΝΑΡΙΑ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ**

**Πίνακας 81**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από  
Αλτερνάρια κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	11450,89	1	11450,89	66,28	,00
Hypothesis Error	2937,11	17	172,77 <sup>a</sup>		
treat	2862,44	3	954,15	11,48	,00
Error	4237,56	51	83,09 <sup>b</sup>		
repl	2937,11	17	172,77	2,08	,02
Error	4237,56	51	83,09 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 82**

Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ραμνολπίδια	16,44	2,15	12,13	20,76
Ραμνολπίδια + Νικέλιο	20,89	2,15	16,58	25,20
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	5,44	2,15	1,13	9,76
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	7,67	2,15	3,35	11,98

### Πίνακας 83

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	8320,50	1	8320,50	33,80	,00
Hypothesis	4185,00	17	246,18 <sup>a</sup>		
Error	10868,17	3	3622,72	16,94	,00
treat	10904,33	51	213,81 <sup>b</sup>		
Hypothesis	4185,00	17	246,18	1,15	,34
Error	10904,33	51	213,81 <sup>b</sup>		
repl					

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 84

Treat (Προσβολές φύλλων από Αλτερνάρια κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Νικέλιο	1,78	3,45	-5,14	8,70
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	31,78	3,45	24,86	38,70
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	2,67	3,45	-4,25	9,59
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	6,78	3,45	-,14	13,70

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ  
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΑΠΟ ΚΟΡΥΝΕΟ ΣΤΑ ΦΥΛΛΑ**

**Πίνακας 85**

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορύνηο κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	63962,72	1	63962,72	99,28	,00
Hypothesis					
Error	10952,28	17	644,25 <sup>a</sup>		
treat	773,50	3	257,83	2,36	,08
Hypothesis					
Error	5579,50	51	109,40 <sup>b</sup>		
repl	10952,28	17	644,25	5,89	,00
Hypothesis					
Error	5579,50	51	109,40 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 86**

Treat (Προσβολές φύλλων από Κορύνηο κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ραμνολιπίδια	28,00	2,47	23,05	32,95
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	25,33	2,47	20,38	30,28
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	32,89	2,47	27,94	37,84
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	33,00	2,47	28,05	37,95



### Πίνακας 87

Tests of Between-Subjects Effects (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Intercept	Hypothesis	1820,06	1	1820,06	71,47	,00
	Error	432,94	17	25,47 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	349,50	3	116,50	4,36	,01
	Error	1361,50	51	26,70 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	432,94	17	25,47	,95	,52
	Error	1361,50	51	26,70 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 88

Treat (Προσβολές φύλλων από Κορόνιο κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Νικέλιο	3,44	1,22	1,00	5,89
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	8,78	1,22	6,33	11,22
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	4,44	1,22	2,00	6,89
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	3,44	1,22	1,00	5,89

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ  
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΖΗΜΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΣΧΙΣΙΜΟ  
(ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΓΡΟΥ)**

**Πίνακας 89**

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –  
μετρήσεις αγρού– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	873,20	1	873,20	24,63	,00
	Error	602,81	17	35,46 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	58,11	3	19,37	2,33	,09
	Error	423,73	51	8,31 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	602,81	17	35,46	4,27	,00
	Error	423,73	51	8,31 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 90**

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το  
2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ραμνολιπίδια	4,19	,68	2,82	5,55
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	3,51	,68	2,15	4,88
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	2,01	,68	,64	3,37
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	4,22	,68	2,86	5,59

### Πίνακας 91

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	46,35	1	46,35	11,87	,00
	Error	66,36	17	3,90 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	4,30	3	1,44	1,23	,31
	Error	59,34	51	1,16 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	66,36	17	3,90	3,36	,00
	Error	59,34	51	1,16 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

### Πίνακας 92

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –μετρήσεις αγρού– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat		Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
	Νικέλιο	,51	,25	,00	1,02
	Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	,70	,25	,19	1,21
	Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	,82	,25	,31	1,33
	Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	1,18	,25	,67	1,69

**ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ  
ΜΕΤΑΧΕΙΡΙΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΖΗΜΙΕΣ ΤΩΝ ΚΑΡΠΩΝ ΑΠΟ ΣΧΙΣΙΜΟ  
(ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ CHRISTENSEN)**

**Πίνακας 93**

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –  
εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2018).

Dependent Variable:

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	5543,34	1	5543,34	127,09	,00
	Error	741,52	17	43,62 <sup>a</sup>		
treat	Hypothesis	163,10	3	54,37	5,44	,00
	Error	510,04	51	10,00 <sup>b</sup>		
repl	Hypothesis	741,52	17	43,62	4,36	,00
	Error	510,04	51	10,00 <sup>b</sup>		

a. MS (repl)

b. MS (Error)

**Πίνακας 94**

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ  
Christensen– κατά το 2018).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Ραμνολιπίδια	9,95	,75	8,45	11,45
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	6,19	,75	4,69	7,69
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	9,47	,75	7,98	10,97
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	9,49	,75	7,99	10,98

### Πίνακας 95

Tests of Between-Subjects Effects (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο – εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).

Dependent Variable:

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	1038,92	1	1038,92	81,21	,00
Error	217,49	17	12,79 <sup>a</sup>		
treat	241,59	3	80,53	11,31	,00
Error	363,16	51	7,12 <sup>b</sup>		
repl	217,49	17	12,79	1,80	,06
Error	363,16	51	7,12 <sup>b</sup>		

a. MS (repl) b. MS (Error)

### Πίνακας 96

Treat (Ζημιές καρπών από Σχίσσιμο –εργαστηριακή μέτρηση με τεστ Christensen– κατά το 2019).

Dependent Variable:

treat	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Νικέλιο	1,89	,63	,63	3,15
Ραμνολοπίδια + Νικέλιο	2,06	,63	,80	3,32
Μάρτυρας χωρίς τεχνητή βροχή	5,84	,63	4,58	7,11
Μάρτυρας με τεχνητή βροχή	5,40	,63	4,14	6,67