



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ  
& ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**Αξιολόγηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την αντιμετώπιση  
του γλοιοσπορίου σε ελαιώνες μεγάλης κλίμακας**

**Γεράσιμος Δ. Ρόμπολας**

Επιβλέπων Καθηγητής:

Δημήτριος Τσιτσιγιάννης, Καθηγητής ΓΠΑ

**ΑΘΗΝΑ 2022**

**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ  
ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΦΥΤΟΠΑΘΟΛΟΓΙΑΣ**

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

Αξιολόγηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την αντιμετώπιση  
του γλοιοσπορίου σε ελαιώνες μεγάλης κλίμακας

“Evaluation of plant protection products for the control of atherracnose i  
n large-scale olive groves”

**Γεράσιμος Δ. Ρόμπολας**

Εξεταστική Επιτροπή:

Δημήτριος Τσιτσιγιάννης, Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)

Επαμεινώνδας Παπλωματάς, Καθηγητής ΓΠΑ

Αλίκη Τζίμα, Επίκουρη Καθηγήτρια ΓΠΑ

## Αξιολόγηση φυτοπροστατευτικών προϊόντων για την αντιμετώπιση του γλοιοσπορίου σε ελαιώνες μεγάλης κλίμακας

ΠΜΣ Ολοκληρωμένα Συστήματα Φυτοπροστασίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος  
Τμήμα Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής  
Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η ελαιοκαλλιέργεια στην Ελλάδα κατέχει πρωταρχικό ρόλο, διότι παράγονται υψηλής διατροφικής αξίας προϊόντα όπως το ελαιόλαδο και η επιτραπέζια ελιά προσδίδοντας τους μεγάλη εμπορική αξία. Η Ελλάδα τοποθετείται στην 3<sup>η</sup> κατά σειρά θέση μετά την Ισπανία και την Ιταλία στην παραγωγή ελαιοκομικών προϊόντων. Όμως η ολοένα και μεγαλύτερη εξάπλωση μυκητολογικών και βακτηριολογικών ασθενειών δυσκολεύουν την αύξηση και την βελτίωση των καλλιεργούμενων ελαιοκομικών εκτάσεων. Μία από τις σημαντικότερες ασθένειες του ελαιόκαρπου είναι η ανθράκωση της ελιάς ή αλλιώς γλοιοσπόριο, η οποία προκαλεί σήψη των καρπών έως και καρπόπτωση, φυλλόπτωση και μείωση της ανθοφορίας της ελιάς. Τα είδη που προκαλούν την ασθένεια αυτή ανήκουν στο γένος *Colletotrichum* και πιο συγκεκριμένα τα είδη *C. gloeosporioides*, *C. clavatum* και με κυρίαρχο είδος το *C. acutatum*. Στην παρούσα μελέτη πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση 11 φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων (*Bordelesa*<sup>®</sup>, *Priori Top*<sup>®</sup>, *Cuproxtat*<sup>®</sup>, *Insignia*<sup>®</sup>, *Syllit*<sup>®</sup>, *Score*<sup>®</sup>, *Flint*<sup>®</sup>, *Nordox*<sup>®</sup>, *Champ*<sup>®</sup>, *Kocide*<sup>®</sup>, *Mevalone*<sup>®</sup>) στην ικανότητα μείωσης της έντασης και σοβαρότητας της ασθένειας σε συνθήκες αγρού. Τα εμπορικά σκευάσματα τα οποία χρησιμοποιήθηκαν έχουν έγκριση για την καλλιέργεια της ελιάς και έχουν διαφορετικούς τρόπους δράσης ως προς τη αντιμετώπιση του μύκητα *C. acutatum*. Η εφαρμογή των προαναφερθέντων πραγματοποιήθηκε σε ελαιώνες ποικιλίας Καλαμών συνολικής έκτασης 141 στρεμμάτων, στην περιοχή του Μεσολογγίου και πιο συγκεκριμένα στις περιοχές Κατοχή και Νεοχώρι. Ως πλέον αποτελεσματικά κρίθηκαν τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα *Score*<sup>®</sup>, *Flint*<sup>®</sup>, *Priori Top*<sup>®</sup>, τα σκευάσματα με δραστική ουσία ενώσεις του χαλκού και τα συνθετικά μυκητοκτόνα *Insignia*<sup>®</sup> και *Syllit*<sup>®</sup>. Λιγότερο αποτελεσματικό ήταν το

βιολογικό φυτοπροστατευτικό προϊόν Mevalone®. Η παρουσία του μύκητα στα άνθη και στον καρπό επιτεύχθηκε με εργαστηριακή ανάλυση δειγμάτων ώστε να διαπιστωθεί η χρονική στιγμή που ευνοήθηκε η είσοδος του μύκητα στον καρπό (Άνοιξη ή Φθινόπωρο). Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την παρούσα μελέτη θα μπορούσαν να αποτελέσουν χρήσιμο εργαλείο για τη διαχείριση της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων στο πλαίσιο ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης του γλοιοσπορίου στην καλλιέργεια της επιτραπέζιας ελιάς στην Ελλάδα.

**Επιστημονική Περιοχή:** Φυτοπαθολογία

**Λέξεις κλειδιά:** Ελιά, γλοιοσπόριο, χημική αντιμετώπιση

## **Evaluation of plant protection products for the control of anthracnose in large-scale olive groves**

*MSc Plant Protection and Environment  
Department of Crop Science  
Laboratory of Plant Pathology*

### **ABSTRACT**

Olive cultivation in Greece plays a key role as it produces products of high nutritional value such as olive oil and table olives, giving them a great commercial value. Greece is ranked 3<sup>rd</sup> after Spain and Italy in the production of olive products. However, the spread of fungal and bacteriological diseases makes it difficult to increase and improve the cultivated olive groves. One of the most important diseases of the olive fruit is the olive anthracnose, which causes fruit rot, leaf fall and flower necrosis. The species that cause this disease belong to the genus *Colletotrichum* and more specifically *C. gloeosporioides*, *C. clavatum*, with the predominant species being *C. acutatum*. In the present study an evaluation of 11 plant protection products (Bordelesa<sup>®</sup>, Priori<sup>®</sup> Top, Cuproxat<sup>®</sup>, Insignia<sup>®</sup>, Syllit<sup>®</sup>, Score<sup>®</sup>, Flint<sup>®</sup>, Nordox<sup>®</sup>, Champ<sup>®</sup>, Kocide<sup>®</sup>, Mevalone<sup>®</sup>) were carried out in order to check their ability to reduce the intensity and severity of the disease in field conditions. The synthetic fungicides that were used for the experiments, are registered for the cultivation of olives and have different mode of action for the control of the *C. acutatum*. The application of the above plant protection products was carried out in olive orchards of cv. Kalamon in a total area of 141 hectares, in the area of Mesolongi and more specifically in the areas of Katochi and Neochori. The most effective plant protection products were Score<sup>®</sup>, Flint<sup>®</sup>, Priori<sup>®</sup> Top, the commercial products with copper compounds as active substances followed by the synthetic fungicides Insignia<sup>®</sup> and Syllit<sup>®</sup>. The least effective compound was the biological plant protection product Mevalone<sup>®</sup>. At the same time our aim was to test the presence of the fungus on the flowers and the fruit in the laboratory in order to determine the timing of the entrance of the pathogen into the olive drupe (Spring or Autumn) for the olive season 2020-2021.

In conclusion, the results obtained from the present study could be a useful tool for managing the use of chemical plant protection products in an integrated management system of olive anthracnose in the cultivation of table olives in Greece.

**Scientific area:** Plant pathology

**Key words:** Olive tree, olive anthracnose, chemical control

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα μεταπτυχιακή μελέτη εκπονήθηκε στα πλαίσια της φοίτησης μου στο Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών με τίτλο «Ολοκληρωμένα Συστήματα Φυτοπροστασίας και Διαχείρισης του Περιβάλλοντος» του τμήματος Επιστήμης Φυτικής Παραγωγής του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Τα πειράματα διεξήχθησαν στο Εργαστήριο Φυτοπαθολογίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών και σε αγροτεμάχια έκτασης 141 στρεμμάτων σε δύο περιοχές της ευρύτερης περιοχής του Μεσολογγίου από τον Οκτώβριο του 2020 έως τον Δεκέμβριο του 2021 υπό την επίβλεψη του Καθηγητή Δημητρίου Τσιτσιγιάννη.

Αρχικά θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στον Καθηγητή Τσιτσιγιάννη Δημήτριο που με εμπιστεύτηκε σαν μεταπτυχιακό φοιτητή να αναλάβω ένα τέτοιου είδους πείραμα και να τον ευχαριστήσω για τις πολύτιμες γνώσεις και τη υποστήριξη που μου παρείχε σε όλη αυτή την προσπάθεια.

Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής τον Καθηγητή και Διευθυντή του Εργαστηρίου Φυτοπαθολογίας κ. Παπλωματά Επαμεινώνδα και την Επίκουρη Καθηγήτρια κα. Τζίμα Αλίκη για την συμμετοχή τους στην κρίση της μεταπτυχιακής μου μελέτης και για τις συμβουλές που μου παρείχαν κατά την διάρκεια εκπόνησής της.

Η ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη και προσπάθεια της υποψήφιας διδάκτορος κα. Βαρβέρη Μαρίας που διέθετε πολύτιμο χρόνο και πάνω απ' όλα προθυμία ώστε να μου δώσει την απαραίτητη κατάρτιση στην διαχείριση τέτοιων θεμάτων.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη που μου παρείχαν σε όλη αυτή την απαιτητική διαδρομή των σπουδών μου μέχρι σήμερα.

---

«Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της».

## Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	3
ABSTRACT .....	5
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	7
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	<b>9</b>
1.1 Η Ελιά ( <i>Olea europaea</i> L.) .....	9
1.1.1 Ιστορική αναδρομή .....	9
1.1.2 Βοτανική ταξινόμηση .....	10
1.1.3 Ανατομία φυτού .....	10
1.1.4 Στατιστικά στοιχεία ελαιοκαλλιέργειας .....	12
1.1.5 Ελληνικές ποικιλίες ελιάς .....	15
1.1.6 Καλλιεργητικές τεχνικές ελαιοκαλλιέργειας .....	16
1.1.7 Εντομολογικοί εχθροί ελιάς .....	20
1.1.8 Ασθένειες ελιάς .....	21
1.2 Η ανθράκωση της ελιάς .....	24
1.2.1 Το παθογόνο της ασθένειας .....	24
1.2.2 Συμπτώματα της ασθένειας .....	25
1.2.3 Κύκλος της ασθένειας .....	27
1.3 Αντιμετώπιση .....	29
1.3.1 Καλλιεργητικές τεχνικές .....	29
1.3.2 Χημική και Βιολογική αντιμετώπιση .....	30
1.3.3 Βιολογικά σκευάσματα .....	32
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ</b> .....	<b>33</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ</b> .....	<b>34</b>
3.1 Πειράματα .....	34
3.2 Εμπορικά σκευάσματα .....	44
3.3 Υλικά και μέθοδοι απομονώσεων .....	47
3.3.1 Υλικά .....	47
3.3.2 Απομονώσεις .....	47
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b> .....	<b>50</b>
4.1 Απομονώσεις του φυτοπαθογόνου μύκητα <i>C. acutatum</i> από άνθη και καρπούς ελιάς .....	50
4.2 Αξιολόγηση των χημικών σκευασμάτων ως προς την ικανότητά τους να μειώνουν το ποσοστό μόλυνσης από το μύκητα <i>C. acutatum</i> . .....	52
4.3 Διαγραμματικές απεικονίσεις καμπυλών προόδου της ασθένειας για κάθε πείραμα .....	53
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b> .....	<b>68</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	<b>74</b>



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Η Ελιά (*Olea europaea* L.)

---

### 1.1.1 Ιστορική αναδρομή

Το ελαιόδενδρο ή αλλιώς η ελιά (*Olea europaea* L.) αποτελεί μέρος της οικογένειας των Ελαιοειδών (*Oleaceae*) που περιλαμβάνει 28 γένη και περίπου 700 είδη. Η καταγωγή της ελιάς ξεκινά πριν από 6000 χρόνια και συγκεκριμένα στην Μικρά Ασία από όπου αρχίζει και εξαπλώνεται σε πολλές ηπείρους και χώρες όπως το Ιράν, η Παλαιστίνη και στην συνέχεια σε όλη την ανατολική Μεσόγειο. Σύμφωνα με τους αρχαιολόγους το δέντρο της ελιάς καλλιεργήθηκε για πρώτη φορά στην χώρα μας πριν από 3000 χρόνια στην Κρήτη αναδεικνύοντας την εποχή εκείνη, την αξία του Μινωικού πολιτισμού. Την εποχή εκείνη το ελαιόδενδρο αποτελούσε σύμβολο της Μεσογείου. Στην συνέχεια η καλλιέργεια της ελιάς αρχίζει να επεκτείνεται στις ακτές της Αφρικής και μετέπειτα πέρασε από Φοίνικες εμπόρους στην Ιταλία, την Ισπανία και στην Γαλλία. Τους τελευταίους αιώνες η ελιά πέρασε στην Βόρεια και Νότια Αμερική, στην Ιαπωνία ,στην Νέα Ζηλανδία και στην Αυστραλία όπου πλέον καλλιεργείται σε αρκετές εκτάσεις (Εικ. 1.1).



**Εικόνα 1.1:** Το δένδρο της ελιάς (*Olea europaea* L.)

### 1.1.2 Βοτανική ταξινόμηση

Στην οικογένεια των Ελαιοειδών όπου ανήκει η ελιά υπάρχουν 28 γένη εκ των οποίων ένα έχει χαθεί. Σύμφωνα με τον Geen (2002), η βοτανική ταξινόμηση της ελιάς (*Olea europaea*, L.) είναι ως εξής:

**Kingdom: Plantae**

**Phylum: Magnoliophyta**

**Class: Rosopsida**

**Order: Lamiales**

**Family: Oleaceae**

**Sub-family: Oleideae**

**Genus: *Olea***

**Species: *europaea***

### 1.1.3 Ανατομία φυτού

Η ελιά αποτελεί αιωνόβιο δέντρο, καρποφόρο και μπορεί να καλλιεργηθεί σε ξηροθερμικές περιοχές εκμεταλλεύοντας άγονα, αλατούχα και πετρώδη εδάφη. Το ύψος που μπορεί να φτάσει είναι και τα 20 μέτρα και το χαρακτηριστικό που το κάνει σαν δέντρο μοναδικό είναι η αντοχή του στις ακραίες καιρικές συνθήκες και στην αναβλάστηση του ακόμα και αν καταστραφεί ολο το υπέργειο του τμήμα και μέρος του υπόγειου του. Τα βοτανικά του χαρακτηριστικά περιγράφονται παρακάτω (Ρούσσοσ 2006):

**Κορμός:** Ο κορμός στα ελαιόδενδρα νεαρής ηλικίας είναι ίσιος, λείος και κυλινδρικός ενώ στα δέντρα μεγαλύτερης ηλικίας άνω των 30 ετών παρουσιάζει μια ανομοιομορφία και συγκεκριμένα εξογκώματα και κοιλότητες σκοτεινού χρώματος. Το εξωτερικό μέρος του ξύλου φέρει μία κίτρινη απόχρωση ενώ κοντά στην εντεριώνη είναι χρώματος καφέ.

**Ριζικό σύστημα:** Οι ρίζες των δέντρων στα πρώτα χρόνια ανάπτυξης τους εξελίσσονται κατακόρυφα ενώ μετέπειτα γίνονται θυσανώδεις. Γενικά, το ριζικό σύστημα της ελιάς είναι υπερβολικά ευαίσθητο και απαιτείται υποστήριξη διότι σε δυνατούς ανέμους μειώνεται η

ικανότητα συγκράτησής του σε αγρούς που αρδεύονται και οι λιπάνσεις είναι εντατικές σε αντίθεση με ξηρικούς ελαιώνες.

**Φύλλα:** Γενικά τα φύλλα της ελιάς είναι λογχοειδή, αντίθετα, παχιά και δερματώδη τα οποία αντέχουν πάνω στο δέντρο για περίπου 3 χρόνια ενώ στην συνέχεια αποβάλλονται. Η άνω επιφάνεια φέρει πράσινο χρώμα ενώ η κάτω καφέ, διαθέτοντας τρίχες που βοηθούν στην συγκράτηση της υγρασίας.

**Οφθαλμοί:** Η ελιά διαθέτει ξυλοφόρους και ανθοφόρους οφθαλμούς. Οι ξυλοφόροι οφθαλμοί αναπτύσσονται πλάγια και επάκρια και αποσκοπούν στη δημιουργία νέας βλάστησης, ενώ οι ανθοφόροι οφθαλμοί δίνουν ταξιανθίες και μετέπειτα καρπό. Για να επιτευχθεί η διαφοροποίηση των οφθαλμών είναι αναγκαία η επικράτηση μιας περιόδου ψύχους, κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών.

**Άνθη:** Οι ανθοταξίες της ελιάς σχηματίζονται δύο μήνες πριν την άνθηση στις μασχάλες φύλλων προηγούμενης βλαστικής περιόδου. Οι ανθοταξίες δημιουργούνται από τον Απρίλιο μέχρι τον Ιούνιο σχηματίζοντας μικρά κιτρινόλευκα άνθη τα οποία είναι ευαίσθητα σε χαμηλές θερμοκρασίες, σε παγετούς και ξηροθερμικές συνθήκες (Εικ. 1.2). Σημαντικές επιπτώσεις έχουν στα άνθη και την περίοδο όπου επικρατούν βροχοπτώσεις.

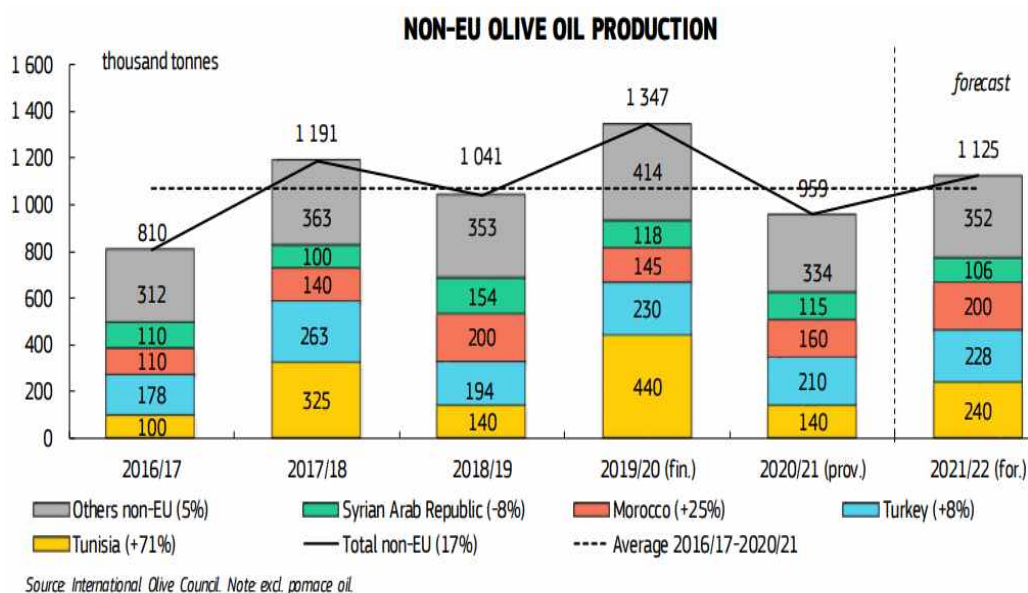
**Καρπός:** Ο καρπός της ελιάς είναι δρύπη με σχήμα σφαιρικό και ελλειψοειδές. Αποτελείται από το εξωκάρπιο, το μεσοκάρπιο, το ενδοκάρπιο και το σπέρμα. Το ενδοκάρπιο του κάθε καρπού φέρει αυλακώσεις. Οι καρποί γενικότερα ποικίλουν στο χρώμα ανάλογα την εκάστοτε ποικιλία. Οι ελιές έχουν πράσινο χρώμα στην αρχή ενώ όταν ωριμάζουν το χρώμα τους είναι κυανό. Βέβαια αυτό εξαρτάται από την κάθε ποικιλία διότι η ελιά Καλαμών πρέπει να συγκομίζεται ώριμη και να έχει χρώμα μαύρο ενώ η επιτραπέζια ελιά Χαλκιδικής πρέπει να συγκομίζεται πρώιμα και με χρώμα πράσινο.



*Εικόνα 1.2: Ανθοταξίες ελιάς Καλαμών.*

#### **1.1.4 Στατιστικά στοιχεία ελαιοκαλλιέργειας**

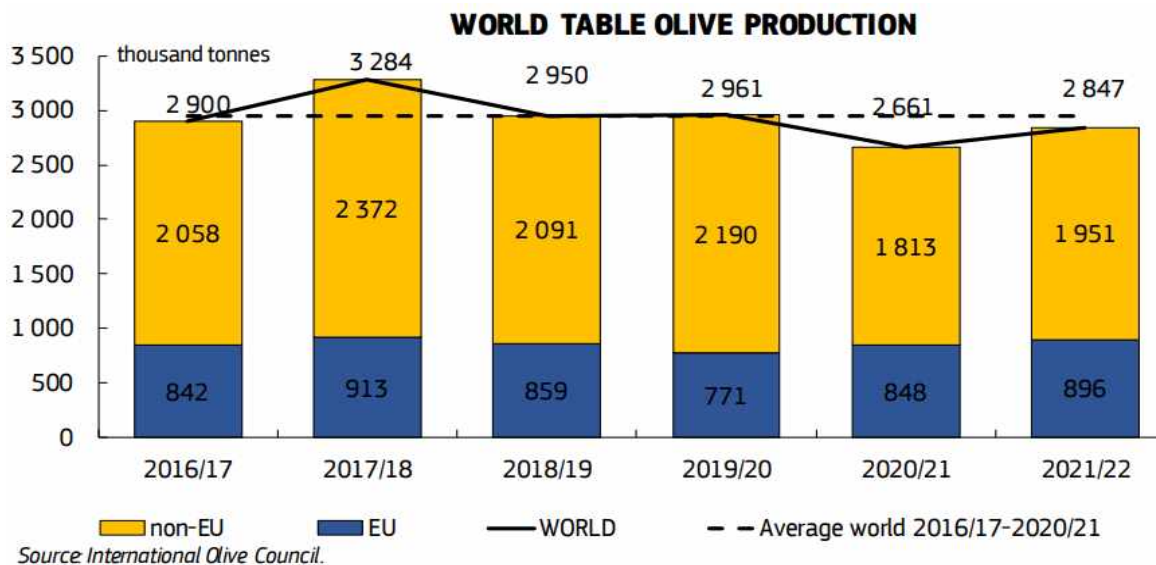
Σύμφωνα με την Επιτροπή για την Κοινή Οργάνωση των Αγροτικών Αγορών έχει παρατηρηθεί τις τελευταίες έξι καλλιεργητικές περιόδους μία αύξηση στην παραγωγή ελαιολάδου σε σχέση με τα προηγούμενα έτη αγγίζοντας την περίοδο 2021-2022 τους 3.166.000 τόνους λάδι παγκοσμίως. Οι μεγαλύτερες ποσότητες ελαιολάδου παράγονται σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε ποσοστό περίπου 2.032.000 τόνους με την Ισπανία να κατέχει το ποσοστό των 1.300.000 τόνων, δεύτερη κατά σειρά την Ιταλία με 315.000 τόνους και τέλος η Ελλάδα με 225.000 τόνους και Πορτογαλία με 178.000 τόνους. Οι υπόλοιποι 1.084.000 τόνοι ελαιολάδου παράγονται σε μη Ευρωπαϊκές χώρες με την Τυνησία να παράγει την μεγαλύτερη ποσότητα, ακολούθως την Τουρκία, το Μαρόκο και τέλος την Συρία (Εικ. 1.3, 1.4).



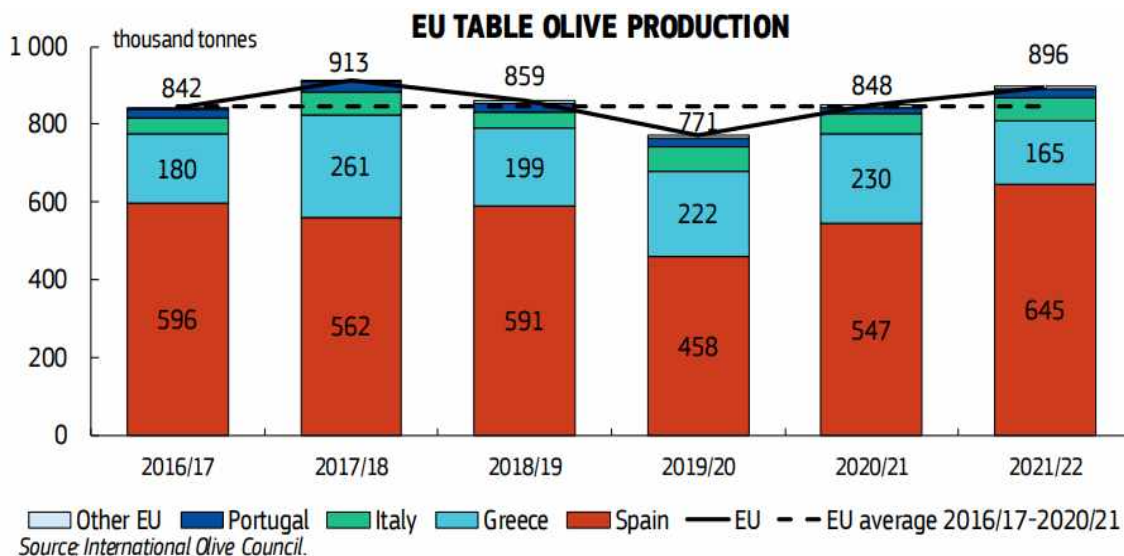
**Εικόνα 1.4:** Διακύμανση παραγωγής ελαιολάδου από το 2016-2022 σε χώρες εκτός ΕΕ.

Όσον αφορά την παραγωγή επιτραπέζιων ελιών οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το έτος 2021-2022 παρήγαγαν 896.000 τόνους ενώ χώρες εκτός ΕΕ παρήγαγαν 1.875.000 τόνους ελιάς. Από τις Ευρωπαϊκές χώρες την πρώτη θέση σε παραγωγή την είχε η Ισπανία με 645.000 τόνους, την δεύτερη η Ελλάδα με 165.000 τόνους και την τρίτη η Ιταλία με 86.000 τόνους. Τέλος, όσον αφορά στις εισαγωγές-εξαγωγές η ΕΕ εισήγαγε 35.000 τόνους από χώρες όπως το Μαρόκο και την Τουρκία και εξήγαγε για το ίδιο έτος 125.000 τόνους σε Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, Καναδά, Ρωσία και Ηνωμένο Βασίλειο (Εικ. 1.5, 1.6).

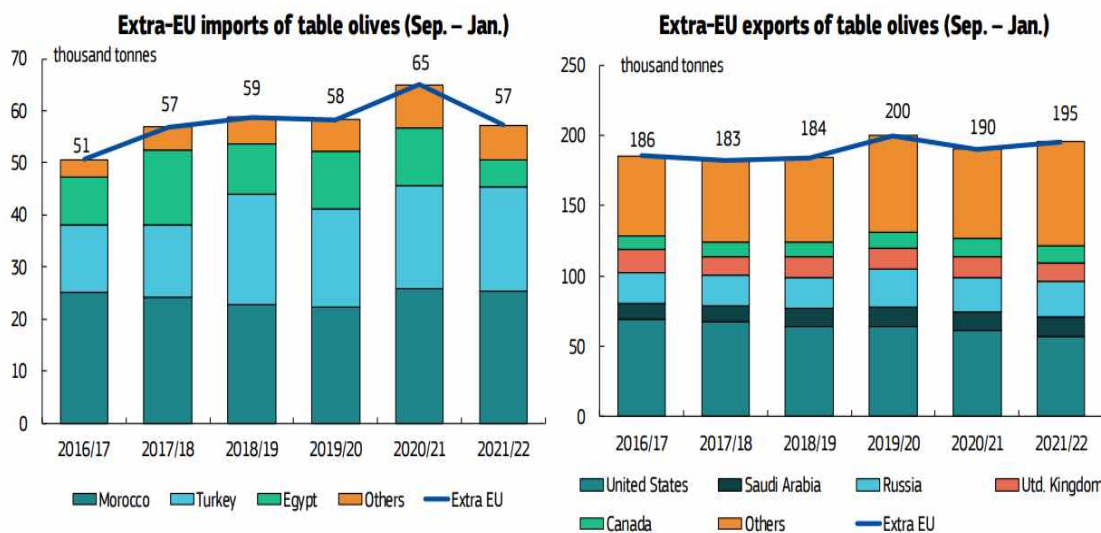
Τέλος όσον αφορά τις εισαγωγές-εξαγωγές η ΕΕ εισήγαγε 35.000 τόνους από χώρες όπως το Μαρόκο και την Τουρκία και εξήγαγε για το ίδιο έτος 125.000 τόνους σε Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, Καναδά, Ρωσία και Ηνωμένο Βασίλειο (Εικ. 1.7).



**Εικόνα 1.5:** Διακύμανση παραγωγής επιτραπέζιας ελιάς παγκοσμίως από το 2016-2022.



**Εικόνα 1.6:** Διακύμανση παραγωγής επιτραπέζιας ελιάς από το 2016-2022 σε χώρες εντός ΕΕ



Source: Eurostat COMEXT. CN codes: 0709 92 10, 0710 80 10, 0711 20 10, 2001 90 65, 2005 70 00.

**Εικόνα 1.7:** Διακύμανση ποσοτήτων επιτραπέζιας ελιάς που εισήχθησαν και εξήχθησαν από την ΕΕ.

### 1.1.5 Ελληνικές ποικιλίες ελιάς

Η κατάταξη των ποικιλιών ελιάς γίνεται με βάση το μέγεθος. Συγκεκριμένα οι ποικιλίες που υπάρχουν χωρίζονται σε 3 κατηγορίες, τις μικρόκαρπες, τις μεσόκαρπες και τις μεγάλοκαρπες. Στις μικρόκαρπες ανήκουν η Κορωνέικη, η Λιανολιά Κέρκυρας, η Κουτσουρελιά, η Μαστοειδής η αλλιώς Τσουνάτη, η Θιακή και η Μαυρολιά. Στις μεσόκαρπες με βάρος 2.7-4.2 γραμμάρια εντοπίζονται η Αγουρομανακολιά, η Αδραμυτινή, η Θρουμπολιά, η Μεγαρίτικη και η Λιανολιά. Τέλος είναι οι αδρόκαρπες στις οποίες ανήκουν η Αμυγδαλολιά, η Βασιλικάδα, η Γαϊδουρελιά, η Χαλκιδικής, η Καλαμών και η Κονσερβολιά.

Πέρα από το μέγεθος οι ελιές ταξινομούνται επίσης και στο αν είναι ελαιοποιήσιμες ή επιτραπέζιες. Στις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες οι εμπορικότερες είναι η Κορωνέικη και η Λιανολιά Κέρκυρας ενώ στις επιτραπέζιες η Καλαμών, η Χαλκιδικής και η Κονσερβολιά.

Από τις παραπάνω ποικιλίες έχει παρατηρηθεί ότι η επιτραπέζια ελιά Καλαμών είναι αρκετά ευαίσθητη στον μύκητα *Colletotrichum acutatum* και απαιτούνται στοχευμένοι

ψεκασμοί για την αντιμετώπιση του ειδικότερα στην Δυτική Ελλάδα όπου πραγματοποιείται και η παρούσα μεταπτυχιακή μελέτη.

**Καλαμών:** Η ποικιλία Ελιά Καλαμών είναι επιτραπέζια κυρίως ποικιλία ωστόσο κάποια μεγέθη της μετά το καλιμπράρισμα είναι μη εμπορικά με αποτέλεσμα να προορίζονται για λάδι. Το ελαιόλαδο που προέρχεται από ελιές ποικιλίας Καλαμών δεν είναι τόσο γευστικό όσο μίας ελαιοποιήσιμης ποικιλίας αλλά είναι πλούσιο σε πολυφαινόλες με πολύ καλές θετικές επιδράσεις για τον άνθρωπο. Ο κύριος όγκος παραγωγής της εντοπίζεται στο Νομό Αιτωλοακαρνανίας και ακολούθως στον νομό Φθιώτιδας, Λακωνίας και Μεσσηνίας. Αναπτύσσεται σε ζυγηρό δέντρο και παράγει καρπούς βάρους 5.2-6.3 γραμμάρια. Σαν ποικιλία είναι αρκετά ευαίσθητη στο ψύχος και ιδιαίτερα μετά το κλάδεμα. Αναπτύσσεται καλύτερα σε ορεινές βραχώδεις περιοχές παρά σε πεδινές και ο καρπός της συγκομίζεται από τα μέσα Οκτώβρη έως τα μέσα Δεκέμβρη. Το δέντρο αντέχει αρκετά σε πολλές μυκητολογικές και βακτηριολογικές ασθένειες. Οι απαιτήσεις σε νερό είναι αυξημένες ωστόσο μπορεί να αντέξει για μικρό χρονικό διάστημα χωρίς νερό και να καλλιεργηθεί και σε αλατούχα εδάφη.

## **1.1.6 Καλλιεργητικές τεχνικές ελαιοκαλλιέργειας**

### **1.1.6.1 Άρδευση**

Η ελιά είναι ένα δέντρο που μπορεί να ευδοκιμήσει και σε περιοχές όπου το ύψος των βροχοπτώσεων δεν ξεπερνά τα 250 χιλιοστά. Ειδικότερα σε ελαιώνες με επιτραπέζιες ποικιλίες απαιτείται δίκτυο άρδευσης διότι οι καρποί μούμιοποιούνται, συρρικνώνονται και τελικά αποβάλλονται. Η άρδευση τους ελαιώνες ξεκινά συνήθως τον μήνα Μάιο και τελειώνει τον μήνα Οκτώβριο ανάλογα βέβαια τους βροχοπτώσεις τους τους χρονιάς. Συνήθως τα συστήματα άρδευσης που χρησιμοποιούνται τους δενδρώδεις αυτές καλλιέργειες είναι η στάγδην άρδευση και ο καταιονισμός με μικροεκτοξευτήρες. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται ομοιόμορφο πότισμα πολλών στρεμμάτων και εξοικονόμηση νερού. Τέλος στα συστήματα αυτά μπορούν να ενσωματωθούν και ειδικοί λιπαντήρες για υδρολίπανση τους καλοκαιρινούς μήνες.



### 1.1.6.2 Λίπανση

Οι απαιτήσεις των ελαιόδεντρων σε λιπάσματα δεν είναι αρκετά μεγάλες αλλά όταν εφαρμόζονται ολοκληρωμένα προγράμματα θρέψης αποδίδουν τα μέγιστα. Οι θρεπτικές απαιτήσεις της ελιάς είναι οι εξής:

Στοιχεία που αφαιρούνται για την παραγωγή:	Άζωτο (Kg)	Φωσφόρος (Kg)	Κάλιο (Kg)
100 Kg ελαιοκάρπου	0,9	0,2	1
50 Kg ξύλου	0,4	0,15	0,2
50 Kg φύλλων	0,5	0,12	0,3

**Εικόνα 1.8:** Ετήσια στοιχεία που αφαιρούνται από το έδαφος. (<https://www.hellagrolip.com/el/threpsi-lipansi-elias>)

Γενικά τα προγράμματα θρέψης της ελαιοκαλλιέργειας χωρίζονται σε αρδευόμενους ελαιώνες και σε ξερικούς ελαιώνες. Συνήθως η θρέψη ξεκινά με μία βασική λίπανση που περιέχει αρκετό άζωτο, φώσφορο και κάλιο και απο τα ιχνοστοιχεία κυρίως το βόριο το οποίο είναι απαραίτητο για τον σχηματισμό των ανθέων. Έπειτα εφαρμόζονται δύο επιφανειακές λιπάνσεις, μία με αζωτούχα λιπάσματα τους μήνες Μάϊο-Ιούνιο και μία με καλιούχα λιπάσματα τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο. Σε περιπτώσεις τροφοπενιών αλλά και για καλύτερα αποτελέσματα κάνουμε και διαφυλλικές λιπάνσεις (Εικ. 1.9).

Στάδιο Ανάπτυξης	Μετά τη συγκομιδή - Λήθαργος	Διαφοροποίηση οφθαλμών - Ανάπτυξη βλαστών	Έναρξη άνθησης	Πτώση πετάλων - Κερφόδεση	Ανάπτυξη νεαρών καρπών	Σκλήρυνση πυρήνα	Πριμνοση καρπών
<b>YaraMila™</b>	PANTHER ή BASE ή SPRINTER 4-6 kg/δένδρο						
<b>YaraRega™</b>	15-15-15 ή 16-10-16 4-6 kg/δένδρο		9-5-26 ή 9-0-36 1,5 kg/δένδρο				
<b>YaraLiva™</b>						NITRABOR ή TROPICOTE 2 kg/δένδρο	
<b>YaraVera®</b>						AMIDAS 0,5 kg/δένδρο ή NITRAMID 0,6-0,8 kg/δένδρο	
<b>YaraVita™</b>	BRASSITREL PRO 300 ml/στρ.	BLD BOOST 0,5-1 lit/στρ.	SENIPHOS 1 lit/στρ.	OLIVO 300 gr/στρ.	AGRIPOOTASH 300-500 ml/στρ.		
	COPTREL 125-250 ml/στρ.	BIOTRAC 300 ml/στρ.		BIOMARIS 200-300 ml/στρ.	ACTISIL 50-100 ml/στρ.		

**Εικόνα 1.9:** Ενδεικτικό πρόγραμμα λίπανσης για την Ελιά. ([https://www.yara.gr/siteassets/crop-programs/yara\\_programs\\_2022\\_web.pdf/](https://www.yara.gr/siteassets/crop-programs/yara_programs_2022_web.pdf/))

### 1.1.6.3 Ζιζανιοκτονία

Η ζιζανιοκτονία στους ελαιώνες γίνεται κυρίως χημικά και μηχανικά. Όσον αφορά την χημική καταπολέμηση χρησιμοποιούνται ειδικά ψεκαστικά μηχανήματα και δραστικές όπως η glyphosate, η 2.4D και η flazasulfuron. Η εφαρμογή τους γίνεται κατά μήκος της σειράς με αρκετή προσοχή προκειμένου το μείγμα να μην ακουμπήσει κορμούς και φύλλα. Γενικότερα η ζιζανιοκτονία είναι αναγκαίο να σταματάει τους καλοκαιρινούς μήνες διότι υπάρχει η πιθανότητα εγκαυμάτων των δέντρων και επιπλέον λόγω υπολειμματικότητας στους καρπούς που θα συγκομιστούν. Επίσης γίνεται και μηχανική κατεργασία με καταστροφείς ζιζανίων και φρέζα με την μόνη διαφορά ότι δεν θα πρέπει να εφαρμόζεται συνεχώς διότι δημιουργεί πληγές στο ριζικό σύστημα και ευθύνεται και για την εξάπλωση του μύκητα *Verticillium dahliae*.

#### 1.1.6.4 Κλάδεμα

Συνήθως το κλάδεμα γίνεται τους μήνες Μάρτιο-Απρίλιο και αυτό διότι θέλουμε να αποφύγουμε τυχόν παγετούς που ενδεχομένως να καταστρέφουν τα δέντρα. Οι ελαιοποιήσιμες ελιές κλαδεύονται διαφορετικά από τις επιτραπέζιες και αυτό διότι στις ελαιοποιήσιμες θέλουμε ελιές στα κατώτερα σημεία του δέντρου ενώ στις επιτραπέζιες στα ανώτερα διότι σε εκείνα τα σημεία παράγονται ελιές μεγαλύτερου μεγέθους και καλύτερου χρώματος. Με το κλάδεμα καρποφορίας επιτυγχάνεται ομοιόμορφος καρπός κάθε χρόνο.

#### 1.1.6.5 Συγκομιδή και επεξεργασία

Η συγκομιδή της ελιάς είναι διαφορετική όταν το τελικό προϊόν προορίζεται για λάδι και άλλη όταν πρόκειται για βρώση. Στις ελαιοποιήσιμες ποικιλίες η συγκομιδή γίνεται μηχανικά και προορίζεται στα ελαιοτριβεία για έκθλιψη του ελαιολάδου. Αντίθετα στις επιτραπέζιες ελιές η συγκομιδή γίνεται με τα χέρια και ελάχιστα μηχανικά διότι δεν πρέπει να τραυματιστούν αλλιώς γίνονται μη εμπορεύσιμες. Στην συνέχεια μεταφέρονται σε ειδικά μηχανήματα στα οποία γίνεται η ποιοτική τους διαλογή και στην συνέχεια ομαδοποιούνται σε καλιμπραδόρο ανάλογα με το μέγεθός τους. Έπειτα οι ελιές τοποθετούνται σε ειδικές πλαστικές δεξαμενές με αλατότητα 6% v/v ξεκινώντας έτσι την ζύμωση της ελιάς. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα προσθέτουμε αλάτι ανεβάζοντας κατά μία μονάδα την αλατότητα κάθε φορά έτσι ώστε μέχρι τα μέσα Γενάρη να φτάσει στο 10% v/v. Ταυτόχρονα σημαντικός είναι ο έλεγχος του pH της άλμης ώστε να βρίσκεται μεταξύ 3.8-4.2. Σε περιπτώσεις που οι τιμές pH δεν είναι αναμενόμενες γίνεται προσθήκη γαλακτικού οξέος έτσι ώστε να επανέλθει στα επιθυμητά επίπεδα. Στην συνέχεια οι δεξαμενές σκεπάζονται με πλαστικό νάιλον και αφήνονται σε ηρεμία μέχρι να περάσει χρονικό διάστημα 6 μηνών και να είναι έτοιμες για βρώση.

### 1.1.7 Εντομολογικοί εχθροί ελιάς

**Δάκος (*Bactrocera oleae*):** Ο δάκος είναι ένα δίπτερο έντομο που προκαλεί τις μεγαλύτερες καταστροφές στον ελαιόκαρπο (Εικ. 1.10). Πρόκειται για μονοφάγο έντομο που διαχειμάζει στο έδαφος και στις ρωγμές των δένδρων. Ωτοκεί τους μήνες Ιούνιο-Νοέμβριο έχοντας έτσι 3-5 γενεές το χρόνο εάν και εφόσον οι συνθήκες που επικρατούν την περίοδο εκείνη είναι κατάλληλες. Η ζημιά που προκαλείται έχει ως αποτέλεσμα το λάδι που παράγεται από προσβεβλημένους καρπούς να έχει υψηλή οξύτητα και να είναι ακατάλληλο για βρώση. Το ίδιο ισχύει και για τις επιτραπέζιες ελιές. Τέλος ο δάκος συνδέεται με πολλές ασθένειες όπως είναι η Σαπιοβούλα και το Γλοιοσπόριο.



**Εικόνα 1.10:** Τέλειο άτομο *Bactrocera oleae* σε καρπό ελιάς (Α), προνύμφη δάκου σε τομή ελαιοκάρπου (Β), καρποί ελιάς προσβλημένοι από δάκο (Γ) (<https://blog.farmacon.gr/>).

**Πυρηνοτρήτης (*Prays oleae*):** Ο πυρηνοτρήτης είναι ένα λεπιδόπτερο με 3 γενεές τον χρόνο, την ανθόβια, την καρπόβια και την φυλλόβια. Και στις τρεις φάσεις το έντομο δημιουργεί ζημιά με σημαντικότερη την καρπόβια γενιά όπου δημιουργεί μικρά νύγματα στον καρπό με αποτέλεσμα να μαραίνεται και να πέφτει προκαλώντας μείωση της ποσότητας παραγωγής.

**Ρυγχίτης (*Rhynchites cribripennis*):** Ένα άλλο έντομο που προκαλεί καρπόπτωση είναι ο ρυγχίτης ο οποίος τρέφεται με τρυφερά φύλλα, κορυφές νέων βλαστών και ώριμους καρπούς.

**Μαργαρόνια (*Palpita unionalis*):** Η μαργαρόνια προσβάλλει τις ανθοταξίες και τα νεαρά άνθη. Επίσης εάν ο πληθυσμός είναι υπεράριθμος σε ένα κτήμα τότε αρχίζει να τρέφεται και με τον καρπό.

**Σκολύτες (*Hyalesinus oleiperda*, *Phloeotribus scarabeoides*):** Ο φλοιοφάγος και ο φλοιοτρίβης προσβάλλουν τον κορμό του δένδρου και τους κλαδίσκους δημιουργώντας στοές και προκαλώντας τον θάνατο του δένδρου.

**Κηκκιδόμυγα (*Dasyneura oleae*):** Η κηκκιδόμυγα ανοίγει στοές στο κάμβιο νεαρών κλαδίσκων και δημιουργεί κηκκίδες και ρωγμές στον φλοιό.

**Λεκάνιο (*Saissetia oleae*):** Το λεκάνιο είναι ένα πολυφάγο είδος με 150 ξενιστές. Προσβάλλει κλαδιά και φύλλα από τα οποία απομυζεί τους φυτικούς χυμούς και εκκρίνει μελλιτώδη εκρίμματα.

**Βαμβακάδα (*Euphyllura phillyrae*):** Η ψύλλα της ελιάς προσβάλλει κλαδιά, φύλλα και άνθη. Είναι χαρακτηριστικό έντομο από την παρουσία λευκών κηρωδών εκκρίσεων. Σπάνια ζημιώνει τα δένδρα αλλά σε μεγάλους πληθυσμούς προκαλείται ανθόρροια.

### 1.1.8 Ασθένειες ελιάς

**Κυκλοκόνιο (*Spilocaea oleaginea*):** Μία από τις σημαντικότερες μυκητολογικές ασθένειες της ελιάς είναι το κυκλοκόνιο διότι προκαλεί φυλλόπτωση και επομένως ακαρπία. Τα συμπτώματα του συγκεκριμένου μύκητα εμφανίζονται κυρίως την άνοιξη και το φθινόπωρο. Είναι χαρακτηριστική ασθένεια επειδή πάνω στα μολυσμένα φύλλα σχηματίζονται τεφροκαστανές κυκλικές κηλίδες που περιβάλλονται από χλωρωτική άλω. Ο μύκητας διαχειμάζει στα φύλλα των δένδρων σε θερμοκρασίες 6-12 °C και σχετική υψηλή υγρασία και βροχή μεταδίδεται με γρήγορους ρυθμούς και στα υπόλοιπα δένδρα.

**Κερκόσπορα (*Pseudocercospora cladosporioides*):** Ο συγκεκριμένος μύκητας δεν προσβάλλει νεαρά φύλλα αλλά κυρίως παλιά. Τα συμπτώματα που προκαλεί είναι χλωρωτικές κηλίδες και περιοχές σκούρου χρώματος. Ευνοείται την άνοιξη και το αποτέλεσμα είναι έντονη φυλλόπτωση. Προσβολές εντοπίζονται και σε καρπούς με τη μορφή κηλίδων καστανού χρώματος. Για να μεταδοθεί η ασθένεια χρειάζονται βροχοπτώσεις ώστε να γίνει διασπορά κονιδίων από μολυσμένα φύλλα.

**Βούλα (*Camarosporium dalmaticum*):** Μία ασθένεια στενά συνδεδεμένη με προσβολές απο δάκο. Έχει δύο μορφές, την σαπιοβούλα και την ξηροβούλα. Εμφανίζονται και στις δύο περιπτώσεις τα συμπτώματα στα μέσα φθινοπώρου. Ο μύκητας ευνοείται σε θερμοκρασίες γύρω στους 20°C και η είσοδος του παθογόνου γίνεται από νύγματα που προκαλεί ο δάκος σε συνδυασμό με την υγρασία και τις βροχές. Τα συμπτώματα είναι ορατά εξαιτίας των μεγάλων καστανών κηλίδων που εμφανίζονται στον καρπό.

**Βερτισιλλίωση (*Verticillium dahliae*):** Ίσως η σημαντικότερη ασθένεια που προσβάλλει τα ελαιόδενδρα. Οι προσβολές αφορούν δένδρα ενός έτους έως και μεγαλύτερα. Τα συμπτώματα που προκαλούνται είναι ημιπληγίες και αποπληξίες. Συνήθως στις ημιπληγίες η προσβολή μεγαλώνει και προκαλείται τελικά μαρασμός. Τα μικροσκληρώτια του μύκητα δύσκολα καταπολεμούνται καθώς επιβιώνουν στο έδαφος και για 30 χρόνια (Εικ. 1.11).



**Εικόνα 1.11:** Βερτισιλλίωση ελιάς (*efe.aua.gr*).

**Καρκίνωση (*Pseudomonas savastanoi*):** Η ασθένεια αυτή προκαλείται από βακτήριο. Το συγκεκριμένο παθογόνο προσβάλλει όλα τα φυτικά μέρη ενός δένδρου ελιάς όπως κλαδιά, κορμούς, φύλλα καθώς και ρίζες. Το χαρακτηριστικό σύμπτωμα είναι κάποιοι μικροί όγκοι γνωστοί και ως καρκινώματα τα οποία μεγαλώνουν έχοντας ένα σκούρο χρώμα. Η μόλυνση του δένδρου γίνεται από τις πληγές που έχουν προκληθεί από τις χαμηλές θερμοκρασίες και τα καλλιεργητικά μέσα. Σε θερμοκρασίες 25-30°C ευνοείται η ασθένεια με αποτέλεσμα να ξεραίνονται κλαδιά και να προκύπτει ακόμα και θάνατος.

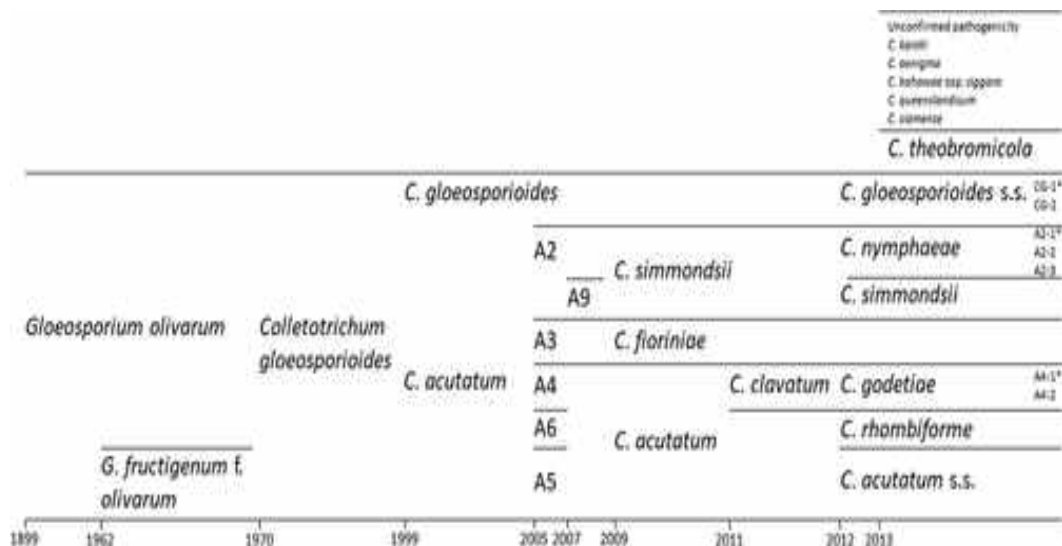
**Φόμα (*Phoma incompta*):** Προσβάλλει φύλλα και κλαδιά τα οποία αποκτούν ένα καστανό χρώμα. Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της ασθένειας είναι κάποιες μικρές επιμήκεις κηλίδες στην επιφάνεια των κλαδιών. Ο μύκητας ευνοείται σε θερμοκρασίες 10-30°C και ειδικότερα όταν επικρατούν βροχοπτώσεις για μεγάλο χρονικό διάστημα γίνεται διασπορά πυκνιδίων και έτσι μολύνεται όλο το αγρόκτημα καθώς και γειτονικά.

**Ξυλλέλα (*Xylella fastidiosa*):** Πρόκειται για μια βακτηριολογική ασθένεια. Προκαλεί το σύνδρομο ταχείας καταπτώσεως της ελιάς και χάνονται εκατοντάδες χιλιάδες δένδρα στην Ιταλία από όπου είχε διαγνωσθεί πρώτα. Γενικότερα το παθογόνο ολοκληρώνει τον κύκλο ζωής του σε όλα τα ξυλώδη αγγεία του δένδρου μπλοκάροντας την μεταφορά νερού και θρεπτικών στοιχείων.

## 1.2 Η ανθράκωση της ελιάς

### 1.2.1 Το παθογόνο της ασθένειας

Μία από τις σημαντικότερες ασθένειες της ελιάς παγκοσμίως είναι η ανθράκωση η αλλιώς γλοιοσπόριο της ελιάς. Η ασθένεια αυτή γνωστή και ως παστέλλα εντοπίστηκε αρκετά στα Ιόνια νησιά, στην Ήπειρο, στην Δυτική Ελλάδα και στην Χαλκιδική (Χ. Γκατζιλάκης και Δ. Γούτος 2019). Η πρώτη περιγραφή της ασθένειας έγινε στην Πορτογαλία το 1899 (Talhinhas, 2018). Η ανθράκωση εξαπλώθηκε με πολύ γρήγορους ρυθμούς σε πάρα πολλές χώρες ανά τον κόσμο όπως στην Τυνησία, Μαρόκο, Αυστραλία, Αλβανία, Ιταλία, Βραζιλία, (Rhouma et al.,2010; Msairi et al.,2020; Sergeeva et al.,2008; Cara et al.,2021; Antelmi et al.,2019; Duarte et al.,2010). Άιτιο της ασθένειας είναι διάφορα είδη *Colletotrichum* εκ των οποίων τα δημοφιλέστερα είδη είναι το *C. acutatum*, το *C. gloeosporioides* και το *C. nymphaeae*. Στην χώρα μας η πρώτη αναφορά του μύκητα *C. acutatum* έγινε το 2017 (Iliadi et al.,2018). Επί του παρόντος υπάρχουν έξι είδη στο σύμπλεγμα ειδών *C. acutatum* (Baroncelli et al., 2017) και δύο στο σύμπλεγμα ειδών *C. gloeosporioides* (Mosca et al., 2014; Schena et al., 2014; Weir et al., 2012) που θεωρούνται αίτια της ανθράκωσης της ελιάς (Εικ. 1.12).



**Εικόνα 1.12:** Ονοματολογία του συμπλόκου των παθογόνων του γλοιοσπορίου της ελιάς από το 1899-2013 (Talhinhas et al., 2018).



### 1.2.2 Συμπτώματα της ασθένειας

Το γλοιοσπόριο της ελιάς δημιουργεί σοβαρές επιπτώσεις στην ελαιοπαραγωγή. Συνήθως ο μύκητας προσβάλλει τα άνθη της ελιάς την περίοδο της ανθοφορίας και τον ώριμο καρπό κατά την περίοδο της συγκομιδής. Εάν όμως το μόλυσμα μέσα σε έναν αγρό είναι μεγάλο και επικρατήσουν και συνθήκες κατάλληλες για την εξάπλωση του τότε το παθογόνο θα αρχίσει να προσβάλλει κλαδιά, φύλλα και μίσχους. Τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα που παρατηρεί κάποιος είναι η σήψη και εν τέλη η μουμιοποίηση των καρπών (Εικ. 1.13).



**Εικόνα 1.13:** Μουμιοποιημένοι καρποί σε κλαδί δένδρου

Η προσβολή των καρπών επί το πλείστον ξεκινά από τα κατώτερα σημεία του δένδρου (ποδιές) και στην συνέχεια εξαπλώνεται προς την κορυφή του δένδρου. Στα αρχικά στάδια της προσβολής παρατηρούνται μικρές πορτοκαλί περιοχές στο κάτω μέρος του καρπού οι οποίες στην συνέχεια αναπτύσσονται και καλύπτουν όλο τον ελαιόκαρπο. Μεγάλο μέρος προσβεβλημένων καρπών πέφτει στο έδαφος με τον αέρα (Εικ. 1.14).



**Εικόνα 1.14:** Προσβεβλημένοι άγουροι και ώριμοι καρποί που έχουν αποβληθεί από το δένδρο

Τα δένδρα που έχουν προσβληθεί από ανθράκωση την επόμενη καλλιεργητική περίοδο δεν ανθοφορούν και επομένως δεν παράγουν καρπό. Το χρώμα τους είναι έντονα κίτρινο και εξαιτίας της φυλλόπτωσης έχουν μειωμένη φυλλική επιφάνεια με αποτέλεσμα να μην μπορούν να φωτοσυνθέσουν. Τα κλαδιά των δένδρων είναι γυμνά και οι μίσχοι έχουν χρώμα μαύρο (Εικ. 1.14, 1.15). Γενικότερα ο ελαιώνας που έχει προσβληθεί εξασθενεί και αδυνατεί να ανταπεξέλθει και σε τυχόν προσβολές από άλλους μύκητες ή βακτήρια.

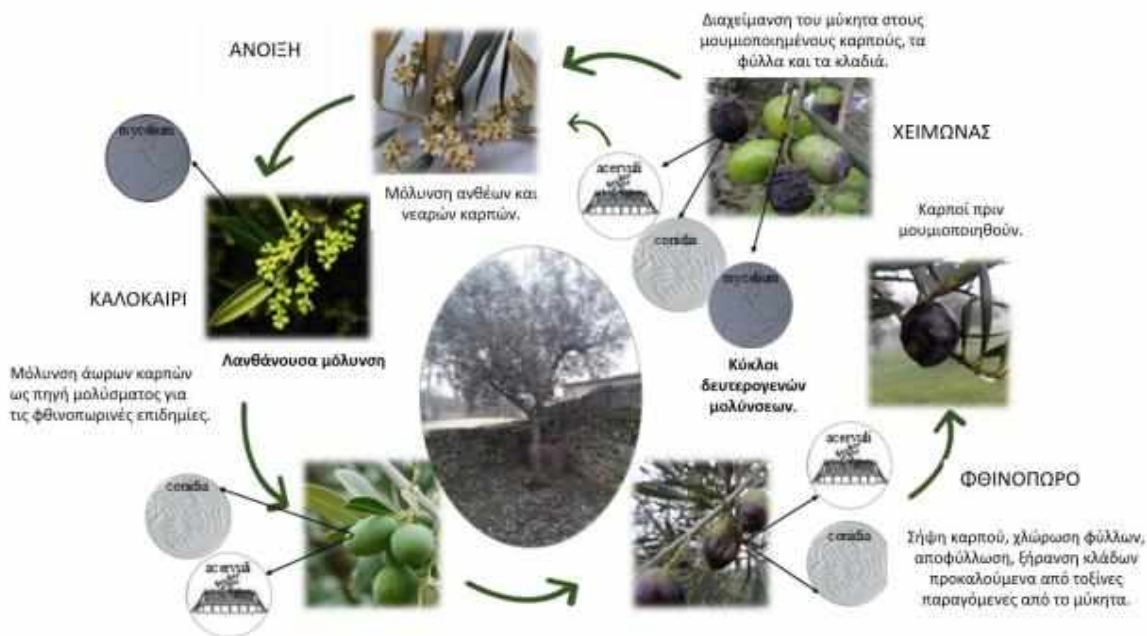


**Εικόνα 1.15:** Προσβεβλημένοι μίσχοι από γλοιοσπόριο

### 1.2.3 Κύκλος της ασθένειας

Ο μύκητας μπορεί να επιβιώσει σε μούμιοποιημένες ελιές στην επιφάνεια του εδάφους. Καθώς ο μούμιοποιημένος καρπός πέφτει στο έδαφος διαχειμάζει ανάμεσα στα φύλλα και στα κλαδιά όπου βρίσκεται σε λανθάνουσα κατάσταση τον χειμώνα και το καλοκαίρι ενώ την άνοιξη και το φθινόπωρο αρχίζει η διασπορά του. Ως εκ τούτου, τα κονίδια από τον μούμιοποιημένο καρπό διασκορπίζονται κατά τη διάρκεια του φθινοπώρου όταν ο καρπός αρχίζει να ωριμάζει προκαλώντας έτσι το γλοιοσπόριο (Moral et al., 2009).

Σε κάποιες περιπτώσεις ο μολυσμένος καρπός όπως φαίνεται στην εικόνα 1.13 αργεί να αποβληθεί από τον μίσχο και σχηματίζει μεγάλο απόθεμα μολύσματος του οποίου τα κονίδια διασπύρονται για αρκετό καιρό στον ελαιώνα. Όταν οι καιρικές συνθήκες αφορούν βροχοπτώσεις και ακολουθήσουν διαστήματα με υψηλές θερμοκρασίες τότε τα σπόρια του μεταφέρονται με τα σταγονίδια της βροχής στους καρπούς, στα άνθη και στα φύλλα. Συνήθως ο μύκητας ευνοείται σε θερμοκρασίες μεταξύ 12-25°C σε συνδυασμό με υψηλά ποσοστά υγρασίας άνω του 90% (Εικ. 1.16).



**Εικόνα 1.16:** Κύκλος της ασθένειας της ανθράκωσης της ελιάς στην περιοχή της Μεσογείου (Martins et al., 2019).

Η ταξινόμηση του είδους *Colletotrichum acutatum* είναι η ακόλουθη:

**Kingdom:** Fungi

**Division:** Ascomycota

**Class:** Sordariomycetes

**Order:** Glomerellales

**Family:** Glomerellaceae

**Genus:** *Colletotrichum*

**Species:** *C. acutatum*

Όσον αφορά τα μορφολογικά χαρακτηριστικά του *C. acutatum*, τα κονίδια είναι μακρόστενα, ευθύγραμμα, κυλινδρικού σχήματος με μήκος 11-18 μm και πλάτος 3.5-4.5 μm. Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του μύκητα είναι η βαμβακώδης αποικία που σχηματίζει με μία απόχρωση ροζ χρώματος.(Iliadi et al., 2018).

## 1.3 Αντιμετώπιση

---

Η αντιμετώπιση του γλοιοσπορίου της ελιάς είναι μία απαιτητική διαδικασία διότι ο μύκητας δεν εξαλείφεται από τον αγρό επομένως οι χειρισμοί απαιτούν μεθοδικότητα. Όπως σε όλους τους μύκητες έτσι και στο γλοιοσπόριο για να υπάρξει επιτυχία στην διαχείριση του απαιτείται πρώτα απ'όλα πρόληψη και μετά αντιμετώπιση. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο είναι αναγκαίος ο συνδυασμός μεθόδων όπως:

- κλάδεμα
- μηχανική κατεργασία εδάφους
- στάγδην άρδευση
- ψεκασμοί με χημικά σκευάσματα
- ψεκασμοί με βιολογικά σκευάσματα

### 1.3.1 Καλλιεργητικές τεχνικές

#### 1.3.1.1 Κλάδεμα

Το αυστηρό κλάδεμα των ελαιόδενδρων είναι μία από τις βασικότερες τεχνικές που πρέπει να ακολουθήσει ένας ελαιοπαραγωγός. Αναλυτικότερα, με το κλάδεμα δημιουργούνται πόρτες εισόδου αέρα και ήλιου πετυχαίνοντας με αυτό τον τρόπο καλύτερο αερισμό στο δένδρο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το δένδρο να αναπνέει καλύτερα και ταυτόχρονα να εισέρχονται με μεγαλύτερη ευκολία τα μυκητοκτόνα που εφαρμόζονται. Κατά καιρούς έχουν παρατηρηθεί συμπτώματα ανθράκωσης σε ελαιώνες που δεν κλαδεύονται καθόλου ή μερικώς. Επιπλέον ο ήλιος παίζει σημαντικό ρόλο διότι οι ακτίνες του καλύπτουν όλη την επιφάνεια του δένδρου και έτσι δεν υπάρχουν σκιερά και σκοτεινά μέρη που να αναπτύσσεται η υγρασία και να ευνοείται ο μύκητας.

#### 1.3.1.2 Μηχανική κατεργασία εδάφους

Η κατεργασία του εδάφους με μηχανικά μέσα είναι μία από τις καλύτερες τεχνικές μετά το πέρας της καλλιεργητικής περιόδου. Συνήθως όταν τελειώνει η συγκομιδή της ελιάς στο

έδαφος έχει πέσει ένα μεγάλο μέρος ελαιοκάρπου λόγω φυσιολογικής αποβολής του δένδρου αλλά και λόγω εξάπλωσης του μύκητα. Διαχειμάζοντας το παθογόνο στο έδαφος μαζί με φύλλα, καρπούς, κλαδιά και γενικότερα φυτικά υπολείματα ενδέχεται στην επόμενη καλλιεργητική περίοδο να μολυνθούν τα άνθη και οι καρποί. Αυτό μπορεί εύκολα να εξαληφθεί εφόσον εφαρμοστεί εδαφοκατεργασία με ανοιγοκλυνόμενη φρέζα σε βάθος μέχρι 10 cm κατά μήκος της σειράς. Έτσι ο μύκητας βυθίζεται σε κατώτερα στρώματα και μειώνονται οι πιθανότητες με βροχή να προσβάλει εκ νέου. Ωστόσο απαιτούνται λεπτοί χειρισμοί διότι το ριζικό σύστημα είναι επιφανειακό και ενδέχεται να πληγωθούν οι ρίζες και να εισέλθουν άλλοι μύκητες όπως ο μύκητας *Verticillium dahliae*.

#### 1.3.1.3 Στάγδην άρδευση

Η άρδευση των ελαιώνων παίζει σημαντικό ρόλο στην εξάπλωση της ασθένειας. Όταν γίνεται συνεχής άρδευση ειδικά τους φθινοπωρινούς μήνες δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες για την διασπορά των κονιδίων του μύκητα γι'αυτό θα πρέπει μετά τον Αύγουστο να μειώνονται οι ώρες ποτίσματος. Επίσης εξίσου σοβαρός είναι και ο τρόπος άρδευσης. Έχει διαπιστωθεί ότι αγροτεμάχια που ποτίζονται με στάγδην άρδευση τροφοδοτούν το ριζικό σύστημα με επάρκεια και δεν καταλαμβάνουν μεγάλη επιφάνεια όπως γίνεται στις περιπτώσεις καταιονισμού που ποτίζεται όλο το κτήμα. Τέλος, με τον τρόπο αυτό μειώνονται και οι προσβολές και από άλλους μύκητες όπως κυκλοκόνιο.

### 1.3.2 Χημική και Βιολογική αντιμετώπιση

#### 1.3.2.1 Χημικά σκευάσματα

Πλέον στις μέρες μας είναι επιτακτική η χρήση χημικών σκευασμάτων για την αντιμετώπιση της ασθένειας. Αν και σχεδόν όλα τα μυκητοκτόνα που κατέχουν έγκριση για την καλλιέργεια της ελιάς αναγράφουν ότι δεν έχει τεκμηριωθεί η αποτελεσματικότητά τους έναντι του παθογόνου για το οποίο χρησιμοποιείται, αντιμετωπίζουν τον μύκητα. Βέβαια όπως αναφέραμε και παραπάνω η καλύτερη αντιμετώπιση είναι η πρόληψη και για τον λόγο αυτό απαιτούνται προληπτικοί ψεκασμοί την περίοδο της ανθοφορίας και συγκεκριμένα πριν ανοίξει το άνθος και εισέλθει το παθογόνο τηρώντας πάντα τους κανόνες ορθής γεωργικής

πρακτικής. Είναι ένα κομβικής σημασίας στάδιο που δεν πρέπει να αμελείται διότι καταστρέφεται το άνθος και προκαλείται ανθόρροια (Sergeeva, 2011). Εξίσου σημαντικό είναι και οι ψεκασμοί τους φθινοπωρινούς μήνες Οκτώβριο-Νοέμβριο σε ώριμους καρπούς επειδή έχει παρατηρηθεί ότι την περίοδο αυτή ευνοείται αρκετά και προκαλεί την μεγαλύτερη καταστροφή σε σχέση με την περίοδο της ανθοφορίας.

Στη χώρα μας έγκριση κατέχουν τα χαλκούχα σκευάσματα, τα δειθιοκαρβαμιδικά, οι τριαζόλες, οι στρομπιλουρίνες κ.α δρώντας το καθένα με συγκεκριμένο τρόπο έναντι του φυτοπαθογόνου μύκητα. Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας με τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που κατέχουν έγκριση για την καλλιέργεια της ελιάς:

**Πίνακας 1.1:** Εγκεκριμένα μυκητοκτόνα και λοιπά φυτοπροστατευτικά προϊόντα για την καλλιέργεια της ελιάς 2022. ([http://www.minagric.gr/syspest/syspest\\_menu.aspx](http://www.minagric.gr/syspest/syspest_menu.aspx))

Εγκεκριμένα Μυκητοκτόνα (Δραστικές Ουσίες) & λοιπά Φυτοπροστατευτικά ΕΛΙΑΣ 2022											
Δραστική ουσία (ΔΟ) ή έτοιμο Μίγμα ΔΟ	Ομάδα	ΜΑΕ	ΡΗΙ	Κίνηση στο Φυτό	Δράση	Κινδ. Ανθεκτ	Γλοιοσπόριο	Κυκλοκόνιο	Καρκίνωση	Καπνιά	Σημηρρίζια
Φυτ. Αιθέρ. Έλαια (Γερανόλη κά)	46	7	άν+φθ	Επ	Π	Άγνωστ	X				
Φωσφορικά άλατα καλίου (επάγουσ άμυνα)	P07	3	άν+χειμ	Διασ	Π	Μικρ		X			
<i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (ανταγ. βακτήρ)	BM02	6	0	Επ	Π	Άγνωστ	X				
<i>Trichoderma asperellum</i> + <i>T. gamsii</i>	BM02	2	3	Επ	Π	Άγνωστ					
<i>Trichoderma atroviride</i> *	BM02	2	3	Επ	Π	Άγνωστ					
ΧΑΛΚΟΣ (ΒΟΡΔ. ΠΟΛΤΟΣ)	M1	2	21	Επ	Π	Μικρ	X	X	X		
ΧΑΛΚΟΣ (ΟΞΥΧΛΩΡΙΟΥΧΟΣ)	M1	2	21	Επ	Π	Μικρ	X	X	X	X	
ΧΑΛΚΟΣ (ΤΡΙΒΑΣΙΚΟΣ ΘΕΪΚΟΣ)	M1	2	21	Επ	Π	Μικρ	X	X	X		
ΧΑΛΚΟΣ (ΥΔΡΟΞΕΙΔΙΟ)	M1	2	21	Επ	Π	Μικρ	X	X	X		
ΧΑΛΚΟΣ (ΥΠΟΞΕΙΔΙΟ)	M1	2	21	Επ	Π	Μικρ	X	X			
ΧΑΛΚΟΣ (ΟΞΥΧΛ + ΥΔΡΟΞ)	M1	2	21	Επ	Π	Μικρ	X	X			
dodine	U12	2	7	Διασ	Π+Θ	Μικρ-Μέτρ	X	X			
difenoconazole	3	2	30	Διασ	Π+Θ	Μέτρ	X	X			
fenbuconazole	3	2	πά	Διασ	Π+Θ	Μέτρ		X			
tebuconazole	3	1	πά	Διασ	Π+Θ	Μέτρ		X			
kresoxim-methyl	11	2	πά	Διασ	Π+Θ	Μεγ		X			
pyraclostrobin	11	3	105	Διασ	Π+Θ	Μεγ	X	X			
trifloxystrobin	11	2	14	Διασ	Π+Θ	Μεγ	X	X			
difenoconazole + azoxystrobin	3+11	1	πά	Διασ	Π+Θ	Μέτρ	X	X			
difenoconazole + kresoxim-methyl	3+11	1	πά	Διασ	Π+Θ	Μέτρ		X			
tebuconazole + trifloxystrobin	3+11	1	πά	Διασ	Π+Θ	Μέτρ		X			

Συντ/εις: Ομάδα= Ομάδα Διαχείρισης Ανθεκτικότητας, ΜΑΕ= Μέγιστος Αριθμός Εφαρμογών, ΡΗΙ= Τελευταία εφαρμογή προ συγκομιδής σε ημέρες ή στάδιο εφαρμογής, Ε = Επαφής, Διασ = Διασυστηματικό Π = Προστατευτικό, Θ = Θεραπευτικό, πά = προ άνθηση, \*κλαδεμα

### 1.3.3 Βιολογικά σκευάσματα

Η ολοένα και μεγαλύτερη ζήτηση για βιολογικά προϊόντα είχε ως αποτέλεσμα να στραφούν οι βιομηχανίες φαρμάκων προς την ανακάλυψη σκευασμάτων αποτελεσματικών προς το φυτοπαθογόνο. Έτσι σήμερα υπάρχουν οι επιλογές των φυτικών αιθέριων ελαίων όπως είναι το σκεύασμα Mevalone® και η επιλογή βακτηρίων με τον βιολογικό παράγοντα *Bacillus amyloliquefaciens* του σκευάσματος Seenade Aso®. Βέβαια η χρήση τους πρέπει να είναι εκτεταμένη και σε προληπτικά στάδια διότι δεν μπορούν με ευκολία να αντιμετωπίσουν τον μύκητα μετά την εξάπλωσή του (Holt et al., 2009).



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Πρωταρχικός σκοπός αυτής της μεταπτυχιακής μελέτης αποτέλεσε η αξιολόγηση χημικών εμπορικών φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων, αλλά και ενός εγκεκριμένου βιολογικού σκευάσματος για την ανθράκωση της ελιάς, τα οποία διαθέτουν διαφορετικούς μηχανισμούς δράσης, προκειμένου να διαπιστωθεί η αποτελεσματικότητά τους να αντιμετωπίζουν ικανοποιητικά την ασθένεια που προκαλείται από το μύκητα *Colletotrichum acutatum*, σε δένδρα ελιάς ποικιλίας Καλαμών στην ευρύτερη περιοχή του Μεσολογίου.

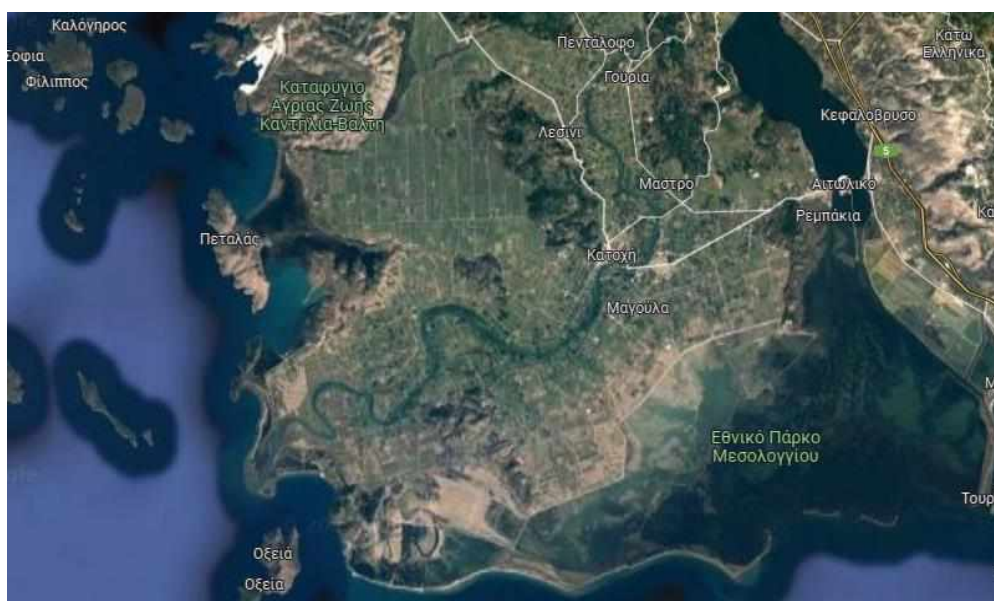
Έναν ακόμη στόχο της παρούσας εργασίας αποτέλεσε ο έλεγχος παρουσίας του μύκητα την περίοδο της ανθοφορίας-καρπόδεσης, στα άνθη και στα καρπίδια που έχουν αποβληθεί από το δένδρο, και κατ'επέκταση στον ώριμο καρπό, λίγο πριν τη συγκομιδή του, την περίοδο Σεπτεμβρίου-Οκτωβρίου.

Συμπερασματικά, απώτερος στόχος της μελέτης και των πειραματικών διαδικασιών που πραγματοποιήθηκαν αποτέλεσε η αξιολόγηση παλαιότερων μεθόδων αντιμετώπισης του γλοιοσπορίου της ελιάς και η προσπάθεια δημιουργίας ενός νεότερου συστήματος διαχείρισης, που θα μπορεί να μεν να αντιμετωπίζει σε υψηλό ποσοστό την συγκεκριμένη ασθένεια αλλά και θα μπορεί να εντάσσεται στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης της ασθένειας στη χώρα μας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### 3.1 Πειράματα

Στην παρούσα μεταπτυχιακή μελέτη προκειμένου να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα ορισμένων μυκητοκτόνων κατά του μύκητα *Colletotrichum acutatum* πραγματοποιήθηκαν 11 πειράματα σε αγρούς της ευρύτερης περιοχής του Μεσολογγίου και συγκεκριμένα στα χωριά Κατοχή και Νεοχώρι (Εικ. 3.1). Τα πειράματα αυτά αφορούσαν διάφορους συνδυασμούς μυκητοκτόνων, εγκεκριμένων για την ελιά τα οποία εφαρμόστηκαν σε συγκεκριμένους περιόδους όπως στην περίοδο της ανθοφορίας, της καρπόδεσης αλλά και τους μήνες όπου είχε ωριμάσει πλέον ο καρπός.



**Εικόνα 3.1:** Δορυφορική εικόνα των περιοχών του Μεσολογγίου που εφαρμόστηκαν τα πειράματα.

Πειράματα με φυσικές μολύνσεις σε ελαιώνες ποικιλίας «Καλαμών»



ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΥ	ΝΕΟΧΩΡΙ 1	ΝΕΟΧΩΡΙ 2	ΝΕΟΧΩΡΙ 3 ΚΑΙ ΑΓ.ΣΩΤΗΡΑ	ΦΟΥΡΛΑΝΤΙ 1	ΦΟΥΡΛΑΝΤΙ 2	ΦΟΥΡΛΑΝΤΙ 3	ΦΟΥΡΛΑΝΤΙ 4
	ΠΕΙΡΑΜΑ 1	ΠΕΙΡΑΜΑ 2	ΠΕΙΡΑΜΑ 3	ΠΕΙΡΑΜΑ 4	ΠΕΙΡΑΜΑ 5	ΠΕΙΡΑΜΑ 6	ΠΕΙΡΑΜΑ 7
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ (25/1/21)	BORDELESA®	BORDELESA®	BORDELESA®	BORDELESA®	BORDELESA®	BORDELESA®	BORDELESA®
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ (30/2/21)			KOCIDE®				
ΑΠΡΙΛΙΟΣ (9/4/21)	PRIORI® TOP	PRIORI® TOP	CUPROXAT®	INSIGNIA®	INSIGNIA®	INSIGNIA®	INSIGNIA®
ΜΑΪΟΣ (25/5/21)				SYLLIT®			
ΙΟΥΝΙΟΣ (10/6/21)					INSIGNIA®		
ΙΟΥΛΙΟΣ (10/7/21)	SCORE®	FLINT®	NORDOX®			SCORE®	FLINT®
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ (29/8/21)	KOCIDE®	KOCIDE®	KOCIDE®	KOCIDE®	KOCIDE®	KOCIDE®	KOCIDE®
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ (27/9/21)	CHAMP®	CHAMP®	CHAMP® + MEVALONE®	CHAMP®	CHAMP®	CHAMP®	CHAMP®

**Εικόνα 3.2:** Φυτοπροστατευτικό πρόγραμμα αντιμετώπισης γλοισπορίου (Πειράματα 1-7).

Στις Εικόνες 3.2 και 3.3 παρουσιάζονται οι συνδυασμοί των φαρμάκων που εφαρμόστηκαν από 2 παραγωγούς καθώς και οι αντίστοιχες ημερομηνίες πραγματοποίησης των εφαρμογών.

Πειράματα με φυσικές μολύνσεις σε ελαιώνες ποικιλίας «Καλαμών»



ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΥ	ΔΙΟΝΙ 1	ΔΙΟΝΙ 2	ΔΙΟΝΙ 3	ΔΙΟΝΙ 4
	ΠΕΙΡΑΜΑ 8	ΠΕΙΡΑΜΑ 9	ΠΕΙΡΑΜΑ 10	ΠΕΙΡΑΜΑ 11
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ (20/1/21)	BORDELESA®	BORDELESA®	BORDELESA®	BORDELESA®
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ				
ΑΠΡΙΛΙΟΣ (10/4/21)	SYLLIT®	SYLLIT®	SYLLIT®	SYLLIT®
ΜΑΪΟΣ (26/5/21)	SYLLIT®			
ΙΟΥΝΙΟΣ (10/6/21)		INSIGNIA®		
ΙΟΥΛΙΟΣ (11/7/21)			SCORE®	FLINT®
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ (30/8/21)	KOCIDE®	KOCIDE®	KOCIDE®	KOCIDE®
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ (27/9/21)	CHAMP®	CHAMP®	CHAMP®	CHAMP®

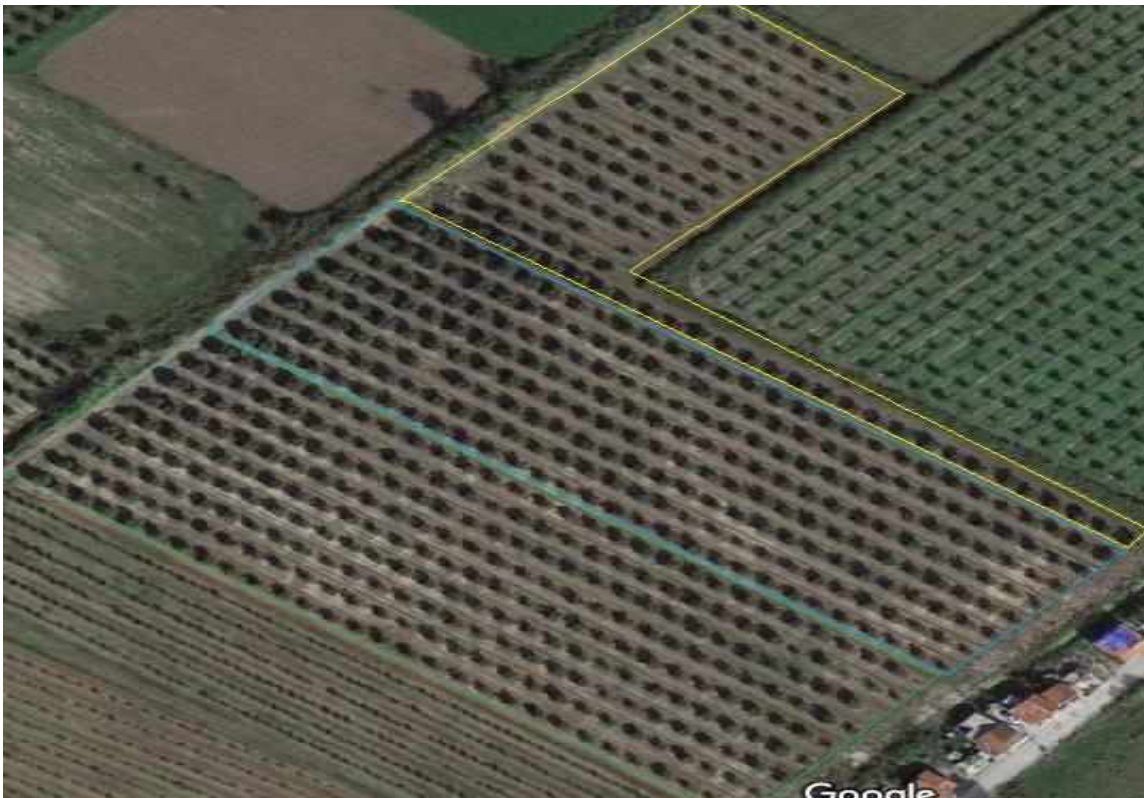
**Εικόνα 3.3:** Φυτοπροστατευτικό πρόγραμμα αντιμετώπισης γλοισπορίου (Πειράματα 8-11).

Τα πειράματα Νεοχώρι 1, 2, 3 πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή Νεοχώρι Μεσολογίου σε κτήμα έκτασης 33 στρεμμάτων. Το συγκεκριμένο κτήμα είναι ηλικίας 15 ετών και η φύτευση του είναι πυκνή διαστάσεων 7m x 3.5m. Και στους 11 συνδυασμούς μυκητοκτόνων πραγματοποιήθηκαν τρεις εφαρμογές με χαλκούχα μυκητοκτόνα εκ των οποίων μία ήταν μεταλλικός χαλκός υπό μορφή βορδιγάλειου πολτού και δύο υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού. Ωστόσο στο κάθε πείραμα πραγματοποιήθηκε και ένας συνδυασμός μυκητοκτόνων με εξαίρεση το Πείραμα 3 όπου εφαρμόστηκαν χαλκούχα σκευάσματα σε συνδυασμό με έναν τελικό ψεκασμό με βιολογικό προϊόν.

- **Νεοχώρι 1:** Στο πείραμα 1 έγιναν τρεις ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ένας μεταλλικός χαλκός υπό μορφή βορδιγάλειου πολτού, δύο υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού και δύο με τα μυκητοκτόνα Priori® Top και Score®. Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε σε 9 σειρές όπου κάθε μια περιλάμβανε 29 ελαιόδενδρα.
- **Νεοχώρι 2:** Στο πείραμα 2 τα δένδρα ψεκάστηκαν μία φορά με Priori Top® και μία με Flint® καθώς και τρεις φορές με χαλκούς. Οι ψεκασμοί εφαρμόστηκαν σε 8 σειρές των 29 δένδρων.
- **Νεοχώρι 3 και Αγ.Σωτήρα:** Και στα δύο αυτά πειράματα έγινε αποκλειστικά και μόνο χρήση χαλκούχων μυκητοκτόνων εκ των οποίων ένας μεταλλικός χαλκός υπό μορφή βορδιγάλειου πολτού, τρεις υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού, ένας με την μορφή υποξειδίου του χαλκού και ένας θειικός τριβασικός χαλκός με τη μόνη διαφορά ότι στην Αγ. Σωτήρα εφαρμόστηκε και ένα βιολογικό μυκητοκτόνο βασισμένο σε αιθέρια έλαια (Mevalone®). Η έκταση που ψεκάστηκε ήταν 120 δένδρα και 80 αντίστοιχα.

Παρακάτω παρουσιάζονται δύο δορυφορικές εικόνες των κτημάτων Νεοχώρι 1, 2, 3 και του κτήματος Αγ. Σωτήρα οι οποίες είναι οριοθετημένες με χρώματα ώστε να είναι διακριτή η περιοχή στην οποία εφαρμόστηκε το κάθε πείραμα.

Στον συγκεκριμένο αγρό (Εικ. 3.4) ο οποίος βρίσκεται στην περιοχή Νεοχώρι Μεσολογγίου πραγματοποιήθηκαν τα πειράματα Νεοχώρι 1, 2, 3. Πιο αναλυτικά στην περιοχή με το πράσινο χρώμα εφαρμόστηκε το πρόγραμμα Νεοχώρι 1 σε έκταση 12.5 στρεμμάτων και συγκεκριμένα σε 261 δένδρα. Στην μπλε περιοχή έλαβε χώρα το πείραμα Νεοχώρι 2 σε 232 δένδρα και τέλος το πείραμα Νεοχώρι 3 πραγματοποιήθηκε στην κίτρινη περιοχή έκτασης 8 στρεμμάτων που περιλαμβάνει 120 δένδρα.



*Εικόνα 3.4: Δορυφορική απεικόνιση κτήματος όπου εφαρμόστηκαν τα πειράματα (1-3).*

Στην εικόνα 3.5 απεικονίζεται ο αγρός Αγ.Σωτήρα ο οποίος βρίσκεται στην Κατοχή Μεσολογγίου και είναι έκτασης 6 στρεμμάτων με αραιή φύτευση 7m x 7m. Η ηλικία αυτού του κτήματος είναι 40 ετών και περιλαμβάνει 80 ελαιόδενδρα.



**Εικόνα 3.5:** Δορυφορική απεικόνιση κτήματος όπου εφαρμόστηκε το πείραμα (3).

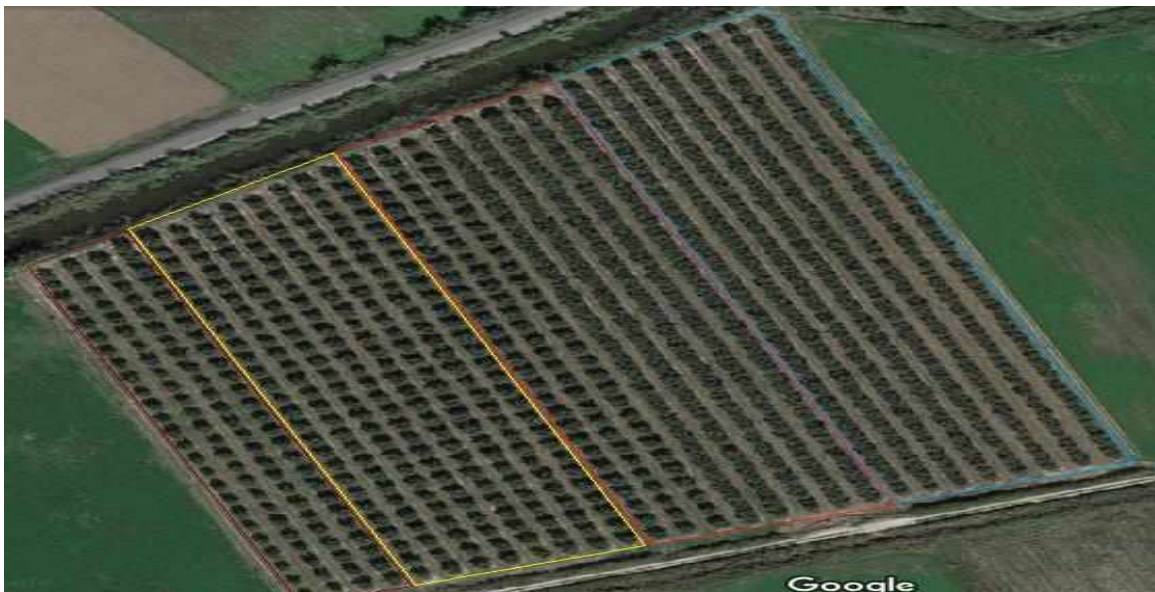
Τα πειράματα Φουρλάντι 1, 2, 3, 4 έγιναν στην περιοχή Κατοχή Μεσολογγίου σε χωράφι έκτασης 40 στρεμμάτων και ηλικίας 12 ετών (Εικ. 3.6). Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 7m x 7m. Στα τέσσερα αυτά πειράματα εφαρμόστηκαν τρεις φορές χαλκούχα μυκητοκτόνα, ένας μεταλλικός χαλκός υπό μορφή βορδιγάλειου πολτού, δύο υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού και δυο φορές μυκητοκτόνα εκ των οποίων η μία εφαρμογή ήταν με το μυκητοκτόνο Insignia® τη περίοδο της ανθοφορίας και εναλλάσσονταν κάθε φορά με ένα διαφορετικό μυκητοκτόνο.

**Φουρλάντι 1:** Στο πείραμα 4 ο ελαιώνας ψεκάστηκε με τρία χαλκούχα σκευάσματα, ένα μεταλλικό χαλκό υπό μορφή βορδιγάλειου πολτού, δύο υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού, μία φορά με Insignia® και μία με Syllit®. Η έκταση εφαρμογής αφορούσε 8 σειρές με 31 δένδρα η κάθε μία.

**Φουρλάντι 2:** Στην συγκεκριμένη περίπτωση πραγματοποιήθηκαν τρεις ψεκασμοί με δύο είδη χαλκών,έναν βορδιγάλειο πολτό, δύο υδροξειδίου χαλκού και δύο ψεκασμοί με Insignia®. Τα μυκητοκτόνα εφαρμόστηκαν σε 8 σειρές των 30 δένδρων.

**Φουρλάντι 3:** Στο πείραμα 6 έγιναν ψεκασμοί με έναν βορδιγάλειο πολτό και δύο με υδροξειδίου χαλκού. Επιπλέον ο αγρός ψεκάστηκε με το μυκητοκτόνο Insignia® και με το μυκητοκτόνο Score®. Οι ψεκασμοί εφαρμόστηκαν σε 8 σειρές των 29 δένδρων ανά σειρά.

**Φουρλάντι 4:** Και σε αυτό το πείραμα πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί με τρία χαλκούχα μυκητοκτόνα και με τα σκευάσματα Insignia® και Flint®. Ο αριθμός των σειρών που ψεκάστηκαν ήταν 4 με 25 δένδρα η κάθε μία.



*Εικόνα 3.6: Δορυφορική απεικόνιση κήματος όπου εφαρμόστηκαν τα πειράματα (4-7).*

Στην παραπάνω δορυφορική φωτογραφία (Εικ. 3.6) απεικονίζεται το κήμα με τα πειράματα Φουρλάντι 1, 2, 3 και 4. Συγκεκριμένα στην περιοχή με την μπλε απόχρωση πραγματοποιήθηκε το Πείραμα 4 με έκταση 13 στρέμματα και χωρητικότητας 248 δένδρων. Στην κόκκινη περιοχή έκτασης 12.5 στρεμμάτων εφαρμόστηκε το Πείραμα 5 το οποίο περιλαμβάνει 240 δένδρα. Στην συνέχεια με κατεύθυνση προς τη Δύση έγιναν οι ψεκασμοί στο Πείραμα 6 με κίτρινο χρώμα σε έκταση 12 στρεμμάτων χωρητικότητας 232 δένδρων και τέλος στο Πείραμα 7 χρώματος καφέ, ολοκληρώθηκαν οι ψεκασμοί σε 2.5 στρέμματα των 100 δένδρων.

Το Πείραμα Διόνι 1 εφαρμόστηκε σε κτήμα συνολικής έκτασης 17 στρεμμάτων και ηλικίας 8 ετών ενώ τα Διόνι 2, 3 και 4 σε αγρό έκτασης 43 στρεμμάτων ηλικίας 15 ετών. Και τα δύο αυτά αγροτεμάχια εντοπίζονται στην περιοχή Κατοχή Μεσολογίου. Οι αποστάσεις φύτευσης είναι 7m x 7m με εξαίρεση το πείραμα Διόνι 4 το οποίο είναι πυκνής φύτευσης 7m x 3.5m. Και στις 4 περιπτώσεις έγιναν τρεις εφαρμογές με χαλκούχα μυκητοκτόνα, έναν μεταλλικό χαλκό υπό μορφή βορδιγάλειου πολτού, δύο υπό μορφή υδροξειδίου του χαλκού και δύο με μυκητοκτόνα εκ των οποίων σαν βάση ήταν το σκευάσμα Syllit® και συνδυάζονταν κάθε φορά με διαφορετικό μυκητοκτόνο.

- **Διόνι 1:** Στο πείραμα 8 το κτήμα ψεκάστηκε τρεις φορές με χαλκό και δύο φορές με το μυκητοκτόνο Syllit®. Οι ψεκασμοί εφαρμόστηκαν σε 16 σειρές ελαιόδενδρων.
- **Διόνι 2:** Στην προκειμένη περίπτωση πραγματοποιήθηκαν ψεκασμοί με χαλκούχα μυκητοκτόνα καθώς και με τα μυκητοκτόνα Syllit® και Insignia®. Η έκταση εφαρμογής αφορούσε 12 σειρές.
- **Διόνι 3:** Στο πείραμα 10 τα ελαιόδενδρα ψεκάστηκαν με Syllit® και Score® και τρεις φορές με χαλκό. Ο αριθμός των σειρών που ψεκάστηκαν ήταν 14.
- **Διόνι 4:** Όλοι οι συνδυασμοί εφαρμογών ολοκληρώθηκαν με το τελευταίο πείραμα στο οποίο πέρα από τα χαλκούχα σκευάσματα ο αγρός ψεκάστηκε με Syllit® και Flint® περιλαμβάνοντας 16 σειρές.



Στην εικόνα 3.7 φαίνεται το αγροτεμάχιο 338 ελαιόδενδρων στο οποίο εφαρμόστηκαν οι συνδυασμοί φυτοφαρμάκων του Πειράματος 8.



*Εικόνα 3.7: Δορυφορική απεικόνιση κτήματος όπου εφαρμόστηκε το πείραμα Διόνι 1 (8).*

Το αγροτεμάχιο της φωτογραφίας 3.8 απεικονίζει τις χωροθετημένες περιοχές στις οποίες πραγματοποιήθηκαν τα Πειράματα Διόνι 2,3 και 4. Πιο αναλυτικά στην περιοχή με το μπλέ χρώμα έγινε το Διόνι 2 με έκταση 16 στρέμματα χωρητικότητας 324 δένδρων. Στη συνέχεια στην κίτρινη απόχρωση εφαρμόστηκαν το πείραμα Διόνι 3 του οποίου ο αριθμός των ελαιόδενδρων φτάνει τα 296 και η έκταση του τα 15 στρέμματα. Τέλος στην κόκκινη περιοχή ψεκάστηκαν οι συνδυασμοί του τελευταίου πειράματος Διόνι 4, 12 στρεμμάτων. Λόγω πυκνής φύτευσης το τεμάχιο αυτό περιλαμβάνει 450 δένδρα.



**Εικόνα 3.8:** Δορυφορική απεικόνιση κτήματος όπου εφαρμόστηκαν τα πειράματα Διόνι 2, 3 και 4 (9-11).

Προκειμένου να διαπιστωθεί η ικανότητα των φυτοπροστατευτικών σκευασμάτων που χρησιμοποιήθηκαν ως προς την ικανότητα τους να αντιμετωπίσουν το γλοιοσπόριο της ελιάς συγκρίθηκαν με κτήματα στα οποία δεν πραγματοποιήθηκαν καθόλου ψεκασμοί. Ως μάρτυρες χρησιμοποιήθηκαν αψέκαστοι ελαιώνες που απείχαν από τα κτήματα στα οποία εφαρμόσαμε τα μυκητοκτόνα απόσταση 2-100 μέτρα. Στις παρακάτω φωτογραφίες φαίνονται

οι αποστάσεις μεταξύ των πειραμάτων μας και των αψέκαστων κτημάτων (μάρτυρες) (Εικ. 3.9, 3.10).



*Εικόνα 3.9: Δορυφορική απεικόνιση απόστασης μεταξύ κτημάτων όπου εφαρμόστηκε τα πειράματα 4,5,6,7 και του μάρτυρα 1.*



*Εικόνα 3.10: Δορυφορική απεικόνιση απόστασης μεταξύ κτημάτων όπου εφαρμόστηκε το πείραμα 8 και του μάρτυρα 2.*

### 3.2 Εμπορικά σκευάσματα

ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΔΡΑΣΤΙΚΗ ΟΥΣΙΑ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΔΟΣΗ	ΚΑΤΟΧΟΣ ΕΓΚΡΙΣΗΣ
BORDELESA® 20 WP	Bordeaux mixture (20% β/β)	600 γραμ. σκευάσματος / 100 λίτρα ψεκ. υγρού	AGROLOGY S.A.
PRIORI® TOP 20/12.5 SC	Azoxystrobin (20%β/ο + Difenoconazole 12.5% β/ο)	100 κ.εκ.σκ./100 λίτρα ψεκ. υγρού	SYNGENTA HELLAS
CUPROXAT® 19 SC	Tribasic copper sulfate (19% β/ο)	685 κ.εκ./100 λίτρα ψεκ.υγρού	K&N Efthymiadis S.A.
INSIGNIA® 20 WG	Pyraclostrobin (20% β/β)	50 γραμ. σκευάσματος/100 λίτρα ψεκ. υγρού	BASF Hellas S.A.
SYLLIT® 544 SC	Dodine (54.4% β/β)	165 κ.εκ./ 100 λίτρα ψεκ.υγρού	UPL HELLAS S.A.
SCORE® 25 EC	Difenoconazole (25% β/ο)	60 κ.εκ.σκ/100λίτρα ψεκ.υγρού	SYNGENTA HELLAS
FLINT® 50 WG	Trifloxystrobin (50.0% β/β)	15 γραμ. σκευάσματος/100 λίτρα ψεκ. υγρού	Bayer Hellas A.G
NORDOX® 75 WG	Copper oxide (75% β/β)	170 γραμ. σκευάσματος/100 λίτρα ψεκ.υγρού	K&N Efthymiadis S.A.
CHAMP® 37.5 WG	Copper hydroxide (37% β/β)	315 γραμ.σκευάσματος/100 λίτρα ψεκ.υγρού	K&N Efthymiadis S.A.
KOCIDE® 2000 35 WG	Copper hydroxide (35% β/β)	340 γραμ.σκευάσματος/ 100λίτρα ψεκ.υγρού	K&N Efthymiadis S.A.
MEVALONE® CS	EYGENOL:(3.3% β/ο) GERANIOL:(6.6% β/ο) THYMOL:(6.6% β/ο)	400 κ.εκ/100 λίτρα ψεκ.υγρού	K&N Efthymiadis S.A.

**Πίνακας 3.1:** Εμπορικά σκευάσματα, δραστικές ουσίες και οι αντίστοιχες μέγιστες συνιστώμενες δόσεις τους βάσει του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2022).

#### ● BORDELESA® 20 WP

Το BORDELESA® είναι ένα ανόργανο μυκητοκτόνο με προστατευτική δράση. Πιο αναλυτικά πρόκειται για ένα σκέυασμα που έχει ως δραστική ουσία το μεταλλικό χαλκό (CU) 20% β/β σε μορφή βορδιγάλειου πολτού. Χαρακτηρίζεται ως Bordeaux mixture διότι αποτελείται από γαλαζόπετρα (θειϊκός χαλκός) και ασβέστη έχοντας μεγάλη αποτελεσματικότητα στην αντιμετώπιση μυκήτων και βακτηρίων σε πολλές καλλιέργειες.

- **PRIORI® TOP 20/12.5 SC**

Το Priori® Top είναι ένα διασυστηματικό μυκητοκτόνο με προστατευτική και θεραπευτική δράση. Οι δραστικές του ουσίες το καθιστούν ιδιαίτερα ικανό σκεύασμα για την καλλιέργεια ελιάς διότι αποτελείται από 20% β/ο azoxystrobin και 12.5% β/ο difenoconazole. Η δραστική ουσία azoxystrobin ανήκει στην ομάδα των στρομπιλουρινών η οποία έχει διελασματική δράση και παρεμποδίζει την παραγωγή και βλάστηση σπορίων καθώς και την ανάπτυξη του μυκηλίου μύκητα. βιοχημικό επίπεδο η δράση του είναι στο σύμπλοκο III της αναπνευστικής αλυσίδας. Το difenoconazole είναι διασυστηματικό μυκητοκτόνο που ανήκει στην χημική ομάδα των τριαζολών. Σε βιοχημικό επίπεδο η δράση του συνίσταται στην παρεμπόδιση της απομεθυλίωσης του C14 κατά την διαδικασία βιοσύνθεσης της εργοστερόλης.

- **CUPROXAT 19 SC**

Το CUPROXAT®, όπως σχεδόν και όλα τα σκευάσματα χαλκού είναι ένα ανόργανο μυκητοκτόνο-βακτηριοκτόνο επαφής με προστατευτική δράση σε υγρή μορφή. Ειδικότερα είναι μεταλλικός χαλκός (CU) περιεκτικότητας 19% β/ο σε μορφή τριβασικού θειϊκού χαλκού, έχει έγκριση για μεγάλο φάσμα καλλιεργειών πέρα από την ελιά όπως το αμπέλι, κ.α.

- **INSIGNIA® 20 WG**

Το INSIGNIA είναι μυκητοκτόνο με προστατευτική και θεραπευτική δράση κατά των ασθενειών της ελιάς. Περιέχει 20% β/β pyraclostrobin που ανήκει στη χημική ομάδα των μεθοξυ-καρβαμιδικών και παρεμποδίζει την κυτταρική αναπνοή στη θέση Qo του συμπλόκου III της αναπνευστικής αλυσίδας, εμφανίζοντας απολαστική και διελασματική κίνηση.

- **SYLLIT® 544 SC**

Το φυτοπροστατευτικό προϊόν Syllit® είναι ένα διασυστηματικό μυκητοκτόνο με προληπτική και θεραπευτική δράση έναντι του κυκλοκονίου και του γλοισπορίου της ελιάς. Η δραστική του ουσία είναι το dodine 54.4% β/ο και ανήκει στην χημική ομάδα των γουανιδινών.

- **SCORE® 25 EC**

Το SCORE® είναι ένα διασυστηματικό μυκητοκτόνο με προστατευτική και θεραπευτική δράση. Περιέχει την δραστική ουσία difenoconazole σε περιεκτικότητα 25% β/ο όπου ανήκει στην ομάδα των τριαζολών όπου παρεμποδίζει την ανάπτυξη του μυκηλίου του μύκητα και μειώνει την ζωτικότητα των κονιδίων. Ειδικότερα η δραστική αυτή, παρεμποδίζει τη βλάστηση των σπορίων του μύκητα, γεγονός που συμβάλλει στην παρεμπόδιση εξάπλωσης της ασθένειας.

- **FLINT® 50 WG**

Το μυκητοκτόνο FLINT® δρα προληπτικά και θεραπευτικά σε ένα μεγάλο εύρος ασθενειών σε διάφορες καλλιέργειες και κυρίως βοηθά στην καταπολέμηση του ωιδίου. Η δραστική του ουσία trifloxystrobin 50% β/β εμφανίζει διελασματική και τοπική διασυστηματική κίνηση. Ανήκει στην χημική ομάδα των μεθοξυ-καρβαμιδικών και παρεμποδίζει την μιτοχονδριακή αναπνοή των μυκήτων στην θέση Qo του συμπλόκου III του κυτοχρώματος bc 1.

- **NORDOX® 75 WG**

Το NORDOX είναι ένα μυκητοκτόνο επαφής με προστατευτική δράση. Είναι μεταλλικός χαλκός με περιεκτικότητα 75% β/β στην μορφή υποξειδίου του χαλκού και διαθέτει έγκριση για πολλές καλλιέργειες όπως και στην ελιά όπου συστήνεται για την αντιμετώπιση του κυκλοκονίου και του γλοιοσπορίου.

- **KOCIDE® 2000 35 WG**

Το φυτοπροστατευτικό προϊόν KOCIDE® ανήκει στην ομάδα ανόργανων αλάτων χαλκού. Είναι μεταλλικός χαλκός σε μορφή υδροξειδίου του χαλκού και η περιεκτικότητά του είναι 35% β/β. Πιο συγκεκριμένα είναι μυκητοκτόνο-βακτηριοκτόνο με προστατευτική δράση και διαθέτει έγκριση για δενδρώδεις και αγρωστώδεις καλλιέργειες. Στην ελιά χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση του κυκλοκονίου, του γλοιοσπορίου και της καρκίνωσης.

- **CHAMP® 37.5 WG**

Το CHAMP® είναι ένα σκεύασμα μεταλλικού χαλκού σε μορφή υδροξειδίου του χαλκού με περιεκτικότητα 37.5% β/β. Πρόκειται για ένα ανόργανο μυκητοκτόνο-βακτηριοκτόνο με προστατευτική δράση και χρησιμοποιείται στην ελιά για την αντιμετώπιση κυρίως του γλοιοσπορίου, του κυκλοκονίου και της καρκίνωσης.

- **MEVALONE® CS**

Το MEVALONE® είναι ένα βιολογικό μυκητοκτόνο με προληπτική και θεραπευτική δράση. Αποτελείται από αιθέρια έλαια και συγκεκριμένα 3.3 β/ο EYGENOL, 6.6% β/ο GERANIOL και 6.6% β/ο THYMOL. Οι δραστικές αυτές ουσίες είναι αιθέρια έλαια τα οποία καταστρέφουν την κυτταρική μεμβράνη, παρεμποδίζοντας την βλάστηση των σπορίων και την ανάπτυξη του μυκηλίου των μυκήτων.

### 3.3 Υλικά και μέθοδοι απομονώσεων

#### 3.3.1 Υλικά

##### Υπόστρωμα απομόνωσης: Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol (DRBC)

Για την παρασκευή ενός λίτρου υποστρώματος απαιτούνται:

Γλυκόζη	10 gr
Πεπτόνη	5 gr
Διβασικό φωσφορικό κάλιο (K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> )	1 gr
Επταένυδρο θειικό μαγνήσιο (MgSO <sub>4</sub> *7H <sub>2</sub> O)	0.5 gr
Χρωστική Rose Bengal	5 ml
Άγαρ	15 gr
Απεσταγμένο νερό	1000 ml

#### 3.3.2 Απομονώσεις

Η απομόνωση του μύκητα *Colleotrichum accutatum* πραγματοποιήθηκε σε καρπούς και άνθη ελιάς σε διαφορετικά αναπτυξιακά στάδια της καλλιέργειας, σε τρυβλία με τεχνητό θρεπτικό υπόστρωμα DRBC.

##### 3.3.2.1 Απολύμανση Ανθών Ελιάς

Αρχικά συλλέχθηκαν κάποια άνθη ελιάς που παρουσίαζαν ένα σκούρο καστανό χρώμα (Εικ. 3.9 - 3.11). Στην συνέχεια εμβαπτίστηκαν σε 10% διάλυμα χλωρίνης (NaClO) για 3 min. Έπειτα αφού πραγματοποιήθηκε έκπλυση με απεσταγμένο-αποστειρωμένο νερό έγινε εμβάπτιση των ανθέων σε διάλυμα αιθανόλης (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 70% για 1 min. Τέλος τα άνθη επανεκπλήθηκαν 3 φορές ανά 3 min με απεσταγμένο-αποστειρωμένο νερό και τοποθετήθηκαν σε διηθητικό χαρτί μέχρι να στεγνώσουν.



*Εικόνα 3.11: Άνθη ελιάς Καλαμών από τα πειράματα Νεοχώρι 1, 2,3 και Διόνι 1.*



*Εικόνα 3.12: Άνθη ελιάς Καλαμών από τα πειράματα Φουρλάντι 1-4.*

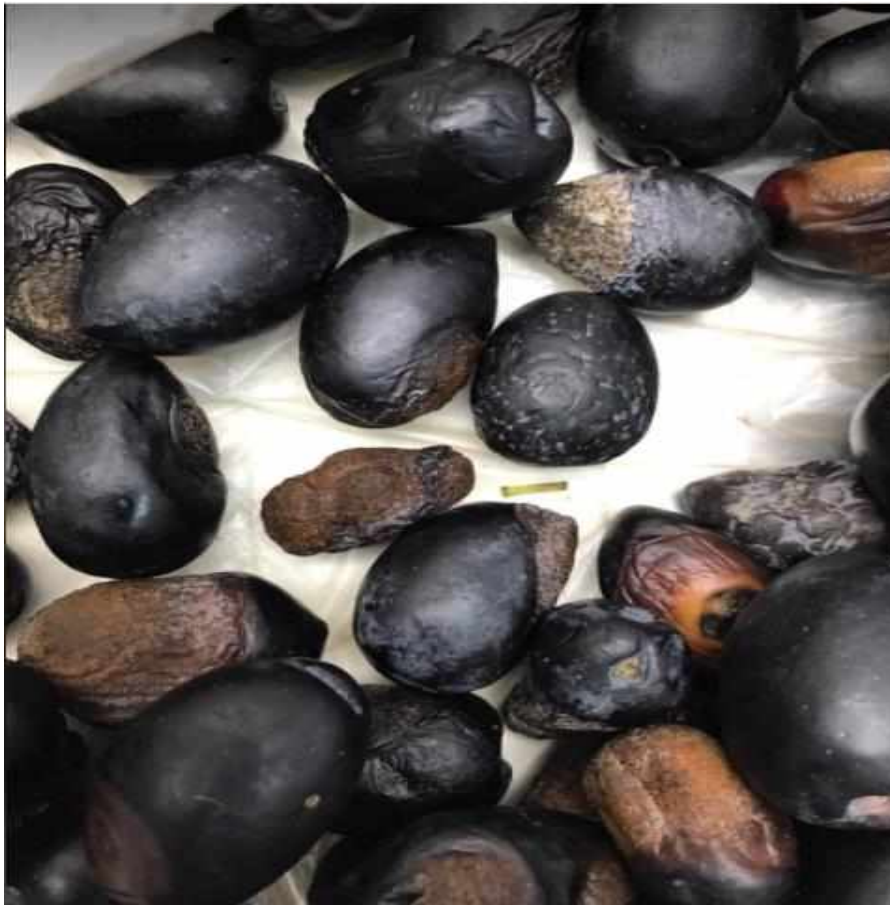


*Εικόνα 3.13: Άνθη ελιάς Καλαμών από τα πειράματα Διόνι 2-4.*



### 3.3.2.2 Απολύμανση Καρπών Ελιάς

Καρποί ελιάς που παρουσίαζαν συμπτώματα γλοιοσπορίου (Εικ. 3.12) εμβάπτιστηκαν αρχικά σε διάλυμα χλωρίνης εμπορίου (NaClO) περιεκτικότητας 10% για 10 min. Μετά την έκλυσή τους με αποσταγμένο, αποστειρωμένο νερό ακολούθησε εμβάπτιση για 5 min σε διάλυμα αιθανόλης (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH) 70%. Στην συνέχεια έγινε επανέκπλυση των καρπών με αποσταγμένο-αποστειρωμένο νερό και οι καρποί στέγνωσαν πάνω σε αποστειρωμένο διηθητικό χαρτί. Μετά την απολύμανση των καρπών, με νυστέρι έγινε αφαίρεση ιστών ελαιοκάρπου, οι οποίοι ήταν προσβεβλημένοι και τοποθετήθηκαν σε τρυβλία με τεχνητό υπόστρωμα Rose Bengal.

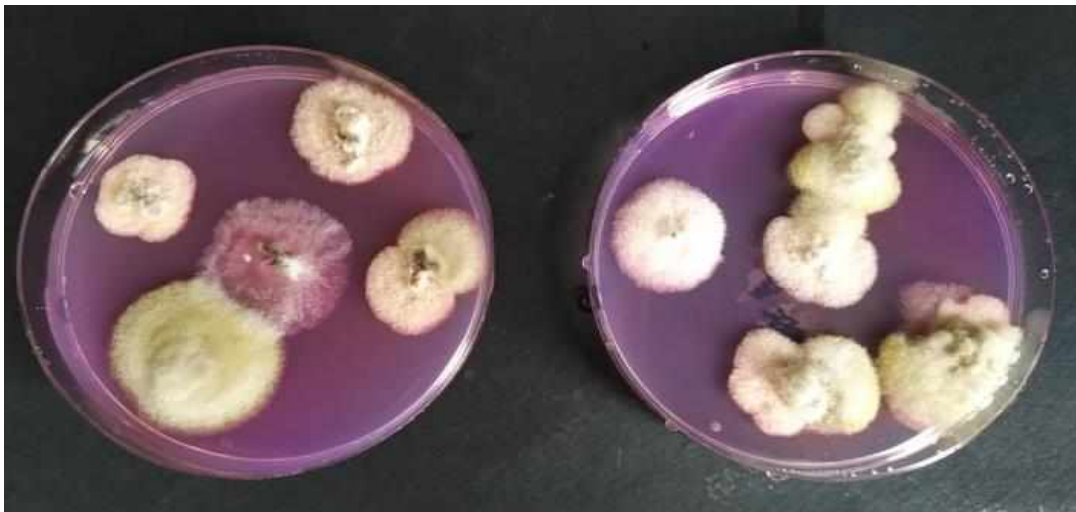


**Εικόνα 3.14:** Μολυσμένοι καρποί ελιάς Καλαμών από την περιοχή του Μεσολογγίου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

### 4.1 Απομονώσεις του φυτοπαθογόνου μύκητα *C. acutatum* από άνθη και καρπούς ελιάς

Προκειμένου να διαπιστωθεί η παρουσία του μύκητα στα άνθη συλλέχθηκαν τυχαία άνθη που παρουσίαζαν καστανό χρώμα από τους ελαιώνες στους οποίους έγιναν οι εφαρμογές καθώς και από ελαιόδεντρα από το μάρτυρα και στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν απομονώσεις στο εργαστήριο.



**Εικόνα 4.1:** Απομονώσεις από άνθη στα πειράματα 1-7.



**Εικόνα 4.2:** Απομονώσεις από άνθη στα πειράματα 8-11.



**Εικόνα 4.3:** Απομονώσεις από άνθη στα πειράματα 1-7.

Από τις απομονώσεις που έγιναν προέκυψε ότι ο μύκητας δεν ευνοήθηκε την περίοδο της ανθοφορίας καθώς δεν προέκυψε καμία απομόνωση του μύκητα με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν προσβολές σε άνθη παρά μόνο σε ελάχιστες περιπτώσεις. Αντιθέτως, ένας μεγάλος αριθμός απομονώσεων προέκυψε από τους προσβεβλημένους καρπούς (Εικ. 4.4-4.5).



**Εικόνα 4.4:** Απομονώσεις από καρπούς ηλικίας 5 ημερών



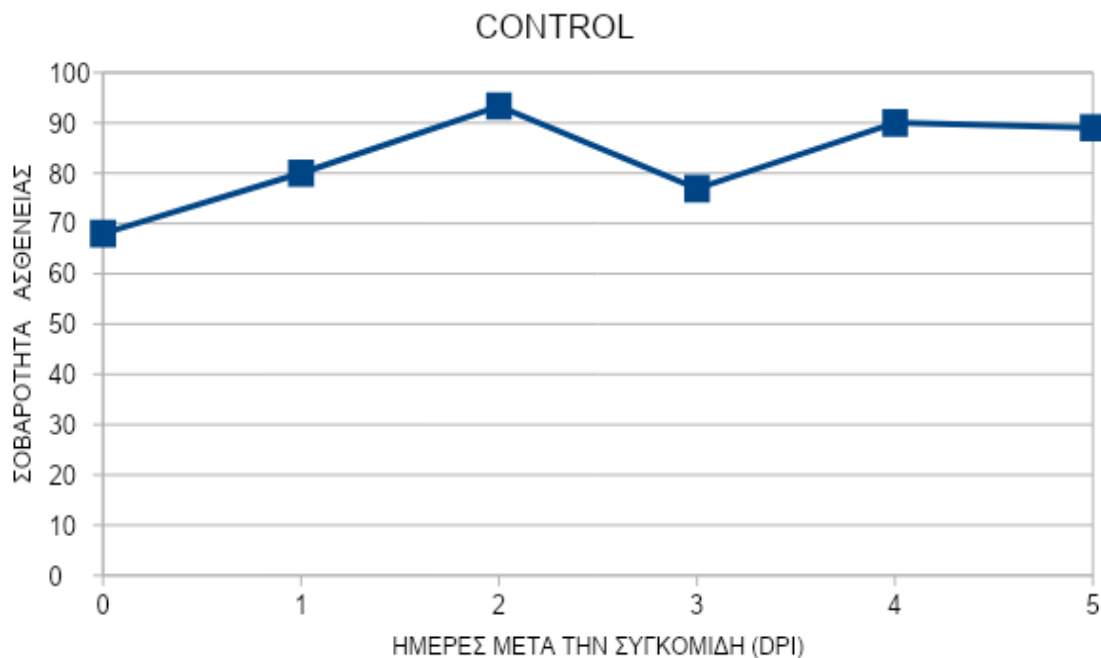
**Εικόνα 4.5:** Απομονώσεις από καρπούς μυκήτων ηλικίας 4 ημερών

#### **4.2 Αξιολόγηση των χημικών σκευασμάτων ως προς την ικανότητά τους να μειώνουν το ποσοστό μόλυνσης από το μύκητα *C. acutatum*.**

Για την αντιμετώπιση του γλοιοσπορίου σε καρπούς ελιάς ποικιλίας Καλαμών αξιολογήθηκαν 11 συνδυασμοί μυκητοκτόνων όπως παρουσιάζονται στις Εικόνες 3.2 και 3.3 στον Πίνακα 3.1. Από τους ψεκασμούς που πραγματοποιήθηκαν σε κτήματα συνολικής έκτασης 141 στρεμμάτων αξιολογήθηκε ο συνδυασμός των φυτοπροστατευτικών προϊόντων που είχε το μικρότερο ποσοστό μόλυσματος και επομένως την μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα συγκριτικά με τον θετικό μάρτυρα, έναν ελαιώνα στον οποίο δεν έγινε καμία εφαρμογή μυκητοκτόνου. Για τον προσδιορισμό της σοβαρότητας της ασθένειας καταμετρούνταν καθημερινώς τα κιλά συγκομιδής του εκάστοτε πειράματος καθώς και τα κιλά στα οποία οι καρποί είχαν συμπτώματα από γλοιοσπόριο μετά την διαλογή σε ειδική μονάδα επεξεργασίας.

### 4.3 Διαγραμματικές απεικονίσεις καμπυλών προόδου της ασθένειας για κάθε πείραμα

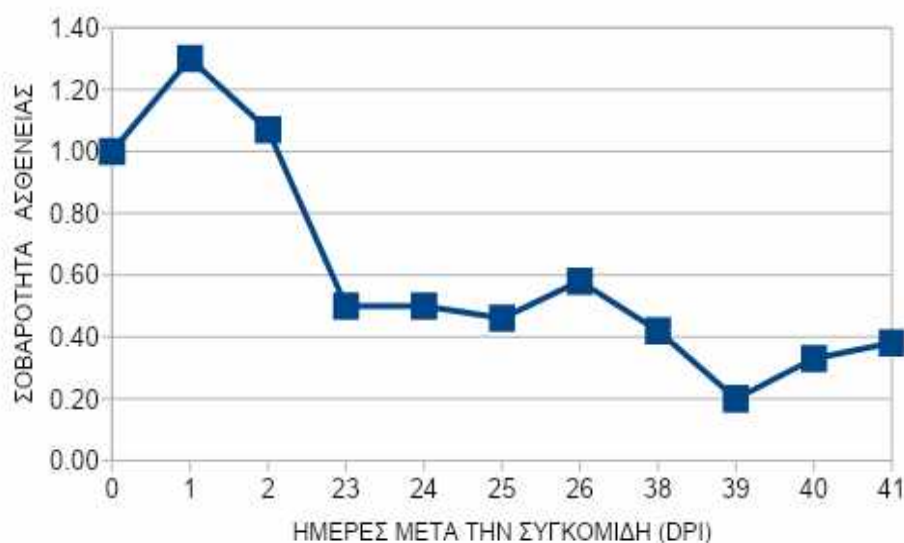
Στο Γράφημα 4.1 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας στο μάρτυρα που κυμάνθηκε από 68% έως 93,33 % ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής. Οι πολλές βροχοπτώσεις, η υψηλή υγρασία και οι κατάλληλες θερμοκρασίες που επικράτησαν τον Αύγουστο – Νοέμβριο 2021 ευνόησαν σημαντικά την εξέλιξη της ασθένειας του γλοιοσπορίου στους καρπούς της ελιάς.



**Γράφημα 4.1:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης προόδου της ασθένειας του Μάρτυρα.

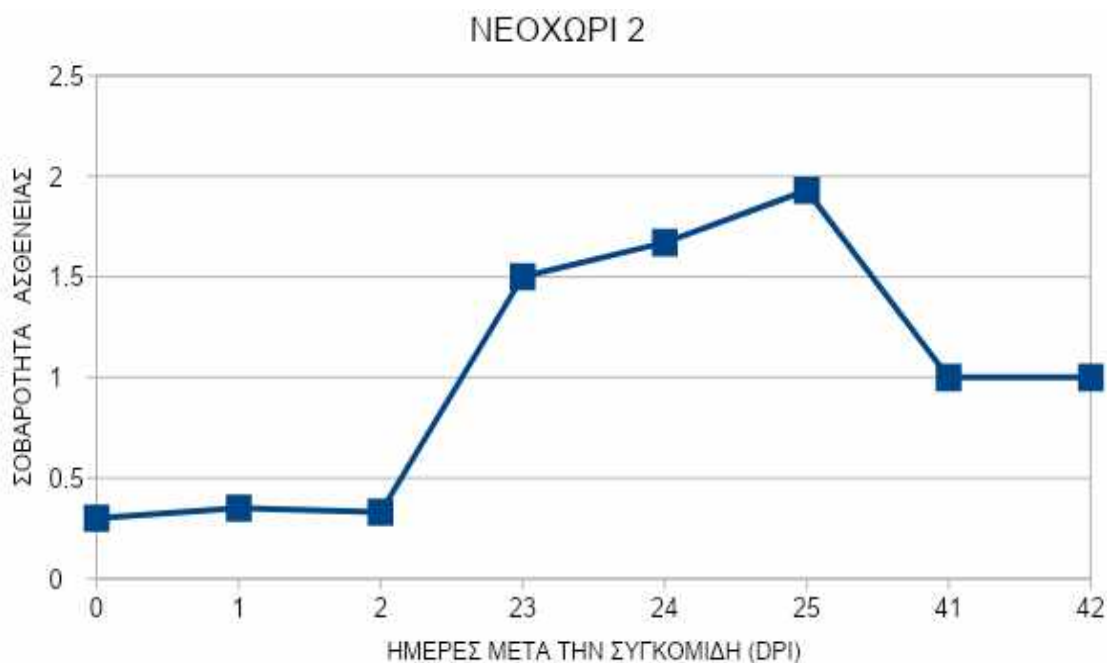
Στο πείραμα 1 (**Νεοχώρι 1**) έγιναν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Priori® Top (azoxystrobin + difenoconazole) στις αρχές Απριλίου 2021 και μέσα Ιουλίου εφαρμόστηκε το Score® (difenoconazole). Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε σε 9 σειρές όπου κάθε μια περιλάμβανε 29 ελαιόδενδρα. Στο Γράφημα 4.2 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 0,2% έως 1,3% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.

## ΝΕΟΧΩΡΙ 1



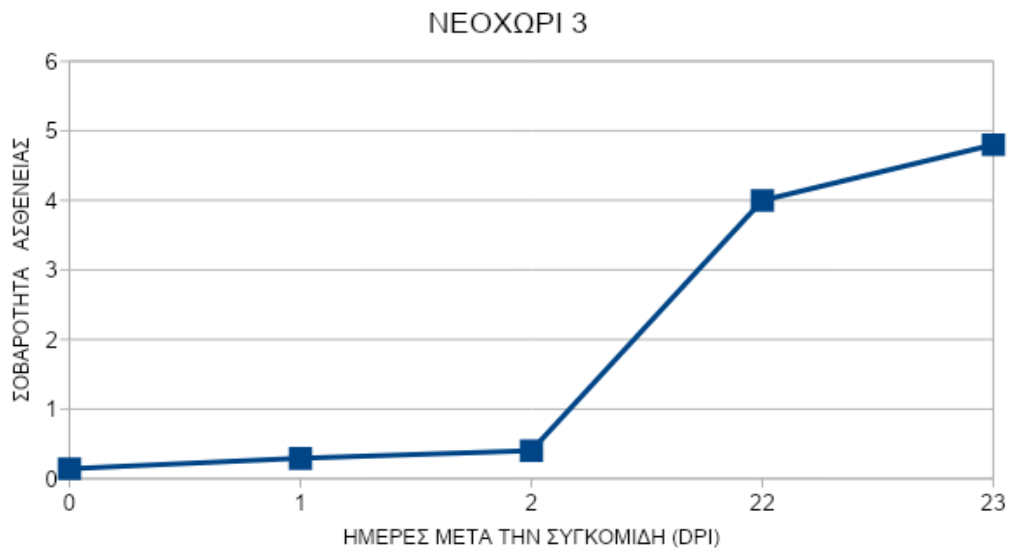
**Γράφημα 4.2:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης πρόοδου της ασθένειας του Πειράματος 1.

Στο πείραμα 2 (**Νεοχώρι 2**) έγιναν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Priori® Top (azoxystrobin + difenoconazole) στις αρχές Απριλίου 2021 και μέσα Ιουλίου εφαρμόστηκε το Flint® (trifloxystrobin). Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε σε 8 σειρές όπου κάθε μια περιλάμβανε 29 ελαιόδενδρα. Στο Γράφημα 4.3 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 0,3% έως 1,93% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.



**Γράφημα 4.3:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης προόδου της ασθένειας του Πειράματος 2.

Στα πειράματα 3 και 4 (**Νεοχώρι 3 και Αγ. Σωτήρας**) έγιναν 6 ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα και στα 2 πειραματικά τεμάχια με τη διαφορά ότι στο Αγ. Σώτηρα έγινε και ένας επιπλέον ψεκασμός με το Mevalone® ένα βιολογικό μυκητοκτόνο βασισμένο σε αιθέρια έλαια. Οι εφαρμογές πραγματοποιήθηκαν σε 120 δένδρα στο Νεοχώρι 3 και σε 80 ελαιόδεντρα στον Αγ. Σώτηρα. Ο πρώτος ψεκασμός έγινε με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Φεβρουαρίου 2021, ο τρίτος με Cuproxat® (Tribasic copper sulfate) πριν την άνθιση (αρχές Απριλίου 2021), ο τέταρτος με Nordox (Copper oxide) μέσα Ιουλίου 2021, ο πέμπτος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο έκτος τέλη Σεπτεμβρίου 2021 με Champ® (Copper hydroxide). Στον Αγ. Σώτηρα μαζί με τον έκτο ψεκασμό εφαρμόστηκε και το βιολογικό σκεύασμα Mevalone (Eugenol, geraniol, thymol). Στο Γράφημα 4.4 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που στο Νεοχώρι 3 που κυμάνθηκε από 0,14% έως 4,80% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής ενώ στον Αγ. Σωτήρα η ασθένεια κυμάνθηκε από 18% έως 20% (Γράφημα 4.5).



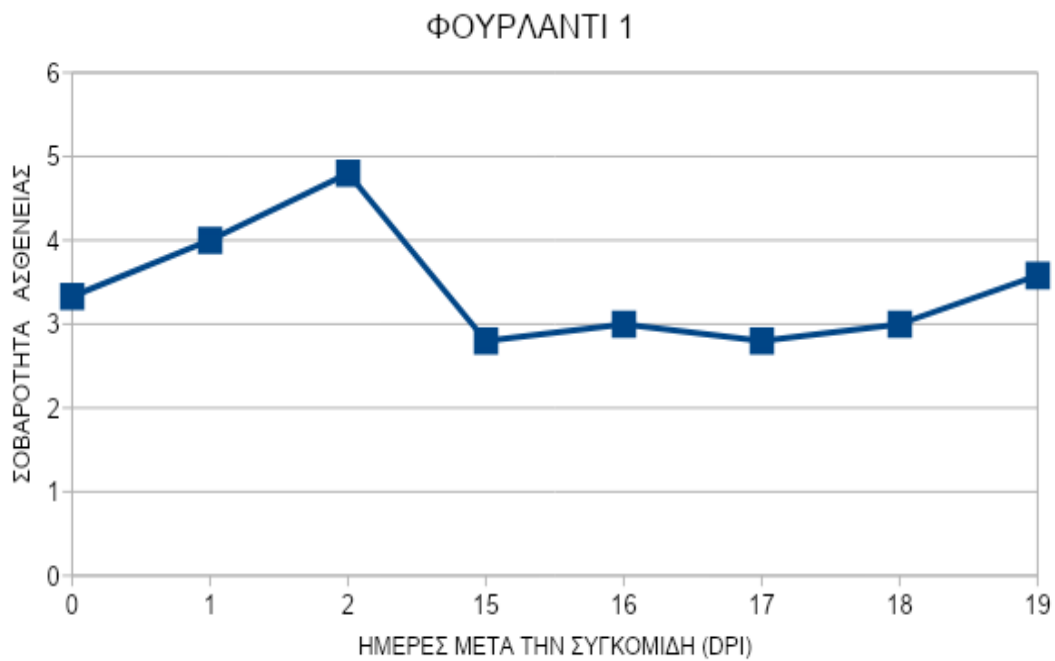
**Γράφημα 4.4:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης προόδου της ασθένειας του Πειράματος 3.



**Γράφημα 4.5:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης προόδου της ασθένειας του Πειράματος 3.

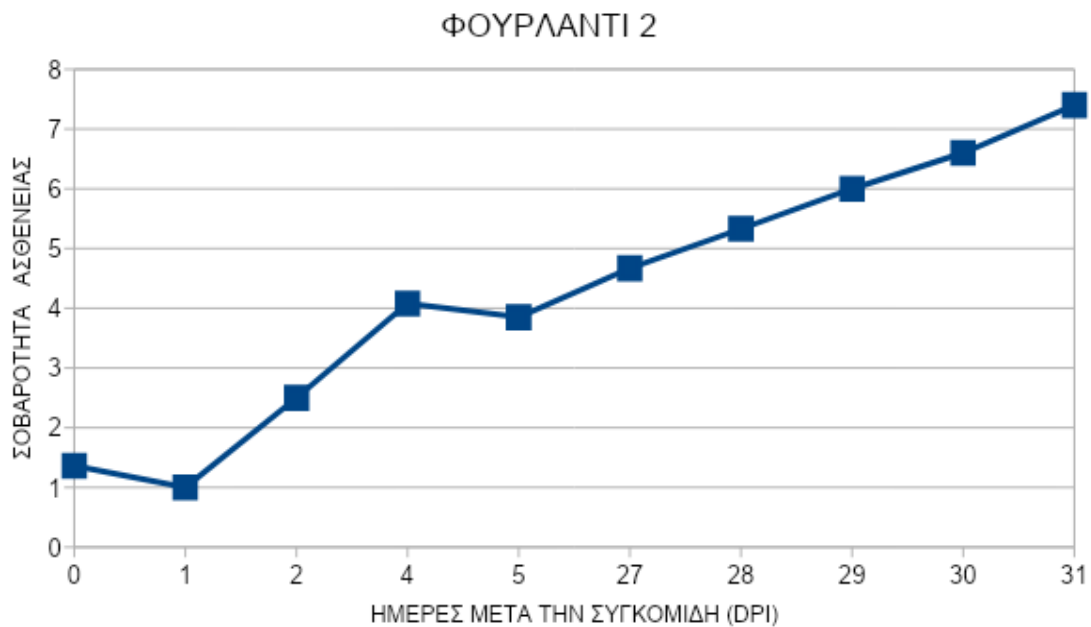


Στο πείραμα 4 (**Φουρλάντι 1**) πραγματοποιήθηκαν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Insignia® (pyraclostrobin) στις αρχές Απριλίου 2021 και στα τέλη Μαΐου του 2021 εφαρμόστηκε το Syllit® (dodine). Η έκταση εφαρμογής αφορούσε 8 σειρές με 31 δένδρα η κάθε μία. Στο Γράφημα 4.6 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 2,80% έως 4,80% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.



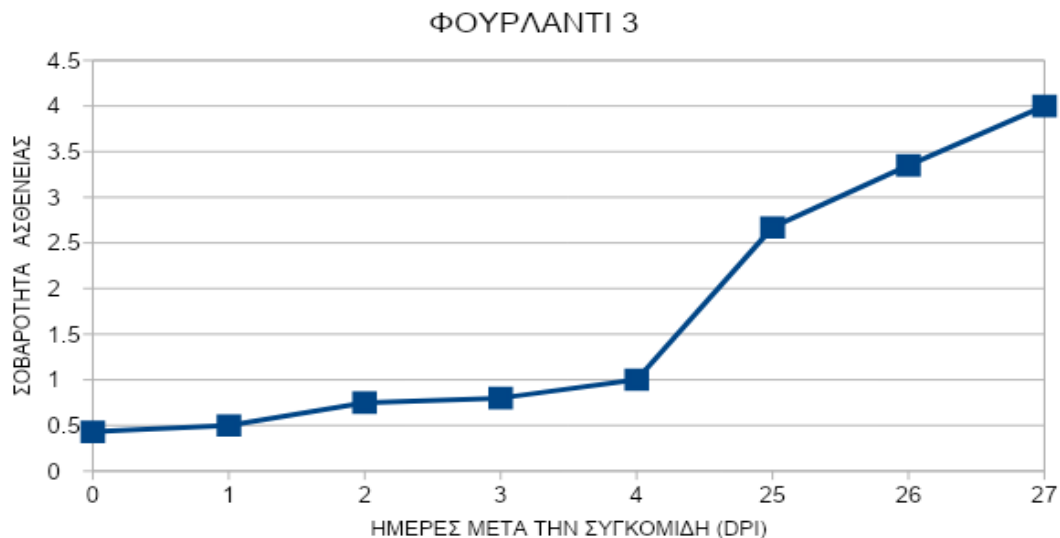
**Γράφημα 4.6:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης προόδου της ασθένειας του Πειράματος 4.

Στο πείραμα 5 (**Φουρλάντι 2**) πραγματοποιήθηκαν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Στις αρχές Απριλίου και στα μέσα Ιουνίου του 2021 έγιναν δύο ψεκασμοί με Insignia® (pyraclostrobin). Τα μυκητοκτόνα εφαρμόστηκαν σε 8 σειρές των 30 δένδρων. Στο Γράφημα 4.7 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 7,40% έως 1,00% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.



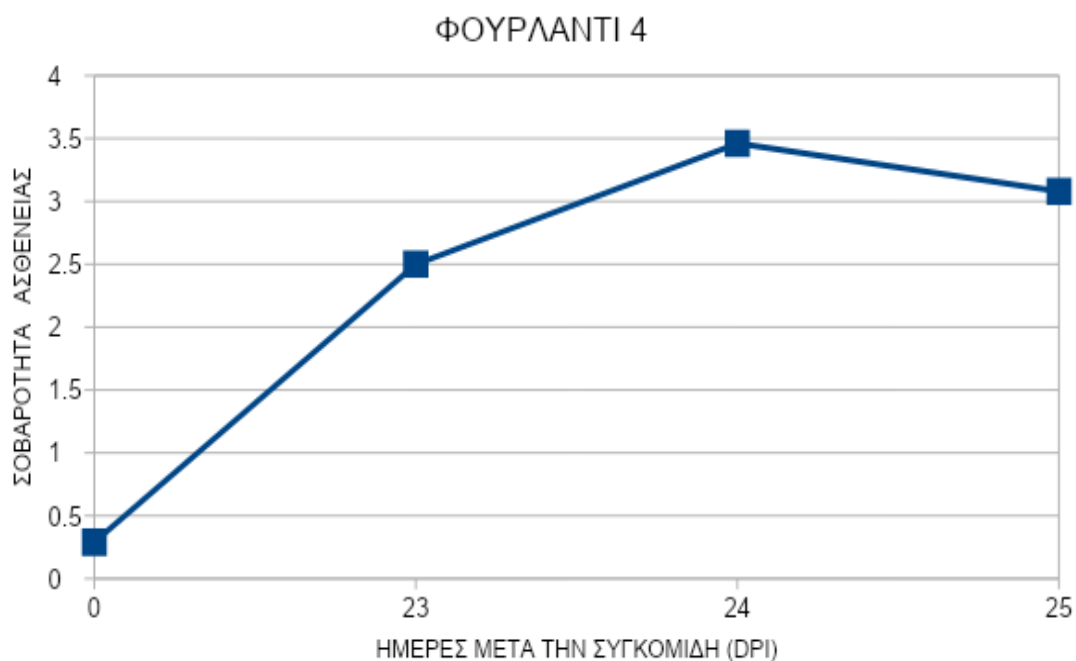
**Γράφημα 4.7:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης πρόοδου της ασθένειας του Πειράματος 5.

Στο πείραμα 6 (**Φουρλάντι 3**) πραγματοποιήθηκαν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordeles® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Insignia® (pyraclostrobin) στις αρχές Απριλίου 2021 και στα μέσα Ιουλίου του 2021 εφαρμόστηκε το Score® (difenoconazole). Οι ψεκασμοί εφαρμόστηκαν σε 8 σειρές των 29 δένδρων ανά σειρά. Στο Γράφημα 4.8 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 0,43% έως 4,00% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.



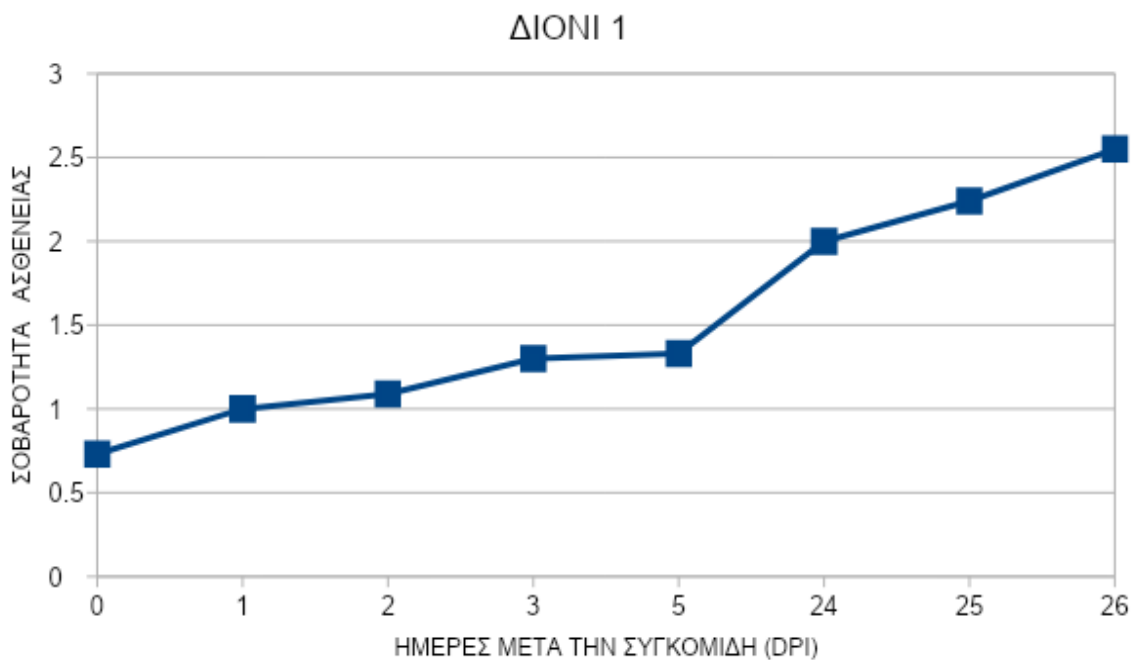
**Γράφημα 4.8:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης πρόοδου της ασθένειας του Πειράματος 6.

Στο πείραμα 7 (**Φουρλάντι 4**) πραγματοποιήθηκαν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Insignia® (pyraclostrobin) στις αρχές Απριλίου 2021 και στα μέσα Ιουλίου του 2021 εφαρμόστηκε το Flint® (trifloxystrobin). Ο αριθμός των σειρών που ψεκάστηκαν ήταν 4 με 25 δένδρα η κάθε μία. Στο Γράφημα 4.9 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 0,29% έως 3,46% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.



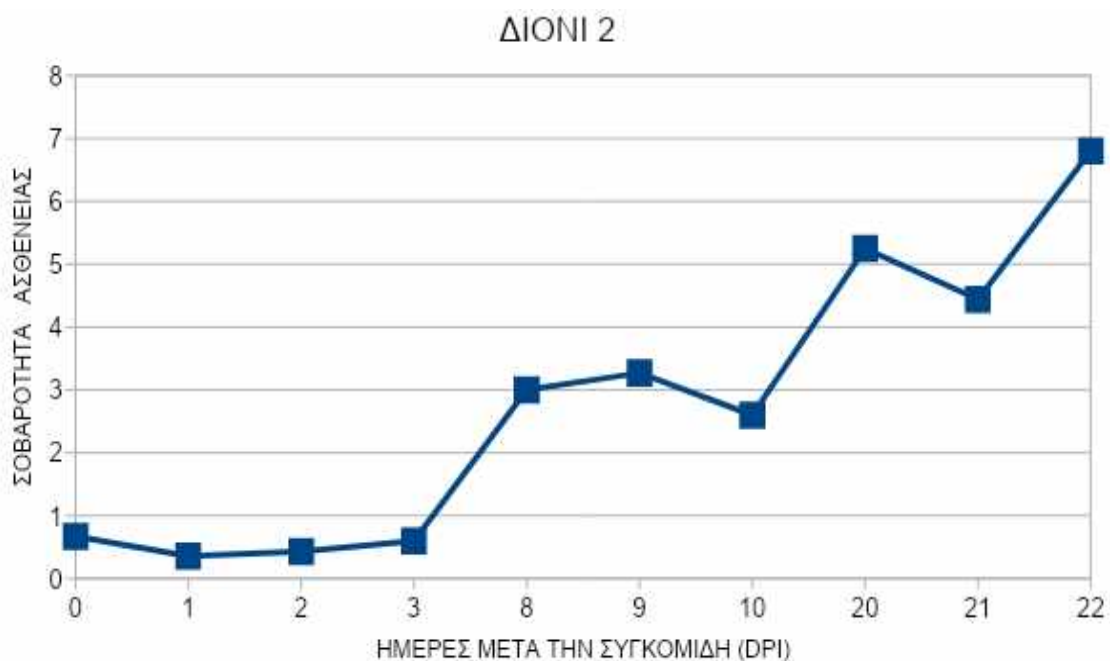
**Γράφημα 4.9:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης πρόοδου της ασθένειας του Πειράματος 7.

Στο πείραμα (**Διόνι 1**) πραγματοποιήθηκαν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Syllit® (dodine) στις αρχές Απριλίου 2021 και έγινε επανάληψη του ίδιου σκευάσματος στα τέλη Μαΐου του 2021. Οι ψεκασμοί εφαρμόστηκαν σε 16 σειρές ελαιόδενδρων. Στο Γράφημα 4.10 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 2,55% έως 0,73% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.

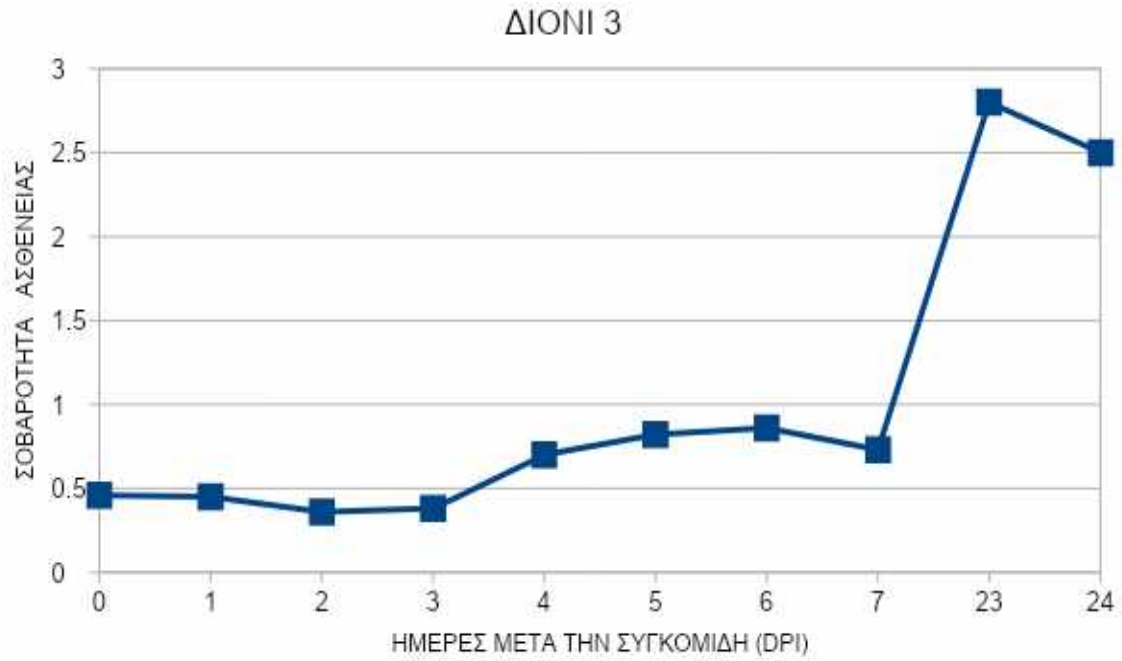


**Γράφημα 4.10:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης πρόοδου της ασθένειας του Πειράματος 8.

Στο πείραμα 9 (**Διόνι 2**) πραγματοποιήθηκαν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Syllit® (dodine) στις αρχές Απριλίου 2021 και στα μέσα του Ιουνίου του 2021 εφαρμόστηκε το Insignia® (pyraclostrobin). Η έκταση εφαρμογής αφορούσε 12 σειρές. Στο Γράφημα 4.11 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 0,36% έως 6,80% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής. Στο πείραμα 10 (**Διόνι 3**) πραγματοποιήθηκαν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordelesa® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Syllit® (dodine) στις αρχές Απριλίου 2021 και μέσα Ιουλίου του 2021 εφαρμόστηκε το Score® (difenoconazole). Ο αριθμός των σειρών που ψεκάστηκαν ήταν 14. Στο Γράφημα 4.12 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 0,36% έως 2,80% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.

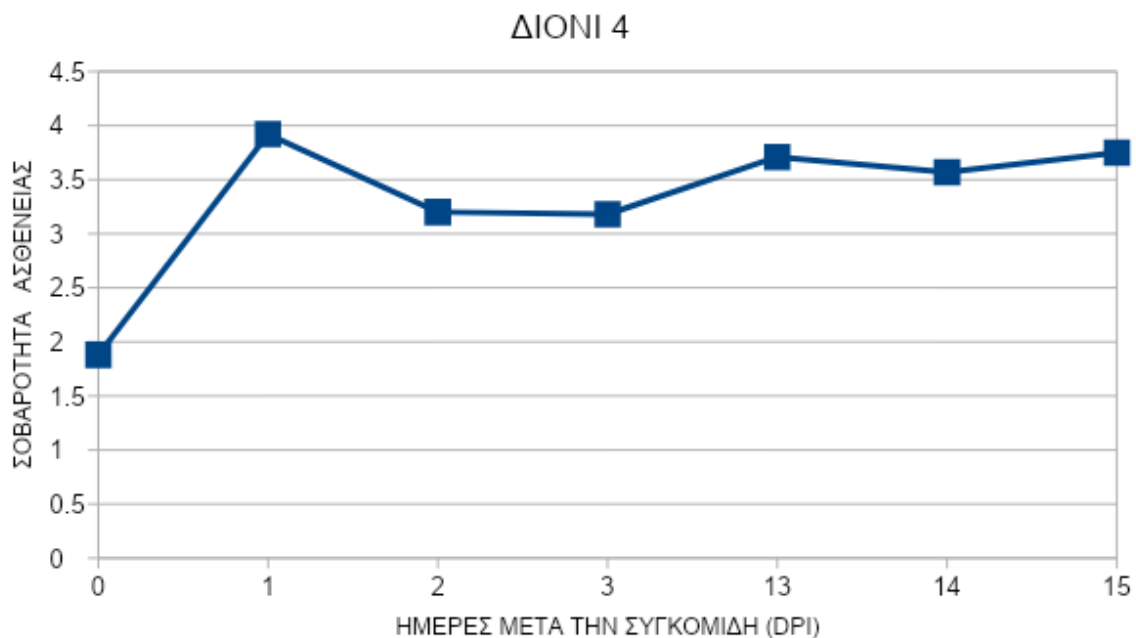


**Γράφημα 4.11:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης πρόοδου της ασθένειας του Πειράματος 9.



**Γράφημα 4.12:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης πρόδου της ασθένειας του Πειράματος 10.

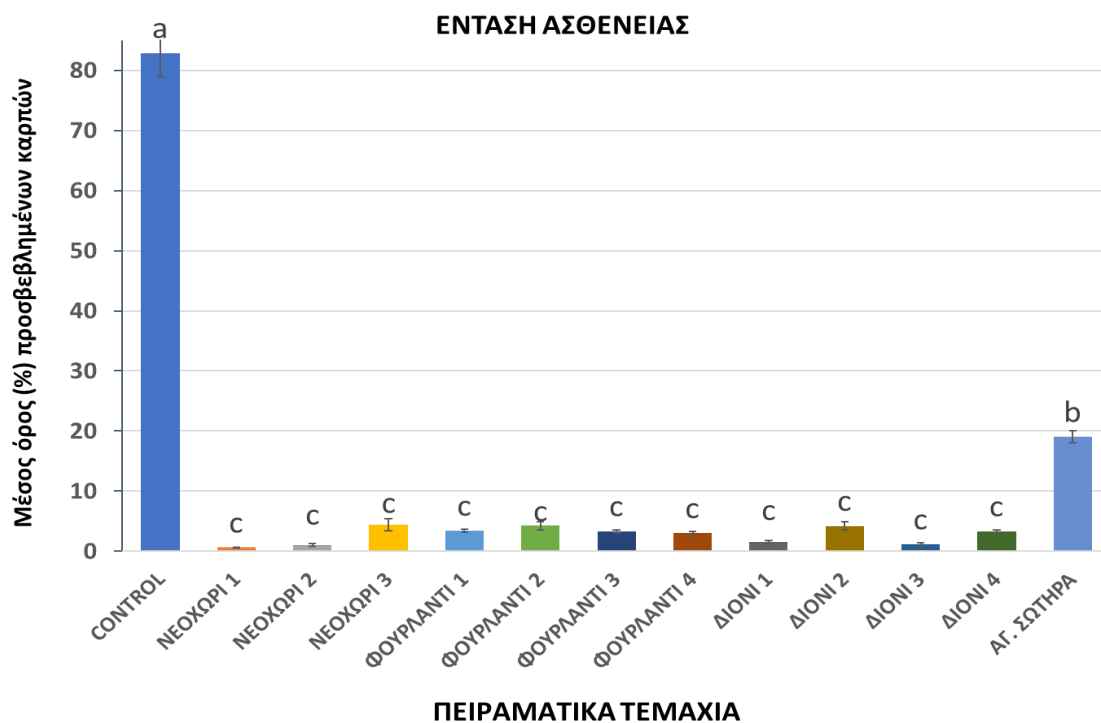
Στο πείραμα 11 (**Διόνι 4**) πραγματοποιήθηκαν τρεις προστατευτικοί ψεκασμοί με χαλκούχα σκευάσματα, ο πρώτος με Bordeles® (βορδιγάλειος πολτός) τέλη Ιανουαρίου 2021, ο δεύτερος με Kocide® (Copper hydroxide) τέλη Αυγούστου 2021 και ο τρίτος με Champ® (Copper hydroxide) τέλη Σεπτεμβρίου 2021. Πριν την άνθιση εφαρμόστηκε το Syllit® (dodine) στις αρχές Απριλίου 2021 και στα μέσα Ιουλίου του 2021 εφαρμόστηκε το Flint® (trifloxystrobin). Όλοι οι συνδυασμοί εφαρμογών ολοκληρώθηκαν με το τελευταίο πείραμα στο οποίο πέρα από τα χαλκούχα σκευάσματα ο αγρός ψεκάστηκε με Syllit® και Flint® περιλαμβάνοντας 16 σειρές. Στο Γράφημα 4.13 απεικονίζεται η πρόοδος της ασθένειας που κυμάνθηκε από 1,88% έως 3,92% ανάλογα με την ημέρα της συγκομιδής.



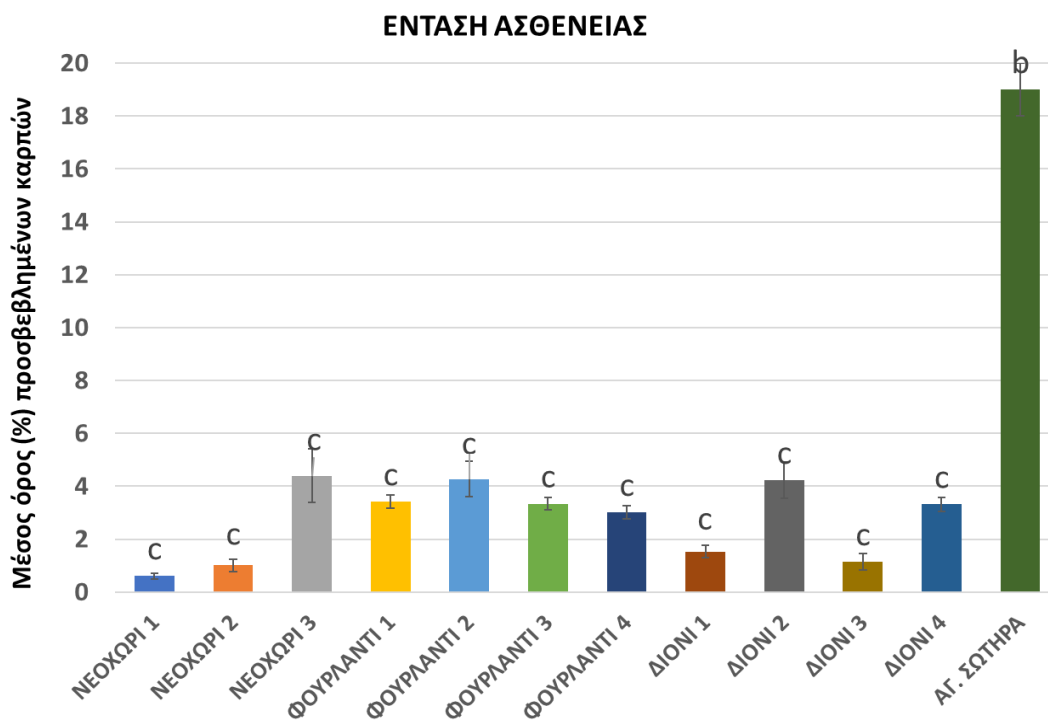
**Γράφημα 4.13:** Διαγραμματική απεικόνιση καμπύλης πρόοδου της ασθένειας του Πειράματος 11.



Στα **Γραφήματα 4.14 και 4.15** απεικονίζεται ο μέσος όρος (%) των προσβεβλημένων καρπών με γλοιοσπόριο ανά εφαρμογή καθόλη την διάρκεια της συγκομιδής. Σύμφωνα με το γράφημα παρατηρούμε ότι ο μάρτυρας είχε το μεγαλύτερο ποσοστό γλοιοσπορίου άνω του 80% λόγω του ότι δεν εφαρμόστηκε κανένας ψεκασμός. Υψηλό επίσης ποσοστό είχε και το Πείραμα 3 στο οποίο έγινε ο τελευταίος ψεκασμός με το βιολογικό μυκητοκτόνο. Όσον αφορά τα υπόλοιπα συμβατικά μυκητοκτόνα κράτησαν όλα το μόλυσμα σε χαμηλά επίπεδα. Στα Πειράματα 1, 2 και 8 το ποσοστό των μολυσμένων καρπών παρέμεινε σε σχετικά χαμηλά επίπεδα με ανώτερο το ποσοστό 1,54% σε σχέση με τα υπόλοιπα που είχαν υψηλότερα

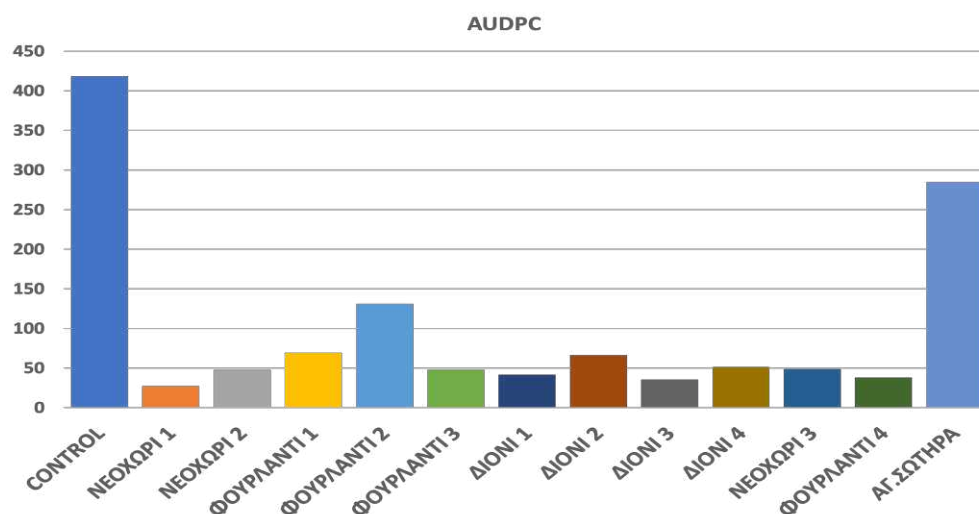


**Γράφημα 4.14:** Μέσος όρος (%) προσβεβλημένων καρπών με γλοιοσπόριο ανά εφαρμογή. Τα διαφορετικά γράμματα υποδεικνύουν τις στατιστικά σημαντικές διαφορές, όπως αυτές διαμορφώθηκαν με τη δοκιμή πολλαπλών συγκρίσεων εύρους του Tukey ( $P=0,05$ ).

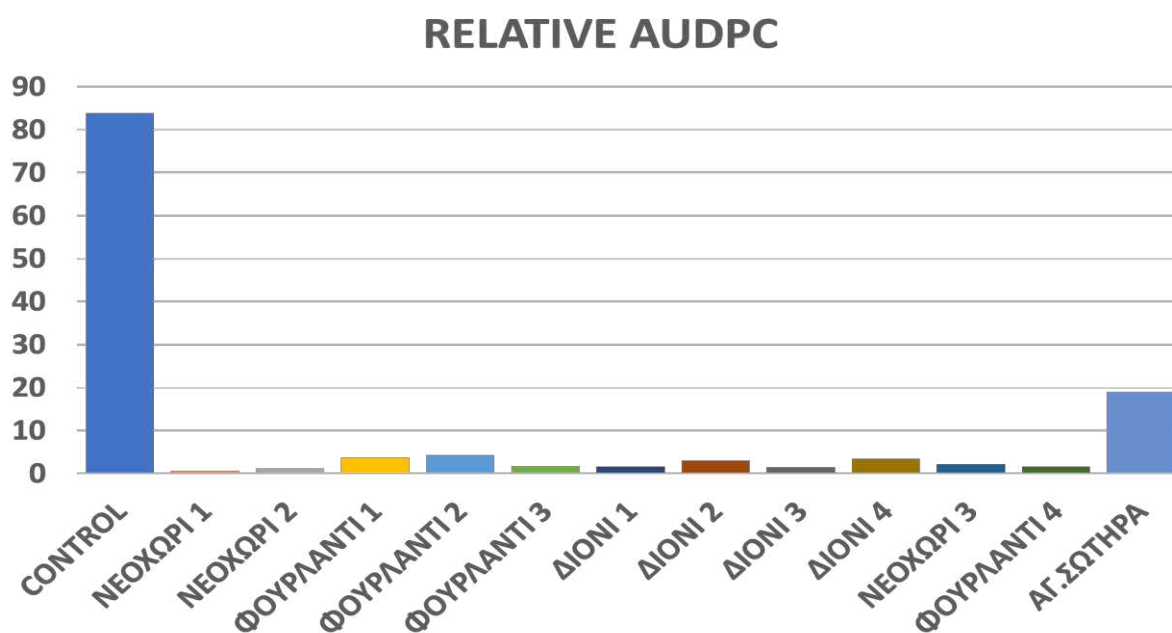


**Γράφημα 4.15:** Μέσος όρος (%) προσβεβλημένων καρπών με γλοιοσπόριο ανά ημέρα συγκομιδής και εφαρμογή (χωρίς τον μάρτυρα). Τα διαφορετικά γράμματα υποδεικνύουν τις στατιστικά σημαντικές διαφορές, όπως αυτές διαμορφώθηκαν με τη δοκιμή πολλαπλών συγκρίσεων εύρους του Tukey ( $P=0,05$ ).

Τα **Γραφήματα 4.16** και **4.17** απεικονίζουν την έκφραση αποτελεσμάτων ως εμβαδό περιοχής κάτω από την καμπύλη εξέλιξης της ασθένειας (AUDPC) και τη σχετική AUDPC (Relative AUDPC) αντίστοιχα. Συγκρίνοντας όλα τα πειράματα διαπιστώνεται ότι στα Νεοχώρι 1 και 2 οι ψεκασμοί με Priori Top®, Flint® και Score® έχουν τα μικρότερα ποσοστά γλοιοσπορίου σε αντίθεση με τα πειράματα Φουρλάντι 1,2,3,4 που ψεκάστηκαν κυρίως με Insignia®. Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι στο πείραμα Διόνι 1 οι δύο ψεκασμοί με Syllit® έδωσε πολύ χαμηλά ποσοστά γλοιοσπορίου.



**Γράφημα 4.16:** Έκφραση αποτελεσμάτων ως εμβαδό περιοχής κάτω από την καμπύλη εξέλιξης της ασθένειας (AUDPC).



**Γράφημα 4.17:** Έκφραση αποτελεσμάτων ως Relative AUDPC.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της μεταπτυχιακής μελέτης ήταν να αξιολογηθούν εγκεκριμένα φυτοπροστατευτικά σκευάσματα για την καταπολέμηση της ανθράκωσης της ελιάς σε ελαιώνες μεγάλης κλίμακας. Πιο αναλυτικά χρησιμοποιήθηκαν 10 χημικά σκευάσματα και 1 βιολογικό τα οποία αξιολογήθηκαν ως προς την ικανότητα τους να καταπολεμούν το γλοιοσπόριο του ελαιοκάρπου ποικιλίας Καλαμών στην Δυτική Ελλάδα, μία περιοχή όπου η ασθένεια είναι ενδημική και δημιουργεί πολύ σοβαρά προβλήματα στην ελαιοκαλλιέργεια.

Όσον αφορά τους χαλκούς επιλέχθηκαν 4 διαφορετικά είδη: μεταλλικός χαλκός με την μορφή βορδιγάλειου πολτού, μεταλλικός χαλκός με την μορφή υδροξειδίου του χαλκού, μεταλλικός χαλκός με την μορφή υποξειδίου του χαλκού και τριβασικός θειϊκός χαλκός. Σχετικά με τα υπόλοιπα μυκητοκτόνα και τα πέντε είχαν διαφορετικές δραστικές ουσίες ενώ χρησιμοποιήθηκε και ένα βιολογικό μυκητοκτόνο με αιθέρια έλαια. Οι ψεκασμοί εφαρμόστηκαν σχεδόν ταυτόχρονα ημερολογιακά σε όλους τους πειραματικούς ελαιώνες τηρούμενοι το πρόγραμμα φυτοπροστασίας για να μην υπάρχουν αποκλίσεις στις καιρικές συνθήκες και πάντα πρωινές ώρες για αποφυγή του αέρα και επομένως μηδαμινές απώλειες φυτοφαρμάκων.

Σχετικά με την αποτελεσματικότητα των φυτοφαρμάκων όλοι οι συνδυασμοί που περιλάμβαναν τα χημικά μυκητοκτόνα έδρασαν εξίσου καλά με μικρές αποκλίσεις. Αντίθετα δε το μοναδικό βιολογικό σκεύασμα που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα Αγ. Σωτήρα αντικαθιστώντας το χαλκούχο σκεύασμα το ποσοστό των μολυσμένων καρπών άγγιξε περίπου το 20%, ποσοστό πολύ μεγάλο για την διαλογή της επιτραπέζιας ελιάς. Αξίζει να σημειωθεί ότι στο πείραμα αυτό βγήκαν μη εμπορεύσιμες 800 κιλά ελιές. Επίσης, στο γειτονικό κτήμα το οποίο το αποτελούσε τον μάρτυρα των πειραμάτων και στο οποίο δεν έγινε κανένας ψεκασμός μυκητοκτόνου, το ποσοστό της ασθένειας έφτασε το 95% και οι ελιές μεταφέρθηκαν στο ελαιοτριβείο για παραγωγή βιομηχανικού λαδιού.

Η λογική των πειραμάτων με χημικά μυκητοκτόνα βασίστηκε σε 3 ψεκασμούς με χαλκούχα σκευάσματα και έναν συνδυασμό 2 διασυστηματικών μυκητοκτόνων όπου εναλλάσσονταν κάθε φορά. Το πείραμα με το λιγότερο ποσοστό μολυσμένων καρπών ήταν το

πείραμα Νεοχώρι 1 με τον συνδυασμό των σκευασμάτων Priori® Top και Score® να φτάνει σε μέσο ποσοστό μολυσμένων καρπών στο 0.63%. Ακολουθεί με πολύ μεγάλη επιτυχία της τάξης του 1.10% το πείραμα Διόνι 3 στο οποίο εφαρμόστηκαν τα σκεύασμα Syllit® και Score®. Στην συνέχεια σε πολύ χαμηλά επίπεδα κυμάνθηκε και το Νεοχώρι 2 (1,19%) το οποίο ψεκάστηκε με Priori® Top και Flint®. Τέλος με ποσοστά 1.50% και 1.80% κυμάνθηκαν τα πειράματα Διόνι 1 και Φουρλάντι 3 στα οποία είχε εφαρμοστεί το σκεύασμα Score®. Όλες οι υπόλοιπες εφαρμογές ξεπέρασαν το 2% των μολυσμένων καρπών με το πείραμα Φουρλάντι 2 να ψεκάζεται 2 φορές με Insignia® και να βγάζει το μεγαλύτερο ποσοστό μολυσμένων καρπών (4.38%).

Από τις απομονώσεις που πραγματοποιήθηκαν σε άνθη ελαιοδέντρων των συγκεκριμένων πειραμάτων, δεν κατορθώθηκε να απομονωθεί ο μύκητας, γεγονός που υποδηλώνει ότι την περίοδο που εφαρμόστηκαν οι ανοιξιάτικοι ψεκασμοί για την καταπολέμηση του παθογόνου στην ανθοφορία το παθογόνο δεν ευνοήθηκε παρά την υγρασία και τις θερμοκρασίες που επικρατούσαν. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να μην μπορούν να αξιολογηθούν τα μυκητοκτόνα ως προς την ικανότητα τους να καταστείλουν την δράση του μύκητα την περίοδο αυτή. Το μοναδικό ίσως στοιχείο που μπορεί να διαλευκάνει αυτό το ερώτημα είναι τα γραφήματα των αποτελεσμάτων τα οποία δείχνουν την πορεία της ασθένειας από την αρχή της συγκομιδής μέχρι το τέλος. Βάση εμπειρίας χρόνων στην συγκομιδή της ελιάς Καλαμών έχει παρατηρηθεί ότι όταν υπάρχουν προσβεβλημένοι καρποί τις πρώτες ημέρες συγκομιδής του Οκτωβρίου και στη συνέχεια το ποσοστό αυτό μειώνεται, υποδηλώνει ότι ο καρπός έχει κατά πάσα πιθανότητα προσβληθεί κατά την περίοδο της ανθοφορίας ενώ αντίθετα όταν η ασθένεια ξεκινά από μηδενικά επίπεδα και αυξάνεται σημαίνει ότι τα μυκητοκτόνα που χρησιμοποιήσαμε την άνοιξη ήταν αποτελεσματικά ή ότι οι μολύνσεις ξεκινήσανε το Φθινόπωρο.

Από τις γραφικές παραστάσεις προκύπτει ότι ψεκασμοί με Kocide® και Cuproxat® δίνουν τα πιο χαμηλά ποσοστά μολυσμένου καρπού σε αρχικά στάδια. Στο συγκεκριμένο σημείο να τονιστεί ότι την περίοδο της άνθησης η χρήση χαλκούχων μυκητοκτόνων θέλει ιδιαίτερη προσοχή διότι ο χαλκός είναι τοξικός για τα άνθη και μπορεί να νεκρωθούν. Εν

συνεχεία εξίσου αποτελεσματικοί είναι οι ψεκασμοί με Syllit® και εν συνεχεία με παρόμοια ποσοστά τα σκευάσματα Insignia® και Priori® Top.

Η αξιολόγηση της ασθένειας επικεντρώθηκε στην περίοδο της συγκομιδής, στον ώριμο πλέον καρπό που όπως φάνηκε τότε ευνοήθηκε και άρχισε να προσβάλλει τον ελαιόκαρπο. Από όλα τα πειράματα προέκυψε ότι τα χαλκούχα σκευάσματα σε φθινοπωρινές εφαρμογές μπορούν να δράσουν πολύ αποτελεσματικά έναντι του μύκητα και γι' αυτό τον λόγο παρατηρούμε μειωμένα ποσοστά γλοιοσπορίου σε όλα τα πειράματα. Αντίθετα στο πείραμα 3 που αντί για χαλκό εφαρμόστηκε το βιολογικό σκευάσμα Mevalone η διαφορά είναι αισθητή ως προς την δράση του. Το αμέσως επόμενο κατά σειρά μυκητοκτόνο με τα καλύτερα αποτελέσματα ήταν το Score®. Με όποιον συνδυασμό και αν εφαρμόστηκε έδωσε τα πιο χαμηλά ποσοστά με εξαίρεση το Φουρλάντι 3 που σε αυτό έδρασε καλά αλλά υπάρχει η πιθανότητα να επιμολύνθηκε από το πείραμα Φουρλάντι 2 που είχε το μεγαλύτερο μόλυσμα. Δυναμική αρκετή παρουσίασε και το Flint® για αρκετό διάστημα, όμως με το πέρας μίας εβδομάδας βροχοπτώσεων τον Νοέμβριο παρουσιάζονταν καρποί προσβεβλημένοι γεγονός που δηλώνει ότι σε περιπτώσεις με αρκετό μόλυσμα δεν μπορεί να ανταπεξέλθει σε αντίθεση με το Score® που παρέμενε σταθερό. Στα πειράματα που εφαρμόστηκε το Insignia® προέκυψε η μεγαλύτερη και απότομη άνοδος του μύκητα δείχνοντας ότι θα πρέπει ίσως να συνδυάζεται με επιπλέον ψεκασμούς άλλων σκευασμάτων. Τέλος, το Syllit® ενώ μπορεί να δρα αποτελεσματικά στο μύκητα, δημιουργεί ένα πάρα πολύ σημαντικό πρόβλημα. Ενώ στον πρώτο ψεκασμό τον Απρίλιο έδρασε χωρίς πρόβλημα, στον ψεκασμό του Μάϊου σε δύο διαφορετικά κτήματα δημιουργήθηκε τοξικότητα με αποτέλεσμα να προκληθεί σημαντική φυλλόπτωση.

Γενικότερα το γλοιοσπόριο της ελιάς πλέον αποτελεί μία σοβαρή ασθένεια όχι μόνο για τους παραγωγούς αλλά και για τους γεωπόνους που προσπαθούν να βρουν εδώ και χρόνια την αποτελεσματικότερη λύση για την αντιμετώπιση του. Αυτό για να επιτευχθεί έχουν γίνει αρκετά πειράματα με διάφορα σκευάσματα εταιριών αλλά έχει παρατηρηθεί ότι η ολοκληρωτική του εξάλειψη επιτυγχάνεται με συνδυασμός χαλκούχων και άλλων

μυκητοκτόνων παρά με το πρόγραμμα που θα προσφέρει η κάθε εταιρία με τα δικά της φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Πριν ολοκληρωθεί η παρούσα μελέτη, με πειράματα σε ιδιόκτητα κτήματα τα οποία πραγματοποιήθηκαν για μία τετραετία στα ίδια ακριβώς αγροτεμάχια διαπιστώθηκε ότι η δραστική ουσία με τα πιο θεαματικά αποτελέσματα ήταν η mancozeb. Συγκεκριμένα αξίζει να σημειωθεί ότι το ποσοστό των μολυσμένων καρπών ποτέ δεν ξεπερνούσε το 0.25%. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα πολλοί παραγωγοί να εφησυχαστούν με το mancozeb. Η ΕΕ όμως απαγόρευσε την περαιτέρω χρήση της με την εν τέλη την απόσυρση των αδειών από 4/7/21 από τις εταιρίες που την διέθεταν. Το γεγονός αυτό δημιούργησε την ανάγκη να βρεθεί μία αντίστοιχη της ως προς την αποτελεσματικότητα. Για να επιτευχθεί αυτό ήταν αναγκαίο πέρα από τα αποτελέσματα διαφόρων πειραμάτων να εξετασθεί σε βάθος ο τρόπος δράσης των φυτοφαρμάκων ως προς το γλοιοσπόριο της ελιάς αλλά και κάποιοι άλλοι παράμετροι. Ένας από αυτούς είναι η τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή (PHI) και ο μέγιστος αριθμός των επεμβάσεων. Παρακάτω παρουσιάζεται ένας πίνακας με αυτές τις 2 παραμέτρους:

**Πίνακας 5.1:** Μέγιστος αριθμός εφαρμογών και τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή (PHI) των σκευασμάτων που αξιολογήθηκαν στην παρούσα εργασία.

<b>ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΟΝΟΜΑ</b>	<b>PHI</b>	<b>ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ</b>
<b>BORDELESA® 20 WP</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>PRIORI® TOP 20/12.5 SC</b>	<b>ΔΕΝ ΟΡΙΖΕΤΑΙ</b>	<b>1</b>
<b>CUPROXAT® 19 SC</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>INSIGNIA® 20 WG</b>	<b>105</b>	<b>3</b>
<b>SYLLIT® 544 SC</b>	<b>7</b>	<b>2</b>
<b>SCORE® 25 EC</b>	<b>30</b>	<b>2</b>
<b>FLINT® 50 WG</b>	<b>14</b>	<b>2</b>
<b>NORDOX® 75 WG</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>KOCIDE® 2000 35 WG</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>CHAMP® 37.5 WG</b>	<b>21</b>	<b>2</b>
<b>MEVALONE® CS</b>	<b>7</b>	<b>2</b>

Παρατηρώντας τον πίνακα 5.1 γίνεται κατανοητό ότι το σκεύασμα Insignia® είναι αδύνατο να καταπολεμήσει το γλοιοσπόριο στο στάδιο του ώριμου καρπού διότι η τελευταία επέμβαση που μπορεί να κάνει ένας παραγωγός είναι τα τέλη Ιουλίου, χρονική στιγμή που ο μύκητας δεν ευνοείται και το βασικότερο δεν μπορεί να προστατέψει τον ελαιόκαρπο μετά από 3 μήνες. Επίσης παρόλο που το Syllit® έχει τελευταία επέμβαση πριν την συγκομιδή 7 ημέρες είναι μη εφαρμόσιμο στον αγρό διότι σύμφωνα με τους γεωπόνους της εταιρίας UPL HELLAS δεν πρέπει να ψεκάζεται σε θερμοκρασίες άνω των 20°C. Λόγω ξηροθερμικών συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή του Μεσολογίου την περίοδο Αυγούστου - Νοεμβρίου οι θερμοκρασίες είναι πάντα ανώτερες των 20 βαθμών με αποτέλεσμα να εγκυμονούν κίνδυνοι φυλλόπτωσης και καρπόπτωσης. Επομένως με βάση την εμπειρία μου, τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας και τα δεδομένα του παραπάνω πίνακα, ένα πρόγραμμα φυτοπροστασίας χρησιμοποιώντας τα σκευάσματα που έδρασαν καλύτερα στο κάθε στάδιο θα ήταν αποτελεσματικό.

Συνοψίζοντας, μία πολύ καλή επιλογή προγράμματος φυτοπροστασίας του γλοιοσπορίου θα ήταν η εξής:

**Πίνακας 5.2:** Προτεινόμενο πρόγραμμα αντιμετώπισης του γλοιοσπορίου της ελιάς.

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΨΕΚΑΣΜΟΥ	ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΣΚΕΥΑΣΜΑ
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	BORDELESA®
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	KOCIDE®
ΑΠΡΙΛΙΟΣ	INSIGNIA®
ΜΑΪΟΣ	NORDOX®
ΙΟΥΝΙΟΣ	FLINT®
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	SCORE®
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	SCORE®
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	KOCIDE®
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	CHAMP®



Μεγάλη έμφαση πρέπει να δοθεί να μεν την περίοδο της ανθοφορίας αλλά κυρίως τους φθινοπωρινούς μήνες που πολλοί παραμελούν τους ψεκασμούς. Το παραπάνω πρόγραμμα φυτοπροστασίας είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να χρησιμοποιείται συνδυασμός δραστικών ουσιών με την κάθε μία να δρα με διαφορετικό τρόπο αλλά και να τηρεί τους κανόνες χρήσης φυτοφαρμάκων. Συγκεκριμένα την περίοδο της ανθοφορίας πέρα από την καλή δράση των χαλκών έχουν τοποθετηθεί το Insignia® και μετέπειτα στο στάδιο του καρπιδίου το Flint®. Στην συνέχεια βασιζόμενοι στα πολύ καλά αποτελέσματα του Score® το τοποθετήσαμε ημερολογιακά την περίοδο που το γλοιοσπόριο πρωτοεμφανίζεται με το πιο σημαντικό ψεκασμό να τοποθετείται από τα μέσα έως τέλη Σεπτεμβρίου, έναν μήνα δηλαδή πριν την συγκομιδή. Επιπλέον επιβάλλεται ένας ψεκασμός με χαλκούχο σκεύασμα με τις πρώτες βροχές του Οκτωβρίου ώστε να εξαλείψουμε κάθε πιθανή είσοδο του γλοιοσπορίου. Τέλος φαίνεται πως είναι πολύ αποτελεσματικός ο ψεκασμός τον Νοέμβριο. Όταν οι παραγωγοί στην περιοχή της Αιτωλοακαρνανίας συγκομίζουν το πρώτο χέρι ελιάς Καλαμών στα μέσα Οκτώβρη, στην συνέχεια σταματούν για περίπου 22-25 ημέρες έτσι ώστε ωριμάσουν οι υπόλοιπες άγουρες πράσινες ελιές. Το διάστημα αυτό επικρατούν έντονες βροχοπτώσεις και στην συνέχεια αλκυονίδες ημέρες με αρκετή ζέστη. Ένας ψεκασμός με υδροξείδιο χαλκό και 21 ημέρες PHI μπορεί να εξασφαλίσει σημαντικά την προστασία του ελαιοκάρπου.

Συμπερασματικά τα παραπάνω αποτελέσματα της παρούσας μεταπτυχιακής μελέτης θα μπορούσαν να αποτελέσουν μία χρήσιμη λύση για την καταπολέμηση της ανθράκωσης/γλοιοσπορίου της ελιάς.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ali Rhouma, Mohamed Ali TRIKI and Monji MSALLEM (April 2010). First report of olive anthracnose caused by *Colletotrichum gloeosporioides* in Tunisia.
2. Duarte, H.S.S., Cabral, P.G.C., Pereira, O.L., Zambolim, L, Gonçalves, E.D., Vieira Neto, J., Zambolim, E.M. and Sergeeva, V. (2010). First report of anthracnose and fruit mummification of olive fruit (*Olea europaea*) caused by *Colletotrichum acutatum* in Brazil.
3. Fátima Martins José Alberto Pereira & Paula Baptista (AUGUST 2019). Olive Anthracnose and Its Management by Fungal Endophytes: An Overview.
4. Duarte H. S. S. , P. G. C. Cabrala , O. L. Pereira \* , L. Zambolima , E. D. Gonc,alvesb , J. Vieira Netob , E. M. Zambolima and V. Sergeevac (2010). First report of anthracnose and fruit mummification of olive fruit (*Olea europaea*) caused by *Colletotrichum acutatum* in Brazil.
5. Holt K.M., George O., Nechols J.R., Margolies D.C., Williams K.A. (2009). Comparing chemical and biological control strategies for two spotted spider mites in mixed production of Ivy Geranium and impatiens.
6. Juan Moral, Rodrigues de Oliveira and Antonio Trapero (Apr 2009). Elucidation of the Disease Cycle of Olive Anthracnose Caused by *Colletotrichum acutatum*.
7. L. Schena,S. Mosca,S. O. Cacciola,R. Faedda,S. M. Sanzani,G. E. Agosteo,V. Sergeeva, G. Magnano di San Lio (July 2013). Species of the *Colletotrichum gloeosporioides* and *C.boninense* complexes associated with olive anthracnose.
8. M. Cara, . K. Iliadi, C. S. Lagogianni, E. J. Paplomatas, J. Merkuri, and D.I.Tsitsigiannis (December 2020). First Report of *Colletotrichum acutatum* Causing Anthracnose on Olives in Albania.
9. M. K. Iliadi, E. C. Tjamos, P. P. Antoniou, and D. I. Tsitsigiannis (January 2018) . First Report of *Colletotrichum acutatum* Causing Anthracnose on Olives in Greece.

10. P. Talhinhos, C. Mota-Capitão, S. Martins, A. P. Ramos, J. Neves-Martins, L. Guerra-Guimarães, V. Várzea, M. C. Silva, S. Sreenivasaprasad, H. Oliveira (July 2013). Species of the *Colletotrichum gloeosporioides* and *C. boninense* complexes associated with olive anthracnose.
11. P.S.Green (2002). A Revision of *Olea* L. (Oleaceae).
12. Pedro Talhinhos, Andreia Loureiro, Helena Oliveira (March 2018). Olive anthracnose: a yield- and oil quality-degrading disease caused by several species of *Colletotrichum* that differ in virulence, host preference and geographical distribution.
13. S. Msairi, M. Chliyeh, A. Ouazzani Touhami, A. El Alaoui, K. Selmaoui, R. Benkirane, A. Filali-Maltouf, C. El Modafar And A. Douira. First report of *Colletotrichum lupini* causing anthracnose disease on the olive fruits in Morocco.
14. Sergeeva, V. (2011). What is effective against anthracnose?. The Olive Press.
15. Ulrike Damm, Paul F. Cannon, Pedro W.Crous (September 2012). The *Colletotrichum acutatum* species complexes.
16. Sergeeva A,B, R. Spooner-Hart A and N. G. Nair A (DECEMBER 2008). First report of *Colletotrichum acutatum* and *C. gloeosporioides* causing leaf spots of olives (*Olea europaea*) in Australia.
17. Weir B.S, P.R Johnston, U.Damm (September 2012). The *Colletotrichum gloeosporioides* species complex.