



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΤΟ ΒΑΚΤΗΡΙΟ *XYLELLA FASTIDIOSA*
ΣΤΗΝ ΕΛΙΑ**

**ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ, ΕΞΑΠΛΩΣΗ,
ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ, ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ**



ΚΟΝΤΟΜΑΝΩΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΤΙΤΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΓΚΟΛΦΙΝΟΠΟΥΛΟΣ ΑΡΙΣΤΕΙΔΗΣ

ΑΜΑΛΙΑΔΑ 2022

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή διατριβή αποτελεί κομμάτι μιας έρευνας για το βακτήριο *Xylella fastidiosa* στην ελιά, σχετικά με την εξάπλωση του από δέντρο σε δέντρο, την γεωγραφική κατανομή που εξαπλώθηκε, καθώς και την διαχείριση προσβεβλημένων δέντρων βάσει νομοθετικού πλαισίου για το παθογόνο. Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τον καθηγητή κ Γκολφινόπουλο Αριστείδη, για τις πολύτιμες συμβουλές του καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής διατριβής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	3
Ευρετήριο Εικόνων	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	5
Λέξεις Κλειδιά:	5
ABSTRACT.....	6
Key Words	6
1. Η καλλιέργεια της ελιάς στην Ελλάδα	7
1.1 Συνολική έκταση ελαιοκαλλιέργειας παγκοσμίως.....	8
1.2 Η παραγωγή ελαιόλαδου στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες της Μεσογείου	9
1.3 Παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς	12
2. Φυτοπαθγόνα Καραντίνας	13
2.1 Εισαγωγικά στοιχεία για το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i>	13
2.2 Υποείδη του παθογόνου <i>Xylella fastidiosa</i>	14
2.3 Βιολογικά χαρακτηριστικά του Βακτηρίου.....	15
3. Εξάπλωση του βακτηρίου	18
3.1 Συμπτωματολογία.....	19
3.2 Έντομα φορείς –Μετάδοση	22
3.2.1 <i>Philaenus spumarius</i>	25
3.2.2 <i>Cercopis vulnerata</i>	26
3.2.3 <i>Homalodisca vitripennis</i>	27
3.2.4 <i>Neophilaenus campestris</i>	28
4. Βιολογικός κύκλος βακτηρίου - εντόμων φορέων και ο κύκλος της ασθένειας	29
5. Νομοθεσία για πρόληψη και αντιμετώπιση	322
5.1 Σχέδιο έκτακτης ανάγκης.....	322
5.2 Θεσμικό Πλαίσιο.....	333
5.3 Φυτουγειονομικοί έλεγχοι από Τρίτες Χώρες.....	344
5.4 Έλεγχοι διακίνησης φυτών και φυτικών προϊόντων	355
5.5 Επισκοπήσεις	377
5.6 Αρμόδια Αρχή	39
5.7 Κανόνες Φορέων.....	40
6. Μέτρα Αντιμετώπισης	422
6.1 Επίσημα Μέτρα.....	444

6.1.1 Ζώνη ασφαλείας	455
6.1.2 Ζώνη Προσβολής	466
6.2 Φυτουγειονομικά Διαβατήρια	488
6.3 Περιορισμός Φύτευσης –διαχείριση παθογόνου.....	488
6.4 Δαπάνες για την αντιμετώπιση του παθογόνου	49
7. Συμπεράσματα-συζήτηση.....	51
8. Βιβλιογραφία	54
Πηγές Εικόνων	577

Ευρετήριο Εικόνων

Εικόνα 1: Συγκομιδή ελαιόκαρπου στην αρχαιότητα.

Εικόνα 2 : Γεωγραφική εξάπλωση του παθογόνου *X.Fastidiosa*.

Εικόνα 3 : Απεικόνιση δομής Βακτηρίου.

Εικόνα 4 : Απεικόνιση του βιοφίλμ από βακτήρια *X.fastidiosa* που εμποδίζουν την κίνηση νερού και θρεπτικών στοιχείων σ

Εικόνα 5 : Χάρτης που απεικονίζει την διασπορά του βακτηρίου στην Νότια Ιταλία από το 2015 έως το 2020. Το κόκκινο περίγραμμα απεικονίζει την μολυσμένη περιοχή από το βακτήριο. Το κίτρινο πλαίσιο απεικονίζει την περιοχή περιορισμού, ενώ το μπλε πλαίσιο την περιοχή απομόνωσης.

Εικόνα 6D : Συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο *X.fastidiosa*.

Εικόνα 7 : Αλληλεπίδραση εντόμων φορέων, παθογόνου και φυτού-ξενιστή.

Εικόνα 8 : Απεικόνιση του **Philaenus spumarius**.

Εικόνα 9 : Απεικόνιση του εντόμου φορέα **Cercopis vulnerata**.

Εικόνα 10 : Απεικόνιση του εντόμου φορέα **Homalodisca vitripennis**.

Εικόνα 11 : Απεικόνιση του εντόμου φορέα **Neophilaenus campestris**.

Εικόνα 12 : Απεικόνιση νυμφικών ηλικιών & κύκλου ανάπτυξης των Αυχενορύγχων.

Εικόνα 13 : Απεικόνιση κύκλου προσβολής εντόμων φορέων-φυτού.

Εικόνα 14: Εκρίζωση προσβεβλημένων δέντρων ελιάς.

Εικόνα 15: Καρατόμηση προσβεβλημένων δέντρων ελιάς.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία, έχει σαν στόχο την παρουσίαση του παθογόνου βακτηρίου *Xylella fastidiosa*, αναφορικά με τη δράση του στην ελιά. Είναι ένα παθογόνο καραντίνας, το οποίο έχει προκαλέσει τεράστιες καταστροφές σε ελαιόδεντρα της Χώρας της Ιταλίας ήδη από τον Οκτώβριο του 2013.

Η εξάπλωση του, τα τελευταία χρόνια, έχει επεκταθεί πέραν της αρχικής οριοθετημένης ζώνης του από την Απουλία της Ιταλίας και έχει εξαπλωθεί σε πολλές χώρες. Αξίζει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση, στον τρόπο με τον οποίο πολλαπλασιάζεται το βακτήριο *X.fastidiosa*, δηλαδή στον βιολογικό κύκλο του βακτηρίου, καθώς και στην γεωγραφική του εξάπλωση έως σήμερα.

Επίσης, είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται όλα τα φυτουγειονομικά πρωτόκολλα και οι νομοθεσίες, σε όλα τα παθογόνα καραντίνας στα οποία συμπεριλαμβάνεται και το βακτήριο *X.fastidiosa*. Σημαντικός παράγοντας ακόμα είναι η διαχείριση των προσβεβλημένων δέντρων, εφαρμόζοντας όλα τα απαιτούμενα καλλιεργητικά μέτρα για τον περιορισμό του παθογόνου.

Τέλος, σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αναδειχθεί το βακτήριο σαν μια σημαντική παράμετρος που μαστίζει τα τελευταία χρόνια τις ελαιοκαλλιέργειες καθώς και τρόπους περιορισμού της εξάπλωσης του , καθώς και θεσμικά πλαίσια που τίθενται σε εφαρμογή για τον φυτουγειονομικό έλεγχο του.

Λέξεις Κλειδιά: EPPO, EFSA , Σύνδρομο ταχείας παρακμής της ελιάς, *Xylella fastidiosa*, Φυτοπαθογόνα καραντίνας, *Delimiting surveys*, *Bacteria delimiting*

ABSTRACT

The aim of this thesis is the presentation of the pathogenic bacterium *X.fastidiosa*, and its presence in Olive Tree. It is a quarantine pathogen, which has caused huge damage to olive trees in Italy since October 2013.

Its spread, in recent years, has expanded beyond its original boundary zone from Puglia, Italy and has expanded to many countries. It is worth paying special attention to the way in which the bacterium xylella fastidiosa multiplies, ie to the biological cycle of the bacterium, as well as to its geographical spread until today.

Also, all phytosanitary protocols and laws must be applied to all quarantine pathogens, including the bacterium *X.fastidiosa*. Another important factor is the management of infected trees, applying all cultivation measures to reduce the pathogen.

The purpose of this study is to highlight the bacterium as an important parameter that plagues olive crops in recent years as well as ways to mobilize its spread, and also to introduce institutional frameworks that are implemented for phytosanitary control.

Key Words: EPPO, EFSA, *Olive Quick Decline Syndrome*, *Xylella fastidiosa*, *Quarantine Phytopathogens*, *Delimiting surveys*.

1. Η καλλιέργεια της ελιάς στην Ελλάδα

Η επίσημη επιστημονική ονομασία της Ελιάς είναι *Olea Europea sativa*. Είναι δένδρο αιωνόβιο, αειθαλές. Κατατάσσεται στην οικογένεια *Oleaceae*. Η καταγωγή του δέντρου είναι από την ανατολική Μεσόγειο. Είναι δέντρο προσαρμοζόμενο σε μεγάλης διάρκειας ξηρά καλοκαίρια με ιδιαίτερα θερμούς ανέμους ενώ δείχνει ικανοποιητική αντοχή και σε ψυχρές θερμοκρασίες.

Αν και δέντρο μεσαίας ανάπτυξης, μπορεί να φτάσει και σε ύψος 10μ . Στην περιοχή της Μεσογείου, στην οποία ανήκει και η χώρα μας, τα ελαιόδεντρα ανθίζουν κατά το τέλος της άνοιξης δηλαδή κατά τους μήνες Απρίλιο και Μάιο, και η συγκομιδή του καρπού πραγματοποιείται από Νοέμβριο έως Φεβρουάριο ανάλογα την περιοχή.

Η ελιά μπορεί να παράγει καρπούς για πάρα πολλά χρόνια με την έναρξη της παραγωγής, όταν το δέντρο έχει καλύψει τα 7 έτη ζωής. Από την φύτευση έως τα 7 έτη πραγματοποιούνται καλλιεργητικές εργασίες όπως το κέντρωμα όπου μετέπειτα θα παίξει μεγάλο ρόλο στην ζωηρότητα του δέντρου. Δέντρα σε πλήρη καρποφορία έχουν ηλικία 30-70 έτη. Υπεραιωνόβιες ελιές θεωρούνται αυτές που έχουν καλύψει τα 1000-3000 έτη ζωής. Τα φύλλα της Ελιάς, είναι λογχοειδή, μικρά σε σχήμα, και παχιά επιδερμίδα. Τα άνθη της ελιάς βγαίνουν κατά πολλά μαζί ενώ δεν έχουν ιδιαίτερο άρωμα.

Ο καρπός του δέντρου αποτελείται από 3 μέρη: το εξοκάρπιο δηλαδή την εξωτερική φλούδα, το μεσοκάρπιο όπου περιέχει και το λάδι και το ενδοκάρπιο η πυρήνας. Η ωρίμανση πραγματοποιείται , όταν ο καρπός μεταχρωματιστεί από πρασινοκίτρινο χρώμα σε μολυβί. Σε εκείνο το διάστημα, με επεξεργασία στο ελαιοτριβείο, αποδίδεται το λάδι. Στο γένος *Olea*, εμπεριέχονται, από 30 έως 35 είδη τα οποία κατατάσσονται στην οικογένεια *Oleaceae*. Ορισμένα, ευρήματα από ανασκαφές, σε είδη της ελιάς έχουν εντοπιστεί στις χώρες της Ιταλίας, Ισπανίας, και Γαλλίας.

Ο πληθυσμός των δέντρων ελιάς φαίνεται να έχει μειωθεί, από παγετό παλαιότερων χρόνων, και έχουν παραμείνει ελιές οι οποίες είχαν προσαρμοστεί, σε θερμοκρασίες από -5°C έως -12°C. Στην Κύπρο, η καλλιέργεια της ελιάς ήταν ήδη γνωστή από το έτος 4800 π.Χ. Στην αρχαία Ελλάδα η χρήση του λαδιού, ήταν ιδιαίτερα γνωστή, αφού οι αρχαίοι Έλληνες, το χρησιμοποιούσαν στην διατροφή τους, αλλά και σαν προϊόν για καύση κυρίως για τον φωτισμό τους. Ακόμα, το λάδι είχε σημαντική θέση στην προστασία των ανθρώπων καθώς με την επάλειψη του, βοηθούσε στην προστασία από το ψύχος. Η χρήση του ήταν γνωστή, και για τις

επουλωτικές του ιδιότητες καθώς χρησιμοποιούνταν σε περίπτωση εγκαυμάτων ή δερματικών παθήσεων και πληγών με σκοπό την επούλωση τους. Τα φύλλα και τα άνθη της ελιάς δεν παρέμεναν αναξιοποίητα, καθώς μέσω αυτών γινόταν παρασκευή αφεψημάτων των οποίων η χρήση τους ήταν για την αντιμετώπιση ερεθισμών όπως το έλκος του στομάχου.



Εικόνα 1: Συγκομιδή ελαιόκαρπου στην αρχαιότητα. Πηγή: www.ypaithros.gr

1.1 Συνολική έκταση ελαιοκαλλιέργειας παγκοσμίως

Με 500.000.000 δέντρα περίπου η ήπειρος της Ευρώπης καταλαμβάνει τα $\frac{3}{4}$ της παραγωγής παγκόσμια. Η Ασία συνεχίζει με ποσοστό 13%, η Αφρική με 8% ενώ η Αμερική με 3%. Στην Ελλάδα, η ελαιοκαλλιέργεια καταλαμβάνει το ποσοστό 87,21% των δενδρωδών καλλιεργειών.

Η χώρα μας έχει την τρίτη θέση στις ελαιοπαραγωγικές χώρες παγκοσμίως με έκταση καλλιεργήσιμη 6.700.000 στρέμματα. Αν όμως προστεθούν οι περιοχές με διάσπαρτα δέντρα ανέρχεται σε 7.500.000 στρέμματα. Όσον αφορά τον αριθμό των ελαιόδεντρων στην χώρα μας ανέρχεται στα 133.000.000 των οποίων τα 100.000.000 αντιστοιχούν σε καλλιεργήσιμους ελαιώνες και τα υπόλοιπα ως δέντρα διάσπαρτα.

Γενικά, στη χώρα μας ο συνολικός αριθμός των εκμεταλλεύσεων σε ελαιώνες είναι 489.120 στρέμματα και καταλαμβάνει το ποσοστό 13% της ακαθάριστης αξίας.

Συνολική έκταση	Ποσοστό %
Γη χωρίς χερσαία νερά	5,76
Αροτριάεις και μόνιμες καλλιέργειες	18,99
Σταθερές καλλιέργειες	
Δενδρώδεις καλλιέργειες	72,12
	87,21

Πίνακας 1: Η καλλιέργεια ελιών σε συνάρτηση με τις δενδρώδεις καλλιέργειες, την καλλιεργούμενη, και τη συνολική έκταση της Ελλάδας. (Θερίος, 2015)

1.2 Η παραγωγή ελαιόλαδου στην Ελλάδα και σε άλλες χώρες της Μεσογείου

Στην Ελλάδα, οι Περιφερειακές Ενότητες με σημαντική παραγωγή ελαιόλαδου είναι:

- Μεσσηνίας
- Λέσβου
- Λακωνίας
- Ηρακλείου
- Χανίων

Η ετήσια μέση παραγωγή ελαιόλαδου είναι 426.000 τόνοι. Τα ελαιόδεντρα στη χώρα μας είναι περίπου 130.000.000. Εκτιμάται ότι η καλλιέργεια ελαιόδεντρων αντιστοιχεί περίπου στο 13% της καλλιεργούμενης ελληνικής έκτασης, δηλαδή περίπου 6,7 με 7,5 εκατομμύρια στρέμματα.

Ο καρπός της ελιάς ανα στρέμμα έχει απόδοση περίπου 250-300 kg, με βάση τις παλαιές τεχνικές ενώ με τις σύγχρονες τεχνικές ανέρχεται σε 700-900 kg καρπού ανα στρέμμα η αλλιώς 150 με 180 kg ελαιόλαδου ανά στρέμμα.

Το ελαιόλαδο είναι ένα από τα φυτικά έλαια κατάλληλα προς βρώση με αρκετούς ισχυρισμούς υγείας και κατέχει εξέχουσα θέση στην κατανάλωση σε πολλές περιοχές του κόσμου. Η

ελαιοπαραγωγή εκπροσωπεί το 11-12% των έλαιών φυτικής προέλευσης κατάλληλων προς βρώση. Η μεσογειακή λεκάνη παράγει περίπου το 97% της παραγωγής ελαιόλαδου παγκοσμίως.

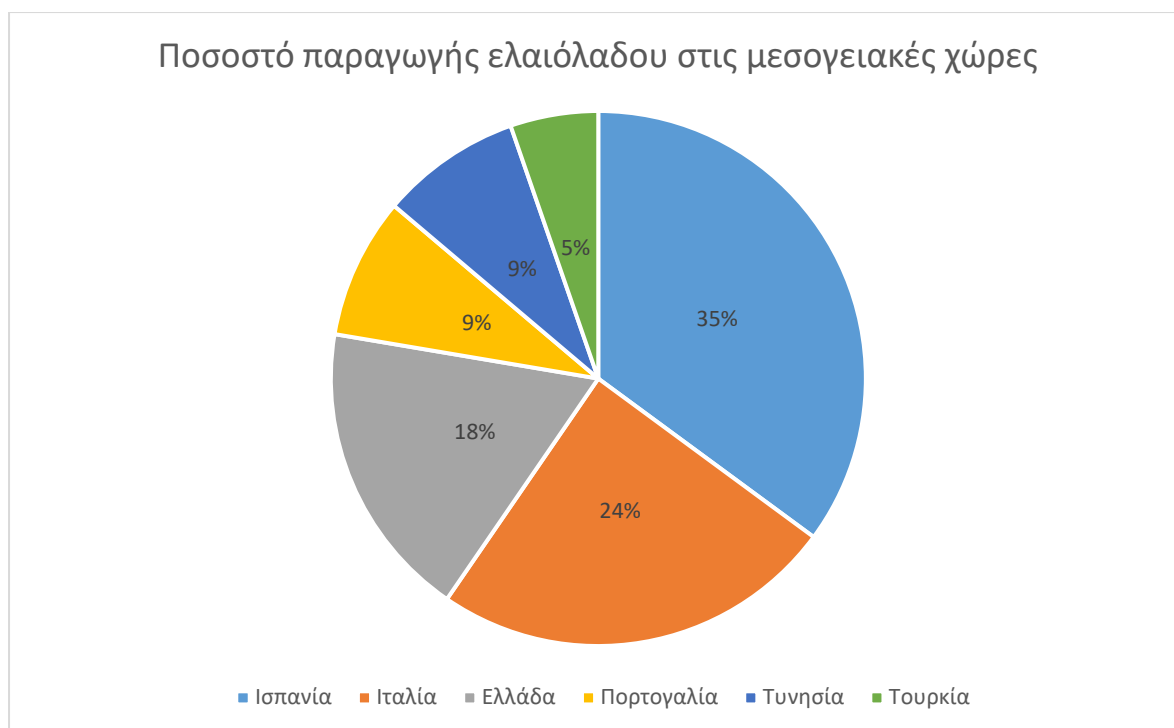
Η κατανάλωση του ελαιόλαδου γίνεται συνήθως εγχώρια στα κράτη της μεσογείου και περίπου κοντά στο ποσοστό του 5% εξάγεται στις άλλες χώρες εκτός Μεσογείου. Συνήθως στις χώρες εκτός μεσογείου, έχει παρατηρηθεί ότι οι καταναλωτές δεν προτιμούν το φρέσκο ελαιόλαδο και καλύπτουν τις ανάγκες τους με άλλα φυτικά έλαια πιο φθηνά. Με αυτόν τον τρόπο η εξαγωγή του ελαιόλαδου είναι λιγότερη σε σχέση με άλλα προϊόντα, κάτι που αποδεικνύει τα μεγάλα περιθώρια εξαγωγών, αλλά και της δυνητικής ενσωμάτωσής τους, στις διατροφικές συνήθειες άλλων λαών, κυρίως εκτός Ευρώπης.

Όσο αφορά τις χώρες της μεσογείου, η Ελλάδα κατατάσσεται τρίτη σε σειρά, με την πρωτιά να ανήκει στην Ισπανία, ενώ δεύτερη στην κατάταξη παραγωγής ελαιόλαδου, είναι η Ιταλία. Ακόμα, έχει εκτιμηθεί ότι 150.000-170.000 τόνοι ελαιόλαδου καταναλώνονται ετησίως στην χώρα μας, έτσι ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες του πληθυσμού. Για την Ελλάδα η εξαγωγή ελαιόλαδου αλλά και επιτραπέζιων ελιών, είναι ύψιστης σημασίας για την οικονομία της. Το ελληνικό ελαιόλαδο εξάγεται κυρίως στην Ρωσία, Γιουγκοσλαβία, Βέλγιο, Γαλλία, ΗΠΑ, Γερμανία, Ολλανδία, Ρουμανία, Καναδά.

Νομός	Παραγωγή Ελαιόλαδου %
Ηρακλείου	11,8
Λέσβου	10,3
Μεσσηνίας	8,6
Λακωνίας	8,2
Χανίων	8,1
Κέρκυρας	5,8
Λασιθίου	5,6
Ρεθύμνου	4,8
Αχαΐας	3,4
Κορίνθιας	2,8
Ηλείας	2,7
Ζακύνθου	2,5
Ευβοίας	2,0

Πίνακας 2 : Παραγωγή ελαιόλαδου % ανά Νομό (Θερίος,2015)

Γενικότερα, η διεθνή αγορά είναι αυτή όπου ουσιαστικά ρυθμίζει την τιμή του ελαιόλαδου, κατ' επέκταση στον παραγωγό. Οι εξαγωγές κατέχουν σημαντικό ρόλο καθώς μέσω αυτών, διαμορφώνεται η ελληνική αγορά στο ελαιόλαδο. Βέβαια σημαντική παράμετρος αποτελεί η διακύμανση των τιμών του ελαιόλαδου, η οποία κρίνεται από παράγοντες όπως οι συνθήκες του καιρού όπου επικρατούν στην συγκομιδή. Επιπλέον, η τιμή στο ελαιόλαδο διαφοροποιείται ανάλογα της ποιότητας του όπως για παράδειγμα, ελαιόλαδο, με οξύτητα σε χαμηλό επίπεδο θα έχει υψηλότερη τιμή στην αγορά σε σχέση με ελαιόλαδα υψηλότερης οξύτητας.



Γράφημα 1: Ποσοστά παραγωγής ελαιόλαδου στις χώρες της Μεσογείου. (Θεριός,2015)

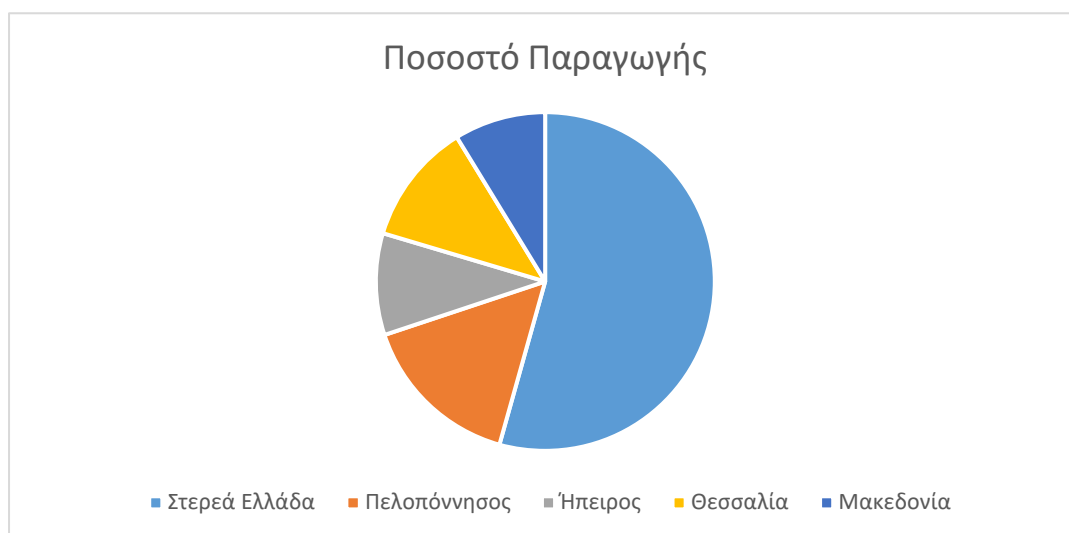
1.3 Παραγωγή επιτραπέζιας ελιάς

Άλλος ένας σημαντικός κλάδος της καλλιέργειας της ελιάς είναι η παραγωγή για την αξιοποίηση του καρπού της για βρώση. Η καλλιέργεια των ποικιλιών ελιάς προς βρώση, απασχολεί πολλές ελληνικές οικογένειες περίπου στον αριθμό 104.000 και εκπροσωπεί ποσοστά της παγκόσμιας αγοράς αλλά και αντίστοιχα της ευρωπαϊκής, με ποσοστά 8,25% και 17,1% αντίστοιχως. Εδώ)

Ωστόσο τα τελευταία χρόνια έχει εντοπιστεί μια πτωτική τάση. Έτσι η επιτραπέζια ελιά ενώ κατείχε το ποσοστό 1,35% της φυτικής παραγωγής το έτος 1981 πήγε στο 0,94% το έτος 1996. Όμως για αυτό το αποτέλεσμα ευθύνονται οι παρακάτω λόγοι :

- Η αδυναμία της ντόπιας παραγωγής να ανταπεξέλθει στον ανταγωνισμό τρίτων χωρών λόγω υψηλής κοστολόγησης.
- Η ενίσχυση του ελαιόλαδου από την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Η καλλιέργεια των βρώσιμων ελιών εκτείνεται σε όλη την Ελλάδα με τις παρακάτω περιοχές να έχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά παραγωγής. Η στερεά Ελλάδα ποσοστό 56%, η Θεσσαλία με 12%, η Πελοπόννησος με 16%, η Ήπειρος με 10% και η Μακεδονία με 9% αλλά και η Θράκη με την νησιωτική Ελλάδα σε χαμηλότερα ποσοστά.



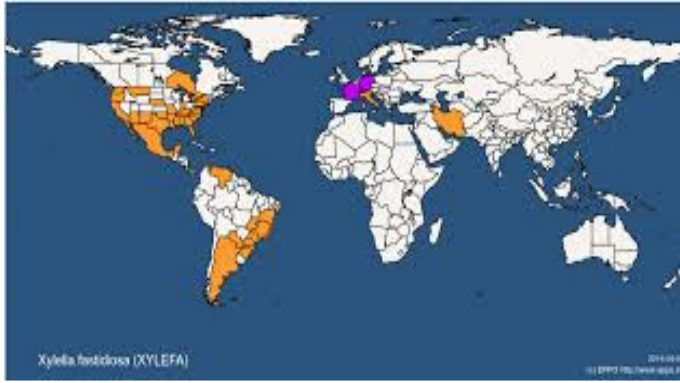
Γράφημα 2: Περιοχές της Ελλάδας που παράγουν επιτραπέζιες ελιές. (Θερίος, 2015)

2. Φυτοπαθογόνα Καραντίνας

Ως Φυτοπαθογόνα καραντίνας ορίζονται: Είναι παθογόνα στα οποία απαγορεύεται η είσοδος τους σε μια ή περισσότερες χώρες, με κύριο στόχο να περιοριστεί η εξάπλωση αυτών, από προσβεβλημένο πολλαπλασιαστικό υλικό σε υγιή φυτά. Ωστόσο, πολλά φυτά τα οποία μπορεί να είναι προσβεβλημένα από Φυτοπαθογόνα, χωρίς όμως, να εκδηλώνουν την ασθένεια με αποτέλεσμα έτσι να είναι εστίες μόλυνσεως.

2.1 Εισαγωγικά στοιχεία για το βακτήριο *X. Fastidiosa*

Το έτος 2013, ξεκίνησαν να παρουσιάζονται τα πρώτα κρούσματα από τις προσβολές του παθογόνου, *X.fastidiosa*, στην περιφέρεια της Απουλίας της Ιταλίας και συγκεκριμένα στην Επαρχία *Lecce*. Κατά το έτος 2015, η εξάπλωση του βακτηρίου, είχε φτάσει σε όλη την περιφέρεια της Απουλίας, ενώ σύμφωνα με τον ΥΠΑΑΤ, το φάσμα της εξάπλωσης του βακτηρίου, είχε καλύψει έως και την περιφέρεια Μπρίντιζι, δηλαδή εκτός της οριοθετημένης ζώνης. Η ασθένεια έχει επιβεβαιωθεί σε είδη όπως η Ελιά (*Olea europaea*), την Βελανιδιά (*Quercus spp*), την Αμυγδαλιά (*Prunus amygdalus*) κτλ. Στα παραπάνω είδη, διαπιστώθηκε γρήγορη ξήρανση στα φύλλα ειδικά την περίοδο του καλοκαιριού (αποπληξία). Αργότερα, κατά τον μήνα Ιούλιο του 2015, το βακτήριο *X.fastidiosa*, εντοπίστηκε στην Γαλλία, στο νησί της Κορσικής, σε καλλωπιστικό φυτό (*Polygala myrtifolia*), σε περιοχή εμπορικής σημασίας, στον δήμο *Propriano*. Μετά από ένα χρονικό διάστημα, υπήρξαν πολλά προσβεβλημένα φυτά, μεσογειακά & αστικά σε όλη την Κορσική. Αργότερα, υπήρξαν ενδείξεις ότι το βακτήριο είχε φτάσει και στην ηπειρωτική Γαλλία, και συγκεκριμένα ανιχνεύθηκε πρώτα στους δήμους Mandelieu-a-Naproule (Alpes-Maritimes), Νίκαιας και εστίες στην περιοχή Provence-Alpes-Cote d'Azur. Επίσης, το 2016, σε ένα θερμοκήπιο της Γερμανίας, όπου παρήγαγε λαχανικά και καλλωπιστικά φυτά εντοπίστηκε προσβολή και έτσι όλα τα φυτά καταστράφηκαν ολοσχερώς και με αυτό τον τρόπο εξαλείφθηκε η προσβολή στην χώρα αυτή



Εικόνα 2 : Γεωγραφική εξάπλωση του παθογόνου *X.Fastidiosa*. (EPPO)

2.2 Υποείδη του παθογόνου *Xylella fastidiosa*

Το παθογόνο βακτήριο ανήκει στην οικογένεια **Xanthomonadaceae**, και είναι αερόβιο βακτήριο. Οι άριστες θερμοκρασίες ανάπτυξης του, κυμαίνονται από 26 °C έως 28°C. Το βακτήριο κινείται καθοδικά αλλά και ανοδικά εμποδίζοντας έτσι την κίνηση του νερού και των θρεπτικών στοιχείων στο σύστημα των αγγείων του φυτού προκαλώντας κατ' επέκταση χλωρώσεις, μαράνσεις καθώς και συμπτώματα αδροβακτηριώσεων. Σε μεγαλύτερη ένταση της προσβολής το φυτό οδηγείται σε κατάρρευση. Ωστόσο, έχουν εντοπιστεί 6 υποείδη του παθογόνου τα οποία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

<i>Xylella fastidiosa</i>	<i>Xylella multiplex</i>	<i>Xylella pauca</i>
<i>Xylella sandyi</i>	<i>Xylella morus</i>	<i>Xylella tashke</i>

Πίνακας 1 : Υποείδη του παθογόνου.

Μέχρι προσφάτως, η κατανομή των βακτηρίων γινόταν με τα κριτήρια του φαινότυπου όπως η μορφολογία τους, το μέγεθος, το σχήμα ή αν είχαν μαστίγια ή όχι. Συγκεκριμένα, με φυσιολογικά χαρακτηριστικά όπως το πόσο χρωματίζονται με την μέθοδο Gram, ή αν γίνεται αναγωγή σακχάρων ή ακόμα αν ήταν αναπτυσσόμενα αερόβια. Γενικότερα, τα βακτήρια με όμοιους φυσιολογικούς και μορφολογικούς χαρακτήρες κατατάσσονταν στην ίδια ομάδα με την πεποίθηση ότι όμοιοι φαινολογικοί χαρακτήρες θα είχαν την ίδια ομοιότητα και στην γενετική σύσταση, πράγμα το οποίο δεν ισχύει πάντα. Στη σύγχρονη εποχή, χρησιμοποιείται η μοριακή βιολογία για τέτοια στοιχεία.

Τα πιο πολλά βακτήρια φυτοπαθολογικής σημασίας κατατάσσονται στα Γένη :

- *Clavibacter*
- *Agrobacterium*
- *Pseudomonas*
- *Ralstonia*
- *Xanthomonas*
- *Erwinia*
- *Xylella*
- *Streptomyces*

Πίνακας 2 : Η ταξινόμηση του βακτηρίου *Xylella fastidiosa*.

Κλάση	Gammaproteobacteria
Τάξη	Xanthomonales
Οικογένεια	Xanthomonadaceae
Γένος	<i>Xanthomonas</i>
Γένος	<i>Xylella</i>
Υποείδη	<i>X.fastidiosa, X.pauca, X.multiplex, X.sandyi, X.tashke</i>

2.3 Βιολογικά χαρακτηριστικά του Βακτηρίου

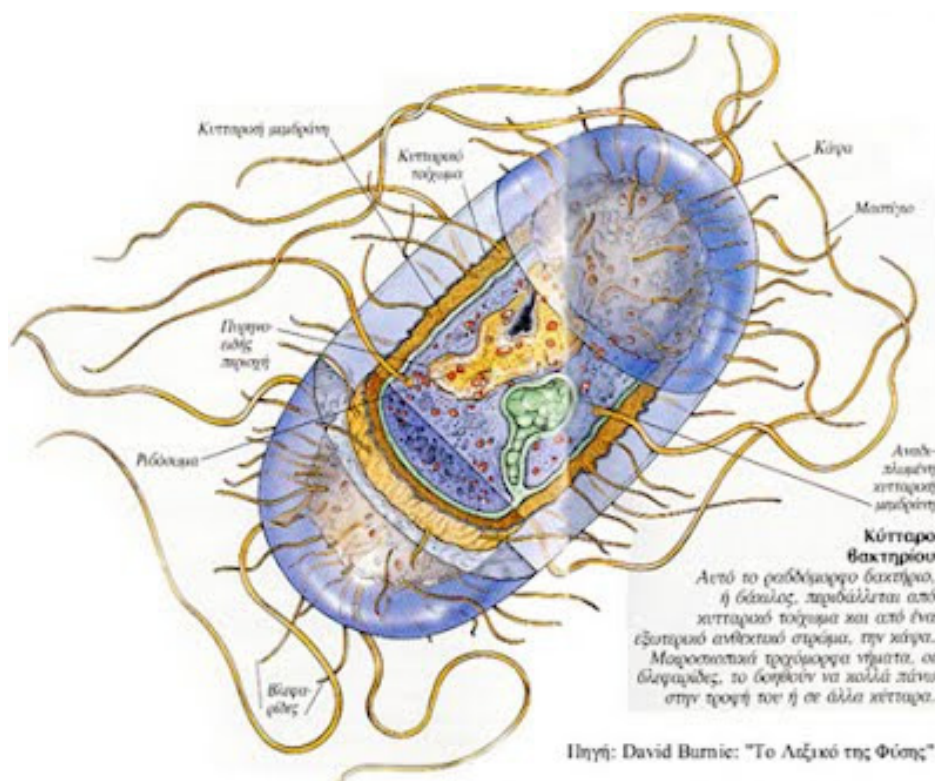
Το παθογόνο *X.fastidiosa* ανήκει στα βακτήρια. Συνεπώς, υπάρχουν χαρακτηριστικά που το διαφοροποιούν.

Τα βακτήρια, είναι προκαρυωτικοί οργανισμοί και είναι συνήθως μονοκύτταροι όπου το γενετικό υλικό δεν υπάρχει εντός πυρήνα. Το σχήμα των βακτηρίων, ποικίλει όπως σφαιρικό, ραβδοειδές, ωοειδές ή, σπειροειδές κ.α.(Dusenbery, 2009). Ορισμένα βακτήρια κινούνται με την βοήθεια **βλεφαρίδων ή και μαστίγιων**.

Το DNA , τους βρίσκεται σε συγκεκριμένη περιοχή όπου έχει την ονομασία **πυρηνική περιοχή ή πυρηνοειδές**. Συνήθως έχουν μικρότερα μόρια γενετικού υλικού που ονομάζονται **πλασμίδια**. Επίσης έχουν κυτταρικό τοίχωμα όπου περιβάλλει την **πλασματική μεμβράνη** . Κάποια βακτήρια έχουν ένα παραπάνω περίβλημα , την **κάψα**.

Η σύνθεση των πρωτεϊνών τους πραγματοποιείται στα **Ριβοσώματα**. Ως αφορά την αναπαραγωγή, τα βακτήρια αναπαράγονται με απλή διχοτόμηση, **μονογονικά**. Ο χρόνος αναπαραγωγής διαρκεί λίγα λεπτά κατά κανόνα.

Σε συνθήκες ευνοϊκές, η διαίρεση των βακτηρίων πραγματοποιείται ανα 20 λεπτά. Όμως σε συνθήκες αντίξοες για τα βακτήρια, όπως ακραίες θερμοκρασίες, μετατρέπονται σε μορφές ανθεκτικές που ονομάζονται **ενδοσπόρια**. Τα ενδοσπόρια είναι κύτταρα ξηρά με τοιχώματα ανθεκτικά και πολύ χαμηλούς ρυθμούς μεταβολισμού. Σε περίπτωση που αντιστραφούν οι ακραίες συνθήκες, θα βλαστήσουν και θα δώσουν ένα βακτήριο έκαστο.

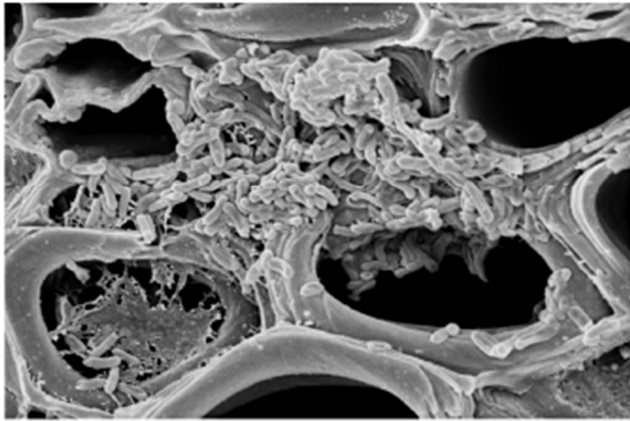


Εικόνα 3 : Απεικόνιση δομής Βακτηρίου. Πηγή: sites.google.com

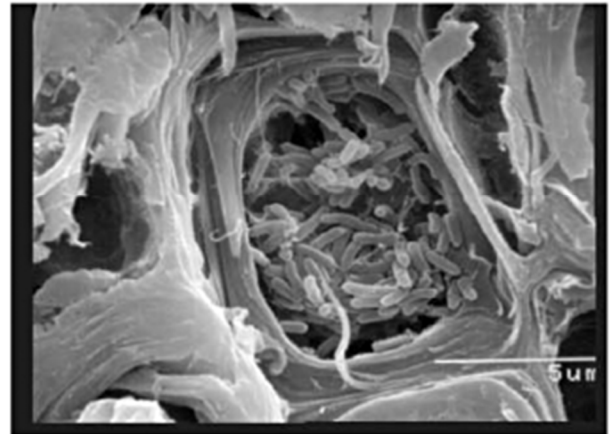
Τα βακτήρια του είδους *X.fastidiosa*, χαρακτηρίζονται από αργή ανάπτυξη. Είναι ραβδόμορφα βακτήρια, όπου δεν έχουν μαστίγια αλλά φίμπριες μακρού τύπου IV, οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα στο βακτήριο να μετακινείται μες στο φυτό. Αφού εισχωρήσουν στα αγγεία του ξύλου του φυτού, πολλαπλασιάζονται και σχηματίζουν ένα βιοφίλμ. Έτσι παρεμποδίζεται η κίνηση του νερού στα αγγεία του φυτού καθώς και η κίνηση των θρεπτικών στοιχείων ενώ

αρχίζοντας παράλληλα τα πρώτα συμπτώματα της ασθένειάς (BaldiandLaPorta, 2017). Παρόλα αυτά πολλά φυτά δεν εμφανίζουν κάποιο σύμπτωμα με αποτέλεσμα να είναι φορείς μετάδοσης του βακτηρίου. Η διάμετρος αυτών των βακτηρίων κυμαίνεται συνήθως από 0,2 έως 0,5mm και έχουν αντίστοιχα μήκος από 1 έως 4mm. Το βακτήριο *X.fastidiosa* είναι το πρώτο βακτήριο όπου έχει αλληλουχηθεί πλήρως το γονιδίωμα του.

(A)



(B)



Εικόνα 4 : Απεικόνιση του βιοφίλμ από βακτήρια *X.fastidiosa* που εμποδίζουν την κίνηση νερού και θρεπτικών στοιχείων στα αγγεία ξύλου πορτοκαλιάς.

Πηγή: repository.library.teiwest.gr

3. Εξάπλωση του βακτηρίου

Η πρώτη αναφορά του βακτηρίου έγινε κατά την δεκαετία του 1880 στις ΗΠΑ, σε αμπέλι στην πολιτεία της Καλιφόρνια. Επισήμως, καταγράφηκε και περιγράφηκε το έτος 1887 σε αμπελώνα και δόθηκε η ονομασία **Pierce Disease**. Απομονώθηκε για πρώτη φορά το έτος 1978 και έγινε γνωστό ως παθογόνο αίτιο ένα βακτήριο. (**Davis et al**). Ταυτοποιήθηκε πρώτη φορά το 1987, σαν αρνητικό κατά Gram βακτήριο, αερόβιο, που αποικίζει τα αγγεία των φυτών και η μεταφορά του γίνεται με έντομα φορείς και η ονομασία του είναι **X.fastidiosa**. (Wells et al).

Ήδη από την δεκαετία του 1940, έχουν αναγνωρισθεί ως φορείς του βακτηρίου, διάφορα τσιτζίκιάκια (*Houston et al, 1947 & Severin 1949*), ωστόσο έως την δεκαετία του 1980, το παθογόνο θεωρούταν ιός ή RLO .

Στην Βραζιλία διαπιστώθηκε μια παρόμοια ασθένεια σε εσπεριδοειδή με ταχύτατη μετάδοση (*Citrus Variegated Chlorosis CVC ή Citrus X Disease*) και το 1993 απομονώθηκε το βακτήριο **X.fastidiosa**. (*Chang et al, 1993*).

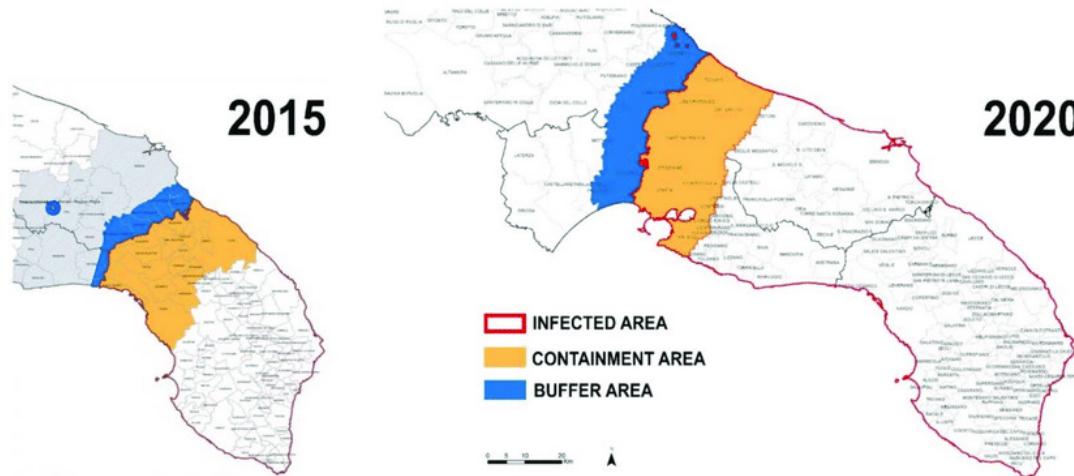
Για μερικά χρόνια το βακτήριο εντοπιζόταν στις Χώρες του Καναδά, των ΗΠΑ, της Αργεντινής, της Κόστα Ρίκα ,της Παραγουάης , της Βενεζουέλας και της Βραζιλίας. Όμως για πρώτη φορά εντοπίστηκε προσβολή σε αχλαδιές στην Ταιβάν το 1994 και στην ίδια χώρα επίσης αυτή τη φορά σε αμπελώνες το έτος 2000. Κατά το 2010, ξεκινούν οι πρώτες αναφορές στο Λος Αντζελες των ΗΠΑ ότι ελιές ξεραίνονται με ταχύτατο ρυθμό, με ενδείξεις μαραμμένων και ξεραμένων φύλων και κλαδιών πράγμα το οποίο σήμανε την αναζήτηση της αιτίας.

Προσφάτως έχει εξαπλωθεί στην Ευρώπη και στο Ιράν. Ειδικότερα στην Ευρώπη η πρώτη καταγραφή του παθογόνου γίνεται στην Απουλία της Ιταλίας το 2013 που θεωρείται αίτιο μιας νέας καταστρεπτικής ασθένειας για τα ελαιόδεντρα και η τοπική ονομασία είναι **Complesso del Disseccamento Rapido dell Olivo. (CoDiRO)** και η αγγλική ονομασία είναι : **Olive Quick Decline Syndrome (OQDS)** δηλαδή **Σύνδρομο Ταχείας Παρακμής της Ελιάς**.

Τον Νοέμβριο του 2016, το *X. fastidiosa subsp. fastidiosa* εντοπίστηκε στο *Islas Baleares* σε 3 δείγματα από γλυκό κεράσι (*Prunus avium*) σε κήπο στο νησί της Μαγιόρκα. Από τότε, αρκετά κρούσματα εντοπίστηκαν σε άλλες περιοχές της Mallorca, καθώς και σε άλλα νησιά του αρχιπελάγους (Ιμπιζα, Φορμεντέρα και Μενόρκα).

Τρία διαφορετικά υποείδη εντοπίστηκαν στο *Islas Baleares*: *X. fastidiosa subsp. fastidiosa*, *X. fastidiosa subsp. multiplex* και *X. fastidiosa subsp. pauca* σε πολυάριθμα φυτικά είδη, συμπεριλαμβανομένων των άγριων και καλλιεργούμενων ελιών, αμυγδάλων, αμυγδάλων,

αμπέλου, κερασιών πικροδάφνης και μεσογειακών φυτών. Το 2017, το *X. fastidiosa* subsp το *multiplex* βρέθηκε στην ηπειρωτική Ισπανία, στο Αλικάντε (*Comunidad Valenciana*) σε αμυγδαλιές. Επιπροσθέτως, το 2018 η υπεύθυνη φυτουγειονομική υπηρεσία της Ισπανίας, έδωσε στη δημοσιότητα στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι το παθογόνο είχε προσβάλλει έναν ελαιώνα, που ήταν 8 ετών στην περιφέρεια της Μαδρίτης.



Εικόνα 5 : Χάρτης που απεικονίζει την διασπορά του βακτηρίου στην Νότια Ιταλία από το 2015 έως το 2020. Το κόκκινο περίγραμμα απεικονίζει την μολυσμένη περιοχή από το βακτήριο. Το κίτρινο πλαίσιο απεικονίζει την περιοχή περιορισμού, ενώ το μπλε πλαίσιο την περιοχή απομόνωσης. (EPPO)

3.1 Συμπτωματολογία

Όπως έχει προαναφερθεί,, το παθογόνο έχει ευρεία γκάμα ξενιστών. Συνεπώς, τα συμπτώματα διαφέρουν με βάση το φυτό ξενιστή και εμφανίζουν διάφορα συμπτώματα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα ασθενειών που προκαλούνται από το παθογόνο είναι:

- ✓ **Ασθένεια του Pierce (*Pd*)** στο αμπέλι
- ✓ **Ποικιλοχρωματική χλώρωση (*Citrus Variegated Chlorosis, CVC*)** στα Εσπεριδοειδή
- ✓ **Σύνδρομο ταχείας παρακμής της ελιάς (*Olive Quick Declines Syndrome, OQDS*)** στην ελιά.
- ✓ **Βακτηρίωση της ροδακινιάς (*Phony Peach Disease, PPD*)** στην ροδακινιά.

Στα δέντρα τα οποία είχαν προσβληθεί στην Ιταλία, είχαν παρατηρηθεί συμπτώματα όπως το περίκανμα ή καψάλισμα στα φύλλα, χλωρώσεις στα φύλλα, ακόμα και νέκρωση κορυφών κλάδων (*dieback*). Ωστόσο, τα δέντρα που είχαν συμπτώματα ήταν προσβεβλημένα από το βακτήριο *X.fastidiosa* , αλλά και από άλλους μύκητες που ανήκουν κυρίως στα γένη *Phaemoniella* και *Phaeoacremonium*. Όμως το κύριο αίτιο στο οποίο οφείλεται το <<Σύνδρομο ταχείας παρακμής της ελιάς>> είναι το παθογόνο *X.fastidiosa*. Βέβαια, τα συμπτώματα έχουν ομοιότητα με εκείνα που προκαλούνται από τον μύκητα *Verticilium dahliae* στα ελαιόδεντρα, ή και συμπτώματα όπως εκείνα που προκαλούνται από την κυκιδόμυγα του βλαστού της ελιάς (*Resseliella oleisuga*).

Όμως στις προσβολές από το *X.fastidiosa*, υπάρχει μια κίτρινη γραμμή μεταξύ του χλωρού και ξηρού μέρους των φυτών. (Saronarietal, 2017). Το παθογόνο, είναι διασυστηματικό, μέσα στα αγγεία του φυτού, και εμποδίζει την κίνηση του νερού και των θρεπτικών στοιχείων στον ξυλώδη ιστό. Στην ελιά, εφόσον έχει περάσει το διάστημα 12 έως 18 μηνών, από τότε που το δέντρο έχει προσβληθεί από το παθογόνο, και εμφανίζει συμπτώματα, θα σταματήσει να έχει παραγωγική δυνατότητα, και θα περάσει το χρονικό διάστημα 3 έως 5 ετών μέχρι να ξηρανθεί ολοσχερώς. Έχει παρατηρηθεί ότι χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα ελαχιστοποιούν την μετάδοση, και ο εντοπισμός του παθογόνου γίνεται συνήθως σε μέρη με υψηλότερες θερμοκρασίες κατά τη χειμερινή περίοδο.

Εικόνα 6Α : Συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο.(EPPO)



Εικόνα 6B: Συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο. (EPPO)



Εικόνα 6C : Συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο (EPPO)





Εικόνα 6D : Συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο *X.fastidiosa*. (EPPO)

3.2 Έντομα φορείς –Μετάδοση

Τα έντομα γενικότερα παίζουν σημαντικό ρόλο στη διασπορά των παθογόνων στις καλλιέργειες τόσο στην ελιά αλλά και σε άλλους ξενιστές, το παθογόνο μεταδίδεται κυρίως με μυζητικά έντομα, ταξιδεύοντας σε μεγάλες αποστάσεις. Η διασπορά των εντόμων γίνεται κυρίως σε συγκεκριμένα στάδια του βιολογικού τους κύκλου. Η μετακίνηση σε πτήση για τα ακμαία η βάδιση για τις προνύμφες, μπορεί να καλύψει αποστάσεις δεκάδων, χιλιάδων ή εκατοντάδων μέτρων αντίστοιχως.

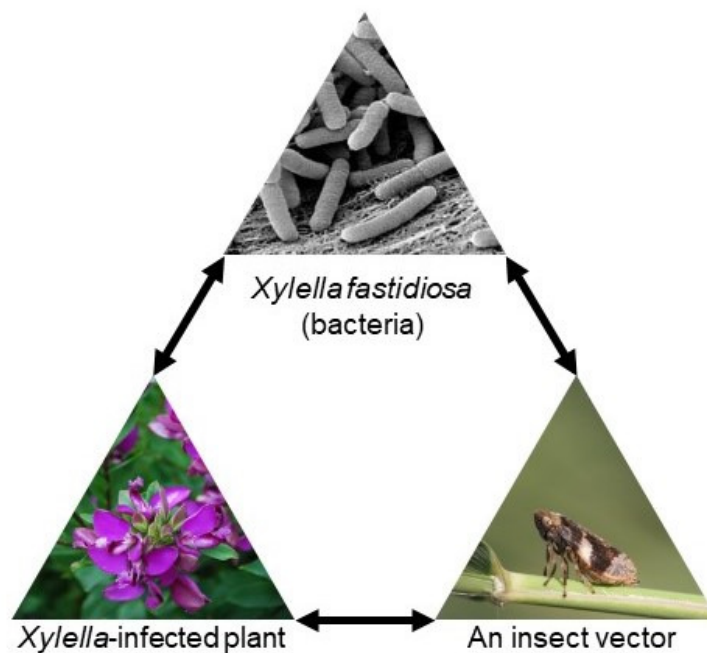
Ωστόσο, η διασπορά, αφορά τα είδη σε μια συγκεκριμένη περιοχή, εφόσον γίνεται στην περιοχή όπου αναπαράγονται τα είδη και γίνεται ακανόνιστα, χωρίς συγκεκριμένη κατεύθυνση. Παρόλα αυτά, η διασπορά σε ορισμένα είδη διαφέρει καθώς μπορεί να εκτείνεται και μακριά από την ζώνη αναπαραγωγής. Η μετακίνηση μπορεί να χαρακτηριστεί είτε ενεργητική είτε παθητική.

Κατά την παθητική, τα έντομα απογειώνονται πετώντας, αφήνοντας τον άνεμο να τα παρασύρει προς τους ξενιστές. Όταν προσγειωθούν θα έχουν φτάσει σε ίδιους ή διαφορετικούς ξενιστές. Εφόσον, υπάρχουν ευνοϊκές συνθήκες μετακίνησης, και φτάνουν πολλά έντομα σε ξενιστή, έχουμε μαζική μετακίνηση εντόμων, δηλαδή μεγάλη διασπορά.

Πέραν αυτού, μολυσμένο πολλαπλασιαστικό υλικό, μπορεί να διασπείρει το παθογόνο εύκολα από χώρα σε χώρα, ιδίως όταν δεν τηρούνται τα αυστηρά υγειονομικά πρωτόκολλα. Σε κοντινότερες αποστάσεις, δηλαδή από φυτό σε φυτό, εύκολα, μπορεί να διαδοθεί το βακτήριο από έντομα όπου συμπεριλαμβάνονται κυρίως τα τζίτζικακια.

Τα τζίτζικακία ανήκουν στα Ομόπτερα (*Homoptera*) και αφορούν κυρίως τις οικογένειες Cicadellidae, Cercopidae και Aphrophoridae. Ωστόσο, δεν έχει τεκμηριωθεί, κατά την μετάδοση του παθογόνου, η εξατομίκευση των φορέων εντόμων. Η διασπορά του παθογόνου μπορεί να γίνει από έντομα που είναι ενδημικά, εφόσον έχει εισαχθεί το βακτήριο σε μια συγκεκριμένη περιοχή.

Τα έντομα που φέρουν το παθογόνο, μπορούν να το μεταδώσουν από την πρώτη στιγμή της πρόσληψης του παθογόνου σε αυτά, παραμένοντας μολυσματικά, στην διάρκεια της ζωής τους. Όμως, μπορούν να μεταδώσουν το παθογόνο από τον ένα κύκλο ζωής τους στον επόμενο, αλλά δεν μπορούν να το μεταδώσουν στους απόγονους τους. Τα βακτήρια εξαπλώνονται μέσω των μυζητικών μορίων των εντόμων. Το παθογόνο δεν μεταδίδεται από το ακμαίο έντομο στα αυγά, έτσι η μετάδοση γίνεται από τα ενήλικα έντομα. (Pest specific plant Health response plan ,DEFRA ,2015).



Εικόνα 7 : Αλληλεπίδραση εντόμων φορέων, παθογόνου και φυτού-ξενιστή (EPPO)

Τα Ημίπτερα, μπορεί να χαρακτηριστούν ως μικρά ή μεγάλα έντομα. Έχουν στοματικά μόρια νύσσοντα μυζητικά. Επίσης, έχουν 2 ζεύγη πτερύγων, όπου το πρόσθιο είναι σκληρότερο από το οπίσθιο, είτε όπως στα Ομόπτερα, είτε στο βασικό τμήμα του, δηλαδή τα ημιέλυτρα.

Οι προσακτίδες είναι ατροφικές, και στο κάτω χείλος έχει δημιουργηθεί αυλάκι όπου υπάρχουν δύο ζευγάρια ξιφιδίων δηλαδή οι άνω και κάτω γνάθοι. Με το ρύγχος, το έντομο μυζά και νύσσει τον ξενιστή η γενικότερα τη λεία του. Βέβαια η κατηγορία των ημιπτέρων, στο σύνολο της θεωρείται η πιο επιβλαβής για την αγροτική παραγωγή, καθώς δεν απομυζούν τους χυμούς από τους ξενιστές, αλλά είναι φορείς ιώσεων και επιβλαβών παθογόνων όπως το παθογόνο της *X.fastidiosa*.

Ωστόσο ακόμα και με τα αποχωρήματα τους, μπορεί να δημιουργήσουν ευνοϊκό περιβάλλον για την ανάπτυξη διαφόρων μυκήτων ή και βλαβερών εντόμων. Τα τζιτζικάκια, ανήκουν στην κατηγορία των Ομόπττερων και συγκεκριμένα στα Αυχενόρρυγα όπου το ρύγχος βγαίνει από το κάτω μέρος της κεφαλής. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- ❖ Aphrophoridae
- ❖ Delphacidae
- ❖ Fulgoridae
- ❖ Cercopidae
- ❖ Cicadidae (όπου είναι τα τζιτζικάκια και συγγενή είδη)
- ❖ Membracidae
- ❖ Cicadellidae ή Jassidae (Τα πηδητικά τζιτζικάκια)

Ωστόσο, μεγαλύτερης σημασίας για την μεταφορά του παθογόνου, είναι τα τζιτζικάκια που ανήκουν στις οικογένειες που προαναφέρθηκαν Cicadellidae, Cercopidae και Aphrophoridae. Τα βακτήρια εγκαθίστανται στα παραπάνω μυζητικά έντομα , συγκεκριμένα στο πρόσθιο έντερο του εντόμου αλλά δεν εξαπλώνονται στο σώμα του συστηματικώς. Η εξάπλωση του παθογόνου γίνεται γρήγορα χωρίς να απαιτείται χρόνος επώασης.

Τα ακμαία αλλά και οι νύμφες μπορεί να αποκτήσουν τα βακτήρια, τρεφόμενα με το υγρό του ξηλώματος προσβεβλημένου φυτού. Οι νύμφες, στη συνέχεια χάνουν την μολυσματικότητα τους καθώς το πρόσθιο τμήμα του εντέρου ανανεώνεται με την γέννα, καθώς αλλάζει σε κάθε στάδιο. Έτσι, τα νεαρά ακμαία έντομα, για να μολυνθούν από το βακτήριο θα πρέπει να τραφούν με φυτό όπου έχει προσβληθεί. Ακόμα, τα προσβεβλημένα ακμαία μπορούν να μεταδώσουν το παθογόνο σε όλη τους τη ζωή.

Σύμφωνα με τον ¹EPPO, στην Ιταλία, πρόσφατα πειράματα έχουν καταλήξει ότι το *Philaenus spumarius* το ημίπτερο που ανήκει στην οικογένεια Aphrophoridae, μπορεί να διασπείρει το παθογόνο από το ένα δέντρο ελιάς στο άλλο.

3.2.1 *Philaenus spumarius*



Εικόνα 8 : Απεικόνιση του *Philaenus spumarius*².

Πηγή: www.britishbugs.org

¹ **EPPO:** The European and Mediterranean Plant Protection Organization είναι Ο ευρωπαϊκός και μεσογειακός οργανισμός προστασίας φυτών με στόχο την συνεργασία/εναρμόνιση της φυτοπροστασίας στην περιοχή της μεσογείου αλλά και της Ευρώπης.

² ***Philaenus spumarius*:** Ομόπτερο που ανήκει στην οικογένεια Aphrophoridae. Σημαντικός φορέας του παθογόνου στους ελαιώνες. Έχουν μήκος 5-7mm και τα ακμαία εμφανίζονται κατά τους μήνες Ιούνιο μέχρι Σεπτέμβριο.

3.2.2 *Cercopis vulnerata*



Εικόνα 9 : Απεικόνιση του εντόμου φορέα *Cercopis vulnerata*.³

Πηγή: www.britishbugs.org

³ ***Cercopis vulnerata*** : Ανήκει στην οικογένεια **Cercopidae**.

Τα ακμαία του εντόμου έχουν μήκος 9 έως 11mm. Τα ακμαία εμφανίζονται από Απρίλη έως Αύγουστο.

3.2.3 Homalodisca vitripennis



Εικόνα 10 : Απεικόνιση του εντόμου φορέα *Homalodisca vitripennis*.⁴

Πηγή: www.britishbugs.org

⁴ *Homalodisca vitripennis* : Άλλος ένας φορέας του *X.fastidiosa*. Ανήκει στην οικογένεια *cicadellidae*.

3.2.4 *Neophilaenus campestris*



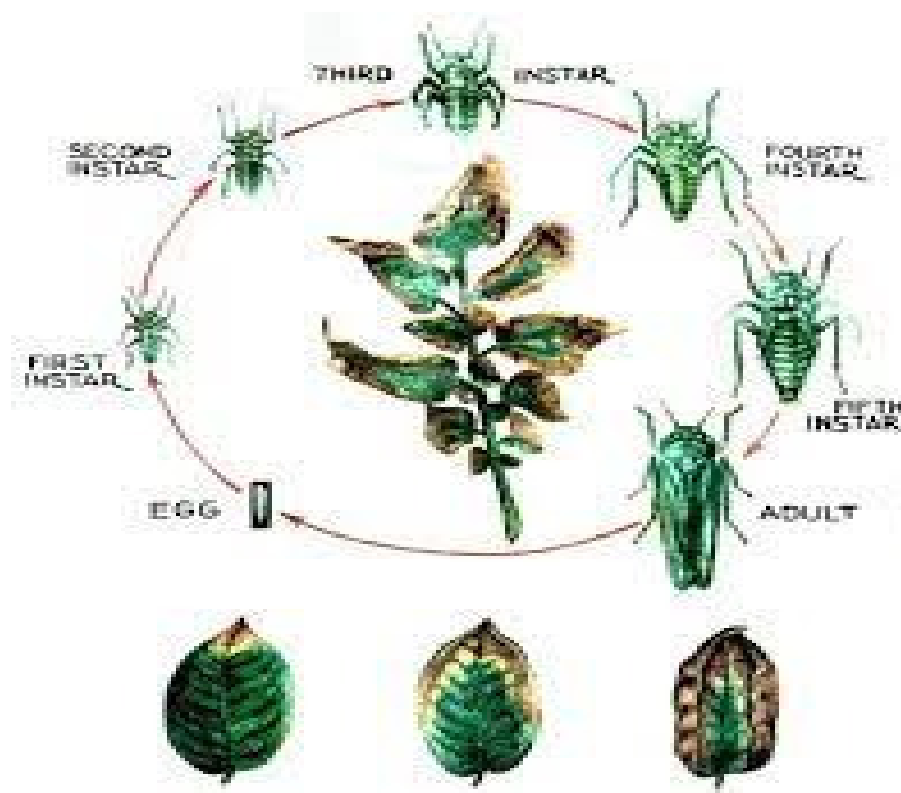
Εικόνα 11 : Απεικόνιση του εντόμου φορέα *Neophilaenus campestris*.⁵

Πηγή: www.britishbugs.org

⁵ *Neophilaenus campestris*: Ανήκει στην οικογένεια **Aphrophoridae**. Είναι εύκολα αναγνωρίσιμο, από τις ωχρές περιοχές, στο μισό της πτέρυγας, του πλευρικού χείλους. Τα ακμαία του εντόμου εμφανίζονται από τον Ιούνη έως τον Σεπτέμβριο και έχουν μήκος περίπου 5 έως 6 mm.

4. Βιολογικός κύκλος βακτηρίου - εντόμων φορέων και ο κύκλος της ασθένειας

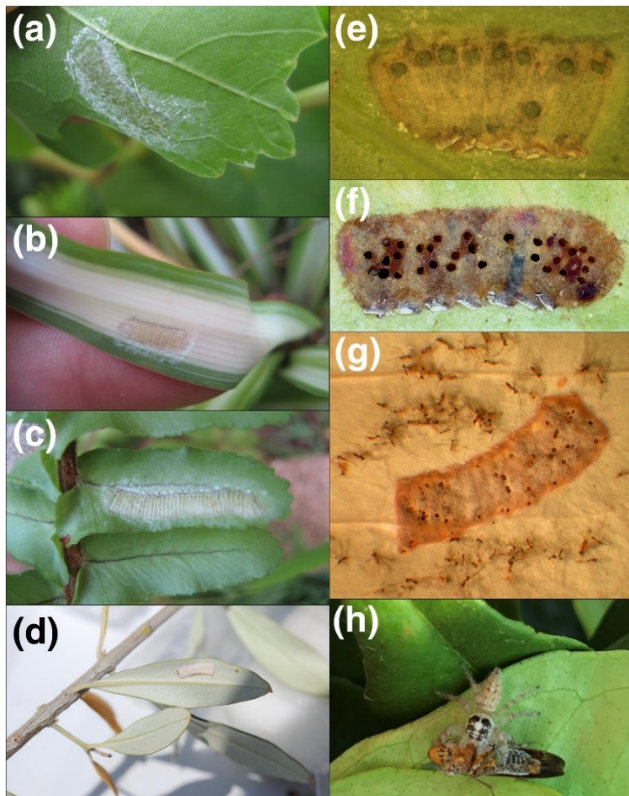
Γενικότερα, τα έντομα φορείς του παθογόνου, ανήκουν στην υποτάξη των Ομόπτερων αλλά και στην μεγαλύτερη τάξη των Ημιπτέρων. Η υποτάξη των Ημιπτέρων περιλαμβάνει, τα Αυχενόρρυγα (*Auchenorrhyncha*), όπου είναι έντομα ημιμετάβολα, με αποτέλεσμα να μεταμορφώνονται ατελώς σε όλη τη ζωής τους. Η εναπόθεση των ωών, γίνεται ξεχωριστά ή κατά ομάδες, στο έδαφος ή στους φυτικούς ιστούς. Η φωτοπερίοδος παίζει καθοριστικό ρόλο, καθώς επηρεάζει την ανάπτυξη των ωών, όπως πχ την αναστολή αυτής, σε συνδυασμό και με άλλους παράγοντες όπως είναι η θερμοκρασία, ή ακόμα και η διαθεσιμότητα του νερού. Η ολοκλήρωση της ανάπτυξης επέρχεται όταν οι νύμφες έχουν περάσει από 5 στάδια νυφικών ηλικιών. Ωστόσο, ο αριθμός των ετήσιων γενεών, καθορίζεται, από τις κλιματικές συνθήκες οι οποίες επηρεάζουν τις γενεές αυτές.



Εικόνα 12 : Απεικόνιση νυμφικών ηλικιών & κύκλου ανάπτυξης των Αυχενορύγχων.

<https://docplayer.gr>

Γενικότερα, ο πληθυσμός των εντόμων, δέχεται άμεσα επιρροές από τις παραμέτρους της θνησιμότητας, της γονιμότητας αλλά και από τον χρόνο παραγωγής. Συνεπώς, τα ποσοστά της εξάπλωσης των παθογόνων, βασίζονται στον πληθυσμό των φορέων. (Madden et al. 1990., Sisterson & Stenger 2016) και η αναφορά παραγόντων είναι χρήσιμη ώστε να γίνει κατανοητή η δυναμική του πληθυσμού των φορέων. Συγκεκριμένα, τα *Auchenorrhyncha*, εν αντίθεση, με διάφορα άλλα έντομα που ανήκουν στα Ημίπτερα, ζούνε μόνο στο έδαφος και ποτέ στο νερό. Συναντώνται, σε διάφορα στρώματα βλάστησης, σε διάφορες φάσεις της ζωής τους, όπως το στάδιο της νύμφης απαντάται στο έδαφος, ή τα ακμαία σε δέντρα ή ποώδη βλάστηση. (Biederman & Niedrinhaus, 2009). Εφόσον, το *X.fastidiosa*, μεταδίδεται μέσω της απομύζης χυμών από τα έντομα-φορείς, το βακτήριο προσκολλάται στο πρόσθιο έντερο, και τα βακτήρια υφίστανται μορφολογικές και γενετικές αλλαγές, σχηματίζοντας ένα βιοφίλμ. (Killiny & Almeida, 2009).



Εικόνα 13: Απεικόνιση κύκλου προσβολής εντόμων φορέων-φυτού. Πηγή: scholar.valpo.edu/

Συνεπώς, τα έντομα φορείς κατέχουν σημαντικό ρόλο στην διασπορά του παθογόνου, μέσω της απομύζησης χυμών, μεταφέροντας το παθογόνο στο φυτό-ξενιστή. Επομένως ισχύει,



Σχεδιάγραμμα 1: Ο Κύκλος της ασθένειας.

5. Νομοθεσία για πρόληψη και αντιμετώπιση

Καθώς το *X.fastidiosa*, τα τελευταία χρόνια επεκτείνεται ραγδαίως, κυρίως στην Ευρωπαϊκή ένωση, με την επιστημονική τεκμηρίωση του EFSA⁶, η επιτροπή της Ευρωπαϊκής ένωσης οδηγήθηκε στην απόφαση να ψηφιστεί η εκτελεστική απόφαση 2015/789/ΕΕ/18-5-2015, για να παρθούν προληπτικά μέτρα για να περιοριστεί ο κίνδυνος μετάδοσης του παθογόνου σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης.

Με βάση το άρθρο 3^α της Εκτελεστικής απόφασης (ΕΕ) 2015/789, με την τροποποιήθηκε και ισχύει έως και σήμερα, με θεματολογία << Μέτρα για την πρόληψη της εισαγωγής και της εξάπλωσης στην Ένωση του οργανισμού *Xylella Fastidiosa* (Wells et al.) >>, το κάθε κράτος που είναι μέλος πρέπει να καταρτίσει ένα σχέδιο άμεσης αντιμετώπισης με τις ενέργειες που πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή σε όλη την επικράτεια του, σε περίπτωση που εντοπιστεί το παθογόνο ή αν ακόμα υπάρχουν ενδείξεις/υπόνοιες ότι υπάρχει το παθογόνο.

5.1 Σχέδιο έκτακτης ανάγκης

Στο σχέδιο έκτακτης ανάγκης περιλαμβάνονται κάποιοι παράμετροι, όπου θα πρέπει να ακολουθηθούν. Αρχικά, θα πρέπει οι φορείς της αρμόδιας αρχής, όπως το τμήμα φυτουγειονομικού ελέγχου της διεύθυνσης προστασίας φυτικής παραγωγής του ΥπΑΑΤ⁷, να έχει γνώση των ρόλων και των αρμοδίων που θα συμμετέχουν στις ενέργειες.

Επίσης, πρέπει να λαμβάνονται ενημερώσεις και να ανταλλάσσονται πληροφορίες μεταξύ των εμπλεκόμενων επαγγελματιών του κλάδου της δημόσιας αρχής ή γενικότερα του κοινού. Ακόμα, θα πρέπει να γίνει καθορισμός επίσημων εργαστηρίων, στα οποία θα έχει δοθεί έγκριση, για αναλύσεις στο συγκεκριμένο παθογόνο. Άλλη μια παράμετρος είναι να γίνουν πρωτόκολλα, τα οποία θα δίνουν πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η δειγματοληψία, ή εξέταση ή οι δοκιμές στα εργαστήρια.

Γενικότερα, στο σχέδιο δράσης συμπεριλαμβάνονται, διάφοροι κανόνες σχετικά με τον τρόπο τον οποίον θα πρέπει να δράσουν τα μέλη των φορέων που συμμετέχουν σε αυτά τα μέτρα.

⁶ EFSA (European Food Safety Authority) Η Ευρωπαϊκή αρχή για την ασφάλεια τροφίμων δίνει ανεξάρτητες γνωμοδοτήσεις επιστημόνων για πιθανούς κινδύνους που συσχετίζονται με τα τρόφιμα. Οι γνωμοδοτήσεις μπορεί να αποτελέσουν την αρχή για θέσπιση νόμων ή κανόνων για την παγίωση πολιτικών της Ευρωπαϊκής ένωσης με σκοπό την προστασία των καταναλωτών από τυχόν κινδύνους της τροφικής αλυσίδας.

⁷ ΥπΑΑΤ είναι το Υπουργείο Αγροτικής και Τροφίμων.

Επιπροσθέτως, θα πρέπει να υπολογιστούν οι οικονομικοί πόροι, οι οποίοι θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι όταν εντοπιστεί το παθογόνο, ή ακόμη και με την πιθανή παρουσία αυτού στην περιοχή. Όσα έχουν προαναφερθεί σχετικά με τη στρατηγική του σχεδίου δράσης, είναι σε εφαρμογή από το άρθρο 3^α της εκτελεστικής απόφασης 2015/789 της επιτροπής (L 125/36) της 18^{ης} Μαΐου του 2015, που δημιουργήθηκε από το Τμήμα Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου της Διευθύνσεως Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του ΥπΑΑΤ, και έχει σαν στόχο να προστατέψει την χώρα και να εμποδίσει την εισαγωγή του βακτηρίου *X.fastidiosa* στην επικράτεια. Συνεπώς, εάν γίνει εντοπισμός του βακτηρίου στην επικράτεια της χώρας, το σχέδιο δράσης τίθεται σε εφαρμογή και λαμβάνει μέτρα εκρίζωσης και περιορίζει την διασπορά του.

5.2 Θεσμικό Πλαίσιο

Για τον περιορισμό του παθογόνου, έχουν γίνει μια σειρά νόμων που τίθενται σε εφαρμογή.

Ν. 2147/1952 (ΦΕΚ Α' 155): «Περί προλήψεως και καταστολής των ασθενειών και των εχθρών των φυτών και περί οργάνωσης της φυτοπαθολογικής Υπηρεσίας».

ΠΔ 365/2002 (ΦΕΚ Α' 307): «Μέτρα προστασίας κατά την εισαγωγή από άλλο κράτος μέλος ή τρίτη χώρα στη Χώρα ή μέσω αυτής σε άλλο κράτος μέλος της Κοινότητας οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου και των Οδηγιών 92/90/ΕΟΚ, 93/50/ΕΟΚ, 93/51/ΕΟΚ, 94/3/ΕΟΚ, 2001/32/ΕΚ, 2001/33/ΕΚ, 2002/28/ΕΚ και 2002/29/ΕΚ της Επιτροπής».

ΚΥΑ 101137/2011 (ΦΕΚ Β' 2384): «Ορισμός των φυτοϋγειονομικών ελεγκτών στις Περιφερειακές Ενότητες και καθορισμός των καθηκόντων τους».

ΚΥΑ 102569/2011 (ΦΕΚ Β' 2912) : «Ορισμός των δασικών υπηρεσιών φυτοϋγειονομικού ελέγχου, των δασικών φυτοϋγειονομικών ελεγκτών της αποκεντρωμένης Διοίκησης και καθορισμός των καθηκόντων τους».

ΥΑ 8717/87833/22-8-2012 (ΦΕΚ Β' 2494): «Ορισμός των φυτοϋγειονομικών ελεγκτών στα Περιφερειακά Κέντρα Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου και καθορισμός των καθηκόντων τους.»

Εκτελεστική Απόφαση (ΕΕ) 789/2015: «Μέτρα για την πρόληψη της εισαγωγής και της εξάπλωσης στην Ένωση του οργανισμού *X.fastidiosa*. (Wells et al).

5.3 Φυτουγειονομικοί έλεγχοι από Τρίτες Χώρες

Σύμφωνα με την εκτελεστική απόφαση, 2015/789/ΕΕ, με τον όρο συγκεκριμένος οργανισμός θεωρείται το κάθε υποείδος, του *X.fastidiosa*. (Wells et al.). Με βάση την επιτροπή, τα φυτά-ξενιστές, που έχουν προορισμό την φύτευση, εξαιρούμενων των σπόρων για σπορά, και ανήκουν στα είδη αλλά και στα γένη που απεικονίζονται στα δεδομένα της επιτροπής συγκρίνοντας τα με αυτά τα φυτά-ξενιστές, που είναι πιο ευαίσθητα στο παθογόνο, στην επικράτεια της Ευρωπαϊκής ένωσης, όταν ένα κράτος που ανήκει στην Ευρωπαϊκή ένωση και έχει οριοθετήσει ζώνη που αφορά ένα η περισσότερα υποείδη του βακτηρίου, σύμφωνα με το 4^ο άρθρο του νόμου (2015/789/ΕΕ) , 1^η παράγραφος και 2^ο εδάφιο, όταν έχει τεκμηριωθεί, ότι αυτά είναι αρκετά ευαίσθητα στην προσβολή από ένα η κάποιο άλλο υποείδος του βακτηρίου.

Ακόμα, σύμφωνα με το Παράρτημα 1 της Εκτελεστικής απόφασης 2015/789, ο όρος συγκεκριμένα φυτά, θεωρούνται όλα τα φυτά-ξενιστές και γενικότερα όλα τα φυτά που διατίθενται προς φύτευση, εξαιρούμενων των σπόρων που προορίζονται για σπορά, τα οποία, ανήκουν στα γένη και είδη που αναγράφονται στο παράρτημα αυτό. Ο χειριστής, που ορίζεται επαγγελματίας, θεωρείται όποιο πρόσωπο δραστηριοποιείται στον επαγγελματικό τομέα στην βελτίωση, την φύτευση, στην παραγωγή, στην διακίνηση ή και ακόμα την εισαγωγή εκτός η στα πλαίσια της ευρωπαϊκής ένωσης αλλά και στην αγορά.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, διενεργούνται επίσημα έλεγχοι, εισαγόμενων προϊόντων ή φυτών η και άλλων αντικειμένων. Αναγκαίος όρος για την αποδέσμευση των φυτών που εισάγονται, είναι ο Φυτουγειονομικός Έλεγχος εκτελούμενος από την Υπηρεσία Φυτουγειονομικού Ελέγχου της (ΔΑΟΚ)⁸ ή του Περιφερειακού Κέντρου Φυτοπροστασίας, Φυτουγειονομικού και Ποιοτικού Ελέγχου, στα σημεία εισόδου.

Ο φυτουγειονομικός ελεγκτής έχει δικαίωμα, σύμφωνα με την κρίση του, να πραγματοποιεί δειγματοληψίες, και να κάνει δοκιμές στις παρτίδες φυτών που προέρχονται από τρίτες χώρες ή περιοχές στις οποίες δεν έχει εντοπιστεί το παθογόνο, έτσι ώστε να διαπιστωθεί ότι το παθογόνο δεν υφίσταται.

⁸ ΔΑΟΚ είναι η Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής.

Σε άλλη περίπτωση, όταν τα φυτά προέρχονται από τρίτες χώρες, στις οποίες έχει διαπιστωθεί παρουσία του παθογόνου, η αρμόδια Φυτουγειονομική Υπηρεσία πρέπει να πραγματοποιεί δειγματοληψία και να γίνονται δοκιμές στην παρτίδα για να πιστοποιηθεί ότι το παθογόνο δεν υπάρχει. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με το άρθρο 13 του Π.Δ 356/2002, όσοι είναι επαγγελματίες χρήστες πρέπει να εγγραφούν στο φυτουγειονομικό μητρώο καθώς διαχειρίζονται τα φυτά-ξενιστές.

Ακόμα, με βάση το άρθρο 17 της απόφασης 2015/789/ΕΕ⁹ όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, όλα τα φυτά που εισάγονται από τρίτες χώρες παρουσία του παθογόνου επιβλαβούς οργανισμού, μπορούν να εισαχθούν στην Ευρωπαϊκή Ένωση εάν τηρούνται οι όροι της παραπάνω απόφασης. Με βάση επίσης, το άρθρο 16 της απόφασης, μπορούν να εισαχθούν φυτά, τρίτων χωρών όπου δεν υφίσταται ο παθογόνος μικροοργανισμός, εφόσον τηρούνται οι όροι και οι παράμετροι του παραπάνω άρθρου 16.

5.4 Έλεγχοι διακίνησης φυτών και φυτικών προϊόντων

Την 18^η Μαΐου του έτους 2015, θεσπίστηκε το άρθρο 9 της εκτελεστικής απόφασης, της επιτροπής 2015/789/ΕΕ, όπου έχει τροποποιηθεί και ισχύει και αναφέρει άμεσα μέτρα για την πρόληψη της διασποράς και εισαγωγής του παθογόνου στην Ευρωπαϊκή Ένωση, και ισχύουν ορισμένοι κανόνες. Με βάση το παράρτημα Ι, τα φυτά ξενιστές ή όλα τα φυτά με προορισμό τη φύτευση, πλην σπόρων για τη σπορά, τα οποία ανήκουν στα είδη αλλά και γένη που αναφέρονται στο παράρτημα αυτό, απαγορεύεται η διακίνηση τους όταν προέρχονται από περιοχές με προσβολή από το παθογόνο, αλλά και από ανάλογες ζώνες ασφαλείας. Ειδικότερα, όταν αυτά έχουν καλλιεργηθεί σε περιοχή η οποία έχει θέσει κάποια όρια σύμφωνα με το 4^ο άρθρο, της παραπάνω εκτελεστικής απόφασης.

Παρεκκλίνοντας, από την 1^η παράγραφο, η διακίνηση των φυτών, μπορεί να γίνει δεκτή όταν η καλλιέργεια των φυτών αυτών έχει πραγματοποιηθεί σε περιοχή, η οποία είναι καταχωρημένη με την οδηγία 92/90/ΕΟΚ¹⁰ από την Επιτροπή. Ακόμα, με βάση τα διεθνή

⁹ **Εκτελεστική Απόφαση (ΕΕ) 2015/789 της επιτροπής** : Αφορά την λήψη μέτρων για την πρόληψη της μετάδοσης και εξάπλωσης στην Ευρωπαϊκή ένωση του παθογόνου *Xylella fastidiosa*. (Wells et al.)

¹⁰ **Οδηγία 92/90/ΕΟΚ** της Επιτροπής δημιουργήθηκε την 3^η Νοεμβρίου 1992, για τον ορισμό υποχρεώσεων στις οποίες εμπλέκονται οι παραγωγοί και όλοι οι εισαγωγείς φυτών η γενικότερα φυτικών προϊόντων, με σκοπό την διευκρίνιση λεπτομερειών για την εγγραφή αυτών σε επίσημα μητρώα.

φυτουγειονομικά μέτρα, η διακίνηση γίνεται δεκτή από αρμόδιους φορείς όταν η περιοχή θεωρείται απαλλαγμένη από τον φυτοπαθογόνο οργανισμό. Σε άλλη παρέκκλιση από το παράρτημα I, αναφέρει ότι η ζώνη/όριο πλάτους περίπου 100 μέτρων θεωρείται ένα αντικείμενο επίσημων επιβλέψεων, όπου πραγματοποιούνται περίπου 2 φορές μέσα στο έτος, και αποσύρονται όλα εκείνα τα φυτά που παρουσιάζουν συμπτώματα της προσβολής του παθογόνου μικροοργανισμού, και τίθενται σε άμεση εφαρμογή, οι φυτουγειονομικές ενέργειες κατά των φορέων του μικροοργανισμού πριν την απομάκρυνση των φυτών.

Επιπροσθέτως, άλλη μια ενέργεια που διεκπεραιώνεται στα φυτά στην διαδικασία της διακίνησης, είναι οι σωστές αγωγές που γίνονται τις κατάλληλες εποχές του χρόνου για την αντιμετώπιση/εξάλειψη των εντόμων φορέων του συγκεκριμένου παθογόνου, όπου στην διαδικασία αυτή συμπεριλαμβάνεται αν χρειαστεί και η απομάκρυνση των φυτών.

Ακόμα, σύμφωνα με τα μέτρα του άρθρου 9, επιτρέπεται, επίσης η διακίνηση σε φυτά όταν έχουν γίνει 2 το λιγότερο επιθεωρήσεις, σχετικά με την παρουσία του παθογόνου *X.fastidiosa*. Άλλη μία παρέκκλιση από το παράρτημα I, του άρθρου 9 επιτρέπεται η διακίνηση εάν στο διάστημα καλλιέργειας των φυτών, δεν έχουν εντοπιστεί συμπτώματα αλλά ούτε και φορείς του παθογόνου, σε συγκεκριμένη περιοχή, που εφαρμόστηκαν δοκιμές, οι οποίες πιστοποίησαν την μη ύπαρξη του παθογόνου μικροοργανισμού.

Το άρθρο 9 του νόμου 2015/789/ΕΕ, καθόρισε ότι τα δείγματα τα οποία θεωρούνται ότι εκπροσωπούν κάθε είδος συγκεκριμένων φυτών ανα περιοχή, έχουν περάσει από ετήσιες δοκιμές, στο απαραίτητο χρονικό διάστημα, και υποδικνείουν ότι το παθογόνο δεν υφίσταται με βάση τις διεθνής επικυρωμένες μεθόδους στις οποίες εξετάστηκαν τα δείγματα. Είναι σημαντικό, οι παρτίδες των φυτών οι οποίες βρίσκονται σχετικά κοντά στον χρόνο διακίνησης, και έχουν ελεγχθεί μακροσκοπικά, αλλά που έχουν γίνει και οι διεργασίες, της δειγματοληψίας αλλά και των μοριακών δοκιμών, με βάση τα διεθνή πρότυπα, με υψηλά ποσοστά αξιοπιστίας, περίπου στο 99%, ή ακόμα να δείχνει το επίπεδο παρουσίας των προσβεβλημένων φυτών να είναι κοντά στο 1%, με βάση το πρότυπο ISPM¹¹ αρ 31. Το παραπάνω άρθρο, προβλέπει ότι πριν από την διαδικασία της διακίνησης, τα φυτά θα πρέπει να έχουν περάσει ορισμένους φυτουγειονομικούς χειρισμούς ώστε να καταπολεμηθούν οι φορείς του παθογόνου. Επιπλέον, φυτά τα οποία διακινούνται εντός ή μέσα σε περιοχές που έχουν οριοθετηθεί, θα πρέπει να

¹¹ **ISPM** (International Standard for Phytosanitary) είναι το Διεθνές πρότυπο Φυτουγείας.

είναι σε κλειστές συσκευασίες οι οποίες προστατεύουν τα συγκεκριμένα φυτά από την προσβολή είτε από τον παθογόνο μικροοργανισμό είτε από τους φορείς αυτού.

Στη συνέχεια το άρθρο 9 της εκτελεστικής απόφασης 2015/789/ΕΕ, διευκρινίζει ακόμα, ότι φυτά που έχουν καλλιεργηθεί έστω για κάποιο διάστημα της ανάπτυξης τους, σε περιοχή που έχει σημειωθεί, επιτρέπεται να διακινούνται εντός της επικράτειας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, μόνο εάν είναι συνοδευόμενα από φυτουγειονομικό διαβατήριο, το οποίο εκδίδεται από την οδηγία της Επιτροπής 92/105/ΕΟΚ¹². Οι ξενιστές οι οποίοι δεν έχουν περάσει κάποιο διάστημα της ανάπτυξης τους, καθόλου, εντός των περιοχών που έχουν οριοθετηθεί, μπορούν να διακινηθούν εκτός ευρωπαϊκής ένωσης μόνο με την ισχύ δύο παραμέτρων:

1. Την καλλιέργεια τους σε τόπο στον οποίο έγινε επισήμως ετήσια επιθεώρηση, και εάν οι ξενιστές παρουσίαζαν συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο, πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία με βάση τις δοκιμές των διεθνών προτύπων αλλά και τις ανάλογες επισκοπήσεις για το *X.fastidiosa*.
2. Όταν τα φυτά συνοδεύονται από φυτουγειονομικό διαβατήριο, που η έκδοση του γίνεται με βάση την Οδηγία 92/105/ΕΟΚ.

5.5 Επισκοπήσεις

Με την απόφαση 2015/789/ΕΚ το άρθρο 3, τα κράτη που είναι μέλη στην Ευρωπαϊκή ένωση, πρέπει να εφαρμόσουν επισκοπήσεις οι οποίες γίνονται ανα χρόνο, για να διαπιστωθεί παρουσία του *X.fastidiosa*, στην επικράτεια των εδαφών τους. Στην χώρα μας, η διεύθυνση προστασίας φυτικής παραγωγής του ΥΠΑΑΤ μέσω του τμήματος, φυτουγειονομικού ελέγχου του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, έχουν ορίσει, μια συγκεκριμένη μεθοδολογία επισκόπησης για το παθογόνο καραντίνας.

Η συγκεκριμένη μεθοδολογία, παίρνει θέση σε ένα ειδικό πρόγραμμα, επισκοπήσεων, για να διευκρινιστεί παρουσία ή όχι του βακτηρίου *X.fastidiosa*, και αφορά τις καλλιέργειες της

¹² **Οδηγία 92/105/ΕΟΚ** της επιτροπής της 3^{ης} Δεκεμβρίου του έτους 1992 αφορά τον καθορισμό τυποποιημένων φυτουγειονομικών διαβατηρίων που είναι απαραίτητα για την διακίνηση των φυτών, τα φυτικά προϊόντα κ.α. , σε περιοχές εκτός της κοινότητας. Η οδηγία, αναφέρει λεπτομερείς διαδικασίες σχετικά με την έκδοση των φυτουγειονομικών διαβατηρίων αλλά και τους όρους και τις διαδικασίες που πράττονται για την αντικατάσταση αυτών.

χώρας μας όπως αυτές της ελιάς πρωτίστως, αλλά και καλλωπιστικών φυτών ή ακόμα και για πυρηνόκαρπα. Ο ρόλος της επισκόπησης στοχεύει στην αποστολή δειγμάτων φυτικού υλικού, στον μακροσκοπικό έλεγχο των φυτών, στην σήμανση και την συσκευασία, αλλά και στην τοποθέτηση παγίδων για να είναι υπο παρακολούθηση τα έντομα-φορείς του παθογόνου. Όλα τα δείγματα εξετάζονται εργαστηριακά από επίσημα εργαστήρια της Χώρας. Αυτά είναι:

- Το εργαστήριο βακτηριολογίας- φυτοπαθολογίας του Τμήματος Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τροφίμων του Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού ιδρύματος Κρήτης.
- Το εργαστήριο Γεωργικής εντομολογίας του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου
- Το εργαστήριο Βακτηριολογίας- Φυτοπαθολογίας του προαναφερθέντος Ινστιτούτου.

Η επισκόπηση περιγράφεται στο πρόγραμμα του ΥπΑΑΤ με τίτλο <<Εκτέλεση Επισκοπήσεων (surveys) για την αναγνώριση προστατευόμενων ζωνών από επιβλαβείς οργανισμούς καραντίνας>>. Επίσης, για την εκτέλεση της επισκόπησης, υπάρχουν πληροφορίες και οδηγίες που είναι ύψιστης σημασίας για τους φυτουγειονομικούς ελεγκτές, όταν θα πραγματοποιήσουν μακροσκοπικό έλεγχο, δειγματοληψίες αλλά και εφαρμογή παγίδων.

Στο πρόγραμμα αυτό, για την σωστότερη λειτουργία των επισκοπήσεων, σχετικά με το βακτήριο *X.fastidiosa*, σχεδιάζεται η ετήσια επιμόρφωση των ελεγκτών της χώρας μας, σε συνεργασία 2 φορέων του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου και το Τμήμα Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου της Διεύθυνσης Προστασίας της Φυτικής Παραγωγής του ΥπΑΑΤ σε διάφορους τομείς.

Οι τομείς αυτοί περιλαμβάνουν τον τρόπο με τον οποίο διεξάγονται οι μακροσκοπικοί έλεγχοι για το βακτήριο, την μελέτη του βιολογικού κύκλου του βακτηρίου, τον τρόπο με τον οποίο εφαρμόζεται η δειγματοληψία, την έγκαιρη αναγνώριση των συμπτωμάτων της προσβολής, την εφαρμογή μέτρων πρόληψης για την μη εξάπλωση του βακτηρίου, τον εντοπισμό σημείων στις περιοχές όπου είναι αρμόδια η Φυτουγειονομική Υπηρεσία, στην νομοθεσία που υπάρχει για το παθογόνο αλλά και για τις μεθόδους σχετικά με το ζήτημα της ευαισθητοποίησης παραγωγών, εμπόρων, ή του κοινού γενικότερα.

5.6 Αρμόδια Αρχή

Με βάση το προεδρικό διάταγμα (ΠΔ 356/2002¹³), και συγκεκριμένα στον νόμο 2147/1952 αλλά και σε υπουργικές αποφάσεις, καθορίζονται οι ενέργειες που θα πρέπει να εφαρμόσουν οι αρμόδιες αρχές. Συγκεκριμένα, οι φυτουγειονομικές υπηρεσίες της Ελλάδας, πρέπει να δίνουν ενημερώσεις με κάθε μέσο, σε καταστήματα όπως διάφορα φυτώρια, μέρη πώλησης φυτών καλλωπιστικών, γεωπόνους σε δημόσιο ή και ιδιωτικό τομέα, εταιρίες μεταφορών, δήμους, για το καθεστώς που ισχύει με βάση την απόφαση της επιτροπής 2015/789/ΕΕ.

Ακόμα, οι αρχές επισπεύδουν τους ελέγχους, σε όλες τις περιοχές και τις επιχειρήσεις όπου πωλούνται και διακινούνται φυτά, από τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που έχει εντοπιστεί η παρουσία του *X.fastidiosa*, και συγκεκριμένα στις Χώρες Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία. Με βάση αυτό, πρέπει να υπάρχει συνεργασία αλλά και αποστολή πληροφοριών με τα τμήματα ποιοτικού ελέγχου της Περιφέρειας αλλά και τα τμήματα Αγροτικής Ανάπτυξης και Ελέγχου των αποκεντρωμένων δομών του ΥπΑΑΤ στις περιοχές που κρίνονται αρμόδια. Οι έλεγχοι πραγματοποιούνται για να επιβεβαιωθεί ή τήρηση της νομοθεσίας από τους εμπλεκόμενους που έχουν εγγραφεί στα φυτουγειονομικά μητρώα.

Ακόμα, πρέπει να γίνεται δειγματοληψία, σε κάθε νέα αποστολή των ξενιστών του βακτηρίου. Σημαντικοί κρίνονται και οι έλεγχοι που διακπεραιούνται, σε διάφορες καλλιέργειες, ώστε να γίνει συγκέντρωση επίσημων δειγμάτων, με βάση τις ετήσιες επισκοπήσεις που γίνονται για τον παθογόνο μικροοργανισμό, *X. fastidiosa*, και στους ξενιστές αυτού αλλά και στα έντομα φορείς του παθογόνου, μετά από συνεργασία με το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο.

Το άρθρο 7 του ΠΔ 365/2002 καθόρισε ότι σε περίπτωση εντοπισμού συμπτωμάτων ή γενικότερα του παθογόνου μικροοργανισμού, οι τοπικές φυτουγειονομικές υπηρεσίες έχουν την υποχρέωση να αναφέρουν στην δημόσια αρχή του τόπου τους, αλλά και σε αυτούς που εμπλέκονται. Επιπροσθέτως, οι φυτουγειονομικές αρχές, κοινοποιούν τις διαδικασίες στο Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου του ΥπΑΑΤ, σε σχέση με την ενημέρωση των φορέων που σχετίζονται μέσω ημερίδων, δελτίων τύπου, άρθρων κ.α. Σε περίπτωση εντοπισμού προσβολής σε φυτά, ενημερώνεται το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου του ΥπΑΑΤ και τίθενται σε εφαρμογή τα ανάλογα μέτρα που προβλέπει η εκτελεστική απόφαση 2015/789/ΕΕ. Τα μέτρα

¹³ ΠΔ 356/2002 : Το προεδρικό διάταγμα αυτό, αφορά τα μέτρα για την προστασία στην εισαγωγή, την μεταφορά, από άλλο κράτος μέλος μια χώρας ή από τρίτες χώρες, επιβλαβών οργανισμών για τα φυτά.

αυτά αφορούν την συλλογή δειγμάτων, την επισήμανση ζωνών, την σήμανση δέντρων που έχουν προσβληθεί αλλά και την άμεση καταστροφή αυτών.

Ορισμένοι άλλοι φορείς όπως πχ η Αστυνομία βοηθάνε στην διευκόλυνση της εισόδου των ελεγκτών σε δημόσιους ή ιδιωτικούς χώρους έτσι ώστε να ληφθούν δείγματα και να γίνουν έλεγχοι από τους ελεγκτές από τους ελεγκτές όπου είναι απαραίτητο. Ακόμα, το λιμενικό μπορεί να βοηθήσει επίσης τους ελεγκτές για τον έλεγχο των φυτών που γίνεται κατά την διακίνηση στα λιμάνια της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ο ρόλος των Δήμων και της Περιφέρειας είναι αρκετά σημαντικός διότι, σε συνεννόηση με τις υπηρεσίες φυτουγειονομικού ελέγχου του κάθε τόπου, βοηθούν την ευαισθητοποίηση των πολιτών και του κοινού γενικότερα αλλά και με την προβολή ανακοινώσεων στο προσωπικό.

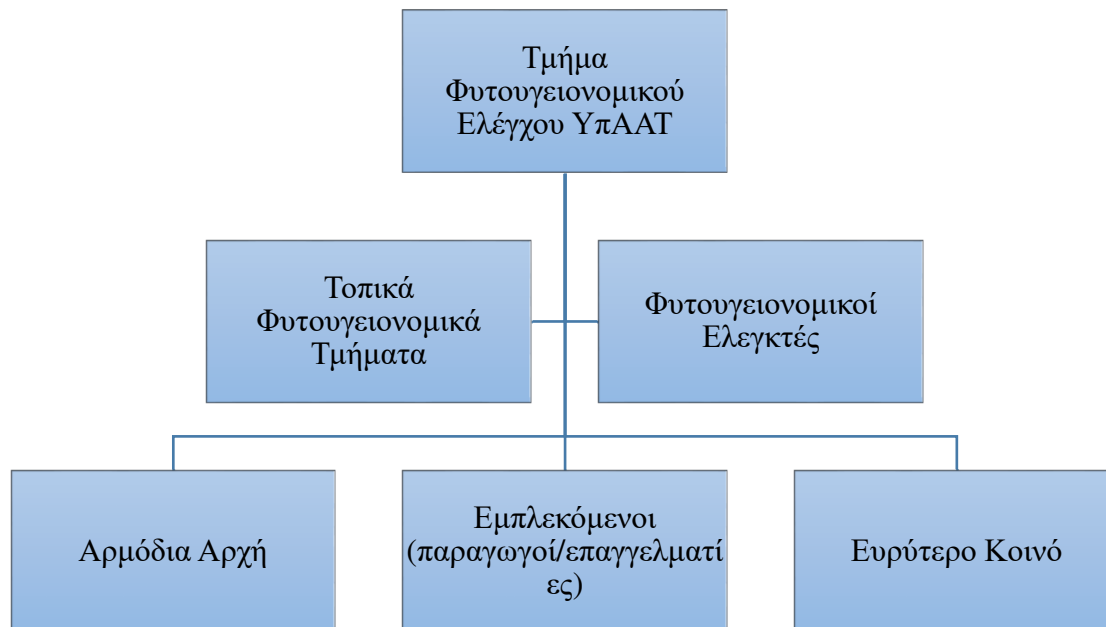
5.7 Κανόνες Φορέων

Σημαντικός παράγοντας είναι η σωστή συνεργασία μεταξύ των αρμόδιων αρχών, εμπλεκόμενων φορέων, αλλά και του κοινού. Συνεπώς, έχουν παρθεί κάποιες αποφάσεις μέσω της εκτελεστικής απόφασης του 2015 ή και από προεδρικά διατάγματα, με σκοπό την σωστή συνεννόηση και την αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών. Η απόφαση 2015/789/ΕΕ στο άρθρο 2 αναφέρει ότι οποιοδήποτε πρόσωπο έχει υπόνοια ότι ο παθογόνος οργανισμός βρίσκεται στην περιοχή του, να το αναφέρει άμεσα στο τοπικό Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου. Στην συνέχεια το τμήμα, πρέπει να καταθέτει την πληροφορία στο Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης.

Το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου της Περιφέρειας, αφότου έχει γνώση σχετικά με την πιθανή ύπαρξη ή ακόμα και την παρουσία του παθογόνου, στην ευρύτερη περιοχή, πρέπει να βάλει σε εφαρμογή, όλα τα απαραίτητα μέτρα για να διερευνηθεί η παρουσία του παθογόνου στην περιοχή. Ένας άλλος κανόνας του Τμήματος Φυτουγειονομικού Ελέγχου της Περιφέρειας είναι ότι πρέπει να διασφαλίσει ότι όποιο πρόσωπο κατέχει, φυτά τα οποία μπορεί να εκτεθούν στο παθογόνο, πρέπει ενημερώνεται το Τμήμα Ελέγχου της Περιφέρειας, για την πιθανή παρουσία του παθογόνου μικροοργανισμού, τις συνέπειες αυτού, αλλά και τα μέτρα που θα πρέπει να τεθούν σε εφαρμογή.

Σε όποια περίπτωση, γενικότερα πρέπει να ενημερώνεται το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου του ΥΠΑΑΤ για να υπάρχει συντονισμός και καλύτερη οργάνωση μεταξύ των

υπηρεσιών που εμπλέκονται. Στην συνέχεια το τμήμα του ΥπΑΑΤ πληροφορεί την επιτροπή της Ευρωπαϊκής ένωσης αλλά και τα υπόλοιπα κράτη της ΕΕ. Ακόμα, το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου του ΥπΑΑΤ, οφείλει να ενημερώνει και να έχει αλληλεπίδραση με τα ΜΜΕ για να δίδονται πληροφορίες στο κοινό. Επιπλέον, σημαντικό ρόλο κατέχει και η εκπαίδευση του προσωπικού των φυτουγειονομικών ελεγκτών σε όλη την επικράτεια, μέσω του Τμήματος Φυτουγειονομικού Ελέγχου του ΥπΑΑΤ. Στο πλαίσιο αυτό η εκπαίδευση των ελεγκτών περιλαμβάνει γνώσεις όπως τον κύκλο του παθογόνου, την αναγνώριση των συμπτωμάτων προσβολής, τον τρόπο εφαρμογής της δειγματοληψίας, τα μέτρα πρόληψης, τον τρόπο με τον οποίο συνεργάζονται οι ελεγκτές τόσο με τα τοπικά αλλά όσο και με το τμήμα του ΥπΑΑΤ, αλλά και γνώσεις στην νομοθεσία που υφίσταται για παθογόνα καραντίνας.



Σχεδιάγραμμα 2: Κανόνες στην Ιεραρχία και στην λήψη εντολών/μέτρων και ενημέρωσης για την αποφυγή εξάπλωσης του *X.fastidiosa*.

6. Μέτρα Αντιμετώπισης

Γενικότερα, τα μέτρα αντιμετώπισης για τα παθογόνα καραντίνας αποσκοπούν στην αντιμετώπιση του παθογόνου μέσα σε πληθυσμό φυτών και όχι τόσο για να σωθούν μεμονωμένα φυτά. Βέβαια, οι πιο πολλές ασθένειες των φυτών κάνουν εμφάνιση σε μία συγκεκριμένη περιοχή και στην συνέχεια εξαπλώνονται ταχύτατα σε περισσότερες περιοχές. Συνεπώς οι περισσότερες ασθένειες (μολυσματικές), αντιμετωπίζονται κατά κύριο λόγο με προληπτικά μέτρα, παρά με θεραπευτικά. Τα μέτρα που παίρνονται κατά την αντιμετώπιση μπορεί να χωριστούν σε βιολογικά, χημικά, καλλιεργητικά, φυσικά, νομοθετικά, κ.α.

Τα νομοθετικά μέτρα έχουν σαν στόχο, να θέτουν υπο περιορισμό τον παθογόνο μικροοργανισμό και να μην εισαχθεί σε μία περιοχή. Οι καλλιεργητικοί αλλά και οι βιολογικοί τρόποι καταπολέμησης, έχουν σαν αποτέλεσμα τον περιορισμό του παθογόνου μέσω, συνθηκών ακατάλληλων για την εξάπλωση του. Αρκετά, αποτελεσματικός τρόπος για την αντιμετώπιση στην αρχή της προσβολής, ενδείκνυται, η καταστροφή του αρχικού μολύσματος πριν αυτό επεκταθεί. Πολλά φυτά μέχρι και σήμερα καλλιεργούνται σε περιοχές που δεν υπάρχουν παθογόνα, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει επαφή παθογόνου-φυτού.

Όμως για την αποφυγή της εξάπλωσης των παθογόνων αυτών στις περιοχές αυτές, έχουν θεσπιστεί νόμοι οι οποίοι ορίζουν το πόσο ευπαθείς είναι τυχόν καλλιέργειες σε παθογόνα αλλά και τον τρόπο με τον οποίον θα διακινούνται από περιοχή σε περιοχή. Στους ελέγχους αυτούς συμπεριλαμβάνονται κάποιες παράμετροι όπως επιθεωρήσεις, επιβολή καραντίνας στον αγρό, ή απομάκρυνση από το χωράφι των φυτών ξενιστών ή ακόμα και την καταστροφή αυτών.

Η μέθοδος της αποφυγής (*avoidance*), θεωρείται επιτυχής σε περιπτώσεις όπου το περιβάλλον δεν είναι ευνοϊκό για την ανάπτυξη ενός παθογόνου και συνεπώς δεν επηρεάζεται καθόλου η καλλιέργεια από αυτό. Σε αυτή την περίπτωση συμβάλλουν η χαμηλή υγρασία αλλά και το χαμηλό ύψος βροχής.

Ωστόσο τα παθογόνα που εισάγονται σε μια καινούρια περιοχή για αυτά, θεωρείται, ότι είναι πιο καταστροφικά από τα παθογόνα που ανήκουν στην κατηγορία της ενδημίας σε μία περιοχή. Αυτό γίνεται διότι τα φυτά ξενιστές, δεν έχουν την ικανότητα αντοχής στην προσβολή και δεν αναπτύσσονται οι απαραίτητοι μηχανισμοί άμυνας για την αντιμετώπιση αυτού, από το φυτό. Συνεπώς για την αποφυγή των παραπάνω ένας σημαντικός παράγοντας είναι η πιστοποίηση

των καλλιεργειών. Έτσι έχουν αναπτυχθεί ορισμένα συστήματα ελέγχου φυτών όπου επιθεωρούν το πολλαπλασιαστικό υλικό.

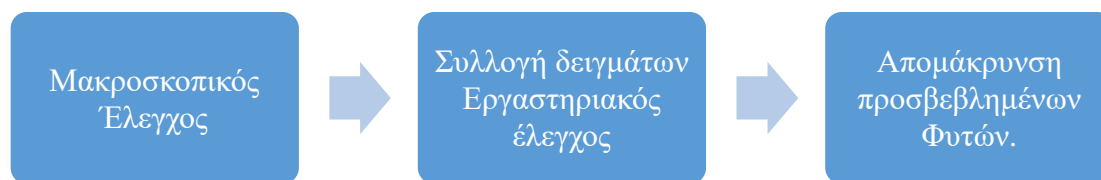
Ορισμένοι παραγωγοί που θέλουν φυτά που να είναι απαλλαγμένα από παθογόνα, πρέπει να περνούν από εθελοντική αξιολόγηση, ή εργαστηριακό έλεγχο (*indexing*) των καλλιεργειών. Ακόμα σημαντικός παράγοντας για να αντιμετωπιστεί μια ασθένεια είναι η διαφυγή από το παθογόνο δηλαδή, μια καλλιέργεια που είναι ευπαθής σε ένα συγκεκριμένο παθογόνο, η τοποθεσία της πρέπει να οριστεί, σε μεγάλη απόσταση από τυχόν άλλες καλλιέργειες που έχουν προσβληθεί., έτσι ώστε να αποφευχθεί η προσβολή με τον παθογόνο μικροοργανισμό. Η τεχνική της απομόνωσης των καλλιεργειών βρίσκει εφαρμογή συνήθως σε πολυετείς καλλιέργειες.

Βέβαια ο ρόλος των παραγωγών είναι μεγάλος καθώς και οι ίδιοι πρέπει να προστατέψουν την καλλιέργεια τους από το παθογόνο, μέσω κάποιων τρόπων όπως, την σωστή τοποθεσία της καλλιέργειας, την εγκατάσταση παγίδων, την σωστή απόσταση μεταξύ των καλλιεργειών, την τοποθέτηση ανεμοφρακτών κυρίως με συστάδες δέντρων με υψηλή βλαστικότητα, την φύτευση σε εδάφη που έχουν καλή στράγγιση αλλά και την σωστή και έγκαιρη αντιμετώπιση των εντόμων αλλά και των ζιζανίων.

Συνεπώς όλα αυτά τα μέτρα, βοηθούν στην δημιουργία αντοχής στα φυτά σε περίπτωση που αυτά προσβληθούν. Ωστόσο σημαντική παράμετρος είναι, η εξάλειψη του παθογόνου σταδιακά, μέσω της χρήσης του υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού, με στόχο να παραμείνουν τα φυτά απαλλαγμένα από τον μικροοργανισμό. Συγκεκριμένα εάν τα φυτά είναι απαλλαγμένα από τον μικροοργανισμό από την φύτευση έως ένα αρκετά ικανοποιητικό επίπεδο ανάπτυξης και καρποφορίας, η απόδοση τους θα κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα ακόμη και αν επέλθει η προσβολή μεταγενέστερα.

Έτσι κρίνεται σημαντικό, να χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο πολλαπλασιαστικό υλικό, πιστοποιημένο και απαλλαγμένο από παθογόνα, έστω και αν το κόστος παραγωγής του είναι μεγαλύτερο σε σχέση με πολλαπλασιαστικό υλικό άγνωστης προέλευσης και κακής ποιότητας. Το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό, που χρησιμοποιείται από μητρικά φυτά πρέπει να είναι υγιές, απαλλαγμένο από πρωτογενή μολύσματα, και γενικότερα από βακτήρια, ιούς μύκητες ή άλλα παθογόνα. Όμως για να υλοποιηθεί όλο αυτό θα πρέπει, τα μητρικά φυτά από τα οποία προέρχεται το αγενές πολλαπλασιαστικό υλικό, να περνάει από ετήσιο έλεγχο ή ανα δυο χρόνια ώστε να διαπιστώνεται η παρουσία συγκεκριμένου παθογόνου σε αυτά ή όχι. Ο έλεγχος

που περνάνε τα μητρικά φυτά, περιέχει κυρίως την συλλογή μοσχευμάτων ή και εκχύλισμα φυτών, αλλά και την μόλυνση σε φυτά δείκτες που είναι ευπαθή.



Σχεδιάγραμμα 3 : Τρόπος εξέτασης από τους ελεγκτές.

6.1 Επίσημα Μέτρα

Ειδικότερα, η ταχύτατη εξάπλωση της *X.fastidiosa*, ειδικά από το έτος 2013 στους ελαιώνες της Νότιας Ιταλίας ώθησε, την Ευρωπαϊκή ένωση να εφαρμόσει μια δέσμη πρωτοκόλλων και μέτρων με περιορισμό την εξάπλωση του παθογόνου. Αρχικά σε περίπτωση που παρουσιάζονται συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο σε μια καλλιέργεια η καλλιέργεια αυτή εισάγεται εσπευσμένα σε καραντίνα. Το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου, της συγκεκριμένης περιφερειακής ενότητας θα πρέπει το συντομότερο να πραγματοποιεί μια μελέτη ώστε να προσδιοριστεί, το εύρος στο οποίο έχει προσβάλλει τις καλλιέργειες το παθογόνο.

Η διαδικασία αυτή ονομάζεται **delimiting survey**. Το εύρος της περιοχής που εκτείνεται το *delimiting survey*, κρίνεται από πολλές παράμετρος, όπως η ένταση της αρχικής προσβολής, η ύπαρξη εντόμων φορέων, οι άνεμοι κλπ. Ακόμα το *delimiting survey*, δηλαδή η έκταση επισκόπηση προσδιορισμού, κυμαίνεται από 2 χιλιόμετρα από την πρώτη προσβολή, με την απουσία φορέων του παθογόνου, και μπορεί να εκτείνεται έως 30 χιλιόμετρα όταν διαπιστωθούν και φορείς του παθογόνου. Στην διαδικασία που προαναφέρθηκε, οι τυχόν ξενιστές του παθογόνου περνούν από μακροσκοπικό έλεγχο, και συλλέγονται δείγματα, για να εξεταστούν εργαστηριακά. Συγκεκριμένη αναφορά, γίνεται στην παραπάνω μέθοδο, με σκοπό να τονιστεί ο έλεγχος των ειδών των φυτών στα οποία έχει ανιχνευτεί αρχικά το παθογόνο.

Μετά το πέρας της διαδικασίας αυτής, το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου της Περιφέρειας, κατατάσσει την οριοθετημένη περιοχή όπως ορίζει, η εκτελεστική απόφαση της ΕΕ 2015/789/ΕΕ , σε συνδυασμό του *delimiting survey*, από την τοπική υπηρεσία αλλά και το

εργαστήριο βακτηριολογίας του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, το οποίο με την σειρά του θα προχωρήσει, στον πιθανό εντοπισμό του παθογόνου.

6.1.1 Ζώνη ασφαλείας

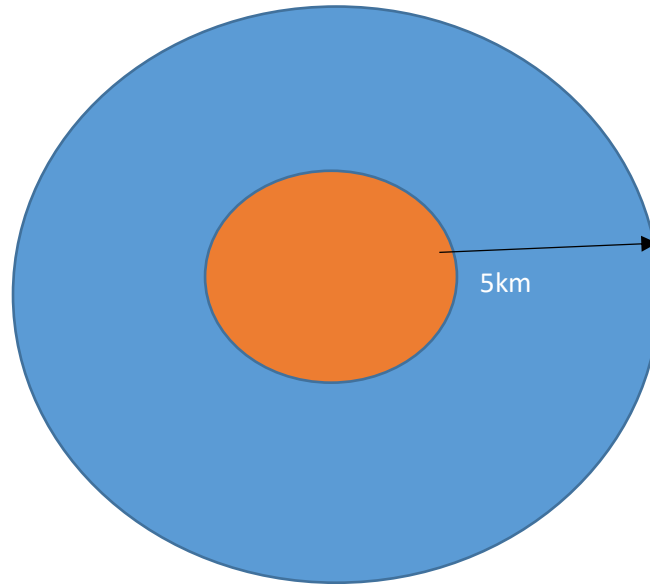
Η περιοχή που έχει οριοθετηθεί προέρχεται από την ζώνη προσβολής αλλά και την ζώνη ασφάλειας. Αρχικά, η ζώνη ασφάλειας εκτείνεται σε πλάτος περίπου στα 5 χιλιόμετρα, γύρω από την ζώνη προσβολής. Όμως, η ζώνης ασφαλείας, δεν μπορεί να περιοριστεί στο 1 χιλιόμετρο εάν υπάρχει πιθανότητα το πρωτογενές μόλυσμα από το παθογόνο δεν είχε κάποια περαιτέρω εξάπλωσή. Αυτό ισχύει εφόσον, φυτά-ξενιστές είτε υγιείς είτε χωρίς κάποιο έλεγχο, έχουν εκτοπιστεί 100 μέτρα από φυτό που έχει προσβληθεί. Επίσης εάν έχουν εντοπιστεί άλλα φυτά, που να έχουν μολυνθεί από το παθογόνο, στην ζώνη προσβολής, εκριζώνονται.

Όλα αυτά συνάδουν με βάση τις ετήσιες δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν και με τις τεχνικές για το βακτήριο *X.fastidiosa* που ορίζει η επιτροπή και είναι αναρτημένες στον ιστότοπο της. Επιπροσθέτως, εφόσον έχει γίνει έρευνα για οριοθέτηση, σε πλάτος τουλάχιστον 5 χιλιόμετρα, που είναι γύρω από την ζώνη προσβολής, το πόρισμα αυτό της έρευνας έχει συμπεράνει ότι το παθογόνο δεν έχει εντοπιστεί σε αυτήν την ζώνη.

Η έρευνα έχει σαν βάση σε κάποιο πλέγμα που χωρίζεται σε τετράγωνα 100*100 μέτρων εντός της ζώνης πλάτους, και 1 χιλιόμετρο γύρω από την ζώνη προσβολής, και σε ένα πλέγμα όπου χωρίζεται σε 1 χιλιόμετρο * 1 χιλιόμετρο στην λοιπή ζώνη ασφαλείας. Στα τετράγωνα αυτά το κάθε κράτος εφαρμόζει ελέγχους που διενεργούνται μακροσκοπικά, στα συγκεκριμένα φυτά, αλλά γίνονται παράλληλα και δειγματοληψίες, ή και δοκιμές (εργαστηριακές), σε φυτά που εκδηλώνουν συμπτώματα, αλλά και σε φυτά χωρίς κάποιο ιδιαίτερο σύμπτωμα που βρίσκονται κοντά στα προσβεβλημένα. Επίσης εφόσον δεν έχει γίνει εντοπισμός, φορέων του παθογόνου στην ζώνη προσβολής, μετά από τη μέθοδο της εκρίζωσης, και με βάση τις δοκιμές που εκπονήθηκαν κατά την διάρκεια πτήσεων των φορέων, γίνεται αντιληπτό, ότι από τις δοκιμές αυτές δεν υπάρχει εξάπλωση του παθογόνου.

Σε περίπτωση όπου το πλάτος μειώνεται, όσο αφορά τη ζώνη ασφαλείας, το κράτος μέλος ειδοποιεί άμεσα στην επιτροπή της Ευρωπαϊκής ένωσης και στα υπόλοιπα κράτη μέλη τις αιτίες που ώθησαν στην μείωση αυτή. Όσοι επαγγελματίες βρίσκονται στην ζώνη ασφαλείας έχουν έγκαιρη ενημέρωση, για την τρέχουσα κατάσταση, και για της συνέπειες εξάπλωσης του βακτηρίου. Οι καλλιέργειες ή τα μέρη πώλησης φυτών, που είναι εντός της ζώνης ασφαλείας, είναι εντός των πλαισίων των ετήσιων επισκοπήσεων, που γίνονται από το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου της Περιφέρειας. Σε πιθανότητα εντοπισμού προσβολής, η ζώνη

που έχει οριοθετηθεί ξανά οριοθετείται, και εφαρμόζονται όλα τα μέτρα σε αυτήν την περίπτωση. Η συγκομιδή στην ζώνη ασφαλείας θα πρέπει να πραγματοποιείται εφόσον έχει ενημερωθεί η τοπική φυτουγειονομική υπηρεσία.



Σχεδιάγραμμα 4: Περιοχή οριοθέτησης. Με μπλε χρώμα απεικονίζεται η ζώνη ασφαλείας ενώ με καφέ η ζώνη προσβολής. (ΥπΑΑΤ).

6.1.2 Ζώνη Προσβολής

Η ζώνη προσβολής, εμπεριέχει τις κατηγορίες φυτών που έχουν ήδη προσβληθεί, από το παθογόνο, ή όλα εκείνα τα φυτά που δείχνουν μέσω συμπτωμάτων ότι πιθανόν να είναι μολυσμένα από τον μικροοργανισμό. Ακόμα, σε αυτή την ζώνη ανήκουν τα φυτά, τα οποία έχουν εκτεθεί κοντά σε ήδη γνωστά προσβεβλημένα φυτά. Τα φυτά του έχουν μολυνθεί από το παθογόνο, εισάγονται σε διαδικασία χαρτογράφησης και χαρακτηρίζονται με μία σήμανση κόκκινου χρώματος, αλλά και με αριθμό (αύξων). Στην περιοχή αυτή, σε απόσταση περίπου 100 μέτρων από τα φυτά που έχουν εξεταστεί και έχει εντοπιστεί η προσβολή τους από το παθογόνο, άμεσα, απομακρύνονται όλα τα φυτά χωρίς να χωρίζονται σε κατηγορίες προσβεβλημένων, πιθανών προσβεβλημένων η μη.

Επίσης, πριν πραγματοποιηθεί η διαδικασία της εκρίζωσης των φυτών αυτών, πρέπει να έχει γίνει ήδη ψεκασμός, με κατάλληλο πιστοποιημένο εντομοκτόνο, ώστε να καταπολεμηθούν όσο το δυνατόν καλύτερα οι φορείς και κατ' επέκταση (έμμεσα) να περιοριστεί το παθογόνο. Τα φυτά που έχουν εκριζωθεί, πρέπει να καταστραφούν μέσω της καύσης η το θάψιμο τους στο έδαφος σε βάθος άνω των 2 μέτρων. Η καταστροφή των φυτών αυτών, γίνεται παρουσία ελεγκτή από την τοπικό τμήμα φυτουγειονομικού ελέγχου.

Η διαδικασία της εκρίζωσης μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε από ιδιώτες είτε από τοπικά συνεργεία σε συνεργασία με τους τοπικούς φορείς είτε από συμβασιούχους εργολάβους της περιφερειακής ενότητας. Πρίν όμως ξεκινήσουν οι διεργασίες αυτές, αποστέλνεται γραπτή ενημέρωση προς τον ιδιοκτήτη της καλλιέργειας από την τοπική φυτουγειονομική υπηρεσία, καθώς το τμήμα φυτουγειονομικού ελέγχου της τοπικής υπηρεσίας είναι ντο πλέον αρμόδιο για τις διεργασίες σύμφωνα με την εκτελεστική απόφαση 2015/789/ΕΕ. Ωστόσο, εάν σε μια περιοχή μετά από επισκοπίσεις, το παθογόνο δεν μπορεί να εντοπιστεί, σε διάστημα 5 ετών, η συγκεκριμένη οριοθέτηση στην περιοχή μπορεί να καταργηθεί. Η διεύθυνση προστασίας της φυτικής παραγωγής του ΥπΑΑΤ, μέσω το τμήμα φυτουγειονομικού ελέγχου της περιφέρειας, θα δώσει πληροφορίες στην επιτροπή της ευρωπαϊκής ένωσης αλλά και στα λοιπά κράτη.



Εικόνα 14 : Εκρίζωση προσβεβλημένων δέντρων ελιάς.

Πηγή: www.ellinikigeorgia.gr



Εικόνα 15 : Καρατόμηση προσβεβλημένου δέντρου Ελιάς.

Πηγή: www.ellinikigeorgia.gr

6.2 Φυτουγειονομικά Διαβατήρια

Μία άλλη παράμετρος που περιορίζει την μετάδοση του παθογόνου από την μία χώρα στην άλλη θεωρείται το φυτουγειονομικό διαβατήριο. Συνεπώς, τα δεντρύλλια τα οποία εισάγονται στην διαδικασία της διακίνησης για να θεωρούνται απαλλαγμένα από το παθογόνο θα πρέπει να φέρουν μαζί τους φυτουγειονομικά διαβατήρια σε χώρες της Ευρωπαϊκής ένωσης είτε πιστοποιητικό φυτουγείας όταν προέρχονται από τρίτες χώρες. Δικαίωμα στην καταστροφή των δενδρυλλίων έχουν οι υπηρεσίες φυτουγείας, όταν διαπιστωθεί ότι τα φυτά διακινούνται χωρίς διαβατήριο η πιστοποιητικό.

Το φυτουγειονομικό διαβατήριο, σύμφωνα με την οδηγία 92/90/ΕΟΚ έχει την μορφή ενός απλού εμπορικού εγγράφου, το οποίο εκδίδεται από το τμήμα γεωργίας, και η ισχύ του είναι τα 2 έτη. Μετά το πέρας των 2 ετών θα πρέπει να γίνει έκδοση νέου διαβατηρίου. Στο διαβατήριο πρέπει να υπάρχει ένας κωδικός για κάθε κράτος μέλος. Επίσης αναγράφονται στοιχεία επίσημων υπηρεσιών και αριθμός μητρώου. Επιπρόσθετα πρέπει να έχει τον αριθμό παρτίδας, την βοτανική ταξινόμηση, την ποσότητα, αλλά και στο σύμβολο RP ή ΔΑ αντίστοιχα, στην πιθανότητα το διαβατήριο να αντικατασταθεί. Συμπερασματικά, μπορούμε να πούμε ότι το φυτουγειονομικό διαβατήριο αποτελεί το εισιτήριο των φυτών από τη μία χώρα στην άλλη, με πιστοποίηση μέσω ελεγκτών που έχουν πραγματοποιήσει δειγματοληψίες, αλλά και μακροσκοπικό έλεγχο στα φυτά. Έτσι, το φυτουγειονομικό διαβατήριο θεωρείται ένα μέτρο αντιμετώπισης στην εξάπλωση του *X.fastidiosa*.

6.3 Περιορισμός Φύτευσης –διαχείριση παθογόνου

Η φύτευση των ξενιστών σε περιοχές που έχουν προσβληθεί δεν επιτρέπεται, εκτός αν οι τόποι που προέρχονται παρέχουν φυσική προστασία έναντι των φορέων του παθογόνου. Η διακίνηση φυτών που προορίζονται για φύτευση, και είναι φορείς του βακτηρίου, δεν επιτρέπεται να κινηθούν εκτός της ζώνης οριοθέτησης. Τα φυτά τα οποία έχουν υποβληθεί στην διαδικασία της εκρίζωσης, θα πρέπει να καίγονται άμεσα ή να θάβονται στο έδαφος τουλάχιστον σε βάθος δύο μέτρων.

Εάν, η εποχή ωφελεί τη μετακίνηση των φορέων του βακτηρίου, παράλληλα πριν την εκρίζωση, θα πρέπει να γίνεται ψεκάσμος των δέντρων –ξενιστών, με εντομοκτόνα που έχουν εγκριθεί, για να πετύχουμε, την αποτελεσματική μείωση των εντόμων και κατ' επέκταση περιορισμό του βακτηρίου καθότι δεν έχει υπάρξει κάποια έμμεση χημική επέμβαση το

παθογόνο. Τα μηχανήματα γεωργικής χρήσης, θα πρέπει να περνούν την διαδικασία της απολύμανσης, εφόσον έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι διεργασίες, για την εξάλειψη του παθογόνου.

Οι κάτοικοι που μένουν στις περιοχές οριοθέτησης, θα πρέπει να μαθαίνουν συνεχή νέα για το παθογόνο από το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου της Περιφέρειας, με σκοπό να μην γίνουν άσκοπες κινήσεις όπως μεταφορές προσβεβλημένων φυτών προς φύτευση χωρίς οι ίδιοι να το γνωρίζουν. Επιπλέον, το Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου της Περιφέρειας θα πρέπει να τοποθετήσει σημάσεις/πινακίδες στην οριοθετημένη ζώνη. Από την μεριά των παραγωγών θα πρέπει να υπάρχει ευαισθητοποίηση σχετικά με την εξάλειψη των ζιζανίων από τους ίδιους στα αγροκτήματα τους, και να απομακρύνουν περιττά φυτικά υπολείμματα από τις καλλιέργειες τους.

Ακόμα οι επαγγελματίες φυτωριούχοι ή γενικότερα οι εισαγωγείς φυτών, πρέπει να παρατηρούν έστω μακροσκοπικά, τα φυτά τα οποία εισάγουν και να ενημερώνουν τις εγγύτερες φυτουγειονομικές υπηρεσίες για τυχόν πιθανά κρούσματα. Καλό θα είναι η προμήθεια των φυτών να γίνεται από έμπιστους προμηθευτές, γνωρίζοντας τους ελέγχους από τους οποίους περνούν τα φυτά. Είναι προτιμότερο, τα φυτά να εισάγονται από χώρες όπου η παρουσία του βακτηρίου δεν έχει εντοπιστεί. Επίσης, μετά την εισαγωγή τα φυτά καλό θα είναι να απομονωθούν για ένα χρονικό περιθώριο, έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν κάποιο φυτό είναι μολυσμένο. Σε περίπτωση που κάποιο φυτό παρουσιάσει συμπτώματα, όλα τα φυτά που βρίσκονται σε απόσταση 100 m, πρέπει να απομακρυνθούν και να καταστραφούν.

6.4 Δαπάνες για την αντιμετώπιση του παθογόνου

Ο εντοπισμός του βακτηρίου σε χώρες της Ευρώπης ώθησε ορισμένες χώρες, να πάρουν άμεσα μέτρα για την αντιμετώπιση του, με βάση την ραγδαία εξάπλωση του. Συνεπώς, για τον περιορισμό της εξάπλωσης αυτής κρίνεται απαραίτητο, να γίνονται διεργασίες που απαιτούν δαπάνες. Για την αντιμετώπιση του παθογόνου, οι δαπάνες χορηγούνται μέσω κονδυλίων από τις περιφέρειες της χώρας αλλά και από τον ΥπΑΑΤ.

Αρχικά, σύμφωνα με την εκτελεστική απόφαση του 2015/789/ΕΕ, χρησιμοποιούνται δαπάνες, σε περίπτωση εντοπισμού του παθογόνου, για να πραγματοποιηθεί η εκρίζωση και η καταστροφή των προσβεβλημένων φυτών, σε ακτίνα 100 μέτρων γύρω από την αρχική προσβολή, μέσω μηχανημάτων και προσωπικού. Στην συνέχεια, χρησιμοποιούνται δαπάνες για την διαδικασία *delimiting survey*, δηλαδή της επισκόπησης προσδιορισμού που εφαρμόζεται σε εκτάσεις προσβεβλημένες. Στις δαπάνες συμπεριλαμβάνονται τα δείγματα

φυτών, οι μακροσκοπικοί έλεγχοι, οι εντομοπαγίδες, οι χαρτογραφημένες περιοχές, οι υπερωρίες, η μετακίνηση στους αγρούς του προσωπικού αλλά και η πρόσληψη αυτού.

Επιπλέον, δαπάνες απαιτούνται για εργαστηριακές δοκιμές μέσω δειγμάτων από επίσημα εργαστήρια στην επικράτεια, όπου περιλαμβάνουν την χρησιμοποίηση εντομοπαγίδων, δείγματα από φυτά, επιχορηγήσεις εργαστηρίων όπως του Μπενάκειου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου και του ΤΕΙ Κρήτης, συμπεριλαμβανομένων μηχανημάτων για αναλύσεις, και υποδομών αλλά και το προσωπικό αυτών. Σημαντικές είναι και οι δαπάνες που χορηγούνται για την ενημέρωση/ευαισθητοποίηση επαγγελματιών ή του ευρύτερου κοινού μέσω αφισών, φυλλαδίων, τηλεοπτικών σποτ, επιμορφώσεις παραγωγών, ή η δημοσιεύσεων σε εφημερίδες.

Ακόμα, οι περιοχές οριοθέτησης απαιτούν τις δικές τους δαπάνες σύμφωνα πάντα με την εκτελεστική απόφαση 2015/789/ΕΕ, για τις διεργασίες εξάλειψης των εντόμων φορέων του παθογόνου, για 100m μακριά το λιγότερο. Επίσης, εξάλειψη των ξενιστών, ζιζανίων, στα κτήματα απαιτεί δαπάνη σε συνδυασμό με την σήμανση ζωνών με πινακίδες.

Δεν μπορεί να παραληφθεί η πρόσληψη προσωπικού από τις δαπάνες αυτές. Επιπροσθέτως, μια από τις κύριες δαπάνες που επιχορηγούνται αποτελούν οι εκπαιδευτικές διαδικασίες από τους φορείς που θα είναι μέλη στην λήψη αποφάσεων. Άμεσα μέτρα μπορεί να επιχορηγηθούν ώστε να καλυφθεί και η λειτουργία των Φυτοϋγειονομικών Υπηρεσιών, με βάση το σχέδιο δράσης που τίθεται σε εφαρμογή σε περίπτωση προσβολής από το παθογόνο.

7. Συμπεράσματα-συζήτηση

Γενικότερα, το καταστροφικό βακτήριο *X.fastidiosa*, αποτέλεσε μεγάλο εμπόδιο σε όσες περιοχές έχει εμφανιστεί μέχρι τώρα και έχει καταστρέψει αρκετές ελαιοκαλλιέργειες ειδικά στην Επαρχία Lecce της Ιταλίας τον Οκτώβριο του έτους 2013 απ' όπου έχει πρωτοεμφανιστεί στην Ευρώπη. Όμως, εκτός της Ευρώπης έχουν διαπιστωθεί και άλλα υποείδη, όπου μαστίζουν και άλλες περιοχές σε παγκόσμιο, επίπεδο, με καταστροφικές συνέπειες. Το γεγονός ότι δεν υπάρχει έγκαιρη ενημέρωση σε συνδυασμό με την ανύπαρκτη χημική καταπολέμηση του παθογόνου ενισχύει την εξάπλωση αυτού σε περισσότερες περιοχές.

Το βακτήριο, έχει ευρεία γκάμα ξενιστών, πράγμα που σηματοδοτεί την άμεση προστασία των διαφόρων καλλιεργειών, μέσω της λήψης μέτρων. Σαν φυτοπαθογόνο καραντίνας, η προσπάθεια εξάλειψης του βασίζεται κυρίως στην πρόληψη και όχι τόσο στην θεραπεία, αφού δεν υπάρχει κάποιο χημικό σκεύασμα που να καταπολεμεί απευθείας το βακτήριο. Συνεπώς, κρίνεται απαραίτητη η προσπάθεια εξάλειψης μέσω των εντόμων φορέων του, καθώς σε αυτήν την περίπτωση γίνεται η χρήση εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων και συγκεκριμένα εντομοκτόνων, με σκοπό την διακοπή του αναπαραγωγικού τους κύκλου.

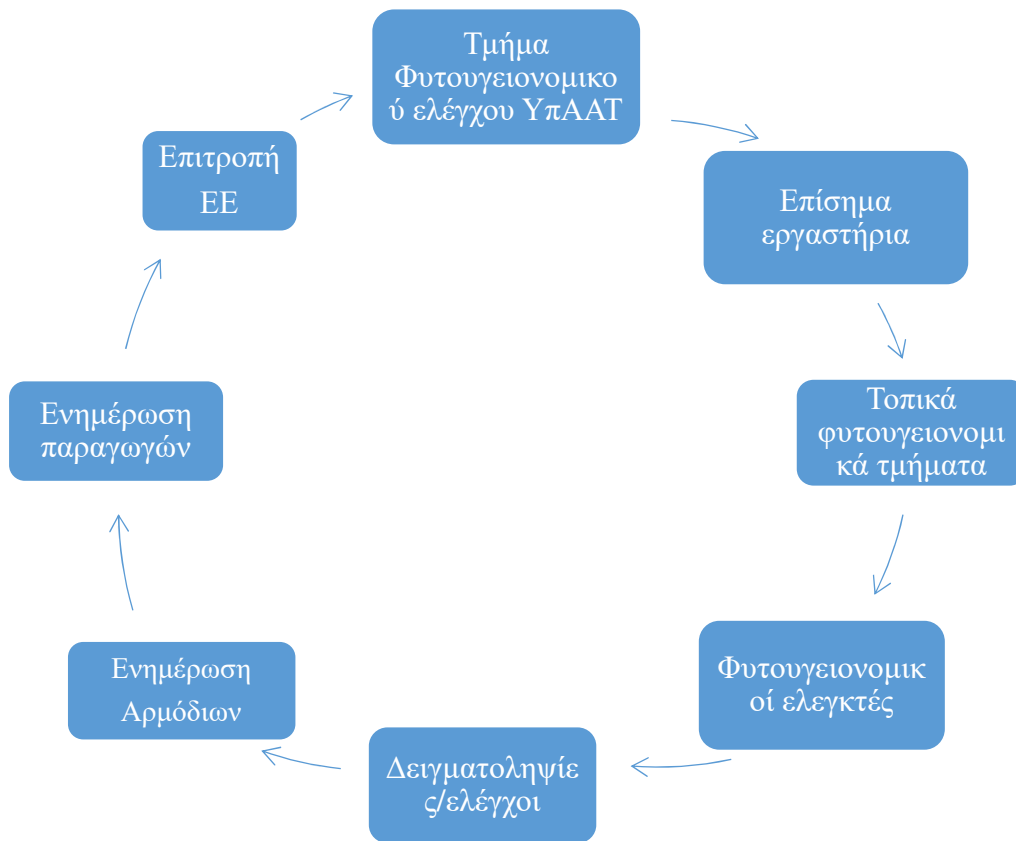
Ωστόσο, η Ευρωπαϊκή ένωση μετά από το ξέσπασμα της ραγδαίας εξάπλωσης του παθογόνου, κλήθηκε να διαχειριστεί την προστασία των καλλιεργειών από το βακτήριο, μέσω νομοθετικών παρεμβάσεων και τροποποιήσεων. Όλα αυτά δεν μπορούν να γίνουν χωρίς τους απαραίτητους φορείς που είναι υπεύθυνοι για κάθε κράτος-μέλος της Ευρώπης, καθώς και υπηρεσίες ανα επικράτεια που είναι υπεύθυνες για την διαχείριση φυτοϋγειονομικών θεμάτων όπως το Τμήμα Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου του ΥπΑΑΤ που είναι υπεύθυνο σε όλη την επικράτεια σε συνεργασία όμως με τα Τμήματα Φυτοϋγειονομικών Ελέγχων των Περιφερειακών Ενοτήτων, τα οποία είναι σε συνεχή επαγρύπνηση, σε περίπτωση ανακάλυψης της παρουσίας του παθογόνου.

Όμως, για τον έγκαιρο εντοπισμό παρουσίας του παθογόνου, θα πρέπει να διενεργούνται αυτοψίες από Φυτοϋγειονομικούς Ελεγκτές, δειγματοληψίες, έλεγχοι φυτωριακών μονάδων. Υψίστης σημασίας, είναι το νομοθετικό περιεχόμενο για τα παθογόνα καραντίνας σε ευρωπαϊκό επίπεδο, το οποίο ισχύει και για την χώρα μας, με καθοριστική παράμετρο την εκτελεστική απόφαση της 18^{ης} Μαΐου 2015 (2015/789/ΕΕ), όπου εφαρμόζεται για το βακτήριο από τα μέλη-κράτη. Σημαντικό ρόλο για την αποφυγή της μετάδοσης του βακτηρίου, έχουν τα φυτοϋγειονομικά διαβατήρια ή πιστοποιητικά φυτουγείας, όπου αποδεικνύουν, ότι τα

εισερχόμενα φυτά σε επίπεδο διακίνησης των χωρών, τηρούν όλους τους προβλεπόμενους κανονισμούς και ελέγχους κατά την ανάπτυξη τους.

Στη χώρα μας, όπου κατατάσσεται 3^η στην παραγωγή ελαιόλαδου μετά την Ισπανία και Ιταλία, δεν έχει εντοπιστεί το παθογόνο στην επικράτεια. Τα βακτηριολογικά εργαστήρια βρίσκονται σε επαγρύπνηση, σε περίπτωση που σταλεί δείγμα προς έλεγχο. Η συνεργασία του Τμήματος Φυτουγειονομικού Ελέγχου του ΥπΑΑΤ, βρίσκεται σε διαρκή ενημέρωση αλλά και συνεργάζεται με τις αρμόδιες αρχές ανά την επικράτεια αλλά και με τα Τμήματα Φυτουγειονομικού Ελέγχου της Περιφέρειας. Συνοψίζοντας, το σχέδιο έκτακτης ανάγκης που έχει δημιουργηθεί βρίσκεται σε συνεχή ενημέρωση, σε περίπτωση που εντοπιστεί το παθογόνο στη χώρα μας.

Στις υπόλοιπες χώρες, όπου έχει εντοπιστεί το βακτήριο έχουν οριοθετηθεί ζώνες και τηρούνται όλα τα προβλεπόμενα πρωτόκολλα σε περίπτωση παρουσίας του παθογόνου στις καλλιέργειες μέσω εκριζώσεων, οριοθετήσεων, συνεχών ελέγχων. Βέβαια όλα αυτά δεν μπορούν να πραγματοποιηθούν δίχως δαπάνες που προβλέπονται για συντήρηση υποδομών/εργαστηρίων ή και για καμπάνιες ευαισθητοποίησης των παραγωγών η του κοινού γενικότερα. Η παρουσία του παθογόνου στη χώρας μας θα ήταν καταστροφική, διότι οι περισσότερες ελαιοκαλλιέργειες θα είχαν καταστραφεί εάν δεν υπήρχε κάποιο σχέδιο δράσης, και θα επερχόταν τεράστια οικονομική καταστροφή. Όμως με την συνεχή ενημέρωση, την λήψη μέτρων, των συνεχών ελέγχων τα αποτελέσματα θα είναι ικανοποιητικά σχετικά με τον περιορισμό του παθογόνου.



Σχεδιάγραμμα 5: Συνεργασία όλων των αρχών για την έγκαιρη αντιμετώπιση του παθογόνου.

8. Βιβλιογραφία

- Agrios, N.G., 2017. Φυτοπαθολογία, εκδόσεις Utopia σελ. 303-310 και σελ. 693-694.
- Τζανακάκης, Ε.Μ., Κωβαίος, Σ.Δ., 2018. Εντομολογία, Θεσσαλονίκη εκδόσεις University Studio Press σελ.129- 133 και σελ. 136 και σελ. 455-456
- Θεριός, Ν.Ι., 2015. Ελαιοκομία, επανέκδοση εκδόσεις Αγris-Σάββας Δ Γαρταγάνη σελ. 31-35 και σελ. 43-48.
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Γενική Διεύθυνση Γεωργίας, Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής παραγωγής, Τμήμα Φυτουγειονομικού Ελέγχου, Σχέδιο Δράσης Για τον επιβλαβή οργανισμό Καραντίνας *Xylella fastidiosa*. Σελ.8-28. www.minagric.gr
- Νανόπουλος, Θ.Π., Μπουρνέλης, Ε.Γ., 2020. *Xylella fastidiosa* Και δυο Σημαντικοί Επιβλαβείς Οργανισμοί καραντίνας στην καλλιέργεια αμπέλου. repository.library.teiwest.gr
- Μπόνιας, Α., 2018. apothetirio.lib.uoi.gr
- Αμπατζή, Π.Α., 2017. Μεταπτυχιακή μελέτη: Ποικιλότητα ειδών αυχενορρύγχων (Auchenorrhyncha) σε καλλιέργειες μηδικής. Σελ. 13-21. <http://dspace.aua.gr>
- Dunn, J.P., Hereau, H.A., Klomp, A.J., 2006. Diversity of Cicadellidae and Cercopidae (Hemiptera) on Sand Prairies of Newaygo County, Michigan the Great Lake Entomologist pages 1-2. scholar.valpo.edu/
- R.P.P., Almeida, A.H., Purcell, 2003. Homalodisca coagulate (Hemiptera, Cicadellidae) Transmission of Xylella fastidiosa to Almond. Page 1. apsjournals.apsnet.org

- EPPO Global Database, *Philaenus spumarius* gd.eppo.int/taxon/PHILSU
 - EPPO Global Database, *Homalodisca vitripennis* gd.eppo.int/taxon/HOMLTR
- Newman, L.K., Almeida, P.P.R., Purcell, H.A., Lindow, E.S., 2003. Cell-Cell signaling controls *Xylella fastidiosa* interactions with both insects and plants, page 1. www.pnas.org
- Krugner R., Sisterson, S.M., Backus, A.E., Burbank, P.L., Redak, A.R., Sharpshooters: a review of what moves *Xylella fastidiosa*. <https://onlinelibrary.wiley.com>
 - John Innes Center, UK insect vectors of *xylella fastidiosa*. www.jic.ac.uk/brigit/uk-insect-vectors-of-xylella/
 - EFSA, European Food Safety Authority.,
European-union.europa.eu
 - EUR-Lex, European Union Law.,
Eur-lex.europa.eu
 - EUR-Lex, European Union Law.,
Eur-lex.europa.eu
 - Επίσημη Εφημερίδα Ευρωπαϊκής Ένωσης , ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ, 21/5/2015 Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) της Επιτροπής 18^{ης} Μαΐου 2015 σχετικά με τα μέτρα για την πρόληψη της εισαγωγής και της εξάπλωσης στην Ένωση του οργανισμού *Xylella fastidiosa* (Wells et al).
www.pkm.gov.gr
 - foodconsultant.gr

- Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Ερωτήσεις και απαντήσεις σχετικά με τον *xylella fastidiosa*. Δελτίο Τύπου, Βρυξέλλες, 17 Ιουλίου 2015. ec.europa.eu

Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για τον *Xylella fastidiosa*.

www.moa.gov.cy

- John Innes Center, What is *Xylella Fastidiosa*?
www.jic.ac.uk/brigit/what-is-xylella-fastidiosa/
- en.m.wikipedia.org
- en.m.wikipedia.org

Πηγές Εικόνων

- geotee.gr
- sites.google.com
- www.euractiv.com
- www.researchgate.net
- gd.eppo.int/
- bspjournals.onlinelibrary.wiley.com
- www.spittlebugsurvey.co.uk
- upload.wikimedia.org
- www.britishbugs.org
- www.ellinikigeorgia.gr
- <https://onlinelibrary.wiley.com>
- <https://www.britishbugs.org.uk/>