



Α. Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΠΙΟΥ

**ΤΟ ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟ ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ *XYLELLA FASTIDIOSA* ΩΣ ΑΠΕΙΛΗ ΤΩΝ ΕΛΑΙΟΔΕΝΔΡΩΝ ΑΛΛΑ ΚΑΙ
ΑΛΛΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΦΥΤΩΝ.
ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ**



ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΠΑΤΑΚΙΟΥΤΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΜΠΟΝΙΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΑΡΤΑ 2017

Α. Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΑΝΘΟΚΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΠΙΟΥ

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ : ΤΟ ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟ
ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ *XYLELLA FASTIDIOSA* ΩΣ ΑΠΕΙΛΗ ΣΤΑ
ΕΛΑΙΟΔΕΝΔΡΑ ΚΑΙ ΚΑΛΛΩΠΙΣΤΙΚΑ ΕΙΔΗ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ.
ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ.**

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ : ΠΑΤΑΚΙΟΥΤΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΜΠΟΝΙΑΣ ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ

ΑΡΤΑ 2017

**THE HARMFUL QUARANTINE BACTERIUM *XYLELLA*
FASTIDIOSA AS A THREAT IN OILS AND CULTIVATORS IN OUR
COUNTRY. MANAGEMENT METHODS OF THE PROMPTED
BACTERIUM.**

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Άρτα , ... Δεκεμβρίου 2017

1. Επιβλέπων καθηγητής

ΠΑΤΑΚΙΟΥΤΑΣ Γεώργιος

Αναπληρωτής καθηγητής Τεχνολογίας
Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων
και Διατροφής.

2. Μέλος επιτροπής

ΚΑΡΡΑΣ Γεώργιος

Καθηγητής Τεχνολογίας
Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων
και Διατροφής.

3. Μέλος επιτροπής

ΥΦΑΝΤΗ Παρασκευή

Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό του τμήματος
Τεχνολογίας Γεωπονίας και Τεχνολογίας Τροφίμων
και Διατροφής.

Ο Προϊστάμενος του Τμήματος

Ευχαριστίες

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στον κύριο Γ. Πατακιούτα που με μεγάλη προθυμία, αλλά και προσωπικές ενέργειες συνέβαλλε στη διεκπεραίωση της εν λόγω εργασίας. Στους καθηγητές μου που απλόχερα και με ενδιαφέρον με δίδαξαν με την πολύχρονη εμπειρία τους και τέλος, στην Γραμματεία του τμήματος που συνέβαλε στην υλοποίηση όλων των αιτημάτων μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πρωταρχικός στόχος είναι η παρουσίαση, η ανάλυση και η επισήμανση της σοβαρότητας της προσβολής από το ανωτέρω παθογόνο καραντίνας, σε δενδρώδεις καλλιέργειες αλλά και σε καλλωπιστικά φυτά. Στη συνέχεια, τονίζονται οι προληπτικές δράσεις που έχει αναλάβει η Χώρα μας καθώς και το σύνολο των Χωρών της Ευρώπης για την αντιμετώπισή του. Τέλος, καθορίζεται η επικινδυνότητα που προκύπτει από την προσβολή από το παθογόνο, αλλά και τα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή εισόδου στη χώρα μας και περαιτέρω εξάπλωσης, καθώς το αποτέλεσμα προσβολής συνεπάγεται και τη νέκρωση του δένδρου ή φυτού με κίνδυνο εξάπλωσης και καταστροφής μεγάλων ζωνών καλλιέργειας, μιας και δεν υπάρχει ακόμη τρόπος αντιμετώπισής του.

ABSTRACT

The primary target is to present, analyze and label the severity of the offense from the above pathogenic quarantine, in tree crops but also in ornamental plants. Then they are highlighted the preventive actions which our country has undertaken as well as the whole of the countries of Europe to deal with it. Finally, is determined the risk that comes from the infection by the pathogen, but also and the precautionary measures to avoid entering our country and further spreading, as the effect of attack implies and the necrosis of the tree or plant with the risk of spreading and destruction large areas of cultivation, since there is no way to deal with it.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Σελ.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	iv
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	v
ABSTRACT.....	vi
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ/ΕΙΚΟΝΩΝ.....	viii
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	x
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	01
1.1. ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ.....	01
1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ – ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ.....	03
1.3. ΤΟ ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΣΗΜΕΡΑ.....	07
1.4. ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ.....	08
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	10
2.1. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ - ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ.....	11
2.2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ.....	15
2.3. ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	49
3.1. ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ ΣΕ ΜΟΛΥΣΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	49
3.2. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ.....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	64
ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	64
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	65
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ.....	66

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Σελ.

Εικόνα 1.1.A. (Το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i> από μικροσκόπιο).....	02
Εικόνα 1.2.A. (Γεωγραφική εξάπλωση του βακτηρίου).....	06
Εικόνα 1.1.B. (Εικόνα από μικροσκόπιο του βακτηρίου <i>Xylella fastidiosa</i> σε ξύλωση αγγεία αμπελιού).....	13
Εικόνα 2.2.A. (Εικόνα από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο που δείχνει την κυτταρική διαίρεση που εμφανίζεται σε ένα και μόνο κύτταρο του βακτηρίου <i>xylella fastidiosa</i> , σε φύλλο βελανιδιάς).....	20
Εικόνες A1-A8. (Συμπτώματα της ασθένειας του pierce).....	21-25
Εικόνες B1-B2. (Συμπτώματα της ασθένειας σε εσπεριδοειδή).....	26
Εικόνα Γ. (Συμπτώματα προσβολής σε δένδρα ροδακινιάς).....	27
Εικόνες Δ1-Δ6. (Συμπτώματα προσβολής σε δένδρα ελιάς).....	27-30
Εικόνες Ε1-Ε2. (Συμπτώματα προσβολής σε δασικά δένδρα).....	30-31
Εικόνα ΣΤ. (Συμπτώματα προσβολής σε δένδρα καφέας).....	31
Εικόνα Ζ. (Συμπτώματα προσβολής σε κερασιά).....	32
Εικόνα Η. (Συμπτώματα προσβολής σε φύλλα αμυγδαλιάς).....	32
Εικόνα Θ. (Συμπτώματα προσβολής σε φύλλα αμυγδαλιάς).....	33
Εικόνες Ι1-Ι3 (Συμπτώματα προσβολής σε πικροδάφνη).....	33-34
Εικόνα Κ. (Συμπτώματα προσβολής σε φυτό <i>Polygala</i>).....	35
Εικόνα Λ. (Συμπτώματα προσβολής σε φυτό <i>Westringia fruticosa</i>).....	35
Εικόνα Μ. (Συμπτώματα προσβολής σε φυτό <i>Acacia saligna</i>).....	36
Εικόνα Ν. (Συμπτώματα προσβολής σε φυτό <i>Spartium junceum</i>).....	36
Εικόνα Ξ. (Ασυμπτωματικά φυτά <i>Westringia glabra</i> , στα οποία ανιχνεύτηκε το παθογόνο <i>Xylella fastidiosa</i>).....	37
Εικόνα Ο. (Ασυμπτωματικά φυτά <i>Euphorbia terracina</i> στα οποία ανιχνεύτηκε το παθογόνο <i>Xylella fastidiosa</i>).....	38

Εικόνα Π.	(Ασυμπτωματικά φυτά <i>Asparagus acutifolius</i> , στα οποία ανιχνεύτηκε το παθογόνο <i>Xylella fastidiosa</i>).....	39
Εικόνα Ρ.	(Ορισμένα έντομα-φορείς του παθογόνου <i>Xylella fastidiosa</i>).....	40
Εικόνα 3.1.Α.	(Εργάτες στην Νότια Ιταλία κόβουν ελαιόδενδρα που έχουν προσβληθεί με το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i>).....	45
Εικόνα 3.1.Β.	(Ελαιόδενδρα στην περιοχή της Απουλίας κόβονται και καίγονται, με την ελπίδα να περιοριστεί η εξάπλωση της ασθένειας).....	46
Εικόνα 3.1.Γ.	(Ιταλοί Αξιωματούχοι αποστέλλουν ειδικές ομάδες δασικών σωμάτων , εφοδιασμένων με αλυσοπρίονα, για να σταματήσουν την εξάπλωση της μόλυνσης και για να δημιουργήσουν ικανή ζώνη ασφαλείας).....	47
Εικόνα 3.1.Δ.	(Φωτογραφία που δείχνει ελαιόδενδρα που μολύνθηκαν με το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i> στις 11 Φεβρουαρίου 2016 στην Γκαλίπολι της επαρχίας Λέτσε).....	48
Εικόνα 3.1.Ε.	(Αρχαία ελαιόδενδρα στην νότια Ιταλία καταστραμμένα από το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i>).....	48
Εικόνες 3.1.ΣΤ.	έως	
3.1. Θ.	(Εικόνες που περιγράφουν την εξάπλωση του φυτοπαθογόνου βακτηρίου <i>Xylella fastidiosa</i> στην Ιταλία).....	49-50
Εικόνα 3.2.Α.	(Τομή κορμού δένδρου προσβεβλημένο με το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i>).....	51
Εικόνα 3.2.Β.	(Εκρίζωση ελαιοδένδρων προσβεβλημένων με το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i> στην περιοχή της Απουλίας).....	52
Εικόνα 3.2.Γ.	(Ελαιόδενδρα προσβεβλημένα με το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i> στην περιοχή της Απουλίας).....	53
Εικόνες 3.2.Δ1	έως	
3.2.Δ9	(Φωτογραφίες από ανάπτυξη εφαρμογής μέσω κινητών τηλεφώνων για την αντιμετώπιση του βακτηρίου <i>Xylella fastidiosa</i> σε προσβεβλημένα φυτά).....	55-56
Εικόνα 3.2.Ε.	(Ολική νέκρωση ελαιοδένδρων από το βακτήριο <i>Xylella fastidiosa</i>). 57	
Εικόνα 3.2.ΣΤ.	(Ελαιοκαλλιέργεια στην Κρήτη).....	57

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια ένα νέο φυτοπαθογόνο βακτήριο εμφανίστηκε στην Ευρώπη και συγκεκριμένα στην περιφέρεια της Απουλίας στην Νότια Ιταλία (Λέτσε-Μπρίντεζι).

Πρόκειται για το επιβλαβές βακτήριο καραντίνας με την ονομασία *Xylella fastidiosa*, το οποίο είναι ένα από τα πιο επικίνδυνα βακτήρια των φυτών παγκοσμίως, προκαλώντας μια ποικιλία ασθενειών, με τεράστιες οικονομικές επιπτώσεις για τη γεωργία, μιας και έχει ιδιαίτερα μεγάλο εύρος φυτών ξενιστών και πολυάριθμους φορείς.

Έχει την ικανότητα να επιβιώνει σε λανθάνουσα κατάσταση σε πολλούς ξενιστές και ιδιαίτερα σε αυτοφυή φυτά.

Λόγω της προσβολής πολλών φυτών-ξενιστών με ιδιαίτερο οικονομικό ενδιαφέρον όπως η ελιά, η αμυγδαλιά, τα πυρηνόκαρπα, τα εσπεριδοειδή και το αμπέλι, καλλιέργειες που θεωρούνται από τις κυριότερες στην χώρα μας, η πιθανή είσοδος του εν λόγω παθογόνου στην Ελληνική επικράτεια επιβάλλεται να γίνει άμεσα αντιληπτή και επίσης να γίνει έγκαιρα και ο περιορισμός του για να αποφευχθούν όσο το δυνατόν περισσότερο οι οικονομικές συνέπειες των καλλιεργητών.

Στόχος της παρούσας πτυχιακής διατριβής είναι να γίνει πλήρης περιγραφή του συγκεκριμένου βακτηρίου, της βιο-οικολογίας του, των προκαλούμενων ζημιών, του τρόπου μετάδοσής του, αλλά και να καθοριστούν οι τρόποι πρόληψης, αντιμετώπισης και διαχείρισής του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΑΙΤΙΟ

Τα βακτήρια είναι πρωτόγονοι, μονοκύτταροι, μικροσκοπικοί και κατά το πλείστον ετερότροφοι μικροοργανισμοί με ή χωρίς κυτταρικά τοιχώματα, με κυττοπλασματική μεμβράνη και πολλαπλασιάζονται με απλή διαίρεση. Τα βακτήρια δεν έχουν γνήσιο πυρήνα και έτσι χαρακτηρίζονται προκαρυωτικοί μικροοργανισμοί.

Το 1973 παρατηρήθηκε μια νέα κατηγορία παθογόνων μικροοργανισμών, εντοπισμένοι στα αγγεία του ξύλου και στους ηθμούς των φυτών. Οι μικροοργανισμοί αυτοί παρουσίαζαν ορισμένα χαρακτηριστικά των ρικεττσιών, που προσβάλλουν τα ζώα και έτσι ονομάστηκαν "Οργανισμοί Όμοιοι με Ρικέτσες" (Rickettsia Like Organisms, RLO's). Σήμερα οι μικροοργανισμοί αυτοί δεν συνδέονται με τις ρικέττσες, αλλά θεωρούνται βακτήρια, που δεν μπορούν να καλλιεργηθούν σε συνήθη θρεπτικά υλικά. Το κύτταρο τους είναι όμοιο με των βακτηρίων.

Έχουν σχήμα σφαιρικό ή ραβδοειδές και διαστάσεις 0.2x1.0 μ. Σε αντίθεση με τα μυκοπλάσματα, που θα δούμε παρακάτω, έχουν κυτταρικό τοίχωμα, που φέρει κυματοειδείς πτυχές και το οποίο είναι το χαρακτηριστικό του αθροίσματος. Είναι ευαίσθητα στην πενικιλίνη και άλλα αντιβιοτικά.

Τα παθογόνα της κατηγορίας αυτής, που είναι εντοπισμένα στους ηθμούς των φυτών (BEH- Βακτήρια Εντοπισμένα στους Ηθμούς), είναι μικρά βακτήρια αρνητικά κατά Gram, περίπου ραβδοειδή χωρίς μαστίγια. Εκείνα, που είναι εντοπισμένα στο ξύλο (BEΞ- Βακτήρια Εντοπισμένα στο Ξύλο), είναι μικρά βακτήρια, άλλα θετικά και άλλα αρνητικά κατά Gram. Και οι δύο ομάδες στερούνται μαστιγίων, αλλά διαφέρουν στη μορφολογία του κυττάρου. Σε αντίθεση με τα BEH, όλα τα γνωστά μέχρι σήμερα BEΞ έχουν καλλιεργηθεί σε θρεπτικά υλικά in vitro.

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει σημαντική πρόοδος στη μελέτη των παραπάνω μικροοργανισμών, αλλά οι πληροφορίες που έχουμε είναι ακόμη περιορισμένες. Παρόλα αυτά, με την ανακάλυψη των BEΞ και BEH, διευκρινίστηκε η αιτιολογία ορισμένων πολύ σοβαρών ασθενειών. Σήμερα είναι γνωστό ότι αρκετές ασθένειες των φυτών οφείλονται στα BEΞ και BEH.

Τα αρνητικά κατά Gram ΒΕΞ προκαλούν, μεταξύ των άλλων, την ασθένεια του Pierce του αμπελιού, το περίκανμα του φύλλου της αμυγδαλιάς, την καχεξία των νεαρών δένδρων εσπεριδοειδών κ.α..

Όλες οι ασθένειες που προκαλούνται από τα αρνητικά κατά Gram ΒΕΞ αποδίδονται στο βακτήριο *Xylella fastidiosa*.

Ο πολλαπλασιασμός τους γίνεται με διχοτόμηση. Εξαιτίας αυτού, τα βακτήρια ονομάζονται και σχιζομύκητες.

Προκαλούν σοβαρές ασθένειες στα φυτά, ενώ η είσοδος τους σ' αυτά γίνεται μέσα από φυσικά ανοίγματα, όπως τα στομάτια των φύλλων ή από πληγές που προκαλούνται από διάφορους παράγοντες (άνεμο, χαλάζι, εργαλεία, κ.λπ.).

Από τα πολλά γένη βακτηρίων που υπάρχουν, μόνο τα *Agrobacterium*, *Clavibacter*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Streptomyces*, *Spiroplasma* και *Xylella*, έχουν φυτοπαθολογικό ενδιαφέρον.

Το γένος *Xylella* περιλαμβάνει μόνο το είδος *Xylella fastidiosa*.



ΕΙΚΟΝΑ 1.1.Α. Το βακτήριο *Xylella fastidiosa* σε μικροσκόπιο(πάνω) και οι προκαλούμενες ζημιές (κάτω).

ΠΗΓΗ: <http://www.greenreport.it/news/aree-protette-e-biodiversita/emergenza-xylella-legambiente-interventi-urgenti-contro-la-distruzione-degli-ulivi/>

1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ – ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ

Η πρώτη εμφάνιση του βακτηρίου πραγματοποιήθηκε την δεκαετία του 1880 στην Αμερική και συγκεκριμένα σε αμπέλι στην Καλιφόρνια.

Η πρώτη περιγραφή και καταγραφή έγινε το έτος 1887 σε αμπέλι (pierce's disease).

Η πρώτη απομόνωση έγινε το έτος 1978 από αμπέλι και διαπιστώθηκε ως παθογόνο αίτιο, ένα βακτήριο (Davis et al).

Η πρώτη ταυτοποίηση του βακτηρίου έγινε το έτος 1987, ως ένα αρνητικό κατά Gram, αερόβιο βακτήριο, που αποικίζει τα αγγεία των προσβεβλημένων φυτών, μεταφέρεται με φορείς και ονομάζεται *Xylella fastidiosa* (Wells et al).

Από την δεκαετία του 1940, αναγνωρίστηκαν ως φορείς του βακτηρίου διάφορα τζιτζικάκια (Houston et al. 1947 – Severin 1949), ενώ μέχρι το 1980 το συγκεκριμένο παθογόνο αίτιο θεωρούνταν ιός ή RLO.

Το έτος 1987 παρατηρήθηκε στη Βραζιλία μια παρόμοια ασθένεια σε εσπεριδοειδή, με γρήγορη διασπορά [citrus variegated chlorosis (CVC) ή citrus X disease] και το έτος 1993 απομονώθηκε το βακτήριο *Xylella fastidiosa* (Chang et al., 1993).

Μετά το έτος 1987 το βακτήριο *Xylella fastidiosa* βρέθηκε σε ευρύ αριθμό καλλιεργούμενων, καθώς και δασικών φυτών με ή χωρίς να προκαλεί συμπτώματα.

Για πολλά χρόνια η παρουσία του βακτηρίου *Xylella fastidiosa* περιοριζόταν στον Καναδά, στις Η.Π.Α, στην Αργεντινή, στη Βραζιλία, στην Κόστα Ρίκα, στην Παραγουάη και τη Βενεζουέλα. Επιπλέον το 1994 για πρώτη φορά αναφέρθηκε προσβολή σε αχλαδιές στην Ταιβάν και στη συνέχεια το 2000 στην ίδια χώρα σε αμπελώνες. Το παράδοξο είναι πως δεν αναφέρεται στη βιβλιογραφία, ότι η ελιά προσβάλλεται από το βακτήριο. Όμως, η αναφορά το έτος 2010, ότι στην περιοχή του Λος Άντζελες (Η.Π.Α), ελιές ξεραίνονταν ταχύτατα, μετά την εμφάνιση μαραμένων φύλλων και ξερών κλαδιών, οδήγησε τις έρευνες στην αναζήτηση του παθογόνου αιτίου.

Πρόσφατα, η παρουσία του έχει διαπιστωθεί στο Ιράν και στην Ευρώπη.

Ειδικότερα, η πρώτη καταγραφή του *Xylella fastidiosa* στην Ευρώπη αναφέρεται στην περιοχή Apulia της Ιταλίας το 2013 και αφορά στην ανίχνευση και ταυτοποίησή του ως αιτίου μιας νέας και κατ' εξοχήν καταστρεπτικής για τα ελαιόδένδρα ασθένειας, που ονομάστηκε τοπικά: «Complesso del Disseccamento Rapido dell'Olivio» (CoDiRO) και στην αγγλική: «Olive Quick Decline Syndrome» (OQDS), δηλαδή «Σύνδρομο της Ταχείας Παρακμής της Ελιάς».

Τα συμπτώματα της ασθένειας, κυρίως εκτεταμένο 'καψάλισμα' (scorching) του φυλλώματος και ξήρανση κλαδίσκων διάσπαρτων στο δένδρο, είχαν αρχίσει να παρατηρούνται ευρέως στην περιοχή της Apulia ήδη από το 2010, απαιτήθηκε όμως πολυετής έρευνα για την εξακρίβωση της αιτιολογίας τους, λόγω του ότι αρχικά στα ασθενή δένδρα διαπιστωνόταν συνδυασμένη παρασιτική προσβολή τους από το βακτήριο *Xylella fastidiosa*, το έντομο *Zeuzera pyrina* και φυτοπαθογόνους μύκητες των γενών *Phaeoacremonium* και *Phemoniella*, αλλά και λόγω της γενικότερης δυσκολίας απομόνωσης του *Xylella fastidiosa* και εφαρμογής των κανόνων του Koch.

Μόλις την Άνοιξη του 2016 παρουσιάστηκαν πειραματικά δεδομένα δοκιμών παθογένειας, βάσει των οποίων η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (European Authority for Food Safety, EFSA) αναγνώρισε το βακτήριο *Xylella fastidiosa* ως το παθογόνο αίτιο της νέας ασθένειας της ελιάς.

Αν και στον κατάλογο πιθανών ξενιστών του περιλαμβάνονται πάνω από 359 είδη φυτών παγκοσμίως, αναγνωρίζεται ότι το εύρος ξενιστών για κάθε υποείδος *Xylella fastidiosa* διαφοροποιείται, και υπάρχει αβεβαιότητα ως προς το ποιά φυτά της Ευρωπαϊκής χλωρίδας θα μπορούσαν να αποτελέσουν ξενιστές του, δεδομένης μάλιστα της πολύ πρόσφατης εισόδου του στην Ευρώπη.

Ανακαλύπτεται πλέον ότι το *Xylella fastidiosa* επεκτείνεται σε νέες περιοχές, προσβάλλοντας και άλλα είδη φυτών (καλλωπιστικά φυτά στην Κορσική, στη Γαλλία, σπάρτα στην Ισπανία και στην Ιταλία, ελιές στο Τάραντο και στο Μπρίντιζι). Αρχικά το Λέτσε αποτελεί «προσβεβλημένη ζώνη» που περιλαμβάνει όλα τα φυτά που έχουν προσβληθεί, είτε απλά παρουσιάζουν συμπτώματα, ακόμη και που ενδέχεται να έχουν προσβληθεί.

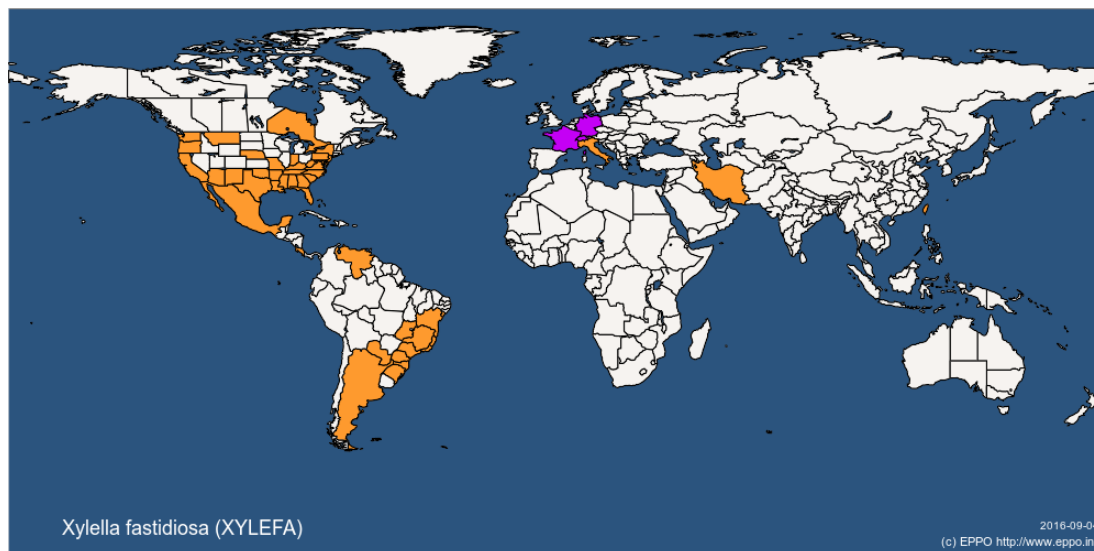
Μέχρι σήμερα έχουν αναγνωρισθεί τέσσερα υποείδη του παθογόνου και ένα πέμπτο υποείδος είναι υπό αξιολόγηση.

Ο Πίνακας 1 που ακολουθεί, παρουσιάζει τα υποείδη σε σχέση με τη γεωγραφική τους εξάπλωση.

Πίνακας 1: Υποείδη του παθογόνου *Xylella fastidiosa* σε σχέση με τη γεωγραφική τους εξάπλωση.

Υποείδη <i>Xylella fastidiosa</i>	Γεωγραφική Εξάπλωση
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>fastidiosa</i>	Κεντρική και Βόρειος Αμερική, Ταϊβάν
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>pauca</i>	Βραζιλία, Παραγουάη, Αργεντινή, Ιταλία
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i>	ΗΠΑ, Βραζιλία, Γαλλία
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>sandyi</i>	ΗΠΑ
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>tashke</i> (υποείδος προς αξιολόγηση)	ΗΠΑ (New Mexico)

Η γεωγραφική εξάπλωση του παθογόνου παρουσιάζεται στον πρόσφατα δημοσιευμένο χάρτη του Ευρωπαϊκού και Μεσογειακού Οργανισμού Προστασίας Φυτών (EPPO) στην **Εικ. 1.2.Α.**



Εικ. 1.2.Α.: Γεωγραφική εξάπλωση του φυτοπαθογόνου βακτηρίου *Xylella fastidiosa*. Με πορτοκαλί χρώμα καταγράφονται οι χώρες όπου το παθογόνο θεωρείται παρόν, ενώ με μωβ χρώμα οι χώρες όπου η παρουσία του παθογόνου θεωρείται παροδική και εφαρμόζονται μέτρα εξάλειψής του (πηγή: EPPO).

Συγκεκριμένα οι χώρες στις οποίες έχει καταγραφεί το παθογόνο *Xylella fastidiosa* έχουν ως εξής:

Βόρειος Αμερική: Καναδάς, Η.Π.Α.

Κεντρική Αμερική και Καραϊβική: Κόστα-Ρίκα, Μεξικό, Ονδούρα

Νότιος Αμερική: Αργεντινή, Βραζιλία, Ισημερινός, Παραγουάη, Βενεζουέλα.

Ασία: Ιράν, Ταϊβάν, Ινδία (μη επιβεβαιωμένη αναφορά), Λίβανος (μη επιβεβαιωμένη αναφορά), Τουρκία (μη επιβεβαιωμένη αναφορά).

Αφρική: δεν έχει αναφερθεί.

Ευρώπη: Ιταλία, Γαλλία (Κορσική και Provence-Alpes-Cote d'Azur), Κόσοβο (μη επιβεβαιωμένη αναφορά), Γερμανία (περιστατικό ενός μολυσμένου φυτού πικροδάφνης), Ελβετία (περιστατικό τεσσάρων μολυσμένων εισαγόμενων φυτών καφέ).

1.3. ΤΟ ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΣΗΜΕΡΑ

Το παθογόνο προσβάλει διάφορα καλλιεργούμενα φυτά (μεγάλης καλλιέργειας, καρποφόρα δένδρα, αμπέλι, καλλωπιστικά), αυτοφυή φυτά και δασικά δένδρα, και η **προκαλούμενη ασθένεια** ονομάζεται, ανάλογα με το **φυτό ξενιστή**, ως εξής στη σχετική βιβλιογραφία:

- **Ασθένεια του Pierce** (Pierce's disease of grapevine, PD) στο **αμπέλι**
- **Ποικιλοχρωματική χλώρωση** (Citrus variegated chlorosis, CVC) στα **εσπεριδοειδή**
- **Βακτηρίωση της ροδακινιάς** με το όνομα 'Phony peach disease' (PPD)
- **Νανισμός της μηδικής** (Alfalfa dwarf, AD)
- **Ασθένειες καψαλίσματος ή εγκαύματος των φύλλων** (Leaf scorch and scald diseases), σε: **πυρηνόκαρπα** [συμπεριλαμβανομένης της αμυγδαλιάς (Almond leaf scorch, ALS) και της δαμασκηνιάς (Plum leaf scald, PLS)], **δασικά**: είδη σφενδάμου (*Acer* spp.), πλάτανο (*Platanus occidentalis*), είδη βελανιδιάς (*Quercus* spp.), πελέα (*Ulmus americana*), **καφέ** [*Coffea arabica* (Coffee leaf scorch, CLS)], **καλλωπιστικά** [συμπεριλαμβανομένης της πικροδάφνης (Oleander leaf scorch, OLS) και του κισσού], **μουριά** (*Morus* spp.), **πεκάν** (*Carya illinoensis*) (βλ. συνημμένο IV.α).

Οι πιο σημαντικές ασθένειες από τις παραπάνω είναι: η ασθένεια του Pierce στην άμπελο, η ποικιλοχρωματική χλώρωση στα εσπεριδοειδή, η βακτηρίωση της ροδακινιάς, η ασθένεια του καψαλίσματος της αμυγδαλιάς, και η ασθένεια του εγκαύματος (ή ξεματίσματος: επιφανειακή κηλίδωση των ιστών, η οποία δίνει την εντύπωση εγκαύματος από ξεματιστό νερό. Οι ζημιωμένοι ιστοί παρουσιάζουν συνήθως λεύκανση και ημιδιαφάνεια) της δαμασκηνιάς.

1.4 ΦΥΤΟΠΑΘΟΓΟΝΑ ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ

Φυτοπαθογόνα καραντίνας ονομάζονται τα παθογόνα εκείνα στα οποία απαγορεύεται η ελεύθερη είσοδος τους σε μια ή περισσότερες χώρες με σκοπό να περιοριστεί η μετάδοση και εξάπλωσή τους μέσω δυνητικά προσβεβλημένων φυτών ή δένδρων, από περιοχές προσβεβλημένες με αυτά. Πολλά φυτά ή φυτικά προϊόντα μπορεί να είναι προσβεβλημένα από τα ανωτέρω φυτοπαθογόνα χωρίς να παρουσιάζουν συμπτώματα λειτουργώντας έτσι ως πηγές μόλυσματος.

Ένα από τα πιο επικίνδυνα φυτοπαθογόνα καραντίνας είναι και το βακτήριο *Xylella fastidiosa*.

Το νομικό πλαίσιο σχετικά με τον οργανισμό *Xylella fastidiosa* έχει ως κατωτέρω:

1. ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2015/789 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 18ης Μαΐου 2015 σχετικά με μέτρα για την πρόληψη της εισαγωγής και της εξάπλωσης στην Ένωση του οργανισμού *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2015) 3415] και βάση της οποίας η εκτελεστική απόφαση 2014/497/ΕΕ καταργείται.
2. ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2017/2352 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 14ης Δεκεμβρίου 2017 για την τροποποίηση της εκτελεστικής απόφασης (ΕΕ) 2015/789 σχετικά με μέτρα για την πρόληψη της εισαγωγής και της εξάπλωσης στην Ένωση του οργανισμού *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2017) 8356]

3. ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ (ΕΕ) 2016/764 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 12ης Μαΐου 2016 για την τροποποίηση της εκτελεστικής απόφασης (ΕΕ) 2015/789 σχετικά με μέτρα για την πρόληψη της εισαγωγής και της εξάπλωσης στην Ένωση του οργανισμού *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2016) 2731]
1. ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ 2015/2417 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 17ης Δεκεμβρίου 2015 για την τροποποίηση της εκτελεστικής απόφασης (ΕΕ) 2015/789 σχετικά με μέτρα για την πρόληψη της εισαγωγής και της εξάπλωσης στην Ένωση του οργανισμού *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2015) 9191]

Προεδρικό Διάταγμα 365/2002 - ΦΕΚ Α-307/10-12-2002

Μέτρα προστασίας κατά της εισαγωγής 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.

Ο φυτοϋγειονομικός έλεγχος διενεργείται στα εισαγόμενα, παραγόμενα και διακινούμενα **φυτά, φυτικά προϊόντα και λοιπά αντικείμενα** σύμφωνα με το ανωτέρω Π.Δ. 365/ΦΕΚ 307Α/10-12-2002, με το οποίο έχει ενσωματωθεί στο εθνικό δίκαιο η οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου, όπως ισχύει, και στοχεύει στη μείωση του κινδύνου εισαγωγής και διάδοσης επιβλαβών οργανισμών στη Χώρα και στην ΕΕ.

Αρμόδιες υπηρεσίες για τη διενέργεια του φυτοϋγειονομικού ελέγχου είναι:

Οι Διευθύνσεις Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής των Περιφερειακών Ενοτήτων, οι Περιφερειακές Υπηρεσίες του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (τα οκτώ Περιφερειακά Κέντρα Προστασίας Φυτών και Ποιοτικού Ελέγχου και τα Κέντρα Ελέγχου και Πιστοποίησης Πολλαπλασιαστικού Υλικού και Ελέγχου Λιπασμάτων), και οι Διευθύνσεις Δασών, Δασαρχεία της Αποκεντρωμένης Διοίκησης.

Ο φυτοϋγειονομικός έλεγχος πραγματοποιείται στα σημεία εισόδου ή προορισμού για τα εισαγόμενα φυτά, φυτικά προϊόντα και άλλα αντικείμενα, και στις εγκαταστάσεις των παραγωγών, εισαγωγέων, εξαγωγέων, συσκευαστών για τα παραγόμενα και διακινούμενα στη χώρα και στα άλλα κράτη μέλη της ΕΕ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.2. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ - ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ

Μέχρι πρόσφατα η ταξινόμηση των βακτηρίων γινόταν με βάση τον φαινότυπο, δηλαδή, τα μορφολογικά τους χαρακτηριστικά, σχήμα, μέγεθος, ύπαρξη ή μη και θέση μαστιγίων κ.α., αλλά, κυρίως, με βάση τα φυσιολογικά τους χαρακτηριστικά δηλαδή κατά πόσο χρωματίζονται με τη μέθοδο Gram, αν αναπτύσσονται αερόβια, αν ανάγουν τα σάκχαρα κ.α..

Βακτήρια με όμοιους μορφολογικούς και φυσιολογικούς χαρακτήρες ταξινομούνταν στην ίδια υπό ομάδα με τη λογική ότι ομοιότητα στους φαινολογικούς χαρακτήρες συνεπάγεται και ομοιότητα στη γενετική σύσταση. Όμως, η ομοιότητα των φαινοτυπικών χαρακτηριστικών δεν συνεπάγεται πάντοτε και ομοιότητα στη γενετική σύσταση των βακτηρίων.

Σήμερα για την ταξινόμηση των βακτηρίων χρησιμοποιούνται και στοιχεία της μοριακής βιολογίας.

Στην τελευταία έκδοση (2002) του ‘Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology’, που είναι το εγκυρότερο σύγγραμμα για την ταξινόμηση των βακτηρίων, η ενότητα των βακτηρίων χαρακτηρίζεται σαν Bacteriadam και περιλαμβάνει 14 βασίλεια.

Κάθε βασίλειο χωρίζεται σε Phylla και ακολούθως στις κατώτερες ταξινομικές ομάδες ήτοι Κλάσεις, Τάξεις, Οικογένειες, Γένη και Είδη όπως όλοι οι οργανισμοί.

Το κάθε ένα από τα παραπάνω γένη περιλαμβάνουν ένα ή περισσότερα είδη. Τα είδη διαιρούνται περαιτέρω σε υποείδη (subspecies) ή παθοποικιλίες (pathovars), που διακρίνονται μεταξύ τους, κυρίως, από τον κύκλο των ξενιστών. Στις υποδιαιρέσεις αυτές κατατάσσονται είδη που έχουν μεν διαφορετικούς μηχανισμούς παθογένεσης, αλλά οι λοιπές τους διαφορές δεν είναι επαρκείς για να καταταγούν σε χωριστά είδη.

Τα περισσότερα από τα βακτήρια που προσβάλλουν τα φυτά κατατάσσονταν στα γένη *Clavibacter* (*Corynebacterium*), *Agrobacterium*, *Pseudomonas*, *Ralstonia*, *Xanthomonas*, *Erwinia*, *Xylella* και *Streptomyces*.

Η ταξινόμηση του βακτηρίου *Xylella fastidiosa*, έχει ως εξής:

Κλάση: Gammaproteobacteria

Τάξη: Xanthomonales

Οικ.: Xanthomonadaceae

Γένος: Xanthomonas

Γένος: Xylella

Υποείδη: fastidiosa, pauca, multiplex, sandyi και tashke (υποείδος προς αξιολόγηση)

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει τα υποείδη σε σχέση με τα σημαντικότερα φυτά ξενιστές.

Η αντιστοίχιση στον Πίνακα 2 υποειδών-ξενιστών δεν θα πρέπει να θεωρείται οριστική, καθόσον η σχέση μεταξύ των στελεχών και των ξενιστών είναι πολύπλοκη και δεν έχει πλήρως διευκρινιστεί μέχρι σήμερα.

Επισημαίνεται ότι γενικά, το εύρος των φυτών ξενιστών στην Ευρώπη δεν έχει μελετηθεί και δεν είναι γνωστό αν διάφορα άγρια φυτικά είδη θα μπορούσαν να είναι ξενιστές (με ή χωρίς εκδήλωση συμπτωμάτων). Το παθογόνο προσβάλλει τα περισσότερα είδη, ποικιλίες και υβρίδια εσπεριδοειδών (*Citrus* spp.). Οι καλλιεργούμενες ποικιλίες πορτοκαλιάς είναι οι περισσότερο ευπαθείς.

Πίνακας 2: Υποείδη του παθογόνου *Xylella fastidiosa* σε σχέση με τους κυριότερους ξενιστές τους

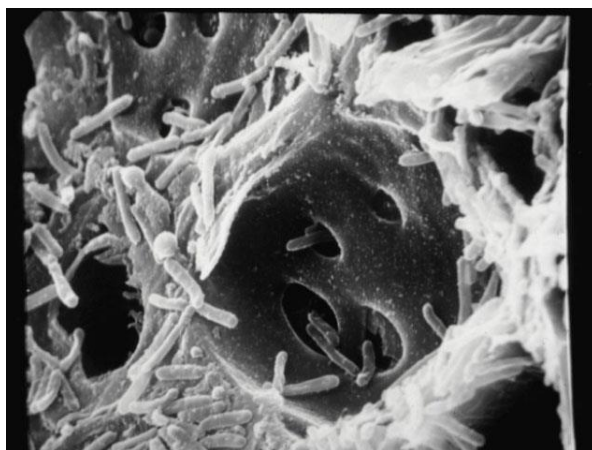
Υποείδη <i>Xylella fastidiosa</i>	Σημαντικότερα φυτά ξενιστές
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>fastidiosa</i>	Αμπέλι, εσπεριδοειδή, καφέα, αμυγδαλιά, πικροδάφνη, κερασιά
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>pauca</i>	Εσπεριδοειδή, καφέα, ελιά (Ιταλία), πικροδάφνη (Ιταλία), πολύγαλα (Ιταλία), αμυγδαλιά (Ιταλία), κερασιά (Ιταλία)
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i>	Αμυγδαλιά, ροδακινιά, δαμασκηνιά (Αμερική, Γαλλία), βερικοκιά, κορομηλιά, ελιά (Αμερική), πολύγαλα (Γαλλία), είδη βελανιδιάς, είδη κέρκις, είδη πελέας, πεκάν, πλάτανος, ηλιάνθος, είδος βίγκα, είδη blueberry, λαγερστροίμια, γίγκον (<i>Ginkgo biloba</i>), καθώς και τα: <i>Fraxinus pennsylvanica</i> , <i>Ambrosia trifida</i> , <i>Ratibida columnaris</i> , <i>Salvia mellifera</i> , <i>Encelia farinose</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i>
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>sandyi</i>	Πικροδάφνη, καφέα και διάφορα καλλωπιστικά φυτά (<i>Day Lily</i> , <i>Jacaranda</i> , <i>Southern Magnolia</i>)
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>tashke</i> (υποείδος προς αξιολόγηση)	Καλλωπιστικό φυτό <i>Chitalpa tashkentensis</i>

Τα στελέχη που προσβάλλουν το αμπέλι, ανήκουν στο υποείδος *X. fastidiosa* subsp. *fastidiosa*. Για το υποείδος αυτό έχουν αναφερθεί 132 είδη φυτών ξενιστών από 46 διαφορετικές οικογένειες. Τουλάχιστον 52 από αυτά τα είδη αναφέρεται ότι υπάρχουν στην Ευρώπη.

Το παθογόνο βακτήριο έχει ιδιαίτερα μεγάλο εύρος φυτών ξενιστών όπως: αμυγδαλιά, ελιά, αμπέλι, πυρηνόκαρπα (ροδακινιά, δαμασκηνιά, κερασιά, εσπεριδοειδή, μηδική, πλάτανος, βελανιδιά, πικροδάφνη, μυρτιά, αβοκάντο, πεκάν, λεύκη, κουτσουπιά, φτελιά, καφεόδενδρο κόκκινη μουριά, μανόλια, μελισσόχορτο, δεντρολίβανο, ράμνος κ.α.) και πολυάριθμους φορείς.

Έχει την ικανότητα να επιβιώνει σε λανθάνουσα κατάσταση σε πολλούς ξενιστές, ιδιαίτερα σε αυτοφυή φυτά.

Οι ξενιστές με ιδιαίτερα οικονομικό ενδιαφέρον είναι η ελιά, η αμυγδαλιά, το αμπέλι, τα πυρηνόκαρπα και τα εσπεριδοειδή.



ΕΙΚΟΝΑ 1.1.B.

Εικόνα από μικροσκόπιο του βακτηρίου *xylella fastidiosa* σε ξυλώδη αγγεία αμπελιού.

ΠΗΓΗ: <http://pbt.padil.gov.au/index.php?q=node/46&pbtID=109>

Υπάρχουν περισσότερα από 150 φυτικά είδη, τα οποία φιλοξενούν το βακτήριο χωρίς να εμφανίζουν συμπτώματα, λειτουργώντας έτσι ως πηγές μόλυσματος. Αυτό σημαίνει πως υπάρχει απόθεμα μολυσματικού δυναμικού στη φύση που μπορεί να μεταφερθεί με τη βοήθεια των εντόμων φορέων στις καλλιέργειες.

2.3. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη βακτήριο που θα μας απασχολήσει (*Xylella fastidiosa*) είναι ένα αρνητικό κατά Gram, αερόβιο βακτήριο, χωρίς μαστίγια, της οικογένειας Xanthomonadaceae, που αναπτύσσεται στα ξυλώδη αγγεία των φυτών ξενιστών του (xylem-inhabiting bacteria). Έχει άριστη θερμοκρασία ανάπτυξης 26-28 °C.

Εισέρχεται στα ξυλώδη αγγεία όπου μετακινείται τόσο καθοδικά, όσο και ανοδικά. Οι αναπτυσσόμενοι πληθυσμοί του βακτηρίου περιορίζουν την μετακίνηση του νερού στον ξυλώδη ιστό και η ανάπτυξη των συμπτωμάτων σχετίζεται με υψηλό ποσοστό φραγμένων αγγείων.

Το *Xylella fastidiosa* μολύνει μεγάλο αριθμό ειδών φυτών που μπορεί να μην είναι συμπτωματικά και να λειτουργούν έτσι ως πηγές μόλυσματος για τα έντομα φορείς του.

Όλες οι ασθένειες που προκαλούνται από τα αρνητικά κατά Gram βακτήρια αποδίδονται στο βακτήριο *Xylella fastidiosa*.

Στη φύση, το παθογόνο εξαπλώνεται με έντομα τα οποία τρέφονται από τις αγγειώδεις δεσμίδες των φυτών. Αν και γενικά θεωρείται ότι όλα τα μυζητικού τύπου έντομα που τρέφονται από τις αγγειώδεις δεσμίδες των φυτών είναι πιθανοί φορείς του βακτηρίου, μέχρι σήμερα έχουν ταυτοποιηθεί ως φορείς της ασθένειας Ημίπτερα έντομα της ομάδας των **αυχενόρρυχων** (είδη γνωστά κυρίως ως **τζιτζικάκια** και **τζιτζίκια**).

Τουλάχιστον 38 είδη της οικογένειας των **Cicadellidae** (υποοικογένεια Cicadellinae) (κν τζιτζικάκια) και έξι είδη των οικογενειών **Aphrophoridae** και **Cercopidae** (κν τζιτζικάκια) έχουν ταυτοποιηθεί ως φορείς του βακτηρίου σε περιοχές της Αμερικής όπου το παθογόνο ενδημεί. Στην Ιταλία, μετά την πρόσφατη εμφάνιση της ασθένειας στα ελαιόδεντρα, αν και η έρευνα πάνω στο θέμα του ρόλου των εντόμων στην μετάδοσης της ασθένειας είναι σε αρχικά στάδια, έχει τυποποιηθεί ως φορέας της ασθένειας μόνο το είδος *Philaenus spumarius* της οικογένειας των Aphrophoridae.

Οι κατά καιρούς εμφανιζόμενες επιδημικές εξάρσεις της ασθένειας οφείλονται κυρίως στην αύξηση του πληθυσμού των εντόμων-φορέων και τη διατροφή τους πάνω σε φυτά ξενιστές. Τα έντομα αυτά διατρέφονται προηγουμένως στους διάφορους ξενιστές του παθογόνου από όπου παραλαμβάνουν το παθογόνο, και στη συνέχεια το μεταδίδουν στα άλλα φυτά ξενιστές.

Σημειώνεται ότι, σε γενικές γραμμές, τα είδη της οικογένειας των Cicadellidae (κοινώς τζιτζικάκια) πετούν σε μικρές αποστάσεις, περίπου 100 μέτρων, οπότε η διασπορά του παθογόνου αναμένεται να είναι κυρίως τοπική.

Ωστόσο, τα έντομα αυτά μπορεί να μεταφερθούν με τον άνεμο σε μεγάλες αποστάσεις και κατά συνέπεια η εξάπλωση του παθογόνου μπορεί να καταστεί πιο εκτεταμένη. Η μεταφορά με τον άνεμο συμβαίνει λιγότερο συχνά για τα είδη της οικογένειας των Cercopidae που είναι μεγαλύτερου μεγέθους.

Τα συμπτώματα που προκαλούνται από το βακτήριο ποικίλλουν ανάλογα με το φυτό ξενιστή. Γενικά, καθώς το βακτήριο προσβάλλει τα αγγεία του ξύλου και εμποδίζει τη μεταφορά νερού και ανόργανων θρεπτικών στοιχείων, τα ασθενή φυτά εκδηλώνουν συμπτώματα μαρασμού, νέκρωσης (καψαλίσματος) και ξήρανσης του φυλλώματος, ακολουθούμενα τελικά από την πλήρη νέκρωση του φυτού. Σημειώνεται ότι είναι δυνατόν να υπάρχουν προσβεβλημένα φυτά του ίδιου είδους με ή χωρίς συμπτώματα.

Παρακάτω θα αναφερθούν τα συμπτώματα που προκαλεί το βακτήριο στα κυριότερα φυτά και δένδρα:

Ελιά

Τα συμπτώματα που έχουν παρατηρηθεί σε ελαιόδενδρα αφορούν χλώρωση, περίκαυμα ‘καψάλισμα’ (‘scorch’) των φύλλων και νέκρωση κορυφών των κλάδων (dieback). Στη Νότια Ιταλία (περιοχή Puglia) παρατηρήθηκαν σε μεγάλη έκταση τέτοια συμπτώματα, που κατάληξαν σε ταχεία παρακμή των ελαιοδένδρων. Τα συμπτωματικά δένδρα βρέθηκαν προσβεβλημένα από ένα σύμπλοκο παρασίτων στο οποίο περιλαμβάνονται: α) το βακτήριο: *X. fastidiosa*, β) διάφορα είδη μυκήτων των γενών *Phaeoacremonium* και *Phaemoniella*, και γ) το έντομο *Zeuzera pyrina* (leopard moth).

Ωστόσο, σήμερα το βακτήριο θεωρείται ο κύριος επιβλαβής οργανισμός στον οποίο αποδίδονται τα ως άνω συμπτώματα, και η ασθένεια ονομάζεται «Σύνδρομο ταχείας παρακμής της ελιάς». Γενικά, τα συμπτώματα μοιάζουν πολύ με εκείνα που προκαλεί ο φυτοπαθογόνος μύκητας *Verticillium dahliae* στα δένδρα ελιάς, ή/και με εκείνα που προκαλεί η προσβολή από την κηκιδόμυγα βλαστού της ελιάς (*Resseliella oleisuga*).

Αμυγδαλιά

Τα πρώτα συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται σε προχωρημένο στάδιο βλαστήσεως καθώς οι καρποί ωριμάζουν και εντείνονται οι ανάγκες των δένδρων σε νερό (αύξηση υδατικής καταπόνησης). Αρχικά εμφανίζεται συνήθως περιφερειακή χλώρωση των φύλλων, η οποία σε λίγες μέρες ή εβδομάδες εξελίσσεται σε νέκρωση, περίκαυμα ή καψάλισμα ('scorch') της χλωρωτικής περιφέρειας του ελάσματος. Το καψάλισμα αυτό συνήθως αρχίζει από την κορυφή του ελάσματος και ενίοτε από τα πλάγια, και προχωρά προς τη βάση του φύλλου, αφήνοντας ζώνες νεκρωτικών ιστών που περιβάλλονται από μία χλωρωτική λωρίδα.

Σημειώνεται ότι το περιφερειακό καψάλισμα των φύλλων μπορεί επίσης να προκληθεί και από: α) τοξικότητα αλάτων (νατρίου, κ.ά.), όμως σε αυτή την περίπτωση η νεκρωτική περιοχή είναι πιο σαφής, με περιορισμένη χλώρωση μεταξύ των νεκρωτικών ζωνών, ή β) τοξικότητα ζιζανιοκτόνων.

Κατά την πρώτη βλαστική περίοδο μετά την μόλυνση, η προσβολή εξαπλώνεται μόνο κατά λίγα εκατοστά από το σημείο της μόλυνσης, και λίγα μόνο φύλλα εμφανίζουν συμπτώματα καψαλίσματος, τα οποία μπορεί να περάσουν απαρατήρητα. Είναι μάλιστα δυνατόν, λίγο μετά την αρχική μόλυνση το παθογόνο να νεκρωθεί, και η προσβολή των δένδρων να μην προχωρήσει περαιτέρω.

Κατά το δεύτερο χρόνο, οι προσβεβλημένοι βλαστοί αναπτύσσονται βραδέως την άνοιξη και μπορεί να εμφανίσουν ξηράνσεις των κορυφών (dieback). Κορυφαία τμήματα κλάδων νεκρώνονται τον τρίτο χρόνο. Κάθε χρόνο, όλο και μεγαλύτερο τμήμα του δένδρου προσβάλλεται και τελικά ολόκληρη η κόμη του δένδρου εμφανίζει χρυσοκίτρινο χρώμα φυλλώματος κατά τα μέσα έως τα τέλη καλοκαιριού. Ανάλογα με την ποικιλία και την ηλικία τους κατά τη μόλυνση, τα ασθενή δένδρα επιβιώνουν για πολλά χρόνια αλλά καθίστανται μη παραγωγικά.

Ροδακινιά

Στη ροδακινιά, η ασθένεια ονομάζεται ‘Phony peach disease’. Στα ασθενή δένδρα, οι νεαροί βλαστοί έχουν περιορισμένη ανάπτυξη (βραχυγονάτωση) και το φύλλωμά τους είναι πιο πυκνό και βαθύτερου πράσινου χρώματος σε σύγκριση με τα υγιή δένδρα. Οι βραχίονες και οι πλευρικοί κλάδοι αναπτύσσονται οριζόντια ή κρέμονται προς τα κάτω. Έτσι, η κόμη του δένδρου φαίνεται συμπαγής, πυκνή και στρογγυλεμένη, με σχήμα που μοιάζει με ομπρέλα. Τα φύλλα και τα άνθη εμφανίζονται πρωιμότερα και τα ασθενή δένδρα διατηρούν το φύλλωμα τους για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα σε σύγκριση με τα υγιή δένδρα.

Γενικά τα προσβεβλημένα δένδρα δεν νεκρώνονται πλήρως, αλλά γίνονται πιο ευπαθή σε προσβολές εντόμων και άλλων παθογόνων και παράγουν όλο και λιγότερους αλλά και μικρότερους καρπούς, με αποτέλεσμα μετά από 3-5 χρόνια η καλλιέργειά τους να καθίσταται οικονομικά ασύμφορη.

Δαμασκηνιά

Στις αρχές έως τα μέσα καλοκαιριού, τα φύλλα εμφανίζουν αρχικά ελαφρά ακανόνιστου σχήματος χλώρωση ή καστανό μεταχρωματισμό περιφερειακά ή στην κορυφή τους, που σταδιακά εντείνονται. Αυτή η περιφερειακή καστανή περιοχή διαχωρίζεται από τους μη προσβεβλημένους ιστούς με μία διάχυτη χλωρωτική ζώνη. Αργότερα το φύλλωμα των δένδρων φαίνεται σαν «καψαλισμένο» (‘scorched’). Αρχικά, το καψάλισμα των φύλλων μπορεί να εμφανίζεται σε λίγους κλαδίσκους ή μεμονωμένους μεγαλύτερους κλάδους.

Καθώς προχωρά η προσβολή, η ανάπτυξη των βλαστών σταματά, τα κορυφαία τμήματα αυτών γίνονται εύθραυστα, και προκαλούνται ξηράνσεις των ακραίων τμημάτων των κλάδων (dieback) που ακολουθείται από νέκρωση βραχιόνων και τελικά ολόκληρου του δένδρου εντός 2 έως 3 ετών από την αρχική εμφάνιση των συμπτωμάτων. Στις ιδιαίτερα ευπαθείς ποικιλίες οι καρποί δεν αποκτούν το φυσιολογικό τους μέγεθος, και η παραγωγή είναι περιορισμένη.

Αμπέλι

Τα συμπτώματα ποικίλουν ανάλογα με το είδος και την ποικιλία αμπέλου, και είναι εντονότερα στην ευρωπαϊκή άμπελο (*Vitis vinifera*) σε σχέση με αμερικάνικα είδη αμπέλου. Επίσης τα συμπτώματα εμφανίζονται εντονότερα στα πρέμνα όταν επικρατούν συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και ξηρασίας.

Τα πιο χαρακτηριστικά συμπτώματα της ασθένειας εμφανίζονται το καλοκαίρι και γίνονται εντονότερα το φθινόπωρο. Τα ασθενή πρέμνα παρουσιάζουν καστανό μεταχρωματισμό στην **περιφέρεια του ελάσματος των φύλλων** και μεταξύ των κεντρικών νεύρων που μοιάζει με ‘καψάλισμα’ ή ‘ζεμάτισμα’ (scorching). Αρχικά παρατηρείται απότομη μάρανση και ξήρανση ενός τμήματος του ελάσματος του φύλλου, το οποίο αποκτά καστανό χρώμα και πολύ συχνά περιβάλλεται από μία κιτρινωπή ή κοκκινωπή ζώνη, ανάλογα αν η ποικιλία είναι λευκή ή έγχρωμη, αντίστοιχα. Οι περιοχές αυτές στα φύλλα μοιάζουν με εγκαύματα ή κάψιμο από φωτιά. Στη συνέχεια και συνήθως αρκετά αργότερα από τη φυσιολογική πτώση των φύλλων, ολόκληρο το έλασμα συρρικνώνεται και πέφτει, ενώ ο **μίσχος** παραμένει προσκολλημένος στην κληματίδα.

Τα συμπτώματα εμφανίζονται αρχικά σε λίγα φύλλα μίας ή μερικών κληματίδων, και σταδιακά επεκτείνονται σε περισσότερα φύλλα του πρέμνου, τόσο ανώτερα όσο και κατώτερα του σημείου της αρχικής μόλυνσης. Οι προσβεβλημένοι βλαστοί **ωριμάζουν ανομοιόμορφα**, ξυλοποιούνται κατά θέσεις ενώ τμήματά τους παραμένουν πράσινα. Τα πράσινα, μη ξυλοποιημένα τμήματα μπορεί να διακρίνονται καθ’ όλη τη διάρκεια του χειμώνα, **και ενδέχεται** να νεκρωθούν από χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα. Οι κορυφές των βλαστών συχνά νεκρώνονται την πρώτη χρονιά μετά τη μόλυνση του πρέμνου. Οι βότρυες των προσβεβλημένων κληματίδων παύουν να αναπτύσσονται, μαραίνονται και αποξηραίνονται.

Την Άνοιξη, στα επί σειρά ετών (χρονίως) προσβεβλημένα πρέμνα, η έκπτυξη των οφθαλμών καθυστερεί μέχρι και δύο εβδομάδες σε σχέση με τα υγιή πρέμνα. Στις κεφαλές και τους βραχίονες που εμφάνισαν συμπτώματα το προηγούμενο φθινόπωρο, η νέα βλάστηση αναπτύσσεται αργά και παρουσιάζει μικρά μεσογονάτια. Τα πρώτα 4 έως 6 φύλλα που εκπτύσσονται στους νέους βλαστούς είναι μικρά και χλωρωτικά μεταξύ των κεντρικών νευρώσεων του ελάσματος. Τα φύλλα που εκπτύσσονται

ακολουθώς δεν είναι χλωρωτικά αλλά παραμένουν μικρότερα του φυσιολογικού μεγέθους. Μερικές φορές παρατηρείται μαρασμός νεαρών βλαστών. Επίσης, μερικές κεφαλές δεν βλαστάνουν καθόλου. Τα ως άνω συμπτώματα εμφανίζονται σε όλους ή σε μερικούς βραχίονες του πρέμνου.

Οι τυχόν λαίμαργοι βλαστοί που αναπτύσσονται από τη βάση των χρονίως προσβεβλημένων πρέμνων συχνά εμφανίζουν κανονική ανάπτυξη μέχρι τα μέσα ή τέλος του καλοκαιριού, οπότε και ξεκινά η εμφάνιση των χαρακτηριστικών συμπτωμάτων στα φύλλα, και τους βλαστούς.

Το χρονικό διάστημα που επιβιώνουν τα ασθενή πρέμνα εξαρτάται από το είδος, την ποικιλία και την ηλικία τους, καθώς και από τις τοπικές κλιματικές συνθήκες που θα επικρατήσουν μετά την προσβολή. Οι ευπαθείς ποικιλίες αμπέλου συνήθως αποξηραίνονται μέσα σε δύο ή τρία χρόνια, παρόλο ότι μπορεί να εμφανίσουν σημάδια ανάκαμψης στην αρχή της δεύτερης βλαστικής περιόδου. Οι περισσότεροι ανθεκτικές ποικιλίες μπορεί να επιβιώσουν για περισσότερο από πέντε χρόνια. Είναι δυνατό να περάσουν τέσσερις με πέντε μήνες μέχρι να εμφανιστούν τα πρώτα συμπτώματα και συνήθως εμφανίζονται σε μία με δύο κληματίδες κατά την πρώτη βλαστική περίοδο. Τα νεαρά πρέμνα νεκρώνονται γρηγορότερα από ότι τα μεγαλύτερης ηλικίας.

Τα συμπτώματα της ασθένειας είναι παρόμοια με εκείνα που προκαλούνται από άλλες ασθένειες, όπως: βακτηριακή νέκρωση οφειλόμενη στο βακτήριο *Xylophilus ampelinus*, ίσκα, νέκρωση βραχιόνων οφειλόμενη στους μύκητες *Eutypa lata* και *Phomopsis viticola*, αδρομύκωση, ίκτερο, σηψιρριζία, τροφοπενία ψευδαργύρου, τοξικότητα χλωριούχων, ζημιές από ζιζανιοκτόνα.

Εσπεριδοειδή

Η ασθένεια που προκαλείται στα εσπεριδοειδή ονομάζεται: ‘Ποικιλοχρωματική χλώρωση των εσπεριδοειδών’ ή ‘amarelinho’ στη Βραζιλία ή ‘perosita’ στην Αργεντινή.

Τα δένδρα μπορεί να ξεκινήσουν να εμφανίζουν συμπτώματα της ασθένειας από νεαρή ηλικία (στο φυτώριο) έως και μετά την ενηλικίωση (πάνω από 10 ετών). Στα νεαρότερα δένδρα (1 έως 3 ετών) η διασυστηματική προσβολή από το παθογόνο προχωρά αρκετά γρηγορότερα από ότι στα μεγαλύτερης ηλικίας δένδρα. Τα δένδρα ηλικίας πάνω από 8 με 10 ετών συνήθως δεν προσβάλλονται καθολικά, αλλά εμφανίζουν συμπτώματα στα άκρα μεμονωμένων κλάδων. Τα συμπτώματα είναι περισσότερο εμφανή σε δένδρα ηλικίας 3-6 ετών και κυρίως σε ποικιλίες πορτοκαλιάς.

Τα προσβεβλημένα δένδρα φέρουν φύλλα με χλωρωτικές περιοχές μεταξύ των νευρώσεων στην πάνω επιφάνειά τους, που μοιάζουν με αυτές της τροφοπενίας ψευδαργύρου. Η χλώρωση εμφανίζεται στα νεαρά φύλλα αλλά μπορεί επίσης να εμφανιστεί και στα παλαιότερα φύλλα. Τα προσφάτως προσβεβλημένα δένδρα εμφανίζουν συμπτώματα σε τμήματα της κόμης, ενώ τα επί σειρά ετών προσβεβλημένα δένδρα εμφανίζουν συμπτώματα σε ολόκληρη την κόμη τους. Καθώς τα φύλλα αναπτύσσονται, εμφανίζονται στην κάτω επιφάνειά τους, σε αντιστοιχία με τις χλωρωτικές περιοχές της άνω επιφάνειας, μικρές, ελαφρώς υπερυψωμένες κηλίδες με εκκρίσεις κόμμεος, ανοικτού καστανού χρώματος που εξελίσσονται σε σκούρες καστανές έως νεκρωτικές κηλίδες. Οι μεταχρωματισμένες περιοχές εμφανίζουν μάρανση και τελικά ξήρανση.

Η άνθηση και το δέσιμο καρπών συμπίπτουν χρονικά στα υγιή και τα προσβεβλημένα δένδρα, αλλά στα προσβεβλημένα δένδρα το φυσιολογικό αραιώμα των καρπών (thinning) δεν πραγματοποιείται. Σε σύγκριση με τα υγιή δένδρα, οι καρποί των προσβεβλημένων δένδρων παραμένουν πολύ μικρότεροι σε μέγεθος, αποκτούν αυξημένη περιεκτικότητα σε σάκχαρα και έχουν πολύ σκληρό φλοιό. Σε ορισμένες ποικιλίες πορτοκαλιάς (π.χ. cv. Pera) οι καρποί εμφανίζονται σε ομάδες των 4 έως 10 παρόμοιες με «τσαμπιά» σταφυλιών (grape clusters).

Η ανάπτυξη των ασθενών δένδρων επιβραδύνεται δραστικά. Τα δένδρα γίνονται καχεκτικά και μη παραγωγικά, εμφανίζουν νέκρωση κορυφών (dieback), κλαδίσκων και βραχιόνων, και αποκτούν λιγότερο πυκνή κόμη. Συνήθως τα δένδρα δεν αποξηραίνονται, και στις ρίζες τους δεν υπάρχουν ορατά συμπτώματα.

Δασικά δένδρα

Πτελέα (*Ulmus americana*)

Τα φύλλα παρουσιάζουν ακανόνιστου σχήματος περιφερειακή νέκρωση ιστών που συχνά περιβάλλονται από χλωρωτική (κίτρινωπή) ζώνη. Τα συμπτώματα προχωρούν από τα παλαιότερα στα νεότερα φύλλα. Αυτή η νέκρωση διαφοροποιείται από την ομοιόμορφη εμφάνιση νεκρωτικών ιστών στα φύλλα λόγω περιβαλλοντικής καταπόνησης (π.χ. ξηρασία).

Πλάτανος (*Platanus occidentalis*)

Τα συμπτώματα εμφανίζονται προς το τέλος της βλαστικής περιόδου με τη μορφή μεσονεύριας νέκρωσης ‘παπυρώδους’ εμφάνισης και περιβαλλόμενης από στενή χλωρωτική ζώνη.

Βελανιδιά (*Quercus* spp.)

Τα συμπτώματα στα φύλλα περιλαμβάνουν έντονο περιφερειακό μεταχρωματισμό, με σκούρου κόκκινου ή κίτρινου χρώματος ζώνη μεταξύ νεκρωτικών και πράσινων ιστών. Σε αντίθεση με την πτελέα, τα συμπτώματα εμφανίζονται τόσο στα παλαιότερα όσο και στα νεότερα φύλλα ταυτόχρονα. Σε αρχικό στάδιο της ασθένειας τμήματα του δένδρου φαίνονται υγιή ενώ άλλοι κλάδοι εμφανίζουν τυπικά συμπτώματα ‘καψαλίσματος’ των φύλλων.

Η ασθένεια σταδιακά προχωρεί και σε άλλους κλάδους. Η εμφάνιση της ασθένειας σε μία περιοχή είναι γενικά ακανόνιστη, και είναι δυνατόν δένδρα γειτονικά σε έντονα προσβεβλημένα δένδρα να παραμένουν ασυμπτωματικά.



Εικ. (2.2.Α)

Εικόνα από ηλεκτρονικό μικροσκόπιο. Φαίνεται η έναρξη της κυτταρικής διαίρεσης που εμφανίζεται σε ένα και μόνο κύτταρο του βακτηρίου *Xyllela fastidiosa*, σε δείγμα από φύλλο βελανιδιάς..

ΠΗΓΗ: ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΟΥ ΚΕΝΤΑΚΙ

<https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5424428>

**Εικόνες με φωτογραφίες συμπτωμάτων προσβολής
από το παθογόνο βακτήριο *Xylella fastidiosa* διαφόρων
φυτών ξενιστών.**

Α. Συμπτώματα της ασθένειας του Pierce (φωτογραφίες Α1 έως Α8):



(Α1)

(Α1) Φύλλα αμπελιού (ποικιλία Chardonnay) τα οποία εμφανίζουν καστανό μεταχρωματισμό στην περιφέρεια του ελάσματος και μεταξύ των κεντρικών νεύρων, που μοιάζει με ‘καγάλισμα’ ή ‘ζεμάτισμα’ (scorching) και περιβάλλεται από κιτρινωπή ζώνη (Πηγή: ΕΡΡΟ).



(A2)

(A2) Φύλλα αμπελιού τα οποία εμφανίζουν περιφερειακές νεκρώσεις που περιβάλλονται από κιτρινωπή ζώνη (Πηγή: EPPO)



(A3)

(A3) Φύλλα αμπελιού (ποικιλία Merlot) τα οποία εμφανίζουν καστανό μεταχρωματισμό στην περιφέρεια του ελάσματος που μοιάζει με ‘καψάλισμα’ ή ‘ζεμάτισμα’ (scorching) και περιβάλλεται από κοκκινωπή ζώνη (Πηγή: EPPO).



(A4)

(A4) Φύλλα αμπελιού (ποικιλία Chardonnay) που εμφανίζουν μικροφυλλία και χλώρωση μεταξύ των κεντρικών νευρώσεων του ελάσματος (υγιές φύλλο αριστερά) (Πηγή: EPPO).



(A5)

(A5) Κληματίδες αμπελιού με ανομοιόμορφη ωρίμανση και ξυλοποίηση (τμήματά τους παραμένουν πράσινα) (Πηγή: EPPO).



(A6)

(A6) Μίσχοι φύλλων που παραμένουν προσκολλημένοι στην κληματίδα μετά τη συρρίκνωση και πτώση του ελάσματος των φύλλων (Πηγή: EPPO).



(A7)

(A7) Κληματίδες αμπελιού με ανομοιόμορφη ωρίμανση και ξυλοποίηση (τμήματά τους παραμένουν πράσινα) (Πηγή: EPPO).



(A8)

(A8) Πρέμνο αμπελιού που εμφανίζει χλώρωση και νέκρωση φυλλώματος, καθώς και καχεκτική βλάστηση (κάτω από συνθήκες υδατικής καταπόνησης) (Πηγή: EPPO).

**Β. Συμπτώματα της ασθένειας ‘Ποικιλοχρωματική
χλώρωση των εσπεριδοειδών’
(φωτογραφίες Β1 και Β2):**



(Β1)

(Β1) Φύλλα πορτοκαλιάς με χλωρωτικές περιοχές μεταξύ των νευρώσεων στην πάνω επιφάνειά τους, και μικρές, ελαφρώς υπερυψωμένες κηλίδες με εκκρίσεις κόμμεος, ανοικτού καστανού χρώματος στην κάτω επιφάνειά τους, σε αντιστοιχία με τις χλωρωτικές περιοχές της άνω επιφάνειας (Πηγή: ΕΡΡΟ).



(Β2)

(Β2) Νέκρωση κορυφής κλαδίσκων, καχεξία, μείωση της παραγωγής σε δένδρα πορτοκαλιάς (Πηγή: ΕΡΡΟ).

Γ. Συμπτώματα προσβολής σε δένδρα ροδακινιάς:



Βλαστοί περιορισμένης ανάπτυξης και φύλλωμα πιο πυκνό και βαθύτερου πράσινου χρώματος σε σύγκριση με τα υγιή δένδρα (Πηγή: ΕΡΡΟ).

Δ. Συμπτώματα προσβολής σε δένδρα ελιάς (φωτογραφίες Δ1 έως Δ6):



(Δ1)



(Δ2)



(Δ3)



(Δ4)



(Δ5)



(Δ6)

Ταχεία παρακμή ελαιόδενδρων προσβεβλημένων από ένα σύμπλοκο παρασίτων στο οποίο περιλαμβάνονται:

- α) το βακτήριο: *X. fastidiosa*,
- β) διάφορα είδη μυκήτων των γενών *Phaeoacremonium* και *Phaemoniella* και
- γ) το έντομο *Zeuzera pyrina* (Πηγή: ΕΡΡΟ).

Ε. Συμπτώματα προσβολής σε δασικά δένδρα (φωτογραφίες Ε1 και Ε2)



(Ε1)



(E2)

‘Καψάλισμα’ φύλλων πλατάνου (E1) και βελανιδιάς (E2) που αρχίζει από την κορυφή ή τις πλευρές του ελάσματος και προχωρεί προς τη βάση του φύλλου .

[Πηγή: ιστοσελίδες

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=3046073> (E1) και

<http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/prokaryotes/Pages/BacterialLeafScorch.aspx> (E2)]

ΣΤ. Συμπτώματα προσβολής σε φυτά καφέας



(ΣΤ)

[Πηγή: Helvecio Della Coletta Filho, International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

Z. Συμπτώματα προσβολής σε κερασιά



(Z)

[Πηγή: Helvecio Della Coletta Filho, International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

H. Συμπτώματα προσβολής σε φύλλα αμυγδαλιάς



(H)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

Θ. Συμπτώματα προσβολής σε φύλλα αμυγδαλιάς



(Θ)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

Ι. Συμπτώματα προσβολής σε πικροδάφνη (φωτογραφίες Ι1-Ι2-Ι3)



(Ι1)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]



(12)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]



(13)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

Κ. Συμπτώματα προσβολής σε φυτό *Polygala*



(Κ)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

Λ. Συμπτώματα προσβολής σε φυτό *Westringia fruticosa*



(Λ)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

Μ. Συμπτώματα προσβολής σε φυτό *Acacia saligna*



(Μ)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

Ν. Συμπτώματα προσβολής σε φυτό *Spartium junceum*



(Ν)

[Πηγή: Boscia D., International Symposium on the European Outbreak of *Xylella fastidiosa* in olive, October 2014, Bari, Italy]

**Ξ. Ασυμπτωματικά φυτά *Westringia glabra*, στα οποία
ανιχνεύτηκε το παθογόνο *Xylella fastidiosa***



(Ξ)

[Πηγή: έγγραφο-ειδοποίηση των αρμόδιων Ιταλικών αρχών]

**Ο. Ασυμπτωματικά φυτά *Euphorbia terracina* στα
οποία ανιχνεύτηκε το παθογόνο *Xylella fastidiosa***



(Ο)

[Πηγή: έγγραφο-ειδοποίηση των αρμόδιων Ιταλικών αρχών]

**Π. Ασυμπτωματικά φυτά *Asparagus acutifolius*, στα οποία
ανιχνεύτηκε το παθογόνο *Xylella fastidiosa***



(Π)

[Πηγή: έγγραφο-ειδοποίηση των αρμόδιων Ιταλικών αρχών]

Ρ. Ορισμένα έντομα-φορείς του παθογόνου *Xylella fastidiosa*



Xyphon fulgida



Draeculacephala minerva



Graphocephala atropunctata



Philaenus spumarius

2.4. ΓΕΝΙΚΑ ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ

Γενικά, το μόνο αποτελεσματικό μέτρο ελέγχου του παθογόνου είναι η χρησιμοποίηση υγιούς πολλαπλασιαστικού υλικού σε περιοχές όπου η ασθένεια δεν υπάρχει ακόμη.

Όσον αφορά την ενδοκοινοτική διακίνηση, συγκεκριμένων φυτών στο εσωτερικό της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εντός ή εκτός των οριοθετημένων περιοχών, δηλαδή των περιοχών που έχουν αποδεδειγμένα προσβληθεί από το βακτήριο *Xylella fastidiosa*, καθώς και μια ζώνη ασφαλείας, πλάτους περίπου 10 Km γύρω από την προσβεβλημένη ζώνη, και τα οποία (φυτά) καλλιεργήθηκαν, έστω για ένα μέρος της ζωής τους, σε οριοθετημένη περιοχή, η διακίνησή τους **απαγορεύεται** εκτός και μόνο εάν συνοδεύονται από **φυτοϋγειονομικό διαβατήριο**, που καταρτίζεται και εκδίδεται σύμφωνα με την οδηγία 92/105/ΕΟΚ της Επιτροπής, η οποία ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο με το Π.Δ. 30/2006 (Α' 28). Σύμφωνα με την παράγραφο 6 του ίδιου άρθρου, τα συγκεκριμένα φυτά που διακινούνται διαμέσου ή εντός οριοθετημένων περιοχών μεταφέρονται σε κλειστούς περιέκτες ή συσκευασίες, γεγονός που αποτρέπει την επιμόλυνση από το *X. fastidiosa* ή οποιονδήποτε από τους φορείς του. Στην περίπτωση που από τους ελέγχους αποδειχτεί ότι οι όροι που καθορίζονται στο άρθρο 9 δεν πληρούνται, ακολουθεί άμεση καταστροφή του μη συμμορφούμενου φυτού επιτόπου ή σε κοντινή τοποθεσία.

Όσον αφορά την εισαγωγή από τρίτες χώρες, συγκεκριμένων φυτών καταγωγής τρίτης χώρας στην οποία δεν έχει εμφανιστεί το βακτήριο *Xylella fastidiosa*, μπορούν να εισαχθούν στην Ένωση εάν μεταξύ άλλων συνοδεύονται από **πιστοποιητικό φυτοϋγείας** και πριν την εισαγωγή των εν λόγω φυτών υπάρχει γραπτή επίσημη δήλωση του Εθνικού Οργανισμού Προστασίας Φυτών (NPPO) της τρίτης χώρας η οποία απευθύνεται στην Επιτροπή της ΕΕ ως εξής:

α. Στην περίπτωση που στη χώρα από την οποία κατάγονται τα φυτά δεν έχει εμφανιστεί το βακτήριο *fastidiosa* (X. fastidiosa Free Country):

Επίσημη δήλωση ότι το *X. fastidiosa* δεν έχει εμφανιστεί στη χώρα.

β. Στην περίπτωση που στη χώρα από την οποία κατάγονται τα φυτά είναι

γνωστή η παρουσία του *X. fastidiosa*:

β1) Επίσημη δήλωση με το όνομα της περιοχής ότι τα συγκεκριμένα φυτά κατάγονται από περιοχή απαλλαγμένη από το *X. fastidiosa* (***X. fastidiosa* Pest Free Area**), όπως βεβαιώνεται από τον οικείο εθνικό οργανισμό προστασίας φυτών σύμφωνα με τα σχετικά διεθνή πρότυπα για τα φυτοϋγειονομικά μέτρα.

β2) Επίσημη δήλωση ότι τα συγκεκριμένα φυτά έχουν παραχθεί σε έναν ή περισσότερους τόπους παραγωγής, οι οποίοι πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην παράγραφο 4 του άρθρου 17 της Εκτελεστικής Απόφασης (***X. fastidiosa* Pest Free Production**) με τις ονομασίες και τις διευθύνσεις των τόπων παραγωγής.

Όσον αφορά τα συγκεκριμένα φυτά-ξενιστές του υπό μελέτη παθογόνου (*X.fastidiosa*) που αναφέραμε ανωτέρω και που χρειάζονται κατά την διακίνησή τους φυτοϋγειονομικό διαβατήριο, αυτά αναφέρονται στο έγγραφο της 28^{ης} Ιουλίου 2017, της επιτροπής της Ε.Ε. και το οποίο αφορά την 9^η επικαιροποίηση της βάσης δεδομένων των φυτών-ξενιστών που βρέθηκαν να είναι ευπαθή στο επιβλαβές βακτήριο καραντίνας *Xylella fastidiosa* στο έδαφος της Ένωσης και είναι τα ακόλουθα κατά κατηγορία:

ΦΥΤΑ-ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΣΤΟ ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟ ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ XYLELLA FASTIDIOSA , ΥΠΟΕΙΔΟΣ FASTIDIOSA :

Cistus mospeliensis L.

Prunus avium L.

Streptocarpus

Erysimum

Vitis vinifera L.

**ΦΥΤΑ-ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΣΤΟ ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟ
ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ XYLELLA FASTIDIOSA , ΥΠΟΕΙΔΟΣ MULTIPLEX :**

Acacia dealbata Link
Acer pseudoplatanus L.
Anthyllis hermanniae L.
Artemisia arborescens
L.Asparagus acutifolius L.
Calicotome villosa (Poiret) Link
Cercis siliquastrum L.
Cistus creticus L.
Cistus monspeliensis L.
Cistus salviifolius L.
Coronilla valentina L.
Cytisus scoparius (L.) Link
Cytisus villosus Pourr.
Ficus carica L.
Fraxinus angustifolia Vahl
Genista x spachiana (syn. Cytisus racemosus Broom)
Genista corsica (Loisel.) DC.
Genista ephedroides DC.
Hebe
Helichrysum italicum (Roth) G. Don
Lavandula angustifolia Mill.
Lavandula dentata L.
Lavandula stoechas L.
Lavandula xallardii (syn. Lavandula x heterophylla)
Lavandula x intermedia
Metrosideros excelsa Sol. Ex Gaertn.
Myrtus communis L.
Olea europaea L.
Pelargonium graveolens L'Hér
Phagnalon saxatile (L.) Cass.
Prunus cerasifera Ehrh.
Prunus domestica L.
Quercus suber L.

Rosa canina L.
Spartium junceum L.
Westringia fruticosa (Willd.) Druce

**ΦΥΤΑ-ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΣΤΟ ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟ
ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ XYLELLA FASTIDIOSA , ΥΠΟΕΙΛΟΣ PAUCA:**

Acacia saligna (Labill.) Wendl
Asparagus acutifolius L.
Catharanthus
Chenopodium album L.
Cistus creticus L.
Dodonaea viscosa Jacq.
Eremophila maculata F. Muell.
Erigeron sumatrensis Retz.
Erigeron bonariensis L.
Euphorbia terracina L.
Grevillea juniperina L.
Heliotropium europaeum L.
Laurus nobilis L.
Lavandula angustifolia Mill.
Lavandula stoechas L.
Myrtus communis L.
Myoporum insulare R. Br.
Olea europaea L.
Pelargonium x fragrans
Phillyrea latifolia L.
Prunus avium (L.) L.
Rhamnus alaternus L.
Spartium junceum L.
Vinca
Westringia fruticosa (Willd.) Druce
Westringia glabra L.

**ΦΥΤΑ-ΞΕΝΙΣΤΕΣ ΠΟΥ ΕΙΝΑΙ ΕΥΑΙΣΘΗΤΑ ΣΤΟ ΕΠΙΒΛΑΒΕΣ ΒΑΚΤΗΡΙΟ
ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ XYLELLA FASTIDIOSA , ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΑ ΑΠΟ ΥΠΟΕΙΔΗ :**

Coffea Lavandula dentata L.

Nerium oleander L.

Polygala myrtifolia L.

Prunus dulcis (Mill.) D.A. Webb

Rosmarinus officinalis L.

Ο ανωτέρω κατάλογος είναι διαθέσιμος στο παρακάτω link :

https://ec.europa.eu/food/plant/plant_health_biosecurity/legislation/emergency_measures/xylella-fastidiosa/susceptible_en

Ένα ακόμη προληπτικό μέτρο για την αντιμετώπιση και την έγκαιρη πρόληψη του συγκεκριμένου οργανισμού στο έδαφος της χώρας μας και γενικότερα στο έδαφος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είναι η ενημέρωση του ευρύ κοινού, των ταξιδιωτών, των επαγγελματιών και των διεθνών μεταφορέων, από όλα τα κράτη μέλη, για τους κινδύνους που παρουσιάζει ο συγκεκριμένος οργανισμός.

Επίσης είναι αναγκαιότητα να αποκτηθούν γνώσεις για κρίσιμα στάδια των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των εντόμων-φορέων του *Xylella fastidiosa* και των φυτών-ξενιστών του, οι οποίες αναμένεται να ενισχύσουν την όλη προσπάθεια καταπολέμησης του εν λόγω παθογόνου, καθώς και ο απαραίτητος έλεγχος των εντόμων φορέων του παθογόνου, με σκοπό τον περιορισμό τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1. Διαχείριση του βακτηρίου σε μολυσμένες περιοχές

Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω ο οργανισμός *Xylella fastidiosa* (Wells et al.) είναι ένα από τα πλέον επικίνδυνα βακτήρια για τα φυτά σε παγκόσμια κλίμακα, που προκαλεί πολλές ασθένειες, με τεράστιες οικονομικές επιπτώσεις για τη γεωργία.

Η πρώτη καταγεγραμμένη περιοχή στο έδαφος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η οποία μολύνθηκε με το εν λόγω βακτήριο, ήταν η περιοχή Γκαλίπολι στην επαρχία Λέτσε της περιοχής Απουλίας στην Νότια Ιταλία το 2013. Έκτοτε έχει καταστρέψει πάνω από δύο εκατομμύρια στρέμματα ελαιόδεντρων.

Γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο, για την αντιμετώπιση της ανωτέρω επιδημίας, η Ιταλία, σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Ένωση εφάρμοσε ορισμένα έκτακτα μέτρα, όπως αναφέρονται παρακάτω :

- 1) Αναγκάστηκε να προβεί σε κοπή αρκετών ελαιοδένδρων, πολλά από τα οποία αιωνόβια και να τα αντικαταστήσει με νέα, υγιή, σε μια προσπάθεια να σταματήσει η εξάπλωση της ασθένειας.



(3.1.A)

Εργάτες στην Νότια Ιταλία κόβουν ελαιόδενδρα που έχουν προσβληθεί με το βακτήριο *Xylella fastidiosa*.

ΠΗΓΗ: <https://www.nature.com/news/italian-scientists-vilified-in-wake-of-olive-tree-deaths-1.17651>

2) Πειραματίστηκε σε περίπου 1500 ποικιλίες ελαιοδένδρων , με σκοπό να βρεθούν εκείνες που είναι οι πιο ανθεκτικές στο παθογόνο.

3) Αναγκάστηκε να καταστρέψει εκτός από τα μολυσμένα δέντρα και αρκετά υγιή, με σκοπό την δημιουργία νεκρής ζώνης.



(3.1.B)

Ελαιόδενδρα στην περιοχή της Απουλίας κόβονται και καίγονται, με την ελπίδα να περιοριστεί η εξάπλωση της ασθένειας.

ΠΗΓΗ: <https://www.scientificamerican.com/article/italy-s-olive-trees-didn-t-have-to-die/>

4) Προσπάθεια να καθυστερήσει η περαιτέρω εξάπλωση της ασθένειας με κόψιμο των επάνω κλαδιών των δένδρων, εκεί που η προσβολή έχει διαπιστωθεί εγκαίρως.

5) Ψεκασμός με εντομοκτόνα στις μολυσμένες περιοχές για την εξάλειψη των φωλιών των εντόμων – φορέων.

6) Προσπάθεια να διατεθούν κονδύλια για έρευνες, σχετικά με την αντιμετώπιση του παθογόνου, από την Ευρωπαϊκή Ένωση.



(3.1.Γ)

Ιταλοί Αξιωματούχοι αποστέλλουν ειδικές ομάδες δασικών σωμάτων, εφοδιασμένων με αλυσοπρίονα, για να σταματήσουν την εξάπλωση της μόλυνσης και για να δημιουργήσουν ικανή ζώνη ασφαλείας.

ΠΗΓΗ: <https://www.scientificamerican.com/article/chain-saw-massacre-escalates-fight-between-olive-farmers-and-government-video/>



(3.1.Δ)

Φωτογραφία που δείχνει ελαιόδενδρα που μολύνθηκαν με το βακτήριο *Xylella fastidiosa* στις 11 Φεβρουαρίου 2016 στην Γκαλίπολι της επαρχίας Λέτσε.

ΠΗΓΗ: <https://www.scientificamerican.com/article/gridlock-over-italy-s-olive-tree-deaths-starts-to-ease/>

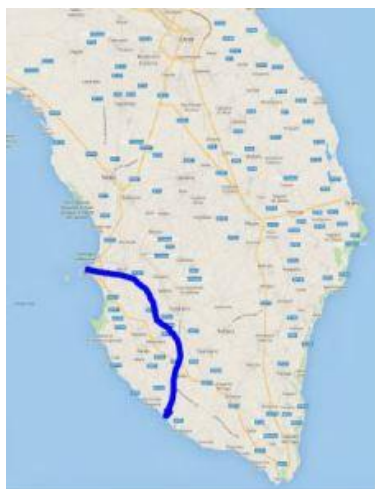


(3.1.E)

Αρχαία ελαιόδενδρα στην νότια Ιταλία καταστραμμένα από το βακτήριο *Xylella fastidiosa*.

ΠΗΓΗ: <https://www.nature.com/news/italy-rebuked-for-failure-to-prevent-olive-tree-tragedy-1.22110>

Παρακάτω περιγράφεται με τέσσερις (4) εικόνες-χάρτες, η εξάπλωση του βακτηρίου *Xylella fastidiosa* και συγκεκριμένα η δραματική εξάπλωση του παθογόνου που σημειώθηκε κατά τα έτη 2013 και 2014, την περαιτέρω εξάπλωση του 2015 και τις νέες εστίες που διαπιστώθηκαν την άνοιξη του 2016.

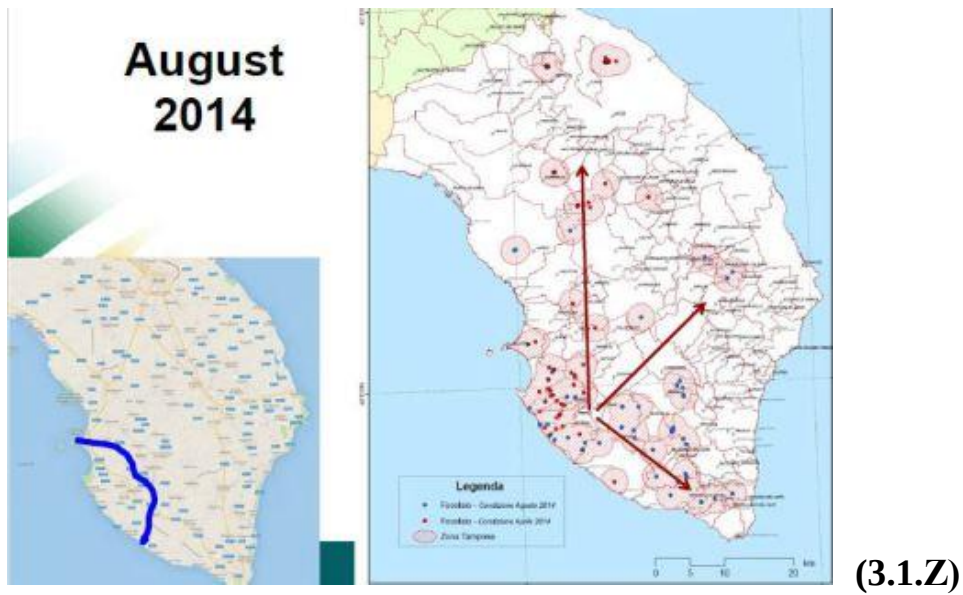


2013

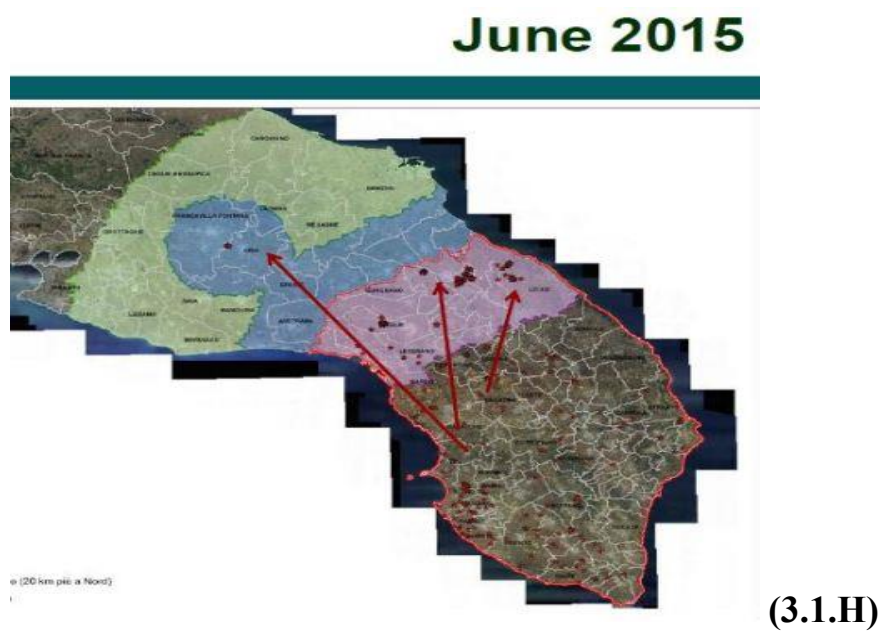
a limited
area

(3.1.ΣΤ)

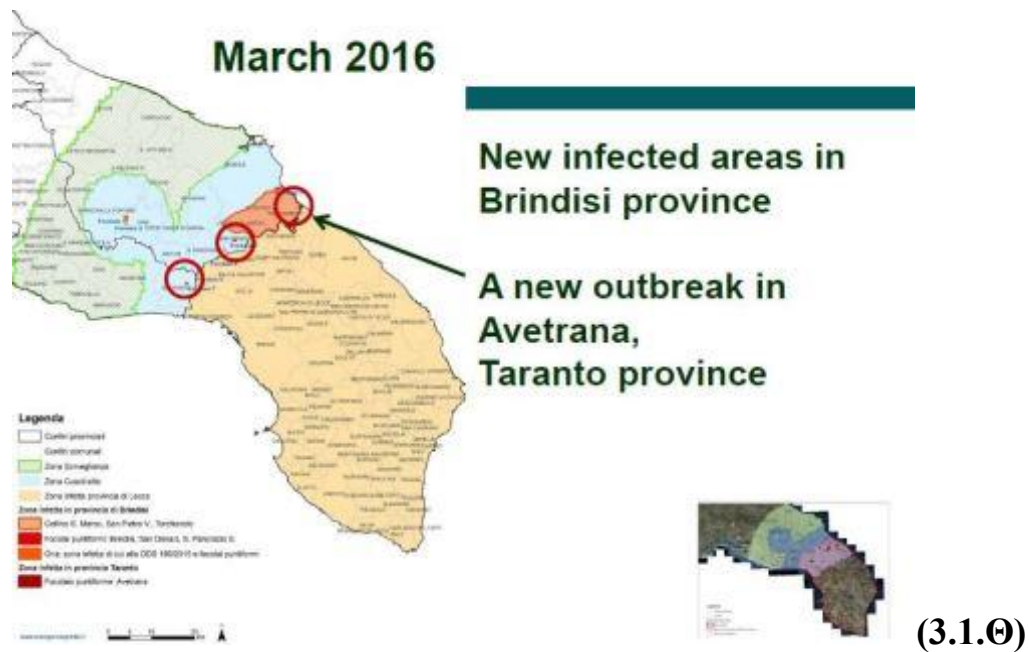
Μια περιορισμένη έκταση το 2013.



Ραγδαία εξάπλωση το 2014.



Η περαιτέρω εξάπλωση το 2015



Οι νέες εστίες το 2016.

3.2. ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΧΩΡΑ ΜΑΣ

Στην Χώρα μας το βακτήριο δεν έχει εμφανιστεί ακόμη.

Με σκοπό την προετοιμασία της Χώρας μας για την αντιμετώπιση του εν λόγω βακτηρίου, σε περίπτωση που αυτό εμφανιστεί, το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων συγκρότησε το 2016 επιτροπή που είχε ως αποκλειστικό θέμα να συντάξει ένα Εθνικό Σχέδιο Δράσης, ώστε να αντιμετωπιστούν οριστικά οι οργανισμοί καραντίνας και στην περίπτωσή μας, το βακτήριο καραντίνας *Xylella fastidiosa*.

Με βάση την εκτελεστική απόφαση (2015/2417/ΕΕ της 17/12/2015) με την οποία τροποποιείται η εκτελεστική απόφαση 2015/789 της Ε.Ε., η Χώρα μας, όπως και κάθε Χώρα μέλος της Ε.Ε., δεσμεύεται για την εκπόνηση Εθνικού Σχεδίου Δράσης και την υποβολή του στην Ε.Ε.



(3.2.A)

Τομή κορμού δένδρου προσβεβλημένο με το βακτήριο *Xylella fastidiosa*.

ΠΗΓΗ: <http://www.cretalive.gr/crete/to-teliko-schedio-gia-thn-antimetopish-toy-bakthrioy-dolofonoy-ths-elias>

Κύριος στόχος του Εθνικού Σχεδίου Δράσης είναι :

- η αποτροπή εισόδου των οργανισμών καραντίνας που δεν έχουν εισέλθει ακόμη στη χώρα,
- η προσπάθεια εξάλειψης των οργανισμών που έχουν ήδη εισέλθει και
- ο λεπτομερής σχεδιασμός των δράσεων στην περίπτωση που ένα νέο παθογόνο εισέλθει στη χώρα.

Με βάση το Εθνικό Σχέδιο Δράσης τρία κρίσιμα σημεία προέκυψαν και τα οποία είναι τα εξής :

- η εντατικοποίηση των επισκοπήσεων με την απαραίτητη συνεργασία όλων των συναρμοδίων περιφερειακών υπηρεσιών της χώρας,
- η διενέργεια όλων των απαραίτητων ελέγχων στα σημεία εισόδου, εισαγωγής και εμπορίας φυτικού υλικού.
- η απαραίτητη συνεργασία των συναρμοδίων Υπουργείων, δηλαδή Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Οικονομικών, Οικονομίας και Ανάπτυξης,

Περιβάλλοντος, για την επιτυχία του Σχεδίου Δράσης, ενώ καθοριστικός παράγοντας είναι η συνεργασία και ο συντονισμός με τις Αποκεντρωμένες Υπηρεσίες και τις Περιφέρειες της χώρας.



(3.2.B)

Εκρίζωση ελαιοδένδρων προσβεβλημένων με το βακτήριο *Xylella fastidiosa* στην περιοχή της Απουλίας.

ΠΗΓΗ: <https://alumni.berkeley.edu/california-magazine/just-in/2016-08-15/what-s-killing-great-olive-groves-apulia>

Η απειλή από το βακτήριο καραντίνας *Xylella fastidiosa*, αλλά και γενικότερα τους οργανισμούς καραντίνας, είναι εθνικών διαστάσεων από της στιγμή που δεν απειλείται με καταστροφή μόνο μέρος της πρωτογενούς παραγωγής, αλλά απειλείται το σύνολο της ελληνικής οικονομίας και η στροφή της χώρας στην ανάπτυξη.

Ακριβώς για αυτόν τον λόγο, η προετοιμασία της Χώρας μας, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω είναι επιβεβλημένη με συνεχή επαγρύπνηση όλων των εμπλεκόμενων φορέων.

Επίσης, όσον αφορά τη Χώρα μας, θα πρέπει να πάρουμε ορισμένα ακόμη προληπτικά μέτρα, για να προλάβουμε την πιθανή εμφάνιση του παθογόνου και στην απευχθέα περίπτωση μιας ενδεχόμενης προσβολής, μέτρα για την σωστή αντιμετώπιση της όπως:

Εκστρατεία ενημέρωσης του αγροτικού κόσμου για το βακτήριο με βαρύτητα την σωστή, έγκαιρη και έγκυρη ενημέρωση των ελαιοπαραγωγών προκειμένου να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης από μέρους τους.

Εντατικοποίηση των ελέγχων στα δενδρύλλια που εισάγονται στην Χώρα μας από το εξωτερικό και ειδικότερα απαγόρευση εισόδου δενδρυλλίων ελιάς από περιοχές της Ιταλίας όπου έχει βρεθεί το βακτήριο είναι το πιο σημαντικό μέτρο.

Εισαγωγές φυτών πρέπει να γίνονται μόνο από ελεγμένα φυτώρια περιοχών απαλλαγμένων από το βακτήριο. Οι καλλιεργητές πρέπει να ελέγχουν συστηματικά τις καλλιέργειές τους, ώστε αν διαπιστώσουν κάποιο από τα προαναφερθέντα συμπτώματα να ενημερώσουν άμεσα τις αρμόδιες φυτοϋγειονομικές αρχές και να προμηθεύονται φυτά που φέρουν απαραίτητως φυτοϋγειονομικό διαβατήριο.



(3.2.Γ)

Ελαιόδενδρα προσβεβλημένα με το βακτήριο *Xylella fastidiosa* στην περιοχή της Απουλίας.

ΠΗΓΗ: <http://geoponiprevezas.blogspot.gr/2015/04/xylella-fastidiosa.html>

Στους χώρους αναπαραγωγής φυτών πρέπει να μην επιτρέπεται η είσοδος εντόμων, τα θερμοκήπια να έχουν παντού σήτες, να γίνονται εφαρμογές εντομοκτόνων όταν απαιτείται και να υπάρχει συνεχής επιτήρηση και συχνοί έλεγχοι για τυχόν μόλυνση.

Θα πρέπει να γίνεται αναγκαστικό καθαρίσμα από βάτα όλου του ελαιώνα, για μείωση του πληθυσμού των εντόμων.

Εκτός βέβαια από το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, πολλές Περιφέρειες στην Ελληνική Επικράτεια, όπως η Περιφέρεια Ιονίων Νήσων ή η Περιφέρεια Κρήτης, λόγω των πολλών ελαιοδένδρων που καλλιεργούνται στην εδαφική τους αρμοδιότητα, εκπόνησαν δικά τους σχέδια δράσης για την αντιμετώπιση του εν λόγω βακτηρίου.

Ειδικότερα για την Περιφέρεια Ιονίων Νήσων, λόγω του ότι η Κέρκυρα είναι ένα βασικό σημείο εισόδου προϊόντων και εμπορευμάτων από την Ιταλία, με αποτέλεσμα να θεωρείται περιοχή αυξημένου κινδύνου και λόγω του ότι τα περίπου 4 εκατ. ελαιόδεντρα που φύονται στην περιφερειακή ενότητα Κέρκυρας σχηματίζουν τον αιωνόβιο κερκυραϊκό ελαιώνα, κινδύνευαν άμεσα από την επιδημία της νοτίου Ιταλίας, οι γεωπόνοι της προαναφερόμενης Περιφέρειας ξεκίνησαν συστηματικούς ελέγχους στις καλλιέργειες και εφαρμόστηκαν αυστηρά οι πρακτικές του ορθολογικού κλαδέματος στους ελαιώνες της περιοχής.

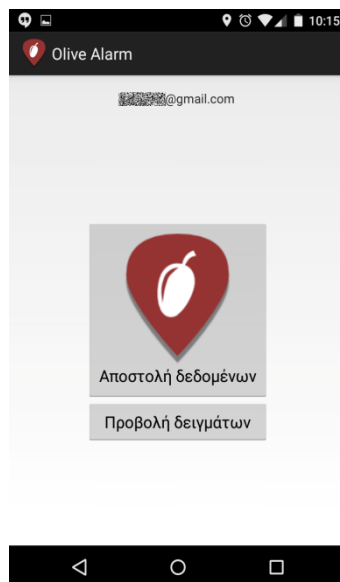
Στη συνέχεια δημιουργήθηκε κλιμάκιο ελέγχου πολλαπλασιαστικού υλικού σε καταστήματα και φυτώρια, ενώ ιδιαίτερη έμφαση όλο το διάστημα δόθηκε στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του αγροτικού πληθυσμού.

Όσον αφορά τον αγροτικό πληθυσμό, ζητήθηκε από την Περιφέρεια Ιονίων Νήσων και παρασχέθηκε βοήθεια και από το Ιόνιο Πανεπιστήμιο, προκειμένου η πληροφόρηση να γίνεται και ηλεκτρονικά.

Ειδικότερα, όσον αφορά το Ιόνιο Πανεπιστήμιο, το επιστημονικό του δυναμικό έβαλε και αυτό το λιθαράκι του, επί του οικοδομήματος που ονομάζεται “ ασπίδα ενάντια στο βακτήριο *Xylella fastidiosa* “, αναπτύσσοντας μία "έξυπνη" εφαρμογή για smartphones, οι χρήστες των οποίων έχουν τη δυνατότητα να τραβήξουν φωτογραφίες από το ύποπτο ελαιόδεντρο ή από έντομα φορείς της ασθένειας (τζιτζικάκια) οι οποίες στέλνονται αυτόματα στη βάση δεδομένων, συμπληρώνοντας μία πλήρη αναφορά για το περιστατικό.

Η αναφορά περιλαμβάνει την καταγραφή της ποικιλίας και το ιστορικό του ελαιώνα και στέλνεται στη βάση δεδομένων, παρέχοντας αυτόματα και τις γεωγραφικές συντεταγμένες του ελαιώνα, εφόσον βέβαια οι χρήστες έχουν ενεργοποιημένο το GPS στα smartphones τους.

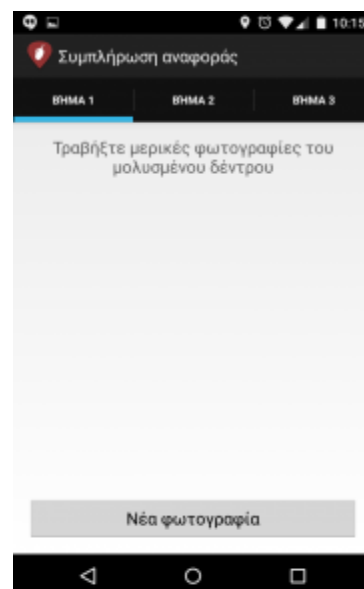
Παρακάτω παρατίθενται ορισμένες χαρακτηριστικές φωτογραφίες της εφαρμογής, η οποία είναι στην Αγγλική γλώσσα:



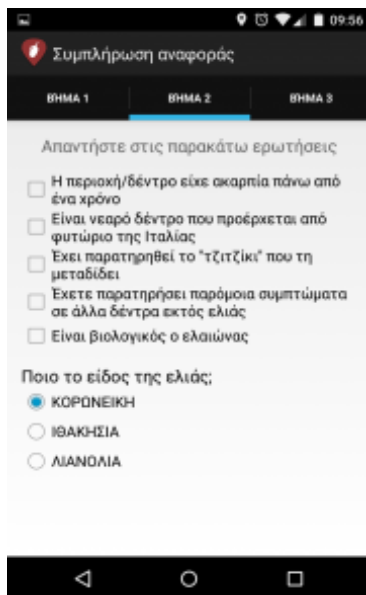
(3.2.Δ1)



(3.2.Δ2)



(3.2.Δ3)



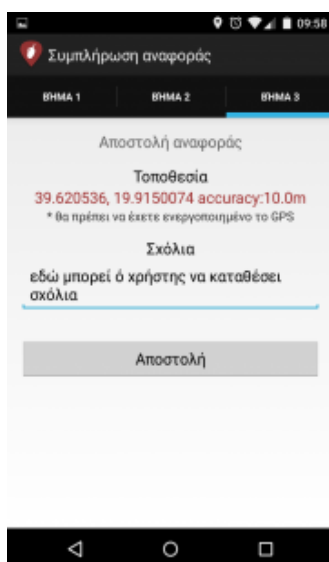
(3.2.Δ4)



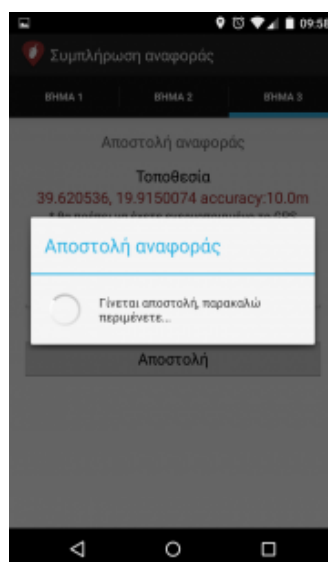
(3.2.Δ5)



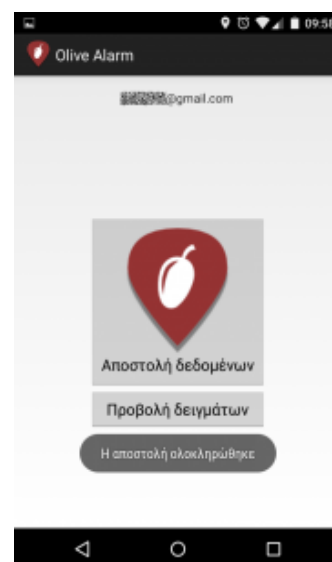
(3.2.Δ6)



(3.2.Δ7)



(3.2.Δ8)



(3.2.Δ9)

ΠΗΓΗ: <http://www.e-olive-project.eu/xylella-fastidiosa-outbreak/>

Τα τελευταία χρόνια, η Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας ΠΕ Κέρκυρας, σε συνεργασία με το Μπενάκειο Φυτοπαθολογικό Ινστιτούτο, τοποθετεί σε διάφορα σημεία του ελαιώνα, όπου οι ελιές παρουσιάζουν «περίεργα συμπτώματα», **ειδικές παγίδες** για τη σύλληψη των εντόμων που μπορούν να μεταφέρουν το βακτήριο.

Στην συνέχεια οι παγίδες αυτές, αφού λειτουργήσουν για εύλογο χρονικό διάστημα επάνω στα δέντρα, αποστέλλονται ξανά στο Μπενάκειο για έλεγχο.

Μέχρι και σήμερα όλες οι αναλύσεις στα συλληφθέντα έντομα των παγίδων είναι αρνητικές.



(3.2.E)

Ολική νέκρωση ελαιοδένδρων από το βακτήριο *Xylella fastidiosa*.

ΠΗΓΗ: <http://blog.farmacon.gr/katigories/eidiseis/eidiseografia/item/1049-synagermos-kai-stin-xora-mas-gia-tin-xyllela-ksylllela-epivlavis-organismos-karantinas>

Για την περιοχή της Κρήτης η Ελαιοκαλλιέργεια αποτελεί έναν από τους κρισιμότερους τομείς του αγροτοδιατροφικού τομέα του νησιού που έχει σαφή επίδραση στον δευτερογενή, αφού παράγονται μεσοσταθμικά περί τους 100.000 τόνους ελαιολάδου με μέση αξία τα 221.500.000,00 €, χωρίς τον συνυπολογισμό της προστιθέμενης αξίας από την τυποποίηση.



(3.2.ΣΤ)

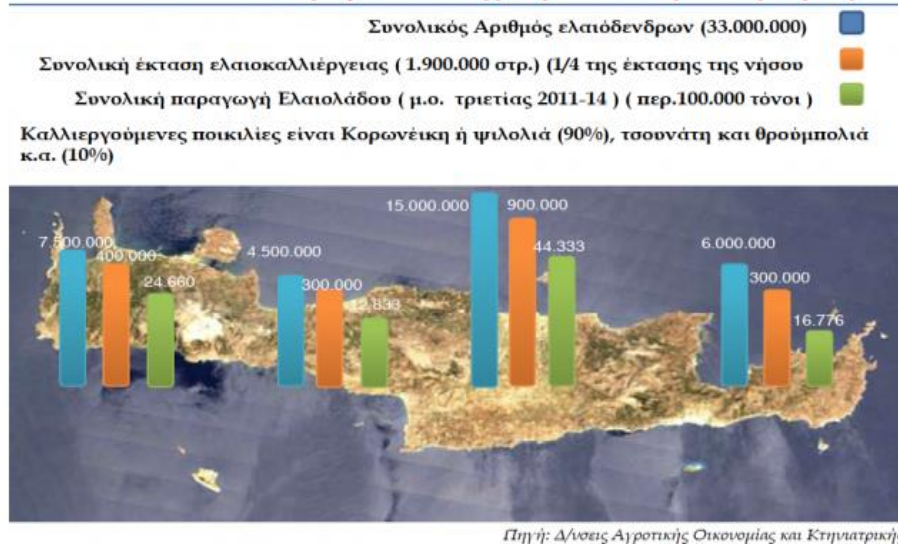
Ελαιοκαλλιέργεια στην Κρήτη

ΠΗΓΗ: <http://www.sedik.gr/>

Και μόνο από τα παραπάνω νούμερα βλέπουμε πως η εμφάνιση και εξάπλωση του βακτηρίου θα ήταν καταστροφική για το σύνολο της οικονομίας του νησιού.

Παρακάτω παραθέτουμε ένα γράφημα, στο οποίο εμφανίζεται η ελαιοκαλλιέργεια στην Κρήτη:

Η ελαιοκαλλιέργεια σήμερα στην Κρήτη



ΠΗΓΗ: <http://www.cretalive.gr/crete/pos-tha-glitosoyn-oi-elies-ths-krhths-apo-ton-xylella>

Από το Γεωτεχνικό Επιμελητήριο Κρήτης, έχει συσταθεί μια επιτροπή την οποία αποτελούν γεωπόνοι καθώς και άλλοι επιστήμονες, σε όλη την Κρήτη, προκειμένου ληφθούν όλα τα απαραίτητα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή αλλά και για την αντιμετώπιση του βακτηρίου σε περίπτωση προσβολής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατόπιν ανάγνωσης και διερεύνησης όλων των σχετικών άρθρων της δημοσιευμένης παγκόσμιας βιβλιογραφίας, καθώς επίσης και μετά από ενδελεχή μελέτη μακροχρόνιων ερευνών , συμπεραίνουμε ότι το εν λόγω βακτήριο καραντίνας είναι ένα από τα πλέον επικίνδυνα βακτήρια για τα φυτά σε παγκόσμια κλίμακα.

Κύριος παράγοντας μετάδοσης του παθογόνου καθίσταται η διακίνηση των φυτικών ειδών και του πολλαπλασιαστικού υλικού που αναφέρονται ως ενδημικά του βακτηρίου, καθώς και η άγνοια των άμεσα και έμμεσα εμπλεκομένων φορέων για την λήψη προληπτικών μέτρων.

Η νόσος είναι πολύ ισχυρή και η νέκρωση συνιστά, σε κάθε περίπτωση, την τελική κατάληξη του φυτού ή δένδρου, ανεξάρτητα από την ηλικία ή το μέγεθος που αυτό έχει.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τα παραπάνω , αντιλαμβανόμαστε ότι χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή και σωστή λήψη όλων των προληπτικών μέτρων που αναφέρθηκαν, ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος για την εμφάνιση του παθογόνου στην Χώρα μας και γενικότερα να μειωθεί η εξάπλωσή του, σε προσβεβλημένες περιοχές, καθότι οποιοσδήποτε τρόπος αντιμετώπισης του φαινομένου καθίσταται αναποτελεσματικός.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

2. Riccardo Russu, Servizio Fitosanitario Regionale (2015). Il Piano Regionale di emergenza fitosanitaria su *Xylella fastidiosa*. 21 Gennaio 2015.
3. Ροδιτάκης Εμ., Καλαϊτζάκη Αργυρώ (2016). Φορείς του *Xylella fastidiosa*. Ενημερωτικό φυλλάδιο της Δ/σης Αγροτικής οικονομίας και Κτηνιατρικής Δράμας για το βακτήριο *Xylella fastidiosa*, 8.1.2016.
4. Ενημερωτικό φυλλάδιο του Υπουργείου Αγροτικής ανάπτυξης και τροφίμων για τον επιβλαβή οργανισμό καραντίνας *Xylella fastidiosa* . 2^{ος} 2016-έκδοση 4^η.
5. Ενημερωτικό δελτίο τύπου περιφερειακού κέντρου προστασίας φυτών και ποιοτικού ελέγχου Μαγνησίας, 4-5-2015.
6. Επίσημη εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης . Αριθμός φύλλου L.219/56/25.7.2014
7. Επίσημη εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης . Αριθμός φύλλου L.336/31/16.12.2017
8. Επίσημη εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης . Αριθμός φύλλου L.125/36/21.5.2016
9. Δήμητρα Ζωάκη-Μαλισιόβα. Σημειώσεις Γενική Φυτοπαθολογία, ΤΕΙ Ηπείρου.
10. Περιλήψεις εργασιών 17ου Πανελλήνιου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου 13-17 Οκτωβρίου 2014 – Βόλος.
11. Περιλήψεις εργασιών 18ου Πανελλήνιου Φυτοπαθολογικού Συνεδρίου 18-21 Οκτωβρίου 2016 – Ηράκλειο Κρήτης.
12. Το από 29.06.2015 Έγγραφο της Δ/σης Αγροτικής Οικονομίας & Κτηνιατρικής Μητροπολιτικής Ενότητας Θεσσαλονίκης – Τμήμα Ποιοτικού και Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

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

<http://blog.farmacon.gr/>

<https://www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm>

<https://gd.eppo.int/taxon/XYLEFA/photos>

<http://www.e-olive-project.eu/xylella-fastidiosa-outbreak/>

<http://geoponiprevezas.blogspot.gr/search?q=xylella>

https://www.eppo.int/QUARANTINE/special_topics/Xylella_fastidiosa/Xylella_fastidiosa.htm

<http://www.agrotypos.gr/index.asp?mod=articles&id=82797#.Unp1TFQ1vQ4.facebook>

<http://www.bostanistas.gr/?i=bostanistas.el.article&id=3010>

<http://www.cna.gr/green/vaktirio-xylella-pou-xereni-ta-eleodentra/>

<http://bpi.gr/page.aspx?id=223>

<http://bpi.gr/files/anakoinvseis-theseis/28052015/Xylella%20fastidiosa%202014-497-EE.pdf>

<https://www.heraklion.gr/municipality/announcements/xylella.html>

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2013.3468/abstract>

<https://nature.berkeley.edu/xylella/>

<https://www.scientificamerican.com/search/?q=xylella+fastidiosa#>

<http://www.zougla.gr/greece/article/vaktirio-dolofonos-apili-ta-eleodentra>

<https://www.europartv.europa.eu/el/programme/others/xylella-fastidiosa-italys-olive-trees-under-threat>

