

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ
ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ή ΜΗ ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΩΝ
ΛΟΓΩ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΟ ΦΥΤΟ ΠΑΘΟΓΟΝΟ ΒΑΚΤΗΡΙΟ ΚΑΡΑΝΤΙΝΑΣ
*XYLELLA FASTIDIOSA***

Οι ακόλουθες κατευθυντήριες οδηγίες αφορούν τον μακροσκοπικό έλεγχο των γεωργικών καλλιεργειών (ελιάς, αμπέλου, εσπεριδοειδών, πυρηνοκάρπων, καλλωπιστικών φυτών, κλπ) αλλά και δασικών φυτών (βελανιδιάς, πλατάνου, πελέας, κλπ.) από τους υπόχρεους (παραγωγούς, φωτωριούχους), προκειμένου να διαπιστωθεί η παρουσία ή μη ύποπτων συμπτωμάτων προσβολής αυτών από το βακτήριο *Xylella fastidiosa*.

1. Ο επιβλαβής οργανισμός

Το βακτήριο: *Xylella fastidiosa*

2. Η προκαλούμενη ασθένεια

Το παθογόνο προσβάλλει 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 ροδακινιά 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.), πλάτανος (*Platanus occidentalis*), είδη βελανιδιάς (*Quercus* spp.), πελέα (*Ulmus americana*)
 - καφέα [*Coffea arabica* (Coffee leaf scorch, CLS)]
 - καλλωπιστικά [συμπεριλαμβανομένης της πικροδάφνης (Oleander leaf scorch, OLS) και του κισσού]
 - μουριά (*Morus* spp.)
 - πεκάν (*Carya illinoensis*)

3. Φυτά που προσβάλλονται

Το παθογόνο έχει πολύ μεγάλο εύρος φυτών ξενιστών συμπεριλαμβανομένων μονοκοτυλήδων και δικοτυλήδων, ποωδών και δενδρωδών, καλλιεργούμενων και αυτοφυών φυτών. Εγκαθίσταται και πολλαπλασιάζεται στα αγγεία του ενεργού ξύλου. Επισημαίνεται ότι πολλά φυτά μπορεί να προσβληθούν αλλά να παραμείνουν ασυμπτωματικά.

Μέχρι σήμερα έχουν αναγνωρισθεί τέσσερα υποείδη του παθογόνου και ένα πέμπτο υποείδος είναι υπό αξιολόγηση προς αναγνώριση. Ο Πίνακας 1 παρουσιάζει τα υποείδη σε σχέση με τη γεωγραφική τους εξάπλωση και τους κυριότερους ξενιστές τους. Η αντιστοίχιση στον Πίνακα 1 υποειδών-ξενιστών δεν θα πρέπει να θεωρείται οριστική, καθώς 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.

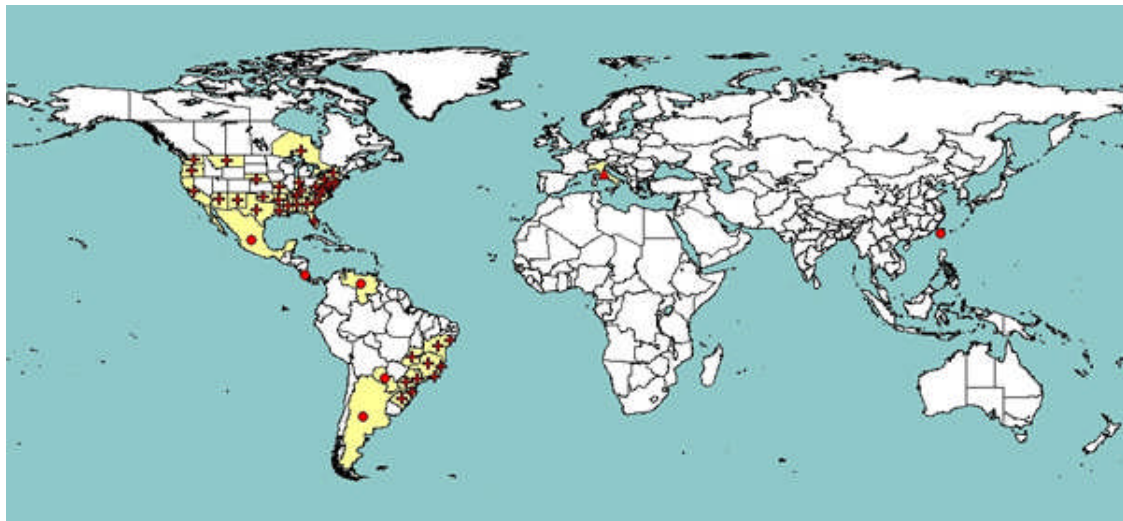
Πίνακας 1: Υποείδη του παθογόνου *Xylella fastidiosa* σε σχέση με τη γεωγραφική τους εξάπλωση και τους κυριότερους ξενιστές τους

Υποείδη <i>Xylella fastidiosa</i>	Γεωγραφική Εξάπλωση	Σημαντικότερα φυτά ξενιστές
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>fastidiosa</i>	Κεντρική και Βόρειος Αμερική, Ταϊβάν	Αμπέλι, εσπεριδοειδή, καφέα, αμυγδαλιά
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>pauca</i>	Βραζιλία, Παραγουάη, Αργεντινή	Εσπεριδοειδή, καφέα
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>multiplex</i>	ΗΠΑ, Βραζιλία	Αμυγδαλιά, ροδακινιά, δαμασκηλιά, βερικοκιά, κορομηλιά, ελιά, είδη βελανιδιάς, είδη κέρκις, είδη πετέας, πεκάν, πλάτανος, ηλιάνθος, είδος βίγκα, είδη blueberry, λαγερστρούμα, 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 farinosa</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i>
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>sandyi</i>	ΗΠΑ	Πικροδάφνη, και άλλα καλλωπιστικά φυτά (Day Lily, Jacaranda, Southern Magnolia)
<i>X. fastidiosa</i> subsp. <i>tashke</i> (υποείδος προς αξιολόγηση)	ΗΠΑ (New Mexico)	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. Αναλυτικοί κατάλογοι των ξενιστών περιλαμβάνονται ως Παράρτημα ΙΙ του παρόντος κειμένου.

4. Γεωγραφική εξάπλωση του παθογόνου

Η γεωγραφική εξάπλωση του παθογόνου παρουσιάζεται στον πρόσφατα δημοσιευμένο χάρτη του Ευρωπαϊκού και Μεσογειακού Οργανισμού Προστασίας Φυτών (EPPO) δίδεται στην **Εικ. 1**.



Εικ. 1: Γεωγραφική εξάπλωση του φυτοπαθογόνου βακτηρίου καραντίνας *Xylella fastidiosa*: Οι χώρες όπου έχει καταγραφεί το παθογόνο σημειώνονται με κόκκινο κύκλο, για καταγραφή σε εθνικό επίπεδο, ή με σταυρό, για καταγραφή σε τοπικό επίπεδο (subnational).

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

Ευρώπη και περιοχή γύρω από τη Μεσόγειο (EPPO region): Italy (Apulia)

Ασία: Taiwan

Βόρειος Αμερική: Canada (Ontario), Mexico, USA (Alabama, Arizona, Arkansas, California, Delaware, District of Columbia, Florida, Georgia, Indiana, Kentucky, Louisiana, Maryland, Mississippi, Missouri, Montana, Nebraska, New Jersey, New Mexico, New York, North Carolina, Oklahoma, Oregon, Pennsylvania, South Carolina, Tennessee, Texas, Virginia, Washington, West Virginia).

Νότιος Αμερική: Argentina, Brazil (Bahia, Espirito Santo, Goias, Minas Gerais, Parana, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sao Paulo, Sergipe), Costa Rica, Paraguay, Venezuela.

Κεντρική Αμερική και Καραϊβική: Costa Rica

Το παθογόνο ήταν για πολλά χρόνια διαδεδομένο μόνο στην Αμερικανική ήπειρο. Το 1994 καταγράφηκε για πρώτη φορά στην Ασία (Taiwan) να προκαλεί συμπτώματα καμψιλίσματος των φύλλων στην *αχλαδιά* (*Pyrus pyrifolia*) και αργότερα την ασθένεια του Pierce στο αμπέλι. Πρόσφατα υπήρξε πρώτη καταγραφή του παθογόνου στην Ευρώπη (Ιταλία), όπου αναφέρονται προσβολές σε ελιά, αμυγδαλιά, πικροδάφνη και βελανιδιά (*Quercus* spp.).

5. Περιγραφή των κυριότερων συμπτωμάτων

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 (καμψιλίσματος) και ξήρανσης του φυλλώματος, ακολουθούμενα τελικά από την πλήρη νέκρωση του φυτού. Σημειώνεται ότι μεγάλος αριθμός φυτών είναι δυνατόν να προσβληθούν χωρίς να εμφανίσουν συμπτώματα.

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 'καμψιλίσμα' 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 **ωρμάζουν 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 βότρες 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 ακολούθως δεν είναι χλωρωτικά αλλά παραμένουν μικρότερα του φυσιολογικού μεγέθους. Μερικές φορές παρατηρείται μαρμασμός 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 περισσότερο 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, τροφopenία 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 τροφopenίας 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.

Πυρηνόκαρπα

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 συμπυκνής, 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.

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 καψάλισματος, 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.

Λαμασκηγιά

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.

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 πρόσφατα εκτεταμένα τέτοια συμπτώματα, που οδήγησαν σε ταχεία παρακμή των ελαιόδένδρων. 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). Στην Ιταλία η ασθένεια έχει πάρει το όνομα «complesso del disseccamento rapido dell’ olivo».

Λασικά 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 ‘καψάλισματος’ 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.

Φωτογραφίες με συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο παρατίθενται στο Παράρτημα Ι.

5. Τρόπος μετάδοσης

Οι κυριότεροι τρόποι να εισαχθεί το παθογόνο σε μία περιοχή είναι με τα φυτά προς φύτευση και με τα έντομα-φορείς, συμπεριλαμβανομένης και της περίπτωσης των εντόμων-φορέων που ενδέχεται να μεταφερθούν πάνω στα φυτά. Σημειώνεται ότι η εισαγωγή στην ΕΕ φυτών αμπέλου και εσπεριδοειδών από τρίτες χώρες απαγορεύεται από τη φυτοϋγειονομική νομοθεσία, ωστόσο το παθογόνο έχει και άλλα φυτά ξενιστές (πάνω από 150), και πολλά από αυτά, όπως ανθοκομικά φυτά, εισάγονται στην ΕΕ σε μεγάλες ποσότητες και υπό συνθήκες κατά τη μεταφορά τους που ευνοούν την επιβίωση του παθογόνου ή των εντόμων φορέων του. Σύμφωνα με πρόσφατη ανακοίνωση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA), θεωρείται ότι η πιθανότητα εισαγωγής του παθογόνου σε μία περιοχή με καρπούς ή φυτικά τμήματα που

περιλαμβάνουν αγγειώδεις αγωγούς ιστούς (ξύλο) μη προοριζόμενα για χρήση ως πολλαπλασιαστικό υλικό, είναι αμελητέα, και με σπόρους, κομμένα άνθη και διακοσμητικό φύλλωμα χαμηλή. Επίσης, το παθογόνο δεν μεταδίδεται μηχανικά με το φυτικό χυμό από ασθενή φυτά.

Στη φύση, το παθογόνο εξαπλώνεται με έντομα τα οποία τρέφονται από τις αγγειώδεις δεσμίδες ξύλου των φυτών: πολλά μυζητικά είδη εντόμων των οικογενειών Cicadellidae και Cercopidae (τάξη: Hemiptera). Στην Καλιφόρνια (ΗΠΑ), τα πιο σημαντικά έντομα-φορείς για την ασθένεια του Pierce στο αμπέλι είναι: *Homalodisca vitripennis* (= *H. coagulata*), *Carmecephala fulgida*, *Draeculacephala minerva*, και *Graphocephala atropunctata*. Στη Βραζιλία, τα πιο σημαντικά έντομα-φορείς για την ασθένεια ποικιλοχρωματική χλώρωση των εσπεριδοειδών είναι: *Acrogonia terminalis*, *Dilobopterus costalimai*, *Oncometopia fascialis*. Γενικά θεωρείται ότι όλα τα μυζητικού τύπου έντομα που διατρέφονται κυρίως από το χυμό των αγγείων του ξύλου των φυτών είναι πιθανοί φορείς του βακτηρίου. Στην Ιταλία δεν έχει διαπιστωθεί ακόμη η εμπλοκή κάποιου εντόμου-φορέα στην πρόσφατη εμφάνιση της ασθένειας στα ελαιόδεντρα.

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. Τα έντομα φορείς μεταδίδουν το παθογόνο άμεσα μετά την πρόσληψή του. Το παθογόνο δεν μεταδίδεται από το ένα στάδιο του κύκλου ζωής του εντόμου στο άλλο ('μη διασταδιακή μετάδοση', 'no trans-stadial transmission'), ούτε στους απογόνους ('μη μετάδοση μέσω μόλυνσης του ωαρίου', 'no transovarial transmission'). Ωστόσο, το παθογόνο παραμένει και πολλαπλασιάζεται στον πεπτικό σωλήνα (foregut) των ακμαίων εντόμων, τα οποία μένουν μολυσματικά καθ' όλη την περαιτέρω ζωή τους.

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.

Η ασθένεια παρατηρείται σε περιοχές με ήπιο χειμώνα και προκαλεί μεγαλύτερες ζημιές σε θερμά παρά σε ψυχρά κλίματα. Στο αμπέλι έχει παρατηρηθεί, ότι, ανάλογα με την ηλικία των φυτών, την ποικιλία, και τις συνθήκες περιβάλλοντος, τα προσβεβλημένα πρέμνα αποξηραίνονται μέσα σε λίγους μήνες από τη μόλυνση ή επιβιώνουν για μερικά χρόνια πριν ζηραθούν. Ο συνήθης χρόνος επώασης της ασθένειας στο αμπέλι είναι 30 ημέρες.

6. Κατάλληλη περίοδος μακροσκοπικών ελέγχων

Δεδομένου ότι στα φυτά ξενιστές περιλαμβάνονται τόσο φυλλοβόλα όσο και αειθαλή, συμπτώματα προσβολής από το παθογόνο στους διάφορους ξενιστές μπορεί να παρατηρηθούν **όλο το χρόνο**.

Συστήνεται η διενέργεια **τουλάχιστον** δύο μακροσκοπικών ελέγχων κατά τη διάρκεια του έτους.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία,

- για τα **εσπεριδοειδή**, η διαπίστωση των προσβολών είναι ευκολότερη τις περιόδους:
 - α) μέσα καλοκαιριού (Ιούνιος – Αύγουστος)
 - β) μέσα χειμώνα (Δεκέμβριος – Φεβρουάριος)

- για το **αμπέλι**, η διαπίστωση των προσβολών είναι ευκολότερη τις περιόδους:
 - α) αργά το καλοκαίρι
 - β) ωρίς το φθινόπωρο
- για τους υπόλοιπους ξενιστές, όπως **ελιά** και **πυρηνόκαρπα**, δεν έχει αναφερθεί κάποια περίοδος ως πιο κατάλληλη, και συνεπώς συστήνεται η διενέργεια **τουλάχιστον** δύο μακροσκοπικών ελέγχων κατά τη διάρκεια του έτους για τον εντοπισμό τυχόν ύποπτων αρχικών συμπτωμάτων προσβολής από το παθογόνο:
 - α) στα μέσα της άνοιξης με αρχές καλοκαιριού
 - β) στα μέσα του φθινοπώρου, πριν να αρχίσει η φυσιολογική γήρανση και πτώση των φύλλων.





7. Γνωστοποίηση στη Φυτοϋγειονομική Υπηρεσία

Κάθε παραγωγός, φυτωριούχος ή άλλος υπόχρεος πρέπει:

Να γνωστοποιεί στην αρμόδια Φυτοϋγειονομική Υπηρεσία της περιοχής του, οποιαδήποτε ασυνήθιστη εμφάνιση συμπτωμάτων ή παρουσία επιβλαβών οργανισμών ή κάθε ανωμαλία που παρουσιάζουν τα φυτά του.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

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

	<p>A. Συμπτώματα της ασθένειας του Pierce (φωτογραφίες A1 έως A8):</p> <p>A1) Φύλλα αμπελιού (ποικιλία Chardonnay) τα οποία εμφανίζουν καστανό μεταχρωματισμό στην περιφέρεια του ελάσματος και μεταξύ των κεντρικών νεύρων, που μοιάζει με 'καψάλισμα' ή 'ζεμάτισμα' (scorching) και περιβάλλεται από κιτρινωπή ζώνη (Πηγή: EPPO).</p>
	<p>A2) Φύλλα αμπελιού τα οποία εμφανίζουν περιφερειακές νεκρώσεις που περιβάλλονται από κιτρινωπή ζώνη (Πηγή: EPPO)</p> <p>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).</p> <p>A4) Φύλλα αμπελιού (ποικιλία Chardonnay) που εμφανίζουν μικροφυλλία και γλώρωση μεταξύ των κεντρικών νευρώσεων του ελάσματος (υγιές φύλλο αριστερά) (Πηγή: EPPO).</p>
	
	



A5



A6



A7



A8

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

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

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

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



B1



B2

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

B1. 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).

B2. Νέκρωση κορυφής κλαδίσκων, καχεξία, μείωση της παραγωγής σε δένδρα πορτοκαλιάς (Πηγή: ΕΡΡΟ).








Γ

**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).

	Δ1	<p>Δ. Συμπτώματα προσβολής σε δένδρα ελιάς (φωτογραφίες Δ1 έως Δ6): Ταχεία παρακμή ελαιόδενδρων προσβεβλημένων από ένα σύμπλοκο παρασίτων στο οποίο περιλαμβάνονται: α) το βακτήριο: <i>X. fastidiosa</i>, β) διάφορα είδη μυκήτων των γενών <i>Phaeoacremonium</i> και <i>Phaenoniella</i> και γ) το έντομο <i>Zeuzera pyrina</i> (Πηγή: ΕΡΡΟ).</p>
	Δ2	
	Δ3	



	<p>Ε. Συμπτώματα προσβολής σε δασικά δένδρα (φωτογραφίες Ε1 και Ε2): ‘Καψάλισμα’ φύλλων πλατάνου (Ε1) και βελανιδιάς (Ε2) 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 (Ε1) και http://www.apsnet.org/edcenter/intropp/lessons/prokaryotes/Pages/BacterialLeafScorch.aspx) (Ε2)]</p>
	
	<p>ΣΤ . Ορισμένα έντομα-φορείς του παθογόνου <i>Xylella fastidiosa</i> (Πηγή: EPPO):</p> <p>ΣΤ1. <i>Xyphon fulgida</i> ΣΤ2. <i>Draeculacephalam inerva</i> ΣΤ3. <i>Graphocephala atropunctata</i></p>
	
	

Άλλες πηγές φωτογραφικού υλικού:

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

<http://www.invasive.org/browse/subinfo.cfm?sub=647>

<http://old.padil.gov.au/pbt/index.php?q=node/13&pbtID=109>

<http://www.forestryimages.org/search/action.cfm?q=xylella>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Πίνακας Φυτών – Ξενιστών του *Xylella fastidiosa*