



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΡΤΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΑΓΡ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΚΤΗΝΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ: ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ & ΦΥΤΟΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ **ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ-**
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΠΙΣΤΩΣΗ ΤΗΣ
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ Η ΜΗ ΤΟΥ ΠΑΘΟΓΟΝΟΥ ΒΑΚΤΗΡΙΟΥ
PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. ACTINIDIAE

1. Η προκαλούμενη ασθένεια Ονομασία: Βακτηριακό έλκος της ακτινιδιάς
(Bacterial canker of kiwifruit)

2 Χρόνος διενέργειας μακροσκοπικών ελέγχων:

Συμπτώματα της ασθένειας του βακτηριακού έλκους μπορεί να παρατηρηθούν στα φυτά ακτινιδιάς όλο το χρόνο.

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

Πιο κατάλληλες εποχές είναι:

- η Άνοιξη, κυρίως μετά την άνθηση, για τον εντοπισμό τυχόν ύποπτων αρχικών συμπτωμάτων προσβολής από το Psa
- το Φθινόπωρο, προ της πτώσεως των φύλλων, για τον εντοπισμό τυχόν ύποπτων συμπτωμάτων προσβολής από το Psa.
- ο Χειμώνας, για τον εντοπισμό τυχόν ελκών με σταγονίδια βακτηριακής εξίδρωσης καστανωπού-κόκκινου χρώματος.

3. Μακροσκοπικά συμπτώματα

3.1. Φωτογραφίες συμπτωμάτων

Φωτογραφίες τυπικών συμπτωμάτων της ασθένειας του βακτηριακού έλκους της ακτινιδιάς παρουσιάζονται στις Εικόνες 1 έως 4. Οι φωτογραφίες προέρχονται από την ιστοσελίδα του ΕΡΡΟ :

<http://photos.eppo.org/index.php/album/451-pseudomonas-syringae-pv-actinidiae-psdmak->

Επιπλέον φωτογραφικό υλικό παρουσιάζεται στην ιστοσελίδα του EPPO:
http://www.eppo.org/MEETINGS/2011_meetings/11-17237_psa_symptoms.pdf

4. Περιγραφή των κυριότερων συμπτωμάτων

Κατά τη διάρκεια του Χειμώνα τα προσβεβλημένα φυτά ακτινιδιάς εμφανίζουν στην επιφάνεια του κορμού, καθώς και των κύριων και δευτερευόντων κλάδων μικρά σταγονίδια γαλακτόχρωμου υγρού βακτηριακής εξίδρωσης.

Η εξίδρωση δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή και η επισήμανσή της απαιτεί προσεκτική παρατήρηση. Προοδευτικά, η εξίδρωση αυξάνεται ποσοτικά, καθίσταται πιο πυκνότερη και αποκτά ερυθρόπο χρώμα σκουριάς προκαλώντας μεταχρωματισμό του φλοιού στα σημεία από όπου εξέρχεται. Τα παραπάνω συμπτώματα είναι πιο εμφανή αργά το Χειμώνα και στις αρχές της Άνοιξης με τη διακοπή του ληθάργου των φυτών. Σταγονίδια βακτηριακής εξίδρωσης ερυθροκαστανού χρώματος (σκωριόχροα) εμφανίζονται επίσης στους οφθαλμούς, στα σημεία διακλάδωσης βραχιόνων στις διχάλες των κύριων κλάδων, στις ουλές από την πτώση φύλλων και στις τομές κλαδέματος. Οι ιστοί του φλοιού στα σημεία αυτά έχουν ερυθρό χρώμα σκουριάς και φαίνονται διαβρεγμένοι. Με την απομάκρυνση του φλοιού αποκαλύπτεται καστανός μεταχρωματισμός των υποκείμενων αγγειωδών ιστών. Παρόμοιος μεταχρωματισμός εμφανίζεται και κάτω από την περιοχή των φακιδίων.

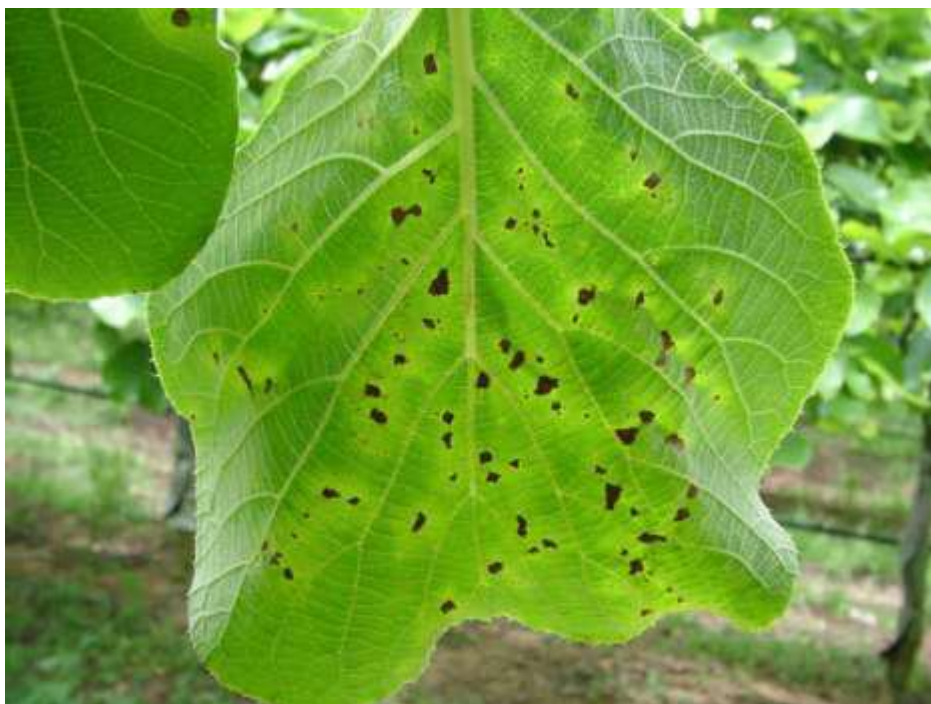
Ο προσβεβλημένος φλοιός εμφανίζει βαθιές ρυτιδώσεις και τελικά νεκρώνεται. Συχνά στους προσβεβλημένους κλάδους σχηματίζονται σχισμές πλάτους 1-2 mm στις παρυφές των οποίων αναπτύσσεται επουλωτικός ιστός. Σε σοβαρά προσβεβλημένους κύριους κλάδους, οι οφθαλμοί δεν εκπτύσσονται ή αν εκπτυχθούν, οι νεαροί βλαστοί σύντομα παρουσιάζουν μάρανση και ξηραίνονται. Ενίοτε παρατηρείται ανάπτυξη πολλών ζωηρών βλαστών (λαιμάργων) προερχόμενων από οφθαλμούς που βρίσκονται σε υγιή τμήματα του κορμού κοντά στο λαιμό του φυτού.

Την Άνοιξη, και συνήθως από την άνθηση και μετά, τα φύλλα παρουσιάζουν νεκρωτικές κηλίδες. Αρχικά, στα εκπτυσσόμενα φύλλα εμφανίζονται μικρές, υδατώδεις κηλίδες μεταξύ των νεύρων, οι οποίες σταδιακά αποκτούν χρώμα ανοικτό έως σκούρο καστανό, έχουν σχήμα γωνιώδες και διάμετρο 2-3 mm, και συχνά περιβάλλονται από κίτρινη άλω πλάτους 3-5 mm. Καθώς προχωρεί η ανάπτυξη των

φύλλων, η άλως γίνεται στενότερη και λιγότερο διακριτή. Κάτω από συνθήκες υψηλής σχετικής υγρασίας και δροσερού καιρού, οι κηλίδες διατηρούν υδατώδη εμφάνιση, επεκτείνονται, συνενώνονται σε μεγαλύτερες χωρίς την παρουσία άλω, και τελικά ολόκληρο το έλασμα του φύλλου νεκρώνεται και καρουλιάζει. Στην κάτω επιφάνεια του φύλλου, η περιοχή των κηλίδων καλύπτεται με παχύρρευστη γαλακτόχρωμη βακτηριακή εξίδρωση η οποία όταν στεγνώνει αποκτά λεπιοειδή εμφάνιση. Ο αριθμός των νεκρωτικών κηλίδων ανά φύλλο μπορεί να αυξάνεται κατά τη βλαστική περίοδο, αλλά σε θερμοκρασίες πάνω από 20 οC η εξέλιξη των συμπτωμάτων είναι αργή. Τα μικρής ηλικίας φυτά και οι νεαρότεροι ιστοί (π.χ. νεαρά φύλλα) είναι περισσότερο ευπαθή σε προσβολές από το παθογόνο. Αργότερα, τα φυτά παρουσιάζουν μάρανση που ξεκινά από την κορυφή των βλαστών και επεκτείνεται προς τη βάση τους. Τα έλασματα των φύλλων παρουσιάζουν κύρτωση (cupping), μαραίνονται και τελικά αποξηραίνονται, γεγονός που υποδηλώνει προοδευτικό φράξιμο των αγγείων από βακτηριακά κύτταρα.

Την Άνοιξη μπορεί να προσβληθούν και ζωνιοί βλαστοί. Τα προσβεβλημένα τμήματα των βλαστών εμφανίζουν σκούρο πράσινο χρώμα, αποκτούν υδατώδη εμφάνιση και συχνά εμφανίζουν επιμήκεις σχισμές μήκους 1-3mm. Σε συνθήκες υψηλής υγρασίας, από τις σχισμές αλλά και από φακίδια σε γειτονικά, φαινομενικά υγιή τμήματα των βλαστών, εξέρχεται βακτηριακή εξίδρωση. Τα προσβεβλημένα τμήματα επεκτείνονται και ολόκληροι βλαστοί εμφανίζουν μάρανση και τελικά νέκρωση. Αν οι βλαστοί προσβληθούν αργά κατά τη βλαστική περίοδο, οι προσβεβλημένες περιοχές περιβάλλονται από επουλωτικό ιστό και εξελίσσονται σε τυπικά έλκη, όπως συμβαίνει και στον κορμό. Συμπτώματα εμφανίζονται και στα άνθη. Τα προσβεβλημένα άνθη σε μεγάλο ποσοστό αποκτούν καστανό χρώμα και μαραίνονται χωρίς να ανοίξουν. Όσα ανοίξουν, μπορεί να φέρουν πέταλα μη πλήρως ανεπτυγμένα. Νεκρωτικές κηλίδες σχηματίζονται και στα σέπαλα. Στη βιβλιογραφία δεν έχουν αναφερθεί συμπτώματα προσβολής των καρπών, αλλά αυτοί μπορεί να καταρρεύσουν λόγω της καταστροφής των αγγείων των κλάδων. Επίσης, έχει αναφερθεί ότι αν και το Psa απομονώθηκε από βλαστούς με προϊούσα προς τη βάση τους νέκρωση κορυφής (shoots tips showing die-back) κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, το σύμπτωμα αυτό δεν είναι επιβεβαιωμένο ότι προκαλείται από το εν λόγω παθογόνο.

Σε περίπτωση έντονης προσβολής, τα φυτά της ακτινιδιάς νεκρώνονται. Επισημαίνεται ότι τα παραπάνω συμπτώματα, ιδίως στο φλοιό και τα άνθη, μοιάζουν με εκείνα που προκαλούνται από άλλα φυτοπαθογόνα βακτήρια ή επίδραση ψύχους



Εικ. 1. Καστανές γωνιώδεις κηλίδες με χλωρωτική άλω που παρουσιάζονται την Άνοιξη σε φύλλα ακτινιδιάς προσβεβλημένα από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *Actinidiae* (Πηγή: EPPO)



Εικ. 2: Συμπτώματα μάρανσης και νέκρωσης φύλλων ακτινιδιάς, όπως αυτά εμφανίζονται στην αρχή της βλαστικής περιόδου ως αποτέλεσμα προσβολής των

αγγειωδών ιστών των βλαστών από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* (Πηγή: ΕΡΡΟ)



Εικ. 3: Κορμός ακτινιδιάς με έλκος από προσβολή του βακτηρίου *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae*. Ο σκωριόχρους μεταχρωματισμός της επιφάνειας του κορμού -σκούρας έως ανοικτής απόχρωσης- οφείλεται στη βακτηριακή εξίδρωση που εξέρχεται από το έλκος και αποξηραίνεται επί του φλοιού. Τέτοιας μορφής έλκη παρουσιάζουν ο κορμός και οι κλάδοι των προσβεβλημένων φυτών ακτινιδιάς την περίοδο της Άνοιξης. (Πηγή: ΕΡΡΟ)



Εικ. 4: Καστανός μεταχρωματισμός των ιστών κάτω από το φλοιό προσβεβλημένου από το βακτήριο *Pseudomonas syringae* pv. *actinidiae* κλάδου ακτινιδιάς (Πηγή: EPPO)

5. Στοιχεία επιδημιολογίας

Πηγή μόλυσματος από όπου το παθογόνο μπορεί να διασπαρεί σε σχετικά μικρές αποστάσεις (εντός ενός οπωρώνα ή μεταξύ γειτονικών οπωρώνων) αποτελεί η βακτηριακή εξίδρωση που σχηματίζεται πάνω στους προσβεβλημένους ιστούς. Επιπλέον, μολυσμένο φυτικό υλικό (κυρίως πολλαπλασιαστικό υλικό) που διακινείται ευθύνεται τις περισσότερες φορές για τη διασπορά του παθογόνου σε μεγαλύτερες αποστάσεις (μεταξύ μακρινών περιοχών ή μεταξύ χωρών). Η επιβίωση και ο πολλαπλασιασμός του βακτηρίου επιφυτικά στους φυτικούς ιστούς δεν έχει αποδειχτεί, ωστόσο δεν μπορεί να αποκλειστεί τουλάχιστον για περιορισμένο χρονικό διάστημα.

Το Psa μεταφέρεται με τη βροχή και τον αέρα, τα έντομα, τον άνθρωπο ή τα μολυσμένα καλλιεργητικά εργαλεία (π.χ. κλαδέματος). Θεωρείται ότι το βακτήριο διαχειμάζει σε προσβεβλημένους ιστούς, και οι μολύνσεις ευνοούνται κατά κύριο λόγο την Άνοιξη και το Φθινόπωρο, όταν επικρατούν θερμοκρασίες 10-20°C για πάνω από 10 μέρες. Σε θερμοκρασίες άνω των 25°C δεν παράγεται βακτηριακή εξίδρωση και δεν ευνοούνται οι μολύνσεις. Το παθογόνο εισέρχεται στους φυτικούς ιστούς μέσω φυσικών ανοιγμάτων (στόματα, φακίδια, υδατώδη) ή πληγών (τομές κλαδέματος, πληγές από μηχανική τριβή στον αγρό μολυσμένων και υγιών φύλλων, κ.λπ.). Επίσης, κατά τη συγκομιδή και στο στάδιο της πτώσης των φύλλων, εάν επικρατεί θερμός και βροχερός καιρός, το βακτήριο μπορεί να εισέλθει μέσω των ουλών στους φυτικούς ιστούς και να παραμείνει σε λανθάνουσα κατάσταση μέχρι την επόμενη Άνοιξη. Τότε, όταν οι καιρικές συνθήκες είναι ευνοϊκές για μόλυνση και εξάπλωση του βακτηρίου (δροσερός καιρός, υψηλή υγρασία, συχνή βροχόπτωση), εκδηλώνονται τα πρώτα συμπτώματα της προσβολής. Ο παγετός, ιδίως κατά την Άνοιξη, συνδέεται με αυξημένες προσβολές.

Σημειώνεται τέλος, ότι η παρουσία του παθογόνου διαπιστώθηκε και σε κόκκους γύρης που είχε συλλεγεί από ασθενή φυτά. Ωστόσο, ο ρόλος της γύρης ως φορέα του Psa για τη μόλυνση των φυτών ακτινιδιάς δεν έχει διευκρινιστεί.