2013, 65
ISSN 2191-1398
DOI 10.5073/jkidspdd.2013.065

Julius Kühn-Institut
Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Federal Research Centre for Cultivated Plants

JKI Data Sheets
Plant Diseases and Diagnosis

Greek

Benoit MARÇAIS / Claude HUSSON

Phytophthora σε *Alnus* spp. (σκλήθρο)

Julius Kühn-Institut, Federal Research Centre for Cultivated Plants

Έκδοση

Η σειρά φυλλαδίων ανοιχτής πρόσβασης „JKI Data Sheets Plant Diseases and Diagnosis“ είναι μία έκδοση στην αγγλική γλώσσα που περιλαμβάνει πρωτότυπες εργασίες, περιγραφές παθογόνων, ευρήματα και αναφορές, που αφορούν σε βιοτικούς και αβιοτικούς παράγοντες που προκαλούν ασθένειες και ζημιές σε καλλιέργειες.

Όλες οι εργασίες που υποβάλλονται προς δημοσίευση στο JKI Data Sheets αξιολογούνται από τουλάχιστον δύο ανεξάρτητους κριτές ενώ διατηρείται η ανωνυμία του/των συγγραφέων.

Όλες οι εργασίες είναι διαθέσιμες στα πλαίσια της Creative Commons license. Αυτή επιτρέπει την χρήση και διανομή όλου του έργου ή τμήματος αυτού χωρίς χρέωση, εφόσον δεν χρησιμοποιείται για εμπορικούς σκοπούς, γίνεται αναφορά στους συγγραφείς και στην πηγή και δεν τροποποιείται το περιεχόμενο του έργου.

Εκδότης/Αρχισυντάκτης: Dr. Georg F. Backhaus, Präsident und Professor
Julius Kühn-Institut, Bundesforschungsanstalt für Kulturpflanzen
Erwin-Baur-Str. 27
D-06484 Quedlinburg
Germany

Επιμέλεια έκδοσης: Dr. Olaf Hering, Informationszentrum und Bibliothek
Julius Kühn-Institut
Königin-Luise-Str. 19
D-14195 Berlin
Germany
redaktion.datasheets@jki.bund.de

Υποβολή εργασιών: Στην ιστοσελίδα του περιοδικού
http://pub.jki.bund.de/

ISSN: 2191-1398

DOI: 10.5073/jkidspdd.2013.065

Σημασία του γένους *Alnus* (σκλήθρο)

Το γένος *Alnus* (Betulaceae) απαντάται στο βόρειο ημισφαίριο και περιλαμβάνει τριάντα πέντε είδη (http://www.discoverlife.org). Υπάρχουν τέσσερα αυτόχθονα είδη στην ευρωπαϊκή ήπειρο, τα: *A. incana* (γκρι σκλήθρο), το *A. cordata* (σκλήθρο της Ιταλίας ή της Κορσικής), το *A. glutinosa* (κοινό ή μαύρο σκλήθρο) και το *A. viridis* (πράσινο σκλήθρο). Επιπλέον, το είδος *A. rubra* που είναι αυτόχθονο δένδρο της Βόρειας Αμερικής καλλιεργείται εκτεταμένα σε κάποιες ευρωπαϊκές χώρες (Claessens, 2003). Το γένος *Alnus* έχει μεγάλη οικολογική σημασία, καθώς είναι ανθεκτικό σε εδάφη που περιοδικά κατακλύζονται από νερό. Το είδος *A. glutinosa* είναι το πιο κοινό είδος και απαντάται σε όλη την Ευρώπη και σε υψόμετρα μέχρι 1800 m.

Είναι είδος προσαρμοσμένο σε υγρές συνθήκες και παίζει σημαντικό ρόλο σε παραποτάμια οικοσυστήματα καθώς με το ριζικό του σύστημα σταθεροποιεί τις όχθες των ποταμών και παρεμποδίζει τη διάβρωση (Webber *et al.*, 2004). Το μαύρο σκλήθρο έχει θετική επίδραση στο έδαφος (πορώδες, συμβίωση με είδη του γένους *Frankia*), στην ποιότητα του νερού (φιλτράρισμα, καθαρισμός νερού) καθώς και στην πανίδα. Συμβάλλει στην αύξηση της βιοποικιλότητας πτηνών και εντόμων, ενώ το ριζικό του σύστημα παρέχει καταφύγιο σε ψάρια. Το *Alnus incana* απαντάται ευρέως στην κεντρική και ανατολική Ευρώπη, ενώ στο νότιο τμήμα της ηπείρου αναπτύσσεται κυρίως σε ορεινές περιοχές. Το είδος *A. incana* σταθεροποιεί τις όχθες των ποταμών καθώς αναπτύσσει παραφυάδες αλλά και επειδή είναι ανθεκτικό τόσο σε ξηροθερμικές συνθήκες όσο και σε εδάφη που κατακλύζονται από νερό (Jung & Blaschke, 2004). Τα είδη *A. cordata* και *A. viridis* απαντώνται λιγότερο συχνά και είναι ιθαγενή είδη της Κορσικής και των βουνών της κεντρικής Ευρώπης (Claessens, 2003).

Είδη *Phytophthora*

Τα είδη του γένους *Phytophthora* που προσβάλλουν τα σκλήθρα ανήκουν κυρίως στο σύμπλοκο *P. alni* (*P. alni* subsp. *alni*, *P. alni* subsp. *multiformis* και *P. alni* subsp. *uniformis*). Έχει βρεθεί ότι το είδος *P. alni* subsp. *alni* αποτελεί υβρίδιο των *P. alni* subsp. *multiformis* και *P. alni* subsp. *uniformis* (Brasier *et al.*, 2004; Ioos *et al.*, 2006) και είναι το είδος που απομονώνεται πιο συχνά από σκλήθρα με συμπτώματα προσβολής (Streito, 2003; Jung & Blaschke, 2004; Aguayo *et al.*, 2012). Επιπλέον, το σύμπλοκο *P. alni* προσβάλλει αποκλειστικά είδη του γένους *Alnus* (πιο συγκεκριμένα τα *A. cordata* και *A. glutinosa*) ενώ τα υβρίδια εμφανίζουν υψηλότερη παθογόνο ικανότητα από ότι τα δύο μητρικά είδη (Brasier & Kirk, 2001; Santini *et al.*, 2003).

Επιπρόσθετα, υπάρχουν κάποιες αναφορές για είδη του γένους που προσβάλλουν το *A. glutinosa* στην Ευρώπη. Τα πιο κοινά είδη που απομονώνονται είναι τα *P. citricola*, *P. cactorum* και *P. gonapodyides* ενώ λιγότερο συχνά απομονώνονται τα *P. megasperma* και *P. pseudosyringae*. Αυτά τα είδη έχουν απομονωθεί από τη βάση του κορμού καθώς και από κύριες και δευτερεύουσες ρίζες (Streito, 2003). Παρόλα αυτά, αυτά τα είδη δεν θεωρούνται κύρια αιτία της υποβάθμιση στου σκλήθρου.

Συμπτώματα ασθένειας (βλέπε εικόνες)

Το είδος *Phytophthora alni* μπορεί να προσβάλλει το λαιμό του δένδρου καθώς και κύριες και δευτερεύουσες ρίζες. Τα πιο κοινά συμπτώματα είναι (Streito, 2003):

Κόμη δένδρου: μικροφυλλία, κίτρινος μεταχρωματισμός των φύλλων, αραιό φύλλωμα, μάρανση του φυλλώματος, πρόωρη και πολύ μεγάλη καρποφορία. Συνήθως ολόκληρο το φύλλωμα παρουσιάζει συμπτώματα της ασθένειας.

Βάση κορμού: σκούρες νεκρωτικές κηλίδες στην επιφάνεια του φλοιού από όπου περιοδικά παρατηρείται έκκριση υγρού. Κάτω από το φλοιό, και κυρίως στη βάση του κορμού, διακρίνονται τα όρια της προσβολής όπου φαίνεται η διαφορά των προσβεβλημένων (καστανό χρώμα) και των υγιών (λευκό χρώμα) τμημάτων. Παρόμοια συμπτώματα είναι δυνατόν να παρατηρηθούν και στις κύριες ρίζες.

Παρόμοια συμπτώματα από άλλες αιτίες

Τα συμπτώματα της ασθένειας που αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο και αφορούν στη βάση του κορμού ή στις ρίζες δεν μπορούν να αποδοθούν αποκλειστικά στην προσβολή από *P. alni*. Άλλα είδη *Phytophthora* που αναφέρθηκαν παραπάνω, είδη *Armillaria*, άλλοι μύκητες όπως *Diaportales* ή *Hypoxylon* sp., βακτήρια (*Erwinia alni*), έντομα (*Cryptorhynchus lapathi*) ή παγοραγάδες μπορούν να προκαλέσουν παρόμοια συμπτώματα (έλκη στη βάση του κορμού, νεκρές ρίζες, κηλίδες από τις οποίες εκρέει υγρό σκούρου χρώματος (Cech & Hendry, 2003).

Πιστεύεται ότι αυτοί οι μικροοργανισμοί ή τα έντομα μπορούν να προσβάλλουν τα σκλήθρα σαν δευτερογενή παθογόνα. Επιπλέον, ζημιές που προκαλούνται από αβιοτικούς παράγοντες όπως πληγές στον κορμό ή περίοδοι ξηρασίας, μπορούν να έχουν σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση μικρών χλωρωτικών φύλλων και αραιού φυλλώματος (Cech & Hendry, 2003).

Εξέλιξη της ασθένειας

Η εξέλιξη της ασθένειας επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την ηλικία του δένδρου. Δεκαετούς διάρκειας έρευνα που έγινε με πληθυσμό *A. glutinosa* σε ποταμό της ανατολικής Γαλλίας έδειξε ότι τα σπορόφυτα νεκρώνονται σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα μετά τη μόλυνσή τους (Elegbede *et al.*, 2010; Marçais, αδημοσίευτα αποτελέσματα).

Αντιθέτως, η εξασθένηση είναι προοδευτική για μεγαλύτερης ηλικίας δένδρα, με το χρόνο που μεσολαβεί από τη μόλυνση μέχρι τη νέκρωση των δένδρων να υπερβαίνει τα 10 χρόνια. Ανάκαμψη προσβεβλημένων δένδρων παρατηρείται συχνά και φαίνεται να οφείλεται σε χαμηλή επιβίωση του παθογόνου κατά τη χειμερινή περίοδο.Το είδος *P. alni* subsp. *alni* δεν σχηματίζει σπόρια διαχείμασης όπως χλαμυδοσπόρια ή ωοσπόρια, οπότε και ο πληθυσμός είναι δυνατόν να μειωθεί σε πολύ σημαντικό βαθμό κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

Διάγνωση

Δεν είναι δυνατή η διάγνωση προσβολών *Phytophthora* μόνο από τα συμπτώματα. Υπάρχουν διάφορες διαγνωστικές μέθοδοι, όπως απευθείας απομόνωση του παθογόνου ή μοριακές και ορολογικές μέθοδοι που βοηθούν στον προσδιορισμό του γένους ή και του είδους *Phytophthora*. Πληροφορίες για την διάγνωση *Phytophthora* σε δένδρα ή γενικά δίνονται στις ιστοσελίδες http://forestphytophthoras.org/key-to-species, http://www.phytophthoradb.org, http://phytophthora-id.org/ και στην εργασία των Martin *et al.* (2012).

Επικοινωνήστε με τις αρμόδιες Υπηρεσίες της χώρας σας (βλέπε επόμενο κεφάλαιο) για βοήθεια στη διάγνωση.

Τι κάνετε αν υπάρχουν υποψίες προσβολής;

Αν έχει γίνει διάγνωση *P. alni* από δένδρα ή έδαφος, τότε θεωρούμε πως όλα τα δένδρα με συμπτώματα στην περιοχή είναι προσβεβλημένα από *P. alni*. Αν όχι, τότε λαμβάνονται τμήματα ιστού από τα περιθώρια των νεκρώσεων και τοποθετούνται σε πλαστική σακούλα με νερό. Τα δείγματα μπορούν επίσης να τυλιχθούν με χαρτί για τη μεταφορά και διατήρησή τους. Στη συνέχεια το υλικό που έχει συλλεχθεί πρέπει να σταλεί στο εργαστήριο για απομόνωση μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η επιτυχία των απομονώσεων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το αν οι νεκρώσεις από όπου έγινε η δειγματοληψία είναι πρόσφατες ή όχι καθώς και από τις συνθήκες διατήρησης των δειγμάτων μέχρι να γίνει η απομόνωση (Streito, 2003).

Επικοινωνήστε με τις αρμόδιες Υπηρεσίες της χώρας σας, όπως εμφανίζονται παρακάτω: addresses.pdf

Αντιμετώπιση

Οποιαδήποτε προσπάθεια για την αντιμετώπιση της ασθένειας ή την αποκατάσταση παραποτάμιων οικοσυστημάτων πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή προκειμένου να αποφευχθεί ο κίνδυνος διασποράς της ασθένειας από προσβεβλημένα δένδρα ή έδαφος σε υγιείς τοποθεσίες. Η υλοτόμηση ή απομάκρυνση των προσβεβλημένων δένδρων δεν συνιστώνται καθώς τέτοιες πρακτικές είναι καταστροφικές για παρόχθια οικοσυστήματα και είναι αναποτελεσματικές (Gibbs, 2003). Πράγματι, δένδρα με σοβαρή προσβολή παράγουν πολύ λιγότερο μόλυσμα από δένδρα με μέτρια προσβολή ή δένδρα που δεν εκδηλώνουν συμπτώματα αλλά είναι προσβεβλημένα (Elegbede *et al.*, 2010). Η αποψιλωτική υλοτομία είναι μια συνηθισμένη μέθοδος διαχείρισης σκλήθρων σε παρόχθια οικοσυστήματα. Ευνοεί την ανάπτυξη νέας βλάστησης (Gibbs, 2003; Webber *et al.*, 2004). Ο αριθμός και η κατάσταση των νέων βλαστών εξαρτάται από την κατάσταση των δένδρων τη στιγμή που γίνεται η υλοτομία. Πιο σθεναροί βλαστοί εκφύονται από υγιή δένδρα παρά από δένδρα με προσβολή (Webber *et al.*, 2004).

Λίγα στοιχεία είναι διαθέσιμα όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα της χημικής καταπολέμησης. Παρόλα αυτά, δεδομένης της τοποθεσίας των παρόχθιων οικοσυστημάτων, τα μυκητοκτόνα δεν μπορούν να αποτελέσουν αειφόρο λύση (Gibbs, 2003).

Συστάσεις καραντίνας

Το σύμπλοκο είδος *P. alni* δεν περιλαμβάνεται στους καταλόγους (lists) του οργανισμού European and Mediterranean Plant Protection Organisation (EPPO) (http://www.eppo.int/QUARANTINE/quarantine.htm).

Βιβλιογραφία

Aguayo, J., Adams, G. C, Halkett, F., Catal, M., Husson, C., Nagy, Z. A., Marçais, B. Frey, P., 2013. Strong genetic differentiation between North American and European populations of *Phytophthora alni* subsp. *uniformis*. Phytopathology, 103 (2): 190-199.

Bakonyi, J., Nagy, Z. A., Ersek, T., 2006. PCR-based DNA markers for identifying hybrids within *Phytophthora alni* J. Phytopathology, 154: 168-177.

Brasier, C. M., Kirk S. A., 2001. Comparative aggressiveness of standard and variant hybrid alder phytophthoras, *Phytophthora cambivora* and other *Phytophthora* species on bark of *Alnus*, *Quercus* and other woody hosts. Plant Pathology 50: 218–229.

Brasier, C. M., Kirk, S. A., Delcan, J., Cooke, D. E. L., Jung, T., Man In't Veld, W. A., 2004. *Phytoph- thora alni* sp. nov. and its variants: designation of emerging heteroploid hybrid pathogens spreading on *Alnus* trees. Mycological Research. 108: 1172–1184.

Cech, T., Hendry, S., 2003. A review of dieback and declines of alder (*Alnus* spp.) in Europe. In *Phytophthora disease of alder in Europe*, eds. J.N. Gibbs, C. van Dijk, and J. Webber. Forestry Commission Bulletin126: 15-24.

Claessens, H., 2003. The alder populations of Europe. In *Phytophthora disease of Alder in Europe*, eds. J.N. Gibbs, C. van Dijk, and J. Webber. Forestry Commission Bulletin126: 5-14.

Elegbede, C. F., Pierrat, J.-C., Aguayo, J., Husson, C., Halkett, F., and B. Marçais, 2010. A statistical model to detect asymptomatic infectious individuals with an application in the *Phytophthora alni*-induced alder decline. Phytopathology. 100: 1262–1269.

Gibbs, J., 2003. Management and control of *Phytophthora* disease of alder. In *Phytophthora disease of Alder in Europe*, eds. J.N. Gibbs, C. van Dijk, and J. Webber. Forestry Commission Bulletin126: 73-78.

Ioos, R., Andrieux, A., Marçais, B., Frey, P., 2006. Genetic characterization of the natural hybrid species *Phytophthora alni* as inferred from nuclear and mitochondrial DNA analyses. Fungal Genetics and Biology. 43: 511–529.

Jung, T., Blaschke, M., 2004. *Phytophthora* root and collar rot of alders in Bavaria: distribution, modes of spread and possible management strategies. Plant Pathology. 53: 197–208.

Martin, F.N., Abad, Z.G., Balci, Y., Ivors, K., 2012. Identification and Detection of *Phytophthora*: Reviewing Our Progress, Identifying Our Needs. Plant Disease 96(8): 1080-1103.

Santini, A., Barzanti, G. P., P. Capretti, P., 2003. Susceptibility of some Mesophilic Hardwoods to Alder *Phytophthora*. Journal of Phytopathology. 151: 406–410.

Streito, J. C., 2003. *Phytophthora* disease of alder: Identification and distribution. In *Phytoph- thora disease of Alder in Europe*, eds. J.N. Gibbs, C. van Dijk, and J. Webber. Forestry Commission Bulletin126: 25-38.

Webber, J., Gibbs, J., Hendry, S., 2004. *Phytophthora* Disease of Alder. Forestry Commission Information Note 6, 6 pp.

Σύνδεσμοι για περισσότερες πληροφορίες

Alnus spp.:
http://en.wikipedia.org/wiki/Alnus

Phytophthora alni:
http://en.wikipedia.org/wiki/Phytophthora_alni

Phytophthora στα Δάση:
http://forestphytophthoras.org/

Phytophthora database:
http://www.phytophthoradb.org/

Phytophthora κλείδες αναγνώρισης:
http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-08-11-0636

Ευχαριστίες

Το παρόν φυλλάδιο δημιουργήθηκε στα πλαίσια του "Working Group 1" του προγράμματος Δράσης της ΕΕ "COST Action FP0801" (http://www.cost.eu/domains_actions/fps/Actions/FP0801).

Συγγραφείς

Benoit MARÇAIS, Claude HUSSON

INRA
UMR1136 INRA Université de Lorraine «Interactions Arbres/Microorganismes»
IFR110 EFABA
Centre INRA de Nancy
54280 Champenoux
France
marcais@nancy.inra.fr, claude.husson@nancy.inra.fr

Μετάφραση

Γεώργιος Τζίρος, Στέφανος Διαμαντής

ΕΛ.Γ.Ο. «Δήμητρα» - Ινστιτούτο Δασικών Ερευνών
57006 Βασιλικά
Θεσσαλονίκη
diamandi@fri.gr

Συμπτώματα προσβολής από *Phytophthora alni* σε *Alnus glutinosa*

Αριστερά: Προσβεβλημένα σκλήθρα κατά μήκος ποταμού
Κέντρο: Σκλήθρο με προσβολή ανάμεσα σε υγιή δένδρα
Δεξιά: Μικρά χλωρωτικά φύλλα

Αριστερά: Νέκρωση στη βάση του κορμού και έκκριση υγρού σκούρου χρώματος
Κέντρο:Κηλίδες σκούρου χρώματος στη βάση του κορμού
Δεξιά: Διακρίνονται τα όρια της προσβολής όπου φαίνεται η διαφορά των προσβεβλημένων (καστανό χρώμα) και των υγιών (λευκό χρώμα) τμημάτων

Φωτογραφίες: C. HUSSON