

Μεταχρωματικό έλκος, μια νέα καταστρεπτική ασθένεια του πλατάνου στην Ελλάδα

Τσόπελας Παναγιώτης, Αγγελόπουλος Αθανάσιος, Σουλιώτη Νικολέτα
ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε. - Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων
Τέρμα Αλκμάνος, 115 28 Αθήνα

Περίληψη

Η ασθένεια του μεταχρωματικού έλκους, που προκαλείται από το μύκητα *Ceratocystis platani*, απειλεί το μακροβιότερο δένδρο της ελληνικής γλωρίδας, το πλατάνι. Μέχρι στιγμής έχει βρεθεί σε διαφορετικές περιοχές των Νομών Μεσσηνίας, Αρκαδίας και Ηλείας, να νεκρώνει δένδρα κατά μήκος ποταμών και χειμάρρων, αλλά και σε κατοικημένες περιοχές. Δεν αποκλείεται η ασθένεια να υπάρχει και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας και να μην έχει ακόμα διαπιστωθεί. Το παθογόνο έχει, κατά πάσα πιθανότητα, εισαχθεί στην Ελλάδα με φοιτητικό υλικό από την Ιταλία. Στα ποτάμια, η μετάδοση της ασθένειας γίνεται κυρίως με κορμούς και κλαδιά προσβεβλημένων νεκρών δένδρων, που σπάζουν και μεταφέρονται με το νερό δημιουργώντας νέες εστίες προσβολής. Η διασπορά του παθογόνου μπορεί να περιοριστεί με τη λήψη προληπτικών φυτοπροστατευτικών μέτρων. Το φυτευτικό υλικό πρέπει να ελέγχεται και να προέρχεται από περιοχές που δεν υπάρχει η ασθένεια. Είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν φυτοϋγειονομικοί έλεγχοι (επισκοπήσεις) σε όλη την Ελλάδα, για τον εντοπισμό προσβολών. Στη συνέχεια, θα πρέπει να καταστρέφονται όλα τα προσβεβλημένα δένδρα. Ο *C. platani* έχει τη δυνατότητα να νεκρώσει δένδρα κάθε μεγέθους και ηλικίας και επεκτεινόμενος στα φυσικά οικοσυστήματα πλατάνου της Ελλάδας να δημιουργήσει μια οικολογική καταστροφή.

Λέξεις κλειδιά: *Platanus*, *Ceratocystis platani*

Canker stain, a new destructive disease of plane trees in Greece

Tsopeas Panagiotis, Angelopoulos Athanasios, Soulioti Nikoleta
N.AG.RE.F. - Institute of Mediterranean Forest Ecosystems
Terma Alkmanos, 115 28 Athens

Summary

Canker stain disease, caused by *Ceratocystis platani*, is a threat to the longest living tree-species of the Greek flora, the plane-tree. Up to the present it has been found in different localities of the Messinia, Arcadia and Ilea prefectures to kill plane (*Platanus orientalis*) trees, along rivers and streams as well as in residential areas. It is possible that the disease is present and in other areas of Greece and it has not been detected yet. The pathogen has been introduced into Greece most likely with infected plants transported from Italy. It is spreading along the rivers and streams with dead infected logs and pieces of branches that are carried by the water downstream creating new infection loci. Preventive phytosanitary measures should be applied to avoid further spread of the disease into new areas. Planting material should be checked and obtained from disease-free regions. Active surveillance all over Greece is needed for the detection of new infection foci and all infected trees must be

destroyed. *C. platani* has the potential to kill trees of all sizes and ages, thus by spreading into natural ecosystems of Greece it can create an ecological disaster.

Key words: *Platanus*, *Ceratocystis platani*

Εισαγωγή

Το πλατάνι είναι ένα αυτοφύες είδος στον ελληνικό χώρο, από τα πλέον χαρακτηριστικά δένδρα της παραποτάμιας βλάστησης. Είναι ίσως το μακροβιότερο δένδρο της ελληνικής χλωρίδας και κάτω από ευνοϊκές συνθήκες αποκτά ογκώδεις διαστάσεις. Σε πολλές περιοχές της Ελλάδας υπάρχουν δένδρα πλατάνου που η ηλικία τους υπολογίζεται σε αρκετούς αιώνες. Πολλά από αυτά έχουν ιστορική σημασία και έχουν ανακηρυχθεί ως «Μνημεία της Φύσης». Το πλατάνι αποτελεί ένα αναντικατάστατο καλλωπιστικό δένδρο με πλούσια σκιά, που φυτεύεται σε πλατείες, πάρκα και δρόμους σε πόλεις και χωριά της Ελλάδας, ιδιαίτερα κοντά σε πηγές ή σε άλλα σημεία που υπάρχει επάρκεια νερού.

Το πολύτιμο αυτό δασοπονικό είδος απειλείται από μία ασθένεια που έχει εισαχθεί στην Ελλάδα, το μεταχρωματικό έλκος του πλατάνου (canker stain of plane trees) και προκαλείται από το μύκητα *Ceratocystis platani* Engelbrecht et Harrington (συν. *Ceratocystis fimbriata* Elis & Halstead f. sp. *platani* Walter) (Baker-Engelbrecht & Harrington 2005). Η ασθένεια είναι θανατηφόρος, έχοντας τη δυνατότητα να νεκρώσει δένδρα κάθε μεγέθους και ηλικίας. Σε αρκετές χώρες της Ευρώπης και στις ΗΠΑ το παθογόνο έχει προξενήσει μεγάλες καταστροφές. Σε πολλές περιπτώσεις έχουν παρατηρηθεί νεκρώσεις υπερακτινίου δένδρων πλατάνου με ογκώδεις διαστάσεις (Panconesi 1999).

Ο μύκητας *C. platani* προσβάλλει μόνο είδη πλατάνου. Ο ανατολικός πλάτανος (*Platanus orientalis* L.), που απαντάται στην Ελλάδα και σε όλη τη ΝΑ Ευρώπη, είναι πάρα πολύ ευπαθής στην ασθένεια. Ο δυτικός πλάτανος (*Platanus occidentalis* L.), που απαντάται στη Βόρεια Αμερική, είναι περισσότερο ανθεκτικός στο παθογόνο. Μεγάλη ευπάθεια στην ασθένεια εμφανίζει επίσης και ο σφενδαμινόφυλλος πλάτανος (*Platanus x acerifolia* Willd.), που θεωρείται φυσικό υβρίδιο μεταξύ του ανατολικού και του δυτικού πλατάνου. Επίσης, η ασθένεια έχει βρεθεί να προσβάλλει το είδος *Platanus racemosa* Nutt., γνωστό ως πλάτανος της Καλιφόρνιας (Perry & McCain 1988, Vigouroux & Olivier 2004).

Ο μύκητας *C. platani* καταγράφηκε για πρώτη φορά το 1935 στις ΗΠΑ και θεωρείται αυτόχθον είδος της Βόρειας Αμερικής. Στην Ευρώπη, το παθογόνο πιθανολογείται ότι εισήχθη από τις ΗΠΑ κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, με κιβώτια από ξύλο πλατάνου που χρησιμοποιήθηκαν για τη μεταφορά πολεμικού υλικού. Έχει προξενήσει εκτεταμένες ζημιές στην Ιταλία και τη Γαλλία και έχει επίσης καταγραφεί στην Ελβετία, υπάρχουν δε ανεπιβεβαίωτες πληροφορίες για την παρουσία του στο Βέλγιο, την Ισπανία και την Αρμενία. Στην Ελλάδα, το παθογόνο καταγράφηκε για πρώτη φορά το Δεκέμβριο του 2003. Η ασθένεια έχει μέχρι στιγμής καταγραφεί σε αρκετές περιοχές του Νομού Μεσσηνίας (Tsorelas & Angelopoulos 2004) και σε ορισμένα μόνο σημεία στους όμορους Νομούς Αρκαδίας και Ηλείας. Δεν αποκλείεται το παθογόνο να υπάρχει και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας και να μην έχει ακόμα εντοπιστεί.

Συμπτώματα

Η ασθένεια στην αρχή συνήθως εκδηλώνεται με την εμφάνιση αραιού, χλωρωτικού φυλλώματος και συμπτωμάτων μικροφυλλίας σε έναν ή περισσότερους κλάδους και στη συνέχεια επεκτείνεται σε ένα μεγάλο τμήμα της κόμης. Πολύ συχνά παρατηρείται μαρασμός

των φύλλων και στη συνέχεια νέκρωση ορισμένων κλάδων. Τα φύλλα κιτρινίζουν πρόωρα και μαραίνονται και έτσι μπορούν να διακριθούν από τα γειτονικά τους υγιή. Τα συμπτώματα αυτά παρατηρούνται συνήθως την άνοιξη και το καλοκαίρι, που οι ανάγκες του φυτού σε νερό είναι αυξημένες. Σε αρκετές περιπτώσεις την άνοιξη, ένας κλάδος ή ολόκληρο το δένδρο μπορεί να μην αναβλαστήσει καθόλου, ή οι νέοι βλαστοί ξαφνικά μαραίνονται και νεκρώνονται λίγο μετά την έκπτυξη των οφθαλμών (Vigouroux 1986, Panconesi 1999).

Ένα λιγότερο εμφανές σύμπτωμα αλλά πολύ σημαντικό στη διάγνωση της ασθένειας είναι η παρουσία ελκών κατά μήκος του προσβεβλημένου κορμού και των κλάδων. Αυτά είναι περισσότερο εμφανή σε δένδρα με λείο φλοιό, που προκύπτει μετά την απολέπιση, ενώ σε δένδρα με τραχύ φλοιό τα έλκη είναι δυσδιάκριτα. Ωστόσο, μετά από αποκόλληση του φλοιού στο σημείο του έλκους καθίσταται εμφανής η νέκρωση στο εσωτερικό του φλοιού και στο σομφό ξύλο, που παίρνουν μια σκούρα καστανή έως κυανόμαυρη απόχρωση. Στα έλκη αυτά δεν παρατηρείται συνήθως σχηματισμός επουλωτικού ιστού (Panconesi κ.α. 2003).

Εκτός από τα μεγάλα έλκη, στο τμήμα του κορμού ή του κλάδου που δεν έχει νεκρωθεί, παρατηρούνται στο σομφό ξύλο επιμήκεις λωρίδες, χρώματος κυανόμαυρου, οι οποίες έχουν σχήμα ελλειπτικό έως φλογοειδές. Το σχήμα τους εξαρτάται από τη διάταξη των ινών του ξύλου. Οι λωρίδες αυτές είναι το πλέον χαρακτηριστικό διαγνωστικό σύμπτωμα της ασθένειας και, μετά την αφαίρεση του φλοιού, μπορούν να παρατηρηθούν ακόμα και σε κορμούς ή κλάδους που δεν υπάρχει σαφής σχηματισμός έλκους. Σε εγκάρσια τομή του κορμού ή των κλάδων παρατηρείται μεταχρωματισμός του ξύλου με ακτινική διάταξη, που επεκτείνεται ορισμένες φορές μέχρι το κέντρο. Πολύ συχνά το προσβεβλημένο ξύλο σε ζώντα δένδρα αναδύει μια χαρακτηριστική μυρωδιά φρούτων (μπανάνας ή ανανά). Αρκετές φορές όμως, η μυρωδιά αυτή δεν ανιχνεύεται εύκολα, επειδή έχουν εισβάλλει άλλοι μικροοργανισμοί που έχουν αλλοιώσει το ξύλο.

Βιολογικός κύκλος

Καρποφορίες του μύκητα.

Ο *C. platani* είναι ασκομήκητας (οικογένεια: Ophiostomataceae) και σχηματίζει περιθήκια (εγγενές στάδιο), μέσα στα οποία αναπτύσσονται οι ασκοί με τα ασκοσπόρια. Παράλληλα, δημιουργεί τρία είδη αγενών σπορίων: κυλινδρικά ενδοκονίδια, δολμορφικά (βαρελοειδή) ενδοκονίδια και παχύτοιχα αλευροκονίδια (χλαμυδοσπόρια). Αφθονία αγενών και εγγενών σπορίων του μύκητα παράγονται στην περιοχή του έλκους, σε σχισμές κάτω από το φλοιό, καθώς και σε επιφάνειες που προκύπτουν από κοπή ή σπάσιμο των κλάδων και του κορμού. Επίσης, σπόρια του μύκητα δημιουργούνται στο ροκανίδι, που προκύπτει από την υλοτομία και τον τεμαχισμό ασθενών δένδρων. Το παθογόνο παράγει επίσης σπόρια μέσα στους προσβεβλημένους ιστούς του δένδρου. Μέσα στα αγγεία του σομφού ξύλου μπορούν να διακριθούν αλευροκονίδια, που αποτελούν διαγνωστικά σημεία της ασθένειας σε μικροσκοπική εξέταση προσβεβλημένου ξύλου (Vigouroux 1986, Panconesi κ.α. 2003).

Προσβολή των δένδρων

Ο κύριος τρόπος εισόδου του παθογόνου στους ιστούς του ξενιστή είναι από πληγές στο φλοιό των κλάδων, του κορμού ή των ριζών. Άλλος συνήθης τρόπος προσβολής των δένδρων είναι με την επαφή και αναστόμωση των ριζών τους με γειτονικά προσβεβλημένα δένδρα. Όταν εγγενή ή αγενή σπόρια του μύκητα έλθουν σε επαφή με πληγές στο φλοιό, αυτά βλαστάνουν και το μυκήλιο που προκύπτει αποικίζει τους γειτονικούς ιστούς του φλοιού.

ού και του ξύλου. Το μυκήλιο εισχωρεί στα αγγεία του σομφού ξύλου και αναπτύσσεται ταχύτατα προς τα πάνω ή/και προς τα κάτω, προκαλώντας νέκρωση των κυττάρων με τα οποία έρχεται σε επαφή. Ο μύκητας μπορεί να επεκταθεί σε μήκος 2-2,5 m σε ένα έτος, από ένα και μόνο σημείο μόλυνσης. Δια μέσου των ακτίνων του ξύλου το μυκήλιο επεκτείνεται ακτινικά προς το κέντρο, αλλά και προς το φλοιό προκαλώντας νέκρωση του καμβίου και του φλοιού σε διάφορα σημεία του κορμού ή των κλάδων. Έτσι, δημιουργούνται νεκρωτικές κηλίδες ή λωρίδες στο φλοιό και στο ξύλο, που είναι ορατές μετά την αφαίρεση του φλοιού. Στα προσβεβλημένα δένδρα σχηματίζονται συνήθως πολλαπλά έλκη, τα οποία συνενώνονται και οδηγούν στη σταδιακή μείωση της ζωικότητας των δένδρων, για μια περίοδο ορισμένων ετών, και τελικά οδηγούν στο θάνατο των δένδρων. Δένδρα με διάμετρο 30-40 cm νεκρώνονται συνήθως σε 2-3 έτη μετά την προσβολή, ενώ μεγαλύτερα δένδρα μπορούν να επιβιώσουν για περισσότερα χρόνια, ωστόσο, ο θάνατος των προσβεβλημένων φυτών είναι αναπόφευκτος (Panconesi 1999).

Μετάδοση της ασθένειας.

Ως κυριότερος παράγοντας διασποράς του παθογόνου σε μεγάλες αποστάσεις θεωρείται ο άνθρωπος. Ο βασικός τρόπος μετάδοσης της ασθένειας σε νέες περιοχές είναι με τη μεταφορά μολυσμένου φυτευτικού υλικού ή ξύλου από προσβεβλημένα δένδρα (EPPO/CABI 1997). Επίσης, τα μηχανήματα εκσκαφής, που χρησιμοποιούνται σε ποτάμια ή δρόμους με προσβεβλημένα δένδρα μπορεί να μεταφέρουν μολυσμένο χώμα ή κομμάτια προσβεβλημένου ξύλου και να δημιουργήσουν νέες εστίες προσβολής. Στην Ελλάδα, κατά πάσα πιθανότητα, ο μύκητας έχει εισαχθεί με φυτευτικό υλικό από την Ιταλία, αυτό επιβεβαιώθηκε πρόσφατα με την εξέταση μοριακών δεικτών (microsatellite markers) απομονώσεων του μύκητα από τις δύο χώρες (Ocasio-Morales κ.α. 2005). Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί αθρόα εισαγωγή φυτών πλατάνου στην Ελλάδα. Η ασθένεια είναι ευρύτατα διαδεδομένη στην Ιταλία, που είναι ο κύριος εξαγωγέας φυτών πλατάνου στη χώρα μας.

Πολύ συχνά ο μύκητας μεταδίδεται σε υγιή φυτά με τα εργαλεία κλάδευσης και υλοτομίας. Αυτός ήταν ένας από τους βασικούς τρόπους μετάδοσης της ασθένειας σε δένδρα δρόμων και πάρκων σε πόλεις των ΗΠΑ και της Δυτικής Ευρώπης. Τα σπόρια του μύκητα μπορούν να επιβιώσουν για πολλές μέρες επάνω στα εργαλεία κλάδευσης και υλοτομίας, ιδιαίτερα όταν πάνω σε αυτά παραμένει πριονίδι από ασθενή δένδρα. Κίνδυνος διάδοσης του παθογόνου υπάρχει επίσης με τις εργασίες υλοτομίας ασθενών δένδρων, όταν αυτές δεν γίνονται με την απαιτούμενη προσοχή και επιμέλεια. Το πριονίδι που προκύπτει από την υλοτομία και τον τεμαχισμό των δένδρων μπορεί να μεταφερθεί σε μεγάλες αποστάσεις με τον άνεμο, με διερχόμενα αυτοκίνητα, ή ακόμα και με το νερό στα ποτάμια (Panconesi κ.α. 2003).

Στα ποτάμια και τους χείμαρρους του Νομού Μεσσηνίας, η μετάδοση της ασθένειας γίνεται κυρίως με κορμούς και κλαδιά προσβεβλημένων νεκρών δένδρων, που σπάζουν και μεταφέρονται με το νερό δημιουργώντας νέες εστίες προσβολής. Επίσης, μέσα στο νερό είναι πιθανόν να μεταφερθούν σε μικρές αποστάσεις και σπόρια του μύκητα, τα οποία μπορούν να δημιουργήσουν νέες προσβολές από πληγές του ριζικού συστήματος. Σε κάθε νέα εστία προσβολής το παθογόνο επεκτείνεται στα γειτονικά δένδρα μέσω των αναστομώσεων των ριζών.

Ο μύκητας μπορεί να μεταδοθεί και με έντομα φορείς. Ο *C. platani*, όπως προαναφέρθηκε, καθώς και άλλα είδη του γένους *Ceratocystis* που προσβάλλουν άλλους ξενιστές, παράγουν μια έντονη μυρωδιά φρούτων. Υποστηρίζεται ότι αυτή η μυρωδιά προσελκύει τα έντομα, τα οποία μπορούν να μεταδώσουν το παθογόνο σε άλλα φυτά με σπόρια που

προσκολλώνται στο σώμα τους. Στις ΗΠΑ έχουν αναφερθεί κολεόπτερα της οικογένειας Nitidulidae ως φορείς του *C. platani* (Crone 1962), ωστόσο, οι μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί σε ό,τι αφορά τον τρόπο αυτό διάδοσης της ασθένειας είναι περιορισμένες. Σημειώνεται ότι τα έντομα είναι οι κύριοι φορείς αρκετών μυκήτων ανήκουν στην οικογένεια Ophiostomataceae. Σε αυτούς περιλαμβάνονται οι μύκητες που προκαλούν την Ολλανδική ασθένεια της φτελιάς [*Ophiostoma ulmi* (Buis.) Nannf. και *Ophiostoma novo-ulmi* Bras.], αλλά και την ασθένεια της αδρομύκωσης της δρυός [*Ceratocystis fagacearum* (Bretz) Hunt]. Άλλοι φορείς της ασθένειας μπορεί να είναι πουλιά ή ακόμα και τρωκτικά, ωστόσο, δεν θεωρούνται ως βασικοί παράγοντες διάδοσης του παθογόνου (Panconesi 1999).

Οι ιστοί του φυτού που νεκρώνονται από το παθογόνο, σε σύντομο χρονικό διάστημα, αποικίζονται δευτερογενώς από άλλους μύκητες. Αυτό δημιουργεί προβλήματα ορισμένες φορές στην απομόνωση του παθογόνου και την αναγνώριση της ασθένειας. Ωστόσο, ο *C. platani* παραμένει ενεργός στο νεκρό ξύλο για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Έχουν βρεθεί καρποφορίες του μύκητα σε πρέμνα από κομμένα ασθενή δένδρα δύο χρόνια μετά την υλοτομία. Κατά συνέπεια, δένδρα τα οποία νεκρώνονται από την ασθένεια και δεν καταστρέφονται αποτελούν εστίες μόλυνσης, από τις οποίες το παθογόνο μπορεί να μεταφερθεί με έντομα και άλλους φορείς σε υγιή φυτά (Panconesi κ.α. 2003).

Αντιμετώπιση της ασθένειας

Στην Ελλάδα, βασικό μέλημα των αρμοδίων παραγόντων θα πρέπει να είναι η αποφυγή της διασποράς του παθογόνου σε άλλες περιοχές και η προσπάθεια εκρίζωσης της ασθένειας σε κάθε νέα περιοχή που εμφανίζεται (Διαμαντής 1986). Η αθρόα εισαγωγή δένδρων πλατάνου στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια από άλλες χώρες της Ευρώπης ενέχει τον κίνδυνο επανεισαγωγής του παθογόνου και διασποράς του σε πολλές περιοχές της χώρας. Κατά συνέπεια, θα πρέπει να ελέγχονται όλα τα φυτώρια που διακινούν φυτά πλατάνου από τις ευρωπαϊκές χώρες στις οποίες υπάρχει η ασθένεια. Επίσης, πρέπει να ελέγχονται και τα φυτώρια που παράγουν πολλαπλασιαστικό υλικό πλατάνου στην Ελλάδα και, οπωσδήποτε, πρέπει να είναι εγκατεστημένα σε περιοχές που δεν υπάρχει η ασθένεια (EPPO/CABI 1997).

Κατά τη διάρκεια της βλαστικής περιόδου (Απρίλιος-Οκτώβριος), θα πρέπει να πραγματοποιούνται φυτοϋγειονομικοί έλεγχοι, για τον εντοπισμό και την επισήμανση ασθενών δένδρων και εστιών μόλυνσης. Τα προσβεβλημένα δένδρα καθώς και τα γειτονικά τους που είναι ύποπτα προσβολής πρέπει να υλοτομούνται και αν είναι δυνατόν να εκρίζωνονται. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να συλλέγονται όλα τα υπολείμματα υλοτομίας, στα οποία συμπεριλαμβάνεται και το πριονίδι που παράγεται, και να καταστρέφονται με καύση. Στην Ιταλία χρησιμοποιούνται μεγάλα πλαστικά φύλλα κάτω από τα δένδρα που υλοτομούνται για να είναι δυνατή η συλλογή του πριονιδιού που παράγεται με την υλοτομία και τον τεμαχισμό των δένδρων. Επίσης, χρησιμοποιούνται αλυσσοπρίονα με ειδική συσκευή που παγιδεύει το πριονίδι και αυτό δε διασπείρεται στο γύρω χώρο (Panconesi 1999).

Επειδή όμως ένα μέρος από το πριονίδι μπορεί να διαφύγει, θα πρέπει να ακολουθεί απολύμανση στα σημεία υλοτομίας. Επίσης, όλα τα μηχανήματα εκσκαφής και μεταφοράς, που χρησιμοποιούνται στις εργασίες εκρίζωσης και απομάκρυνσης των προσβεβλημένων δένδρων πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια με νερό υπό πίεση και με τη χρησιμοποίηση απολυμαντικών ουσιών. Δύο από τις ουσίες που χρησιμοποιούνται σήμερα στη Γαλλία, για την απολύμανση των χώρων, των υπολειμμάτων υλοτομίας, αλλά και των μηχανημάτων είναι η ortho-phenyl-phenol και το quaternary ammonium. Πριν από τη μετακίνηση του

συνεργείου, όλα τα εργαλεία υλοτομίας (τσεκούρια, πριόνια, λάμες αλυσοπριόνων κ.λπ.) πρέπει να απολυμαίνονται, με εμφάπτιση για αρκετά λεπτά σε ένα διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου 1% (20% χλωρίνης) ή φορμόλης 5% ή μετουσιωμένης αιθυλικής αλκοόλης (πράσινο οινόπνευμα) 50% (EPPO/CABI 1997, Panconesi 1999).

Ένα σημαντικό πρόβλημα είναι η καταστροφή του ξύλου που θα παραχθεί από την υλοτομία των προσβεβλημένων δένδρων και θα πρέπει να έχει διευθετηθεί εκ των προτέρων. Η διακίνηση ξύλου πλατάνου από τα προσβεβλημένα δένδρα, για καυσόξυλα ή άλλες χρήσεις, ενέχει τον κίνδυνο διάδοσης του παθογόνου σε νέες περιοχές και πρέπει να απαγορευτεί. Το παραγόμενο ξύλο πρέπει να καταστρέφεται με καύση ή να συλλέγεται σε ειδικούς χώρους υγειονομικής ταφής. Επίσης, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή μοριοπλακών ή να επεξεργαστεί σε πριστήρια, όπου το παραγόμενο πριονίδι συλλέγεται και καίγεται για την παραγωγή ενέργειας και το πριστό ξύλο στη συνέχεια υφίσταται τεχνητή ξήρανση. Ωστόσο, θα πρέπει να αποφεύγεται η μεταφορά του μολυσμένου ξύλου σε μεγάλες αποστάσεις και σε καμία περίπτωση σε περιοχές που δεν έχει διαπιστωθεί η ασθένεια, διότι πάντοτε υπάρχει ο κίνδυνος διάδοσης της ασθένειας σε δένδρα πλατάνου που βρίσκονται κοντά στη βιομηχανική μονάδα.

Σε μεγάλα δένδρα πλατάνου που φύονται σε αποστάσεις μικρότερες των 10-15 m μεταξύ τους είναι πολύ πιθανόν οι ρίζες τους να έρχονται σε επαφή και να δημιουργούν αναστομές. Η διακοπή των αναστομών μεταξύ προσβεβλημένων δένδρων και των γειτονικών τους υγιών μπορεί να εμποδίσει τη διάδοση της ασθένειας. Η διακοπή του ριζικού συστήματος πρέπει να γίνεται και μεταξύ υγιών γειτονικών δένδρων, τα οποία φύονται κοντά σε κάποιο προσβεβλημένο. Η διακοπή της αναστόμωσης των ριζών μπορεί να γίνει με τη διάνοιξη τάφρων μεταξύ των δένδρων, βάθους 1,5-2 m. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ζιζανιοκτόνα για τη νέκρωση των προσβεβλημένων δένδρων καθώς και των γειτονικών τους υγιών, ούτως ώστε να σταματήσει η μετάδοση του μύκητα δια μέσου των ριζών (Panconesi 1999).

Στη Γαλλία, έχουν δημιουργηθεί τεχνητά υβρίδια μεταξύ του δυτικού (αμερικανικού) πλατάνου (*P. occidentalis*) και του ανατολικού πλατάνου (*P. orientalis*) τα οποία έχουν δείξει ανθεκτικότητα στο μύκητα *C. platani*. Πρόσφατα έχει διατεθεί στην αγορά ένας από αυτούς τους κλώνους με το όνομα «Vallis clausa» (Vigouroux & Olivier 2004). Εάν οι ανθεκτικοί κλώνοι πλατάνου μπορούν να προσαρμοστούν στις ελληνικές συνθήκες περιβάλλοντος, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε περιοχές που υπάρχουν προσβολές, ιδιαίτερα σε πάρκα και άλλους χώρους αναψυχής. Ωστόσο, τα ανθεκτικά αυτά υβρίδια δεν μπορούν να αντικαταστήσουν τα υπερωιανόβια πλατάνια και την παραποτάμια βλάστηση στα φυσικά οικοσυστήματα της χώρας.

Συζήτηση - Συμπεράσματα

Σε πολλές περιοχές των ανατολικών ΗΠΑ, η ασθένεια του μεταχρωματικού έλκους του πλατάνου είχε ήδη πάρει μεγάλες διαστάσεις πριν από το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο. Σε μερικές από τις πόλεις της Πενσυλβάνια, της Νέας Υερσέης και της Νέας Υόρκης, η ασθένεια έχει καταστρέψει την πλειονότητα των δένδρων πλατάνου, που διακοσμούσαν τους δρόμους και τα πάρκα. Σημαντικές ζημιές έχει επίσης προκαλέσει το παθογόνο και στην Ευρώπη. Σε αρκετές πόλεις της Ιταλίας και της Γαλλίας η ασθένεια έχει λάβει επιδημική εξάπλωση και έχει νεκρώσει το 80-90 % των δένδρων πλατάνου (*P. x acerifolia*).

Ωστόσο, στις ΗΠΑ οι ζημιές σε φυσικά οικοσυστήματα, όπου φύεται το είδος *P. occidentalis* που όπως προαναφέρθηκε είναι περισσότερο ανθεκτικό στην ασθένεια, είναι

περιορισμένες (Walter κ.α. 1952, McCracken & Burkhardt 1977). Αντίθετα, στην Ελλάδα η ασθένεια έχει πάρει μεγάλη έκταση σε φυσικά οικοσυστήματα του *P. orientalis*, που είναι περισσότερο ευπαθές στην ασθένεια. Κατά μήκος ποταμών και χειμάρρων στο Νομό Μεσσηνίας, έχουν παρατηρηθεί εκατοντάδες νεκρά δένδρα και το παθογόνο συνεχίζει να επεκτείνεται. Παρόμοιες νεκρώσεις έχουν επίσης παρατηρηθεί σε ποταμούς που φύεται το είδος *P. orientalis* στη Σικελία (Panconesi κ.α. 2003).

Στην Ιταλία και τη Γαλλία, καθώς και σε άλλες χώρες της Δυτικής Ευρώπης, το πλατάνι δεν έχει φυσική εξάπλωση, εκτός από ελάχιστες περιοχές (Σικελία), και έχει χρησιμοποιηθεί ως διακοσμητικό δένδρο το είδος *P. x acerifolia*, κυρίως μέσα στις πόλεις. Αντίθετα, στην Ελλάδα το πλατάνι έχει φυσική εξάπλωση από τον Έβρο μέχρι την Κρήτη, και αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα δένδρα της παραποτάμιας βλάστησης. Εάν η ασθένεια επεκταθεί σε όλη την Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να δημιουργήσει μια τεράστια οικολογική καταστροφή. Επίσης, πολλά από τα υπεραιώνια δένδρα πλατάνου, με τις εντυπωσιακές διαστάσεις τους, που κοσμούν πλατείες, πάρκα και χώρους αναψυχής της χώρας μας θα καταστραφούν. Μία ανάλογη περίπτωση είναι η Ολλανδική ασθένεια της φτελιάς, που σε μερικές δεκαετίες σχεδόν αφάνισε τα δένδρα φτελιάς από το ελληνικό τοπίο (Διαμαντής 1986).

Επειδή το παθογόνο μεταδίδεται κυρίως ανθρωπογενώς, είναι δυνατόν να περιοριστεί η διασπορά του με τη λήψη προληπτικών φυτοπροστατευτικών μέτρων. Στις ΗΠΑ, στις δεκαετίες το 1940 και 1950, η ασθένεια είχε πάρει μεγάλη έκταση σε αρκετές από τις πόλεις της βορειοανατολικής ακτής, ωστόσο, η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών μέτρων είχε σαν αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση των προσβολών (Walter κ.α. 1952, McCracken & Burkhardt 1977). Είναι, λοιπόν, απολύτως απαραίτητο να ληφθούν στην Ελλάδα δραστικά μέτρα αντιμετώπισης της ασθένειας. Θα πρέπει να σταματήσει η αθρόα εισαγωγή δένδρων πλατάνου από χώρες (όπως η Ιταλία) που η ασθένεια έχει πάρει μεγάλη έκταση. Πρέπει να εφαρμοστούν εντατικοί έλεγχοι σε όλα τα φυτώρια που παράγουν και διακινούν φυτά πλατάνου στην Ελλάδα. Είναι απαραίτητο να πραγματοποιούνται ετήσιοι φυτοϋγειονομικοί έλεγχοι, για τον εντοπισμό της ασθένειας σε νέες περιοχές και τα προσβεβλημένα δένδρα να καταστρέφονται αμέσως. Σε νέες εστίες προσβολής, η αντιμετώπιση της ασθένειας είναι περισσότερο αποτελεσματική όταν γίνει έγκαιρη διάγνωση και ο αριθμός των ασθενών δένδρων είναι περιορισμένος.

Βιβλιογραφία

- Baker-Engelbrecht, C.J., Harrington, T.C., 2005. Intersterility, morphology and taxonomy of *Ceratocystis fimbriata* on sweet potato, cacao and sycamore. *Mycologia* 97: 57-69.
- Crone, L.J., 1962. Symptoms, spread, and control of canker stain of plane trees. *PhD Thesis*. Rutgers University, New Brunswick, New Jersey. p.86.
- Διαμαντής, Σ., 1986. Ο μύκητας *Ceratocystis fimbriata* f. *platani* απειλή για τα πλατάνια μας. Πρακτικά Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου. «Προστασία των Δασών», Αθήνα Μάιος 1986. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη: 33-37.
- EPPO/CABI, 1997. *Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani*. In: Quarantine Pests for Europe, 2nd edition. Wallingford, UK: CAB International: 674-677.
- McCracken, F.I., Burkhardt, E.C., 1977. Destruction of sycamore by canker stain in the midsouth. *Plant Dis. Repr* 61: 984-986.
- Ocasio-Morales, R. G., Tsopelas, P., Harrington, T. C., 2005. Microsatellite analysis suggests that *Ceratocystis platani* (\equiv *C. fimbriata* f. *platani*) was recently introduced to Greece from Italy. Proceedings of the Annual MSA-MSJ Meeting, Hilo, Hawaii 30 July

- 4 August 2005. (υπό εκτύπωση).
- Panconesi, A., 1999. Canker stain of plane trees: a serious danger to urban plantings. *Eur. J. Pl. Path.* 81: 3-15.
- Panconesi, A., Moricca, S., Dellavalle, I., Torraca, G., 2003. The epidemiology of canker stain of Plane tree and its spread from urban plantings to spontaneous groves and natural forests. Plant health in urban horticulture, 2nd Int. Symp. Berlin, August 27-29: 84-91.
- Perry, E., McCain, H., 1988. Incidence and management of canker stain in London Plane trees in Modesto, California. *Journal of Arboriculture* 14(1): 18-19.
- Tsopelas, P., Angelopoulos, A., 2004. First report of canker stain disease of plane trees, caused by *Ceratocystis fimbriata* f.sp. *platani* in Greece. *Pl. Path.* 53: 531.
- Vigouroux, A., 1986. Les maladies du platane, avec référence particulière au chancre coloré; situation actuelle en France. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* 16: 527-532.
- Vigouroux, A., Olivier, R., 2004. First hybrid plane trees to show resistance against canker stain (*Ceratocystis fimbriata* f. sp. *platani*). *For. Path.* 34: 307-319.
- Walter, J.M., Rex, E.G., Schreiber, R., 1952. The rate of progress and destructiveness of canker stain of planetrees. *Phytopath.* 42: 236-239.