

Στρατηγική της διαχείρισης της ασθένειας του γλοιοσπορίου στην ελαιοκαλλιέργεια στην Περιφέρεια Πελοποννήσου

ΠΕ3.Π2. Πρωτόκολλο ολοκληρωμένης διαχείρισης της ασθένειας

Καλαμάτα, Σεπτέμβριος 2023

Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια, το γλοιοσπόριο ή ανθράκνωση της ελιάς έχει αναδυθεί ως μια από τις πιο επιβλαβείς ασθένειες του ελαιόκαρπου. Ωφείλεται σε ένα σύμπλοκο ειδών του *Colletotrichum* spp., ενός μύκητα που προσβάλλει κυρίως τους καρπούς της ελιάς, με τα συμπτώματα να εμφανίζονται κατά τη περίοδο του φθινοπώρου στους καρπούς, όταν επικρατούν πολλές βροχοπτώσεις και υψηλά επίπεδα υγρασίας στην ατμόσφαιρα. Οι καρποί εμφανίζουν σημαντικές αλλοιώσεις σκούρας απόχρωσης, με άφθονη παραγωγή κονιδίων πορτοκαλί χρώματος στην επιφάνειά τους. Αποτέλεσμα της προσβολής είναι η πρόωρη καρπόπτωση και η υποβάθμιση της ποιότητας του παραγόμενου ελαιόλαδου, εξαιτίας κυρίως της αυξημένης οξύτητας, ενώ στις επιτραπέζιες ποικιλίες οι προσβεβλημένοι καρποί αποκλείονται κατά τη διαλογή.

Στη σύγχρονη ελαιοκαλλιέργεια, και στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση της εφαρμογής χημικών παρασιτοκτόνων, η αντικατάστασή τους με βιολογικές μεθόδους καταπολέμησης και έμφαση στην εφαρμογή καλλιεργητικών πρακτικών που δυσχεραίνουν την ανάπτυξη και εξάπλωση των φυτοπαθогόνων.

Γενικά συνιστώνται:

Επιλογή πολλαπλασιαστικού υλικού: Τα δενδρύλλια πρέπει να είναι πιστοποιημένα ως προς την ποικιλία και την απουσία παρασίτων και παθογόνων. Καλύτερα να προέρχονται από φυτώρια της περιοχής ώστε να έχουν προσαρμοστεί στις τοπικές μικροκλιματικές συνθήκες.

Εγκατάσταση ελαιώνα: Η φύτευση των νέων ελαιόδεντρων πρέπει να πραγματοποιείται τέλη φθινοπώρου έως αρχές του χειμώνα για τις περιοχές που επικρατούν ήπιες κλιματικές συνθήκες και τέλος του χειμώνα στις ψυχρές περιοχές. Η πυκνότητα φύτευσης να μην ξεπερνά τα 20-30 δέντρα ανά στρέμμα, ενώ σε φτωχά εδάφη ή σε περιοχές με χαμηλή βροχόπτωση η πυκνότητα φύτευσης πρέπει να μειώνεται. Οι ενδεδειγμένες αποστάσεις φύτευσης των ελαιόδεντρων είναι 6x6 για αρδευόμενους και 7x7 m για μη αρδευόμενους ελαιώνες. Συστήματα πυκνής ή υπέρπυκνης φύτευσης καλύτερα να αποφεύγονται στις ελληνικές εδαφοκλιματικές και οικονομοτεχνικές συνθήκες ελαιοκαλλιέργειας.

Έδαφος: Η ελιά γενικά αναπτύσσεται σε ευρείς τύπους εδαφών σε σχέση με το pH: από μετρίως όξινα έως μετρίως αλκαλικά (6-8,4). Εμφανίζει προτίμηση σε εδάφη επαρκώς εφοδιασμένα με ασβέστιο, στα οποία το στοιχείο αυτό είναι διαθέσιμο σε επαρκείς ποσότητες. Η ανάπτυξη και οι αποδόσεις όμως περιορίζονται σε ισχυρώς αλκαλικά (8,5-8,9) ή πολύ ισχυρώς αλκαλικά εδάφη (>8,9). Από την άλλη πλευρά, η ανάπτυξη και η παραγωγή περιορίζονται εντονότερα στα ισχυρώς όξινα (5,1-5,5), πολύ ισχυρώς όξινα (4,5-5) και στα υπερβολικά όξινα εδάφη (<4,5) τα οποία συνήθως συνοδεύονται με σοβαρές ελλείψεις κυρίως Ca και δευτερευόντως Mg.

Όταν τα ελαιόδεντρα αναπτύσσονται σε όξινα εδάφη τείνουν να παρουσιάζουν ελλείψεις σε Ca, Mg, και P λόγω της μειωμένης συγκέντρωσής τους αλλά και της μειωμένης απορρόφησής τους σε αυτούς τους τύπους εδαφών. Σε διάφορα ερευνητικά δεδομένα αναφέρεται ότι η προσθήκη ασβεστούχων υλικών στο έδαφος (γεωργικός ασβέστης, δολομιτικός ασβεστόλιθος, κλπ) με σκοπό τη διόρθωση του χαμηλού pH αλλά και την αύξηση των συγκεντρώσεων και της διαθεσιμότητας των Ca και Mg, έχουν σαν έμμεσο αποτέλεσμα τον περιορισμό διαφόρων ασθενειών.

Ανόργανη θρέψη: Η εφαρμογή των κατάλληλων και προσαρμοσμένων στις ιδιαιτερότητες κάθε ελαιώνα, λιπασμάτων, πάντα βάσει εδαφολογικής ανάλυσης, εξασφαλίζει τη σωστή ανάπτυξη και την αντοχή των ελαιόδεντρων στους φυτοπαθολογικούς μικροοργανισμούς. Βασικός στόχος της λίπανσης είναι η ισορροπημένη διατροφή των ελαιόδεντρων η οποία είναι γενικά κρίσιμη για την αντοχή στις ασθένειες, καθώς αποτελεί ένα σημαντικό τμήμα μιας ευαίσθητης ισορροπίας που επηρεάζεται από τη γενετική του φυτού και το περιβάλλον. Επομένως, η γνώση της συνολικής θρεπτικής κατάστασης του φυτού είναι πολύ κρίσιμη στην αξιολόγηση της επιδράσεως του κάθε θρεπτικού στοιχείου στην εκδήλωση των ασθενειών καθώς τα μεταβολικά συστήματα ανταποκρίνονται διαφορετικά, αναλόγως των ιόντων και των συγκεντρώσεών τους. Στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν αρκετές επιστημονικές δημοσιεύσεις που αναφέρονται στη σχέση μεταξύ ανόργανης διατροφής των φυτών και προσβολών από παθογόνα (ενδεικτικά: Datnoff et al. 2007; Graham and Webb 1991; Huber and Haneklaus 2007; Jones and Huber 2007; Marschner 2011).

Άζωτο: Η ποσότητα του χορηγούμενου αζώτου δε θα πρέπει να ξεπερνά τα 10 kg/στρέμμα, καθώς η υπερβολική λίπανση αζώτου ευνοεί την ανάπτυξη των μυκητολογικών ασθενειών, συμπεριλαμβανομένου και του γλοιοσπορίου. Η λίπανση συνίσταται να γίνεται από τα μέσα του χειμώνα μέχρι την ανθοφορία, ενώ σε αρδευόμενους ελαιώνες ένα μέρος της λίπανσης πραγματοποιείται και το καλοκαίρι. Σε καλά αρδευόμενους ελαιώνες ή σε περιοχές με αυξημένη βροχόπτωση, αποφεύγεται η λίπανση του αζώτου το χειμώνα, για την αποφυγή έκπλυσης νιτρικών και μεταφοράς τους στον υδροφόρο ορίζοντα.

Φωσφόρος: Οι απαιτήσεις των δέντρων σε φωσφόρο, σε εδάφη μέσης γονιμότητας, κυμαίνονται περίπου στο 1/3 του χορηγούμενου αζώτου. Τα ελαιόδεντρα μικρής ηλικίας παρουσιάζουν μεγαλύτερες απαιτήσεις σε φωσφόρο σε σύγκριση με εκείνα που βρίσκονται σε παραγωγική ηλικία. Ωστόσο, για τον ακριβή καθορισμό της φωσφορικής λίπανσης απαιτείται ανάλυση φυλλοδιαγνωστικής.

Κάλιο: Η συνιστώμενη ποσότητα καλίου είναι 8 kg/στρέμμα για ξηρικές καλλιέργειες και 10-15 kg/ στρέμμα για αρδευόμενες καλλιέργειες, το οποίο καθορίζεται από την παραγωγή σε ελαιόκαρπο. Συνίσταται κάθε έτος να πραγματοποιείται λίπανση συντήρησης με 1-2 μονάδες καλίου. Τα επαρκή επίπεδα του καλίου διασφαλίζουν την αντοχή των ελαιόδεντρων στην ξηρασία, μικρότερες απώλειες νερού και μειωμένη ευπάθεια σε ασθένειες.

Βόριο: Η συνιστώμενη ποσότητα βορίου σε παραγωγικά δέντρα καλής ανάπτυξης είναι 300-500 g βόρακα ή 200-300 g βορικού οξέος ανά δέντρο. Σε δέντρα μεγάλης ανάπτυξης ή σε πολύ ασβεστούχα εδάφη η προστιθέμενη ποσότητα μπορεί να φτάσει έως το 1 kg ανά δέντρο. Η ενσωμάτωση του βόρακα ή του βορικού οξέος στο έδαφος πραγματοποιείται το

φθινόπωρο και έως τις αρχές του χειμώνα. Η προσθήκη του βορίου μπορεί να γίνει και διαφυλλικά πριν την περίοδο της ανθοφορίας με διάλυμα βόρακα (0,6-0,8%). Το βόριο αποτελεί ένα πολύ σημαντικό στοιχείο στην καλλιέργεια της ελιάς, η έλλειψη του οποίου μπορεί να προκαλέσει σημαντική μείωση της ανθοφορίας και της καρπόδεσης, αύξηση της καρπόπτωσης και χαρακτηριστική παραμόρφωση του καρπού (ξήρανση του άκρου). Σε πολλές περιοχές της Ελλάδας παρατηρείται σημαντική τροφοπενία βορίου, η οποία μπορεί να εκδηλωθεί σε δέντρα κάθε ηλικίας, με την εξέλιξή της να είναι ταχύτερη σε δέντρα νεαρότερης ηλικίας.

Ασβέστιο: Σχετίζεται με την διατήρηση της ακεραιότητας των κυτταρικών τοιχωμάτων των φυτικών ιστών αυξάνοντας την αντοχή τους στα υδρολυτικά ένζυμα, κάτι που οδηγεί στην παροχή προστασίας από διάφορα παθογόνα που προσβάλλουν τους καρπούς όπως το γλοιοσπόριο (Lodolini et al., 2023; Madani et al., 2014, Miceli et al., 1999; Langer et al., 2019;).

Μαγνήσιο: Η ανεπάρκεια ή περίσσειά του μπορεί να επηρεάσει ένα ευρύ φάσμα φυσιολογικών λειτουργιών Δεν υπάρχουν για το Mg εκτεταμένες αναφορές για άμεσες επιδράσεις της ανεπάρκειας ή της περίσσειάς του στις ασθένειες των φυτών λόγω της συμμετοχής του σε ένα ευρύ φάσμα γενικών φυσιολογικών λειτουργιών με αποτέλεσμα τη δυσκολία της ερμηνείας της δράσης του σε λειτουργίες που εμπλέκονται με την αντοχή σε ασθένειες. Παρ' ότι οι επιστημονικές δημοσιεύσεις αναφέρουν αντιφατικά συμπεράσματα, φαίνεται ότι αυξάνει την αντίσταση των ιστών στην αποικοδόμηση που προέρχεται από ορισμένα πηκτινολυτικά ένζυμα παθογόνων. Οι πηκτίνες είναι μια ομάδα πολυσακχαριτών που βρίσκονται στα κυτταρικά τοιχώματα των φυτικών κυττάρων, και συμμετέχουν σε πολύπλοκες φυσιολογικές διεργασίες, επηρεάζουν τη συνεκτικότητα των φυτικών ιστών και παράλληλα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη αμυντικών μηχανισμών εναντίον των παθογόνων (Datnoff et al., 2007).

Κλάδεμα: Στόχος είναι ο σωστός αερισμός και φωτισμός του δέντρου, που συμβάλλουν στη μείωση της σχετικής υγρασίας και τη μείωση των προσβολών από παθογόνα. Το κλάδεμα των ελαιόδεντρων πρέπει να πραγματοποιείται το χειμώνα μετά τη συγκομιδή των ελαιόκαρπων και πριν την ανθοφορία. Συνίσταται στις περιοχές με υψηλό κίνδυνο παγετού, το κλάδεμα των δέντρων να πραγματοποιείται στις αρχές της άνοιξης, όταν τα φυτά έχουν εισέλθει βλαστική τους περίοδο. Ταυτόχρονα, πρέπει να απομακρύνονται οι εναπομείναντες στο δέντρο καρποί για την αποφυγή μετάδοσης των ασθενειών. Οι τομές κλαδέματος πρέπει να καλύπτονται με ειδικά επουλωτικά πληγών για την αποφυγή μόλυνσεων του ξύλου. Η εναπόθεση και ενσωμάτωση των προϊόντων κλαδέματος στο έδαφος θα πρέπει να αποφεύγεται εξαιτίας του αυξημένου κινδύνου μετάδοσης του γλοιοσπορίου. Ο τεμαχισμός των προϊόντων κλαδέματος και η διαχείρισή τους πρέπει να γίνεται με τρόπο για την αποφυγή μετάδοσης της ασθένειας.

Ολοκληρωμένη διαχείριση της ασθένειας του γλοιοσπορίου

Η ασθένεια του γλοιοσπορίου οφείλεται σε στελέχη του μύκητα *Colletotrichum* spp. των Ασκομυκήτων. Εκδηλώνεται συνήθως σε ώριμους καρπούς ή σε καρπούς που βρίσκονται κοντά στην ωρίμανση, προκαλεί σήψη των καρπών, οι οποίοι εμφανίζουν το χαρακτηριστικό καστανέρυθρο- πορτοκαλί χρώμα στην επιφάνειά τους. Η ασθένεια ευνοείται από τις βροχές και την υψηλή υγρασία, ενώ η θερμοκρασία δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα καθώς ο μύκητας αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε ένα μεγάλο εύρος θερμοκρασιών (10 – 25 °C).

Εγκατάσταση των ελαιώνων

Συνιστάται να:

- αποφεύγονται υγρές και με υψηλή υγρασία περιοχές, οι οποίες δεν αερίζονται καλά και μπορεί να λιμνάζουν νερά σε περιόδους με υψηλές βροχοπτώσεις
- δίνεται η απαραίτητη προσοχή στα συστήματα φυτεύσεων που ακολουθούνται ειδικά σε περιοχές με υψηλή σχετική υγρασία

Επιλογή ανθεκτικών ποικιλιών

Συνιστάται η επιλογή ανθεκτικών/ανεκτικών ποικιλιών εφόσον είναι εμπορικά αποδεκτές και όπου είναι εφικτό ανάλογα με τις εδαφοκλιματικές συνθήκες, την παράδοση και άλλα στοιχεία της περιοχής.

Στην Περιφέρεια Πελοποννήσου τη μεγαλύτερη ανθεκτικότητα στο γλοιοσπόριο εμφανίζουν οι ποικιλίες Αθηνολιά, Μυρτολιά και Μεγαρίτικη και τη μεγαλύτερη ευαισθησία οι Καλαμών, Κορωνέικη και Νεμουτιάνα.

Έδαφος

Συνιστάται η διατήρηση του pH του εδάφους μεταξύ 5,0 και 8,5. Παρατηρήθηκε ισχυρή συσχέτιση του βαθμού προσβολής του ελαιόκαρπου από το γλοιοσπόριο με το pH του εδάφους και συγκεκριμένα, το ποσοστό προσβολής δείχνει να αυξάνεται σε εδάφη με pH μικρότερο από 5,0 (πολύ ισχυρώς όξινα και υπερβολικά όξινα εδάφη) και σε pH μεγαλύτερα από 8,5 (ισχυρώς αλκαλικά εδάφη).

Στην παρούσα μελέτη σε ελαιώνες με pH εδάφους μεταξύ 6 και 7,8 παρατηρήθηκε μηδενική προσβολή από γλοιοσπόριο, και ταυτόχρονα οι συγκεντρώσεις των Ca και Mg στο έδαφος και στα φύλλα ήταν σε επίπεδα επάρκειας. Αυτό δείχνει ότι η αντοχή των ελαιόδεντρων στο γλοιοσπόριο ενισχύεται μέσω της επάρκειας κυρίως Ca και δευτερευόντως Mg.

Δεν υπάρχει συσχέτιση του βαθμού προσβολής του ελαιόκαρπου από το γλοιοσπόριο με τις υπόλοιπες εδαφολογικές παραμέτρους (υδατοκορεσμός, ηλεκτρική αγωγιμότητα, οργανική ουσία, μηχανική σύσταση) και τις συγκεντρώσεις των στοιχείων N, K, P και B.

Ανόργανη θρέψη - Λίπανση

Λόγω της ισχυρής συσχέτιση του βαθμού προσβολής του ελαιόκαρπου από γλοιοσπόριο με τη συγκέντρωση των Ca και Mg στα φύλλα, συνιστάται η, σε ετήσια βάση, μέτρηση της

συγκέντρωσης των στοιχείων αυτών με φυλλοδιαγνωστική ανάλυση και η κατάλληλη προσαρμογή των λιπάνσεων.

Σε περίπτωση χαμηλών συγκεντρώσεων Ca συνιστώνται διαφυλλικές λιπάνσεις με διαλύματα, συνήθως CaCl_2 για τη βελτίωση της συνεκτικότητας των κυτταρικών τοιχωμάτων και της περιεκτικότητας σε φαινολικά συστατικά των φυτικών ιστών, με τελικό στόχο την βελτίωση της αντοχής τους στις προσβολές από το γλοιοσπόριο. Οι προσβολές από διάφορα παθογόνα καθίστανται ηπιότερες σε συνθήκες επάρκειας και ισορροπημένης θρέψης με Mg γιατί αυξάνεται η αντίσταση των φυτικών ιστών στην αποικοδόμηση σαν αποτέλεσμα της δράσης πηκτινολυτικών ενζύμων που εκκρίνουν τα παθογόνα. Όμως, πολύ υψηλές συγκεντρώσεις Mg λειτουργούν ανταγωνιστικά στην πρόσληψη του Ca και αυξάνουν τις δυσμενείς επιπτώσεις μετά από προσβολή από διάφορα παθογόνα.

Στην παρούσα μελέτη, παρατηρήθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ελαιώνων με επάρκεια Ca και Mg στα φύλλα είχε μηδενική προσβολή από γλοιοσπόριο. Παρόμοια τάση εμφανίζεται και στην περίπτωση του B χωρίς ωστόσο να υφίσταται σημαντική συσχέτιση. Για τα υπόλοιπα θρεπτικά στοιχεία δεν παρατηρείται κάποια συσχέτιση της συγκέντρωσής τους στα φύλλα με το βαθμό προσβολής από το γλοιοσπόριο.

Κλάδεμα

Συνιστάται κλάδεμα ώστε το εσωτερικό της κόμης των ελαιόδεντρων να αερίζεται καλά και να φωτίζεται επαρκώς.

Χημική αντιμετώπιση

Η αντιμετώπιση της ασθένειας του γλοιοσπορίου στηρίζεται κυρίως στην χημική καταπολέμηση με συνθετικά μυκητοκτόνα. Το πρόγραμμα ψεκασμών στηρίζεται στη μείωση του αρχικού μολύσματος και την αποτροπή των αρχικών μολύνσεων στο στάδιο της ανθοφορίας των ελαιόδεντρων και στην καταπολέμηση του παθογόνου μετά την πιθανή μόλυνση των καρπών και άλλων φυτικών ιστών.

Κατά την περίοδο του χειμώνα και στο στάδιο της ανθοφορίας ιδιαίτερα αποτελεσματικά είναι τα Cu-ούχα σκευάσματα. Όλες οι δραστικές ουσίες και τα σκευάσματα που δοκιμάστηκαν έδειξαν να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά στο σύνολο των στελεχών των δύο ειδών *C. acutatum* και *C. nymphaeae* του γλοιοσπορίου που απομονώθηκαν από τους ελαιώνες της Περιφέρειας Πελοποννήσου. Τα ενδημικά στελέχη του *C. acutatum* εμφανίζονται ελαφρώς πιο ανθεκτικό από αυτά του *C. nymphaeae*. Σε όλες τις περιπτώσεις ο κίνδυνος ανάπτυξης ανθεκτικότητας εκ μέρους των παθογόνων είναι ανύπαρκτος. Τα Cu-ούχα είναι προστατευτικά μυκητοκτόνα και πρέπει να εφαρμόζονται προληπτικά και δεν είναι αποτελεσματικά μετά την έναρξη της προσβολής. Επιπλέον θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν και οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της συσσώρευσης ιόντων Cu^{2+} στο έδαφος και τον υδροφόρο ορίζοντα.

Μετά την έναρξη της πιθανής προσβολής και μέχρι λίγο πριν τη συγκομιδή (σύμφωνα με τον, κατά περίπτωση, χρόνο της τελευταίας επέμβασης πριν τη συγκομιδή κάθε σκευάσματος) μπορούν να χρησιμοποιηθούν διασυστηματικά μυκητοκτόνα τα οποία επιδεικνύουν και ενδοθεραπευτική δράση, της ομάδας των στρομπιλουρινών (δραστικές ουσίες azoxystrobin και pyraclostrobin) ή των παρεμποδιστών βιοσύνθεσης της εργοστερόλης (δραστική ουσία

 <p>Ευρωπαϊκή Ένωση Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης</p>	 <p>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και Οικονομικών</p> <p><small>Ειδική Γραμματεία Διαχείρισης Προγραμμάτων ΕΤΠΑ & ΤΣ ΕΥΣ Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα»</small></p>	<p>ΕΠΑνεΚ 2014-2020 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ</p>	 <p>ΕΣΠΑ 2014-2020 ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη</p>
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης			

difenoconazole). Από όλες τις δραστικές ουσίες που δοκιμάστηκαν, πιο αποτελεσματικό στα ενδημικά στελέχη του γλοιοσπορίου έδειξε να είναι το difenoconazole, ενώ από τις στρομπιλουρίνες, το pyraclostrobin έδειξε να είναι περίπου 500 φορές πιο αποτελεσματικό από το azoxystrobin. Τα ενδημικά στελέχη και των δύο ειδών του γλοιοσπορίου επιδεικνύουν, εκτός ελαχίστων περιπτώσεων, παρόμοια ευαισθησία και κατά συνέπεια ο κίνδυνος εμφάνισης ανθεκτικών στελεχών φαίνεται να είναι μικρός για όλες τις δραστικές ουσίες. Παρατηρήθηκε ότι τα ενδημικά στελέχη που απομονώθηκαν από ελαιώνες της ποικιλίας Καλαμών έδειξαν μικρότερη ευαισθησία σε σχέση με αυτά από άλλες ποικιλίες στη δραστική ουσία pyraclostrobin ενώ αντίθετα τα στελέχη από την ποικιλία Μεγαρίτικη έδειξαν αυξημένη ευαισθησία.

Η προσβολή από δάκο δεν φαίνεται να διευκολύνει την εξάπλωση του γλοιοσπορίου, κατά συνέπεια η αντιμετώπισή του θα πρέπει να γίνεται ανεξάρτητα από αυτή του γλοιοσπορίου.

Βιβλιογραφία

Datnoff LE, Elmer WH, Huber DM (eds), 2007. Mineral nutrition and plant disease. APS Press, St. Paul

Graham RD, and Webb MJ (1991) Micronutrients and disease resistance and tolerance in plants. In: Mortvedt JJ, Cox FR, Shuman LM, Welch RM (eds) Micronutrients in agriculture, 2nd edn. Soil Sci Soc America, Madison, pp 329–370

Huber DM, and Haneklaus S (2007) Managing nutrition to control plant disease. Landbauforsch Volkenrode 57(4):313–322

Langer, S.E., Marina, M., Burgos, J.L., Martínez, G.A., Civello, P.M., and Villarreal, N.M., 2019. Calcium chloride treatment modifies cell wall metabolism and activates defense responses in strawberry fruit (*Fragaria ananassa*, Duch). J. Sci. Food and Agric. 99 (8), 4003–4010. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9626>

Lodolini Enrico Maria, Antonio Fernandez, Ana Morales-Sillero, Amparo Mendiano, and Daniel Martín-Vertedor, 2023. Influence of pre-harvest calcium applications on table olive characteristics during Spanish-style elaboration process. Scientia Horticulturae 308, 111577

Madani, B., Mohamed, M.T.M., Biggs, A.R., Kadir, J., Awang, Y., Tayebimeigooni, A., and Shojaei, T.R., 2014. Effect of pre-harvest calcium chloride applications on fruit calcium level and post-harvest anthracnose disease of papaya. Crop Prot. 55, 55–60

Marschner P (ed), 2011. Marschner's mineral nutrition of higher plants, 3rd edn. Academic, London

 <p>Ευρωπαϊκή Ένωση Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης</p>	 <p>ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας και Οικονομικών</p> <p><small>Ειδικό Γραμματείο Διαχείρισης Προγραμμάτων ΕΤΠΑ & ΤΣ ΕΥΣ Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα»</small></p>	<p>ΕΠΑνεΚ 2014-2020 ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ</p>	 <p>ΕΣΠΑ 2014-2020 ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη</p>
Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης			