



**Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης και Εφαρμογής Δράσεων
στους τομείς Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης και Καινοτομίας**

ΕΝΙΑΙΑ ΔΡΑΣΗ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΕΝΙΣΧΥΣΕΩΝ

ΕΡΕΥΝΑΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

& ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ

Τίτλος Έργου Ελληνικά:

Καινοτόμες Τεχνολογίες Προστασίας των Φυτών από Παθογόνα Καραντίνας της οικογένειας *Xanthomonadaceae* με χρήση εργαλείων Οπτοακουστικής τεχνολογίας και Μοριακής Βιολογίας.

Τίτλος Έργου Αγγλικά:

Innovative plant protection technologies for quarantine pathogens of *Xanthomonadaceae* family utilizing tools of Optoacoustic and Molecular Biology.

Ακρωνύμιο: INNOVA - PROTECT

Κωδικός έργου: Τ1ΕΔΚ-01878 (MIS 5030524)

Πλαίσιο Χρηματοδότησης:

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο της Δράσης ΕΡΕΥΝΩ – ΔΗΜΙΟΥΡΓΩ - ΚΑΙΝΟΤΟΜΩ και συγχρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εθνικούς πόρους μέσω του Ε.Π. Ανταγωνιστικότητα, Επιχειρηματικότητα & Καινοτομία (ΕΠΑνΕΚ).

Επιστημονικός Υπεύθυνος Έργου για το ΙΜΒΒ - ΙΤΕ: Καθ. Παναγιώτης Σαρρής, συνεργαζόμενο μέλος ΔΕΠ.

Σύντομη Περιγραφή:

Σε αυτό το έργο, τρεις εκπαιδευτικοί/ερευνητικοί φορείς α) το Τμήμα Γεωπονίας του Ελληνικού Μεσογειακού Πανεπιστημίου (ίδρυμα συντονιστής), β) το Ινστιτούτο Μοριακής Βιολογίας, Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, και γ) το Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λείζερ, Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας, συνεργάζονται με τρεις ιδιωτικές εταιρείες α) PHARMAGNOSE, β) RHODOLAND, και γ) AGROCHEMICALS, ώστε να συσταθεί μια διεπιστημονική ομάδα για την εγκατάσταση ενός συστήματος για την άμεση και αξιόπιστη διάγνωση φυτοπαθογόνων στελεχών της οικογένειας *Xanthomonadaceae*. Η οικογένεια αυτή περιλαμβάνει κυρίως μικροοργανισμούς που σχετίζονται με ασθένειες αδροβακτηριώσεων των

φυτών με έναν μικρό μόνο αριθμό από αυτούς να εμπλέκονται σε ασθένειες του ανθρώπου. Μεταξύ των τουλάχιστον 14 γνωστών γενών (NCBI taxonomy) βρίσκονται αρκετά είδη του γένους *Xanthomonas* spp., καθώς και το είδος *Xylella fastidiosa*. Αυτά είναι μερικά από τα πιο καταστροφικά φυτικά παθογόνα, που δυνητικά μπορούν να προκαλέσουν επισιτιστικά προβλήματα όχι μόνο στην Ελλάδα αλλά σε όλη την Ευρώπη. Πολλά από τα παθογόνα της οικογένειας είναι καταχωρημένα σαν οργανισμοί καραντίνας στην Ευρωπαϊκή Ένωση και η μελέτη τους είναι εξαιρετικά σημαντική.

Λόγω της σοβαρότητας των ασθενειών της οικογένειας *Xanthomonadaceae*, και για την προστασία του φυτικού κεφαλαίου της Ελλάδας, είναι επιτακτική η ανάγκη για την εύρεση ενός συστήματος έγκαιρης και αξιόπιστης διάγνωσης των παθογόνων αυτών. Ο σημαντικότερος τρόπος διάδοσης μιας νέας ασθένειας είναι η εισαγωγή μολυσμένου πολλαπλασιαστικού υλικού από το εξωτερικό. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό εάν αναλογιστεί κανείς ότι ένα από τα σημαντικότερα παθογόνα της οικογένειας, το παθογόνο καραντίνας *Xylella fastidiosa* που προσβάλλει έναν μεγάλο αριθμό ξενιστών όπως η ελιά, το αμπέλι, τα εσπεριδοειδή και πολλά καλλωπιστικά, έχει ήδη εγκατασταθεί στη γειτονική Ιταλία. Το γεγονός αυτό αυξάνει σημαντικά τον κίνδυνο μεταφοράς του παθογόνου στην χώρα μας, με ανυπολόγιστες συνέπειες κυρίως στην παραγωγή ελαιολάδου και εν γένει στην καλλιέργεια της ελιάς. Με το παρόν έργο προτείνουμε την ανάπτυξη και αξιοποίηση νέων τεχνολογιών για την γρήγορη και στοχευμένη ανίχνευση και ταυτοποίηση παθογόνων (καραντίνας) της οικογένειας *Xanthomonadaceae* ακόμα και σε μη συμπτωματικούς φυτικούς ιστούς.

Προτείνουμε καταρχήν την κατασκευή ενός συστήματος ταχείας διάγνωσης παθογόνων του ξηλώματος των φυτών το οποίο θα μπορεί να εγκατασταθεί στα σημεία εισόδου της χώρας (π.χ. τελωνεία) και θα είναι σε θέση, αξιοποιώντας οπτοακουστική τεχνολογία, να διακρίνει εάν το διακινούμενο πολλαπλασιαστικό υλικό φέρει μόλυνση από κάποιο παθογόνο καραντίνας.

Επιπρόσθετα, προτείνουμε την ανάπτυξη μικρό-συστοιχιών (micro-arrays «*XanthoArray*») για την άμεση ανίχνευση και ταυτοποίηση παθογόνων βακτηρίων της οικογένειας *Xanthomonadaceae*, κάνοντας χρήση μόνο μικροποσότητας των ιστών του διακινούμενου πολλαπλασιαστικού υλικού. Με την χρήση του *XanthoArray* θα καταστεί δυνατή και η πιστοποίηση των αποτελεσμάτων από την καινοφανή τεχνολογία της προηγούμενης παραγράφου. Η εφαρμογή βιοπληροφορικής ανάλυσης γονιδιωμάτων των παθογόνων της οικογένειας *Xanthomonadaceae* θα οδηγήσει στον σχεδιασμό ολιγονουκλεοτιδικών ανιχνευτών οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν για την δημιουργία της μικροσυστοιχίας.

Παράλληλα, προτείνεται η μελέτη συγκεκριμένων φυτικών παρασκευασμάτων για τον έλεγχο των παθογόνων της οικογένειας *Xanthomonadaceae*. Πιο συγκεκριμένα, έχουμε στα χέρια μας προκαταρκτικά δεδομένα που δείχνουν ότι φυτικά παρασκευάσματα από ελιά και αμπέλι είναι σε θέση να αναστείλουν παθογόνα του γένους *Xanthomonas* spp. σε in-vivo και in-vitro πειράματα. Σκοπός μας είναι η επέκταση του ελέγχου σε μεγαλύτερο εύρος παθογόνων ώστε να περιλάβουμε περισσότερα είδη της οικογένειας *Xanthomonadaceae*.

Η χρηματοδότηση αυτής της πρότασης θα εξυπηρετήσει όλους τους σκοπούς της Δράσης όπως αυτές παρουσιάζονται στην πρόσκληση: α) το έργο είναι φιλόδοξο, υιοθετεί καινοτόμες αρχές και προσεγγίσεις και εκτείνεται πέραν της τρέχουσας τεχνολογικής στάθμησης, γ) δημιουργεί νέες θέσεις απασχόλησης, δ) ενισχύει την ανταγωνιστικότητα των εμπλεκόμενων ιδιωτικών φορέων αξιοποιώντας τα αποτελέσματα του έργου και άρα συνεισφέρουν στην ανταγωνιστικότητα της οικονομίας σε εθνικό ή/ και ευρωπαϊκό ή/ και διεθνές επίπεδο και ε) θα βοηθήσουν τους εμπλεκόμενους Ερευνητές να συνεχίσουν την έρευνα τους στο πεδίο της ασφάλειας της Αγροδιατροφής.

Στοχοί:

Οι στόχοι του προτεινόμενου έργου είναι: Α) η ανάπτυξη δυο καινοτόμων εργαλείων ταυτοποίησης παθογόνων της οικογένειας *Xanthomonadaceae* στα σημεία εισόδου της χώρας (π.χ. τελωνεία που είναι οι πρώτοι θερμοθετημένοι φορείς που έρχονται σε επαφή με μεταφερόμενο πολλαπλασιαστικό υλικό) αλλά και σε άλλα πιστοποιημένα εργαστήρια, και Β) ο έλεγχος των παθογόνων με την χρήση φυτικών εκχυλισμάτων πλούσιων σε βιοενεργές ενώσεις.

1. Mansfield J, et al. Mol Plant Pathol. 2012;13(6):614-29.
2. Joshi RK, Nayak S. Biotechnology and Molecular Biology Reviews. 2010;5(3):51-60.

Αναμενόμενα Αποτελέσματα:

Από την υλοποίηση του έργου οι εμπλεκόμενοι φορείς/ερευνητές φιλοδοξούν να παράξουν αποτελέσματα τα οποία θα δώσουν λύση στο εξαιρετικά σημαντικό πρόβλημα της έγκαιρης και αξιόπιστης ανίχνευσης παθογόνων της οικογένειας *Xanthomonadaceae*, μια οικογένεια που περιλαμβάνει πολύ σημαντικά παθογόνα όπως το *X. vesicatoria*, αλλά και το φυτοπαθογόνο καραντίνας *X. fastidiosa* που έχει καταστρέψει μεγάλο τμήμα της καλλιέργειας της ελιάς στην περιοχή της Απουλίας στην νότιο Ιταλία. Από την υλοποίηση του προτεινόμενου έργου τα αναμενόμενα αποτελέσματα συνοψίζονται παρακάτω:

- Θα υλοποιηθεί και αξιολογηθεί ένα υβριδικό σύστημα οπτοακουστικής μικροσκοπίας το οποίο αφού τεκμηριωθεί η ικανότητα του να ανιχνεύει κύτταρα των παθογόνων σε αγγεία του ξύλου της ελιάς, θα μπορεί να εγκατασταθεί στα σημεία εισόδου πολλαπλασιαστικού υλικού στην χώρα, π.χ. τα τελωνεία. Με τον τρόπο αυτό θα μπορέσει να γίνει η γρήγορη διάγνωση μολυσμένων ιστών/σπόρων που συνεπάγεται την ανάπτυξη ενός συστήματος ασπίδας της χώρας έναντι παθογόνων που μπορούν δυνητικά να καταστρέψουν την καλλιέργεια της ελιάς στην Ελλάδα.
- Παραγωγή εμπλουτισμένου εκχυλίσματος υδροξυτυροσόλης από επεξεργασμένο θρεπτικό υλικό
- Παραγωγή υδροξυτυροσόλης σε καθαρή μορφή
- Παραγωγή τελικού προϊόντος Υδροξυτυροσόλης από την εταιρεία Agrochemicals ώστε να είναι να είναι ένα σταθερό τελικό προϊόν, με σταθερή σύνθεση σε συνθήκες περιβάλλοντος, συσκευασία και δραστηριότητας.
- Πρωτόκολλα για την χρήση των φυτικών εκχυλισμάτων καθώς και καθαρής ένωσης υδροξυτυροσόλης η οποία θα έχει παραχθεί από μικροβιακά βιολογικά εργοστάσια στην αντιμετώπιση των ιδιαίτερα σημαντικών παθογόνων της οικογένειας των *Xanthomonadaceae*.
- Εφαρμογή της μικροσυστοιχίας *XanthoArray* σε διάφορα δείγματα από φυσικές και τεχνητές μολύνσεις (εκτός του *X. fastidiosa*, για το παθογόνο αυτό θα χρησιμοποιηθούν εκχυλίσματα DNA για την αποφυγή της εισαγωγής και καλλιέργειας του παθογόνου στην Ελλάδα) και προώθηση της μικροσυστοιχίας για χρήση της από τις ιδιωτικές εταιρείες.