



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών

Επιστημών και Διαχείρισης

Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή διατριβή

**Αξιολόγηση ανθεκτικότητας των κυπριακών πληθυσμών
τομάτας ARI00733, ARI00735 και ARI00739 στα παθογόνα που
προκαλούν αδρομυκώσεις**

Αντώνιος Τζιωνής

Λεμεσός, Μάιος και 2023

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ, ΒΙΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ
ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Μεταπτυχιακή διατριβή

Αξιολόγηση ανθεκτικότητας των κυπριακών πληθυσμών
τομάτας ARI00733, ARI00735 και ARI00739 στα παθογόνα που
προκαλούν αδρομυκώσεις

του

Αντώνιου Τζιωνή

Λεμεσός, Μάιος και 2023

Έντυπο έγκρισης

Μεταπτυχιακή διατριβή

Αξιολόγηση ανθεκτικότητας των κυπριακών πληθυσμών τομάτας ARI00733, ARI00735 και ARI00739 στα παθογόνα που προκαλούν αδρομυκώσεις

Παρουσιάστηκε από

Αντώνιος Τζιωνής

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Ιάκωβος Παντελίδης

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Δρ. Νικόλαος Νικολουδάκης

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Άγγελος Κυρατζής

Υπογραφή _____

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Μάιος και 2023

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Αντώνιος Τζιωνής, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τομάτα (*Solanum lycopersicum* L.) είναι ένα από τα πιο σημαντικά και δημοφιλή λαχανικά στον κόσμο. Ωστόσο, μπορεί να προσβληθεί από περισσότερους των 200 παθογόνους οργανισμούς που μειώνουν και υποβαθμίζουν σημαντικά την παραγωγή. Οι παθογόνοι μύκητες *Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersici* και *Verticillium dahliae*, είναι εδαφογενή παθογόνα που προσβάλλουν την τομάτα και προκαλούν σημαντικές ζημιές αφού δεν υπάρχουν αποτελεσματικά φυτοπροστατευτικά σκευάσματα για την αντιμετώπιση τους και μπορούν να παραμείνουν στο έδαφος για πολλά χρόνια απουσία ευπαθούς ξενιστή. Η αντιμετώπιση τους στηρίζεται κυρίως σε προληπτικά μέτρα και σε ανθεκτικές ποικιλίες επομένως η εξεύρεση εναλλακτικών μεθόδων για την αντιμετώπιση τους αποτελεί επιτακτική ανάγκη. Οι γηγενείς ποικιλίες αποτελούν αναντικατάστατους γενετικούς πόρους και λόγω της πλούσιας γονιδιακής δεξαμενής τους μπορούν να συνεισφέρουν γενετικό υλικό που να βοηθά τα φυτά να προσαρμόζονται και να παρουσιάζουν ανθεκτικότητα σε βιοτικές και αβιοτικές καταπονήσεις. Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, σε αυτή τη μελέτη αξιολογήθηκαν τρεις γηγενείς πληθυσμοί τομάτας (ARI00733, ARI00735 και ARI00739) ως προς την ανθεκτικότητα τους στα παθογόνα των αδρομυκώσεων της τομάτας. Τα πειράματα παθογένειας με το *Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersici* έδειξαν ότι η ποικιλία ARI00733 παρουσίασε χαμηλότερα επίπεδα σοβαρότητας της ασθένειας σε σύγκριση με την ευπαθή ποικιλία. Τα πειράματα ποσοτικοποίησης του παθογόνου στους αγγειακούς ιστούς των φυτών έδειξαν ότι η ποσότητα του ήταν σημαντικά μικρότερη στον πληθυσμό ARI00733 σε σχέση με τα φυτά της ευπαθούς ποικιλίας. Για να διαπιστωθεί αν η μειωμένη σοβαρότητα της ασθένειας και της ποσότητας του παθογόνου στους ιστούς των φυτών οφείλεται σε αντιμικροβιακή δράση των εκκρίσεων των ριζών, έγινε συλλογή των ριζικών εκκρίσεων του πληθυσμού ARI00733 και αξιολόγηση της ικανότητας τους να αναστέλλουν *in vitro* την ανάπτυξη του *Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersici*. Τα αποτελέσματα του πειράματος έδειξαν ότι οι εκκρίσεις του πληθυσμού ARI00733 δεν παρουσίασαν αντιμικροβιακή δράση κατά του παθογόνου. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε νέα σειρά πειραμάτων παθογένειας και ποσοτικοποίησης του παθογόνου σε φυτά τομάτας που καλλιεργήθηκαν τόσο σε αποστειρωμένο όσο και σε μη αποστειρωμένο υπόστρωμα για να εξακριβωθεί αν η μειωμένη σοβαρότητα της ασθένειας στον πληθυσμό ARI00733 οφείλεται στους μικροοργανισμούς του υποστρώματος ή στο γενετικό υπόβαθρο του πληθυσμού. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων αυτών έδειξαν ότι δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στα επίπεδα της σοβαρότητας

της ασθένειας και στην ποσότητα του μύκητα μέσα στους αγγειακούς ιστούς μεταξύ των φυτών που αναπτύχθηκαν είτε σε αποστειρωμένο ή σε μη αποστειρωμένο υπόστρωμα υποδεικνύοντας ότι το χαμηλότερο ποσοστό ασθένειας στον πληθυσμό ARI00733 δεν οφείλεται στους μικροοργανισμούς του υποστρώματος αλλά μάλλον σε κάποιο μηχανισμό που αναπτύσσεται σε αυτά και περιορίζει το παθογόνο. Σε μια προσπάθεια να διερευνηθεί αυτός ο μηχανισμός μελετήθηκε η γονιδιακή έκφραση τεσσάρων γονιδίων που αποτελούν δείκτες επαγωγής αμυντικών μηχανισμών μέσω των μονοπατιών αντίληψης του αιθυλενίου, του σαλικυλικού, του ιασμονικού και του αμπισσικού οξέος. Από τα πειράματα αυτά διαπιστώθηκε ότι στην ποικιλία ARI00733 υπερεκφράστηκαν τα γονίδια PR-1 και EDS, που υποδεικνύει την αμυντική αντίδραση των φυτών του πληθυσμού κατά του παθογόνου μέσω του μονοπατιού του σαλικυλικού οξέος.

Λέξεις κλειδιά: *Solanum lycopersicum*, *Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersici*, *Verticillium dahliae*, γηγενείς πληθυσμοί, αμυντικοί μηχανισμοί

ABSTRACT

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most important and popular vegetables in the world. However, it can be affected by over 200 pathogens that significantly reduce and downgrade its production. The pathogenic fungi *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* and *Verticillium dahliae* are soilborne pathogens that attack tomato and cause significant damage since there are no effective plant protection products for their control, and they can persist in the soil for many years in the absence of a susceptible host. Their management relies mainly on preventive measures and resistant varieties, so finding alternative methods to control them is an urgent need. Indigenous varieties are irreplaceable genetic resources, and due to their rich gene pool, they can contribute genetic material that helps plants adapt and develop resistance to biotic and abiotic stresses.

Within this framework, this study evaluated three indigenous tomato populations (ARI00733, ARI00735, and ARI00739) for their resistance to the fungal wilt pathogens of tomato. Pathogenicity experiments with *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* showed that the ARI00733 population exhibited lower disease severity compared to the susceptible variety. Quantification experiments of the pathogen in the vascular tissues of the plants showed significantly lower quantities in the ARI00733 population compared to the susceptible variety plants. To determine whether the reduced disease severity and pathogen quantity in plant tissues were due to antimicrobial activity of root exudates, root exudates of the ARI00733 population were collected and evaluated for their ability to inhibit the *in vitro* growth of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. The results of the experiment showed that the root exudates of the ARI00733 population did not exhibit antimicrobial activity against the pathogen.

Subsequently, a new series of pathogenicity and quantification experiments were carried on tomato plants grown in both sterilized and non-sterilized substrate to determine whether the observed decrease in disease severity within the ARI00733 population could be attributed to the microorganisms residing in the substrate or to the genetic composition of the population. The results of these experiments showed no statistically significant difference in disease severity and fungal quantity within vascular tissues between plants grown in sterilized and non-sterilized substrate. This suggests that the lower disease incidence in the ARI00733 population cannot be attributed to the microorganisms present in the substrate, but rather to a mechanism developed within these plants that restricts the growth of the pathogen.

To further investigate this mechanism, the expression of four defense-related indicator genes, regulated by the signaling pathways of ethylene, salicylic acid, jasmonic acid, and abscisic acid, was studied. These experiments revealed a significant overexpression of PR-1 and EDS genes in the ARI00733 plants as compared to the susceptible plants, signifying the activation of a defense response in the plants of this population against the pathogen mediated by the salicylic acid pathway.

Keywords: *Solanum lycopersicum*, *Fusarium oxysporum* f. sp *lycopersici*, *Verticillium dahliae*, indigenous populations, defense mechanisms