



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Επιστημών
Υγείας

Μεταπτυχιακή διατριβή

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΩΝ ΚΑΙ
ΤΟΥ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ
ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΤΩΝ ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΩΝ**

Χριστόδουλος Παναγιώτου

Λεμεσός, Μάιος 2025

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

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ
ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ
ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ
ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΤΩΝ ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΩΝ

της/του

Χριστόδουλου Παναγιώτου

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Ιάκωβος Παντελίδης

Λεμεσός, Μάιος 2025

Έντυπο έγκρισης

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΜΙΚΡΟΒΙΑΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, ΒΙΟΔΙΕΓΕΡΤΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΥ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΤΗΝ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΤΟΜΑΤΑΣ ΕΝΑΝΤΙ ΤΩΝ ΠΑΘΟΓΟΝΩΝ ΤΩΝ ΑΔΡΟΜΥΚΩΣΕΩΝ

Παρουσιάστηκε από

Χριστόδουλο Παναγιώτου

Επιβλέπων καθηγητής: Ιάκωβος Παντελίδης, Επίκουρος Καθηγητής

Μέλος επιτροπής: Νικόλαος Νικολουδάκης Επίκουρος Καθηγητής

Μέλος επιτροπής: Λούκας Κανέτης Αναπληρωτής Καθηγητής

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Μάιος 2025

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Χριστόδουλος Παναγιώτου, 2025

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/της συγγραφέα εκ μέρους
του Τμήματος.

Με την ολοκλήρωση της παρούσας μεταπτυχιακής εργασίας, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες σε όλους όσους συνέβαλαν καθοριστικά στην υλοποίησή της. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Δρ Ιάκωβο Παντελίδη, για την αμέριστη καθοδήγηση, την πολύτιμη επιστημονική του υποστήριξη και τις επικοδομητικές παρατηρήσεις του καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της εργασίας. Η συμβολή του υπήρξε καθοριστική όχι μόνο για την εξέλιξη της παρούσας μελέτης, αλλά και για τη γενικότερη ακαδημαϊκή μου πορεία. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη διαρκή στήριξη, την υπομονή και την ενθάρρυνση που μου παρείχαν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Η ηθική και ψυχολογική τους υποστήριξη υπήρξε ανεκτίμητη. Τέλος, εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου σε όλους όσους, με οποιονδήποτε τρόπο, συνέβαλαν στην υλοποίηση αυτής της εργασίας, είτε με την παροχή γνώσεων, είτε με την πρακτική τους βοήθεια και συμπαράσταση.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η τομάτα (*Solanum lycopersicum*) αποτελεί μια από τις σημαντικότερες καλλιέργειες παγκοσμίως, ωστόσο η παραγωγή της περιορίζεται συχνά από εδαφογενή παθογόνα, όπως οι μύκητες *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* και *Verticillium dahliae*. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση της επίδρασης μιας συνθετικής μικροβιακής κοινότητας (Synthetic Community - SynCom ή SC), βιοδιεγερτών καθώς και του συνδυασμού τους, στα φυσιολογικά χαρακτηριστικά φυτών τομάτας και στην ανθεκτικότητά τους έναντι των παθογόνων που προκαλούν αδρομυκώσεις. Αρχικά, εξετάστηκε η βιωσιμότητα της SC σε μέσο αραίωσης που περιελάμβανε διαφορετικούς βιοδιεγέρτες, με τον συνδυασμό χιτοζάνης και σαλικυλικού οξέος (ChitSA) να επιλέγεται για τις επόμενες εφαρμογές, καθώς δεν επηρέασε σημαντικά τη βιωσιμότητα των μικροοργανισμών. Η SC (σε διαφορετικές συγκεντρώσεις), η ChitSA και ο συνδυασμός τους εφαρμόστηκαν με επικάλυψη σε επιφανειακά αποστειρωμένους σπόρους τομάτας (cv. Moneymaker), οι οποίοι καλλιεργήθηκαν σε γλαστράκια υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης των φυτών καταγράφηκαν το ύψος, ο αριθμός φύλλων, η φυλλική επιφάνεια, το νωπό και ξηρό βάρος φυτού και ρίζας, καθώς και η διάμετρος του βλαστού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η υψηλότερη συγκέντρωση της SC, καθώς και οι συνδυασμένες επεμβάσεις με ChitSA και SC (σε όλες τις αραιώσεις), προκάλεσαν σημαντική αύξηση στο νωπό βάρος των φυτών σε σχέση με τις υπόλοιπες επεμβάσεις και το μάρτυρα. Η φυλλική επιφάνεια ήταν επίσης αυξημένη σε όλες τις επεμβάσεις με ChitSA. Το ξηρό βάρος φυτού και ρίζας παρουσίασε τις υψηλότερες τιμές στις μεταχειρίσεις με SC στη μεγαλύτερη συγκέντρωση και στην αραίωση 10^{-2} . Αντίθετα, το ύψος των φυτών, ο αριθμός των φύλλων και η διάμετρος του βλαστού δεν επηρεάστηκαν σημαντικά από τις επεμβάσεις. Ακολούθως πραγματοποιήθηκαν δοκιμές παθογένειας και ποσοτικοποίησης των παθογόνων στους αγγειακούς ιστούς με χρήση qPCR. Σε αυτές τις δοκιμές χρησιμοποιήθηκαν οι επεμβάσεις με SC (στη μέγιστη συγκέντρωση), είτε ως αιώρημα σε νερό είτε σε ChitSA. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι η SC μείωσε τόσο τη σοβαρότητα των συμπτωμάτων όσο και την ποσότητα παθογόνου DNA στους αγγειακούς ιστούς. Αντίθετα, η εφαρμογή του ChitSA από μόνη της δεν προσέφερε προστασία έναντι των παθογόνων.

Συμπερασματικά, η εφαρμογή συνθετικών μικροβιακών κοινοτήτων αναδεικνύεται ως μια υποσχόμενη στρατηγική βιολογικού ελέγχου για την αντιμετώπιση των παθογόνων των αδρομυκώσεων. Παράλληλα, μπορεί να συμβάλει στην προώθηση περιβαλλοντικά φιλικών πρακτικών, μειώνοντας την εξάρτηση από χημικά φυτοπροστατευτικά.

Λέξεις κλειδιά: Τομάτα, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium dahliae*, συνθετικές μικροβιακές κοινότητες, βιολογική καταπολέμηση

ABSTRACT

Tomato (*Solanum lycopersicum*) is one of the most important crops worldwide; however, its production is significantly affected by soilborne pathogens such as *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* and *Verticillium dahliae*. The aim of this study was to evaluate the effect of a synthetic microbial community (SynCom or SC), biostimulants and their combination on the physiological traits of tomato plants and their resistance to vascular wilt pathogens. Initially, the viability of the SC was tested in a dilution medium containing various biostimulants. The combination of chitosan and salicylic acid (ChitSA) was selected for further experiments, as it did not significantly affect microbial viability. The SC (at different concentrations), ChitSA, and their combination were applied as seed coatings on surface-sterilized tomato seeds (cv. Moneymaker), which were then cultivated in pots under controlled conditions. Plant height, leaf number, leaf area, shoot and root dry weight, shoot fresh weight and stem diameter were recorded. Results showed that the highest SC concentration, as well as treatments combining SC and ChitSA (at all dilutions), significantly increased plant fresh weight compared to other treatments and the control. Leaf area was higher in all treatments involving ChitSA. Shoot and root dry weights were highest in treatments with SC at the highest concentration and the 10^{-2} dilution. In contrast, plant height, number of leaves and stem diameter were not significantly affected. Subsequently, pathogenicity assays and qPCR-based quantification of the pathogens in vascular tissues were performed. Treatments included SC (at the highest concentration) suspended either in water or in ChitSA. The results indicated that SC application effectively reduced disease severity and the amount of pathogen DNA in plant tissues for both *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* and *V. dahliae*. However, ChitSA alone did not confer protection against the pathogens. In conclusion, the application of synthetic microbial communities emerges as a promising biological control strategy against vascular wilt pathogens in tomato. At the same time, it may support the adoption of environmentally friendly agricultural practices by reducing reliance on chemical plant protection products.

Keywords: Tomato, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, *Verticillium dahliae*, synthetic microbial communities, biological control