



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών
Επιστημών και
Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Πτυχιακή εργασία

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΡΠΩΝ
ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

Σωτηρία Παναγιώτου

Λεμεσός, Μάϊος 2021

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

Πτυχιακή εργασία

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
ΚΑΡΠΩΝ ΤΟΜΑΤΑΣ ΣΕ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ

της

Σωτηρίας Παναγιώτου

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Ιάκωβος Παντελίδης

Λεμεσός, Μάιος 2021

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Σωτηρία Παναγιώτου, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Γεωπονικών Επιστήμων Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Η παρούσα Πτυχιακή Εργασία πραγματοποιήθηκε το διάστημα μεταξύ του Οκτωβρίου του 2020 και του Μαΐου του 2021, στα πλαίσια του προπτυχιακού προγράμματος σπουδών μου στην Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών και Διαχείρισης Περιβάλλοντος, στο Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων με κατεύθυνση την Επιστήμη και Τεχνολογία Φυτικής Παραγωγής, του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου. Η εκπόνηση της έγινε υπό την επίβλεψη του Δρ Ιάκωβου Παντελίδη, ενώ στο πλαίσιο του εργαστηριακού μέρους το οποίο έλαβε χώρα στα εργαστήρια Μικροβιολογίας του Τμήματος, συνέβαλαν επίσης σημαντικά ο Δρ Βλάσιος Γούλας και Δρ Μαρία Δήμητρα Τσολακίδου.

Ως εκ τούτου, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ Ιάκωβο Παντελίδη για την καθοδήγηση, την συμβολή και την ανταπόκριση του στις απαιτήσεις της καθολικής διεκπεραίωσης της πτυχιακής μου εργασίας, τον Δρ Βλάσιο Γούλα για την καθοδήγηση και την συμβολή του στην διεκπεραίωση του εργαστηριακού μέρους της πτυχιακής μου εργασίας και την Δρ Μαρία Δήμητρα Τσολακίδου για την πρόθυμη στάση και καθοδήγηση της!

Τέλος, καθώς η ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας αποτελεί συγχρόνως και πραγμάτωση της ακαδημαϊκής μου πορείας ως φοιτήτρια στο τμήμα Γεωπονικών Επιστημών και Βιοτεχνολογία Τροφίμων του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου, επι τούτου και της ευκαιρίας που μου δίνεται, θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την οικογένεια μου· και τα άτομα που με κάθε τρόπο με στήριζαν και συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής μου της προσπάθειας μέχρι το τέλος!

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο καρπός τομάτας είναι ένα από τα πλέον δημοφιλή λαχανικά παγκοσμίως, αναπόσπαστο στοιχείο στην ανθρώπινη διατροφή και ιδιαίτερα γνωστός για την θρεπτική του σύσταση. Ως καλλιέργεια, καταλαμβάνει την τρίτη σε έκταση θέση και κατά συνέπεια αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της παγκόσμιας οικονομίας. Παρόλ'αυτά, μεγάλο μέρος της καλλιέργειας έρχεται αντιμέτωπο με ασθένειες οι οποίες επηρεάζουν άμεσα τόσο την απόδοση, όσο και την ποιότητα της παραγωγής. Σε αυτές, περιλαμβάνονται κυρίως εδαφογενής ασθένειες, οι σημαντικότερες από τις οποίες προκαλούνται από τους μύκητες *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* και *Verticillium dahliae* και οδηγούν σε σημαντικές απώλειες μεγάλης οικονομικής σημασίας. Τα τελευταία πενήντα χρόνια, η αντιμετώπιση τους στα πλαίσια της συμβατικής γεωργίας, στηρίζεται κυρίως στην χρήση χημικών φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων και δευτερευόντως σε προληπτικά μέτρα, με αποτέλεσμα να προκύπτουν πολλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Παράλληλα, η δυνατότητα των μυκήτων, να διατηρούνται στο έδαφος για πολλά χρόνια, απουσία ξενιστή, καθιστά τον έλεγχο τους ιδιαίτερα δύσκολο. Σήμερα, πολλές εργασίες καταδεικνύουν ως μια εναλλακτική λύση τη χρήση παραγόντων βιολογικού ελέγχου μέσω της ενίσχυσης της ριζόσφαιρας των φυτών με PGPR ριζοβακτήρια, η οποία δύναται να ενισχύσει την αντιμετώπιση πολλών εδαφογενών ασθενειών και ιδιαίτερα των αδρομυκώσεων. Επιπρόσθετα, πολλές εργασίες υποδεικνύουν τη θετική επίδραση της εφαρμογής των PGPR ριζοβακτηρίων, όχι μόνο στην ανάπτυξη και την αντιμετώπιση φυτοπαθογόνων αιτιών σε καλλιέργεια τομάτας, αλλά και στην ποιότητα των παραγόμενων καρπών. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα πτυχιακή μελέτη είχε στόχο την αξιολόγηση της μεμονωμένης και συνδυαστικής επίδρασης της εφαρμογής δύο σκευασμάτων με παράγοντες βιολογικού ελέγχου, στα ποιοτικά χαρακτηριστικά καρπών τομάτας θερμοκηπιακής καλλιέργειας σε γλάστρα, που είχαν μολυνθεί τεχνητά με τους μύκητες *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* και *Verticillium dahliae*. Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών αξιολογήθηκαν σε δύο συγκομιδές, μέσω μετρήσεων προσδιορισμού της ολικής οξύτητας, λυκοπένιου, β-καροτένιου, ολικών φαινολικών ουσιών, ολικών φλαβονοειδών ουσιών, αντιοξειδωτικής ικανότητας και δείκτη ωριμότητας. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών στις διαφορετικές επεμβάσεις, εκτός της ολικής οξύτητας, όπου η εφαρμογή ενός από τα βιολογικά σκευάσματα σε μολυσμένα φυτά με

το μύκητα *V. dahliae*, αύξησε την περιεκτικότητα τους σε ολικά οξέα. Συμπερασματικά, φαίνεται ότι τα σκευάσματα που αξιολογήθηκαν δεν επηρέασαν σημαντικά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των καρπών τομάτας κάτω από τις συνθήκες που πραγματοποιήθηκαν τα πειράματα. Ωστόσο, χρειάζονται περισσότερες μελέτες για την καλύτερη κατανόηση της αλληλεπίδρασης των βιολογικών παραγόντων με τα φυτά, τα παθογόνα, την ριζόσφαιρα και το περιβάλλον, καθώς και διερεύνηση της επίδρασης των βιολογικών σκευασμάτων σε πραγματικές συνθήκες παραγωγής για να ξεπεραστούν οι περιορισμοί του πειραματισμού σε θερμοκήπιο με καλλιέργεια φυτών σε γλάστρα.

Λέξεις κλειδιά: τομάτα, βακτήρια που προάγουν την ανάπτυξη των φυτών, βιολογικός έλεγχος, εδαφογενείς μύκητες, ποιοτικά χαρακτηριστικά

ABSTRACT

Tomato is one of the most popular vegetables in the world with a significant role in humans' diet containing health-related nutritional components. As a crop, it occupies the third largest area worldwide and is therefore an important crop for the world economy. Nevertheless, many tomato growers have to deal with plant pathogens that directly affect both the yield and the quality of the production. These diseases are mainly caused by soil-borne pathogens, including the fungal wilt pathogens *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* and *Verticillium dahliae* that lead to devastating losses of high economic importance. For the last fifty years, the control of these pathogens relied mainly on the use of chemical pesticides and fertilizers and secondary on preventive measures. However, the overuse of chemical pesticides has led to undesirable effects on human health and the environment. In addition, these pathogens may survive for long periods in the soil in the absence of a susceptible host, making their control particularly difficult. The last years, many studies suggest the use of biological control agents (BCAs) as an alternative strategy to control soil-borne pathogens by enhancing the rhizosphere of plants with PGPR rhizobacteria. Also, many studies report the positive effects PGPR may have not only on the protection of plants against pathogens but also on the quality of the fruits produced. The aim of this thesis was to evaluate the individual and combined effect of the application of two BCA formulations on the quality characteristics of tomato fruits grown in pots in a greenhouse that were artificially infected with *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* and *Verticillium dahliae*. The quality characteristics of the fruits were evaluated by determining titratable acidity, lycopene, β -carotene, total phenolic, total flavonoid content, antioxidant activity and maturity index. The results did not show any significant differences between the treatments, except for the acidity where the application of one of the formulations in plants infected with *V. dahliae* was found to be increased. In conclusion, the results of this study showed that the evaluated formulations did not significantly affect the quality characteristics of the tomato fruits under the conditions the experiments were performed. However, more studies are needed to better understand the interaction of the biological agents with the plants, the pathogens, the rhizosphere and the environment and also to investigate the effect of the formulations under real production conditions to overcome the limitations of greenhouse experimentation in pots.

Keywords: tomato, plant growth promoting rhizobacteria (PGPR), biological control, bio-control, soil borne fungi, fruit quality