



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωπονικών Επιστημών
Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων

**Αξιολόγηση ανθεκτικών ποικιλιών πατάτας για την αντιμετώπιση των
Κυστογόνων Νηματωδών της πατάτας στην Κύπρο**

της

Δέσπως Χριστοδούλου

Λεμεσός, Μάιος 2023

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

Πτυχιακή εργασία
Αξιολόγηση ανθεκτικών ποικιλιών πατάτας για την αντιμετώπιση των
Κυστογόνων Νηματωδών της πατάτας στην Κύπρο

της
Δέσπως Χριστοδούλου

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Μιχαλάκης Χριστοφόρου

Λεμεσός, Μάιος 2023

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Δέσπω Χριστοδούλου, 2023

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας 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.

Θα ήθελα να εκφράσω τις ιδιαίτερες ευχαριστίες μου στους ανθρώπους που στάθηκαν δίπλα μου σε αυτό το μακρινό ταξίδι. Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στον Δρ. Μιχαλάκη Χριστοφόρου, καθοδηγητή της πτυχιακής μου εργασίας, για όλη την βοήθεια που μου προσέφερε μέχρι την ολοκλήρωση της. Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω το Τμήμα Γεωργίας που χρηματοδότησε την ερευνητική δραστηριότητα μέσα από το πρόγραμμα PotatoNemaCY και ιδιαίτερα τους Λειτουργούς του Τμήματος Γεωργίας, Δρ Άνθεμις Μελιφρονίδου, Δέσποινα Κουκουλαρίδου, Ευθύμιο Οδυσσέως, Χριστόδουλο Χατζηπέτρου, Θέα Σκουλιά, Αντώνη Ηλία και Μαρίνο Μερκουρίου για την πολύτιμη βοήθεια στη συλλογή των δειγμάτων και των δεδομένων στην περιοχή Λάρνακας, Πάφου και Αμμοχώστου.

Τέλος, θα ήθελα να εκφράσω ένα τεράστιο ευχαριστώ στην οικογένεια μου, για τη στήριξη και την εμπιστοσύνη που έδειξαν στο πρόσωπο μου όλα αυτά τα χρόνια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η αξιολόγηση των ανθεκτικών ποικιλιών πατάτας έχει ως στόχο την αντιμετώπιση των Κυστογόνων Νηματωδών της Πατάτας (ΚΝΠ), χωρίς τη χρήση χημικών νηματωδοκτόνων. Ενώ σε διεθνές επίπεδο η έρευνα για την εξεύρεση και χρήση ανθεκτικών ποικιλιών χρονολογείται πέραν του μισού αιώνα, εντούτοις στην Κύπρο μελέτες είναι περιορισμένες. Η παρούσα μελέτη έγινε σε συγκεκριμένα αγροτεμάχια της επαρχίας Πάφου, Λάρνακας και Αμμοχώστου, όπου ταυτοποιήθηκαν τα 2 είδη ΚΝΠ, το *Globodera pallida* και το *Globodera rostochiensis*, με τη χρήση μοριακών τεχνικών όπως PCR και Real-Time PCR. Στην επαρχία Πάφου ταυτοποιήθηκε μόνο το είδος *G. rostochiensis*. Όσο αφορά την Κύπρο ο παθότυπος που εμφανίζεται για το *G. pallida* είναι ο Pa2/3 ενώ για το *G. rostochiensis* είναι ο Ro1. Για την ταυτοποίηση και ποσοτικοποίηση τους πραγματοποιήθηκε με τη χρήση εκκινητών (Duplex PCR) και Taqman ανιχνευτών (Duplex Real-Time PCR). Για διαχωρισμό των νεκρών / ζωντανών αυγών πραγματοποιήθηκε i) με μικροσκοπική παρατήρηση εμβρυωμένων νηματωδών, μετά από χρώση με Meldola Blue και ii) με τη χρήση της χημικής ουσίας Propidium Monoazide (PMA), σε συνδυασμό με Real-Time qPCR ακολουθώντας το πρωτόκολλο των Christoforou *et al* (2014).

Για την αξιολόγηση των ανθεκτικών ποικιλιών πατάτας (ΑΠΠ), επελέγησαν 4 αγροτεμάχια από όπου λήφθηκαν εκ νέου δείγματα εδάφους (6 έως 10) από την περιοχή στην οποία στη συνέχεια φυτεύτηκαν οι κόνδυλοι της εκάστοτε ανθεκτικής και ευπαθούς ποικιλίας, με στόχο τον έλεγχο της ομοιομορφίας του μολύσματος στην υπό διερεύνηση έκταση. Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης επελέγησαν οι ανθεκτικές ποικιλίες ALLISON (φέρει ανθεκτικότητα με βαθμό 8 και 9 στον *G. pallida* και *G. rostochiensis*, αντίστοιχα), MAVERICK και RASHIDA (φέρουν ανθεκτικότητα με βαθμό 9 στον *G. rostochiensis*), και ALVERSTONE RUSSET (φέρει ανθεκτικότητα με βαθμό 9 στον *G. pallida*).

Τα πειράματα αξιολόγησης των ανθεκτικών ποικιλιών σε συνθήκες αγρού επιβεβαίωσαν τον βαθμό ανθεκτικότητας των ποικιλιών έναντι των ΚΝΠ. Η ποικιλία ALLISON παρουσίασε ανθεκτικότητα με βαθμό 8 έναντι των *G. pallida* και *G. rostochiensis* στο τεμάχιο 76 όπου ταυτοποιήθηκαν οι μικτοί πληθυσμοί ενώ στο τεμάχιο 180 παρουσίασε ανθεκτικότητα με βαθμό 9 έναντι του *G. pallida*. Στο τεμάχιο 90 όπου ταυτοποιήθηκε ο

G. rostochiensis, τόσο η ποικιλία MAVERICK όσο και η ποικιλία RASHIDA, παρουσίασαν ανθεκτικότητα με βαθμό 8, ενώ στο τεμάχιο 84 η ποικιλία ALVERSTONE RUSSET παρουσίασε ανθεκτικότητα επίσης με βαθμό 8 έναντι του *G. pallida*.

Τα αποτελέσματα της παραγωγής σε βάρος κονδύλων έδειξαν ότι οι ποικιλίες Rashida και Allison είχαν μεγαλύτερη παραγωγή σε κιλά από την ευαίσθητη ποικιλία Spunta ενώ η ποικιλία Maverick παρουσίασε μικρότερο βάρος κονδύλων από την ευαίσθητη ποικιλία Spunta εξαιτίας της προσβολής των κονδύλων από παθογόνο βακτήριο. Αξίζει να σημειωθεί ότι η ποικιλία Maverick παρουσίασε τον μεγαλύτερο αριθμό κονδύλων μεγέθους > 50mm, ενώ η προσβολή από το παθογόνο βακτήριο εκδηλώθηκε στο στάδιο της συγκομιδής και παρουσιάστηκε μόνο σε κονδύλους μεγέθους 65+mm.

Λέξεις κλειδιά: Ανθεκτικές ποικιλίες, Μοριακή ταυτοποίηση, *Globodera rostochiensis* & *Globodera pallida*

ABSTRACT

The evaluation of resistant potato cultivars is aimed at controlling Potato Cyst nematodes (PCN) without the use of chemical nematicides. While international research on the identification and use of resistant varieties dates back more than half a century, however, in Cyprus studies are limited. The present study was carried out in several potato fields of Paphos, Larnaca and Famagusta districts, where the two species of PCN, *Globodera pallida* and *Globodera rostochiensis* are present. In the Paphos district only *G. rostochiensis* was detected. PCN identification and quantification was performed using primers (Duplex PCR) and Taqman probes (Duplex Real- Time PCR). For the separation of dead/live eggs we contacted i) by microscopic observations of embryonic nematodes, after staining with Meldola Blue and ii) using the chemical Propidium Monoazide (PMA), combined with Real-Time qPCR following the protocol of Christoforou et al (2014).

For the evaluation of the potato resistant varieties (PRV), 4 plots were selected for testing the PRV and 6 to 10 soil samples were re-sampled from the testing plot where the tubers of each resistant and/or susceptible variety was subsequently planted in order to evaluate uniformity of the infestation in the plot. For the needs of the present study, the resistant cultivars ALLISON (resistance to *G. pallida* and *G. rostochiensis* rate 8 to 9, respectively), MAVERICK and RASHIDA (resistance to *G. rostochiensis* rate 9) and ALVERSTONE RUSSET (resistant to *G. pallida* rate 9), were selected.

The evaluation of resistant varieties confirmed the rate of resistance of the varieties against PCNs. The variety ALLISON performed resistance with rate 8 against *G. Pallida* and *G. rostochiensis* in plot 76 where mixed populations of PCNs were identified, while in plot 180 ALLISON showed resistance with rate 9 against *G. pallida*. In plot 90 *G. rostochiensis* was detected, and both PRVs (MAVERICK and Rashida), showed resistance with a score of 8, while in plot 84 the variety ALVERSTONE RUSSET showed resistance also with a score of 8 against *G. pallida*.

The results for tuber weight production showed that Rashida and Allison had higher production in Kg than the non-resistant variety Spunta while Maverick had lower tuber weight than the sensitive variety Spunta due to tuber infestation by a plant pathogenic bacterium. It is worth nothing that the sensitive variety Maverick showed the highest

number of tubers >50mm in size, while the infection by the plant pathogenic bacterium occurred at harvest stage and was only present on tubers with size 65+mm.

Keywords: Resistant varieties, molecular identification, *Globodera rostochiensis* & *Globodera pallida*