



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών
Επιστημών και Διαχείρισης
Περιβάλλοντος

Πτυχιακή εργασία

**Ανάλυση PCR για την ταυτοποίηση *Nosema spp.* σε
μελισσοκομεία της Κύπρου**

Κωνσταντίνος Γεωργίου

Λεμεσός, Μάιος 2023

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ [Γεωτεχνικών Επιστημών και Διαχείρισης Περιβάλλοντος]

ΤΜΗΜΑ [Γεωπονικών Επιστημών, Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης
Τροφίμων]

Πτυχιακή εργασία

Ανάλυση PCR για την ταυτοποίηση *Nosema spp.* σε
μελισσοκομεία της Κύπρου

της/του

Κωνσταντίνος Γεωργίου

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Δημήτρης Τσάλτας

Λεμεσός, Μάιος 2023

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Κωνσταντίνος Γεωργίου, 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 ευχαριστήσω τους καθηγητές και καθηγήτριες του τμήματος για τις γνώσεις και εμπειρίες που απέκτησα τα 4 αυτά χρόνια για τις οποίες θα είμαι πάντα ευγνώμων. Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέπων καθηγητή μου τον Δρ. Δημήτρη Τσάλτα, για τη καθοδήγηση σε αυτό το ταξίδι έρευνας που αποτελεί η διπλωματική εργασία, αλλά και για τη καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών στην οποία μου δίδαξε πολλά, τόσο από πλευράς γνώσεων, όσο και από πλευράς συμβουλών για τη μετέπειτα σταδιοδρομία μου. Αποτέλεσε έμπνευση ώστε να αγαπήσω το αντικείμενο των σπουδών μου και να ασχοληθώ μαζί του και έξω από το πανεπιστήμιο. Ένα ευχαριστώ οφείλω και σε όλη την ομάδα του Δρ. Τσάλτα στην οποία μπορούσα ελεύθερα να αποταθώ όποτε χρειάστηκα βοήθεια για την εργασία. Θα ήταν μεγάλη παράλειψη να μην ευχαριστήσω προσωπικά την υποψήφια διδάκτορα Μαρία Κοσμά που ήταν μαζί μου από την αρχή και προσέφερε τις γνώσεις τις και τη βοήθεια της ώστε το αποτέλεσμα της έρευνας να είναι το καλύτερο δυνατό. Αφιέρωσε πολύ από τον προσωπικό της χρόνο και πάντοτε ήταν δίπλα μου ώστε να μπορώ εγώ να φέρω εις πέρας την έρευνα, και χωρίς αυτή δεν θα μάθαινα τόσα πολλά για τις μέλισσες και για την επιστημονική διαδικασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το *Nosema spp.* είναι ένα σημαντικός παράγοντας στρες στις αποικίες των μελισσών σε όλο τον κόσμο. Τόσο το *Nosema ceranae* αλλά και το *Nosema apis* μπορούν δυνητικά να προκαλέσουν σοβαρές οικονομικές ζημιές στη βιομηχανία εάν δεν αντιμετωπιστούν. Προηγούμενες μελέτες έχουν αναφέρει ότι το *Nosema ceranae* έχει αντικαταστήσει το *Nosema apis* ως τον κυρίαρχο είδος στην Ευρώπη. Σε αυτήν τη μελέτη διεξήγαμε αναλύσεις PCR σε δείγματα μελισσών από μελίσσια σε όλη την Κύπρο για να προσδιορίσουμε εάν το *Nosema ceranae* είναι πράγματι κυρίαρχο σε σχέση με το *Nosema apis* και στην Κύπρο. Τα αποτελέσματά μας επιβεβαιώνουν τις αναφορές, καθώς το *Nosema ceranae* βρέθηκε σε σχεδόν όλα τα δείγματα που εξετάστηκαν. Αυτό που ήταν απρόσμενο είναι ότι το *Nosema apis* δεν βρέθηκε καθόλου στα δείγματα. Ένα λογικό συμπέρασμα θα ήταν ότι η μόλυνση από το *Nosema ceranae* έχει εμποδίσει την εξάπλωση του *Nosema apis* ανάμεσα στις μέλισσες σε κάθε μελίσι. Αυτό συμβαίνει πιθανώς λόγω ανταγωνισμού των δύο ειδών και υπερίσχυσης του *Nosema ceranae* για θρεπτικά συστατικά και κατάλληλο περιβάλλον για ανάπτυξη ενώ ταυτόχρονα η ανοσολογική απόκριση της μέλισσας που προκαλείται από τη μόλυνση με *Nosema ceranae* θα μπορούσε να επηρεάσει και να καταστείλει και το *Nosema apis* πριν αυτό αναπτυχθεί. Μια άλλη υπόθεση θα μπορούσε να είναι ότι το ίδιο το *Nosema ceranae* εκκρίνει αντιμικροβιακές ενώσεις ή επηρεάζει τις φυσιολογικές διαδικασίες που απαιτούνται για τη μόλυνση με *Nosema apis*. Σε κάθε περίπτωση το *Nosema ceranae* είναι το είδος το οποίο έχει σημαντική παρουσία στη Κύπρο και επικρατεί του *Nosema apis*.

Λέξεις κλειδιά: *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, PCR, μέλισσες

ABSTRACT

Nosema spp. is an important stressor in honey bee colonies all over the world. Both *Nosema ceranae* and *Nosema apis* infection can potentially cause serious economic damage in the industry if left untreated. It has been reported by previous studies that *Nosema ceranae* has overtook *Nosema apis* as the dominant species in Europe. In this study we conducted PCR analyses on bee samples from apiaries across Cyprus to determine if *Nosema ceranae* is indeed dominant over *Nosema apis* in Cyprus as well. Our findings confirm the reports as *Nosema ceranae* was present in most of the samples analysed. What was unexpected is that *Nosema apis* was nowhere to be found as according the PCR analysis results, it was found in zero samples. A logical conclusion would be that the *Nosema ceranae* infection has prevented *Nosema apis* from spreading across the bee population in each apiary. This is most likely due to competition between the two species and superiority of *Nosema ceranae* for nutrients and suitable environment for growth, while at the same time the immune response of the bee caused by *Nosema ceranae* infection could affect and suppress *Nosema apis* as well. Another hypothesis could very much be that *Nosema ceranae* itself secretes antimicrobial compounds or affects the physiological processes required for infection with *Nosema apis*. All in all, this study has shown that *Nosema ceranae* is the species with the most significant presence in Cyprus and is dominant over *Nosema apis*.

Keywords: *Nosema apis*, *Nosema ceranae*, PCR, bees