



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και
Τεχνολογίας

Μεταπτυχιακή διατριβή

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΠΙΓΕΙΑΣ, ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΔΟΥΦΟΡΙΚΗΣ ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΗΣ ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΥ
ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ ΠΑΤΑΤΑΣ**

Ειρήνη Ττίγκη

Λεμεσός, Μάιος 2021

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΠΙΓΕΙΑΣ, ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΚΑΙ ΔΟΡΥΦΟΡΙΚΗΣ
ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΤΗΣ
ΑΣΘΕΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΟΝΟΣΠΟΡΟΥ ΣΕ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΕΣ
ΠΑΤΑΤΑΣ

της

Ειρήνη Ττίγκη

Λεμεσός, Μάιος 2021

Έντυπο έγκρισης

Μεταπτυχιακή διατριβή

Εφαρμογές επίγειας, εναέριας και δορυφορικής τηλεπισκόπησης
για την ανίχνευση της ασθένειας του περονόσπορου σε
καλλιέργειες πατάτας

Παρουσιάστηκε από

Ειρήνη Ττίγκη

Επιβλέπων καθηγητής: Δρ. Διόφαντος Χατζημιτσής

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Δρ. Ευάγγελος Ακύλας

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Δρ. Χρίστος Δανέζης

Υπογραφή _____

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Μάιος 2021

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Ειρήνη Ττίγκη, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα, τον επιβλέπων καθηγητή Δρ. Διόφαντο Χατζημιτσή για την καθοδήγηση και την συμβολή του στην εν λόγω μεταπτυχιακή διατριβή. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον πατέρα μου Μιχάλη και την μητέρα μου Βάσω για την στήριξη που μου παρείχαν καθόλη την διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα μελέτη αρχικά περιγράφεται η έννοια της τηλεπισκόπησης καθώς και η συμπεριφορά της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας όταν αλληλεπιδρά με την ατμόσφαιρα και την ύλη. Στη συνέχεια αναφέρεται η σημαντικότητα της τηλεπισκόπησης στο τομέα της γεωργίας ενώ περιγράφονται οι τρεις μέθοδοι τηλεπισκόπησης, η επίγεια, η εναέρια, και η δορυφορική τηλεπισκόπηση που εφαρμόζονται στο τομέα της γεωργίας. Ακολούθως επισημαίνεται η σημαντικότητα της καλλιέργειας της πατάτας και παρατίθενται στατιστικά στοιχεία που κατατάσσουν την καλλιέργεια αυτή ανάμεσα στις κυριότερες καλλιέργειες του νησιού, τόσο σε επίπεδο παραγωγής όσο και σε επίπεδο εξαγωγών. Στη συνέχεια περιγράφονται οι ευνοϊκές συνθήκες ανάπτυξης και η συμπτωματολογία της ασθένειας του περονόσπορου που αποτελεί την σοβαρότερη ασθένεια που πλήττει τις καλλιέργειες πατάτας αφού επιφέρει μεγάλες ζημιές τόσο σε παραγωγή όσο και σε κόστος. Για την έγκαιρη ανίχνευση και αντιμετώπιση της ασθένειας αυτής έχουν πραγματοποιηθεί έξι επιστημονικές μελέτες οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά στη παρούσα εργασία. Οι μελέτες αφορούν την ανίχνευση της ασθένειας του περονόσπορου, χρησιμοποιώντας τις μεθόδους της επίγειας, εναέριας και δορυφορικής τηλεπισκόπησης. Στόχος των πιο πάνω επιστημονικών ερευνών ήταν η σύγκριση των τιμών ανακλαστικότητας των υγιών και προσβεβλημένων φυτών πατάτας με σκοπό να καθοριστούν τα βέλτιστα μήκη κύματος που παρέχουν αξιόπιστες πληροφορίες για την ύπαρξη της ασθένειας ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανίχνευση της ασθένειας του περονόσπορου σε καλλιέργειες πατάτας. Από τα αποτελέσματα των πιο πάνω ερευνών προέκυψε ότι τα βέλτιστα μήκη κύματος για την ανίχνευση της ασθένειας του περονόσπορου ανήκουν στην περιοχή του μπλε, πράσινου, κόκκινου μήκους κύματος καθώς και στη περιοχή της κόκκινης ακμής. Όσο αφορά την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων και οι τρεις μέθοδοι τηλεπισκόπησης παρέχουν αξιόπιστα αποτελέσματα για την ανίχνευση της ασθένειας έτσι η επιλογή της μεθόδου τηλεπισκόπησης εξαρτάται από τους διαθέσιμους πόρους και τις ανάγκες της μελέτης.

Λέξεις κλειδιά: επίγεια τηλεπισκόπηση, εναέρια τηλεπισκόπηση, δορυφορική τηλεπισκόπηση, περονόσπορος, *Phytophthora infestans*, πατάτες

ABSTRACT

The present study first describes the concept of remote sensing as well as the behavior of electromagnetic radiation when it interacts with the atmosphere and matter. The next phase demonstrates the importance of remote sensing in agriculture and describes the three methods of remote sensing, terrestrial, aerial, and satellite remote sensing applied in this field. Furthermore, the study illustrates the importance of potato cultivation and shows statistics that classify this cultivation among the main crops of the island, both in production and exports. Then the favorable growth conditions and symptoms of late blight disease are described which is the most serious disease that affects potato crops as it causes great losses in both production and cost. For early detection and treatment of this disease, six scientific studies have been carried out which are described in detail in the present work. The studies concern the detection of late blight disease using the methods of terrestrial, aerial and satellite remote sensing. The aim of the above scientific research was to compare the reflectance values of healthy and infected potato plants in order to determine the optimal wavelengths that provide reliable information about the existence of the disease so that they can be used to detect the disease in crop plants. The results of the above research showed that the optimal wavelengths for the detection of late blight disease belong to the area of blue, green, red wavelength as well as the area of red edge. Regarding the reliability of the results, all three remote sensing methods provide reliable results for the detection of the disease, so the choice of the remote sensing method depends on the available resources and other needs of the study.

Keywords: terrestrial remote sensing, aerial remote sensing, satellite remote sensing, late blight, *Phytophthora infestans*, potatoes

ACKNOWLEDGEMENTS

The author would like to thank the support of the Remote Sensing and Geo-Environment Lab at the Department of Civil Engineering and Geomatics of the Cyprus University of Technology and the ‘EXCELSIOR’ H2020 Teaming Project. The Remote Sensing and Geo-Environment Lab (ERC group) at the Department of Civil Engineering and Geomatics is on the way to be upgraded to ERATOSTHENES Centre of Excellence (ECoE) through ‘EXCELSIOR’ H 2020 Widespread Teaming project (www.excelsior2020.eu). Indeed, this thesis is under the auspices of all the activities of the ‘ERATOSTHENES: Excellence Research Centre for Earth Surveillance and Space-Based Monitoring of the Environment’- ‘EXCELSIOR’ project that has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No 857510 and from the Government of the Republic of Cyprus through the Directorate General for the European Programmes, Coordination and Development.



This project has received funding from the European Union’s Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 857510.



This project has received funding from the Government of the Republic of Cyprus through the Directorate General of the European’s Programmes, Coordination and Development.

