

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ



**Πτυχιακή εργασία**

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΚΑΙ  
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ  
ΜΗΛΙΑΣ

ΡΑΦΑΗΛ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

Λεμεσός 2016



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

## **Πτυχιακή εργασία**

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΦΑΙΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΑΔΙΩΝ ΚΑΙ  
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ  
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ 4 ΠΟΙΚΙΛΙΩΝ ΜΗΛΙΑΣ

**ΡΑΦΑΗΛ ΝΙΚΟΛΑΟΥ**

Επιβλέπων Καθηγητής  
Δρ. Γεώργιος Μαγγανάρης

Λεμεσός 2016

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Ραφαήλ Νικολάου, 2016

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 ιδιαίτερα τον Δρ. Γιώργο Μαγγανάρη, για την ιδέα που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα, καθώς και για την ουσιαστική συνδρομή του στην διεκπεραίωση της. Επιπρόσθετα, ευχαριστώ θερμά τους γονείς μου, για την υποστήριξη τους, η οποία ήταν καθοριστική για την συνέχιση των προσπαθειών μου. Τους ευχαριστώ γιατί πίστεψαν στις δυνάμεις μου και με εμπύχωναν σε κάθε προσπάθεια. Θα ήθελα να ευχαριστήσω την Kerlinger Anna, τον μεταπτυχιακό φοιτητή Σισμανίδη Γιώργο και τον Χαραλαμπίδη Μάριο για την πολύτιμη βοήθεια τους στην οργάνωση και διεκπεραίωση των πειραματικών αναλύσεων της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μηλιά αποτελεί το σημαντικότερο οπωροφόρο δένδρο παγκοσμίως. Στην Κύπρο η μηλοκαλλιέργεια αποτελεί την τέταρτη σημαντικότερη καλλιέργεια του αγροτικού τομέα. Επιπρόσθετα η χρήση υποκειμένων μηλιάς, που προσδίδουν νανισμό στα φυτά, δίνει την δυνατότητα εκμηχάνισης της παραγωγής και αύξησης των στρεμματικών αποδόσεων. Υπάρχουν διάφορες ποικιλίες μηλιάς με διαφορετικές απαιτήσεις σε χαμηλές θερμοκρασίες για διακοπή του λήθαργου. Η ποικιλία ‘Anna’ και η ποικιλία ‘Granny Smith’ αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα πολύ πρόωμης και πολύ όψιμης ποικιλίας μήλων αντίστοιχα. Τα μήλα ως κλιμακτικοί καρποί πρέπει να συγκομίζονται στο κατάλληλο στάδιο συλλεκτικής ωριμότητας ώστε να συντηρηθούν σε κατάλληλες συνθήκες για μεγάλο χρονικό διάστημα και να είναι διαθέσιμα στην αγορά σε περιόδους όπου δεν υπάρχουν άλλα μήλα στην τοπική αγορά. Όταν η συγκομιδή των καρπών δεν γίνει στο κατάλληλο στάδιο ωριμότητας οι καρποί είναι επιρρεπείς στην εμφάνιση φυσιολογικών διαταραχών όπως είναι το επιφανειακό καφέτιασμα και συμπτώματα κρουοτραυματισμού κατά την συντήρησή τους. Στόχος της παρούσας εργασίας ήταν η καταγραφή των φαινολογικών σταδίων, των ανατομικών και των ποιοτικών χαρακτηριστικών τεσσάρων ποικιλιών μηλιάς που καλλιεργούνται στην Κύπρο (ποικ. ‘Anna’, ‘Gala’, ‘Granny Smith’, ‘Mutsu’) στο στάδιο εμπορικής ωριμότητας των καρπών τους. Η καταγραφή των ανατομικών χαρακτηριστικών των καρπών στα διαδοχικά αναπτυξιακά στάδια έδειξαν ότι και οι τέσσερις ποικιλίες ακολουθούν την απλή σιγμοειδή καμπύλη ανάπτυξης. Η ποικιλία ‘Anna’ παρουσιάζει την μεγαλύτερη διάμετρο καρπού (84,2 mm) σε σύγκριση με τις ποικιλίες ‘Gala’, ‘Granny Smith’ ‘Mutsu’ όπου η διάμετρος καρπού ήταν 81,9 mm, 73,6 mm, 79,1 mm, αντίστοιχα. Η ποικιλία ‘Anna’ ανθίζει στις αρχές Μαρτίου (14/3) και η συγκομιδή των καρπών της ξεκινάει από τα μέσα Ιουνίου μέχρι τα τέλη Ιουλίου. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι στην ποικιλία ‘Anna’ παρατηρήθηκε μια δεύτερη εποχή άνθισης σε μερικούς βλαστούς κατά τον μήνα Ιούλιο άλλα οι παραγόμενοι καρποί είχαν πολύ μικρότερο μέγεθος από τους κανονικούς και δεν ήταν εμπορεύσιμοι. Η διάρκεια της καρπικής περιόδου διέφερε μεταξύ των τεσσάρων υπό εξέταση ποικιλιών. Οι ποικιλίες ‘Anna’ και ‘Gala’ έχουν τη μικρότερη σε διάρκεια καρπική περίοδο: 92 και 95 ημέρες αντίστοιχα. Αντίθετα, στις ποικιλίες ‘Granny Smith’, ‘Mutsu’ η διάρκεια της καρπικής περιόδου ήταν 165 και 155 ημέρες αντίστοιχα. Είναι αξιοσημείωτο το γεγονός πως παρόλο που οι ποικιλίες ‘Gala’ και ‘Granny Smith’ έχουν την

ίδια ημερομηνία άνθισης (9/5) καθώς επίσης η ποικιλία 'Mutsu' ανθίζει νωρίτερα (28/4) σε σύγκριση με της δυο προαναφερθείς ποικιλίες, εντούτοις η συγκομιδή των καρπών τους γίνεται σε διαφορετικούς μήνες. Οι καρποί της ποικιλίας 'Gala' συγκομίζονται τον Αύγουστο ενώ αντίθετα οι καρποί της ποικιλίας 'Mutsu' τον Σεπτέμβριο και της ποικιλίας 'Granny Smith' τον Οκτώβριο. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ποιοτικών χαρακτηριστικών των τεσσάρων υπό εξέταση ποικιλιών παρατηρείται διαφοροποίηση ως προς την περιεκτικότητα των καρπών τους σε Διαλυτά Στερεά Συστατικά (Δ.Σ.Σ.). Οι καρποί των ποικιλιών 'Mutsu' και 'Gala' υπερέχουν ως προς την περιεκτικότητά τους σε ΔΣΣ (14,92% και 12,95%, αντίστοιχα). Η περιεκτικότητα των καρπών των ποικιλιών 'Granny Smith', 'Anna' σε Δ.Σ.Σ. ήταν 12,25 % και 10,24 %, αντίστοιχα. Όσον αφορά την Ογκομετρούμενη Οξύτητα (Ο.Ο.) η ποικιλία 'Granny Smith' παρουσίασε την υψηλότερη τιμή (0,55 %, εκφρασμένο σε μηλικό οξύ), σε σύγκριση με τις άλλες ποικιλίες. Στις ποικιλίες 'Anna', 'Gala' και 'Mutsu' η ογκομετρούμενη οξύτητα ήταν αντίστοιχα 0,42 %, 0,30% και 0,32%.

**Λέξεις κλειδιά:** [Φαινολογικά στάδια, Διαλυτά Στερεά Συστατικά, Ογκομετρούμενη Οξύτητα, *M. domestica* Borkh., ποικιλία 'Anna', 'Gala', 'Granny Smith', 'Mutsu']

## ABSTRACT

Apple (*Malus domestica* Borkh.) is the most important deciduous fruit crop worldwide, being also cultivated in some (sub)tropical areas with high altitude. Apple production is the fourth most important agricultural crop in Cyprus. Over the last decades, production has become increasingly intensified, with the use of dwarfing rootstocks and training systems designated to improve orchard efficiency. Maturity at harvest is the most important factor that determines storage-life and final fruit quality. Immature fruits are prone to shrivelling, mechanical damage and physiological disorders after storage. Fruit picked either too early or too late in their season are more susceptible to postharvest physiological disorders than fruit picked at the proper maturity stage. Most currently used maturity indices are based on a compromise between those indices that would ensure the best eating quality to the consumer and those that provide the needed flexibility in marketing. For apples, soluble solids content (SSC) and titratable acidity (TA) are two very important internal quality attributes, which play key roles in postharvest quality classification. At the current study, fruit from the cultivars 'Anna', 'Gala', 'Granny Smith', 'Mutsu' were used. Such fruit were studied in successive phenological stages for their anatomical properties and also harvested at commercial harvest for quality evaluation. 'Anna' apples presents the largest diameter (84,2 mm) when compared to the 'Gala', 'Granny Smith', 'Mutsu' fruits, where the diameter of the fruit was 81,9 mm, 73,6 mm, 79,1 mm, respectively. There are many apple cultivars with different requirements at low temperatures to break dormancy; also harvest time greatly varies. One of the most reliable index to predict harvest time is the number of days after bloom. 'Anna' has the shortest period from full bloom to harvest (92 days). On the other hand 'Granny Smith' has the longest period (165 days). Moreover, 'Gala' and 'Mutsu' have about 95 and 155 days, respectively. 'Gala' is a good polliniser of 'Granny Smith' because blooms at the same period. Differences in fruit total acids and soluble solids were determined. Titratable acidity was higher in 'Granny Smith' (0.55 %, expressed as malic acid), somewhat lower in 'Anna' (0.42 %) and significantly lower in cultivars 'Mutsu' (0.32 %) and 'Gala' (0.30 %). Values obtained for soluble solids ranged from 14,92% for 'Mutsu', 12,95% for 'Gala', 12,25% for 'Granny Smith' and 10,24% for cultivar 'Anna'.

**Keywords:** [*Malus domestica* Borkh, cultivar, chemical characteristics, commercial harvest]