



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών
Επιστημών και
Διαχείρισης
Περιβάλλοντος

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΜΗ ΕΛΩΔΙΜΩΝ
ΒΛΑΣΤΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ
(*VITIS VINIFERA*) ΩΣ ΠΗΓΗ ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ
ΕΝΩΣΕΩΝ**

Αναστασίου Μύρια

Λεμεσός, Μάιος 2020

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

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΜΗ ΕΛΩΔΙΜΩΝ ΒΛΑΣΤΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ (*VITIS VINIFERA*) ΩΣ ΠΗΓΗ
ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ**

της
Μύριας Αναστασίου

Λεμεσός, Μάιος 2020

Μεταπτυχιακή διατριβή

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΜΗ ΕΛΩΔΙΜΩΝ ΒΛΑΣΤΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΑΜΠΕΛΟΥ (*VITIS VINIFERA*) ΩΣ ΠΗΓΗ
ΑΝΤΙΟΞΕΙΔΩΤΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ**

Παρουσιάστηκε από

Μύρια Αναστασίου

Επιβλέπων καθηγητής: Όνομα και ιδιότητα

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Όνομα και ιδιότητα

Υπογραφή _____

Μέλος επιτροπής: Όνομα και ιδιότητα

Υπογραφή _____

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Μάιος 2020

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Μύρια Αναστασίου, 2020

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 επιβλέποντα καθηγητή της εργασίας αυτής κ.Βλάση Γούλα , για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με αυτό το πολύ ενδιαφέρον θέμα αλλά και για την συνεχής καθοδήγηση και πολύτιμη βοήθειά του. Ακόμη θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου που είναι πάντα δίπλα μου και με στηρίζουν.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα προϊόντα αμπέλου χαρακτηρίζονται από την παρουσία αντιοξειδωτικών φαινολικών ενώσεων. Οι κληματίδες, πιθανόν, να περιέχουν τις ίδιες φαινολικές ενώσεις αλλά είναι σχεδόν ανεξερεύνητες. Σκοπός της παρούσας διατριβής ήταν να αξιολογηθούν οι κληματίδες από γηγενείς ποικιλίες αμπέλου ως πηγή φαινολικών ενώσεων με αντιοξειδωτικές ιδιότητες.

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε βελτιστοποίηση των συνθηκών εκχύλισης με την μέθοδο επιφανειών απόκρισης. Οι παράμετροι, που βελτιώθηκαν ήταν ο χρόνος εκχύλισης, η συγκέντρωση αιθανόλης, η αναλογία διαλύτη/φυτού και η θερμοκρασία εκχύλισης. Συγκεκριμένα, οι χρόνοι εκχύλισης που χρησιμοποιήθηκαν ήταν 10, 20, 30, 40 και 50 λεπτά με βέλτιστο χρόνο τα 50 λεπτά. Όσον αφορά την συγκέντρωση αιθανόλης χρησιμοποιήθηκαν συγκεντρώσεις 10, 30, 50, 70 και 90% με την πιο κατάλληλη να είναι 28%. Η αναλογία διαλύτη/φυτού που μελετήθηκε ήταν 1:10, 1:20, 1:30, 1:40, 1:50 με βέλτιστη αναλογία 1:50. Τέλος οι θερμοκρασίες εκχύλισης, που ελέγχθηκαν ήταν 30, 40, 50, 60 και 70 °C με τη θερμοκρασία των 70 °C να υπερέχει.

Στην συνέχεια, αξιολογήθηκε το φαινολικό δυναμικό των Κυπριακών ποικιλιών, δηλ Ξυνιστέρι, Μαύρο, Μαραθεύτικο, Γιαννούδι και Πρωμάρα Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ποικιλία επηρεάζει σημαντικά την περιεκτικότητα σε φαινόλες, τα ολικά φλαβονοειδή και την αντιοξειδωτική ικανότητα. Συγκεκριμένα η περιεκτικότητα σε φαινόλες κυμαινόταν μεταξύ 19,1-27,5 mg γαλλικού οξέος/100g και 5,34 - 8,02 mg κατεχίνης/100g για τα φλαβονοειδή. Η ποικιλία Μαύρο είχε την υψηλότερη συγκέντρωση φαινολών και φλαβονοειδών ανάμεσα σε αυτές, που μελετήθηκαν. Όσον αφορά την αντιοξειδωτική ικανότητα, που ελέγχθηκε με την μέθοδο DPPH οι τιμές κυμαίνονταν μεταξύ 147,3 - 205,8 $\mu\text{mol Trolox}/100 \text{ g}$, ενώ με την μέθοδο FRAP οι τιμές κυμαίνονταν μεταξύ 151.6 - 258.2 $\mu\text{mol FeSO}_4/100 \text{ g}$.

Στην συνέχεια πραγματοποιήθηκε έλεγχος της αντιοξειδωτικής ικανότητας σε πρότυπα μοντέλα τροφίμων. Πιο αναλυτικά, αξιολογήθηκε η αντιοξειδωτική ικανότητα των εκχυλισμάτων στο γαλάκτωμα β-καροτένιου-λινολεϊκού οξέος. Η αντιοξειδωτική ικανότητα των εκχυλισμάτων κυμάνθηκε από 38,8% έως 69,7%, όπου το υψηλότερο ποσοστό παρεμπόδισης αποχρωματισμού παρουσίασε η ποικιλία Μαραθεύτικο και

κατόπιν το Μαύρο. Ανάλογα αποτελέσματα έδειξε κι ο έλεγχος της παρεμπόδισης της οξείδωσης του ηλιανθέλαιου.

Συμπερασματικά, η παρούσα διατριβή έδειξε ότι οι κληματίδες αποτελούν μια υποσχόμενη πηγή φαινολικών ενώσεων με ισχυρή αντιοξειδωτική ικανότητα. Το ίδιο ενθαρρυντικά ήταν τα αποτελέσματα και για τον έλεγχο της οξείδωσης των λιπαρών υλών σε μοντέλα τροφίμων. Τέλος, η μελέτη αυτή παρέχει και μια βελτιστοποιημένη μέθοδο εκχύλισης των φαινολικών ενώσεων από κληματίδες .

Λέξεις-κλειδιά: *Vitis vinifera*, γηγενείς ποικιλίες, πολυφαινόλες, φλαβονοειδή, εκχύλιση, αντιοξειδωτική ικανότητα, οξείδωση τροφίμων

ABSTRACT

Antioxidant phenolic compounds are widely spread in *Vitis vinifera* products as grapes, seeds, leaves, stems and canes. The canes may contain significant amounts of phenolic compounds but it is an unexplored source of phenolics. The aim of this study was to study the potential of canes from native grape varieties as a potential source of phenolic compounds with antioxidant properties.

At first, the extraction of phenolic compounds from canes was optimized using response surfaces area methodology. The effect of extraction time (10–50 min), ethanol (EtOH) concentration (10–90%), solid to solvent ratio (1:10–1:50) and extraction temperature (30–70 °C) on the antioxidant phenolic contents was studied. The optimal extraction process conditions were as follows: extraction time of 50 min, ethanol concentration of 28%, solid to solvent ratio of 1:50, and extraction temperature of 70 °C.

In a next step, the antioxidant phenolic contents of Cypriot varieties were determined, especially Xinisteri, Mavro, Maratheftiko, Giannoudi and Promara canes. Results showed a great impact of grape variety on the total phenolics, total flavonoids and antioxidant capacity of cane extracts. More specific, the phenolic content of cane extracts ranged between 19.1 and 27.5 mg gallic acid equivalents/ 100g, and flavonoid content between 5.34 and 8.02 mg catechin equivalents/100 g. Both phenolic and flavonoid contents highlighted the superiority of Mavro canes. The antioxidant capacity was also determined by DPPH and FRAP methods, DPPH activity ranged from 147.3 to 205.8 $\mu\text{mol Trolox/ 100 g}$; while FRAP values fluctuated from 151.6 to 258.2 $\mu\text{mol FeSO}_4/ 100 \text{ g}$. Antioxidant activity assays also showed that Mavro canes had the most potent antioxidant activity; whereas the weakest antioxidant activity was found in Giannoudi cane extracts.

Finally, the antioxidant potential of cane extracts was evaluated using food models. Antioxidant activity of the extracts in the β -carotene-linoleic system ranged between 38.8% to 69.0%. The inhibition of oxidation in sunflower oil has a similar pattern to emulsion system. Results showed that the Mavro and Maratheftiko cane extracts can act

as oxidation inhibitors in food systems. On the other hand, Promara cane extract was less sufficient to prevent the oxidation in food systems.

In conclusion, the present study demonstrated that grapes canes are an unexplored source of phenolic compounds of significant antioxidant capacity. In addition, this study provides an optimized method for extracting phenolic compounds from canes.

Keywords: *Vitis vinifera*, native grape varieties, polyphenols, flavonoids, extraction, antioxidant activity, food oxidation