



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών
και Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Πτυχιακή εργασία

**Ανάπτυξη βιοδιεργασίας παραγωγής προϊόντων υψηλής
προστιθέμενης αξίας από απόβλητα παραγωγής χυμών
πορτοκαλιού**

Αλεξάνδρα Καβαλλιεράτου

Λεμεσός, 2021

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Πτυχιακή εργασία

Ανάπτυξη βιοδιεργασίας παραγωγής προϊόντων υψηλής
προστιθέμενης αξίας από απόβλητα παραγωγής χυμών
πορτοκαλιού

της

Καβαλλιεράτου Αλεξάνδρας

Επιβλέπων Καθηγητής

Δρ. Μιχαήλ Κουτίνας

Λεμεσός, Μάιος 2021

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Αλεξάνδρα Καβαλλιεράτου, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής εργασίας από το Τμήμα Χημικών Μηχανικών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα σε πρώτο στάδιο τον επίκουρο καθηγητή στο τμήμα Χημικών μηχανικών Δρ. Μιχαήλ Κουτίνα , για την ευκαιρία να ενταχθώ στην ερευνητική του ομάδα και να διεκπεραιώσω την διπλωματική μου εργασία, η οποία με βοήθησε να εξελιχθώ σε πληθώρα τομέων. Τον ευχαριστώ επίσης για τη συνολική του συμβολή και την εμπιστοσύνη του.

Στη συνέχεια, θα ήθελα να ευχαριστήσω εγκάρδια την διδακτορική φοιτήτρια της ομάδας στο τμήμα Χημικών Μηχανικών Καρανικόλα Παναγιώτα για την υπομονή, την εμπιστοσύνη της και φυσικά τη βοήθεια της που έπαιξε καταλυτικό και όχι μόνο ρόλο στην ολοκλήρωση της εργασίας μου.

Σε τελευταίο επίπεδο, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και ιδιαίτερα τη μητέρα μου Βασιλική Δάρα και τους φίλους μου, ειδικά τους Αθηνά, Νεκτάριο, Φιλίππα και τους 7 καλούς μου φίλους στην Αθήνα, για όλη τη συμπαράσταση και που ήταν το στήριγμά μου καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας αυξανόμενου πληθυσμού, ζήτησης και άλλων παραγόντων, έχει αυξηθεί σημαντικά η παραγωγή αποβλήτων σε γενικό επίπεδο και των αποβλήτων από βιομηχανία χυμών πιο συγκεκριμένα. Για το λόγο αυτό είναι χρήσιμο να βρεθούν μέθοδοι επεξεργασίας για απόβλητα από βιομηχανία χυμού. Από το απόβλητο φλούδας πορτοκαλιού, λόγω της ύπαρξης χρήσιμων συστατικών (όπως κυτταρίνη, ημικυτταρίνη, πηκτίνη, αιθέρια έλαια, κ.α.), μπορούν να παραχθούν διαφορετικά χρήσιμα προϊόντα. Για την παραγωγή των προϊόντων αυτών, είναι απαραίτητη η προκατεργασία της πρώτης ύλης, λεπτομέρειες και είδη της οποίας εξετάζονται στη βιβλιογραφική ανασκόπηση. Στα πλαίσια της συγκεκριμένης εργασίας εξετάστηκε η προκατεργασία με όξινη υδρόλυση αραιού οξέος, με τη βοήθεια υπερήχων. Στόχος ήταν η μελέτη και βελτιστοποίηση της διεργασίας μελετώντας διαφορετικούς παράγοντες ως προς την επίδρασή τους σε 3 αποκρίσεις. Οι παράγοντες που εξετάστηκαν ήταν η φόρτωση σε στερεό, η συγκέντρωση οξέος καθώς και ο χρόνος της προεπεξεργασίας. Παράλληλα, οι αποκρίσεις που μελετήθηκαν ήταν η απόδοση σε σάκχαρα, η απόδοση σε αιθέρια έλαια καθώς και η απόδοση σε πηκτίνη. Από τις βέλτιστες συνθήκες που προέκυψαν, επιτεύχθηκαν αποδόσεις έως 0.435 g/g db, 0.4739 g/g db και 3.354 mg/g db για σάκχαρα, πηκτίνη και αιθέρια έλαια αντίστοιχα. Παράλληλα, μελετήθηκε η παραγωγή βακτηριακής κυτταρίνης από τα σάκχαρα που προέκυψαν από την επεξεργασία με υπέρηχους, επιτυγχάνοντας απόδοση έως 17.4% g βακτηριακής κυτταρίνης/ g σακχάρων. Η τελική παραγωγή βακτηριακής κυτταρίνης ανέρχεται στα 0.61 g/L

Λέξεις κλειδιά: απόβλητα επεξεργασίας εσπεριδοειδών, βιοτεχνολογικό προϊόν, υπέρηχοι, όξινη υδρόλυση, σχεδιασμός πειραμάτων

ABSTRACT

In recent years, due to growing population, demand and other factors, there has been a significant increase in the production of waste in general and waste from the juice industry in particular. Therefore, it is useful to apply treatment methods for waste coming from the juice industry. From the orange peel waste, which includes ingredients such as cellulose, hemicellulose, pectin, essential oils, useful products can be produced, that are listed below. For the production of these products, pretreatment is necessary, details and types of which, are examined in the literature review. In the context of this work, dilute acid hydrolysis pretreatment combined with ultrasound was examined. The aim was to study and optimize parameters, ie solid loading, acid concentration and residence time. The parameters examined for the presented work were the solid loading, time and acid concentration. The responses of the presented design were the sugar yield, pectin yield and essential oils yield. Using the optimised conditions proposed, it can be achieved up to 0.435 g/g db, 0.4739 g/g db and 3.354 mg/g db for sugars, pectin and essential oils respectively. Furthermore, this work studied the production of bacterial cellulose using the produced hydrolysate achieving yield up to 17.4% g bacterial cellulose/g sugars. The final production of bacterial cellulose amounts to 0.61 g / L

Keywords: Peel waste, biotechnology product, ultrasound, acid hydrolysis, experiment design