

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου
Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών και
Διαχείρισης Περιβάλλοντος
Τμήμα Γεωπονικών Επιστημών,
Βιοτεχνολογίας και Επιστήμης Τροφίμων



Θέμα:

**Παραγωγή βιοκαταλύτη με ακινητοποίηση ζύμης πάνω σε
νανοσωλήνες κυτταρίνης. Καταλυτική δράση στην
αλκοολική ζύμωση**

Επιβλέποντες καθηγητές : Δρ.Χρυσούλα Δρούζα και
Δρ.Τσαούση Κωνσταντίνα

Παναγιώτης Θεοδώρου

Λεμεσός, 2011

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ζύμωση και ωρίμανση είναι τα πιο χρονοβόρα βήματα στην παραγωγή της μύρας, η διάρκεια της οποίας κυμαίνεται συνήθως από 17-30 ημέρες. Η συνεχής διαδικασία της ζύμωσης που βασίζεται στην τεχνολογία των ακινητοποιημένων κυττάρων ζύμης, επιτρέπει την παραγωγή σε ένα αποδεκτό τελικό προϊόν μέσα σε τόσο λίγο χρόνο όσο 12-13 ημέρες. Παρά τα οικονομικά πλεονεκτήματα που προσφέρει η συνεχής ζύμωση μύρας, η βιομηχανία έχει δυσκολίες τεχνικής και οικονομικής προέλευσης λόγω της καθυστερημένης εφαρμογής της διαδικασίας μέχρι σήμερα. Για παράδειγμα, η συνολικές επενδυτικές δαπάνες εξαρτώνται σημαντικά από το κόστος μεταφοράς και την εφαρμοσμένη τεχνολογία. Έτσι, η χρήση φτηνών υλικών, σε ένα κατάλληλα σχεδιασμένο βιοαντιδραστήρα θα μπορούσε να ευνοήσει την οικονομία της διαδικασίας ακινητοποιημένων κυττάρων, να εμπνεύσει τους ερευνητές και να ενθαρρύνει τους μηχανικούς ζυθοποιίας. Μεταξύ των διαθέσιμων τεχνικών ακινητοποίησης κυτταρικών ζυμών, η ακινητοποίηση των μικροοργανισμών λόγω της απλότητας και του χαμηλού κόστους είναι πολύ ελκυστική επειδή δεν χρειάζονται πολύπλοκες μηχανικές συσκευές καθώς και υποστηρικτικά μηχανήματα σε αυτή την τεχνική. Η συσσωμάτωση των κυττάρων ζύμης συχνά παρακολουθείται στο τέλος της ζύμωσης και είναι μεγάλης σημασίας στην παραγωγή μύρας. Ο στόχος της μελέτης ήταν να ερευνηθεί την ακινητοποίηση των κυττάρων ζύμης σε τεχνητούς νανοσωλήνες πάνω σε κυτταρινούχο υλικό χρησιμοποιώντας την τεχνική της ακινητοποίησης για παραγωγή βιοκαταλύτη. Κύτταρα ζύμης (*Saccharomyces cerevisiae* AXAZ-1) ακινητοποιήθηκαν σε νανοσωλήνες κυτταρίνης για την παραγωγή ακινητοποιημένων κυττάρων και συγκριθήκαν με ένα πείραμα έλεγχου όπου χρησιμοποιήθηκαν ελευθέρως κύτταρα. Τα ακινητοποιημένα κύτταρα και τα ελευθέρως χρησιμοποιήθηκαν σε ζυμώσεις διαλύματος γλυκόζης 20%, 12% και ζυθογλεύκος σε θερμοκρασία 10° C. Ο βαθμός της ζύμωσης παρακολουθείτο καθημερινά με ένα πυκνόμετρο και η τελική συγκέντρωση αιθανόλης καθώς και των υποπροϊόντων της αλκοολικής ζύμωσης και των αζύμων σακχάρων μετρήθηκαν με αέρια χρωματογραφία, υγρή χρωματογραφία υψηλής πίεσης και αέρια χρωματογραφία με ανιχνευτή ιοντισμού φλόγας.

ABSTRACT

The fermentation and maturation are the most time consuming steps in the production beer, a period which usually ranges from 17-30 days. The continuous fermentation process based on the technology of immobilized yeast cells, focus on the production of an acceptable final product in as little time as 12-13 days. Despite the economic advantages that offers continuous fermentation of beer, there are difficulties of technical and economic origin of the late implementation of the process on an industrial scale until now. For example, total investment spending depends significantly on transportation costs and applied technology. Thus, the use of cheap materials in a suitably designed bioreactor could favor the economics of the immobilized cells, to inspire and encourage researchers to engineer brewing. Among the available immobilization techniques of yeasts, the immobilization of microorganisms because of its simplicity and low cost are very attractive because they do not require complicated mechanical devices and machinery and support in this technique. The agglomeration of yeast cells often observed at the end of fermentation is of great importance to beer production. The objective of this study was to investigate the immobilization of yeast cells engineered nanotubes over a cellulosic material using the technique of immobilization. Yeast cells (*Saccharomyces cerevisiae* AXAZ-1) immobilized on nanotubes to produce cellulose immobilized cells and compared with a control experiment where free cells were used. The immobilized cells and free cells were used in a fermentation of glucose solution 20%, 12% and wort at temperature at 10°C. The degree of fermentation was monitored daily and the final ethanol concentration as well as by-products of alcoholic fermentation and the residual sugar was measured by gas chromatography (GCMS), high pressure liquid chromatography (HPLC) and gas chromatography with fid (GCFID).