

Φοιτητής: Στάθης Χασιώτης
Επιβλέπων: Καθηγητής Βασίλειος Γκέκας

**ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΠΡΩΤΕΪΝΩΝ ΚΑΙ ΣΑΚΧΑΡΩΝ ΑΠΟ ΤΥΡΟΓΑΛΟ
ΧΑΛΛΟΥΜΙΟΥ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΥΠΕΡΔΙΗΘΗΣΗΣ**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα πτυχιακή άσκηση μελετήθηκε ο διαχωρισμός και η ανάκτηση πρωτεϊνών και σακχάρων από τυρόγαλο χαλλουμιού. Κατά την παραγωγική διαδικασία χαλλουμιού λαμβάνεται ως απόβλητο μεγάλος όγκος τυρογάλακτος. Το τυρόγαλο είναι υψηλής περιεκτικότητας σε οργανική ύλη και η διαχείρισή του αποτελεί κοστοβόρα επεξεργασία.

Στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι η διερεύνηση του διαχωρισμού και η ανάκτηση συστατικών υψηλής προστιθέμενης αξίας (πρωτεϊνών και σακχάρων) ως παραπροϊόν από το τυρόγαλο χαλλουμιού. Για τον σκοπό αυτό δύο δείγματα τυρογάλακτος επεξεργάστηκαν με πέντε τύπους μεμβρανών υπερδιήθησης (10, 50, 20, 2, 1 kDa) κάτω από διάφορες διαμεμβρανικές πιέσεις. Τα πειράματα μεμβρανών πραγματοποιήθηκαν σε μια συσκευή πλακών και πλαισίων εργαστηριακού μεγέθους (Alfa Laval Labunit M10).

Στο πρώτο μέρος της πειραματικής διαδικασίας έγινε υπερδιήθηση με τρεις τύπους μεμβρανών 100, 50 και 20 kDa. Διενεργήθηκαν δύο επαναλήψεις για κάθε δείγμα και κάθε τύπο μεμβράνης, όπου η πυκνότητα ροής καταμετρήθηκε σε όλα τα πειράματα και τις διαφορετικές πιέσεις, ενώ ποσότητα δείγματος τροφοδοσίας και διηθήματος συλλέχθηκε για ανάλυση. Στο δεύτερο μέρος της πειραματικής διαδικασίας διήθημα από μεμβράνη 20 kDa χρησιμοποιήθηκε ως υγρό τροφοδοσίας για την επεξεργασία με μεμβράνες 2 και 1 kDa, όπου ακολούθησε η ίδια διαδικασία με το πρώτο μέρος. Έγινε έλεγχος των παραμέτρων απόδοσης και του συντελεστή συγκράτησης για κάθε πειραματικό συνδυασμό. Αναλύσεις έγιναν για τον υπολογισμό των συντελεστών συγκράτησης σε πρωτεΐνες, ολικά σάκχαρα και ολικές φαινόλες.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι μεμβράνες που μελετήθηκαν είχαν υψηλό συντελεστή συγκράτησης σε πρωτεΐνες (70-90%). Το μειονέκτημα των μεμβρανών μικρότερης τιμής μοριακού κατωφλίου ήταν η σχετικά μεγάλη συγκράτηση ολικών σακχάρων στο συμπύκνωμα (20-40%), αλλά και η μικρή πυκνότητα ροής .

Ωστόσο, ο καλύτερος διαχωρισμός έγινε με την χρήση της μεμβράνης των 100 kDa όπου ~75% των πρωτεϊνών παρέμεινε στο συμπύκνωμα, ενώ ~98% των ολικών σακχάρων πέρασε στο διήθημα με αποτέλεσμα τον διαχωρισμό των δύο συστατικών. Οι βέλτιστες παράμετροι λειτουργίας ήταν στα 3 bar όπου η πυκνότητας ροής ήταν $\sim 12 \text{ Lm}^{-2}\text{h}^{-1}$

ABSTRACT

The current thesis investigated the separation and recovery of proteins and sugars from halloumi whey. During the process of halloumi manufacturing, big volumes of whey is produced as waste. The whey is high in organic matter and its processing is a costly process.

The objective of the current study was to investigate the separation and the recovery of high added value components (proteins and sugars) as byproducts of halloumi whey. For this purpose, two samples of industrially produced whey were processed using five types of ultrafiltration membranes with different Molecular Weight Cut Offs (MWCO: 100, 50, 20, 2, 1 kDa) under various transmembrane pressures. The experiments were performed in a laboratory size membrane apparatus (Alfa Laval Labunit M10).

In the first part of the experiment, ultrafiltration was conducted using three types of membranes cutoff 100, 50 and 20 kDa. Two replicates were performed for each sample and each type of membrane. Retention coefficients and performance parameters were monitored for each experiment. Feed and permeate was collected for analysis.

In the second part of the experimental procedure permeate from the 20 kDa membrane was used as feed for the membranes treated with 2 and 1 kDa, and similar procedures as the first part were followed. Performance parameters and coefficients were studied for each experimental combination. Analyses were made for retention of protein, total sugars and total phenols.

According to the results, all the membranes had a high retention rate of protein (70-90%). The disadvantages of membranes with smaller MWCO were the relatively high retention of total sugars in the concentrate (20-40%) and the low flux. However, the optimum separation was performed using the 100 kDa membrane which led to ~ 75% of proteins remaining in the concentrate, while ~ 98% of total sugars passed in the filtrate achieving the separation of two components. The optimum operating parameters were at a pressure of 3 bar where the flux was $\sim 12 \text{ Lm}^{-2}\text{h}^{-1}$ and the relative flux was around 50%.