

การแยกและทำบริสุทธิ์กรดซัคซินิกจากน้ำหมักโดยกระบวนการนาโนฟิวเตรชัน
Separation and Purification of Succinic Acid from Fermentation Broth by
Nanofiltration process

สุนทร กาญจนทวี

สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการถ่ายโอนมวลสารและการแยกเกลือของกรดซัคซินิกจากน้ำหมักด้วยกระบวนการนาโนฟิวเตรชัน โดยใช้ชุดการทดลองการกรองแบบไหลตายตัวและเยื่อเมมเบรนชนิดนาโนรู้น ESNA-1-4040 ซัคซิเนตในน้ำหมักถูกผลิตโดยแบคทีเรียสายพันธุ์ *Escherichia coli* KJ122 น้ำหมักประกอบด้วยซัคซิเนตเข้มข้น 0.7M ไพรูเวทเข้มข้น 0.12M และแอสซิเตทเข้มข้น 0.12M และสาร unknown อื่น ๆ การทดลองแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรก การเพิ่มความดันทรานสมเมเบรนในช่วง 40 – 60 psi ไม่ส่งผลต่อการถ่ายโอนมวลสารของโพแทสเซียมซัคซิเนต โพแทสเซียมไพรูเวท และโพแทสเซียมแอสซิเตท ใน Single-solute solution แต่การลดความเข้มข้นของน้ำหมักจำลองทำให้การถ่ายโอนมวลสารของตัวทำละลายทั้งสามชนิดลดลง ส่วนที่ 2 ผลการทดลองของ Binary-solute solution สอดคล้องกับ Single-solute solution ที่สภาวะที่มีความเข้มข้นของสารละลายสูง การเพิ่มความดันทรานสมเมเบรนไม่ส่งผลต่อการถ่ายโอนมวลสารและการแยก แต่การลดความเข้มข้นของสารละลายทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการถ่ายโอนมวลสาร ซัคซิเนตถูกกักกันไว้ในรีเทนเนท (ซัคซิเนตเข้มข้น 0.1M ไพรูเวทเข้มข้น 0.018M และแอสซิเตทเข้มข้น 0.018M) มีเพียงไพรูเวทหรือแอสซิเตทที่เกิดการถ่ายโอนมวลสารเพิ่มขึ้น เนื่องจากซัคซิเนต ไพรูเวท และแอสซิเตทมีการถ่ายโอนมวลสารที่แตกต่างกันจึงก่อให้เกิดการแยกขึ้น ส่วนที่ 3 ผลการทดลองของ Ternary-solute solution สอดคล้องกับ Single-solute solution และ Binary-solute solution การเพิ่มความดันทรานสมเมเบรนไม่ส่งผลต่อการถ่ายโอนมวลสารและการแยก ในสารละลายที่มีความเข้มข้นต่ำ การถ่ายโอนมวลสารของซัคซิเนตลดลง ขณะที่การถ่ายโอนมวลสารของไพรูเวทและแอสซิเตทเพิ่มขึ้น การแยกเกิดขึ้นได้ที่สภาวะที่มีความเข้มข้นต่ำเท่านั้น ส่วนสุดท้าย ผลการทดลองของน้ำหมักจริงสอดคล้องกับผลการทดลองของน้ำหมักจำลอง การแยกเกิดขึ้นเฉพาะในกรณีที่น้ำหมักมีความเข้มข้นต่ำเท่านั้น และความบริสุทธิ์และผลได้ของซัคซิเนตในน้ำหมักที่ผ่านการกรองมีค่าเท่ากับ 60.5% และ 48.4% ตามลำดับ

Separation and Purification of Succinic Acid from Fermentation Broth by

Nanofiltration process

Sunthorn Kanchanatawee

School of Biotechnology, Institute of Agricultural Technology,

Suranaree University of Technology

Abstract

This research aims to study mass transfer and separation of dissociated succinic acid from fermentation broths using nanofiltration process. Dead-end filtration unit and ESNA-1-4040 nanofilter membrane were used. The succinate in fermentation broth was produced by *Escherichia coli* KJ122. The broth consists of 0.7M succinate, 0.12M pyruvate, 0.12M acetate and unknowns. The experiment was divided into 4 parts. First, increased of transmembrane pressure between 40 to 60 psi in single-solute solution did not affect the mass transfer whereas dilution of simulated fermentation broth increased mass transfer of the three solutes. Second, result in binary-solute solution conforms to those in single-solute solution. At high concentration, the increase of transmembrane pressure did not affect the mass transfer and the separation but decrease of the solute concentration (0.1M succinate, 0.018M pyruvate and 0.018M acetate) affects the mass transfer. It was found that only succinate was retained in retentate whereas pyruvate or acetate was only transferred. The difference in mass transfers resulted in separation to take place. Third, the result in ternary-solute solution was in accordance with those in single-solute solution and binary-solute solution. The increase in the transmembrane pressure did not affect the mass transfer and the separation. In diluted solution, the mass transfer of succinate was increased whereas those of pyruvate and acetate were decreased. The separation occurred only in diluted solution. Finally, the results of mass transfer and the separation in real fermentation broth were in accordance with those the simulated fermentation broths. The results showed that the mass transfer of succinate, pyruvate and acetate were only occurred by lowering the

concentration of the solution and the separation occurred only at low concentration of the fermentation broth. The purity and yield of the filtrated fermentation broth were 60.5% and 48.4%, respectively.

Keywords: Nanofiltration, fermentation broth, Succinate, Pyruvate, Acetate

