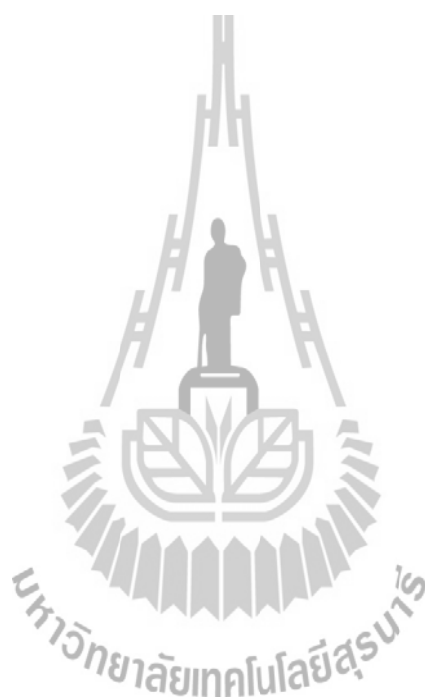


หญิงน ชี ฮวง ฑูย:กระบวนการหมักและการทำบริสุทธิ์กรดซักซินิกจากน้ำหมักแป้งมัน
สำปะหลังโดยใช้กระบวนการกรองด้วยเมมเบรนและการตกผลึก(FERMENTATION
AND PURIFICATION OF SUCCINIC ACID FROM CASSAVA BROTH USING
MEMBRANE FILTRATION AND CRYSTALLIZATION)อาจารย์ที่ปรึกษา:
รองศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ บุญทาวน,122หน้า.

กรดซักซินิกเป็นสารเคมีแพลตฟอร์มคาร์บอน 4 อะตอม ที่มีคุณค่านำมาใช้กันอย่าง
แพร่หลายในงานหลายๆด้าน ในงานนี้ได้ทำการศึกษาการผลิตและการทำให้บริสุทธิ์ของกรดซัก
ซินิกจากหัวมันสำปะหลังทดแทนการใช้น้ำตาลกลูโคสโดยใช้เชื้อ *Actinobacillus succinogenes*
ATCC55168 ทั้งนี้มันสำปะหลังที่ถูกย่อยด้วยเอนไซม์จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งคาร์บอน ซึ่งทั้งนี้ได้
มีการศึกษาการใช้มันสำปะหลังเป็นแหล่งคาร์บอนเพียงอย่างเดียวโดยที่ไม่ต้องเติมสารเสริมอื่น ๆ
ช่วยในกระบวนการหมักกรดซักซินิกแบบกึ่งกะ ผลพบว่าสามารถผลิตกรดซักซินิก ได้ประมาณ
78.33 กรัมต่อลิตร โดยได้ค่าผลผลิต 0.78 กรัมของกรดซักซินิกต่อกรัมของกลูโคสและค่าผลิตผล
การผลิตอยู่ที่4.17 กรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงจากนั้นศึกษาการทำบริสุทธิ์ด้วยน้ำหมักด้วยการใช้
เทคนิคเมมเบรนแบบ electro dialysis แต่อย่างไรก็ตามผิวหน้าของเมมเบรนจะเกิดการ สะสมอุดตัน
จากเกลือแมกนีเซียม ส่งผลทำให้ประสิทธิภาพในการแยกสารของระบบลดลง กระบวนการทำ
บริสุทธิ์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าคือระบบไมโครฟิลเตรชัน นาโนฟิลเตรชันและเทคนิคการตกผลึกจึง
ถูกนำมาศึกษา สำหรับไมโครฟิลเตรชันนั้นจึงเน้นไปที่การแยกเซลล์ออกจากน้ำหมักโดยใช้
แบบจำลองอนุกรมความต้านทานจากเมมเบรน รวมถึงความต้านทานของเล็ก การอุดตันของรูและ
ความต้านทานการดูดซับ ประสิทธิภาพการแยกของเมมเบรนนาโนฟิลเตรชันนั้นทำการศึกษาโดยใช้
ส่วนที่ได้จากการกรองผ่านไมโครฟิลเตรชัน หรือเพอร์มิเอทจากไมโครฟิลเตรชันมาเป็นสารป้อน ทั้ง
ยังศึกษาระบบโดยใช้สารสังเคราะห์ ซึ่งผลที่ได้แสดงให้เห็นว่ามีความสามารถกำจัดสารอื่นๆที่
เช่นสารประกอบอินทรีย์ อนินทรีย์ โมเลกุลของสี โปรตีนและแมคโครโมเลกุล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
พวกไอออนที่มีวาเลนซ์ตั้งแต่ 2 ขึ้นไปได้ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มการทำบริสุทธิ์จากน้ำหมัก
ขั้นตอนไดอะนาโนฟิลเตรชันที่มีความสามารถในการแยกสารอื่นๆออกเหลือแต่เพียงผลิตภัณฑ์ที่
ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยส่งผลดีต่อระบบการเก็บเกี่ยวผลิตภัณฑ์โดยรวมสุดท้ายเป็นขั้น
การการตกผลึกที่เป็นการทำให้กรดซักซินิกเกิดเป็นผลึกที่มีความบริสุทธิ์สูงสำหรับเป็นผลิตภัณฑ์

สุดท้ายขึ้นได้ ผลปรากฏว่าได้ผลึกของกรดซัคซินิกมีความบริสุทธิ์ที่ประมาณ 99.35% ซึ่งสอดคล้องกับความสามารถในการตกเป็นผลึกที่ 96.77% ในการทดลองแบบเติมตัวต่อผลึกในอัตราที่สูงจากผลนี้ทำให้สรุปได้ว่าผลึกของกรดซัคซินิกที่มีความบริสุทธิ์สูงสามารถเกิดขึ้นได้จากกระบวนการหมักที่มีการใช้หัวมันสำปะหลัง โดยใช้ *Actinobacillus succinogenes* ATCC55168



สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____



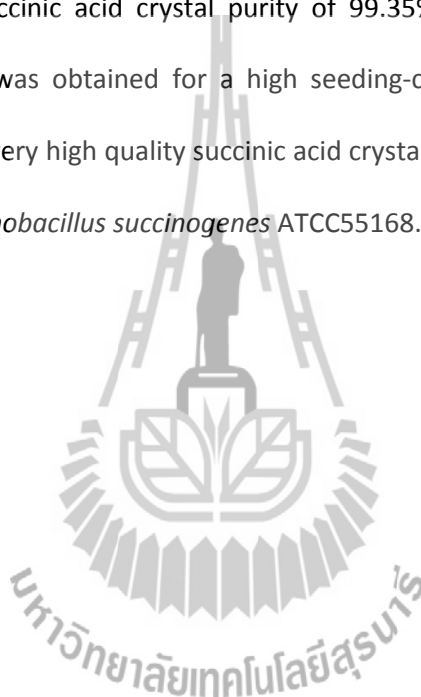
NGUYEN THI HUONG THUY: FERMENTATION AND PURIFICATION OF SUCCINIC ACID
FROM CASSAVA BROTH USING MEMBRANE FILTRATION AND CRYSTALLIZATION.

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. APICHAT BOONTAWAN, Ph.D., 122 PP.

SUCCINIC ACID/CASSAVA ROOTS HYDROLYSIS/MEMBRANE FILTRATION/CRYSTALLIZATION
TECHNIQUE

Succinic acid (SA) is a valuable four carbon platform chemical widely applied in many different fields. In this study, the production and purification of SA from cassava roots instead of glucose by using *Actinobacillus succinogenes* ATCC55168 was investigated. Cassava roots were used as the sole carbon source without needing other supplemented-auxiliary components in a fermentation medium. Separate hydrolysis and fermentation was carried out for batch and fed-batch fermentation of SA. The results showed that succinic acid titer of 78.33 g/L with yield and productivity of 0.78 $\frac{\text{g}_{\text{succinic acid}}}{\text{g}_{\text{glucose}}}$ and 4.17 g/L/h, respectively were obtained for fed-batch fermentation. Subsequently, the broth was purified by membrane techniques. Electrodialysis was investigated; however, membrane fouling from magnesium salt hindered the separation efficiency of the system. A more efficient purification result was obtained by conducting a series of microfiltration (MF), nanofiltration (NF) and crystallization steps. MF was focused on modelling for the separation of bacterial cells using a resistance-in-series model in which membrane resistance, cake resistance, pore-blocking and adsorption resistance were involved. The separation performance of the NF process was examined for the clarified fermentation broth (MF permeate) and re-investigated for a model solution. The

results showed NF process's usefulness for the removal of potential foulants including organic and inorganic substance, colouring molecules, protein and macromolecules, and especially multivalent ions. In addition to enhancing the purity of the fermentation broth, a diananofiltration (DNF) step was conducted which efficiently contributed to a complete recovery of the target product. These advantages assisted invaluablely to the downstream processes. Crystallization was investigated as a final step in maximizing the purity of the final crystal product. The succinic acid crystal purity of 99.35% corresponding to the relative crystallinity of 96.77% was obtained for a high seeding-crystallization experiment. These results indicated that a very high quality succinic acid crystal product could be achieved from cassava roots using *Actinobacillus succinogenes* ATCC55168.



School of Biotechnology

Academic Year 2016

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-advisor's Signature _____