

จิราพร ลับสูงเนิน : การแยกกรดซัคซินิกควบคู่กับการใช้กระบวนการหมักด้วยเทคนิคการตกตะกอนนอกถังหมัก (EXTRACTIVE FERMENTATION OF SUCCINIC ACID USING AN EXTERNAL PRECIPITATION TECHNIQUE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ บุญทาวน, 81 หน้า.

กระบวนการดัดแปลงการตกตะกอนของแคลเซียม ควบคู่การตกผลึก และกระบวนการตกผลึกโดยตรง ในการศึกษาครั้งนี้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการทำบริสุทธิ์น้ำหมักกรดซัคซินิก และในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการติดตั้งไมโครไพวเตรชั่นเมมเบรนภายในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ซึ่งทำหน้าที่เพื่อขจัดเซลล์ และเพิ่มความเข้มข้นของเซลล์ ในการผลิตกรดซัคซินิกในกระบวนการหมักแบบหมักซ้ำ แคลเซียมคาร์บอเนตถูกนำมาใช้ในการปรับสภาพของน้ำหมัก ซึ่งนำมาแทนที่การใช้แมกนีเซียมคาร์บอเนตที่มีราคาแพง ในกระบวนการผลิตกรดซัคซินิก และใช้ในการตกตะกอนซัคซิเนตในด้วยเช่นเดียวกัน นอกจากนี้การใช้แคลเซียมคาร์บอเนตนั้น สามารถลดการใช้สารเคมีในกระบวนการตกตะกอน แบบดั้งเดิมได้อีกทางหนึ่ง ในกระบวนการทำบริสุทธิ์ขั้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์ในการศึกษาครั้งนี้ กระบวนการกลั่นภายใต้สภาวะสุญญากาศ และกระบวนการตกผลึกถูกนำมาใช้ในการทำบริสุทธิ์ขั้นสุดท้าย โดยค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำหมักถูกปรับให้ค่าเท่ากับ 2 ก่อนเข้าสู่กระบวนการกลั่นภายใต้สภาวะสุญญากาศ และกรดที่เป็นผลพลอยได้จากการหมักนั้นจะถูกกำจัดให้หมดไปภายในขั้นตอนนี้ จากนั้นเข้าสู่ขั้นตอนของกระบวนการตกผลึกของกรดซัคซินิกซึ่งจะดำเนินการภายใต้อุณหภูมิ 4°C และในการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การเก็บเกี่ยวกรดซัคซินิกจากน้ำหมัก ด้วยกระบวนการตกผลึกสามารถทำได้สำเร็จ โดยที่ความบริสุทธิ์ของผลึกกรดซัคซินิกสูงถึงร้อยละ 96-97 ในขณะที่ผลผลิตของผลึกกรดซัคซินิกจากกระบวนการตกผลึกโดยตรงให้ผลผลิตที่ร้อยละ 64 ส่วนผลผลิตจากกระบวนการดัดแปลง การตกตะกอนของแคลเซียมควบคู่กับการตกผลึกนั้น ให้ผลผลิตที่ร้อยละ 48 ผลึกของกรดซัคซินิกแต่ละกระบวนการถูกนำมาตรวจสอบคุณสมบัติทางสัณฐานของผลึก ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด โดยผลึกจากกระบวนการดัดแปลงการตกตะกอนของแคลเซียมควบคู่กับการตกผลึกนั้น มีลักษณะพื้นผิวใกล้เคียงกับผลึกของกรดซัคซินิก ที่เป็นสารเคมีเชิงพาณิชย์ จากผลการทดลองดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าแคลเซียมคาร์บอเนตสามารถนำมาใช้ ในการปรับปรุงกระบวนการตกตะกอนของกรดซัคซินิกในถังตกตะกอน ภายนอกถังปฏิกรณ์ชีวภาพได้ และกระบวนการดัดแปลงการตกตะกอนของแคลเซียม ควบคู่กระบวนการตกผลึกนั้น สามารถนำมาใช้ในกระบวนการทำให้บริสุทธิ์ หรือกระบวนการหลังการผลิตทางชีวภาพ ของกรดซัคซินิกที่มี

ประสิทธิภาพได้อีกกระบวนการหนึ่งบริสุทธิ์ หรือกระบวนการหลังการผลิตทางชีวภาพของกรด
ซักซินิกที่มีประสิทธิภาพได้อีกกระบวนการหนึ่ง



สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา 2556

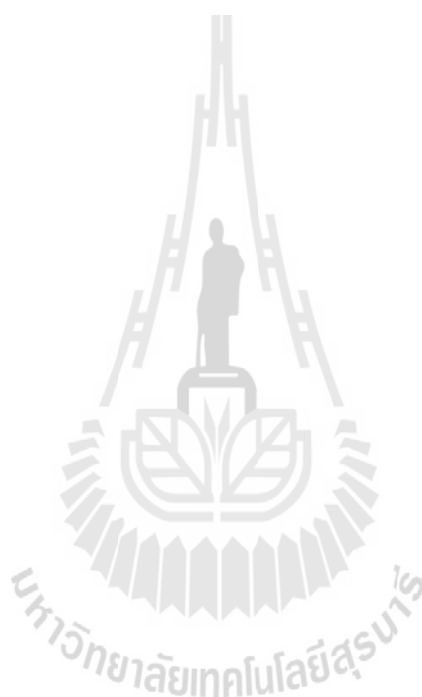
ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

JIRAPHORN LUBSUNGNOEN : EXTRACTIVE FERMENTATION OF
SUCCINIC ACID USING AN EXTERNAL PRECIPITATION
TECHNIQUE. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. APICHAT
BOONTAWAN, Ph.D., 81 PP.

SUCCINIC ACID/EXTERNAL PRECIPITATION TECHNIQUE/MODIFIED
PRECIPITATION/CRYSTALLIZATION

Modified calcium precipitation coupled with crystallization process and direct crystallization process was employed to purify succinic acid from fermentation broth. Microfiltration membrane was set up in bioreactor which was used to remove microbial cells and to increase cell concentration for the production of succinic acid in the repeated batch process. Calcium carbonate was used to neutralize acidity of fermentation broth and to precipitate the succinate. It was used to replace the expensive magnesium carbonate in the succinic acid production. Calcium carbonate was also used to reduce the dosages of chemical in traditional precipitation method. Vacuum distillation and crystallization were used in the final purification step. The pH of fermentation broth was adjusted to 2.0 before vacuum distillation. By-product acids were removed under vacuum distillation. Crystallization of succinic acid from fermentation broth was carried out at 4°C. Succinic acid crystals were successfully recovered from the fermentation broth. The succinic acid crystal was 96% purity and 64% yield in direct crystallization process. In comparison, modified calcium precipitation gave the purity and yield of 97% and 48%, respectively. Scanning electron microscope was used to characterize the succinic acid crystal morphology;

the crystal from modified calcium precipitation process was similar to that of commercial succinic acid reagent with a few impurities near the surface of the crystal. These results demonstrated that calcium carbonate can be used to improve precipitation process in the external precipitation tank. Modified calcium precipitation process coupled with crystallization process would be efficient method for the downstream bioprocessing of succinic acid.



School of Biotechnology

Academic Year 2013

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____