บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองกำจัดแคลเซียมในกากน้ำตาลโดยการเหวี่ยงแยก การเติมสารเคมีและเหวี่ยงแยก การแลกเปลี่ยนไอออน ซึ่งผลการทดลองได้แสดงดังตารางภาคผนวก ค 2 ถึง ค 11 พบว่าการกำจัดแคลเซียมโดยวิธีการเหวี่ยงแยกเพียงอย่างเดียวไม่มีประสิทธิภาพพอที่จะใช้ในการปฏิบัติการเนื่องจากกำจัดแคลเซียมได้ประมาณร้อยละ 90 ส่วนการกำจัดแคลเซียมโดยการเติมสารเคมีและเหวี่ยงแยกได้ทดลองเติมสารเคมี 2 ชนิด คือ โซเดียมไฮดรอกไซด์ และโซเดียมคาร์บอเนต พบว่าสารเคมีที่เหมาะสมในการกำจัดแคลเซียมคือโซเดียมคาร์บอเนต สามารถกำจัดแคลเซียมได้ถึงร้อยละ 94 ในขณะที่การเติมโซเดียมไฮดรอกไซด์กำจัดแคลเซียมได้เพียงร้อยละ 36 และในการตกตะกอนของแคลเซียมไฮดรอกไซด์ต้องใช้ค่าความเป็นกรด-เบสสูงกว่า การตกตะกอนในรูปแคลเซียมคาร์บอเนต นั่นหมายถึงการเปลืองกรดที่จะปรับค่าความเป็นกรด-เบสกลับมาที่สภาพเดิม ในการทดลองสุดท้ายเป็นการกำจัดแคลเซียมโดยการแลกเปลี่ยนไอออนสามารถกำจัดแคลเซียมได้สูงถึงร้อยละ 96 ที่เวลาสัมผัสน้อยกว่า 4 นาที เนื่องจากถ้าเวลาสัมผัสมากกว่านี้จะทำให้ปริมาณน้ำตาลในกากน้ำตาลลดลงมาก ดังนั้นระบบที่เหมาะสมในการกำจัดตะกอนออกจากกากน้ำตาลควรเป็นการเติมโซเดียมคาร์บอเนตและการเหวี่ยงแยก หรือการแลกเปลี่ยนไอออน

จากการจำลองภาวะการณ์กำจัดแคลเซียมโดยแบ่งเป็น 4 วิธีดังนี้

1. การกำจัดแคลเซียมด้วยวิธีเหวี่ยงแยก
2. การกำจัดแคลเซียมด้วยวิธีเติมสารเคมีและเหวี่ยงแยก
3. การกำจัดแคลเซียมด้วยวิธีแลกเปลี่ยนไอออน
4. การกำจัดแคลเซียมด้วยวิธีเติมสารเคมี เหวี่ยงแยก และแลกเปลี่ยนไอออน

จากทั้ง 4 วิธีพบว่าการกำจัดแคลเซียมโดยวิธีเติมสารเคมีเป็นวิธีที่เหมาะกับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเนื่องจากสามารถยืดระยะเวลาการหยุดปฏิบัติการจากเดิม 12 ครั้งต่อปี เป็น 2 ครั้งต่อปี และค่าใช้จ่ายในการลงทุนก็ต่ำกว่าวิธีอื่น ส่วน 2 วิธีสุดท้ายแม้ว่าจะลดปริมาณแคลเซียมได้มากกว่าแต่ปริมาณแคลเซียมที่ลดลงอาจเกินความจำเป็น และทำให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้นด้วยอีกทั้งอาจเกิดการสูญเสียน้ำตาลในกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ในการกำจัดแคลเซียมโดยการแลกเปลี่ยนไอออนพบว่ามีการหายไปของปริมาณน้ำตาลในกากน้ำตาลซึ่งอาจตั้งสมมติฐานว่าเป็นเนื่องจากสาเหตุของโมเลกุลน้ำตาลเข้าไปติดตามช่องว่างของเรซิน ดังนั้นจึงน่าจะมีการวิจัยถึงสาเหตุนี้ต่อไป

2. การจำลองภาวะการณ์โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานจากห้องปฏิบัติการทำให้เกิดช่วงที่กว้างเกินไปกับการใช้งานจริงข้อมูลที่ได้จึงอาจยังไม่มีความชัดเจนพอ

3. ในการเติมกรดเพื่อปรับสภาพกากน้ำตาลให้ค่าความเป็นกรด-เบสกลับมาในช่วง 4-5 นั้นอาจใช้กรดชนิดอื่น เช่น กรดไฮโดรคลอริก เนื่องจากราคาถูกกว่ากรดฟอสฟอริกคือกิโลกรัมละ 4.07 บาท แต่ผู้วิจัยเลือกใช้กรดฟอสฟอริกเนื่องจากไม่มีธาตุที่เป็นอันตรายต่อยีสต์ และมีฟอสฟอรัสที่จะใช้เป็นอาหารของยีสต์ได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย