บทที่ 4

สรุปผลการทดลอง

1. *Brevibacterium lactofermentum* ATCC 21798 เมื่อทดลองเลี้ยงในอาหารเหลวสำหรับผลิตแอล-ไลซีนพบว่า สามารถผลิตแอล-ไลซีนได้ดีกว่า *Corynebacterium glutamicum* KY 9714 และ *Corynebacterium glutamicum* RTS 32

2. การศึกษาการผลิตแอล-ไลซีนแบบแบตช์ของ *Brevibacterium lactofermentum* ATCC 21798 โดยใช้สารสกัดจากยีสต์เป็นแหล่งไนโตรเจน พบว่า เป็นแหล่งไนโตรเจนที่ให้ผลผลิตแอล-ไลซีนดีที่สุด ซึ่งได้ค่าผลผลิตเซลล์ต่อน้ำตาลที่(Yx/s)ใช้ต่ำ แต่ให้ค่าผลผลิตแอล-ไลซีนต่อน้ำตาลที่ (Yp/s) ใช้สูง และอัตราการผลิตแอล-ไลซีนมีค่าสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับ bacto peptone และ marine peptone แต่เนื่องจากยังมีราคาสูงอยู่เมื่อเปรียบเทียบกับราคาขายของแอล-ไลซีน ดังนั้นอาจหาแหล่งไนโตรเจนอื่นที่เหมาะสมกับการผลิตแอล-ไลซีน เช่นอาจใช้กากถั่วหรือของเหลือทิ้งจากปลา

3. การศึกษาผลของความเข้มข้นเริ่มต้นของน้ำตาลกลูโคสที่มีต่อกระบวนการหมักแบบแบตช์ของ *Brevibacterium lactofermentum* ATCC 21798 เพื่อผลิตแอล-ไลซีนพบว่าปริมาณน้ำตาลเริ่มต้นที่เหมาะสำหรับการผลิตแอล-ไลซีนแบบแบตช์ คือ 90 กรัมต่อลิตร แม้ค่าอัตราการผลิตแอล-ไลซีน ต่อเวลาที่ใช้ในการหมักทั้งหมด ($\Delta P/\Delta t$) ต่ำกว่าที่ปริมาณน้ำตาลเริ่มต้น 130 กรัมต่อลิตร แต่ ได้ใกล้ เคียงกับปริมาณน้ำตาลเริ่มต้น 110 กรัมต่อลิตร เนื่องจากเชื้อใช้น้ำตาลที่ให้เริ่มต้นหมดในการผลิตเซลล์และผลิตแอล-ไลซีน ซึ่งเชื้อผลิตเซลล์ได้ต่ำกว่าที่ระดับน้ำตาล 110 กรัมต่อลิตร แต่ผลิตแอล-ไลซีนได้ใกล้เคียงกัน แสดงว่าที่ระดับน้ำตาล 90 กรัมต่อลิตร เชื้อใช้น้ำตาลเพื่อผลิตแอล-ไลซีนมากกว่าผลิตเซลล์

4. การพัฒนากระบวนการหมักแอล-ไลซีนจากแบบแบตช์เป็นการหมักแบบเฟดแบตช์ สามารถช่วยเพิ่มผลผลิตแอล-ไลซีนได้ และแอล-ไลซีนที่เชื้อผลิตจากกระบวนการหมักแบบเฟดแบตช์เพิ่มขึ้น 40 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับกระบวนการหมักแบบแบตช์

5. การควบคุมระดับน้ำตาลในระหว่างการหมักแบบเฟดแบตช์ที่ระดับน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร และ 50 กรัมต่อลิตร เชื้อผลิตแอล-ไลซีนได้ค่าใกล้เคียงกัน แต่เชื้อผลิตเซลล์ได้ต่ำกว่า และมีค่าผลผลิตแอล-ไล

ซีนต่อน้ำตาลที่ใช้ (Yp/s) สูงกว่า แสดงว่าที่ระดับน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตร เชื้อใช้น้ำตาลในการผลิตแอล-ไลซีนมากกว่าที่จะใช้ในการผลิตเซลล์ ดังนั้นจึงควบคุมระดับน้ำตาลไว้ที่ 30 กรัมต่อลิตร

6. การเพิ่มผลผลิตแอล-ไลซีนสามารถทำได้โดยพัฒนากระบวนการหมักเป็นแบบเฟดแบตช์ที่มีระบบเวียนเซลล์และน้ำหมัก เนื่องจากสามารถเพิ่มความเข้มข้นของเซลล์ให้สูงขึ้น และเป็นการแยกแอล-ไลซีนออกจากถังหมักทำให้ลดปัญหาภาวะการยับยั้งการผลิตแอล-ไลซีน เนื่องจากความเข้มข้นของแอล-ไลซีนในถังหมักเอง โดยการผลิตแอล-ไลซีนแบบเฟดแบตช์ที่มีระบบเวียนเซลล์และน้ำหมักสามารถผลิตแอล-ไลซีนเพิ่ม 60 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักเซลล์แห้งเพิ่ม และค่าอัตราการผลิตแอล-ไลซีนเพิ่มด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. การผลิตแอล-ไลซีนด้วยกระบวนการหมักเป็นแบบเฟดแบตช์ที่มีระบบเวียนเซลล์และน้ำหมักที่ผ่านคอลัมน์แลกเปลี่ยนไอออนเพื่อดึงแอล-ไลซีนออก สามารถเพิ่มผลผลิตแอล-ไลซีนได้ แต่ยังไม่สามารถที่จะเลี้ยงเซลล์เป็นระยะเวลานาน ดังนั้นน่าจะศึกษาวิธีที่สามารถเลี้ยงเซลล์ได้ระยะเวลานานโดยไม่ให้เชื้อขาดออกซิเจน เนื่องจาก *Brevibacterium lactofermentum* ATCC 21798 เป็นสายพันธุ์ที่ต้องการออกซิเจนสูง หรือในระหว่างเวียนเซลล์และกรองเซลล์ผ่านหน่วยกรองเซลล์ ต้องให้เชื้ออยู่ในส่วนนี้เป็นระยะเวลาสั้นที่สุด เพื่อลดปัญหาเชื้อขาดออกซิเจน

2. การเพิ่มผลผลิตแอล-ไลซีนในระหว่างกระบวนการหมักแบบเฟดแบตช์ที่มีระบบเวียนเซลล์และน้ำหมักผ่านคอลัมน์แลกเปลี่ยนไอออน อาจทำได้โดยแยกเลี้ยง *Brevibacterium lactofermentum* ATCC 21798 เพื่อผลิตเซลล์ให้ได้ปริมาณมากแล้วจึงนำมาเติมในระหว่างการหมัก เซลล์ที่ใส่เข้าไปใหม่จะไปแทนที่เซลล์ที่เริ่มสลายหรือตายได้ และเซลล์ที่เพิ่มเข้าไปใหม่น่าจะสามารถผลิตแอล-ไลซีนต่อได้ถ้าในถังหมักยังมีซับสเทรตที่จำเป็นต่อการเจริญและการผลิตแอล-ไลซีนเหลืออยู่

3. การเพิ่มผลผลิตแอล-ไลซีนนอกจากจะใช้วิธีพัฒนากระบวนการหมักแบบต่างๆแล้วยังต้องพัฒนาทางด้านสายพันธุ์จุลินทรีย์ที่ใช้ในการผลิตด้วย ซึ่งในการทดลองนี้สายพันธุ์ที่ใช้ในการผลิตแอล-ไลซีนเป็นสายพันธุ์ที่ยังผลิตแอล-ไลซีนได้ต่ำ ถ้าสามารถปรับปรุงสายพันธุ์ให้ผลิตแอล-ไลซีนได้ดีขึ้นกว่าเดิมร่วมกับการใช้กระบวนการหมักที่พัฒนาแล้ว จะสามารถผลิตแอล-ไลซีนได้ดียิ่งขึ้น