

บทที่ 6

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ศึกษาการชะล้างโปรตีนออกจากถุงมือยาง โดยมีสมมติฐานดังต่อไปนี้

(1) มีโปรตีนที่ละลายน้ำได้อยู่ที่ผิวถุงมือยางที่จะถูกชะล้างเป็นปริมาณค่าหนึ่ง ซึ่งไม่ทราบปริมาณที่แน่นอน ถ้าให้ภาวะในการชะล้างที่เหมาะสมและเวลายาวพอ โปรตีนจำนวนนี้จะถูกชะล้างออกมาได้

(2) โปรตีนที่เกาะอยู่ที่ผิวถุงมือยางมีน้ำหนักโมเลกุลหรือขนาดของโมเลกุลแตกต่างกันและมีปริมาณที่ไม่เท่ากัน โดยโปรตีนที่มีขนาดโมเลกุลเล็กจะมีปริมาณมากกว่าและถูกชะล้างได้ง่าย จะถูกชะล้างออกมาก่อน ต่อจากนั้นโปรตีนที่มีขนาดใหญ่ก็จะถูกชะล้างเป็นลำดับถัดไปตามขนาดโมเลกุลที่ใหญ่ขึ้น ซึ่งอาจจะต้องชะล้างที่ภาวะที่แตกต่างจากการชะล้างธรรมดา จึงจะสามารถชะล้างออกมาได้ โดยเฉพาะโปรตีนที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่มากๆ เช่นการชะล้างโดยใช้สารละลายด่าง

(3) การขยายผิวถุงมือยางเพื่อเป็นการเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสกับน้ำชะล้างโปรตีน น่าจะทำให้การชะล้างโปรตีนเกิดขึ้นได้ดีกว่าเมื่อเทียบกับการชะล้างโดยไม่มี การขยายผิว

จากสมมติฐานจึงกำหนดภาวะการล้างเป็นตัวแปร ดังต่อไปนี้

1) อุณหภูมิ การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำล้างจะมีผลทำให้รูพรุนที่ผิวของถุงมือยางขยายตัวเปิดออก น้ำที่ใช้ในการชะล้างโปรตีนสามารถเข้าไปชะล้างโปรตีนที่เกาะอยู่ภายในรูได้มากขึ้นและธรรมชาติของโปรตีนจะละลายน้ำได้มากขึ้นตามอุณหภูมิที่สูงขึ้น โดยแปรค่าอุณหภูมิ 3 ค่าคือ 30 50 และ 70 องศาเซลเซียส

2) การขยายตัวของผิวถุงมือยางเป็นจังหวะ ช่วยทำให้รูพรุนเหล่านี้เกิดการขยายตัวเปิดออกเช่นเดียวกัน น้ำที่ใช้ในการชะล้างโปรตีนสามารถเข้าไปชะล้างโปรตีนที่เกาะอยู่ได้มากขึ้น ทำให้โปรตีนถูกชะล้างได้มากขึ้นด้วย โดยแปรค่าการขยายตัวของผิวถุงมือยางเป็นจังหวะ 3 อัตราความถี่ คือ 30 40 และ 50 ครั้ง/นาที

3) ความเป็นด่างของน้ำล้าง เมื่อน้ำล้างเป็นด่างหรือมีไฮดรอกไซด์ไอออน โปรตีนจะอยู่ในภาวะที่มีประจุลบในโมเลกุล และเกิดการผลักกันของประจุลบทำให้โมเลกุลของโปรตีนหลุดจากผิวของถุงมือยางได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังเกิดพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลของน้ำ

ทำให้โมเลกุลของโปรตีนถูกชะล้างออกมาได้มากขึ้น โดยเฉพาะ โมเลกุลใหญ่ที่มีสายโซ่โมเลกุลยาวก็ยังมีประจุมากทำให้ถูกชะล้างได้ง่ายขึ้น ดังนั้นการใช้น้ำล้างที่มีภาวะเป็นด่างนอกจากทำให้การชะล้างโปรตีนเกิดได้ง่ายแล้ว ชนิดของโปรตีนตามขนาดโมเลกุลก็มีมากขึ้นด้วย ในงานวิจัยนี้เปรียบเทียบผลเมื่อน้ำชะล้างคือน้ำกลั่นธรรมดา และสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ pH 11.3

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการทดลองมีบางประเด็นที่ควรจะมีการกล่าวถึงดังต่อไปนี้

ผลของการศึกษาตัวแปรอัตราการขยายตัวของผิวของ 30 40 และ 50 ครั้ง/นาที ภาวะการล้างด้วยน้ำกลั่น จะพบว่าปริมาณโปรตีนที่ถูกชะล้างออกมาจะมีค่าไม่ต่างกันมากนัก อาจเป็นเพราะว่าความแตกต่างของความถี่ของการขยายตัวของผิวของที่กำหนดไม่มากพอที่จะส่งผลกระทบต่อความแตกต่างของปริมาณโปรตีนที่ถูกชะล้างและอีกประการหนึ่งเนื่องมาจากการขยายตัวของผิวของขยายตัวด้วยขนาดที่ไม่ต่างกัน ทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสระหว่างผิวของกับน้ำชะล้าง โปรตีนเท่ากัน แต่อิทธิพลของความถี่ก็ยังคงมีอยู่บ้างเพราะความถี่ที่ต่างกันหมายถึงจำนวนครั้งที่ผิวของผิวของจะขยายตัวออกไปสัมผัสกับน้ำชะล้างต่างกัน ทำให้ปริมาณโปรตีนที่ถูกชะล้างต่างกันบ้างแม้จะไม่มากนัก แต่ถ้าเปรียบเทียบระหว่างภาวะที่มีการขยายผิวของผิวของกับภาวะการล้างที่ไม่มีการขยายผิวของผิวของ จะเห็นว่าปริมาณโปรตีนที่ถูกชะล้างออกมาของภาวะที่มีการขยายผิวของผิวของจะมากกว่าภาวะที่ไม่มีการขยายผิวของผิวของ ดังแสดงในรูปที่ 4.5-4.7

ในกรณีน้ำชะล้างเป็นสารละลายด่าง กราฟที่ได้แสดงให้เห็นลักษณะที่แตกต่างออกไป กล่าวคือนอกจากปริมาณโปรตีนที่ถูกชะล้างออกมาได้จะแตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบภาวะที่มีการขยายผิวของผิวของและภาวะที่ไม่มีการขยายผิวของผิวของแล้ว เมื่อเปรียบเทียบภาวะที่มีการขยายผิวของผิวของโดยมีความถี่ของการขยายต่างกัน จะพบว่าปริมาณโปรตีนก็มีปริมาณที่แตกต่างกันด้วย แสดงให้เห็นถึงผลของความเข้มข้นของน้ำล้างที่มีต่อการชะล้างโปรตีนว่าน่าจะมีผลต่อการชะล้างโปรตีนมากกว่าการขยายผิว เพราะการขยายผิวของผิวของอย่างเฉียวจะเพิ่มในแง่ของปริมาณเนื่องจากเมื่อขยายผิวของผิวของน้ำชะล้างจะเข้าไปชะล้างโปรตีนที่อยู่ภายในรูพรุนทำให้ปริมาณโปรตีนสูงขึ้น แต่ในกรณีน้ำชะล้างเป็นด่างนอกจากเพิ่มในแง่ปริมาณแล้วยังเพิ่มชนิดของโปรตีนด้วย ดังแสดงในรูปที่ 4.8-4.10

ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรจะศึกษาผลของ pH ที่ค่าต่างๆ กัน เพื่อหาความสัมพันธ์ของอัตราการชะล้างกับ pH
- 2) ควรใช้ตัวอย่างดินที่เก็บจากโรงงานโดยตรง ซึ่งทำให้แน่ใจได้ว่าดินมีสภาพผลิตในรุ่นเดียวกัน เพื่อการศึกษาผลของการขยายผิวของดินให้ละเอียดยิ่งขึ้น

สรุปผลการทดลอง

การชะล้างโปรตีนออกจากดินที่มีผลของการขยายผิวของดินเป็นตัวแปรที่จะศึกษาร่วมกับผลจากการเพิ่มอุณหภูมิและความเป็นด่างของน้ำล้าง พบว่า

- 1) การเพิ่มอุณหภูมิของน้ำล้าง จะทำให้ชะล้างโปรตีนออกจากดินได้มากขึ้น
- 2) การใช้สารละลายด่าง จะชะล้างโปรตีนออกจากดินได้มากกว่าน้ำกลั่น
- 3) การชะล้างโดยมีการขยายผิวของดินมีผลทำให้ปริมาณโปรตีนที่ถูกชะล้างออกจากดินมีปริมาณเพิ่มขึ้น
- 4) การชะล้างโปรตีนสามารถเสนอเป็นรูปแบบเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

$$C(t) = C_T(1 - e^{-\beta t})$$

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย