บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

โรคอาหารเป็นพิษที่เกิดจากเชื้อ *Salmonella* spp. เป็นโรคที่มีความรุนแรงสูง มักพบเป็นปัญหาปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์กลุ่ม เนื้อ นม ไข่ สัตว์ปีก และ น้ำดื่ม (Chris B., Alec K. 2002) จากรายงานการวิจัยของ Aroon และคณะในปี 2004 กล่าวว่า ในประเทศไทยมีการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella enterica* Weltevreden ซึ่งก่อให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษสูงเป็นอันดับหนึ่ง รองลงไปคือ *Salmonella enterica* Enteritidis โดยแหล่งที่พบการปนเปื้อนของเชื้อเหล่านี้ได้มาก ได้แก่อาหารจำพวก อาหารทะเลน้ำ และ เนื้อเป็ด ซึ่งเชื้อ *Salmonella enterica* Weltevreden ยังเป็นเชื้อสำคัญที่ปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์อาหารทะเลแช่แข็ง ซึ่งเป็นเหตุให้อาหารที่ส่งออกของไทยถูกส่งคืน

ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมกระบวนการในการผลิตให้มีสุขลักษณะที่ดีในทุกขั้นตอน ควบคู่ไปกับการใช้เทคนิคในการควบคุมการเจริญของเชื้อ โดยเทคนิคการถนอมอาหาร ด้วยการใช้สารเคมี หรือวัตถุกันเสีย (Preservative) เป็นเทคนิคหนึ่งที่ได้รับความนิยม มีวัตถุกันเสียหลายชนิดที่อนุญาตให้ใช้ได้กับอาหารตามปริมาณที่กำหนด แต่พบว่าวัตถุกันเสียบางชนิด สามารถก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ หากใช้ในปริมาณเกินกว่าที่กำหนด จึงมีการวิจัยเพื่อหาวัตถุกันเสียที่ปลอดภัยมาใช้ทดแทน พบว่า โซเดียมแลกเทต ซึ่งเป็นสารชีวเคมีที่ผลิตได้จากแบคทีเรียกลุ่มแลคติคแอซิดแบคทีเรีย สามารถนำมาใช้ทดแทนวัตถุกันเสียในผลิตภัณฑ์อาหารจำพวกเนื้อได้ โดยมีคุณสมบัติเป็นวัตถุกันเสียที่มีการประกาศอนุญาตให้ใช้ได้กับอาหารจำพวกเนื้อสัตว์ และ สัตว์ปีก ยกเว้นใน ผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับทารก โดย Food Safety and Inspection Service (FSIS, 2000) และได้จัดกลุ่มให้เป็นสารที่มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ (Antimicrobial agent) ทั้งแบคทีเรียกลุ่มที่ก่อให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษ แบคทีเรียที่ทำให้อาหารเน่าเสีย และแบคทีเรียที่สร้างสปอร์(Chris B., Alec K. 2002)และกำหนดให้สามารถใช้โซเดียมแลกเทตในอาหารได้ในปริมาณไม่เกิน 4.8 % ของน้ำหนักรวมของอาหาร (FSIS, 2000) โดย FDA จัดให้อยู่ในกลุ่มของสารที่อนุญาตให้ใช้ในระดับ GRAS (General Recognized As Safe) (FDA, 2003)

จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้ทำการทดลองใช้โซเดียมแลกเทต ในอาหารหลายชนิดเช่น เนื้อหมู ไส้กรอกไก่ และ กุนเชียง พบว่าให้ผลในการถนอมอาหารเป็นที่น่าพอใจ รวมทั้งช่วยปรับปรุงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น สี และเนื้อสัมผัส ให้มีคุณภาพดีขึ้น (Soon Hee และ Koo Bok , 2003 และ Francois and Antoine, 2003)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การควบคุมคุณภาพของอาหารในอุตสาหกรรมอาหารเป็นสิ่งที่สำคัญ โดยเฉพาะคุณภาพของอาหารในทางจุลชีววิทยา ที่จะต้องมีการควบคุมอย่างเข้มงวด ซึ่งถือว่าการควบคุมจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นหน้าที่หลักของนักเทคโนโลยีอาหาร ที่จะต้องพยายามควบคุมจุลินทรีย์ที่จะก่อให้เกิดผลเสียกับอาหาร โดยเฉพาะจุลินทรีย์ในกลุ่มที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย และทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัวในการเก็บรักษา ไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค และมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

มีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการใหม่ ๆ เพื่อใช้ประกอบการควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตให้ได้ตามมาตรฐานอาหารที่ Codex กำหนด โดยเฉพาะข้อกำหนดที่ให้ใช้ระบบ HACCP ในการจัดการด้านความปลอดภัยของอาหาร ซึ่ง ข้อกำหนดของระบบ HACCP นั้น ประกอบไปด้วยการควบคุมป้องกันอันตรายจากจุลินทรีย์ สารเคมี และสิ่งปนเปื้อนที่อาจเกิดขึ้นในอาหาร เพื่อสร้างความมั่นใจว่าอาหารที่ผลิตภายใต้การควบคุมตลอดห่วงโซ่อาหารตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบ กระบวนการแปรรูป จนถึงผู้บริโภคสุดท้าย มีความปลอดภัย (รัตนา, 2544)

สมการทำนายการเจริญของจุลินทรีย์ ถือได้ว่าเป็นอีกวิธีการที่จะเอื้อประโยชน์ในระดับหนึ่งแก่อุตสาหกรรมอาหาร ในการทำนายการเจริญของจุลินทรีย์ที่อาจเกิดการปนเปื้อนในกระบวนการผลิต โดยสมการทำนายการเจริญของจุลินทรีย์ ในสภาวะต่าง ๆ จะมีประโยชน์ในด้านที่จะสามารถช่วยลดเวลาในการทดลอง และช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนเพื่อเก็บข้อมูลการเจริญของจุลินทรีย์ ซึ่งจะต้องทำการเก็บข้อมูลจำนวนมาก เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ผลได้ดีที่สุดในแต่ละครั้ง

สืบเนื่องมาจากรายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ โซเดียมแลกเทต ในผลิตภัณฑ์อาหารหลายชนิด และให้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจ จนสามารถนำโซเดียมแลกเทตนี้มาใช้ทดแทนสารกันเสียที่เป็นอันตรายได้ แต่พบว่า ยังไม่มีรายงานที่เสนอถึงผลร่วมกันของ โซเดียมแลกเทตและปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญของ *Salmonella enterica* Weltevreden ณ. อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยปัจจัยที่นำมาศึกษาร่วมกันนี้ ประกอบด้วย โซเดียมแลกเทต โซเดียมคลอไรด์ และความเป็น กรด-ด่าง ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ โดยหากทราบถึงผลร่วมกันของปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว จะสามารถสร้างสมการเพื่อนำไปใช้ในการทำนายการเจริญ ของ *Salmonella enterica* Weltevreden ในอาหารที่มีการเติมโซเดียมแลกเทต เป็นวัตถุกันเสีย มีการเติมโซเดียมคลอไรด์ร่วมในกระบวนการผลิต และ อาหารนั้นมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่เป็นกลาง อีกทั้งอาหารนั้นถูกเก็บในสภาวะที่อุณหภูมิห้อง คือ ที่ 25 องศาเซลเซียส ซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อนของเชื้อจนสามารถเจริญขึ้นได้ และจะมีประโยชน์ในการประยุกต์ใช้โซเดียมแลกเทตกับผลิตภัณฑ์อาหารได้หลากหลายชนิดขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาถึงผลร่วมกันของโซเดียมแลกเทต โซเดียมคลอไรด์ และสภาวะกรด-เบส ที่มีต่อการเจริญของ *S. enterica* Weltevreden (DMST 17375) ณ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

2. เพื่อศึกษาถึงระดับของปัจจัยต่าง ๆ ที่เหมาะสมต่อการใช้ในการควบคุมการเจริญของเชื้อ *S. enterica* Weltevreden (DMST 17375) ณ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

3. เพื่อสร้าง สมการ Response Surface ของค่าพารามิเตอร์ 4 ค่า คือ Maximun growth rate(K), Maximum cell population(D), Lag phase Duration (L) และ Generation Time(GT) ที่จะสามารถใช้ทำนายการเจริญของ *S. enterica* Weltevreden (DMST 17375)

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงผลร่วมกันของโซเดียมแลกเทต โซเดียมคลอไรด์ และสภาวะกรด-เบส ที่มีต่อการเจริญของ *S. enterica* Weltevreden (DMST 17375) ณ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

2. ทราบถึงระดับของปัจจัยต่างๆที่เหมาะสม ต่อการใช้ในการควบคุมการเจริญของเชื้อ *S. enterica* Weltevreden.(DMST 17375) ณ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

3. สามารถนำสมการ Response Surface 4 สมการ คือสมการของค่าพารามิเตอร์ 4 ค่า ประกอบด้วย Maximun growth rate(K), Maximum cell population(D), Lag phase Duration (L) และ Generation Time(GT) ไปใช้ทำนายการเจริญของ *S. enterica* Weltevreden (DMST 17375) ที่เจริญในสภาวะที่มีการเติมโซเดียมแลคเทตเป็นสารช่วยในการถนอมอาหารได้

4. สามารถนำข้อมูลที่ได้ ไปประยุกต์ใช้ในการเลือก โซเดียมแลกเทต เป็นวัตถุกันเสียในกระบวนการผลิตอาหาร

1.4 ขอบเขตงานวิจัย

1. ศึกษาผลการทดลองเพื่อศึกษาเก็บข้อมูลการเจริญของ *S. enterica* Weltevreden (DMST 17375) ในอาหารเลี้ยงเชื้อ BHIB ที่มีการปรับระดับของปัจจัย 3 ปัจจัยประกอบด้วย โซเดียมแลกเทต 3 ระดับคือ 0, 1.2% และ 2.4 % , โซเดียมคลอไรด์ 3 ระดับคือ 0, 2% และ 4 % และความเป็นกรด-ด่าง 3 ระดับคือ 6.5, 7.0 และ 7.5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ทำการเลี้ยงเชื้อ *S. enterica* Weltevreden (DMST 17375)ในอาหารเลี้ยงเชื้อ BHIB ที่มีการผันแปรระดับของปัจจัย 3 ปัจจัย รวมทั้งหมด 27 ชุดการทดลอง โดยตรวจนับการเจริญ ในแต่ละชุดการทดลองเป็นจำนวน 18 ช่วงเวลา ใช้เวลาทั้งหมด 534 ชั่วโมง

2. ศึกษาผลของการสร้างกราฟเส้นโค้งที่เหมาะสม (Fitted curves) และศึกษาผลการหาค่าของพารามิเตอร์ ที่ต้องการ 4 ค่า คือ Maximun growth rate(K), Maximum cell population(D), Lag phase Duration (L) และ Generation Time(GT)

นำข้อมูลจำนวนเชื้อ ที่ตรวจนับได้จากแต่ละชุดการทดลอง มาสร้างกราฟการเจริญเติบโต และข้อมูลที่ได้จากกราฟการเจริญมาหาค่าของพารามิเตอร์ ที่ต้องการ 4 ค่า คือ Maximun growth rate(K), Maximum cell population(D), Lag phase Duration (L) และ Generation Time(GT)

3. สร้างสมการทำนายการเจริญของเชื้อ *S. enterica* Weltevreden (DMST 17375) โดยใช้ข้อมูลของ พารามิเตอร์ ที่ต้องการ 4 ค่า Maximun growth rate(K), Maximum cell population(D), Lag phase Duration (L) และ Generation Time(GT) และวิเคราะห์ทางสถิติ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved