บทที่ 5
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

การศึกษาถึงผลร่วมกันของ โซเดียมแลกเทตที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ คือ ที่ 0 %, 1.2 % และ 2.4 % โซเดียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้น 3 ระดับ คือ 0 %, 2 % และ 4 % และค่าความเป็นกรด-ด่าง 3 ระดับ คือ 6.5, 7.0 และ 7.5 ต่อการเจริญของ *Salmonella enterica* Weltevreden DMST 17375 โดยเลี้ยงในอาหารเชื้อเหลว เบรนฮาร์ทอินฟิวชั่น บรอท ณ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส วางแผนการทดลองแบบ 3^3 factorial in CRD โดยจะมีชุดการทดลองทั้งหมด 27 ชุด ทำการตรวจนับการเจริญของเชื้อใน 27 ช่วงเวลา คือ ชั่วโมงที่ 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 22, 26, 30, 34, 42, 50, 58, 66, 74, 82, 90, 98, 198, 366 และ 534 ทำทั้งหมด 2 ซ้ำ นำข้อมูลของทุกสภาวะการทดลองมาคำนวณจากมการ Gompertz equation ด้วยโปรแกรม LEKSAWASDI RSS MINIMISATION เพื่อหาค่าของ A, B, C และ M จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณเพื่อหาค่า maximum growth rate (K), ค่า maximum cell population (D), lag phase duration (L) และ ค่า generation time (GT) พบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ความเข้มข้นของโซเดียมแลกเทตทั้ง 3 ระดับ มีอิทธิพลต่อค่า K, ค่า D และ ค่า GT ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้น 2.4 % จะมีผลช่วยชะลอการเจริญและลดปริมาณของเชื้อ *S.* Weltevreden DMST 17375 ที่ระยะ maximum cell population ได้ดีที่สุด และเมื่อพิจารณาผลของความเข้มข้นของโซเดียมแลกเทตต่อค่า L พบว่า ที่ระดับความเข้มข้นของโซเดียมแลกเทต เท่ากับ 2.4 % จะมีอิทธิพลต่อค่า L แตกต่างกับที่ระดับความเข้มข้นของโซเดียมแลกเทต 0 % และ 1.2 % ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % กล่าวคือ ที่ระดับความเข้มข้นของโซเดียมแลกเทต 2.4 % จะมีผลทำให้ระยะเวลาการเจริญของเชื้อช่วง lag phase ยาวนานกว่าที่ระดับความเข้มข้นของโซเดียมแลกเทตที่ 0 % และ 2 % โดยที่ระดับความเข้มข้นทั้ง 2 ระดับนี้มีผลต่อการเจริญของเชื้อในช่วง lag phase ที่ไม่แตกต่างกัน

ผลของความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ ทั้ง 3 ระดับ พบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ทั้ง 3 ระดับ มีอิทธิพลต่อค่า K, D, L และ GT ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ระดับความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์เท่ากับ 4 % จะมีผลในการยับยั้งการเจริญของเชื้อและลดจำนวน maximum cell population ของเชื้อได้ดีที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนผลของค่าความเป็นกรด-ด่าง ทั้ง 3 ระดับ ของอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว เบรนฮาร์ทอินฟิวชั่น บรอท พบว่า ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ค่าความเป็นกรด-ด่าง ทั้ง 3 ระดับ มีอิทธิพลต่อค่า K ไม่แตกต่างกัน แต่มีอิทธิพลต่อค่า D แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง เท่ากับ 6.5 นั้นจะมีผลทำให้ค่า D มีค่าน้อยที่สุด และในกรณีของค่า L และ GT นั้น พบว่า ในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลว เบรนฮาร์ทอินฟิวชั่น บรอท ที่ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างเท่ากับ 7.0 และ 7.5 นั้นจะยืดระยะเวลาการเจริญของเชื้อในช่วง lag phase และยืดเวลาในการแบ่งเซลล์ (generation time) ได้ดีกว่าการปรับค่าความเป็นกรด-ด่างในอาหารเลี้ยงเชื้อเท่ากับ 6.5

ในกรณีของการสร้างสมการ polynomial equation ของค่า K, D, L และ GT พบว่า เมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของโซเดียมแลกเทต และโซเดียมคลอไรด์จะทำให้ค่า K และ D ลดลง แต่ค่า L และ GT เพิ่มขึ้น แต่ถ้าเพิ่มระดับของค่าความเป็นกรด-ด่าง จะมีเพียง ค่า K เท่านั้นที่ลดลง

เมื่อนำข้อมูลของการทดลองเลี้ยงเชื้อ *S.* Weltevreden DMST 17375 ที่อุณหภูมิ 25 และ 35 มาทำการวิเคราะห์ผลร่วมกันและสร้างสมการ polynomial equation ของค่า K, D, L และ GT เพื่อนำสมการที่ได้ไปสร้างเป็นโปรแกรมทำนายการเจริญของเชื้อ *S.* Weltevreden DMST 17375 ที่อุณหภูมิ 15-35 องศาเซลเซียส โดยการเขียนชุดคำสั่งของ Visual Basic for Application (VBA) ในโปรแกรม Microsoft® Excel 2003 พบว่า โปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถทำนายการเจริญของเชื้อ *S.* Weltevreden DMST 17375 ในอาหารที่มีช่วงความเข้มข้นของโซเดียมแลกเทตระหว่าง 0-2.4 %, ช่วงความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ระหว่าง 0-4 %, ช่วงค่าความเป็นกรด-ด่างระหว่าง 6.5-7.5 และ อุณหภูมิในการเลี้ยงเชื้ออยู่ในช่วง 15-35 องศาเซลเซียส โดยค่าที่ได้จากการทำนายนั้นสอดคล้องกับค่าที่ได้จากการทำนายด้วยโปรแกรม Pathogen Modeling Program (PMP) เมื่ออยู่ในช่วงสภาวะที่โซเดียมคลอไรด์มีความเข้มข้นประมาณ 3-4 % แต่ที่ระดับความเข้มข้นต่ำกว่านี้จะมีผลคลาดเคลื่อนแต่อยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาหาวิธีการทำการทดลองที่ง่าย และสะดวก กว่าวิธีที่ใช้ทดลองในงานวิจัยนี้ เพื่อจะได้ศึกษาปัจจัยและระดับของปัจจัยที่ทำการทดลองได้มากขึ้น ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลได้กว้างมากยิ่งขึ้น

2. ผู้ทำการทดลองควรมีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม Visual Basic for Application (VBA) เพื่อให้สามารถปรับปรุง แก้ไขและพัฒนาโปรแกรมได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ควรทำการทดลองพร้อมกันทุกสภาวะที่ศึกษา เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากการทดลองในแต่ละครั้ง

4. ในการทดลองที่อุณหภูมิต่ำ ควรเพิ่มระยะเวลาในการตรวจนับให้นานขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลการเจริญของเชื้อที่ครอบคลุมถึงช่วงระยะ Death phase ด้วย

5. ควรมีอุปกรณ์ที่เพียงพอต่อการทดลอง เช่น หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ ตู้บ่มเชื้อ และเครื่องแก้ว เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved