

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์	2
3. ขอบเขตและข้อจำกัดของการวิจัย	3
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
1. จุลินทรีย์กับอาหาร	4
2. โพรไบโอติก	4
3. การยับยั้งจุลินทรีย์ในอาหารของโพรไบโอติก	8
4. การใช้โพรไบโอติกควบคุมจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหาร	15
5. ผลิตภัณฑ์โยเกิร์ต	18
2. <i>Escherichia coli</i> O157:H7	19
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	
1. วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือ	22
2. วิธีดำเนินการวิจัย	22
3. สถานที่ทำการวิจัย	28
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	
1. ผลการศึกษาผลของโพรไบโอติกชนิดต่าง ๆ ในการยับยั้ง <i>E. coli</i> O157:H7	29
2. ผลการศึกษาผลของโพรไบโอติกแต่ละชนิดในการยับยั้ง <i>E. coli</i> O157:H7 ในโยเกิร์ตระหว่างการหมักและเก็บรักษาเมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน	34
3. ผลการศึกษาผลของโพรไบโอติกในการยับยั้ง <i>E. coli</i> O157:H7 ในโยเกิร์ตระหว่างการหมักและเก็บรักษาเมื่ออัตราส่วนระหว่างโพรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ตต่างกัน	58
4. ผลการศึกษาผลของโพรไบโอติกในการยับยั้ง <i>E. coli</i> O157:H7 ในโยเกิร์ตที่ปนเปื้อนก่อนและหลังการหมัก	82
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	91
เอกสารอ้างอิง	93

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก จำนวนโปรไบโอติกระหว่างการศึกษากกราฟการเจริญและค่าสังเกตในการทดลองที่ 2, 3 และ 4	99
ภาคผนวก ข กราฟการเจริญของโปรไบโอติกและกราฟค่าเฉลี่ยในการหาค่า D-value ในการทดลองที่ 4.1	116
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	119

สารบัญตาราง

หน้า	
9	ตารางที่ 1 สมบัติการยับยั้งจุลินทรีย์ชนิดอื่นของจุลินทรีย์โปรไบโอติกบางชนิด
17	ตารางที่ 2 โปรไบโอติกที่ใช้ในการควบคุมจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์นม
33	ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์โซนยับยั้ง <i>E. coli</i> O157:H7 ของโปรไบโอติกแต่ละชนิด (%)
36	ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตที่ใช้โปรไบโอติกแต่ละชนิดระหว่างเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)
37	ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตที่ใช้โปรไบโอติกแต่ละชนิดระหว่างเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)
38	ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตที่ใช้โปรไบโอติกแต่ละชนิดระหว่างเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)
41	ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาในชั่วโมงที่ 0 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)
41	ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาในชั่วโมงที่ 0 เมื่อชนิดโปรไบโอติกที่ใช้ต่างกัน (log cfu/ml)
42	ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาในชั่วโมงที่ 24 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/ml)
42	ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาในชั่วโมงที่ 24 เมื่อชนิดโปรไบโอติกที่ใช้ต่างกัน (log cfu/ml)
43	ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/ml)
43	ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 เมื่อชนิดโปรไบโอติกที่ใช้ต่างกัน (log cfu/ml)
46	ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/ml)
46	ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาในชั่วโมงที่ 0 เมื่อชนิดโปรไบโอติกที่ใช้แตกต่างกัน (log cfu/ml)
47	ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/ml)
47	ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 เมื่อชนิดโปรไบโอติกที่ใช้ต่างกัน (log cfu/ml)

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/ml)	48
ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 เมื่อชนิด โปรไบโอติกที่ใช้ต่างกัน (log cfu/ml)	48
ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเป็นกรดต่างของโเยิร์ตที่ใช้โปรไบโอติกแต่ละชนิดขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)	51
ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเป็นกรด-ต่างของโเยิร์ตที่ใช้โปรไบโอติกแต่ละชนิดขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)	51
ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเป็นกรดต่างของโเยิร์ตที่ใช้โปรไบโอติกแต่ละชนิดขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)	52
ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (%)	55
ตารางที่ 23 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 เมื่อชนิดโปรไบโอติกที่ใช้ต่างกัน (%)	55
ตารางที่ 24 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (%)	56
ตารางที่ 25 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 เมื่อชนิดโปรไบโอติกที่ใช้ต่างกัน (%)	56
ตารางที่ 26 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (%)	57
ตารางที่ 27 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 เมื่อชนิดโปรไบโอติกที่ใช้ต่างกัน (%)	57
ตารางที่ 28 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ในโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 เมื่อจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)	60
ตารางที่ 29 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ในโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 เมื่ออัตราส่วนระหว่าง <i>Lb. plantarum</i> กับเชื้อโเยิร์ตต่างกัน (log cfu/mL)	60
ตารางที่ 30 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ในโเยิร์ตขณะเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 เมื่อมีจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 เริ่มต้นต่างกัน (log cfu/mL)	61

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 61	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาที่ปนเปื้อน <i>E. coli</i> O157:H7 ก่อนและหลังการหมัก	88
ตารางที่ 62	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาที่ปนเปื้อน <i>E. coli</i> O157:H7 ก่อนและหลังการหมัก (%)	90
ตารางที่ 63	จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมได้ในสภาวะต่างๆ	
ตารางที่ 64	จำนวนเชื้อ <i>Lactobacillus acidophilus</i> และ <i>Lactobacillus plantarum</i> ในระหว่างการศึกษากราฟการเจริญซึ่งทำการเพาะเลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MRS broth แล้วทำการบ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 °ซ	102
ตารางที่ 65	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 2.1 (log cfu/mL)	103
ตารางที่ 66	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาในการทดลองที่ 2.1 (log cfu/mL)	103
ตารางที่ 67	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 2.2 (log cfu/mL)	104
ตารางที่ 68	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 2.2 (log cfu/mL)	104
ตารางที่ 69	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 2.3 (log cfu/mL)	105
ตารางที่ 70	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 2.3 (log cfu/mL)	105
ตารางที่ 71	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 2.4	106
ตารางที่ 72	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 2.4	106
ตารางที่ 73	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 2.5 (% as lactic acid)	107
ตารางที่ 74	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 2.5 (% as lactic acid)	107
ตารางที่ 75	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 3.1 (log cfu/mL)	108
ตารางที่ 76	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 3.1 (log cfu/mL)	108

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 77 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>Lb. plantarum</i> ในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 3.2 (log cfu/mL)	109
ตารางที่ 78 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>Lb. plantarum</i> ในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 3.2 (log cfu/mL)	109
ตารางที่ 79 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 3.3 (log cfu/mL)	110
ตารางที่ 80 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 3.3 (log cfu/mL)	110
ตารางที่ 81 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 3.4	111
ตารางที่ 82 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 3.4	111
ตารางที่ 83 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 3.5 (% as lactic acid)	112
ตารางที่ 84 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 3.5 (% as lactic acid)	112
ตารางที่ 85 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 4.1 (log cfu/mL)	113
ตารางที่ 86 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.1 (log cfu/mL)	113
ตารางที่ 87 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>Lb. plantarum</i> ในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 4.2 (log cfu/mL)	113
ตารางที่ 88 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวน <i>Lb. plantarum</i> ในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.2 (log cfu/mL)	114
ตารางที่ 89 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 4.3 (log cfu/mL)	114
ตารางที่ 90 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.3 (log cfu/mL)	114
ตารางที่ 91 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 4.3	115
ตารางที่ 92 ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.4	115

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 93 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการหมักในการทดลองที่ 4.5 (% as lactic acid)	115
ตารางที่ 94 ค่าเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.5 (% as lactic acid)	116
ตารางที่ 95 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์โซนียัมยั้งที่โปรไบโอติกแต่ละชนิดสร้างขึ้นในการทดลองที่	121
ตารางที่ 96 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 ในการทดลองที่ 2.1	121
ตารางที่ 97 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 ในการทดลองที่ 2.1	121
ตารางที่ 98 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 ในการทดลองที่ 2.1	122
ตารางที่ 99 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ต ระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 ในการทดลองที่ 2.2	122
ตารางที่ 100 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 ในการทดลองที่ 2.2	122
ตารางที่ 101 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนโปรไบโอติกในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 ในการทดลองที่ 2.2	123
ตารางที่ 102 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 ในการทดลองที่ 2.3	123
ตารางที่ 103 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 ในการทดลองที่ 2.3	123
ตารางที่ 104 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 ในการทดลองที่ 2.3	124
ตารางที่ 105 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 ในการทดลองที่ 2.4	124
ตารางที่ 106 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 24 ในการทดลองที่ 2.4	124
ตารางที่ 107 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 ในการทดลองที่ 2.4	125
ตารางที่ 108 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 0 ในการทดลองที่ 2.5	125

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 125 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาชั่วโมงที่ 48 ในการทดลองที่ 3.5	131
ตารางที่ 126 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่า D- value ของจำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ที่เหลือรอดในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.1	131
ตารางที่ 127 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเปอร์เซ็นต์ log reduction ของจำนวน <i>Lb. plantarum</i> ในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.2	131
ตารางที่ 128 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเปอร์เซ็นต์ log reduction ของจำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ต ระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.3	132
ตารางที่ 129 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าความเป็นกรด-ด่างของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.4	132
ตารางที่ 130 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนเปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาในการทดลองที่ 4.5	133

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1	29
ภาพที่ 2	30
ภาพที่ 3	30
ภาพที่ 4	31
ภาพที่ 5	31
ภาพที่ 6	32
ภาพที่ 7	32
ภาพที่ 8	34
ภาพที่ 9	35
ภาพที่ 10	40
ภาพที่ 11	40
ภาพที่ 12	44
ภาพที่ 13	45
ภาพที่ 14	49
ภาพที่ 15	50
ภาพที่ 16	53
ภาพที่ 17	54
ภาพที่ 18	58
ภาพที่ 19	59

สารบัญภาพ (ต่อ)

		หน้า
ภาพที่ 20	จำนวน <i>Lb. plantarum</i> ในโยเกิร์ตระหว่างการหมักเมื่ออัตราส่วนระหว่างโปรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ตต่างกัน	64
ภาพที่ 21	จำนวน <i>Lb. plantarum</i> ในโยเกิร์ตระหว่างการเก็บรักษาเมื่ออัตราส่วนระหว่างโปรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ตต่างกัน	64
ภาพที่ 22	จำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างการหมักเมื่ออัตราส่วนระหว่างโปรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ตต่างกัน	68
ภาพที่ 23	จำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาเมื่ออัตราส่วนระหว่างโปรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ตต่างกัน	69
ภาพที่ 24	ความเป็นกรด - ต่างของโยเกิร์ตระหว่างการหมักเมื่ออัตราส่วนระหว่างโปรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ตต่างกัน	72
ภาพที่ 25	ความเป็นกรด - ต่างของโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาเมื่ออัตราส่วนระหว่างโปรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ต ต่างกัน	73
ภาพที่ 26	เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างการหมักเมื่ออัตราส่วนระหว่างโปรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ตต่างกัน	77
ภาพที่ 27	เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษา เมื่ออัตราส่วนระหว่างโปรไบโอติกและเชื้อโยเกิร์ตต่างกัน	78
ภาพที่ 28	จำนวน <i>E. coli</i> O157:H7 ในโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาที่ปนเปื้อน <i>E. coli</i> O157:H7 ก่อนและหลังการหมัก	82
ภาพที่ 29	จำนวน <i>Lb. plantarum</i> ในโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาที่ปนเปื้อน <i>E. coli</i> O157:H7 ก่อนและหลังการหมัก	84
ภาพที่ 30	จำนวนเชื้อโยเกิร์ตในโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาที่ปนเปื้อน <i>E. coli</i> O157:H7 ก่อนและหลังการหมัก	86
ภาพที่ 31	ความเป็นกรด-ต่างของโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาที่ปนเปื้อน <i>E. coli</i> O157:H7 ก่อนและหลังการหมัก	87
ภาพที่ 32	เปอร์เซ็นต์ความเป็นกรดของโยเกิร์ตระหว่างเก็บรักษาที่ปนเปื้อน <i>E. coli</i> O157:H7 ก่อนและหลังการหมัก	89
ภาพที่ 33	กราฟการเจริญของโปรไบโอติกที่ใช้ในการทดลองที่ 2 ในเวลา 48 ชั่วโมง	117
ภาพที่ 34	กราฟค่าเฉลี่ยการลดลงของ <i>E. coli</i> O157:H7 ที่ใช้ในการหาค่า D-value ในการทดลองที่ 4.1	118