

ผลของอุณหภูมิและอายุการเก็บต่อปริมาณสารบางชนิด
และคุณภาพของโยเกิร์ตชนิดธรรมดา

นางสาว กীরสุดา สมบูรณ์บุรณะ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2537

ISBN 974-582-336-8

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF STORAGE TEMPERATURE AND TIME ON QUANTITY OF SOME
COMPONENTS AND QUALITY OF PLAIN YOGURT

Miss Kerasuda Somboonburana

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Food Technology

Graduate School

Chulalongkorn University


1994

ISBN 974-582-336-8

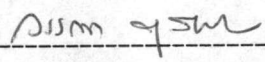
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของอุณหภูมิและอายุการเก็บต่อปริมาณสารบางชนิดและ
คุณภาพของโยเกิร์ตชนิดธรรมดา
โดย นางสาว กীরสุดา สมบูรณ์บูรณะ
ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ สุภิमारส

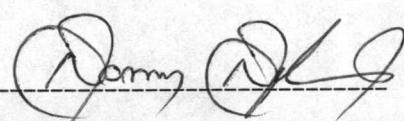


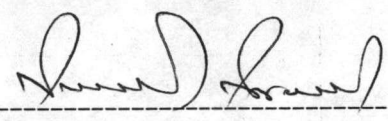
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

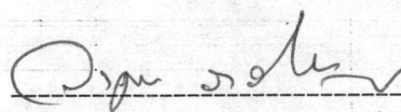

----- คนบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


----- ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรรณ ตูลยธัญ)


----- อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ สุภิमारส)


----- กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์)


----- กรรมการ
(นาง วารุณี วารัญญานนท์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว



กิริสุดา สมบูรณ์บุรณะ : ผลของอุณหภูมิและอายุการเก็บต่อปริมาณสารบางชนิดและคุณภาพของโยเกิร์ตชนิดธรรมดา (EFFECTS OF STORAGE TEMPERATURE AND TIME ON QUANTITY OF SOME COMPONENTS AND QUALITY OF PLAIN YOGURT) อ.ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สุวรรณาสุภิมารส, 144 หน้า . ISBN 974 - 582 - 336 - 8

ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ โยเกิร์ตชนิดธรรมดา (Plain yogurt) ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวน 4 ตรา (ใช้ชื่อแทนชื่อทางการค้าเป็น A, B, C และ D) เลือกใช้เฉพาะตัวอย่างก่อนหมดอายุ 10 วัน แยกเก็บที่อุณหภูมิสองระดับ คือ 4 ± 1 องศาเซลเซียส และ 10 ± 1 องศาเซลเซียส สุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ทุก ๆ 3 วัน เป็นเวลา 14 วัน เพื่อหาปริมาณของของแข็งทั้งหมด และศึกษาความเปลี่ยนแปลงของตัวอย่างทางกายภาพ ได้แก่ สมบัติด้านความชื้นหนืด ร้อยละการแยกตัวของน้ำ ทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ จำนวนแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก จำนวนจุลินทรีย์ที่มีทั้งหมด ยีสต์ รา และ *E. coli* และสมบัติทางด้านเคมี ได้แก่ pH ร้อยละความเป็นกรดในรูปของกรดแลคติก ปริมาณอะเซทิลดีไฮด์ ปริมาณน้ำตาลแลคโตส และปริมาณแคลเซียม รวมทั้งประเมินผลทางประสาทสัมผัสในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การยอมรับสี การแยกตัวของน้ำ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติด้านต่าง ๆ จากการทดลอง พบว่าโยเกิร์ตชนิดธรรมดาที่จำหน่ายทั้ง 4 ตรา โดยเฉลี่ยมีค่าร้อยละของของแข็งทั้งหมดเท่ากับ 17.42, 21.98, 23.24 และ 20.17 ตามลำดับ เมื่ออุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บเพิ่มขึ้น ตัวอย่างทุกตรามีความหนืดลดลง และปริมาณน้ำแยกตัวออกมามากขึ้นเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิสูงกว่า ในขณะที่จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกมีจำนวนคงที่จนถึงลดลงเล็กน้อย จำนวนของเชื้อทั้งสองมีค่าใกล้เคียงกันตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา ตรวจไม่พบ ยีสต์ รา และ *E. coli* ในตัวอย่างทุกตรา pH มีการเปลี่ยนแปลงลดลงเมื่อเก็บตัวอย่างไว้เป็นระยะเวลานานขึ้น และที่อุณหภูมิการเก็บ 4 ± 1 องศาเซลเซียส ตัวอย่างโยเกิร์ตทุกตราจะมีค่า pH สูงกว่าเมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 10 ± 1 องศาเซลเซียส ปริมาณกรดที่วิเคราะห์ได้ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่แน่นอนที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน แต่จะมีค่าสูงขึ้นเมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 10 ± 1 องศาเซลเซียส ไม่พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณอะเซทิลดีไฮด์ น้ำตาลแลคโตส และปริมาณแคลเซียม ที่อุณหภูมิการเก็บทั้งสองระดับตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา เมื่อให้ผู้ทดสอบที่มีความคุ้นเคยกับผลิตภัณฑ์ทำการประเมินผลทางประสาทสัมผัส พบว่า สีมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก คะแนนการยอมรับการแยกตัวของน้ำ กลิ่นรส เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม มีค่าลดลงเมื่อเก็บไว้เป็นระยะเวลานานขึ้น เมื่อเก็บตัวอย่างไว้นานประมาณ 7 วัน (ก่อนหมดอายุ 3 วัน) ผู้ทดสอบยอมรับตัวอย่างซึ่งเก็บที่อุณหภูมิ 4 ± 1 องศาเซลเซียส มากกว่าตัวอย่างซึ่งเก็บที่ 10 ± 1 องศาเซลเซียส ที่ระยะเวลาการเก็บ 14 วัน (หลังหมดอายุ 4 วัน) ผู้ทดสอบยังยอมรับตัวอย่างตรา B, C และ D ได้ ส่วนตัวอย่างตรา A เริ่มไม่ได้รับการยอมรับจากผู้ทดสอบ เมื่อเก็บนาน 10 วัน (ตรงกับวันหมดอายุของผลิตภัณฑ์)

ภาควิชา เทคโนโลยีทางอาหาร
สาขาวิชา เทคโนโลยีการอาหาร
ปีการศึกษา 2536

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม



C326626: MAJOR FOOD TECHNOLOGY

KEY WORD: STORAGE TEMPERATURE / STORAGE TIME / QUALITY OF PLAIN YOGURT

KERASUDA SOMBOONBURANA: EFFECTS OF STORAGE TEMPERATURE AND TIME ON QUANTITY OF SOME COMPONENTS AND QUALITY OF PLAIN YOGURT. THESIS ADVISOR : ASST.PROF.SUWANNA SUBHIMAROS, Dr.Ing. 144 pp. ISBN 974-582-336-8

This research was intended to study the quantity of some components and qualities of plain yogurt. Four brands of plain yogurt (brand A,B,C and D) distributed in Thailand were examined 10 days before their expired dates. Yogurt was kept at 4 ± 1 and 10 ± 1 °C for 14 days and analyzed every 3 days. The qualities studied were physical properties i.e. %total solids, viscosity, and %syneresis ; microbiological properties i.e. lactic acid bacteria (LAB), total plate count (TPC), yeast, mold, and *E. coli* ; chemical properties i.e. pH, %titratable acidity, content of acetaldehyde, lactose, and calcium ; and organoleptic properties i.e. colour, syneresis, flavour, texture, and acceptability. The correlations between the properties were determined. Percentage of total solids of brands A,B,C, and D were 17.42, 21.98, 23.24, and 20.17 respectively. Viscosity of plain yogurts decreased as storage temperature and time increased. %Syneresis increased as temperature increased but no trend of change was observed while storage time increased. Almost similar counts of TPC and LAB and both of them decreased a little during storage time. Yeast, mold, and *E. coli* was not found in 1 gram of yogurt. pH of all samples decreased as storage time increased and at 4 ± 1 °C yogurt had significantly ($p\leq 0.05$) higher level of pH than sample kept at 10 ± 1 °C. Percentage of titratable acidity increased at temperature increased but no trend of change was observed while storage time increased. Changing content of acetaldehyde, lactose and calcium had no exact trend at storage temperature and time. Storage temperature and time had no significant ($p\leq 0.05$) influence on colour score. Syneresis, flavour, texture and acceptability score decreased as storage time increased. At 7 days storage (3 days before expire) the panelists accepted the samples kept at 4 ± 1 °C than the others kept at 10 ± 1 °C. At 14 days storage (4 days after expire) the panelists accepted sample brands B, C and D. Sample brand A was unacceptable at 10 days storage (on the expire date)

ภาควิชา..... เทคโนโลยีทางอาหาร

สาขาวิชา..... เทคโนโลยีการอาหาร

ปีการศึกษา..... 2536

ลายมือชื่อนิสิต.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวรรณ สุภิมารส อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นอย่างสูง ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางด้านวิชาการ และเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. วรรณ ตลยธัญ ผศ. สุทธิศักดิ์ สุขในศิลป์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร และ คุณวารุณี วารัญญานนท์ นักวิจัย 7 สถาบันคั้นคว่ำ และพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ คุณเพอซา เฮงตระกูล บริษัท สิทธิพรแอสโซซิเอท จำกัด ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์จัดหาสารละลายอะเซทอัลดีไฮด์เพื่อใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ Mr. Hugh Symons บรรณาธิการวารสาร Danone World Newsletter และ Mr. Robert L. Garfield รองประธาน Regulatory and Technical Affairs, National Yogurt Association ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เอกสารทางวิชาการ

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนในด้านเงินทุนบางส่วนในการวิจัย

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณยาย ขอบคุณน้องสาวทุกคน รวมทั้ง คุณชัยพร รัตนเชตกุล ที่ได้ให้การสนับสนุน และเป็นกำลังใจที่ดีตลอดมา

และท้ายสุด ขอขอบคุณ พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหารทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และมีความสุข สนุกสนานแก่ข้าพเจ้า ตลอดเวลาที่ได้เข้ามาศึกษาอยู่ในสถาบันแห่งนี้



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฅ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
2. วารสารปริทัศน์.....	3
3. การดำเนินงานวิจัย.....	24
4. ผลการทดลองและวิจารณ์.....	27
5. สรุปผลการทดลอง.....	100
รายการอ้างอิง.....	110
ภาคผนวก ก.....	119
ภาคผนวก ข.....	128
ภาคผนวก ค.....	130
ประวัติผู้เขียน.....	144

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แบบที่เรียลสำคัญที่สามารถสร้างกรดแลคติกใน อุตสาหกรรมอาหารนม.....	6
2.2 การใช้น้ำตาลชนิดต่าง ๆ ในอาหารเลี้ยงเชื้อ โดยเชื้อจุลินทรีย์สร้างกรดแลคติก.....	10
2.3 สารอาหารในโยเกิร์ตและนม.....	12
2.4 องค์ประกอบต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจาก การหมักโดยแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก.....	16
4.1 ร้อยละของของแข็งทั้งหมดที่มีในโยเกิร์ตชนิดธรรมดา.....	28
4.2 ความหนืดของโยเกิร์ตที่อุณหภูมิและ ระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	29
4.3 ค่าเฉลี่ยร้อยละการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	32
4.4 ค่าเฉลี่ยร้อยละการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ การเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	33
4.5 ค่าเฉลี่ยร้อยละการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ตทุกตรา เมื่อเก็บที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	33
4.6 ค่าเฉลี่ยร้อยละการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ตที่ระยะเวลา การเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	34
4.7 ค่าเฉลี่ยร้อยละการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ตที่ระยะเวลา การเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	35
4.8 ค่าเฉลี่ยจำนวนแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกในโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	38

ตารางที่	หน้า
4.9 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	42
4.10 ค่าเฉลี่ย pH ของโยเกิร์ตที่อุณหภูมิและระยะ เวลาการเก็บต่างกัน.....	46
4.11 ค่าเฉลี่ย pH ของโยเกิร์ตที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	47
4.12 ค่าเฉลี่ย pH ของโยเกิร์ตที่อุณหภูมิและระยะเวลา การเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	47
4.13 ค่าเฉลี่ยร้อยละความเป็นกรดของโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	50
4.14 ค่าเฉลี่ยร้อยละความเป็นกรดของโยเกิร์ตที่ระยะเวลา การเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536	51
4.15 ค่าเฉลี่ยร้อยละความเป็นกรดของโยเกิร์ตที่ระยะเวลา การเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	51
4.16 ค่าเฉลี่ยร้อยละความเป็นกรดของโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ การเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	52
4.17 ค่าเฉลี่ยปริมาณอะเซทิลดีไฮด์ในโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บที่ต่างกัน.....	53
4.18 ค่าเฉลี่ยปริมาณอะเซทิลดีไฮด์ในโยเกิร์ตที่ ระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	53
4.19 ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาลแลคโตสในโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	55
4.20 ค่าเฉลี่ยปริมาณแคลเซียมในโยเกิร์ตที่อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	57

ตารางที่	หน้า
4.21 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับสีของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	60
4.22 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับสีของโยเกิร์ต ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	61
4.23 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับสีของโยเกิร์ต วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	62
4.24 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับสีของโยเกิร์ต ซึ่งเก็บที่อุณหภูมิต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	63
4.25 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับสีของโยเกิร์ต ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	63
4.26 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	65
4.27 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	66
4.28 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ต ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	67

4.29	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการแยกตัวของน้ำในโยเกิร์ต ซึ่งเก็บที่อุณหภูมิ และระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	67
4.30	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับกลิ่นรสของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	70
4.31	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับกลิ่นรสของโยเกิร์ตที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	71
4.32	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับกลิ่นรสของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	71
4.33	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับกลิ่นรสของโยเกิร์ต ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	73
4.34	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับกลิ่นรสของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	73
4.35	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับลักษณะเนื้อสัมผัสของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	74
4.36	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับลักษณะเนื้อสัมผัสของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	75

ตารางที่

หน้า

4.37	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับลักษณะเนื้อสัมผัสของโยเกิร์ต ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	76
4.38	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับลักษณะเนื้อสัมผัสของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	76
4.39	ค่าเฉลี่ยคะแนนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับลักษณะเนื้อสัมผัสของโยเกิร์ต ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน (มค.2536-กค.2536).....	77
4.40	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	79
4.41	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของโยเกิร์ต ที่ระยะเวลาการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	80
4.42	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	81
4.43	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของโยเกิร์ต วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	81
4.44	ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อการยอมรับรวมของโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิการเก็บต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	82

ตารางที่	หน้า
4.45 ค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสต่อ การยอมรับรวมของโยเกิร์ต ที่ระยะเวลาการเก็บ ต่างกัน วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	82
5.1 เหตุผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตัวอย่าง A.....	107
ค-1 ตาราง ANOVA ของความหนืด ช่วงแรก.....	131
ค-2 ตาราง ANOVA ของความหนืด ช่วงหลัง.....	131
ค-3 ตาราง ANOVA ของค่าร้อยละการแยกตัวของน้ำ ช่วงแรก.....	132
ค-4 ตาราง ANOVA ของค่าร้อยละการแยกตัวของน้ำ ช่วงหลัง.....	132
ค-5 ตาราง ANOVA ของจำนวนแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก ในโยเกิร์ต ช่วงแรก.....	133
ค-6 ตาราง ANOVA ของจำนวนแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก ในโยเกิร์ต ช่วงหลัง.....	133
ค-7 ตาราง ANOVA ของจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในโยเกิร์ต ช่วงแรก.....	134
ค-8 ตาราง ANOVA ของจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในโยเกิร์ต ช่วงหลัง.....	134
ค-9 ตาราง ANOVA ของ pH ช่วงแรก.....	135
ค-10 ตาราง ANOVA ของ pH ช่วงหลัง.....	135
ค-11 ตาราง ANOVA ของค่าร้อยละความเป็นกรดในรูป ของกรดแลคติก ช่วงแรก.....	136
ค-12 ตาราง ANOVA ของค่าร้อยละความเป็นกรดในรูป ของกรดแลคติก ช่วงหลัง.....	136
ค-13 ตาราง ANOVA ของปริมาณอะเซทิลดีไฮด์.....	137
ค-14 ตาราง ANOVA ของปริมาณน้ำตาลแลคโตส.....	137
ค-15 ตาราง ANOVA ของปริมาณแคลเซียม.....	138

ตารางที่	หน้า
ค-16 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับสีของโยเกิร์ต ช่วงแรก.....	138
ค-17 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับสีของโยเกิร์ต ช่วงหลัง.....	139
ค-18 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับการแยกตัวของ น้ำในโยเกิร์ต ช่วงแรก.....	139
ค-19 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับการแยกตัวของ น้ำในโยเกิร์ต ช่วงแรก.....	140
ค-20 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับกลิ่นรสของ โยเกิร์ต ช่วงแรก.....	140
ค-21 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับกลิ่นรสของ โยเกิร์ต ช่วงหลัง.....	141
ค-22 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับลักษณะเนื้อ สัมผัสของโยเกิร์ต ช่วงแรก.....	141
ค-23 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับลักษณะเนื้อ สัมผัสของโยเกิร์ต ช่วงหลัง.....	142
ค-24 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับรวมของโยเกิร์ต ช่วงแรก.....	142
ค-25 ตาราง ANOVA ของคะแนนการยอมรับรวมของโยเกิร์ต ช่วงหลัง.....	143

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนหลักในการผลิตโยเกิร์ต.....	4
2.2 กระบวนการเมตาบอลิซึมของเชื้อจุลินทรีย์สร้างกรดแลคติก.....	15
4.1 จำนวนแบคทีเรียสร้างกรดแลคติกในโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	39
4.2 จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในโยเกิร์ต ที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน.....	44
4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต่อ จำนวนแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	84
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจุลินทรีย์ที่มีทั้งหมดต่อ จำนวนแบคทีเรียสร้างกรดแลคติก วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	85
4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าร้อยละความเป็นกรดต่อ ค่า pH วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	87
4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการยอมรับการแยก ตัวของน้ำต่อคะแนนการยอมรับลักษณะเนื้อสัมผัส วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	89
4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการยอมรับการแยก ตัวของน้ำต่อคะแนนการยอมรับลักษณะเนื้อสัมผัส วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	90

รูปที่	หน้า
4.8 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการยอมรับการแยกตัวของน้ำต่อคะแนนการยอมรับรวม วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	92
4.9 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการยอมรับการแยกตัวของน้ำต่อคะแนนการยอมรับรวม วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	93
4.10 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการยอมรับกลืนรสต่อคะแนนการยอมรับรวม วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	95
4.11 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการยอมรับกลืนรสต่อคะแนนการยอมรับรวม วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	96
4.12 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการยอมรับเนื้อสัมผัสต่อคะแนนการยอมรับรวม วิเคราะห์ช่วง สค.2535-มค.2536.....	98
4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการยอมรับเนื้อสัมผัสต่อคะแนนการยอมรับรวม วิเคราะห์ช่วง มค.2536-กค.2536.....	99