



242994

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้เทคนิคออสโมติกในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาล
ที่ไม่เจือสีและไม่แต่งกลิ่นรส: แยมสตรอเบอรี่ ใ้ผลไม้จากสตรอเบอรี่และ
สตรอเบอรี่ทอปปิง และการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์

Development of Reduced Sugar Strawberry Products with Natural Color and
Flavor: Strawberry Jam, Strawberry Filling and Strawberry Topping using
Osmotic Technique and Evaluation of Business Potential

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจินดา
รองศาสตราจารย์ ดร. นิวิธ
อาจารย์อิศรพงษ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัสนัย
อาจารย์สุวรรณา

ศรีวัธนะ
เจริญใจ
พงษ์ศิริกุล
วรรณัจฉริยา
เดชะรัตนางกูร

หัวหน้าโครงการ
ผู้ร่วมวิจัย
ผู้ร่วมวิจัย
ผู้ร่วมวิจัย
ผู้ร่วมวิจัย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เสนอต่อ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

๕๐๐๒๔๗๓๐๘

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



242994



รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การใช้เทคนิคออสโมติกในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาล
ที่ไม่เจือสีและไม่แต่งกลิ่นรส: แยมสตรอเบอรี่ ไซ้ผลไม้จากสตรอเบอรี่และ
สตรอเบอรี่ทอปปิง และการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์

Development of Reduced Sugar Strawberry Products with Natural Color and
Flavor: Strawberry Jam, Strawberry Filling and Strawberry Topping using
Osmotic Technique and Evaluation of Business Potential

โดย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจินดา ศรีวัฒนะ	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะอุตสาหกรรมเกษตร
รองศาสตราจารย์ ดร. นิวิธ เจริญใจ	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์อิสรพงษ์ พงษ์ศิริกุล	สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัสนัย วรรณนัจรียา	ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
อาจารย์สุวรรณา เดชะรัตนางกูร	สาขาวิชาเทคโนโลยีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เสนอต่อ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

บทคัดย่อ

242994

งานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาสูตรและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอรี่ ใ้ผลไม้จากสตรอเบอรี่ และสตรอเบอรี่ทอปปิง สูตรลดน้ำตาลที่ไม่มีการเจือสีและไม่แต่งกลิ่นรส โดยใช้เทคนิคออสโมติก นอกจากนี้ได้ทำการประเมินศักยภาพในเชิงพาณิชย์ของผลิตภัณฑ์จาก สตรอเบอรี่ที่พัฒนาได้ พบว่า เทคนิคการทำออสโมติกโดยการนำสตรอเบอรี่สดมาล้างน้ำและตัด แต่งแล้วคลุกกับน้ำตาลทรายในอัตราส่วนสตรอเบอรี่สดต่อน้ำตาลทราย เท่ากับ 2:1 แช่ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส จนน้ำตาลละลายหมดแล้วนำไปทำผลิตภัณฑ์เทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้สตรอเบอรี่ สดเป็นวัตถุดิบ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์ทั้งสามชนิดที่ใช้วัตถุดิบสตรอเบอรี่ที่ผ่าน กระบวนการออสโมติกนั้นจะมีค่าความสว่าง (L^*) และค่าความเป็นสีแดง (a^*) รวมถึงคะแนน ความชอบเฉลี่ยของผู้บริโภคในด้านสีแดงของผลิตภัณฑ์ทั้งสามชนิดสูงกว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบ สตรอเบอรี่สด ($p \leq 0.05$) เมื่อทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอรี่ ใ้ผลไม้จากสตรอเบอรี่ และทอปปิงสตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาล เทียบกับสูตรปกติที่ไม่ลดน้ำตาล โดยใช้วัตถุดิบสตรอเบอรี่ ที่ผ่านกระบวนการออสโมติก ใช้ซูคราโลสและอิริทริทอลเป็นสารให้ความหวานร่วมกับน้ำตาล ทราย พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์สูตรลดน้ำตาลเทียบกับสูตรปกติที่ไม่ลดน้ำตาลไม่ แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) จากผลการทดลองชี้ให้เห็นถึง ความเหมาะสมของเทคนิค ออสโมติกในการเก็บรักษาสตรอเบอรี่ก่อนนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต นอกจากนี้พบว่ การผลิตผลิตภัณฑ์จากสตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาลในเชิงพาณิชย์มีความเป็นไปได้สูง เนื่องจาก สถานที่ตั้งของโครงการที่อำเภอสะเมิงตั้งอยู่ในแหล่งวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และกระบวนการผลิต ไม่ยุ่งยาก อีกทั้งผลิตภัณฑ์ลดน้ำตาลยังมีศักยภาพทางการตลาดอีกด้วย

Abstract

242994

This research was conducted to develop the formulations and processes of reduced sugar products without the addition of coloring and flavoring: strawberry jam, strawberry filling and strawberry topping, using osmotic technique. In addition, evaluation of business potential was performed. Osmotic strawberries were prepared by mixing strawberries with sugar in the ratio of 2:1 and stored at 4 °C until the sugar was completely dissolved. The strawberry products using osmotic strawberries were then compared with those of using non-osmotic strawberries. Results showed that these three products using osmotic strawberries had the L* value, a* value and consumer acceptability ratings higher than those of using non-osmotic strawberries ($p \leq 0.05$). Reduced sugar products using sucralose and erythritol as the sweetener with a combination of sugar: strawberry jam, strawberry filling and strawberry topping, using osmotic strawberries, were developed. Consumer acceptance of the reduced sugar products were not significantly different from the normal formulation products ($p > 0.05$). This finding indicated that osmotic technique could be the optimal pretreatment of strawberries before processing. There is a high business possibility for production of the strawberry reduced sugar products since raw materials are located in Samoeng district and the processing is not complicated. Moreover, the reduced sugar products have a market potential.

กิตติกรรมประกาศ

รายงานโครงการวิจัยการใช้เทคนิคออสโมติกในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาลที่ไม่เจือสีและไม่แต่งกลิ่นรส: แยมสตรอเบอรี่ ได้ผลไม้จากสตรอเบอรี่ และทอปปิงสตรอเบอรี่ และการประเมินศักยภาพเชิงพาณิชย์ ฉบับนี้ได้นำเสนอ สูตรและกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอรี่ ได้ผลไม้จากสตรอเบอรี่ และทอปปิงสตรอเบอรี่ที่ลดน้ำตาลไม่เจือสีและไม่แต่งกลิ่นรส เพื่อเป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรผู้เพาะปลูก วิสาหกิจชุมชนขนาดเล็ก ขนาดย่อม และผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสตรอเบอรี่ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

อนึ่งในการจัดทำโครงการนี้ทางคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ให้ทุนในการสนับสนุนโครงการวิจัยนี้ ขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ขอขอบพระคุณคณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ ตลอดจนเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการทดลอง ขอขอบพระคุณกลุ่มเกษตรกรหรือกลุ่มแม่บ้านผู้ประกอบการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากสตรอเบอรี่ ตำบลบ่อแก้ว อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่ ที่ได้ให้ข้อมูลและความร่วมมือในการจัดทำโครงการนี้ และขอขอบพระคุณผู้บริโภครุ่นก่อนที่เข้าร่วมการทดสอบในการทดลองนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหาที่นำไปสู่การค้นคว้าวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 สตรอเบอรี่	5
2.2 แยม	9
2.3 ไม้ผลไม้มั	15
2.4 ทอปปิง	16
2.5 การผลิตไม้ผลไม้มัและทอปปิง	16
2.6 แชนแทนกัม	17
2.7 ออสโมติกดีไฮเดรชัน	23
2.8 ผลิตภัณฑ์ลดน้ำตาล	26
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	29
3.1 วัตถุดิบและอุปกรณ์	29
3.2 วิธีการทดลอง	32

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลองและอภิปรายผล	50
บทที่ 5 สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	156
5.1 สรุปผลการทดลอง	156
5.2 ข้อเสนอแนะ	158
เอกสารอ้างอิง	159
ภาคผนวก	167
ภาคผนวก ก ผลิตภัณฑ์แยมสตรอบอรี่ ไร้ผลไม้ และทอปปิงสตรอบอรี่ ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด	168
ภาคผนวก ข ภาพดำเนินการทดลอง	174
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพ	178
ภาคผนวก ง มาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง	186
ภาคผนวก จ ผลการดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยี	203
ภาคผนวก ฉ รายงานทางการเงิน	214
ประวัติคณะผู้วิจัย	228

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณค่าทางโภชนาการของสตรอเบอร์รี่	7
2.2	คุณค่าทางโภชนาการของแยมสตรอเบอร์รี่	15
2.3	คุณสมบัติทางกายภาพทั่วไปของแซนแทนกัมที่ผลิตเชิงการค้า	19
2.4	การประยุกต์ใช้แซนแทนกัมในผลิตภัณฑ์อาหาร	21
2.5	ค่า flow parameter ของ ผลิตภัณฑ์ filling (model fruit filling) ตามสมการ Modified Herschel-Bulkley	23
2.6	ตัวอย่างของแยมสูตรลดน้ำตาล	27
4.1	ข้อมูลผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอร์รี่ ไร้ผลไม้สตรอเบอร์รี่ และทอปปิงสตรอเบอร์รี่ ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดจากการสำรวจตลาด	50
4.2	ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอร์รี่ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด	54
4.3	ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไร้ผลไม้สตรอเบอร์รี่ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด	56
4.4	ค่าคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทอปปิงสตรอเบอร์รี่ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด	57
4.5	คุณภาพทางกายภาพและเคมีของแยมสตรอเบอร์รี่ที่ผลิตจากการเตรียม สตรอเบอร์รี่ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันกับแยมสตรอเบอร์รี่ ที่ผลิตแบบดั้งเดิม	58
4.6	คะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอร์รี่ที่เตรียมสตรอเบอร์รี่ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันกับผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอร์รี่ที่ผลิตแบบ ดั้งเดิม	59
4.7	คุณภาพทางกายภาพและเคมีของแยมสตรอเบอร์รี่ผลิตจากการเตรียมสตรอเบอร์รี่ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรปกติกับผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอร์รี่ที่ ผลิตจากการเตรียมสตรอเบอร์รี่ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรลด น้ำตาล	60

ตารางที่	หน้า
4.8	คะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์แฮมสโตรเบอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรปกติกับผลิตภัณฑ์แฮมสโตรเบอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรลดน้ำตาล 61
4.9	คุณภาพทางกายภาพ และเคมีของไส้ผลไม้สโตรเบอร์ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันกับไส้ผลไม้สโตรเบอร์ที่ผลิตแบบดั้งเดิม 62
4.10	คะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ไส้ผลไม้สโตรเบอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันกับผลิตภัณฑ์ไส้ผลไม้สโตรเบอร์ที่ผลิตแบบดั้งเดิม 63
4.11	คุณภาพทางกายภาพและเคมีของไส้ผลไม้สโตรเบอร์ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรปกติกับผลิตภัณฑ์ไส้ผลไม้สโตรเบอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรลดน้ำตาล 64
4.12	คะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ไส้ผลไม้สโตรเบอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรปกติกับผลิตภัณฑ์ไส้ผลไม้สโตรเบอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรลดน้ำตาล 65
4.13	ค่าคุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์ทอปปิงสโตรเบอร์ที่ผลิต โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันกับผลิตภัณฑ์ทอปปิงสโตรเบอร์ที่ผลิตแบบดั้งเดิม 66
4.14	คะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ทอปปิงสโตรเบอร์ที่ผลิต โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันกับผลิตภัณฑ์ทอปปิงสโตรเบอร์ที่ผลิตแบบดั้งเดิม 67
4.15	คุณภาพทางกายภาพและเคมีของทอปปิงสโตรเบอร์ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรปกติกับผลิตภัณฑ์ทอปปิงสโตรเบอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสโตรเบอร์ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรลดน้ำตาล 68

ตารางที่		หน้า
4.16	คะแนนความชอบเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ทอปปิงสตรอบเอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสตรอบเอร์ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรปกติกับผลิตภัณฑ์ทอปปิงสตรอบเอร์ที่ผลิตจากการเตรียมสตรอบเอร์ โดยใช้เทคนิคออสโมติกดีไฮเดรชันสูตรลดน้ำตาล	69
4.17	จำนวนเกษตรกรและพื้นที่เพาะปลูกสตรอบเอร์อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่	71
4.18	พื้นที่ปลูกและคาดคะเนผลผลิตสตรอบเอร์	72
4.19	จำนวนเกษตรกรและพื้นที่เพาะปลูกตำบล บ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่	73
4.20	พื้นที่เพาะปลูกสตรอบเอร์ในแต่ละพันธุ์ในอำเภอสะเมิง ปีการเพาะปลูก 2551/2552	74
4.21	ราคาผลิตภัณฑ์แยมสตรอบเอร์สูตรลดน้ำตาลขนาด 30 กรัม และ 110 กรัม	88
4.22	ราคาผลิตภัณฑ์ทอปปิงและไส้ผลไม้สตรอบเอร์สูตรลดน้ำตาลบรรจุถุงใส ขนาด 1000 กรัม	97
4.23	การประมาณต้นทุนวัตถุดิบในปีแรก	114
4.24	การประมาณค่าบรรจุภัณฑ์ในปีแรก	114
4.25	การประมาณค่าแรงงานตรงในปีแรก	115
4.26	การประมาณค่าโซหุ้ยการผลิตในปีแรก	115
4.27	การประมาณค่าเสื่อมราคาและค่าใช้จ่ายตัดจ่าย	116
4.28	การประมาณค่าใช้จ่ายในการขายและให้บริการในปีแรก	116
4.29	เงินลงทุนในโครงการทั้งสิ้น	119
4.30	ค่าใช้จ่ายของสิ่งปลูกสร้าง	120
4.31	ค่าใช้จ่ายของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการผลิตน้ำผลไม้	120
4.32	ค่าใช้จ่ายของอุปกรณ์ต่างๆ ภายในร้าน	120
4.33	การประมาณแหล่งที่มาของเงินทุน	124
4.34	ระยะเวลาการชำระหนี้	124

ตารางที่		หน้า
4.41	แสดงวิธีเปรียบเทียบรูปแบบขององค์กร โดยใช้วิธี Weighting System	135
4.42	แผนงานโครงการการแปรรูปสตรอเบอรี่	141
4.43	ตำแหน่งงานและอัตราจ้างของบุคลากรของโครงการ	144
ก-1	ข้อมูลผลิตภัณฑ์แฮมสตรอเบอรี่ ไส้ผลไม้สตรอเบอรี่และทอปปิงสตรอเบอรี่ที่ วางจำหน่ายตามท้องตลาด	170

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	ต้นสตรอเบอร์รี่ที่ปลูกในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่	5
2.2	ผลของสตรอเบอร์รี่ที่ปลูกในอำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่	6
2.3	ภาพจาก Transmission electron micrograph ของ <i>X. campestris</i>	18
2.4	โครงสร้างของแซนแทนกัม	18
3.1	กระบวนการผลิตแยมสตรอเบอร์รี่	33
3.2	กระบวนการผลิตแยมสตรอเบอร์รี่สูตรลดน้ำตาล	36
3.3	กระบวนการผลิตไส้ผลไม้จากสตรอเบอร์รี่	39
3.4	กระบวนการผลิตไส้ผลไม้จากสตรอเบอร์รี่สูตรลดน้ำตาล	41
3.5	กระบวนการผลิตทอปปิงสตรอเบอร์รี่	43
3.6	กระบวนการผลิตทอปปิงสตรอเบอร์รี่สูตรลดน้ำตาล	46
4.1	แผนที่ตำบลบ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่	73
4.2	กลุ่มแปรรูปรายที่ 1 กลุ่มวิสาหกิจชุมชนกลุ่มแปรรูปสตรอเบอร์รี่บ่อแก้ว	76
4.3	กลุ่มแปรรูปรายที่ 2 ศูนย์การเรียนรู้ผู้ผลิตสตรอเบอร์รี่ปลอดภัย หรือ สวนคอยแก้ว	77
4.4	กลุ่มแปรรูปรายที่ 3 กลุ่มผู้ปลูกสตรอเบอร์รี่บ่อแก้ว อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่	77
4.5	กลุ่มแปรรูปรายที่ 4 กลุ่มเกษตรกรพัฒนาแปรรูปสตรอเบอร์รี่บ่อแก้ว อำเภอสะเมิง	78
4.6	กลุ่มแปรรูปรายที่ 5 โรงงานแปรรูปสตรอเบอร์รี่แช่แข็ง	79
4.7	ทีมวิจัยได้ออกนุสรสอบถาม	81
4.8	ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ขวดแก้วขนาด 30 กรัม	87
4.9	ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ขวดแก้วขนาด 110 กรัม	87
4.10	ตัวอย่างฉลากผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอร์รี่ (บนฝา)	88
4.11	ตัวอย่างฉลากผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอร์รี่ (ข้างขวด)	88
4.12	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ทอปปิงสตรอเบอร์รี่	90
4.13	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ไส้ผลไม้สตรอเบอร์รี่	90
4.14	การสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเบเกอรี่	91

ภาพที่	หน้า
4.15 ตัวอย่างบรรจุภัณฑ์ถุงพลาสติกใส ผลิตภัณฑ์ทอปปิงและไส้ผลไม้สตรอเบอรี่สูตร ลดน้ำตาลขนาด 1000 กรัม	96
4.16 ตัวอย่างฉลากผลิตภัณฑ์ทอปปิงสตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาลบรรจุถุงขนาด 1000 กรัม	96
4.17 ตัวอย่างฉลากผลิตภัณฑ์ไส้ผลไม้สตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาลบรรจุถุงขนาด 1000 กรัม	97
4.18 กระทะและหม้อในการผลิต	102
4.19 ไม้พาย	102
4.20 เตาแก๊สและถังแก๊ส	102
4.21 เทอร์โมมิเตอร์	103
4.22 ตราชั่ง	103
4.23 เครื่องซีลปิดปากถุง	104
4.24 เครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำตาล	104
4.25 พังโครงการคร่าวๆ	105
4.26 แผนผังองค์กรด้านการผลิต	106
4.27 แผนภูมิกระบวนการผลิต	107
4.28 แผนผังการไหล	108
4.29 การผลิตแยม	112
4.30 การผลิตไส้ผลไม้	113
4.31 การผลิตทอปปิง	113
4.32 โครงสร้างองค์กร	139
ก-1 ผลิตภัณฑ์แยมสตรอเบอรี่ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด	169
ก-2 ผลิตภัณฑ์ไส้ผลไม้สตรอเบอรี่ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด	169
ก-3 ผลิตภัณฑ์ทอปปิงสตรอเบอรี่ที่วางจำหน่ายตามท้องตลาด	170
ข-1 การทำสตรอเบอรี่ออสโมติก	175
ข-2 การทำแยมสตรอเบอรี่	175

ภาพที่		หน้า
ข-3	การทำไส้ผลไม้สตรอเบอรี่	176
ข-4	การทำทอปปิงสตรอเบอรี่	176
ข-5	การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แยม ไส้ผลไม้ และทอปปิงสตรอเบอรี่	177
จ-1	การบรรยายให้ความรู้ในหัวข้อการใช้เทคนิคออสโมติกในการพัฒนาผลิตภัณฑ์สตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาลที่ไม่เจือสีและไม่แต่งกลิ่นรส	212
จ-2	ปฏิบัติการเรื่อง “การผลิตแยม ไส้ผลไม้ และทอปปิงสตรอเบอรี่สูตรลดน้ำตาล	212
จ-3	การอภิปรายและตอบคำถาม	213