

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

วัสดุ

1. ส้มแขกในเขตจังหวัดสงขลา
2. กระเจี๊ยบในเขตจังหวัดสงขลา
3. น้ำตาลทราย ยี่ห้อ มิตรผล
4. เพคตินผงจากบริษัท ศรีจันทร์สหโอสถ จำกัด

อุปกรณ์

1. อุปกรณ์การผลิต

- 1.1 อุปกรณ์เครื่องครัว
- 1.2 ตู้เย็น SHARP
- 1.3 เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) อุณหภูมิ 0-100 องศาเซลเซียส
- 1.4 Hand refractometer
- 1.5 ตาชั่ง - Camry grade 5 กรัม , Cap 1 กิโลกรัม

2. อุปกรณ์การวิเคราะห์ทางกายภาพ

- 2.1 เครื่องวัดค่าสี (Hunter Lab - Color flex, 45/0 (0994))
- 2.2 เครื่องวัดความหนืด (Viscometer - Brook field viscometer, DVII+)
- 2.3 เครื่องวัดค่า Aw (Water Activity - Measuring Set, MB)

3. อุปกรณ์การวิเคราะห์ทางเคมี

- 3.1 เครื่องวิเคราะห์ความชื้น (Infrared Moisture Balance, Kett 620)
- 3.2 ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์กรดซัลฟิวริก
- 3.3 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter - Orion, 410A)
- 3.4 เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง (Analytical balance - Mettler toledo, AG 24)
- 3.5 ตู้อบไฟฟ้า (Hot air oven - Memmert, xp/021)
- 3.6 เครื่องวัดความหวาน (Hand refractometer - Atago, N-1E)
- 3.7 อุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้ในการวิเคราะห์ต่างๆ

4. อุปกรณ์วิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

- 4.1 หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ (Autoclave - Hirayama, FT/002/A)
- 4.2 ตู้บ่มเชื้อ (Incubator - Memmert Vorter mixer, VM-300)
- 4.3 อุปกรณ์เครื่องแก้วที่ใช้ในการวิเคราะห์

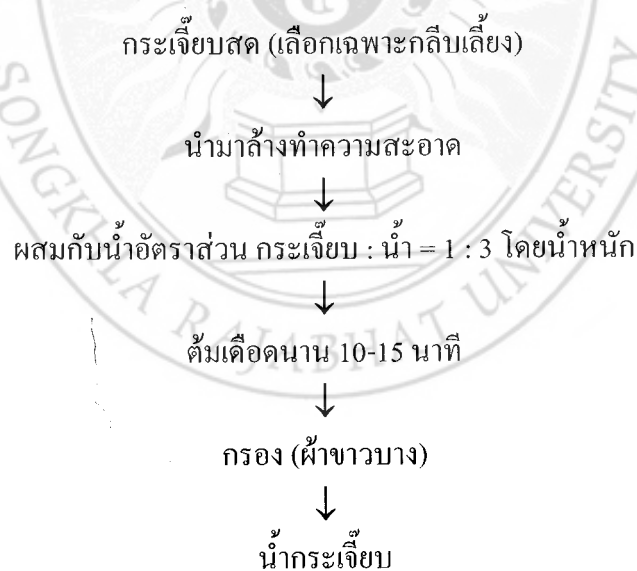
5. อุปกรณ์การวิเคราะห์ทางประสาทสัมผัส

- 5.1 ห้องทดสอบชิม
- 5.2 อุปกรณ์อื่นที่ใช้ในการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เช่น แบบทดสอบชิม
ดินสอ ภาชนะบรรจุตัวอย่าง แก้วน้ำ เป็นต้น
- 5.3 Computer และ โปรแกรม SPSS ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการทดลอง

1. กรรมวิธีการผลิต

1.1 กรรมวิธีการผลิตน้ำกระเจี๊ยบ (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 กรรมวิธีการผลิตน้ำกระเจี๊ยบ

ที่มา : ดัดแปลงจาก ศิริลักษณ์ สินธวาลัย, 2525

1.2 กรรมวิธีการผลิตน้ำส้มแขก (ภาพที่ 6)

ส้มแขกแห้ง (เลือกเฉพาะส้มแขกที่ใหม่และมีสีน้ำตาลอ่อน)



นำมาล้างทำความสะอาด



ผสมกับน้ำอัตราส่วนส้มแขก : น้ำ = 1 : 6 โดยน้ำหนัก



ต้มเดือดนาน 8-10 นาที



กรอง (ผ้าขาวบาง)



น้ำส้มแขกที่มีค่าความเป็นกรด (Citric) 3.5 %

ภาพที่ 6 กรรมวิธีการผลิตน้ำส้มแขก

ที่มา : ปันดดา ปิยะเขตร์ และสุภาวดี เหมยา, 2545

1.3 กรรมวิธีการผลิตเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขก (ภาพที่ 7)

น้ำกระเจี๊ยบ+น้ำส้มแขก (ตามอัตราส่วนร้อยละ 70)



ตั้งไฟปานกลาง



คนต่อไปเรื่อยๆ เติมเพคตินร้อยละ 0.2 ที่ผสมกับน้ำตาลร้อยละ 29.8

จนอุณหภูมิสูงขึ้นถึง 105 องศาเซลเซียส



คนจนเยลลี่มีลักษณะข้นใสที่เกิดเจล(ประมาณ 15- 20 นาที)



บรรจุขวดแก้วปากกว้าง ที่อุณหภูมิ 82-85 องศาเซลเซียส



ปิดฝาให้สนิท



เก็บเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขกในห้องเย็นอุณหภูมิ 4-7 องศาเซลเซียส

ภาพที่ 7 กรรมวิธีการผลิตเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขก

ที่มา : ดัดแปลงจาก รัชนาภรณ์ เมืองทองอ่อน และสมพรศรี ขาวน้อย, 2544

2. ศึกษาคุณสมบัติเบื้องต้นของวัตถุดิบ

- 2.1 วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำกระเจี๊ยบและน้ำส้มแขกด้วย ด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)
- 2.2 วัดค่าสีของน้ำกระเจี๊ยบและน้ำส้มแขกด้วยเครื่องวัดค่าสี Hunter - Lab
- 2.3 หาปริมาณกรดทั้งหมด (Acidity) ของน้ำกระเจี๊ยบและน้ำส้มแขก โดยวิธี AOAC., 1990
- 2.4 หาปริมาณของแข็งที่ละลายทั้งหมด (Total Soluble Solid) ด้วยเครื่อง Hand refractometer

3. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำกระเจี๊ยบและน้ำส้มแขกในการผลิตเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขก

3.1 นำน้ำกระเจี๊ยบและน้ำส้มแขกที่ได้จากกรรมวิธีการผลิตข้อ 1.1 และ ข้อ 1.2 นำมาผสมในอัตราส่วนต่างๆ ดังตารางที่ 4 แล้วนำมาผลิตเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขกโดยใช้กรรมวิธีการผลิตมาจากข้อ 1.3

3.2 นำผลิตภัณฑ์เยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขกที่ได้ทั้ง 5 สูตร มาทดสอบคุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพ โดยวิเคราะห์ดังนี้

- ทำการตรวจสอบค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH) ด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter)
- วัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี Hunter - Lab
- วัดความหนืดด้วยเครื่องวัดความหนืด Viscometer
- หาปริมาณกรดทั้งหมด (Acidity) โดยวิธี AOAC., 1990
- วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid) ด้วยเครื่องวัดความหวาน (Hand refractometer)

นำผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี และกายภาพ มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 1.0

3.2 นำผลิตภัณฑ์เยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขกที่ได้ทั้ง 5 สูตรจากข้อ 3.1 มาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยประเมินคุณภาพทางด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส ความหนืด ความหวาน



ความเปรี้ยว และการยอมรับรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 15 คน โดยวิธี Ratio Profile Test (RPT) (ศิริลักษณ์ สีนธวาลัย, 2530) ดังตัวอย่างในภาคผนวก โดยมีรายละเอียดดังนี้

สี	ระดับคะแนนตั้งแต่ 0	หมายถึง	สีแดงอ่อน
	ระดับคะแนนตั้งแต่ 10	หมายถึง	สีแดงเข้ม
กลิ่นรส	ระดับคะแนนตั้งแต่ 0	หมายถึง	มีกลิ่นรสน้อย
	ระดับคะแนนตั้งแต่ 10	หมายถึง	มีกลิ่นรสมาก
เนื้อสัมผัส	ระดับคะแนนตั้งแต่ 0	หมายถึง	เนื้อไม่เนียน
	ระดับคะแนนตั้งแต่ 10	หมายถึง	เนื้อเนียน
ความหนืด	ระดับคะแนนตั้งแต่ 0	หมายถึง	หนืดน้อย
	ระดับคะแนนตั้งแต่ 10	หมายถึง	หนืดมาก
ความหวาน	ระดับคะแนนตั้งแต่ 0	หมายถึง	หวานน้อย
	ระดับคะแนนตั้งแต่ 10	หมายถึง	หวานมาก
ความเปรี้ยว	ระดับคะแนนตั้งแต่ 0	หมายถึง	เปรี้ยวน้อย
	ระดับคะแนนตั้งแต่ 10	หมายถึง	เปรี้ยวมาก
การยอมรับรวม	ระดับคะแนนตั้งแต่ 0	หมายถึง	ยอมรับน้อยที่สุด
	ระดับคะแนนตั้งแต่ 10	หมายถึง	ยอมรับมากที่สุด

นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสมาหาอัตราส่วนเฉลี่ยระหว่างค่าคะแนนตัวอย่าง(S) กับค่าในอุดมคติ(I) แล้วนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomize Complete Block Design (RCBD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 1.0 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างอัตราส่วนเฉลี่ยของตัวอย่างกับค่าในอุดมคติ(S/I) และค่าอัตราส่วนของค่าในอุดมคติ (I/I) ของแต่ละปัจจัย

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบส่วนผสมเซลล์ที่กระเจียบและเซลล์ที่กระเจียบผสมส้มแขก

สูตรที่	นำกระเจียบ(%)	นำส้มแขก(%)
A	100	-
B	80	20
C	60	40
D	40	60
E	20	80

๑
641.868
๑๖๖๖

4. ศึกษาการพัฒนาสูตรเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขก

นำผลจากเค้าโครงของเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขกที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดจากผู้บริโภคที่ได้จากข้อ 3.2 มาเป็นแนวทางในการพัฒนาสูตรเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขกโดยปรับส่วนผสมที่มีผลต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะที่ผู้บริโภคต้องการแล้วทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสเหมือนดังข้อที่ 3.2 อีกครั้ง และวิเคราะห์คุณภาพทางด้านเคมีและกายภาพเหมือนดังข้อที่ 3.3

5. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา

นำผลิตภัณฑ์เยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขกที่ผ่านการพัฒนาสูตรแล้วมาทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษาโดยทำการบรรจุเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขกในขวดแก้วปากกว้าง เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 วัน ทำการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยทำการวิเคราะห์ในวันที่ 0, 5, 10 และ 15 ของการเก็บรักษาซึ่งวิเคราะห์ดังนี้

5.1 ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมี ได้แก่ หาปริมาณกรดทั้งหมด (Acidity) โดยวิธี AOAC., 1990 และ ความชื้น (Moisture) ด้วยเครื่อง Infrared Moisture Balance

5.2 ตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ ได้แก่ ทำการตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรด - ด่าง (pH Meter) วัดค่าสีด้วยเครื่องวัดค่าสี (Hunter - Lab) วัดความหนืดด้วยเครื่องวัดความหนืด Viscometer วัดค่าอวอเตอร์แอกติวิตี (Water Activity) ด้วยเครื่องวัดค่า Aw

5.3 ตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ ได้แก่ การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธี pour plate ปริมาณยีสต์ และรา โดยวิธี Spread plater ปริมาณเชื้อ *Coliform* และ *Escherichia coli*

นำผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมี และกายภาพ มาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 1.0

5.4 ตรวจสอบคุณภาพทางการยอมรับทางประสาทสัมผัสประเมินคุณภาพทางด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส ความหนืด ความหวาน ความเปรี้ยว และการยอมรับรวม โดยใช้ด้วยวิธี Hedonic Scale แบบ 9 คะแนน ผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน วางแผนการทดลองแบบ CRD เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 1.0

แผนการทดลอง

