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 ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์กรดซิตริก

3.3 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH Meter - Orion, 410A)

3.4 เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง (Analytical balance - Mettier 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)

กระเจี๊ยบสด (เลือกเฉพาะกลีบเลี้ยง)

↓

นำมาล้างทำความสะอาด

↓

ผสมกับน้ำอัตราส่วน กระเจี๊ยบ : น้ำ = 1 : 3 โดยน้ำหนัก

↓

ต้มเดือดนาน 10-15 นาที

↓

กรอง (ผ้าขาวบาง)

↓

น้ำกระเจี๊ยบ

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 : ปนัดดา ปิยะเขตร์ และสุภาวดี เหมยา, 2545

1.3 กรรมวิธีการผลิตเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขก (ภาพที่ 7)

น้ำกระเจี๊ยบ+น้ำส้มแขก (ตามอัตราส่วนร้อยละ 70)

↓

ตั้งไฟปานกลาง

↓

คนต่อไปเรื่อยๆ เติมเพคตินร้อยละ 0.2 ที่ผสมกันน้ำตาลร้อยละ 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. ศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมของน้ำกระเจี๊ยบและน้ำส้มแขกในการผลิตเยลลี่กระเจี๊ยผสมส้มแขก

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

สำนักวิทยบริการ สถาบันราชภัฏสงขลา
HIS. Academic Resources Center

ความเปรี้ยว และ การยอมรับรวม ใช้ผู้ทดสอบจำนวน 15 คน โดยวิธี Ratio Profile Test (RPT) (ศิริลักษณ์ สินธวาลัย, 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 การเปรียบเทียบส่วนผสมเยลลี่กระเจี๊ยบและเยลลี่กระเจี๊ยบผสมส้มแขก

สูตรที่	น้ำกระเจี๊ยบ(%)	น้ำส้มแขก(%)
A	100	-
B	80	20
C	60	40
D	40	60
E	20	80

641.86d
A37n
128022

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 และ15 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 วัดค่าวอเตอร์เอคติวิตี้ (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 ตรวจสอบคุณภาพทางด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัสประเมินคุณภาพทางด้านสี กลิ่นรส เนื้อสัมผัส ความหนืด ความหวาน ความเปรี้ยว และการยอมรับรวม โดยใช้ด้วยวิธี Hedonic Scale แบบ 9 คะแนน ผู้ทดสอบชิมจำนวน 15 คน วางแผนการทดลองแบบ CRDเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for window version 1.0

แผนการทดลอง