

บทที่ 3

การทดลอง

3.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 วัตถุดิบที่ใช้ในการเตรียมซูปกึ่งสำเร็จรูป

- กากไก่ จากกระบวนการผลิตซูปไก่สกัดของบริษัท เซเรบอส (ประเทศไทย) จำกัด มีทั้งเศษเนื้อ กระดูก และหนังปนกันอยู่มีขนาดไม่สม่ำเสมอ เนื้อสัมผัสค่อนข้างนิ่มสามารถใช้มือบีบให้เศษเนื้อและกระดูกแหลกละเอียดได้ง่าย เนื่องจากได้ผ่านกระบวนการผลิตที่ใช้ความดันสูง (รูปแสดงดังภาคผนวก จ.1)

- ไขมันไก่ จากกระบวนการผลิตซูปไก่สกัดของบริษัท เซเรบอส (ประเทศไทย) จำกัด

- โปรตีนไฮโดรไลเซต ผลิตจากตัวเหลือง เป็นชนิดที่มีกลิ่นไก่แบบ roast chicken มีโปรตีน 43.8% ของน้ำหนัก ให้พลังงาน 234 กิโลแคลอรีต่อกรัม ปริมาณที่เหมาะสมสำหรับการใช้คือ 0.2-1.5% ของน้ำหนัก ชื่อทางการค้าผลิตภัณฑ์คือ HPPRF-C 1 ของ บริษัท เนสเล่ (ประเทศไทย) จำกัด

- ผงชูรส (บริษัท อายิโนะโมะไตะ จำกัด)

- เกลือแกง (ปรุ่งทิพย์ บริษัทอุตสาหกรรมเกลือบริสุทธิ์ จำกัด)

- หัวหอมผง (บริษัท ดนัยเดชโคคภัณฑ์ จำกัด)

- กระเทียมผง (บริษัท ดนัยเดชโคคภัณฑ์ จำกัด)

3.1.2 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผงโรยข้าว

- เนื้อไก่ส่วนนอก (บริษัท สหฟาร์ม จำกัด)

- กากไก่ จากบริษัทเซเรบอส (ประเทศไทย) จำกัด

- ซอสปรุงรส (บริษัท ไทยเทพรส (มหาชน) จำกัด)

- น้ำตาลทราย (บริษัท มิตรผล จำกัด)

- ผงชูรส (บริษัท อายิโนะโมะไตะ จำกัด)

- ไพรดีนไฮโดรไลเซทจากพีช (HPPRF-C จากบริษัท เนสเล่ท์ (ประเทศไทย) จำกัด)
- น้ำมันพีช (บริษัท อมรชัย จำกัด)

3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมกากไก่

- เอทานอล (95%) (commercial grade) (บริษัท วิทยาศาสตร์ จำกัด)

3.2.2 สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

- กรดซัลฟูริก (AR grade) (E.Merck,Germany)
- คะตะลิสต์ (AR grade) (E.Merck,Germany)
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (AR grade) (E.Merck,Germany)
- กรดบอริก (AR grade) (E.Merck,Germany)
- ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (AR grade) (E.Merck,Germany)

3.2.3 สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณไขมัน

- บีโตรเลียม อีเทอร์ (60-40)(AR grade) (E.Merck,Germany)
- กรดไฮโดรคลอริก (AR grade) (E.Merck,Germany)

3.2.4 สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม

- กรดไฮโดรคลอริก (AR grade) (E.Merck,Germany)
- แคลเซียมคลอไรด์ (AR grade) (E.Merck,Germany)

3.2.5 สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์เปอร์ออกไซด์

- กรดอะซีติก (AR grade) (E.Merck,Germany)
- คลอโรฟอร์ม (AR grade) (E.Merck,Germany)
- โบแตสเซียม ไฮไดรด์ (AR grade) (E.Merck,Germany)
- โซเดียมไฮโอซัลเฟต (AR grade) (E.Merck,Germany)
- น้ำแข็ง (แข็งน้ำสำหรับละลาย จากบริษัท แข็งน้ำไทยท่า ชลบุรี จำกัด)

3.2.6 อาหารเลี้ยงเชื้อที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

- Plate count agar (DIFCO Laboratories USA)
- Potato dextrose agar (DIFCO Laboratories USA)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.3.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้เตรียมกากไก่อ และน้ำมันไก่

- เครื่องเขย่า (DT Hetrotherm , CB 60)
- เครื่องชั่งแบบหยาบ (Sartorius, AZ 00S)
- เครื่องทำแห้งแบบถาด (type HA-20 ของบริษัท Kowth Seng Lee Machinery)
- เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้งคู่ (ของบริษัท Kowth Seng Lee Machinery)
- นาฬิกาจับเวลา (Cannon, CT-10)
- เครื่องวัดความเร็วลม (Lutron, AM 4201)
- เครื่องแยกขนาดมาตรฐาน (ของบริษัท Retsch รุ่น S-16) ดังรูปในภาคผนวก จ.4
- เครื่องผสม (ของบริษัท Kenwood รุ่น JC 120) ดังรูปในภาคผนวก จ.5
- เครื่องปิดผนึกแบบสุญญากาศ (ของบริษัท อีสเอเซียติก (ประเทศไทย) จำกัด) ดังรูปในภาคผนวก จ.6
- เครื่องบด (แบบมีลูกไม้หินคู่ ของบริษัท ตรงเจริญ จำกัด) ดังรูปในภาคผนวก จ.3

3.3.2 เครื่องวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์

- ชุดวิเคราะห์โปรตีน (Kjeldaththem และ Vapodest1, Gerhardt, KT 85)
- ชุดวิเคราะห์ไขมัน (Soxhlet Aparatus)
- Atomic absorption Analyzer (AA-305)
- เตาเผาอุณหภูมิ 500-700 °C (Fumace Carbolite, MEL 11-2)
- เครื่องวัดสี (Minolta CR-A 70)

3.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.4.1 การวิเคราะห์ห้องค์ประกอบพื้นฐานของกากไก่และน้ำมันไก่

กากไก่ นำกากไก่มาวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่

- ปริมาณความชื้น (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข 1
- ปริมาณโปรตีน (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.2
- ปริมาณไขมัน (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.3
- ปริมาณเถ้า (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.4
- ปริมาณแคลเซียม (James, 1995) ดังภาคผนวก ข.5

น้ำมันไก่ นำมาวิเคราะห์

- ค่าเปอร์ออกไซด์ (James, 1995) ดังภาคผนวก ข.6
- ค่าสี (L a และ b) ด้วยเครื่อง Minolta CR-A 70 ดังภาคผนวก ข.7

3.4.2 การตอบแบบสอบถามลักษณะผลิตภัณฑ์ชุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผู้บริโภคสนใจ

ได้ทำการออกแบบสอบถามผู้บริโภคที่เคยบริโภคชุปกึ่งสำเร็จรูปมาแล้ว จำนวน 385 คน โดยทำการสอบถามแบบ Accidental Sampling (ดังภาคผนวก ก.1) เพื่อศึกษาลักษณะของผลิตภัณฑ์ชุปกึ่งสำเร็จรูปที่ผู้บริโภคสนใจ และเมื่อได้ผลจากการตอบแบบสอบถามแล้ว ดำเนินการทดลองโดยการผลิตชุปกึ่งสำเร็จรูปต่อไป

3.4.3 การเตรียมวัตถุดิบในการผลิตชุปกึ่งสำเร็จรูป

3.4.3.1 การเตรียมกากไก่

เตรียมกากไก่เพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิตชุปกึ่งสำเร็จรูป ซึ่งมีวิธีการเตรียม 2 วิธี ดังนี้

3.4.3.1.1 เตรียมโดยสกัดไขมันจากกากไก่ด้วยเอทานอล แล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด

นำกากไก่ 25 กรัม (น้ำหนักแห้ง) ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร แล้วเติมเอทานอล โดยแปรอัตราส่วน กากไก่:เอทานอล เป็น 2:1 1:1 และ 1:2 โดยน้ำหนัก และแปรระยะเวลาสกัดเป็น 10 20 และ 30 นาที ที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นนำไปกรองผ่านผ้าขาวบาง ให้เหลือเฉพาะส่วนที่เป็นกากไก่ แล้วนำไปทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาดที่ 68 °C นาน 6 ชั่วโมง โดยใช้อัตราการไหลเวียนของอากาศเป็น 2.7 เมตรต่อวินาที จากนั้นนำมาบดด้วยเครื่องบดแบบมีลูกโม่หินคู่ (ดังภาคผนวก จ.3) และร่อนผ่านตะแกรง 25 mesh ด้วยเครื่องแยกขนาดมาตรฐาน (ดังภาคผนวก จ.4) แล้ววิเคราะห์และเปรียบเทียบผลในด้าน

-ปริมาณความชื้น (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.1

-ปริมาณไขมันที่ถูกสกัดออกจากกากไก่ (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.3

- %yield ซึ่งหาได้จาก

$$\%yield = \frac{\text{น้ำหนักของไก่อบแห้งก่อนบด} \times 100}{\text{น้ำหนักของไก่อบแห้งหลังบด}}$$

วางแผนการทดลองแบบ Symmetric Factorial Design ขนาด 3x3 ทดลอง 3 ซ้ำ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป MSTAT (Nissin, 1986) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan 's new multiple range test (Cochran และ Cox, 1957)

3.4.3.1.2 เตรียมโดยการบดกากไก่ผสมกับน้ำ แล้วทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

ผสมกากไก่กับน้ำแล้วนำไปบดด้วยเครื่องบดแบบมีลูกโม่หินคู่ (ดังภาคผนวก จ.3) โดยแปรปริมาณกากไก่และน้ำ ดังแสดงในตาราง 3.1

ตาราง 3.1 การทดลองที่วางแผนการทดลองตามแผนการทดลอง RSM แบบ Central Composite Design โดยแปรอัตราส่วนกากไก่อ่ : น้ำ และความดันไอน้ำแล้วทำแห้งด้วย เครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง

การทดลองที่	กากไก่อ่:น้ำ	ความดันไอน้ำ(psi)
1	1 : 2	85
2	1 : 2	85
3	1 : 2	85
4	1 : 2	85
5	1 : 2	85
6	1 : 3	90
7	1 : 3	80
8	1 : 3.4	85
9	1 : 0.6	85
10	1 : 2	92
11	1 : 2	73
12	1 : 1	90
13	1 : 1	80

นำส่วนผสมที่ได้ไปทำแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบลูกกลิ้ง แล้วนำมาบดด้วยเครื่องบด (ดังภาคผนวก จ.3) เนื่องจากการทดลองนี้ไม่ได้มีการสกัดไขมันออก เพื่อให้มี %Yield สูงขึ้น ดังนั้นจึงพิจารณาเฉพาะค่าความชื้นเพียงอย่างเดียว ประเมินผลกากไก่อ่ที่ได้จากค่าความชื้น แล้ววิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธี Multiple Regression ของโปรแกรม STATGRAPHIC

3.4.3.2 การเตรียมเนื้อไก่อ่เพื่อใช้ผลิตรูปกึ่งสำเร็จรูป

นำชิ้นเนื้อไก่อ่ส่วนนอก มาต้มจนอุณหภูมิจุดกึ่งกลางขึ้นเป็น 80 °C นาน 1 นาที (Taylor และ Larick, 1990) จากนั้นนำเนื้อไก่อ่มาฉีกเป็นเส้นหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ยาวประมาณ 3 มิลลิเมตร อบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งแบบถาด ที่ 68 °C นาน 6 ชั่วโมง นำไปบดด้วย

เครื่องบดแบบมีลูกไม้หิน (ดังภาคผนวก จ.3) และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 25 mesh นำเนื้อไก่อบแห้งที่บดละเอียดแล้วมาวิเคราะห์

- ปริมาณความชื้น (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.1
- ปริมาณโปรตีน (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.2
- ปริมาณไขมัน (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.3
- ปริมาณเถ้า (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.4
- ปริมาณแคลเซียม (James, 1995) ดังภาคผนวก ข.5

3.4.4 การพัฒนาการใช้กากไก่และน้ำมันไก่ในผลิตภัณฑ์ชุปกึ่งสำเร็จรูป

3.4.4.1 การพัฒนาสูตรชุปกึ่งสำเร็จรูปตามแบบชุปกึ่งสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาด

นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจในข้อ 3.4.2 ทดลองผลิตชุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงและชนิดก้อน โดยชุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง ผลิตตามขั้นตอนดังแสดงในรูป 3.1 และใช้สัดส่วนดังตาราง 3.2 ส่วนชุปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน ผลิตตามขั้นตอนดังแสดงในรูป 3.2 และใช้สัดส่วนดังตาราง 3.3

ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบแบบ Ranking test โดยใช้แบบสอบถามดังภาคผนวก ก.2 โดยคะแนนลำดับที่ 1 หมายถึงชอบมากที่สุด คะแนนลำดับที่ 3 หมายถึงชอบน้อยที่สุด ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบกึ่งฝึกฝนจำนวน 20 คน เปรียบเทียบสูตรที่ผลิตขึ้นกับชุปกึ่งสำเร็จรูปที่จำหน่ายในท้องตลาด โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยตาราง Rank total ของ Kramer (1952) ดังภาคผนวก ง

การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัส ทำโดยนำตัวอย่างมา 11 กรัมต้มให้เดือดและต้มต่อไปอีก 5 นาที ใช้ชามเมลามีนสีขาวและช้อนเมลามีนสีขาวชนิดทนความร้อน เสริฟชุปกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิ 60°C (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533)

ตาราง 3.2 สูตรต้นแบบซูบกึ่งสำเร็จรูปรสไก่ชนิดผง

วัตถุดิบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
เกลือแกง (%)	35	36	38.44
เนื้อไก่อบแห้ง (%)	8	6	6.21
กระเทียมผง (%)	5	4	4.24
ผงชูรส (MSG) (%)	34	34	36.29
น้ำตาล (%)	12	14	14.81

หมายเหตุ-สูตร 1 และ 2 เป็นสูตรที่ได้จากข้างภาชนะบรรจุของซูบกึ่งสำเร็จรูปที่วางขายในท้องตลาด ซึ่งใช้ซูบกึ่งสำเร็จรูปที่วางขายในท้องตลาดเลย ไม่ได้ผลิตเอง ส่วนสูตรที่ 3 เป็นสูตรที่ผลิตขึ้นมาเองโดยเลียนแบบสูตร 2 ที่จำหน่ายในท้องตลาด

ตาราง 3.3 สูตรต้นแบบซูบกึ่งสำเร็จรูปรสไก่ชนิดก้อน

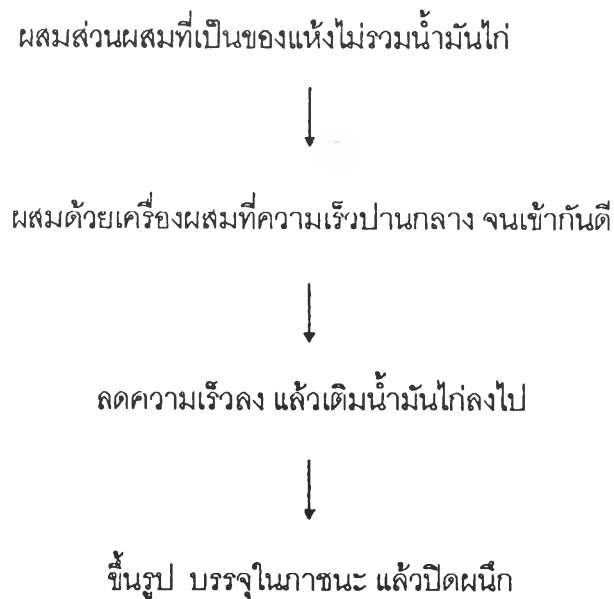
วัตถุดิบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3
เกลือแกง (%)	40	39	40
ไขมันไก่ (%)	20	18	20
เนื้อไก่อบแห้ง (%)	10	12	10
หัวหอมผง (%)	2	-	2
ผงชูรส (MSG) (%)	17	18	17
น้ำตาล (%)	-	6	-
โปรตีนไฮโดรไลเซต (%)	11	7	11

หมายเหตุ-สูตร 1 และ 2 เป็นสูตรที่ได้จากข้างภาชนะบรรจุของซูบกึ่งสำเร็จรูปที่วางขายในท้องตลาด ซึ่งใช้ซูบกึ่งสำเร็จรูปที่วางขายในท้องตลาดเลย ไม่ได้ผลิตเอง ส่วนสูตรที่ 3 เป็นสูตรที่ผลิตขึ้นมาเองโดยเลียนแบบสูตร 1 ที่จำหน่ายในท้องตลาด



รูป 3.1 ขั้นตอนการผลิตซูบักสำเร็จรูปรสไก่ชนิดผง

ที่มา : Binsted และ Dever (1970)



รูป 3.2 ขั้นตอนการผลิตซูบักสำเร็จรูปรสไก่ชนิดก้อน

ที่มา : Binsted และ Dever (1970)

3.4.4.2 การทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ในผลิตภัณฑ์ซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงและชนิดก้อน

ทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่ได้จากการเตรียมทั้ง 2 วิธี (จากหัวข้อ 3.4.3.1.1 และ 3.4.3.1.2) ในผลิตภัณฑ์ซูปกึ่งสำเร็จรูปทั้งชนิดผงและชนิดก้อน โดยแปรอัตราส่วนเนื้อไก่ : กากไก่ ในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ดังตาราง 3.4

ตาราง 3.4 การแปรอัตราส่วนเนื้อไก่ : กากไก่

ผลิตภัณฑ์	การทดแทนกากไก่ในเนื้อไก่ (%โดยน้ำหนัก)
ซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง	0
	15
	30
	45
ซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน	0
	10
	20
	30

ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบแบบ Ranking test โดยใช้แบบสอบถามดังภาคผนวก ก.2 โดยคะแนนลำดับที่ 1 หมายถึงชอบมากที่สุด คะแนนลำดับที่ 4 หมายถึงชอบน้อยที่สุด ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบกึ่งฝึกฝนจำนวน 20 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยตาราง Rank total ของ Kramer (1952) ดังภาคผนวก ง

การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสทำโดยนำตัวอย่างมา 11 กรัมต้มให้เดือดและต้มต่อไปอีก 5 นาที ใช้ซามเมลามีนสีขาวและซ็อนเมลามีนสีขาวชนิดทนความร้อน เสริฟซูปกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิ 60°C (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533)

3.4.4.3 การทดแทนน้ำมันไก่ในซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนด้วยน้ำมันไก่จากโรงงานผลิตซูปไก่สกัด

ในขั้นตอนนี้จะใช้น้ำมันไก่จาก 2 แหล่ง คือ

1. น้ำมันไก่จากการนำไขมันไก่มาเจียวที่อุณหภูมิ 180 °C จนได้น้ำมันไก่ แล้วช้อนกากทิ้งไป (ดัดแปลงจากวิธีของ Pereira และคณะ, 1979) ทิ้งไว้ให้เย็น
2. น้ำมันไก่ จากโรงงานผลิตซูปไก่สกัด โดยนำมาให้ความร้อนจนมีอุณหภูมิ 180 °C ทิ้งไว้ให้เย็น

นำน้ำมันไก่จากข้อ 2 มาทดแทนในสูตรต้นแบบซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน โดยแปรสัดส่วนน้ำมันไก่จากโรงงาน ใน น้ำมันไก่ในสูตรในปริมาณดังนี้คือ การไม่ใช้น้ำมันไก่จากโรงงานเลย และการทดแทนที่ระดับ 25% 50% และ 100 %

ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบแบบ Ranking test โดยใช้แบบสอบถามดังภาคผนวก ก.2 โดยคะแนนลำดับที่ 1 หมายถึงชอบมากที่สุด คะแนนลำดับที่ 4 หมายถึงชอบน้อยที่สุด ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบที่ฝึกฝนจำนวน 20 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยตาราง Rank total ของ Kramer (1952) ดังภาคผนวก ง

การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสทำโดยนำตัวอย่างมา 11 กรัมต้มให้เดือดและต้มต่อไปอีก 5 นาที ใช้ซามเมลามีนสีขาวและซ็อนเมลามีนสีขาวชนิดทนความร้อน เสริฟซูปกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิ 60°C (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533)

3.4.4.4. การพัฒนาส่วนผสมปรุงแต่งรสชาติในซูปกึ่งสำเร็จรูป

3.4.4.4.1 การพัฒนาซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง

เตรียมผลิตภัณฑ์ซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง ที่ทดแทนด้วยกากไก่ที่ผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด และแบบลูกกลิ้ง ตามปริมาณสูงสุดที่ได้จากข้อ

3.4.4.2 นำมาแปรปริมาณ เกลือแกง น้ำตาล และผงชูรสตามแผนการทดลอง RSM แบบ Box- Behnken Design ดังตาราง 3.5

ตาราง 3.5 การวางแผนการทดลองโดย RSM แบบ Box-Behnken Design ของซูปกึ่งสำเร็จรูป ชนิดผง

การทดลองที่	เกลือแกง (X_1) (%)	ผงชูรส (X_2) (%)	น้ำตาล (X_3) (%)
1	38.44	36.29	14.81
2	38.44	36.29	14.81
3	38.44	36.29	14.81
4	28.44	46.29	14.81
5	48.44	26.29	14.81
6	28.44	46.29	14.81
7	28.44	26.29	14.81
8	38.44	46.29	19.81
9	38.44	26.29	19.81
10	38.44	46.29	9.81
11	38.44	26.29	9.81
12	48.44	36.29	19.81
13	28.44	36.29	19.81
14	48.44	36.29	9.81
15	28.44	36.29	9.81

ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบแบบ Hedonic Scale (9 points) โดยใช้แบบสอบถามดังภาคผนวก ก.4 ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบถึงฝึกฝนจำนวน 20 คน วิเคราะห์ข้อมูลทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ การละลาย และการยอมรับรวม ทางสถิติด้วยวิธี Multiple Regression ของโปรแกรม STATGRAPHIC

การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัสทำโดยนำตัวอย่างมา 11 กรัมต้มให้เดือดและต้มต่อไปอีก 5 นาที ใช้ซามเมลามีนสีขาวและซ็อนเมลามีนสีขาวชนิดทนความร้อน เสริฟซูปกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิ 60°C (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533)

พิจารณาผลทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ การละลาย และการยอมรับรวมร่วมกัน โดยอาศัยเทคนิคการช้อนกราฟ จะได้ปริมาณของสารปรุงแต่งรสชาติ (เกลือแกง ผงชูรส และน้ำตาล) ที่พัฒนาแล้ว คำนวณส่วนประกอบที่เหลือด้วยวิธีดังกล่าว ผก ฌ เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อไป

3.4.4.4.2 การพัฒนาซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน

ผลิตภัณฑ์ซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อน ที่ผลิตจากกากไก่ที่ผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องทำแห้งแบบถาด และแบบลูกกลิ้ง นำมาแปรปริมาณเกลือแกง ผงชูรสและโปรตีนไฮโดรไลเซต ดังตาราง 3.6

ตาราง 3.6 การวางแผนการทดลองแบบ Box-Bhenken Design ของซูปกึ่งสำเร็จรูป ชนิดก้อน

การทดลองที่	เกลือแกง (X_1)(%)	ผงชูรส (X_2) (%)	โปรตีนไฮโดรไลเซต (X_3)(%)
1	40	17	11
2	40	17	11
3	40	17	11
4	40	12	16
5	40	22	6
6	40	12	16
7	40	12	6
8	45	17	16
9	45	17	6
10	35	17	16
11	35	17	6
12	45	22	11
13	45	12	11
14	35	22	11
15	35	12	11

ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้ด้วยทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบ แบบ Hedonic Scale (9 points) โดยใช้แบบสอบถามดังภาคผนวก ก.4 ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบทั้งฝึกฝนจำนวน 20 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ การละลาย และการยอมรับรวม ทางสถิติด้วยวิธี Multiple Regression ของโปรแกรม STATGRAPHIC

การเตรียมตัวอย่างเพื่อทดสอบทางประสาทสัมผัส ทำโดยนำตัวอย่างมา 11 กรัมต้มให้เดือดและต้มต่อไปอีก 5 นาที ใช้ขามเมลามีนสีขาวและข้อนเมลามีนสีขาวชนิดทนความร้อน เสรีฟซูปกึ่งสำเร็จรูปที่อุณหภูมิ 60°C (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2533)

พิจารณาผลทางประสาทสัมผัสทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ การละลาย และการยอมรับรวมร่วมกัน โดยอาศัยเทคนิคการช้อนกราฟ จะได้ปริมาณของสารปรุงแต่งรสชาติ (เกลือแกง ผงชูรส และโปรตีน ไฮโดรไลเซท) ที่พัฒนาแล้ว คำนวณส่วนประกอบที่เหลือด้วยวิธีดังภาคผนวก ฉ เพื่อหาสูตรที่เหมาะสมเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต้นแบบต่อไป

3.4.5 ศึกษาภาวะการเก็บรักษาของซูปกึ่งสำเร็จรูป

เตรียมซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงที่ได้ตามสูตรที่คัดเลือกจากข้อ

3.4.4.4.1 นำมาบรรจุในถุงลามิเนตชนิด โพลีเอทิลโทลูอิน (PET) 12/ โพลีเอทิลีน (PE) 25/ อลูมิเนียม (Alu) 7/ โพลีเอทิลีน (PE) 25/ ลีเนียร์โลว์เดนซิติ โพลีเอทิลีน (LLDPE) 50 และเตรียมซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดก้อนที่ได้ตามสูตรที่คัดเลือกจากข้อ 3.4.4.2 มาขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ อลูมิเนียมที่มีขนาด 2X3X1 บรรจุในถุงลามิเนตชนิดเดียวกับซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผง แล้วปิดผนึกแบบสุญญากาศ ด้วยเครื่องปิดผนึกแบบสุญญากาศ (ภาคผนวก จ.6) เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 เดือน ประเมินผลผลิตภัณฑ์ทุกเดือนใน

3.4.5.1 ทางจุลินทรีย์

- โดยวิเคราะห์ปริมาณ แบคทีเรีย ยีสต์และรา (Hamigan และ McCance, 1976) ดังภาคผนวก ค.1 และ ค.2

3.4.5.2 ทางเคมี

- โดยวัดค่าเปอร์ออกไซด์ (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.6

3.4.5.3 ทางประสาทสัมผัส

- ด้านความชอบรวมด้วยแบบทดสอบ Hedonic Scale ให้

แบบทดสอบตามภาคผนวก ก.4

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design ทดลอง 3 ซ้ำ สำหรับหัวข้อ 3.4.5.1 และ 3.4.5.2 และประเมินผลทางประสาทสัมผัส โดยวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design ทดลอง 2 ซ้ำสำหรับหัวข้อ 3.4.5.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test

3.4.6 วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบ แล้วคำนวณคุณค่าทาง

โภชนาการของซูปกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตเพื่อเลียนแบบสูตรที่จำหน่ายในท้องตลาด

วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของวัตถุดิบซูปกึ่งสำเร็จรูปด้านปริมาณ

- โปรตีน (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.2

- ไขมัน (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.3

- แคลเซียม (AOAC, 1990) ดังภาคผนวก ข.5

คำนวณคุณค่าทางโภชนาการของซูปกึ่งสำเร็จรูปที่ผลิตเพื่อเลียนแบบสูตรที่จำหน่ายในท้องตลาดด้วยวิธีการดังภาคผนวก ก

3.4.7 การคำนวณต้นทุนการผลิตซูปกึ่งสำเร็จรูปที่พัฒนาแล้ว

คำนวณต้นทุนการผลิตของซูปกึ่งสำเร็จรูปชนิดผงและชนิดก้อน โดยพิจารณาเฉพาะต้นทุนของราคาวัตถุดิบและสารเคมี ไม่รวมค่าอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่นอกเหนือจากนี้ด้วยวิธีการดังภาคผนวก ก

3.4.8 การทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ในผลิตภัณฑ์ผงโรยข้าว (Furi-kake)

เตรียมผงโรยข้าวรสไก่ โดยการทดลองใช้กากไก่ที่ได้จากโรงงานผลิตซูปไก่สกัดมาทดแทนเนื้อไก่ในปริมาณดังนี้คือ การไม่ใช้กากไก่ทดแทนเลย และทดแทนเนื้อไก่ด้วยกากไก่ที่ระดับ 25 50 และ 100% โดยน้ำหนัก เติมสารปรุงแต่งรสชาติคือซอสปรุงรส เกลือ น้ำตาล น้ำมันพืช ผงชูรส และโปรตีนไฮโดรไลเซต ตามปริมาณดังตาราง 3.7 แล้วให้ความร้อนจนเหลือความชื้นประมาณ 3-6% โดยนำตัวอย่างมาวิเคราะห์ความชื้นตามวิธีของ AOAC (1990) ดังภาคผนวก ข.1 แล้วนำมาบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 25 mesh ผสมกับงาคั่ว สาหร่ายแห้ง และไข่ที่ทำแห้งด้วยวิธี Freeze dried ตามปริมาณในตาราง 3.7 จะได้ผงโรยข้าวรสไก่

ทดสอบผลิตภัณฑ์ที่ได้ด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบแบบ Ranking test โดยใช้แบบสอบถามดังภาคผนวก ก.3 โดยคะแนนลำดับที่ 1 หมายถึงชอบมากที่สุด คะแนนลำดับที่ 4 หมายถึงชอบน้อยที่สุด ทำการทดสอบกับผู้ทดสอบชาวญี่ปุ่นจำนวน 20 คน โดยวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยตาราง Rank total ของ Kramer (1952) ดังภาคผนวก ง

ตาราง 3.7 ส่วนประกอบของผงโรยข้าว (furikake)

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (% โดยน้ำหนักแห้ง)
เนื้อไก่	51.65
ซอสปรุงรส	1.59
เกลือ	2.33
น้ำตาล	3.56
น้ำมันพืช	4.78
ผงชูรส	6.22
โปรตีนไฮโดรไลเซต	6.23
งาขาวคั่ว	8.71
สาหร่ายแห้ง	6.50
ไข่แห้ง	2.67