



รายงานการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสากุและเนื้อปลาทูน่า

Development of Snack Food Product from Sago Starch and Tuna meat

สุแพรวพันธ์ โลหะลักษณาเดช
นพรัตน์ มะเห

SUPRAEWPAN LOHALAKSANADECH
NOPPARAT MAHA

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2546-2547
จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

รอ.

060 อ.2



รายงานการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูและเนื้อปลาทูน่า

Development of Snack Food Product from Sago Starch and Tuna meat

สุแพรวพันธ์ โลหะลักษณาเดช

นพรัตน์ มะเห

SUPRAEWPAN LOHALAKSANADECH

NOPPARAT MAHA



พิมพ์ที่

เลขทะเบียน ๕๕, ๐๖๐

เลขหมู่.....

เลขฉบับ..... 2

วันที่ ๑๖ ต.ค. ๒๕๕๐

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2546-2547

ห้องสมุด

จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

มทร.ศรีวิชัย วจ.ตรัง

การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธู และเนื้อปลาทูน่า
Development of Snack Food Product from Sago-Starch and Tuna meat

สุพรพรรณ โลหะลักษณาเดช¹ นพรัตน์ มะเห¹

Assist. Prof. Supraewpan Lohalaksanadech¹ Nopparat Maha¹

บทคัดย่อ

จากการศึกษา การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูและเนื้อปลาทูน่าพบว่า ปริมาณแป้งสาธู ร้อยละ 10 และเนื้อปลา ร้อยละ 5 ที่เหมาะสมในการผลิตซึ่งผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด เพราะลักษณะทางประสาทสัมผัสทางด้านสี ความกรอบดี กลิ่นรสของเนื้อปลาชัดเจน เมื่อเก็บรักษาในถุงพลาสติกและกล่องกระดาษ เป็นเวลา 60 วัน พบว่า ค่า Aw ของผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษา และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมีน้อยกว่า 30 cfu/g. ปริมาณเชื้อราน้อยกว่า 10 cfu/g ระยะเวลาการเก็บรักษา 60 วัน คะแนนการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในทุกปัจจัยอยู่ในระดับที่ยอมรับ องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูและเนื้อปลาก่อนการเก็บรักษามีปริมาณเถ้า ความชื้น ไขมัน และ โปรตีน ร้อยละ 3.31 1.50 7.52 และ 7.57 ตามลำดับ ส่วนหลังการเก็บรักษา เท่ากับร้อยละ 3.30 4.50 6.82 7.05 ตามลำดับ

คำสำคัญ : อาหารขบเคี้ยว ปลาทูน่า บรรจุภัณฑ์ อายุการเก็บรักษา

Key words : snack food , tuna, packaging , shelf life

¹ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ตรีัง
อ. สีเกา จ. ตรัง 92150

² Faculty of Science and Fisheries Technology, Rajamangala University of
Technology Srivijaya., Sikao, Trang. 92150.Thailand. Tel : 66-75-274151-8 ;
Fax : 66-75-274159

ABSTRACT

The study on development of snack from sago starch and tuna meat found that the most acceptance were 10% sago starch and 5% tuna meat (dried). The shelf life storage of snack in plastic box and paper box for 60 days at room temperature was studied. The total plate count, yeast and mold, Aw and sensory evaluation was conducted to determine snack quality. The result showed fish snack found TVC less than 30 cfu/g, Yeast and mold less than 10 cfu/g, and Aw in plastic box and paper box was 0.79 and 0.72 respectively. The sensory evaluation showed that fish snack in plastic box and paper box was accepted from test panel, the score of color of fish snack in plastic box and paper box for 60 days of storage was 6.83 and 6.50, smell was 6.17 and 6.17, favour was 6.00-5.92, total acceptant was 5.92 and 6.25. The chemical composition of fish snack in percentage of moisture ash protein and lipid for before storage were 3.31 1.50 7.52 and 7.57 and after storage were 3.31 1.50 7.52 and 7.57 respectively



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สูตรขนมขบเคี้ยวพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษา	5
2	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของเศษเนื้อปลาทูน่าที่ผ่าน การอบแห้ง	8
3	คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของการผลิตอาหารขบเคี้ยว ที่มีส่วนผสมแป้งสาเก	9
4	คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของอาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้ง สาเกและเนื้อปลาทูน่า	11
5	ข้อมูลประชากรศาสตร์ของผู้บริโภคทั่วไป	13
6	ความสำคัญในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวของผู้บริโภคทั่วไป	14
7	คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหาร ขบเคี้ยว ที่มีส่วนผสมของแป้งสาเกและเนื้อปลาในถุงพลาสติกและกระป๋องกระดาษ	15
8	ค่า Aw ของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเกและเนื้อปลาใน ถุงพลาสติกและกระป๋องกระดาษ	17
9	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี /กรัม) ในผลิตภัณฑ์อาหาร ขบเคี้ยว ซึ่งเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน	18
10	ผลการวิเคราะห์หาปริมาณรา (โคโลนี /กรัม) ในผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว ซึ่ง เก็บในบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน	18
11	ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของ แป้งสาเกและเนื้อปลา	19

สารบัญญรูป

รูปที่		หน้า
1	ส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูและเนื้อปลาทูน่า	12
2	ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ผสมแป้งสาธูและเนื้อปลาทูน่าก่อนทอดและหลังทอด	12
3	กิจกรรมในระหว่างการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย	21



บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการแปรรูปสัตว์น้ำ สามารถทำรายได้เข้าสู่ประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี การพัฒนาผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำในปัจจุบันมีอยู่หลายชนิดทั้งจากปลา กุ้ง หมึก หอย หรือปู รวมทั้งขนมขบเคี้ยว ข้าวเกรียบ ซึ่งเป็นผลผลิตจากสัตว์น้ำ เป็นต้น

ขนมขบเคี้ยว เป็นอาหารว่างที่ประชาชนนิยมรับประทานกันมาก โดยใช้เป็นกับแกล้มหรือรับประทานเล่น อย่างไรก็ตามขนมขบเคี้ยวจากปลานั้น ประชาชนยังนิยมรับประทานน้อยกว่าขนมขบเคี้ยวจากกุ้ง ทั้งนี้เป็นเพราะผู้รับประทานเข้าใจผิดคิดว่า ขนมขบเคี้ยวจากปลาจะมีกลิ่นคาวมีรสชาติไม่อร่อยเหมือนขนมขบเคี้ยวจากกุ้งดังนั้นผู้ศึกษาได้คิดวิธีจะนำปลาใช้ให้อยู่ในรูปปลาป่นมาผลิตเป็นขนมขบเคี้ยวที่มีคุณภาพ เนื่องจากปลามีราคาถูกกว่ากุ้งมาก

การทำขนมขบเคี้ยวให้มีคุณภาพดีนั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ชนิดของแป้งอัตราส่วนระหว่างปลาต่อแป้ง การผสม การนึ่งให้สุก ปริมาณความชื้น อุณหภูมิ และเวลาในการทอด รวมทั้งชนิดของปลาที่ใช้ จากการวิเคราะห์คุณภาพขนมขบเคี้ยวจากปลา พบว่า อัตราส่วนระหว่างปลาต่อแป้งมีรสชาติและการขยายตัวของขนมขบเคี้ยว

การพัฒนาสูตรอาหารขนมขบเคี้ยวโดยใช้ประโยชน์จากแป้งสาकु แป้งมันสำปะหลัง และเนื้อปลาทูน่า นอกจากเป็นการสร้างทางเลือกหนึ่งให้แก่ผู้บริโภคผลิตภัณฑ์อาหารขนมขบเคี้ยวแล้ว ยังเป็นการเพิ่มการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบจากการเกษตรและการใช้ประโยชน์จากวัตถุดิบจากการเกษตรและการใช้ประโยชน์จากเศษเหลือจากโรงงานแปรรูปสัตว์น้ำ

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาพัฒนาสูตรอาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาकुและเศษเนื้อของปลาทูน่า
2. ศึกษาปริมาณแป้งสาकुและเศษเนื้อปลาทูน่าในอาหารขบเคี้ยว
3. ศึกษาอายุการเก็บรักษาของอาหารขบเคี้ยวที่ผลิตได้
4. ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ได้รับการพัฒนา
5. เพื่อนำผลการวิจัยไปสู่กลุ่มเป้าหมาย



ระเบียบวิธีวิจัย

วัตถุดิบ

1. เนื้อปลาทูน่าป่น
2. แป้งสาเก
3. แป้งมันสำปะหลัง
4. แป้งสาลี
5. เกล็ดป่น
6. ขิง

สารเคมี

1. สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน คือ selenium mixer กรดกำมะถัน ความเข้มข้นร้อยละ 98 โซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 32 กรดบอริกความเข้มข้นร้อยละ 2 และ mixer indicator
2. สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ปริมาณไขมัน คือ ปีโตรเลียมอีเทอร์
3. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ได้แก่ Plate count agar +5% NaCl
4. อาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับวิเคราะห์ปริมาณเชื้อรา ได้แก่ Potato Dextrose Agar และ Tartalic acid
5. น้ำยาเจือจาง ได้แก่ Peptone Water และ Normal Saline

เครื่องมือ

1. เครื่องบดละเอียด
2. ตู้อบแห้งแบบถาด
3. ตะแกรงร่อน
4. เครื่องนวดผสมอาหาร
5. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
6. ตู้บ่มเชื้อ
7. เครื่องวัดค่า Aw
8. เครื่องตีป่น

9. เตาเผาอุณหภูมิสูง
10. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อ
11. ตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
12. เครื่องมือวิเคราะห์โปรตีน
13. เครื่องมือวิเคราะห์ไขมัน
14. เครื่องแก้วที่จำเป็นในการทดลอง
15. เครื่องครัว

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมแป้งสาकुและเนื้อปลาทูน่า

1.1 เตรียมเนื้อปลาทูน่า

โดยใช้วิธีของ วิภาดา (2542) โดยการนำเศษเนื้อปลาทูน่าที่ได้จากโรงงานผลิตปลากระป๋องทูน่า มาล้างให้สะอาด ต่ำให้ละเอียดผสมน้ำ ต้มเดือดนาน 1 นาที กรองเอาจึงออกใส่เนื้อปลาในน้ำจึงนำไปต้มในน้ำเดือดนาน 5 นาที บีบน้ำออก จากนั้นนำปลาไปอบแห้งให้มีความชื้นในระดับที่ต้องการ (อบแห้งที่อุณหภูมิ 60 ± 5 องศาเซลเซียส ประมาณ 6 ชั่วโมง) แล้วนำมาบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดละเอียด ร้อนผ่านตะแกรงขนาด 60 บรรจุใส่ถุงโพลีเอทิลีน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์คุณภาพของเนื้อปลาทูน่าป่น ดังนี้ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า และ ฮิสตามีน (AOAC, 1990) ค่า TBA (Egan และคณะ , 1981)

1.2 การเตรียมแป้งสาकु

เตรียมแป้งสาकुโดยใช้แป้งสาकुจากตำบสนาข้าวเสียบ อำเภอนาโยง จังหวัดตรัง ซึ่งมีวิธีเตรียมดังนี้ คือ โคนต้นสาकुลงมาแล้วตัดส่วนใบและดอกออก ตัดลำต้นเป็นท่อน ๆ เพื่อความสะดวกในการขนส่งมายังแหล่งผลิต ต้นสาकुที่ตัดเป็นท่อน ๆ แล้ว นำมาปอกเปลือก นำส่วนไส้เข้าเครื่องย่อยให้เป็นผง ส่วนของไส้ต้นสาकुที่ย่อยแล้วสกัดแป้งโดยใช้น้ำผสมลงไปแล้วทำการคั้นด้วยน้ำหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งได้น้ำแป้งออกมา ทิ้งแป้งให้ตกตะกอนนาน 12 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาฟอกสีโดยใช้สารละลายโปแตสเซียมเมตาไบซัลไฟต์ (Potassium metabisulfite) ความเข้มข้น 60 ppm หลังจากฟอกสีแล้วนำไปตากแดด นาน 1 วัน หรืออบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 12 ชั่วโมง นำแป้งสาकुที่ได้มาเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ที่สาขาวิชาอุตสาหกรรมประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตตรัง ทำการวิเคราะห์คุณภาพของแป้งสาकुดังนี้ วัดค่าสี ค่า Aw ค่าความหนืด และวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้าตามวิธี AOAC (1990)

2. การพัฒนาสูตรผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว

2.1 ศึกษาอัตราส่วนผสมของขนมขบเคี้ยว

วางแผนการทดลองแบบ Mixture design กำหนดปัจจัยที่ศึกษา 3 ปัจจัยคือ แป้งมันสำปะหลัง(ระดับต่ำร้อยละ 50 ระดับสูงร้อยละ80) แป้งสาคู (ระดับต่ำร้อยละ 5 ระดับสูง ร้อยละ 25) แป้งสาลี (ระดับต่ำร้อยละ15 ระดับสูงร้อยละ30) จะได้สูตรพื้นฐานของอาหารขบเคี้ยว 5 สูตรดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สูตรขนมขบเคี้ยวพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษา

ชุดการทดลอง	ชนิดของส่วนผสม		
	แป้งสาคู	แป้งมันสำปะหลัง	แป้งสาลี
1	5	80	15
2	10	60	30
3	15	60	25
4	20	60	20
5	25	50	25

ในแต่ละชุดการทดลองใช้ แป้งมันสำปะหลัง 1 ของส่วนผสมทั้งหมด ผสมในอัตราส่วนของ แป้งต่อน้ำเท่ากับ 1:1 ผสมส่วนผสมทั้งหมดในเครื่องนวดผสมจนเป็น โด จากนั้นนำไปรีดเป็นแผ่นหนา 1.5 มิลลิเมตร นึ่งด้วยไอน้ำนาน 20 นาที แล้วอบด้วยตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 60 ± 5 องศาเซลเซียส นาน 30 -40 นาที ให้แห้งพอหมาด ตัดเป็นชิ้นขนาด 2.5×2 ตารางเซนติเมตร อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนอีกครั้งหนึ่งที่ 50 ± 5 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง ได้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป หลังจากนั้นนำไปทอดในน้ำมันปาล์มที่อุณหภูมิ 185 ± 5 องศาเซลเซียส นาน 10 วินาที ได้ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่พอกรอบแล้วนำไปทดสอบคุณภาพทางกายภาพดังนี้

-ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 12 คน ให้คุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น ความกรอบ รสชาติ และความชอบรวม โดยการทดสอบทางสัมผัสแบบให้คะแนน (9 -point scale) นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลอง พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละสิ่งทดลอง เพื่อคัดเลือกชุดการทดลองที่มีคะแนนการยอมรับสูงสุดเพื่อนำไปใช้ในการทดลองขั้นต่อไป

2.2 ศึกษาระดับเนื้อปลาที่น่าที่เหมาะสม โดยใช้สูตรพื้นฐานของอาหารขบเคี้ยวตามข้อ 2.1 ปัจจัยที่ศึกษาคือปริมาณเนื้อปลาที่น่าซึ่งเตรียมตามวิธีในข้อ 1 ร้อยละ 5, 10, 15, 20 และ 25 วางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อกแบบสมบูรณ์ (Randomized Complete block Design, RCBD) มีชุดการทดลองรวม 5 ชุดการทดลอง ทำการทดสอบคุณภาพอาหารขบเคี้ยวทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี Hedonic scale ด้านสี ความกรอบ กลิ่นรส และการยอมรับรวม วิเคราะห์ผลการทดลองตามข้อ 2.1

2.3 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS ถ้าพบนัยสำคัญทางสถิติ คำนวณค่า Least Significant Difference (LSD) เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเมื่อพบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักจะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของทุกสิ่งทดลอง แต่ถ้าไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหลักจะทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละปัจจัยแทน

3. ศึกษาการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ทำการผลิตอาหารขบเคี้ยวตามสูตรและวิธีการที่ได้รับการยอมรับ แล้วนำมาทดสอบกับผู้บริโภคทั่วไป โดยทำการทดสอบโดยใช้ นักศึกษา ข้าราชการ และลูกจ้าง ที่อยู่ภายในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต ตรีง จำนวน 150 คน สอบถามเพื่อหาข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการซื้อ พฤติกรรมการบริโภค การทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่นคาวปลา กลิ่นขิง ความกรอบ และการยอมรับรวม

4. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว

นำผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่พัฒนาแล้วมาบรรจุในภาชนะ 2 ชนิด คือ ถุง polyethylene terephthalate/polyethylene/aluminum foil/ polyethylene ขนาด 26x25 ตารางเซนติเมตร หนัก 150 กรัม/ถุง และกระป๋องทรงกระบอก ทำจากกระดาษที่ภายในบุด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ มีฝาปิดเปิดเป็นแบบพลาสติก น้ำหนัก 420 กรัม/กระป๋อง เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง สุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินคุณภาพทุก ๆ 15 วัน เป็นเวลา 3 เดือน

4.1 การประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

ทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่น สี รสชาติ ความกรอบ กลิ่นหืน และการยอมรับรวม โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 12 คน โดยวิธีให้คะแนน (9 point hedonic scale) คะแนนการทดสอบที่ได้นำมาวิเคราะห์เช่นเดียวกับข้อ 2.1

4.2 การประเมินคุณภาพทางกายภาพ

สุ่มตัวอย่างแต่ละชุดการทดลองๆ ละ 3 ซ้ำ เพื่อวิเคราะห์ค่า Aw โดยใช้เครื่องวอเตอร์แอค ดีวี

4.3 การประเมินคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์

สุ่มตัวอย่างแต่ละชุดการทดลองละ 3 ซ้ำ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total viable Count) โดยวิธี pour plate ปริมาณรา (Mold) โดยวิธี spread plate (Speck, ,1984)

4.4 การประเมินคุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์

วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น ไขมัน โปรตีน และเถ้า (A.O.A.C, 1990) เฉพาะตัวอย่างเริ่มต้นและสิ้นสุดการเก็บรักษา



ผลวิจัยและวิจารณ์ผล

1. ผลการเตรียมเนื้อปลาทูน่า

เตรียมเนื้อปลาทูน่าอบแห้ง ตามวิธีของวิภาดา (2542) ซึ่งมีคุณสมบัติดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและกายภาพของเศษเนื้อปลาทูน่าที่ผ่านการอบแห้ง

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ
เถ้า (ร้อยละ)	2.28
ความชื้น (ร้อยละ)	33.86
ไขมัน (ร้อยละ)	2.36
โปรตีน (ร้อยละ)	69.25
ค่า TBA (มิลลิกรัม มาโลนัลดีไฮด์/กก.ตัวอย่าง)	3.45
ฮิสตามีน (ใน ไตรเจน/100 กรัมตัวอย่าง)	12.24
Aw	0.66

สำหรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 700-2530 กำหนดให้มี เถ้า ในปลาป่นไม่เกิน 23 ซึ่งผลการทดลองปริมาณเถ้าที่ได้มีค่า 2.28 ส่วนความชื้นกำหนดให้มีในปลาป่นไม่เกิน 8 ซึ่งผลการทดลอง ปริมาณความชื้นที่ได้มีค่า 3.86 และกำหนดให้มีโปรตีนในปลาป่นไม่เกิน 63 ซึ่งผลการทดลอง ปริมาณโปรตีนที่ได้มีค่า 69.25

2. ผลการศึกษาพัฒนาสูตรอาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเก

2.1 ศึกษาอัตราส่วนผสมของขนมขบเคี้ยว

วางแผนการทดลองแบบ Mixture design กำหนดปัจจัยที่ศึกษา 3 ปัจจัยคือ แป้งมันสำปะหลัง(ระดับต่ำร้อยละ 50 ระดับสูงร้อยละ80) แป้งสาเก (ระดับต่ำร้อยละ 5 ระดับสูง ร้อยละ 25) แป้งสาลี (ระดับต่ำร้อยละ 15 ระดับสูงร้อยละ30) จะได้สูตรพื้นฐานของอาหารขบเคี้ยว 5 สูตรดังตารางที่ 1

ในแต่ละชุดการทดลองใช้ เกลือป่นร้อยละ 1 ของส่วนผสมทั้งหมด ผสมในอัตราส่วนของ แป้งต่อน้ำเท่ากับ 1:1 ผสมส่วนผสมทั้งหมดในเครื่องนวดผสมจนเป็นโด จากนั้นนำไปรีดเป็นแผ่นหนา 1.5 มิลลิเมตร นึ่งด้วยไอน้ำนาน 20 นาที แล้วอบด้วยตู้อบลมร้อนอุณหภูมิ 60 ± 5 องศาเซลเซียส นาน 30-40 นาที ให้แห้งพอหมาด ตัดเป็นชิ้นขนาด 2.5×2 ตารางเซนติเมตร อบแห้งด้วยตู้อบลมร้อนอีกครั้งหนึ่งที่ 50 ± 5 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง ได้ผลิตภัณฑ์กึ่งสำเร็จรูป หลังจากนั้นนำไปทอดในน้ำมันปาล์มที่อุณหภูมิ 185 ± 5 องศาเซลเซียส นาน 10 วินาที ได้ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ฟองกรอบ แล้วนำไปทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส ผลการทดสอบดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของการผลิตอาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเก

ปัจจัยคุณภาพ	สูตรการผลิต				
	1	2	3	4	5
สี	6.75 ^a	7.75 ^b	7.00 ^a	7.00 ^a	7.08 ^{ab}
กลิ่น	6.67 ^a	7.08 ^a	6.58 ^a	7.00 ^a	7.00 ^a
ความกรอบ	6.75 ^a	7.33 ^a	6.83 ^a	7.08 ^a	7.71 ^a
รสชาติ	7.00 ^a	7.00 ^{ab}	6.83 ^{ab}	7.17 ^a	6.33 ^a
ความชอบโดยรวม	6.83 ^a	7.50 ^a	7.33 ^a	7.25 ^a	7.17 ^a

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแต่ละแนวตามแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4) สามารถอธิบายได้ว่า ผลิตภัณฑ์ขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเก โดยผสมปริมาณทั้งหมดจะมีความชอบที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยปริมาณสูตรที่ 2 ได้รับการยอมรับสูงสุด และสูตรที่ 1 ได้รับการยอมรับต่ำที่สุด

ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวสูตรที่ 2 จะมีคะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางด้านสีสูงกว่า ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวในสูตรที่ 1 3 4 และ 5 ($p < 0.05$) โดยที่สูตรที่ 1 3 4 และ 5 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

คะแนนเฉลี่ยด้านกลิ่นและความกรอบของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูสูตรที่ 2 จะมีคะแนนการยอมรับสูงกว่า ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวในสูตรที่ 1 3 4 และ 5 ($p>0.05$)

คะแนนเฉลี่ยด้านรสชาติ ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธู ที่ระดับร้อยละ 20 จะมีคะแนนการยอมรับสูงกว่า ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธู ที่ระดับร้อยละ 5 10 15 และ 25 โดยที่ปริมาณแป้งสาธูที่ระดับร้อยละ 5 10 15 และ 25 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ความชอบโดยรวม ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวสูตรที่ 1 ที่มีส่วนผสมของแป้งสาธู ที่ระดับร้อยละ 10 แป้งมัน ร้อยละ 60 และแป้งสาลีร้อยละ 30 จะมีคะแนนการยอมรับมากที่สุด และผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวสูตรที่ 5 (แป้งสาธูร้อยละ 25 แป้งมันร้อยละ 50 และแป้งสาลีร้อยละ 25) จะมีคะแนนความชอบต่ำสุด เนื่องจากสีที่ปรากฏของอาหารขบเคี้ยวเพราะมีส่วนผสมของแป้งสาธูมาก ส่วนผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูน้อยสีของผลิตภัณฑ์น่ารับประทาน จึงมีคะแนนการยอมรับสูงสุด ดังนั้น จึงพิจารณาเลือกปริมาณแป้งสาธูที่ระดับร้อยละ 10 เป็นตัวแทนของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธู

ปราชิสมา และคณะ (2530) พบว่าการใช้แป้งสาลีในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ไม่มีผลต่อความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ และ ลักษณะเนื้อสัมผัส การใช้แป้งสาลีทดแทนแป้งมันสำปะหลังปริมาณร้อยละ 15 จะช่วยรักษาความกรอบของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบไว้ได้ และให้ลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

2.2 ศึกษาระดับเนื้อปลาทูนที่เหมาะสม โดยใช้สูตรพื้นฐานของอาหารขบเคี้ยวที่ได้รับการยอมรับสูงสุดจากผู้ทดสอบในข้อ 2.1 เพื่อนำมาศึกษาปริมาณเนื้อปลาทูนที่เหมาะสม ซึ่งทำการเตรียมเนื้อปลาทูนตามกรรมวิธีการทดลองในข้อ 1 หลังจากนั้นนำเนื้อปลาทูนที่เตรียมไว้ มาใช้เป็นส่วนผสมในอาหารขบเคี้ยวในอัตราส่วนร้อยละ 5, 10, 15, 20 และ 25 ของปริมาณแป้งทั้งหมดที่ใช้ ผลการศึกษา แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของอาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเกและเนื้อปลาทูน่า

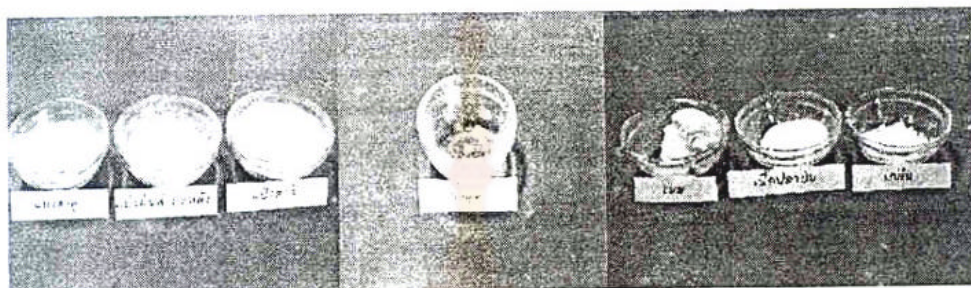
ปัจจัยคุณภาพ	ปริมาณเนื้อปลาป่น (กรัม)				
	5	10	15	20	25
สี	7.67 ^a	7.50 ^a	6.83 ^{bc}	6.42 ^{bc}	5.92 ^b
กลิ่น	7.25 ^a	7.08 ^{ab}	6.50 ^b	6.67 ^{ab}	6.58 ^{ab}
รสชาติ	7.33 ^a	7.25 ^{ac}	6.58 ^{bc}	6.50 ^b	6.67 ^b
ความกรอบ	7.67 ^a	7.42 ^{ab}	6.88 ^{ab}	6.58 ^b	6.75 ^{ab}
ความชอบโดยรวม	7.58 ^a	7.50 ^a	6.92 ^{ab}	6.72 ^b	6.42 ^b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแต่ละแถวตามแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ ($P > 0.05$)

จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส (ตารางที่ 4) สามารถอธิบายได้ว่าผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเกและเนื้อปลาที่ทดลองโดยผสมเนื้อปลาแตกต่างกัน 5 ระดับ คือ ร้อยละ 5 10 15 20 และ 25 ของปริมาณแป้งทั้งหมด จะมีความชอบที่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยปริมาณเนื้อปลาที่ระดับร้อยละ 5 จะได้รับการยอมรับสูงสุด และปริมาณเนื้อปลาที่ระดับร้อยละ 25 ได้รับการยอมรับต่ำสุด เมื่อพิจารณาปริมาณปลาทูน่าปนร้อยละ 5 และ 10 พบว่าเมื่อนำมาทดสอบโดยผู้ทดสอบชิมแล้ว ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านปัจจัยต่าง ๆ แต่เมื่อพิจารณาปัจจัยความการยอมรับ โดยรวม พบว่าระดับร้อยละ 5 จะได้รับคะแนนสูงกว่า จึงได้ตัดสินใจเลือกปริมาณปลาทูน่าปนร้อยละ 5 สำหรับการทดลองในขั้นต่อไป

เนื้อปลาเพิ่มขึ้นจะทำให้ข้าวเกรียบที่ทำจากแป้งผสมแต่ละชนิดมีความกรอบแข็งมากขึ้น การที่เนื้อปลามีผลต่อความแข็งของข้าวเกรียบเกิดจากเนื้อปลา เนื้อปลาหุ้มเม็ดแป้งจึงแตกตัวได้ยากและจะแข็งตัวเมื่อแห้งหรืออาจเป็นเพราะปลามีโปรตีนจึงทำให้แข็งตัวทั้งสองปัจจัยนี้ทำให้ความแข็งตัวของข้าวเกรียบเพิ่มมากขึ้น (Tanikawa, 1971) ปราณีศา และคณะ (2530) พบว่าการใช้แป้งสาเกในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน ไม่มีผลความชอบทางด้านสี กลิ่น รสชาติ และลักษณะเนื้อสัมผัส การใช้แป้งสาเกทดแทนแป้งมันสำปะหลังปริมาณร้อยละ 15 จะช่วยรักษาความกรอบของผลิตภัณฑ์ไว้ได้ และให้

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดวงใจและนงนุช (2533) พบว่าสูตรที่เหมาะสมในอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลังต่อเนื้อปลาเท่ากับ 63:35 มีปริมาณ โปรตีนร้อยละ 7.42 โดยน้ำหนัก



รูปที่ 1 ส่วนประกอบที่สำคัญในอาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาและเนื้อปลาทูน่า



รูป 2 ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ผสมแป้งสาและเนื้อปลาทูน่าก่อนทอดและหลังทอด

3. ผลการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภค

ลักษณะทางประชากรศาสตร์ของผู้บริโภค เป็นกลุ่มคนที่อาศัยอยู่ในสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตตรัง จำนวน 100 คน พบว่าประกอบด้วยเพศชายร้อยละ 44 เพศหญิงร้อยละ 56 ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 21-25 ปี โดยประกอบด้วยนักศึกษาร้อยละ 86 ลูกจ้างร้อยละ 5 และข้าราชการร้อยละ 3 ผู้บริโภคทั่วไปมีรายได้ระหว่าง 2,001 -4,000 บาท ร้อยละ 61 ดังตารางที่ 5 ตารางที่ 5 ข้อมูลประชากรศาสตร์ของผู้บริโภคทั่วไป

ข้อมูล	ผู้บริโภคทั่วไป (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	44
หญิง	56
อายุ	
ต่ำกว่า 15 ปี	3
15 – 20 ปี	29
21 – 25 ปี	58
26 – 30 ปี	2
31 – 35 ปี	6
มากกว่า 35 ปี	2
อาชีพ	
นักเรียน	4
นักศึกษา	86
ข้าราชการ	2
ลูกจ้าง	4
อื่น ๆ	4
รายได้ต่อเดือน	
ต่ำกว่า 2,000 บาท	22
2,001 – 4,000 บาท	61
4,001 – 6,000 บาท	11
6,001 – 8,000 บาท	5
มากกว่า 8,000 บาท	1

ทัศนคติและพฤติกรรมการบริโภคอาหารขบเคี้ยวของผู้บริโภคทั่วไป

ข้อมูลเกี่ยวกับทัศนคติและพฤติกรรมการบริโภคอาหารขบเคี้ยว ของผู้บริโภคทั่วไป 100 คน พบว่ามีความชอบในการบริโภคอาหารขบเคี้ยวร้อยละ 69 และไม่ชอบบริโภคอาหารขบเคี้ยวร้อยละ 31 ความถี่ในการบริโภคอาหารขบเคี้ยวของผู้บริโภคทั่วไป ร้อยละ 58 บริโภค 2-4 ครั้งต่อสัปดาห์ โดยผู้บริโภคคิดว่าอาหารขบเคี้ยวโดยทั่วไปมีระดับคุณค่าทางอาหารระดับสูงร้อยละ 3 ระดับปานกลางร้อยละ 64 ระดับต่ำร้อยละ 32 และระดับต่ำมากร้อยละ 1

ผู้บริโภคทั่วไปร้อยละ 79 มีความคิดว่าควรเพิ่มสาร โปรตีนในอาหารขบเคี้ยว และร้อยละ 21 ควรเพิ่มวิตามินและเกลือแร่ เพื่อพิจารณาถึงเหตุผลในการเลือกซื้ออาหารขบเคี้ยวของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคให้ความสำคัญของรสชาติของอาหารขบเคี้ยวมากที่สุด ส่วนเหตุผลรองคือราคา คุณค่าทางอาหาร ความสะดวกในการซื้อ ภาชนะบรรจุอาหาร และการโฆษณา ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความสำคัญในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวของผู้บริโภคทั่วไป

คะแนนความสำคัญ	ความถี่					
	โฆษณาจูงใจ	ราคา	คุณค่าทางอาหาร	ภาชนะบรรจุ	ความสะดวกในการซื้อ	รสชาติ
1= ไม่สำคัญ	24(24)	3(3)	9(9)	44(44)	20(20)	-
2=สำคัญน้อยที่สุด	20(40)	6(12)	10(20)	36(72)	28(56)	-
3=สำคัญน้อย	32(96)	20(60)	15(45)	10(60)	18(21)	5(15)
4=สำคัญพอสมควร	15(60)	22(88)	26(104)	4(16)	19(76)	14(56)
5=สำคัญมาก	4(20)	40(200)	30(150)	5(25)	10(50)	11(55)
6=สำคัญมากที่สุด	5(30)	9(54)	10(60)	1(6)	5(30)	70(420)
คะแนนรวม	100 (270)	100(417)	100(388)	100(193)	100(253)	100(546)

4. ผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพในระหว่างการเก็บรักษา

ทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ได้พัฒนาขึ้นตามสูตรที่ได้รับ การยอมรับสูงสุด โดยการบรรจุในภาชนะบรรจุ 2 รูปแบบคือ ถุงพลาสติก และกระป๋องกระดายนภายในเคลือบด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 60 วัน โดยสุ่มตัวอย่างมาตรวจสอบคุณภาพทุก ๆ 15 วัน

4.1 ผลการศึกษาคูณภาพทางประสาทสัมผัส

ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนจำนวน 12 คน ให้คุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น ความกรอบ รสชาติ และความชอบรวม โดยการทดสอบทางสัมผัสแบบให้คะแนน (9 -point scale) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติตามแผนการทดลอง พร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแต่ละสิ่งทดลอง ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 คะแนนเฉลี่ยการยอมรับทางประสาทสัมผัสของอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว ที่มีส่วนผสมของแป้งสาคูและเนื้อปลาในถุงพลาสติกและกระป๋องกระดาษ

ปัจจัยคุณภาพ	ชนิดของภาชนะบรรจุ	อายุการเก็บรักษา (วัน)				
		0	15	30	45	60
สี	ถุงพลาสติก	7.50 ^a	7.50 ^a	7.25 ^a	6.83 ^a	6.83 ^a
	กระป๋อง	7.50 ^a	7.25 ^a	7.00 ^a	6.67 ^a	6.50 ^a
กลิ่น	ถุงพลาสติก	7.50 ^a	7.33 ^a	7.00 ^a	6.92 ^b	6.17 ^b
	กระป๋อง	7.50 ^a	7.00 ^a	7.00 ^{ab}	6.25 ^b	6.17 ^b
ความกรอบ	ถุงพลาสติก	8.50 ^a	7.67 ^{ab}	7.25 ^b	6.58 ^b	6.00 ^b
	กระป๋อง	8.50 ^c	8.08 ^c	7.75 ^b	6.92 ^{ab}	5.92 ^a
รสชาติ	ถุงพลาสติก	7.50 ^b	7.33 ^b	6.83 ^a	6.33 ^a	6.08 ^a
	กระป๋อง	7.50 ^a	7.58 ^{ac}	7.25 ^{a bc}	7.17 ^b	6.17 ^b
ความชอบรวม	ถุงพลาสติก	8.50 ^a	7.42 ^a	7.00 ^{ab}	6.00 ^b	5.92 ^b
	กระป๋อง	8.50 ^b	7.67 ^b	7.50 ^a	6.75 ^a	6.25 ^b

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแต่ละแถวตามแนวนอน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเกและเนือปลาที่ทดสอบอายุการเก็บรักษา 20 วัน ในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด จะมีความชอบที่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยการเก็บในถุงขยายข้างและเก็บในถุงร้อนที่ใส่ลงในกล่องพลาสติกในวันที่ 0 และ 5 จะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

สี่ กลิ่น ความกรอบ รสชาติ และความชอบรวม จะมีคะแนนการยอมรับลดลง ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเกและเนือปลาที่เก็บในถุงขยายข้างและในถุงร้อนใส่ในกล่องพลาสติก

สายใจ (2536) พบว่า เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ความชื้นเพิ่มขึ้น ข้าวเกรียบเป็นอาหารที่มีความกรอบ ความชื้นต่ำ ถ้าหากเก็บในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ข้าวเกรียบจะดูดความชื้น จากบรรยากาศ จนกระทั่งความชื้นภายในข้าวเกรียบสมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ เรียกสภาวะนี้ว่า ความชื้นสมดุลหรือความชื้นสัมพัทธ์สมดุล ดังนั้น ความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงจะทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารดูดความชื้นเข้าไปได้มาก แม้ว่าคุณสมบัติของพลาสติกโพลีโพรพิลีนจะสามารถป้องกันไอน้ำได้โดยสิ้นเชิง และเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น ความชื้นในผลิตภัณฑ์ก็จะสะสมมากขึ้น

4.2 ผลการประเมินคุณภาพทางกายภาพ

ตรวจคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาเกและเนือปลา ในแต่ละสัปดาห์ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ค่า Aw ของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาकुและเนื้อปลาใน
ถุงพลาสติกและกระป๋องกระดวย

อายุการเก็บรักษา (วัน)	ภาชนะบรรจุ	
	ถุงพลาสติก	กระป๋องกระดวย
0	0.62	0.62
15	0.65	0.64
30	0.74	0.70
45	0.78	0.78
60	0.79	0.72

หมายเหตุ : ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรเหมือนกันแต่ละแถวตามแนวนอนไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
อย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$)

ตรวจคุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาकुและเนื้อปลาในแต่ละสัปดาห์ สายใจ (2536) พบว่า เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ความชื้นเพิ่มขึ้น ข้าวเกรียบเป็นอาหารที่มีความกรอบ ความชื้นต่ำ ถ้าหากเก็บในบรรยากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ข้าวเกรียบจะดูดความชื้น จากบรรยากาศ จนกระทั่งความชื้นภายในข้าวเกรียบสมดุลกับความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศ เรียกสภาวะนี้ว่า ความชื้นสมดุลหรือความชื้นสัมพัทธ์สมดุล ดังนั้นความชื้นสัมพัทธ์ที่สูงจะทำให้ผลิตภัณฑ์อาหารดูดความชื้นเข้าไปได้มาก แม้ว่าคุณสมบัติของพลาสติกโพลีโพรพิลีน จะสามารถป้องกันไอน้ำได้โดยสิ้นเชิง และเมื่อระยะเวลาการเก็บนานขึ้น ความชื้นในผลิตภัณฑ์ก็จะสะสมมากขึ้น มีผลให้ค่า Aw สูงขึ้น

4.3 ผลการศึกษาคุณภาพทางจุลินทรีย์

การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อราของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาकुและเนื้อปลาที่เก็บในถุงขยข้างและผลิตภัณฑ์ที่เก็บในถุงร้อน เก็บในกล่องพลาสติก ผลดังตารางที่ 9 และตารางที่ 10

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี /กรัม) ในผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว ซึ่งเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน

อายุการเก็บรักษา (วัน)	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)	
	ถุงพลาสติก	กระป๋องกระดวย
0	-	-
15	-	-
30	< 30	< 30
45	< 30	< 30
60	< 30	< 30

หมายเหตุ < 30 โคโลนีต่อกรัม ที่ระดับความเงื้องาง 1×10^1

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์หาปริมาณรา (โคโลนี /กรัม) ในผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว ซึ่งเก็บในบรรจุภัณฑ์ที่แตกต่างกัน

อายุการเก็บรักษา (วัน)	ปริมาณรา (โคโลนี /กรัม)	
	ถุงพลาสติก	กระป๋องกระดวย
0	-	-
15	-	-
30	< 10	< 10
45	< 10	< 10
60	< 10	< 10

หมายเหตุ < 10 โคโลนีต่อกรัม ที่ระดับความเงื้องาง 1×10

จากผลการตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธู แป้งสาลี และเศษเนื้อปลาพบว่า มีปริมาณจุลินทรีย์น้อยมาก กล่าวคือพบปริมาณจุลินทรีย์โดยรวมน้อยกว่า 300 โคโลนี/กรัม และปริมาณเชื้อรา พบน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อกรัม ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 60 วัน ในภาชนะบรรจุทั้ง 2 รูปแบบ ทั้งนี้เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่พัฒนามีค่า Aw ต่ำมาก ไม่เหมาะสำหรับการเจริญของจุลินทรีย์ ซึ่งค่า Aw ต่ำสุดโดยทั่วไปที่แบคทีเรียสามารถเจริญเติบโตได้คือ 0.91 (วิลาวัลย์, 2539) เชื้อราสามารถเจริญเติบโตได้ในที่มีความชื้นต่ำกว่า

แบคทีเรีย คือมีค่า A_w ต่ำสุดที่สามารถเจริญได้ที่ 0.70 (Christensen และ Kaufman, 1974) ส่วนยีสต์ A_w ที่เหมาะสมคือ 0.88 (วราวุฒิ, 2538)

4.4 การประเมินคุณภาพทางเคมี

ตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์สุดท้าย โดยนำขนมขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูและเนื้อปลาที่ผ่านการทอดแล้วมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูและเนื้อปลา

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (ร้อยละ)	
	เริ่มต้นการทดลอง	สิ้นสุดการทดลอง
เถ้า	3.31	3.30
ความชื้น	1.50	4.50
ไขมัน	7.52	6.82
โปรตีน	7.57	7.05

จากการทดลองพบว่า องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธูและเนื้อปลา มีปริมาณเถ้า ความชื้น ไขมัน และโปรตีน ก่อนการทดลองเท่ากับร้อยละ 3.31 1.50 7.52 และ 7.57 ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่ามีเถ้าปริมาณร้อยละ 3.31 ซึ่งมีปริมาณใกล้เคียงกับผลการทดลองของ ชาริณี (2540) พบว่ามีปริมาณเถ้าร้อยละ 3.32 ในผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูป เทวี (2538) กล่าวว่า ปริมาณเถ้าสามารถใช้เป็นเครื่องชี้คุณภาพของอาหารบางชนิดอาหารที่มีปริมาณเถ้ามากไปอาจเนื่องมาจากอาหารนั้นถูกปลอมปน เช่น อาหารพวกเครื่องเทศ เกล็ดดิน น้ำตาลทรายและแป้ง เป็นต้น ดังนั้นปริมาณเถ้าที่วิเคราะห์ควรอยู่ในช่วงที่เหมาะสม สำหรับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว มอก. 701-2530 กำหนดให้มีความชื้นในขนมขบเคี้ยวได้ไม่เกินร้อยละ 3 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2530) ซึ่งผลจากการทดลอง ปริมาณความชื้นที่ได้มีค่า 1.50 พบว่ามีปริมาณไขมัน ร้อยละ 7.52 สำหรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบสำเร็จรูป จากการศึกษาของชาริณี (2540) พบว่า องค์ประกอบทางเคมีของข้าวเกรียบกึ่งสำเร็จรูปมีปริมาณไขมันเฉลี่ย 3.13 ปริมาณไขมันเฉลี่ยร้อยละที่ได้มีค่ามากกว่า เนื่องจากเป็นการวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่ผ่านการทอดแล้ว จะมีปริมาณเฉลี่ยของไขมันสูง

โปรตีน จากผลการทดลอง พบว่ามีปริมาณโปรตีน ร้อยละ 7.57 ของพืช (2535) กล่าวหาว่าอาหารขบเคี้ยวที่ใช้แป้งวัตถุดิบหลัก และเติมสารปรุงแต่งกลิ่นรสจากท้องตลาด ได้แก่ ข้าวเกรียบกุ้ง ขนมอบกรอบรสกุ้งและรสไก่ ขนมอบกรอบและปลาเส้น ซึ่งจากการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าประกอบด้วยโปรตีนร้อยละ 8.54 5.86 5.06 5.76 21.55 และ 24.47 ของน้ำหนักแห้งตามลำดับ

ดวงใจและนางนุช (2533) พบว่าสูตรที่เหมาะสมในอัตราส่วนแป้งมันสำปะหลังต่อเนื้อปลาเท่ากับ 63.35 มีปริมาณโปรตีนร้อยละ 7.42 โดยน้ำหนัก

5. การถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย

หลังจากได้ดำเนินการวิจัยเสร็จสิ้นได้จัดฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีจากผลงานวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมาย โดยมีผู้สนใจเข้าร่วมอบรมจำนวน 25 คน ใช้เวลาอบรม 1 วัน โดยได้อบรมการผลิตผลิตภัณฑ์จากแป้งสาธิต ได้แก่ อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาธิตและเนื้อปลาทูน่า กิจกรรมในระหว่างการอบรม แสดงดังรูปที่ 3





รูปที่ 3 กิจกรรมในระหว่างการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีงานวิจัย

สรุปผลการทดลอง

1. จากการศึกษา การผลิตผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาकुและเนื้อปลา พบว่า ปริมาณแป้งสาकु ร้อยละ 10 และเนื้อปลา ร้อยละ 5 ที่เหมาะสมในการผลิตซึ่งผู้บริโภคยอมรับมากที่สุด
2. การเก็บรักษาเป็นเวลา 60 วัน พบว่าผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ มีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด น้อยกว่า 30 โคโลนีต่อกรัม และปริมาณเชื้อราน้อยกว่า 10 โคโลนี/กรัม
3. องค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวที่มีส่วนผสมของแป้งสาकुและเนื้อปลามีปริมาณความชื้น เถ้า โปรตีน ไขมัน เท่ากับ ร้อยละ 1.50 3.31 7.52 7.57 และ 0.19 ตามลำดับ



เอกสารอ้างอิง

- จิตรา แดงปรก และวรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ. 2539 การใช้ประโยชน์เศษเหลือจากโรงงานปลาทูน่า กระจ่าง. ใ้กรอกปลา ประชุมวิชาการโดยสมาคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ณ ศูนย์ประชุมแห่งชาติสิริกิติ์.
- ชารณี กิรติโชติ. 2540. การผลิตข้าวเกรียบปลาจากปลามูลค่าต่ำ. โครงการนักศึกษาคณะอุตสาหกรรม เกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ณรงค์ นิยมวิทย์. และอัญชนีย์ อุทัยพัฒนาชีพ. 2528 เอกสารคำสอนสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์การ ประกอบอาหาร ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ กรุงเทพฯ. 441 น.
- ดวงใจ ทิระบาล และนงนุช รักสกุลไทย. 2533. ปัจจัยบางประการที่มีผลต่อคุณภาพของข้าวเกรียบ ปลา. อาหาร.20(1):11-17.
- เทวี ทองแดง. 2538. การผลิตปลาสะเต๊ะจากปลามูลค่าต่ำ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา เทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.115น.
- รังชัย. สุวรรณสิขณณ์. 2535. การพัฒนาอาหารขบเคี้ยวจากแป้งถั่วลิสงในไขมันต่ำผสมแป้งมัน สำปะหลังชนิดฟรี เจลาติน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
- ปราณีศา เชื้อโพธิ์ นงนุช รักสกุลไทย และดวงเดือน กุลวิสัย. การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ กุ้ง. อาหาร. 28(2) : 125-131.
- ปิ่น คงเจริญเกียรติ และ สมพร คงเจริญเกียรติ. 2541. บรรจุภัณฑ์อาหาร. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมและ สมาคมบรรจุภัณฑ์ไทย. น. 63-64.
- พชัย มาสนิยม. 2537. การใช้ประโยชน์เศษเนื้อปลาทูน่าในการผลิตแฮมปลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พลทรัพย์ วิรุฬหกุล. 2534. เทคโนโลยีหลังการจับปลาทูน่า. ว. การประมง. 44(2): 123-132.

ไพรัตน์ นาควิโรจน์ และไพศาล วุฒิจำนงค์. 2521. การศึกษากรรมวิธีการผลิตแป้งจากต้นสาเก
ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 22 น.

มยุรี ภาคลำเจียก. 2538. พลาสติกที่ใช้ในการบรรจุหีบห่ออาหารว่าง. ว.พลาสติก 10:
72-75.

เขวาลักษณ์ สุรพันธ์พิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 133น.

วิภาดา ชัยจะโปะ. 2542. การพัฒนากรรมวิธีการผลิตแครกเกอร์ปลาทูน่า. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์
มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ศิริพร วิเศษสุรการ เกรียงศักดิ์ ดวงมาลย์ และโสภา อิททวณะ. 2534. การทำข้าวเกรียบเสริม
โปรตีนด้วยถั่วเหลืองชนิดไขมันเต็มและแป้งถั่วลิสงพร้อมไขมัน. ว. วิชาการเกษตร กษ. 9:
93-101.

ศิริลักษณ์ สันทวาลัย. 2535. หลักการประกอบอาหาร. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์. น. 242-247.

ศิวพร ศิวเวช. 2540 วัตถุประสงค์ในอาหาร. ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม.2530.มาตรฐานผลิตภัณฑ์แป้งข้าวโพด (มอก.637-2529)
กระทรวงอุตสาหกรรม. 13น.

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม. 2530. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ (มอก.701-2530)
กระทรวงอุตสาหกรรม. 13น.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.2530.มาตรฐานผลิตภัณฑ์ปลาของ ปลาเกลือ และ ปลาแห้งป่น (มอก.700-2530) กระทรวงอุตสาหกรรม. 58น.

สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม. 2530.มาตรฐานผลิตภัณฑ์แป้งสาลีชนิดอ่อนกึ่งประสงค์ (มอก.375-2524) กระทรวงอุตสาหกรรม. 13น.

สายใจ จริยาเอกภาส. 2536. กรรมวิธีการผลิตและคุณภาพของแถบหมูปูรงกลีนรส. วิทยาลัยสาขาคเทคโนโลยีอาหาร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 133น.

สมยศ จรรยาวิลาส รัศมี สุภศรี และสุคนธ์ ศรีงาน. 2533. การพัฒนากรรมวิธีการผลิตภัณฑ์อาหารว่างจากแป้งข้าวโพด. อาหาร 20(1) : 35-43.

อารยา เซาว์เรืองฤทธิ์. 2536. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เศษเนื้อหมูนำปรุงรสห่อด้วยผักแช่เยือกแข็ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

A.O.A.C. 1990. Official Method of Analysis 15 th ed. Association of Analytical ChemistsInc. Viginia.

A.O.A.C. 1992. Official Method of the Association of official Analytical Chemists 15 ed. The Association of official Analytical Chemists Inc, Verginia.

Katz. E.E Labuza T.P. 1981. Effects of water activity on the sensory crispness and mechanical deformation snack food products. J. Food. Sci. 46(2) : 403-409.

Okada, M. and M.Migita. 1956. Photomicrographic Examination of Fresh Meat Jelly. Cited in fish as food Vol III Academic Press, London.

Radley. J.A. 1976a. Examination and Analysis of Starch and Starch Products. Applied Science Publishing Ltd. London. 220 p.

- Radley, J.A. 1976b. Industrial Uses of Starch and Its Derivatives. Applied Science Publishing Ltd. London. 268 p.
- Radley, J.A. 1976c. Starch Production Technology. Applied Science Publishing Ltd. London. 587 p.
- Saccharow, Sand Griffin, R.C. 1981. Principle of packaging the AVI publishing CO., Westport, Connecticut. 484 p.
- Suknark, k., R.D. Phillips and Y.W. Huang. 1999. Tapioca-Fish-penaunt snack by twin screw extrusion and deep fat frying. J. of Food Sci. 64(2) : 303-308.
- Sundhagul. M. 1977. Potential By-product Recovery from Sago-Starch Processing. Paper of the first international sago symposium, Kuala Lumpur.
- Talburt, W.F. and O. Smith. 1967. Potato processing Westsport Connecticut : The AVI Publishing Co.
- Tanikawa E. 1971. Marine Product in Japan. Hoseisha-koseika Co. Tokya. Pp. 340-368.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

แบบทดสอบชิม

ใบรายงานการทดสอบชิม (Hedonic scale)

ผลิตภัณฑ์.....ชุดที่.....
 ชื่อผู้ทดสอบชิม.....วันที่.....เวลา.....

คำแนะนำ กรุณาชิมจากซ้ายไปขวาแล้วให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียง
 กับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 9 = ชอบมากที่สุด | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 = ชอบมาก | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 7 = ชอบปานกลาง | 2 = ไม่ชอบมาก |
| 6 = ชอบน้อยที่สุด | 1 = ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 = เฉยๆ | |

ปัจจัย	คะแนนความชอบของตัวอย่าง
-----	-----

สี
 กลิ่น
 รสชาติ
 ความกรอบ
 ความชอบรวม

ข้อเสนอแนะ.....

ขอบคุณ

แบบสอบถาม

แบบสอบถามนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยของนางสุพรรณพันธ์ โลหะลักษณะเดช ภาควิชาอุตสาหกรรมประมง เรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากแป้งสาकुและเศษเนื้อปลาทูน่า จึงขอความร่วมมือจากท่านช่วยตอบแบบสอบถามข้อมูลทุกอย่างที่ท่านตอบมาจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับงานวิจัยครั้งนี้ และจะไม่มีผลใดๆ ต่อผู้ตอบทั้งสิ้น ขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ

กัณณะนำ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในวงเล็บ () หน้าคำตอบที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมที่สุด หรือกรอกหน้าข้อความ หน้าช่องว่าง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 15 () 15-20 ปี () 21-25 ปี
() 26-30 ปี () 31-35 ปี () มากกว่า 35 ปี

3. อาชีพ

() นักเรียน () นักศึกษา () ข้าราชการ
() ลูกจ้าง () อื่นๆ โปรดระบุ.....

4. รายได้ต่อเดือน

() ต่ำกว่า 2,000 บาท () 2,001-4,000 บาท () 4,001-6,000
() 6,001-8,000 บาท () มากกว่า 8,001 บาท

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการบริโภค

5. ท่านชอบรับประทานอาหารขบเคี้ยวหรือไม่

() ชอบ () เฉยๆ () ไม่ชอบ

6. ความถี่ในการบริโภคอาหารขบเคี้ยวของท่านต่อสัปดาห์

() น้อยกว่า 2 ครั้ง () 2-4 ครั้ง
() 5-6 ครั้ง () มากกว่า 6 ครั้ง

7. กรุณาเรียงลำดับความสำคัญของเหตุผลในการเลือกซื้ออาหารขบเคี้ยวของท่าน (1 = ไม่สำคัญ, 6 = สำคัญที่สุด)

- () รสชาติ () ราคา () ภาชนะบรรจุ
 () ความสะดวกในการซื้อ () กลิ่น () คุณค่าทางอาหาร

8. ท่านคิดว่าอาหารขบเคี้ยวที่ท่านรับประทานอยู่ในปัจจุบัน มีคุณค่าทางอาหารอยู่ในระดับใด

- () สูงมาก () สูง () ปานกลาง
 () ต่ำ () ต่ำมาก

9. ท่านคิดว่าอาหารขบเคี้ยวควรมีการเพิ่มคุณค่าทางอาหาร สารอาหารประเภทใดที่ท่านคิดว่าเหมาะสม

- () โปรตีน () ไขมัน () วิตามินและเกลือแร่

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์

10. กรุณาชิมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เสนอ แล้วให้คะแนนความชอบตัวอย่างในแต่ละปัจจัยที่ใกล้เคียงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด

- | | |
|-------------------|---------------------|
| 9 = ชอบมากที่สุด | 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย |
| 8 = ชอบมาก | 3 = ไม่ชอบปานกลาง |
| 7 = ชอบปานกลาง | 2 = ไม่ชอบมาก |
| 6 = ชอบน้อยที่สุด | 1 = ไม่ชอบมากที่สุด |
| 5 = เฉยๆ | |

คะแนนความชอบตัวอย่าง

ปัจจัยคุณภาพ
ลักษณะปรากฏ
รสชาติ
ความแน่นเนื้อ
ความชอบโดยรวม

ข้อเสนอแนะ

.....
ขอขอบคุณ

11. ท่านยอมรับผลิตภัณฑ์นี้เพียงใด โปรดระบุการยอมรับ

ระดับการยอมรับ	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓					

12. ถ้าผลิตภัณฑ์นี้ออกวางขายในท้องตลาดในราคา 20 บาทน้ำหนักประมาณ 100กรัม ท่านจะซื้อหรือไม่

() ซื้อ เพราะ.....

() ไม่ซื้อ เพราะ.....

