บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่มจากปลาแป้น ซึ่งเป็นปลาที่มีมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ำเพื่อพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ให้มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) ต่อคุณภาพของเจลจากเนื้อปลาแป้นมีดังนี้

4.1.1 ผลการศึกษาคุณภาพปลาแป้น จากการสุ่มปลาแป้นที่ได้มาวัดคุณภาพของปลา พบว่าปลาแป้น มีความยาวเฉลี่ย 10 – 12 เซนติเมตร กว้าง 6 – 8 เซนติเมตร ปลาแป้น 1 กิโลกรัม มี 8 - 10 ตัว จากการหาปริมาณผลได้ของเนื้อปลาแป้นที่บริโภคได้พบว่า ปลาแป้น 1 กิโลกรัม มีเนื้อปลาคิดเป็นร้อยละ38 ส่วนที่เหลือแยกได้เป็นส่วนหัวปลา ร้อยละ 23 หนังปลา ร้อยละ 12 เครื่องในปลา ร้อยละ 2 และก้างปลา ร้อยละ 25 ซึ่งเป็นส่วนที่นำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ

ตารางที่ 4.1 คุณภาพด้านความขาว และความสว่างของเจลของซูริมิสดสำหรับการผลิตลูกชิ้นปลาแป้น

ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (ร้อยละ)	ค่าความขาว	ค่าความสว่าง
สิ่งทดลองที่ 1 (ควบคุม)	75.58±0.47^{c}	78.16±0.42^{d}
สิ่งทดลองที่ 2	77.47±0.47^{b}	79.85±0.39^{c}
สิ่งทดลองที่ 3	79.15±0.43^{a}	81.64±0.36^{a}
สิ่งทดลองที่ 4	78.56±0.60^{a}	80.90±0.47^{b}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

: สิ่งทดลองที่ 1 (ควบคุม)เนื้อปลาบดที่ไม่ผ่านการล้างน้ำ

สิ่งทดลองที่ 2 ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.1

สิ่งทดลองที่ 3ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.2

สิ่งทดลองที่ 4ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.3

4.1.2 ผลของความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีต่อคุณภาพเจลของซูริมิสดสำหรับการผลิตลูกชิ้น พบว่า ระดับความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ใช้ล้างเจลของซูริมิสดที่มีผลต่อค่าความขาว ค่าความสว่าง (L^*) ซึ่งได้จากการวัดค่าแสดงดังตารางที่ 4.1 เจลของซูริมิสดที่ผ่านการล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 จะให้

ค่าความขาว และค่าความสว่างสูงสุด ซึ่งแตกต่างจากเจลของเจลของซูริมิสดที่ไม่ผ่านการล้าง และล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 4.2 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสเจลของซูริมิสดสำหรับการผลิตลูกชิ้นปลาแป้น

ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (ร้อยละ)	ลักษณะเนื้อสัมผัส		
	ค่าความแข็ง (นิวตัน)	ความยืดหยุ่น	การยึดเกาะ
สิ่งทดลองที่ 1 (ควบคุม)	49.35±1.24^{c}	0.95±0.01^{c}	0.16±0.01^{b}
สิ่งทดลองที่ 2	61.27±1.20^{b}	0.96±0.01^{b}	0.23±0.04^{a}
สิ่งทดลองที่ 3	67.28±0.19^{a}	0.98±0.03^{a}	0.28±0.01^{a}
สิ่งทดลองที่ 4	66.46±0.34^{a}	0.98±0.06^{a}	0.26±0.01^{a}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p< 0.05)

: สิ่งทดลองที่ 1 (ควบคุม)เนื้อปลาบดที่ไม่ผ่านการล้างน้ำ

สิ่งทดลองที่ 2 ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.1

สิ่งทดลองที่ 3ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.2

สิ่งทดลองที่ 4ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 0.3

ส่วนลักษณะเนื้อสัมผัสเจลของซูริมิสด แสดงดังตารางที่ 4.2 เจลของซูริมิสดที่ผ่านการล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่ความเข้มข้นร้อยละ0.2 มีค่าความแข็ง ความยืดหยุ่น และการยึดเกาะสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับเจลของเนื้อปลาบดที่ไม่ได้ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์และเจลของซูริมิสดที่ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 0.1 และ 0.3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

จากการทดลองเห็นได้ว่าวิธีการล้างเนื้อปลาบดที่ล้างด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ความเข้มข้นร้อยละ 0.2 และร้อยละ 0.3 จะให้ค่าความแข็ง ความยืดหยุ่น และการยึดเกาะไม่แตกต่างกันดังนั้นจึงเลือกการล้างด้วยน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 0.2 เนื่องจากทำให้เจลของเนื้อปลาบดมีค่าความขาวค่าความสว่าง และลักษณะเนื้อสัมผัสสูงที่สุด ด้านความแข็ง ความยืดหยุ่น และการยึดเกาะและใช้ปริมาณเกลือที่น้อยกว่า เพื่อใช้ในการทดลองในขั้นตอนที่ 2

4.2 ผลการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตลูกชิ้นปลาแป้น

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นที่มีการเติมสารปรุงแต่งกลิ่นรส ตามสูตรที่ 1 ถึง 4 แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นในการพัฒนาสูตรที่ 1 ถึง 4

สูตร	คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	5.16±0.27^{c}	5.84±0.26^{c}	5.45±0.34^{b}	5.89±0.36^{b}	5.68±0.36^{c}	5.16±0.32^{c}
2	6.16±0.22^{b}	6.04±0.23^{b}	5.70±0.25^{b}	6.04±0.26^{b}	6.40±0.23^{b}	6.16±0.22^{b}
3	7.38±0.10^{a}	7.42±0.18^{a}	6.34±0.23^{a}	7.64±0.14^{a}	7.58±0.17^{a}	7.38±0.15^{a}
4	6.82±0.20^{b}	6.83±0.16^{b}	6.08±0.25^{a}	7.14±0.19^{a}	7.30±0.20^{a}	6.82±0.16^{b}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นที่มีการเติมสารปรุงแต่งกลิ่นรสพบว่าสูตรที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุด แตกต่างกับสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และสูตร 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 4.4 คุณภาพด้านความขาวและความสว่างของลูกชิ้นปลาแป้นในการพัฒนาสูตรที่ 1 ถึง 4

สูตรที่	ค่าความขาว	ค่าความสว่าง
1	83.40±1.41^{b}	83.72±1.90^{c}
2	85.29±1.25^{b}	85.88±1.85^{b}
3	92.66±1.48^{a}	93.19±2.50^{a}
4	85.00±1.04^{b}	85.45±2.00^{b}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

จากการตรวจสอบค่าความขาว และค่าความสว่างของลูกชิ้นปลาแป้นที่มีการเติมสารปรุงแต่งกลิ่นรสแสดงดังตารางที่ 4.4 พบว่า สูตรที่ 3 มีค่าความขาว และค่าความสว่างสูงที่สุด แตกต่างกับสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และ สูตรที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 4.5 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นในการพัฒนาสูตรที่ 1 ถึง 4

สูตรที่	ลักษณะเนื้อสัมผัส		
	ค่าความแข็ง (นิวตัน)	ความยืดหยุ่น	การยึดเกาะ
1	65.33±3.24[c]	0.57±0.34[d]	0.25±8.02[d]
2	67.97±3.23[a]	0.62±0.02[c]	0.30±2.65[b]
3	68.04±3.20[a]	0.69±0.01[a]	0.32±1.06[a]
4	65.73±2.10[b]	0.66±0.01[b]	0.26±1.14[c]

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

จากการตรวจสอบวัดค่าความแข็ง ความยืดหยุ่น และการยึดเกาะของลูกชิ้นปลาแป้นที่มีการเติมสารปรุงแต่งกลิ่นรส แสดงดังตารางที่ 4.5 พบว่า สูตรที่ 3 มีค่าความแข็ง ความยืดหยุ่น และการยึดเกาะสูงที่สุด แตกต่างกับสูตรที่ 1 สูตรที่ 2 และ สูตรที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรที่ 3 เป็นสูตรที่เหมาะสมในการทำลูกชิ้นปลาแป้น ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้ เกลือร้อยละ 3.5 พริกไทย ร้อยละ 0.25 น้ำแข็ง ร้อยละ 20 ผงชูรส ร้อยละ 0.7 ของน้ำหนักปลาเพื่อนำไปพัฒนาในขั้นตอนที่ 3 เนื่องจากสูตรที่ 3 ได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสมากที่สุด นอกจากนี้ยังมีค่าความขาว ค่าความสว่าง ค่าความแข็ง ความยืดหยุ่น และการยึดเกาะสูงที่สุด

4.3 ผลการศึกษาชนิดและปริมาณของแป้งมันสำปะหลังและแป้งสาลีที่เหมาะสมในการผลิตลูกชิ้นจากปลาแป้น

โดยนำสูตรลูกชิ้นปลาแป้นที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาปรับปรุงคุณภาพด้านความยืดหยุ่น และการยึดเกาะให้สูงขึ้น และลดความแข็งของเจลลงโดยการใช้แป้งมันสำปะหลังและแป้งสาลี ซึ่งสันตกิจ นิลอุดมศักดิ์ (2544, : 45)ได้ศึกษาลูกชิ้นปลาที่มีการเติมแป้งมันสำปะหลังดัดแปร และแป้งสาลีในปริมาณมากขึ้น มีผลทำให้ค่าความแน่นแข็ง (hardness) ลดลง ในทางตรงข้ามค่าความยืดหยุ่น (springiness) จะสูงขึ้น ส่วนค่าความเกาะติดกัน (cohesiveness) จะสูงขึ้นมีผลดังนี้

4.3.1 ผลของแป้งมันสำปะหลังในการผลิตลูกชิ้นปลาแป้น

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสของสูตรลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งมันสำปะหลัง แสดงดังตารางที่ 4.6 พบว่า สูตรที่เติมแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 ได้รับคะแนน

ความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุด แตกต่างกับสูตรที่เติมแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 8 12 และสูตรที่ไม่ได้เติมแป้งมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 4.6 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของลูกชิ้นจากปลาแป้นที่เติมแป้งมันสำปะหลังในปริมาณต่างๆ

ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง (ร้อยละ)	คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
0	5.86±0.24^{c}	5.84±0.25^{b}	5.21±0.30^{b}	5.37±0.30^{c}	5.39±0.26^{d}	5.43±0.29^{c}
4	6.98±0.17^{a}	7.15±0.17^{a}	6.92±0.2^{a}	7.41±0.20^{a}	7.62±0.19^{a}	7.66±0.20^{a}
8	6.47±0.21^{b}	7.84±1.15^{a}	6.92±0.2^{a}	7.07±0.24^{a}	7.01±0.19^{b}	6.98±0.22^{b}
12	5.52±0.3^{c}	5.76±0.29^{b}	5.74±0.26^{b}	6.13±0.26^{b}	6.27±0.2^{c}	6.47±0.25^{b}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(p< 0.05)

ตารางที่ 4.7 คุณภาพด้านความขาว และความสว่างของลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งมันสำปะหลังในปริมาณต่างๆ

ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง (ร้อยละ)	ค่าความขาว	ค่าความสว่าง
0	89.54±1.87^{b}	90.22±1.86^{b}
4	92.76±1.20^{a}	93.10±1.17^{a}
8	92.67±1.12^{a}	92.73±1.17^{a}
12	89.76±1.67^{b}	89.25±1.25^{c}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(p< 0.05)

สูตรที่เติมแป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 4 และร้อยละ 8 มีค่าความขาว และค่าความสว่างสูงกว่าสูตรลูกชิ้นปลาที่ไม่เติมแป้งมันสำปะหลัง และที่เติมร้อยละ 12 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 4.8 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งมันสำปะหลังในปริมาณต่างๆ

ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง (ร้อยละ)	ลักษณะเนื้อสัมผัส		
	ค่าความแข็ง (นิวตัน)	ความยืดหยุ่น	การยึดเกาะ
0	97.38±0.80[a]	0.46±0.06[c]	0.26±0.23[c]
4	84.90±0.37[b]	0.57 ±0.02[a]	0.51±0.01[a]
8	84.04±0.57[b]	0.54±0.01[b]	0.39±0.55[b]
12	82.78±0.10[c]	0.54±0.04[b]	0.39±0.04[b]

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

ผลของการเติมแป้งมันสำปะหลัง พบว่ามีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้น แสดงดังตารางที่ 4.8 ลูกชิ้นปลาที่เติมแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 ให้ความยืดหยุ่น และการยึดเกาะที่สูงกว่าลูกชิ้นปลาสูตรที่เติมแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 8 12 และที่ไม่เติมแป้งมันสำปะหลัง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)และยังมีความแข็งลดลงต่ำกว่าลูกชิ้นปลาที่ไม่เติมแป้งมันสำปะหลังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ลูกชิ้นปลาที่ดีควรมีลักษณะเหนียวนุ่ม มีความยืดหยุ่นอย่างเหมาะสมไม่แน่นแข็งเกินไป จึงเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นสูตรลูกชิ้นปลาที่มีแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 ได้รับความชอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติ และมีความแข็งต่ำกว่าสูตรที่ไม่เติมแป้งมันสำปะหลัง แต่มีความยืดหยุ่นและการยึดเกาะที่สูงกว่า จึงนำมาใช้ในการคัดเลือกแป้งที่เหมาะสมในการผลิตลูกชิ้นในขั้นต่อไป

4.3.2 ผลของแป้งสาลีต่อคุณภาพของลูกชิ้นปลาแป้น

ตารางที่ 4.9 แสดงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีในปริมาณต่างๆ

ตารางที่ 4.9 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของลูกชิ้นจากปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีในปริมาณต่างๆ

ปริมาณแป้งสาลี (ร้อยละ)	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
0	6.72±0.10^{c}	6.14±0.13^{c}	5.80±0.20^{c}	6.72±0.12^{b}	6.24±0.19^{b}	6.66±0.12^{c}
4	7.02±0.12^{b}	6.76±0.20^{b}	5.68±0.19^{d}	6.68±0.20^{b}	6.78 ±0.20^{b}	7.00±0.15^{b}
8	6.18±0.31^{d}	6.22±0.28^{c}	6.00±0.88^{b}	5.98±0.41^{c}	5.28±0.42^{c}	5.38±0.4^{d}
12	7.48±0.14^{a}	7.90±0.16^{a}	6.94 ±0.22^{a}	7.92±0.10^{a}	8.20±0.10^{a}	8.44±0.10^{a}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

ลูกชิ้นปลาแป้นสูตรที่เติมแป้งสาลีร้อยละ 12 ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีร้อยละ 4 8 และที่ไม่เติมแป้งสาลี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 4.10 คุณภาพด้านความขาว และความสว่างของลูกชิ้นจากปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีในปริมาณต่างๆ

ปริมาณแป้งสาลี (ร้อยละ)	ค่าความขาว	ค่าความสว่าง
0	92.36±1.87^{c}	92.27±1.69^{c}
4	92.45±1.34^{c}	94.63±1.31^{c}
8	94.76±1.29^{b}	94.74±1.67^{b}
12	95.68±1.45^{a}	96.42±1.25^{a}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

นอกจากนี้ยังพบว่าลูกชิ้นปลาแป้นที่มีการเติมแป้งสาลี ร้อยละ 12 มีค่าความขาวและค่าความสว่างสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีร้อยละ 4 8 และที่ไม่เติมแป้งสาลี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.11 คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นจากปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีในปริมาณต่างๆ

ปริมาณแป้งสาลี (ร้อยละ)	ลักษณะเนื้อสัมผัส		
	ค่าความแข็ง (นิวตัน)	ความยืดหยุ่น	การยึดเกาะ
0	97.38±0.42[a]	0.46±0.01[d]	0.26±0.01[c]
4	83.58±0.25[c]	0.50±0.02[c]	0.50±0.01[b]
8	81.46±0.11[c]	0.64±0.26[b]	0.49±0.01[b]
12	87.11±0.03[b]	0.76±0.25[a]	0.53±0.02[a]

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

การเติมแป้งสาลีมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้น ดังตารางที่ 4.11 ลูกชิ้นปลาที่มีการเติมแป้งสาลีร้อยละ 12 ให้ความยืดหยุ่นและการยึดเกาะที่สูงกว่าลูกชิ้นปลาที่มีการเติมแป้งสาลีร้อยละ 4 8 และที่ไม่มีการเติมแป้งสาลี และให้ค่าความแข็งต่ำกว่าลูกชิ้นปลาที่ไม่เติมแป้งสาลีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)จึงนำลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีร้อยละ 12 มาทำการทดสอบเปรียบเทียบกับลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 4 ต่อไป

4.3.3 ผลการเปรียบเทียบแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 และแป้งสาลีร้อยละ 12

จากการทดสอบเปรียบเทียบลูกชิ้นปลาแป้นสูตรที่มีการเติมแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 กับลูกชิ้นปลาแป้นสูตรที่เติมแป้งสาลีร้อยละ 12 พบว่ามีคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณอื่นๆ จึงนำมาคัดเลือกชนิดและปริมาณของแป้งที่ดีที่สุดสำหรับการผลิตลูกชิ้นปลาแป้นซึ่งได้ผลดังนี้

ตารางที่ 4.12 ผลของแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 และแป้งสาลีร้อยละ 12 ต่อคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้น

สูตรแป้ง (ร้อยละ)	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
ไม่ได้เติมแป้ง	6.72±0.10^{c}	6.14±0.13^{c}	5.80±0.20^{c}	6.72±0.12^{c}	6.24±0.19^{c}	6.66±0.12^{c}
แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 4	7.71±0.14^{b}	7.61±0.14^{b}	7.25±0.14^{a}	7.69±0.13^{b}	7.80±0.15^{b}	7.23±0.14^{b}
แป้งสาลี ร้อยละ 12	8.12±0.7^{a}	8.21±0.12^{a}	7.98±0.16^{a}	8.02±0.15^{a}	8.19±0.11^{a}	8.09±0.10^{a}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

ลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งสาลี ร้อยละ 12 พบว่าได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 4 และที่ไม่ได้เติมแป้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)ดังแสดงตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.13 ผลของแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 และแป้งสาลีร้อยละ 12 ต่อคุณภาพด้านความขาว และความสว่างของลูกชิ้นปลาแป้น

สูตรแป้ง (ร้อยละ)	ค่าความขาว	ค่าความสว่าง
ไม่ได้เติมแป้ง	89.54±1.87^{c}	90.22±1.86^{c}
แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 4	91.46±0.09^{b}	93.46±0.92^{b}
แป้งสาลี ร้อยละ 12	93.56±1.67^{a}	94.71±0.67^{a}

หมายเหตุ :ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

จากตารางที่ 4.13 พบว่าลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีร้อยละ 12 มีค่าความขาว และความสว่างสูงกว่าลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 และลูกชิ้นปลาแป้นที่ไม่เติมแป้ง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 4.14 ผลของแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 และแป้งสาลีร้อยละ 12 ต่อคุณภาพทางด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้น

สูตรแป้ง (ร้อยละ)	ลักษณะเนื้อสัมผัส		
	ค่าความแข็ง (นิวตัน)	ความยืดหยุ่น	การยึดเกาะ
ไม่ได้เติมแป้ง	97.38±0.42[a]	0.46±0.01[c]	0.26±0.01[c]
แป้งมันสำปะหลัง ร้อยละ 4	82.93±2.07[c]	0.52 ±0.03[b]	0.30±0.02[b]
แป้งสาลี ร้อยละ 12	87.89±1.56[b]	0.75±0.02[a]	0.35±0.12[a]

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

ลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งสาลีร้อยละ 12 จะให้ค่าความแข็งต่ำกว่าสูตรที่ไม่เติมแป้ง และให้ค่าความยืดหยุ่นและการยึดเกาะที่สูงกว่าลูกชิ้นปลาแป้นที่มีการเติมแป้งมันสำปะหลังร้อยละ 4 และที่ไม่เติมแป้งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังนั้นจากผลการทดลองในตารางที่ 4.12 – 4.14 จึงเลือกสูตรลูกชิ้นปลาแป้นที่เติมแป้งสาลี ร้อยละ 12 เป็นสูตรที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตลูกชิ้นปลาแป้น มีส่วนประกอบของลูกชิ้นปลาแป้นเป็นดังนี้ เกลือ ร้อยละ 3.5 แป้งสาลี ร้อยละ 12 พริกไทย ร้อยละ 0.25 น้ำแข็ง ร้อยละ 20 และผงชูรส ร้อยละ 0.7 ของน้ำหนักเนื้อปลา

ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของลูกชิ้นปลาแป้น ดังตารางที่ 4.15 พบว่าลูกชิ้นปลาแป้น มีปริมาณความชื้นร้อยละ 73.52 โปรตีนร้อยละ 17.66 ไขมันร้อยละ 0.12 คาร์โบไฮเดรตร้อยละ 7.4 และเถ้าร้อยละ 1.26

ตารางที่ 4.15 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของลูกชิ้นปลาแป้น

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (ร้อยละ)
ความชื้น	73.52
โปรตีน	17.66
ไขมัน	0.12
คาร์โบไฮเดรต	7.4
เถ้า	1.26

4.4 ผลการพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ

โดยนำก้างปลาแป้นส่วนที่เหลือจากการผลิตลูกชิ้นปลาแป้น คิดเป็นน้ำหนักร้อยละ 25 นำมาพัฒนาสูตรที่เหมาะสมในการผลิตก้างปลาปรุงรสอบกรอบ ก้างปลาแป้นถูกนำมา

ผสมกับเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส และอบกรอบโดยใช้ส่วนผสม 2 สูตร เปรียบเทียบกับก้างปลาที่ไม่เติมสารปรุงแต่งกลิ่นรส (สูตรควบคุม) ดังตารางที่ 3.2 แล้วนำตรวจสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัส ได้ผลดังตารางที่ 4.16 – 4.19 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.16 คุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบสูตรต่างๆ

สูตร	คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
ควบคุม	5.90±1.41^{c}	6.26±1.17^{b}	4.96±1.26^{c}	4.72±1.34^{b}	4.96±0.80^{c}	5.60±1.14^{c}
1	5.16±1.09^{b}	5.28±0.75^{c}	5.84±0.86^{b}	6.36±0.92^{b}	5.52±1.35^{b}	6.00±1.03^{b}
2	6.54±0.99^{a}	6.50±0.73^{a}	6.20±0.80^{a}	7.24±1.11^{a}	6.02±1.11^{a}	7.12±1.17^{a}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(p< 0.05)

จากตารางที่ 4.16 สูตรก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ สูตรที่ 2 มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบสูตรที่ 1 และสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05)

ตารางที่ 4.17 คุณภาพทางด้านกายภาพของก้างปลาแป้นสูตรต่างๆ

สูตร	ค่าความสว่าง	ค่าความแข็ง(นิวตัน)
ควบคุม	35.23±2.23^{a}	798.56±0.34^{b}
1	24.78±1.23^{c}	943.05±0.52^{a}
2	30.40±1.88^{b}	802.72±0.47^{b}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(p< 0.05)

จากตารางที่ 4.17 พบว่าก้างปลาแป้นปรุงอบกรอบ สูตรที่ 2 ซึ่งได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสสูงที่สุด มีค่าความสว่างสูงกว่าก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบสูตรที่ 1 แต่ต่ำกว่าก้างปลาแป้นสูตรควบคุม และมีค่าความแข็งอยู่ระหว่างก้างปลาแป้นสูตรที่ 1 และสูตรควบคุม (p<0.05)

ดังนั้นจึงคัดเลือกสูตรก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบสูตรที่ 2 ซึ่งประกอบด้วย น้ำตาลทรายร้อยละ 9.60 เกลือร้อยละ 1.10 ผงปรุงรส ร้อยละ 1.0 งาขาวร้อยละ 4.60

น้ำส้มสายชูร้อยละ 1.0 ซีอิ๊วขาวร้อยละ 1.0 และ น้ำร้อยละ 10.0 ซึ่งเป็นสูตรที่ผู้บริโภคชอบมากที่สุดจากการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสมาทดสอบคุณภาพทางจุลินทรีย์และเคมี ได้ผลดังตารางที่ 4.18 -4.19 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.18 ปริมาณจุลินทรีย์ในก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบสูตรที่ 2

ชนิดของจุลินทรีย์	ปริมาณ (โคโลนี/กรัม)
จุลินทรีย์ทั้งหมด(โคโลนี/กรัม)	5
อีโคไล(CFU/g)	ไม่พบ
สแตปฟิโลคอคคัส ออเรียส(โคโลนี/กรัม)	ไม่พบ

ผลจากการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลินทรีย์ของก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบสูตรที่ 2 พบว่า ผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด 5 โคโลนี/กรัม และตรวจไม่พบเชื้ออีโคไลและสแตปฟิโลคอคคัส ออเรียส ซึ่งผลิตภัณฑ์มีคุณภาพด้านจุลินทรีย์ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.1039/2548 เรื่อง ก้างปลากรอบ)

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบสูตรที่ 2

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (กรัม/100 กรัมของผลิตภัณฑ์)
ความชื้น	2.73
โปรตีน	44.87
ไขมัน	15.18
คาร์โบไฮเดรต	17.65
เถ้า	19.57

ตารางที่ 4.20 ผลการวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียมและพลังงานของผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบสูตรที่ 2

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (กรัม/100 กรัมของผลิตภัณฑ์)
แคลเซียม (mg)	4,481
พลังงาน (Kcal)	387

ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ สูตรที่ 2 ดังตารางที่ 4.19 พบว่า มีปริมาณความชื้นร้อยละ 2.73 โปรตีนร้อยละ 44.87 ไขมันร้อยละ 15.18

คาร์โบไฮเดรตร้อยละ17.65 และเถ้าร้อยละ 19.57 นอกจากนี้ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบมีพลังงาน 387 กิโลแคลอรี และแคลเซียม 4,481 มิลลิกรัม ดังตารางที่ 4.20 ซึ่งจัดได้ว่าผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีแคลเซียมในปริมาณที่สูงมาก จัดเป็นเป็นอาหารเสริมแคลเซียมอีกประเภทหนึ่ง

4.5 ผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของลูกชิ้นปลาแป้น และก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ

4.5.1 ลูกชิ้นปลาแป้นที่เก็บรักษาตามเวลาที่กำหนดจะถูกนำมาตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส ค่าความขาว ค่าความสว่าง และลักษณะเนื้อสัมผัสได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.21 การเปลี่ยนแปลงความชอบทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นระหว่างการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษา (วัน)	รูปแบบการบรรจุ	คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส					
		ลักษณะปรากฏ	สี	กลิ่น	รสชาติ	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
0	มีอากาศ	7.32±0.69^{a}	7.12±0.59^{a}	7.18±0.36^{a}	7.53±0.39^{a}	7.11±0.34^{a}	7.87±0.54^{a}
	สุญญากาศ	7.30±0.64^{a}	7.13±0.55^{a}	7.17±0.36^{a}	7.52±0.39^{a}	7.10±0.33^{a}	7.88±0.55^{a}
3	มีอากาศ	6.90±0.65^{a}	6.31±0.12^{b}	6.23±0.50^{b}	6.45±0.54^{b}	6.03±0.18^{b}	6.34±0.52^{b}
	สุญญากาศ	7.21±0.23^{a}	7.19±0.20^{a}	7.34±0.34^{a}	7.26±0.23^{a}	7.02±0.29^{a}	7.78±0.50^{a}
6	มีอากาศ	6.33±0.37^{b}	6.97±0.89^{a}	4.57±0.50^{c}	4.73±0.69^{c}	4.57±0.52^{c}	4.87±0.51^{c}
	สุญญากาศ	6.54±0.76^{b}	6.40±0.12^{b}	6.28±0.50^{b}	6.49±0.56^{b}	6.09±0.20^{b}	6.39±0.54^{b}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

1) ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นในระหว่างการเก็บรักษาทั้ง 2 สภาวะการบรรจุพบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบลักษณะปรากฏสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของลูกชิ้นปลาแป้นในระดับความชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลางผู้บริโภคสามารถยอมรับผลิตภัณฑ์ได้ถึงวันที่ 3 ของการเก็บรักษาที่มีการบรรจุ

แบบมีอากาศ ส่วนการเก็บรักษาแบบสุญญากาศ ผู้บริโภคสามารถยอมรับได้จนถึงวันที่ 6 ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านต่างๆ การเก็บรักษาทั้ง 2 สภาวะในระดับความชอบเล็กน้อย ดังตารางที่ 4.21 ผู้ทดสอบให้คะแนนยอมรับทางประสาทสัมผัสต่ำกว่า 5 ถือว่าสิ้นสุดอายุการเก็บรักษา

ตารางที่ 4.22 คุณภาพด้านความขาว และความสว่างของลูกชิ้นปลาแป้นระหว่างการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษา (วัน)	รูปแบบการบรรจุ	ค่าความขาว	ค่าความสว่าง
0	มีอากาศ	94.63± 0.95^{c}	94.68±0.63^{c}
	สุญญากาศ	94.23±11.57^{c}	96.10±0.34^{b}
3	มีอากาศ	95.79±1.24^{b}	97.98±0.57^{b}
	สุญญากาศ	95.40±0.69^{b}	98.09±0.41^{a}
6	มีอากาศ	96.46±0.56^{a}	98.29±0.28^{a}
	สุญญากาศ	96.15±1.26^{a}	98.11±0.64^{a}

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันในแถวตั้งเดียวกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น($p< 0.05$)

2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพได้แก่ค่าความขาว ค่าความสว่าง และลักษณะเนื้อสัมผัส

ค่าความขาว และค่าความสว่างของลูกชิ้นปลาแป้นระหว่างการเก็บรักษา มีการเปลี่ยนแปลง ดังตารางที่ 4.22 พบว่า ลูกชิ้นปลาแป้นที่บรรจุแบบมีอากาศและแบบสุญญากาศ ค่าความขาว และค่าความสว่างมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยค่าความขาวเพิ่มขึ้นจาก 94.23 เป็น 96.46 และค่าความสว่างเพิ่มขึ้นจาก 94.68 เป็น 98.29

ตารางที่4.23 การตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นจากปลาแป้นระหว่างการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษา (วัน)	รูปแบบการบรรจุ	ลักษณะเนื้อสัมผัส		
		ค่าความแข็ง (นิวตัน)	ความยืดหยุ่น	การยึดเกาะ
0	บรรจุปกติ	81.06±1.42[a]	0.72±0.02[a]	0.31±0.02[a]
	สุญญากาศ	79.74±1.14[a]	0.75±0.05[a]	0.34±0.05[a]
3	บรรจุปกติ	65.16±1.47[c]	0.63±0.05[b]	0.28±0.03[b]
	สุญญากาศ	69.67±1.52[b]	0.68±0.02[b]	0.29±0.0[b]
6	บรรจุปกติ	52.43±1.03[d]	0.58±0.0[c]	0.21±0.05[c]
	สุญญากาศ	56.25±1.19[d]	0.60±0.01[c]	0.20±0.01[c]

หมายเหตุ : ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

ผลจากการวัดเนื้อสัมผัสของลูกชิ้นปลาแป้นระหว่างการเก็บรักษาดังตารางที่ 4.23 พบว่า ลูกชิ้นปลาแป้นที่เก็บรักษาไว้นานขึ้นจะมีค่าความแข็ง ความยืดหยุ่น และการยึดเกาะลดลง อย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ตารางที่ 4.24 ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากปลาแป้น

ระยะเวลาเก็บรักษา (วัน)	สภาวะการบรรจุ	ปริมาณจุลินทรีย์ (โคโลนี/กรัม)			
		จุลินทรีย์ทั้งหมด	อีโคไล	แบคทีเรียโคลิฟอร์ม	สแตปฟิโลคอคคัส ออเรียส
0	มีอากาศ	11	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	สุญญากาศ	11	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
3	มีอากาศ	180	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	สุญญากาศ	150	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
6	มีอากาศ	2300	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
	สุญญากาศ	2100	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

3) ผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของลูกชิ้นปลาแป้นระหว่างการเก็บรักษา

คุณภาพด้านจุลินทรีย์ของลูกชิ้นปลาแป้นระหว่างการเก็บรักษา ดังตารางที่ 4.24 พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดพบไม่เกินค่ามาตรฐานตาม (มผช.328/2547 เรื่อง ลูกชิ้นปลา) ที่กำหนดให้จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องไม่เกิน 1.0 x10^6โคโลนี/กรัม เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาลูกชิ้นปลาแป้นที่บรรจุแบบมีอากาศนานขึ้นจะมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากวันที่ 0 มี 11โคโลนี/กรัม เป็น 2,300 โคโลนี/กรัม ในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ส่วนลูกชิ้นปลาแป้นที่บรรจุในสภาวะสุญญากาศ จะมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเพิ่มขึ้นจาก 11 โคโลนี/กรัม เป็น 2,100โคโลนี/กรัมในวันที่ 6 ของการเก็บรักษา ส่วนเชื้ออีโคไล แบคทีเรียโคลิฟอร์ม และสแตปฟิโล-คอคคัส ออเรียส ตรวจไม่พบในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากปลาแป้น

4.5.2 จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ

โดยนำผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบมาบรรจุลงในถุงพลาสติกชนิดพอลีโพรไพลีน (Polypropylene, PP) เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ระหว่างการเก็บรักษามีการวิเคราะห์ดังนี้

1) การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

ผลจากการทดสอบคุณภาพด้านคุณภาพทางประสาทสัมผัสของก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบในระหว่างการเก็บรักษาเป็นเวลา 4 สัปดาห์ ได้ผลการทดสอบดังนี้

ตารางที่ 4.25 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบในระหว่างการเก็บรักษา

สัปดาห์ที่	คุณลักษณะทางด้านประสาทสัมผัส					
	ลักษณะปรากฏ^{ns}	สี^{ns}	กลิ่น^{ns}	รสชาติ^{ns}	เนื้อสัมผัส	ความชอบโดยรวม
1	6.54±0.99	6.50±0.73	6.20±0.80	7.24±1.11	6.02±1.11^{a}	7.12±1.17^{a}
2	6.31±0.37	6.44±0.34	6.16±0.38	7.19±0.21	6.02±0.66^{a}	7.06±0.72^{a}
3	6.24±0.20	6.39±0.37	6.12±0.58	7.12±0.33	6.02±0.32^{a}	7.01±0.12^{a}
4	6.12±0.12	6.35±0.76	6.02±0.50	7.02±0.19	5.89±0.19^{b}	6.92±0.10^{b}

หมายเหตุ :ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p< 0.05$)

^{ns}ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p> 0.05$)

ดังตารางที่ 4.25 พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนความชอบในด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น และรสชาติไม่แตกต่างกัน (p>0.05) เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 3 สัปดาห์ และ 4 สัปดาห์ แต่ในสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันในด้านเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม อย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) โดยคะแนนจากผู้ทดสอบมีแนวโน้มลดลงเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น

ตารางที่ 4.26 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบในระหว่างการเก็บรักษา

ระยะเวลา (สัปดาห์)	ค่าความสว่าง^{ns}	ค่าความแข็ง (นิวตัน)
1	32.79±2.23	819.45±0.34^{a}
2	32.08±1.23	792.29±0.52^{b}
3	31.40±1.88	759.10±0.47^{c}
4	31.11±1.44	754.11±0.27^{c}

หมายเหตุ :ตัวเลขที่มีอักษรกำกับต่างกันจากแถวตั้งเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ(p< 0.05)

^{ns}ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p> 0.05)

2) ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ ค่าความสว่าง และค่าความแข็งด้านเนื้อสัมผัส

ผลจากการตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพของผลิตภัณฑ์ก้างปลาแป้นปรุงรสอบกรอบ ดังตารางที่ 4.26 พบว่า ค่าความสว่าง (L*)ระหว่างการเก็บรักษาไม่แตกต่างกัน (p>0.05) แต่มีแนวโน้มลดลง ส่วนผลการวัดค่าความแข็ง (hardness) ด้านเนื้อสัมผัสในสัปดาห์ที่ 1 มีค่าเท่ากับ 819.45 นิวตัน ส่วนสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 754.11 นิวตัน โดยที่ค่าความแข็งมีแนวโน้มลดลงซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05)ในสัปดาห์ที่ 1 มีค่าเท่ากับ 819.45 นิวตัน ส่วนสัปดาห์ที่ 4 มีค่าเท่ากับ 754.11 นิวตัน