

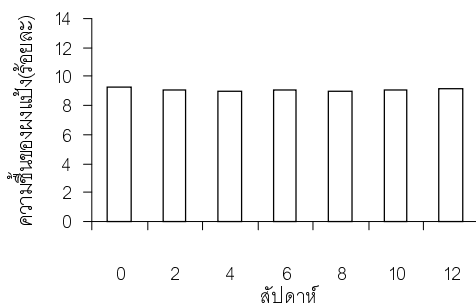
4.4 คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาได้ระหว่างการเก็บรักษา

4.4.1 คุณภาพของผงแป้งระหว่างการเก็บรักษา

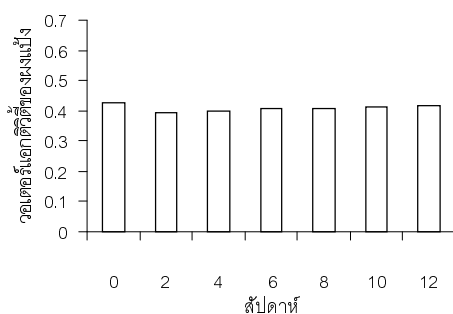
คุณภาพของผงแป้ง ในด้านจุลินทรีย์ (ยีสต์และรา โคลิฟอร์ม) ด้านปริมาณความชื้น วอเตอร์แอกติวิตี และความขาวของแป้งชูบทอด(WI) ระหว่างการเก็บรักษา 12 สัปดาห์ ผลดังแสดงในตารางผนวกที่ ข11-ข12

จำนวนราระหว่างการเก็บรักษามีค่าไม่เกิน 100 โคโลนี/กรัม ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 1028-2534) แป้งผสมสำหรับประกอบอาหารทอด และ โคลิฟอร์ม<10 ระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค และไม่เสื่อมเสียระหว่างการเก็บรักษา

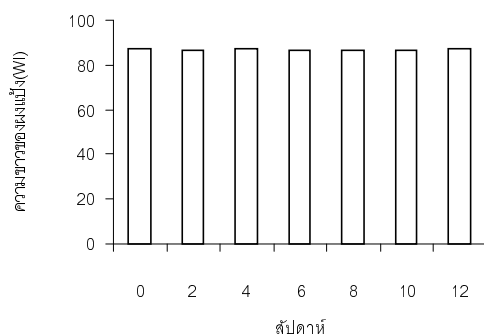
คุณภาพของแป้งชูบทอด(ผงแป้ง) ด้านปริมาณความชื้น วอเตอร์แอกติวิตี และความขาวของแป้งชูบทอด(WI) ที่ระยะเวลาการเก็บต่าง ๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางผนวกที่ 12 เมื่อนำมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้น วอเตอร์แอกติวิตี ความขาวของแป้งชูบทอด และระยะเวลาที่เก็บรักษา ดังแสดงในภาพที่ 32 พบว่า คุณภาพดังกล่าวมีแนวโน้มคงที่ระหว่างการเก็บรักษา โดยปริมาณความชื้นของผงแป้งระหว่างการเก็บรักษามีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 8.94 – 9.23 ซึ่งมีค่าไม่เกิน ร้อยละ 14 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 1028-2534) แป้งผสมสำหรับประกอบอาหารทอด ค่าวอเตอร์แอกติวิตีของผงแป้ง มีค่าอยู่ระหว่าง 0.395 – 0.427 และมีความขาวอยู่ระหว่าง 86.67 – 87.20



(a) ความชื้นของผงแป้ง



(b) วอลเตอรี้แอกติวิตี้ของผงแป้ง



(c) ความขาวของผงแป้ง

ภาพที่ 32 ปริมาณความชื้นของผงแป้ง(a) ค่าวอลเตอรี้แอกติวิตี้ของผงแป้ง(b) และความขาวของผงแป้งชุกทอด(c) ระหว่างการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

4.4.2 คุณภาพของแป้งทอดระหว่างการเก็บรักษา

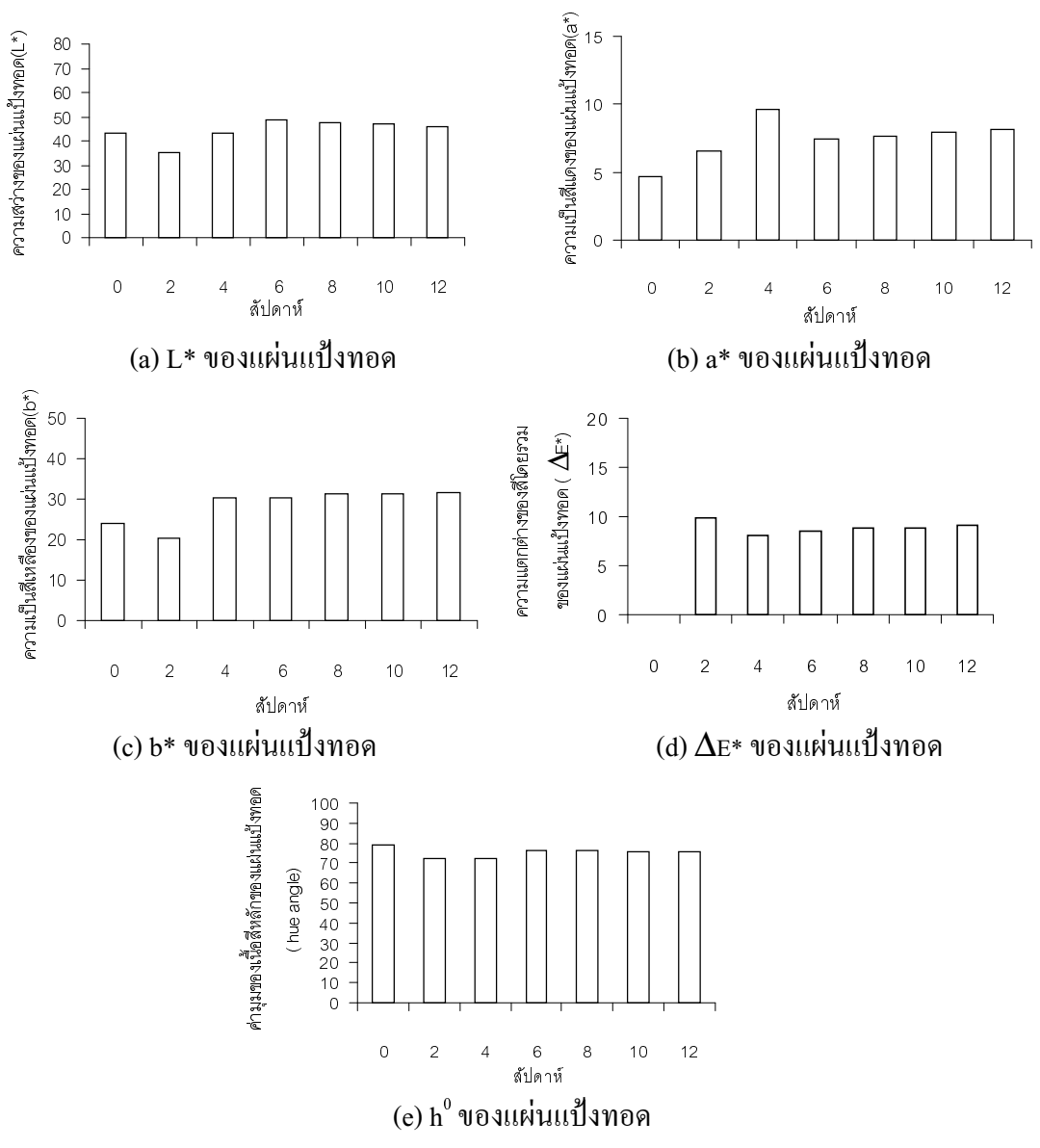
จากการศึกษาคุณภาพของแป้งทอดระหว่างการเก็บรักษา ในด้านสีของแผ่นแป้งทอด ได้แก่ ค่าสี $L^* a^* b^* \Delta E^*$ (ความแตกต่างของสีโดยรวมเมื่อเทียบกับแป้งชุกทอดที่เวลา 0 สัปดาห์) และ h^0 (มุมของเนื้อสีหลัก) ของแผ่นแป้งทอด และคุณภาพด้านเนื้อสัมผัส ได้แก่ ค่าแรงสูงสุด ระยะทางที่เกิดแรงสูงสุด งาน และค่า apparent fractal dimension (D_p) ของแผ่นแป้งทอด และกึ่งชุกแป้งทอด ระหว่างการเก็บรักษา 12 สัปดาห์ ผลดังแสดงใน ตารางผนวกที่ ข13-ข15

ก. คุณภาพด้านสีของแผ่นแป้งทอด

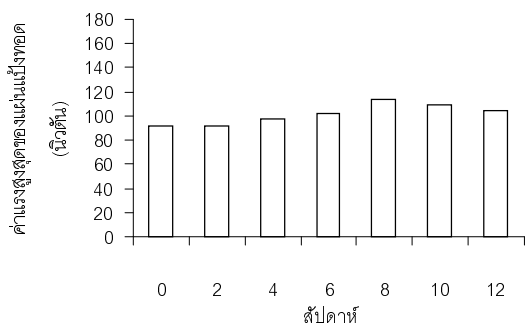
คุณภาพด้านสีของแผ่นแป้งทอด (สี L^* a^* b^* ΔE^* และ h^0) ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่าง ๆ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ดังแสดงในตารางผนวกที่ ข13 เมื่อนำมาสร้างกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าสี L^* a^* b^* ความแตกต่างของสีโดยรวมกับระยะเวลาที่เก็บรักษา ดังแสดงในภาพที่ 33 พบว่าค่า L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง) b^* (ความเป็นสีเหลือง) มีแนวโน้มคงที่หลังจากสัปดาห์ที่ 4 ของการเก็บรักษา ส่วน ค่า ΔE^* และ ค่า h^0 มีแนวโน้มคงที่หลังจากสัปดาห์ที่ 2 ของการเก็บรักษา

ข. คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และกึ่งชุบแป้งทอด

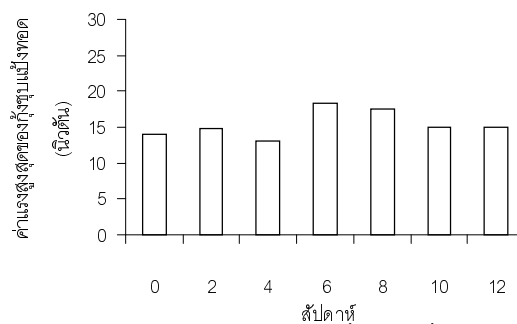
คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และกึ่งชุบแป้งทอด (ค่าแรงสูงสุด ระยะทางที่เกิดแรงสูงสุด งาน และ ค่า D_f ของแผ่นแป้งทอด และกึ่งชุบแป้งทอด) ที่ระยะเวลาการเก็บรักษาต่าง ๆ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางผนวกที่ ข14-ข15 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ค่าแรงสูงสุด ระยะทางที่เกิดแรงสูงสุด งาน และ ค่า D_f ของแผ่นแป้งทอด และกึ่งชุบแป้งทอดกับระยะเวลาที่เก็บรักษา ดังแสดงในภาพที่ 34 พบว่า คุณภาพด้านเนื้อสัมผัสต่าง ๆ มีแนวโน้มคงที่ระหว่างการเก็บรักษา โดยมีค่าแรงสูงสุดของแผ่นแป้งทอดอยู่ระหว่าง 91.47-114.23 นิวตัน และกึ่งชุบแป้งทอดอยู่ระหว่าง 13.03-18.27 นิวตัน ค่าระยะทางที่เกิดแรงสูงสุดของแผ่นแป้งทอดอยู่ระหว่าง 6.48-9.70 มิลลิเมตร และกึ่งชุบแป้งทอดอยู่ระหว่าง 1.10-2.11 มิลลิเมตร ค่างานของแผ่นแป้งทอดอยู่ระหว่าง 0.313-0.373 จูล และกึ่งชุบแป้งทอดอยู่ระหว่าง 0.008-0.017 จูล ค่า D_f ของแผ่นแป้งทอดอยู่ระหว่าง 1.28-1.31 และกึ่งชุบแป้งทอดอยู่ระหว่าง 1.21-1.24



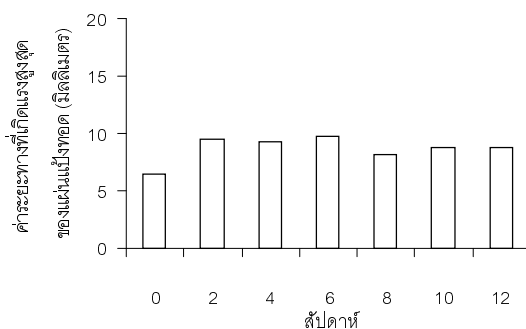
ภาพที่ 33 ค่าสีของแผ่นแป้งทอด L^* (a), a^* (b), b^* (c), ΔE^* (d) และ h^0 (e) ระหว่างการเก็บรักษา 12 สัปดาห์



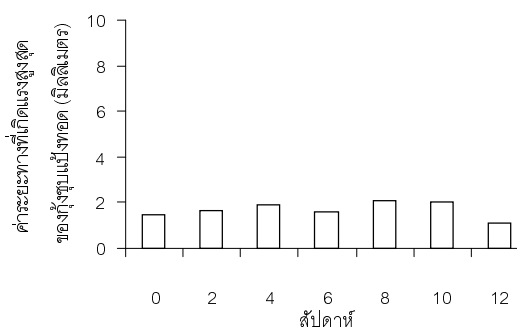
(a) แรงสูงสุดของแผ่นเปลือกโลก



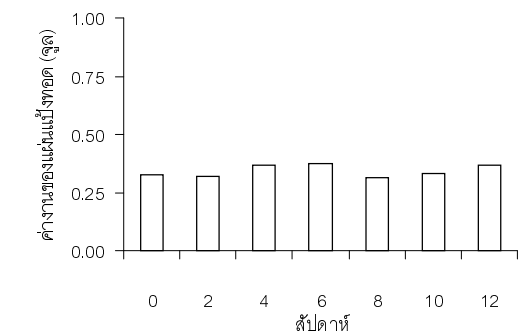
(e) แรงสูงสุดของกึ่งซุบเปลือกโลก



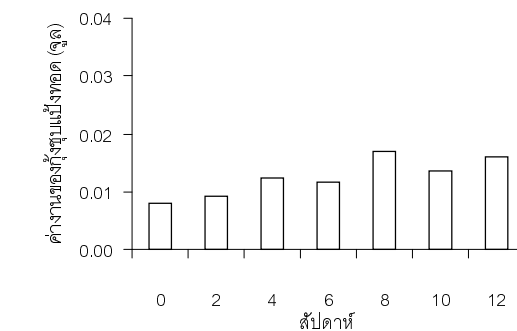
(b) ระยะทางที่เกิดแรงสูงสุดของแผ่นเปลือกโลก



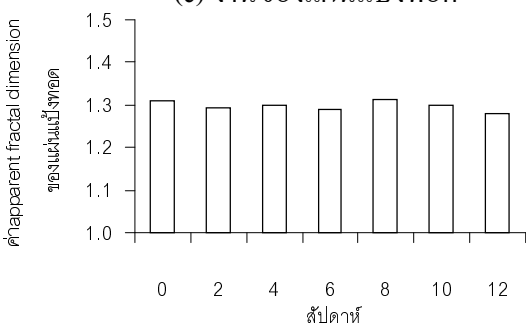
(f) ระยะทางที่เกิดแรงสูงสุดของกึ่งซุบเปลือกโลก



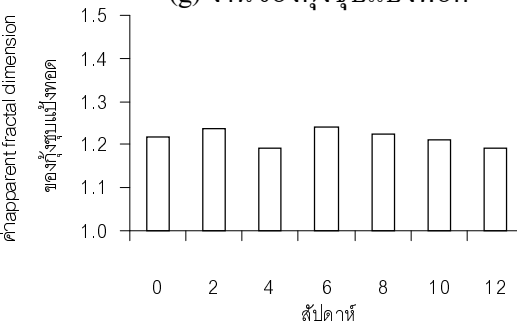
(c) งานของแผ่นเปลือกโลก



(g) งานของกึ่งซุบเปลือกโลก



(d) D_f ของแผ่นเปลือกโลก



(h) D_f ของกึ่งซุบเปลือกโลก

ภาพที่ 34 ค่าแรงสูงสุด(a) ระยะทางที่เกิดแรงสูงสุด(b) งาน (c) และ ค่า D_f (d) ของแผ่นเปลือกโลก และค่าแรงสูงสุด(e) ระยะทางที่เกิดแรงสูงสุด(f) งาน(g) และ ค่า D_f (h) ของกึ่งซุบเปลือกโลก ระหว่างการเก็บรักษา 12 สัปดาห์

4.4.3 คุณภาพทางประสาทสัมผัสของแผ่นแป้งทอด และกึ่งชุบแป้งทอด

จากการทดสอบทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา ผลการประเมินค่าความเข้มข้น คุณลักษณะด้านต่าง ๆ ของแผ่นแป้งทอด และกึ่งชุบแป้งทอดจากแป้งชุบทอดที่พัฒนาได้ซึ่งเก็บ เป็นเวลา 0 และ 3 เดือน มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงใน ตารางที่ 56-57

ตารางที่ 56 ผลการประเมินค่าความเข้มข้นคุณลักษณะต่าง ๆ ของแผ่นแป้งทอด จากแป้งชุบทอดที่ พัฒนาได้ ที่ระยะเวลาการเก็บ 0 และ 3 เดือน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ระยะเวลาการเก็บ		p-value (2-tailed)
	0 เดือน	3 เดือน	
เชิงพรรณนา			
ลักษณะปรากฏ			
สีเหลือง-น้ำตาล	12.90 ± 0.38	13.30 ± 0.84	0.359
ความขรุขระ	8.55 ± 1.12	8.35 ± 0.60	0.735
ขนาดโพรงอากาศ	10.00 ± 1.49	10.10 ± 0.52	0.891
กลิ่น และรส			
กลิ่นน้ำมัน	6.50 ± 0.79	6.70 ± 1.02	0.738
กลิ่นพริกไทย	1.60 ± 0.65	1.65 ± 0.42	0.889
กลิ่นกระเทียม	1.25 ± 1.15	1.10 ± 1.08	0.837
รสเค็ม	6.50 ± 0.71	5.70 ± 1.04	0.192
กลิ่นรส			
กลิ่นรสพริกไทย	1.80 ± 0.69	1.58 ± 0.74	0.915
กลิ่นรสกระเทียม	1.80 ± 0.86	1.75 ± 1.20	0.941
กลิ่นรสหวาน	2.80 ± 1.65	2.60 ± 1.89	0.863
เนื้อสัมผัส			
ความแข็ง	8.95 ± 1.68	9.85 ± 0.93	0.325
การแตกเปราะ	8.95 ± 0.94	9.05 ± 2.12	0.926
ความเหนียว	1.30 ± 0.84	1.50 ± 0.61	0.678
ความหนาแน่น	5.10 ± 1.56	5.20 ± 1.52	0.921
ความแข็งของแป้งหลังเคี้ยว	6.30 ± 1.15	6.45 ± 1.30	0.852
ปริมาณน้ำมัน	6.00 ± 1.50	5.90 ± 1.39	0.916
เหนียวติดฟัน	4.95 ± 0.62	4.95 ± 0.51	1.000
ความรู้สึกล้างกลืน			
ความมันเคลือบปาก	5.00 ± 1.06	4.75 ± 1.39	0.758
รสเค็ม	4.55 ± 2.14	4.40 ± 1.47	0.900
กลิ่นรสพริกไทย	1.70 ± 0.45	1.80 ± 0.57	0.766
กลิ่นรสกระเทียม	1.50 ± 0.35	1.45 ± 0.51	0.862
กลิ่นรสหวาน	1.65 ± 0.55	1.50 ± 0.47	0.654

หมายเหตุ p-value > 0.05 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 57 ผลการประเมินค่าความเข้มในคุณลักษณะต่าง ๆ ของกุ้งชุบแป้งทอด จากแป้งชุบทอด
ที่พัฒนาได้ ที่ระยะเวลาการเก็บ 0 และ 3 เดือน

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	ระยะเวลาการเก็บ		p-value (2-tailed)
	0 เดือน	3 เดือน	
เชิงพรรณนา			
ลักษณะปรากฏ			
สีเหลือง-น้ำตาล	12.75 ± 0.25	12.45 ± 0.62	0.347
ความขรุขระ	8.20 ± 0.45	8.55 ± 0.80	0.417
ขนาดโพรงอากาศ	8.20 ± 1.39	8.45 ± 0.57	0.719
กลิ่น และรส			
กลิ่นน้ำมัน	6.10 ± 1.07	6.95 ± 1.04	0.238
กลิ่นพริกไทย	2.10 ± 1.14	2.15 ± 0.74	0.937
กลิ่นกระเทียม	1.35 ± 1.08	1.30 ± 1.14	0.945
รสเค็ม	4.55 ± 1.28	4.70 ± 0.54	0.815
กลิ่นรส			
กลิ่นรสพริกไทย	1.20 ± 0.21	1.50 ± 0.35	0.141
กลิ่นรสกระเทียม	1.85 ± 0.42	1.60 ± 0.22	0.272
กลิ่นรสหวาน	1.55 ± 0.11	1.60 ± 0.22	0.667
เนื้อสัมผัส			
ความแข็ง	4.90 ± 0.63	4.70 ± 0.57	0.612
การแตกเปราะ	10.70 ± 0.84	10.70 ± 0.27	1.000
ความเหนียว	1.00 ± 0.35	0.85 ± 0.14	0.402
ความเหนียวของกุ้ง	10.00 ± 1.10	9.95 ± 0.97	0.941
ความหนาแน่น	2.70 ± 0.91	2.70 ± 0.65	1.000
ความแข็งของแป้งหลังเคี้ยว	4.30 ± 0.57	4.30 ± 0.84	1.000
ปริมาณน้ำมัน	5.05 ± 1.28	4.85 ± 1.19	0.805
เหนียวติดฟัน	3.70 ± 0.45	3.45 ± 0.57	0.463
ความรู้สึกหลังกลืน			
ความมันเคลือบปาก	3.80 ± 1.35	3.70 ± 0.97	0.897
รสเค็ม	3.25 ± 1.00	3.55 ± 0.67	0.593
กลิ่นรสพริกไทย	1.25 ± 0.25	1.30 ± 0.27	0.771
กลิ่นรสกระเทียม	1.55 ± 0.11	1.75 ± 0.25	0.141
กลิ่นรสหวาน	1.35 ± 0.34	1.40 ± 0.29	0.806

หมายเหตุ p-value > 0.05 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

5. การคำนวณต้นทุนของผลิตภัณฑ์แป้งชูบทอดที่พัฒนาได้

ต้นทุนของผลิตภัณฑ์แป้งชูบทอดจากฟลาวผสม คำนวณได้จากราคาของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต และภาชนะบรรจุสำหรับผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์แป้งชูบทอดจากฟลาวผสมประกอบด้วย ฟลาวมันสำปะหลัง ร้อยละ 40.8 ฟลาวข้าวหอมมะลิ ร้อยละ 40.8 ฟลาวมันสำปะหลังพรีเจลาติไนซ์ ร้อยละ 6.5 พริกไทย ร้อยละ 3.3 เกลือ ร้อยละ 2.9 ผงฟู ร้อยละ 2.5 ผงกระเทียม ร้อยละ 1.6 และน้ำตาล ร้อยละ 1.6 เมื่อคำนวณต้นทุนดังแสดงในตารางที่ 58 พบว่า ในการผลิตแป้งชูบทอดจากฟลาวผสม 1 ซอง (ปริมาณบรรจุ 150 กรัม) มีต้นทุนเท่ากับ 6.40 บาท

ตารางที่ 58 ต้นทุนวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์แป้งชูบทอดจากฟลาวผสมต่อ 1 ซอง (150 กรัม)

วัตถุดิบ	ราคาต่อหน่วย	ปริมาณใน 1 ซอง (กรัม)	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท)
ฟลาวมันสำปะหลัง*	5.32 บาท/กก.	61.20	0.33
ฟลาวข้าวหอมมะลิ	17 บาท/กก.	61.20	1.04
ฟลาวมันสำปะหลังพรีเจลาติไนซ์*	5.75 บาท/กก.	9.75	0.06
พริกไทย	27 บาท/60กรัม	4.95	2.23
เกลือ	10 บาท/กก.	4.35	0.04
ผงฟู	44 บาท/400กรัม	3.75	0.41
ผงกระเทียม	31 บาท/50กรัม	2.40	1.49
น้ำตาลไอซิ่ง	20 บาท/กก.	2.40	0.05
ซองอะลูมิเนียมลามิเนต	0.75 บาท/ซอง		0.75
แป้งชูบทอดจากฟลาวผสม 1 ซอง (150กรัม)			6.40

หมายเหตุ * คือ วัตถุดิบที่ทำการผลิตเอง และคิดราคาจากต้นทุนของหัวมันสำปะหลัง โดยเฉลี่ยของปี 2548 ซึ่งเท่ากับ 1.33 บาท/กิโลกรัม

ราคาของวัตถุดิบอื่น ๆ เป็นราคา ณ เดือนมกราคม 2549