

บทที่ 4

ผลการทดลอง

3.1 การศึกษาสมบัติของตัวอย่างผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง

ตารางที่ 1 ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองที่ใช้สำหรับการทดลอง

ตัวอย่างที่	ชนิดผลิตภัณฑ์ถั่วเหลือง
1	Bontrae สีขาวเป็น TSP ชั้นสีขาว กลิ่นรสเลียนแบบเนื้อไก่
2	Bontrae สีเนื้อเป็น TSP ชั้นสีเนื้อ กลิ่นรสเลียนแบบเนื้อวัว ที่ผ่านความร้อน
3	Bontrae สีชมพูเป็น TSP ชั้นสีชมพู กลิ่นรสเลียนแบบแฮม
4	Wenger Chunk เป็น TSP ลักษณะเป็นก้อนสีน้ำตาลอ่อน เนื้อสัมผัสเป็นโพร่ง
5	Wenger Plain เป็น TSP ชั้นหรือเกล็ดสีน้ำตาลอ่อน
6	ADM Chunk เป็น TSP ก้อนสี่เหลี่ยมขนาด 1 ลูกบาศก์- เซนติเมตร สีน้ำตาลอ่อน
7	ADM Mince เป็น TSP ชั้นเล็ก ๆ สีน้ำตาลอ่อน ขนาด 3-4 ลูกบาศก์มิลลิเมตร
8	ADM Grit เป็นเม็ดละเอียดคล้ายเม็ดทราย ขนาดใหญ่กว่า 100 mesh
9	แบ่งถั่วเหลืองพร่องไขมัน
10	SDN Strip เป็น TSP ลักษณะเป็นชั้นคล้ายเนื้อฝานยาวๆ สีน้ำตาลอ่อน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีและอัตราการดูดน้ำคืนของผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองที่ใช้ในการทดลอง

ชนิดผลิตภัณฑ์ ถั่วเหลือง *	ความชื้น (%)	โปรตีน (%)	ไขมัน (%)	เถ้า (%)	เส้นใย (%)	อัตราการดูดน้ำคืน (จำนวนเท่าของน้ำหนักตั้งต้น)
1	6.18	50.3	0.22	6.85	1.64	2.89
2	4.42	53.0	0.22	6.63	1.84	2.45
3	3.35	52.2	0.33	6.39	1.98	2.79
4	7.88	51.6	0.42	6.89	1.02	2.11
5	8.86	50.8	0.63	6.38	3.44	2.37
6	6.44	50.5	0.98	6.62	3.03	0.83
7	8.79	50.2	1.25	6.38	2.87	2.49
8	9.04	49.3	1.09	6.01	4.69	2.44
9	4.10	51.6	0.85	6.19	1.34	2.55
10	7.69	50.0	0.66	6.08	2.52	0.72

* ชนิดผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองเรียงลำดับหมายเลขตามตารางที่ 1

3.2.3 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวมของผลิตภัณฑ์กุนเชียงที่ผลิตขึ้นเปรียบเทียบกับกุนเชียงจากท้องตลาด

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	ตัวอย่างที่ทดสอบ			
	กุนเชียงที่ผลิต	ซีพี	บางกอกแฉม	ส.ขอนแก่น
สี	4.06 \pm 0.32	3.81 \pm 0.47	3.91 \pm 0.34	4.03 \pm 0.50
กลิ่น	3.81 \pm 0.45	3.72 \pm 0.36	3.84 \pm 0.45	3.83 \pm 0.57
รสชาติ	3.47 \pm 0.46	3.77 \pm 0.44	3.62 \pm 0.42	3.81 \pm 0.40
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.62 \pm 0.39	3.86 \pm 0.46	3.80 \pm 0.33	3.92 \pm 0.53
การยอมรับรวม	3.69 \pm 0.52	3.72 \pm 0.48	3.91 \pm 0.39	4.00 \pm 0.48

จากคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค กุนเชียงที่ผลิตเป็นที่ยอมรับทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม โดยคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างจากกุนเชียงในท้องตลาดจาก 3 แหล่งผลิตอย่างมีนัยสำคัญ จึงใช้กุนเชียงสูตรดังกล่าวเป็นสูตรต้นแบบในการผลิตสำหรับการทดลองขั้นต่อไป

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.6 การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความชุ่มน้ำ และการยอมรับรวม ของไส้กรอกเวียนนาที่ผลิตขึ้นเปรียบเทียบกับไส้กรอกเวียนนาจากท้องตลาด

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	ตัวอย่างที่ทดสอบ				
	ไส้กรอกที่ผลิต	ศรีไทย	บางกอกแฮม	ซีพี	ตราอีเก้ง
สี	3.42 \pm 0.44	3.84 \pm 0.62	3.58 \pm 0.48	3.42 \pm 0.59	3.45 \pm 0.50
กลิ่น	3.56 \pm 0.44	3.75 \pm 0.58	3.47 \pm 0.53	3.72 \pm 0.45	3.44 \pm 0.48
รสชาติ	3.25 \pm 0.52	3.72 \pm 0.58	3.27 \pm 0.56	3.58 \pm 0.62	3.31 \pm 0.54
เนื้อสัมผัส	3.22 \pm 0.45	3.60 \pm 0.58	3.56 \pm 0.44	3.53 \pm 0.67	3.31 \pm 0.60
ความชุ่มน้ำ	3.39 \pm 0.46	3.58 \pm 0.59	3.66 \pm 0.44	3.50 \pm 0.45	3.47 \pm 0.59
การยอมรับรวม	3.41 \pm 0.42	3.75 \pm 0.71	3.62 \pm 0.47	3.69 \pm 0.57	3.50 \pm 0.48

จากคะแนนการยอมรับของผู้บริโภค ไส้กรอกเวียนนาที่ทดลองผลิตเป็นที่ยอมรับทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม โดยคะแนนการยอมรับไม่แตกต่างจากไส้กรอกเวียนนาในท้องตลาดจาก 4 แหล่งผลิตอย่างมีนัยสำคัญ จึงใช้ไส้กรอกเวียนนาสูตรดังกล่าวเป็นสูตรต้นแบบในการผลิตในการทดลองขั้นต่อไป

3.3 การคัดเลือกชนิดผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมเพื่อใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในการผลิตกุนเชียงและไส้กรอกเวียนนา

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติน้ำหนักกุนเชียงและไส้กรอกเวียนนาที่ลดลงหลังอบหรือหลังต้ม และค่า shear ของไส้กรอกในตัวอย่างที่มีการใช้ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองชนิดต่าง ๆ ทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10% เปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน

ตัวอย่างที่ทดสอบ	กุนเชียง		ไส้กรอกเวียนนา		
	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่ลดลง (กรัม)	น้ำหนักที่ลดลงเป็นร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักที่ลดลง (กรัม)	น้ำหนักที่ลดลงเป็นร้อยละ (%)	ค่า shear (ปอนด์/ตารางนิ้ว)
ตัวอย่างผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน	266 ± 1.0 ^a	33.64	41.5 ± 1.5 ^{ab}	8.34	0.999 ± 0.01 ^a
10% Bontrae สีขาว	247.5 ± 2.5 ^b	30.82	31 ± 2.0 ^c	7.06	0.963 ± 0.08 ^{ab}
10% Bontrae สีเนื้อ	249 ± 2.0 ^b	30.76	34 ± 1.0 ^{bc}	7.92	0.963 ± 0.04 ^{ab}
10% Bontrae สีชมพู	244.5 ± 2.5 ^b	30.30	31.5 ± 1.5 ^c	6.33	0.975 ± 0.09 ^a
10% Mince	258 ± 2.0 ^{ab}	32.42	42.5 ± 1.5 ^a	8.76	0.926 ± 0.03 ^{ab}
10% แป้งถั่วเหลืองพร้อมไขมัน	264 ± 4.0 ^{ab}	33.26	43 ± 0.0 ^a	9.78	0.806 ± 0.07 ^b

a, b, c ค่าเฉลี่ย ที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05)

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ของกุนเชียงที่ใช้ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองชนิดต่าง ๆ ทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10% เปรียบเทียบกับกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย + ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	ตัวอย่างที่ทดสอบ					
	กุนเชียงจากเนื้อหมูล้วน	10% Bontrae สีขาว	10% Bontrae สีเนื้อ	10% Bontrae สีชมพู	10% Mince	10% แบ่งถั่วเหลืองพร่องไขมัน
สี	3.50 ± 0.56	3.38 ± 0.45	3.34 ± 0.40	3.59 ± 0.58	3.31 ± 0.40	3.19 ± 0.25
กลิ่น **	3.59 ± 0.55 ^a	3.52 ± 0.49 ^a	3.38 ± 0.49 ^a	3.53 ± 0.35 ^a	3.36 ± 0.40 ^a	2.84 ± 0.35 ^b
รสชาติ	3.52 ± 0.47	3.48 ± 0.63	3.34 ± 0.40	3.47 ± 0.40	3.31 ± 0.55	3.16 ± 0.44
ลักษณะเนื้อสัมผัส **	3.88 ± 0.81 ^a	3.69 ± 0.54 ^{ab}	3.56 ± 0.48 ^{ab}	3.66 ± 0.44 ^{ab}	3.38 ± 0.47 ^{ab}	3.12 ± 0.56 ^b
การยอมรับรวม	3.53 ± 0.59	3.38 ± 0.50	3.28 ± 0.45	3.44 ± 0.48	3.19 ± 0.51	3.06 ± 0.40

a, b ค่าเฉลี่ยจากแต่ละลักษณะที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P < 0.01)

คะแนนการยอมรับรวมของตัวอย่างกุนเชียงที่ใช้ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองชนิด Bontrae สีขาว Bontrae สีเนื้อ Bontrae สีชมพู Mince และแบ่งถั่วเหลืองพร่องไขมัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้เลือกตัวอย่างที่ได้รับคะแนนการยอมรับรวมสูงสุดคือ Bontrae สีชมพู เพื่อนำไปใช้ในการหาปริมาณผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองที่เหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความชุ่มน้ำ และการยอมรับรวม ของไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ผลิตภัณฑ์หัวเหลืองชนิดต่าง ๆ ทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10% เปรียบเทียบกับ ไส้กรอกเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	ตัวอย่างที่ทดสอบ					
	ไส้กรอกจากเนื้อสัตว์ล้วน	10% Bontrae สีขาว	10% Bontrae สีเนื้อ	10% Bontrae สีชมพู	10% Mince	10% แบ่งหัวเหลืองพร้อมไขมัน
สี	3.72 \pm 0.55	3.69 \pm 0.57	3.47 \pm 0.50	3.69 \pm 0.66	3.44 \pm 0.54	3.27 \pm 0.48
กลิ่น **	3.94 \pm 0.57 ^a	3.80 \pm 0.53 ^a	3.66 \pm 0.44 ^a	3.73 \pm 0.53 ^a	3.09 \pm 0.33 ^b	2.94 \pm 0.54 ^b
รสชาติ	3.78 \pm 0.48	3.66 \pm 0.57	3.56 \pm 0.40	3.62 \pm 0.43	3.50 \pm 0.48	3.44 \pm 0.44
เนื้อสัมผัส **	3.97 \pm 0.53 ^a	3.75 \pm 0.32 ^a	3.66 \pm 0.40 ^a	3.69 \pm 0.54 ^a	3.09 \pm 0.52 ^b	3.00 \pm 0.61 ^b
ความชุ่มน้ำ **	3.88 \pm 0.62 ^a	3.72 \pm 0.41 ^a	3.69 \pm 0.57 ^a	3.75 \pm 0.55 ^a	3.69 \pm 0.57 ^a	3.00 \pm 0.48 ^b
การยอมรับรวม **	3.94 \pm 0.51 ^a	3.81 \pm 0.51 ^a	3.66 \pm 0.44 ^a	3.69 \pm 0.54 ^a	3.56 \pm 0.48 ^{ab}	3.06 \pm 0.60 ^b

a,b ค่าเฉลี่ยจากแต่ละลักษณะที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P < 0.01)

คะแนนการยอมรับรวมของไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ผลิตภัณฑ์หัวเหลืองชนิด Bontrae สีขาว Bontrae สีเนื้อ Bontrae สีชมพู และ Mince ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงได้เลือกตัวอย่างที่ได้รับคะแนนการยอมรับรวมสูงสุดคือ Bontrae สีขาว เพื่อนำไปใช้ในการหาปริมาณผลิตภัณฑ์หัวเหลืองที่เหมาะสมต่อไป

3.4 การหาปริมาณผลิตภัณฑ์ตัวเหลืองที่เหมาะสม เพื่อใช้ทดแทนเนื้อสัตว์ในการผลิตกุนเชียง และไส้กรอกเวียนนา

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของน้ำหนักกุนเชียงและไส้กรอกเวียนนาที่ลดลง หลังอบหรือหลังต้ม และค่า shear ของไส้กรอกในตัวอย่างที่มีการใช้ TSP ชนิดที่เหมาะสมทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10%, 20%, 30%, 40% และ 50% เปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน

ตัวอย่างที่ทดสอบ	กุนเชียง		ไส้กรอกเวียนนา		
	ค่าเฉลี่ย นน. ที่ลดลง (กรัม)	นน. ที่ลดลง เป็นร้อยละ (%)	ค่าเฉลี่ย นน. ที่ลดลง (กรัม)	นน. ที่ลดลง เป็นร้อยละ (%)	ค่า shear (ปอนด์/ตารางนิ้ว)
ตัวอย่างที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน	260 ± 0.0 ^a	32.63	45 ± 1.0 ^{ab}	8.60	0.999 ± 0.01 ^a
10% TSP	252.5 ± 2.5 ^{ab}	32.52	40 ± 0.0 ^{bc}	8.12	0.936 ± 0.08 ^a
20% TSP	257.5 ± 2.5 ^{ab}	32.09	38.5 ± 0.5 ^{bc}	8.32	0.896 ± 0.10 ^a
30% TSP	255 ± 0.0 ^{ab}	31.59	35.5 ± 2.5 ^c	7.42	0.487 ± 0.05 ^b
40% TSP	255 ± 5.0 ^{ab}	31.78	44 ± 1.0 ^{ab}	9.46	0.241 ± 0.06 ^c
50% TSP	242.5 ± 2.5 ^b	31.05	48 ± 2.0 ^a	10.29	0.114 ± 0.04 ^c

a, b, c ค่าเฉลี่ยแต่ละลักษณะที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05)

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ของกุนเชียงที่ใช้ TSP ชนิด Bontrae สีมขมทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10%, 20%, 30%, 40% และ 50% เปรียบเทียบกับกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	ตัวอย่างที่ทดสอบ					
	กุนเชียงผลิตจากเนื้อหมูล้วน	10% TSP	20% TSP	30% TSP	40% TSP	50% TSP
สี **	3.83 \pm 0.35 ^a	3.95 \pm 0.42 ^a	3.72 \pm 0.35 ^a	3.62 \pm 0.32 ^a	3.09 \pm 0.20 ^b	3.03 \pm 0.43 ^b
กลิ่น **	4.00 \pm 0.48 ^a	3.84 \pm 0.54 ^a	3.19 \pm 0.25 ^b	3.09 \pm 0.58 ^b	2.94 \pm 0.40 ^b	2.81 \pm 0.36 ^b
รสชาติ **	4.03 \pm 0.46 ^a	3.84 \pm 0.47 ^{ab}	3.53 \pm 0.43 ^b	3.03 \pm 0.43 ^c	2.88 \pm 0.39 ^c	2.69 \pm 0.48 ^c
เนื้อสัมผัส **	3.83 \pm 0.55 ^a	3.61 \pm 0.42 ^a	2.97 \pm 0.43 ^b	2.81 \pm 0.44 ^{bc}	2.66 \pm 0.44 ^{bc}	2.45 \pm 0.48 ^c
การยอมรับรวม **	3.88 \pm 0.53 ^a	3.72 \pm 0.48 ^a	3.06 \pm 0.66 ^b	2.94 \pm 0.57 ^{bc}	2.62 \pm 0.50 ^{bc}	2.47 \pm 0.46 ^c

a, b, c ค่าเฉลี่ยจากแต่ละลักษณะที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05)

** หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P < 0.01)



ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความชุ่มน้ำ และการยอมรับรวม ของไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ TSP ชนิด Bontrae สีขาวทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10%, 20%, 30%, 40% และ 50% เปรียบเทียบกับไส้กรอกเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	ตัวอย่างที่ทดสอบ					
	ไส้กรอกจากเนื้อสัตว์ล้วน	10% TSP	20% TSP	30% TSP	40% TSP	50% TSP
สี **	3.50 \pm 0.45 ^a	3.47 \pm 0.47 ^a	3.34 \pm 0.51 ^a	3.12 \pm 0.43 ^{ab}	2.88 \pm 0.47 ^b	2.72 \pm 0.36 ^b
กลิ่น **	3.69 \pm 0.51 ^a	3.56 \pm 0.40 ^a	2.81 \pm 0.51 ^b	2.66 \pm 0.60 ^b	2.50 \pm 0.52 ^b	2.41 \pm 0.49 ^b
รสชาติ **	3.58 \pm 0.60 ^a	3.48 \pm 0.47 ^a	3.38 \pm 0.43 ^a	2.66 \pm 0.47 ^b	2.56 \pm 0.54 ^b	2.38 \pm 0.50 ^b
เนื้อสัมผัส **	3.80 \pm 0.63 ^a	3.64 \pm 0.45 ^a	2.81 \pm 0.44 ^b	2.62 \pm 0.50 ^{bc}	2.31 \pm 0.48 ^c	2.16 \pm 0.51 ^c
ความชุ่มน้ำ **	3.84 \pm 0.72 ^a	3.88 \pm 0.50 ^a	3.53 \pm 0.50 ^a	2.91 \pm 0.46 ^b	2.75 \pm 0.52 ^b	2.62 \pm 0.47 ^b
การยอมรับรวม **	3.84 \pm 0.62 ^a	3.56 \pm 0.60 ^a	2.91 \pm 0.52 ^b	2.75 \pm 0.45 ^b	2.66 \pm 0.47 ^b	2.44 \pm 0.51 ^b

a, b, c ค่าเฉลี่ยจากแต่ละลักษณะที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม ของกุนเชียงที่ใช้ TSP ชนิด Bontrae สัมผัสทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10%, 12.5%, 15%, 17.5% และ 20% เปรียบเทียบกับกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	ตัวอย่างที่ทดสอบ					
	กุนเชียงจากเนื้อสัตว์ล้วน	10% TSP	12.5% TSP	15% TSP	17.5% TSP	20% TSP
สี	3.81 \pm 0.63	3.89 \pm 0.58	3.75 \pm 0.48	3.67 \pm 0.64	3.50 \pm 0.45	3.47 \pm 0.50
กลิ่น **	3.89 \pm 0.49 ^a	3.78 \pm 0.32 ^a	3.69 \pm 0.44 ^a	3.55 \pm 0.58 ^a	3.00 \pm 0.48 ^b	2.84 \pm 0.51 ^b
รสชาติ	3.88 \pm 0.59	3.67 \pm 0.61	3.59 \pm 0.42	3.56 \pm 0.51	3.55 \pm 0.49	3.38 \pm 0.46
เนื้อสัมผัส **	3.88 \pm 0.56 ^a	3.83 \pm 0.33 ^a	3.69 \pm 0.44 ^a	3.59 \pm 0.49 ^a	2.81 \pm 0.54 ^b	2.62 \pm 0.50 ^b
การยอมรับรวม **	3.84 \pm 0.51 ^a	3.72 \pm 0.60 ^a	3.64 \pm 0.46 ^a	3.56 \pm 0.48 ^a	2.91 \pm 0.46 ^b	2.77 \pm 0.42 ^b

a, b ค่าเฉลี่ยจากแต่ละลักษณะที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P < 0.01)

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความชุ่มน้ำ และการยอมรับรวม ของไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ TSP ชนิด Bontrae สีขาวทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10%, 12.5%, 15%, 17.5% และ 20% เปรียบเทียบกับไส้กรอกเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	ตัวอย่างที่ทดสอบ					
	ไส้กรอกจากเนื้อสัตว์ล้วน	10% TSP	12.5% TSP	15% TSP	17.5% TSP	20% TSP
สี	3.62 \pm 0.78	3.53 \pm 0.74	3.44 \pm 0.44	3.34 \pm 0.60	3.23 \pm 0.54	3.06 \pm 0.40
กลิ่น **	3.81 \pm 0.54 ^a	3.69 \pm 0.57 ^a	3.59 \pm 0.58 ^a	2.84 \pm 0.62 ^b	2.78 \pm 0.55 ^b	2.59 \pm 0.61 ^b
รสชาติ **	3.75 \pm 0.58 ^a	3.66 \pm 0.47 ^a	3.47 \pm 0.50 ^{ab}	3.38 \pm 0.47 ^{ab}	3.00 \pm 0.52 ^{bc}	2.69 \pm 0.48 ^c
เนื้อสัมผัส **	3.91 \pm 0.49 ^a	3.69 \pm 0.44 ^a	3.03 \pm 0.43 ^b	2.91 \pm 0.49 ^b	2.81 \pm 0.40 ^b	2.72 \pm 0.58 ^b
ความชุ่มน้ำ **	3.75 \pm 0.68 ^a	3.84 \pm 0.51 ^a	3.69 \pm 0.44 ^a	3.59 \pm 0.46 ^a	3.03 \pm 0.34 ^b	2.81 \pm 0.54 ^b
การยอมรับรวม **	4.00 \pm 0.52 ^a	3.81 \pm 0.48 ^a	3.16 \pm 0.51 ^b	3.09 \pm 0.38 ^b	2.97 \pm 0.34 ^b	2.81 \pm 0.44 ^b

a, b, c ค่าเฉลี่ยจากแต่ละลักษณะที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P < 0.01)

3..4.4 การขยายปริมาณการผลิตให้มากขึ้นเพื่อยืนยันสูตรที่เหมาะสม

ตารางที่ 13 นำหนักกุนเชียงและไส้กรอกเวียนนาที่ลดลงหลังอบหรือหลังต้ม และค่า shear ของไส้กรอกในตัวอย่างที่มีการใช้ TSP ชนิดและปริมาณที่เหมาะสมทดแทนเนื้อสัตว์เปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน

ตัวอย่างที่ทดสอบ	กุนเชียง	ไส้กรอกเวียนนา	
	น้ำหนักที่ลดลง (%)	น้ำหนักที่ลดลง (%)	ค่า shear (ปอนด์/ตารางนิ้ว)
ตัวอย่างที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน	32.71	8.49	1.046
10% Bontrae สีขาว	-	8.05	0.974
15% Bontrae สีชมพู	32.47	-	-

3.4.5 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของกุนเชียงและไส้กรอกเวียนนา

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน กุนเชียงที่ใช้ TSP ทดแทนเนื้อสัตว์ปริมาณ 15% และกุนเชียงในท้องตลาดจาก 3 แหล่งผลิต

ตัวอย่างที่ทดสอบ	ความชื้น (%)	โปรตีน (%)	ไขมัน (%)	เถ้า (%)	เส้นใย (%)
กุนเชียงผลิตจากเนื้อหมูล้วน	20.70	24.20	19.80	2.74	0.83
15% Bontrae สีชมพู	21.30	23.60	22.20	2.66	1.13
กุนเชียง ซีพี	20.30	17.10	22.10	3.31	0.62
กุนเชียง บางกอกแฮม	15.80	23.20	31.90	4.13	0.39
กุนเชียง ส.ขอนแก่น	20.80	19.80	16.30	2.94	0.78

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางเคมีของไส้กรอกเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน

ไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ TSP ทดแทนเนื้อสัตว์ปริมาณ 10% และไส้กรอกเวียนนา
ในท้องตลาดจาก 4 แหล่งผลิต

ตัวอย่างที่ทดสอบ	ความชื้น (%)	โปรตีน (%)	ไขมัน (%)	เถ้า (%)	เส้นใย (%)
ไส้กรอกผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน	54.35	15.10	11.80	1.30	1.03
10% Bontrae สีขาว	56.65	14.55	9.88	1.80	0.84
ไส้กรอก ศรีไทย	63.70	17.10	8.81	1.51	1.46
ไส้กรอก บางกอกแอม	59.80	13.20	11.57	1.44	0.60
ไส้กรอก ซีพี	61.50	12.40	8.20	1.53	0.61
ไส้กรอก ตราฮีเก้ง	56.70	15.60	5.40	2.09	1.20

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.5 การหาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

3.5.1 การตรวจสอบสภาพทั่วไปของกุนเชียงที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศปกติและสภาวะสุญญากาศที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 16 ลักษณะปรากฏของกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วนหรือทดแทนเนื้อด้วย 15% TSP ชนิด Bontrae สีชมพูซึ่งบรรจุในถุง PP ที่สภาวะบรรยากาศปกติหรือสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 30 ° C เป็นเวลา 24 วัน

ระยะเวลาเก็บ (วัน)	กุนเชียงผลิตจากเนื้อหมูล้วน		กุนเชียงที่ใช้ 15% TSP	
	สภาวะบรรยากาศปกติ	สภาวะสุญญากาศ	สภาวะบรรยากาศปกติ	สภาวะสุญญากาศ
0	สี กลิ่น ลักษณะทั่วไปปกติ ผิวกุนเชียงแห้ง ไม่มีไขมันซึม	สี กลิ่น ลักษณะทั่วไปปกติ ผิวกุนเชียงมีไขมันซึมเล็กน้อย	ลักษณะทั่วไปปกติ บริเวณผิวมีไขมันซึมเล็กน้อย	ลักษณะทั่วไปปกติ บริเวณผิวมีไขมันซึมมากกว่าตัวอย่างที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วนที่สภาวะสุญญากาศ
3	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
7	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
10	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
15	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
18	บริเวณผิวเริ่มมีเส้นใยสีขาวคล้ายราขึ้นเล็กน้อย	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
21	มีราขึ้นบริเวณผิวของกุนเชียงสังเกตเห็นได้ชัด	เริ่มมีราขึ้นเล็กน้อย บริเวณผิวกุนเชียง	เริ่มมีราขึ้นเล็กน้อย บริเวณผิวของกุนเชียง	ลักษณะทั่วไปยังปกติ บริเวณผิวกุนเชียงมีไขมันซึมออกมามาก
24	ที่ผิวกุนเชียงมีราขึ้นเต็มไปหมด	ที่ผิวกุนเชียงมีราขึ้นสังเกตเห็นได้ชัด	ที่ผิวกุนเชียงมีราขึ้นเต็มไปหมด	ที่ผิวกุนเชียงบางส่วนเริ่มมีราขึ้น

ตารางที่ 17 ค่า TBA ของฝุ่นเขียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วนหรือทดแทนด้วย 15% TSP ชนิด

Bontrae สีมพุกรรจในถุง PP ที่สภาวะบรรยากาศปกติหรือสุญญากาศ และเก็บ
ที่อุณหภูมิ 30 ° C เป็นเวลา 28 วัน

ฝุ่นเขียง		ระยะเวลาเก็บ (วัน)	ค่า TBA (มิลลิกรัม malonaldehyde/1000 กรัมตัวอย่าง)		ค่าเฉลี่ย
สูตร	สภาวะบรรจุ		จำนวนซ้ำที่		
		(1)	(2)		
เนื้อหมูล้วน	บรรยากาศปกติ	0	0.101	0.125	0.113
		7	0.195	0.140	0.168
		14	0.250	0.320	0.285
		18	0.429	0.304	0.367
		21	1.911	2.028	1.970
		28	1.061	1.186	1.123
	สุญญากาศ	0	0.101	0.125	0.113
		7	0.148	0.164	0.156
		14	0.234	0.265	0.250
		18	0.250	0.219	0.234
		21	0.460	0.507	0.484
		28	0.835	0.616	0.725
15% TSP	บรรยากาศปกติ	0	0.125	0.125	0.125
		7	0.218	0.164	0.191
		14	0.312	0.335	0.324
		18	1.373	1.529	1.451
		21	1.459	1.638	1.548
		28	4.204	3.845	4.025
	สุญญากาศ	0	0.125	0.125	0.125
		7	0.148	0.195	0.172
		14	0.226	0.250	0.238
		18	0.242	0.265	0.254
		21	0.491	0.557	0.534
		28	0.437	0.359	0.398

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่า TBA ของกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน หรือทดแทนเนื้อด้วย 15% TSP ชนิด Bontrae สีส้มพบบรรจุในถุง PP ที่สภาวะ บรรยากาศปกติหรือสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 28 วัน

ปัจจัยที่กำหนด	df	MS
การทดลอง	23	
ตัวอย่างกุนเชียงที่ใช้	1	0.96 *
สภาวะบรรจุ	1	5.36 *
ระยะเวลาเก็บ	5	2.77 *
ตัวอย่างกุนเชียง-สภาวะบรรจุ	1	1.26 *
ตัวอย่างกุนเชียง-ระยะเวลาเก็บ	5	0.61 *
สภาวะบรรจุ-ระยะเวลาเก็บ	5	1.36 *
ตัวอย่างกุนเชียง-สภาวะบรรจุ-ระยะเวลาเก็บ	5	0.93 *
ความคลาดเคลื่อน	24	0.01

* หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

3.5.1.3 การวิเคราะห์จำนวนเชื้อรา-ยีสต์ในกุนเชียง

ตารางที่ 19 จำนวนเชื้อรา-ยีสต์ในกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วนหรือทดแทนเนื้อด้วย 15% TSP ชนิด Bontrae สีสชมพูบรรจุในถุง PP ที่สภาวะบรรยากาศปกติหรือสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 30 ° C เป็นเวลา 21 วัน

กุนเชียง		ระยะเวลาเก็บ (วัน)	จำนวนเชื้อรา-ยีสต์ (โคโลนี/กรัม)		ค่าเฉลี่ย
สูตร	สภาวะบรรจุ		จำนวนซ้ำที่		
			(1)	(2)	
เนื้อหมูล้วน	บรรยากาศปกติ	0	8×10^3	5×10^3	6.5×10^3
		7	1×10^4	1×10^4	1×10^4
		14	2×10^4	2×10^4	2×10^4
		18	2×10^5	1×10^5	1.5×10^5
		21	10×10^5	7×10^5	8.5×10^5
	สุญญากาศ	0	8×10^3	5×10^3	6.5×10^3
		7	3×10^4	4×10^4	3.5×10^4
		14	6×10^4	1×10^4	3.5×10^4
		18	7×10^5	1×10^5	4×10^5
		21	5×10^5	7×10^5	6×10^5
15% TSP	บรรยากาศปกติ	0	8×10^3	7×10^3	7.5×10^3
		7	7×10^4	4×10^4	5.5×10^4
		14	1×10^5	2×10^5	1.5×10^5
		18	2×10^5	2×10^5	2×10^5
		21	6×10^5	9×10^5	7.5×10^5
	สุญญากาศ	0	8×10^3	7×10^3	7.5×10^3
		7	2×10^4	1×10^4	1.5×10^4
		14	4×10^4	6×10^4	5×10^4
		18	1×10^5	1×10^5	1×10^5
		21	3×10^5	5×10^5	4×10^5

ตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนเชื้อรา-ยีสต์ในกุนเชียงที่ผลิตจาก
เนื้อหมูล้วนหรือทดแทนเนื้อด้วย 15% TSP ชนิด Bontrae สัมผัสบรรจุในถุง PP
ที่สภาวะบรรยากาศปกติหรือสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 30 ° C เป็นเวลา 21 วัน

ปัจจัยที่กำหนด	df	MS
การทดลอง	19	
ตัวอย่างกุนเชียงที่ใช้	1	1.4×10^{10}
สภาวะบรรจุ	1	3.0×10^{10}
ระยะเวลาเก็บ	4	$57.5 \times 10^{10} *$
ตัวอย่างกุนเชียง-สภาวะบรรจุ	1	4.0×10^{10}
ตัวอย่างกุนเชียง-ระยะเวลาเก็บ	4	1.8×10^{10}
สภาวะบรรจุ-ระยะเวลาเก็บ	4	4.1×10^{10}
ตัวอย่างกุนเชียง-สภาวะบรรจุ-ระยะเวลาเก็บ	4	0.9×10^{10}
ความคลาดเคลื่อน	20	1.6×10^{10}

* หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

3.5.1.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับรวมของกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วนหรือทดแทนเนื้อด้วย 15% TSP ชนิด Bontrae สีส้มพบบรรจุในถุง PP ที่สภาวะบรรยากาศปกติหรือสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 7, 14, 18 และ 21 วัน

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	กุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน		กุนเชียงที่ใช้ 15% TSP	
	สภาวะบรรยากาศปกติ	สภาวะสุญญากาศ	สภาวะบรรยากาศปกติ	สภาวะสุญญากาศ
ระยะเวลาเก็บ 7 วัน				
สี	3.75 \pm 0.40	3.92 \pm 0.52	3.63 \pm 0.64	3.75 \pm 0.54
กลิ่น	3.58 \pm 0.47	3.83 \pm 0.33	3.38 \pm 0.48	3.62 \pm 0.38
รสชาติ	3.58 \pm 0.47	3.83 \pm 0.69	3.50 \pm 0.52	3.79 \pm 0.33
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.71 \pm 0.40	3.75 \pm 0.40	3.38 \pm 0.48	3.58 \pm 0.42
การยอมรับรวม	3.58 \pm 0.47	3.92 \pm 0.52	3.46 \pm 0.45	3.67 \pm 0.44
ระยะเวลาเก็บ 14 วัน				
สี	3.33 \pm 0.44	3.79 \pm 0.40	3.46 \pm 0.50	3.58 \pm 0.42
กลิ่น	3.54 \pm 0.50	3.71 \pm 0.40	3.33 \pm 0.44	3.58 \pm 0.42
รสชาติ	3.42 \pm 0.63	3.67 \pm 0.44	3.33 \pm 0.49	3.58 \pm 0.52
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.46 \pm 0.50	3.67 \pm 0.49	3.33 \pm 0.49	3.38 \pm 0.48
การยอมรับรวม	3.42 \pm 0.47	3.67 \pm 0.49	3.29 \pm 0.40	3.50 \pm 0.52
ระยะเวลาเก็บ 18 วัน				
สี *	3.46 \pm 0.50 ^{ab}	3.79 \pm 0.40 ^a	3.29 \pm 0.45 ^b	3.58 \pm 0.51 ^{ab}
กลิ่น **	2.42 \pm 0.51 ^c	3.17 \pm 0.54 ^a	2.58 \pm 0.52 ^{bc}	2.96 \pm 0.66 ^{ab}
รสชาติ	3.04 \pm 0.45	3.25 \pm 0.34	3.00 \pm 0.43	3.17 \pm 0.33
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.08 \pm 0.36	3.29 \pm 0.72	3.08 \pm 0.47	3.21 \pm 0.40
การยอมรับรวม	3.04 \pm 0.40	3.21 \pm 0.62	3.00 \pm 0.21	3.17 \pm 0.39
ระยะเวลาเก็บ 21 วัน				
สี	2.08 \pm 0.52	2.33 \pm 0.65	1.92 \pm 0.29	2.00 \pm 0.43
กลิ่น	1.58 \pm 0.52	1.92 \pm 0.29	1.67 \pm 0.49	1.75 \pm 0.45
รสชาติ	-	-	-	-
ลักษณะเนื้อสัมผัส	-	-	-	-
การยอมรับรวม	-	-	-	-

ค่าเฉลี่ยจากแต่ละลักษณะที่แต่ละเวลาเก็บที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

* หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

** หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

3.5.2.1 การตรวจสอบสภาพทั่วไปของไส้กรองเวียนนาที่บรรจุในสภาวะบรรยากาศปกติและ
สภาวะสุญญากาศที่ระยะเวลาเก็บต่าง ๆ กัน

ตารางที่ 22 ลักษณะปรากฏของไส้กรองเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วนหรือทดแทนเนื้อด้วย
10% TSP ชนิด Bontrae สีขาวบรรจุในถุง HDPE ที่สภาวะบรรยากาศปกติหรือ
สุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 4 ° C เป็นเวลา 16 วัน

ระยะเวลาเก็บ (วัน)	ตัวอย่างที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน		ตัวอย่างที่ใช้ 10% TSP	
	สภาวะบรรยากาศปกติ	สภาวะสุญญากาศ	สภาวะบรรยากาศปกติ	สภาวะสุญญากาศ
0	สี กลิ่น ลักษณะทั่วไปปกติ ผิวไส้กรองขึ้น	สี กลิ่น ลักษณะทั่วไปปกติ ผิวไส้กรองขึ้น	สี กลิ่น ลักษณะทั่วไปปกติ ผิวไส้กรองขึ้น	สี กลิ่น ลักษณะทั่วไปปกติ ผิวไส้กรองขึ้น
2	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
4	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
6	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
8	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
10	ลักษณะทั่วไป ทั้งสี กลิ่น รสชาติ ของไส้กรองยังปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ ทั้งสี กลิ่น รสชาติ	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ
12	สีไส้กรองซีดลง เล็กน้อย ผิวมีลักษณะขึ้นมีน้ำซึมบริเวณผิว	ลักษณะทั่วไปปกติ บริเวณผิวไส้กรองมีน้ำซึมมาก	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ บริเวณผิวไส้กรองมีน้ำซึมมาก
14	บริเวณผิวไส้กรองมีลักษณะเป็นเมือก เมื่อถูจะลื่นและมีน้ำสีขาวขุ่น	ลักษณะทั่วไปปกติ บริเวณผิวไส้กรองมีน้ำซึมออก	ลักษณะทั่วไปปกติ	ลักษณะทั่วไปปกติ มีน้ำซึมบริเวณผิวไส้กรองมาก
16	ผิวไส้กรองมีเมือกสีน้ำตาล มีกลิ่นเปรี้ยวและรสเปรี้ยว สีไส้กรองซีดลง	ผิวไส้กรองมีเมือกสีน้ำตาล มีกลิ่นเปรี้ยวและรสเปรี้ยว	ผิวไส้กรองมีเมือกและมีน้ำสีขาวขุ่น มีกลิ่นและรสเปรี้ยว	ผิวไส้กรองเป็นเมือก มีน้ำสีขาวขุ่น มีกลิ่นเปรี้ยว แต่ยังไม่มียาสเปรี้ยว



3.5.2.2 การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในไส้กรองเวียนนา

ตารางที่ 23 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในไส้กรองเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วนหรือทดแทนเนื้อ
ด้วย 10% TSP ชนิด Bontrae สีขาวบรรจุในถุง HDPE ที่สภาวะบรรยากาศปกติ
หรือสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 4 ° C เป็นเวลา 0, 7, 14 และ 17 วัน

ไส้กรองเวียนนา		ระยะ เวลาเก็บ (วัน)	จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (โคโลนี/กรัม)		ค่าเฉลี่ย
สูตร	สภาวะบรรจุ		จำนวนซ้ำที่		
		(1)	(2)		
ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน	บรรยากาศปกติ	0	5×10^3	7×10^3	6×10^3
		7	5.3×10^5	6.0×10^5	5.6×10^5
		14	7.7×10^6	6.5×10^6	7.1×10^6
		17	3.6×10^7	4.2×10^7	3.9×10^7
	สุญญากาศ	0	5×10^3	7×10^3	6×10^3
		7	4.5×10^5	4.2×10^5	4.4×10^5
		14	5.1×10^6	2.3×10^6	3.7×10^6
		17	1.4×10^7	3.4×10^7	2.4×10^7
10% TSP	บรรยากาศปกติ	0	2×10^3	5×10^3	3.5×10^3
		7	5.5×10^5	6.5×10^5	6.0×10^5
		14	5.7×10^6	7.1×10^6	6.4×10^6
		17	2.4×10^7	3.7×10^7	3.0×10^7
	สุญญากาศ	0	2×10^3	5×10^3	3.5×10^3
		7	4.5×10^5	3.6×10^5	4.0×10^5
		14	4.3×10^6	3.2×10^6	3.8×10^6
		17	2.1×10^7	2.9×10^7	2.5×10^7

ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในไส้กรอกเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วนหรือทดแทนเนื้อด้วย 10% TSP ชนิด Bontrae สีขาวบรรจุในถุง HDPE ที่สภาวะบรรยากาศปกติหรือสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 0, 7, 14 และ 17 วัน

ปัจจัยที่กำหนด	df	MS
การทดลอง	15	
ตัวอย่างไส้กรอกเวียนนาที่ใช้	1	0.8×10^{13}
สภาวะบรรจุ	1	9.0×10^{13}
ระยะเวลาเก็บ	3	$158.0 \times 10^{13} *$
ตัวอย่างไส้กรอก-สภาวะบรรจุ	1	1.3×10^{13}
ตัวอย่างไส้กรอก-ระยะเวลาเก็บ	3	0.7×10^{13}
สภาวะบรรจุ-ระยะเวลาเก็บ	3	4.6×10^{13}
ตัวอย่างไส้กรอก-สภาวะบรรจุ-ระยะเวลาเก็บ	3	1.1×10^{13}
ความคลาดเคลื่อน	16	3.6×10^{13}

* หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 25 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการยอมรับในด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส ความชุ่มน้ำ และการยอมรับรวม ของไส้กรอกเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน หรือทดแทนเนื้อด้วย 10% TSP ชนิด Bontrae สีขาวบรรจุในถุง HDPE ที่สภาวะบรรยากาศปกติหรือสุญญากาศ และเก็บที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 7, 14 และ 17 วัน

สมบัติที่ทดสอบ	คะแนนเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			
	ไส้กรอกเวียนนาผลิตจากเนื้อสัตว์ล้วน		ไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ 10% TSP	
	สภาวะบรรยากาศปกติ	สภาวะสุญญากาศ	สภาวะบรรยากาศปกติ	สภาวะสุญญากาศ
ระยะเวลาเก็บ 7 วัน				
สี	3.92 \pm 0.47	3.79 \pm 0.58	3.71 \pm 0.45	3.67 \pm 0.39
กลิ่น	3.62 \pm 0.64	3.88 \pm 0.53	3.54 \pm 0.45	3.58 \pm 0.47
รสชาติ	3.58 \pm 0.47	3.67 \pm 0.49	3.50 \pm 0.48	3.50 \pm 0.52
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.58 \pm 0.47	3.67 \pm 0.44	3.50 \pm 0.43	3.33 \pm 0.49
ความชุ่มน้ำ	3.54 \pm 0.50	3.46 \pm 0.50	3.33 \pm 0.44	3.58 \pm 0.52
การยอมรับรวม	3.79 \pm 0.40	3.75 \pm 0.45	3.50 \pm 0.48	3.38 \pm 0.48
ระยะเวลาเก็บ 14 วัน				
สี	3.33 \pm 0.44	3.62 \pm 0.48	3.50 \pm 0.48	3.38 \pm 0.48
กลิ่น **	2.96 \pm 0.54 ^b	3.58 \pm 0.47 ^a	3.17 \pm 0.33 ^{ab}	3.46 \pm 0.50 ^{ab}
รสชาติ	3.25 \pm 0.45	3.58 \pm 0.47	3.33 \pm 0.44	3.50 \pm 0.48
ลักษณะเนื้อสัมผัส	3.46 \pm 0.50	3.67 \pm 0.49	3.33 \pm 0.49	3.54 \pm 0.50
ความชุ่มน้ำ	3.50 \pm 0.48	3.62 \pm 0.48	3.38 \pm 0.43	3.67 \pm 0.49
การยอมรับรวม	3.25 \pm 0.45	3.67 \pm 0.44	3.42 \pm 0.52	3.54 \pm 0.50
ระยะเวลาเก็บ 17 วัน				
สี	3.04 \pm 0.40	3.33 \pm 0.44	3.00 \pm 0.21	3.21 \pm 0.45
กลิ่น **	2.33 \pm 0.50 ^b	2.96 \pm 0.50 ^a	2.71 \pm 0.54 ^{ab}	2.83 \pm 0.54 ^{ab}
รสชาติ **	2.17 \pm 0.39 ^c	2.75 \pm 0.45 ^a	2.25 \pm 0.45 ^{bc}	2.67 \pm 0.49 ^{ab}
ลักษณะเนื้อสัมผัส	2.92 \pm 0.36	2.96 \pm 0.50	2.62 \pm 0.57	2.71 \pm 0.54
ความชุ่มน้ำ	2.88 \pm 0.48	3.08 \pm 0.52	2.71 \pm 0.45	3.00 \pm 0.43
การยอมรับรวม	2.79 \pm 0.40	2.88 \pm 0.38	2.58 \pm 0.52	2.83 \pm 0.39

ค่าเฉลี่ยจากแต่ละลักษณะที่แต่ละเวลาเก็บที่มีอักษรกำกับเหมือนกันไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

** หมายถึงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

3.6 การประเมินผลด้านเศรษฐศาสตร์

ตารางที่ 26 ราคาผลิตภัณฑ์ถ้วยเหลืองชนิดต่าง ๆ เปรียบเทียบกับราคาเนื้อหมูและเนื้อวัว *

วัตถุดิบ	ราคาน้ำหนักแห้ง (บาท/กิโลกรัม)	ราคาน้ำหนักเปียก (บาท/กิโลกรัม)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ได้เนื้อหนัก (กิโลกรัม)	ราคาน้ำหนักเนื้อที่ได้	
					(บาท/กิโลกรัม)	(บาท/กรัม)
เนื้อหมู	-	45.00	1	0.8	56.25	0.06
เนื้อวัว	-	55.00	1	0.8	68.75	0.07
Bontrae สีขาว	60	-	1	3	20.00	0.02
Bontrae สีชมพู	60	-	1	3	20.00	0.02
Bontrae สีเนื้อ	60	-	1	3	20.00	0.02
Mince	55	-	1	3	18.33	0.02
Flour	55	-	1	3	11.67	0.01

* ราคาจากการสำรวจเมื่อเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2528

ตารางที่ 27 ต้นทุนเฉพาะวัตถุดิบสำหรับกุนเชียงที่ผลิตจากเนื้อหมูล้วน

ส่วนประกอบ	%	น้ำหนัก กรัม/กิโลกรัม	ราคา บาท/กรัม	ราคา บาท/กิโลกรัม
เนื้อหมู	58.98	589.80	0.06	33.03
มันหมูบด	3.5	35.39	0.02	0.71
มันหมูหั่น	14.16	141.55	0.02	2.83
ทาร์คอมพลีท เค 8	0.74	7.3700	0.10	0.74
น้ำตาลทราย	12.98	129.76	0.01	1.69
เอสซี 9	1.18	11.80	0.04	0.44
เกลือ	1.18	11.80	0.01	0.12
ผงพะโล้	0.18	1.77	0.25	0.44
น้ำ	5.90	58.98	0.002	0.12
ซีอิ๊วขาว	1.18	11.80	0.02	<u>0.24</u>
ไส้บรรจุ		200 ซม./1000 กรัม	0.05 บาท/ซม.	10.00
รวมทั้งสิ้น	100.00			<u>50.36</u>

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 ต้นทุนเฉพาะวัตถุดิบสำหรับการผลิตกุนเชียงที่ใช้ TSP ชนิด Bontrae สีชมพู
ทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 15%

ส่วนประกอบ	%	น้ำหนัก กรัม/กิโลกรัม	ราคา บาท/กรัม	ราคา บาท/กิโลกรัม
เนื้อหมู	50.13	501.33	0.06	28.07
TSP ที่คั้นรูปแล้ว	8.85	88.47	0.02	1.77
มันหมูบด	3.54	35.39	0.02	0.71
มันหมูหั่น	14.12	141.55	0.02	2.83
ทาร์คอมพลิต เค 8	0.74	7.3700	0.10	0.74
น้ำตาลทราย	12.98	129.76	0.01	1.69
เอสซี 9	1.18	11.80	0.04	0.44
เกลือ	1.18	11.80	0.01	0.12
ผงพะโล้	0.18	1.77	0.25	0.44
น้ำ	5.90	58.90	0.002	0.12
ซีอิ้วขาว	1.18	11.80	0.02	<u>0.24</u>
ไส้บรรจุ		200 ซม./1000 กรัม	0.05 บาท/กรัม	10.00
รวมทั้งสิ้น	100.00			<u>47.17</u>

ตารางที่ 29 ต้นทุนเฉพาะวัตถุดิบสำหรับไส้กรอกเวียนนาที่ผลิตจากเนื้อหมูและเนื้อวัวล้วน

ส่วนประกอบ	%	น้ำหนัก กรัม/กิโลกรัม	ราคา บาท/กรัม	ราคา บาท/กิโลกรัม
เนื้อหมู	26.23	262.28	0.06	14.69
เนื้อวัว	26.23	262.28	0.07	18.10
มันหมูแข็ง	19.58	195.84	0.02	3.92
น้ำแข็ง	19.23	192.34	0.002	0.38
เกลือแกง	1.22	12.24	0.01	0.12
ทาร์คอมพลีท เค 3	1.05	10.4900	0.11	1.20
ทารี 40 เอส	0.21	2.1000	0.18	0.39
โซเดียมเคซีเนท	1.75	17.48	0.11	1.99
แป้งมัน	0.87	8.74	0.01	0.12
แป้งสาลี	0.87	8.74	0.02	0.20
น้ำตาลทราย	1.05	10.49	0.01	0.14
พริกไทยป่น	0.70	6.99	0.01	0.04
ดอกจันทร์ป่น	0.07	0.70	0.50	0.35
ลูกจันทร์ป่น	0.06	0.61	0.39	0.24
กระเทียม	0.87	8.74	0.05	<u>0.44</u>
ไส้บรรจุ		200 ซม./1000 กรัม	0.05 บาท/ซม.	10.00
รวมทั้งสิ้น	100.00			<u>52.32</u>

ตารางที่ 30 ต้นทุนเฉพาะวัตถุดิบสำหรับการผลิตไส้กรอกเวียนนาที่ใช้ TSP ชนิด Bontrae
สีขาวทดแทนเนื้อสัตว์ในปริมาณ 10%

ส่วนประกอบ	%	น้ำหนัก กรัม/กิโลกรัม	ราคา บาท/กรัม	ราคา บาท/กิโลกรัม
เนื้อหมู	23.60	236.06	0.06	13.22
เนื้อวัว	23.60	236.06	0.07	16.29
TSP ที่คืนรูปแล้ว	5.24	52.46	0.02	1.05
มันหมูแข็ง	19.58	195.84	0.02	3.92
น้ำแข็ง	19.23	192.34	0.002	0.38
เกลือแกง	1.22	12.24	0.01	0.12
ทาร์คอมพลีท เค 3	1.05	10.4900	0.11	1.20
ทาร์ 40 เอส	0.21	2.1000	0.18	0.39
โซเดียมเคซีเนท	1.75	17.48	0.11	1.99
แป้งมัน	0.87	8.74	0.01	0.12
แป้งสาลี	0.87	8.74	0.02	0.20
น้ำตาลทราย	1.05	10.49	0.01	0.14
พริกไทยป่น	0.70	6.99	0.006	0.04
ดอกจันทร์ป่น	0.07	0.70	0.50	0.35
ลูกจันทร์ป่น	0.06	0.61	0.39	0.24
กระเทียม	0.87	8.74	0.05	0.44
ไส้บรรจุ		200 ซม./1000 กรัม	0.05 บาท/ซม.	10.00
รวมทั้งสิ้น				<u>50.09</u>