

ผลการทดลอง

การศึกษากระบวนการให้ความร้อนที่เหมาะสมต่อไก่ดำขอสกระเทียมบรรจุกระป๋อง

การศึกษากระบวนการให้ความร้อนของผลิตภัณฑ์ไก่ดำขอสกระเทียมบรรจุกระป๋อง ที่ ค่า F_0 และ อุณหภูมิในการให้ความร้อนต่างๆกัน ได้ผลของเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนจากกระบวนการผลิตจริง (Process time) แสดงดังตารางที่ 3 โดยพบว่า ที่อุณหภูมิในการให้ความร้อนที่สูงขึ้น จะใช้ระยะเวลาในการผลิตที่สั้นลง ซึ่งสอดคล้องกับที่ รุ่งนภา (2535) กล่าวว่า ขณะที่อุณหภูมิอาหารเริ่มต้นคงที่ การเปลี่ยนอุณหภูมิในการให้ความร้อนของหม้อฆ่าเชื้อ จะทำให้เวลาในการให้ความร้อนต่างกันมากอย่างเห็นชัดเจน เนื่องจากความแตกต่างของอุณหภูมิอาหารเริ่มต้น และอุณหภูมิของหม้อฆ่าเชื้อที่แตกต่างกัน มีผลให้อัตราการถ่ายเทความร้อนของผลิตภัณฑ์เพิ่มสูงขึ้น จึงใช้เวลาในการให้ความร้อนสั้นลง ซึ่งในขณะเดียวกันที่ ค่า F_0 (ค่าของเวลาเป็นนาที่ในการฆ่าเชื้อ *Clostridium botulinum* ที่ 121.1°C) มีค่าน้อย ก็ทำให้ระยะเวลาในการให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์สั้นลงตามไปด้วย

ตารางที่ 3 เวลาที่ใช้ในการให้ความร้อน ของผลิตภัณฑ์ไก่ดำขอสกระเทียมบรรจุกระป๋อง ที่ได้จากกระบวนการผลิตจริง

สิ่งทดลองที่	ค่า F_0 (นาที่)	อุณหภูมิในการให้ความร้อน ($^{\circ}\text{C}$)	เวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนที่ได้จาก กระบวนการผลิตจริง (นาที่)
1	6	115	28±3
2	6	121.1	18±2
3	8	115	31±2
4	8	121.1	21±2

เมื่อพิจารณาผลของค่า F_0 ที่ใช้ในกระบวนการให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์ ที่มีต่อค่าคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ และความชอบทางประสาทสัมผัส ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4 พบว่าการใช้ ค่า F_0 ที่ 6 และ 8 สามารถทำลายเชื้อแบคทีเรีย ที่เจริญที่อุณหภูมิ 35°C , 55°C และ *Clostridium botulinum* ลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ Toledo (2007) ที่ระบุว่า ค่า F_0 ของผลิตภัณฑ์เนื้อไก่ ที่สามารถทำลายจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค และอาหารเน่าเสีย มีค่าอยู่ในช่วง 6-8 นาที่ ในส่วนค่าความชอบทางประสาทสัมผัส พบว่า ค่า F_0 มีผลต่อความชอบด้านกลิ่นรสเครื่องเทศ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) โดยค่า F_0 ที่ 6 นาที่ มีผลต่อค่าความชอบด้านกลิ่นรสเครื่องเทศ ลักษณะเนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม ที่สูงกว่า ค่า F_0 ที่ 8 นาที่ สาเหตุเนื่องมาจาก เมื่อค่า F_0 ที่สูงขึ้น ระยะเวลาในการให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์จะมากขึ้น อาจส่งผลต่อกลิ่นเครื่องเทศ และคุณภาพทางเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ที่นิ่ม และ เกินไปจนไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

ตารางที่ 4 ผลอิทธิพลเดี่ยว ของ ค่า F_0 และ อุณหภูมิในการให้ความร้อน ที่มีต่อค่าคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ และความชอบทางประสาทสัมผัสของไก่ดำชอสกระเทียม บรจกระโปง

ปัจจัยเดี่ยว	ระดับ	คุณภาพทางด้านจุลินทรีย์		คุณภาพด้านความชอบทางประสาทสัมผัส			
		Bacteria ที่เจริญที่อุณหภูมิ 35 °C และ 55 °C	<i>Clostridium botulinum.</i>	กลิ่นรส เครื่องเทศ	รสชาติ	ลักษณะเนื้อสัมผัส	การยอมรับโดยรวม
ค่า F_0 (นาที)	6	ไม่พบ	ไม่พบ	6.20 ^a ±0.26	6.23±0.19	6.11 ^a ±0.52	6.20 ^a ±0.38
	8	ไม่พบ	ไม่พบ	6.01 ^b ±0.21	6.21±0.20	5.81 ^b ±0.63	5.84 ^b ±0.46
อุณหภูมิในการให้ความร้อน (°C)	115	ไม่พบ	ไม่พบ	5.92 ^b ±0.14	6.19±0.12	5.46 ^b ±0.29	5.66 ^b ±0.28
	121.1	ไม่พบ	ไม่พบ	6.29 ^a ±0.19	6.25±0.25	6.46 ^a ±0.16	6.39 ^a ±0.21

* ค่าคุณภาพเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดลอง 5 ซ้ำ โดยค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษแตกต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ซึ่งผลของค่า F_0 ที่ใช้ในกระบวนการให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์ไก่ดำชอสกระเทียมบรจกระโปง สอดคล้องกับงานวิจัยของ วชิรา (2546) ที่ได้ศึกษาการผลิตปลาสดในซอสมะเขือเทศบรจกระโปง ที่ F_0 เท่ากับ 12, 14 และ 16 นาทีพบว่า เวลาในการฆ่าเชื้อที่แตกต่างกันมีผลทำให้ระดับความชอบในด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดย ผู้บริโภคให้การยอมรับคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ F_0 เท่ากับ 12 นาที ซึ่งเป็นค่าเวลาการฆ่าเชื้อที่น้อยที่สุดนั่นเอง

ตารางที่ 5 ผลอิทธิพลร่วมระหว่าง ค่า F_0 และ อุณหภูมิในการให้ความร้อน ที่มีต่อค่าคุณภาพทางด้านจุลินทรีย์ และความชอบทางประสาทสัมผัสของไก่ดำซอสกระเทียม บรรจุกระป๋อง

ค่า F_0 (นาที)	อุณหภูมิ ความร้อน (°C)	คุณภาพทางด้าน จุลินทรีย์		คุณภาพด้านความชอบทางประสาทสัมผัส			
		Bacteria ที่เจริญที่ 35 °C และ 55 °C	<i>Clostridium</i> <i>m</i> <i>botulinum.</i>	กลิ่นรส เครื่องเทศ	รสชาติ	ลักษณะ เนื้อสัมผัส	การยอมรับ โดยรวม
6	115	ไม่พบ	ไม่พบ	5.99 ^b ±0.11	6.2±0.17	5.64 ^b ±0.28	5.88 ^b ±0.15
6	121.1	ไม่พบ	ไม่พบ	6.41 ^a ±0.16	6.26±0.25	6.57 ^a ±0.12	6.52 ^a ±0.20
8	115	ไม่พบ	ไม่พบ	5.86 ^b ±0.16	6.19±0.17	5.27 ^c ±0.32	5.43 ^c ±0.13
8	121.1	ไม่พบ	ไม่พบ	6.16 ^b ±0.13	6.23±0.31	6.36 ^a ±0.13	6.25 ^a ±0.14

* ค่าคุณภาพเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดลอง 5 ซ้ำ โดยค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่อยู่ในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรภาษาอังกฤษแตกต่างกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$)

ในส่วนปัจจัยเรื่องอุณหภูมิที่ใช้ในการให้ความร้อนแก่ไก่ดำน้ำแดงกระป๋อง แสดงผลดังตารางที่ 4 พบว่า การให้ความร้อนที่ 115 °C และ 121.1 °C เมื่อนำตัวอย่างไปทำการตรวจเพื่อหา เชื้อแบคทีเรีย ที่เจริญที่ อุณหภูมิ 35 °C, 55 °C และ *Clostridium botulinum* พบว่าตรวจไม่พบเชื้อเหล่านี้ แสดงให้เห็นว่าความร้อนทั้งสองระดับสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย และจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคได้ และเมื่อพิจารณาถึงความชอบทางประสาทสัมผัส พบว่า อุณหภูมิที่ใช้ในการให้ความร้อนแก่ไก่ดำน้ำแดงบรรจุกระป๋องมีผลต่อความชอบทางด้านกลิ่นรสเครื่องเทศ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121.1 °C ทำให้ผลิตภัณฑ์ได้รับคะแนนความชอบทางด้านกลิ่นรสเครื่องเทศ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม จากผู้บริโภค มากกว่าการใช้ อุณหภูมิที่ 115 °C ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรมณีและคณะ(2550) ที่ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากหอยเป่าฮื้อโดยทดสอบสภาวะการฆ่าเชื้อโดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 115 °C และ 121.1 °C พบว่า การให้ความร้อนที่ 121.1 °C จะช่วยรักษาสี กลิ่น และเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ได้ดีกว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับมากกว่า การให้ความร้อนที่ 115 °C เนื่องจากการให้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่าจะทำให้ผลิตภัณฑ์โดนความร้อนที่ระยะเวลาที่สั้นกว่านั่นเอง

เมื่อพิจารณาในเชิงอิทธิพลร่วมระหว่างค่า F_0 และ อุณหภูมิในการให้ความร้อนแก่ ไก่ดำซอสกระเทียมบรรจุกระป๋อง ผลแสดงดังตารางที่ 5 พบว่า การให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121.1 °C และมี ค่า F_0 เท่ากับ 6 นาที ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับคะแนนความชอบทางด้านกลิ่นรสเครื่องเทศ เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม จากผู้บริโภคมากที่สุด เนื่องจากใช้เวลาในการให้ความร้อนน้อยกว่าการทดลองอื่นๆ จึงยังคงคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ดีไว้ นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการให้ความร้อนที่สภาวะนี้ยังปลอดภัยจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเสื่อมเสียที่และทำให้เกิดโรคได้

การศึกษาต้นทุนการผลิต

ในการคำนวณต้นทุนการผลิต จะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ วัตถุดิบ แรงงาน และค่าปัจจัยการผลิต โดยในการทดลองนี้ได้ทำการเลือกผลิตภัณฑ์ไก่ดำซอสกระเทียมบรรจุกระป๋องที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121.1 °C และมี ค่า F_0 เท่ากับ 6 นาที มาทำการคำนวณต้นทุนการผลิต มีรายละเอียดการคำนวณแสดงในภาคผนวก และมีสรุปต้นทุนแสดงดังตาราง 6

ตารางที่ 6 สรุปต้นทุนการผลิตไก่ดำซอสกระเทียมบรรจุกระป๋อง

ตัวอย่าง	ต้นทุนวัตถุดิบ (บาท/กระป๋อง)	ต้นทุนแรงงาน (บาท/กระป๋อง)	ต้นทุนปัจจัย การผลิต (บาท/กระป๋อง)	รวมต้นทุนการ ผลิต (บาท/ กระป๋อง)
ไก่ดำซอสกระเทียม บรรจุกระป๋อง	27.50	1.13	5.19	33.82