บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การศึกษาสูตรและกรรมวิธี

ตารางที่ 4.1 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสแฮมอัดที่ผลิตโดยแปรปริมาณเกลือเป็น 2.0 และ 2.5%

ปริมาณเกลือ (%)	คะแนนเฉลี่ย* ±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี**	กลิ่น**	รสชาติ**	เนื้อสัมผัส**	การยอมรับรวม**
2.0	7.65±0.88 a	7.50±0.95 a	7.40±1.10 a	7.45±1.00 a	7.45±1.16 a
2.5	7.10±1.12 a	7.53±0.85 a	7.38±1.22 a	7.48±1.07 a	7.38±1.19 a

* คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบจำนวน 20 คน

** ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนในแถวตั้งแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลอง เมื่อแปรปริมาณเกลือเป็น 2.0 และ 2.5% คะแนนการยอมรับของแฮมอัดสำหรับสูตรทั้งสองไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และคะแนนเฉลี่ยการยอมรับของสูตรทั้งสองอยู่ในช่วง ชอบปานกลาง (7) ถึง ชอบมาก (8) ในการทดลองต่อไป จึงเลือกสูตรที่มีความเข้มข้นของเกลือ 2.5% เนื่องจากปริมาณเกลือจะมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์และช่วยสกัด myofibrilla protein ได้ดีขึ้น

4.2 การศึกษาการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน

ตารางที่ 4.2 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมบรรจุกระป๋องที่ฆ่าเชื้อด้วยความร้อน มีค่า F_o เป็น 1.49 และ 1.07 นาที

F_o (นาที)	เวลาการผลิต ที่ 110°ช. (นาที)		คะแนนเฉลี่ย* ±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	ให้ความร้อน	ทำให้เย็น	สี**	กลิ่น**	รสชาติ**	เนื้อสัมผัส**	การยอมรับรวม**
1.49	49	11	6.45^{a}±1.54	7.90^{a}±0.85	7.40^{a}±0.60	6.72^{a}±1.37	7.00^{a}±0.71
1.07	65	32	6.45^{a}±1.54	7.65^{a}±0.88	7.40^{a}±0.75	6.12^{b}±1.43	6.72^{a}±0.90

* คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบจำนวน 20 คน

** ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนในแถวตั้งแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลอง คะแนนการยอมรับรวมของแฮมบรรจุกระป๋องที่ผ่านความร้อน F_o ทั้งสองค่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนเฉลี่ยการยอมรับรวมอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย (6) ถึง ชอบปานกลาง (7)

4.3 การศึกษาปริมาณไนไตรท์ที่เหมาะสม

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและสปอร์ของ putrefactive anaerobe ในผลิตภัณฑ์แฮมหลังการรมควัน

ไนไตรท์ในการเดียว (ppm.)	F_o 1.49 นาที		F_o 1.07 นาที		F_o 1.27 นาที	
	จุลินทรีย์ทั้งหมด (colony/g.)	PA spore* (MPN/g.)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (colony/g.)	PA spore* (MPN/g.)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (colony/g.)	PA spore* (MPN/g.)
0	3.0×10^6	< 3	8.0×10^7	< 3	5.0×10^4	< 3
125	1.3×10^7	< 3	1.5×10^6	< 3	4.0×10^5	< 3
200	5.5×10^6	< 3	1.6×10^5	4	1.9×10^5	< 3
300	2.0×10^6	4	2.1×10^5	< 3	1.4×10^5	< 3
400	1.7×10^5	< 3	6.4×10^5	< 3	1.0×10^4	< 3

* PA spore คือ Putrefactive Anaerobe spores มีหน่วยเป็น Most probable number/gram

4.3.1 การศึกษาผลของระดับไนไตรท์ต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 4.4 ผลการตรวจสอบสมบัติทางกายภาพของแฮมบรรจุกระป๋องที่ไม่ใส่สปอร์ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_o 1.49 และ 1.07 นาที

ไนไตรท์ในการเคียว (ppm.)	ค่าเฉลี่ย* ±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	F_o 1.49 นาที			F_o 1.07 นาที		
	สุญญากาศ (นิ้วปรอท)	น้ำหนักบรรจุ (กรัม)	น้ำหนักสุทธิ (กรัม)	สุญญากาศ (นิ้วปรอท)	น้ำหนักบรรจุ (กรัม)	น้ำหนักสุทธิ (กรัม)
0	3.5±1.0	202.2±5.0	173.2±8.5	4.0±1.7	163.0±28.1	136.4±21.5
125	6.0±3.5	116.5±12.8	164.3±11.1	4.9±2.6	178.6±21.4	157.9±15.0
200	4.2±2.3	185.6±17.9	163.4±10.3	5.8±3.2	182.2±21.1	150.4±19.8
300	5.1±3.0	177.6±19.0	140.7±13.3	5.9±4.0	180.9±26.1	159.6±19.4
400	6.1±1.6	188.0±22.1	166.2±18.4	5.6±3.9	180.3±18.3	157.7±20.2

* ค่าเฉลี่ยจากการตรวจสอบ 5 ครั้ง

ตารางที่ 4.5 ผลการตรวจสอบ pH ของแฮมบรรจุกระป๋องที่ไม่ใส่สปอร์ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_o 1.49 และ 1.07 นาที ที่ระดับปริมาณไนไตรท์ต่าง ๆ

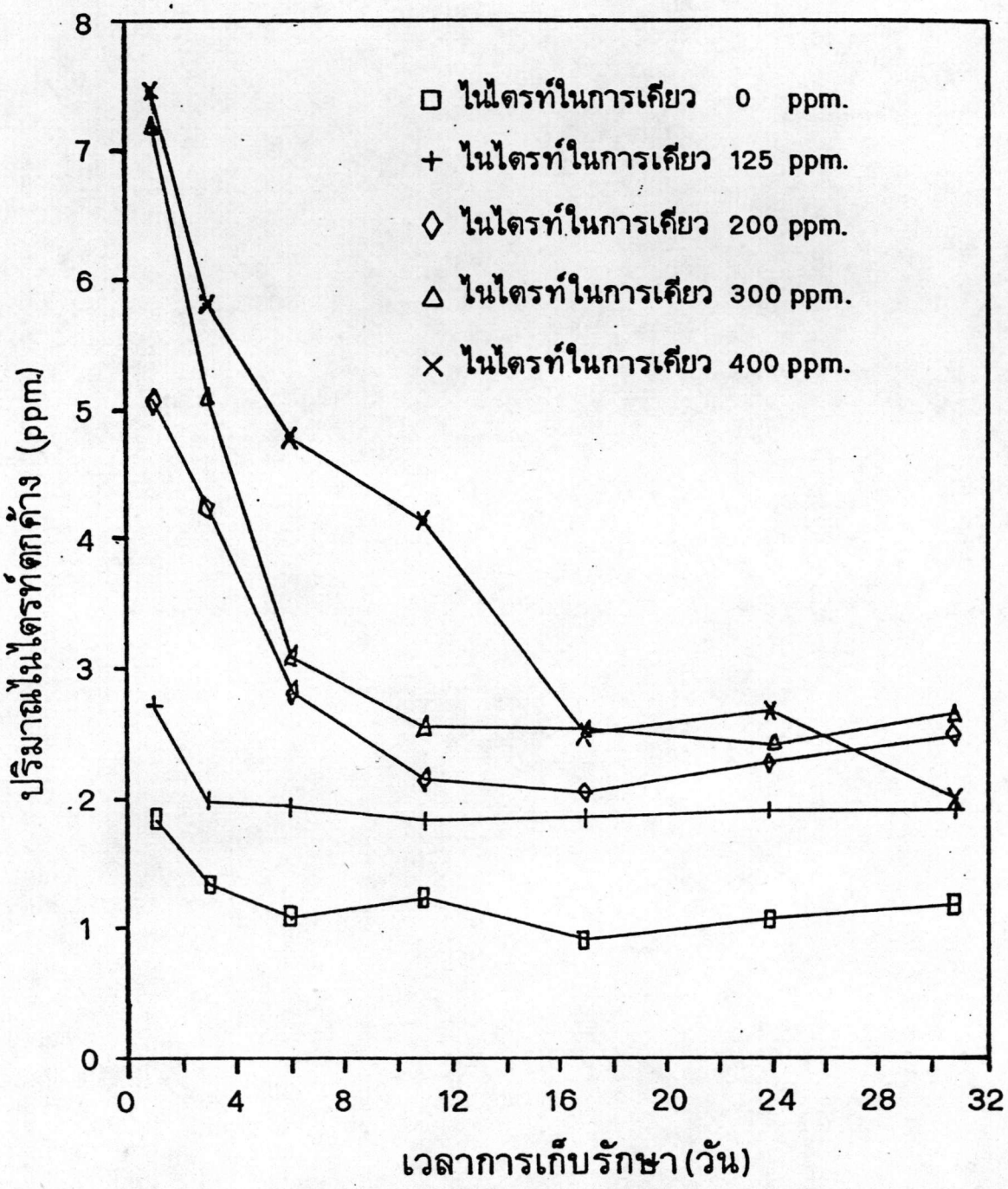
ปริมาณไนไตรท์ในการเคียว (ppm.)	ค่าเฉลี่ยของ pH* ±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
	F_o 1.49 นาที	F_o 1.07 นาที
0	5.69±0.09	5.63±0.15
125	5.68±0.06	5.68±0.08
200	5.64±0.09	5.79±0.01
300	5.64±0.14	5.80±0.08
400	5.78±0.05	5.77±0.01

* ค่าเฉลี่ยจากการตรวจสอบ 5 ครั้ง

ตารางที่ 4.6 ผลการตรวจสอบตะเข็บกระป๋องและจำนวนกระป๋องบวมของแฮมบรรจุกระป๋องที่ไม่ใส่สปอร์ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_o 1.49 และ 1.07 นาที เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 10 เดือน

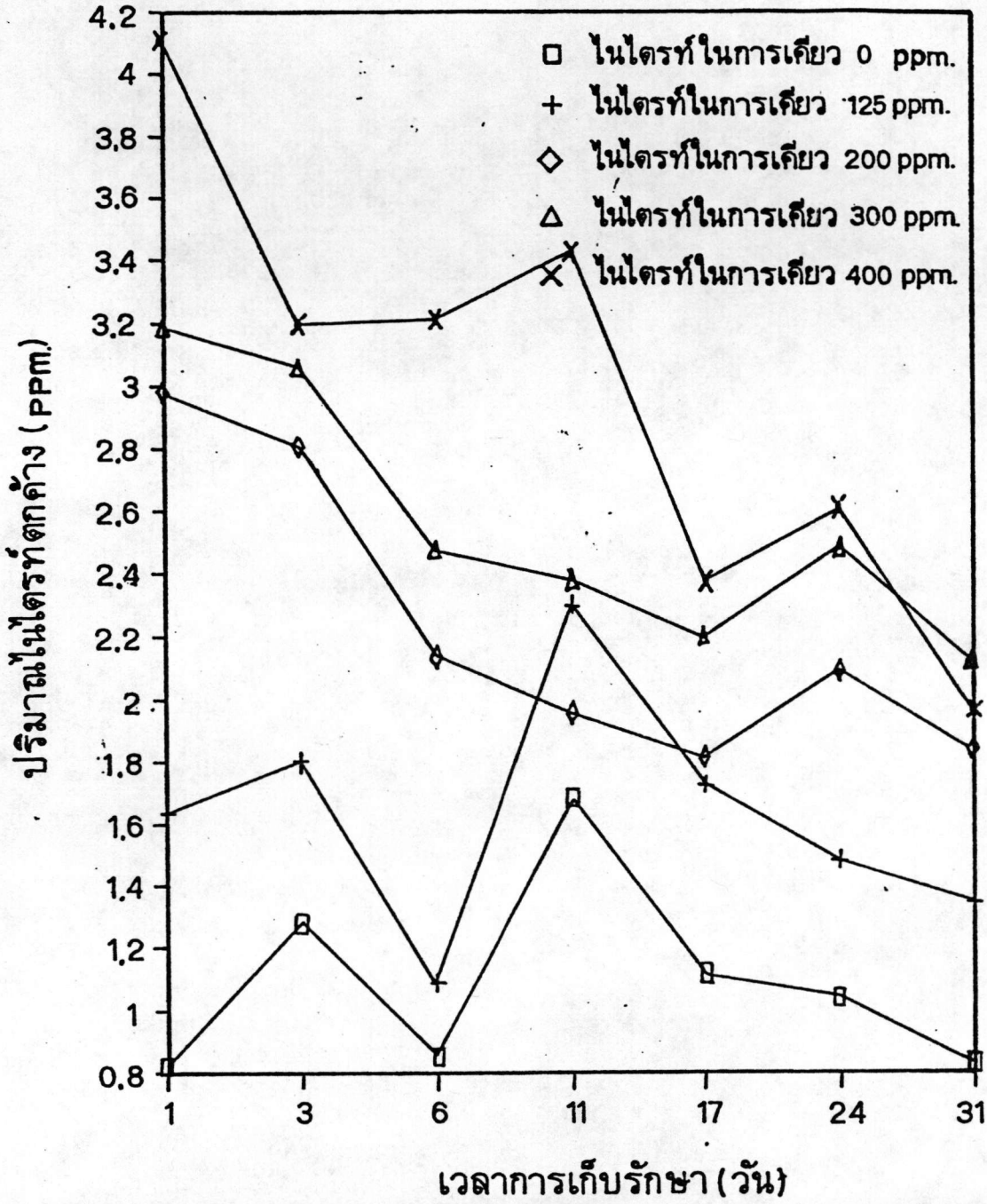
สมบัติที่ตรวจสอบ	F_o 1.49 นาที	F_o 1.07 นาที
% overlap	57.66*±3.56	52.43*±3.91
จำนวนกระป๋องเมื่อเก็บรักษา 10 เดือน	0	0

* ค่าเฉลี่ยจากการตรวจสอบ 5 ครั้ง



รูปที่ 4.1 ปริมาณไนไตรท์ตกค้างที่ตรวจพบในแฮมบรรจุกระป๋องที่เวลาเก็บต่าง ๆ เมื่อฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.49 นาที

I15544378A.



รูปที่ 4.2 ปริมาณไนไตรท์ตกค้างที่ตรวจพบในแฮมบรรจุกระป๋องที่เวลาเก็บต่าง ๆ เมื่อฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_o 1.07 นาที

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของระยะเวลาการเก็บรักษาและปริมาณไนไตรท์ในการเคียวต่อปริมาณไนไตรท์ตกค้างในแฮมบรรจุกระป๋อง

เวลาเก็บรักษา (วัน)	ไนไตรท์ตกค้างเฉลี่ย* ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ppm.)	ไนไตรท์ในการเคียว (ppm.)	ไนไตรท์ตกค้างเฉลี่ย* ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ppm.)
1	3.708±2.271 a	0	1.164±0.305 a
3	3.066±1.570 a	125	1.821±0.393 a
6	2.352±1.208 b	200	2.626±0.961 b
11	2.365±0.854 b	300	3.104±1.393 bc
17	1.903±0.546 b	400	3.588±1.574 c
24	2.004±0.612 b		
31	1.828±0.565 b		

* ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนในแถวตั้งแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ Factorial with complete block design ของเวลาการเก็บผลิตภัณฑ์และปริมาณไนไตรท์ที่ใช้ในการเคียวต่อปริมาณไนไตรท์ตกค้างโดยใช้ $F_{\circ}$ 1.49 และ 1.07 นาที เป็นปัจจัยในการจัด block (แสดงในตาราง จ-3) สรุปได้ว่า ปริมาณไนไตรท์ในการเคียวแฮมและเวลาการเก็บแฮมบรรจุกระป๋องมีผลต่อปริมาณไนไตรท์ตกค้างในผลิตภัณฑ์ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยที่ปริมาณไนไตรท์ในการเคียวสูง ปริมาณไนไตรท์ตกค้างจะมาก และเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลานาน ปริมาณไนไตรท์จะลดลงยิ่งขึ้น เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างภายในแต่ละปัจจัยพบว่า เวลาการเก็บผลิตภัณฑ์ 1 และ 3 วัน ปริมาณไนไตรท์ตกค้างไม่มีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) แต่จะต่างจากเวลาการเก็บ 6 11 17 24 และ 31 วัน และในเวลาการเก็บ 6 11 17 24 และ 31 วัน ไม่มีความแตกต่างของปริมาณไนไตรท์ตกค้าง ($p \leq 0.05$) กรณีปริมาณไนไตรท์ที่ใช้ในการเคียวแฮม ที่ระดับ 400 และ 300 ppm. ไม่มีความแตกต่างของปริมาณไนไตรท์ตกค้าง ($p \leq 0.05$) ระดับ 400 ppm. จะแตกต่างจากระดับ 0 125 และ 200 ppm. ระดับไนไตรท์ 300 ppm. จะไม่แตกต่างจากระดับ

200 ppm. แต่จะแตกต่างจากระดับ 0 และ 125 ppm. ระดับไนไตรท์ 200 ppm. จะให้ผลของปริมาณไนไตรท์ตกค้างต่างจากระดับ 0 และ 125 ppm. ส่วนที่ระดับ 0 และ 125 ppm. จะไม่มีความแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$)

ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ตกค้างที่ตรวจพบในแฮมบรรจุกระป๋อง เมื่อฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_o 1.49 และ 1.07 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 8 เดือน*

ปริมาณไนไตรท์ในการเคียว (ppm.)	ปริมาณไนไตรท์ตกค้าง (ppm.)	
	F_o 1.49 นาที	F_o 1.07 นาที
0	0.39	0.23
125	1.02	0.71
200	1.47	0.75
300	1.12	0.91
400	1.85	1.35

* ผลจากการวิเคราะห์ของ กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ปริมาณ nitrosamines ที่ระดับไนไตรท์ในการเคียว 300 และ 400 ppm. ในแฮมบรรจุกระป๋อง เมื่อฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_o 1.49 และ 1.07 นาที เก็บรักษาเป็นเวลา 4 เดือน*

ปริมาณไนไตรท์ในการเคียว (ppm.)	F_o (นาที)	ปริมาณ nitrosamines** (ppb.)		
		NDMA	NPYR	รวม
300	1.49	0.51	0.24	0.75
	1.07	0.54	น้อยมาก	0.54
400	1.49	1.08	0.07	1.15
	1.07	0.55	น้อยมาก	0.55

* ผลจากการวิเคราะห์ของ กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

** NDMA : N-Nitrosodimethylamine, NPYR : N-Nitrosopyrrolidine

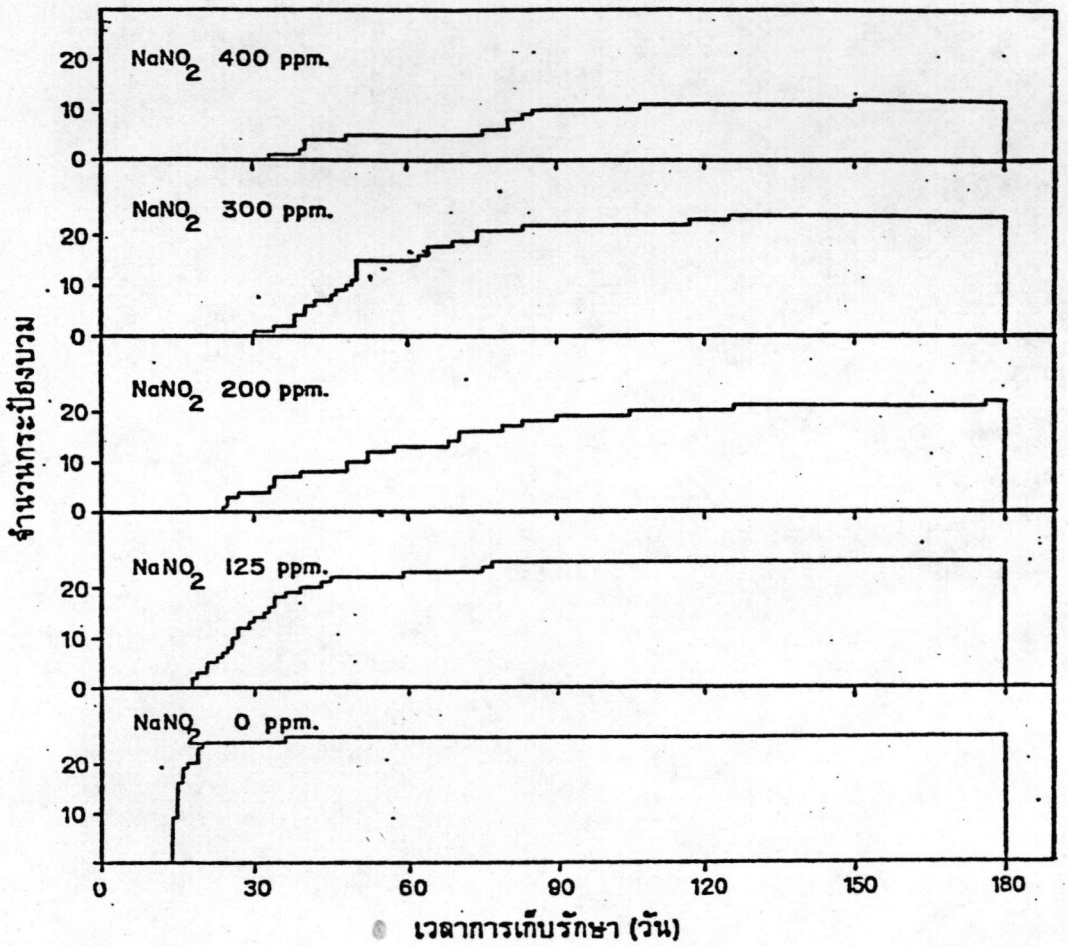
ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยาของแฮมบรรจุกระป๋องที่ไม่ใส่สปอร์ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_o 1.49 และ 1.07 นาที เมื่อใช้ไนไตรท์ในการเคียว 125 ppm.

สมบัติที่วิเคราะห์	F_o 1.49 นาที	F_o 1.07 นาที
Total Plate Count	ไม่พบ	ไม่พบ
Thermophilic Anaerobes	ไม่พบ	ไม่พบ
Putrefactive Anaerobes	ไม่พบ	ไม่พบ
"Sulphide Spoilage" Thermophiles	ไม่พบ	ไม่พบ

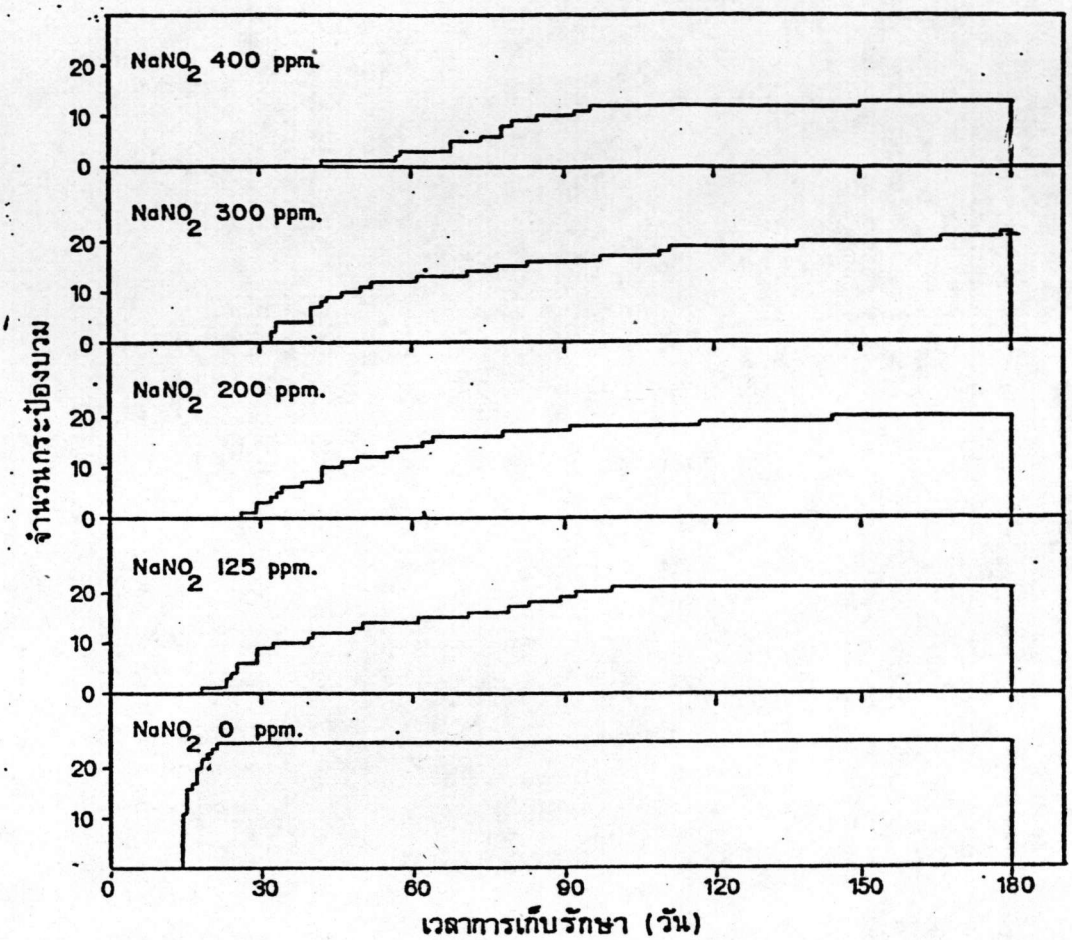
4.3.2 การศึกษาผลของระดับไนไตรท์ต่อ PA 3679 ในแฮมบรรจุกระป๋อง

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์จำนวนสปอร์ PA 3679 ที่ใส่ในแฮมบรรจุกระป๋อง และวิเคราะห์ putrefactive anaerobes ในกระป๋องบวม 2 กระป๋องแรกในแต่ละระดับของไนไตรท์ เมื่อผ่านการให้ความร้อน F_0 1.27 นาที

สมบัติที่วิเคราะห์	ผลการวิเคราะห์				
จำนวนสปอร์ PA 3679 ที่ใส่	7.6×10^3 สปอร์/กระป๋อง				
	ปริมาณไนไตรท์ในการเคียว (ppm.)				
	0	125	200	300	400
putrefactive anaerobe ในกระป๋องบวม 2 กระป๋องแรก	พบ	พบ	พบ	พบ	พบ



รูปที่ 4.3 จำนวนกระป๋องบวมของแฮมบรรจุกระป๋องที่ใส่สปอร์ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.27 นาที เก็บเป็นเวลา 180 วัน ครั้งที่ 1



รูปที่ 4.4 จำนวนกระป๋องบวมของแฮมบรรจุกระป๋องที่ใส่สปอร์ PA 3679 และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_o 1.27 นาที เก็บเป็นเวลา 180 วัน ครั้งที่ 2

ตารางที่ 4.12 จำนวนกระป๋องบวมที่ตรวจพบในแฮมบรรจุกระป๋องที่แปรปริมาณไนไตรท์ในการเคียว 0 125 200 300 และ 400 ppm. ใส่สปอร์ PA 3679 จำนวน 7.6×10^3 สปอร์/กระป๋อง ฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.27 นาที และเก็บเป็นเวลา 6 เดือน

เวลาการเก็บรักษา (เดือน)	จำนวนกระป๋องบวมเฉลี่ย*				
	ไนไตรท์ในการเคียว** (ppm.)				
	0	125	200	300	400
1	24.5^{aA}	11.5^{bA}	3.5^{cA}	0.5^{dA}	0.0^{dA}
2	25.0^{aA}	18.5^{bB}	13.5^{cB}	13.5^{cB}	4.0^{dB}
3	25.0^{aA}	22.0^{bC}	18.0^{cC}	19.0^{cC}	10.0^{dC}
4	25.0^{aA}	23.0^{bC}	19.5^{cCD}	21.0^{dD}	11.5^{eCD}
5	25.0^{aA}	23.0^{bC}	20.5^{cD}	21.5^{cD}	12.5^{dD}
6	25.0^{aA}	23.0^{bC}	21.0^{cD}	22.5^{bD}	12.5^{dD}

* จำนวนกระป๋องบวมเฉลี่ยจาก 2 ซ้ำ

** ตัวเลขที่มีอักษรตัวเล็กเหมือนในแถวนอนแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

ตัวเลขที่มีอักษรตัวใหญ่เหมือนในแถวตั้งแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ Factorial with complete block design ของเวลาการเก็บผลิตภัณฑ์และปริมาณไนไตรท์ที่ใช้ในการเคียวต่อจำนวนกระป๋องบวมโดยให้แต่ละซ้ำเป็น block (แสดงในตาราง จ-4) สรุปได้ว่าปริมาณไนไตรท์ในการเคียวแฮมและเวลาการเก็บแฮมบรรจุกระป๋องมีผลต่อการบวมของผลิตภัณฑ์ซึ่งใส่สปอร์ PA 3679 จำนวน 7.6×10^3 สปอร์/กระป๋อง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยที่ปริมาณไนไตรท์ในการเคียวสูง กระป๋องจะบวมน้อยลง และเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์เป็นเวลานาน กระป๋องจะบวมมากยิ่งขึ้น นอกจากนั้นปริมาณไนไตรท์ที่ใช้ใน

การเคียว และเวลาการเก็บยังมี interaction กันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างภายในแต่ละปัจจัย ระยะเวลาการเก็บจะมีผลต่อจำนวนกระป๋องบวม โดยที่ไนไตรท์ในการเคียว 0 ppm. เก็บเป็นเวลา 6 เดือน จำนวนกระป๋องบวมไม่ต่างกัน ($p \leq 0.05$) ไนไตรท์ในการเคียว 125 ppm. ระยะเวลา 3-6 เดือน จำนวนกระป๋องบวมไม่ต่างกัน แต่จะต่างจาก 1 และ 2 เดือน และระยะเวลา 1 และ 2 เดือน จะให้ผลต่อจำนวนกระป๋องบวมแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) ที่ระดับไนไตรท์ในการเคียว 300 ppm. ระยะเวลา 4-6 เดือน จำนวนกระป๋องบวมไม่ต่างกัน แต่จะต่างจาก 1 2 และ 3 เดือน และระยะเวลา 1 2 และ 3 เดือน จะให้ผลต่อจำนวนกระป๋องบวมแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) ที่ระดับไนไตรท์ในการเคียว 200 และ 400 ppm. จะให้ผลเหมือนกัน และผลเหมือนกับระดับไนไตรท์ในการเคียว 300 ppm. เพียงแต่ระยะเวลา 3 และ 4 เดือน ให้ผลต่อจำนวนกระป๋องบวมไม่แตกต่างกัน ($p \leq 0.05$)

เมื่อพิจารณาผลของปริมาณไนไตรท์ในการเคียวต่อจำนวนกระป๋องบวม ระยะเวลาการเก็บ 1 เดือน ระดับไนไตรท์ 300 และ 400 ppm. ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่จะต่างจากระดับไนไตรท์ 0 ถึง 200 ppm. และระดับไนไตรท์ 0 125 และ 200 ppm. มีผลต่อจำนวนกระป๋องบวมแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) เมื่อระยะเวลาการเก็บ 2 3 และ 5 เดือน ระดับไนไตรท์ 200 และ 300 ppm. มีผลต่อจำนวนกระป๋องบวมไม่แตกต่างกัน แต่จะต่างจากระดับไนไตรท์ 0 125 และ 400 ppm. และที่ระดับไนไตรท์ 0 125 และ 400 ppm. จะให้ผลแตกต่างกัน ($p \leq 0.05$) เมื่อระยะเวลาการเก็บ 4 เดือน ระดับไนไตรท์ทั้งห้ามีผลต่อจำนวนกระป๋องบวมแตกต่างกัน ($P \leq 0.05$) ระยะเวลาการเก็บ 6 เดือน ระดับไนไตรท์ 125 และ 300 ppm. ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่จะต่างจากระดับไนไตรท์ 0 200 และ 400 ppm. และระดับไนไตรท์ดังกล่าวมีผลต่อจำนวนกระป๋องบวมแตกต่างกันด้วย ($p \leq 0.05$)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.13 เวลาที่แฮมบรรจุกระป๋องเริ่มบวม เมื่อแปรปริมาณไนไตรท์ในการเคียว 0 125 200 300 และ 400 ppm. ใส่สปอร์ PA 3679 จำนวน 7.6×10^3 สปอร์/กระป๋อง และฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.27 นาที

ไนไตรท์ในการเคียว (ppm.)	เวลาที่กระป๋องเริ่มบวมเฉลี่ย* (วัน)
0	14.0^{a}
125	18.0^{a}
200	25.0^{ab}
300	31.0^{bc}
400	37.5^{c}

* เวลาที่กระป๋องเริ่มบวมเฉลี่ยจาก 2 ซ้ำ และตัวเลขที่มีอักษรเหมือนในแถวตั้งแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

จากการวิเคราะห์ Completely randomized design (แสดงในภาคผนวก จ-5) พบว่าระดับไนไตรท์ในการเคียวมีผลต่อเวลาที่กระป๋องเริ่มบวม ($p \leq 0.05$) เมื่อระดับไนไตรท์ในการเคียวมากขึ้นจะยืดระยะเวลาเริ่มแรกที่กระป๋องจะเริ่มบวม เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างภายใน ระดับไนไตรท์ 0 125 และ 200 ppm. ให้ผลไม่แตกต่างกันแต่จะต่างจากระดับไนไตรท์ 300 และ 400 ppm. ระดับไนไตรท์ 200 และ 300 ppm. ให้ผลไม่แตกต่างกัน และระดับไนไตรท์ 300 และ 400 ppm. ให้ผลไม่แตกต่างกัน

4.4 การวิเคราะห์คุณภาพของแฮมบรรจุกระป๋อง

ตารางที่ 4.14 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมบรรจุกระป๋อง ที่ใช้ไนไตรท์ในการเคียว 400 ppm. ฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.49 และ 1.07 นาที เก็บเป็นเวลา 5 เดือน

F_0 (นาที)	คะแนนเฉลี่ย* ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน				
	สี**	กลิ่น**	รสชาติ**	เนื้อสัมผัส**	การยอมรับรวม**
1.49	6.90±1.07 a	7.00±1.21 a	6.90±0.91 a	6.45±1.32 a	7.00±0.92 a
1.07	6.55±1.00 a	6.70±1.30 a	6.70±1.22 a	5.90±1.45 a	6.40±1.31 a

* คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบจำนวน 20 คน

** ตัวเลขที่มีอักษรเหมือนในแถวตั้งแถวเดียวกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p \leq 0.05$)

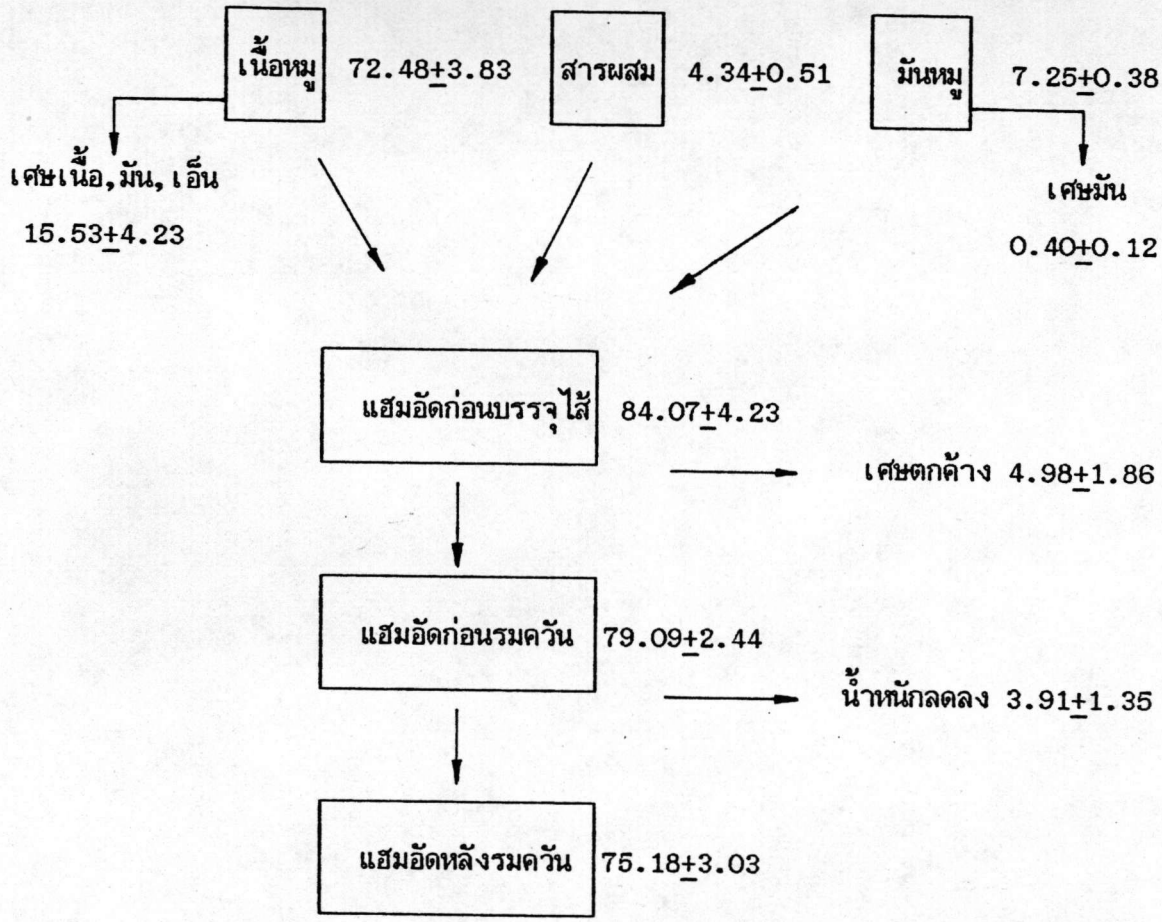
คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของแฮมบรรจุกระป๋อง ที่ใช้ไนไตรท์ในการเคียว 400 ppm. ฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.49 และ 1.07 นาที และเก็บเป็นเวลา 5 เดือน ไม่มีความแตกต่างระหว่าง F_0 ทั้งสองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) และคะแนนเฉลี่ยการยอมรับรวมอยู่ในช่วงชอบเล็กน้อย (6) ถึงชอบปานกลาง (7)

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยประมาณของแฮมบรรจุกระป๋องที่ใช้ไนไตรท์ในการเคียว 400 ppm. ฆ่าเชื้อด้วยความร้อน F_0 1.49 และ 1.07 นาที เก็บเป็นเวลา 5 เดือน

F_0 (นาที)	ร้อยละของค่าเฉลี่ย±ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน					
	น้ำ	protein	ไขมัน	เถ้า	NaCl	pentoxide(P_2O_5)
1.49	63.47±0.00	18.42±0.01	12.08±0.09	3.40±0.01	2.48±0.10	0.75±0.00
1.07	66.23±0.10	20.34±0.20	7.79±0.00	3.34±0.02	2.26±0.04	0.74±0.00

4.5 การสูญเสียน้ำหนักในกระบวนการผลิตแฮมอัด

รูปที่ 4.5 แผนผังแสดงร้อยละของน้ำหนักสารในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตแฮมอัดเมื่อให้วัตถุดิบเริ่มต้นทั้งหมดรวมเป็นร้อยละ 100



4.6 ต้นทุนของการผลิตแฮมบรรจุกระป๋อง

ตารางที่ 4.16 แสดงต้นทุนการผลิตเฉพาะวัตถุดิบของแฮมบรรจุกระป๋องขนาดน้ำหนักบรรจุประมาณ 190 กรัม

วัตถุดิบ	ปริมาณ (กก./เมตร/กระป๋อง)	ราคาต่อหน่วย (บาท ต่อ กก./เมตร/กระป๋อง)	ต้นทุน (บาท)
เนื้อหมู	88.01	50	4400.5
มันหมู	7.25	22	159.5
สารเคมี	4.34	23	99.8
ไส้	25	16.50	412.5
กระป๋อง(307x113)	450	1.85	832.5
		รวม	5904.8 บาท
ราคาต้นทุนต่อ 1 กระป๋อง (ไม่รวมค่าเชื้อเพลิงและค่าแรง)			13.12 บาท