



คู่มือปฏิบัติงาน

เรื่อง

การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์
และการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

โรงงานนําร่องอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

สุรัชชานา มะโนเนื่อง

โรงงานนําร่องอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

มหาวิทยาลัยแม่โจ้

2566

แบบแสดงหลักฐานการมีส่วนร่วมในผลงานที่เสนอขอให้พิจารณากำหนด

ตำแหน่ง

ชำนาญการ ชำนาญการพิเศษ เชี่ยวชาญ เชี่ยวชาญพิเศษ

1. ชื่อเรื่อง คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่อง การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ โรงงานนำร่องอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ

2. ลักษณะผลงานที่เสนอ

- (√) คู่มือปฏิบัติงานหลัก () งานเชิงวิเคราะห์ () งานสังเคราะห์
() งานวิจัย () ผลงานลักษณะอื่นๆ ระบุ.....

3. วิธีดำเนินการ

- (√) ทำคนเดียว () ทำร่วมกับผู้อื่น

ชื่อผู้ร่วมงาน	ปริมาณงาน ร้อยละที่มีส่วนร่วม	หน้าที่ความรับผิดชอบในผลงาน
1. นางสุรัลชญา มะโนเนื่อง	100	ผู้รวบรวมเรียบเรียงคู่มือการปฏิบัติงาน ทดลองสูตรและทดสอบวิธีการตรวจวิเคราะห์

4. การเป็นวิทยากร

- (√) เป็นวิทยากร () ไม่ได้เป็นวิทยากร

ขอรับรองว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....ผู้เสนอขอ

(นางสุรัลชญา มะโนเนื่อง)

คำนำ

คู่มือการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ เป็นการรวบรวมเรียบเรียงแนวทางในการแปรรูปจากเนื้อสัตว์ที่ใช้ในการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ เกี่ยวกับการแปรรูปเนื้อสัตว์ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติแก่นักศึกษา บริการวิชาการแก่ชุมชน โครงการอบรมแปรรูปเนื้อสัตว์ รวมไปถึงบุคคลทั่วไปที่สนใจการแปรรูปจากเนื้อสัตว์ เพื่อใช้ในการประกอบอาชีพ ซึ่งผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์นี้ ได้พัฒนาสูตรในการแปรรูป โดยการให้บริการวิชาการแก่ชุมชน และผู้ประกอบการหลายครั้งจนเป็นที่ยอมรับในตลาด อีกทั้งคู่มือฉบับนี้ ยังเป็นการรวบรวมเรียบเรียงการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ที่มีความหลากหลาย เหมาะสำหรับผู้สนใจนำไปศึกษาเพื่อแปรรูปเป็นอาชีพเสริมได้ นอกจากนี้คู่มือฉบับนี้ยังรวบรวมเรียบเรียงวิธีการตรวจสอบคุณภาพ ที่จำเป็นสำหรับแต่ละผลิตภัณฑ์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพอาหารที่เป็นผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพอาหารเบื้องต้นแก่ผู้ประกอบการ

สุดท้ายนี้ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักศึกษา บุคคลทั่วไป รวมไปถึงผู้ประกอบการด้านการแปรรูปเนื้อสัตว์

สุรัลชนา มะโนเนื่อง

ตุลาคม 2566

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตารางภาคผนวก	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมา/ความจำเป็น/ความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขต	4
นิยามศัพท์เฉพาะ/คำจำกัดความ	4
บทที่ 2 บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ	5
บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง	5
ลักษณะงานที่ปฏิบัติ	7
โครงสร้างการบริหารจัดการ	9
บทที่ 3 หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข	11
หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน	11
วิธีการปฏิบัติงาน	16
เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน	19
แนวคิด/ทฤษฎี/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/กรณีศึกษา	20
บทที่ 4 เทคนิคในการปฏิบัติงาน	30
กิจกรรม/แผนปฏิบัติการ	30
ขั้นตอนการปฏิบัติงาน	31
วิธีการติดตามและประเมินผลในการปฏิบัติงาน	63
จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน	65

	หน้า
บทที่ 5 ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขและพัฒนางาน	70
ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน แนวทางแก้ไขและพัฒนา	70
ข้อเสนอแนะ	75
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก การตรวจวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ	85
ภาคผนวก ข การตรวจวิเคราะห์ทางด้านเคมี	87
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา	98
ภาคผนวก ง แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส	110
ภาคผนวก จ มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน	111
ประวัติผู้เขียน	159

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพ	30
2	ปัญหาและอุปสรรคในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และแนวทางแก้ไขปัญหา	70
3	ปัญหาและอุปสรรคในการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และแนวทางแก้ไข ปัญหา	74

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ประจำโรงงานนาร่อง อุตสาหกรรมเกษตร	18
2	ลูกชิ้นหมู	32
3	หมูแผ่นกรอบ	38
4	หมูหยอง	40
5	หมูแดดเดียว	42
6	ไส้กรอกหมูรมควัน	46
7	ไส้กรอกอีสานหมู	49
8	กุนเชียงหมู	52
9	แหนมหมู	56
10	ไส้อ้วหมู	60

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	แพกเตอร์ที่ใช้คำนวณหาปริมาณโปรตีนสำหรับอาหารชนิดต่าง ๆ	87
2	การเติมสารและการปรับสภาพอาหารเหลวเพื่อให้เหมาะสมกับการเพิ่มจำนวนของจำนวนเชื้อ Salmonella และ Shigella	102
3	คุณสมบัติทางชีวเคมีที่ใช้ในการแยกเชื้อ Salmonella, Shigella และอื่น ๆ	103

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมา/ความจำเป็น/ความสำคัญ

เนื้อสด เป็นวัตถุดิบที่มีการเสื่อมเสียง่าย โดยส่วนมากมักมีการเสื่อมเสียจากเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งเนื้อสัตว์จัดเป็นแหล่งอาหารที่มีความอุดมสมบูรณ์ จุลินทรีย์จึงเป็นสาเหตุสำคัญของการเสื่อมเสียของอาหารประเภทนี้ ทำให้เนื้อสดไม่สามารถเก็บรักษาได้นาน เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องหรือตู้เย็น ดังนั้นจึงมีการนำเนื้อสัตว์ไปทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์หรือเป็นการถนอมอาหารจากเนื้อสัตว์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ที่มีความปลอดภัยต่อการบริโภค ลดโอกาสการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการเสื่อมเสีย (spoilage microorganism) ช่วยยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น รวมไปถึงเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ให้มีหลายรูปแบบในการบริโภค และลักษณะเนื้อสัมผัสที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ช่วยให้มีความสะดวกในการรับประทาน ซึ่งเป็นความต้องการหลักของผู้บริโภคส่วนใหญ่ ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์แต่ละชนิดนั้นมีลักษณะเฉพาะในแต่ละผลิตภัณฑ์ ซึ่งการที่จะทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นมีอายุการเก็บรักษานานเท่าไร จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ เช่น การตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ สี ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส กลิ่นรส เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ปริมาณน้ำอิสระ ไขมัน โปรตีน เยื่อใย เป็นต้น ซึ่งบ่งบอกคุณค่าทางอาหารของผลิตภัณฑ์เป็นลักษณะคุณภาพที่กำหนดของผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา หรือการตรวจคุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา เป็นต้น การตรวจคุณภาพนี้ใช้บ่งบอกการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์ ซึ่งในแต่ละผลิตภัณฑ์จะมีมาตรฐานกำหนดคุณภาพ การตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ จะช่วยให้ผู้บริโภคมีความเชื่อมั่นในผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ว่าได้ตรงตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ แสดงถึงความปลอดภัยต่อผู้บริโภค ดังนั้นผู้เขียนจึงเล็งเห็นความสำคัญของการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ ซึ่งนอกจากการแปรรูปเนื้อสัตว์จะช่วยยืดอายุในการเก็บรักษาแล้ว หากทราบวิธีการตรวจสอบคุณภาพด้วยจะทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ได้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

เนื้อสัตว์เป็นอาหารที่นิยมบริโภค เนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูง เป็นแหล่งสารอาหารที่สำคัญ เนื้อสัตว์จึงหมายถึง เนื้อเยื่อจากสัตว์ที่สามารถนำมาบริโภคเป็นอาหารได้ รวมไปถึงผลิตภัณฑ์

และการแปรรูปในรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้เนื้อเยื่อเหล่านี้เป็นส่วนประกอบหลัก (สัณชัย, 2547) เนื้อสัตว์เป็นอาหารที่เน่าเสียง่าย ทั้งนี้เนื่องจากองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์เหมาะสมกับการเจริญและการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ทุกชนิด มีความชื้นสูง และมีปริมาณน้ำอิสระมากกว่า 0.95 มี pH ที่เหมาะสม มีโปรตีนสูงและสารอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญของจุลินทรีย์ทุกชนิด (พิมพ์เพ็ญ และ นิธิยา, ม.ป.ป.) เนื่องจากการเสื่อมเสียของเนื้อสัตว์จึงทำให้มีอายุการเก็บรักษาสั้น จึงเป็นที่มาในการนำวัตถุดิบเนื้อสัตว์มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น หมูแดดเดียว หมูฝอย หมูแผ่น ไส้กรอก หมูยอ ลูกชิ้น เป็นต้น เพื่อเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาให้ยาวนานมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์อีกด้วย ปัจจุบันการแปรรูปเนื้อสัตว์นั้นเป็นที่นิยมเป็นอย่างมาก นอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของเนื้อสัตว์แล้ว ยังช่วยให้อายุการเก็บรักษาเนื้อสัตว์แปรรูปยาวนานขึ้น อีกทั้งยังเป็นส่งเสริมอาชีพให้แก่ชุมชน เกษตรกร เป็นต้น

จากผลการปฏิบัติงานที่ผ่านมา มีภาระงานประจำด้านการช่วยสอน ช่วยปฏิบัติการด้านการแปรรูปอาหาร และงานทางด้านการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารนั้น ทั้งสองส่วนต่างมีความสำคัญ แต่ส่วนใหญ่แล้วยังไม่มีการเชื่อมโยงการแปรรูปอาหารเข้ากับการตรวจสอบคุณภาพอาหารโดยตรง ซึ่งอาจทำให้ผู้ศึกษายังคงมองภาพไม่ค่อยออก เกี่ยวกับการแปรรูปอาหารและการตรวจวิเคราะห์ที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ดังนั้นเพื่อให้การแปรรูปอาหารนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ จึงควรมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารที่เหมาะสมด้วย นอกจากงานด้านช่วยการเรียนการสอนแล้วยังมีภาระงานบริการวิชาการแก่ชุมชน สังคม เกษตรกร และผู้ที่สนใจทั่วไป ในช่วง 4 ปีที่ผ่านมา มีการจัดอบรมหลักสูตรการแปรรูปอาหารแก่ชุมชน ได้แก่ การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อวัว การแปรรูปพืชสมุนไพร การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากหม่อน การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากมะเขี๋ยง การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าว เป็นต้น ในการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการนั้นมีความหลากหลายขึ้นกับความต้องการของชุมชนเป็นหลัก หรือกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เช่น วิสาหกิจชุมชนแหวนน้ำเลา ตำบลน้ำเลา อำเภอร่องควาง จังหวัดแพร่ วิสาหกิจชุมชนโคเนื้อตำบลสรอย อำเภอวังชัน จังหวัดแพร่ วิสาหกิจชุมชนข้าวอินทรีย์บ้านไร่ต้นฝืน ตำบลห้วยอ้อ อำเภอลอง จังหวัดแพร่ วิสาหกิจชุมชนหมูดำเหมยซานเกษตรพอเพียง ตำบลศรีดอนไชย อำเภอเทิง จังหวัดเชียงราย วิสาหกิจชุมชนข้าวอินทรีย์ตำบลเจริญเมือง อำเภอพวน จังหวัดเชียงราย เป็นต้น นอกจากนี้การตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารก็มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับการผลิตอาหารด้วย เป็นการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร ทำให้ทราบว่าผลิตภัณฑ์อาหารนั้นตรงตามมาตรฐานหรือไม่ วิธีการตรวจวิเคราะห์ส่วนใหญ่ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ซึ่งบางครั้งเครื่องมือบางอย่างขัดข้อง นักวิทยาศาสตร์

ต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์จากงานที่ทำแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ค้นคว้าหาข้อมูล และทดลองปฏิบัติ จนกระทั่งได้วิธีการที่มีความถูกต้อง แม่นยำค่อนข้างสูง เพื่อนำมาช่วยสอนในภาคปฏิบัติ ซึ่งถือว่าเป็นการพัฒนาทางด้านสมรรถนะหลักของนักวิทยาศาสตร์ ตรงตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัย มิติที่ 2 การขับเคลื่อนผลการดำเนินงานตามพันธกิจหลัก (MOC) สอดคล้องกับพันธกิจด้านการให้บริการวิชาการ โดยมีการนำองค์ความรู้ต่าง ๆ ไปใช้ประโยชน์ จากการพัฒนาทางด้าน การแปรรูปอาหาร ยังสอดคล้องกับประเด็นยุทธศาสตร์ที่ 3 เป็นศูนย์การเรียนรู้และบริการวิชาการแก่สังคม ซึ่งตรงกับเป้าประสงค์ที่ 5 รายได้จากการบริการวิชาการ มีกลยุทธ์ในการส่งเสริมและสนับสนุนโครงการที่ก่อให้เกิดการสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัย/หน่วยงาน ช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมาได้มีโครงการพัฒนาทักษะการแปรรูปอาหารแก่เยาวชน รวมไปถึงโครงการแปรรูปผลผลิตเพื่อจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ของมหาวิทยาลัย ซึ่งสร้างรายได้ให้แก่มหาวิทยาลัยอีกช่องทางหนึ่ง

จากความสำคัญของดังกล่าวข้างต้น ผู้เขียนเล็งเห็นความสำคัญของการแปรรูปเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งจะสามารถนำไปประกอบอาชีพ จึงนำมาเขียนเป็นคู่มือการปฏิบัติงาน เพื่อใช้เป็นคู่มือปฏิบัติงานและให้บริการแก่ชุมชน ผู้ที่สนใจ เพื่อใช้เป็นอาชีพเสริมได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องและผู้ปฏิบัติงานใหม่สามารถปฏิบัติงานแทนกันได้
2. เพื่อใช้เป็นคู่มือการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ให้แก่ชุมชน และผู้ที่สนใจ
3. เพื่อใช้เป็นคู่มือในการตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้คู่มือเพื่อใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติงานด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องและผู้ปฏิบัติงานใหม่สามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้
2. ผู้สนใจและชุมชนสามารถนำคู่มือไปใช้เป็นแนวทางในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

3. ได้คู่มือในการตรวจสอบวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เบื้องต้น

ขอบเขต

คู่มือการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพเล่มนี้ ครอบคลุมการแปรรูปเนื้อสัตว์ที่มาจากเนื้อหมู โดยมีกระบวนการเริ่มตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปเนื้อสัตว์ การเตรียมวัตถุดิบเนื้อสัตว์สำหรับแปรรูป ขั้นตอนการแปรรูป การบรรจุ นอกจากนี้ยังครอบคลุมถึงวิธีในการตรวจสอบคุณภาพของแต่ละผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยมุ่งเน้นการตรวจวิเคราะห์คุณภาพในเบื้องต้นที่จำเป็นสำหรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์นั้น ๆ ในการดำเนินการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพ จะดำเนินการตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนและมาตรฐาน AOAC

นิยามศัพท์เฉพาะ/คำจำกัดความ

คู่มือเล่มนี้ผู้เขียนให้นิยามศัพท์เฉพาะและจำกัดขอบเขตของคำบางคำ เพื่อใช้สำหรับคู่มือเล่มนี้ ดังต่อไปนี้

1. การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ (Food Processing) หมายถึง การนำอาหารมาผ่านกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะตามต้องการโดยมีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและมีความปลอดภัย การแปรรูปเนื้อสัตว์ยังครอบคลุมตั้งแต่การแปรรูปเนื้อสดเพื่อการบริโภค การผลิตและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์เนื้อ
2. การตรวจสอบคุณภาพ หมายถึง การตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารนั้น ๆ ทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังรวมถึงการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยผู้ทดสอบ
3. มหาวิทยาลัย หมายถึง มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
4. ผู้ขอใช้บริการ หมายถึง นักศึกษา คณาจารย์ บุคลากร ผู้ประกอบการและบุคคลทั่วไป
5. โรงงานนำร่อง ๆ หมายถึง โรงงานนำร่องอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ
6. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ หมายถึง มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

บทที่ 2

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ

ผู้ปฏิบัติงานตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ สังกัดงานบริการการศึกษาและกิจการนักศึกษา สำนักงานคณบดีมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ได้รับมอบหมายหลักในงานช่วยการเรียนการสอนด้านการแปรรูปอาหารและการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหาร และช่วยสาธิตการใช้เครื่องมือ ตรวจสอบการใช้งานเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพอาหารโดยตรง ภายในโรงงานนำร่องอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ นอกจากนี้ยังได้รับมอบหมายหน้าที่หลักในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เพื่อให้บริการแก่นักศึกษา บุคลากรและผู้ใช้บริการทั่ว ๆ ไป ได้แก่ ผู้ประกอบการ จัดอบรมโครงการแปรรูปอาหารต่าง ๆ เช่น โครงการบริการวิชาการ โครงการพัฒนาผู้ประกอบการต่าง ๆ เป็นต้น พร้อมทั้งตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหาร เช่น เครื่องวิเคราะห์หาโปรตีน เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน และเครื่องวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย จากอาคารปฏิบัติการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของมหาวิทยาลัย นอกจากนี้ภาระงานหลักเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร และงานบริการวิชาการด้านการแปรรูปอาหาร เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ของมหาวิทยาลัยนั้นยังเป็นการแปรรูปเพื่อจำหน่ายสร้างรายได้ให้แก่มหาวิทยาลัยอีกด้วย

บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบของตำแหน่ง

นักวิทยาศาสตร์ในฐานะผู้ปฏิบัติงานระดับต้น ใช้ความรู้ความสามารถทางวิชาการในการทำงาน ปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภายใต้การกำกับ แนะนำ ตรวจสอบ และปฏิบัติงานอื่นตามที่ได้รับมอบหมาย โดยมีลักษณะงานที่ปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านการปฏิบัติการ

1.1 ด้านช่วยการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ

การปฏิบัติงานในตำแหน่งงานนักวิทยาศาสตร์ ตามคู่มือการปฏิบัติงาน เรื่องการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพ มีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบ ได้แก่ จัดเตรียมจัดหาวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ให้เพียงพอ และเหมาะสม และมีการพัฒนา

สูตรของผลิตภัณฑ์ และทดลองสูตรก่อนการเริ่มบทปฏิบัติการนั้น ๆ นอกจากนี้ยังมีการจัดเตรียมเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์สำหรับการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ในบทปฏิบัติการนั้น ๆ ได้แก่ การตรวจสอบทางด้านกายภาพ เช่น ค่าสี การตรวจสอบทางด้านเคมี เช่น ความชื้น Aw (ปริมาณน้ำอิสระ) ร้อยละไขมัน ร้อยละโปรตีน ร้อยละเยื่อใย และการตรวจสอบทางด้านจุลินทรีย์ เช่น ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) ปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ปริมาณ Coliform เป็นต้น ทั้งนี้ การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์นั้น ขึ้นกับความจำเป็น ที่มีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ และเป็นดัชนีชี้วัดการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ นอกจากการจัดหาวัตถุดิบ อุปกรณ์ ต่าง ๆ แล้ว ยังช่วยควบคุมบทปฏิบัติการและช่วยสอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์อีกด้วย

1.2 ด้านบริการวิชาการ

การปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ นอกจากจะช่วยงานด้านการเรียนการสอนแล้วยังมีภาระงานอีกส่วนหนึ่ง ซึ่งก็คืองานบริการวิชาการแก่ชุมชน สังคม และผู้ที่สนใจทั่วไป บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบด้านงานบริการวิชาการ ได้แก่ การทดลองพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของชุมชนเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของตลาด เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และค้นคว้าหาข้อมูลจากงานวิจัย นวัตกรรมที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาพัฒนาต่อยอดจนกระทั่งได้สูตรผลิตภัณฑ์ที่ดีที่สุด จากนั้นจึงนำองค์ความรู้ที่ได้พัฒนามาถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ชุมชน สังคม และผู้ที่สนใจทั่วไป เช่น การให้คำปรึกษา แนะนำการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แก่ผู้ประกอบการ หรือบุคคลทั่วไป โดยส่วนใหญ่จะเป็นการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เพื่อให้ผู้เข้าร่วมอบรมได้ฝึกปฏิบัติจริง และได้รับเทคนิคการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ พร้อมทั้งชี้แนะแนวทางการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

2. ด้านการวางแผน

การปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์มีการวางแผนเพื่อให้งานช่วยปฏิบัติการด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ และการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ทั้งส่วนช่วยการเรียนการสอน หน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอก สนับสนุนโครงการต่าง ๆ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

3. ด้านการประสานงาน

นักวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ในการติดต่อประสานงานระหว่างอาจารย์ผู้สอน นักศึกษา บุคลากรผู้ประกอบการ รวมไปถึงผู้ใช้บริการ เพื่อจัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติหรือช่วยงานด้านการ

แปรรูปผลิตภัณฑ์ ซึ่งมีการนัดหมายและชี้แจงรายละเอียดของการปฏิบัติงาน ทั้งนี้รวมไปถึงการประสานทำงานร่วมกันระหว่างทีมงานแปรรูปของโรงงานนาร่องฯ หรือหน่วยงานทั้งภายในและหน่วยงานภายนอก เพื่อให้เกิดความร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนดไว้

4. ด้านการบริการ

ด้านการบริการ นักวิทยาศาสตร์มีหน้าที่ในการให้บริการแก่นักศึกษา คณาจารย์ และผู้ขอใช้บริการต่าง ๆ เช่น ผู้ประกอบการ บุคคลทั่วไป เป็นต้น โดยมีการให้คำปรึกษา แนะนำเบื้องต้น เผยแพร่ ถ่ายทอดองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งตอบปัญหา ชี้แจงเรื่องแนวทางการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพ เพื่อให้ผู้รับบริการได้รับข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์

ลักษณะงานที่ปฏิบัติ

สายงานตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์มีลักษณะงานทั่ว ๆ ไป ที่ปฏิบัติงานวิเคราะห์และมีการทดสอบทางวิทยาศาสตร์และทางเทคโนโลยี โดยมีการวิเคราะห์เกี่ยวกับอาหารและผลิตภัณฑ์ รวมไปถึงการวิจัยเรื่องการถนอมอาหาร เป็นต้น เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ เทคนิควิธีการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในวงการอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม และเผยแพร่ความรู้สู่ประชาชน และปฏิบัติหน้าที่อื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งตำแหน่งนี้จำเป็นต้องใช้ความรู้ความชำนาญในวิชาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีหน้าที่หลัก ๆ ดังนี้

1. ผู้ควบคุมการผลิตน้ำดื่มตราแม่โจ้-แพร์

ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมการผลิตน้ำดื่มตราแม่โจ้-แพร์ ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 420 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2564 เป็นต้นมา ซึ่งมีหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้ ตรวจสอบและควบคุมคุณภาพการผลิตน้ำดื่มตราแม่โจ้-แพร์ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน GMP 420 ตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มทั้งทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ให้อยู่ในเกณฑ์ที่มาตราฐานกำหนด ดูแลสถานที่ผลิตน้ำดื่มให้เป็นไปตามการจัดสุขลักษณะที่ดีของสถานที่ผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice; GMP)

2. การแปรรูปอาหารและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร

การแปรรูปอาหารและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อยืดอายุ การเก็บรักษาให้นานขึ้น รวมไปถึงการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร ทั้งทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และจุลินทรีย์ นอกจากนี้ยังรวมไปถึงการทดสอบทางประสาทสัมผัส เพื่อให้ได้ ผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภค นอกจากนี้ผู้เขียนยังจัดทำประกาศราคา ของผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปที่ได้พัฒนาผลิตภัณฑ์จนเป็นที่ยอมรับของตลาด และผลิตเพื่อจำหน่าย สร้างรายได้แก่มหาวิทยาลัย นอกจากนี้การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารต่าง ๆ ยังมาจากความต้องการของ กลุ่มเกษตรกร ที่มีปริมาณผลผลิตล้นตลาดในช่วงฤดูกาล ต้องการแปรรูปเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา ให้ยาวนานขึ้น จึงเป็นที่มาของการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อถ่ายทอดองค์ความรู้สู่ชุมชน เพื่อลดปริมาณ ของเสียลง

3. งานควบคุม ดูแล และบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์

ทำหน้าที่ควบคุม ดูแล และบำรุงรักษาเครื่องมือวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ เครื่องวัดสี Colorimeter เครื่องวัดความชื้นอัตโนมัติ pH meter เครื่องวิเคราะห์นม เครื่องวัดความหนืด Hand Refractometer Spectrophotometer ตู้อบลมร้อน เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใย เครื่องวิเคราะห์หาโปรตีน เตาเผาอุณหภูมิสูง เครื่อง Freeze dryer เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง เป็นต้น พร้อมทั้งให้คำแนะนำแก่ผู้ใช้บริการ สอนวิธีการใช้ งานที่ถูกต้อง ควบคุมดูแลในระหว่างการใช้งาน รวมไปถึงการทำความสะดวกเครื่องมีวิทยาศาสตร์

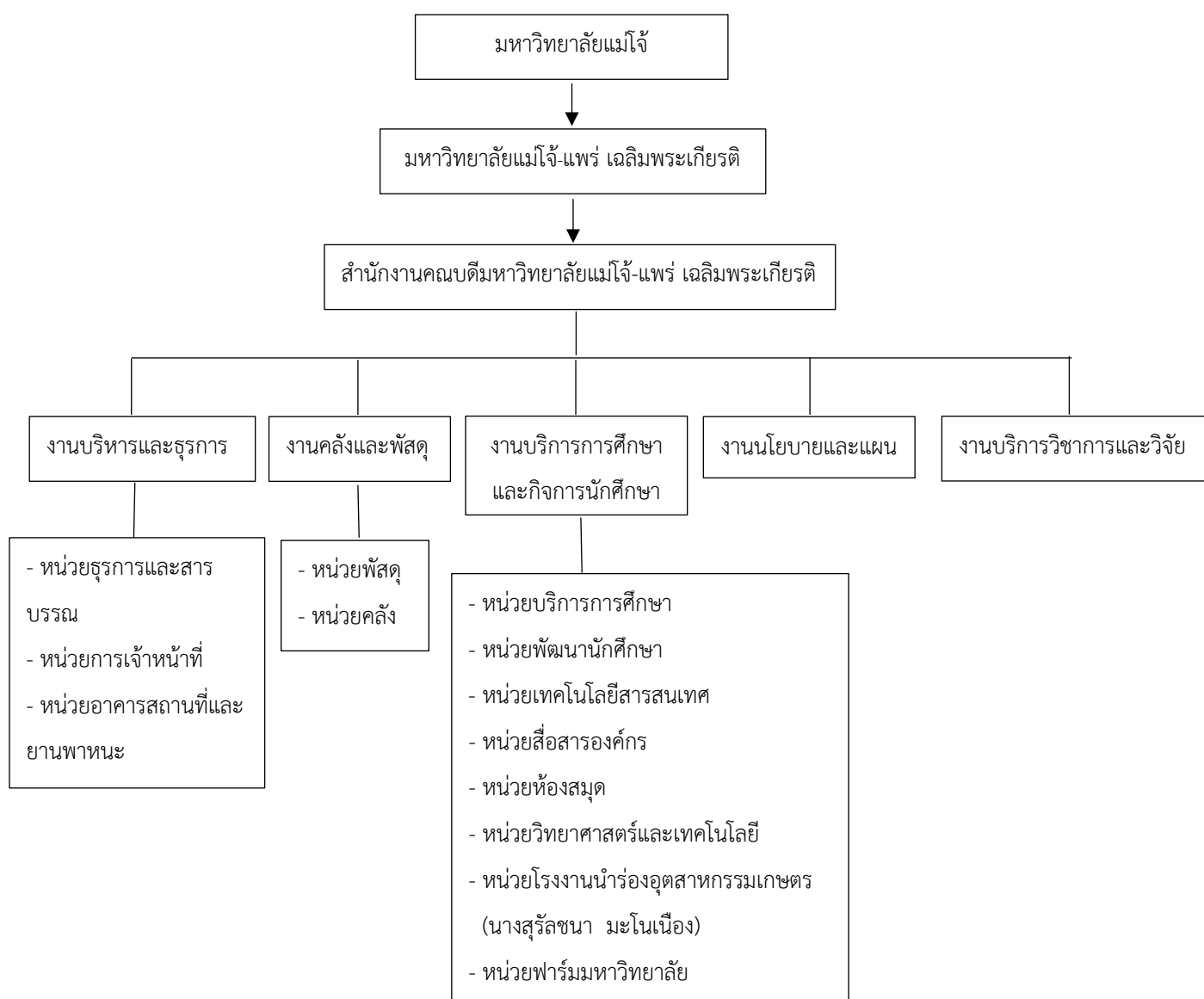
4. งานช่วยการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติด้านการแปรรูปอาหาร และงานบริการวิชาการ แก่ชุมชนและผู้ประกอบการ

งานช่วยการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติด้านการแปรรูปอาหารและงานบริการวิชาการ แก่ชุมชนและผู้ประกอบการ ได้แก่ การแปรรูปจากเนื้อสัตว์ การแปรรูปผลิตภัณฑ์ขนมอบ รวมไปถึง การแปรรูปผักและผลไม้ โดยมีหน้าที่ในการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในแปรรูป รวมไปถึงการตรวจ วิเคราะห์คุณภาพอาหารต่าง ๆ เบื้องต้น ได้แก่ การตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพ ทางเคมี และทาง จุลินทรีย์

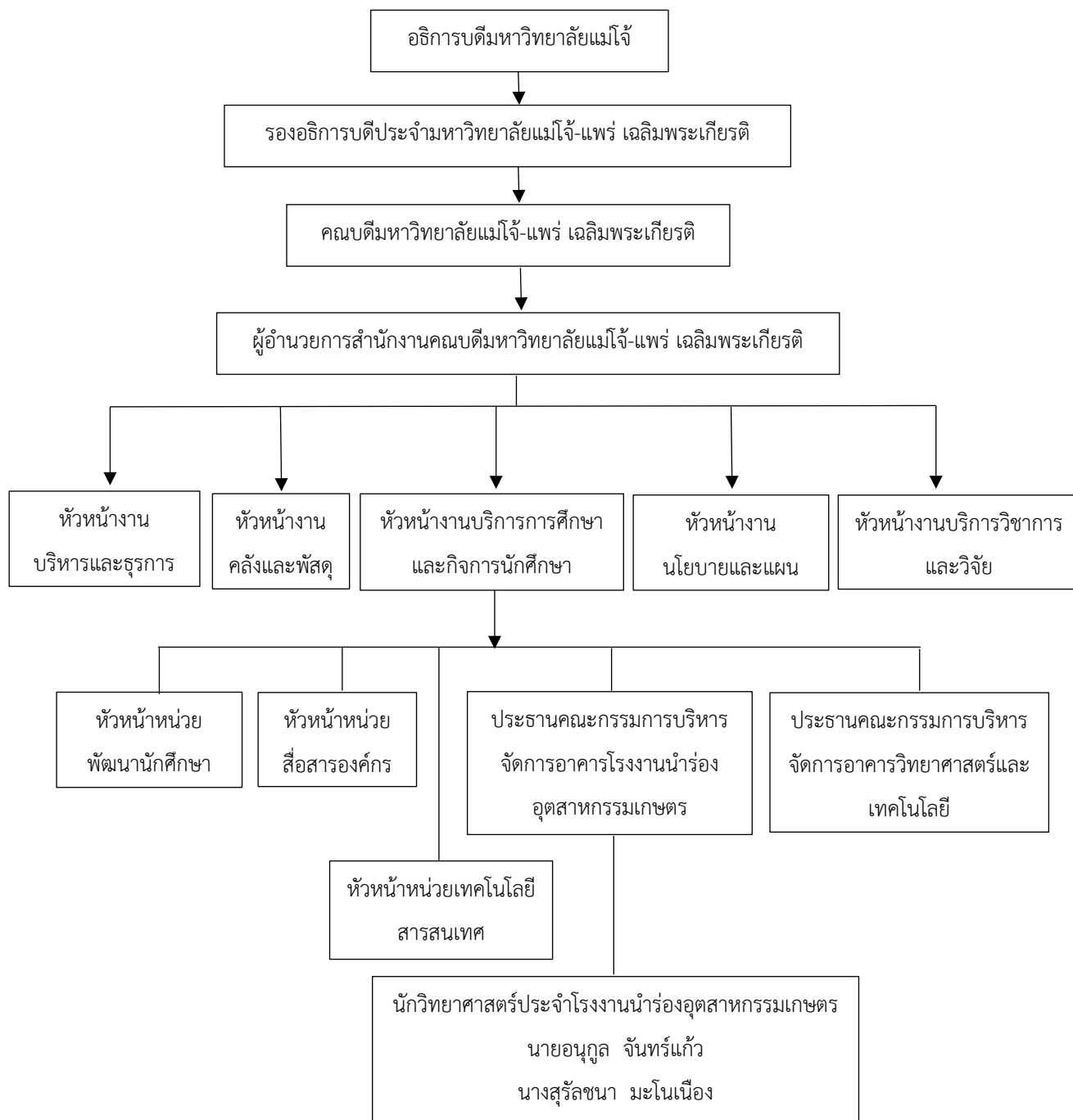
โครงสร้างการบริหารจัดการ

โครงสร้างการบริหารจัดการตำแหน่งนักวิทยาศาสตร์ของโรงงานนำร่องอุตสาหกรรมเกษตร
ภายใต้สังกัดมหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ มีโครงสร้างองค์กร ดังนี้

โครงสร้างองค์กร



โครงสร้างการบริหารและการปฏิบัติงาน



บทที่ 3

หลักเกณฑ์วิธีการปฏิบัติงานและเงื่อนไข

หลักเกณฑ์ในการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ตามคู่มือการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์นี้ ครอบคลุม การวิธีการปฏิบัติงานทั้งด้านการช่วยวิชาการ งานช่วยปฏิบัติการแปรรูปด้านเนื้อสัตว์ รวมไปถึงงานด้านการบริการวิชาการจากหน่วยงานภายในและภายนอก โครงการอบรมแปรรูปเนื้อสัตว์ การถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้สู่ชุมชน

หลักเกณฑ์การปฏิบัติงาน

คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่อง การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ โรงงานนำร่องอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ในการปฏิบัติงานผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาวิธีการผลิตอาหารที่ดี (Good Manufacturing Practice; GMP) เพื่อใช้ในการควบคุมการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ นอกจากนี้ต้องศึกษามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของแต่ละผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นข้อกำหนดพื้นฐานของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ รวมไปถึงเงื่อนไขข้อควรระวังในการปฏิบัติงาน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. มาตรฐานสำหรับการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

หลักเกณฑ์ในการปฏิบัติงานการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก คือ มาตรฐานของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อให้การแปรรูปผลิตภัณฑ์มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะตรงตามที่อยู่บริโภคต้องการ ซึ่งคู่มือฉบับนี้มีมาตรฐานการแปรรูปต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมู หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกชิ้นหมู มผช.304/2547

1.2 การแปรรูปผลิตภัณฑ์หมูแผ่น หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหมูแผ่น มผช.100/2546

1.3 การแปรรูปผลิตภัณฑ์หมูหยอง หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหมูหยอง มผช.99/2546

1.4 การแปรรูปผลิตภัณฑ์หมูแดดเดียว หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหมูแดดเดียว มพช.296/2549

1.5 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ไส้กรอกหมู หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไส้กรอกหมู มพช. 330/2547

1.6 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสาน หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไส้กรอกอีสาน มพช.144/2546

1.7 การแปรรูปผลิตภัณฑ์กุนเชียงหมู หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนกุนเชียงหมู มพช.103/2546

1.8 การแปรรูปผลิตภัณฑ์แหนม หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ชุมชนแหนม มพช.145/2546

1.9 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ไส้อั่ว หลักเกณฑ์การปฏิบัติงานตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนไส้อั่ว มพช.294/2547

1.10 คู่มือการตรวจสอบสถานที่ผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ตามหลักเกณฑ์ GMP สุขลักษณะทั่วไป (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, 2546)

2. วิธีการหรือมาตรฐานในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ผ่านการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ แล้ว ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เบื้องต้น เพื่อให้ผลิตภัณฑ์นั้นมีคุณลักษณะที่ดีตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ดังนั้นจึงต้องมีวิธีการหรือมาตรฐานที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี ทางด้านจุลินทรีย์ รวมไปถึงการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิม โดยวิธีการทดสอบหรือมาตรฐานที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแต่ละผลิตภัณฑ์ รายละเอียด ดังนี้

2.1 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.2 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์หมูแผ่นกรอบ ทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.3 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์หมูหยอง ทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.4 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์หมูแดดเดียว ทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.5 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกหมู ทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.6 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสานหมู ทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.7 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์กุนเชียงหมู ทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.8 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์แหนมหมู ทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.9 การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไส้อ้วหมู ทางด้านกายภาพ ด้านเคมี และด้านจุลินทรีย์ ตามวิธี AOAC (2000) และการทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale

2.10 มาตรฐานการใช้สารไนไตรท์และไนไตรท์ในผลิตภัณฑ์อาหารของประเทศไทย ซึ่งกำหนดโดยกระทรวงสาธารณสุขตามมาตรฐานของคณะกรรมการมาตรฐานอาหารองค์การอนามัยโลก (Codex) ซึ่งระบุการใช้ไนไตรท์ ทั้งโซเดียมไนไตรท์ (INS 250) และโพแทสเซียมไนไตรท์ (INS 249) ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปทั้งกลุ่มที่ผ่านกระบวนการให้ความร้อนและกลุ่มที่ผ่านการบดละเอียดและขึ้นรูปใหม่ให้ใช้ไม่เกิน 80 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สำหรับการใช้ไนไตรท์ โซเดียมไนไตรท์ (INS 251) และโพแทสเซียมไนไตรท์ (INS 252) (กิตติมา และเอกสิทธิ์, 2564; Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, 2019)

3. แนวทางการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

คู่มือการปฏิบัติงาน เรื่อง การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เป็นแนวทางในการแปรรูปเนื้อสัตว์ที่ผ่านการพัฒนาผลิตภัณฑ์และตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน โดยในขั้นตอนการแปรรูปเนื้อสัตว์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ มีขั้นตอนการแปรรูป ดังนี้

3.3.1 การหมัก (Curing) หมายถึง การแปรสภาพเนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์ โดยการใช้สารเคมีหมักในระยะเวลาที่เหมาะสม เป็นการเพิ่มรสชาติของการแปรรูปเนื้อสัตว์คู่ไปกับการยืดอายุ การเก็บ การหมักใช้เกลือเป็นส่วนประกอบหลักเพื่อสร้างสี และปรุงรสในเนื้อสัตว์ให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะพิเศษ จึงมีการใช้สารประกอบพวกไนเตรทหรือไนไตรท์เพื่อช่วยสร้างสีแดงที่ถาวร การหมักมักใช้ควบคู่กับเกลือ นอกจากนี้ยังเติมส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อเร่งการหมักให้ใช้เวลาในการทำผลิตภัณฑ์สั้นลงเพื่อสร้างและรักษาสีของเนื้อให้คงทนรวมทั้งมีรสชาติและลักษณะเนื้อน่ารับประทาน

3.3.2 การลดขนาด การปั่นผสม และการสับละเอียด

1) การลดขนาด หมายถึง การลดขนาดชิ้นส่วนย่อยเพื่อให้สามารถ รวมตัวกันเป็นรูปแบบอื่นตามต้องการได้ การลดขนาดชิ้นส่วนย่อยนี้สามารถทำได้หลายระดับขึ้นอยู่กับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ ผลิตภัณฑ์บางชนิดต้องลดขนาดลงเพียงระดับหยาบ แต่บางชนิดต้องลดขนาดจนละเอียดเพื่อให้สร้างอิมัลชันได้ เครื่องมือที่ใช้ลดขนาดของชิ้นส่วนย่อย ได้แก่ เครื่องบด เครื่องสับละเอียด การลดขนาดชิ้นส่วนเนื้อมีข้อดี คือ ช่วยให้ส่วนประกอบต่าง ๆ กระจายไปได้อย่างทั่วถึงและมีความสม่ำเสมอ และยังทำให้เนื้อมีความนุ่มมากขึ้น เพราะถูกลดขนาดโครงสร้างกล้ามเนื้อลง

2) การปั่นผสม การปั่นผสมเป็นขั้นตอนที่ทำให้ส่วนประกอบทุกอย่างมีการกระจายตัวกันอย่างทั่วถึง และสม่ำเสมอโดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนประกอบที่มีปริมาณน้อย ได้แก่ ไนไตรท์ ไนเตรท เครื่องเทศ และสารเร่งปฏิกิริยาสี เช่น แอสคอร์เบต เป็นต้น

3) การสับละเอียด หรือการสร้างอิมัลชัน หมายถึง การสับเนื้อให้ละเอียด เพื่อให้โครงสร้างในระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเกิดการเปลี่ยนแปลง ทำให้ไมโอซินถูกสกัดละลายออกมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อเพื่อช่วยให้เกิดการรวมตัวของส่วนผสมที่สำคัญ คือ น้ำและไขมันได้ ตามปกติของเหลว 2 ชนิดนี้จะเข้ากันไม่ได้ โดยทั่ว ๆ ไปแล้วอิมัลชันจะอยู่ได้ไม่นาน ถ้าขาดสารที่ช่วยในการรวมตัวที่เรียกว่า อิมัลซิไฟเออร์ โปรตีนไมโอซิน ที่ถูกสกัดละลายออกมาในผลิตภัณฑ์เนื้อจากการสับ

ละเอียดจะหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ ทำให้ได้เป็นส่วนผสมที่มีลักษณะเหนียวเส้นใยกล้ามเนื้อในไส้กรอกประเภทอิมัลชันจะถูกสับละเอียดเพื่อทำให้โปรตีนไมโอซินในเส้นใยกล้ามเนื้อถูกละลายออกมารวมกับตัวถูกละลายต่าง ๆ และน้ำ ในขณะที่ส่วนของไขมันจะถูกสับให้เป็นหยดเล็กละเอียดที่หุ้มด้วยโปรตีนที่สามารถละลายน้ำได้ กระจายอยู่ทั่วไป

3.4 การสร้างสูตรผสม

ส่วนประกอบต่าง ๆ ในการทำผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ เกลือไนเตรทไนไตรท์ เครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส สารช่วยจับน้ำ และน้ำเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการผลิตผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ทั้งนี้โดยมีสัดส่วนผสมที่แน่นอน มีลักษณะผลิตภัณฑ์ที่น่ารับประทาน รสชาติสม่ำเสมอ และอร่อย

3.4.1 เนื้อสัตว์ เป็นวัตถุดิบพื้นฐานที่มีผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ แต่เนื้อเยื่อจากสัตว์มีความแปรปรวนของความชื้น โปรตีน ไขมัน สี และความสามารถในการเกิดอิมัลชันค่อนข้างสูง ดังนั้น ผู้ผลิตอาจใช้เนื้อเยื่อจากกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อชนิดอื่นมาเพื่อทดแทน หรือใช้ร่วมกันในการทำผลิตภัณฑ์ได้ เนื้อสัตว์มีความสามารถในการรวมหรือยึดเกาะน้ำและส่วนผสมต่าง ๆ ให้เข้ากัน

3.4.2 ความชื้น ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีน้ำอยู่ประมาณ 45-60 เปอร์เซ็นต์ จึงจัดว่าเป็นส่วนประกอบที่มีอยู่ในปริมาณสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับส่วนประกอบอื่น น้ำที่มีในผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่มาจากเนื้อที่ใช้เป็นวัตถุดิบ ในกระบวนการผลิต มีการเติมน้ำเข้าไปในรูปของน้ำแข็งด้วยเพื่อเหตุผลหลายประการ ได้แก่ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความชุ่มฉ่ำพอสมควร

3.4.3 สารที่ช่วยเพิ่มมวล สารที่ช่วยการรวมตัว และสารที่เพิ่มน้ำหนัก ส่วนประกอบที่ไม่ใช่เนื้อสัตว์ที่เติมลงไปเป็นส่วนผสมของการทำผลิตภัณฑ์มีหลายชนิด ได้แก่ สารที่ช่วยเพิ่มเนื้อ สารที่ช่วยการรวมตัวและสารที่เพิ่มน้ำหนัก การเติมส่วนประกอบเหล่านี้เพื่อปรับปรุงความคงทนของอิมัลชัน เพิ่มความสามารถในการจับน้ำ เพื่อให้มีรสชาติที่ดีขึ้น และลดเปอร์เซ็นต์การเสียน้ำหนักในขณะที่ทำไส้กรอก รวมทั้ง ช่วยปรับปรุงคุณภาพในการผ่านและช่วยลดต้นทุนการผลิต

3.4.4 เครื่องเทศ จัดเป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรส (seasoning) ของอาหารทั่วไป ซึ่งเติมลงไปเพื่อปรุงแต่งรสชาติของผลิตภัณฑ์ให้มีรสชาติเฉพาะตัว และมีส่วนช่วยในการถนอมอาหารได้ การใช้เครื่องเทศบางชนิดยังทำหน้าที่เป็นสารป้องกันการหืนได้ แต่ในทางตรงกันข้ามอาจมีแบคทีเรียปนเปื้อนอยู่สูง จึงทำให้เก็บผลิตภัณฑ์ได้ไม่นาน เครื่องปรุงรสที่ใช้ ได้แก่ ยี่หระ กระวาน เมล็ดขึ้นฉ่าย ดอกจันทร์เทศ มัสตาร์ด ลูกจันทร์เทศ อบเชย กระเทียม พริกไทย กานพลู เป็นต้น

3.4.5 วัสดุอื่น ๆ การใช้วัสดุอื่น ๆ ได้แก่ ไนโตรท์ โซเดียมแอสคอร์เบท และโซเดียมอิริทอเบท กรดซอร์บิก สารฟอสเฟต เช่น โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต เตตระโซเดียมไพโรฟอสเฟต เติมน้ำตาลเพื่อวัตถุประสงค์หลักในการเสริมสร้างให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะและคุณภาพทางการบริโภคที่ดี ถูกใจผู้บริโภคและปลอดภัยต่อสุขภาพ

3.4.6 การบรรจุใส่ ผลิตภัณฑ์เนื้อประเภทลดขนาดจนเหลวหรือเหนียวขึ้นเป็นเนื้อเดียวกันหลายชนิดต้องผ่านการบรรจุส่วนผสมให้มีรูปร่างตามต้องการ รูปร่างและแบบของผลิตภัณฑ์จะแตกต่างกันไป บางชนิดอัดลงในแบบพิมพ์ ให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ แต่บางชนิดใช้ใส่บรรจุ ใส่บรรจุแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ใสธรรมดาและใสสังเคราะห์

3.4.7 การรมควันและการทำให้สุก การรมควันเป็นกระบวนการทำให้ผลิตภัณฑ์ถูกรุมด้วยควันไฟในขั้นตอนของการผลิต ควันไฟประกอบไปด้วย สารเคมีประมาณ 200 กว่าชนิด ส่วนใหญ่เป็นพวกอัลดีไฮด์ คีโตน แอลกอฮอล์ ฟีนอล กรดอินทรีย์ และไฮโดรคาร์บอน การรมควันทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การรมควันในตู้รมควัน และการใช้ควันเหลวหรือควันน้ำ โดยการนำไปผสมน้ำแล้วฉีดพ่นลงบนผิวของผลิตภัณฑ์

วิธีการปฏิบัติงาน

จากหลักเกณฑ์การปฏิบัติงานการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ มีวิธีการปฏิบัติงานการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องมือ วัตถุดิบอาหาร วัสดุและอุปกรณ์ของห้องปฏิบัติการแปรรูปเนื้อสัตว์ ประจำโรงงานนําร่องฯ เพื่อให้บริการแก่คณาจารย์ บุคลากร นักศึกษา และผู้ขอใช้บริการ ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย
2. ตรวจสอบความพร้อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้สำหรับการตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์ ให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
3. จัดเตรียมวัตถุดิบอาหาร เช่น ฟอสเฟต อิริทอเบท เกลือไนโตรท์ความเข้มข้นต่าง ๆ รวมไปถึงติดข้อมูลชื่อวัตถุดิบอาหาร วันเดือนปีที่เตรียม รวมไปถึงปริมาณการใช้สูงสุดตามที่กฎหมายกำหนดติดไว้ที่ฉลากหรือกระปุกภาชนะ เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

4. ก่อนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ให้คำแนะนำการใช้เครื่องมือ วัตถุดิบอาหาร วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ของห้องปฏิบัติการแปรรูปเนื้อสัตว์ เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง

5. ทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ ตามบทปฏิบัติการแปรรูปหรืองานบริการวิชาการ โครงการต่าง ๆ หน่วยงานภายในและหน่วยงานภายนอก

6. ศึกษาขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ วิจัยสูตรส่วนผสมผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ พร้อมทั้งหาองค์ความรู้ เทคนิคใหม่ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน รวมทั้งเป็นการสร้างสรรค์ผลงานไปบริการแก่สังคม

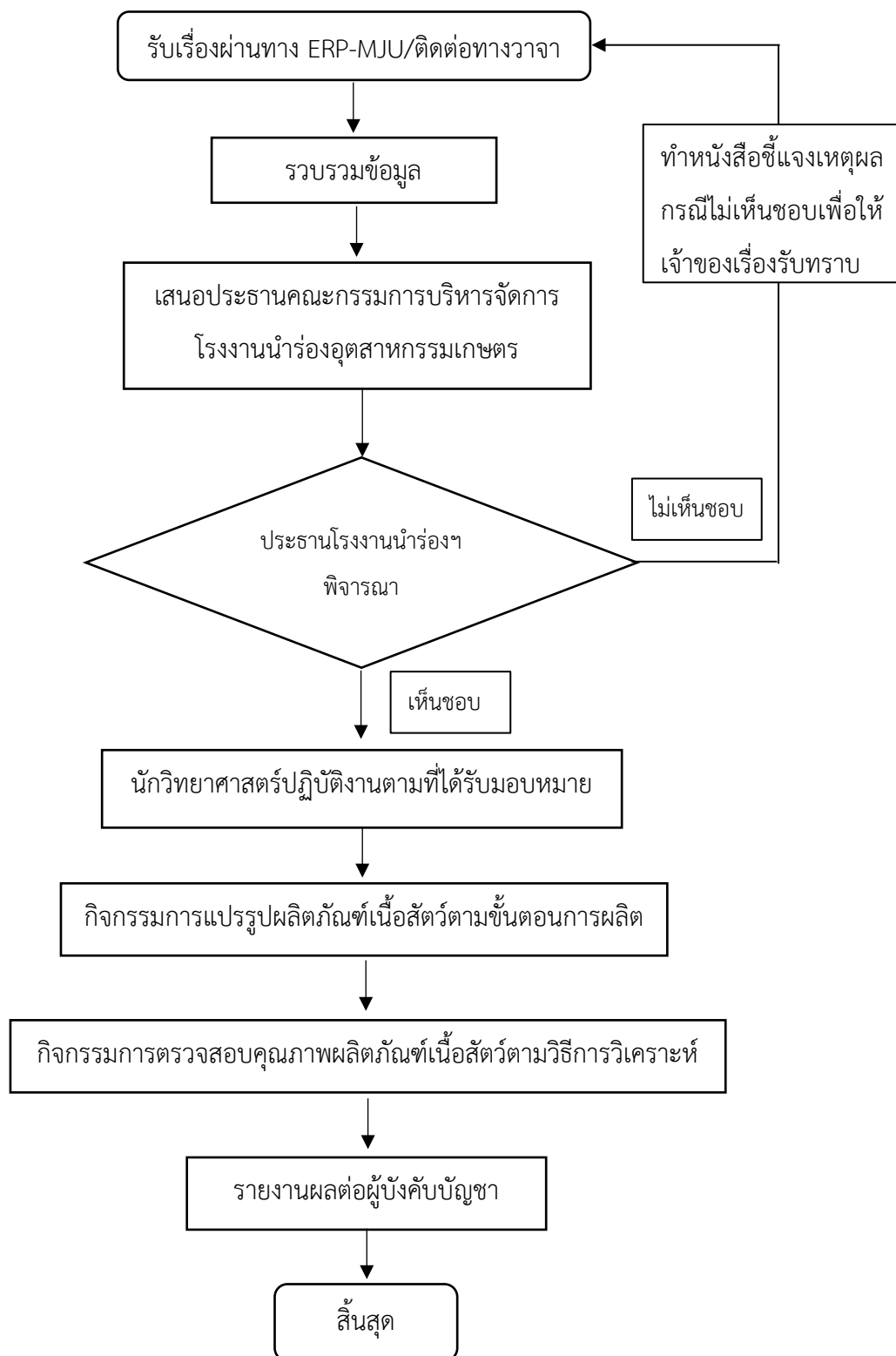
7. เตรียมวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ สารเคมี เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์สำหรับการตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดนั้น ๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนด

8. ตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ด้านต่าง ๆ ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ ทางด้านเคมี และทางด้านจุลชีววิทยา นอกจากนี้ยังมีการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบ

9. ตรวจสอบผลการตรวจวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ว่าเป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดไว้หรือไม่ หากไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของผลิตภัณฑ์ไม่เป็นตามที่กำหนด

10. เมื่อได้ผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แล้ว รายงานผลการแปรรูปและการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์แก่ผู้บังคับบัญชา

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ ประจำโรงงานนำร่องอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ ดังภาพที่ 1 เริ่มต้นจากการรับเรื่องทางระบบสารสนเทศของมหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ERP-MJU) หรือ ทางวาจา จากนั้นรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากผู้ขอใช้บริการ เพื่อเสนอต่อประธานคณะกรรมการบริหารจัดการโรงงานนำร่องฯ เพื่อให้ประธานฯ พิจารณาเรื่องที่ร้องขอ หากผลการพิจารณาเห็นชอบ ประธานฯ มอบหมายให้นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติงานตามเรื่องที่ได้รับ โดยเริ่มจากขั้นตอนกิจกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ และรายงานผลการปฏิบัติงานต่อผู้บังคับบัญชา แต่หากผลการพิจารณาไม่เห็นชอบ ประธานฯ ทำหนังสือชี้แจงเหตุผลเพื่อให้ผู้ใช้บริการรับทราบแนวทางในการติดต่อประสานงาน หรือการขอใช้บริการที่ถูกต้องต่อไป ให้ผู้ใช้บริการแก้ไขหรือติดต่องานให้ตรงกับเรื่องที่สามารถให้บริการได้



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ประจำโรงงานนาร่องอุตสาหกรรมเกษตร

เงื่อนไข/ข้อสังเกต/ข้อควรระวัง/สิ่งที่ควรคำนึงในการปฏิบัติงาน

การปฏิบัติงานด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ มีจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานด้านหลักเกณฑ์และวิธีการผลิตอาหารที่ดี (Good manufacturing practice; GMP) โดยการสร้างความรู้ความเข้าใจเบื้องต้น เพื่อให้เป็นผู้ผลิตที่ดี ไม่เกิดการปนเปื้อนในระหว่างกระบวนการผลิต ช่วยให้ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ได้มีคุณภาพ ปลอดภัย และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ผู้รับบริการควรมีความรู้ ความเข้าใจในเบื้องต้นเกี่ยวกับสารเคมี วัตถุเจือปนอาหาร ความรู้ ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมี ห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา เป็นต้น

1. ผู้ปฏิบัติงาน/นักศึกษา/ผู้รับบริการต้องแต่งกายให้รัดกุมและเหมาะสม ไม่ควรใส่เสื้อผ้าหลวม สวมรองเท้าหุ้มส้น หรือรองเท้าบูท กรณีที่พื้นเปียก โดยสามารถป้องกันเท้าได้ทั้งหมด ก่อนเข้าบริเวณผลิตอาหารต้องล้างมือให้สะอาด
2. ผู้ปฏิบัติงานหรือ ผู้ใช้บริการ ใส่อุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม เช่น ถุงมือ ผ้ากันเปื้อน หมวกคลุมผม อุปกรณ์ป้องกันการได้ยิน เน้นคลุมผมเพื่อป้องกันการปนเปื้อนและเส้นผมร่วงลงในอาหาร
3. ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการแปรรูปเนื้อสัตว์ต้องทราบข้อมูลเรื่องความปลอดภัย และวิธีการใช้งานเครื่องมือ เครื่องจักร วัตถุเจือปนอาหาร วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปเนื้อสัตว์ที่ถูกต้อง
4. ตรวจสอบสภาพของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดอย่างสม่ำเสมอ อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่ไม่ได้ใช้งานต้องปิดสวิทช์และดึงปลั๊กไฟออก
5. การบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรในห้องปฏิบัติการให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานและมีความปลอดภัยต่อการทำงานตลอดเวลา
6. ห้ามสูบบุหรี่ในห้องปฏิบัติการแปรรูปเนื้อสัตว์
7. ห้องปฏิบัติการตรวจวิเคราะห์ทางเคมีและทางจุลชีววิทยา ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้รับบริการต้องสวมเสื้อกราวน์ รองเท้าหุ้มส้น หน้ากากชนิดที่ป้องกันสารเคมีได้ สวมใส่ถุงมือชนิดทนการกัดกร่อนต่อสารเคมีได้
8. ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้รับบริการ ต้องได้รับการฝึกอบรมเบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้สารเคมี การเตรียมสารเคมีในห้องปฏิบัติการ

แนวคิด /ทฤษฎี/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง/กรณีศึกษา

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยและการแข่งขันในเชิงธุรกิจ ทำให้เกิดวัตถุดิบและเครื่องปรุงที่หลากหลาย ซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์ขึ้น เพื่อนำมาทดแทนสิ่งที่ได้จากธรรมชาติ และตอบสนองให้ทันต่อความต้องการที่เพิ่มมากขึ้นของผู้บริโภค รวมไปถึงเพื่อลดต้นทุนการผลิต สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้บริโภคตกอยู่ในสภาวะเสี่ยงต่อการบริโภคอาหารที่มีขายอยู่ทั่วไป เพราะไม่แน่ใจว่าอาหารที่บริโภคนั้นมีคุณภาพ ปลอดภัยต่อสุขภาพหรือไม่ รัฐบาลก็ตระหนักและให้ความสำคัญ โดยเฉพาะเรื่องการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เพื่อจำหน่าย รัฐบาลได้กำหนดเงื่อนไขในการผลิตที่ถูกสุขอนามัยเพื่อสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้บริโภค ซึ่งหน่วยงานที่มีหน้าที่ในการกำกับดูแล ได้แก่ องค์การอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมพัฒนาชุมชน กระทรวงมหาดไทย และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขได้ใช้กฎหมายบังคับผู้ผลิตให้แปรรูปสินค้าจากเนื้อสัตว์ให้ถูกสุขอนามัย และอาหารที่ผลิตจากแหล่งที่มีคำรับรองหรือเครื่องรับรองกระบวนการผลิตที่ดีและความปลอดภัย เช่น อย. GAP GMP HACCP หรือ ISO ปรากฏอยู่ก็ทำให้ผู้บริโภคมั่นใจได้ว่าสินค้านั้นสะอาดปลอดภัยต่อการบริโภค (วิรัตน์, ม.ป.ป.)

1. แนวคิด/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อชนิดต่าง ๆ กระบวนการผลิตประกอบด้วย การลดขนาดขึ้นเนื้อให้มีขนาดเล็กตามความต้องการด้วยอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง ผสมเนื้อกับสารเติมแต่ง เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะทางกายภาพ และกลิ่นรสตามที่ต้องการ ทั้งนี้เพื่อถนอมอาหารและรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์ให้นานขึ้น นอกจากนี้เพื่อเพิ่มความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ให้แก่ผู้บริโภคมากขึ้น (กนกอร, 2545)

เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์จัดเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญในอาหาร และเป็นโปรตีนที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงดีต่อการเจริญเติบโตและสร้างกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เพราะมีกรดอะมิโนจำเป็นครบถ้วน ทั้ง 10 ชนิดและมีในปริมาณมาก ซึ่งกรดอะมิโนจำเป็น คือ กรดอะมิโนที่ไม่สามารถสังเคราะห์ได้ทั่วไปในร่างกาย จำเป็นต้องได้รับจากการบริโภคอาหารเข้าไปในร่างกาย ได้แก่ ไอโซลิวซีน (isoleucine) ลิวซีน (leucine) ไลซีน (lysine) เมทไทโอนีน (methionine) ฟีนิลแอลานีน (phenylalanine) ทรีโอนีน (threonine) ทริプトเฟน (tryptophan) วาลีน (valine)

ส่วน อาร์จีนีน (arginine) และฮิสทีดีน (histidine) เป็นกรดอะมิโนจำเป็นเฉพาะในช่วงวัยเด็ก (พสธร, 2565)

แนวโน้มผู้บริโภคปัจจุบันมีความต้องการรับประทานผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ดีต่อสุขภาพ และสนใจแหล่งที่มา กระบวนการผลิต ทำจากอะไร มีกระบวนการผลิตอย่างไร มีข้อมูลส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งทางกายภาพ เคมี คุณค่าทางโภชนาการและประสาทสัมผัส มีความสนใจรายละเอียดตั้งแต่ต้นน้ำสู่ปลายน้ำ จากวัตถุดิบจนเป็นผลิตภัณฑ์ถึงมือผู้บริโภค (พสธร, 2565; Akaichi et al., 2019; Petrescu et al., 2020)

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แต่ละชนิดนั้นมีความแตกต่างกัน ทั้งส่วนผสม วัตถุดิบ วัตถุดิบอาหาร กระบวนการในการแปรรูป รวมไปถึงการบรรจุ สภาพะในการเก็บรักษาที่เหมาะสมในแต่ละผลิตภัณฑ์ จากการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องแบ่งตามผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ดังนี้

2.1 ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้น

ลูกชิ้น (meat ball) หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อสัตว์ เครื่องเทศ เครื่องปรุงรสและวัตถุดิบอาหารอื่น โดยการนำมาบดผสมกันอย่างละเอียด จนรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำให้เป็นรูปร่างตามต้องการ ลวกให้สุก ได้แก่ ลูกชิ้นวัว (beef ball) ลูกชิ้นหมู (meat ball) เป็นต้น (มผช. 304/2547)

จิรวัดน์ และคณะ (2547) ศึกษาการพัฒนากระบวนการผลิตลูกชิ้นปลาจากปลาสามชนิด ได้แก่ ปลานิล ปลายี่สกและปลานวลจันทร์ นอกจากนี้ยังศึกษาชนิดของแป้งที่เป็นส่วนผสมของลูกชิ้นปลา พบว่าแป้งที่เหมาะสมคือแป้งมันสำปะหลังและwheat starch ระดับร้อยละ 3.6 การเก็บรักษาลูกชิ้นแบบแช่แข็งควรใช้แป้งมันสำปะหลังแบบดัดแปร และ cross-link/hydroxypropylation ระดับร้อยละ 5.4 การเก็บรักษาลูกชิ้นแช่เย็น 4-7 องศาเซลเซียส ในถุงปิดสนิทธรรมดา (มีอากาศอยู่ในถุงบรรจุ) บรรจุในสภาวะสุญญากาศเก็บรักษาได้ไม่เกิน 6 วัน

ตรีชญา (2563) ทำการศึกษาพัฒนาลูกชิ้นหมูและศึกษาอายุการเก็บรักษาด้วยการเปรียบเทียบชนิดของบรรจุภัณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส สมบัติทางกายภาพ และอายุการเก็บรักษา โดยพบว่าปริมาณส่วนผสมที่เหมาะสม ดังนี้ เนื้อสะโพกหมู ร้อยละ 71.84, น้ำแข็งบดร้อยละ 22.65, เกลือป่นร้อยละ 2.0, พริกไทยร้อยละ 0.2, ผงชูรสร้อยละ 0.14, แป้งมันร้อยละ 2.87 และฟอสเฟตร้อยละ 0.3 เมื่อศึกษาอายุการเก็บรักษาพบว่าลูกชิ้น

ที่มีการบรรจุในถุงแบบสุญญากาศแบบใสมีการเจริญของจุลินทรีย์ช้ากว่าการบรรจุในถุงโพลีเอทิลีนใส ชนิดความหนาแน่นต่ำแบบซิปล็อค โดยสามารถเก็บรักษาได้เป็นเวลา 9 และ 12 วัน ตามลำดับ ที่อุณหภูมิ 3 ± 1 องศาเซลเซียส

Tathma et al. (2019) ศึกษาคุณภาพทางกายภาพของลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์ โดยศึกษา ลักษณะเนื้อสัมผัส เช่น ความแข็ง ความแน่นเนื้อ ความยืดหยุ่น และ chewiness นอกจากนี้ยังทำการวัดค่าสีของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นจากเนื้อสัตว์รวมหลากหลาย เช่น เนื้อวัว เนื้อหมู เนื้อกระต่าย เนื้อสุนัข และเนื้อสัตว์อื่น ๆ รวมทั้งหมด 32 ชนิด พบว่ามีความแตกต่างกันด้านลักษณะเนื้อสัมผัส และค่าสี $L^* a^* b^*$ จากการทดลองลูกชิ้นที่มีเครื่องเทศแตกต่างกันส่งผลให้ส่วนผสมสูตร เนื้อสัมผัส และค่าสีมีความแตกต่างกันด้วย

นอกจากนี้ยังมีการวิจัยเกี่ยวกับการเสริมกากสับปะรดที่เหลือจากการคั้นน้ำ มีการนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูเพื่อให้มีปริมาณใยอาหารเพิ่มขึ้น ซึ่งในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูสามารถเสริมด้วยกากสับปะรดได้ถึงร้อยละ 20 ผู้ทดสอบส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 80 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปเสริมกากสับปะรด (เจตนิพัทธ์ และคณะ, 2562)

2.2 ผลิตภัณฑ์หมูแผ่น

หมูแผ่นกรอบ (Crispy pork) เป็นผลิตภัณฑ์จากหมูที่เลาะเอาไขมันเอ็น และลำพังผืดออกนำไปแช่แข็ง แล้วหั่นเป็นแผ่น หรืออาจใช้หมูปอกก็ได้ นำไปหมักด้วยเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ ซีอิ๊วขาว น้ำตาล แล้วทำให้แห้งด้วยแสงแดดหรือแหล่งพลังงานอื่น เช่น นำไปปิ้ง (Grilling) หรือ อบ (Baking) ให้สุก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546ค) หมูแผ่นกรอบจัดเป็นอาหารขบเคี้ยวชนิดหนึ่ง ซึ่งเนื้อหมูเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เป็นอาหารที่มีโปรตีนสมบูรณ์ ประกอบไปด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย ในเนื้อหมู 100 กรัม ให้พลังงาน 110 กิโลแคลอรี โปรตีน 19.60 กรัม ไขมัน 3.30 กรัม คาร์โบไฮเดรต 0.40 กรัม และเกลือ 0.90 กรัม (สำนักโภชนาการ, 2561)

ธนัชชา และคณะ (2560) ศึกษาสูตรการผลิตหมูแผ่นกรอบ รูปแบบที่เหมาะสมของแมคคาเดเมียในหมูแผ่นกรอบแมคคาเดเมียพร้อมบริโภครส ผลการศึกษาสูตรพบว่าสูตรการผลิตหมูแผ่นกรอบ ประกอบด้วยเนื้อหมูดร้อยละ 73.15 ซีอิ๊วขาวร้อยละ 3.66 น้ำตาลทรายร้อยละ 21.95 เกลือร้อยละ 0.73 พริกไทยป่นร้อยละ 0.15 และโซเดียมไบคาร์บอเนตร้อยละ 0.37 นอกจากนี้ผลการประเมินคุณลักษณะทางประสาทสัมผัส ด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ ความกรอบ ความเค็ม ความแข็ง ความมัน และความชอบโดยรวม พบว่าสูตรหมูแผ่นกรอบที่มีปริมาณน้ำตาลทรายร้อยละ 30 ได้รับคะแนนการยอมรับสูงสุด

เอก และคณะ (2561) ทำการศึกษาการอบแห้งหมูแผ่นด้วยไมโครเวฟตามด้วยอากาศร้อน และศึกษาลักษณะทางกายภาพของหมูแผ่นอบแห้งด้านสีและความแข็ง และประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัส จากการทดลองระยะเวลาซึ่งไม่ทำให้หมูแผ่นเกิดรอยไหม้อยู่ระหว่าง 50 -600 วินาที ขึ้นกับกำลังไมโครเวฟ และระดับความหนาหมูแผ่น หมูแผ่นหนา 1.3 มิลลิเมตร และ 2.2 มิลลิเมตร ใช้เวลาในการอบแห้ง 30 และ 45 นาที ตามลำดับ นอกจากนี้กำลังไมโครเวฟไม่มีผลต่อค่าสีแดง (a) ค่าสีเหลือง (b) นอกจากนี้หมูแผ่นที่ได้จากการวิจัยนี้มีคะแนนด้านประสาทสัมผัสใกล้เคียงกับหมูแผ่นอบแห้งที่จำหน่ายในท้องตลาด

2.3 ผลิตรภัณฑ์หมูหยอง

หมูหยอง (shredded pork) หมายถึง ผลิตรภัณฑ์ที่ทำจากหมูส่วนสะโพกที่ไล่เอาไขมันเอ็นและพังผืดออก แล้วตัดเป็นชิ้นตามความยาวของกล้ามเนื้อ ต้มจนเปื่อย แล้วปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรส เช่น น้ำตาล เกลือ ซีอิ้วขาว ซีอิ้วดำ อาจเติมเครื่องเทศและสมุนไพร เช่น ตะไคร้ ใบมะกรูด นำไปผัดจนแห้งอาจนำไปอบด้วยหรือไม่ก็ได้ หมูหยองจัดเป็นผลิตรภัณฑ์เนื้อขนาดใหญ่ แต่โครงสร้างของกล้ามเนื้อมีการระเหยน้ำออกจนผลิตรภัณฑ์มีลักษณะแห้ง กรอบ

สุภภา (2552) ศึกษาพัฒนาสูตรการผลิตปลานิลหยอง จากนั้นนำไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบชิม จำนวน 30 คน ศึกษาการให้ความร้อนปลานิลหยอง 3 แบบ คือ การให้ความร้อนแบบนึ่ง การให้ความร้อนแบบใช้ความดัน และการให้ความร้อนแบบย่าง พบว่า การให้ความร้อนแบบใช้ความดันมีคะแนนความชอบสูงสุดทุกด้าน การให้ความร้อนแบบนึ่งทำให้ปลาหยองมีลักษณะนุ่มฟูและเป็นเส้นใยมากกว่าการให้ความร้อนแบบย่าง จากการศึกษาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 28 40 และ 50 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 90 วัน พบว่า คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ไม่มีความแตกต่างกัน ปริมาณจุลินทรีย์และเชื้อยีสต์ รา พบว่าไม่เกินมาตรฐานที่อุตสาหกรรมกำหนดไว้

Ockerman (2007) ศึกษาวิธีในการเก็บรักษาเนื้อสัตว์สำหรับการอบแห้ง ในการศึกษานี้ได้ใช้เนื้อหมูสด (หัวไหล่) (อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส) และเนื้อหมูแช่แข็ง (หัวไหล่) (อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส) จากนั้นทำการอบแห้ง โดยมีการเติมไขมันลงไปสองระดับคือร้อยละ 2 และร้อยละ 12 พบว่าค่าความเป็นกรด (pH 6.33) และค่า TBA (0.63 ไมโครกรัมต่อกรัม) เนื้อหมูที่ผ่านกระบวนการอบแห้งไม่มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง (27 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 7 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการประเมินคุณภาพด้านคุณลักษณะต่าง ๆ พบว่าไม่มีผลต่อคะแนนความพึงพอใจของผู้ทดสอบ ($p > 0.05$) ในระหว่างการเก็บรักษา จำนวนเชื้อแบคทีเรียและราในแต่ละตัวอย่างมีปริมาณต่ำ (TPC < 200 CFU/g; จำนวนรา < 30 CFU/g) เนื่องจากเนื้อหมูที่ผ่านกระบวนการอบแห้งเป็นผลิตรภัณฑ์หมูหยองแล้วมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น

Huda et al. (2012) ผลิตภัณฑ์หมูหยอง เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อแบบดั้งเดิมที่เป็นที่นิยมในมาเลเซีย การวิจัยนี้ได้รวมผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์หยองที่เตรียมจากเนื้อวัว ไก่ และปลา เพื่อวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี ค่าสี และลักษณะทางประสาทสัมผัส ผลการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณความชื้น ไขมัน และโปรตีน อยู่ในช่วงร้อยละ 8.60-13.56, ร้อยละ 3.20-31.14 และร้อยละ 19.86-30.15 ตามลำดับ ผลิตภัณฑ์เนื้อไก่หยองลักษณะเส้นมีสีที่อ่อนสว่างที่สุด ตามด้วยเนื้อหยองและปลาหยอง ส่วนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านรสชาติโดยผู้ทดสอบ ผู้ทดสอบชื่นชอบปลาที่มีสีเข้มมากขึ้น แต่ทั้งนี้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติด้านความพึงพอใจต่อหมูหยองและไก่หยอง

2.4 ผลิตภัณฑ์เนื้อแดดเดียว

วิรัช (2559) หมูสวรรค์เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีรสหอม หวาน มันอร่อย สูตรที่พัฒนาคัดเลือกได้จากเนื้อแดงที่ไม่ติดไขมันและพังผืด หั่นเนื้อหมูมีความหนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร หั่นตามเส้นใยเป็นแผ่นหรือเป็นเส้น ในเชิงอุตสาหกรรมจะใช้เครื่องหั่นไขมันมาหั่นเนื้อหมูแทน เครื่องปรุงประกอบด้วย ซีอิ้วขาว 350 กรัม น้ำตาลทราย 800 กรัม ลูกผักชี 30 กรัม งาขาว 50 กรัม เกลือป่น 25 กรัม นำเครื่องปรุงต่าง ๆ ใส่กระทะ เคี่ยวให้ละลาย นำกระทะลงทิ้งให้อุ่น ทำการหมักหมูใส่เครื่องปรุงที่เคี่ยวแล้วในเนื้อหมู ใส่งาขาว ลูกผักชี คลุกเคล้าได้ที่ นำไปตากและพลิกกลับด้านใช้เวลาตากประมาณ 1 วัน การทอดใช้น้ำมันหมูจะมีกลิ่นหอมเนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์หมู

ภัทรวดี และคณะ (2562) พัฒนาปลาสวรรค์แผ่นกรอบโดยศึกษาอัตราส่วนปลาหลังเขียวต่อปลาหู สภาวะในการอบแห้ง คุณค่าทางโภชนาการ การยอมรับผลิตภัณฑ์จากผู้บริโภค และอายุการเก็บรักษาของปลาสวรรค์แผ่นกรอบ ผลการศึกษาพบว่า ปลาสวรรค์แผ่นกรอบที่มีอัตราส่วนของเนื้อปลาหลังเขียวต่อเนื้อ ปลาหู เท่ากับ 80 : 20 ได้รับคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบรวมสูงสุด มีค่า 7.43 เมื่อศึกษาอุณหภูมิและเวลาเบื้องต้นในการอบแห้งปลาสวรรค์แผ่นกรอบ คือ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที มีความชื้น เท่ากับ ร้อยละ 20.23 จากนั้นนำมาศึกษาการทำแห้งด้วยไมโครเวฟ ที่ 800 วัตต์ และการทอดที่อุณหภูมิ 190 องศาเซลเซียส ที่เวลาต่างกัน 3 ช่วงเวลา พบว่า ปลาสวรรค์แผ่นกรอบที่ได้รับความยอมรับจากผู้บริโภค คือ อบด้วยไมโครเวฟที่ 800 วัตต์ เป็นเวลา 10 วินาที มีค่าการพองตัว A_w และ ความชื้น เท่ากับ 1.51 0.44 และ 3.41 ตามลำดับ องค์ประกอบทางโภชนาการ ได้แก่ พลังงาน ไขมัน 130 กิโลแคลอรี ไขมันคอเลสเตอรอล คาร์โบไฮเดรต และโซเดียม มีค่าร้อยละ 1, 10, 5 และ 26 ตามลำดับ ต่อ 1 หน่วยบริโภค (35 กรัม) และสามารถเก็บได้ไม่น้อยกว่า 60 วัน โดยมีค่า pH เท่ากับ 6.86 A_w เท่ากับ 0.44 TVB-N เท่ากับ 16.16 (mg N.100g-1), TBAR เท่ากับ 1.21 (mg MDA.Kg-1) และปริมาณยีสต์รา เท่ากับ $< 10^2$ CFU

2.5 ผลิตภัณฑ์ไส้กรอก (Sausages)

ไส้กรอกประเภทอิมัลชัน (Emulsion Sausage) เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการนำเนื้อสัตว์สับผสมรวมกับไขมันและน้ำแข็งเพื่อให้เกิดเป็นระบบอิมัลชันประเภทน้ำมันในน้ำ โดยมีโปรตีนไมโอไฟบริลเป็นสารอิมัลซิไฟเออร์ ในไส้กรอกมีไขมันประมาณร้อยละ 25 ทำให้ผลิตภัณฑ์มีลักษณะนุ่มมีเนื้อสัมผัสที่ดีแต่มีแคลอรีสูง (ยุพร และอัจฉรา, 2553)

ศิริลดา (2558) พัฒนาไส้กรอกกะเพราไก่ลดไขมันโดยใช้แป้งบุกร่วมกับแทนแทนกัม พบว่าสูตรที่เหมาะสมของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกกะเพราไก่ลดไขมัน คือ การใช้เนื้ออกไก่เป็นส่วนผสม ส่วนผสมหลักในอัตราส่วนร้อยละ 100 และมีส่วนผสมอื่น ๆ คือ มันแข็ง หมู น้ำตาลทราย เกลือ พริกชี้หนู กระเทียม ใบกะเพรา มิกซ์ฟอสเฟต สารทดแทนไขมัน และแป้งสาลี ในอัตราส่วน 10.00, 2.50, 1.50, 5.00, 5.00, 7.00, 0.10, 8.00 และ 10.00 ของส่วนผสมหลัก ตามลำดับ มีการใช้ผงเพรกในอัตราส่วนร้อยละ 0.50 ของส่วนผสมหลัก จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพด้านต่าง ๆ เมื่อทำการเก็บรักษาตู้เย็น พบว่า มีปริมาณน้ำอิสระ (Aw) มีแนวโน้มคงที่ ปริมาณกรดไทโอบาร์บิทูริกเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง จุลินทรีย์มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษา ส่งผลให้มีอายุการเก็บรักษาไม่เกิน 16 วัน ด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัสพบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับในผลิตภัณฑ์ในระดับชอบปานกลางถึงชอบมาก

Prinyawiwatkul and Sriwattana (2013) ศึกษาพัฒนาไส้กรอกเวียนนาดโซเดียม ด้วยการทดแทนเกลือบริโภคด้วยโพแทสเซียมคลอไรด์ จากการศึกษาพบว่า การใช้กรดอะมิโนแอลอาร์จินีนและกรดอะมิโนไกลซีนสามารถบดบังความขมที่เกิดจากการทดแทนการใช้เกลือโซเดียมคลอไรด์ด้วยเกลือโพแทสเซียมคลอไรด์ สามารถลดปริมาณโซเดียมลงได้ร้อยละ 50.66 จากสูตรเริ่มต้น นอกจากนี้จากการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภคในด้านความชอบ ลักษณะปรากฏ กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส ผลิตภัณฑ์มีคะแนนอยู่ในระดับชอบเล็กน้อยถึงปานกลาง

2.6 ผลิตภัณฑ์กุนเชียง

กุนเชียงหมูเป็นผลิตภัณฑ์ไส้กรอกชนิดหนึ่ง ทำมาจากเนื้อหมูและมันหมูปูดหยาบแล้วผสมเครื่องปรุงรส เช่น น้ำตาล เกลือ และส่วนประกอบอื่นที่เหมาะสม เช่น เครื่องเทศ สมุนไพร ซีอิ๊ว แล้วนำไปบรรจุใส่แล้วตากแดดหรืออบแห้ง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2555)

ชิตชนก (2559) ศึกษาการผลิตและการเก็บรักษาหมูลดไขมันพร้อมบริโภคโดยใช้เทคโนโลยีฮีโร่เติล พบว่าผลิตภัณฑ์กุนเชียงหมูพร้อมบริโภคที่เสริมผงอังกักร้อยละ 0.2 โดยน้ำหนักรวม ทดแทนไขมันด้วยเจลเซลลูโลสร้อยละ 25 โดยน้ำหนักไขมัน ลดปริมาณน้ำอิสระของผลิตภัณฑ์

ด้วยการเติมกลีเซอรินร้อยละ 50 โดยน้ำหนักน้ำตาลทรายขาว และบรรจุในถุงลามิเนตพอยล์ที่สภาวะสุญญากาศ สามารถเป็นรักษาที่อุณหภูมิห้อง 28 องศาเซลเซียส ได้นานอย่างน้อย 8 สัปดาห์

เกียรติวิทย์ (2559) ศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์กุนเชียงให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและวิธีการออกแบบการตลาด โดยการนำแนวคิดการออกแบบการตลาดมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบส่วนผสมให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า จากนั้นทำการหาแนวทางพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ออกแบบส่วนผสมด้วยเทคนิค Mixture design ในแบบเอ็กทริมเวอร์ทิส เพื่อปรับปรุงความชอบทางประสาทสัมผัสและรสชาติให้ตรงตามความต้องการของลูกค้า จากการออกแบบเพื่อวิเคราะห์ส่วนผสมและเครื่องปรุงที่ได้ผลการวิเคราะห์การทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ ระดับคะแนนมากที่สุด คือสูตรอัตราส่วนเนื้อหมูต่อมัน เกลี๋ยร้อยละ 80 ต่อ 20 ส่วนผสมวัตถุดิบหลักในส่วนเครื่องปรุงอยู่ที่น้ำตาลต่อเกลือ เกลี๋ยร้อยละ 72.5 ต่อ 27.5 ทำให้เห็นว่าเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและการออกแบบการตลาดสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ในรูปแบบของผลิตภัณฑ์กุนเชียง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างตรงจุดและสร้างความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ด้วย

2.7 ผลิตภัณฑ์แหนม

ผลิตภัณฑ์แหนมหมูเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักพื้นบ้านที่มีมานานในประเทศไทยแถบภาคเหนือ แหนมหมูเป็นผลิตภัณฑ์หมักจากแบคทีเรียแลคติก (Lactic acid bacteria) ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเปรี้ยว มีค่า pH ประมาณ 4.45 ถึง 4.55 ทำให้แหนมมีรสเปรี้ยว มีกลิ่น และรสชาติเฉพาะตัว (นรากร และศนิ, 2564)

นรากร และศนิ (2564) การฆ่าเชื้อด้วยความร้อนในผลิตภัณฑ์แหนมหมูและการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา ก่อนการฆ่าเชื้อผลิตภัณฑ์แหนมหมูได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงสุด โดยสามารถหมักได้ไม่เกิน 6 วัน โดยมีคะแนนการยอมรับรวมเท่ากับ 7.56 คะแนนจาก 9 คะแนน เมื่อหมักเกิน 6 วัน ส่งผลต่อคุณภาพทางกายภาพ เคมี เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก และไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การทดสอบการให้ความร้อนโดยการทอด อย่างและนี้ พบว่าผลิตภัณฑ์แหนมหมูทอดได้รับคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสสูงสุด ซึ่งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังสามารถฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา และเชื้อแบคทีเรียแลคติกได้สูงมาก เพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้บริโภคที่ชอบทานแหนมมากขึ้น แหนมหมูที่ปรุงสุกด้วยวิธีการทอดสามารถลดปริมาณ

เชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคและที่สำคัญความร้อนสามารถฆ่าเชื้อพยาธิใบไม้ตับ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดโรคมะเร็งตับ มะเร็งถุงน้ำดี และมะเร็งท่อน้ำดีได้

อนุกุล และคณะ (2562) ศึกษาการออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับแหนมเพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของชุมชน จากผลการวิจัยสรุปรูปแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับแหนม 6 รูปแบบ ได้แก่ 1) แหนมแห้ง 2) แหนมกล่อง 3) แหนมตุ้มจิว 4) แหนมซี่โครง 5) แหนมห่อใบตอง 6) แหนมห่อใบตองเซตของฝาก ผลสรุปจากแบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจ จากผู้บริโภค 100 คน พบว่าบรรจุภัณฑ์สำหรับแหนมที่มีความเหมาะสมในการใช้งาน มีความสะดวกสบายในการส่งเสริมการรับประทาน อยู่ในเกณฑ์ดี เช่น สามารถฉีกรับประทานได้ทันที มีขนาดหยิบจับได้สะดวกมากขึ้น และมีความสวยงามมากขึ้น และสามารถสร้างบรรจุภัณฑ์ที่ส่งเสริมการรับรู้ให้กับผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์แหนมได้ในระดับดี

2.8 ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสาน

ไส้กรอกอีสาน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ทำจากเนื้อหมู มันหมู ข้าวสุก ปูรงรสด้วยเครื่องปรุงรส เครื่องเทศและสมุนไพร เช่น น้ำตาลทราย เกลือ กระเทียมบด พริกไทย ลูกผักชี ผสมให้เข้ากัน นวดจนเหนียว บรรจุในไส้หมูหรือไส้ชนิดอื่นที่บริโภคได้ มัดเป็นท่อน ผึ่งไว้ในที่สะอาดและแห้งจนเปรี้ยว และต้องทำให้สุกก่อนรับประทาน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546ข) โดยในกระบวนการหมักไส้กรอกอีสาน จุลินทรีย์ที่มีบทบาทมากที่สุดคือ แบคทีเรียกรดแลคติก ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมบวก มีรูปร่างทั้งที่เป็นแท่งและกลม ไม่สร้างสปอร์ มีความทนทานต่อสภาพความเป็นกรดสูง (Acid tolerance) และเจริญได้แม้สภาวะที่มีออกซิเจนเพียงเล็กน้อย

วัชรียา และคณิต (2566) แบคทีเรียกรดแลคติกที่สามารถผลิตแกมมาอะมิโนบิวทีริกแอซิด (กาบา) สายพันธุ์ *Lactobacillus plantarun* SKLI ซึ่งผลิตสารกาบาในปริมาณสูงในอาหาร De Man, Rogosa and Sharpe (MRS) 16.30 กรัมต่อลิตร นำมาใช้เป็นเชื้อบริสุทธิ์ในการผลิตไส้กรอกอีสาน การทดลองแบ่งเป็น 3 ชุดการทดลอง โดยชุดการทดลองที่ 1 ชุดควบคุม ชุดการทดลองที่ 2 เติมเชื้อบริสุทธิ์ 10^6 เซลล์ต่อกรัมไส้กรอก และชุดการทดลองที่ 3 เติมเชื้อบริสุทธิ์ 10^8 เซลล์ต่อกรัมไส้กรอก ผลการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่ 2 มีปริมาณกาบาสูงสุด 5,756 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมไส้กรอก ผลการประเมินทางประสาทสัมผัสพบว่า ไส้กรอกอีสานชุดการทดลองที่ 2 ได้คะแนนการยอมรับความชอบโดยรวมและความชอบต่อรสเปรี้ยวของไส้กรอกมากกว่าไส้กรอกอีสานชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ประดิษฐ์ และคณะ (ม.ป.ป.) ศึกษาแนวทางใหม่ในการลดปริมาณมันหมูแข็งในไส้กรอกเปรี้ยว ทำการทดลองทั้งหมด 5 สูตร ได้แก่ ไส้กรอกเปรี้ยวที่ใช้มันหมูแข็งทั้งหมด (ชุดควบคุม) ไส้กรอกเปรี้ยวสูตรทดแทนมันหมูแข็งด้วยน้ำมันรำข้าว ที่ถูกดูดซับด้วยเวย์หวาน

ร้อยละ 60 และ ร้อยละ 100 ใส่กรอกเปรี้ยวสูตรทดแทนมันหมูแข็งด้วยน้ำมันรำข้าวที่ถูกดูดซับด้วยโปรตีนเกษตร ร้อยละ 60 และ ร้อยละ 100 จากนั้นประเมินคุณสมบัติทางด้านเคมีและกายภาพ ทั้งในระหว่างการหมักและหลังการหมัก พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างและปริมาณกรดทั้งหมดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การใช้ไขมันรำข้าวดูดซับด้วยเวย์หวานและโปรตีนเกษตรทำให้ความสว่างและสีเหลืองลดลง ส่วนสีแดงเพิ่มขึ้น ค่าการสูญเสียน้ำหนักจะสูงเมื่อโปรตีนเกษตรมากขึ้น แต่ปริมาณไขมันมีแนวโน้มลดลง

2.9 ผลิตภัณฑ์ไส้อั่ว

ไส้อั่วเป็นอาหารพื้นบ้านล้านนา จัดเป็นไส้กรอกชนิดหนึ่ง ไส้อั่ว หมายถึงไส้ที่มีการนำสิ่งของยัดไว้ การทำไส้อั่ว นิยมใช้ไส้หมูและเนื้อหมู การทำไส้อั่วเป็นการถนอมอาหารให้สามารถรับประทานได้นานขึ้น ประมาณ 1-2 วัน แต่ถ้าเก็บไว้ในที่เย็น หรือมีการบรรจุลงแบบสุญญากาศ จะสามารถเก็บรักษาได้นานมากยิ่งขึ้น การทำให้ไส้อั่วสุก จะใช้วิธีปิ้ง หรือทอดก็ได้ (รัตน, 2542) การทำไส้อั่วถือว่าเป็นการถนอมเนื้อสัตว์ เพราะในอดีตไม่มีตู้เย็น ดังนั้นจึงถนอมเนื้อสัตว์โดยการทำให้ไส้อั่ว กรรมวิธีการผลิตไส้อั่ว ส่วนใหญ่ยังยึดถือแบบดั้งเดิม เพียงแต่มีการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาการผลิตในระดับอุตสาหกรรม หรือมีการใช้ไส้เทียมที่ทำจากคอลลาเจน แต่ถ้าเป็นไส้กรอกแบบฮาลาลจะใช้ไส้เทียมเช่นกัน

จากงานวิจัยของฝาริตะและชมา (2544) ศึกษาการผลิตแฮมปลาจากเนื้อปลามูลค่าต่ำ ปกติแล้วแฮมเป็นผลิตภัณฑ์จากการหมักโค่นขาหลังของสุกรกับเกลือ น้ำตาล เกลือไนโตรท์หรือเกลือไนเตรทแล้วรมควัน แต่ปัจจุบันเนื้อสัตว์มีราคาสูง ประกอบกับไขมันจากเนื้อสัตว์มีปริมาณคอเรสเตอรอลสูง จึงพัฒนาแฮมจากเนื้อปลา ซึ่งมีกรดไขมันที่ลดคอเรสเตอรอลจากเลือดได้ คือ กรดโอโคซาเพนตะอีนอิก และกรดไดโคซาเฮกซาอีนอิก

นันทนา (2551) ศึกษาผลของส่วนผสมต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์ไส้อั่วมังสวิรัต โดยศึกษาผลผลิตที่ใช้แทนเนื้อสัตว์ คือ โปรตีนกลูเตน โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้น และ วัตถุบดแทนไขมัน คือ เจลแบ่งบุก ผงบุก เนยขาว และน้ำมันพืช พบว่าเมื่อใช้โปรตีนกลูเตน โปรตีนถั่วเหลืองเข้มข้นที่ปริมาณ 50 และ 5 กรัม ต่อวัตถุบด 130.5 กรัม วัตถุบดแทนไขมัน เจลแบ่งบุก ผงบุก เนยขาว และน้ำมันพืช ที่ปริมาณ 37.30 28.72 19.78 และ 14.20 กรัม ตามลำดับ จากนั้นนำไปอบที่ กำลัง 750 วัตต์ นาน 2 นาที จะได้ไส้อั่วที่มีคุณภาพทางกายภาพและประสาทสัมผัสที่ดีที่สุด

เลอลักษณ์ และสาวิตรี (2558) พัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อั่วเสริมสาหร่ายพวงมาลัยโดยศึกษาไส้อั่วเสริมสาหร่ายพวงมาลัย โดยการใส่สาหร่ายพวงมาลัยลงไปผสมกับไส้อั่วปกติ ร้อยละ 1, 1.4 และ 2 และใช้

เนื้อหมู 3 กิโลกรัม มันหมู 2 กิโลกรัม โดยใส่หัวที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดคือ ใส่หัวที่ใส่สำหรับผมนาง ร้อยละ 2

ณัฐวรงค์ และบุญพริกา (2551) ได้ทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใส่หัวเนื้อเทียม โดยส่วนผสมของใส่หัวสูตรที่เหมาะสมที่สุด คือ ตะไคร้ ร้อยละ 10.9 ข้าว ร้อยละ 5.4 ขมิ้น ร้อยละ 6.0 พริกแห้งแดง ร้อยละ 3.2 เกลือ ร้อยละ 1.1 หอมแดง ร้อยละ 31.4 กระเทียม ร้อยละ 21.6 ต้นหอม ร้อยละ 8.6 ผักชี ร้อยละ 10.8 ใบมะกรูด ร้อยละ 1.1 โดยแยกส่วนผสมหลักได้เป็น 3 ส่วน คือ พริกแกง เนื้อ และไขมัน โดยจะนำโปรตีนเกษตรมาทดแทน ส่วนเนื้อและไขมัน โดยจากการทดสอบความชอบตามคุณลักษณะต่าง ๆ สูตรที่ได้รับการยอมรับคือ พริกแกง ร้อยละ 19.49 โปรตีนเกษตรส่วนทดแทนเนื้อ ร้อยละ 22.51 โปรตีนเกษตรส่วนทดแทนส่วนไขมัน ร้อยละ 45

ธัญนันท์ (2559) ศึกษาการสกัดและการใช้ประโยชน์จากหอยวักกล้วยหอมทองเพื่อเสริมใยอาหารในใส่หัว กระบวนการสกัดใช้วิธีการสกัดที่แตกต่างกัน 4 วิธี คือ การบดแห้ง การบดเปียก การบดเปียกร่วมกับการล้างน้ำอุณหภูมิห้อง และการบดเปียกร่วมกับการล้างน้ำร้อน จากการศึกษาพบว่า ได้ผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 5.01, 4.00, 3.06 และ 2.83 โดยน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ พบว่าวิธีการสกัดทั้ง 4 วิธี ให้ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต ค่า Aw และ pH มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P \leq 0.05$) ส่วนปริมาณใยอาหารที่สามารถละลายน้ำได้และปริมาณใยอาหารที่ไม่สามารถละลายน้ำได้ พบว่า การสกัดด้วยการบดเปียกร่วมกับการล้างน้ำอุณหภูมิห้อง และการสกัดด้วยการบดเปียกร่วมกับการล้างน้ำร้อนให้ปริมาณใยอาหารได้สูงที่สุดและรองลงมาตามลำดับ

สุกัญญา (2544) ศึกษาการผลิตใส่หัวลดไขมัน โดยจะใช้สารทดแทนไขมัน คือ เจลผสมระหว่างแป้งบุกและแซนแทนกัม จากการทดลองจะใช้เจลที่ความเข้มข้น ร้อยละ 0.79 น้ำหนักต่อปริมาตร และปริมาณเจลที่ใช้ทดแทนไขมัน เท่ากับ ร้อยละ 24.81 จากนั้นนำเข้าอบที่อุณหภูมิ 325 องศาฟาเรนไฮต์ เป็นเวลา 55 นาที จะเหลือไขมันในใส่หัว ร้อยละ 32.57

บทที่ 4
เทคนิคในการปฏิบัติงาน

กิจกรรม/แผนปฏิบัติการ

การปฏิบัติงานของนักวิทยาศาสตร์ด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพของโรงงานนำร่องฯ มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ มีกิจกรรม/แผนการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพ

ขั้นตอน	กิจกรรม	ระยะเวลาดำเนินการ
1. การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์	1. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ ส่วนผสม วัตถุดิบต่าง ๆ รวมไปถึงความพร้อมของเครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้	3 ชั่วโมง
	2. การแปรรูปผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ตามขั้นตอนกระบวนการ แปรรูปในแต่ละผลิตภัณฑ์นั้น ๆ	1 วัน หรือ 2-3 วันขึ้นอยู่กับขั้นตอนของผลิตภัณฑ์
2. การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์	1. การเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส สารเคมีสำหรับการตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพเคมี จุลชีววิทยา	1 วัน
	2. การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เป็นต้น และทางกายภาพ	1 วัน
	3. การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี	2 วัน
	4. การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา	2-3 วัน
	5. รายงานผลการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์	1 วัน

ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ จำเป็นต้องมียุทธศาสตร์ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการคัดเลือกวัตถุดิบ การใช้เครื่องมือที่จำเป็นในการแปรรูปอาหาร ความเชี่ยวชาญด้านการใช้เครื่องมือในการแปรรูป ขั้นตอนกระบวนการแปรรูป เทคนิคต่าง ๆ ในการแปรรูป เครื่องมือสำหรับการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ที่ได้จากการพัฒนากระบวนการผลิตต่าง ๆ นอกจากนี้การตรวจสอบคุณภาพของ ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์นั้นมีความสำคัญและต้องอาศัยเทคนิคในการตรวจวิเคราะห์ต่าง ๆ ซึ่งอาศัยความรู้ ความชำนาญในงานที่ปฏิบัติ รวมไปถึงความรู้ในการตรวจวิเคราะห์ทางด้านเคมี ซึ่งรวมไปถึงขั้นตอน การเตรียมสารเคมีต่าง ๆ เป็นต้น

การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ต่าง ๆ มีหลากหลายชนิด ซึ่งแต่ละผลิตภัณฑ์มีความแตกต่างกันทั้งวัตถุดิบ ส่วนผสมที่ใช้ ขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ ดังนี้

1. ลูกชิ้นหมู

ผลิตภัณฑ์เนื้อหมูแปรรูปเป็นการริเริ่มจากแนวคิดจากกิจการฟาร์มสุกร แต่เนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถควบคุมราคาสุกรหน้าฟาร์มได้ และต้องการหลุดพ้นจากสถานการณ์ที่ไม่สามารถ กำหนดราคาได้เอง จึงต้องการแปรรูปเนื้อหมูให้เป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่า ผู้ประกอบการบางรายมีความประสงค์ที่จะผลิตในเชิงธุรกิจเพื่อให้ผู้บริโภคได้รับประทานผลิตภัณฑ์แปรรูปจากเนื้อหมูที่มีคุณภาพ ราคาย่อมเยา ปัจจุบันการแปรรูปผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นมีการแข่งขันสูงมาก เนื่องจากการเปลี่ยน ด้านเศรษฐกิจ ผู้บริโภคมีความต้องการแปรรูปผลิตภัณฑ์มากขึ้น จึงมีการขยายตัวของธุรกิจนี้ เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (ตรีชฎา, 2563; Ripol, 2012; Sutthi, 2011; Thongjerm, 2008) นอกจากนี้ การปนเปื้อนระหว่างการรักษาเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีอายุการเก็บรักษาสั้น จึงมีการเติมสารเจือปนอาหารเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา แต่ผู้ประกอบการไม่ต้องการให้ ผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นมีสารกันบูด โดยทั่วไปลูกชิ้นต้องใช้ถุงหรือบรรจุภัณฑ์ที่มีความสะอาด คงทน การแต่งกายที่สะอาด ใส่ถุงมือ หรืออุปกรณ์ที่สะอาดในการสัมผัสกับอาหารเพื่อลดการปนเปื้อน (Food and drug administration, 2002) จากผลการศึกษาอายุการเก็บรักษาของลูกชิ้นหมูของตรีชฎา (2563) พบว่าวันที่ 9 ของการเก็บรักษามีปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณ *E. Coli* น้อยกว่า 3.0 MPN/g ซึ่งน้อยกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกชิ้นหมูที่กำหนดไว้ คือ 1×10^4 CFU/g นอกจากนี้การยอมรับทางประสาทสัมผัสทุกด้านมีคะแนนน้อยลง ส่วนประกอบของเนื้อ

เมื่อถูกความร้อนจะแปรสภาพไปเป็นสารประกอบที่ให้กลิ่นและรส ได้แก่ สารพวกอินซินโมโนฟอสเฟต (Inosine Monophosphate; IMP) และสารพวกไฮโปซันติน (Hypoxanthine; Hxp) ซึ่งสารทั้งสองชนิดนี้เกิดจากการสลายตัวของ ATP การเปลี่ยนแปลงรสชาติและกลิ่นของเนื้ออาจเกิดได้จากปัจจัยต่าง ๆ เช่น ระยะเวลาในการเก็บรักษาเป็นเวลานาน ทำให้เกิดการสลายของ IMP และ Hxp และอาจมีกลิ่นเหม็นหืนของไขมัน ซึ่งเกิดจากการแตกตัวของกรดไขมันตรงตำแหน่งพันธะคู่เกิดเป็นสารพวกอัลดีไฮด์ คีโตน ซึ่งจะมีกลิ่นเหม็นหืนอย่างรุนแรง นอกจากนี้ ค่าความเป็นกรดจะเพิ่มขึ้นเนื่องจากการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ที่เพิ่มขึ้น โดยส่งผลให้ลูกชิ้นหมูมีค่าความเป็นกรด-ด่างลดลง

เนื้อหมู หมายถึง กล้ามเนื้อโครงร่างของสุกร ซึ่งผ่านการตรวจก่อนและหลังฆ่าว่าสะอาดปราศจากกลิ่น สิ่งแปลกปลอม และเหมาะสมสำหรับเป็นอาหารบริโภคได้ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ลูกชิ้นหมู มพช. 304/2547 (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547ก)

1.1 การแปรรูปลูกชิ้นหมู

ลูกชิ้นหมู หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู เครื่องเทศหรือสมุนไพร เช่น กระเทียม รากผักชี พริกไทยดำ เครื่องปรุงรส เช่น เกลือ และวัตถุเจือปนอาหารอื่น โดยการนำมาบดจนละเอียดผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำให้เป็นรูปร่างตามต้องการ ลวกให้สุก ผึ่งลมจนเย็น หลังจากนั้นอาจจะนำมาทอด (ภาพที่ 2) หรือลวกเพื่อรับประทาน



ภาพที่ 2 ลูกชิ้นหมู

1.1.1 ส่วนผสมของลูกชิ้นหมู

การผลิตลูกชิ้นหมูมีส่วนผสมหลัก ๆ ดังนี้ (ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์, 2558)

- | | | |
|-------------|-----|----------|
| 1) เนื้อหมู | 1 | กิโลกรัม |
| 2) มันแข็ง | 250 | กรัม |

3) น้ำแข็ง	200	กรัม
4) แป้งมัน	70	กรัม
5) พริกไทยป่น	8	กรัม
6) ฟอสเฟต	3	กรัม
7) เกลือแกง	18	กรัม
8) ผงชูรส	4	กรัม

1.1.2 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้

- 1) กะละมังสแตนเลส
- 2) ถาดสแตนเลส
- 3) เครื่องบดหมู
- 4) เครื่องสับผสม
- 5) เครื่องบรรจุสุญญากาศ
- 6) ถังบรรจุแบบสุญญากาศ
- 7) เครื่องชั่ง ทศนิยม 1 ตำแหน่ง
- 8) เครื่องชั่งแบบกิโลกรัม ทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- 9) เต้าแก๊ส
- 10) หม้อสตูดสแตนเลส
- 11) เทอร์โมมิเตอร์ 0-100 องศาเซลเซียส
- 12) ช้อน
- 13) ถ้วย
- 14) น้ำมันพืช
- 15) น้ำแข็งสำหรับแช่เย็นลูกชิ้น
- 16) ถังมีอย่าง
- 17) ผ้ากันเปื้อน
- 18) เน้ตคลุมหม

1.1.3 การเตรียมวัตถุดิบเนื้อและมัน

- 1) เนื้อหมู เป็นเนื้อแดงล้วน ๆ ไม่มีเอ็น ไม่มีมัน
- 2) มันหมู เป็นมันที่ได้จากส่วนต่าง ๆ ของหมู ยกเว้นมันเปลง

1.1.4 วิธีการผลิต

- 1) บดเนื้อหมูและมันให้ละเอียด ด้วยตะแกรงรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร และนำเนื้อมาแช่เย็น
- 2) ใส่เนื้อหมู ที่ผ่านการบดละเอียดลงในกระทะของเครื่องสับผสม ปิดฝากระทะ พร้อมเดินเครื่อง
- 3) ค่อย ๆ เติมส่วนผสมของแห้ง เครื่องเทศ และเครื่องปรุงต่าง ๆ พร้อมเติมน้ำแข็ง ที่ละน้อย
- 4) ใส่มันหมู สับละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน
- 5) ใส่แป้งมันสำบจนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน
- 6) หยุดเครื่องสับผสม และกวาดเนื้อที่ติดอยู่ภายในฝาครอบกระทะ
- 7) เดินเครื่องต่อไป จนอุณหภูมิสุดท้ายไม่เกิน 15 องศาเซลเซียส
- 8) การต้ม ทำการต้มลูกชิ้น จำนวน 2 หม้อ หม้อต้มที่ 1 ต้มที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ต้มเพื่อให้ลูกชิ้นลอยขึ้นมาด้านบน จากนั้นต้มหม้อที่ 2 ทำการต้ม 75 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที เพื่อให้ลูกชิ้นสุก
- 9) การทำให้เย็น การแช่น้ำ 10 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
- 10) ทำการสะเด็ดน้ำ
- 11) การบรรจุ ทำการชั่งน้ำหนักลูกชิ้นบรรจุในถุงสุญญากาศ จากนั้นทำการซีลด้วยเครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ จากงานวิจัยของตรีชฎา (2563) ศึกษาชนิดของบรรจุภัณฑ์ของลูกชิ้นหมู พบว่าลูกชิ้นหมูที่บรรจุในถุงสุญญากาศแบบโพลีเอทิลีนของแข็งจูลินทรีย์ดีกว่าการบรรจุในถุง LDPE เมื่อเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส ดังนั้นผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมูนี้จึงเลือกการบรรจุแบบสุญญากาศเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาให้นานขึ้น

1.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมู

การตรวจสอบคุณภาพของลูกชิ้นหมูนั้นขึ้นกับปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพลูกชิ้นหมูเป็นหลัก นอกจากนั้นยังต้องอ้างอิงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ลูกชิ้นหมู (มผช. 304/2547) (ภาคผนวก จ) การวิเคราะห์คุณภาพของลูกชิ้นหมู ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

1.2.1 การตรวจสอบทางด้านกายภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L* (ความสว่าง) a* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมู โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

1.2.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนดไว้ ดังนี้

- 1) ด้านสี ต้องมีสีสม่ำเสมอตามลักษณะเนื้อหมูที่ใช้ทำ
- 2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นหอมมารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์
- 3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องละเอียด ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ยุ่ย มีฟองอากาศได้บ้าง

ทั้งนี้การทดสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ต้องไม่พบสิ่งปลอมปนในผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นหมู เช่น เส้นผม กระดูก ขนสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบทุกคุณลักษณะต้องไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ทดสอบคนใดคนหนึ่ง

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบ ตามภาคผนวก ง ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส (ความยืดหยุ่น) และความชอบโดยรวม (จิตชัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

1.2.3 การตรวจสอบคุณภาพทางเคมี ได้แก่ โปรตีน (AOAC, 2000) ไขมัน (AOAC, 2000) และปริมาณแป้งทั้งหมด (AOAC, 2000; Musikal et al., 2020) ซึ่งมีการเตรียมการวิเคราะห์สำหรับผลิตภัณฑ์ลูกชิ้นดังนี้

- 1) การวิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนของลูกชิ้นหมู (AOAC, 2000) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนดปริมาณโปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก (วิธีการตรวจหาปริมาณโปรตีน ดังภาคผนวก ข) การหาปริมาณโปรตีนในลูกชิ้นหมูจะใช้วิธีประมาณค่าจากปริมาณไนโตรเจน (organic nitrogen) ตามวิธี Kjeldahl ทำการชั่งตัวอย่างลูกชิ้น ประมาณ

0.5-1 กรัม ลงในหลอดย่อย เติม Catalysts หรือ Kjeltabs (CuSO_4 , HgO หรือ Se) เติม กรดซัลฟูริก เข้มข้น 15 มิลลิลิตร การให้ความร้อนบนเครื่องย่อย ที่อุณหภูมิ 420 องศาเซลเซียส นาน 40 นาที หรือจนกระทั่งสารละลายตัวอย่างใส เพื่อเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนให้อยู่ในรูปสารละลาย แอมโมเนียมซัลเฟตจากนั้นใช้ต่าง (โซเดียมไฮดรอกไซด์ 40%) พร้อมกับการกลั่นด้วยไอน้ำโดยใช้ เครื่องกลั่นโปรตีน และดักจับแอมโมเนียมที่ถูกปลดปล่อยออกมาด้วยกรดบอริก แล้วนำมาไตเตรท ด้วยสารละลายกรดมาตรฐานไฮโดรคลอริก นำค่าที่ได้ทำการปรับค่าปริมาณไนโตรเจนไปเป็นปริมาณ โปรตีน (crude protein) จะใช้ปริมาณไนโตรเจนโดยเฉลี่ยที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนในอาหาร เป็นตัวเทียบ ซึ่งโดยทั่วไปค่าปรับหรือแฟกเตอร์ที่ใช้เป็น 6.25 (ภาคผนวก ข)

2) การวิเคราะห์ปริมาณไขมันในลูกชิ้น (AOAC, 2000) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ชุมชน 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนดปริมาณไขมัน ไม่เกินร้อยละ 6 โดยน้ำหนัก (วิธีการตรวจหา ปริมาณไขมัน ดังภาคผนวก ข) ซึ่งตัวอย่างลูกชิ้นที่ผ่านการอบแห้งแล้ว จำนวน 3 กรัม ห่อในกระดาษ กรองใส่ลงใน Thimble จากนั้นต่อเข้ากับเครื่อง Soxhlet extraction สกัดด้วยเฮกเซน จำนวน 70 มิลลิลิตร โดยใช้อุณหภูมิในการสกัด 180 องศาเซลเซียส ประมาณ 15 นาที ตามด้วยการ Rinsing ตัวอย่างประมาณ 30 นาที เพื่อชะล้างไขมันจากตัวอย่างลูกชิ้นให้หมด จากนั้นจึงระเหย Solvent (เฮกเซน) ให้กลับไปอยู่ใน Condenser ให้หมด เมื่อเสร็จสิ้นการระเหย Solvent จึงนำ extraction cup ไปอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เพื่อระเหย Solvent อีกรอบให้หมด จากนั้น จึงชั่งน้ำหนักไขมันในลูกชิ้น โดยการคำนวณน้ำหนักเป็นร้อยละ

3) การวิเคราะห์ปริมาณแป้งในลูกชิ้น (AOAC, 2000; Musikal et al., 2020) ตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนดปริมาณแป้ง ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก (ภาคผนวก ข)

นอกจากนี้ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 304/2547 ลูกชิ้นหมู ได้กำหนดไว้ ห้าม ใช้บอแรกซ์ ห้ามใช้กรดเบนโซอิกและเกลือของกรดเบนโซอิก ห้ามใช้สีผสมอาหารทุกชนิด

หากมีการใช้ฟอสเฟตในรูปของโมโน -, ได - และโพลีของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

หากมีการใช้โมโนโซเดียมแอล - กลูตาเมต (คำนวณเป็นกรดกลูตามิก) ต้องไม่เกินร้อยละ 1.25 โดยน้ำหนัก

1.2.4 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา ดังนี้

1) การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่าง ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) การหาปริมาณเชื้อ *Salmonella* spp. ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนดต้องไม่ตรวจพบซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ในตัวอย่าง 25 กรัม

3) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนด สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

4) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Clostridium perfringens* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนด คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่ตรวจพบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

5) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 304/2547 ลูกชิ้นหมู กำหนด เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2. หมูแผ่นกรอบ

หมูแผ่น หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหมูที่เลาะเอาไขมันเอ็น และพังผืดออก นำไปแช่แข็ง แล้วหั่นเป็นแผ่นหรืออาจใช้เนื้อหมอบดก็ได้ นำไปหมักด้วยเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ ซีอิ๊วขาว น้ำตาล อาจใช้ไข่ขาวด้วยก็ได้ แล้วทำให้แห้งด้วยแสงแดด หรือแหล่งพลังงานอื่น นำไปปิ้ง (grilling) หรืออบ (baking) ให้สุก ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หมูแผ่น (ภาพที่ 3) (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546ง)

2.1 การแปรรูปผลิตภัณฑ์หมูแผ่น

การแปรรูปผลิตภัณฑ์หมูแผ่น มีส่วนผสมต่าง ๆ และขั้นตอนในการผลิต ดังนี้ (ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์, 2558)



ภาพที่ 3 หมูแผ่นกรอบ

ที่มา: ตลาดไทย (ม.ป.ป.: ระบบออนไลน์)

2.1.1 ส่วนผสม

1) หมู	600	กรัม
2) ไขมันหมู	150	กรัม
3) เกลือไนไตรท์	10	กรัม (มีส่วนผสมของเกลือ 99.4 ต่อไนไตรท์ 0.6)
4) เกลือแกง	10	กรัม
5) ซอสถั่วเหลือง	15	กรัม
6) น้ำตาลทรายแดง	215	กรัม

2.1.2 ขั้นตอนการผลิต

- นำหมูและมันหมูมาหั่น แล้วแช่ตู้เย็นจนเนื้อหมูและมันมีอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
- บดหมูให้ละเอียด คลุกเคล้าด้วยเครื่องปรุง แล้วนวดต่อจนเหนียว
- นำไปขึ้นรูปโดยใช้พลาสติกกรอง แล้วรีดเป็นแผ่นบาง ๆ
- นำไปนึ่งในน้ำเดือดโดยใช้ลังถึง ประมาณ 5 นาที
- นำไปอบที่ 85 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที แล้วดึงถุงพลาสติกที่ทนร้อนออก ตัดให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 1 × 1 นิ้ว แล้วอบต่อที่ 70 องศาเซลเซียส ประมาณ 2 ชั่วโมง
- อบด้วยอุณหภูมิสูง 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วินาที เพื่อให้เกิดความกรอบ
- จากนั้นบรรจุในถุงพอยส์แบบซิปล็อค

2.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หมูแผ่น

การตรวจสอบคุณภาพของหมูแผ่นนั้นขึ้นกับปัจจัยในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพของหมูแผ่นที่ดี อ้างอิงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หมูแผ่น (มผช.100/2546) ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

2.2.1 การตรวจสอบทางด้านกายภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b^* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์หมูแผ่น โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

2.2.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 100/2546 หมูแผ่น กำหนดไว้ ดังนี้

- 1) ด้านสี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ อาจมีรอยไหม้ได้เล็กน้อย
- 2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน มีรสหวานเค็มพอเหมาะ
- 3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องกรอบ ไม่แข็งกระด้าง เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 2.2.2 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจคนใดคนหนึ่ง

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบ ตามภาคผนวก ง ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (ชิตชัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

2.2.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (Water activity) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.100/2546 หมูแผ่น ต้องไม่เกิน 0.4 วิธีการหาปริมาณน้ำอิสระในหมูแผ่น (AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ข

2.2.4 การวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา ดังนี้

1) การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่าง ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.100/2546 หมูแผ่น กำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) การตรวจหาปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.100/2546 หมูแผ่น กำหนดต้องไม่เกิน 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3. หมูหยอง

หมูหยอง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหมูส่วนสะโพกที่เลาะเอาไขมัน เอ็น และพังผืดออก แล้วตัดเป็นชิ้นตามความยาวของกล้ามเนื้อ ต้มจนเปื่อย แล้วปรุงรสด้วยเครื่องปรุง (ภาพที่ 4) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน หมูหยอง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546ค) ดังภาคผนวก จ



ภาพที่ 4 หมูหยอง

ที่มา: Best Review Asia (2023: Online)

3.1 การแปรรูปผลิตภัณฑ์หมูหยอง มีส่วนผสมต่าง ๆ และขั้นตอนในการผลิต ดังนี้ (ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์, 2558)

3.1.1 ส่วนผสม

- | | | |
|--------------|-----|----------|
| 1) เนื้อหมู | 1 | กิโลกรัม |
| 2) ซีอิ้วขาว | 80 | กรัม |
| 3) น้ำตาล | 140 | กรัม |

3.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

ลักษณะเนื้อหมู เนื้อวัว หรือ หรือไก่ เป็นเนื้อแดงล้วน ๆ ไม่มีมัน ไม่มีเอ็น

3.1.2 วิธีการผลิต

- 1) ต้มเนื้อหมูให้เปื่อย ประมาณ 3 ชั่วโมง
- 2) เดิมซี่อิ้วขาว และน้ำตาลทราย ต้มต่อไปจนเหลือน้ำเล็กน้อย
- 3) นำมาผัดในแห้งในกระทะ ใช้ไฟอ่อน ๆ ขณะทำการผัดให้ยี่เนื้อหมูเป็นเส้นเล็ก ๆ
- 4) พอน้ำแห้งเนื้อหมูเกิดลักษณะแห้ง ให้เร่งไฟแรงขึ้นผัดต่อจนกระทั่งเนื้อฟูขึ้น

3.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หมูหยอง

การตรวจสอบคุณภาพของหมูหยองนั้น ขึ้นกับปัจจัยในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะส่งผลต่อคุณภาพของหมูหยองที่ดี อ้างอิงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.99/2546 หมูหยอง (ภาคผนวก จ) ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

3.2.1 การตรวจสอบทางด้านกายภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b^* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์หมูหยอง โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

3.2.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส (ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 99/2546 หมูหยอง กำหนดไว้ ดังนี้

- 1) ด้านสี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีรอยไหม้
- 2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ต้องมีกลิ่นหอมปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน มีรสหวานเค็มพอเหมาะ
- 3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องกรอบ ไม่แข็งกระด้าง ลักษณะทั่วไปต้องฟู เป็นผงได้เล็กน้อย เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 3.2.2 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจคนใดคนหนึ่ง

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบ ตามภาคผนวก ง ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (ชิตชัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

2.2.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (Water activity) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.99/2546 หมูหยอง ต้องไม่เกิน 0.4 วิธีการหาปริมาณน้ำอิสระในหมูหยอง (AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ข

2.2.4 การวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา ดังนี้

1) การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่าง ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.99/2546 หมูหยอง กำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) การตรวจหาปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.99/2546 หมูหยอง กำหนดต้องไม่เกิน 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. หมูแดดเดียว

หมูแดดเดียว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อหมูมาตัดให้เป็นแผ่นหรือเป็นเส้นหนาปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรสเครื่องเทศหรือสมุนไพร เช่น น้ำตาล น้ำปลา เกลือ ซีอิ๊วขาว กระเทียม รากผักชี พริกไทย ผงพะโล้ หมักให้เข้ากัน นำไปทำให้แห้งพอบวมโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์หรือแหล่งพลังงานอื่นก่อนบริโภคต้องนำไปทำให้สุก ดังภาพที่ 5 กำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหมูแดดเดียว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2549) ดังภาคผนวก จ



ภาพที่ 5 หมูแดดเดียว

4.1 การแปรรูปผลิตภัณฑ์หมูแดดเดียว มีส่วนผสมต่าง ๆ และขั้นตอนในการผลิต ดังนี้ (ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์, 2558)

4.1.1 ส่วนผสม

1) เนื้อหมู	1	กิโลกรัม
2) เกลือ	4	กรัม
3) น้ำตาลทราย	8	กรัม
4) น้ำปลา	10	กรัม
5) ซีอิ๊วขาว	12	กรัม
6) ซอสภูเขาทอง	10	กรัม
7) ผงชูรส	2	กรัม
8) งามขาว	3	กรัม
9) น้ำมันงา	5	กรัม

4.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

ลักษณะวัตถุดิบ เนื้อหมู เป็นเนื้อแดงล้วน ๆ ไม่มีมัน ไม่มีเอ็น การเตรียมเนื้อหมู หั่นเนื้อเป็นเส้นยาว ๆ โดยหั่นตามขวางของเส้นใยกล้ามเนื้อ

4.1.3 วิธีการผลิต

- 1) คลุกเคล้า เนื้อกับเครื่องปรุง ทั้งไว้ 2-3 ชั่วโมง หรือ เก็บไว้ในตู้เย็น 1 คืน
- 2) ตากแดดจนแห้งพอประมาณ
- 3) นำมาทอดจนสุก
- 4) การเก็บรักษา เก็บรักษาไว้ในที่เย็น

4.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์หมูแดดเดียว

การตรวจสอบคุณภาพของหมูแดดเดียวนั้น ขึ้นกับปัจจัยในการควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะส่งผลต่อคุณภาพของหมูแดดเดียวที่ดี อ้างอิงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 296/2549 หมูแดดเดียว ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านต่าง ๆ ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

4.2.1 การตรวจสอบทางด้านกายภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b^* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์หมูแดดเดียว โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

4.2.2 การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 296/2549 หมูแดดเดียว กำหนดไว้ ดังนี้

- 1) ด้านสี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของหมูแดดเดียว
 - 2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของหมูแดดเดียว ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม
 - 3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องนุ่ม ไม่เหนียว หรือแข็งกระด้าง
- เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 4.2.2 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบ ตามภาคผนวก ง ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (จิตชัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

4.2.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (Aw) มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 296/2549 หมูแดดเดียว ต้องไม่เกิน 0.85 (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ข

นอกจากนี้ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.296/2549 หมูแดดเดียว ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด ห้ามใช้โซเดียมไนเตรต โพแทสเซียมไนเตรต (potassium nitrate) โซเดียมไนไตรต์ หรือโพแทสเซียมไนไตรต์

4.2.4 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์หมูแดดเดียว ดังนี้

- 1) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 296/2549 หมูแดดเดียว กำหนด *Staphylococcus aureus* ต้องน้อยกว่า 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 2) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.296/2549 หมูแดดเดียว กำหนด เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- 3) การตรวจหาปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.296/2549 หมูแดดเดียว กำหนดต้องไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

5. ไส้กรอกหมู

ไส้กรอกหมูรมควัน (Smoked sausage) เป็นไส้กรอกที่มีลักษณะคล้ายกับไส้กรอกสดแต่ผ่านกรรมวิธีการรมควัน จึงทำให้สีและรสชาติแตกต่างไปจากไส้กรอกสด ซึ่งไส้กรอกชนิดนี้สามารถเก็บรักษาได้นานกว่าไส้กรอกธรรมดา แต่ควรเก็บรักษาในตู้เย็น การทำไส้กรอกส่วนผสมของเนื้อหมูต้องผ่านการสับให้ละเอียดก่อน จนอยู่ในสภาพที่เป็นมวลเหนียว (emulsion) จากนั้นจึงสับผสมต่อกับเครื่องปรุงรสต่าง ๆ จนเป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นจึงนำมาบรรจุไส้เทียมหรือไส้ธรรมชาติ ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ไส้กรอกหมูรมควัน

ที่มา: บริษัท ไทยนิปปอน ฟู้ด จำกัด (ม.ป.ป.: ระบบออนไลน์)

5.1 การแปรรูปไส้กรอกหมูรมควัน มีส่วนผสมต่าง ๆ และขั้นตอนในการผลิต ดังนี้
(ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์, 2558)

5.1.1 ส่วนผสม

1) เนื้อหมู	1	กิโลกรัม
2) มันหมู	350	กรัม
3) น้ำแข็ง	250	กรัม
4) เครื่องเทศ	50	กรัม
5) อิริทอเบท	2	กรัม
6) ฟอสเฟต	2	กรัม
7) เกลือไนไตรท์	22	กรัม (มีส่วนผสมของเกลือ 99.4 ต่อไนไตรท์ 0.6)
8) เกลือแกง	5	กรัม
9) โพรตีนถั่วเหลือง (ISP)	15	กรัม
10) กระเทียม	3	กรัม

11) น้ำตาลทราย 5 กรัม

12) ควันผง 5 กรัม

5.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

1) ลักษณะเนื้อและมัน

1.1) เนื้อหมู เป็นเนื้อแดงล้วน ๆ ไม่มีเอ็น ไม่มีมัน

1.2) มันหมู เป็นมันที่ได้ จากส่วนต่าง ๆ ของหมู ยกเว้นมันเปลว

2) การหมัก

เนื้อหมู หั่นเป็นชิ้น และหมักด้วยเกลือไนไตรท์ ที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

3) การเตรียมเนื้อและมัน

บดเนื้อหมู และมันให้ละเอียด ด้วยตะแกรงรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 มิลลิเมตร

5.1.3 วิธีการผลิต

1) ใส่เนื้อหมู ที่ผ่านการบดละเอียดลงในกระทะของเครื่องสับผสม

2) ปิดฝากระทะพร้อมเดินเครื่อง

3) ค่อย ๆ เติมส่วนผสมแห้ง เครื่องเทศ และเครื่องปรุงต่าง ๆ พร้อมเติมน้ำแข็ง

ทีละน้อย

4) ใส่มันหมู สับจนละเอียดเป็นเนื้อเดียวกัน

5) หยุดเครื่องสับผสม และกวาดเนื้อที่ติดอยู่ภายในฝาครอบกระทะ

6) เดินเครื่องต่อไป จนอุณหภูมิสุดท้ายไม่เกิน 15 องศาเซลเซียส

7) บรรจุในไส้คอลลาเจน หรือไส้หมูสด/แห้ง มันเป็นท่อน ๆ ยาว 10 เซนติเมตร

8) นำมาแขวนและนำเข้าตู้อบ

8.1) การอบแห้ง/รมควัน 70 องศาเซลเซียส 45 นาที

8.2) การต้ม 75 องศาเซลเซียส 20 นาที

8.3) การแช่น้ำ 10 องศาเซลเซียส 10 นาที

5.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ไส้กรอกหมู

หลังจากที่มีการผลิตไส้กรอกหมูรมควันแล้ว ต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ให้ได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.330/2547 ไส้กรอกหมู (ภาคผนวก จ) ซึ่งมีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547ข)

5.2.1 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบชิม ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพต่าง ๆ ได้แก่

1) การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b^* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์ใส่กรอก โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

2) การวัดลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture analyzer, TA.XT -.plus, England) ตามวิธีของ ศิริลดา (2558) เพื่อวัดหาค่า TPA (texture profile analysis) ซึ่งในการวัดครั้งนี้ได้ทำการหาค่าความแข็ง ค่าความยืดหยุ่น ค่าการยึดติดเป็นกาว ค่าความเป็นยางเหนียว และค่าความยากง่ายในการเคี้ยวโดยใช้หัววัด P/50

3) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 330/2547 ใส่กรอกหมู กำหนดไว้ ดังนี้

3.1) ด้านสี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ สม่ำเสมอกันตลอดทั้งชิ้น ไม่มีสีผิดปกติ เช่น สีเขียวคล้ำ สีดำ

3.2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นคาว กลิ่นเหม็นบูด รสเปรี้ยว

3.3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีโพรงอากาศ มีความนุ่ม ยืดหยุ่น คงรูป และไม่มีการแยกตัวของหยดน้ำหรือน้ำมันออกจากเนื้อใส่กรอกหมู

ทั้งนี้การทดสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ต้องไม่พบสิ่งปลอมปนในผลิตภัณฑ์ใส่กรอก เช่น เส้นผม กระดูก ขนสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบทุกคุณลักษณะต้องไม่น้อยกว่า 3 คะแนน

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบ ตามภาคผนวก ง ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (ชิตชัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

5.2.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์ใส่กรอก ดังนี้

1) การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ตามวิธี Kjeldahl ซึ่งเป็นการให้ความร้อนพร้อมกับการใช้กรดซัลฟูริกเข้มข้น โดยมีโลหะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนให้อยู่ในรูปสารละลายแอมโมเนียมซัลเฟต จากนั้นใช้ต่างพร้อมกับการกลั่นด้วยไอน้ำ และดักจับ

แอมโมเนียมที่ถูกปลดปล่อยออกมาแล้วนำมาไตเตรทหาปริมาณไนโตรเจน (AOAC, 2000) (ภาคผนวก ข) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของไส้กรอกหมู ต้องมีปริมาณโปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

2) การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ข) วิธีการหาปริมาณไขมัน (crude fat) โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์โดยตรง ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทำแห้งและบดมาสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์หรือเฮกเซนด้วยอุปกรณ์สกัดแบบต่อเนื่อง ซึ่ง Soxhlet type ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 330/2547 ไส้กรอกหมู กำหนดปริมาณไขมันต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

3) การวิเคราะห์หาปริมาณไนไตรท์ ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ข)

วิธีการหาปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างไส้กรอกหมู เป็นการหาไนไตรท์ (nitrite) ในสารละลายที่เป็นกรดจะทำปฏิกิริยากับ Sulfanilamide แล้วสารที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับ N-(1-naphthyl)-ethylene diamine dihydrochloride ให้สารสีชมพู แล้ววัดความเข้มข้นของสีที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร โซเดียมไนเตรตหรือโพแทสเซียมไนเตรต (potassium nitrate) (คำนวณเป็นโซเดียมไนเตรต) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือโซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์ (คำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์) ไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ถ้าใช้โซเดียมไนไตรท์ หรือโพแทสเซียมไนไตรท์ หรือโซเดียมไนเตรต หรือโพแทสเซียมไนเตรตรวมกัน ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.330/2547 ไส้กรอกหมู)

นอกจากนี้ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของไส้กรอกหมู กำหนดห้ามใช้วัตถุเจือปนอาหารและสีผสมอาหารทุกชนิด หากมีการใช้ฟอสเฟตในรูปของมอโน-, ได- และพอลิของเกลือโซเดียมหรือเกลือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน (คำนวณเป็น P_2O_5 จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

5.2.3 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ดังนี้

1) การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่าง ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 330/2547 ไส้กรอกหมู กำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) การหาปริมาณเชื้อ *Salmonella* spp. ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 330/2547 ไส้กรอกหมู กำหนดต้องไม่ตรวจพบซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ในตัวอย่าง 25 กรัม

3) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 330/2547 ไส้กรอกหมู กำหนด สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Clostridium perfringens* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 330/2547 ไส้กรอกหมู กำหนด คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่ตรวจพบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

5) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 330/2547 ไส้กรอกหมู กำหนด เอสเชอริเชีย โคลไล (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

6) การตรวจหาปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 330/2547 ไส้กรอกหมู กำหนดต้องไม่เกิน 100 โคลโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

6. ไส้กรอกอีสาน

ไส้กรอกอีสาน เป็นการนำเนื้อหมู หรือเศษเนื้อหมูมาบด ผสมกับมันแข็งบดให้ละเอียด นวดคลุกเคล้ากับส่วนผสมต่าง ๆ รวมไปถึงข้าวเจ้าหรือข้าวเหนียวนวดจนเข้ากัน จากนั้นนำไปยัดในไส้หมูที่ผ่านการล้าง มัดเป็นท่อน ๆ ยาวประมาณ 1 - 1.5 นิ้ว จากนั้นนำไปแขวน หรือตากแดด ประมาณ 1-2 วัน เพื่อให้เกิดรสเปรี้ยว ไขมันจิ้มพินแต่งไส้กรอกให้ทั่วเพื่อให้ไขมันไหลออกมา ป้องกันไม่ให้เกิดการเหม็นหืน การผลิตไส้กรอกอีสาน (ภาพที่ 7) มีส่วนผสมและวิธีการผลิตดังนี้



ภาพที่ 7 ไส้กรอกอีสานหมู

6.1 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสาน มีส่วนผสมต่าง ๆ และขั้นตอนในการผลิต ดังนี้ (ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์, 2558)

6.1.1 ส่วนผสม

1) หมูปนมัน	3	กิโลกรัม
2) ข้าวสุก	2	กิโลกรัม
3) เกลือไนไตรท์	60	กรัม (มีส่วนผสมของเกลือ 99.4 ต่อไนไตรท์ 0.6)
4) พริกไทย	25	กรัม
5) กระเทียม	250	กรัม
6) ผงชูรส	10	กรัม
7) อิริทอเบท	5	กรัม

6.1.2 ลักษณะวัตถุดิบ

- 1) หมูปนมัน หมายถึง มีเนื้อแดงร้อยละ 70 มันแข็งร้อยละ 30
- 2) ข้าวสุก คือ ข้าวเจ้าที่หุงสุกแล้ว

6.1.3 การเตรียมเนื้อ

บดเนื้อหมูปนมันและกระเทียมให้ละเอียดด้วยเครื่องบด

6.1.4 ขั้นตอนการผลิต

1) ผสมหรือคลุกหมูปนมันกับเครื่องปรุงใส่ข้าวสุก คลุกให้เข้ากัน แล้วบรรจุลงใส่หม้อ

2) ผูกเป็นปล้อง ๆ ขนาดยาว 1 นิ้ว

3) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 24 ชั่วโมง เพื่อให้เปรี้ยว จึงนำมาทอดหรือย่าง

6.1.5 การเก็บรักษา

หลังจากเปรี้ยวแล้วควรเก็บในตู้เย็น

6.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสาน

6.2.1 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดย

ใช้ผู้ทดสอบชิม ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพต่าง ๆ ได้แก่

1) การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b^* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสาน โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

2) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 144/2546 ไส้กรอกอีสาน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546ข) กำหนดไว้ ดังนี้

2.1) ด้านสี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติตามส่วนประกอบที่ใช้

2.2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติที่เกิดจากการหมักและของส่วนประกอบที่ใช้ มีรสเปรี้ยวพอเหมาะ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น

2.3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องนุ่มและไม่รวน

ทั้งนี้การทดสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ต้องไม่พบสิ่งปลอมปนในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก เช่น เส้นผม กระดูก ขนสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบทุกคนในแต่ละลักษณะ ต้องไม่น้อยกว่า 3 คะแนน

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบตามภาคผนวก ง ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (จิตชัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

6.2.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสาน ดังนี้

1) การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ตามวิธี Kjeldahl ซึ่งเป็นการให้ความร้อนพร้อมกับการใช้กรดซัลฟูริกเข้มข้น โดยมีโลหะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนให้อยู่ในรูปสารละลายแอมโมเนียมซัลเฟต จากนั้นใช้ต่างพร้อมกับการกลั่นด้วยไอน้ำ และดักจับแอมโมเนียมที่ถูกปลดปล่อยออกมาแล้วนำมาไตเตรทหาปริมาณไนโตรเจน (AOAC, 2000) (ภาคผนวก ข) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 144/2546 ไส้กรอกอีสานหมู ต้องมีปริมาณโปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

2) การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ข) วิธีการหาปริมาณไขมัน (crude fat) โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์โดยตรง ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทำแห้งและบดมาสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์หรือเฮกเซนด้วยอุปกรณ์สกัดแบบต่อเนื่อง ซึ่ง Soxhlet type ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 144/2546 ไส้กรอกอีสานหมู กำหนดปริมาณไขมัน ต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

3) การวิเคราะห์หาปริมาณไนไตรท์ ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ข)

วิธีการหาปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างไส้กรอกหมู เป็นการหาไนไตรท์ (nitrite) ในสารละลายที่เป็นกรดจะทำปฏิกิริยากับ Sulfanilamide แล้วสารที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับ N-(1-naphthyl)-ethylene diamine dihydrochloride ให้สารสีชมพู แล้ววัดความเข้มข้นของสีที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร โซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์ (คำนวณเป็นโซเดียม

ไนโตรเจน) ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือถ้าใช้ในรูปของผงเพรก (เกลือ : เกลือไนโตรเจน ในสัดส่วนร้อยละ 94 : 6) ต้องไม่เกิน 2 กรัมต่อเนื้อสัตว์ 1 กิโลกรัม (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 144/2546 ไส้กรอกอีสาน)

นอกจากนี้ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของไส้กรอกอีสาน กำหนดห้ามใช้ส่วนผสมอาหารทุกชนิด หากมีการใช้ฟอสเฟตในรูปของโมโน- ได- และพอลิของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน (คำนวณเป็น P_2O_5 จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6.2.3 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกอีสาน ดังนี้

1) การหาปริมาณเชื้อ *Salmonella* spp. ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 144/2547 ไส้กรอกอีสาน กำหนดต้องไม่ตรวจพบซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ในตัวอย่าง 25 กรัม

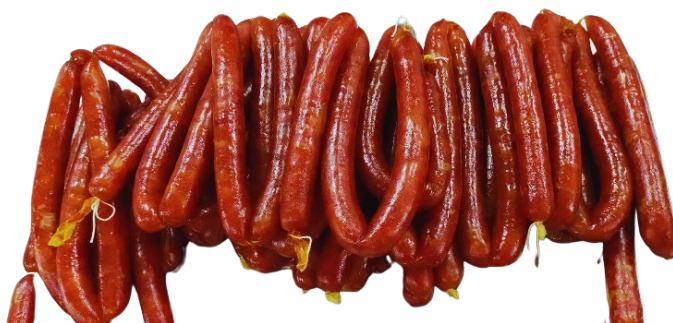
2) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 144/2546 ไส้กรอกอีสาน กำหนดสตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่ตรวจพบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

3) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 144/2546 ไส้กรอกอีสาน กำหนด เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4) การตรวจหาปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 144/2546 ไส้กรอกอีสาน กำหนดต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

7. กุนเชียงหมู

กุนเชียงหมู เป็นไส้กรอกชนิดหนึ่งที่ทำจากเนื้อหมูและมันหมู ที่นำมาบดหยาบแล้วผสมเครื่องปรุง เช่น น้ำตาล เกลือ และส่วนประกอบอื่นที่เหมาะสม เช่น เครื่องเทศและสมุนไพร ชีอิ้วและนำไปบรรจุไส้ โดยอาจหมักก่อนหรือไม่ก็ได้ แล้วทำแห้ง ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 กุนเชียงหมู

7.1 การแปรรูปกุนเชียงหมู มีส่วนผสมต่าง ๆ และขั้นตอนในการผลิต ดังนี้
(ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์, 2558)

7.1.1 ส่วนผสม

1) เนื้อหมู	1	กิโลกรัม
2) มันหมูแข็ง	300	กรัม
3) น้ำตาลทราย	270	กรัม
4) เกลือป่น	27.5	กรัม
5) เกลือไนไตรท์	15	กรัม (มีส่วนผสมของเกลือ 99.4 ต่อไนไตรท์ 0.6)
6) อิริทอเบท	3	กรัม
7) ผงพะโล้	5	กรัม
8) แป้งข้าวโพด	50	กรัม
9) น้ำมันงา	10	กรัม
10) น้ำเย็นสะอาด	70	กรัม

7.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

- 1) ลักษณะเนื้อและมัน
 - 1.1) เนื้อหมู เป็นเนื้อแดงล้วน ๆ ไม่มีเอ็น ไม่มีมัน
 - 1.2) มันหมู เป็นมันที่ได้ จากส่วนต่าง ๆ ของหมู ยกเว้นมันเปลง
- 2) การเตรียมเนื้อ /มันหมู/ไส้หมูแห้ง
 - 2.1) บดเนื้อหมู ให้ละเอียด ด้วยตะแกรงรูขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร
 - 2.2) มันหมู หั่นเป็นลูกเต๋ารูปร่างเล็ก
 - 2.3) ไส้หมูหมักเกลือ ควรล้างน้ำให้สะอาด แช่ให้นิ่มก่อนบรรจุ

7.1.3 วิธีการผลิต

- 1) ใส่เนื้อหมู ที่ผ่านการบดละเอียดลงในกระทะของเครื่องนวด
- 2) ค่อย ๆ เติมส่วนผสมแห้ง เครื่องเทศ และเครื่องปรุงต่าง ๆ พร้อมเติมนวดต่อจนเหนียว
- 3) ใส่มันหมูที่หั่นเป็นลูกเต๋า และนวดต่อจนเป็นเนื้อเดียวกัน
- 4) นำมาบรรจุใส่ไส้หมูแห้ง มัดเป็นท่อนละ 10 นิ้ว
- 5) นำไปแขวนที่เตาอบ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส อบจนกระทั่งแห้งประมาณ 2-4 วัน

7.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์กุนเชียงหมู

7.2.1 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบชิม ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพต่าง ๆ ได้แก่

1) การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b^* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์กุนเชียงหมู โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

2) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยให้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 103/2546 กุนเชียงหมู กำหนดไว้ ดังนี้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546ก)

2.1) ด้านสี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติตามส่วนประกอบที่ใช้ และสม่ำเสมอตลอดชิ้น ไม่มีสีผิดปกติ เช่น ชืด สีคล้ำ ดำ หรือมีรอยไหม้

2.2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของสารประกอบที่ใช้ปราศจากกลิ่นและรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน กลิ่นบูด ขม เปรี้ยว

2.3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องแน่น คงรูปและมีความนุ่มพอเหมาะ เนื้อหมูและมันหมูผสมกันอย่างทั่วถึง ไม่รวมกันเป็นกลุ่มก้อน

ทั้งนี้การทดสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ต้องไม่พบสิ่งปลอมปนในผลิตภัณฑ์กุนเชียง เช่น เส้นผม กระดูก ขนสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบทุกคุณลักษณะต้องไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ทดสอบคนใดคนหนึ่ง

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบ ตามภาคผนวก ก ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (ชิตชัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับ

การฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

7.2.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์กุนเชียงหมู ดังนี้

1) การวิเคราะห์หาปริมาณไนไตรท์ ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ข)

วิธีการหาปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างกุนเชียงหมู เป็นการหาไนไตรท์ (nitrite) ในสารละลายที่เป็นกรดจะทำปฏิกิริยากับ Sulfanilamide แล้วสารที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับ N-(1-naphthyl)-ethylene diamine dihydrochloride ให้สารสีชมพู แล้ววัดความเข้มข้นของสีที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร โซเดียมไนเตรทหรือโพแทสเซียมไนเตรท (คำนวณเป็นโซเดียมไนเตรท) ต้องไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือโซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์ (คำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์) ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดต่อไปนี้

ฟอสเฟตในรูปของโมโน- ไต - และโพลีของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน (คำนวณเป็น P_2O_5 จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

เกลือซอร์เบต ต้องไม่เกิน ร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก

7.2.3 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์กุนเชียงหมู ดังนี้

1) การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่าง ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 103/2546 กุนเชียงหมู กำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) การตรวจหาปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 103/2546 กุนเชียงหมู กำหนดต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

8. แหนมหมู

ผลิตภัณฑ์แหนมหมูเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักที่บ้านที่มีมานานในประเทศไทยแถบภาคเหนือ แหนมหมูเป็นผลิตภัณฑ์หมักจากแบคทีเรียแลคติก (Lactic acid bacteria) ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเปรี้ยว มีค่า pH ประมาณ 4.45-4.55 ซึ่งทำให้แหนม มีรสเปรี้ยว มีกลิ่น และรสชาติเฉพาะตัว ลักษณะทางกายภาพของผลิตภัณฑ์แหนมมีสีชมพูตามธรรมชาติของแหนมหมู กลิ่นรสต้อง

มีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติ มีรสเปรี้ยวพอเหมาะ ลักษณะเนื้อสัมผัสต้องมีเนื้อแน่น (นรากร และศนิ, 2564) ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แหนมหมู

ที่มา: Gangbeauty (2018: Online)

8.1 การแปรรูปแหนมหมู

การผลิตแหนมหมู ทำได้โดยการนำเนื้อหมูไปบดให้ละเอียด ต้มหมูหมูและหนังหมู จากนั้นนำมาหั่นบาง ๆ นำมาคลุกเคล้ากับส่วนผสมต่าง ๆ ให้เข้ากันดี ส่วนผสมต่าง ๆ ดังนี้ (ศูนย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์, 2558)

8.1.1 ส่วนผสม

1) เนื้อหมู	3	กิโลกรัม
2) หูหมู	1	กิโลกรัม
3) หนังหมู	1	กิโลกรัม
4) เกลือไนไตรท์	100	กรัม (มีส่วนผสม เกลือ 99.4 ต่อไนไตรท์ 0.6)
5) อิริทอเบท	8	กรัม
6) ฟอสเฟต	8	กรัม
7) กระเทียม	250	กรัม
8) ข้าวเหนียว/ข้าวเจ้า	250	กรัม
9) พริกขี้หนูสวน	120	กรัม
10) น้ำตาลทราย	18	กรัม
11) ผงชูรส	10	กรัม

8.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

1) ลักษณะวัตถุดิบ

- 1.1) เนื้อหมูเป็นเนื้อแดงล้วน ๆ ไม่มีไขมัน ไม่มีเอ็น
- 1.2) ข้าวเหนียว/ข้าวเจ้า เป็นข้าวที่หุงสุกแล้ว

2) การเตรียมเนื้อ

- 2.1) บดเนื้อหมูให้ละเอียดด้วยเครื่องบด
- 2.2) ต้มหมูหมู หนังกหมู หั่นเป็นชิ้นบาง ๆ
- 2.3) บดกระเทียมให้ละเอียดด้วยครก จากนั้นเติมข้าวเหนียว/ข้าวเจ้าลงไปบด

ด้วย

8.1.3 ขั้นตอนการผลิต

- 1) นำเนื้อหมูที่บดแล้วมานวดด้วยมือพร้อมกับเติมส่วนผสม
- 2) เติมกระเทียมพร้อมกับข้าวเหนียวหรือข้าวเจ้าซึ่งบดแล้ว
- 3) นวดจนเหนียว แล้วใส่หนังหมู หูหมู แล้วนวดต่อจนเหนียว
- 4) ใส่พริกขี้หนูสวน แล้วบรรจุในถุงพลาสติก พร้อมทั้งไล่ฟองอากาศออกจากถุงให้

หมด

- 5) เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 2-3 วัน เพื่อให้เกิดการหมัก

8.1.4 การเก็บรักษา

หลังจากเปรี้ยวแล้วควรเก็บในตู้เย็น

8.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์แหนมหมู

8.2.1 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิม ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพต่าง ๆ ได้แก่

1) การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b^* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์แหนมหมู โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

2) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยใช้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 145/2546 แหนมหมู กำหนดไว้ ดังนี้ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546จ)

2.1) ด้านสี ต้องมีสีชมพูตามธรรมชาติของหมู

2.2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของสารประกอบที่ใช้ มีรสเปรี้ยวพอเหมาะ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอัน กลิ่นเหม็น

2.3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องมีเนื้อแน่น ไม่ยุ่ย

ทั้งนี้การทดสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ต้องไม่พบสิ่งปลอมปนในผลิตภัณฑ์แฮมหมู เช่น เส้นผม กระดูก ขนสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบทุกคุณลักษณะต้องไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ทดสอบคนใดคนหนึ่ง

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบ ตามภาคผนวก ง ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (จิตชัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

8.2.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์แฮมหมู ดังนี้

1) การตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่าง (AOAC, 2000)

นำแฮมหมูที่ผ่านการหมักมาบดละเอียด ชั่งตัวอย่างละ 10 กรัม ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร กรองผ่านกระดาษกรอง Whatman No. 1 นำส่วนใสมาวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง โดยใช้ pH meter (Mettler Toledo, Switzerland) โดยทดสอบตัวอย่างละ 3 ซ้ำ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 145/2546 แฮมหมู กำหนดค่าความเป็นกรด-ด่าง ไม่เกิน 4.6

2) การวิเคราะห์หาปริมาณไนไตรท์ ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ข)

วิธีการหาปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างแฮมหมู เป็นการหาไนไตรท์ (nitrite) ในสารละลายที่เป็นกรดจะทำปฏิกิริยากับ Sulfanilamide แล้วสารที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับ N-(1-naphthyl)-ethylene diamine dihydrochloride ให้สารสีชมพู แล้ววัดความเข้มข้นของสีที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร โซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์คำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์) ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือถ้าใช้ในรูปของผงเพรก (เกลือ : เกลือไนไตรท์ ในสัดส่วนร้อยละ 94 : 6) ต้องไม่เกิน 2 กรัมต่อเนื้อสัตว์ 1 กิโลกรัม หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดต่อไปนี้

ฟอสเฟตในรูปของโมโน- ได - และโพลีของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน (คำนวณเป็น P_5O_5 จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม นอกจากนี้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 145/2546 แฮมหมู กำหนดห้ามใช้สีผสมอาหารทุกชนิด

8.2.3 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์แหนมหมู ดังนี้

1) การหาปริมาณเชื้อ *Salmonella* spp. ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 145/2546 แหนมหมู กำหนดต้องไม่ตรวจพบซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ในตัวอย่าง 25 กรัม

2) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 145/2546 แหนมหมู กำหนด สตาฟีโลค็อกคัส-ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่ตรวจพบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

3) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Clostridium perfringens* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 145/2546 แหนมหมู กำหนด คลอสทริเดียมเพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่ตรวจพบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

4) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 145/2546 แหนมหมู กำหนด เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

5) การตรวจหาปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 145/2546 แหนมหมู กำหนดต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

นอกจากการตรวจหาเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ ในผลิตภัณฑ์แหนมหมูแล้ว ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช. 145/2546 แหนมหมู กำหนดไว้ ต้องไม่ตรวจพบพยาธิ *Trichinella spiralis* ในตัวอย่างแหนม 100 กรัม

9. ใส่อั่วหมู

ใส่อั่วจัดเป็นอาหารพื้นเมืองภาคเหนือ จัดเป็นไส้กรอกชนิดบดหยาบ เป็นการนำเนื้อหมูและมันแข็งมาบดให้ละเอียด จากนั้นนำมาคลุกเคล้ากับเครื่องแกง นวดผสมจนเหนียวและเข้ากันดี จากนั้นจึงบรรจุใส่อั่ว จากนั้นนำไปปิ้งหรือย่างจนสุก ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ไส้อั่วหมู

9.1 การแปรรูปไส้อั่วหมู

การผลิตไส้อั่วหมู ทำการเตรียมส่วนผสมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (อิศรา และคณะ, 2563)

9.1.1 ส่วนผสมพริกแกงและเครื่องปรุง

1) ซี่อั่วขาว	40	กรัม
2) น้ำปลา	50	กรัม
3) เกลือธรรมดา	30	กรัม
4) น้ำตาลทราย	50	กรัม
5) ผงชูรส	8	กรัม
6) รากผักชีและลำต้น	15	กรัม
7) พริกแห้ง	35	กรัม
8) ตะไคร้	100	กรัม
9) หอมแดง	100	กรัม
10) กระเทียม	80	กรัม
11) ขมิ้น	30	กรัม
12) ข่า	30	กรัม
13) กะปิ	50	กรัม
14) ใบมะกรูด	60	กรัม

9.1.2 การเตรียมวัตถุดิบ

บดเนื้อหมูและมันแข็งให้ละเอียดด้วยเครื่องบดเนื้อ ตะแกรงรูขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9

มิลลิเมตร

9.1.3 วิธีการผลิต

- 1) โขลกพริกแกงส่วนผสมต่าง ๆ จนละเอียด จากนั้นเติมเครื่องปรุงลงไปโขลกรวมกันจนเข้ากันดี
- 2) ชั่งเนื้อหมูและมันแข็งที่ผ่านการบดละเอียดแล้ว
- 2) คลุกเนื้อหมูปนมันกับพริกแกง
- 2) คลุกให้เข้ากันจนเหนียว แล้วเติมใบมะกรูดที่หั่นฝอยแล้ว
- 3) เตรียมไส้หมู ล้างให้สะอาด
- 4) บรรจุส่วนผสมในไส้หมู โดยใช้เครื่องบรรจุไส้แบบมือหมุน
- 5) จิ้มไส้ั่วที่บรรจุไส้หมูเรียบร้อยแล้ว ด้วยไม้จิ้มฟัน แหว่งให้ทั่ว เพื่อป้องกันไส้หมูแตก
- 6) นึ่งในน้ำเดือด เป็นเวลา 5 – 7 นาที
- 7) ย่างไส้ั่วจนสุก โดยใช้เตาถ่าน ใช้ความร้อนไฟอ่อน
- 9) รอให้เย็น บรรจุในถุงแบบสุญญากาศ

9.1.4 การเก็บรักษา

หลังจากย่างสุกแล้ว ให้เก็บไว้ในตู้เย็น หรือ เก็บในตู้แช่แข็ง

9.2 การตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ไส้ั่วหมู ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ไส้ั่วหมู (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547ค)

9.2.1 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านกายภาพ และการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้ผู้ทดสอบชิม ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพต่าง ๆ ได้แก่

1) การวิเคราะห์ค่าสีของผลิตภัณฑ์ โดยทำการวัดค่าสี L^* (ความสว่าง) a^* (ความเป็นสีแดง-สีเขียว) b^* (ความเป็นสีเหลือง-สีน้ำเงิน) ของผลิตภัณฑ์ไส้ั่วหมู โดยใช้เครื่องวัดสี Colorimeter (ตามวิธี AOAC, 2000) ดังภาคผนวก ก

2) การทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale โดยให้ผู้ทดสอบที่ได้รับการฝึกฝน จำนวน 10 คน ทำการให้คะแนนคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช. 294/2547 ไส้ั่วหมู กำหนดไว้ ดังนี้

- 2.1) ด้านสี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่ไหม้เกรียม
- 2.2) ด้านกลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอมของเครื่องเทศ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นหืน กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น รสเปรี้ยว

2.3) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องไม่ร่วนหรือแข็งกระด้าง

ทั้งนี้การทดสอบคุณลักษณะต่าง ๆ ต้องไม่พบสิ่งปลอมปนในผลิตภัณฑ์ไส้อ้วหมู เช่น เส้นผม กระดูก ขนสัตว์ เป็นต้น นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทดสอบทุกคุณลักษณะต้องไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ทดสอบคนใดคนหนึ่ง

วิธีการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยวิธี 9-point hedonic scale ใช้แบบทดสอบ ตามภาคผนวก ง ให้ผู้ทดสอบชิม มาทำการทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสในลักษณะด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบรวม (ซิดซัย และคณะ, 2547) ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ได้รับการฝึกฝนจำนวน 10 คน ด้วยวิธี 9 Point hedonic rating scale ที่จาก 1 ถึง 9 โดย 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด, 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก, 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง, 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย, 5 คะแนน = เฉย ๆ , 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย, 7 คะแนน = ชอบปานกลาง, 8 คะแนน = ชอบมาก, 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด (ปราณี, 2547)

9.2.2 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านเคมีของผลิตภัณฑ์ไส้อ้วหมู ดังนี้

1) การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน ตามวิธี Kjeldahl ซึ่งเป็นการให้ความร้อนพร้อมกับการใช้กรดซัลฟูริกเข้มข้น โดยมีโลหะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนให้อยู่ในรูปสารละลายแอมโมเนียมซัลเฟต จากนั้นใช้ต่างพร้อมกับการกลั่นด้วยไอน้ำ และดักจับแอมโมเนียมที่ถูกปลดปล่อยออกมาแล้วนำมาไตเตรทหาปริมาณไนโตรเจน (AOAC, 2000) (ภาคผนวก ข) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.294/2547 ไส้อ้วหมู ต้องมีปริมาณโปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก

2) การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ข) วิธีการหาปริมาณไขมัน (crude fat) โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์โดยตรง ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทำแห้งและบดมาสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์หรือเฮกเซนด้วยอุปกรณ์สกัดแบบต่อเนื่อง ซึ่ง Soxhlet type ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.294/2547 ไส้อ้วหมู กำหนดปริมาณไขมันต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

นอกจากนี้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.294/2547 ไส้อ้วหมู กำหนดห้ามใช้วัตถุเจือปนอาหารและสีผสมอาหารทุกชนิด

9.2.3 การตรวจสอบคุณภาพทางด้านจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์ไส้อ้วหมู ดังนี้

1) การหาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่าง ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มผช.294/2547 ไส้อ้วหมู กำหนดจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

2) การหาปริมาณเชื้อ *Salmonella* spp. ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.294/2547 ใส่อ้วหมู กำหนดต้องไม่ตรวจพบซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ในตัวอย่าง 25 กรัม

3) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Staphylococcus aureus* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.294/2547 ใส่อ้วหมู กำหนด สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 0.1 กรัม

4) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Clostridium perfringens* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.294/2547 ใส่อ้วหมู กำหนด คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่ตรวจพบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

5) การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.294/2547 ใส่อ้วหมู กำหนด เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

6) การตรวจหาปริมาณยีสต์และราทั้งหมด ตามวิธี AOAC, 2000 (ภาคผนวก ค) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน มพช.294/2547 ใส่อ้วหมู กำหนดต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

วิธีการติดตามและประเมินผลในการปฏิบัติงาน

การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้น จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เช่น ลูกชิ้นหมู หมูแผ่น หมูหยอง หมูแดดเดียว ไส้กรอกหมูรมควัน ไส้กรอกอีสาน กุนเชียงหมู แหนมหมู และใส่อ้วหมู ส่วนที่ 2 เป็นการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนั้น ๆ ดังนั้นการติดตามและประเมินผลในการปฏิบัติงาน จึงแบ่งออกเป็น 2 ข้อหลัก ๆ ดังนี้

1. การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

1.1 ก่อนเริ่มกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แต่ละชนิด มีการตรวจสอบส่วนผสมเครื่องปรุงต่าง ๆ ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ หากมีไม่เพียงพอ หรือส่วนผสมบางชนิดไม่มี ให้ทำการขออนุมัติจัดซื้อวัสดุงานบ้านงานครัว ล่วงหน้าอย่างน้อย 1 เดือน

1.2 เมื่อจะเริ่มกระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ทำการตรวจสอบเครื่องมือ เครื่องจักรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตนั้น ทำการตรวจสอบให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน เช่น เครื่องบดและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เครื่องสับผสม เครื่องบรรจุไส้ เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ เป็นต้น หากเครื่องมือหรือเครื่องจักรไม่พร้อมใช้งานให้เร่งดำเนินการขออนุมัติซ่อมแซมเครื่องมือ เครื่องจักรทันที

1.3 ในระหว่างกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ต้องมีการควบคุมคุณภาพในการแปรรูปอาหารให้เป็นไปตามมาตรฐานการผลิตอาหารที่ดี (Good Manufacturing Practice; GMP) โดยมีการจัดสภาพแวดล้อมของสถานที่ผลิตอาหารให้ถูกสุขลักษณะ การทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ถูกต้อง การควบคุมระหว่างกระบวนการผลิต การจัดการน้ำที่ใช้ในการผลิตและล้างอุปกรณ์ และสุขลักษณะส่วนบุคคลหรือพนักงานต้องผ่านการฝึกอบรมต่าง ๆ โดยควบคุมการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานการผลิตอย่างเคร่งครัด

2. การตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

2.1 ก่อนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์นั้น ๆ ต้องทำการตรวจสอบเครื่องมือ อุปกรณ์ รวมไปถึงสารเคมีที่ต้องใช้ในการตรวจวิเคราะห์ หากเครื่องมือไม่พร้อมใช้งานให้เร่งดำเนินการขออนุมัติซ่อมเครื่องมือหรือทำการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า อาจจะใช้เครื่องมืออื่นทดแทน เช่น การใช้เครื่อง Microplate reader แทนการใช้เครื่อง Spectrophotometer เป็นต้น นอกจากนี้ต้องดำเนินการตรวจสอบสารเคมีที่ใช้สารเคมีชนิดใดบ้าง มีครบตามวิธีการตรวจวิเคราะห์หรือไม่ หากไม่ครบให้ทำการขออนุมัติซื้อวัสดุวิทยาศาสตร์และการแพทย์ หรือ อาจจะมีสารเคมีจากส่วนงานอื่นมาใช้ก่อนในระหว่างที่รอการสั่งซื้อสารเคมี

2.2 ทำการเตรียมสารเคมีต่าง ๆ ตามวิธีการที่ได้มาตรฐานตามคู่มือฉบับนี้ เช่น AOAC เป็นต้น โดยคำนวณปริมาณการใช้ตัวอย่าง และการทำซ้ำ ให้เพียงพอ และไม่ให้มีสารเคมีเหลือมากจนเกินไป เช่นเดียวกับอาหารสำหรับเลี้ยงเชื้อต้องมีการเตรียมให้เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่าง ไม่ให้เหลือมากจนเกินไปเช่นกัน

2.3 การตรวจวิเคราะห์ทางเคมีในผลิตภัณฑ์ เริ่มตรวจวิเคราะห์เมื่อเตรียมเครื่องมือและสารเคมีความเข้มข้นต่าง ๆ ตามวิธีการที่ได้มาตรฐาน เริ่มตรวจวิเคราะห์และคำนวณค่าที่ได้ จากนั้นเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวิเคราะห์ได้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนั้น ๆ หรือไม่ หากไม่ปฏิบัติตามมาตรฐาน วิเคราะห์หาสาเหตุที่ผลิตภัณฑ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เพื่อทำการปรับแก้ไขสูตรหรือกระบวนการผลิต เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน

2.4 การทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝน ก่อนทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ ต้องทำการฝึกฝนผู้ทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกมาให้มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์นั้น โดยอธิบายให้ทราบถึงคุณลักษณะที่ถูกต้องของผลิตภัณฑ์ จากนั้นจึงเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์ และแบบทดสอบทางประสาทสัมผัส 9-point hedonic scale ให้ทดสอบ ตรวจสอบผลการให้คะแนนในแต่ละคุณลักษณะว่าคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ หากไม่เป็นไปตามที่กำหนดให้วิเคราะห์ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ว่ามีความผิดปกติใด จึงกลับไปแก้ไขกระบวนการผลิตหรือสูตรส่วนผสม

2.5 การตรวจสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา ทำการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อตามวิธีการ จากนั้นเตรียมตัวอย่างผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ทำการเจือจาง และปฏิบัติตามวิธีการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ชนิดนั้น ๆ ตรวจสอบผลการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์เมื่อครบเวลาตามที่กำหนด เพื่อตรวจสอบว่าพบจุลินทรีย์เกินมาตรฐานที่กำหนดหรือไม่ หรือตรวจพบจุลินทรีย์ที่ห้ามตรวจพบหรือไม่ หากมีการตรวจพบเกินมาตรฐานที่กำหนด วิเคราะห์กระบวนการผลิตเกี่ยวกับสุขลักษณะที่ดีในการผลิตอาหารว่าเป็นไปตามมาตรฐานหรือไม่ หรือในระหว่างกระบวนการผลิตการควบคุมการผลิตพบข้อบกพร่องจุดไหนบ้าง จากนั้นจึงกลับไปแก้ไขกระบวนการผลิตอาหารให้ถูกต้อง

3. การติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานต่อผู้บังคับบัญชา

รายงานผลการการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ต่อผู้บังคับบัญชา เพื่อรายงานปัญหาของกระบวนการผลิตพร้อมทั้งการตรวจสอบและควมพึงพอใจของผู้รับบริการให้รับทราบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานครั้งต่อไป

จรรยาบรรณ/คุณธรรม/จริยธรรมในการปฏิบัติงาน

จรรยาบรรณของพนักงานมหาวิทยาลัย ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ว่าด้วยจรรยาบรรณ พ.ศ. 2560 ประกาศ ณ วันที่ 11 กันยายน 2560

"ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย" หมายความว่า พนักงานมหาวิทยาลัย ข้าราชการ ลูกจ้างประจำ พนักงานราชการ ลูกจ้างของส่วนราชการ และลูกจ้างของมหาวิทยาลัย

1. ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย พึงมีจรรยาบรรณต่อตนเอง ดังนี้

1.1 พึงมีทัศนคติที่ดี พัฒนาตนเองให้เป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถและทักษะในการทำงาน เพื่อให้การปฏิบัติหน้าที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

1.2 พึงเป็นผู้มีศีลธรรมอันดีและประพฤติตนให้เหมาะสมกับการเป็นผู้ปฏิบัติงานใน มหาวิทยาลัย

1.3 พึงใช้วิชาชีพในการปฏิบัติหน้าที่ด้วยความซื่อสัตย์ และไม่แสวงหาผลประโยชน์โดยมิชอบ ในกรณีที่วิชาชีพใดมีจรรยาบรรณวิชาชีพกำหนดไว้ ก็พึงปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพนั้น ด้วย

1.4 พึงละเว้นการนำผลงานของผู้อื่นมาเป็นของตน เคารพและไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (1.1) ไม่เป็นความผิดวินัย

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (1.2) (1.3) และ (1.4)

เป็นความผิดวินัย

2. ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย พึงมีจรรยาบรรณต่อหน่วยงาน ดังนี้

2.1 พึงปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มความสามารถ รอบคอบ รวดเร็ว ขยันหมั่นเพียร ถูกต้อง สมเหตุสมผล โดยคำนึงถึงประโยชน์ของมหาวิทยาลัยเป็นสำคัญ

2.2 พึงประพฤติตนเป็นผู้ตรงต่อเวลา และใช้เวลาในการปฏิบัติหน้าที่ให้เป็นประโยชน์ ต่อมหาวิทยาลัยอย่างเต็มที่

2.3 พึงดูแลรักษาและใช้สินทรัพย์ของมหาวิทยาลัยอย่างประหยัดคุ้มค่าโดยระมัดระวังมิให้เสียหายหรือสิ้นเปลืองเยี่ยงวิญญูชนจะพึงปฏิบัติต่อทรัพย์สินของตนเอง

2.4 พึงปฏิบัติหน้าที่ด้วยความสุจริต เสมอภาคและปราศจากอคติ

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (2.1) (2.2) และ (2.3) ไม่เป็น ความผิดวินัย

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (2.4) เป็นความผิดวินัย

3. ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย พึงมีจรรยาบรรณต่อการปฏิบัติงาน ดังต่อไปนี้

3.1 พึงปฏิบัติงานด้วยความมุ่งประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตน

3.2 พึงปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างในการเสริมสร้างเอกลักษณ์ไทย

3.3 พึงมีอิสระทางความคิด ปฏิบัติงานด้วยความขยัน อดทน และเสียสละ

3.4 พึงปฏิบัติตามกฎระเบียบ ของทางราชการและมหาวิทยาลัย ปฏิบัติตนเป็นผู้ใช้เวลาให้เป็นประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัยอย่างเต็มที่ ให้ความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย

3.5 พึงปฏิบัติหน้าที่ด้วยความสุจริตและเป็นธรรม

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (3.1) (3.2) และ (3.3)

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (3.4) และ (3.5)

4. ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย พึงมีจรรยาบรรณต่อผู้บังคับบัญชา ดังต่อไปนี้

4.1 พึงมีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน รวมทั้งเสนอแนะในสิ่งที่เห็นว่าจะมีประโยชน์ต่อการพัฒนางานในความรับผิดชอบด้วย

4.2 พึงปฏิบัติต่อผู้บังคับบัญชาโดยซื่อสัตย์

4.3 พึงปฏิบัติต่อผู้บังคับบัญชาด้วยความจริงใจ เอาใจใส่ อดทน สู้งานหนัก มีความพากเพียร

4.4 พึงปฏิบัติต่อผู้บังคับบัญชาโดยการทำงานเพื่องาน ไม่ประพฤติทุจริต ไม่คิดริษยา รุ้คุณค่างานที่ทำ

4.5 พึงปฏิบัติต่อผู้บังคับบัญชาโดยให้เกียรติต่อผู้บังคับบัญชาโดยเหมาะสมแก่ฐานะตำแหน่ง การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตามข้อนี้ ไม่เป็นความผิดวินัย

5. ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย พึงมีจรรยาบรรณต่อผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา ดังต่อไปนี้

5.1 พึงดูแล เอาใจใส่ผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา ทั้งในด้านปฏิบัติงาน ขวัญ กำลังใจ สวัสดิการ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา ตลอดจนปกครองผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาด้วยหลักการและเหตุผลที่ถูกต้อง

5.2 พึงมอบหมายงานที่เหมาะสมกับกำลังความสามารถ ไม่หนักเกินแรง ไม่เบาจนเสียงานให้กับผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา

5.3 พึงชื่นชม ผู้อยู่ใต้บังคับบัญชาตามสมควร สร้างขวัญ ให้กำลังใจ ให้รางวัลตามโอกาสอันเหมาะสม ส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าของบุคลากร

5.4 พึงชวนช่วยช่วยเหลือ จัดสวัสดิการ ที่ดีให้แก่ผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา มีความโอบอ้อมอารี มีอัธยาศัยนุ่มนวล และเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อบุคลากร

5.5 พึงมีวิสัยทัศน์ในการดำเนินงาน มีความจริงใจในการบริหารงาน ส่งเสริมบรรยากาศที่ดีในการปฏิบัติงานของบุคลากร

5.6 พึงเสียสละเพื่อประโยชน์สุขของประชาคม ดำรงอยู่ในความยุติธรรม และสามารถให้คำปรึกษาที่ดีแก่ผู้อยู่ใต้บังคับบัญชา

5.7 พึงมีศาสตร์และศิลป์ในการแก้ปัญหา มีความอดทน อดกลั้น

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตามข้อนี้ ไม่เป็นความผิดวินัย

6. ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยพึงมีจรรยาบรรณต่อผู้ร่วมงาน ดังต่อไปนี้

6.1 พึงช่วยเหลือเกื้อกูลกันในทางที่ดีและเหมาะสม รวมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดความสามัคคีร่วมแรงรวมใจในบรรดา เพื่อนร่วมงาน ในการปฏิบัติหน้าที่เพื่อประโยชน์ส่วนรวม

6.2 พึงปฏิบัติต่อเพื่อนร่วมงานตลอดจนผู้เกี่ยวข้องด้วยความสุภาพ มีน้ำใจ และมนุษยสัมพันธ์อันดี

6.3 พึงมีความจริงใจต่อเพื่อนร่วมงานทั้งต่อหน้าและลับหลัง

6.4 พึงเคารพในศักดิ์ศรีและสิทธิของเพื่อนร่วมงาน

6.5 พึงเคารพในความเห็นทางวิชาการของเพื่อนร่วมงาน

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (6.1) (6.2) และ (6.3) ไม่เป็นความผิดวินัย

การประพฤติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (6.4) และ (6.5) เป็นความผิดวินัย

7. ผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัยพึงมีจรรยาบรรณต่อผู้มาติดต่องานและสังคม ดังนี้

7.1 พึงให้บริการผู้มาติดต่องานอย่างเต็มกำลังความสามารถด้วยความเป็นธรรม เอื้อเฟื้อ มีน้ำใจ และกิริยาวาจาที่สุภาพอ่อนโยน เมื่อเห็นว่าเรื่องใด ไม่สามารถปฏิบัติได้ หรือไม่อยู่ในอำนาจหน้าที่ของตนจะต้องปฏิบัติ ควรชี้แจงเหตุผลหรือแนะนำ ให้ติดต่อยังหน่วยงานหรือบุคคลซึ่งตนทราบว่า มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้น ๆ ต่อไป

7.2 พึงปฏิบัติตนให้เป็นที่เชื่อถือศรัทธาของบุคคลทั่วไป

7.3 พึงรักษาเกียรติภูมิของตนเองและองค์กร โดยไม่กระทำการใด ๆ ที่เสื่อมเสียต่อชื่อเสียง และภาพลักษณ์ของมหาวิทยาลัย

7.4 พึงละเว้นการรับทรัพย์สินหรือประโยชน์อันใด ซึ่งมีมูลค่าเกินปกติวิสัยที่วิญญูชนจะให้กันโดยเสน่หาจากผู้มาติดต่องาน หรือผู้ซึ่งอาจได้รับประโยชน์จากการปฏิบัติหน้าที่นั้น หากได้รับไว้แล้วและทราบภายหลังว่าทรัพย์สินหรือประโยชน์อันใดที่ได้รับไว้มีมูลค่าเกินปกติวิสัย ก็ให้รายงานผู้บังคับบัญชาทราบโดยเร็ว เพื่อดำเนินการตามสมควรแก่กรณี

การประทุพติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (7.1) และ (7.2) ไม่เป็นความผิดวินัย

การประทุพติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (7.3) เป็นความผิดวินัย

การประทุพติผิดหรือละเว้นการปฏิบัติตามจรรยาบรรณตาม (7.4) เป็นความผิดวินัยอย่างร้ายแรง

8. การกระทำผิดจรรยาบรรณของผู้ปฏิบัติงานในมหาวิทยาลัย ดังต่อไปนี้

อย่างน้อยให้ถือว่าเป็นการกระทำผิดจรรยาบรรณอย่างร้ายแรง และเป็นความผิดวินัย

8.1 การนำผลงานทางวิชาการของผู้อื่นมาเป็นผลงานของตนโดยมิชอบ

8.2 การล่วงละเมิดทางเพศหรือมีความสัมพันธ์ทางเพศกับนักศึกษาซึ่งมิใช่คู่สมรสของตน

8.3 การเรียก รับ หรือยอมจะรับทรัพย์สินหรือประโยชน์อื่นใดจากนักศึกษาหรือผู้รับบริการ เพื่อกระทำหรือไม่กระทำการใด

8.6 การเปิดเผยความลับของนักศึกษาที่ได้มาจากการปฏิบัติหน้าที่หรือจากความไว้วางใจ ทั้งนี้ โดยมิชอบ ก่อให้เกิดความเสียหายแก่นักศึกษาหรือผู้รับบริการ

8.5 การสอน หรืออบรมนักศึกษาเพื่อให้กระทำการที่รู้ย่อว่าผิดกฎหมาย หรือฝ่าฝืนศีลธรรมอันดีของประชาชนอย่างร้ายแรง

8.6 การกระทำความผิดอื่นตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนดตามสภาพและความร้ายแรงของการกระทำ

บทที่ 5

ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไขและพัฒนางาน

การปฏิบัติงานด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ ในแต่ละกระบวนการแปรรูปแต่ละผลิตภัณฑ์นั้นมีความแตกต่างกัน ทั้งด้านวัตถุดิบ ส่วนผสม เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ รวมไปถึงการตรวจสอบคุณภาพคุณภาพผลิตภัณฑ์ด้วย ที่มีความแตกต่างกัน ออกไปขึ้นกับลักษณะของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด ดังนั้นในแต่ละผลิตภัณฑ์จึงมีปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันออกไป รวมไปถึงแนวทางแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ด้วย

ปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติงาน แนวทางแก้ไขและพัฒนา

1. ปัญหาอุปสรรคในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ และแนวทางแก้ไขและพัฒนา

ในขั้นตอนการแปรรูปเนื้อสัตว์แต่ละชนิดนั้นมีอุปสรรคที่แตกต่างกันออกไป ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัญหาและอุปสรรคในการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และแนวทางแก้ไขปัญหา

ผลิตภัณฑ์	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไขปัญหา
1. ลูกชิ้นหมู	1. ขั้นตอนการสับผสมต้องควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 15 องศาเซลเซียส เพื่อให้เกิดอิมัลชัน	1. ในระหว่างการสับผสมค่อย ๆ ใส่ น้ำแข็งทีละน้อยและใส่ส่วนผสมใน กะละมังสแตนเลสแล้ววางแช่บน กะละมังที่ใส่น้ำแข็ง
	2. ขั้นตอนการปั้นลูกชิ้น วิธีการปั้นลูกชิ้น ให้มีความเต่งและแน่นเนื้อจะต้องบีบให้ ส่วนผสมออกระหว่างนิ้วหัวแม่มือและนิ้วชี้ อย่างน้อยประมาณ 3 รอบ เพื่อให้เกิดความ เต่งและแน่นเนื้อ อีกทั้งปัญหาของการปั้น ลูกชิ้น คือ ขนาดที่ไม่สม่ำเสมอ ในระหว่าง การปั้นและบีบส่วนผสม	2. ให้ผู้ผลิตทำการบีบลูกชิ้นให้ขึ้น รูปเป็นก้อนก่อนประมาณ 3-4 ครั้ง ก่อนตัดด้วยซ้อน ใส่หม้อที่ต้มน้ำ อุณหภูมิแรก กำหนดขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางลูกชิ้นหมูโดยประมาณ 1.5 – 2.0 เซนติเมตร หรือแก้ไข ปัญหาระยะยาวโดยการลงทุน เครื่องปั้นลูกชิ้น เพื่อให้ขนาดของ ลูกชิ้นมีความสม่ำเสมอ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไขปัญหา
2. หมูแผ่น	1. ขั้นตอนการขึ้นรูปหรือการรีดให้เป็นแผ่นบาง ขั้นตอนนี้จะทำหลังจากที่มีการสับผสมส่วนผสมต่าง ๆ จนเป็นเนื้อเดียวกันแล้ว ในขั้นตอนการรีดให้เป็นแผ่นบาง ๆ จะใช้ไม้รีดโดในการรีดเพื่อให้มีความเรียบและสม่ำเสมอ ซึ่งจะใช้เวลาในการคลึงเพื่อให้เรียบและมีความสม่ำเสมอ นอกจากนี้ในขั้นตอนการอบด้วยอุณหภูมิสูง 200 องศาเซลเซียส ถ้าใช้เวลาเกินที่กำหนดอาจเกิดการไหม้ ถ้าระยะเวลาในการอบน้อยเกินไปจะทำให้ไม่กรอบ ต้องคอยสังเกตสีของหมูแผ่น	1. การรีดให้เป็นแผ่นบาง และมีความสม่ำเสมอ ในขั้นตอนนี้ใช้เวลาานมากและต้องใช้ความชำนาญในการรีดเป็นอย่างมาก ทำให้เสียเวลา การแก้ไขปัญหาคือต้องซั่งส่วนผสมที่เป็นอิมัลชัน ในปริมาณที่พอดีกับอุณหภูมิของ polyethylene (PP) เช่น อุณหภูมิ 8 X12 นิ้ว ควรซั่งน้ำหนักใส่ ประมาณ 40 กรัม หากเป็นอุณหภูมิ 10 X 15 นิ้ว ควรซั่งน้ำหนักใส่ 70 กรัม จากนั้นใช้ไม้รีดโด เริ่มจากการรีดที่มุมจากกันอุณหภูมิเพื่อไล่อากาศจากกันอุณหภูมิออกไปให้หมดก่อน ซึ่งจะช่วยให้ง่ายในการรีด จากนั้นเกลี่ยให้เต็มอุณหภูมิยกขึ้นมาส่งดูเพื่อตรวจสอบดูความสม่ำเสมอของหมูแผ่น
3. หมูหยอง	1. การยี่ให้เนื้อหมูหลังจากที่มีการต้มให้เป็นเส้น ซึ่งจะใช้เวลาในการฉีกเส้นของเนื้อหมู	1. การฉีกเส้นของเนื้อหมูหลังจากที่มีการต้มนั้นใช้เวลาาน ดังนั้นจึงแก้ไขปัญหาคือการฉีกหยาบ หนาประมาณ 1 นิ้ว ก่อน จากนั้นจึงทุบให้แบนเพื่อให้ฉีกง่ายขึ้นแต่ระวังอย่าให้ละเอียด และใช้มีดแกะสลักช่วยในการฉีกจะทำให้ลดระยะเวลาในการฉีกให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไขปัญหา
	2. ในขั้นตอนการมัดให้เนื้อที่ผ่านการยี่ขึ้นฟู มีข้อควรระมัดระวังไม่ให้เกิดการไหม้ เนื่องจากถ้าใช้ไฟแรงมากเกินไปจะทำให้หมุยของเกิดการไหม้	2. ปรับระดับความแรงของไฟให้อ่อนและสม่ำเสมอ เนื่องจากเนื้อที่ทำผอยแล้วมีโอกาสจะไหม้ง่าย จึงไม่ควรใช้ไฟแรงในการมัด
4. หมูแดดเดียว	1. ในช่วงฤดูฝนอาจทำให้การตากหมูแดดเดียว ใช้เวลานานหรือทำให้แห้งช้า เนื่องจากความชื้นในอากาศสูง อาจส่งผลให้เกิดเชื้อราได้	1. ในช่วงฤดูฝนควรหลีกเลี่ยงการตากแดด ควรใช้ตู้อบลมร้อนแทนหรือใช้เตาอบ
5. ไส้กรอกหมูรมควัน	1. ลักษณะเนื้อสัมผัสของไส้กรอกที่มีลักษณะเนื้อนุ่ม ไม่มีความแน่นเนื้อ ซึ่งเกิดจากการสับผสมที่ไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ทำให้เนื้อสัมผัสไส้กรอกหมูที่ได้นุ่ม	1. ขั้นตอนการสับผสม ควบคุมอุณหภูมิในระหว่างการสับผสมให้อุณหภูมิไม่เกิน 15 องศาเซลเซียส และค่อย ๆ เติมส่วนผสมเครื่องปรุงตามลำดับ จากนั้นปรับระดับความเร็วของเครื่องสับผสมให้เร็วขึ้นเพื่อให้ส่วนผสมต่าง ๆ เกิดอิมัลชันเร็วขึ้น วิธีการนี้จะช่วยให้เนื้อสัมผัสของไส้กรอกหมูมีความแน่นเนื้อมากขึ้นและไม่ยุ่ยได้
6. ไส้กรอกอีสาน	1. เนื้อสัมผัสของไส้กรอกอีสานที่ไม่ยึดเกาะกัน และความเปรี้ยวของไส้กรอกอีสานที่ไม่สม่ำเสมอ เนื่องจากขึ้นกับสภาพภูมิอากาศในช่วงนั้น	1. เนื้อสัมผัสของไส้กรอกอีสานไม่ยึดเกาะกัน คือ การนวดส่วนผสมเนื้อ หมู บด มันแข็ง บด และเครื่องปรุงรสต่าง ๆ รวมไปถึงข้าวสุก ซึ่งเป็นตัวช่วยให้เกิดความเปรี้ยว ให้ทำการนวดส่วนผสมจนเหนียว จากนั้นจึงทำการบรรจุไส้หมู ส่วนปัญหาความเปรี้ยวของไส้กรอกอีสานนั้น ควบคุมโดยทำการวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของ

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไขปัญหา
		ผลิตภัณฑ์ใส่กรอกอีสาน ให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง สุกท้ายอยู่ที่ pH 4.6 จากนั้นจึงนำมาแช่เย็นหรือแช่แข็งเพื่อให้ชะลอหรือหยุดการหมัก
7. กุนเชียงหมู	1. การควบคุมกระบวนการผลิตในระหว่าง การนวดส่วนผสม ซึ่งส่งผลต่อเนื้อสัมผัส ของกุนเชียง และความแข็งของกุนเชียง	1. ควบคุมระยะเวลาในการนวดให้ มีความเหมาะสม หากควบคุมการ นวดเหมาะสมแล้ว เนื้อสัมผัสของ กุนเชียงยังมีความแข็งหรือแห้ง เกินไป อาจต้องมีการปรับสูตร ส่วนผสมตามความเหมาะสม หรือ ตามความชอบของผู้บริโภค นอกจากนี้ อาจมีการลดระยะเวลา ในการอบแห้งด้วยตู้อบลมควั่นให้ใช้ ระยะเวลาในการอบสั้นลง เพื่อให้ ความแข็งของกุนเชียงลดลงด้วย
8. แหนมหมู	1. การควบคุมความเปรี้ยวของแหนมหมู ซึ่งขึ้นกับอุณหภูมิในช่วงนั้น หากอุณหภูมิ สูงอัตราการหมักจะเกิดเร็ว ระดับความ เปรี้ยวสูงด้วยเช่นกัน 2. การปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ และ พยาธิ ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของแหนมหมู ทำให้ผู้บริโภคที่รับประทานไปเกิดอาการ ท้องร่วงอย่างรุนแรง อาเจียน เป็นต้น	1. มีการควบคุมความเปรี้ยวของ แหนมหมูด้วยการวัดค่าความเป็น กรด-ด่างของแหนมให้ pH เท่ากับ 4.6 2. จากปัญหาของการผลิตแหนมหมู ที่เกิดการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ และพยาธิ แนวทางในการแก้ไข ปัญหาต้องควบคุมกระบวนการผลิต ให้สะอาดถูกสุขลักษณะ มีการล้าง มือให้สะอาด ใส่ถุงมือก่อนที่จะมี การสัมผัสหรือนวดส่วนผสมแหนม นอกจากนี้การบรรจุถุงต้องไม่รั่ว

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ผลิตภัณฑ์	ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไขปัญหา
		ป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ในอากาศ ให้ข้อมูลแก่ผู้บริโภคด้วยการส่งเสริมให้มีการให้ความร้อนก่อนการรับประทาน เป็นต้น
9. ใส่อั่วหมู	1. ขั้นตอนการย่าง ปัญหาและอุปสรรคในการย่างใส่อั่ว คือ การเกิดไฟวาบขึ้น ทำให้ใส่อั่วไหม้ ทั้งนี้เนื่องจากใส่อั่วมีส่วนผสมที่เป็นมันแข็ง จึงทำให้เกิดไฟวาบได้ง่าย อีกทั้งในระหว่างการย่างมีการแฉกด้วยไม้จิ้มฟัน เพื่อให้ไขมันไหลออกมาจากใส่อั่ว	1. แนวทางในการแก้ไขปัญหานี้ จึงใช้ระดับไฟอ่อน และใช้ถ่านป่นขี้เถ้าโรยบนถ่าน เพื่อป้องกันการลุกไหม้ วาบไฟที่จะเกิดกับใส่อั่ว นอกจากนี้ ต้องคอยสังเกตสีของใส่อั่วให้สีอยู่ในระดับสีเหลืองทองอ่อน ๆ ไม่เข้ม ซึ่งจะส่งผลต่อรสชาติของใส่อั่วทำให้ระดับความเค็มเพิ่มขึ้น และปริมาณผลผลิต (% Yield) ลดลงด้วย

2. ปัญหาและอุปสรรคในการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และแนวทางแก้ไขปัญหานี้
 ในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และแนวทางแก้ไขปัญหานี้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ปัญหาและอุปสรรคในการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์และแนวทางแก้ไขปัญหานี้

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไขปัญหา
ไม่มีทักษะและความรู้ด้านการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ ทำให้มีปัญหาการเตรียมสารเคมี ซึ่งต้องใช้ความรู้พื้นฐานด้านเคมี การตรวจวิเคราะห์ เช่น เกี่ยวกับการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ ต้องมีความรู้ทางด้าน	ก่อนทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ ให้ศึกษาวิธีการใช้งานเครื่องมือให้ละเอียด มีการทดสอบการใช้งานเครื่องมือที่ถูกต้อง นอกจากนี้ ก่อนการตรวจวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ศึกษาวิธีการเตรียมสารเคมีอย่างละเอียด รวมไปถึงคุณสมบัติอันตรายของสารเคมีชนิดนั้น ๆ จากนั้นทดลอง

ตารางที่ 3 (ต่อ)

ปัญหาและอุปสรรค	แนวทางแก้ไขปัญหา
<p>จุลชีววิทยาเบื้องต้น หากไม่มีความรู้พื้นฐานด้านการตรวจวิเคราะห์ อาจส่งผลให้การตรวจวิเคราะห์เกิดความคลาดเคลื่อนได้ นอกจากนี้ การขาดความชำนาญหรือความรู้ในการใช้เครื่องมือในการตรวจวิเคราะห์ จะส่งผลต่อผลการตรวจวิเคราะห์ผิดพลาดได้</p>	<p>ตรวจวิเคราะห์กับตัวอย่าง และคำนวณค่าที่ได้เปรียบเทียบกับปริมาณนั้น ๆ กับงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อดูแนวโน้มและความแม่นยำของวิธีการ ส่วนแนวทางการแก้ไขปัญหาการตรวจสอบคุณภาพด้านจุลชีววิทยานั้น ก่อนการตรวจวิเคราะห์ต้องศึกษาวิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้ออย่างละเอียด คุณสมบัติของอาหารเลี้ยงเชื้อ เทคนิคในการตรวจหาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์แบบปลอดเชื้อ ทั้งนี้ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ในอากาศหรือภาชนะ ลดความคลาดเคลื่อนในการตรวจวิเคราะห์ได้</p>

ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนเริ่มการแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ต้องศึกษาปริมาณการใช้วัตถุเจือปนอาหารโดยละเอียด เช่น ศึกษาปริมาณการใช้ไนไตรท์ การเตรียมเกลือไนไตรท์ที่ถูกต้องจากไนไตรท์เข้มข้น เพื่อป้องกันอันตรายที่ร่างกายได้รับปริมาณไนไตรท์เกินกว่าที่กฎหมายกำหนด นอกจากนี้สารไนไตรท์ยังขัดขวางการลำเลียงออกซิเจนในร่างกาย ก่อให้เกิดภาวะเมธฮีโมโกลบินีเมีย (Methemoglobinemia) เป็นสภาวะที่เนื้อเยื่อและอวัยวะภายในร่างกายเกิดภาวะขาดออกซิเจนจนอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตได้ นอกจากนี้สารไนไตรท์แล้วยังมีฟอสเฟตที่กฎหมายมีการควบคุมปริมาณการใช้ ผู้ผลิตต้องทราบปริมาณสูงสุดที่สามารถใช้ในผลิตภัณฑ์ได้ ผลเสียหากระดับฟอสเฟตสูงในเลือด จะมีอาการคันตามผิวหนัง หลอดเลือดแดงแข็ง มีก้อนแคลเซียมเกาะตามเนื้อเยื่อ เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจ สมอง และโรคหลอดเลือด ทำให้เกิดภาวะต่อมพาราไทรอยด์โต กระดูกบาง และเปราะ ดังนั้น วัตถุเจือปนอาหารทุกชนิดต้องมีการศึกษาปริมาณการใช้อย่างละเอียด และใช้งานให้ถูกต้อง เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

2. จากปัญหาในขั้นตอนการปั้นลูกชิ้น หากมีงบประมาณในการซื้อเครื่องปั้นลูกชิ้น จะช่วยให้ลดระยะเวลาในการปั้น และทำให้ขนาดของลูกชิ้นมีความสม่ำเสมอ สามารถเพิ่มกำลังการผลิตให้สามารถผลิตครั้งละมาก ๆ ได้

3. จากปัญหาการรีดขึ้นรูปหมูแผ่น การรีดโดยใช้ไม้รีดจะต้องอาศัยความชำนาญและใช้ระยะเวลาในการรีดต่อแผ่นค่อนข้างนานทำให้เสียเวลา ดังนั้น ผู้เขียนจึงเสนอแนะให้ใช้เครื่องรีดที่ออกแบบโดยใช้นวัตกรรมการออกแบบและจำลองจากการรีดผักแผ่น สามารถช่วยลดระยะเวลาในการขึ้นรูปรีดหมูแผ่นได้

4. ในการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ จะต้องมีการศึกษาวิธีการวิเคราะห์อย่างละเอียด นอกจากนี้ ผู้เขียนจึงเสนอแนะให้ผู้ตรวจวิเคราะห์ควรผ่านการฝึกอบรมการใช้เครื่องมือต่าง ๆ และการใช้สารเคมีที่ถูกต้อง ข้อควรระวังต่าง ๆ ในการเตรียมสารเคมีสำหรับตรวจวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกอร อินทราพิเชฐ. 2545. การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ประเภทสับละเอียด. **เทคโนโลยี มทส** **สู่ชุมชน**, (1), 89-90.
- กิตติมา โสณะมิตร และเอกสิทธิ์ เดชานูวัตติ. 2564. การประเมินการได้รับสัมผัสไนโตรต์และไนเตรตจากการบริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์. **วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์**, 63(1), 160-172.
- เกียรติวิทย์ สมทอง. 2559. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์กุนเชียงด้วยเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพและการออกแบบการทดลอง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (วิศวกรรมอุตสาหกรรม). มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- จิรวัดน์ ยงสวัสดิกุล, กนกอร อินทราพิเชฐ, สุเวทย์ นิงสานนท์ และหนึ่ง เตียอำรุง. 2547. **การพัฒนากระบวนการผลิตลูกชิ้นและไส้กรอกจากปลาน้ำจืด**. นครราชสีมา: สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- เจตนิพัทธ์ บุญยสวัสดิ์, พจนีย์ บุญญา และจักรารุช ภูเสม. 2562. **การพัฒนาศักยภาพผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปเสริมกากสับประดที่เหลือจากการคั้นน้ำ**. รายงานผลโครงการวิจัย. กรุงเทพฯ: สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- ชิดชัย ปัญญาสวรรค์, วิชัย หฤทัยนาสนันต์ และเพ็ญขวัญ ชมปรีดา. 2547. การพัฒนาไส้รับเข้มข้นจากกล้วยหอมทองโดยการใช้เอนไซม์. น. 434-441. ใน **รายงานการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42 สาขาประมง สาขาอุตสาหกรรมเกษตร**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชิดชนก ศุขศรีไพศาล. 2560. **การผลิตและการเก็บรักษา กุนเชียงหมูลดไขมันพร้อมบริโภคโดยใช้เทคโนโลยีเฮอर्टเดิล**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร). คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ณัฐวรารักษ์ ศิริพร และบุญทริกา อุบลแย้ม. 2551. **การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อ้วเนื้อเทียม**. เชียงใหม่: ภาควิชาเทคโนโลยีการพัฒนาลูกชิ้น คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ตลาดไทย. ม.ป.ป. **หมูแผ่น (A)**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://talaadthai.com/product/13-37-01-sliced-sheets-of-dried-and-crispy-pork-a> (3 ตุลาคม 2566).

- ตรีชญา อุทัยดา. 2563. การพัฒนาลูกชิ้นหมูและศึกษาอายุการเก็บรักษาด้วยการเปรียบเทียบชนิดของบรรจุภัณฑ์. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**, 22(1), 45-51.
- ธนชชา กุญแจทอง, วิรัตน์ สุมน และทิพย์มนต์ ไยเกษ. 2560. การผลิตหมูแผ่นกรอบแมคคาเดเมียพร้อมบริโภค. **รายงานการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 60**. สาขาส่งเสริมการเกษตรและคหกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธัญนันท์ ฤทธิมณี. 2559. การศึกษาการสกัดและการใช้ประโยชน์จากหยวกกล้วยหอมทองเพื่อเสริมใยอาหารในไส้อ้ว. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- นรากร ศรีสุข และศนิ จิระสถิต. 2564. ผลิตภัณฑ์แฮมหมูที่ผลิตโดยภูมิปัญญาชาวบ้าน จังหวัดฉะเชิงเทรา และผลการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการหมัก. **วารสารราชชนก**, 18(2), 23-28.
- นัชชา รัตนกรโกวิท. 2551. **ผลของส่วนผสมต่อสมบัติของผลิตภัณฑ์ไส้อ้วม้งสวีต**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บริษัท ไทยนิปปอน ฟู้ด จำกัด. ม.ป.ป. **ไส้กรอกหมูอะระบิกรมควิน**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://thainipponfoods.com/products/smoked-arabiki-pork-sausage/> (1 ตุลาคม 2566).
- ประดิษฐ์ คำหนองไผ่, สุภาพร ร่มโพธิ์ไทร และจิระเดช มณีรัตน์. ม.ป.ป. **แนวทางใหม่ในการลดปริมาณมันหมูแข็งในไส้กรอกเปรี้ยว**. รายงานผลงานวิจัย. ปทุมธานี: สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- ปราณี อ่านเปรื่อง. 2547. **หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฝาริตะ ขุนแอ และชมา เจริญกุล. 2544. **การผลิตแฮมปลาจากเนื้อปลามูลค่าต่ำ**. สงขลา: คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พสธร ฝ่องแผ้ว. 2565. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูปเพื่อสุขภาพ. **อาหาร**, 52(2), 16-27.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. ม.ป.ป. **การเสื่อมเสียของเนื้อสัตว์**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <https://www.foodnetworksolution.com> (2 ตุลาคม 2566).

- ภัทรวดี เอียดเต็ม, กุรอซียะห์ ยามิรุเต็ง และจรียา สุขจันทร์. 2562. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลา
สวรรค์แผ่นกรอบจากปลาหลังเขียว (*Sardinella gibbosa*). **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มรย.**, 4(2), 113-121.
- ยุพร พิชกมูทร และอัจฉรา ควรประเสริฐ. 2553. การทดแทนเนื้อหมูด้วยเต้าหู้แข็งในไส้กรอก
รมควัน. **วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**, 20(1), 115-124.
- รัตนา พรหมพิชัย. 2542. **ไส้อ้ว**. ใน สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคเหนือ. กรุงเทพฯ: มูลนิธิ
สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ธนาคารไทยพาณิชย์.
- เลอลักษณ์ เสถียรรัตน์ และสาวิตรี คำแสน. 2558. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้อ้วเสริมสาหร่าย
ผสมบาง. **วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร**, 46(3), 829-832.
- วลัยกร นิตยพัฒน์. 2558. วิทยาศาสตร์ของค่าสี. **คหกรรมศาสตร์ มศว**, 13(1), 1-24.
- วัชรียา วงษ์หาญ และคณิต วิชิตพันธ์. 2566. การผลิตไส้กรอกอีสานเสริมแกมมาอะมิโนบิวทีริก
แอลิต (กาบา) โดยใช้เชื้อบริสุทธิ์ *Lactobacillus plantarum* SKKL1. 34th The
National Graduate Research Conference. BMP 22, 654-664.
- วิรัช สุมณ. 2559. **หมูสวรรค์**. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยทับบกวาง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วิรัตน์ สุมา. ม.ป.ป. การแปรรูปผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์: ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่ได้มาตรฐาน. **ปศุสัตว์
เกษตรศาสตร์**, 67-70.
- ศิริลดา ไกรลมสม. 2558. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกกะเพราไก่ลดไขมันโดยใช้แป้งบุกร่วมกับ
แซนแทนกัม. **วารสารเกษตร**, 13(1), 77-87.
- ศุภย์พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์. 2558. **คู่มือการฝึกอบรมเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์ หลักสูตร
การทำผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ระยะสั้น**. เชียงใหม่: กลุ่มงานพัฒนาอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์ ศุภย์
พัฒนาอุตสาหกรรมปศุสัตว์ กองส่งเสริมและพัฒนาการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร
และสหกรณ์.
- สัณชัย จตุรสีธา. 2547. **การจัดการเนื้อสัตว์**. เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2546. **คู่มือการตรวจสอบสถานที่ผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ตาม
เกณฑ์ GMP สุขลักษณะทั่วไป**. กรุงเทพฯ: สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์
ทหารผ่านศึก.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2546ก. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง คุณเชิง
มผช.103/2546**. กรุงเทพฯ: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.

- _____. 2546ข. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ไม้กรอกอีสาน มผช. 144/2546.**
กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- _____. 2546ค. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง หมูหยอง มผช. 99/2546.** กรุงเทพฯ:
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- _____. 2546ง. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง หมูแผ่น มผช. 100/2546.** กรุงเทพฯ:
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- _____. 2546จ. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง แหนม มผช. 145/2546.** กรุงเทพฯ:
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- _____. 2547ก. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ลูกชิ้นหมู มผช. 304/2547.** กรุงเทพฯ:
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- _____. 2547ข. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ไม้กรอกหมู มผช. 330/2547.** กรุงเทพฯ:
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- _____. 2547ค. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ไม้ฉำหมู มผช. 294/2547.** กรุงเทพฯ:
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- _____. 2549. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง หมูแดดเดียว มผช. 296/2549.** กรุงเทพฯ:
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- _____. 2555. **มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง กุนเชียงหมู มผช.130/2555.** กรุงเทพฯ:
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.
- สำนักโภชนาการ. 2561. **ตารางแสดงคุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย.** กรุงเทพฯ: สำนักงาน
กิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- สุกัญญา วงวาท. 2544. **การผลิตไม้ฉำดไขมัน.** เชียงใหม่: คณะอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุมภา เทิดขวัญขวัญ. 2552. **การศึกษาสูตรและพัฒนารวมวิธีการผลิตปลานิลหยอง.**
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- อิสรา วัฒนนภเกษม, ภัฒนชอรณั กาศสกุล และบังอร ปินนะ. 2563. **ผลิตภัณฑ์แปรรูปจาก
เนื้อสัตว์.** เชียงใหม่: สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
- อนุกุล ทางทิศ, มนัสพันธ์ รินแสนปิ่น, เจษฎาพล กิตติพัฒน์, ไชยเชิด ไชยรัตน์, นภินทร์
ศักดิ์สง่า และภควดี โอสถาพร. 2562. **การออกแบบและพัฒนาบรรจุภัณฑ์สำหรับแหนม
ของกลุ่มแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์บ้านหลักปิ่น ตำบลสันนาเม็ง อำเภอสันทราย จังหวัด**

- เชียงใหม่. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการสำหรับนักศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 2. วันที่ 7 มิถุนายน 2562 ณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- เอก ปัญญาเย็น, จีระพงษ์ เล็กอ่อง, กัญญา กุลสุวรรณ และภูมิใจ สอาดโณม. 2561. การศึกษาระยะเวลาอบแห้งที่เหมาะสมและลักษณะทางกายภาพของหมูแผ่นอบแห้งด้วยไมโครเวฟตามด้วยอากาศร้อน. *RMUTP Research Journal*, 13(1), 63-77.
- AOAC. 2000. **Official Method of Analysis of AOAC International**. 17th ed. The Association of Official Analytical Chemistry, Washington DC, U.S.A.
- Akaichi, F., Glenk, K. and Revoredo-Giha, C. 2019. Could animal welfare claims and nutritional information boost the demand for organic meat? Evidence from non-hypothetical experiment auction. *Journal Clean. Prod*, 207, 961-970.
- Best Review Asia. 2023. **รีวิว หมูหยอง หวานเค็มรสชาติกลมกล่อม เจ้าไหนอร่อยที่สุด ปี 2023**. [Online]. แหล่งที่มา <https://bestreview.asia/best-moo-yong/> (3 October 2023).
- Food and drug administration. 2002. **How to meat safety consume**. Nonthaburi: Food and drug administration. (in Thai).
- Gangbeauty. 2018. **สูตรและวิธีการทำแฮม ทำเองได้ไม่ยุ่งยาก**. [Online]. Available: <https://cooking.gangbeauty.com/t7ruhCiGkAQ> (2 October 2023).
- Huda, N., Fatma, Y., Fazillah, A. & Adzitey, F. 2012. Chemical Composition, Colour and Sensory Characteristics of Commercial Serunding (Shredded Meat) in Malaysia. *Pakistan Journal of Nutrition*, 11(1), 1-4.
- Joint FAO/WHO Codex Alimentarius Commission. 2019. **Codex general standard for food additives (GSFA) online database**. Rome. p.178.
- Musikal, S., Khongla, C., Woraratphokal, J., Soisungnoen, P., Buangern, W., Artit Ausavasukhil, A., Pienpoompong, P. & Dusadee Teimtes Boonmasungsong, D.T. 2020. Study of Instant Organic Jasmine Rice Porridge Properties. *RMUTI JOURNAL Science and Technology*, 13(3), 88-105.

- Ockerman, H.W. 2007. Sensory and microbial attributes of a dehydrated pork product (shredded pork). **Journal of Muscle Foods**, 11(2), 143-156.
- Petrescu, D.C., Vermeir, I. & Petrescu-Mag, R.M. 2020. Consumer understanding of food quality, healthiness and environmental impact : A cross-national perspective. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 17(1), 1-20.
- Prinyawiwatkul, W. & Sriwattana, S. 2013. **Development of Reduced Sodium Vienna Sausage**. Department of Food Science, Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana, U.S.A. 53p.
- Rinpol, A. 2012. **Development of native pork sausage products**. Chiangmai: Chiangmai Rajabhat University. (in Thai).
- Sutthi, J. 2011. **Product development of reduce fat and sodium pork ball**. M.Sc. Thesis. Chiangmai: Chiangmai University. (in Thai).
- Tathma, F.R., Wibowo, T., Taufik, I. M. & Cahyadi, M. 2019. Color and texture analyses of meatball made from beef, pork, rat, dog meats, and their mixtures. **IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**, 633, 1-4.
- Thongjerm, S. 2008. **Development of pork ball products using experimental design techniques**. M.Eng. Thesis. Chiangmai: Chiangmai University. (in Thai).

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การตรวจวิเคราะห์ทางด้านกายภาพ

1. การวัดค่าสี

การวัดสีระบบ CIE เป็นระบบที่ Commission International de l' Eclairage (CIE) มีข้อดีคือ ไม่ต้องอาศัยประสบการณ์ ไม่ขึ้นกับการมองเห็นของบุคคล เป็นระบบที่วัดสีออกมาเป็นตัวเลขสามารถคำนวณและทำนายสูตรสีผสมได้ (วลัยกร, 2558)

ระบบ CIE L^* a^* b^* กำหนดให้ L^* เป็นค่าความสว่าง (Lightness) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 – 100

$L^* = 0$ สีจะเป็นไปในทิศทางมืดเป็นสีดำ

$L^* = 100$ สีจะเป็นไปในทิศทางสว่างเป็นสีขาว

a^* ใช้กำหนดความเป็นสีแดงหรือสีเขียว

a^* เป็น + สีจะเป็นไปในทิศทางสีแดง

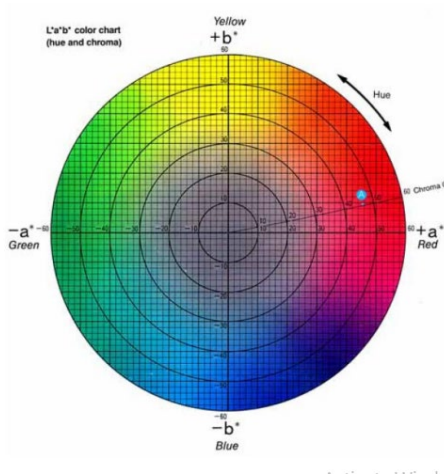
a^* เป็น - สีจะเป็นไปในทิศทางสีเขียว

b^* ใช้กำหนดความเป็นสีเหลืองหรือน้ำเงิน

b^* เป็น + สีจะเป็นไปในทิศทางสีเหลือง

b^* เป็น - สีจะเป็นไปในทิศทางสีน้ำเงิน

ในระบบ CIELAB มีการปรับปรุง โดยการเชื่อมค่า a^* และ b^* เข้ากับค่า Hue และ Chroma โดยกำหนด Color term อีก 2 ตัว คือ Hue (h^*) และ Chroma (C^*) ดังภาพภาคผนวกที่ 1



ภาพภาคผนวกที่ 1 ค่าสีในระบบ CIELAB ในรูปสองมิติที่มีการเชื่อมค่าสี a^* b^* เข้ากับค่า h^* และ C^*
ที่มา: วลัยกร (2558)

โดยที่ h^* และ C^* คำนวณได้จากสูตร

$$h^* = \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*}$$

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

Hue angle เป็นตัวเลขที่ระบุตำแหน่งสีในกราฟ มีหน่วยเป็นองศา

ถ้า	$h^* = 0^\circ$	แสดงว่าเป็นสีแดง
	$h^* = 90^\circ$	แสดงว่าเป็นสีเหลือง
	$h^* = 180^\circ$	แสดงว่าเป็นสีเขียว
	$h^* = 270^\circ$	แสดงว่าเป็นสีน้ำเงิน

ก่อนการวัดค่าสีของตัวอย่าง ทำการ Standardize เครื่องวัดสี Colorimeter รุ่น color flex ตามวิธีการของเครื่อง

วิธีการวัดค่าสี วางตัวอย่างลงบน cell วัดสี ชนิด Quartz จากนั้นปิดฝาครอบ เพื่อป้องกันแสง ทำการวัดค่าสี L^* a^* b^* C^* และ h^* โดยใช้เครื่องวัดสี ยี่ห้อ Colorimeter ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

ภาคผนวก ข

การตรวจวิเคราะห์ทางด้านเคมี

1. การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน

การหาปริมาณโปรตีนในอาหารจะใช้วิธีประมาณค่าจากปริมาณไนโตรเจน (organic nitrogen) ตามวิธี Kjeldahl ซึ่งเป็นการให้ความร้อนพร้อมกับการใช้กรดซัลฟูริกเข้มข้น โดยมีโลหะเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนให้อยู่ในรูปสารละลายแอมโมเนียมซัลเฟต จากนั้นใช้ต่างพร้อมกับการกลั่นด้วยไอน้ำ และดักจับแอมโมเนียมที่ถูกปลดปล่อยออกมาแล้วนำมาไตเตรท

การปรับค่าปริมาณไนโตรเจนไปเป็นปริมาณโปรตีน (crude protein) จะใช้ปริมาณไนโตรเจนโดยเฉลี่ยที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนในอาหารเป็นตัวเทียบ ซึ่งโดยทั่วไปค่าปรับหรือแฟกเตอร์ที่ใช้เป็น 6.25 ยกเว้นอาหารบางชนิดที่มีค่าแตกต่างออกไป ดังตารางภาคผนวกที่ 1

ตารางภาคผนวกที่ 1 แฟกเตอร์ที่ใช้คำนวณหาปริมาณโปรตีนสำหรับอาหารชนิดต่าง ๆ

อาหาร	แฟกเตอร์
ธัญพืช	
แป้งสาลีจากข้าวทั้งเมล็ด	5.83
มักกะโรนีและสปาเก็ตตี้	5.70
ข้าวเจ้าและผลิตภัณฑ์	5.95
ข้าวไรน์และผลิตภัณฑ์	5.83
ข้าวบาร์เลย์และผลิตภัณฑ์	5.83
นมและพืชเมล็ด	
ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์	5.71
อัลมอนต์	5.18
บราซิลินัท	5.46
มะพร้าว	5.30
เมล็ดงา ทานตะวัน คำฝอย และอื่น ๆ	5.30
นมและผลิตภัณฑ์นม	6.38
อาหารอื่น ๆ	6.25

1.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือและสารเคมี

1.1.1 วัสดุ

- 1) หลอดดก้นขนาด 250 มิลลิลิตร
- 2) ขวดวัดปริมาตร ขนาด 2,000 มิลลิลิตร
- 3) บิวเรตต์ ขนาด 25 มิลลิลิตร
- 4) ขวดรูปชมพู่ ขนาด 500 มิลลิลิตร
- 5) ปีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร
- 6) แท่งแก้วคน
- 7) กระดาษกรองปราศจากไนโตรเจน (Whatman เบอร์ 1) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง

9 เซนติเมตร

1.1.2 เครื่องมือ

- 1) ชุดย่อยโปรตีน
- 2) เครื่องกลั่นโปรตีนอัตโนมัติ
- 3) เครื่องชั่งไฟฟ้า

1.1.3 สารเคมี

- 1) กรดซัลฟูริกเข้มข้น
- 2) Kjeltabs หรือ Catalysts อื่น (CuSO_4 , HgO หรือ Se)
- 3) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้นร้อยละ 40 (Commercial grade)
- 4) สารละลายกรดไฮโดรคลอริกมาตรฐาน ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล : ตวงกรด

เกลือปริมาตร 8.2 มิลลิลิตร ใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 1 ลิตร เขย่าให้เข้ากัน

4.1) การ standardization สารละลายมาตรฐาน HCl

ชั่ง anhydrous Na_2CO_3 มาประมาณ 5 กรัม บดให้ละเอียดในโถรงบด อบไว้ที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ทิ้งให้เย็นใน desiccator

ชั่ง Na_2CO_3 มาประมาณ 0.13 กรัม อย่างละเอียดใส่ใน Erlenmeyer flask เติมน้ำกลั่น 20 ml และหยด mixed indicator ลงไป 5 หยด แล้วไตเตรทด้วย สารละลาย HCl 0.1 M จนสารละลายใน Erlenmeyer flask เปลี่ยนเป็นสีชมพู จดปริมาตรของ HCl ที่ใช้ (สมมุติเป็น A) นำสารละลายใน Erlenmeyer flask ไปต้มให้เดือดประมาณ 2-3 นาที ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง (ขณะนี้สารละลายจะมีสีม่วง) แล้วไตเตรทด้วยสารละลาย HCl ต่อจนได้สีชมพูอีกครั้ง จดปริมาตรที่ใช้ในคราวนี้ (สมมุติให้เป็น B) คำนวณความเข้มข้นของสารละลาย HCl ได้ดังนี้

$$\text{ความเข้มข้นของ HCl (mol/L)} = \frac{2000 \times \text{นน.ที่แน่นอนของ Na}_2\text{CO}_3}{\text{molecular weight of Na}_2\text{CO}_3 \times (A+B)}$$

- 5) bromocresol green 0.1%
- 6) Methyl red 0.1%
- 7) สารละลายบอริก ความเข้มข้น 4%

เตรียมจาก ชั่งกรดบอริก 40 กรัม ละลายในน้ำกลั่น ประมาณ 600 ml แล้วนำไปตั้งบน Hot plate ต้มและคนจนละลายหมด จากนั้นให้ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นที่ร้อน ให้ได้ประมาณ 900 ml ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เติม bromocresol green 0.1% และ methyl red 0.1% ลงไป 10 และ 7 ml ตามลำดับ จากนั้นปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 ml

การปรับกรดบอริกให้เป็นกลาง ทำการ pipette สารละลายกรดบอริก มา 25 ml เติมน้ำกลั่น 100 ml ถ้ายังมีสีแดงให้ไตเตรทด้วย 0.1M NaOH จนกระทั่งสารละลายใน Erlenmeyer flask เป็นสีเทา จากปริมาตรที่ใช้ในการไตเตรท ดังกล่าวให้คำนวณหาปริมาตรของ สารละลาย 1 M NaOH ที่ต้องใช้กับกรดบอริก ทั้งหมด (1,000 ml) ดังนี้

$$\text{ml of 1M NaOH} = \text{ml of 0.1M NaOH} \times 40$$

เติม ปริมาณ NaOH เข้มข้น 1M ปริมาณดังกล่าวลงไปในการละลาย Boric acid แล้วคนให้เข้ากัน

7.1) การตรวจสอบสมบัติของกรดบอริก 4%

ปิเปตกรดบอริกที่ปรับให้เป็นกลางแล้ว จำนวน 25 ml ใส่ใน Erlenmeyer flask วางในเครื่องกลั่น นำหลอดของ blank มากลั่นเป็นเวลา 5 นาที โดยให้สารที่กลั่นได้ ถูกจับโดยกรดบอริก จากนั้นนำมาไตเตรทด้วยสารละลายกรดเกลือเข้มข้น 0.2 M จนได้จุดยุติสีเทา ถ้าใช้กรดเกลือตั้งแต่ 0.15 ml ขึ้นไป ถือว่ากรดบอริกที่เตรียมยังไม่มีคุณสมบัติเหมาะสมในการใช้งาน ให้แก้ไขโดยเติมกรดเกลือ เข้มข้น 2 M ประมาณ 1- 2 ml ลงในถังเก็บกรดบอริกที่เตรียมแล้วคนให้ทั่ว แล้วนำมาตรวจสอบซ้ำ จนได้กรดเกลือ 0.2 M ที่ใช้ในการไตเตรทกับกรดบอริกที่ได้จากการกลั่น blank ในช่วง 0.05-0.15 ml

1.2 วิธีการทดลอง

1.2.1 การย่อยตัวอย่าง

- 1) ถ้าเป็นตัวอย่างของแข็งให้ชั่งตัวอย่างน้ำหนักประมาณ 0.5-1 กรัม ให้ทราบน้ำหนักที่แน่นอน บนกระดาษกรอง ปราศจากไนโตรเจน (whatman เบอร์ 1) โดยวิธีหักน้ำหนัก

กระดาษกรองแล้วนำตัวอย่างใส่ หลอดย่อย ถ้าเป็นตัวอย่างของเหลวให้ใช้ปริมาตร 10-15 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดย่อย

2) เติม Kjeltabs หรือ Catalysts อื่น ๆ (selenium mix จำนวน 1 กรัม) หรือ คอปเปอร์ซัลเฟต จำนวน 0.5 กรัม และโพแทสเซียมซัลเฟต จำนวน 5 กรัม

3) เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้น 15 มิลลิลิตร

4) วางหลอดย่อยในเตาย่อยแล้วประกอบสายยางระหว่างฝาครอบ ขวดใส่ต่าง และ เครื่องดักจับไอกรดให้เรียบร้อย

5) เปิดสวิทช์เครื่องดักจับไอกรดและเตาย่อย แล้วตั้งอุณหภูมิ 420 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิถึง 420 องศาเซลเซียส แล้วย่อยต่ออีก 40 นาที จนได้สารละลายใส แล้วตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

1.2.2 การกลั่นและการไตเตรท

1) ต่อ Cooling bath เข้ากับเครื่องกลั่นโปรตีน เปิด Warm เครื่อง Cooling bath โดยกดปุ่ม Cool เพื่อเปิด Compressor ตั้งอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส รอจนอุณหภูมิลดลง ค่อยเปิด ปุ่ม

2) เปิดสวิทช์เครื่องกลั่นโปรตีน จากนั้นต่อหลอดย่อยในส่วนของเครื่องกลั่นโปรตีน และวาง Erlenmeyer flask ที่ตำแหน่งรับสารละลายของเครื่องกลั่น โดยให้ปลายจุ่มในสารละลาย กรดบอริก จำนวน 50 มิลลิลิตร

3) หลอดย่อยตัวอย่าง นำมาเติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ก่อนต่อเข้าเครื่องกลั่น โปรตีน

4) ทำการกลั่นโปรตีนตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ โดยใช้สารละลายบอริก 50 มิลลิลิตร สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 50 มิลลิลิตร และกลั่นเป็นเวลา 4 นาที

5) ไตเตรทของเหลวที่กลั่นได้ด้วยสารละลายไฮโดรคลอริกมาตรฐาน จนกระทั่ง สารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวอมฟ้าเป็นสีแดงที่จุดยุติ

6) ทำแบลงก์ และตัวอย่างควบคุมภายใน เช่นเดียวกับตัวอย่าง

7) คำนวณปริมาณโปรตีนจากสูตร

$$\text{ปริมาณโปรตีน (ร้อยละโดยน้ำหนัก)} = \frac{(A - B) \times N \times 14.007 \times F}{W \times 10}$$

กำหนดให้ A = ปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรทกับตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

B = ปริมาตรกรดที่ใช้ไตเตรทกับแบลงก์ (มิลลิลิตร)

N = ความเข้มข้นของกรด (นอร์มัล)

F = แฟกเตอร์ (จากตารางภาคผนวกที่ 1)

W = น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)

2. การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน

สารประกอบลิพิดในอาหารจะประกอบด้วย free lipids ซึ่งสกัดได้ด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ชนิดที่มีความเป็นขั้ว (polar) น้อยกว่าและพวก bound lipids ซึ่งต้องใช้ทำละลายอินทรีย์ที่มีความเป็นขั้วมากกว่าเป็นตัวสกัด ดังนั้นปริมาณสารสกัดลิพิดจะขึ้นกับวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้

วิธีการหาปริมาณไขมัน (crude fat) โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายอินทรีย์โดยตรง อาจทำได้โดยใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทำแห้งและบดมาสกัดด้วยปิโตรเลียมอีเทอร์หรือไดเอทิลอีเทอร์ด้วยอุปกรณ์สกัดแบบต่อเนื่อง ซึ่ง Soxhlet type เป็นแบบหนึ่งของวิธีพื้นฐานที่สกัดด้วยวิธีการนี้ ประสิทธิภาพของวิธีนี้จะขึ้นอยู่กับการเตรียมตัวอย่างและการเลือกชนิดตัวทำละลาย

2.1 วัสดุ อุปกรณ์ สารเคมี

2.1.1 เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณไขมัน soxtex

2.1.2 Thimble เล็ก ขนาดจำนวน 12 อัน

2.1.3 กระบอกตวง

2.1.4 ตัวทำละลาย (n-hexane)

2.1.5 Extraction cup (ถ้วยสกัดตัวอย่าง)

2.1.6 ถังมือ

2.1.7 กระดาษกรอง

2.1.8 ตู้อบลมร้อน

2.2 วิธีการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ไขมัน (soxtex)

สิ่งที่ต้องตรวจเช็คก่อนใช้งาน ต้องตรวจดูน้ำในถังหล่อเย็น ถ้าไม่มีให้เอาน้ำกลั่นมาใส่ให้ได้ระดับท่วมท่อสารให้ความเย็น

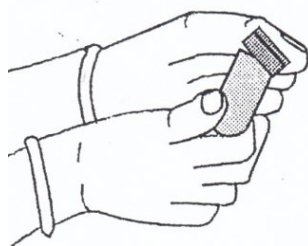
2.2.1 การเปิดเครื่อง

เปิด Cooling bath (ตามวิธีการใช้งาน Cooling bath) เสียบปลั๊กไฟฟ้าเครื่องวิเคราะห์ไขมัน ที่ 220 V. AC. และเปิดเครื่องด้วยสวิตช์ทางด้านหน้า จากนั้นเปิดสวิตช์ cool และ beaker ของคอนเดนเซอร์ ตั้งอุณหภูมิถังหล่อเย็น (Cooling bath) ปกติ ตั้งที่ 15 องศาเซลเซียส จากนั้นเปิดสวิตช์ และวาล์วปั๊ม

2.2.2 การสกัด

1) ชั่งตัวอย่างบนกระดาษชั่งที่ไม่มีไขมัน (W1) ห่อให้มิดชิดและใส่ใน thimble (ใช้ตัวอย่าง 5 กรัม ถ้ามีไขมัน >10% ใช้เพียง 3 กรัม ตัวอย่างต้องผ่านการอบแห้งมาแล้ว เช่น อบที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 5 ชั่วโมง หรือจนน้ำหนักคงที่

2) นำตัวอย่างใส่ใน thimble แล้วสวมเข้ากับ thimble connector ดังรูป จากนั้น นำ thimble ใส่เครื่อง โดยเลื่อนปุ่มวงกลมสีดำไปที่ตำแหน่ง "Immersion" แล้วจึงเลื่อนปุ่มวงกลมสีดำไปที่ตำแหน่ง "Washing"



3) นำ extraction cup ที่ใส่สารทำละลาย ประมาณ 70 ml วางเข้าที่บน heating plate

4) ดึงคานสีดำลงมา เพื่อให้ส่วนกลั่นติดแน่นกับ extraction cup

5) หมุนวาล์วที่อยู่กับส่วนกลั่นให้อยู่ในตำแหน่งเปิด (เปิด)

6) เลื่อนปุ่มวงกลมสีดำไปที่ตำแหน่ง "Immersion"

7) กดปุ่ม "Start" เพื่อเริ่มการใช้ความร้อน ทำการสกัดเป็นเวลา 15 นาที

8) เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการ "Immersion" จะมีเสียงเตือนให้กดปุ่ม L แล้วจึงเลื่อนปุ่มวงกลมสีดำไปที่ตำแหน่ง "Washing" เป็นเวลา 30-45 นาที (หรือ 2 เท่าของเวลาในการสกัด)

9) เมื่อสิ้นสุดขั้นตอนการ "Washing" จะมีเสียงเตือนให้กดปุ่ม L หมุนวาล์วที่อยู่กับส่วนกลั่นให้อยู่ในตำแหน่งปิด (แนวขวาง) และรอจนสารละลายที่อยู่ใน extraction cup ระเหยหมด

10) กดปุ่ม "Stop" เพื่อหยุดการให้ความร้อน

11) ปลดคานสีดำขึ้นไป เพื่อให้ส่วนกลั่นแยกออกจาก extraction cup

12) นำ extraction cup ที่ระเหยเอาสารละลายออกหมดแล้ว ออกจาก heating plate เพื่อนำไปวิเคราะห์ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน ต่อไป

13) นำ thimble และ thimble connector ออก โดยเลื่อนปุ่มวงกลมสีดำไปที่ตำแหน่ง "Immersion" แล้วจึงเลื่อนปุ่มวงกลมสีดำไปที่ตำแหน่ง "Washing"

14) ถอดปลั๊กและปิดเครื่องสวิทช์ทางด้านหน้า ปิด Cooling bath

2.2.3 การนำตัวอย่างกลับคืนมา (recovery) และการนำ thimble และ extraction cup ออกจากเครื่อง

1) หลังจาก Washing เสร็จแล้วให้ปิด condenser vale โดยหมุนไป $\frac{1}{4}$ รอบ จะพบว่า solvent ที่ระเหยจะไม่ไหลไปสู่ตัวอย่างอีก จะค้างอยู่บน condenser จนได้ระดับ solvent คงที่ (ทั่วไปใช้ 10 นาที)

2) เมื่อตัวทำละลายระเหยมารวมกันใน condenser จนเกือบหมดแล้ว ให้เปิด สวิทช์ air เพื่อให้ตัวทำละลายส่วนที่เหลือระเหยขึ้นไปรวมกันใน condenser จนหมด

3) นำ extraction cup ออกจากเครื่อง เพื่อนำไปอบในตู้อบลมร้อนต่อไป

4) นำ extraction cup ไปอบที่ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที ทำให้เย็น ใน desiccators แล้วชั่งน้ำหนัก (W3)

5) การคำนวณหาปริมาณไขมัน จากสูตร

$$\% \text{ fat/oil} = \frac{W3 - W2}{W1} \times 100$$

โดยที่ W1 = น้ำหนักตัวอย่างหลังจากสกัดและอบรวมกับน้ำหนัก Extraction cup (กรัม)

W2 = น้ำหนักของ Extraction cup (กรัม)

W3 = น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น (กรัม)

3. การวิเคราะห์ปริมาณแป้งทั้งหมด (Total Starch)

วิเคราะห์ปริมาณแป้งทั้งหมด โดยใช้ Total Starch Kit (Megazyme) ตามวิธีของ AOAC 2000 (996.11) และ AACC 76-13.01 (ดัดแปลงจาก Musikal et al., 2020) โดยชั่งตัวอย่าง 100 มิลลิกรัม เติม 80 % เอทานอล ปริมาตร 0.2 มิลลิลิตร จากนั้นเติมสารละลาย 1.7 โมลาร์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ปริมาตร 2 มิลลิลิตร กวนตัวอย่างด้วย Magnetic Stirrer ในอ่างน้ำแข็งจนกระทั่ง ตัวอย่างละลายเป็นเนื้อเดียวกัน เติมสารละลายอะซิเตทบัฟเฟอร์ ความเข้มข้น 600 มิลลิโมลาร์ ปริมาตร 8 มิลลิลิตร และเติมเอนไซม์ Thermostable α -Amylase ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ตามด้วย เอนไซม์ Amyloglucosidase ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร แล้วนำไปย่อย อุณหภูมิที่ 50 องศาเซลเซียส 30 นาที แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร จากนั้นวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาล D-glucose ด้วย GOPOD reagent โดยปิเปตตัวอย่างไป 0.1 มิลลิลิตร ทำปฏิกิริยากับสารละลาย GOPOD reagent ปริมาตร 3.0 มิลลิลิตร บ่มที่สภาวะ 50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที และ วัดค่าการดูดกลืนแสง

ที่ 510 นาโนเมตร เทียบกับสารละลายมาตรฐานกลูโคสความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร จากนั้นคำนวณปริมาณแป้งทั้งหมด (Total Starch) ดังสมการที่ (1)

$$\text{Total Starch (กรัม/ 100 กรัมแป้ง)} = \Delta A \times F \times \frac{100}{0.1} \times \frac{1}{1000} \times \frac{100}{W} \times \frac{162}{180} \quad (1)$$

โดยที่

ΔA = ค่าการดูดกลืนแสงเมื่ออ่านเทียบกับ blank

F = Factor ที่ใช้เปลี่ยนหน่วยจากค่าการดูดกลืนแสงเป็นไมโครกรัมของน้ำตาลกลูโคส

(F = 96.6884)

100/0.1 = Volume Correction (0.1 mL taken from 100 mL)

1/1000 = ค่าการเปลี่ยนหน่วยจากไมโครกรัมเป็นมิลลิกรัม

W = น้ำหนักแห้งของตัวอย่างในหน่วยมิลลิกรัม

= Weight x [(100-Moisture Content)/100]

100 / W = ค่าการเปลี่ยนหน่วยเป็นร้อยละ

162/180 = Factor สำหรับเปลี่ยน Free D-glucose เป็น Anhydro-Glucose

4. การหาปริมาณน้ำอิสระ (Water activity)

วิเคราะห์ค่าปริมาณน้ำอิสระ ตามวิธีของ AOAC (2000) โดยใช้เครื่องวัด Aw meter ยี่ห้อ Novasina รุ่น LabSwift-aw, Switzerland ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ทำการเตรียมตัวอย่างโดยการบดให้ละเอียด ใส่ตัวอย่างในถ้วยพลาสติกให้ตัวอย่างอยู่ระดับขอบกึ่งกลางของถ้วย วางถ้วยที่มีตัวอย่างลงในเครื่องวัด Aw meter จากนั้นกดปุ่ม start เครื่องทำการวัดค่า Aw ของตัวอย่าง รอจนแถบด้านขวาของเครื่องขึ้นแถบทั้งหมด เมื่อการวัดเสร็จสิ้นจะมีเสียงเตือนดังขึ้น อ่านค่า Aw ของตัวอย่าง วิเคราะห์ตัวอย่างละ 3 ซ้ำ

5. การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยใช้ตู้อบไฟฟ้าตามวิธีของ AOAC (2000)

5.1 อบถ้วยอะลูมิเนียมในตู้อบไฟฟ้า ที่อุณหภูมิ 105±5 องศาเซลเซียส นาน 2-3 ชั่วโมง

5.2 นำออกจากตู้อบ ใส่ลงในโถดูดความชื้นจนกระทั่ง อุณหภูมิของภาชนะเท่ากับอุณหภูมิห้อง แล้วจึงชั่งน้ำหนัก

5.3 ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักแน่นอน 1-3 กรัม ใส่ลงในภาชนะหาความชื้น ซึ่งทราบน้ำหนักนำไปอบในตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 105±5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4-5 ชั่วโมง

5.4 นำออกจากตู้อบใส่โถดูดความชื้น แล้วชั่งน้ำหนักภาชนะพร้อมตัวอย่าง จากนั้นนำกลับไปเข้าตู้อบและทำซ้ำเช่นเดิมจนได้ผลต่างของน้ำหนักทั้งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม แล้วคำนวณปริมาณความชื้นโดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (ร้อยละ)} = \frac{\text{ผลต่างของน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบและหลังอบ (กรัม)} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง (กรัม)}}$$

6. การวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ (Nitrite) (AOAC, 2000)

ไนไตรท์ (nitrite) ในสารละลายที่เป็นกรดจะทำปฏิกิริยากับ Sulfanilamide แล้วสารที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับ N- (1-naphthyl) -ethylene diamine dihydrochloride ให้สารสีชมพู แล้ววัดความเข้มข้นของสีที่ความยาวคลื่น 538 นาโนเมตร

6.1 เครื่องมือและอุปกรณ์

- 6.1.1 เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์
- 6.1.2 เครื่องวัดพีเอช
- 6.1.3 เครื่องบดเนื้อ
- 6.1.4 เครื่องตีปั่น
- 6.1.5 ปีกเกอร์
- 6.1.6 ขวดปรับปริมาตร 25, 50, 100 และ 250 มิลลิลิตร
- 6.1.7 ปีเปต ขนาด 1, 5, 10 มิลลิลิตร
- 6.1.8 กระจกบอทวง
- 6.1.9 อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)
- 6.1.10 เตาให้ความร้อน (Hot plate)

6.2 สารเคมี

6.2.1 สารละลาย A : เตรียมโดยชั่ง Sulfanilamide 1.67 กรัม ละลายในกรดอะซีติกเข้มข้นร้อยละ 15 จำนวน 500 มิลลิลิตร ถ้ามีตะกอนให้กรองก่อนแล้วเก็บไว้ในขวดสีชา

6.2.2 สารละลาย B : N- (1-naphthyl) -ethylene diamine dihydrochloride 0.67 กรัม ละลายในกรดอะซีติกเข้มข้นร้อยละ 15 จำนวน 500 มิลลิลิตร ถ้ามีตะกอนให้กรองก่อนแล้วเก็บไว้ในขวดสีชา ปิดจุกให้แน่น และเก็บไว้ในตู้เย็น (เตรียมสารละลายนี้ใหม่ทุกสัปดาห์)

6.2.3 สารละลายไนไตรท์มาตรฐาน (Standard Nitrite solution)

1) Stock solution C (1,000 mg. NaNO_2/Lit หรือ 1,000 ppm. NaNO_2)
เตรียมโดยชั่ง NaNO_2 1.000 กรัม ใส่ในขวดปรับปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร ละลายด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อย แล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน

2) Intermediate solution D (100mg. NaNO_2/Lit หรือ 100 ppm NaNO_2)
เตรียมโดยนำเอา Stock solution C มา 100 มิลลิลิตร เทใส่ขวดปรับปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร ละลายด้วยน้ำกลั่นเล็กน้อยแล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน

3) Working solution E (1 mg. NaNO_2/Lit หรือ 1 ppm NaNO_2)
เตรียมโดยปิเปต Intermediate solution D มา 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 1,000 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน

6.3 วิธีการทดลอง

6.3.1 นำตัวอย่างผลิตภัณฑ์เนื้อมาประมาณ 200 กรัม บดด้วยเครื่องบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน

6.3.2 ชั่งตัวอย่างที่บดแล้ว จากนั้นชั่งน้ำหนักที่แน่นอน 7 กรัม

6.3.3 ถ่ายใส่บีกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร ปิดด้วยกระดาษฟิวส์ แล้ววางบน hot plate หรือ water bath อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 80 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ที่อุณหภูมินี้เป็นเวลา 30 นาที ในขณะที่ทำให้ร้อนให้ใช้แท่งแก้วคนและบีตัวอย่างให้กระจายทั่ว และเติมน้ำลงไปเพื่อรักษาระดับของเหลว

6.3.4 ถ่ายของผสมนั้นลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร นำไปจุ่มลงในอ่างน้ำเดือด นาน 30 นาที พร้อมทั้งเขย่าเป็นครั้งคราว

6.3.5 เทลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 250 มิลลิลิตร ล้างบีกเกอร์และแท่งแก้วด้วยน้ำกลั่นร้อนหลาย ๆ ครั้ง ให้น้ำล้างไหลลงในขวดปรับปริมาตร

6.3.6 ปล่อยให้เย็นจนถึงอุณหภูมิห้อง ปรับปริมาตรให้เป็น 250 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น เขย่าให้เข้ากัน

6.3.7 ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที แล้วกรองผ่านกระดาษกรอง (ให้พับกระดาษกรองเป็นจีบ)

6.3.8 ปิเปตสารละลายตัวอย่างที่ได้มา 40 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตร

6.3.9 เติมสารละลาย A จำนวน 2.5 มิลลิลิตร เขย่าและวางทิ้งไว้ 5 นาที

6.3.10 เติมสารละลาย B จำนวน 2.5 มิลลิลิตร แล้วปรับปริมาตรให้ครบด้วยน้ำกลั่น เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยาเป็นเวลา 15 นาที (สังเกตสีของสารละลาย) ให้ทำ blank ควบคู่ไปด้วย โดยใช้น้ำกลั่น 45 มิลลิลิตร แทนสารละลายตัวอย่าง แล้วทำตามข้อ 6.3.9 และ 6.3.10

6.3.11 นำตัวอย่างไปวัดค่า Absorbance ที่ช่วงคลื่น 540 นาโนเมตร โดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ เทียบกับ blank โดยใช้น้ำกลั่นแทนตัวอย่าง

6.3.12 จากค่า A_{540} ที่วัดได้ นำไปเทียบหาปริมาณไนโตรทีนในตัวอย่าง (สารละลาย) จาก Standard curve (ดูวิธีการจากวิธีทำ Standard curve ดังข้างล่าง) แล้วนำไปคำนวณหาปริมาณของไนโตรทีนในตัวอย่างเนื้อ (มีหน่วย ppm)

วิธีการทำ Standard curve

1) นำขวดปรับปริมาตร ขนาด 50 มิลลิลิตร มา 4 ใบ เติม Working solution E จำนวน 10, 20, 30, 40 มิลลิลิตร ลงไปในขวด ตามลำดับ

2) ทำตามขั้นตอนในข้อที่ 6.3.10, 6.3.11 และ 6.3.12 ของวิธีการวิเคราะห์ตัวอย่าง

3) เขียนกราฟ โดยให้แกน y เป็นค่า A_{540} ที่วัดได้ และให้แกน x เป็นค่าปริมาณ มิลลิกรัมของโซเดียมไนเตรต ต่อ 50 มิลลิลิตร ($\text{mg NaNO}_2/50 \text{ ml}$) หรือ ppm เส้นกราฟที่ได้จะเป็น Standard curve ของไนเตรต

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ทางด้านจุลชีววิทยา

1. การวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total plate count) (AOAC, 2000)

1.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

1.1.1 เครื่องตีปนตัวอย่าง (Seward stomacher 400, England)

1.1.2 ถุงตีบด (stomacher bag)

1.1.3 ขวดดูแรน (Duran bottle) ขนาด 250 และ 500 มิลลิลิตร ที่ทนต่อสภาวะนิ่งฆ่าเชื้อ ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส

1.1.4 หลอดทดลองชนิดฝาเกลียว ขนาด 13 ×100 มิลลิลิตร (test tube, pyrex)

1.1.5 จานเพาะเชื้อ (petri-dish) ขนาด 15×100 มิลลิลิตร (ที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง ปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้องก่อนนำไปใช้)

1.1.6 แท่งแก้วแบบสามเหลี่ยม สำหรับทำสเปรดเพลท

1.1.7 อุปกรณ์สำหรับถ่าย(หยิบจับ) ตัวอย่าง เช่น มีด กรรไกร ปากคีบ (forceps) ซ้อน ตักสาร (spatulas) และอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องนำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ก่อนใช้งาน

1.1.8 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Sartorius BP 610, Germany)

1.1.9 เครื่องเขย่า (Vortex : Genie 2™ G-560E, U.S.A)

1.1.10 หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave, Hirayama, Japan)

1.1.11 ตู้บ่ม (Incubator) อุณหภูมิ 25 และ 35 องศาเซลเซียส (Jermarks Series B8000, Bergen, Norway)

1.2 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเพื่อเจือจาง

1.2.1 การเตรียมสารละลายเปปโตน ร้อยละ 0.1

เตรียมสารละลายเปปโตน ความเข้มข้น ร้อยละ 0.1 โดยชั่งเปปโตน 1 กรัม ใส่ในน้ำกลั่น 1 ลิตร ตวงสารละลายเปปโตนจำนวน 90 มิลลิลิตร ใส่ขวดแก้วทนความร้อน ปิดด้วยฝาเกลียว (สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่าง) และปิเปตใส่ในหลอดทดลองชนิดฝาเกลียว 9 มิลลิลิตรต่อหลอด (สำหรับใช้ในการเจือจางตัวอย่าง) นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 103.4 กิโลปาสกาล (15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นาน 15 นาที

1.2.2 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเพลทแคนดอะการ์ (Plate count agar ; PCA)

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA จำนวน 23.5 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 1 ลิตร นำไปต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลายระหว่างต้มให้คนบ่อย ๆ เพื่อไม่ให้จับติดก้นภาชนะ ต้มจนอาหารละลายดีแล้วเทใส่ขวดทนความร้อน ปิดด้วยฝาเกลียว นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 103.4 กิโลปาสกาล (15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นาน 15 นาที อาหารเลี้ยงเชื้อมี pH สุดท้ายประมาณ 7.0 ± 0.2 ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส

1.3 การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ทำโดยการสุ่มตัวอย่าง ใช้มีดและปากคีบที่ทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว (โดยการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว) ตักตัวอย่าง ซึ่งน้ำหนักให้ได้ 10 กรัม ใส่ในถุงตีปน ที่มีสารละลายเปปโตนร้อยละ 0.1 ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ผสมอยู่ นำไปตีปนด้วยเครื่องตีปนอาหารเป็นเวลา 2 นาที จะได้ตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจาง $1:10$ (10^{-1}) เขย่าอาหารให้ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน ใช้ปิเปตดูอาหารที่เจือจาง $1:10$ (10^{-1}) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองที่มีสารละลายเปปโตนร้อยละ 0.1 ปริมาตร 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องเขย่า จะได้ตัวอย่างอาหารที่เจือจาง $1:100$ (10^{-2}) ทำให้มีความเจือจาง $1:1000$ (10^{-3}) ด้วยวิธีเดียวกัน จากนั้นทำการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในแต่ละระดับความเข้มข้น จำนวน 3 ซ้ำ

1.4 การใส่อาหารเลี้ยงเชื้อ

1.4.1 ใช้ปิเปต ขนาด 1 มิลลิลิตร ที่ผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อ ดูดสารละลายตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจางต่าง ๆ ลงในจานเพาะเชื้อ จานละ 1 มิลลิลิตร ความเจือจางละ 3 จาน

1.4.2 เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA ที่หลอมเหลวแล้ว มีอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ลงในจานเพาะเชื้อที่มีตัวอย่าง จานละประมาณ 15 – 20 มิลลิลิตร ให้เสร็จภายใน 15 นาที เริ่มจากความเจือจางน้อยสุด

1.4.3 ผสมตัวอย่างและอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันดีโดยเขย่าไปข้างหน้าและหลังอย่างละ 5 ครั้ง เขย่าไปทางซ้ายและขวา 5 ครั้ง เขย่าให้หมุนตามเข็มนาฬิกา 5 ครั้ง และเขย่าให้หมุนทวนเข็มนาฬิกา 5 ครั้ง ในขณะที่เขย่าให้ระมัดระวังไม่ให้อาหารเลอะติดฝาจานอาหารเลี้ยงเชื้อ วางไว้จนอาหารแข็ง คว่ำจานอาหารเลี้ยงเชื้อลง

1.5 การบ่มเชื้อ

บ่มจานอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้เสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปบ่มเพาะเชื้อ (incubated) ที่อุณหภูมิ 35 – 37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง โดยคว่ำจานเลี้ยงเชื้อลง และควรวางซ้อนกันประมาณ 5 ชั้น บรรจุในถุงพลาสติก

1.6 การตรวจนับโคโลนีและรายงานผล

นับจำนวนโคโลนีในจานเพาะเชื้อซึ่งมีปริมาณ 30 -300 โคโลนี หากค่าเฉลี่ย แล้วคำนวณเป็นจำนวนโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม(CFU/g)

2. การตรวจหาเชื้อ *Salmonella*

Salmonella และ *Shigella* เป็นเชื้อที่อาศัยอยู่ในลำไส้ มักเป็นสาเหตุของโรคติดต่อเชื้อทางอาหารก่อให้เกิดโรคในระบบทางเดินอาหาร ส่วน *Shigella* ทำให้เกิดโรคบิด เชื้อทั้ง 2 ชนิด เป็นแบคทีเรียแกรมลบไม่สร้างสปอร์ เคลื่อนที่ได้ด้วย peritrichous flagella สามารถเจริญได้ทั้งในสภาพที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน (facultative anaerobes)

อาหารเลี้ยงเชื้อที่นิยมใช้แยกเชื้อ เช่น Deoxycholate (DCA) citrate agar, Mac Conkey agar, *Salmonella-Shigella* agar, Xylase lysine decarboxylase agar (XILD) พบว่า XILD จะให้ผลที่ดีที่สุด โคโลนีที่เจริญบน DCA และ XLD จะให้ผลที่ดีที่สุด โคโลนีที่เจริญบน DCA เห็นชัดเจนกล่าวคือ โคโลนีของ *Salmonella* จะมีสีครีมน้ำตาล ๆ ขนาด 2-3 มิลลิเมตร หลังการบ่มเชื้อเป็นเวลา 24 ชั่วโมง และจะมีจุดสีดำ ๆ อยู่ตรงกลางโคโลนี ส่วน *Shigella* จะมีขนาดเล็กกว่า สีชมพู ไม่มีจุดสีดำตรงกลางบน XLD โคโลนี *Salmonella* จะมีสีแดงและมีจุดดำตรงกลาง ขนาด 3.5 มิลลิเมตร ส่วน *Shigella* จะมีโคโลนีขนาดเล็กกว่า สีชมพูอ่อน ไม่มีจุดดำตรงกลาง *Salmonella* และ *Shigella* มักถูกตรวจพบอยู่ในปริมาณที่สูงมาก ในกรณีที่อาหารผ่านกระบวนการความร้อน หรือแช่แข็ง มาแล้วทำให้ไม่สามารถตรวจพบ *Salmonella* นั้นได้ เนื่องจากเดิมมีปริมาณน้อยและเซลล์ขาดชีพ ด้วยการ pre-enrichment ก่อน

2.1 วัสดุและอุปกรณ์

2.1.1 ตัวอย่างอาหาร

2.1.2 โถปั่นอาหารปลอดเชื้อ

2.1.3 น้ำกลั่นปลอดเชื้อ

2.1.4 ชุดย้อมสีแกรม

2.2 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

2.2.1 alkaline peptone water ร้อยละ 0.1

2.2.2 Selenite enrichment broth หรือ Muller-Kanffmam tetrathionate broth (MK-TE) หรือ Rappaport-Vassiliadis (RV) broth

2.2.3 Deoxycholate citrate agar (DCA), Xylose - lysine desoxycholate agar (XID)

2.2.4 Triple sugar iron agar (TSI)

2.2.5 Lysin/Indole/Motility decarboxylase (LIM medium)

2.2.6 Triple soy agar (TSA)

2.2.7 ONPG broth เก็บที่ตู้เย็น

2.2.8 Kovacs indole reagent เก็บที่อุณหภูมิตู้เย็น (4 องศาเซลเซียส) ในขวดสีชา

2.3 ขั้นตอนในการตรวจ *Salmonella* spp.

2.3.1 Preliminary enrichment

เจือจางตัวอย่างอาหารให้มีความเจือจาง 10 เท่า โดยการชั่งตัวอย่างอาหาร 25 กรัม ปั่นกับ alkaline peptone water 225 มิลลิลิตร บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

2.3.2 Enrichment

ในกรณีที่ตัวอย่างอาหารมีปริมาณมาก หรือขนาดของตัวอย่างใหญ่ขึ้น การเจือจางควรให้อยู่ในอัตราส่วนของตัวอย่างอาหารเหลว เป็น 1:9 เสมอ ส่วนตัวอย่างอาหารแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกัน ทำให้การตรวจสอบหาเชื้อ *Salmonella* และ *Shigella* นั้นเป็นไปได้ยาก เนื่องจากเซลล์ของเชื้ออาจปนอยู่ในเม็ดไขมัน หรือเกาะติดแน่นกับโมเลกุลของอาหารในตัวอย่าง และอื่น ๆ อีก นั้นจึงมีการเติมสารหรือปรับสภาพของอาหารเหลวให้เหมาะสม ดังตารางภาคผนวกที่ 2 แล้วจึงทำการตรวจสอบในลำดับต่อไป ดูดตัวอย่างอาหารที่ผ่าน pre-enrichment จากข้อ 2.3.1 จำนวน 10 มิลลิลิตร ลงใน Erlenmeyer flask ที่บรรจุ enrichment broth 100 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากันดี บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นานไม่เกิน 16 ชั่วโมง

2.3.3 selective plating

ใช้ loop แตะส่วนบนอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวจากข้อ 2.2 ขีดบนอาหารเลี้ยงเชื้อเฉพาะสำหรับ *Salmonella* และ *Shigella* (DCA or XLD agar)

2.3.4 สังเกตลักษณะโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ตามลักษณะที่กล่าวข้างต้น แล้วย้อมสีแบบแกรม

2.3.5 เก็บโคโลนีบนจานเพาะเชื้อที่คาดว่าจะเป็ *Salmonella* spp. มาอย่างน้อย 2 โคโลนี เพื่อทำการทดสอบเบื้องต้นทางชีวเคมีดังต่อไปนี้ และคุณสมบัติเบื้องต้นทางชีวเคมี แสดงดังตารางภาคผนวกที่ 2

ตารางภาคผนวกที่ 2 การเติมสารและการปรับสภาพอาหารเหลวเพื่อให้เหมาะสมกับการเพิ่มจำนวนของจำนวนเชื้อ *Salmonella* และ *Shigella*

ผลิตภัณฑ์	การเติมสาร และการปรับสภาพอาหารเหลว	จุดประสงค์
อาหารที่มีไขมันสูง เช่น เนย	สารละลายไขมัน (surfactant เช่น Tergitol ร้อยละ 71 ใน lactose broth ร้อยละ 0.22 ใน peptone water	ช่วยในการละลายไขมันในอาหาร
หอมและกระเทียม	โปรแตสเซียมซัลไฟท์ (ความเข้มข้นสุดท้ายร้อยละ 0.5)	ลดคุณสมบัติในการทำลายเชื้อแบคทีเรีย
ผงโกโก้	เคซีน (ความเข้มข้นสุดท้ายร้อยละ 5)	ลดคุณสมบัติในการทำลายเชื้อแบคทีเรีย
ผงโกโก้และขนมช็อคโกแล็ตอบกรอบ	นมพร่องไขมัน ร้อยละ 10 (ปริมาณ/ปริมาตร)	ลดกิจกรรมการทำลายแบคทีเรีย
ปริมาณเกลือและน้ำตาล	ลดขนาดตัวอย่างต่ออาหารเหลว	ควรมีความเข้มข้นน้อยกว่าร้อยละ 2
เครื่องเทศต่างๆ	ลดขนาดตัวอย่างต่ออาหารเหลวให้อยู่ที่ 1:100 หรือ 1:1,000	ลดคุณสมบัติในการยับยั้งจุลินทรีย์
เป็นกรดหรือด่างสูง	ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) ให้อยู่ระหว่าง 6.6 -7.0 ก่อนที่จะนำไปป่ม	ปรับสภาพอาหารเหลวเป็นกลาง

2.4 การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี

2.4.1 เพาะเชื้อที่คาดว่าจะเป็ *Salmonella* ลง TSI agar โดยการใช้เข็มเขี่ยเชื้อ แต่ที่โคโลนีแล้วขีดให้กระจายบนบริเวณผิวหน้าอาหารลาดเอียง (Streaking) และแทงลง (Stabbing) ในอาหาร จนถึงก้นหลอด

2.4.2 ใช้เข็มเขี่ยอันเดิมแทงลงในอาหาร LIM ให้ถึงก้นหลอด

2.4.3 ทำเช่นเดียวกับ 2.4.2 แต่เขี่ยลงใน ONPG broth

2.4.4 บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส อ่านผล ตามตารางภาคผนวกที่ 3

ตารางภาคผนวกที่ 3 คุณสมบัติทางชีวเคมีที่ใช้ในการแยกเชื้อ Salmonella, Shigella และอื่น ๆ

	TSI ^a	H ₂ S	Indol	ONPG	Lysine	Motility
	Slope/Butt				Decarboxy lase	
<i>S. typhi</i>	K/A	+ ^b	-	-	+	+
<i>S. paratyphi A</i>	K/AG	-	-	-	-	+
Other salmonellas	K/AG	^b +/-	-	-	+	+/-
Shigella	K/A	-	+/-	+/-	-	-
Citrobacter	K/AG	+ ^b	-	+	-	+

หมายเหตุ A = เกิดกรด สีเหลือง AG = เกิดกรดก๊าซ K = เกิดสภาพความเป็นด่าง, สีแดง
 a = ในอาหารเลี้ยงเชื้อ TSI นี้ การเกิดกรดในส่วนก้นหลอด (butt) แสดงว่าเกิดการหมักน้ำตาลกลูโคส ส่วนบริเวณอาหารที่ผิวลาดเอียง หมายถึง เกิดการหมักน้ำตาลแลคโตสหรือน้ำตาลซูโครส หรือเกิดการหมักทั้งน้ำตาลแลคโตสและซูโครสในเวลาเดียวกัน b = เกิดการสร้างก๊าซขึ้นมาจากแบคทีเรีย จะปรากฏเป็นตะกอนสีดำ
 การอ่านผล Indole ในหลอดอาหาร LIM (Lysine/Indole/Motility medium) ควรทดสอบปฏิกิริยา หลังจากการอ่านผล Lysine decarboxylation และ Motility เรียบร้อยแล้ว โดยการหยด indole reagent 2-3 หยด ลงบนผิวหน้าของอาหาร LIM รอ 1-2 นาที ถ้าเป็น indol-positive microorganisms จะปรากฏสีชมพูเข้มขึ้น ถ้าเป็น indol-negative microorganisms สีจะยังคงเดิมของ Kovacs indole reagent

3. การตรวจหาเชื้อ *Staphylococcus aureus*

S. aureus เป็นเชื้อจุลินทรีย์ที่ผลิตสารพิษในอาหาร เมื่อตรวจพบ *S. aureus* จะเป็นเครื่องบ่งบอกถึงสุขลักษณะที่ไม่ดีของอาหารนั้น ๆ สารพิษนี้ทนต่อความร้อนที่ 100 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สารพิษ (Enterotoxin) ที่มีอยู่ในอาหารจะก่อให้เกิด intoxication ภายใน 4-6 ชั่วโมง เมื่อผู้บริโภครับประทานอาหารที่มีเชื้ออยู่ หรือไม่พบเชื้อ แต่มี Toxin อยู่ จะทำให้เกิดอาการอุจจาระร่วง คลื่นไส้ อาเจียน อาการมักจะดีขึ้นเอง ภายใน 24 ชั่วโมง อัตราการตายค่อนข้างต่ำ อาหารที่พบว่ามี

S. aureus ปนเปื้อนได้ง่าย เช่น พวกที่ประกอบด้วย เกลือ เนื้อ เช่น หมูแฮม ครีมเทียม ซอส มันฝรั่ง น้ำสลัด ซึ่งกระบวนการผลิตไม่ผ่านความร้อน

3.1 วัสดุอุปกรณ์

3.1.1 โถปั่นอาหาร

3.1.2 ตู้บ่มเชื้อ ตั้งอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส, 30 องศาเซลเซียส

3.1.3 น้ำกลั่นปลอดเชื้อ

3.2 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

3.2.1 Baird-Parker medium หรือ Mannitol salt agar

3.2.2 Nutrient agar

3.2.3 peptone water ร้อยละ 0.1

3.2.4 Coagulase plasma (rabbit) with EDTA

3.2.5 alcohol ร้อยละ 70

3.3 วิธีการตรวจวิเคราะห์ *S. aureus*

3.3.1 เจือจางตัวอย่างอาหารด้วย peptone water ร้อยละ 0.1 ให้มีระดับความเจือจาง 10^{-1} - 10^{-3} เท่า

3.3.2 ดูดตัวอย่างอาหารระดับความเจือจางละ 0.1 มิลลิลิตร ใส่ในจานเพาะเชื้อที่เตรียม Baird-Parker medium หรือ Mannitol Salt Agar จนอาหารเหลวแข็งตัว และผิวหน้าแห้ง

3.3.3 เกลี่ยตัวอย่างให้ทั่วผิวหน้าอาหาร และทิ้งไว้ให้ผิวหน้าอาหารแห้ง นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แต่ละระดับความเจือจาง ให้ทำ 2 ซ้ำ

3.3.4 สังเกต โคลินี่ที่มีสีดำ เกา โค้ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 - 1.5 มิลลิเมตร รอบ ๆ โคลินี่ จะเห็นเป็นสีขาวชุ่นกว้าง 2-5 มิลลิเมตร และมีวงใส ๆ อยู่รอบนอกอีกชั้นหนึ่ง วงขาวชุ่นจะปรากฏภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง เท่านั้น

ข้อสังเกต : Staphylococcus, Micrococci, Enterococi Coryneform บางสายพันธุ์ และ Enterobacter อาจเจริญปนมาได้ แต่จะไม่ปรากฏเป็นโคลินี่ ส่วนจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ จะถูกยับยั้งยกเว้น Proteus (ลักษณะโคลินี่จะเป็นสีเหลืองเข้มบน MSA) ลักษณะของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่ปรากฏบนอาหาร BPM มีสีดำมันวาว ขอบเรียบ ขนาดโคลินี่ประมาณ 1-1.5 มิลลิเมตร มีวงแหวนสีขาวชุ่นรอบโคลินี่และปรากฏบริเวณใส ๆ ประมาณ 2-5 มิลลิเมตร วงขาวชุ่นจะปรากฏภายในเวลา 48 ชั่วโมง หลังการบ่มเชื้อเท่านั้น

3.3.5 เชื้อเชื้อที่คาดว่าจะเป็ *S. aureus* ขีดลงบนผิวหน้า nutrient agar slant บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อนำไปใช้สำหรับการยืนยันโคลินี่ของ *S. aureus* ต่อไป

3.4 การทดสอบ Coagulase

เชื้อโคโลนีที่สงสัยว่าเป็น *S. aureus* 1-2 โคโลนี ลงบนกระจกสไลด์ หยดน้ำ 1 หยด ผสมให้เข้ากัน จากนั้นหยด rabbit plasma (EDTA) reagent ผสมให้เป็นเนื้อเดียวกัน ถ้าเชื้อจุลินทรีย์นี้สามารถผลิตเอนไซม์ coagulase จะปรากฏตะกอนขึ้นภายใน 10-20 วินาที

ข้อควรระวัง ควรใช้น้ำ แทนน้ำเกลือ เพราะ *S. aureus* มีความไวต่อเกลือมาก และไม่ควรรใช้ Plasma ที่มากเกินไป จะทำให้การอ่านผลเป็นผลบวกเทียม (false positive) ในการทดสอบควรมี plasma control โดยการตรวจสอบกับ Standard *S. aureus* coagulase positive strain

4. การตรวจหา *Clostridium perfringens*

การตรวจหา *Clostridium perfringens* โดยวิธีเยื่อกรอง (Membrane filtration) (AOAC, 2000)

4.1 วัสดุอุปกรณ์

- 4.1.1 เยื่อกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.45 ไมโครเมตร ที่มีเส้นแบ่งช่อง
- 4.1.2 ชุดเครื่องกรอง พร้อมเครื่องปั๊มสุญญากาศ
- 4.1.3 ตู้บ่มเชื้อตั้งอุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส
- 4.1.4 ปากคีบ (forcep)
- 4.1.5 น้ำกลั่นปลอดเชื้อ

4.2 อาหารเลี้ยงเชื้อและสารเคมี

Eosin methylene blue agar (EMB agar)

4.3 วิธีการทดลอง

4.3.1 เตรียมชุดเครื่องกรองใช้ปากคีบปลอดเชื้อ คีบเยื่อกรองที่ฆ่าเชื้อแล้ววางบนฐานกรอง โดยให้ด้านที่ตีเป็นช่องหงายขึ้น

4.3.2 วางกรวยบนฐานกรองทับบนเยื่อกรอง ระวังอย่าให้กระดาษกรองย่น หรือขาด

4.3.3 สํารวจเครื่องปั๊ม (เครื่องดูดอากาศ) ให้พร้อมที่จะทำงาน เปิดเครื่องพร้อม ๆ กับ เทน้ำหรืออาหารตัวอย่างลงในกรวยกรอง 100 มิลลิลิตร ให้เทผ่านด้านข้างของกรวย

4.3.4 ล้างกรวยด้วยน้ำกลั่นที่ปลอดเชื้อ ประมาณ 20-30 มิลลิลิตร เพื่อชะล้างแบคทีเรียที่ติดอยู่ข้างกรวย

4.3.5 ปิดเครื่องดูดอากาศ ยกกรวยออก แล้วใช้ปากคีบ คีบเยื่อกรอง วางลงบน EMB Agar ระวังอย่าให้เกิดช่องว่างระหว่างเยื่อกรองกับอาหารเลี้ยงเชื้อ เพราะจะทำให้แบคทีเรียไม่สามารถเจริญ ผลที่อ่านจะผิดพลาดจากความเป็นจริง

4.3.6 นำไปบ่มที่ตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 35-37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.3.7 นับจำนวนโคโลนีของโคลิฟอร์มที่อยู่ระหว่าง 20-80 โคโลนี รายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีของโคลิฟอร์มทั้งหมดต่อ 100 มิลลิลิตร แต่ถ้าจำนวนโคโลนีของแบคทีเรีย รวมทั้งโคลิฟอร์มและไม่ใช่โคลิฟอร์ม เกิน 200 โคโลนี ให้รายงานว่าเป็น "มากจนนับไม่ได้"

วิธีนี้สามารถใช้ตรวจนับจุลินทรีย์ในกลุ่มต่าง ๆ ได้ ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ ดังตารางภาคผนวกที่ 4

ตารางภาคผนวกที่ 4 วิธีการตรวจนับจุลินทรีย์ในกลุ่มต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับการเลือกใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ

กลุ่มของจุลินทรีย์	อาหารเลี้ยงเชื้อ
Total aerobic counts	Tryptone soya membrane medium
Coliform bacilli counts (ทั้ง presumptive หรือ <i>E. coli</i>)	MacConkey agar, EMB agar
Clostridia counts	Membrane clostridial agar
Anerobic counts (Anerobic incubation)	Tryptone soya membrane medium
Yeast and mould count	Sabouraud-type หรือ Czapek-type agar

4.4 การนับจุลินทรีย์กลุ่มต่าง ๆ โดยวิธีเยื่อกรอง

4.4.1 Coliform bacilli count (ทั้ง presumptive หรือ *E. coli*)

การกรองตัวอย่างผ่านเยื่อกรองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 47 มิลลิเมตร วางกระดาษกรองบน absorbent pads (Sterile Whatman No.17) ที่ชุ่มด้วย enriched lauryl sulphate broth 2.5-3 มิลลิลิตร บ่มที่ 2 สภาวะ ได้แก่

1) 30 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง ตามด้วย 37 องศาเซลเซียส นาน 14 ชั่วโมง

2) 30 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง ตามด้วย 44 องศาเซลเซียส นาน 14 ชั่วโมง

นับโคโลนีสีเหลืองเท่านั้น รายงานผลเป็น presumptive coliform และ *E. coli* 100 มิลลิลิตร ของตัวอย่างน้ำ

4.4.2 Anaerobic counts (Sulphite - reducing clostridia)

กรองตัวอย่างน้ำที่ผ่านความร้อน (75 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที) ประมาณ 100 มิลลิลิตร ผ่านกระดาษกรองที่มีรูขนาด 0.45 μm วางกระดาษกรองบน membrane clostridial agar เททับด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อที่ทำให้อุณหภูมิลดลงประมาณ 50 องศาเซลเซียส (20 มิลลิลิตร) คลุมผิวหน้ากระดาษกรอง เมื่ออาหารเลี้ยงเชื้อแข็งตัวแล้ว นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 44 องศาเซลเซียส ในสภาพ

ไร้ออกซิเจน นับโคโลนีสีดำที่มีบริเวณใส ๆ รอบ ๆ โคโลนี ซึ่งสันนิษฐานว่าน่าจะเป็น *Clostridium perfringens*

5. การตรวจหาปริมาณเชื้อ *Escherichia coli* (AOAC, 2000)

5.1 เตรียมตัวอย่าง จำนวน 20 กรัม ใส่ในถุงพลาสติกสำหรับตีป่นภายใต้สภาวะปลอดเชื้อ

5.2 เติมน้ำละลายเปปโตนร้อยละ 0.1 ที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที จำนวน 180 มิลลิลิตร ในถุงบรรจุตัวอย่าง

5.3 นำถุงที่บรรจุตัวอย่างและสารละลายเปปโตนร้อยละ 1 เข้าเครื่องตีป่น (stomacher) ตีป่นตัวอย่างให้เข้ากันเป็นเวลา 2 นาที จะได้ตัวอย่างที่มีระดับการเจือจาง 1:10

5.4 นำตัวอย่างที่เจือจางมาเจือจางด้วยสารละลายเปปโตนร้อยละ 1 ให้ได้ความเข้มข้นของเชื้อจุลินทรีย์ที่เหมาะสม

5.5 ตรวจหาจำนวนเชื้อ *E.coli* ด้วยวิธี Spread Plate โดยใช้ไมโครปิเปตดูดตัวอย่าง 0.1 มิลลิลิตร จากแต่ละระดับการเจือจาง ระดับการเจือจางละ 3 ซ้ำ หยดตัวอย่างลงบนผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ Trypticase Soy Agar ที่แข็งตัว ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยมที่จุ่มแอลกอฮอล์ลนไฟฆ่าเชื้อและทิ้งให้เย็น ป้ายวนเชื้อให้ทั่วผิวหน้าอาหาร ทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที ก่อนนำเข้าบ่ม

5.6 บ่มอาหารเลี้ยงเชื้อในตู้บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ± 3 ชั่วโมง โดยคว่ำจานเพาะเชื้อ เมื่อครบระยะเวลาการบ่มตรวจนับจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้น โดยเลือกนับเฉพาะจานเพาะเชื้อที่มีโคโลนี อยู่ในช่วง 30-300 โคโลนี รายงานผลจำนวนเชื้อเป็น log CFU/g

6. การตรวจหาีสต์และราทั้งหมด (Yeast and mould) (AOAC, 2000)

6.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

6.1.1 เครื่องตีป่นตัวอย่าง (Seward stomacher 400, England)

6.1.2 ถุงตีบด (stomacher bag)

6.1.3 ขวดดูแรน (Duran bottle) ขนาด 250 และ 500 มิลลิลิตร ที่ทนต่อสภาวะนี้้งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส

6.1.4 หลอดทดลองชนิดฝาเกลียว ขนาด 13 x 100 มิลลิลิตร (test tube, pyrex)

6.1.5 จานเพาะเชื้อ (petri-dish) ขนาด 15x100 มิลลิลิตร (ที่ผ่านการอบฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง ปลอ่ยให้เย็นที่อุณหภูมิห้องก่อนนำไปใช้)

6.1.6 แท่งแก้วแบบสามเหลี่ยม สำหรับทำสเปรดเพลท

6.1.7 อุปกรณ์สำหรับถ่าย (หยิบจับ) ตัวอย่าง เช่น มีด กรรไกร ปากคีบ (forceps) ซ้อน ตักสาร (spatulas) และอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องนำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที ก่อนใช้งาน

6.1.8 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Sartorius BP 610, Germany)

6.1.9 เครื่องเขย่า (Vortex : Genie 2™ G-560E, U.S.A)

6.1.10 หม้อนึ่งความดันไอ (Autoclave, Hirayama, Japan)

6.1.11 ตู้บ่ม (Incubator) อุณหภูมิ 25 และ 35 องศาเซลเซียส (Jermaks Series B8000, Bergen, Norway)

6.2 การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและสารละลายเพื่อเจือจาง

6.2.1 การเตรียมสารละลายเปปโตเน ร้อยละ 0.1

เตรียมสารละลายเปปโตเน ความเข้มข้นร้อยละ 0.1 โดยชั่งเปปโตเน 1 กรัม ใส่ในน้ำกลั่น 1 ลิตร ตวงสารละลายเปปโตเนจำนวน 90 มิลลิลิตร ใส่ขวดแก้วทนความร้อน ปิดด้วยฝาเกลียว (สำหรับใช้ในการเตรียมตัวอย่าง) และปิเปตใส่ในหลอดทดลองชนิดฝาเกลียว 9 มิลลิลิตรต่อหลอด (สำหรับใช้ในการเจือจางตัวอย่าง) นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 103.4 กิโลปาสกาล (15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นาน 15 นาที

6.2.2 อาหารเลี้ยงเชื้อโพเตโต้เดกซ์โทรสอะการ์ (Potato dextrose agar; PDA)

ชั่งอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA จำนวน 39 กรัม ละลายน้ำกลั่น 1 ลิตร ต้มจนอาหารเลี้ยงเชื้อละลาย เทใส่ขวดทนความร้อนปิดด้วยฝาเกลียว นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 103.4 กิโลปาสกาล (15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นาน 15 นาที

6.2.3 การเตรียมสารละลายกรดทาร์ทาริก ความเข้มข้นร้อยละ 10

เตรียมสารละลายกรดทาร์ทาริก ความเข้มข้นร้อยละ 10 โดยชั่งกรดทาร์ทาริก 10 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ครบ 100 มิลลิลิตร เทใส่ขวดแก้วทนความร้อน ปิดฝาเกลียว นำไปฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดัน อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 103.4 กิโลปาสกาล (15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) นาน 15 นาที

6.3 การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างสำหรับวิเคราะห์ทำได้โดยการสุมตัวอย่าง ใช้มีดและปากคีบที่ทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว (โดยการนึ่งฆ่าเชื้อแล้ว) ตัดตัวอย่าง ชั่งน้ำหนักให้ได้ 10 กรัม ใส่ในถุงตีปน ที่มีสารละลายเปปโตเน ร้อยละ 0.1 ปริมาตร 90 มิลลิลิตร ผสมอยู่ นำไปตีปนด้วยเครื่องตีปนอาหารเป็นเวลา 2 นาที จะได้ตัวอย่างอาหารที่มีความเจือจาง 1:10 (10^{-1}) เขย่าอาหารให้ผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

ใช้ปิเปตดูอาหารที่เจือจาง 1:10 (10^{-1}) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลองที่มีสารละลาย เปปโตนร้อยละ 0.1 ปริมาตร 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องเขย่า จะได้ตัวอย่างอาหารที่เจือจาง 1:100 (10^{-2}) ทำให้มีความเจือจาง 1:1,000 (10^{-3}) ด้วยวิธีเดียวกัน จากนั้นทำการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในแต่ละระดับความเข้มข้น จำนวน 3 ซ้ำ

6.3.1 เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA (จากข้อ 6.2.2) โดยปรับ pH เป็น 3.5 ด้วยการเติมสารละลายกรดทาร์ทาริก ความเข้มข้นร้อยละ 10 ลงไป (จากข้อ 6.2.3) โดยที่อาหารเลี้ยงเชื้อ 100 มิลลิลิตร ใช้สารละลายกรดทาร์ทาริก 1.9 มิลลิลิตร

6.3.2 เทอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ที่ปรับ pH แล้ว ลงในจานเพาะเชื้อ ประมาณ 15-20 มิลลิลิตร ปลอบยึ่งไว้ให้อาหารอุ่นแข็งตัว ทำตัวอย่างละ 3 จาน ทำผิวหน้าอาหารให้แห้งด้วยการผึ่ง (dry plate) ในตู้ถ่ายเชื้อ นาน 15 นาที (สังเกตไอน้ำที่เกาะบริเวณฝาจานเพาะเชื้อ)

6.3.3 ปิเปตสารละลายอาหารที่มีความเจือจางต่าง ๆ จำนวน 0.1 มิลลิลิตร ลงตรงกลางของผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA ความเจือจางละ 3 จาน

6.3.4 ใช้แท่งแก้วแบบสามเหลี่ยม ที่ฆ่าเชื้อโดยการฉีดพ่นด้วยแอลกอฮอล์และลนไฟแล้ว เกลี่ยเชื้อให้ทั่วผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อ ระวังอย่าให้โดนขอบจานอาหารเลี้ยงเชื้อ

6.3.5 หายจานอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ เพื่อให้สารละลายอาหารซึมเข้าไปในรู้น

6.4 การบ่มเชื้อ

นำไปเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นาน 3 – 5 วัน โดยหายจานเลี้ยงเชื้อและควรวางซ้อนกันประมาณ 3 ชั้น บรรจุในถุงพลาสติก

6.5 การตรวจนับจำนวนโคโลนีและรายงานผล

ตรวจนับโคโลนีบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีจำนวนโคโลนี อยู่ระหว่าง 10 – 150 โคโลนี หากค่าเฉลี่ย แล้วคำนวณเป็นจำนวนโคโลนีต่ออาหาร 1 กรัม (CFU/g)

ภาคผนวก ง
แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส

ชื่อผู้ทดสอบ..... วันที่.....

ผลิตภัณฑ์ : ผลิตภัณฑ์.....

คำชี้แจง กรุณาทดสอบตัวอย่างต่อไปนี้ และให้คะแนนความชอบตามความรู้สึกของท่าน

- | | | |
|---------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 คะแนน = ไม่ชอบมากที่สุด | 4 คะแนน = ไม่ชอบเล็กน้อย | 7 คะแนน = ชอบปานกลาง |
| 2 คะแนน = ไม่ชอบมาก | 5 คะแนน = เฉยๆ | 8 คะแนน = ชอบมาก |
| 3 คะแนน = ไม่ชอบปานกลาง | 6 คะแนน = ชอบเล็กน้อย | 9 คะแนน = ชอบมากที่สุด |

รหัสตัวอย่าง	<u>สี</u>	<u>กลิ่น</u>	<u>เนื้อสัมผัส</u>	<u>รสชาติ</u>	<u>ความชอบโดยรวม</u>
.....
.....

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

ขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือ

ภาคผนวก จ
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช.304/2547

ลูกชิ้นหมู

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะลูกชิ้นที่ทำจากเนื้อหมูเป็นส่วนประกอบหลัก บรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่ครอบคลุมถึงลูกชิ้นอื่น

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ลูกชิ้นหมู หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู เครื่องเทศหรือสมุนไพร เช่น กระเทียม รากผักชี พริกไทยดำ เครื่องปรุงรส เช่น เกลือ และวัตถุเจือปนอาหารอื่น โดยการนำมาบดจนละเอียดผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำให้เป็นรูปร่างตามต้องการ ลวกให้สุก ผึ่งลมจนเย็น

2.2 เนื้อหมู หมายถึง กล้ามเนื้อโครงร่างของสุกร ซึ่งผ่านการตรวจก่อนและหลังฆ่าว่าสะอาดปราศจากกลิ่น สิ่งแปลกปลอม และเหมาะสมสำหรับเป็นอาหารบริโภคได้

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปร่างเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน

3.2 สี

ต้องมีสีสม่ำเสมอตามลักษณะเนื้อหมูที่ใช้ทำ

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องละเอียด เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ยุ่ย มีฟองอากาศได้บ้าง

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วน หรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.6 โพรตีน

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก

3.7 ไขมัน

ต้องไม่เกินร้อยละ 6 โดยน้ำหนัก

3.8 แป้ง

ต้องไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

3.9 วัตถุเจือปนอาหาร

3.9.1 ห้ามใช้บอแรกซ์

3.9.2 ห้ามใช้กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก

3.9.3 ห้ามใช้สีทุกชนิด

3.9.4 หากมีการใช้ฟอสเฟตในรูปของโมโน - , ได - และโพลีของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.9.5 หากมีการใช้โมโนโซเดียมแอล - กลูตาเมต (คำนวณเป็นกรดกลูตามิก) ต้องไม่เกินร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก

3.10 จุลินทรีย์

3.10.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.10.2 ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

3.10.3 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

3.10.4 คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

3.10.5 เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำลูกชิ้นหมู ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุลูกชิ้นหมูในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของลูกชิ้นหมูในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุลูกชิ้นหมูทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้อย่างชัดเจน

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ลูกชิ้นหมูสำหรับราย ลูกชิ้นหมูสมุนไพร ลูกชิ้นหมูพริกไทยดำ
- (2) ส่วนประกอบที่สำคัญ
- (3) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)
- (4) น้ำหนักสุทธิ
- (5) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)"
- (6) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บรักษาที่อุณหภูมิไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส
- (7) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ลูกชิ้นหมูที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าลูกชิ้นหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัสให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าลูกชิ้นหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบโปรตีน ไขมัน แป้ง วัตถุเจือปนอาหาร และจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ถึงข้อ 3.10 จึงจะถือว่าลูกชิ้นหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างลูกชิ้นหมูต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าลูกชิ้นหมูรุ่นนั้น เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบลูกชิ้นหมูอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 เทตัวอย่างลูกชิ้นหมูลงในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ใช้ภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปทรงเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีสม่ำเสมอตามลักษณะเนื้อหมูที่ทำ	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องละเอียด เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ยุ่ย มีฟองอากาศได้บ้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบโปรตีน ไขมัน แป้ง และวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สัญลักษณ์

(ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แห่เลี้ยงเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสมมีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่มิใช่แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุที่มีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิมล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนหมูแผ่น

มผช.100/2546

หมูแผ่น

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะหมูแผ่นที่ทำจากเนื้อหมูก้อนและเนื้อหมูปด บรรจุ ในภาชนะบรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 หมูแผ่น หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหมูที่เลาะเอาไขมันเอ็น และพังผืดออก นำไปแช่แข็ง แล้ว หั่นเป็นแผ่นหรืออาจใช้เนื้อหมูปดก็ได้ นำไปหมักด้วยเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ ซีอิ๊วขาว น้ำตาล อาจใช้ ไข่ขาวด้วยก็ได้ แล้วทำให้แห้งด้วยแสงแดด หรือแหล่งพลังงานอื่น นำไปปิ้ง (grilling) หรืออบ (baking) ให้สุก

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นแผ่นบาง ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดชิ้นใกล้เคียงกันและมีความหนา สม่ำเสมอ อาจแตกหักได้เล็กน้อย

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ อาจมีรอยไหม้ได้เล็กน้อย

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน มีรสหวานเค็มพอเหมาะ

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องกรอบ ไม่แข็งกระด้าง เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนน เฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

3.6.1 ห้ามใช้โซเดียมไนไตรต์หรือโพแทสเซียมไนเตรต (potassium nitrate) (ดินประสีว) โซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์

3.6.2 ห้ามใช้สีทุกชนิด

3.7 วอเตอร์แอกทิวิตี (water activity)

ต้องมีไม่เกิน 0.4

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทิวิตี (water activity) เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหารโดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างสปอร์ของจุลินทรีย์

3.8 จุลินทรีย์

3.8.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.2 ยีสต์และราต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำหมูแผ่น ให้เป็นไปตามคำแนะนำตาม GMP

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุหมูแผ่นในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของหมูแผ่นในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุหมูแผ่นทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้อย่างชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น หมูแผ่นกรอบ

- (2) น้ำหนักสุทธิ
- (3) ข้อเสนอแนะในการเก็บรักษา
- (4) วัน เดือน ปี ที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "
- (5) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง หมูแผ่นที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอมการบรรจุเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ 3.5 ข้อ 5. และ ข้อ 6. จึงจะถือว่าหมูแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัสให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าหมูแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหารวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity) และจุลินทรีย์ให้ใช้ตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุนำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ถึงข้อ 3.8 จึงจะถือว่าหมูแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมูแผ่นต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมูแผ่นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบหมูแผ่นอย่างน้อย 5 คนแต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างหมูแผ่นในจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นแผ่นบาง ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดชิ้นใกล้เคียงกันและมีความหนาสม่ำเสมอ อาจแตกหักได้เล็กน้อย	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ อาจมีรอยไหม้ได้เล็กน้อย	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน มีรสหวานเค็มพอเหมาะ	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องกรอบ ไม่แข็งกระด้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอมภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity)

ให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตีที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส

8.5 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.6 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช.99/2546

หมูหยอง

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะหมูหยองที่เป็นเส้น บรรจุในภาชนะบรรจุ ไม่รวมถึง หมูหยองที่อัดเป็นแท่ง

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 หมูหยอง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากหมูส่วนสะโพกที่เลาะเอาไขมัน เอ็น และพังผืดออก แล้ว ตัดเป็นชิ้นตามความยาวของกล้ามเนื้อ ต้มจนเปื่อย แล้วปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรส เช่น น้ำตาล เกลือ ซีอิ๊วขาว ซีอิ๊วดำ อาจเติมเครื่องเทศและสมุนไพร เช่น ตะไคร้ ใบมะกรูด นำไปผัดจนแห้ง อาจนำไปอบด้วยหรือไม่ได้

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ต้องเป็นเส้นฟู อาจมีส่วนที่เป็นผงได้เล็กน้อย

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่มีรอยไหม้

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอม ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน มีรสหวานเค็มพอเหมาะ

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องกรอบ ไม่แข็งกระด้าง เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

3.6.1 ห้ามใช้โซเดียมไนเตรตหรือโพแทสเซียมไนเตรต (ดินประสีว) โซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์

3.6.2 ห้ามใช้สีทุกชนิด

3.7 วอเตอร์แอกทิวิตี

ต้องไม่เกิน 0.4

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทิวิตี เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บอาหาร และเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างสารพิษของจุลินทรีย์

3.8 จุลินทรีย์

3.8.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.2 ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำหมูหยอง ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุหมูหยองในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของหมูหยองในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุหมูหยองทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้อย่างชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น หมูหยองกรอบ หมูหยองสมุนไพร

- (2) น้ำหนักสุทธิ
- (3) ข้อเสนอแนะในการเก็บรักษา
- (๔) วัน เดือน ปี ที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)"
- (5) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง หมูหยองที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ที่ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าหมูหยองรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าหมูหยองรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร วอเตอร์แอกทิวิตี และจุลินทรีย์ให้ใช้ตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวมเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ถึงข้อ 3.8 จึงจะถือว่าหมูหยองรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมูหยองต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมูหยองรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบหมุยของอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างหมุยของในงานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ต้องเป็นเส้นฟู อาจมีส่วนที่เป็นผงได้เล็กน้อย	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ อาจมีรอยไหม้	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอม ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน มีรสหวานเค็มพอเหมาะ	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องกรอบ ไม่แข็งกระด้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี

ให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตีที่ควบคุมอุณหภูมิได้ที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส

8.5 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.6 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สัญลักษณ์

(ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แห่เก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสมมีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่าใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ทำปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิมล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช.296/2549

หมูแดดเดียว

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมหมูที่ทำให้แห้งพอกหมาด มีลักษณะเป็นแผ่นและเป็นเส้นหนา บรรจุในภาชนะบรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 หมูแดดเดียว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อหมูมาตัดให้เป็นแผ่นหรือเป็นเส้นหนาปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรสเครื่องเทศหรือสมุนไพร เช่น น้ำตาล น้ำปลา เกลือ ซีอิ๊วขาว กระเทียม รากผักชี พริกไทย ผงพะโล้ หมักให้เข้ากัน นำไปทำให้แห้งพอกหมาดโดยใช้ความร้อนจากแสงอาทิตย์หรือแหล่งพลังงานอื่นก่อนบริโภคต้องนำไปทำให้สุก

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของหมูแดดเดียว

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของหมูแดดเดียว ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องนุ่ม ไม่เหนียว หรือแข็งกระด้าง

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนนจากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.6 วอเตอร์แอกทิวิตี (water activity)

ต้องไม่เกิน 0.85

หมายเหตุ วอเตอร์แอกทิวิตี (water activity) เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายุการเก็บรักษาอาหารและเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหารโดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างสารพิษของจุลินทรีย์

3.7 วัตถุเจือปนอาหาร

3.7.1 ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด

3.7.2 ห้ามใช้โซเดียมไนเตรต โพแทสเซียมไนเตรต (potassium nitrate) โซเดียมไนไตรท์ หรือโพแทสเซียมไนไตรท์

3.8 จุลินทรีย์

3.8.1 สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องน้อยกว่า 200 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.2 เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 50 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.3 ยีสต์และราต้องไม่เกิน 500 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำหมูแดดเดียว ให้เป็นไปตามคำแนะนำตาม GMP

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุหมูแดดเดียวในภาชนะบรรจุที่สะอาด ปิดได้สนิท และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของหมูแดดเดียวในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุหมูแดดเดียวทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้อย่างเห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อผลิตภัณฑ์

- (2) ส่วนประกอบที่สำคัญ
 - (3) น้ำหนักสุทธิ
 - (4) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "
 - (5) ข้อเสนอแนะในการบริโภคและการเก็บรักษา เช่น ทำให้สุกก่อนบริโภค
 - (6) ชื่อผู้ทำหรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง หมูแดดเดียวที่มีลักษณะเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอมการบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าหมูแดดเดียวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัสให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าหมูแดดเดียวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity) และวัตถุเจือปนอาหารให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 และข้อ 3.7 จึงจะถือว่าหมูแดดเดียวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 200 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.8 จึงจะถือว่าหมูแดดเดียวรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างหมูแดดเดียวต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าหมูแดดเดียวนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบหมูแดดเดียวอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างหมูแดดเดียวลงบนจานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบลักษณะทั่วไปและสีโดยการตรวจพินิจ

8.1.3 นำตัวอย่างหมูแดดเดียวไปทอดที่อุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสม ตรวจสอบกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัสโดยการชิม

8.1.4 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.4)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของหมูแดดเดียว	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของหมูแดดเดียว ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน รสขม	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องนุ่ม ไม่เหนียวหรือแข็งกระด้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอมภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity)

ให้ใช้เครื่องวัดวอเตอร์แอกทิวิตีที่ควบคุมอุณหภูมิที่ (25 ± 2) องศาเซลเซียส

8.4 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.6 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช. 330/2547

ไส้กรอกหมู

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะไส้กรอกหมูที่ทำจากเนื้อหมูเป็นส่วนประกอบหลัก บรรจุในภาชนะบรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ไส้กรอกหมู หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อหมูไปบดละเอียด นวดหรือสับผสมกับเกลือ น้ำแข็ง มันหมูหรือน้ำมันพืช เครื่องเทศ เช่น พริกไทย กระเทียม และวัตถุเจือปนอาหารอื่น แล้วนำส่วนผสมที่ได้บรรจุลงในไส้หมูหรือไส้ชนิดอื่นที่บริโภคได้ ทำให้สุก อาจรมควันหรือไม่ก็ได้

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปทรงเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน มีผิวเรียบ ไม่ฉีกขาด

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ สม่ำเสมอกันตลอดทั้งชิ้น ไม่มีสีผิดปกติ เช่น สีเขียวคล้ำ สีดำ

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นคาว กลิ่นเหม็นบูด รสเปรี้ยว

3.4 ลักษณะเนื้อ

ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีโพรงอากาศ มีความนุ่ม ยืดหยุ่น คงรูป และไม่มีการแยกตัวของหยดน้ำหรือน้ำมันออกจากเนื้อไส้กรอกหมู

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น กระจุก เส้นผม ขนสัตว์ ดินทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.6 โพรตีน

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก

3.7 ไขมัน

ต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

3.8 วัตถุเจือปนอาหาร

3.8.1 ห้ามใช้วัตถุกันเสียและสีทุกชนิด

3.8.2 หากมีการใช้ฟอสเฟตในรูปของมอโน-, ได- และพอลิของเกลือโซเดียมหรือเกลือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน (คำนวณเป็น P_2O_5 จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.8.3 โซเดียมไนเตรตหรือโพแทสเซียมไนเตรต (potassium nitrate) (คำนวณเป็นโซเดียมไนเตรต) ไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือโซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์ (คำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์) ไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ถ้าใช้โซเดียมไนไตรท์ หรือโพแทสเซียมไนไตรท์ หรือโซเดียมไนเตรต หรือโพแทสเซียมไนเตรตรวมกัน ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.9 จุลินทรีย์

3.9.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.9.2 ซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

3.9.3 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.9.4 คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

3.9.5 เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.9.6 ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำไส้กรอกหมู ให้เป็นไปตามคำแนะนำตาม GMP

5. การบรรจุ

- 5.1 ให้บรรจุไส้กรอกหมูในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้
- 5.2 น้ำหนักสุทธิของไส้กรอกหมูในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุไส้กรอกหมูทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้อย่างชัดเจน

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ไส้กรอกหมูรมควัน ไส้กรอกหมูสมุนไพร
 - (2) ส่วนประกอบที่สำคัญ
 - (3) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)
 - (4) น้ำหนักสุทธิ
 - (5) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "
 - (6) ข้อแนะนำในการบริโภคและการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บไว้ในตู้เย็น
 - (7) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ไส้กรอกหมูที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอมการบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าไส้กรอกหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อ ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าไส้กรอกหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบโปรตีนไขมันและวัตถุเจือปนอาหารให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุนำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ถึงข้อ 3.8 จึงจะถือว่าใส่กรอกหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุโดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 500 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน ให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.9 จึงจะถือว่าใส่กรอกหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างใส่กรอกหมูต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าใส่กรอกหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่น (flavoring agent) และลักษณะเนื้อ

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบใส่กรอกหมู อย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างใส่กรอกหมูในงานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปทรงเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน มีผิวเรียบ ไม่มีกษาด	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ สม่ำเสมอตลอดทั้งชิ้น ไม่มีสีผิดปกติ เช่น สีเขียวคล้ำ สีดำ	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นคาว กลิ่นเหม็นบูด รสเปรี้ยว	4	3	2	1

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องเป็นเนื้อเดียวกัน ไม่มีโพรงอากาศ มีความนุ่ม ยืดหยุ่น คงรูป และไม่มีการแยกตัวของหยดน้ำหรือน้ำมันออกจากเนื้อไส้กรอกหมู	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอมภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบโปรตีนไขมันและวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช.144/2546

ไส้กรอกอีสาน

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะไส้กรอกอีสานที่ทำจากเนื้อหมูที่บรรจุในภาชนะบรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ไส้กรอกอีสาน หมายถึง ผลิตภัณฑ์ทำจากเนื้อหมู มันหมู ข้าวสุก ปิ้งรสด้วยเครื่องปรุงรส เครื่องเทศ และสมุนไพร เช่น น้ำตาลทราย เกลือ กระเทียมบด พริกไทย ลูกผักชี ผสมให้เข้ากันดี นวดจนเหนียว บรรจุในไส้หมูหรือไส้ชนิดอื่นที่บริโภคได้ มัดเป็นท่อน ผึ่งไว้ในที่สะอาดและแห้งจนเปรี้ยว และต้องทำให้สุกก่อนรับประทาน

ไส้กรอกอีสานหรือ ไส้กรอกเปรี้ยวเป็นอาหารพื้นบ้านไทย ทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของไทย เป็นไส้กรอก (sausage) ประเภทไส้กรอกสด ที่ผลิตจากเนื้อหมูปูด มันหมู และข้าวเจ้าหุงสุก ปิ้งรสด้วยเกลือ เครื่องเทศสมุนไพร เช่น กระเทียม และพริกไทย ลูกผักชี ผสมให้เข้ากัน นวดให้เหนียว บรรจุใส่ไส้หมู แล้วมัดด้วยเชือกเป็นข้อ ปล่อยให้ไวให้เกิดการหมัก (fermentation) เพื่อให้เกิดรสเปรี้ยว อาจมีการเติมเกลือไนเตรต (nitrate) หรือไนไตรท์ (nitrite) เช่น โพแทสเซียมไนเตรต (potassium nitrate) หรือดินประสิว เพื่อทำให้เกิดสีชมพูแดง เมื่อจะรับประทานต้องทำให้สุกด้วยการทอด (frying) หรือย่าง (roasting)

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการหมักไส้กรอกอีสาน การหมักในไส้กรอกอีสานเป็นการหมักเพื่อให้เกิดกรดแล็กติก (lactic acid fermentation) โดย lactic acid bacteria ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ รสเปรี้ยวจากกรดแล็กติก (lactic acid) ที่แบคทีเรียสร้างขึ้นในช่วงแรกของการหมัก เกิดจากเชื้อในกลุ่ม *Lactobacillus* และ *Pediococcus* ได้แก่ *Pediococcus cerevisiae* ส่วนจุลินทรีย์ในช่วงระยะหลัง คือ แบคทีเรียในกลุ่ม *Lactobacillus* เช่น *Lactobacillus plantarum* และ *Lactobacillus brevis* ความเปรี้ยวของไส้กรอกอีสานขึ้นอยู่กับส่วนผสม อุณหภูมิของการเก็บหลังการหมัก มี pH ประมาณ 4.5-5.5

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ในภาชนะบรรจุเดียวกัน ต้องมีรูปร่างเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน มีการกระจายตัวของส่วนประกอบที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ มีผิวเรียบ ไม่มีขีดขาด

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติที่เกิดจากการหมักและของส่วนประกอบที่ใช้ มีรสเปรี้ยวพอเหมาะ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น

3.4 ลักษณะเนื้อ

ต้องนุ่มและไม่รวน

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

3.6.1 ห้ามใช้สีทุกชนิด

3.6.2 หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหารให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดดังต่อไปนี้

3.6.2.1 โซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์ (คำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์) ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือถ้าใช้ในรูปของผงเพรก (เกลือ : เกลือไนไตรท์ ในสัดส่วนร้อยละ 94 : 6) ต้องไม่เกิน 2 กรัมต่อเนื้อสัตว์ 1 กิโลกรัม

3.6.2.2 ฟอสเฟตในรูปของมอโน- ได- และพอลิของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน (คำนวณเป็น P_2O_5 จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.7 โพรตีน

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 12 โดยน้ำหนัก

3.8 ไขมัน

ต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

3.9 จุลินทรีย์

3.9.1 ซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

3.9.2 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

3.9.3 เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.9.4 ยีสต์และราต้องน้อยกว่า 10 โคลนต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำไส้กรอกอีสาน ให้เป็นไปตามคำแนะนำตาม GMP

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุไส้กรอกอีสานในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของไส้กรอกอีสานในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุไส้กรอกอีสานทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

(1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ไส้กรอกเปรี้ยว ไส้กรอกอีสาน

(2) น้ำหนักสุทธิ

(3) วัน เดือน ปี ที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "

(4) ข้อแนะนำในการบริโภค เช่น ทำให้สุกก่อนการบริโภค

(5) ข้อแนะนำในการเก็บรักษา เช่น ควรเก็บไว้ในที่เย็น

(6) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ไส้กรอกอีสานที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอมการบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าไส้กรอกอีสานรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อ ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าไส้กรอกอีสานรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหารโปรตีนไขมันและจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุนำมาทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 500 กรัม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ถึงข้อ 3.9 จึงจะถือว่าไส้กรอกอีสานรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างไส้กรอกอีสานต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าไส้กรอกอีสานรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อ

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบไส้กรอกอีสานอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 นำตัวอย่างไส้กรอกอีสานมาตรวจสอบโดยพิจารณาจากไส้กรอกอีสานดิบ และไส้กรอกอีสานที่อบให้สุกที่อุณหภูมิ 200 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกัน ต้องมีรูปทรงเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน มีการกระจายตัวของ ส่วนประกอบที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ มีผิวเรียบ ไม่มีกษาค	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ ใช้	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติที่เกิดจากการ หมักและส่วนประกอบที่ใช้ มีรสเปรี้ยว พอเหมาะ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องนุ่มและไม่ร่วน	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอมภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหารโปรตีนและไขมัน

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช.103/2546

กุนเชียงหมู

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะกุนเชียงที่ทำจากเนื้อหมู

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 กุนเชียงหมู หมายถึง ไส้กรอกชนิดหนึ่งทำจากเนื้อหมูและมันหมู ที่นำมาบดหยาบแล้วผสมเครื่องปรุง เช่น น้ำตาล เกลือ และส่วนประกอบอื่นที่เหมาะสม เช่น เครื่องเทศและสมุนไพร ซีอิ๊ว นำไปบรรจุไส้โดยอาจหมักก่อนบรรจุหรือไม่ก็ได้ แล้วทำให้แห้ง

2.2 ไส้ หมายถึง ไส้ธรรมชาติ เช่น ไส้หมู ไส้แพะ ไส้แกะ ที่ทำความสะอาดและเก็บรักษาอย่างถูกสุขลักษณะ หรือไส้เทียม เช่น ไส้รีเจเนอเรตคอลลลาเจน (regenerated collagen)

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปร่างเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน

3.2 ลักษณะเนื้อ

ต้องแน่น คงรูป มีความนุ่มพอเหมาะ เนื้อหมูและมันหมูผสมกันอย่างทั่วถึง ไม่รวมกันเป็นกลุ่มก้อน

3.3 สี

ต้องมีสีที่ติดตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้และสม่ำเสมอตลอดชิ้น ไม่มีสีผิดปกติ เช่น สีดเขียวคล้ำ ดำ หรือมีรอยไหม้

3.4 กลิ่นและรส

ต้องมีกลิ่นและรสที่ติดตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นและรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน เหม็นบูด ขม เปรี้ยว

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ดิน กรวด ทราย ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์ เช่น แมลง หนู นก

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดต่อไปนี้

3.6.1 โซเดียมไนเตรตหรือโพแทสเซียมไนเตรต (คำนวณเป็นโซเดียมไนเตรต) ต้องไม่เกิน 500 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือโซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์ (คำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์) ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.6.2 ฟอสเฟตในรูปของโมโน - ได - และโพลีของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน (คำนวณเป็น P_2O_5 จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.6.3 เกลือซอร์เบต ต้องไม่เกินร้อยละ 0.05 โดยน้ำหนัก

3.7 จุลินทรีย์

3.7.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.7.2 ยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำกุนเชียงหมู ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุกุนเชียงหมูในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของกุนเชียงหมูในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุกุนเชียงหมูทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น กุนเชียงหมู กุนเชียงหมูสมุนไพร
- (2) ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)
- (3) น้ำหนักสุทธิ

(4) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "

(5) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่นในที่นี้ หมายถึง กุนเชียงหมูที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่ากุนเชียงหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป ลักษณะเนื้อ สี และกลิ่นและรส ให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่ากุนเชียงหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหารและจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 และข้อ 3.7 จึงจะถือว่ากุนเชียงหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างกุนเชียงหมูต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่ากุนเชียงหมูรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป ลักษณะเนื้อ สี และกลิ่นและรส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบกุนเชียง หมู อย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 นำตัวอย่างกุนเชียงหมูมาตรวจสอบโดยพิจารณาจากกุนเชียงดิบ และกุนเชียงที่อบให้ สุกที่อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปทรงเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อ	ต้องแน่น คงรูป มีความนุ่มพอเหมาะ เนื้อหมู และมันหมูผสมกันอย่างทั่วถึง ไม่รวมกันเป็น กลุ่มก้อน	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ ใช้และสม่ำเสมอตลอดชิ้น ไม่มีสีผิดปกติ เช่น ซีด เขียวคล้ำ ดำ หรือมีรอยไหม้	4	3	2	1
กลิ่นรสและรส	ต้องมีกลิ่นและรสที่ดีตามธรรมชาติของ ส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นและรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน เหม็นบูด ขม เปรี้ยว	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สัญลักษณ์

(ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสมมีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้ว หรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ทำปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิมล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช.145/2546

แหนม

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมแหนมที่ทำจากเนื้อหมู หนังหมู หูหมูและจมูกหมู ไม่ครอบคลุมแหนมกระดุกหมูอ่อน แหนมข้อไก่และอื่น ๆ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 แหนม หมายถึง ผลิตภัณฑ์ทำจากเนื้อหมูส่วนสะโพกที่แยกไขมันและเอ็นออกแล้ว ผสมกับหนังหมู อาจผสมหูหมูหรือจมูกหมูที่ต้มสุกและหั่นเป็นเส้นแล้ว เติมเกลือ ข้าวสุก กระเทียมบด น้ำตาลทราย ผสมให้เข้ากัน อาจเติมพริกสดด้วยก็ได้ ห่อเป็นมัด หรือบรรจุในภาชนะบรรจุลักษณะอื่น ๆ หมักจนมีรสเปรี้ยว

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ในภาชนะบรรจุเดียวกัน ต้องมีรูปร่างเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน มีการกระจายตัวของส่วนประกอบที่ใช้ทำผสมกันอย่างทั่วถึง ลักษณะเนื้อแน่น ไม่มีโพรงอากาศ และมีน้ำที่เกิดจากการหมักได้เล็กน้อย

3.2 สี

ต้องมีสีชมพูตามธรรมชาติของแหนม

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติที่เกิดจากการหมักของส่วนประกอบที่ใช้ มีรสเปรี้ยวพอเหมาะปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องมีเนื้อแน่น ไม่ยุ่ย

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคนไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.6 วัตถุเจือปนอาหาร

3.6.1 ห้ามใช้สีผสมอาหารทุกชนิด

3.6.2 หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหาร ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดดังต่อไปนี้

3.6.2.1 โซเดียมไนไตรท์หรือโพแทสเซียมไนไตรท์(คำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์) ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หรือถ้าใช้ในรูปของผงเพรก (เกลือ : เกลือไนไตรท์ ในสัดส่วนร้อยละ 94 : 6) ต้องไม่เกิน 2 กรัมต่อเนื้อสัตว์ 1 กิโลกรัม

3.6.2.2 ฟอสเฟตในรูปของโมโน - ไต - และโพลีของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียมอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันในผลิตภัณฑ์สำเร็จ (คำนวณเป็น P_2O_5 จากฟอสฟอรัสทั้งหมด) ต้องไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

3.7 ความเป็นกรด-ด่าง

ต้องไม่เกิน 4.6

3.8 จุลินทรีย์

3.8.1 ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

3.8.2 สตาฟีโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

3.8.3 คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

3.8.4 เอสเชอริเชีย โคลิ โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.8.5 ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 10 โคลินี่ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.9 พยาธิ

พยาธิทริคิเนลลา สไปราลิส_ต้องไม่พบในตัวอย่าง 100 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำแหนม ให้เป็นไปตามคำแนะนำตามภาคผนวก ก.

5. การบรรจุ

- 5.1 ให้บรรจุแหนมในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้
- 5.2 น้ำหนักสุทธิของแหนมในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุแหนมทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้อย่างชัดเจน

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น แหนมหมู แหนมตุ้ม
- (2) วัตถุเจือปนอาหาร (ถ้าใช้)
- (3) น้ำหนักสุทธิ
- (4) วัน เดือน ปีที่เริ่มบริโภครได้
- (5) วัน เดือน ปี ที่ทำและวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภครก่อน (วัน เดือน ปี)"
- (6) ข้อแนะนำในการเก็บรักษาและการบริโภคร เช่น ควรเก็บไว้ในที่เย็น เพื่อความปลอดภัยและรสชาติที่ดี เริ่มบริโภครได้ (วัน เดือน ปี)
- (7) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง แหนมที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตาม ข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าแหนมรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัสให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ

เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าแหนมรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบวัตถุเจือปนอาหาร ความเป็นกรด-ด่าง และจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 500 กรัม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ถึงข้อ 3.8 จึงจะถือว่าแหนมรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบพยาธิ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ นำมาทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 500 กรัม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.9 จึงจะถือว่าแหนมรูนนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างแหนมต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 ข้อ 7.2.3 และข้อ 7.2.4 ทุกข้อ จึงจะถือว่าแหนมรูนนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สี กลิ่นรส และลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบแหนมอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 นำตัวอย่างแหนมมาตรวจสอบโดยพิจารณาจากแหนมดิบ โดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปทรงเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน มีการกระจายตัวของส่วนประกอบที่ใช้ทำผสมกันอย่างทั่วถึง ลักษณะเนื้อแน่น ไม่มีโพรงอากาศ และมีน้ำที่เกิดจากการหมักได้เล็กน้อย	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีชมพูตามธรรมชาติของแหนม	4	3	2	1

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นและรสที่ดีตามธรรมชาติที่เกิดจากการหมักและของส่วนประกอบที่ใช้ มีรสเปรี้ยวพอเหมาะ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องมีแน่นเนื้อ ไม่ยุ่ย	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอม ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบวัตถุเจือปนอาหารและความเป็นกรด - ด่าง

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบพยาธิ

ให้ใช้วิธีส่องด้วยกล้องโทรทรรศน์จุลทรรศน์ หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.6 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ภาคผนวก ก.

สัญลักษณ์

(ข้อ 4.1)

ก.1 สถานที่ตั้งและอาคารที่ทำ

ก.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนได้ง่าย โดย

ก.1.1.1 สถานที่ตั้งตัวอาคารและบริเวณโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและและสกปรก

ก.1.1.2 อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เหม่า ควัน มากผิดปกติ

ก.1.1.3 ไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่ที่น้ำรั่วเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือ

กำจัดขยะ

ก.1.2 อาคารที่ทำมีขนาดเหมาะสมมีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงาน โดย

ก.1.2.1 พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำ ก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาด และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา

ก.1.2.2 แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขา ไม่มีสิ่งของที่มิใช่แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ

ก.1.2.3 พื้นที่ใช้ปฏิบัติงานไม่แออัด มีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

ก.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการทำ

ก.2.1 ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการทำที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ ทำจากวัสดุมีผิวเรียบ ไม่เป็นสนิมล้างทำความสะอาดได้ง่าย

ก.2.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ สะอาด เหมาะสมกับการใช้งาน ไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

ก.3 การควบคุมกระบวนการทำ

ก.3.1 วัตถุดิบและส่วนผสมในการทำ สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้

ก.3.2 การทำ การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

ก.4 การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ก.4.1 น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ทำ เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณเพียงพอ

ก.4.2 มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าในบริเวณที่ทำตามความเหมาะสม

ก.4.3 มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้ง อย่างเหมาะสม เพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

ก.4.4 สารเคมีที่ใช้ล้างทำความสะอาด และใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในปริมาณที่เหมาะสม และเก็บแยกจากบริเวณที่ทำ เพื่อไม่ให้ปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

ก.5 บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ทำ

ผู้ทำทุกคน ต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อผ้าที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา และเมื่อมือสกปรก

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

มผช.294/2547

ไส้อั่ว

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ครอบคลุมเฉพาะไส้อั่วพร้อมบริโภคที่ทำจากเนื้อหมูบรรจุในภาชนะบรรจุ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 ไส้อั่ว หมายถึง ผลิตภัณฑ์ทำจากเนื้อหมูมันหมู ปิ้งรสด้วยเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศ หรือสมุนไพร เช่น เกลือ น้ำตาล ซีอิ้วขาว พริกแห้ง ตะไคร้ กระเทียม หอม ใบมะกรูด ขมิ้น บดหรือโขลก อาจเติมกระดูกหม้ออ่อนด้วยก็ได้ ผสมให้เข้ากัน บรรจุในไส้หมูที่ล้างสะอาดแล้วหรือไส้ชนิดอื่นที่บริโภคได้ แล้วนำไปทำให้สุก

3. คุณลักษณะที่ต้องการ

3.1 ลักษณะทั่วไป

ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปร่างเดียวกันและมีขนาดใกล้เคียงกัน มีการกระจายตัวของส่วนประกอบที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ

3.2 สี

ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ไม่ไหม้เกรียม

3.3 กลิ่นรส

ต้องมีกลิ่นรสที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอมของเครื่องเทศปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นหืน กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น รสเปรี้ยว

3.4 ลักษณะเนื้อสัมผัส

ต้องไม่ร่วนหรือแข็งกระด้าง

เมื่อตรวจสอบโดยวิธีให้คะแนนตามข้อ 8.1 แล้ว ต้องได้คะแนนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะจากผู้ตรวจสอบทุกคน ไม่น้อยกว่า 3 คะแนน และไม่มีลักษณะใดได้ 1 คะแนน จากผู้ตรวจสอบคนใดคนหนึ่ง

3.5 สิ่งแปลกปลอม

ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

3.6 โพรตีน

ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก

3.7 ไขมัน

ต้องไม่เกินร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

3.8 วัตถุเจือปนอาหาร

ห้ามใช้วัตถุกันเสียและสีสังเคราะห์ทุกชนิด

3.9 จุลินทรีย์

3.9.1 จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน 1×10^4 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.9.2 ซาลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

3.9.3 สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง

0.1 กรัม

3.9.4 คลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) ต้องไม่พบในตัวอย่าง

0.1 กรัม

3.9.5 เอสเชอริเชีย โคลิ (*Escherichia coli*) โดยวิธีเอ็มพีเอ็น (MPN) ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

3.9.6 ยีสต์และราต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

4. สุขลักษณะ

4.1 สุขลักษณะในการทำไส้อ้ว ให้เป็นไปตามคำแนะนำตาม GMP

5. การบรรจุ

5.1 ให้บรรจุไส้อ้วในภาชนะบรรจุที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้

5.2 น้ำหนักสุทธิของไส้อ้วในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

6. เครื่องหมายและฉลาก

6.1 ที่ภาชนะบรรจุไส้อ้วทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- (1) ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น ใส่อ้วสมุนไพโร ใส้กรอกล้านนา
 - (2) น้ำหนักสุทธิ
 - (3) วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี) "
 - (4) ข้อเสนอแนะในการเก็บรักษาและการบริโภค เช่น ควรเก็บในที่เย็น
 - (5) ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

7.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง ใส่อ้วที่มีส่วนประกอบเดียวกัน ทำโดยกรรมวิธีเดียวกัน ในระยะเวลาเดียวกัน

7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้

7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสิ่งแปลกปลอมการบรรจุและเครื่องหมายและฉลากให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.5 ข้อ 5. และข้อ 6. จึงจะถือว่าใส่อ้วรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัสให้ใช้ตัวอย่างที่ผ่านการทดสอบตามข้อ 7.2.1 แล้ว จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุเมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ถึงข้อ 3.4 จึงจะถือว่าใส่อ้วรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบโปรตีนไขมันวัตถุเจือปนอาหารและจุลินทรีย์ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 5 หน่วยภาชนะบรรจุนำมาทำเป็นตัวอย่างรวม เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.6 ถึงข้อ 3.9 จึงจะถือว่าใส่อ้วรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างใส่อ้วต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1 ข้อ 7.2.2 และข้อ 7.2.3 ทุกข้อ จึงจะถือว่าใส่อ้วรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้

8. การทดสอบ

8.1 การทดสอบลักษณะทั่วไป สีกลิ่นรสและลักษณะเนื้อสัมผัส

8.1.1 ให้แต่งตั้งคณะผู้ตรวจสอบ ประกอบด้วยผู้ที่มีความชำนาญในการตรวจสอบใส่อ้วอย่างน้อย 5 คน แต่ละคนจะแยกกันตรวจและให้คะแนนโดยอิสระ

8.1.2 วางตัวอย่างไส้ั่วในงานกระเบื้องสีขาว ตรวจสอบโดยการตรวจพินิจและชิม

8.1.3 หลักเกณฑ์การให้คะแนน ให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 หลักเกณฑ์การให้คะแนน

(ข้อ 8.1.3)

ลักษณะที่ตรวจสอบ	เกณฑ์ที่กำหนด	ระดับการตัดสิน (คะแนน)			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ต้องปรับปรุง
ลักษณะทั่วไป	ในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปทรงเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน มีการกระจายตัวของ ส่วนประกอบที่ใช้อย่างสม่ำเสมอ	4	3	2	1
สี	ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ ใช้ ไม่ไหม้เกรียม	4	3	2	1
กลิ่นรส	ต้องมีกลิ่นและรสที่ดีตามธรรมชาติของ ส่วนประกอบที่ใช้ มีกลิ่นหอมของเครื่องเทศ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่น หิน กลิ่นอับ กลิ่นเหม็น รสเปรี้ยว	4	3	2	1
ลักษณะเนื้อสัมผัส	ต้องไม่ร่วนหรือแข็งกระด้าง	4	3	2	1

8.2 การทดสอบสิ่งแปลกปลอมภาชนะบรรจุและเครื่องหมายและฉลาก

ให้ตรวจพินิจ

8.3 การทดสอบโปรตีนไขมันและวัตถุเจือปนอาหาร

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.4 การทดสอบจุลินทรีย์

ให้ใช้วิธีทดสอบตาม AOAC หรือ BAM หรือวิธีทดสอบอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

8.5 การทดสอบน้ำหนักสุทธิ

ให้ใช้เครื่องชั่งที่เหมาะสม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ -นามสกุล	นางสุรฉลขนา มะโนเนื่อง
เกิดเมื่อ	3 มกราคม 2526
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2553 ปริญญาโท (วท.ม. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการอาหาร) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่
	พ.ศ. 2549 ปริญญาตรี (วท.บ. วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)



รายงานการดำเนินงาน
สำนักงานสีเขียว ม.แม่โจ้

มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่

ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2549-2550	OQ Supervisor บริษัทแอ็กโกร-ออน (ไทยแลนด์) จำกัด สาขาพะเยา จังหวัดพะเยา
	พ.ศ. 2553-2554	นักวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางอาหาร คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
	พ.ศ. 2554 – ปัจจุบัน	นักวิทยาศาสตร์ โรงงานนำร่องอุตสาหกรรม เกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ จังหวัดแพร่

อีเมลล์ surunchana_m@hotmail.com

โทรศัพท์ 08 0119 9310

ผลงานด้านการวิจัยและนวัตกรรม

สุรฉลขนา มะโนเนื่อง, อิศรา วัฒนนภาเกษม, พัชรเพ็ญ เพ็ญจำรัส, อรรณพ ทศนอุดม, วรพรรณ ภูมณี และปภัศร ชัยวัฒน์. 2565. **โครงการ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักแผ่นกรอบเพื่อสุขภาพจากฟิล์มไอซ์เบิร์ก**. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติและสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 216 น.

อิสรา วัฒนนภาเกษม, อรรณพ ทศนอุดม, นิรัญญา บุญตื่น, ศิริวรรณ ณะวงษ์, สุรฉลขนา มะโนเนื่อง และปภัศร ชัยวัฒน์. 2564. **โครงการ การพัฒนากระบวนการผลิตผงหมักปลาสดสำเร็จรูป**. รายงานผลโครงการวิจัยได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ. 122 น.

- สุรลชนา มะโนเนองและอศรา วัฒนภาเกษม. 2564. การศกษากระบวนการทำข้าวกลองหอม มะลลพะงอกต่อปรมาณสารกาบา สารประกอบพินอลลคและสารต้านอนุมูลลศระ. **รายงานลลบเนองจากการประชุมวิชาการระดับชาติวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรม (มหาวิทยาลัยแม่จ้) คร้งที่ 2. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่จ้. เชยงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่จ้.**
- ประเทอง โชคประเสรรล, พตรเพญ เพญจรัส และสุรลชนา มะโนเนอง. 2560. การพัฒนา ผลลตภณท์มูสลลบาร์จากข้าวกลองพองปราศจากน้ำมันทอด. **รายงานผลการประชุมวิชาการประจำปี 2560. วันทล 7-8 ธันวาคม 2560 ณ อาคารเฉลิมพระเกยรตลสมเดจ้พระเทพรัตนราชสุดา มหาวิทยาลัยแม่จ้. เชยงใหม่: มหาวิทยาลัยแม่จ้.**
- สุภารัตน์ อานาจ และสุรลชนา กาศสกุล. 2557. **โครงการวลจย เรอง การศกษาสภาวะทลเหมาะสมต่อการผลลไวน้มะขามป้อม. ทุนอุดหนุนงานวลจยงานวลจยจากเงินรายได้ของมหาวิทยาลัยแม่จ้-แพร์ เฉลลิมพระเกยรตล ประจำปีงบประมาณ 2557.**
- สุภารัตน์ อานาจ และสุรลชนา กาศสกุล. 2557. **โครงการวลจย เรอง การพัฒนาน้ำมะขามป้อมเสริมโยอาหาร. ทุนอุดหนุนงานวลจยของมหาวิทยาลัยแม่จ้ ประจำปีงบประมาณ 2557.**
- สุรลชนา กาศสกุล, ฉววรรณ พันธุ์ชยศรล, วลจตรา แดงปรกและปราณี วราสวลลล. 2553. **ผลของกรดและความร้อนในการลวกร่วมกับการอบแห้งบางส่วนต่อการยลดอายุการเกบ้รักษาลลนจ้ พันธุ์ชยชวย. วलयานลพนธ์ปรลญญาโท (เทคโนโลยีการอาหาร). มหาวิทยาลัยแม่จ้.**