



การแปรรูป สัตว์ปีก



กองผลิตสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์
69/1 ถนนพนาภิรักษ์ แขวงทุ่งพนาภิรักษ์
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2653-4444 ต่อ 3377
อีเมล product4@dld.go.th



กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์

Division of Livestock Products



สารบัญ : CONTENTS

	หน้า
ความรู้ทั่วไปของเนื้อสัตว์.....	1
เทคโนโลยีเนื้อสัตว์.....	2
เทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์.....	9
วัตถุประสงค์ในการผลิตเนื้อสัตว์.....	14
สุขศาสตร์เนื้อสัตว์.....	16
Poultry Chart.....	19
ไก่อบสมุนไพร.....	20
ไก่แผ่น.....	21
ไก่ยอ.....	22
น้ำสต็อกไก่.....	23
ไก่ตุ๋นโฮม.....	23
ไก่ต้มน้ำ.....	24
ไก่मारिनेต รสไฉั่ว.....	25
ไก่मारिनेต รสพริกไทยดำ.....	25
ไก่मारิनेต รสบาร์บีคิว.....	25
จิวไก่ทรง.....	26
แซนวิชไก่.....	26
ไก่ทรงรมควัน.....	27
น้ำพริกไก่ทรง.....	27
บรรณานุกรม.....	27



บรรณาธิการ

“การแปรรูปสัตว์ปีก” เป็นเอกสารเผยแพร่ที่กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ จัดทำขึ้นโดยใช้งบประมาณแผนงานบูรณาการ พัฒนาและส่งเสริมเศรษฐกิจฐานราก โครงการส่งเสริมและพัฒนาอาชีพ เพื่อแก้ไขปัญหาที่ดินทำกินของเกษตรกร ปีงบประมาณ 2564 เพื่อใช้เผยแพร่องค์ความรู้ด้านการแปรรูปสัตว์ปีกสำหรับเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการฯ ที่ได้รับการส่งเสริมด้านการเลี้ยงสัตว์ปีก เช่น ไก่พื้นเมือง ไก่ไข่ เบ็ดเทศ และเบ็ดไข่ รวมถึงเกษตรกรและประชาชนทั่วไป ให้ความรู้ในการแปรรูปสัตว์ปีกเน้นไก่พื้นเมืองเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่ม และมีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ทำให้เป้าหมายการตลาดที่กว้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการแปรรูปไก่พื้นเมืองจำหน่ายสร้างรายได้กับตนเองหรือในรูปแบบการรวมกลุ่ม การแปรรูปไว้รับประทานเองในครัวเรือน หรือนำความรู้ไปถ่ายทอดต่อให้แก่เครือข่ายและผู้สนใจให้เกิดประโยชน์ต่อไป

วิถีชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่ถือเป็นตลาดใหญ่ และมีกำลังซื้อสูง เป็นวิถีชีวิตที่มีความเร่งรีบในการทำงาน ที่อยู่อาศัยเปลี่ยนแปลงจากบ้านหรือห้องพักที่มีครุภัณฑ์ใหม่ ซึ่งส่งผลถึงวิถีการบริโภคอาหารที่เปลี่ยนไป จึงเป็นโอกาสให้เกษตรกรหรือผู้ประกอบการมองเห็นโอกาสทางการตลาดและการสร้างมูลค่าเพิ่มโดยการแปรรูปสินค้าปศุสัตว์โดยเนื้อสัตว์ปีกแต่ละชนิดมีความโดดเด่นและแตกต่างกันในแต่ละชิ้นส่วน เกษตรกรหรือผู้ประกอบการสามารถคัดแต่งและคัดเลือกชิ้นส่วนที่เหมาะสมในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลายตามความต้องการของผู้บริโภค นอกจากนี้ฐานวิถีชีวิตใหม่ (New Normal) จากการเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) ทำให้ผู้บริโภคให้ความสำคัญกับความสะอาดและความปลอดภัยในอาหาร ดังนั้นการผลิตระดับครัวเรือน หรือโรงงานขนาดเล็กของเกษตรกรและกลุ่มเกษตรกร ต้องมีมาตรการที่เข้มงวดในการรักษาความสะอาดสถานที่อุปกรณ์ วัตถุดิบ สุขอนามัยผู้ปฏิบัติงาน และกระบวนการผลิต เพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อโรค

กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ ยึดถือนโยบาย “ตลาดนำการผลิต” มุ่งเน้นให้เกษตรกรหาตลาดเป็นอันดับแรก เมื่อมีเป้าหมายด้านการตลาดแล้ว กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์พร้อมถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ ตั้งแต่การคัดเลือกวัตถุดิบ ขั้นตอนกระบวนการผลิต ตลอดจนการบรรจุและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ดังนั้นแนวทางส่งเสริมการแปรรูปผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ของกองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์จึงดำเนินการแบบครบวงจร ตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายทางการตลาด การผลิตผลิตภัณฑ์ตามเทคโนโลยีการแปรรูปและตระหนักถึงความปลอดภัยของอาหาร มีความเข้าใจในการเก็บรักษาและขนส่งสินค้า ตลอดจนถึงทำการตลาดทั้งออนไลน์และออฟไลน์

● คณะผู้จัดทำ

กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ 69/1 ถนนพญาไท
แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0-2653-4444 ต่อ 3377
อีเมล product4@dld.go.th

● ที่ปรึกษาภาคีอันศักดิ์

นายสัตวแพทย์สวัสดิ์ ตานิต	อธิบดีกรมปศุสัตว์
นายสุรเชษฐ์ สมเปรม	รองอธิบดีกรมปศุสัตว์
นายสัตวแพทย์เศรษฐเกียรติ กระจ่างวงษ์	รองอธิบดีกรมปศุสัตว์
นายสัตวแพทย์ชววัฒน์ โยธคล	รองอธิบดีกรมปศุสัตว์
นายสัตวแพทย์ไวยลักษณ์ ขวาลกุล	รองอธิบดีกรมปศุสัตว์
นายอำเภอ วรวิจิตรธรรม	ผู้อำนวยการกองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์

● บรรณาธิการบริหาร

นางสาววิไลลักษณ์ เทียนศรีสุวรรณ หัวหน้ากลุ่มส่งเสริมและพัฒนาการตลาด

● บรรณาธิการวิชากรม

นางสาวณัฐณิณี ทูลสุขเกล้า หัวหน้ากลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์

● กองบรรณาธิการ

นางสาวเอื้องพลอย ใจลังกา	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ
นางสาวอุไร แสนคุณท้าว	นักวิชาการสัตวบาลชำนาญการพิเศษ
นางสาวรณนุช จงเอนศรี	เจ้าหน้าที่งานสัตวบาลอาวุโส
นางสาวรังสิริศร์ แก้วมัน	นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการ
นายภูษิต สัตติศรี	นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ
นายสมภรณ์ นาดหว่อง	นักวิทยาศาสตร์
นางสาวพรพรรณ เข้มสมบูรณ์	นักวิทยาศาสตร์
นางสาวนิราวัน สิมสุอาด	นักวิทยาศาสตร์
นางสาวพิศานัน นามเดิม	นักวิทยาศาสตร์
นางสาวอัญชลี คำสุข	พนักงานผู้ช่วยสัตวบาล

● คณะผู้จัดพิมพ์

นางสาวศิริวรรณ ยิ้มชัย	นักวิชาการคอมพิวเตอร์
นายชลาชัย ประจงใจ	นักวิชาการสัตวบาล
นางสาวปวงสิณี เอื้อใจ	นักจัดการงานทั่วไป
นายณัฐวิทย์ วงษ์ทน	นักจัดการงานทั่วไป

ความรู้ทั่วไปของเนื้อสัตว์



เนื้อสัตว์ (Meat) หมายถึง เนื้อที่ได้จากสัตว์เพื่อนำมาใช้เป็นอาหารซึ่งรวมถึงกล้ามเนื้ออวัยวะต่างๆ เช่น ตับ ไต หัวใจ และส่วนอื่นๆ ที่บริโภคได้ เนื้อเหล่านี้ได้แก่ โค กระบือ สุนัข และแกะ แกะไก่ เป็ด กระจง และอื่นๆ เนื้อสัตว์มีบทบาทสำคัญยิ่งในอาหารประจำวันของมนุษย์ โปรตีนในเนื้อสัตว์ให้คุณค่าสูงสุดต่อมนุษย์ โดยปกติร่างกายผู้ชายต้องการโปรตีนวันละประมาณ 63 กรัม ต่อวัน ขณะที่ผู้หญิงต้องการโปรตีนที่น้อยกว่า ถ้าเราบริโภคเนื้อสัตว์วันละ 85 กรัม ร่างกายจะได้รับโปรตีนประมาณ 30.71 กรัม ส่วนที่เหลือก็อาจจะได้จากอาหารชนิดอื่น ในเนื้อสัตว์แต่ละชนิดมีโปรตีนประกอบด้วย amino acid 2 ชนิด คือ

1. Essential amino acid
2. Non essential amino acid

ส่วนประกอบของเนื้อสัตว์

น้ำ	60-75%
โปรตีน	17-24%
ไขมัน	5-25%
เถ้า	1%
คาร์โบไฮเดรต	1%

การขาดอาหารประเภทเนื้อสัตว์

ผู้ที่ขาดอาหารประเภทเนื้อสัตว์ จะทำให้ร่างกายไม่เจริญเติบโต โลหิตจาง แคระแกน ผอม กล้ามเนื้อไม่มีแรงและเสียการทรงตัวในเด็กที่มีอายุ 1-5 ปี ซึ่งมีอาการขาดอาหารอย่างรุนแรง จะมีผลทำให้ขาดความเจริญฉลาด โดยเฉพาะเด็ก ๆ

มีอาการพุโร ผิวหนังอักเสบ และเปลี่ยนเป็นสีแดง ความต้านทานของร่างกายต่ำ เป็นหวัด และเป็นโรคติดเชื้อต่าง ๆ ได้ง่าย ถ้าเป็นแผลหรือเจ็บป่วยก็จะทำให้หายช้า

คุณภาพที่ดีของเนื้อสัตว์

เนื้อสัตว์ที่ปลอดภัยต่อการบริโภค เป็นเนื้อสัตว์ที่มีลักษณะชวนรับประทาน อีกทั้งมีกลิ่น รส ตลอดจนมีเนื้อสัมผัสที่ดี มีความหวานของเนื้อสัตว์ และเป็นเนื้อที่ไม่เหนียวจนเกินไป คุณภาพของเนื้อสัตว์สามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพปกติ

เนื้อที่มี pH ลดลงอย่างสม่ำเสมอ เนื้อสัตว์ชนิดนี้เหมาะที่จะนำไปทำผลิตภัณฑ์ เช่น แฮมต้ม

2. เนื้อสัตว์ที่มีสีซีด และน้ำหนักกว่าปกติ (PSE)

เนื้อสัตว์ที่มี pH ลดต่ำลงอย่างรวดเร็ว สีของเนื้อจะซีดจาง เนื้ออยู่ และมีลักษณะน้ำเยิ้มออกจากเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำก็น้อย เนื้อชนิดที่ไม่มีไขมันนุ่มเมื่อเคี้ยวในปากและไม่เหมาะที่จะนำมาทำผลิตภัณฑ์สัตว์ต่าง ๆ เพราะมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ

3. เนื้อสัตว์ที่มีสีซีดและแห้ง (DFD)

เนื้อสัตว์ที่มี pH สูง สีของเนื้อจะแดงเข้ม เนื้อแน่น ผิวจะมีลักษณะแห้ง เนื้อสัมผัสจะมีลักษณะเหนียว มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง เนื้อจะเน่าเสียง่าย เพราะมี pH สูง จุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ดี เนื้อชนิดนี้เหมาะสำหรับทำไส้กรอกชนิดต่างๆ เพราะมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง

คุณลักษณะทั่วไปของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ

- เนื้อวัว (Beef) สีแดงสด ไขมันสีเหลือง เนื้อละเอียด มีไขมันแทรก
- เนื้อลูกวัว (Veal) สีชมพูปนเทา เนื้อแน่น
- เนื้อหมู (Pork) สีชมพูแดงเนื้อแน่นผิวแห้ง
- เนื้อแกะ (Lamb) มีแดงสดเนื้อแน่นผิวแห้ง มีไขมันแทรก
- แกะมีอายุ (Mutton) เนื้อแกะจะมีสีเข้ม ไขมันเหลือง
- เนื้อกระบือ (Buffalo) เนื้อหยาบสีคล้ำกว่าเนื้อวัว ไขมันหุ้มซากสีขาว
- เนื้อไก่ (Chicken) เนื้อละเอียด เนื้ออกสีขาว เนื้อน่องมีสีแดงเข้ม ไขมันเหลือง

เทคโนโลยีเนื้อสัตว์

การพิจารณาคุณภาพของเนื้อสัตว์ จะคำนึงถึงคุณภาพของซาก ซึ่งหมายถึงลักษณะของซากได้แก่ ไขมัน สีของกล้ามเนื้อและไขมัน ลักษณะเนื้อของกล้ามเนื้อ กระดูก และกระดูกอ่อน ได้แก่ สี ความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ รส กลิ่น ความสามารถในการอุ้มน้ำ

1. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของเนื้อสัตว์

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจสัตว์ก่อนฆ่า (Ante-mortem inspection) และการตรวจสัตว์หลังฆ่า (Post-mortem inspection) กับคุณภาพของเนื้อสัตว์

สัตว์ที่ผ่านการฆ่าจากโรงฆ่าสัตว์ที่ถูกสุขลักษณะอนามัย เมื่อนำเนื้อสัตว์ไปประกอบอาหารผู้บริโภคย่อมปลอดภัยจากโรค ติดต่อจากสัตว์สู่คน ทั้งนี้เนื่องจากสัตว์ที่จะนำมาฆ่าต้องเป็นสัตว์ที่

สมบูรณ์ปราศจากโรค สัตว์ค่างพวกแอนตีไบโอติก ยาฆ่าแมลงและสารกลุ่มเบต้าโอโรซิน ดังนั้นสัตว์ต้องผ่านการตรวจก่อนถูกฆ่า (Ante-mortem inspection) และต้องได้รับการพักผ่อนก่อนถูกฆ่าเพื่อป้องกันการเกิดอาการเครียดและตื่นตกใจ อันเป็นสาเหตุให้คุณภาพของเนื้อสัตว์มีสภาพเป็นกรดต่าง (pH) ต่ำอย่างรวดเร็ว เรียกเนื้อสัตว์ชนิดนี้ว่า PSE (Pale Soft and Exudative) ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสัตว์ชนิดนี้จะเสียไป ทำให้คุณภาพของผลิตภัณฑ์ลดลงด้วย เช่น แห่ม ลูกชิ้น หมูยอ จะได้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่เหนียวและยุ่ย มีสีซีด ถ้าใช้เนื้อสุกที่มีคุณภาพเช่นนี้ (PSE) ทำหมูยอจะเกิดการสูญเสียเป็นเปอร์เซ็นต์สูงมาก ต้นทุนการผลิตจะสูงไปด้วย ลักษณะสัมผัส (Texture) ของหมูยอจะเป็นฝุนละเอียด ไม่เป็นเส้นเหล่านี้เป็นต้น ผู้ผลิตจะต้องมีความรู้ความชำนาญในการสังเกตลักษณะเนื้อสัตว์ และเลือกเนื้อสัตว์เพื่อใช้ในการผลิตได้อย่างถูกต้องจึงจะได้กำไรสูงสุด

การตรวจซากสัตว์หลังการฆ่า (Post-mortem inspection) มีจุดประสงค์เพื่อแยกซากสัตว์ที่ต้อออกจากซากสัตว์ที่พิจารณาแล้วว่าจะป็นอันตรายต่อผู้บริโภค โดยเฉพาะการตรวจหาพยาธิที่เรียกว่า Trichinosis Spiralis หรือที่ชาวเรียกกันโดยทั่วไปว่าตัวจิ๊ดพบในเนื้อสุกร ถ้าผู้บริโภคได้รับไข่หรือตัวของพยาธิ Trichinosis เข้าไปในร่างกายจะเกิดอาการบวม ปวด ถ้าตัวพยาธิวิ่งไปที่ตาหรือสมองจะเป็นอันตรายมาก อาจถึงเสียชีวิตได้ ส่วนพยาธิใบไม้ และพยาธิเส้นด้าย จะพบมากในเนื้อโค-กระบือ ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคเช่นกันทำให้ร่างกายไม่เจริญเติบโต ดังนั้นการบริโภคเนื้อสัตว์ดิบจะต้องมาจากสัตว์ที่ผ่านการฆ่าอย่างถูกสุขลักษณะหรือจากโรงฆ่าสัตว์ที่ได้มาตรฐานเท่านั้น

1.2 องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์

กล้ามเนื้อของสัตว์ต่างชนิดกันจะมีผลต่อองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์ ถ้าทำการวิเคราะห์เฉพาะเนื้อแดง (Lean meat) ของเนื้อสัตว์ เนื้อสุกรจะมีเปอร์เซ็นต์ของไขมันสูงกว่าเนื้อโค และเนื้อไก่ เปอร์เซ็นต์ของโปรตีนในเนื้อโคจะสูงกว่าเนื้อสุกร ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ ส่วนที่เป็นเนื้อแดง (Lean Meat)

ชนิดของเนื้อสัตว์	% ความชื้น	%โปรตีน	%ไขมัน	แคลลอรี่ /100 กรัม
เนื้อไก่ (อก)	76.0	20.8	2.4	110
เนื้อไก่ (ขา)	76.5	18.8	3.9	115
เนื้อเป็ด (อก)	73.7	23.3	1.7	115
เนื้อเป็ด (ขา)	73.1	19.8	6.0	139
เนื้อห่าน (อก)	72.3	23.4	3.2	129
เนื้อห่าน (ขา)	72.1	23.0	3.9	133
เนื้อแพะ	69.7	18.0	11.3	179
เนื้อแกะ	67.2	17.1	14.8	206
เนื้อหมู	50.1	14.1	35.0	376
เนื้อวัว	71.8	20.0	7.2	150
เนื้อกระบือ	76.5	17.7	4.9	120

ที่มา : ตารางแสดงคุณค่าอาหารไทย ในส่วนที่กินได้ 100 กรัม (กรมอนามัย, พ.ศ. 2530)

1.3 โครงสร้างของเนื้อสัตว์ (Structure of Meat) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อต่างๆดังนี้

1. **เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue)** หน้าที่หลักของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน คือ การเชื่อมตัวและยึดส่วนต่างๆ ในร่างกายให้ติดกัน ได้แก่ เอ็น และพังพืด เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีการกระจายอยู่ในแทบจะทุกแห่งในสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกล้ามเนื้อ ท่อหุ้มตั้งแต่กล้ามเนื้อทั้งก้อนลงไปจนถึงหน่วยที่เล็กที่สุดของกล้ามเนื้อ คือ เส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) ซึ่งจะท่อหุ้มอยู่ โดยมีชื่อเรียกว่า endomysium ปริมาณ และคุณภาพของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีอิทธิพลสูงต่อความนุ่ม และความน่ากินของเนื้อสัตว์ เนื้อเยื่อชนิดนี้จะประกอบไปด้วยโปรตีนที่เรียกรวมว่า Stroma แบ่งออกเป็น 3 พวก คือ

(1) Collagen เป็นโปรตีนในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีอยู่ในร่างกายสัตว์มากที่สุด ส่วนประกอบสำคัญของ Collagen คือ glycoprotein collagen เมื่อถูกความร้อนจะแปรสภาพเป็น gelatin ได้ง่าย

(2) Elastin เป็นโปรตีนในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีอยู่ในปริมาณต่ำกว่า collagen มาก พบได้ตามผนังของเส้นเลือดและเส้นเอ็นที่คออิลาสติน ทำหน้าที่เป็นเอ็น เรียกว่า ligament

(3) Reticulin ประกอบไปด้วยเส้นใยเล็กๆ ซึ่งจะสร้างเป็น network อยู่รอบๆเซลล์ทำหน้าที่เชื่อมระหว่าง endomysium กับ sarcolemma ที่อยู่รอบๆ เซลล์กล้ามเนื้อ

2. **กล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle)** จะมีซากสัตว์สูง 35-65 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น เมื่อกล่าวถึงเนื้อสัตว์จึงมักหมายถึงกล้ามเนื้อโครงร่างเสียส่วนใหญ่กล้ามเนื้อทั้งก้อนเมื่อมองดูด้วยตาเปล่าจะเห็นว่าถูกท่อหุ้มอยู่ด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียกว่า epimysium และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันนี้ ประกอบด้วย collagen และ Elastin กล้ามเนื้อประกอบด้วย fasciculi หรือ muscle bundle หลายๆมัดแต่ละมัดก็ถูกท่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียกว่า perimysium และเมื่อตัด fasciculi ส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะพบว่า fasciculi muscle fiber ประกอบด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อมากมาย แต่ละ fiber ก็ถูกท่อหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียกว่า endomysium เส้นใยเหล่านี้จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางอยู่ระหว่าง 10-180 ไมครอน การที่ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อแตกต่างกันมากเช่นนี้ มีรากฐานมาจากปัจจัยต่างๆ คือ เพศ อายุ อาหารที่เลี้ยง และอื่นๆ นอกจากนี้จะแตกต่างกันมากในระหว่างสัตว์แล้ว แม้แต่ภายในสัตว์ตัวเดียวกัน หรือภายในกล้ามเนื้อเนื้อ

ก่อนเดียวกันก็ตาม ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อนั้นก็แตกต่างกันอีกด้วย เส้นใยกล้ามเนื้อ เมื่อดูด้านข้างจะพบว่า มีรูปร่างกลมยาว และปลายทั้งสองมักจะสอบเล็กเสมอ ดังนั้นบริเวณตอนกลางของเส้นใยกล้ามเนื้อจึงมีเส้นผ่าศูนย์กลางกว้างที่สุด เซลล์กล้ามเนื้อที่แตกต่างกันจากเซลล์มีชีวิตอื่นๆ ก็คือ เส้นใยกล้ามเนื้อจะมีนิวเคลียสเป็นจำนวนมากอยู่บนผิวของเส้นใย ภายในเซลล์กล้ามเนื้อ เมื่อส่องดูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน จะพบว่า มีเส้นใยเล็กๆ เรียกว่า myofibril เรียงตัวกันอัดแน่นอยู่ใน muscle fiber โดยมี sarcolemma ห่อหุ้มไว้ให้อยู่ตัวภายในของเหลว sarcoplasm และเมื่อดูเฉพาะ myofibril เส้นใยเส้นหนึ่งก็จะพบว่า มีแถบที่แสงสลับกันไปกลับ แถบโปร่งแสง การอยู่สลับกันของแถบทั้ง 2 นี้ จะพบว่า เป็นไปตลอดความยาวของ myofibril ทำให้เห็นเป็นลาย ดังนั้น กล้ามเนื้อโครงร่างนี้จึงเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า กล้ามเนื้อลาย แถบที่แสงและโปร่งแสงนี้เรียกว่า myofilament แถบที่แสงเป็นโปรตีนที่เรียกว่า myosin ส่วนแถบโปร่งแสงเป็นโปรตีนที่เรียกว่า actin โปรตีน 2 ชนิดนี้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของโปรตีนใน myofibril มีสูงถึง 75-80 เปอร์เซ็นต์ ถือว่าเป็นโปรตีนที่สำคัญจากเนื้อสัตว์

3. กล้ามเนื้อเรียบ เป็นส่วนประกอบย่อยของเนื้อสัตว์ ส่วนมากจะพบอยู่ตามผิวของลำไส้ เส้นเลือด ทางเดินอาหาร และช่องอวัยวะสืบพันธุ์ โปรตีนของกล้ามเนื้อชนิดนี้จะคล้ายคลึงกับในกล้ามเนื้อโครงร่าง แต่จะไม่ยกกันอย่างปรากฏชัดเจนเช่นในกล้ามเนื้อโครงร่าง และโดยที่กล้ามเนื้อเรียบมีอยู่ในปริมาณน้อยมากในเนื้อสัตว์ ดังนั้น จึงไม่มีความสำคัญเท่าใดนัก

4. กล้ามเนื้อหัวใจ เป็นกล้ามเนื้อที่พบที่หัวใจแห่งเดียว มีลักษณะพิเศษ คือ ทำงานเป็นจังหวะโดยไม่หยุดตลอดชีวิตของสัตว์ มีคุณสมบัติคล้ายกับกล้ามเนื้อทั้ง 2 ชนิด ที่กล่าวถึงมาแล้วข้างต้นและมีอยู่ในปริมาณน้อยมากจึงไม่สำคัญเท่ากล้ามเนื้อโครงร่าง

1.4 การเกร็งตัวของเนื้อสัตว์ (Rigor mortis)

การทำงานของกล้ามเนื้อโครงร่างในขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ กล้ามเนื้อมีการเคลื่อนไหวเนื่องจากมีขบวนการหดตัว และคลายตัว การหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างเกี่ยวข้องกับโปรตีนแอกติน และไมโอซิน ในขณะที่กล้ามเนื้ออยู่ในระยะพักหรือคลายตัว จะไม่มีการจับตัวกันระหว่างโปรตีนแอกตินและไมโอซิน เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวโปรตีนแอกติน และไมโอซินจับตัวกันแน่น โดยมี ATP เป็นแหล่งพลังงาน นอกจากนี้ก็ต้องอาศัยปริมาณของ Calcium ion หรือประจุแคลเซียมใน sarcoplasm ด้วย โปรตีนทั้ง 2 ตัวนี้จะแปรสภาพไปเป็น actomyosin complex ซึ่งจะมีการเคลื่อนเข้าออกในระหว่างกันและกัน แล้วถ่ายเทไปเป็นกำลังให้สัตว์เคลื่อนไหวได้ ในกรณีที่สัตว์ถูกฆ่า แอกติน และไมโอซินจะเลื่อนเข้าหากันหรือหดตัว เนื้อสัตว์ที่ได้จะเหนียว เรียกปรากฏการณ์ว่า ภาวะเกร็งตัว สัตว์เมื่อถูกฆ่ากันใหม่ๆ เนื่องจากมีลักษณะนุ่ม ทั้งนี้เพราะแอกติน และไมโอซินยังไม่จับตัวรวมกัน จนกระทั่งปริมาณ ATP ถูกใช้หมดไปทำให้แอกติน และไมโอซินจับตัวกันแน่น ไม่แยกออกจากกันอีก เนื่องจากปริมาณ ATP มีน้อยมาก เกิดเป็นสารประกอบ Actomyosin ทำให้ความสามารถในการถูกตัดได้ของกล้ามเนื้อสูญเสียไป กล้ามเนื้อที่อยู่ในภาวะการเกร็งตัวนี้เมื่อนำไปรับประทานจะมีความรู้สึกราวเหนียวมาก แต่ถ้าหลังจากฆ่าสัตว์แล้วทิ้งไว้ชั่วระยะหนึ่ง เช่นทิ้งไว้ในห้องอุณหภูมิปกติ 6 ชม. หรือแช่เย็นในอุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงขึ้นไป ซึ่งเรียกว่า Chilling enzyme cathepsin จะย่อยโปรตีน ทำให้ pH ของกล้ามเนื้อลดลงจาก 6.7-7.0 ไปเป็น 5.3-5.6 ทำให้เนื้อนุ่มขึ้น การเกร็งตัวจะเร็วหรือช้าอยู่กับปัจจัยดังนี้

- (1) อุณหภูมิ สัตว์อายุน้อยจะเกิดเร็วกว่าสัตว์มีอายุมาก
- (2) สภาพของสัตว์ก่อนตาย ถ้าสัตว์ป่วยหรือไม่ได้รับการพักผ่อนให้เพียงพอ สัตว์ตื่นหรือเพลียมากสภาพการเกร็งตัวจะเกิดเร็ว
- (3) ชนิดของสัตว์ สัตว์ต่างชนิดกันจะมีระยะเกร็งตัวของกล้ามเนื้อไม่เท่ากัน เช่น ชากหมู จะมีระยะเกร็งตัวเร็วกว่าชากโค

หรือชากกระบือ ชากแกะมีระยะเกร็งตัวเพียง 7-8 ชั่วโมง ขณะที่ชากโคประมาณ 24 ชั่วโมง

1.5 การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อสัตว์

หลังจากสัตว์ตายลงจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางเคมี และทางกายภาพของกล้ามเนื้อ Adenosine Tri Phosphate (ATP) เป็นพลังงานที่สัตว์ใช้สำหรับเคลื่อนไหวเมื่อยังมีชีวิต คือการทำให้โปรตีนแอคติน (Actin) และไมโอซิน (Myosin) ยึดติดเข้าหากัน แต่เมื่อสัตว์ตายลงพลังงาน ATP หมดไป การยึด-หดของโปรตีนจะหยุดนิ่งเข้าสู่สภาวะการเกร็งตัว (Rigor Mortis) เนื้อสัตว์จะมีลักษณะเหนียวมาก เมื่อสัตว์ตายแล้วความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อสัตว์จะลดลงหลังจาก 24 ชั่วโมง ที่สัตว์ตายแล้วพบว่า pH ของเนื้อสัตว์ลดลงไม่น้อยกว่า 6.2 เรียกเนื้อสัตว์ชนิดนี้ว่า DFD (Dark Firm Dry) เป็นเนื้อสัตว์ที่มี pH สูง ทำให้มีความสามารถในการอุ้มน้ำสูงด้วย เนื้อสัตว์ที่มี pH ลดลงอย่างรวดเร็วไม่น้อยกว่า 5.8 ภายใน 1 ชั่วโมง หลังจากสัตว์ตายลง เรียกเนื้อสัตว์ชนิดนี้ว่า PSE (Pale Soft and Exudative) ลักษณะเนื้อสัตว์มีสีซีด และมีน้ำไหลออกจากเนื้อสัตว์ ทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำเสียไป เนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จะมีลักษณะแห้ง กระด้าง ไม่ชุ่มฉ่ำ

เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพปกติ (Normal Meat) คือเนื้อสัตว์ที่มี pH ลดลงอย่างสม่ำเสมอ มีสีสวยตามธรรมชาติของเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อสุกรมีสีชมพู เนื้อโคมีสีแดงสด เนื้อกระบือมีสีแดงเข้ม เนื้อไก่มีสีขาวบริเวณเนื้ออก (Boneless Breast) และสีเข้มบริเวณน่อง (Boneless Leg) เนื้อสัตว์เหล่านี้เหมาะแก่การนำมาปรุงเป็นอาหารบริโภคหรือทำผลิตภัณฑ์

โดยทั่วไปสัตว์ที่ผ่านขบวนการฆ่าแล้วจะถูกนำมาเก็บไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส เพื่อลดปฏิกิริยาการเกร็งตัว (Rigor Mortis) เนื้อสัตว์จะเหนียวน้อยลง เช่น เนื้อสุกรจะพ้นปฏิกิริยาการเกร็งตัวภายใน 24 ชั่วโมง เนื้อโค-กระบือ ใช้เวลา 48 ชั่วโมง ส่วนเนื้อไก่ และเนื้อเป็ด ใช้เวลา 6 ชั่วโมง ความช้าหรือเร็วของการพ้นปฏิกิริยาการเกร็งตัวขึ้นอยู่กับอุณหภูมิระหว่างการฆ่าสัตว์ การฆ่าและตัดแต่ง และการแช่เย็นของเนื้อสัตว์รวมทั้งลักษณะเนื้อเยื่อ (Tissue) ของเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อไก่มีเนื้อเยื่อละเอียดมากกว่าเนื้อสุกรและเนื้อโค-กระบือ ตามลำดับ ปฏิกิริยาการเกร็งตัวของเนื้อไก่ จะใช้เวลาสั้นน้อยกว่าเนื้อสุกร และเนื้อโค-กระบือ

1.6 สีของเนื้อสัตว์ (Pigment of Meat)

สีที่มีในเนื้อสัตว์ เกิดจากรงควัตถุ (Pigment) ที่เรียกว่าไมโอโกลบิน (Myoglobin) มีมากในกล้ามเนื้อ ส่วนฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) เป็นรงควัตถุที่มีในเลือดของสัตว์ โมเลกุลของไมโอโกลบินประกอบด้วย โกลบิน (globin) กับฮีม (haem) ซึ่งมีเหล็ก (Fe) เป็นองค์ประกอบอยู่ตรงกลางของโมเลกุลฮีม (haem) เป็นตัวที่ให้สีแกมมาโอโกลบิน ความเข้มข้นของไมโอโกลบินขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ เนื้อไก่มีไมโอโกลบินน้อยกว่าเนื้อสุกร เนื้อสุกรมีไมโอโกลบินน้อยกว่าเนื้อโค นอกจากนี้เพศของสัตว์ยังทำให้ไมโอโกลบินไม่เท่ากัน เพศผู้จะมีจำนวนไมโอโกลบินมากกว่าเพศเมีย กล้ามเนื้อส่วนที่ใช้งานหนักย่อมมีจำนวนไมโอโกลบินมากกว่ากล้ามเนื้อที่ใช้งานน้อย ปริมาณหรือความเข้มข้นของไมโอโกลบินมีผลต่อสีของผลิตภัณฑ์ สีของผลิตภัณฑ์เกิดจากโซเดียมไนไตรท์หรือโปแตสเซียมไนเตรททำปฏิกิริยากับไมโอโกลบินของเนื้อสัตว์ได้สีชมพู ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีน่ารับประทาน ดังนั้นการใช้โซเดียมไนไตรท์หรือโปแตสเซียมไนเตรทในปริมาณมากๆ ไม่ได้ทำให้สีของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้น แต่จะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข กำหนดให้ใช้ในไนไตรท์ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้ไม่เกิน 125 ส่วนในล้านส่วน (ppm) หรือดินประสิว (โปแตสเซียมไนเตรท) ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้ไม่เกิน 500 ส่วนในล้านส่วน (ppm) สารเหล่านี้จะเป็นสาเหตุของการเกิดสารก่อมะเร็ง (casinogen) จึงต้องมีการควบคุมปริมาณการใช้ จากการศึกษาของกลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ร่วมกับสำนักงานอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ได้ศึกษา ค้นคว้า วิจัยการผสมเกลือไนไตรท์เพื่อใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ พบว่า เกลือธรรมดา 99.4 เปอร์เซ็นต์ ผสมกับโซเดียมไนไตรท์ 0.6 เปอร์เซ็นต์ เป็นปริมาณที่ปลอดภัย เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านการแปรรูป เช่น การต้ม การนึ่ง การย่าง หรือการทอดจะทำให้ปริมาณของไนไตรท์ลดลงไปก็ แสดงผลวิเคราะห์ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณของไนโตรเจนและในเตรทในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

ชนิดผลิตภัณฑ์	โซเดียมไนโตรท์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	โซเดียมในเตรท (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
กุนเชียง	2.44	19.22
แฮม	1.09	4.00
ไส้กรอกอีสาน	1.12	12.74
ไส้กรอกเวียดนาม	46.37	92.12
เบคอน	13.61	47.59
เพรสแฮม	37.65	22.10
แฮมต้ม	19.11	31.66

ที่มา: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (พ.ศ. 2526)

1.7 ความนุ่มของเนื้อสัตว์ (Tenderness)

การทำให้เนื้อสัตว์มีความนุ่มสามารถทำได้ดังนี้

1. การเก็บไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำ หลังจากเนื้อสัตว์ผ่านพ้นระยะการเกร็งตัวแล้วควรเก็บเนื้อสัตว์ไว้ในที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส นาน 2 สัปดาห์ ระยะนี้จะมีการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อโดยเอ็นไซม์จะย่อยสลายโปรตีนแอกตินและไมโอซินให้คลายตัวออกจากกัน ทำให้เนื้อนุ่มกระบวนการนี้เรียกว่า กระบวนการเก็บบ่มเนื้อ หรือ Aging จะเห็นได้ชัดในเนื้อโค กระบือ ถ้าอุณหภูมิสูงจะทำให้เนื้อนุ่มเร็วขึ้นแต่จุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ง่าย หรืออาจเก็บเนื้อไว้ในที่อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน โดยใช้แสง Ultra violet ด้วยเพื่อควบคุมการเน่าเสียบริเวณผิว หรืออาจจะเก็บเนื้อสัตว์ไว้ในที่อุณหภูมิ 32-43 องศาเซลเซียส พร้อมกับใช้สาร Antibiotic กับการฉายรังสี ส่วนมากเนื้อสุกในบ้านเรามักจะไม่มีการบ่ม หลังจากฆ่าแล้วเก็บไว้ในที่อุณหภูมิห้องนานประมาณ 6 ชั่วโมง เนื้อจะนุ่ม สำหรับเนื้อสุกไขมันในเนื้อจะเกิดการหืนได้ง่าย จึงไม่นิยมเก็บบ่มเหมือนในเนื้อโคหลังจากการเก็บบ่มแล้ว เนื้อเหล่านี้พร้อมที่จะขายแก่ผู้บริโภคได้ทันที โดยเฉพาะเนื้อโคจะไม่เหนียวมากเหมือนเนื้อที่ผ่านการฆ่าใหม่ๆ ประเทศแถบตะวันตกจะเก็บสุกที่ผ่านการฆ่าแล้วโดยเก็บซากไว้ในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนนำไปตัดแต่ง ถ้าต้องการให้เนื้อโคนุ่มขึ้นจะต้องเก็บบ่มต่อไปอีกประมาณ 2 สัปดาห์ในห้องเย็นที่มีอุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส ซึ่งอาจจะเก็บทั้งซากหรือชำแหละกระดูกออก และบรรจุอยู่ในถุงสุญญากาศ
2. การใช้ไฟฟ้ากระตุ้น โดยใช้ไฟฟ้ากระตุ้นซากหลังจากสัตว์ถูกฆ่าแล้วเรียกว่า Electric Stimulation นิยมใช้กับซากวัว แต่วิธีนี้ยังมีข้อจำกัดที่ต้องใช้กับซากวัวที่มีอายุน้อยจึงจะได้ผล
3. การใช้เอนไซม์จากพืช เช่น papain, ficin เป็นสารย่อยที่ใช้ทำให้เนื้อนุ่มได้เช่นกัน

ปัจจัยที่มีผลต่อลักษณะเนื้อและความนุ่ม คือ

1. เนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีอยู่ในกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับหน้าที่การทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น สันในมีจำนวนเนื้อเยื่อเกี่ยวพันน้อยกว่าส่วนขาหน้า เป็นต้น นอกจากนี้ในสัตว์ที่มีอายุน้อยก็จะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันอ่อนนุ่มกว่าสัตว์ที่มีอายุมาก เนื้อเยื่อเกี่ยวพันสามารถอธิบายถึงความเหนียว หรือความนุ่มของเนื้อสัตว์ได้เป็นอย่างดี
2. Myofibrillar protein สภาวะการหดตัวของ Myofibrillar protein มีอิทธิพลต่อความนุ่มของเนื้อ กล้ามเนื้อหดตัวเกิดจากแอกติน และไมโอซินเลื่อนเข้าจับตัวกันแน่นหลังจากที่สัตว์ถูกฆ่า จำนวนการหดตัวของกล้ามเนื้อในระยะ Post mortem ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของเนื้อสัตว์
3. ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อสัตว์มีผลต่อการยึดหรือหดตัวของกล้ามเนื้อ ความนุ่มหรือเหนียวของเนื้อสัตว์นั่นเอง

เนื้อสัตว์จะเหนียวที่สุดในช่วง pH 5.9–6.2 ความแตกต่างของความนุ่มระหว่างเนื้อที่มี pH 5.4 กับ 6.0 ขึ้นอยู่กับกรีดตัวของกล้ามเนื้อที่หดตัว แต่กล้ามเนื้อหดตัวอย่างเรียบๆ ปกติคือ pH ของเนื้ออยู่ในช่วง 5.4–6.2 เห็นไม่ชัดนัก แต่ถ้า pH มากกว่า 6.0 ความนุ่มเพิ่มขึ้น เกี่ยวเนื่องกับการเพิ่ม WHC ของเนื้อที่มี pH สูง และแม้ว่าค่าความนุ่มมีมาก คุณภาพการรับประทานเนื้อชนิดนี้ก็ไม่ใช่ที่ต้องการ เพราะเนื้อที่มี pH สูง จะเป็นเนื้อที่เหนียวเหนียว

4. ความชุ่มฉ่ำ เป็นลักษณะของเนื้อที่มีความใกล้ชิดกับความนุ่มโดยมีประสาทสัมผัส 2 ชั้นตอน เมื่อเคี้ยวเนื้อที่ผ่านการทำให้สุกแล้ว ชั้นแรกจะเกิดความรู้สึกเปียกกระหว่างเคี้ยว ซึ่งเกิดจากน้ำที่มีอยู่ในเนื้อ ชั้นที่สอง เกิดจากน้ำลายออกมาระดับไขมัน ซึ่งทำให้เกิดความรู้สึกที่ประทับใจมากกว่าชั้นแรก ฉะนั้นความชุ่มฉ่ำมีความสัมพันธ์กับไขมันมากกว่าการอุ้มน้ำของเนื้อ

ถ้าเนื้อสัตว์มีลักษณะการจับน้ำไม่ดี เมื่อนำไปเก็บไว้เป็นเวลาพอสมควร จะเกิดการหดตัวของก้อนเนื้อ เนื่องจากการระเหยน้ำออกจากก้อนเนื้อไปมาก ในบางกรณีถ้าการอุ้มน้ำของเนื้อที่มีประสิทธิภาพต่ำมาก จะเห็นว่าน้ำจากภายในก้อนเนื้อซึมเยิ้มอยู่บนบริเวณผิวหนังของกล้ามเนื้อทำให้เกิดลักษณะเปียกเยิ้ม ซึ่งไม่เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อ หรือผู้บริโภค การซึมออกมาของน้ำนี้อาจมีโปรตีน วิตามิน และเกลือแร่บางตัวละลายออกมาด้วย ทำให้คุณค่าทางอาหารของเนื้อสัตว์ลดต่ำลง นอกจากนี้ยังเป็นผลเสียแก่ผู้ขายด้วย เนื่องจากจะมีการสูญเสียน้ำหนัก เมื่อนำไปประกอบเป็นอาหารจะได้เนื้อสุกที่มีลักษณะเนื้อแห้ง ไม่ชุ่มฉ่ำ และไม่มารับประทาน ในกรณีที่น่าเอาเนื้อสัตว์ที่มีลักษณะการจับน้ำไม่ดีไปทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งอาจจะต้องไปผ่านขบวนการบด สับ ทำให้สุกจะมีผลทำให้ได้ผลผลิตต่ำ และผลผลิตที่ได้จะไม่มารับประทาน

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของกล้ามเนื้อ มีดังนี้

1. pH น้ำบางส่วนในเนื้อจะล้อมรอบโปรตีนโดยการดึงดูดระหว่างโมเลกุลของน้ำกับประจุไฟฟ้าบนโปรตีน โปรตีนในเนื้อเกี่ยวข้องกับน้ำที่มี isoelectric point ที่ pH 5.0-5.4 เนื้อที่ pH ช่วงนี้จะมี WHC ต่ำ และสีเนื้อจะซีด ส่วนเนื้อที่มีสีเข้มจะมี pH ที่ 6.5 และ WHC จะสูงด้วย
2. การหดตัวของกล้ามเนื้อ ในกล้ามเนื้อยึดตัวมี WHC มากกว่ากล้ามเนื้อหดตัว
3. ขบวนการทางเคมีซึ่งเกิดขึ้นระหว่าง Rigor mortis การสลายตัวของ ATP ระหว่าง Rigor mortis จะปล่อยแมกนีเซียมไอออน และแคลเซียมไอออน ออกมารวมตัวกับประจุของโปรตีนทำให้จำนวนของประจุบนโปรตีน ที่สามารถดึงดูดน้ำไว้ได้ จะลดลงไปด้วยหรือโปรตีนจับกับน้ำได้ยากขึ้น
4. การเสื่อม หรือการแตกตัวของโปรตีน เกิดขึ้นเมื่อ pH ลดลง และความสมดุลของประจุไฟฟ้าบนโปรตีนเปลี่ยนไป ถ้าเนื้อสัตว์อยู่ในอุณหภูมิสูง โปรตีนจะสลายตัวเร็ว หรือถ้า pH ลดลงเร็วหลังจากการฆ่าก็เป็นเหตุให้โปรตีนสลายตัวด้วย แต่ไม่ปรากฏการณ์สลายตัวของโปรตีน ในวิธีการ electric stimulation แม้ว่า pH จะลดลงอย่างรวดเร็วเช่นกัน

1.8 ความสามารถในการรวมตัว (Binding Capacity)

ความสามารถในการรวมตัวกันของเนื้อสัตว์มีความสำคัญในการแปรรูปเนื้อสัตว์ประเภทมีกล้ามเนื้อ โปรตีนในเนื้อสัตว์ชนิดที่ได้จากเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน คือ คอลลาเจน เป็นโปรตีนจากเอ็นหนึ่ง ลำไส้ เมื่อถูกความร้อน คอลลาเจนจะเปลี่ยนสภาพเป็นเจลาติน ซึ่งสามารถเชื่อมเนื้อเยื่อให้ติดกันได้อยู่ในสภาพเย็น อุณหภูมิต่ำๆ แต่คอลลาเจนจะเป็นของเหลวเมื่อถูกความร้อน จึงไม่ค่อยมีประโยชน์นักในการทำผลิตภัณฑ์ประเภทมีกล้ามเนื้อ

โปรตีนที่ได้จากกล้ามเนื้อเป็นพวก myofibril จะถูกสกัดหรือละลายออกมาจากเนื้อสัตว์โดยเกลือหรือน้ำเกลือ และกรรมวิธีการบด การสับ การนวด ทำให้เกิดการรวมตัวของเนื้อเยื่อ เมื่อถูกความร้อนโปรตีนจะทำให้เนื้อเยื่อรวมตัวกันเป็นเนื้อเดียวกัน ลักษณะเหมือนไข่ขาวเมื่อถูกความร้อนจะยึดเกาะกันแน่น

2. การฆ่าสัตว์

การฆ่าสัตว์ หมายถึง การทำให้สัตว์ตายโดยวิธีใดวิธีหนึ่ง เพื่อนำซากสัตว์นั้นแต่เพียงบางส่วน หรือทั้งหมดไปประกอบเป็นอาหารบริโภคและต้องไม่เป็นการทรมานสัตว์ การฆ่าสัตว์ที่ถูกวิธีมีหลักที่สำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

1. สัตว์ที่นำมาฆ่าทุกตัวต้องมีสุขภาพสมบูรณ์ ไม่ได้รับการทรมานก่อนฆ่า
2. การเอาเลือดออก ต้องเอาออกให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ สัตว์ที่จะนำเข้ามาฆ่าจะต้องได้รับการพักผ่อนอย่างดี ไม่ตื่นตกใจ และควรจะได้รับที่พักผ่อนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เพื่อประโยชน์ในการทำให้เลือดออกได้อย่างสมบูรณ์ ซึ่งจะทำให้น้ำเนื้อสัตว์มีคุณภาพดี และเก็บได้นาน

วิธีการฆ่าสัตว์ในโรงฆ่าสัตว์ แบ่งได้เป็น 2 วิธี

1. การฆ่าสัตว์โดยไม่ต้องทำให้สัตว์สลบก่อนฆ่า วิธีนี้ไม่เป็นที่นิยมในปัจจุบันเนื่องจากเป็นการทรมานสัตว์ ยกเว้นการฆ่าโค กระบือ ตามแบบของอิสลาม (ohmmedan method) หรือ Halal ซึ่งฆ่าโดยการเชือดคอด้วยมีดที่คมมาก ตัดผ่านผิวหนังที่ลำคอ กล้ามเนื้อคอ ตัดหลอดเลือด หลอดอาหาร Jugular vein และ Carotid arteries พร้อมๆ กัน การฆ่าวิธีนี้เรียกว่า “Ritual slaughter”
2. การฆ่าสัตว์โดยทำให้สัตว์สลบก่อนฆ่าเป็นวิธีที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เพราะไม่ทรมานสัตว์ วิธีการทำให้สัตว์สลบก่อนฆ่า (Stunning) มี 4 วิธี ดังนี้
 - 2.1 การทำให้สลบโดยการทุบหัว โดยใช้ก้อนขนาดใหญ่ตีลงไปบนศีรษะระหว่างเขา หรือบริเวณตรงเส้นทแยงมุมระหว่างเขากับลูกตาติดกัน โดยทั่วไปแล้วตีครั้งเดียวมักจะไม่สลบ เพราะคนตีไม่ชำนาญ หรือสัตว์หลบหลีกเป่าหมาย
 - 2.2 การทำให้สลบโดยใช้ปืนยิง ปืนที่ใช้ยิงเรียกว่า Captive bolt pistol หลักการของปืนนี้ทำงานโดยเริ่มจากมีการระเบิดของดินปืน ทำให้มีแรงอัด ดันแท่งเหล็กที่บรรจุอยู่ในลำกล้องปืนพุ่งออกมาแทงทะลุทะลวงเข้าไปที่ท่ายาสมองของสัตว์ (Pithing rod) หลังจากนั้นแท่งเหล็กจะถูดึงกลับเข้าลำกล้องปืนโดยอัตโนมัติ บริเวณที่จะยิงในโค กระบือ มี 2 จุด คือ
 1. บริเวณหน้าผาก ตรงจุดติดของเส้นที่ลากระหว่างโคนเขา และลูกตาทั้งสองข้าง
 2. บริเวณท้ายทอย ตรงช่อง Atlantal space จุดประสงค์เพื่อทำลายสมองส่วน Medulla oblongata ทำให้สัตว์หมดสติ และทำให้ไม่มีมีการตอบสนอง (Reflex) ของกล้ามเนื้อ
 - 2.3 การทำให้สลบโดยใช้ไฟฟ้า (Electrical stunning) นิยมใช้กระแสไฟฟ้าขนาด 250-500 มิลลิแอมแปร์ หรือ 75-80 โวลต์ ผ่านสมองสัตว์ นานประมาณ 7-20 วินาที วิธีนี้นิยมใช้กับสุกรเป็นส่วนใหญ่ วิธีการใช้กระแสไฟฟ้าทำให้สัตว์สลบก่อนฆ่าต้องใช้ขนาดไฟฟ้าที่มีค่าเป็นฉนวนไฟฟ้าแล้วต่อสายไฟฟ้าที่ตามทั้งสอง หันเข็มเข้าที่บริเวณขมับหูหนาน 7-20 วินาที สัตว์จะสลบ ข้อเสียของวิธีนี้คือ ทำให้มีจุดเลือดคั่งตามกล้ามเนื้อสะโพก
 - 2.4 การทำให้สลบโดยใช้แก๊ส (Carbon dioxide stunning) วิธีนี้ใช้กับสุกร ทำได้โดยให้สุกรผ่านเข้าไปในห้องที่มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ผสมอยู่ สัตว์จะสลบ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่ใช้จะต้องมีความเข้มข้นประมาณ 60-70 เปอร์เซ็นต์ ถ้าต่ำกว่านี้สุกรจะสลบไม่นาน แต่ถ้าเข้มข้นเกินไป จะทำให้มีอาการเกร็งทั้งตัว (Stiff) และมีอาการชักกระตุกอย่างรุนแรง ทำให้การเอาเลือดออกไม่สมบูรณ์ ผิวหนังมีสีคล้ำ เวลาที่สุกรอยู่ในห้องแก๊สควรจมนานไม่น้อยกว่า 45 วินาที และจะต้องแหงนกายใน 30 วินาที ภายหลังจากนำสุกรออกจากห้องแก๊ส

การเอาเลือดออก (Bleeding)

การเอาเลือดออกเป็นการรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์วิธีหนึ่ง ดังนั้น ถ้าสามารถเอาเลือดออกได้มากเท่าใดคุณภาพของเนื้อสัตว์จะยิ่งดีขึ้นเท่านั้น เพราะเลือดเป็นอาหารที่ดีของจุลินทรีย์ วิธีการเอาเลือดออกได้ดีขึ้นอยู่กับ

1. สัตว์มีสุขภาพสมบูรณ์ดี จะสามารถเอาเลือดออกได้ดี
2. การพักสัตว์ก่อนฆ่า
3. การตัดเส้นเลือดถูกต้องหรือไม่

ปริมาณของเลือดในร่างกายสัตว์ที่สมบูรณ์จะมีปริมาณ 1 ใน 13 ของน้ำหนักสัตว์เมื่อมีชีวิตอยู่ (Live weight) เช่น โค ก่อนฆ่าหนัก 700 กิโลกรัม จะมีเลือดประมาณ 20-40 กิโลกรัม เป็นต้น และควรปล่อยให้เลือดออกหลังจากเชือดนาน 5-6 นาที

เทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์



เทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์ คือการนำเนื้อสัตว์ ได้แก่ เนื้อสุกร เนื้อโค เนื้อกระบือ เนื้อเป็ด เนื้อไก่ เนื้อแพะ เนื้อแกะ และเนื้อสัตว์อื่นๆ มาผ่านขบวนการตัด บด สับละเอียด โดยมีส่วนผสมอื่นๆ เช่น น้ำ ไขมัน หนัง เอ็น เครื่องเทศ เครื่องปรุง ผสมผสานให้ได้รสชาติ ซึ่งเป็นที่นิยมของผู้บริโภค แล้วผ่านขบวนการทำให้สุก ต้ม นึ่ง ย่าง ทอด การทำให้แห้ง การรมควัน หรือการหมักโดยจุลินทรีย์ (Fermentation) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคและสามารถเก็บรักษาให้อยู่นานขึ้น เป็นการเก็บถนอมอาหารหรือเนื้อสัตว์ไว้บริโภคได้เป็นเดือน ปี โดยไม่เน่าเสีย ขั้นตอนการแปรรูปเนื้อสัตว์เริ่มตั้งแต่วัตถุดิบ กระบวนการผลิต บรรจุภัณฑ์ ตลอดจนการจัดจำหน่าย ทุกขั้นตอนของการแปรรูปเนื้อสัตว์เป็นเทคโนโลยีเฉพาะทางที่ผู้ผลิต หรือผู้แปรรูปเนื้อสัตว์ต้องได้รับความรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ ได้ทำการศึกษา ค้นคว้า วิจัย พัฒนาสูตร และกรรมวิธีการผลิต จนเป็นที่นิยมและยอมรับของผู้บริโภคและเผยแพร่ความรู้โดยการฝึกอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่เกษตรกร และผู้สนใจทั่วไป ทั้งผลิตภัณฑ์พื้นบ้าน ได้แก่ แหนม ไส้กรอกอีสาน ไส้จู้ หม่า กุนเชียง หมูแผ่น หมูหยอง หมูทุบ หมูยอ หมูแดดเดียว และลูกชิ้น ผลิตภัณฑ์ต่างประเทศ ได้แก่ แอมเบคอน ไส้กรอกต่างๆ เช่น แฟรงค์เฟิร์ต เวย์นา โบโลญญา ฮอทดอก เป็นต้น เพื่อให้เป็นทางเลือกแก่ผู้บริโภค ผู้ผลิตต้องสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิดสำหรับการหมุนเวียนเปลี่ยนรสชาติ ทำให้ผู้บริโภคไม่เกิดความเบื่อหน่ายและผู้ผลิตสามารถผลิตจำหน่ายได้ตลอดทั้งปี

1. เทคนิคการแปรรูปเนื้อสัตว์ แบ่งออกได้ดังนี้

1.1 การแปรรูปโดยการให้ความร้อน (Heating)

การแปรรูปโดยการให้ความร้อน คือ การต้ม ย่าง นึ่ง ทอด ผลิตภัณฑ์โดยผ่านความร้อนที่อุณหภูมิระหว่าง 75-180 องศาเซลเซียส จนกระทั่งอุณหภูมิภายในจุดกึ่งกลางของผลิตภัณฑ์ไม่น้อยกว่า 72 องศาเซลเซียสจะถือว่าผลิตภัณฑ์นั้นสุกแล้ว การให้ความร้อนแก่ผลิตภัณฑ์

ไม่เกิน 72-80 องศาเซลเซียส นับว่าเป็นการให้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรส์ (Pasterization) เพราะเมื่อผลิตภัณฑ์สุกแล้วจะต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส หรือการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส

การใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ภายใต้อากาศดันเป็นการใช้ความร้อนแบบสเตอริไลซ์ (Sterilization) ได้แก่ อาหารกระป๋อง ภาชนะอ่อนตัว (Retort Pouch) ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เป็นอาหารประเภทที่มีความเป็นกรดต่ำ (Low Acid Food) หรือ มีความเป็นกรด-ด่าง (pH) สูง จึงมีความเสี่ยงต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ชนิด *Clostridium botulinum* ซึ่งมีอันตรายถึงชีวิตได้ ถ้าบริโภคอาหารที่เกิดจากการเน่าเสียของจุลินทรีย์ชนิดนี้ ดังนั้น ผู้ที่จะผลิตอาหารประเภทเนื้อสัตว์ในภาชนะปิดสนิทหรืออาหารกระป๋อง จะต้องได้รับความรู้ ความเข้าใจ ในเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์อย่างแท้จริง การใช้อุณหภูมิสูงฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ต้องสามารถทำลายสปอร์ของมันได้ด้วย หรือการใช้โซเดียมไนไตรท์ ไนเตรท ในอาหารกระป๋องเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของ *Clostridium botulinum* เหล่านี้เป็นต้น

1.2 การแปรรูปโดยการใช้ความเย็น (Cooling)

เนื้อสัตว์ที่ยังไม่ผ่านความร้อนจะต้องเก็บรักษาโดยการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้ไม่เกิน 5 วัน ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านความร้อนจนสุกแล้วสามารถเก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส ได้นาน 30 วัน ถ้าต้องการเก็บรักษาให้นานขึ้น ต้องใช้วิธีการแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 ถึง -40 องศาเซลเซียส โดยการใช้เครื่องทำความเย็น ได้แก่ Air Blast, Contact Plate, I Q F (Individual Quick Freeze) ทำให้ผลิตภัณฑ์แช่แข็งตัวอย่างรวดเร็ว ที่อุณหภูมิ -40 องศาเซลเซียส และนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นาน 1-2 ปี โดยคุณภาพของผลิตภัณฑ์ไม่เปลี่ยนแปลง แต่การแช่แข็งที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส หรือในตู้เย็นธรรมดาที่ใช้ในบ้าน น้ำในเซลล์ของเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จะถูกทำให้แข็งตัวอย่างช้าๆ ทำให้เซลล์แตก เมื่อนำมาละลาย (thawing) ปรากฏว่า น้ำในเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จะไหลออกมาทำให้เนื้อสัมผัสเปลี่ยนไป เช่น ลูกชิ้น หมูยอ ขบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ต้องใช้ความเย็นเข้ามาช่วยด้วย เพื่อป้องกันการแตกตัวของเซลล์ไขมันและลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะการทำผลิตภัณฑ์ประเภทอิมัลชัน ได้แก่ ลูกชิ้น หมูยอ

1.3 การแปรรูปโดยการทำให้แห้ง (Dehydration)

เป็นการทำให้ผลิตภัณฑ์มี Water Activity (a_w) ลดลง แบคทีเรียไม่สามารถเจริญเติบโตอาจมีแต่เชื้อรา ยีสต์ ยังสามารถเจริญเติบโตได้ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ประเภทนี้ได้แก่ กุนเชียง หมูทุบ หมูแผ่น หมูหยอง เนื้อแห้ง (Jerky Beef) เป็นขบวนการทำให้แห้งโดยใช้หลักการให้ความร้อนที่อุณหภูมิต่ำๆ ประมาณ 60-65 องศาเซลเซียส ทำให้น้ำระเหยออกจากผลิตภัณฑ์ อาจใช้เวลานาน 2-3 วัน

1.4 การแปรรูปโดยการรมควัน (Smoking)

การรมควัน หรือการย่าง เป็นขบวนการแปรรูปที่ให้กลิ่นหอมของไม้ชนิดต่างๆ ควรเลือกใช้ไม้เนื้อแข็ง หรือชิ้นเลื่อยของไม้เนื้อแข็ง ได้แก่ ไม้ Hickory ไม้สัก ไม้เต็ง ถ้าเป็นไม้เนื้ออ่อนอย่างของไม้จะไหลออกมากติดกับผลิตภัณฑ์ ทำให้ไม่สวยงาม และไม่นำรับประทาน การรมควันควรใช้อุณหภูมิไม่เกิน 80 องศาเซลเซียส มิฉะนั้นจะเกิดสารก่อมะเร็งที่มีอยู่ในควัน

การรมควันหรือการย่าง มีประโยชน์ คือ

1. ทำลายแบคทีเรีย บริเวณรอบๆ ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์
2. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีสวยขึ้นตามต้องการ
3. ทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นหอมของควัน
4. จากการสลายตัวของสารเคมีขณะเกิดควันขึ้นนั้น จะทำให้ผิวหน้าของผลิตภัณฑ์แห้งและแข็ง ซึ่งจะเป็นการป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จึงทำให้เก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไว้ได้นาน

1.5 การแปรรูปโดยการหมักเกลือ (Curing)

เป็นวิธีการเก็บรักษาเนื้อสัตว์ที่ทำกันมานานแล้ว เป็นเทคโนโลยีง่ายๆ โดยใช้เกลือธรรมชาติหรือเกลือในไตรท์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีสวยดูน่ารับประทาน ได้แก่ หมูแดดเดียว เนื้อแดดเดียว เนื้อเค็ม เนื้อสวรรค์

เกลือในไตรท์ เป็นส่วนผสมระหว่างเกลือธรรมดา 99.4% และโซเดียมไนไตรท์ 0.6% เพื่อทำให้เนื้อสัตว์มีสีแดงชมพู เป็นปฏิกิริยาระหว่าง ไนตริกออกไซด์ (NO) กับไมโอโกลบิน (Myoglobin) ในสมัยก่อนนิยมใช้ดินประสีหรือโปแตสเซียมไนเตรทเป็นส่วนผสมกับเกลือธรรมดาใช้หมักเนื้อสัตว์เพื่อให้มีสีสวย และทำให้เนื้อสัตว์เปื่อยง่ายเมื่อผ่านความร้อนสูงๆ ปัจจุบันไม่ใช้ในไตรท์หรือดินประสีเพราะปฏิกิริยาทางเคมีเพื่อให้เกิดสีต้องใช้เวลามากกว่าไนไตรท์ กฎหมายกำหนดให้โซเดียมไนไตรท์ได้ไม่เกิน 80 ส่วนในล้านส่วน (ppm)

1.6 การแปรรูปโดยการหมักจากจุลินทรีย์ (Fermentation)

จุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก (Fermentation) เป็นประเภท anaerobic bacteria ไม่ใช้ออกซิเจนหายใจ สามารถผลิตกรดและกลิ่นเฉพาะตัวขึ้นมา ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสชาติที่แตกต่างจากวิธีการแปรรูปแบบอื่น ได้แก่ แหนม ไส้กรอกอีสาน การหมักที่อุณหภูมิระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส ในสภาพไม่มีอากาศทำให้จุลินทรีย์ประเภท Lactic acid bacteria เจริญเติบโตสามารถผลิตกรดแลคติกซึ่งเป็นที่ยอมรับผู้บริโภค จุลินทรีย์ในแหนม ไส้กรอกอีสานเป็นประเภท Lactobacillus

Micrococcus และยีสต์ โดยทั่วไปการผลิตแหนมหรือไส้กรอกอีสานจะได้จุลินทรีย์จากธรรมชาติซึ่งมีอยู่ทั่วไป ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเปรี้ยว และมีกลิ่นเฉพาะตัว แต่บางครั้งมีปัญหาในเรื่องการเน่าเสียเกิดขึ้น เนื่องจากจุลินทรีย์ประเภทที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย Pathogenic bacteria มีปริมาณมากกว่าและสามารถเจริญเติบโตได้เร็วกว่าจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก (Lactic acid bacteria) ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศวทช) ได้ทำงานวิจัยผลิตจุลินทรีย์ประเภท Lactic acid bacteria เพื่อใช้ทำแหนม โดยเฉพาะทำให้สามารถควบคุมคุณภาพได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงต่อการเน่าเสียและสามารถกำหนดวันที่สำหรับบริโภคได้ การผลิตแหนมหรือไส้กรอกอีสาน ในฤดูร้อนจะเปรี้ยวเร็วกว่าในฤดูหนาว แหนมที่ผลิตฤดูร้อนใช้เวลาหมัก 2-3 วัน จะเปรี้ยวพอรับประทาน เนื่องจากจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิสูง 30-40 องศาเซลเซียส แต่ถ้าอากาศเย็นในช่วงฤดูหนาวอุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส จะต้องใช้เวลานานขึ้นอาจถึง 4-5 วัน เนื่องจากจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ช้า

2. กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ที่นิยมบริโภคในประเทศไทย

ผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์โดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ผลิตภัณฑ์ประเภทพื้นบ้าน ได้แก่ หมูหยอง กุนเชียง หมูยอ แหนม ไส้กรอกอีสาน ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้นหมู หมูแดดเดียว เนื้อเค็ม ไก่ย่าง เป็ดย่าง เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เหล่านี้มีกรรมวิธีการผลิตและเทคนิคการผลิตที่ไม่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้เครื่องจักรหลายชนิด การลงทุนใช้เงินไม่มากนัก

2. ผลิตภัณฑ์ประเภทตะวันตก ได้แก่ ไส้กรอกเวียนนา แฟรงค์เฟอ์เตอร์ โบโลญญา ฮอทดอก แฮม เบคอน ตับบด ซาลามี เป็นต้น ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ มีกรรมวิธีการผลิตและเทคนิคการผลิตที่ซับซ้อน ยุ่งยาก ต้องใช้เครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพ และใช้เครื่องจักรหลายชนิด ในการผลิตทำให้การลงทุนต้องใช้เงินสูงกว่าผลิตภัณฑ์พื้นบ้าน กุนเชียง หมูหยอง หมูแผ่น เป็นผลิตภัณฑ์ประเภททำแห้ง โดยมีกรรมวิธีการผลิตแตกต่างกัน เช่น กุนเชียง ลักษณะของผลิตภัณฑ์เป็นคหยาบ หมูหยอง ลักษณะฟู กรอบ ได้จากการผัดจนแห้งเนื้อหมูจะดูฟูสวยงาม หมูแผ่นลักษณะเป็นแผ่น เกิดจากการหั่นเนื้อหมูบางๆ และตากแดดหรืออบให้แห้ง ผลิตภัณฑ์เหล่านี้เก็บไว้ได้นาน ไม่ต้องเก็บรักษาไว้ในตู้เย็น ควรเก็บรักษาในที่แห้ง และชื้น ผู้ผลิตมักจะทำผลิตภัณฑ์ทั้ง 3 ชนิดนี้ไปด้วยกัน โดยใช้เนื้อหมูที่เป็นก้อนใหญ่ เช่น เนื้อส่วนคอของหลังนำมาทำหมูแผ่น หมูหยอง และนำเศษเนื้อหมูที่ได้จากการตัดแต่ง เป็นเนื้อหมูป่นมัน ใช้ทำกุนเชียง จึงจะทำให้ได้ผลกำไร

สูงสุด

แฮม ไส้กรอกอีสาน เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทหมักดอง ทำให้เกิดรสเปรี้ยวโดยอาศัยหลักการทำงานของจุลินทรีย์แลคโตบาซิลัส ในที่ที่ไม่มีออกซิเจน ผู้ผลิตจะใช้เนื้อแดงล้วน ๆ ทำแฮม และเศษเนื้อหมูที่มีมันปนอยู่ด้วย ใช้ทำไส้กรอกอีสาน หลังจากที่มีผลิตภัณฑ์เปรี้ยว แล้วควรเก็บรักษาไว้ในที่เย็นเพื่อหยุดการทำงานของจุลินทรีย์ไม่ให้เปรี้ยวเกินความต้องการของผู้บริโภค

หมูยอ ลูกชิ้นหมู ลูกชิ้นเนื้อโค ไส้กรอกเวียนนา แพรงค์เฟอร์เดอร์ คณิตเวอร์ท คาลส์บราทเวอร์ท ไส้กรอกหั่นชนิดต่าง ๆ เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทหมักสั้น ใช้หลักการของการรวมตัวกันระหว่างโปรตีน น้ำ และไขมัน จึงจะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหนียว ไม่เปื่อยหรือยุ่ย ผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะต้องเก็บรักษาในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำตลอดเวลา เนื่องจากผ่านความร้อนทำให้สุกเพียง 75 องศาเซลเซียส เท่านั้น

แฮมต้ม สันนอกรมควัน เบคอน เป็นผลิตภัณฑ์ประเภทที่ใช้น้ำเกลือฉีดเข้าไปในเนื้อสัตว์ทำให้มีลักษณะนุ่มและชุ่มฉ่ำ โดยอาศัยหลักการนำตัวให้โปรตีนจากเนื้อสัตว์อุ่นน้ำไว้ได้

3. การนำเสียบของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ (Spoilage of meat and meat products)

จุดมุ่งหมายของการแปรรูปเนื้อสัตว์ คือการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อสัตว์ให้นานที่สุดโดยไม่เน่าเสีย ซึ่งมักจะเกี่ยวข้องกับจุลินทรีย์นั่นเอง ดังนั้น ทำอย่างไรจึงจะลดหรือป้องกันการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ เพราะจุลินทรีย์เป็นสาเหตุของการเน่าเสีย ได้แก่ แบคทีเรีย รา ยีสต์ แต่จุลินทรีย์บางชนิดยังเป็นประโยชน์ต่อการทำผลิตภัณฑ์บางชนิดเช่นกัน ได้แก่ ชนมปัง ไวน์ เนยแข็ง โยเกิร์ต แฮม และซาลามี เป็นต้น

แบคทีเรียเป็นจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดปัญหาการเน่าเสียมากกว่าจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ จากกลุ่มต่าง ๆ ข้างต้นนี้ จะเห็นว่าอุณหภูมิในตู้เย็น 0-7 องศาเซลเซียส ยังมีแบคทีเรียบางจำพวกเจริญเติบโตได้ นอกจากการควบคุมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์โดยใช้ความเย็นแล้ว ในการแปรรูปเนื้อสัตว์จะต้องคำนึงถึง Water activity (a_w) ซึ่งเป็นตัวกำหนดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ด้วย

Water activity (a_w) คือปริมาณน้ำที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต ซึ่งมีอยู่ในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ จุลินทรีย์ทุกชนิดต้องการน้ำเพื่อใช้ในการยังชีพ จึงสามารถแบ่งแยกชนิดของจุลินทรีย์ ที่เจริญเติบโตในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

แบคทีเรีย	ปกติจะเจริญที่ a_w ต่ำสุด 0.91
ยีสต์	ปกติจะเจริญที่ a_w ต่ำสุด 0.88
รา	ปกติจะเจริญที่ a_w ต่ำสุด 0.80
แบคทีเรียทนเกลือ	ปกติจะเจริญที่ a_w ต่ำสุด 0.77

ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่มี a_w

เนื้อสด	0.99 – 0.98
แฮมต้ม	0.98 – 0.96
ไส้กรอก (Sausages)	0.98 – 0.93
ตับสด	0.97 – 0.95
แฮมดิบ	0.96 – 0.80

การเน่าเสียของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มักเกิดจากสาเหตุใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ

1. จากจุลินทรีย์ เกิดจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ในวัตถุดิบ กระบวนการผลิต บรรจุภัณฑ์เพื่อจำหน่าย ทำให้ผลิตภัณฑ์มีปริมาณจุลินทรีย์สูง จึงไม่สามารถเก็บรักษาให้มีอายุานได้ การตรวจพบจุลินทรีย์เริ่มต้นในผลิตภัณฑ์เป็นตัวกำหนดระยะเวลาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์นั้น เพราะจุลินทรีย์จะเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิระหว่าง 30-40 องศาเซลเซียส โดยแบ่งตัวทวีคูณทุก ๆ ครึ่งชั่วโมง ดังนั้น ปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นในผลิตภัณฑ์ควรจะน้อยที่สุด ถ้าผลิตภัณฑ์มีปริมาณจุลินทรีย์สูงมากกว่า 10⁶ โคโลนี แสดงว่าผลิตภัณฑ์นั้นเริ่ม

เน่าเสีย ทั้งนี้ ยกเว้นแหลม ไล้กรอกอีสาน หม่า ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เวลา 7 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จุลินทรีย์จะเจริญเติบโตจาก 10³ โคลินี่ เป็น 1.6x10⁷ โคลินี่

เวลา (นาที)	จำนวนจุลินทรีย์ (โคโลนี่ย)
0	1,000
30	2,000
60	4,000
90	8,000
120	16,000
150	32,000
180	64,000
210	128,000
240	256,000
270	512,000
300	1,024,000

ปัจจัยที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษาของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์ (Factors Affecting the Shelf-life of Meat and Meat Products)

- ค่าของ pH (pH-value) หรือค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ถ้าค่า pH ต่ำกว่า 5.2 จะสามารถเก็บรักษาได้นาน เนื่องจากจุลินทรีย์ประเภทที่ก่อให้เกิดการเน่าเสียจะไม่สามารถเจริญเติบโตได้
- ค่าของ Water activity (a_w value) ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะแห้ง จะมีค่า a_w ต่ำกว่า 0.91 ไม่ต้องเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในตู้เย็น
- ออกซิเจน ในอากาศมีออกซิเจน (O_2) ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ถ้าออกซิเจนสัมผัสกับเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ในระหว่างการเก็บรักษา จะทำให้สีแดงของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เปลี่ยนไปเป็นสีซีดหรือคล้ำ นอกจากนี้ ยังเป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่นหืนของไขมัน เป็นกลิ่นที่ผู้บริโภคไม่ต้องการ ดังนั้น การใช้บรรจุภัณฑ์สุญญากาศจึงเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เพื่อไม่ให้ออกซิเจนเหลืออยู่ในบรรจุภัณฑ์ และป้องกันออกซิเจนในอากาศสามารถซึมผ่านเข้าไปได้ อาจมีการใช้สารเคมี ironoxides เพื่อใช้ดูดซับออกซิเจน
- แสงสว่าง มีผลต่อเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ทำให้สีของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงได้ แสงสว่างของแสงแดดและแสงไฟมีผลต่อสีของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ จะทำให้สีซีด ตูมไม่สวยงาม ดังนั้น ต้องเก็บรักษาเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ในที่มีดหรือแสงสว่างที่ได้จากหลอดไฟชนิดพิเศษ ซึ่งมีราคาแพงมาก บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับป้องกันแสงสว่างจึงเป็นฟิล์์มเคลือบด้วยอลูมิเนียมฟอยล์ (Aluminium foil)
- ความชื้น เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ที่มีความชื้นสูง จะต้องพิจารณาเรื่องการสูญเสียน้ำหนักและคุณภาพที่อาจเสื่อมลง เนื่องจากน้ำที่ไหลออกจากเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ดังนั้น บรรจุภัณฑ์จึงต้องสามารถป้องกันการระเหยของน้ำได้ พลาสติกจึงเป็นบรรจุภัณฑ์ ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้มีอายุมากขึ้น อาจมีการใช้สารเคมี ซิลิกาเจล (Silica gel) เป็นตัวดูดซับความชื้น ช่วยให้ผลิตภัณฑ์สามารถเก็บรักษาได้นานไม่มีราเกิดขึ้น และคงความกรอบ (crispy) ได้นาน

วัตถุประสงค์ในการผลิตเนื้อสัตว์

1. เกลือ มีหน้าที่ลด Water activity (a) ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ชะลอการเน่าเสีย เพิ่มอายุการเก็บรักษา เพิ่มรสชาติ สกัดโปรตีนจากเนื้อสัตว์ ปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำโดยเฉพาะกับผลิตภัณฑ์ที่เป็น emulsion
2. ไนโตรเจน ทำให้เกิดสีแดงและยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย ตามพระราชบัญญัติอาหารกระทรวงสาธารณสุข กำหนดให้ มีไนโตรเจนในผลิตภัณฑ์ได้ไม่เกิน 80 ppm
3. น้ำตาล ลดความรุนแรงของเกลือและปรับปรุงรสชาติ ทำให้เกิดสภาพที่เหมาะสมกับพวก Fermented sausage
4. ควิน ทำให้เกิดกลิ่น ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย
5. ฟอสเฟต เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ เพิ่มความนุ่ม เพิ่มรสชาติ ช่วยให้โมเลกุลเนื้อยึดเกาะกันดี ช่วยให้สีคงทนตามพระราชบัญญัติอาหารกระทรวงสาธารณสุข กำหนดให้ใช้ได้ไม่เกิน 3,000 ppm
6. โซเดียมอิทธิธอเบท หรือแอสคอเบท ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการเกิดสี ทำให้ไนโตรเจนถูกใช้ประโยชน์เต็มที่และสลายตัวหมดตามพระราชบัญญัติอาหารกระทรวงสาธารณสุข กำหนดให้ใช้ได้ไม่เกินปริมาณที่เหมาะสม
7. Seasoning ให้เกิดรสบางตัวสามารถให้ผลเป็น antioxidant ด้วย
8. ผงชูรส (Mono Sodium glutamate) ทำให้รสดีขึ้น
9. สีอาหาร ได้แก่ ขาวแดง (อังกัก) พริกบ้น ปาปริกา
10. คาราจีแนน (Carragenan) ทำให้เนื้อสัตว์อุ้มน้ำได้มากขึ้น
11. แป้ง (Starch) ได้แก่ แป้งมันสำปะหลัง แป้งสาลี แป้งข้าวโพด
12. เจลาติน หรือสารประกอบพวก (gum) ทำให้ผลิตภัณฑ์เกาะกันดีขึ้น
13. สารกันเสีย ได้แก่ โซเดียมเบนโซเอท โปแตสเซียมซอร์เบท



การใช้เครื่องเทศ

เครื่องเทศที่ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์มีมากมายขึ้นอยู่กับผู้บริโภคนิยมชนิดใด อาจใช้ชนิดเดียวหรือหลายชนิดผสมกันก็ได้ ได้แก่ พริกไทย ลูกผักชี ยี่ห่วย ลูกจันทน์ ดอกจันทน์ อบเชย กานพลู ลูกกระวาน ปาปริกา โบอริกโกโน โบบากโจรมัน ผิวนมขาว ฯลฯ

การใส่สารเคมีในอาหาร

- โซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium Bicarbonate)** มักใช้ผสมในเนื้อสัตว์เพื่อช่วยทำให้เนื้อนุ่ม แต่ถ้าใช้ปริมาณมากเกินไปสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้โดยก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อบุกระเพาะหรือลำไส้
- วัตถุกันเสียหรือสารกันบูด (Preservative)** สารชนิดใดๆ ก็ตาม ที่สามารถจะทำกรยับยั้งหรือชะลอการบูด ความเสื่อมเสียอื่นๆ ของอาหาร โดยเป็นตัวช่วยในการชะงักการเจริญเติบโตหรือทำลายเชื้อจุลินทรีย์ สารกันบูดที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ กรดเบนโซอิก หรือกรดเบนโซเอท กรดแลคติก
- ผงชูรส (Monosodium glutamate)** จัดเป็นวัตถุเจือปนในอาหารประเภทเน้นรสชาติให้เด่นขึ้น หรือช่วยชูรสอาหาร ได้มีผู้หลงกลวงนำสารเคมีอื่นๆ ที่มองดูลักษณะคล้ายผงชูรสมาผสมเพื่อจำหน่าย ตัวอย่างสารเคมีที่นำมาผสม ได้แก่ บอแร็กซ์ (Borax) และ โซเดียมเมตาฟอสเฟต (Sodium metaphosphate) ซึ่งถ้ามองด้วยตาเปล่าจะบอกได้ยากมาก สารทั้งสองตัวนี้เป็นสารที่ไม่อนุญาตให้ใช้ในอาหาร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2522)
- บอแร็กซ์ หรือน้ำประสานทอง** พบว่าเมื่อใส่ในอาหารประเภทลูกชิ้นหรือเนื้อสัตว์จะทำให้กรอบขึ้น หรือที่มีการโฆษณาว่า ลูกชิ้นแต่งนั้นเอง ถ้าบริโภคเข้าไปจะก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อเยื่อทางเดินอาหาร เกิดอาการคลื่นเหียน อาเจียน ท้องเดิน น้ำหนักตัวลดลง ในกรณีที่บริโภคเข้าไปปริมาณมากอาจทำให้อาเจียนเป็นโลหิต ปวดท้อง ปัสสาวะไม่ออก ความดันโลหิตต่ำ อาจทำให้หมดสติได้ นอกจากนี้ มีอาการเป็นผื่นตัวหรือเฉื่อยชาที่มีอาการเกร็งของกล้ามเนื้อที่หน้า มือ เท้า และหายใจไม่สะดวก เป็นต้น บอแร็กซ์จัดเป็นสารที่มีอันตรายต่อทารก ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2522) ห้ามใช้ในอาหารเนื้อสัตว์โดยเด็ดขาด
- สารฟอสเฟต** การเติมสารฟอสเฟตในเนื้อสัตว์จะช่วยปรับปรุงคุณลักษณะต่างๆ ของเนื้อสัตว์ ดังนี้
 - เพิ่มความนุ่มของเนื้อสัตว์ โดยเป็นตัวช่วยให้กล้ามเนื้อคลายตัว
 - เพิ่มรสชาติ โดยทำให้มีโมเลกุลของเนื้อส่วนกันเป็นตาข่าย สามารถกักเก็บน้ำไว้เพื่อของเหลวหลุดออกไป
 - เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ
 - ช่วยให้โมเลกุลของเนื้อยึดเกาะกัน โดยการดึงโมเลกุลของโปรตีนที่ละลายน้ำได้มารวมตัวกัน ทำให้เนื้อเหนียวและยืดหยุ่นดีขึ้น นิยมใช้ในไส้กรอก
 - ช่วยปรับปรุงกลิ่น รส โดยช่วยป้องกันการเกิดกลิ่น รส ที่ไม่พึงประสงค์ และช่วยส่งเสริมให้สารกันเหินทำหน้าที่ดีขึ้น
 - ช่วยป้องกันจุลินทรีย์ โดยการใช้น้ำเกลือจุ่มในสารละลายฟอสเฟตที่มีเวลาดินผสมอยู่ด้วย ทำให้เกิดเป็นฟิล์มบางๆ หุ้มรอบก้อนเนื้อ เป็นเกราะป้องกันมิให้จุลินทรีย์เข้าไปเจริญเติบโตได้
- สีผสมอาหาร** อาหารหลายชนิดมักผสมสีให้ดูสวยงาม เป็นที่สะดุดตาและดึงดูดใจผู้ซื้อ สีที่ใช้ผสมอาหารได้มี ดังนี้
 - สีที่ได้จากธรรมชาติ เช่น สีเขียวจากใบเตย สีเหลืองจากขมิ้น สีแดงจากครั่ง สีน้ำเงินจากดอกอัญชัญ สีน้ำตาลจากน้ำตาลเคี้ยวไหม้ หรือ สีดำจากถ่าน กาบมะพร้าว สีแดงของอั้งคัก เป็นต้น
 - สีที่ได้จากการสังเคราะห์ ประกาศกระทรวงสาธารณสุขระบุว่าห้ามใช้สีใดๆ ในอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ยกเว้นสีที่ได้จากธรรมชาติ

อันตรายจากการใช้สีผสมอาหารที่ผิดถูกต้อง

- พิษของสีในระยะยาวโดยเฉพาะจากสีสังเคราะห์ ถ้าหากใช้ปริมาณมากเกินไป อาจจะทำให้เยื่อบุกระเพาะอาหารมีการดูดซึมบกพร่อง ทำให้ท้องเดินและน้ำหนักลด
- พิษที่เกิดจากโลหะที่ปนมากับสีผสมอาหาร เช่น
 - ตะกั่ว ทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร ปวดศีรษะ และโลหิตจาง อาการต่อมาคือ เป็นอัมพาตตามแขน ขา สมอไม่ปกติ ชักกะตุก เพื่อ คลั่ง และหมดสติ
 - สารหนู ทำอันตรายระบบทางเดินอาหาร ตับอักเสบ และมีอันตราย ต่อวงจรโลหิตที่ไปเลี้ยงหัวใจ ทำให้หัวใจวายได้
 - โครเมียม ทำให้เวียนศีรษะ กระหายน้ำอย่างรุนแรง ปวดท้อง อาเจียน หมดสติ และเสียชีวิตได้

สุขศาสตร์เนื้อสัตว์

สุขศาสตร์เนื้อสัตว์ เป็นวิชาที่ว่าด้วยการปฏิบัติในการป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนต่อเนื้อสัตว์ หรือผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์จนเป็นสาเหตุให้ผู้บริโภคเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์นั้น เกิดอันตรายหรือเกิดความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค

การปนเปื้อนต่อเนื้อสัตว์ ได้แก่ การที่มีสิ่งใดนอกเหนือจากธรรมชาติของเนื้อสัตว์นั้น มาติดอยู่ภายนอกหรือภายในเนื้อสัตว์นั้นๆ โดยก่อให้เกิดความน่ารังเกียจ หรือเกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ ไม่ว่าจะเป็นขณะที่ยังมีชีวิตอยู่ หรือเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการฆ่าสัตว์ การชำแหละตัดแต่งเนื้อสัตว์ การผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ตลอดจนการบรรจุหีบห่อ การรักษาคุณภาพและการขนส่งหรือการวางจำหน่ายเนื้อสัตว์ หรือผลิตภัณฑ์นั้นๆ สิ่งปนเปื้อนเหล่านี้ ได้แก่ สารเคมี สิ่งสกปรก และพวกจุลินทรีย์ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค หรืออาจก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยต่อสุขภาพของผู้บริโภค โดยขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสิ่งปนเปื้อนนั้นสะสมอยู่ในร่างกายของผู้บริโภคอยู่แล้ว นอกจากนี้ อันตรายของสิ่งปนเปื้อนบางชนิด ยังขึ้นอยู่กับระยะเวลาและสภาวะที่เหมาะสมภายในเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์นั้นด้วย

ประเทศไทยมีการศึกษาด้านสุขศาสตร์เนื้อสัตว์กันน้อยมาก ประชาชนส่วนมากทั้งผู้บริโภคและผู้ประกอบการ และเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้อง มักขาดความรู้ความเข้าใจ และความเอาใจใส่ต่อสุขศาสตร์ของเนื้อสัตว์ประกอบกับประเพณีและทัศนคติในการบริโภคอาหารของประชาชนบางท้องถิ่น นิสัย และทัศนคติในการบริโภคของคนทั่วไป ตลอดจนสภาวะอากาศร้อนชื้นของประเทศไทย ล้วนก่อให้เกิดผลเสียต่อสุขศาสตร์เนื้อสัตว์อย่างยิ่ง ปัญหาสาธารณสุขด้านโรคลำไส้ทางเดินอาหาร โรคอาหารเป็นพิษ ปัญหาการดื้อยา การแพทย์ ตลอดจนปัญหาโรคเมร็งและทารกพิการเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นและพบเห็นได้เสมอๆ ในสังคมปัจจุบัน

กรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ตั้งแต่การซื้อเนื้อสัตว์ การขนส่ง การเก็บรักษาคุณภาพของเนื้อสัตว์ การบด การหมัก การรวมควั่น การเติมสารปรุงแต่ง การบรรจุหีบห่อ สุขอนามัยของผู้บริโภค ตลอดจนการสุขาภิบาลโรงงานเหล่านี้ ล้วนเกี่ยวข้องกับวิชาสุขศาสตร์เนื้อสัตว์ทั้งสิ้น เพราะก่อให้เกิดการปนเปื้อนต่อเนื้อสัตว์หรือก่อให้เกิดสภาวะการสนับสนุนการปนเปื้อนนั้นๆ จนเกิดเป็นอันตรายหรือไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค

เนื้อสัตว์สามารถปนเปื้อนจากสิ่งปนเปื้อนได้ ตั้งแต่ขั้นตอนการเลี้ยงสัตว์ การฆ่าและการชำแหละเนื้อสัตว์ การขนส่งเนื้อสัตว์ การเก็บรักษาคุณภาพเนื้อสัตว์ ตลอดจนกรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ สิ่งปนเปื้อนเหล่านี้ ได้แก่

- สารเคมี เช่น ยาฆ่าสัตว์ ฮอร์โมน ยาฆ่าเชื้อ แร่ธาตุ วัตถุพิษ สารปรุงแต่ง และน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น
- สิ่งสกปรก เช่น เศษทราย ดิน เมล็ดธัญพืช เศษพืช เศษวัสดุ แผลง ชิ้นส่วนของสัตว์ สีสันหมัก สิ่งปฏิกูล เป็นต้น
- เชื้อจุลชีพ เช่น เชื้อแบคทีเรีย ไวรัส โปรโตซัว และเชื้อรา

1. การปนเปื้อนจากสารเคมี

1.1 การปนเปื้อนในขั้นตอนการเลี้ยงสัตว์ เกิดจากการให้ยารักษาโรค ฮอร์โมน และแร่ธาตุแก่สัตว์ แล้วไม่ได้หยุดให้ยาครบตามกำหนดระยะเวลาของยาแต่ละชนิด ทำให้เกิดสารตกค้างอยู่ในเนื้อสัตว์นั้น นอกจากนี้ สัตว์ยังสามารถรับวัตถุพิษที่เกษตรกรใช้วัตถุพิษในฟาร์มหรือจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ฟันเล้า น้ำดื่ม วัสดุรองพื้น หรือได้รับจากอาหารสัตว์ที่มีวัตถุพิษตกค้างอยู่

1.2 การปนเปื้อนในขั้นตอนการฆ่าและชำแหละเนื้อสัตว์ เกิดการให้ยาฆ่าเชื้อโรควัตถุพิษในการป้องกันกำจัดแมลง มด และหนู เกิดจากสารเคมีที่ปนเปื้อนอยู่ในของเหลวในทางเดินอาหารของสัตว์ เกิดจากน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักรภายในโรงฆ่าและชำแหละเนื้อสัตว์

1.3 การปนเปื้อนในขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์ เกิดจากการใช้สารปรุงแต่งผลิตภัณฑ์หรือผลิตภัณฑ์ หรือใช้มากเกินมาตรฐาน หรือมีสารเคมีปนเปื้อนอยู่ในสารปรุงแต่ง จากการใช้ยาฆ่าเชื้อโรค จากวัตถุดิบพืชที่ใช้ป้องกันกำจัดแมลง มด และหนู เกิดจากน้ำมันหล่อลื่นเครื่องจักร เครื่องมือ และเกิดจากสารเคมีที่ปนเปื้อน หรือตกค้างอยู่ในน้ำที่ใช้ในโรงงาน

2. การปนเปื้อนจากสิ่งสกปรก

2.1 การปนเปื้อนในขั้นตอนการฆ่าสัตว์การชำแหละเนื้อสัตว์ ซึ่งมักจะเกิดการปนเปื้อนจากขนสัตว์ เศษอาหารจากทางเดินอาหาร น้ำที่ เลือด สิ่งปฏิกูลจากสัตว์ที่ถูกฆ่า จากแมลง นก หนู เกิดการปนเปื้อนจากตัวแมลง ส่วนของแมลง เช่น ขา ปีก เกิดการปนเปื้อนจากสี และสนิมที่หลุดจากอุปกรณ์เครื่องจักร และอาคารสิ่งก่อสร้าง และเกิดจากทราย ดิน จากพื้นโรงงาน

2.2 การปนเปื้อนในขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ โดยทั่วไปมักปนเปื้อนจากเศษเมล็ดธัญพืช เศษพืช เศษวัสดุอื่นๆ ซากแมลง ส่วนของแมลง สี สนิมเหล็ก สิ่งปฏิกูลจากมด หนู และแมลงที่เกิดปนเปื้อนจากภาชนะและอุปกรณ์เครื่องมือในการผลิต หรือเกิดการปนเปื้อนสารปรุงแต่งก่อนมาปนเปื้อนในเนื้อสัตว์

3. การปนเปื้อนจากจุลินทรีย์

เชื้อจุลินทรีย์ มีอยู่ทั่วไปและมักจะปนเปื้อนต่อเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ได้ง่าย

3.1 การปนเปื้อนขณะสัตว์มีชีวิต ได้แก่ สัตว์เป็นโรคติดเชื้อ ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ในเนื้อเยื่อ

3.2 การปนเปื้อนจากขบวนการฆ่าและการชำแหละซากที่ไม่เหมาะสมทำให้เกิดการปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ที่ผิวหนัง ขน กีบ ผิวนอกของเหลวในทางเดินอาหารในอวัยวะสืบพันธุ์และขับถ่าย อวัยวะในระบบหายใจ ทั้งเกิดจากปนเปื้อนโดยตรงหรือทางอ้อม นอกจากนี้ ยังเกิดไปจากการปนเปื้อนจากภาชนะที่ไม่สะอาด จากโรงงานที่ไม่สะอาดและจากน้ำที่ใช้ที่ไม่สะอาด

3.3 การปนเปื้อนในขั้นตอนการขนส่งและการจำหน่ายเนื้อสัตว์ เกิดจากการปนเปื้อนจากภาชนะ อุปกรณ์ที่ใช้บรรจุ การจับยก วาง พาหนะที่ใช้บรรทุก

3.4 การปนเปื้อนในขั้นตอนการผลิต ได้แก่ เกิดการปนเปื้อนจากการจับ ยก วาง เกิดจากภาชนะอุปกรณ์ เครื่องใช้ที่ไม่สะอาด เกิดจากวัสดุที่ใช้หีบห่อ เกิดจากวัตถุดิบที่ใช้ร่วมกับเนื้อสัตว์ที่จุลินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ และจากน้ำใช้และน้ำแข็งไม่สะอาด

การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสัตว์หรือในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์สำเร็จรูป สามารถขยายผลความรุนแรงได้ ทั้งนี้ เนื่องจากจุลินทรีย์เหล่านี้สามารถเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ได้ตามระยะเวลาและสภาพรอบๆ ตัว ของจุลินทรีย์นั้นๆ แม้จุลินทรีย์ส่วนมากจะถูกทำลายโดยความร้อนในขั้นตอนการให้ความร้อนในการผลิตแต่จุลินทรีย์บางชนิด เช่น เชื้อซัลโมเนลลาและเชื้อสแตปทิลโลคอคคัส ออเรียส เป็นเชื้อที่สามารถสร้างสารพิษได้ แม้ว่าความร้อนจะทำให้เชื้อชนิดนี้ตายได้ แต่ความร้อนไม่สามารถทำลายสารพิษได้ไม่ว่าจะใช้ความร้อนสูงเพียงใด ผลิตภัณฑ์ที่มีจุลินทรีย์แต่มีสารพิษน้อยอยู่จะทำให้ผู้บริโภคป่วยเป็นโรคอาหารเป็นพิษได้

เชื้อจุลินทรีย์โดยทั่วไปเมื่อปนเปื้อนอยู่ในเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แล้ว หากมีสภาวะสิ่งแวดล้อมเหมาะสม เชื้อจุลินทรีย์จะแบ่งตัวอย่างรวดเร็วจาก 1 ตัว เป็น 2 ตัว ได้ภายใน 20 นาที ดังนั้น หากมีเชื้อจุลินทรีย์เพียง 1 ตัว ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมจะสามารถแบ่งตัวได้ถึง 2,097,152 ตัว ภายในระยะเวลาเพียง 7 ชั่วโมง หรือโดยทั่วๆ ไป เนื้อสัตว์จะมีจุลินทรีย์อยู่ประมาณ 1,000 ตัว ถึง 10,000 ตัว หากเป็นเนื้อที่ไม่ได้แช่เย็นและตั้งทิ้งไว้ในห้องธรรมดา

เพียง 1 ชั่วโมง จำนวนเชื้อจุลินทรีย์จะเพิ่มขึ้นเป็น 8 เท่าของจำนวนดั้งเดิม และเพิ่มเป็น 64 เท่า เมื่อผ่านไป 2 ชั่วโมง หากอุณหภูมิของเนื้อสัตว์ต่ำลง อุณหภูมิของห้องต่ำลง จะทำให้การขยายตัวของจุลินทรีย์ช้าลง ดังนั้น ในการผลิตผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์จึงต้องคำนึงถึงอุณหภูมิของเนื้อ อุณหภูมิของห้องและระยะเวลาเป็นสิ่งจำเป็นของการขยายตัวของเชื้อจุลินทรีย์ในก้อนเนื้อหรือชิ้นผลิตภัณฑ์นั้น และต้องคำนึงถึงความสะดวกของภาชนะอุปกรณ์ทุกชิ้นที่สัมผัสกับเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์โดยทางตรงหรือโดยทางอ้อม ความสะอาด



แผนภาพ แสดงผลของอุณหภูมิต่อการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์

ของผู้ปฏิบัติงาน และความสะอาดของวัสดุที่ใช้บรรจุเป็นสิ่งสำคัญ เพราะสิ่งเหล่านี้จะป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ต่อเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์ได้

สุขศาสตร์เนื้อสัตว์กับการผลิตผลิตภัณฑ์สัตว์

การผลิตผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ เป็นการนำเนื้อสัตว์มาผ่านกระบวนการผลิตอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อปรุงแต่งรสชาติ รูปแบบ ตลอดจนสีและกลิ่นให้หลากหลาย เหมาะสมกับผู้บริโภค และสามารถเก็บรักษาคุณภาพไว้ได้นานกว่าเนื้อสด กระบวนการที่ใช้ผลิตภัณฑ์มีวิธีเดียวหรือหลายวิธีร่วมกัน เช่น การให้ความร้อน การทำแห้ง การใช้สารเคมี การหมัก การบรรจุกระป๋อง เป็นต้น กระบวนการเหล่านี้เกี่ยวข้องกับสุขศาสตร์เนื้อสัตว์ ตั้งแต่เนื้อสด สารปรุงแต่งต่างๆ กรรมวิธีการผลิตและการบรรจุหีบห่อ โดยเฉพาะภายหลังจากที่ได้รับการให้ความร้อนแล้ว จำเป็นต้องระมัดระวังเรื่องการปนเปื้อนมาก เพราะการปนเปื้อนช่วงนี้จะกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรง จึงควรระมัดระวังในการผลิตซึ่งมีแนวทางการปฏิบัติดังต่อไปนี้

การรับซื้อวัตถุดิบ

1. จุดจำหน่ายเนื้อสัตว์

1.1 พิจารณาความสะอาดของร้านจำหน่ายเนื้อสัตว์ ภาชนะอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ เช่น เขียง มีด เครื่องชั่ง ราวแขวน ลักษณะสภาพแวดล้อมในการเก็บรักษา

1.2 พิจารณาสุขภาพและความสะอาดของผู้จำหน่าย ในด้านสุขอนามัยการดูแลรักษาความสะอาดส่วนบุคคล เสื้อผ้า มือ แขน เป็นต้น

1.3 พิจารณาลักษณะของเนื้อสัตว์

- สี
- ลักษณะน้ำเอมีของก้อนเนื้อสัตว์
- ความนุ่มหยุ่น ของเนื้อสัตว์
- ความเย็น
- กลิ่น
- สิ่งสกปรก

2. การขนส่งเนื้อสัตว์

2.1 ระยะทางและเวลาขนส่ง มีผลต่อคุณภาพของเนื้อสัตว์ โดยเฉพาะการขยายตัวของจุลินทรีย์

2.2 ภาชนะที่ใช้บรรจุควรเหมาะสมกับระยะทาง ระยะเวลาของการขนส่ง สามารถป้องกันการปนเปื้อนต่อเนื้อสัตว์ได้ ควรเป็นภาชนะที่ทำด้วยวัสดุที่ไม่ดูดซับน้ำ ฝาเรียบ ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ได้ง่าย

2.3 การจับต้อง ยก และวางเนื้อสัตว์ หรือภาชนะที่บรรจุเนื้อสัตว์ ควรกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการปนเปื้อนต่อเนื้อสัตว์ ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม

3. การจัดซื้อวัสดุอื่นๆ

สารปรุงแต่ง ส่วนประกอบอื่นๆ ควรพิจารณาถึงคุณภาพของผู้ผลิต ลักษณะการบรรจุหีบห่อ ฉลาก การจัดเก็บสินค้าของผู้จำหน่าย

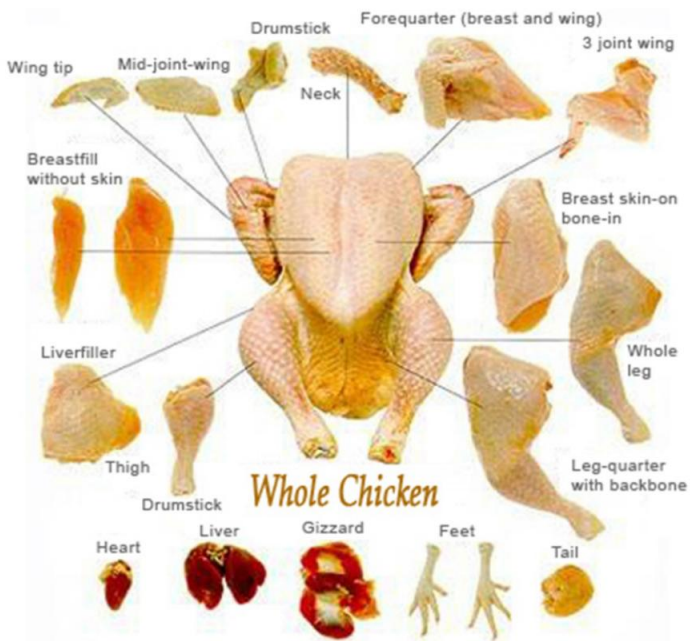
การจัดเก็บวัตถุดิบและการผลิต

1. สถานที่ผลิตและอุปกรณ์การผลิต มีการทำความสะอาดทุกครั้งหลังการผลิต เช่น พื้นห้อง ฝาผนัง โต๊ะ อุปกรณ์ เครื่องมือทุกชนิด สถานที่ผลิตต้องมีลักษณะและสัดส่วนที่เหมาะสมและเอื้ออำนวยต่อการผลิต

2. เจ้าหน้าที่ผลิต สุขภาพแข็งแรง ไม่มีโรคติดต่อที่น่ารังเกียจ มีความรู้ความเข้าใจเรื่องสุขศาสตร์ การปฏิบัติก่อนเข้าผลิตขณะทำการผลิต ขณะเข้าห้องสุขา และการแต่งกายชุดปฏิบัติงาน

3. วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตต้องมีคุณภาพดี เนื้อสัตว์ พืชผัก ไข่พืช สารปรุงแต่ง วัสดุหีบห่อ น้ำใช้และวัตถุดิบเหล่านี้ควรเก็บรักษาไว้ให้ดี การจัดเคลื่อนย้ายควรกระทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้เกิดการชำรุดเสียหายหรือเกิดการปนเปื้อน

POULTRY CHART



ไก่อบสมุนไพร



ส่วนผสม

1. ไก่พื้นเมือง	2 ตัว (2 กก.)
2. น้ำตาลทราย	180 กรัม
3. ซีอิ๊วขาว	50 กรัม
4. ซอสปรุงรส	50 กรัม
5. กระเทียม	40 กรัม
6. หอมแดง	30 กรัม
7. รากผักชี	20 กรัม
8. ตะไคร้	20 กรัม
9. เม็ดผักชีป่น	10 กรัม
10. พริกไทยดำ	7 กรัม
11. ผงปรุงรส	6 กรัม
12. เกลือ	5 กรัม
13. พริกไทยขาวป่น	5 กรัม
14. ผงชูรส	4 กรัม

วิธีทำ

1. โขลกพริกไทยดำ กระเทียม รากผักชีรวมกัน
2. นำส่วนผสมข้อ 5 - 12 ผสมให้เข้ากัน
3. นำส่วนผสมทาตัวไก่ให้ทั่วและหมักทิ้งไว้
4. นำไก่ไปอบจนสุก
5. ตัดแต่งไก่และตักเสิร์ฟ



ไก้เพ่น

ส่วนพล

เนื้อไก่บด	3	กิโลกรัม
น้ำตาล	430	กรัม
น้ำปลา	160	กรัม
ซีอิ้วขาว	80	กรัม
ซีอิ้วดำ	80	กรัม
เม็ดผักชีคั่วป่น	20	กรัม
ยี่หระคั่วป่น	10	กรัม
เม็ดผักชีทุบ	10	กรัม

การเตรียมวัตถุดิบ

ลักษณะวัตถุดิบ

เนื้อไก่ เป็นเนื้อล้วน ๆ ไม่มีเอ็น ไม่มีมัน

การหมัก

คลุกเนื้อไก่บดกับเครื่องปรุงเครื่องเทศ ให้เข้ากัน แล้วเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C อย่างน้อย 30 นาที

วิธีทำ

1. ริดเนื้อไก่ที่หมักแล้วกับแผ่นรองอบหรือพลาสติก หนาประมาณ 4-6 mm.
2. ยกวางบนตะแกรงอบแล้วนำเข้าเตาอบที่อุณหภูมิ 60 °C เวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง
3. อบต่อที่อุณหภูมิ 100-120 °C เวลา ประมาณ 8-15 นาที
4. นำออกจากเตาอบแล้วรอให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง
5. บรรจุ

การเก็บรักษา

เก็บรักษาที่ 4-5 °C หรือ วางจำหน่ายที่อุณหภูมิห้องปกติ

ไก๋ยอ



ส่วนผสม

1. เนื้อไก่	4 กิโลกรัม
2. น้ำแข็งหรือน้ำเย็น	1 กิโลกรัม
3. แป้งข้าวโพด/แป้งมัน	200 กรัม
4. น้ำปลา	100 กรัม
5. พริกไทย	60 กรัม
6. น้ำตาลทราย	60 กรัม
7. เกลือ	40 กรัม
8. ผงฟู	20 กรัม
9. กระเทียม	5 กรัม

การเตรียมวัตถุดิบ

ลักษณะวัตถุดิบ

- เนื้อไก่เป็นเนื้อล้วน ๆ ไม่มีมันไม่มีเอ็น

การต้ม 75 °C จนกระทั่งวัดอุณหภูมิแกนกลางได้ 72 °C

การแช่น้ำ 10 °C

การเก็บรักษา 2 - 4 °C

วิธีทำ

1. ใส่น้ำเนื้อไก่ที่บดละเอียดลงในกระทะของเครื่องสับ
2. ปิดฝากระทะแล้วเดินเครื่องพร้อมกับเติมน้ำแข็ง
เครื่องเทศ
3. หยุดเครื่องกวาดเนื้อที่ติดอยู่ภายในฝารอบกระทะ
4. เดินเครื่องต่อไป จนอุณหภูมิสุดท้ายไม่เกิน 12-14 °C
5. บรรจุแบบพิมพ์หรือห่อด้วยใบตอง



น้ำสต็อกไก่

ส่วนประกอบ

- | | |
|---------------|------------|
| 1. ซีโครงไก่ | 3 ตัว |
| 2. น้ำสะอาด | 6 ลิตร |
| 3. เกลือป่น | 2 ช้อนโต๊ะ |
| 4. พริกไทย | 1 ช้อนโต๊ะ |
| 5. รากผักชี | 5 ราก |
| 6. กระเทียม | 7 กลีบ |
| 7. หอมหัวใหญ่ | 4 หัว |

วิธีทำ

- ล้างโคโรงไก่ให้สะอาด
- นำส่วนผสมทั้งหมดใส่ลงหม้อต้ม
- ตั้งไฟ หมั่นช้อนฟองและเศษไขมันออก รอจนเดือด
- เมื่อน้ำเดือดแล้วลดไฟต้มต่อไปอีกประมาณ 1-2 ชั่วโมง

ส่วนประกอบ

- | | |
|---------------|-------------|
| 1. ไก่ | 1 ตัว |
| 2. น้ำสะอาด | 4 ถ้วยตวง |
| 3. ข้าวเหนียว | 1/2 ถ้วยตวง |
| 4. กระเทียม | 8 กลีบ |
| 5. รากโสม | 1 ราก |
| 6. พุทราแห้ง | 1 ลูก |
| 7. ต้นหอม | |
| 8. เกลือ | |
| 9. พริกไทย | |

วิธีทำ

- นำข้าวเหนียวล้างน้ำให้สะอาด แล้วแช่ไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง
- ล้างไก่ให้สะอาด
- นำข้าว พุทรา และกระเทียม ยัดใส่ลงไปในตัวไก่
- ต้มจนไก่สุก ประมาณ 1 ชั่วโมง

ไก่ตุ๋นโสม



ไก่ต้มน้ำ



ส่วนผสม

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| 1. ไก่พื้นเมือง | 1 ตัว (ประมาณ 1-1.5 กก.) |
| 2. ตะไคร้ | 50 กรัม |
| 3. หอมแดง | 40 กรัม |
| 4. พริกแห้ง | 25 กรัม |
| 5. กระเทียม | 20 กรัม |
| 6. กะปิ | 20 กรัม |
| 7. ผงชูรส | 20 กรัม |
| 8. รากผักชี | 20 กรัม |
| 9. ข่า | 10 กรัม |
| 10. ขมิ้น | 10 กรัม |
| 11. เกลือ | 15 กรัม |
| 12. ซีอิ๊วดำ | |
| 13. น้ำมันหอย | |

วิธีทำ

1. ใส่กระเทียม หอมแดง ข่า ตะไคร้ พริกแห้ง รากผักชี ขมิ้น กะปิ และเกลือ ใส่ลงไปในครกโขลกให้พอหยาบ แล้วพักไว้
2. นำไก่พื้นเมืองหันชิ้นใส่ลงในซามผสม ตามด้วยเครื่องสมุนไพรที่โขลกเอาไว้ (ข้อ 1) ปรงรสด้วยผงชูรส ซีอิ๊วดำ และน้ำมันหอย คนให้เข้ากัน
3. ตักไก่ใส่ในหม้อแล้วยกขึ้นตั้งไฟ โดยใช้ไฟปานกลาง นำกะละมังใส่น้ำ แล้วยกขึ้นตั้งบนปากหม้อ โดยคอยเปลี่ยนน้ำในกะละมัง เพื่อให้ให้น้ำร้อนจนครบเวลา 40 นาที แล้วยกหม้อลงจากเตา
4. ตักไก่ต้มน้ำใส่ในจานพร้อมเสิร์ฟ

ไก่มารินเนต รส ไส้อั่ว



ส่วนผสม

1. ไก่ส่วนสะโพก	5	กิโลกรัม
2. น้ำสะอาด	1	กิโลกรัม
3. น้ำมันพืช	150	กรัม
4. ตะไคร้	150	กรัม
5. หอมแดง	150	กรัม
6. กระเทียม	100	กรัม
7. น้ำตาลทราย	80	กรัม
8. ซีอิ๊วขาว	75	กรัม
9. กะปิ	75	กรัม
10. ผงชูรส	50	กรัม
11. โปมะกูด	50	กรัม
12. ข่า	40	กรัม
13. ขมิ้น	40	กรัม
14. พริกแห้ง	30	กรัม
15. เกลือ	25	กรัม
16. รากผักชี	25	กรัม

วิธีทำ

1. ทำความสะอาดไก่ส่วนสะโพก
2. นำเครื่องเทศสมุนไพรบดรวมกันให้ละเอียดปานกลาง
3. ใส่เครื่องปรุงและเติมน้ำสะอาด บดรวมให้เข้ากัน จะได้พริกแกง
4. นำพริกแกงที่ได้ผัดในน้ำมันใช้ไฟกลางพอให้มีกลิ่นหอม ทิ้งไว้ให้เย็น
5. หมักพริกแกงให้ทั่วชิ้นไก่ ใส่ในภาชนะที่มีฝาปิด แช่เย็นเป็นเวลา 1 คืน

ไก่มารินเนต รส พริกไทยดำ



ส่วนผสม

1. ไก่ส่วนสะโพก	5	กิโลกรัม
2. ซอสปรุงรส	117.5	กรัม
3. น้ำมันพืช	125	กรัม
4. น้ำตาลทราย	110	กรัม
5. ซีอิ๊วขาว	110	กรัม
6. เนยจืด	75	กรัม
7. พริกไทยดำ	15	กรัม
8. ผงชูรส	12.5	กรัม

วิธีทำ

1. ทำความสะอาดไก่ส่วนสะโพก
2. ตั้งเตาใช้ไฟกลางพอให้น้ำมันร้อน ใส่พริกไทยดำ ผัดให้เข้ากัน พอมีกลิ่นหอม ใส่เครื่องปรุงที่เหลือลงไป
3. คนส่วนผสมให้เข้ากัน ใช้ไฟกลางเมื่อเสร็จตั้งทิ้งไว้ให้น้ำซอสเย็น
4. หมักพริกไทยดำให้ทั่วชิ้นไก่ ใส่ในภาชนะที่มีฝาปิด แช่เย็นเป็นเวลา 1 คืน

ไก่มารินเนต รสบาร์บีคิว



ส่วนผสม

1. ไก่ส่วนสะโพก	5	กิโลกรัม
2. ซอสมะเขือเทศ	500	กรัม
3. น้ำตาลทราย	250	กรัม
4. ซอสพริก	250	กรัม
5. ซีอิ๊วขาว	150	กรัม
6. น้ำมันพืช	150	กรัม
7. น้ำส้มสายชู	100	กรัม
8. ชিংสับ	100	กรัม
9. กระเทียมสับ	100	กรัม
10. ผงปาปริก้า	100	กรัม
11. พริกไทย	25	กรัม
12. ออริกาโน	15	กรัม

วิธีทำ

1. ทำความสะอาดไก่ส่วนสะโพก
2. ตั้งเตาใช้ไฟกลางพอให้น้ำมันร้อน ใส่ซิงสับ กระเทียม ผัดให้เข้ากันพอมีกลิ่นหอม ใส่เครื่องปรุงที่เหลือลงไป
3. คนส่วนผสมให้เข้ากัน ใช้ไฟกลางเมื่อเสร็จตั้งทิ้งไว้ให้น้ำซอสเย็น
4. หมักซอสบาร์บีคิวให้ทั่วชิ้นไก่ ใส่ในภาชนะที่มีฝาปิด แช่เย็นเป็นเวลา 1 คืน

จ๊อบไก่ฉวาง

ส่วนผสม

1. อกไก่ฉวางบดละเอียด	800	กรัม
2. แครอทหั่น	400	กรัม
3. ข้าวโพดหวาน	300	กรัม
4. มันหมู	200	กรัม
5. มันแกวหั่น	200	กรัม
6. ต้นหอมหั่น	100	กรัม
7. กระเทียม	100	กรัม
8. แป้งข้าวโพด	100	กรัม
9. ไข่ไก่	100	กรัม
10. รากผักชี	25	กรัม
11. ก้านขึ้นฉ่าย	25	กรัม
12. ซีอิ้วขาว	20	กรัม
13. พริกโหด้า	10	กรัม
14. ขอสลิดโคเนม	10	กรัม
15. น้ำตาลทราย	10	กรัม
16. แผ่นห่อ	2.5	แผ่น



วิธีทำ

1. นำอกไก่บดละเอียดและส่วนผสมทั้งหมดคลออย่างผสม
2. ปรงรสด้วยเครื่องปรุงรสทั้งหมด นวดให้ส่วนผสมให้เข้ากันดี
3. นำใส่ภาชนะปิดด้วยพลาสติก เก็บไว้ในตู้เย็น นาน 30 นาที
4. นำแผ่นฟองเต้าหู้มาพรมน้ำให้ทั่ว ตัดให้ได้ตามขนาดที่ต้องการ
5. นำส่วนผสมไก่ที่เราหมักเอาไว้จนได้ที่ ตักวางลงบนแผ่นฟองเต้าหู้ขนาดเล็ใหญ่ตามความต้องการ ม้วนตามยาว
6. จากนั้นนำเชือกมัดมัดเป็นปล้องๆ ตามขนาดที่ต้องการ แต่ไม่ต้องให้แน่นมาก
7. นำไปนึ่งในหม้อนึ่งที่น้ำเดือดนานประมาณ 15-20 นาที แค่นี้ก็สุก
8. พักไว้ให้เย็นๆ แล้วหั่นเป็นชิ้นๆ นำไปทอดในน้ำมันที่ร้อนไฟปานกลาง จนฟองเต้าหู้กลายเป็นสีเหลืองทองก็ตักขึ้นมาใส่กระดาษซับมันออกเล็กน้อย

แซนวิชไก่

ส่วนผสม

1. เนื้อไก่ฉวาง	200	กรัม
2. มายองเนส	100	กรัม
3. หอมหัวใหญ่	1	ถ้วย
4. แครอท	½	ถ้วย
5. ขนมปังแผ่น		



วิธีทำ

1. ผสมไก่ฉวาง แครอท หอมหัวใหญ่ และมายองเนสเข้าด้วยกัน
2. ตักส่วนผสมใส่ไก่ฉวางตรงกลางแผ่นขนมปัง (ปริมาณตามชอบ) เกลี่ยให้เรียบเสมอกัน
3. ประทับด้วยขนมปังอีกแผ่น ตัดเป็นชิ้น พร้อมเสิร์ฟ

ไก่งวงรมควัน

น้ำพริกไก่งวง



ส่วนผสม

1. ไก่งวง	10	กิโลกรัม
2. น้ำเย็น	5	กิโลกรัม
3. น้ำตาลทราย	400	กรัม
4. เกลือไนโตรท์	300	กรัม
5. พอลเฟต	300	กรัม
6. ซอยโปรตีน	150	กรัม
7. คันผง	100	กรัม
8. ผงชูรส	50	กรัม
9. แอลกอฮอล์หรืออิทธิอเบท	50	กรัม

วิธีทำ

1. ซึ่งเครื่องปรุงตามสูตรใส่ภาชนะผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน
2. แบ่งน้ำมาพอประมาณ (น้ำไม่เย็น) เทใส่ในภาชนะ คนจนเครื่องปรุงเข้ากัน
3. เทน้ำเย็นใส่ภาชนะละลายจนเข้ากัน
4. ฉีดน้ำเกลือเข้า 30 % ของน้ำหนักไก่ แล้วนำน้ำเกลือที่เหลือมาแช่ตัวไก่เก็บไว้ในตู้เย็น 12 ชั่วโมง อุณหภูมิการแช่น้ำเกลือ + 2 °C
5. นำไก่ออกมารวมควัน เป็นเวลา 45 นาที อุณหภูมิ 70 °C
6. นำออกมานึ่ง อุณหภูมิ 100 °C นาน 1 ชั่วโมงหรือจนสุก

ส่วนผสม

1. หนึ้งไก่งวง	800	กรัม
2. หอมแดง	300	กรัม
3. กระเทียม	150	กรัม
4. ใบมะกรูด	100	กรัม
5. พริกแห้ง	70	กรัม
6. พริกป่น	70	กรัม
7. น้ำตาล	30	กรัม
8. รสดี	10	กรัม
9. ผงชูรส	5	กรัม
10. เกลือ	4	กรัม
11. น้ำมัน	1	ขวด

วิธีทำ

1. หนึ้งไก่งวงเป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นนำไปต้มให้สุกเสร็จพักไว้ให้เย็น
2. นำหอมแดงมาหั่นเป็นฝอย ตามยาว พักไว้
3. นำกระเทียมโขลกหยาบ พักไว้
4. นำหอมแดง กระเทียม และพริกแห้ง ทอด พักไว้
5. นำกระทะตั้งไฟใส่น้ำมันให้พอดี ใช้ไฟปานกลาง นำหนึ้งไก่งวงลงไปทอด คนไปมาจนสุกมีสีเหลือง เสร็จแล้วตักขึ้น ให้สะเด็ดน้ำมัน
6. นำพริกป่น เกลือ หอมแดง กระเทียม และพริกแห้ง ทอด คลุกรวมกัน แล้วนำไก่และหนึ้งไก่ที่ทอด เทรวมกันคลุกเคล้าให้เข้ากัน เป็นอันเสร็จ พร้อมรับประทาน

บรรณานุกรม

- กรมปศุสัตว์. 2545. คู่มือโครงการเนื้อสัตว์อ่อนวัย ตอนที่ 8. พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพมหานคร. ISBN : 974-682-082-6, 111 หน้า
- กองปศุสัตว์. 2530. ตารางแสดงคุณค่าอาหารไก่ ในส่วนที่หนักได้ 100 กรัม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 48 หน้า
- เพ็ญศรี จงศิริวัฒน์. 2541. เทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์ (Meat Processing Technique) ของส่งเสริมการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์, 62 หน้า
- วิทย์ชัย โชติเศรษฐม. 2543. การอภิบาลอาหาร (Food Safety) พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์ตราพัฒนา กรุงเทพมหานคร, 238 หน้า
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2545. ประยุกต์ใช้หลักเกณฑ์ GMP กฎหมายในการผลิตผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 1 สำนักงานกิจการโรงพิมพ์ องค์การส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ, ISBN : 974-244-079-4, 42 หน้า
- สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. 2547. วัตถุเจือปนอาหาร ปรากฏกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281, 261 หน้า
- Gunter Heinz and Peter Hautzinger.2007.Meat Processing Technology for Small-toMedium-Scale Producers,Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok. P. 456.



กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์

<http://product.dld.go.th/>



Facebook

กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์



Facebook

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์เชียงใหม่



Facebook

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์มหาสารคาม



Facebook

ศูนย์วิจัยและพัฒนา
ผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ปัตตานี