บทที่ 2

ผลงานวิจัยและงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1 ขนุนและซังขนุน

2.1.1 พันธุ์ขนุน (ขนุน, ม.ป.ป)

ขนุนมีหลายพันธุ์ สีของเนื้อจะต่างไปตามพันธุ์ บางพันธุ์ซังมีรสหวานรับประทานได้ บางพันธุ์ซังรสจืดไม่ใช้รับประทาน พันธุ์ขนุนที่ปลูกในประเทศไทย ได้แก่

2.1.1.1 พันธุ์ตาบ๊วย เนื้อสีจำปาออกเหลือง ผลใหญ่ เนื้อหนา

2.1.1.2 พันธุ์ฟ้าถล่ม ผลขนาดใหญ่มาก ค่อนข้างกลม เนื้อสีเหลืองทอง

2.1.1.3 พันธุ์ทองสุดใจ ผลใหญ่ ยาว เนื้อสีเหลือง

2.1.1.4 พันธุ์จำปากรอบ ผลขนาดกลาง เนื้อสีจำปา หวานอมเปรี้ยว

2.1.2 ผลขนุน

ลักษณะภายนอกจะคล้ายๆ จำปาดะ (ซึ่งเป็นวงศ์เดียวกัน) โดยลักษณะของลูกขนุน ในผลดิบเปลือกมีสีขาว หนามทู่ ถ้ากรีดจะมียางเหนียว ถ้าแก่เปลือกจะมีสีน้ำตาลอ่อนอมเหลืองและหนามจะป้านขึ้นด้วย ภายในผลของขนุนจะมีซังขนุนหุ้มยวงสีเหลองไว้ โดยเมล็ดจะอยู่ในยวง

2.1.3 ประโยชน์ของขนุนและซังขนุน

เนื้อขนุนและซังขนุนมีองค์ประกอบทางเคมีที่ใกล้เคียงกัน โดยเนื้อขนุนมีความชื้น ปริมาณเถ้า ไขมัน โปรตีนและคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ ร้อยละ 78.49 0.65 0.20 0.88 และ 19.78 ตามลำดับ ในขณะที่ซังขนุนมีองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้นเท่ากับร้อยละ 79.33 0.79 0.62 1.13 และ 18.13 ตามลำดับ เนื้อและซังประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ได้แก่ กลูโคส และฟรุกโทส และน้ำตาลโมเลกุลคู่ ได้แก่ ซูโครส แต่ในเนื้อขนุนพบว่ามีปริมาณมากกว่า โดยเฉพาะน้ำตาลซูโครส ซึ่งเป็นธรรมชาติของขนุนที่ปริมาณน้ำตาลซูโครสในเนื้อขนุนสูง

กว่าฟรุกโทสและกลูโคส(เกตุชุลี ถึงจอหอ, 2555) ซังขนุนและเนื้อขนุนมีสรรพคุณขนุนใช้เป็นยาระบายอ่อนๆ (ขนุน, ม.ป.ป)

2.2 ลูกชิ้นหมู

ลูกชิ้น เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อสัตว์ เครื่องเทศ เครื่องปรุงรส และวัตถุเจือปนอื่น นำมาบดผสมกันอย่างละเอียดจนรวมเป็นเนื้อเดียวกัน แล้วทำให้เป็นรูปร่างตามต้องการ ลวกหรือต้มให้สุก (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม 1009, 2533) เป็นผลิตภัณฑ์เนื้อชนิดบดละเอียดเป็นอิมัลชันชนิดหนึ่ง ได้จากการสับผสมจนไม่สามารถมองเห็นโครงสร้างเดิมของเนื้อได้ โครงสร้างของเนื้อจะถูกทำลายถึงระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเพื่อให้เกิดลักษณะเป็นมวลเหนียวหรืออิมัลชัน ขณะสับผสมจะต้องควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงเกิน 15 องศาเซลเซียสเพื่อรักษาความคงทนของอิมัลชันไว้ ในการแปลงรูปร่างของลูกชิ้นอาจใช้วิธีปั้นด้วยมือหรือใช้เครื่องปั้นลูกชิ้นใส่ลงไปในหม้อต้ม ซึ่งมีน้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที แล้วตักใส่ลงในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที จากนั้นตักใส่ในน้ำเย็นอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส น 15 นาที แล้วทิ้งให้เย็น ลูกชิ้นเป็นอาหารยอดนิยมของคนไทย นิยมบริโภคเป็นอาหารหลัก และเป็นอาหารรองท้องก่อนรอเวลา อาหารมื้อใหญ่ ลูกชิ้นที่ขายในตลาดได้แก่ ลูกชิ้นเนื้อหมู ลูกชิ้นเนื้อวัว ลูกชิ้น เนื้อไก่ ลูกชิ้นเนื้อปลาแบบต่างๆ และลูกชิ้นเนื้อกุ้ง ซึ่งกระบวนการผลิตลูกชิ้นแต่ละประเภทจะมีขั้นตอน และกระบวนการผลิตที่คล้ายคลึงกัน โดยจะมีรายละเอียดบางอย่างแตกต่างกันบ้าง ขึ้นอยู่กับชนิดของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต (จาริญญา สุทธิ, 2554)

2.3 อิมัลชัน

อิมัลชัน (emulsion) หมายถึง การผสมและอยู่รวมกันของของเหลว 2 ชนิด (ที่ปกติ ไม่รวมตัวเป็นเนื้อเดียวกัน) ให้อยู่รวมกัน โดยของเหลวชนิดหนึ่ง กระจายอยู่โดยทั่วไปในส่วนผสมและอยู่ในรูปของหยดเล็กละเอียด (droplets) ของเหลวชนิดนี้ เรียกว่า dispersed phase ส่วนของเหลวอีกส่วนหนึ่งที่ dispered phase กระจำยอยู่เรียกว่า continuous phase อิมัลชันจะคงตัวอยู่ได้ไม่นานถ้ำขาด emulsifying หรือ stabilizing agent เนื่องจากเมื่อหยดไขมันสัมผัสกับระบบน้ำจะมีแรงตึงผิวสูงมาก (interfacial tension) จึงต้องการ emulsifying agent มาลดแรงนี้ลง สำหรับระบบอิมัลชันในผลิตภัณฑ์เนื้อนั้น โปรตีนไมโอซินที่ถูกสกัดออกมานั้น จะไปทำหน้าที่เป็น emulsifying agent ซึ่งเป็นรูปแบบของอิมัลชันที่คงทนได้นาน ส่วนโปรตีนเนื้อเยื่อเกี่ยวพันนั้น ไม่สามารถทำ

หน้าที่ดังกล่าวได้ จึงลอยตัวอยู่ได้โดยอิสระและไม่มีผลใด ๆ ต่อความเป็นอิมัลชัน เมื่อโปรตีนถูกสกัดและละลายออกมามากพอแล้ว ก็จะทำให้อิมัลชันมีความคงทนมากขึ้น ซึ่งปริมาณไมโอซินและแอกตินในเนื้อจะมีสมบัติละลายได้ในน้ำเกลือเข้มข้น ร้อยละ 3 ดังนั้นการผสมเกลือเข้าไปในส่วนผสมในขั้นตอนแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขณะบดหยาบ จึงเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมทำในการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูปที่มีลักษณะเป็นอิมัลชัน เพื่อให้ได้เนื้อสัมผัสที่ดี

2.3.1 ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของอิมัลชัน

ความคงตัวของอิมัลชันเป็นสมบัติที่สำคัญ เพราะถ้าความคงตัวของอิมัลชันในผลิตภัณฑ์ดี จะมีผลทำให้คุณสมบัติด้านอื่นของผลิตภัณฑ์ดีด้วย เช่น ความสามารถในการอุ้มน้ำ เนื้อสัมผัส สี และการยอมรับโดยรวม เป็นต้น (สัญชัย , 2543) ปัจจัยที่มีผลต่อความคงตัวของอิมัลชัน แบ่งได้เป็น 2 ปัจจัยหลัก คือ

2.3.1.1 องค์ประกอบในลูกชิ้น

1) เนื้อสัตว์ เป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญมาก เป็นกล้ามเนื้อที่ห่อหุ้มโครงกระดูกของสัตว์ ประกอบไปด้วยกลุ่มของกล้ามเนื้อโครงร่างหลายกลุ่มรวมกัน โดยมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) ซึ่งกระจายอยู่ทุกส่วนของกล้ามเนื้อสัตว์ ทำหน้าที่ห่อหุ้มมัดกล้ามเนื้อ (muscle fiber bundle) และเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) มีโปรตีนที่สกัดโดยใช้น้ำเกลือเจือจาง คือโปรตีนซาร์โคพลาสมิก (sarcoplasmic protein) ซึ่งจะเป็นตัวประสาน (emulsifier) กับไขมัน แต่อิมัลชันมักไม่คงทนเท่ากับโปรตีน ไมโอโฟบริลา (myofibrilla protein หรือ contractile protein) ที่ละลายได้ดีในเกลือเข้มข้น ซึ่งอิมัลชันที่ได้จะคงอยู่เมื่อโปรตีนเนื้อถูกความร้อน ทำให้คงรูปร่างอยู่เป็นเจลได้นาน โปรตีนกลุ่มนี้คือ แอกทิน (actin) ไมโอซิน (myosin) โทรโพนิน (troponin) และโทรโพไมโอซิน (tropomyosin)

2) ไขมัน เป็นส่วนประกอบที่มีความสำคัญที่อยู่ในของกล้ามเนื้อ หน้าที่ของไขมันในร่างกายมีหลายประการ ได้แก่ เป็นแหล่งสะสมของพลังงาน ประเภทไขมันที่สำคัญ เช่น กรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย เนื้อเยื่อไขมันยังเป็นแหล่งของ สารอำหารที่ละลายได้ในไขมัน เช่น วิตามินที่ละลายในไขมัน เป็นต้น มักพบเนื้อเยื่อไขมันในลักษณะ ที่เป็นไขมันใต้ผิวหนัง ไขมันแทรกอยู่
ระหว่างมัดกล้ามเนื้อ และไขมันในมัดกล้ามเนื้อซึ่งอยู่ในส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันทั้ง 3 ชนิด ได้แก่

(1) ไขมันใต้ผิวหนัง (subcutaneous fat) หรือในบางครั้งอาจพบอยู่เหนือชั้นของอิพิไมเซียมที่ห่อหุ้มกล้ามเนื้อ ไขมันในชั้นใต้ผิวหนังทาหน้าที่ช่วยป้องกันการสูญเสียความร้อนออกจำกร่างกายสัตว์ ได้แก่ ส่วนมันแข็งของสุกร (back fat หรือ subcutaneous fat)

(2) ไขมันแทรกอยู่ระหว่างมัดกล้ามเนื้อ (intermuscular fat or seam fat) หรือไขมันที่ห่อหุ้มมัดกล้ามเนื้อเป็นชั้นไขมันที่อยู่ในชั้นของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เพอริไมเซียม สามารถมองเห็นไขมันชั้นนี้ได้ชัดและสามารถแยกออกได้ง่าย เช่น ไขมันในช่องท้องและไขมันรอบๆ อวัยวะภายใน เป็นต้น

(3) ไขมันในมัดกล้ามเนื้อ (intramuscular fat) พบอยู่ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันชั้นเอนโดไมเซียมซึ่งห่อหุ้มเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้มองเห็นชั้นของไขมันนี้แทรกกระจำยอยู่ในมัดกล้ามเนื้อ จึงอาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่าไขมันแทรก (marbling fat) เมื่อมองหน้าตัดของกล้ามเนื้อจะพบไขมันแทรกเป็นจุดขนาดเท่าไส้ดินสอขนาดเล็กกระจายตัวทั่วหน้าตัดของเนื้อ ปัจจุบันผู้บริโภคมักนิยมบริโภคไขมันแทรกปริมาณปานกลางจนถึงต่ำ (จาริญญา สุทธิ, 2554)

2.4 ใยอาหาร (dietary fiber)

ใยอาหาร (Dietary fiber) หมายถึง ส่วนผนังเซลของพืช เช่น ผัก ผลไม้ เมล็ดธัญพืชที่ไม่ถูกย่อยในทางเดินอาหาร จึงไม่ให้พลังงาน

2.4.1 ประเภทของใยอาหาร

แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

2.4.1.1 ใยอาหารที่ละลายน้ำไม่ได้ (Insoluble Fiber) หมายถึงใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ แต่จะพองตัวในน้ำเหมือนฟองน้ำไม่ให้ความหนืด ทำให้เพิ่มปริมาตรน้ำในกระเพาะอาหารจึงรู้สึกอิ่ม ใยอาหารพวกนี้ ใยอาหารประเภทนี้ แบคทีเรียในลำไส้ใหญ่ไม่สามารถย่อยได้ ช่วยเพิ่มมวลอุจจาระ ลดปัญหาท้องผูกได้ เซลลูโลส (Cellulose) เฮมิเซลลูโลส (Hemicellulose) ลิกนิน (Lignin)

2.4.1.2 ใยอาหารที่ละลายน้ำได้ (Soluble Fiber) หมายถึงใยอาหารที่เมื่อ ละลายน้ำ แล้วดูดซับน้ำไว้กับตัว ให้ความหนืดสารเหล่านี้ร่างกายย่อยไม่ได้ แต่ แบคทีเรียที่อาศัยในสำไส้ใหญ่สามารถย่อยได้

2.4.2 แหล่งของใยอาหาร

ผักและเมล็ดธัญพืชทั้งเมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการขัดขาว เป็นแหล่งสำคัญของใยอาหารที่ไม่ละลายน้ำ ส่วนผลไม้ และถั่วเมล็ดแห้ง เป็นแหล่งของใยอาหารที่ละลายน้ำได้ การได้รับใยอาหารทั้ง 2 พวกในปริมาณที่เหมาะสมจะทำให้เกิดความสมดุลของระบบทางเดินอาหาร เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย

2.4.3 ปริมาณที่ควรได้รับ

Thai Recommended Daily Intake (Thai RDI) ได้กำหนด ปริมาณเส้นใยอาหารที่ร่างกายควรรับเท่ากับ 25 กรัมต่อวัน ซึ่งนักโภชนาการแนะนำให้เลือก รับประทานผักผลไม้วันละ 5 ที่เสิร์ฟ (Serving) เมล็ดธัญพืชไม่ขัดสีและถั่วเมล็ดแห้งวันละ 7 ที่เสิร์ฟ (Serving) จะทำให้ร่างกายได้รับเส้นใยอาหารเพียงพอต่อหนึ่งวัน

2.4.4 ประโยชน์ของใยอาหาร

ใยอาหารเป็นสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน แต่เป็นมีประโยชน์ต่อสุขภาพ จัดเป็น functional food เหมาะเป็นอาหารสำหรับคนทั่วไป และอาหารผู้ป่วยเฉพาะโรค เช่น อาหารสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน ประโยชน์ของใยอาหารต่อสุขภาพคือ

2.4.4.1 เป็นพรีไบโอติก (Prebiotic) ใยอาหารประเภท soluble fiber ซึ่งไม่ถูกย่อยในทางเดินอาหาร แต่จะเป็นอาหารให้กับ แบคทีเรียกลุ่ม Probioticที่พบได้ในลำไส้ใหญ่ เช่น Lactobacillus

2.4.4.2 ลดไขมันในเลือด

2.4.4.3 ลดน้ำตาลในเลือด

2.4.4.4 ป้องกันการเกิดมะเร็ง

2.4.4.5 ป้องกันการเกิดโรคหัวใจ

2.4.4.6 ช่วยควบคุมน้ำหนักตัว

2.4.5 การใช้เป็นส่วนผสมอาหาร

ภาวะปัจจุบันผู้บริโภคนิยมบริโภค อาหารแปรรูป อาหารสำเร็จรูปอาหารกึ่งสำเร็จรูปเพิ่มมากขึ้น แต่ยังให้ความสนใจด้านสุขภาพ จึงทำให้บริษัทผู้ผลิตอาหารต้องคำนึงถึงการใช้ใยอาหาร ผสมในอาหารเพื่อเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์ สารที่นิยม ใช้ผสมเพื่อเป็นแหล่งของใยอาหารได้แก่

2.4.5.1 อินนูลิน (Inulin)

2.4.5.2 ฟรุกโต-โอลิโกแซคคาไรด์ (Fructo-Oligosaccharide)

2.4.5.3 รีซิสแทนซ์สตาร์ช (Resistance starch) เช่น มอลโตเดกซ์ตริน

2.4.5.4 กัม (gum) เช่น กัวกัม (guar gum) เพคติน (pectin) (ประสงค์ เทียนบุญ, 2556)

2.5 บทบาทของสารเคมีและเครื่องเทศต่อผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

2.5.1 เกลือ (Salt)

เกลือที่ใช้ในการแปรรูปเนื้อสัตว์ อยู่ในรูปของเกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) หรือทราบกันในชื่อของเกลือแกง แต่เดิมมนุษย์ใช้เกลือเพื่อเป็นตัวป้องกันการเน่าเสีย

เกลือ เกลือแกงหรือโซเดียมคลอไรด์ เป็นส่วนประกอบที่อยู่ในรูปของผลึก ซึ่งร่างกายจำเป็นต้องได้รับ เนื่องจำกร่างกายเราไม่สำมารถสร้างเองได้ นอกจากนี้ในชีวิตประจำวันเรายังนำเกลือมาใช้ปรุงแต่งรสอาหารให้ได้รสเค็ม และใช้ถนอมอาหาร โดยการทำหน้าที่ลดค่ำ วอเตอร์แอคทิวิตีหรือ aw (water activity) ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถมีชีวิตอยู่รอดได้ในภาวะดังกล่าว จึงช่วยลดปริมาณของจุลินทรีย์ ทำให้สามารถเก็บอาหารไว้ได้นานขึ้น ในอุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์ ยังใช้เกลือในกำรสกัดโปรตีนไมโอซินจากเนื้อสัตว์ เพื่อทำหน้าที่เป็นสารอิมัลซิฟายเออร์ ช่วยปรับปรุงการอุ้มน้ำโดยเฉพาะในระบบอิมัลชัน ซึ่งโปรตีนไมโอซิน และแอกทินในเนื้อมีคุณสมบัติละลายได้ดีในน้ำเกลือที่มีความเข้มข้นร้อยละ 3 ในระหว่างกระบวนการหมักของเกลือ สามารถแบ่งขั้นตอนการซึมผ่านของเกลือได้เป็น 3 ระยะคือ ระยะแรกน้ำจะถูกสกัดออกจากเนื้อเยื่อ ซึ่งจะทำให้น้ำหนักของผลิตภัณฑ์ลดลง ระยะที่ 2 เกลือจะไปทำให้โปรตีนเกิดการเสียสภาพจากธรรมชาติ และเกิดการจับเป็นก้อน และในระยะที่ 3 ซึ่งเป็นระยะที่ทั้งระบบอยู่ในภาวะคงที่ บางส่วนของเกลือจะไปจับกับเนื้อเยื่อ และน้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (สัญชัย, 2543)

2.5.2 ฟอสเฟต

เป็นสารที่ช่วยให้อิมัลชันคงทนได้นาน ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของโครงสร้างอิมัลชันในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ และช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการสูญเสียส่วนของของเหลวในเนื้อเยื่อมากเกินไป ที่ใช้ในปัจจุบันมีด้วยกันหลายชนิดได้ได้แก่ STPP (sodium tripolyphosphate), TSPP (tetrasodium pyrophosphate) และ TKPP (tetrapotassium pyrophosphate) ซึ่งในผลิตภัณฑ์แปรรูปเนื้อสัตว์ นิยมใช้ STPP กันมาก เนื่องจาก STPP เป็น alkaline phosphate salt เมื่อเติมลงในผลิตภัณฑ์จะทำให้ pH เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยทำปฏิกิริยากับแอกโทไมโอ

ซิน ทำให้ แตกตัวเป็นแอกทินและไมโอซิน ช่วยในการอุ้มน้ำของเนื้อ ตามพระราชบัญญัติอำหารกระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้ใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 0.3 โดยคำนวณในรูปของ P2O5 (สัญชัย, 2543)

2.5.3 น้ำตาล (Sugar)

มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดรสในการถนอมรักษา ผลิตภัณฑ์อาหารบางชนิด น้ำตาลมีบทบาทต่อการป้องกันและยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และสามารถสร้างสรรค์ให้กลิ่นรสแก่ผลิตภัณฑ์

2.5.3.1 บทบาทของน้ำตาลที่มีต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ คือ

1) น้ำตาลทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสอ่อนนุ่มขึ้น โดยที่น้ำตาลจะไปลดรสเค็ม ที่มีผลมาจากเกลือและป้องกันน้ำบางส่วนจากเนื้อสัตว์ที่จะถูกดึงออกมา ทำให้ความชื้นบางส่วนไม่สูญเสียไป เนื้อมีรสชาติดีขึ้นและไม่แห้ง แข็งกระด้าง

2) น้ำตาลจะทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนของโปรตีน เมื่อผ่านการให้ความร้อน ทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดมีสีน้ำตาลที่บริเวณผิวหน้าของชิ้นเนื้อและมองดูน่ารับประทานเพิ่มขึ้น

3) น้ำตาลช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของโซเดียมไนเตรทเป็นไนตริกอ๊อกไซด์ ทำให้ปริมาณสารไนเตรทที่เหลืออยู่ในผลิตภัณฑ์น้อย และเกิดสีแดงเร็วขึ้น

น้ำตาลที่ใช้กันมากได้แก่ น้ำตาลซูโครส ฟอกสีและไม่ฟอกสี มีการใช้น้ำตาลในรูปของกลูโคสและฟรุคโตสบ้างเหมือนกัน แต่ไม่ดีเท่าใช้ซูโครส เพราะจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์สามารถใช้น้ำตาล 2 ชนิดนี้ได้อย่างรวดเร็ว และมีผลทำให้ไมโอโกลบินเปลี่ยนเป็นเมทไมโอโกลบิน ซึ่งมีผลต่อสีของเนื้อในระหว่างการหมัก มีการใช้น้ำตาลในรูปของน้ำเชื่อม เช่น น้ำเชื่อมซูโครส น้ำเชื่อมกลูโคส และน้ำเชื่อมข้าวโพด (corn syrup) แต่ค่อนข้างมีราคาแพง และยังไม่เป็นที่นิยม น้ำเชื่อมข้าวโพดเป็นส่วนผสมของน้ำตาลซึ่งได้มาจากการแตกตัวของแป้งข้าวโพดที่ประกอบด้วยน้ำตาลเดร็กโตส มอลโตสเดร็กตริน และน้ำตาลโมเลกุลใหญ่มีความหวานไม่มากและละลายน้ำได้น้อยกว่าน้ำตาล ส่วนน้ำตาลแลคโตสซึ่งเป็นน้ำตาลนม มีความหวานต่ำกว่าน้ำตาลซูโครส 3 เท่า นิยมใช้กันในผลิตภัณฑ์เนื้อหมักเพื่อช่วยให้มีรสชาติดีขึ้น (สัญชัย, 2543)

2.5.4 ไนไตรท (Nitrit) หรือ ไนเตรท (Nitrate)

ส่วนใหญ่นิยมใช้ในรูปของเกลือโซเดียมไนเตรทหรือโปตัสเซียมไนไตรท และเกลือโซเดียมไนเตรทหรือโปตัสเซียมไนเตรท

2.5.4.1 หน้าที่ของเกลือไนไตรท์และเกลือไนเตรท เมื่อใช้กับผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์

1) ทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อมีสีแดงและรักษาสีแดงของผลิตภัณฑ์ ทำให้มีความน่ารับประทานเพิ่มขึ้น

2) ช่วยเพิ่มรสชาติ (taste) และกลิ่นรส (flavor) แก่ผลิตภัณฑ์ ทำให้มีกลิ่นเฉพาะตัวเป็นที่ยอมรับสำหรับผู้บริโภคมากกว่าการใช้เกลือในการหมักเนื้อเพียงอย่างเดียว

3) ช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ และป้องกันการงอกของสปอร์ของแบคทีเรียที่ไม่ต้องการอากาศ โดยเฉพาะพวก Clostridium botulinum

4) ช่วยยับยั้งการหืนของไขมันในผลิตภัณฑ์เนื้อ โดยจะไปยับยั้งปฏิกิริยาการเติมอ๊อกซิเจนของไขมัน (oxidative rancidity)

การใช้สารพวกไนไตรท์และไนเตรท แต่เดิมใช้เฉพาะดินปะสิวซึ่งให้เกลือไนเตรท ต่อมาพบว่าการแตกตัวของไนเตรททำให้ไนตริกอ๊อกไซด์ช้ามาก และต้องอาศัยจุลินทรีย์บางชนิดในเนื้อสัตว์ช่วยในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เกิดสีแดงต้องใช้เวลานาน ถ้าการใช้ไนเตรทและไนไตรท์ร่วมกันมีผลต่อการเร่งการแตกตัวของไนเตรท ทำให้เกิดการแตกตัวให้ไนตริกอ๊อกไซด์เร็วขึ้นและมากขึ้น จึงทำให้เกิดสีเร็วและมีไนเตรทเหลือตกค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์น้อยลง

2.6.4.2 ปริมาณไนไตรท์และไนเตรทที่เหมาะสมในการใช้ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 84 (2527) อนุญาตให้ใช้ไนเตรทได้ในปริมาณที่ไม่เกิน 500 ส่วนในล้านส่วน (โดยคิดคำนวณเป็นโซเดียมไนเตรท) และไนไตรท์ให้ใช้ได้ในปริมาณที่ไม่เกิน 125 ส่วนในล้านส่วน (โดยคิดคำนวณเป็นโซเดียมไนไตรท์) (สัญชัย, 2543)

2.5.5 กระเทียม

กระเทียม เป็นวัตถุดิบที่ใช้เป็นเครื่องเทศในการปรุงแต่งกลิ่นและรสชาติอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาหารประเภท เนื้อ ปลา และสลัดต่างๆ โดยใช้ทั้งในรูปกระเทียมสดและกระเทียมแห้งป่น เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Amarillidaceae มีความหลากหลายด้านชนิด (species) และสายต้น (clone) มากมาย และแตกต่างกันในแต่ละประเทศ

2.5.6 พริกไทย

พริกไทยเป็นเครื่องปรุงอาหารที่แพร่หลาย ใช้ในการปรุงแต่งรสชาติอาหารทั้งในรูปเมล็ด หรือบดให้ละเอียด ในยุโรปและอเมริกำมักใช้ในอุตสาหกรรมทำอาหาร นิยมใช้ประโยชน์จากผลพริกไทยแห้ง (พริกไทยดำ) และเมล็ดแห้ง (พริกไทยข้าว) เป็นส่วนใหญ่ โดยพริกไทยดำจะใช้มากในอาหารพวกเนื้อ ส่วนพริกไทยข้าวมักใช้ในกรณีที่ไม่ต้องการให้เห็นผงสีดำในอาหารนั้นๆ เช่น ในการผลิตซอสสีจาง มายองเนส ครีม และซุปต่างๆ โดยจะใช้เป็นเครื่องเทศ ปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร มีรสเผ็ดร้อน ช่วยดับกลิ่นคาว ใช้ถนอมอาหารประเภทเนื้อสัตว์ และเป็นส่วนประกอบของน้ำพริกแกง มีกลิ่นหอมค่อนข้างฉุน เนื่องจากมีน้ำมันหอมระเหย (volatile oil) มีสรรพคุณทางยา ขับเหงื่อ ขับลม แก้ท้องอืดท้องเฟ้อ แก้ท้องผูก ปวดฟัน ช่วยเจริญอาหาร เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ Piperaceae ชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ *Piper nigrum L.* (จาริญญา สุทธิ, 2554)

2.6 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกชิ้นหมู

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกชิ้นหมู ฉบับที่ 304/2557 มีขอบข่ายครอบคลุมเฉพาะลูกชิ้นที่ทำจากเนื้อหมูเป็นส่วนประกอบหลัก บรรจุในภาชนะบรรจุไม่ครอบคลุมถึงลูกชิ้นเอ็น

2.6.1 ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนนี้ มีดังต่อไปนี้

2.6.1.1 ลูกชิ้นหมู หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู เครื่องเทศหรือสมุนไพร เช่น กระเทียม รากผักชี พริกไทยดำเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ และวัตถุเจือปนอาหารอื่น โดยการนำมาบดจนละเอียดผสมรวมเป็นเนื้อเดียวกันแล้วทำให้เป็นรูปร่างตามต้องการ ลวกให้สุก ผึ่งลมจนเย็น

2.6.1.2 เนื้อหมู หมายถึง กล้ามเนื้อโครงร่างของสุกร ซึ่งผ่านการตรวจก่อนและหลังฆ่าว่าสะอาด ปราศจากกลิ่นสิ่งแปลกปลอม และเหมาะสำหรับเป็นอาหารบริโภคได้

2.6.1.3 คุณลักษณะที่ต้องการ

1) ลักษณะทั่วไปในภาชนะบรรจุเดียวกันต้องมีรูปทรงเดียวกัน และมีขนาดใกล้เคียงกัน

2) สี ต้องมีสีสม่ำเสมอตามลักษณะเนื้อหมูที่ใช้ทำ

3) กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นหอมน่ารับประทาน รสดี ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์

4) ลักษณะเนื้อสัมผัส ต้องละเอียด เป็นเนื้อเดียวกัน ไม่ยุ่ย มีฟองอากาศได้บ้าง

5) สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่พบสิ่งแปลกปลอมที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่ใช้ เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปฏิกูลจากสัตว์

6) โปรตีนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 14 โดยน้ำหนัก

7) ไขมัน ต้องไม่เกินร้อยละ 6 โดยน้ำหนัก

8) แป้ง ต้องไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนัก

9) วัตถุเจือปนอาหาร ห้ามใช้บอแรกซ์ กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก และสีทุกชนิด หากมีการใช้ฟอสเฟตในรูปของโมโน-, ได- และโพลิของเกลือโซเดียมหรือโพแทสเซียม อย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกัน ต้องไม่เกิน 3000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หากมีการใช้โมโนโซเดียมแอล-กลูตาเมต (คำนวณเป็นกรดกลูตามิก) ต้องไม่เกินร้อยละ 0.25 โดยน้ำหนัก

10) จุลินทรีย์

ก. จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องไม่เกิน $1x10^4$ โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

ข. ซาลโมเนลลา ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม

ค. สตาฟิโลค็อกคัส ออเรียส ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

ง. คลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ ต้องไม่พบในตัวอย่าง 0.1 กรัม

จ.เอสเชอริเชีย โคไล โดยวิธีเอ็มพีเอ็น ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม