

## Fish Sausage

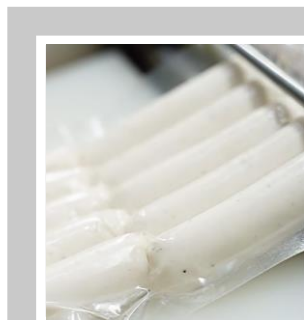
# ไส้กรอกปลา

จารุวรรณ วิชัยพรหม

กลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ

กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

15 เมษายน 2564



**ไส้กรอกปลา** ไส้กรอกเป็นผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก โดยปัจจุบันคนไทยบริโภคไส้กรอกเฉลี่ย 5 กิโลกรัมต่อคนต่อปี (ประชาชาติธุรกิจ, 2562) กระบวนการแปรรูป

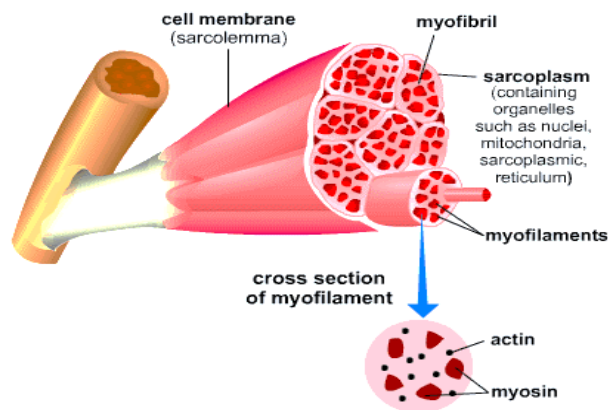
ไส้กรอกเป็นการนำเนื้อสัตว์ เช่น หมู ไก่ วัว หรือปลา มาบดละเอียดรวมกับส่วนผสมต่าง ๆ จนโครงสร้างของโปรตีนในเนื้อสัตว์เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นมวลเหนียวที่เรียกว่าอิมัลชัน โดยมีไขมันสัตว์หรือน้ำมันเป็นองค์ประกอบทำให้เกิดเป็นอิมัลชันประเภทไขมันในน้ำ (Oil in water emulsion) ที่มีเม็ดไขมันกระจายอยู่ในน้ำ และรวมตัวกันด้วยสารอิมัลซิไฟเออร์ (ถาวร, 2561) ซึ่งในการผลิตไส้กรอกมีความจำเป็นต้องควบคุมคุณภาพและสัดส่วนของวัตถุดิบ ควบคุมไปกับการควบคุมกระบวนการผลิตเพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดี (Abdolghafour and Saghir, 2014) นอกจากนี้ ผู้บริโภคหันมาใส่ใจเรื่องสุขภาพมากขึ้น โดยเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น อาหารไขมันต่ำ โซเดียมต่ำ หรือพลังงานต่ำ ซึ่งไส้กรอกปลาเป็นอาหารทางเลือกหนึ่งสำหรับผู้รักสุขภาพ เนื่องจากมีโปรตีนสูง และย่อยง่าย โดยอาจมีการเติมสารที่มีส่วนช่วยส่งเสริมสุขภาพ เช่น แครทีนอยด์ ไขมันไม่อิ่มตัว และใยอาหาร (Jochen *et al.*, 2010) เพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้หลากหลายมากยิ่งขึ้น

## 1 ส่วนผสมของไส้กรอกปลา

ส่วนผสมที่สำคัญ ได้แก่ เนื้อปลา ไขมัน เครื่องเทศ และสมุนไพร บดหรือสับผสมให้เข้ากันและนวดจนเหนียวที่อุณหภูมิห้อง บรรจุในไส้ อ่างรมควันหรือไม่ก็ได้ และนำมาต้มจนสุก ซึ่งส่วนผสมต่าง ๆ มีหน้าที่ ดังนี้

### 1. เนื้อปลา

ปลาส่วนที่บริโภคได้ประกอบด้วยโปรตีน ร้อยละ 15-24 โดยปริมาณโปรตีนขึ้นอยู่กับชนิด เพศ อายุ ฤดูกาล และสิ่งแวดล้อมของปลา (จิราพร, 2558) ในการผลิตนิยมนำเนื้อปลาหลายชนิดมาผสมกัน ใช้เนื้อปลาที่มีความเหนียวเป็นหลัก เช่น ปลาทะเล ได้แก่ ปลาอินทรี ปลาหางเหลือง ปลากระโทงแทง ปลาทรายแดง ปลาเก๋า ปลาช้างเหี้ยบ ปลาดาบขาว ปลาลิ้นหมา ปลาน้ำดอกไม้ และปลาช่อนทะเล หรือปลาน้ำจืด ได้แก่ ปลาอีสง ปลานวลจันทร์ ปลาดุก และปลานิล (สมฤทัย, 2560) เนื้อปลาประกอบด้วยโปรตีนที่ย่อยง่าย และสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกายของมนุษย์ (สุนทร, 2560) โครงสร้างโปรตีนในเนื้อปลา (Myofibril protein) มีทั้งที่เป็นก้อนกลมและสายยาวอยู่ในโมเลกุลเดียวกันประกอบด้วย Actin และ Myosin (ภาพที่ 1) ที่สามารถละลายได้ด้วยเกลือ ซึ่งมีความสำคัญต่อการอุ้มน้ำของเนื้อสัตว์และการเกิดเจลของโปรตีน สำหรับไส้กรอกปลาในท้องตลาดมีปริมาณเนื้อปลาร้อยละ 45-80



ภาพที่ 1 รูปร่างของเซลล์กล้ามเนื้อ

ที่มา: พิมพ์เพ็ญ และนิธิยา (มปป.)

Contact : กลุ่มวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ

กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง

☎ 0 2940 6130-45 ต่อ 4408

✉ jaruwans@fisheries.go.th

🌐 www4.fisheries.go.th/industry

2. **ไขมัน หรือน้ำมัน** ไขมันหรือไขมันจากสัตว์ ร้อยละ 20-30 โดยไขมันที่นิยมใช้ในการผลิตไส้กรอก ได้แก่ ไขมันหมู และไขมันวัว ไขมันในไส้กรอกช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อสัมผัสที่มีความนุ่ม ชุ่มฉ่ำ และสีที่ตีขึ้น แต่ถ้าเก็บเป็นเวลานาน ไขมันอาจเกิดการออกซิเดชันทำให้เกิดกลิ่นหืนได้ (วิรัชชนม์ และคณะ, 2554) ปัจจุบันมีการใช้น้ำมันพืชทดแทนไขมันสัตว์ เพื่อประโยชน์ทางด้านสุขภาพ และลดการหืนของไขมัน (ประดิษฐ์, 2556) จากงานวิจัยของ วิชชุตา (2546) ได้ทดลองใช้น้ำมันแทนไขมันสัตว์ในการผลิตไส้กรอกแฟรงค์เฟอร์เตอร์ พบว่า

3. **เกลือ** นิยมใช้เกลือสินเธาว์ในการผลิตไส้กรอก เกลือทำหน้าที่ให้รสชาติ ช่วยสกัดโปรตีนจากกล้ามเนื้อสัตว์ ซึ่งโปรตีนเหล่านี้จะช่วยประสานไขมันและน้ำไม่ให้แยกจากกัน ทำให้เนื้อสัมผัสของไส้กรอกมีความแน่นเนื้อ และช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ (ประดิษฐ์, 2556)

4. **ตัวประสาน (Binder) อิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) และสารตัวเติม (Filler)** เป็นส่วนผสมที่ไม่ใช่เนื้อสัตว์ ใช้เพื่อเพิ่มความคงตัวในผลิตภัณฑ์ไส้กรอก เพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำ ลดการหดตัวของผลิตภัณฑ์ระหว่างการให้ความร้อน ช่วยปรับปรุงรสชาติ และลดต้นทุนการผลิต

4.1 **ตัวประสาน และอิมัลซิไฟเออร์** ทำหน้าที่ในการจับโมเลกุลของน้ำและไขมัน นอกจากนี้จะช่วยในการปรับปรุงเนื้อสัมผัสแล้ว ยังมีสมบัติอื่น ๆ ที่แตกต่างกันออกไป การเลือกใช้สารตัวประสาน และอิมัลซิไฟเออร์ควรคำนึงถึงคุณสมบัติและลักษณะสุดท้ายที่ต้องการของไส้กรอก ได้แก่ ปริมาณโปรตีน ความสามารถในการละลาย กลิ่นและรสชาติ ความสามารถในการจับกับน้ำและไขมัน ความยากง่ายในการเก็บรักษา สี และราคา (Lukin, 2020) สารที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปเนื้อสัตว์ เช่น

1) โปรตีนถั่วเหลือง (Soy protein) เป็นสารให้ความคงตัว ลดการเสียน้ำหนักหลังการปรุงสุก และช่วยในการทดแทนไขมัน (วรรณชยา และคณะ, 2556; สุนทรี, 2550) โปรตีนถั่วเหลืองนิยมใช้ในอุตสาหกรรมเนื่องจาก ราคาถูกและมีสมบัติที่ดี โดยไม่ควรใช้เกินร้อยละ 3 ของส่วนผสมทั้งหมด เนื่องจากมีกลิ่นรสเฉพาะอาจทำให้เกิดกลิ่นไม่พึงประสงค์ (สุนทรี, 2550)

2) โปรตีนนม (Whey protein) เป็นสารที่ช่วยในการยึดเกาะที่ดีในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์แปรรูป ปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัส และลดการสูญเสียไอน้ำระหว่างการให้ความร้อน เพิ่มความสามารถในการจับกับน้ำและเพิ่มความคงตัวของอิมัลชัน (Lukin, 2020) แต่แลคโตสในโปรตีนนมทำให้ผลิตภัณฑ์เปลี่ยนสีเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดของโปรตีน นอกจากนี้ โปรตีนนมมีความสามารถในการจับตัวกับน้ำและไขมัน ซึ่งมีศักยภาพในการปรับปรุงเนื้อสัมผัสในผลิตภัณฑ์เนื้อแปรรูปไขมันต่ำ (Abdolghafour and Saghir, 2014) การเติมผงโปรตีนนมปริมาณต่ำลงเนื้อสัตว์แปรรูป ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนแปลงไป และการเติมผงโปรตีนนมปริมาณมากขึ้นส่งผลให้เกิดคราบสีขาวและเนื้อสัมผัสแห้ง สำหรับการเติมโปรตีนนมแบบของเหลว (Liquid whey) จะช่วยเพิ่มความคงตัวของอิมัลชัน อีกทั้งส่งผลให้ปริมาณกรดและค่า pH เพิ่มขึ้น (Baard et al., 1992)

4.2 **สารตัวเติม** เป็นสารช่วยเติมในส่วนผสมของไส้กรอก ทำหน้าที่ช่วยเพิ่มน้ำหนัก ลดต้นทุนในการผลิต ปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัส เช่น แป้งมันสำปะหลัง

5. **น้ำตาล** ทำหน้าที่เป็นสารให้ความหวานแก่ผลิตภัณฑ์และยังทำให้เกิดสีน้ำตาลในผลิตภัณฑ์จากการเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ดระหว่าง Reducing sugar และกรดอะมิโน (ประภัสสร, 2547)

6. **ไนเตรตและไนไตรท์** ทำหน้าที่ให้สีกับผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดกลิ่นรสเฉพาะกับผลิตภัณฑ์ไส้กรอก ยับยั้งการเจริญเติบโตของ Clostridium botulinum และเชื้อก่อโรคในตระกูล Enterobacteriaceae อีกทั้งช่วยยับยั้งการหืนของผลิตภัณฑ์ได้ โดยชื่อทางการค้า เช่น Prague Powder, Taricomplete K3 เป็นสารประกอบพวก Nitrite – nitrate และ Premix อื่น ๆ (ประภัสสร, 2547)

7. **น้ำและน้ำแข็ง** เป็นส่วนผสมที่สำคัญอย่างยิ่งที่ต้องเติมลงในไส้กรอก เนื่องจากมีความสำคัญต่อเนื้อสัมผัสของไส้กรอก ทำให้ไส้กรอกมีความอ่อนนุ่มและชุ่มฉ่ำ และช่วยในการกระจายตัวของส่วนประกอบอื่น ๆ

8. **ฟอสเฟต** สารประกอบฟอสเฟส ชื่อทางการค้า เช่น Accord, Fitcord ทำหน้าที่ช่วยเพิ่มความสามารถของเกลือในการสกัดโปรตีนจากเนื้อสัตว์ออกมาได้ดีขึ้น ทำให้สามารถห่อหุ้มน้ำกับไขมันได้มากขึ้น

9. **เครื่องเทศ** ช่วยปรับปรุงด้านกลิ่นรส และรสชาติของผลิตภัณฑ์ไส้กรอกให้ดีขึ้น

10. **ไส้บรรจุ (Casing)** ทำหน้าที่เป็นภาชนะบรรจุ ให้ผลิตภัณฑ์ไส้กรอกคงรูป และมีขนาดตามไส้ที่ใช้บรรจุ ไส้ที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

10.1 **ไส้ธรรมชาติ** ทำจากลำไส้ของสุกร โค แกะ และกระปือ ข้อดีของไส้ชนิดนี้ คือ เมื่อนำไปรมควันทำให้ควันไฟซึมเข้าได้ง่ายทำให้เนื้อของไส้กรอกมีกลิ่นหอม และหดตัวได้ ข้อเสีย คือ ไม่ป้องกันความชื้น ขนาดไม่สม่ำเสมอ เปื่อยและฉีกขาดง่าย เก็บรักษายาก และราคาสูง (ประดิษฐ์, 2556)

10.2 **ไส้เทียม** เป็นที่นิยมมากกว่า ราคาถูก มีขนาดที่หลากหลาย มีความสม่ำเสมอ และเก็บรักษาง่าย แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

- ไส้เทียมที่รับประทานได้ เช่น ไส้คอลลาเจน ทำจากหนังสัตว์ เหมาะสำหรับทำไส้กรอกรมควัน และหดตัวได้ดีเมื่อนำมาต้ม

- ไส้เทียมที่รับประทานไม่ได้ เช่น ไส้เซลลูโลส ผลิตจากฝ้าย มีคุณสมบัติคล้ายไส้คอลลาเจน และไส้พลาสติก ผลิตจากวัสดุพวก Polyvinylidene Chloride (PVDC) หรือ Cryovac ซึ่งมีสมบัติในการป้องกันก๊าซและน้ำผ่านเข้าออก โดยไส้ทั้งสองประเภทนี้ต้องลอกไส้ออกก่อนรับประทาน

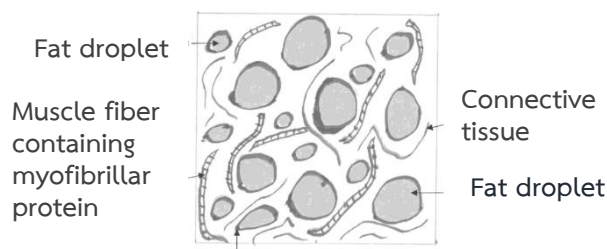
## 2 ขั้นตอนการผลิตไส้กรอก

### 1. การลดขนาดหรือบดเนื้อ (Chopping)

เตรียมเนื้อปลาสด โดยนำปลามาตัดหัวควักไส้ แลเอาเฉพาะส่วนเนื้อข้างลำตัว แยกหนังออก และหันเป็นชิ้น นำเนื้อปลาไปบดด้วยเครื่องบด ใช้รูตะแกรงบดขนาด 5 มิลลิเมตร

### 2. การสับละเอียดหรือการสร้างอิมัลชัน (Mixing / Emulsion)

นำเนื้อปลาที่ผ่านการบดมาตีผสมกับเกลือ ซึ่งเกลือจะช่วยสกัดและละลายโปรตีนจากเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้โครงสร้างในระดับเส้นใยกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไป โดยทำให้ไมโอซินถูกสกัดออกมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อ (วันเพ็ญ, 2560) โดยทั่วไปโปรตีนไมโอไฟบริลละลายได้ในน้ำเกลือเจือจางร้อยละ 2-3 (จิราพร, 2558) โปรตีนไมโอซินที่ถูกสกัดออกมาจะทำหน้าที่เป็นอิมัลซิไฟเออร์ (Emulsifier) การที่เส้นใยกล้ามเนื้อในไส้กรอกอิมัลชันถูกสับจนละเอียดทำให้ไมโอซินถูกสกัดออกมารวมกับตัวถูกละลายต่าง ๆ และน้ำ ซึ่งเรียกทั้งหมดนี้ว่า วัฏภาคต่อเนื่อง (continuous phase) ในขณะที่ส่วนของไขมันจะถูกสับให้เป็นหยดเล็กละเอียดที่หุ้มด้วยโปรตีนที่สามารถละลายน้ำได้ (soluble protein) กระจายอยู่ในส่วนของวัฏภาคต่อเนื่อง โดยจะเรียกหยดไขมันเหล่านี้ว่า วัฏภาคกระจายตัว (disperse phase) ซึ่งเป็นสภาพการเป็นอิมัลชันในผลิตภัณฑ์เนื้อ (ภาพที่ 2)



ภาพที่ 2 การเกิดอิมัลชันในผลิตภัณฑ์เนื้อ

ที่มา: Steven *et al.* (2019)

### 3. การปั่นผสม (Blending meat and non-meat)

เป็นขั้นตอนการผสมส่วนผสมอื่น ๆ เช่น Binder/emulsifier เครื่องเทศ น้ำแข็ง กับเนื้อที่ผ่านการตีผสมกับเกลือแล้วให้เข้ากัน

### 4. การบรรจุไส้ (Stuffing)

ขั้นตอนการบรรจุไส้ไม่ควรให้มีอากาศอยู่ในส่วนผสม ซึ่งการไล่อากาศออกจากผลิตภัณฑ์ช่วยให้สีของผลิตภัณฑ์มีความคงตัว ลดการออกซิเดชันของไขมัน และป้องกันการสลายของโมเลกุลโปรตีน (proteolysis) โดยควรควบคุมอุณหภูมิระหว่างบรรจุไม่เกิน 2 องศาเซลเซียส (Abdolghafour and Ahmad, 2014) นำมาอัดเป็นท่อนตามขนาดที่ต้องการ

## 5. การทำสุก (Cooking)

นำไส้กรอกที่ได้ไปอบ หรืออบรมควัน โดยใช้อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง จากนั้นนำไปต้มให้ได้อุณหภูมิใจกลาง (Core temperature) 72 องศาเซลเซียส

## 6. การบรรจุและการเก็บรักษา (Packaging and Storage)

นำไส้กรอกแช่ในน้ำเย็น นาน 20 นาที นำมาตัดเป็นท่อนตามขนาดที่มัดไว้ และบรรจุถุงแบบสุญญากาศ นำไปเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส

ในกระบวนการผลิตไส้กรอกมีการเติมสารประกอบกลุ่มไนไตรท์และไนเตรท เพื่อเป็นการถนอมอาหาร ผู้บริโภคควรเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ไส้กรอกจากผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้ มีการระบุสถานที่ผลิต วันผลิตและวันหมดอายุที่ชัดเจน ควรมีเครื่องหมายรับรอง เช่น ออย. เพื่อให้ได้รับประทานผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและความปลอดภัย ไส้กรอกนิยมด้วยการแช่เย็นหรือที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส สามารถเก็บได้นาน 14 วัน และสามารถยืดอายุการเก็บรักษาด้วยการแช่แข็งหรือที่อุณหภูมิ -10 องศาเซลเซียส เก็บได้นาน 1-2 เดือน บรรจุภัณฑ์ที่ใช้กับไส้กรอก คือ ถุงไนลอนหรือโพลีเอไมด์ (Polyamide; PA) ที่มีคุณสมบัติในการทนอุณหภูมิต่ำ และสามารถอุณหภูมิต่ำด้วยไมโครเวฟได้

## เอกสารอ้างอิง

จิราพร รุ่งเลิศเกรียงไกร. 2558. องค์ประกอบของสัตว์น้ำ: โปรตีน. ใน: คณาจารย์ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ประมง. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 25-39.

ถาวร จันทร์โชติ. 2561. ผลของการเติมคาร์บาจีแนมต่อคุณสมบัติทางกายภาพ-เคมีและประสาทสัมผัสของ ไส้กรอกไก่. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ 28 (3): 605-616.

ธนกุล ศรีอุทิต. 2556. สารพันคุณค่าจากเนื้อปลา. แหล่งที่มา <http://athn.th/article/135/> สารพันคุณค่าสารพันคุณค่า. 3 กุมภาพันธ์ 2564.

ประชาชาติธุรกิจ. 2562. เศรษฐกิจในประเทศ: “CPF-เบทาโกร” ระเบิดศึก ตลาดไส้กรอก 3 หมื่นล้านเดือด. แหล่งที่มา <https://www.prachachatnet/economy/news-33933>. 26 มกราคม 2564.

ประดิษฐ์ คำทองใหม่. 2556. การผลิตไส้กรอกปลาคุณภาพ. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. 18 หน้า.

ประภัสสร ตอพล. 2547. การใช้แป้งมันสำปะหลังตัดแปรร่วมกับโซเดียมแอลจีเนตและคาร์บาจีแนมในไส้กรอกปลานิลไขมันต่ำ. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 120 หน้า.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมวงศ์ และนิธิยา รัตนานนท์. มปป. Myofibril. แหล่งที่มา <http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1325/myofibril>. 26 มกราคม 2564.

วรรณษา ศรัศดิ์ชัยสิงห์, ประภาศรี เทพรักษา และสุธีรา วัฒนกุล. 2556. ผลของอิมัลชันน้ำมันถั่วเหลืองต่อคุณภาพของไส้กรอกปลาหน้าห้องแถบ (Katsuwonus pelamis). วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 21(4): 317-328.

วิเศษชัย นิลนนท์ อุไรวรรณ ฉิมสุด และวิกันยา ประทุมยศ. 2554. การพัฒนาผลิตภัณฑ์ไส้กรอกปลาตุ๋นเทศโดยใช้เจลลูกสำรองทดแทนไขมัน. วารสารวิจัยไร่ไพพรรณี 5 (3): 111-116

วิชุดา สังข์แก้ว. 2546. การใช้น้ำมันพืชทดแทนไขมันหมูในไส้กรอกแฟรงค์เฟอ์เตอร์. วารสารหอการค้าไทย 23 (2): 36-52.

วันเพ็ญ นภาทิวาอานวย. 2560. ไส้กรอกปลา. แหล่งที่มา <https://www3.rdi.ku.ac.th/?p=41048#:~:text=ไส้กรอกปลา.> 26 มกราคม 2564.

สมฤทัย สุจริตธรรม. 2560. การทดแทนน้ำมันถั่วเหลืองโดยใช้น้ำมันพรีอิมัลซิฟายด์และผลต่อคุณภาพทางเคมีและกายภาพของไส้กรอกปลา. วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 127 หน้า

สุนทร พักเพ็อง. 2560. ผลของชนิดปลาทะเลต่อลักษณะคุณภาพของไส้กรอกปลาเวียดนาม. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 19 (3): 173-181.

สุนทร สุวรรณสิขณณ์. 2550. การใช้สารไขมันสำปะหลังร่วมกับเคซีนถั่วเหลืองและคาร์บาจีแนมเป็นสารทดแทนไขมันในไส้กรอกแฟรงค์เฟอ์เตอร์ไขมันต่ำ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 15 (2): 8-21.

Abdolghafour, B. and A. Saghir. 2014. Development in Sausage Production and Practices-A Review. J. of Meat Science and Technology 2 (3): 40-50.

Baard, SP., T. Naes, J. Mielnik, G. Skrede, S. Holland and O. Eide. 1992. Dairy Ingredients Effects on Sausage Properties Studied by Principle Component Analysis. J. of Food Science 57: 822-828.

Ham, H., G. Kang, Y. Choi, T. Jeong, K. Hwang and C. Kim. 2016. Effect of Gaeddongssuk (Artemisia annua L.) Powder on Quality and Shelf Stability of Emulsion Sausages During Refrigerated Storage. Food science of animal resource 36 (5): 601-611.

Jochen, W., G. Monika, S. Valerie and S. Hanna. 2010. Advances in Ingredient and Processing System for Meat and Meat products. Meat Science 86: 196-213.

Lukin, A. 2020. Applicability of Demineralized Milk Whey Powder in Cooked Sausage Production. Songklanakarin J. Sci. Technol. 42(2): 255-262.

Steven M. Lonergan, David G. Topel, Dennis N. Marple. 2019. Chapter 14: Sausage Processing and Production. In: The Science of Animal Growth and Meat Technology (2nd). Elsevier Inc., London. pp. 229-253.