

หน้าที่ของส่วนผสมต่าง ๆ ในการทำไส้กรอก

ผศ.ดร.พิษณุ วิเชียรสรรค์¹

ไส้กรอกคือผลิตภัณฑ์เนื้อที่เป็นที่นิยมบริโภคกันทั่วไปและมีมากมายหลายพันธุ์ (Koch, 1986) โดยไส้กรอกชนิดต่าง ๆ เหล่านี้มีองค์ประกอบและกรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกันออกไป ในที่นี้จะกล่าวถึงแต่เพียงหน้าที่ขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่สำคัญที่ใช้ในการผลิตไส้กรอก เนื่องจากการเลือกองค์ประกอบต่าง ๆ ให้ถูกต้องและเหมาะสมเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพและต้นทุนการผลิตของไส้กรอกชนิดต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้คือ

1) เนื้อสัตว์และไขมัน

1.1 เนื้อสัตว์ หน้าที่ของเนื้อสัตว์ในการทำไส้กรอกมีดังนี้คือ

ก. ให้คุณค่าทางอาหาร โดยเฉลี่ยแล้วในเนื้อสัตว์จะมีโปรตีนอยู่ 18 - 20 เปอร์เซ็นต์และเป็นโปรตีนที่มีคุณภาพสูง เนื่องจากประกอบด้วยกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายครบถ้วน

ข. ให้ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) เนื่องจากโปรตีนจะจับก้อน (coagulate) เมื่อถูกความร้อนเป็นลักษณะกึ่งแข็งกึ่งเหลว (semi-rigid) และโปรตีนจะทำหน้าที่หล่อหุ้มไขมันและคั่งน้ำในส่วนผสมไม่ให้แยกออกจากกันทั้งก่อนและหลังการให้ความร้อน ซึ่งเป็นลักษณะเนื้อสัมผัสที่สำคัญของไส้กรอกบางชนิด

ค. โปรตีน Myoglobin ซึ่งเป็นสารสีแดงในเนื้อสัตว์ จะเป็นตัวให้สีที่สำคัญของไส้กรอก

1.2 ไขมัน มีหน้าที่ดังต่อไปนี้คือ

- ก. เป็นตัวที่ทำให้เกิดความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ และรสชาติ
- ข. ทำให้ไส้กรอกมีสีดีขึ้น ไม่เข้มคล้ำเหมือนเนื้อมะเขือเทศ
- ค. เป็นแหล่งของพลังงานที่สำคัญ

ในการทำไส้กรอกควรเลือกใช้ไขมันแข็ง (Backfat) เท่านั้น ในการผลิต เนื่องจากมีจุดหลอมเหลวสูง ในการผลิตไส้กรอกจะต้องควบคุมให้มีการหลอมเหลวของไขมันในส่วนผสมให้น้อยที่สุด เพื่อหลีกเลี่ยงการเล็ดหรือซึมออกมาของน้ำมันจากไส้กรอกซึ่งถือว่าเป็นตำหนิของผลิตภัณฑ์

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

2) Meat By-products คือส่วนต่าง ๆ ที่เหลือจากการตัดแต่งซากและกินได้ เช่น เครื่องใน หนัง เลือด ฯลฯ เนื่องจากสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ต่างก็ประกอบด้วยโปรตีนเช่นกัน จึงสามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไส้กรอกได้โดยจะช่วยทำให้คุณค่าทางอาหารสูงขึ้นและสามารถลดต้นทุนการผลิต แต่ว่าความสามารถในการห่อหุ้มไขมันและดริงน้ำในส่วนผสมจะต่ำกว่าเนื้อสัตว์ เนื่องจากใน Meat By-products จะมีพวก Myofibrillar proteins น้อยกว่า สกเวนเลือดซึ่งจะมีคุณสมบัติดังกล่าวค่อนข้างดี (Forrest et al., 1975 ; Oldfield 1981)

3) Binders คือสารที่มีปริมาณโปรตีนค่อนข้างสูงที่ไม่ได้มาจากเนื้อเยื่อของสัตว์ และมักจะทำมาจากพืชหรือนม อาทิเช่น

Composition (% dry basis)

	<u>Protein</u>	<u>Fat</u>	<u>Carbohydrate</u>	<u>Mineral</u>
Defatted soy flour	40-55	1	30	6.5
Soy protein concentrate	65-70	0.3	18	5
Soy protein isolate	90-95	-	-	2
Sodium caseinate	90-95	1	0.3	2
Dried skim milk	35	1-3	50	10

โปรตีนใน Binders เหล่านี้จะช่วยในการห่อหุ้มไขมันและดริงน้ำไว้ไม่ให้แยกออกจากกัน ในทางอุตสาหกรรมมักใช้ Binders ที่ทำจากถั่วเหลือง เพราะราคาถูกและมีคุณสมบัติที่ต้องการค่อนข้างดี ส่วน Binders ที่ทำจากนมเช่นนมผงขาดมันเนยและ sodium caseinate ก็มีคุณสมบัติที่ดีเช่นกัน โดยจะมีการแทนที่แคลเซียมด้วยไอออนของโซเดียม เพื่อช่วยให้ละลายได้ดีขึ้น จึงมีคุณสมบัติในการห่อหุ้มไขมันและดริงน้ำไว้ได้ดียิ่งขึ้น การที่จะเลือกใช้ Binder ชนิดใดให้พิจารณาถึงคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ

- ปริมาณโปรตีน
- อัตราการละลายของโปรตีน ซึ่งมักจะแสดงในรูปของ Nitrogen Solubility Index (NSI)
- กลิ่น และรสชาติ
- ความสามารถในการห่อหุ้มไขมันและการดริงน้ำ
- ความยากง่ายในการเก็บรักษา
- สี
- ราคา

โดยปกติแล้วจะมีการเติม Binders ลงไปไม่เกินร้อยละ 3 ของส่วนผสม การเติมมากเกินไปจะทำให้ไส้กรอกแห้งแข็งหรือเหนียวหนืดเกินไป รวมทั้งอาจให้กลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ของ Binders เช่นกลิ่นถั่วเหลืองอีกด้วย

4) Fillers หน้าที่หลักของ Fillers คือช่วยลดต้นทุนในการผลิต ดังนั้น Fillers จึงมีราคาถูก และมักทำจากแป้งต่าง ๆ นอกจากในแง่ของต้นทุนการผลิตแล้ว Fillers ก็ยังมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัสของไส้กรอกด้วยเช่นกัน เนื่องจาก

ก. แป้งใน Fillers เมื่อถูกเติมลงไปในส่วนผสมจะดูดน้ำและเมื่อไส้กรอกได้รับความร้อนเม็ดแป้งก็จะเกิดการ gelatinisation ทำให้ไส้กรอกมีลักษณะเนื้อสัมผัสที่เหนียวขึ้น

ข. โปรตีนที่มีอยู่ใน Fillers เช่นในแป้งสาลีก็จะมีโปรตีนกลูเตนอยู่ประมาณ 8-12% ซึ่งก็จะมีส่วนช่วยในการหล่อหุ้มไขมันและช่วยตรึงน้ำในส่วนผสม

จุดที่ต้องพิจารณาในการเลือกใช้ Fillers มีดังนี้คือ

- องค์ประกอบ - ปริมาณของแป้ง, โปรตีน, ความชื้น ฯลฯ
- อุณหภูมิที่เกิด Gelatinisation ของเม็ดแป้ง
- สี, กลิ่น และรสชาติ
- คุณสมบัติทางด้านจุลินทรีย์
- ปริมาณของ reducing sugar เนื่องจาก reducing sugar สามารถทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนทำให้เกิดสารสีน้ำตาลขึ้นได้ ซึ่งอาจจะเป็นที่ต้องการหรือไม่ต้องการในผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด

5) เกลือ คำว่า sausage มีรากศัพท์มาจากภาษาละตินว่า "salsus" ซึ่งหมายถึง salt หรือเกลือนั่นเองปริมาณเกลือที่เติม ประมาณ 1-5% แล้วแต่ชนิดของไส้กรอก แต่โดยมากแล้วจะใช้ประมาณ 2-3% โดยเกลือมีหน้าที่ ดังนี้คือ

ก. ให้รสชาติ เกลือไม่มีเพียงแต่ให้รสเค็มเท่านั้นแต่ยังช่วยปรับปรุงกลิ่นรสของเนื้อและส่วนผสมอื่น ๆ ให้ดีขึ้น

ข. ละลายพวก Myofibrillar และ Sarcoplasmic protein ซึ่งละลายในน้ำเกลือ โดยโปรตีนเหล่านี้จะมีบทบาทที่สำคัญในการหล่อหุ้มไขมันและตรึงน้ำ ทำให้เกิดลักษณะเนื้อสัมผัสแก่ไส้กรอก

ค. ช่วยในการเก็บรักษาทางอ้อม เนื่องจากปริมาณเกลือที่ใช้ในการผลิตไส้กรอกเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการถนอมรักษาไม่ให้เน่าเสียได้ เกลือจึงเพียงแต่มีส่วนช่วยเสริมปัจจัยอื่นในการช่วยถนอมรักษา เช่นในพวกไส้กรอกสดหรือไส้กรอกที่ถูกทำให้สุก แต่ในกรณีการผลิตไส้กรอกแปรรูปชนิดต่าง (Fermented sausages) จะมีการเติมเกลือในปริมาณ 2.5 - 3.2% โดยเกลือจำนวนนี้จะยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์พวกแกรมลบที่จะทำให้ไส้กรอกเน่าเสียได้ในระยะแรก ๆ ของการหมักแต่ในทางกลับกันจุลินทรีย์พวก Lactobacillus และ Micrococcus จะทนต่อปริมาณเกลือนี้ได้มีการเติบโตอย่างรวดเร็ว แล้วผลิตกรดแลคติกมาช่วยถนอมรักษาไส้กรอกหมักเปรี้ยว ข้อเสียของเกลือคือจะไปเร่งการหืน และทำให้อายุการเก็บของไส้กรอกสั้นลง (Oldfield, 1981) นอกจากนี้แล้วเกลือยังมีผลต่อผู้ที่แพ้โรคความดันโลหิตสูงอีกด้วย จึงควรที่จะจำกัดการใช้เกลือให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ (Hammer, 1981, Leistner et al., 1976) แต่การลดปริมาณเกลือในส่วนผสมก็ต้องกระทำอย่างระมัดระวัง มิฉะนั้นก็จะมีผลต่อลักษณะเนื้อสัมผัส และกระบวนการหมักในไส้กรอกเปรี้ยวด้วย (Petaeja et al., 1985)

6) เครื่องเทศและสารปรุงแต่งกลิ่นรส เป็นสิ่งสำคัญที่เติมลงไป เพื่อช่วยปรุงแต่งให้กลิ่นและรสชาติของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มได้ดังนี้ คือ

- Spices เช่น พริกไทย, ลูกจันทร์เทศ, อบเชย, กระวาน
- Herbs เช่น Thyme, Sage, Marjoram, Rosemary, Basil
- Aromatic Vegetables เช่น กระเทียม, หัวหอม, เห็ด
- Flavour Enhancers เช่น Monosodium glutamate, Hydrolysed vegetable protein, Hydrolysed yeast, Beef Extract

สิ่งที่ควรระวังอย่างหนึ่งก็คือพวกจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับเครื่องเทศและความไม่สม่ำเสมอของวัตถุดิบ ดังนั้น ในปัจจุบันจึงมีการนำเครื่องเทศเหล่านี้ไปกลั่นหรือสกัดเอาสารที่ต้องการออกมาอยู่ในรูปของเหลวและนำไปใช้ ซึ่งจะทำให้ปัญหาความแปรปรวนของคุณภาพของวัตถุดิบหมดไป และปราศจากการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ด้วย ส่วนในแง่ของการถนอมรักษา เครื่องเทศบางตัวมีคุณสมบัติในการเป็นสารกันหืน (Antioxidants) รวมทั้งช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ทำให้เสื่อมเสียและเกิดโรคได้บางชนิด แต่ปริมาณที่ใช้จะต้องสูงมากกว่า 10% ของส่วนผสมทั้งหมด จึงจะพอมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการ เช่น Salmonella ในไส้กรอกหมักเปรี้ยวได้บ้าง (แต่หากอุณหภูมิที่ใช้หมักไส้กรอกเปรี้ยวสูงเกินกว่า 25° ซ แล้วการใช้เครื่องเทศ (กระเทียม+หัวหอม) ในปริมาณดังกล่าวก็ไม่สามารถหยุดยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ Salmonella ได้ (Al Delaimy and Ali, 1970; El-Khateib et al., 1986; Johnson and Vaughn, 1969, Mantis et al., 1979)

7) น้ำตาล น้ำตาลนอกจากจะช่วยลดความเค็มของเกลือและให้รสหวานกับผลิตภัณฑ์แล้ว ยังมีหน้าที่ดังต่อไปนี้ด้วยคือ

- ให้สีน้ำตาลกับผลิตภัณฑ์เนื่องจากการเกิดปฏิกิริยาระหว่าง reducing sugar กับกรดอะมิโน

- สำหรับไส้กรอกที่มีการหมักให้เปรี้ยว มักจะมีการเติมน้ำตาลลงไปในส่วนผสมประมาณ 0.5% โดยน้ำตาลจะเป็นแหล่งอาหารที่ดีของจุลินทรีย์ที่ผลิตกรดแลคติก โดยจุลินทรีย์เหล่านี้จะใช้น้ำตาลแล้วเปลี่ยนเป็นกรดแลคติกและกรดตัวอื่น ๆ ทำให้ pH ของไส้กรอกลดลงและเก็บถนอมรักษาตัวเองได้ น้ำตาลที่เติมมักใช้น้ำตาลซูโครสและน้ำเชื่อมเข้มข้นต่าง ๆ โดยมีรายงานจากงานวิจัยว่า การเติมน้ำตาลที่มีขนาดโมเลกุลเล็กกว่าจะช่วยให้การหมักเป็นไปอย่างรวดเร็วและทำให้ pH ของไส้กรอกลดลงได้มากกว่าใช้น้ำตาลที่มีขนาดของโมเลกุลใหญ่กว่า Liepe, 1978; Coretti, 1971 ; Taendler 1963) แต่ Acton et al. (1977) และ Vichiensanth (1982) ได้รายงานว่าการใช้น้ำตาลซูโครสหรือน้ำตาลกลูโคส จะไม่มีผลแตกต่างทั้งในด้านอัตราการหมักหรือ pH สุดท้ายที่หมักเลย และสามารถใช้น้ำตาลซูโครสซึ่งมีราคาถูกกว่าทดแทนน้ำตาลกลูโคสในส่วนผสมได้

8) สารประกอบฟอสเฟต หน้าที่ของสารประกอบฟอสเฟตในไส้กรอก คือจะช่วยเพิ่มความสามารถของเกลือในการสกัดโปรตีนออกมาได้ดีขึ้นจึงทำให้ความสามารถในการห่อหุ้มไขมันและตรึงน้ำไว้ในส่วนผสมขึ้น สารประกอบฟอสเฟตที่ใช้สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 กลุ่มด้วยกันดังนี้คือ

ORTHOPHOSPHATES

Sodium Dihydrogen Orthophosphate

Sodium Hydrogen Orthophosphate

Trisodium Orthophosphate

PYROPHOSPHATES

Disodium Dihydrogen Pyrophosphate

Tetrasodium Pyrophosphate

TRIPOLYPHOSPHATES

Sodium Tripolyphosphate

TETRA POLYPHOSPHATES

Sodium Tetrapolyphosphate

CYCLIC METAPHOSPHATES

Sodium Trimetaphosphate

Sodium Tetrametaphosphate

LONG CHAIN POLYPHOSPHATES

Hexa Metaphosphate

โดยฟอสเฟตแต่ละกลุ่มก็จะมีคุณสมบัติและข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปแต่ว่า Tetrasodium pyrophosphate และ Sodium Tripolyphosphate จะช่วยในการลุ่มน้ำได้ดีที่สุด แต่อย่างไรก็ตาม ในทางการค้าจะใช้ฟอสเฟตกลุ่มต่าง ๆ ผสมกันเพื่อให้เกิดผลดีที่สุดต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในทุก ๆ ด้าน สำหรับฟอสเฟต ทุกชนิดที่อนุญาตให้ใช้กับผลิตภัณฑ์เนื้อนั้น พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522 ได้ระบุ ปริมาณสูงสุดที่ให้อาศัยได้คือ 3,000 มก./กก. (งานควบคุมมาตรฐาน กองควบคุมอาหาร, 2530)

9) Starter Culture ในการผลิตไส้กรอกที่มีการหมักเปรี้ยว ควรมีการใช้ Starter culture เพื่อช่วยควบคุมการหมักให้เป็นไปตามที่ต้องการ ซึ่งจะเป็นการลดอัตราการเน่าเสียอันเนื่องมาจากจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน รวมทั้งทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสม่ำเสมออีกด้วย โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ควรมีคุณสมบัติดังนี้คือ

- ทนเกลือและเติบโตได้ดีในส่วนผสมที่มีเกลือ
- ทนไนเตรตและไนไตรต์
- เติบโตได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 27 - 43° ซ. ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่ใช้หมัก
- ควรเป็นพวก Homofermentative
- ต้องไม่เป็นพวก proteolytic หรือ lipolytic
- ต้องไม่ผลิตสารใด ๆ ที่ให้กลิ่นเหม็นเช่น พวกเอมีนและซัลไฟด์ต่าง ๆ
- ต้องไม่เป็นพวก pathogens

จุลินทรีย์ที่นิยมใช้กันแพร่หลายมีอาทิ เช่น

Lactobacillus plantarum, Pediococcus cerevisiae, Micrococcus spp., Streptococcus lactis, Streptococcus diacetylactis โดยอาจเลือกใช้ตัวใดตัวหนึ่งหรือ ผสมกันก็ได้ นอกจากนี้แล้วยังอาจมีการใช้ยีสต์พวก Debaryomyces spp. เช่น D. klockeri, D.

conterellil หรือ D. pfaffii ในการทำไส้กรอกหมักเปรี้ยวบางชนิดด้วย (Rossmanith and Leistner, 1972)

10) ไนเตรตและไนไตรต์ (Nitrate and Nitrite)

ในการผลิตไส้กรอกโดยมากจะมีการเติมเกลือไนเตรตและไนไตรต์ลงไปด้วยเพื่อให้ทำหน้าที่ดังนี้คือ

- ให้สีกับผลิตภัณฑ์ เนื่องมาจากการรวมตัวของ Myoglobin ซึ่งเป็นสารสีในเนื้อกับ ไนตริกออกไซด์ (NO) ซึ่งแตกตัวมาจากไนไตรต์เป็น Nitrosomyoglobin ซึ่งมีสีแดง และเมื่อโดนความร้อนจะเปลี่ยนเป็น Nitrosohaemochrome ซึ่งมีสีชมพูสดน่ารับประทาน
- ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ Clostridium botulinum (Woods and Wood, 1982) และพวก pathogens ในตระกูล Enterobacteriaceae หลายตัว (Hechelmann et al., 1974; Leistner, 1972; Leistner et al., 1973 Schillinger and Luecke, 1988)
- ให้กลิ่นและรสชาติเฉพาะกับผลิตภัณฑ์
- สามารถยับยั้งการหืนของไขมันได้ (Oldfield, 1981)

ข้อที่ควรระวังคือกรณีที่ใช้ไนเตรต เนื่องจากไนเตรตเป็นสารที่คงตัว และต้องอาศัย จุลินทรีย์ที่สามารถย่อยไนเตรตให้เป็นไนไตรต์ก่อน เช่น Micrococcus spp., Staphylococcus spp. เป็นต้น (Coretti, 1971) หลังจากนั้นแล้วจึงจะแตกตัวเป็น ไนตริกออกไซด์ เพื่อเข้าทำปฏิกิริยาต่าง ๆ หากในกระบวนการผลิตไม่มีการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์เหล่านี้ ไนเตรตก็จะเป็นการคงตัวและคงค้างอยู่ในผลิตภัณฑ์ไปจนถึงผู้บริโภค ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข อนุญาตให้ใช้ได้สูงสุด 500 และ 125 ppm สำหรับไนเตรตและไนไตรต์ตามลำดับ โดยในปัจจุบันได้มีการพยายามให้ผู้ผลิตหันมาใช้แต่ไนไตรต์เพียงอย่างเดียว เพราะไนไตรต์แตกตัวได้ง่าย

11) Ascorbates และ Erythorbate

เนื่องจาก Ascorbates และ Erythorbate เป็นตัวรีดิวซ์การเติมสารนี้ลงไปในส่วนผสมจึงทำให้การแตกตัวของไนไตรต์ไปเป็นไนตริกออกไซด์เร็วยิ่งขึ้น จึงทำให้เกิดสีของ Nitrosomyoglobin หรือ Nitrosohaemochrome เร็วและคงทนยิ่งขึ้น (Toth, 1982) และทำให้เกลือไนไตรต์ในผลิตภัณฑ์น้อยลงจึงทำให้ปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากขึ้น (Kotter et al., 1976) ปริมาณที่แนะนำให้ใช้จะอยู่ระหว่าง 300-500 ppm (Coretti, 1971 ; Wirth, 1976)

12) Glucono-delta-Lactone (GdL)

ในการทำไส้กรอกหมักเปรี้ยวนิยมเติม GdL ลงไปในส่วนผสมประมาณ 0.5% เพื่อลดอัตราการเสี่ยงต่อการเน่าเสียด้วยจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมา โดยเฉพาะในช่วงแรกของการหมักสาเหตุที่ทำให้ GdL มีคุณสมบัติดังกล่าวเนื่องจาก เมื่อ GdL สัมผัสกับน้ำในส่วนผสมจะให้กรด gluconic ซึ่งจะทำให้ pH ของส่วนผสมค่อย ๆ ลดลง (Coretti, 1971 ; Hamm, 1966) โดยไม่ทำให้ลักษณะเนื้อสัมผัสเสียไปเนื่องจากการลดลงของ pH เหมือนการเติมกรดอื่น ๆ เช่น กรดแลคติก กรดน้ำส้ม ฯลฯ (Hamm, 1966)

การลดลงของ pH ค่อนข้างรวดเร็วในช่วงแรกของการหมัก โดยการเติม GdL นี้จะช่วยยับยั้งการเติบโตของจุลินทรีย์ที่เป็น pathogen ได้หลายกลุ่ม เช่น พวก Staphylococcus spp. และตระกูล Enterobacteriaceae ซึ่งไม่ชอบสภาวะที่เป็นกรด (Leistner et al., 1976; Viohiensanth, 1988)

13) น้ำ

น้ำเป็นส่วนที่สำคัญอย่างยิ่งที่ต้องเติมลงในส่วนผสมของไส้กรอก ยกเว้นไส้กรอกหมักเปรี้ยว โดยน้ำจะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ให้ลักษณะสัมผัสของไส้กรอก ทำให้ไส้กรอกอ่อนนุ่มและชุ่มฉ่ำ อีกทั้งยังทำหน้าที่กระจายองค์ประกอบต่าง ๆ ให้ทั่วถึงและน้ำจะช่วยทดแทนการสูญเสียไอน้ำระหว่างการผลิตและการให้ความร้อน

ส่วนผสมต่าง ๆ ที่เติมลงไปในการทำไส้กรอกต่างมีบทบาทสำคัญต่อการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การเลือกใช้ส่วนผสมต่าง ๆ ให้ถูกต้องจึงเป็นสิ่งที่พึงปฏิบัติโดยเคร่งครัด

เอกสารอ้างอิง

งานควบคุมมาตรฐาน, กองควบคุมอาหาร 2530. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร

Acton, J.C., R.L. Dick and E.L. Norris 1977. Utilization of various carbohydrates in fermented sausage. *Journal of Food Science* 42 : 174-178.

Al Delaimy, K.S. and S.H. Ali 1970. Antibacterial action of vegetable extracts on the growth of pathogenic bacteria. *J. Sci. Food Agric.* 21, 110.

Coretti, K. 1971. Rohwurstreifung und Fehlerzeugnisse bei der Rotwurstherstellung. *Schriftenreihe, Heft 5a+b. Verlag der Rhein Hessischen Druckwerkstaette Alzey.*

El-Khateib, T., U. Schmidt and L. Leistner 1986. Wirkung von Knoblauch auf Salmonellen in aegyptischer Kofta. *Fleischwirtsch.* 66, 1763.

Forrest, J.C., Alberle, E.D., Hedrick, H.B., Judge M.D. and R.A.

Merkel 1975. *Principles of meat science.* San Francisco : W.H. Freeman.

Hamm, R. 1966. *Glucono-delta-Lacton : Eigenschaften-Wirkungsweise-*

- Zulaessigkeit. Fleischwirtsch. 46, 512.
- Hammer, G.F. 1981. Variierter Natriumgehalt in Bruehweerst. Mitt. Bl. d. Bundesanstalt f. Fleischforschung, Kulmbach, Nr. 71, 4499.
- Hechelmann, H. Z. Bem and L. Leistner 1974. Mikrobiologie der Nitrat/Nitritminderung bei Rohwurst. Mitt. Bl. d. Bundesanstalt f. Fleischforschung, Kulmbach, Nr. 46, 2282.
- Johnson, M.G. and R.H. Vaughn 1969. Death of Salmonella typhimurium and Escherichia coli in the presence of freshly reconstituted dehydrated garlic and onion. Appl. Microbiol. 17, 903.
- Koch, H., 1986. Die Fabrikation feiner Fleisch und Wurstwaren. Deutscher Fachverlag GmbH, Frankfurt am Main.
- Kotter, L. A. Fischer, H. Schmidt, C.L. Walters, E. Hauser and H.J. Heiz, 1976. Zum Vorkommen von Nitrosaminen in Fleischerzeugnissen and Untersuchungen an schnittfesten Rohwuersten bei unterschiedlichen Zusaetzen. Fleischwirtsch. 56, 997.
- Leistner, L. 1972. Was sind Lebensmittelvergiftungen? Mitt. Bl. d. Bundesanstalt f. Fleischforschung, Kulmbach, Nr. 36, 1533.
- Leistner, L., H. Hechelmann and K. Uchida 1973. Welche Konsequenzen haette ein Verbot oder eine Reduzierung des Zusatzes von Nitrat. Aus mikrobiologischer Sicht. Fleischwirtsch. 53, 371.
- Leistner, L., H. Hechelmann and Z. Bem 1976. Untersuchungen ueber Umsetzungen von Nitrit und Nitrat in Fleischerzeugnissen, Bildung von Nitrosaminen. Abschlussbericht d. Bundesanstalt f. Fleischforschung Kulmbach.
- Liepe, H.-U. 1978. Zuckerverwendung bei der Rohwurst-Fabrikation. Fleischwirtsch. 58, 1781.
- Mantis, A.J., P.A. Koidis, P.G. Karaioannoglou and A.G. Panetros 1979. Effect of garlic extract on food poisoning bacteria. Lebensmittel Wiss. und Technol. 12, 330.
- Oldfield, S.L. 1981. Meat Processing ; sausages cured meats. Department of Biotechnology, Massey University.
- Petaejae, E., Kukkonen and E. Puolanne 1985. Einfluss des Salzgehalts auf die Reifeng von Rohwurst. Fleischwirtsch. 65, 189.

- Rossmannith, E. and L. Leistner 1972. Hefen als Starterkulturen fuer Rohwuerste. Mitt. Bl. D. Bundesanstalt f. Fleischforschung, Kulmbach, Nr.38,1705.
- Schillinger, U. and F.-K. Luecke 1988. Hemmung des Salmonellenwachstums in frischer, streichfaehiger Mettwurst ohne Zuckerzusatz. Mitt. Bl. D. Bundesanstalt f. Fleischforschung. Kulmbach, Nr. 99,7783.
- Taendler, K. 1963. Die Verwendung von Zuckerstoffen bei der Rohwurstherstellung. Fleischwirtsch. 15,804.
- Toth, L. 1982. Reaktionen des Nitrits beim Poekeln von Fleischwaren. Fleischwirtsch. 62,1256.
- Vichiensanth, P. 1982. The design of a shelf-stable sausage for Thailand. M. Tech. Thesis, Massey University, Palmerston North.
- Vichiensanth, P. 1988. Einfluss eines Glucono delta-Lacton-Zusatzes auf die mikrobiologische Beschaffenheit von Wuersten, hergestellt nach thailaendischer Rezeptur, unter Beruecksichtigung relevanter lebensmittelvergiftende Keime. Doktor-Ingenieurs Dissertation, T.U. Berlin, W.Berlin.
- Wirth, F. 1976. Einfluss reduzierender Poekelhilfsstoffe auf Redoxpotential in Rohwurst. Jahresbericht d. Bundesanstalt f. Fleischforschung, Kulmbach, c 24.
- Wirth, F. 1986. Kochsalzverminderung bei Fleischerzeugnissen-Moeglichkeiten und Grenzen. Mitt. Bl. d. Bundesanstalt f. Fleischforschung, Kulmbach, Nr. 92,6914.
- Woods, L.F.J. and J.M. Wood 1982. A Note on the effect of nitrite inhibition on the metabolism of Clostridium botulinum. J. Appl, Bacteriol. 52, 109.