การบริโภคผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปอย่างปลอดภัย: เรื่อง วัตถุกันเสีย ในไส้กรอก แฮม และโบโลน่า

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรสา สุริยาพันธ์
ภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ไส้กรอก แฮม และโบโลน่า เป็นผลิตภัณฑ์อาหารกลุ่มเนื้อสัตว์แปรรูปประเภทเนื้อหมัก (cured meat products) ที่เด็กวัยเรียนและนิสิตนักศึกษานิยมบริโภคเป็นอาหารเช้าหรืออาหารว่าง เพราะมีลักษณะรูปร่างที่น่ารับประทาน มีสีชมพูและกลิ่นรสที่เป็นเอกลักษณ์ มีเนื้อสัมผัสที่เหนียวนุ่มเคี้ยวได้ง่ายและมีความอร่อยแตกต่างจากเนื้อไก่หรือเนื้อหมูต้มสุก การยืดอายุการเก็บของไส้กรอก แฮม และโบโลน่า จำเป็นต้องใช้วัตถุกันเสียร่วมกับการบรรจุภายใต้ภาวะสุญญากาศและเก็บที่อุณหภูมิต่ำในตู้เย็น เนื่องจากไส้กรอก แฮม และโบโลน่าเป็นผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปที่มีความเป็นกรดต่ำ จึงเกิดการเสื่อมเสียคุณภาพจากการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ได้ง่าย

วัตถุกันเสียที่ใช้ในไส้กรอก แฮม และโบโลน่า คือ โซเดียมไนไตรต์ ($NaNO_2$) หรือโปแตสเซียมไนไตรต์ (KNO_2) เพราะนอกจากมีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Clostridium botulinum* ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่สร้างสารพิษอันตรายร้ายแรงและสามารถเจริญได้ในสภาวะไม่มีออกซิเจนแล้ว สารไนไตรต์ (NO_2^-) ยังรวมตัวกับรงควัตถุสีม่วงแดงในกล้ามเนื้อสัตว์ คือ ไมโอโกลบิน (myoglobin) ได้เป็น nitrosylmyoglobin ที่มีสีแดง และเมื่อปรุงเนื้อสัตว์ให้สุกด้วยความร้อน สารสีแดงนี้จะถูกเปลี่ยนเป็น nitrosylhemochrome ซึ่งให้สีชมพูที่คงตัว นอกจากนี้ไนไตรต์ยังช่วยลดการเกิดกลิ่นหืนในไส้กรอก แฮม และโบโลน่าได้อีกด้วย เพราะไนไตรต์สามารถจับกับอิออนของเหล็กที่ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของไขมัน ความเข้มข้นต่ำสุดของโซเดียมไนไตรต์สำหรับการสร้างสี กลิ่นรส และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ คือ 20 และ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

กระทรวงสาธารณสุขอนุญาตให้ใช้โซเดียมไนไตรต์หรือโปแตสเซียมไนไตรต์ในไส้กรอกและกุนเชียงได้โดยกำหนดปริมาณสูงสุด ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม อย่างไรก็ตามในปีพ.ศ. 2555 จากรายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาของกระทรวงสาธาณสุข พบว่ามีโซเดียมไนไตรต์ในปริมาณที่เกินกำหนดในไส้กรอกและกุนเชียง ถึงร้อยละ 16.4 และ 8.9 ของจำนวนตัวอย่างที่ถูกสุ่มตรวจตามลำดับ และตรวจพบการเจือปนของโซเดียมไนไตรต์ในแหนม ไก่ทอด หมูยอ ปลาเค็ม และปลาเค็มตากแห้งหวาน ทั้งที่ไม่อนุญาตให้มีการใช้ไนไตรต์ในผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าว

ในเดือนมีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2558 ภาควิชาอาหารเคมี คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ได้สุ่มตัวอย่างไส้กรอก แฮม และโบโลน่า จำนวนทั้งหมด 13 ตัวอย่าง ที่มีจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อทั่วไปและซุปเปอร์มาร์เก็ต มาตรวจวิเคราะห์ปริมาณโซเดียมไนไตรต์ด้วยวิธี Modified AOAC official method 973.31 ซึ่งสรุปผลการตรวจวิเคราะห์ ได้ดังนี้ คือ ตรวจพบว่ามีไนไตรต์ในทุกตัวอย่างและมีปริมาณโซเดียมไนไตร์ตที่ตรวจพบอยู่ในเกณฑ์ที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ (ไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) ผลการวิเคราะห์แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณโซเดียมไนไตรต์และปริมาณไนไตรต์ในตัวอย่างไส้กรอก แฮม และโบโลน่า ที่มีจำหน่ายในร้านสะดวกซื้อทั่วไปและซุปเปอร์มาเก็ต

ตัวอย่างอาหาร		ความเข้มข้น (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)		สรุปผลการวิเคราะห์
		โซเดียมไนไตรต์	ไนไตรต์*	
ไส้กรอก (หมู/หมู+ไก่)	ตัวอย่างที่ 1	54	36	ปริมาณโซเดียมไนไตรต์ที่ตรวจพบในทุกตัวอย่างอยู่ในเกณฑ์ที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ (ต้องไม่เกิน 125 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
	ตัวอย่างที่ 2	35	23	
	ตัวอย่างที่ 3	50	33	
	ตัวอย่างที่ 4	90	60	
	ตัวอย่างที่ 5	30	20	
	ตัวอย่างที่ 6	38	25	
	ตัวอย่างที่ 7	35	23	
	ตัวอย่างที่ 8	33	22	
	ตัวอย่างที่ 9	53	35	
แฮม (หมู)	ตัวอย่างที่ 1	46	31	
	ตัวอย่างที่ 2	107	71	
โบโลน่า (หมู+ไก่)	ตัวอย่างที่ 1	45	30	
	ตัวอย่างที่ 2	57	38	

*ปริมาณไนไตรต์ในไส้กรอก/แฮม/โบโลน่า (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม) คำนวณเทียบจากสูตรโมเลกุลของสารโซดียมไนไตรต์จำนวน 69 มิลลิกรัมมีสารไนไตรต์เป็นองค์ประกอบ 49 มิลลิกรัม

จากการศึกษาด้านความเป็นพิษของไนไตรต์ต่อสัตว์ทดลอง ได้มีรายงานว่าหนูที่ถูกป้อนน้ำหรืออาหารที่มีปริมาณไนไตรต์สูง 250-2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบว่ามีความเสี่ยงในการเกิดโรคมะเร็งต่อมน้ำเหลือง (lymphoma) สูงขึ้น ไนไตรต์สามารถทำปฏิกิริยากับกรดในกระเพาะอาหารกลายเป็นกรดไนตรัส (HNO_2) ที่สามารถรวมตัวกับสารเอมีนหรือเอมีดที่มีในอาหารกลุ่มเนื้อสัตว์เกิดสารก่อมะเร็งกลุ่มไนโตรซามีนขึ้นในร่างกาย (endogenous nitrosamines) ซึ่งจะถูกดูดซึมผ่านผนังลำไส้อย่างรวดเร็ว จากการศึกษาทางระบาดวิทยาได้แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับไนไตรต์ในปริมาณสูงกับการเกิดโรคมะเร็งกระเพาะอาหารและโรคมะเร็งหลอดอาหาร

ถ้าผู้บริโภคได้รับไนไตรต์ในปริมาณที่สูงมากทันที ไนไตรต์จะก่อให้เกิดภาวะอาการขาดออกซิเจน คือ มีอาการตัวเขียว เล็บเขียว หอบ เหนื่อย หัวใจเต้นแรง และอาจเสียชีวิตได้ เพราะไนไตรต์จับตัวกับฮีโมโกลบิน (haemoglobin) ในเลือดเกิดเป็นเมทฮีโมโกลบิน (methaemoglobin) ทำให้ฮีโมโกลบินไม่สามารถจับตัวกับออกซิเจน ปริมาณไนไตรต์ที่ทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ในการบริโภคหนึ่งครั้ง คือ 32 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม โดยถ้าคำนวณเทียบกับน้ำหนักตัวเฉลี่ยของวัยรุ่น (9-18 ปี, 44.5 กิโลกรัม) และผู้ใหญ่ (ตั้งแต่ 19 ปีขึ้นไป, 54.5 กิโลกรัม) พบว่า ปริมาณไนไตรต์ที่ทำให้ถึงแก่ชีวิตได้ในการบริโภคหนึ่งครั้ง คือ 1,424 และ 1,744 มิลลิกรัม ตามลำดับ ในอดีตในประเทศไทยเคยมีรายงานการเกิดโรคเมทฮีโมโกลบีนีเมีย (methemoglobinemia) ถึงสองครั้ง โดยครั้งแรก (พ.ศ.2550)

ผู้ป่วยเป็นเด็กนักเรียนที่บริโภคไส้กรอกไก่ที่มีปริมาณโซเดียมไนไตรต์สูงถึง 3,137 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และครั้งที่สอง (พ.ศ.2553) เป็นผู้ป่วยที่บริโภคไก่ทอดซึ่งมีการหมักด้วยสารไนไตรต์

ในปี 2002 คณะผู้เชี่ยวชาญด้านวัตถุเจือปนอาหารของโคเด็กซ์ (Joint WHO/FAO Expert of Committee on Food Additive; JECFA) ได้กำหนดค่า acceptable daily intake (ADI) หรือ ค่าปริมาณการได้รับไนไตรต์ต่อวันโดยไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพตลอดช่วงชีวิต ที่ 0-0.07 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม โดยถ้าคำนวณเทียบกับน้ำหนักตัวเฉลี่ยของวัยรุ่น (9-18 ปี, 44.5 กิโลกรัม) และผู้ใหญ่ (ตั้งแต่ 19 ปีขึ้นไป, 54.5 กิโลกรัม) พบว่า ปริมาณไนไตรต์ที่ได้รับต่อวันจากการบริโภคอาหารไม่ควรเกิน 3.1 และ 3.8 มิลลิกรัม ตามลำดับ

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการบริโภคไส้กรอก แฮม และโบโลน่า โดยดูจากปริมาณการได้รับไนไตรต์ (มิลลิกรัม) นำมาเทียบกับค่าความปลอดภัย (ADI) ของไนไตรต์ ซึ่งถ้ามีค่าสูงกว่าค่า ADI แสดงว่าบริโภคมากเกินไปมีความเสี่ยงที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ตารางที่ 2 แสดงค่าประเมินปริมาณการได้รับไนไตรต์จากการบริโภคไส้กรอก แฮม และโบโลน่า 50 กรัม (ปริมาณหนึ่งหน่วยบริโภคอ้างอิง, 1 serving size) และ 200 กรัม (น้ำหนักบรรจุต่อ 1 ถุง) จะเห็นได้ว่า ถึงแม้ว่าผลิตภัณฑ์ไส้กรอก แฮม และโบโลน่าที่ซื้อมาบริโภค มีปริมาณโซเดียมไนไตร์ตอยู่ในเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด แต่ถ้าการบริโภคต่อครั้งเป็นจำนวนมาก เช่น บริโภคหมดถุง (200 กรัม) ก็จะทำให้ได้รับไนไตรต์ในปริมาณสูงเกินกว่าค่าปลอดภัยของไนไตรต์ ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้

ตารางที่ 2 ค่าประเมินของปริมาณการได้รับไนไตรต์ (มิลลิกรัม) เมื่อกำหนดให้ปริมาณการบริโภค คือ 50 และ 200 กรัม

ตัวอย่างอาหาร		ปริมาณไนไตรต์(มิลลิกรัม)ที่ได้รับจากการบริโภคผลิตภัณฑ์*	
		1 หน่วยบริโภค = 50 กรัม	1 ถุง = 200 กรัม
ไส้กรอก (หมู/หมู+ไก่)	ตัวอย่างที่ 1	1.8	7.2
	ตัวอย่างที่ 2	1.2	4.8
	ตัวอย่างที่ 3	1.7	6.8
	ตัวอย่างที่ 4	3.0	12.0
	ตัวอย่างที่ 5	1.0	4.0
	ตัวอย่างที่ 6	1.3	5.2
	ตัวอย่างที่ 7	1.2	4.8
	ตัวอย่างที่ 8	1.1	4.4
	ตัวอย่างที่ 9	1.8	7.2
แฮม	ตัวอย่างที่ 1	1.5	6.0
	ตัวอย่างที่ 2	3.6	14.4
โบโลน่า	ตัวอย่างที่ 1	1.5	6.0
	ตัวอย่างที่ 2	1.9	7.6

*ค่าความปลอดภัยของไนไตรต์ ในกลุ่มวัยรุ่น (9-18 ปี:44.5 กิโลกรัม) ไม่ควรเกิน 3.1 มิลลิกรัม
ในกลุ่มผู้ใหญ่ (ตั้งแต่ 19 ปีขึ้นไป:54.5 กิโลกรัม) ไม่ควรเกิน 3.8 มิลลิกรัม

สรุป ผลิตภัณฑ์อาหารพวกไส้กรอก แฮม โบโลน่า ซึ่งเป็นที่นิยมมากในกลุ่มผู้บริโภคทั้งในวัยรุ่นและผู้ใหญ่ เนื่องจากมีสี กลิ่น รสและเนื้อสัมผัสที่กลมกล่อมชวนรับประทาน แต่สิ่งที่ต้องระมัดระวังในการบริโภคคือปริมาณไนไตรต์ที่อยู่ในผลิตภัณฑ์ จะเห็นได้ว่าปริมาณที่รับประทานได้อย่างปลอดภัยไม่ควรเกินวันละ 50-100 กรัมหรือ 1-2 serving ต่อวัน ไม่ควรรับประทานในปริมาณมากต่อครั้ง หรือรับประทานบ่อยๆครั้งในแต่ละวัน เพราะจะทำให้ผู้บริโภคได้รับไนไตรต์ในปริมาณที่สูงเกินกว่าค่าความปลอดภัย (ADI)ได้ ทำให้เกิดความเสี่ยงที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ การบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพที่ดีควรรับประทานให้มีความหลากหลาย และบริโภคในปริมาณที่เหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 พ.ศ.2547 เรื่องวัตถุเจือปนอาหาร
2. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 182 พ.ศ. 2541 เรื่องฉลากโภชนาการ
3. แสงโฉม ศิริพานิช. อันตรายจากการรับประทานอาหารที่มีสารไนเตรตและไนไตรต์. รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์ 2555; 43: 353-6.
4. เวณิกา เบ็ญจพงษ์, วีรยา การพานิช, จิรารัตน์เทศะศิลป์, และคณะ. การประเมินการได้รับไนเตรตและไนไตรต์จากการบริโภคเนื้อสัตว์แปรรูปของประชากรไทย. KKU Res. J 2011; 16 (8): 931-41.
5. คณะกรรมการการจัดทำข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย ปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับคนไทย พ.ศ.2546 (Dietary Reference Intakes for Thais 2003). กรุงเทพฯ: กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2546. หน้า 1-345.
6. A.O.A.C. (2012). Official Methods of Analysis. 19th ed., The Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia.
7. Andrée S, Jira W, Schwind KH, Wagner H, Schwägele F. Chemical safety of meat and meat products. Meat Science 2010; 86: 38-48.
8. Rahman MS. Nitrites in Food Preservation.In: Rahman MS, editor. Handbook of Food Preservation. New York: Marcel Dekker, Inc.; 1999. p. 421-435.
9. Rostkowska K, Zwierz K, RóŻaŃski A, Moniuszko-Jakoniuk J, Roszczenko A. Formation and Metabolism of N-Nitrosamines. Pol J Environ Stud 1998; 7 (6): 321-5.
10. Mitacek EJ, Brunnemann KD, Suttajit M, et al. Geographic Distribution of Liver and Stomach Cancers in Thailand in Relation to Estimated Dietary Intake of Nitrate, Nitrite, and Nitrosodimethylamine. Nutrition and Cancer 2007; 60 (2): 196-203.
11. Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Sodium nitrite [Online]: World Health Organization; 1995. Available from: http://apps.who.int/food-additives-contaminants-jecfa-database/chemical.aspx?chemID=4792 [Accessed 2014 Aug 3].
12. Jakszyn P, Ponzalez CA. Nitrosamine and related food intake and gastric and oesophageal cancer risk. World Journal Gastroenterology 2006; 12 (27): 4296-303.