

การวิเคราะห์หาปริมาณเบนโซอิกและไนไตรท์ในแฮม
ไส้กรอกอีสาน และหมูยอในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเลย
Determination of benzoic acid and nitrites in Naem,
Isan sausage and Mou-Yaw, in Mueang District, Loei Province

สุพัตน์ พระเมืองคอง¹ วราภรณ์ พระเมืองคอง²
E-mail: suphat.phr@lru.ac.th

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิก และไนไตรท์ ในผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ได้แก่ แฮม ไส้กรอกอีสาน และหมูยอในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเลย โดยการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค ยูวี - วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตเมตรี ตัวอย่างในแฮม หมูยอ และไส้กรอกอีสาน ที่นำมาวิเคราะห์ 30 ตัวอย่าง พบการเจือปนของกรดเบนโซอิกในตัวอย่าง ปริมาณที่พบจะอยู่ในช่วง 2.758 - 25.936 mg/kg, 4.720 - 25.383 mg/kg และ 4.385 - 30.832 mg/kg ตามลำดับ และพบการเจือปนของไนไตรท์ในตัวอย่าง ปริมาณที่พบจะอยู่ในช่วง 7.520 - 30.842 mg/kg, 6.645-19.841 mg/kg และ 9.354-16.519 mg/kg ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ปริมาณการใช้วัตถุเจือปนอาหารประเภท กรดเบนโซอิกและไนไตรท์ ในตัวอย่าง อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุข กำหนด

คำสำคัญ: วัตถุเจือปนอาหาร ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ กรดเบนโซอิก ไนไตรท์

Abstract

In this work, to determination of benzoic acid and nitrites in meat products including Naem, Isan sausage and Mou-Yaw in Mueang District, Loei Province using UV-VIS Spectrophotometry. Naem, Mou-Yaw and Isan sausage found benzoic acid in range 2.758 - 25.936 mg/kg, 4.720 - 25.383 mg/kg and 4.385 - 30.832 mg/kg, respectively and found nitrite range 7.520 - 30.842 mg/kg, 6.645-19.841 mg/kg and 9.354-16.519 mg/kg, respectively. However, the amount food additives of benzoic and nitrite found in the sample was within the standard set by the Ministry of Public Health.

Keywords: food additives, meat products, benzoic acid, nitrite

ความเป็นมาของปัญหา

ประชาชนในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นิยมรับประทานอาหารพื้นเมืองจำนวนมาก อาหารที่นิยมรับประทาน ได้แก่ แฮม ไส้กรอกอีสาน หมูยอ ปลาร้า เป็นต้น อาหารเหล่านี้ผู้ปรุงอาหารนิยมใส่สารต่างๆ ลงไป เพื่อให้มีรสชาติดีหรืออร่อยขึ้น ทำให้มีสี กลิ่น รส ชวนรับประทาน บางอย่างใส่ลงไปเพื่อความมุ่งหมายอย่างอื่น เช่น ไม่ให้อาหารบูดหรือเน่าเสีย ช่วยให้อาหารกรอบ ซึ่งสารเหล่านี้ถือว่าเป็นสารปรุงแต่งอาหารหรือสารเจือปนในอาหารทั้งสิ้น โดยสารกันบูดที่พบมากในอาหาร ได้แก่ กรดเบนโซอิก ไนไตรท์ และไนไตรท์ เป็นต้น ซึ่งใช้ในอุตสาหกรรมอาหารต่างๆ และตรวจพบในอาหารบางประเภท (Hsu, Arcot and Lee,2009; Hou, Jiang and Long, 2013; Masoom Raza Siddiqui, 2018)

ไนไตรท์เป็นวัตถุเจือปนในอาหารชนิดหนึ่งที่มีนิยมใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้อยู่ในรูปของเกลือโซเดียมไนไตรท์และโพแทสเซียมไนไตรท์ โดยใช้เป็นสารกันบูดในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ เพื่อทำให้เนื้อสัตว์คงสภาพอยู่ได้นานและยังทำให้เนื้อสัตว์มีสีแดงสด นำรับประทานอีกด้วย ผลิตภัณฑ์อาหารที่มักใช้สารประกอบไนไตรท์ ได้แก่ ไส้กรอก แฮม กุนเชียง แสม เบคอน เป็นต้น ซึ่งอาหารเหล่านี้มีจำหน่ายอย่างแพร่หลายและหาซื้อได้ง่าย ในการใช้สารประกอบไนไตรท์ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ควรมีการใช้ด้วยความระมัดระวัง เพราะถ้าใช้สารประกอบไนไตรท์ในปริมาณที่พอเหมาะในผลิตภัณฑ์อาหาร จะช่วยป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียคลอสทริเดียม โบทูลินัม (clostridium botulinum) ซึ่งมักจะเจริญได้ดีในภาชนะที่ปิดสนิทหรือไม่มีอากาศ แต่ถ้าใช้ในปริมาณมากเกินไป หรือเกินเกณฑ์ที่กำหนดจะทำให้เกิดอันตรายกับผู้บริโภคได้ เพราะสารประกอบไนไตรท์เมื่อรวมตัวกับสารประกอบ

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² ครู โรงเรียนกุมภวาปีพิทยาสรรค์ สพม. 20

เอมีน (amine) ในอาหารจะเกิดเป็นสารประกอบไนโตรซามีน (nitrosamine) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค (เวณิกกา เบญจพงษ์, 2016) และกรดเบนโซอิก (benzoic acid) จัดเป็นวัตถุเจือปนอาหารอีกชนิดหนึ่ง ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปกรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก เช่น โซเดียมเบนโซเอตหรือโพแทสเซียมเบนโซเอต เพื่อใช้ในการถนอมอาหารโดยใช้เป็นวัตถุกันเสีย ออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ เช่น รา ยีสต์ และแบคทีเรีย โดยจุลินทรีย์จะดูดซึมกรดเข้าไปในเซลล์ ทำให้กระบวนการแทรกซึมของอาหาร เข้าไปในเซลล์ของจุลินทรีย์ผิดปกติไป ในขณะที่จะยับยั้งการสร้างเอนไซม์บางชนิดและปฏิกิริยาการทำงานของเอนไซม์ เช่น ฟอสโฟฟรุกโตโคเคนเนส (phosphofructokinase enzyme) ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีพของจุลินทรีย์ทำให้จุลินทรีย์ไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ ซึ่งโทษของกรดเบนโซอิก เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกกระบวนการสร้างและสลาย หรือ Metabolites แปรสภาพเป็นกรด Hippuric ก่อนขับออกจากร่างกาย อย่างไรก็ตามถ้าได้รับกรดเบนโซอิกในปริมาณที่สูงมากอาจทำให้เกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย อาการเลือดตกใน อัมพาต และมีรายงานการศึกษาถึงผลของกรดนี้ต่อการเพิ่มอาการสมาธิสั้นในเด็กด้วย และถ้าได้รับเกิน 6 กรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมอาจเสียชีวิตได้ กรดเบนโซอิกยังมีผลกับผู้บริโภคที่เป็นโรคหอบหืดอีกด้วย สำหรับประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุข ได้ออกประกาศกระทรวงฉบับที่ 381 ปีชื่ชื่อยาหมายเลข 1 แนบท้ายประกาศฯ หน้า 65 (กลุ่มเบนโซเอต) และหน้า 341 (กลุ่มไนไตรต์) (กระทรวงสาธารณสุข, 2559) ว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร ได้กำหนดให้ใช้ในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ชนิดที่ผ่านกระบวนการหมักหรือไม่ก็ได้แล้วทำแห้งโดยไม่ใช้ความร้อน ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตคือ 1000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และไนไตรท์ ใช้ได้ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตคือ 80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้นทางคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิกและไนไตรท์ในแหนม ไส้กรอกอีสาน และหมวยอ ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเลย ว่าเป็นไปตามมาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดไว้หรือไม่เพราะอาหารเหล่านี้ที่วางจำหน่ายโดยทั่วไปนั้นไม่มีการระบุปริมาณของสารที่เป็นองค์ประกอบเหล่านี้บนฉลากข้างบรรจุภัณฑ์ เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้บริโภคในการเลือกซื้อได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณเบนโซอิกและไนไตรท์ในแหนม ไส้กรอกอีสาน และหมวยอในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเลย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน พัฒนาท้องถิ่น เพื่อสร้างองค์ความรู้และข้อมูลพื้นฐาน

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างที่มีจำหน่ายในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเลย ได้แก่ บิ๊กซี แมคโคร ตลาดเช้าอำเภอเมือง ตลาดบ้านตัว ร้านเฮียนาย ร้านดำรงพานิช ตลาดข้างมอ ตลาดกำเนิดเพชร ตัวอย่างผลิตภัณฑ์โดยไม่ระบุยี่ห้อได้แก่ แหนมจำนวน 10 ตัวอย่าง ไส้กรอกอีสานจำนวน 10 ตัวอย่าง และหมวยอจำนวน 10 ตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดดังนี้ได้แก่ (ทุกตัวอย่างวิเคราะห์กรดเบนโซอิก และไนไตรท์)

แหนม จำนวน 10 ตัวอย่าง ได้แก่ N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7, N8, N9, N10 (ทุกตัวอย่างวิเคราะห์กรดเบนโซอิก และไนไตรท์)

ไส้กรอกอีสาน จำนวน 10 ตัวอย่าง ได้แก่ I1, I2, I3, I4 (วิเคราะห์กรดเบนโซอิก), I5, I6, I7, I8, I9, I10, I11(วิเคราะห์ไนไตรท์)

หมวยอ จำนวน 10 ตัวอย่าง ได้แก่ M1, M2(วิเคราะห์กรดเบนโซอิก), M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11(วิเคราะห์ไนไตรท์)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

วิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิกและไนไตรท์ในผลิตภัณฑ์ แหนม ไส้กรอกอีสาน และ หมวยอ โดยใช้เทคนิคยูวี – วิสเปิลสเปกโทรโฟโตเมทรี

3.1 วิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิก ด้วยเครื่องอัลตราไวโอเลต – วิสเปิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (WHO, 2000; FSSAI F., 2015)

การสร้างกราฟมาตรฐานของสารละลายกรดเบนโซอิก โดยนำสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้น 1, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 ppm ที่เตรียมไว้มาวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่นของการดูดกลืนแสงเท่ากับ 228 nm บันทึกค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ นำค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานมาพลอตกราฟเส้นตรงจะได้กราฟมาตรฐาน

การเตรียมและวิเคราะห์ตัวอย่างในการหาปริมาณกรดเบนโซอิก โดยนำอาหารตัวอย่างแต่ละชนิดมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น จากนั้นชั่งตัวอย่างที่ปั่นละเอียดแล้วหนัก 10 g เติมโซเดียมคลอไรด์อิมิตัว 20 mL นำไปคนด้วยเครื่องคนแม่เหล็ก ประมาณ 10 นาที แล้วนำสารละลายตัวอย่างมากรองด้วยกระดาษกรอง เพื่อกรองเอากากโปรตีนและไขมันออกจากตัวอย่าง จากนั้นปรับปริมาตรด้วยโซเดียมคลอไรด์อิมิตัวจนครบ 100 mL ปรับ pH ให้เป็นกรดด้วยไฮโดรคลอริก 1:3 (HCl:H₂O) ทดสอบความเป็นกรดด้วยกระดาษลิตมัสสีน้ำเงิน แล้วนำไปสกัดในกรวยแยก สกัดด้วยไดเอทิลอีเทอร์ 4 ครั้ง ครั้งละ 5 mL เขย่าจนแน่ใจว่าสกัดสมบูรณ์ การสกัดสารต้องเขย่ากรวยในรูปของวงกลม เพื่อป้องกันการเกิดอิมัลชัน หากเกิดอิมัลชันสามารถกำจัดได้โดยใช้แท่งแก้วคนให้สารละลายเข้ากัน จากนั้นปล่อยให้สารละลายแยกชั้น ทิ้งชั้นที่เป็นน้ำ ส่วนชั้นสารละลายอินทรีย์ที่สกัดได้ นำมากรองผ่านสำลี และโซเดียมซัลเฟตแอนไฮดรัสลงในบีกเกอร์และปิดปากบีกเกอร์ด้วย aluminium foil จากนั้นนำไประเหยด้วยเครื่องระเหยความดันต่ำ และปล่อยให้ไดเอทิลอีเทอร์ระเหยจนหมด แล้วปรับปริมาตรด้วยเอทานอลจนปริมาตรครบ 25 mL จากนั้นนำสารละลายตัวอย่างที่เตรียมมาวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 228 nm บันทึกค่าการดูดกลืนแสงที่วัดได้ แล้วคำนวณหาปริมาณกรดเบนโซอิก (Valerie L. McDevitt, 1998)

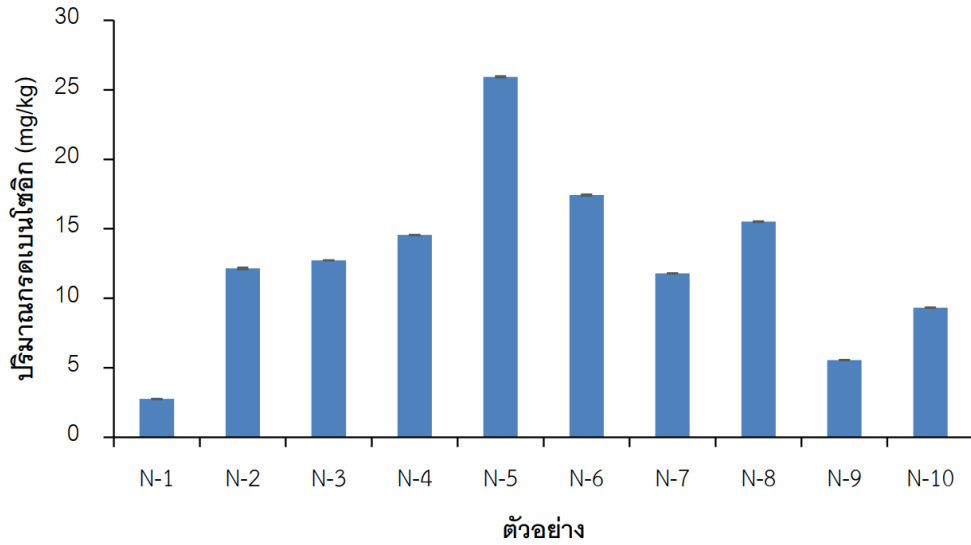
3.2 วิเคราะห์หาปริมาณไนไตรท์ด้วยเครื่องอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (AOAC, 1990; FSSAI F., 2015)

การสร้างกราฟมาตรฐานของสารละลายไนไตรท์ โดยทำการเตรียมสารละลายมาตรฐานไนไตรท์ความเข้มข้น 0.05, 0.1, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 และ 0.7 ppm โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานไนไตรท์เข้มข้น 10 ppm ปริมาตร 0.05, 0.1, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6 และ 0.7 mL ใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 mL จำนวน 6 ขวด จากนั้นเติมสารละลายซัลฟานิลไมด์เข้มข้นร้อยละ 0.2 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ปริมาตร 2.5 mL เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที แล้วเติมสารละลาย NED เข้มข้นร้อยละ 0.6 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ปริมาตร 2.5 mL ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 10 mL เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที นำสารละลายมาตรฐานไนไตรท์ความเข้มข้นต่างๆ ที่เตรียมไว้ไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 nm ด้วยเครื่องอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ บันทึกผล วัดซ้ำอีก 2 ครั้ง บันทึกผลแล้วจากนั้นทำการทดลองตามเบื้องต้นเพื่อเตรียมสารละลายแบลนด์ โดยใช้ น้ำกลั่น ปริมาตร 1 mL แทนสารละลายมาตรฐานไนไตรท์ เขียนกราฟระหว่างค่าการดูดกลืนแสงกับความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานไนไตรท์

การเตรียมและวิเคราะห์ตัวอย่างในการหาปริมาณไนไตรท์ โดยนำตัวอย่างแต่ละชนิดมาปั่นให้ละเอียดด้วยเครื่องปั่น จากนั้นชั่งตัวอย่างที่ปั่นละเอียดแล้วหนัก 5.00 g ใส่ในบีกเกอร์ขนาด 100 mL เติมน้ำกลั่น 40 mL นำไปอุ่นในเครื่องอังไอน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ใช้แท่งแก้วคนเป็นระยะ จากนั้นเทลงในขวดรูปชมพูนขนาด 500 mL ใช้ น้ำร้อนเป็นตัวชะตัวอย่างที่ติดลงในขวดรูปชมพู่ แล้วเติมน้ำร้อนให้ถึงขีด 300 mL นำไปให้ความร้อนด้วยเครื่องอังไอน้ำที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เขย่าเป็นครั้งคราว ทำให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง กรองสารละลายผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 ลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 500 mL ปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่น จะได้สารละลายตัวอย่าง จากนั้นปิเปตสารละลายมา 5 mL ใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 10 mL เติมสารละลายซัลฟานิลไมด์เข้มข้นร้อยละ 0.2 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ปริมาตร 2.5 mL เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที เติมสารละลาย NED เข้มข้นร้อยละ 0.6 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร ปริมาตร 2.5 mL เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 15 นาที นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 nm ด้วยเครื่องอัลตราไวโอเล็ต-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ บันทึกผล แต่ละตัวอย่างทำการทดลอง 3 ซ้ำ นำค่าที่วัดได้ไปเทียบหาปริมาณไนไตรท์จากกราฟมาตรฐาน

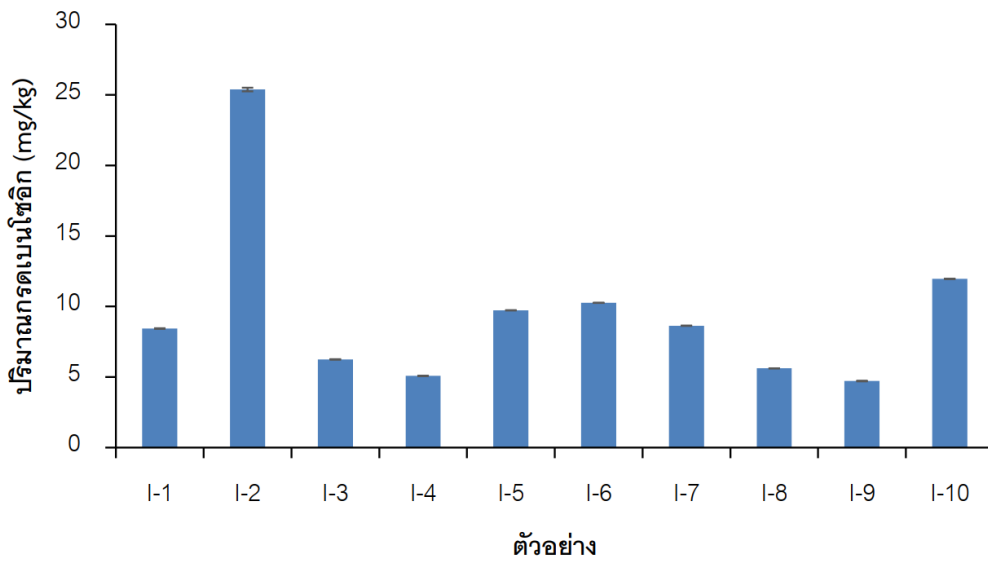
ผลการวิจัย

การหาปริมาณกรดเบนโซอิกและไนไตรทีนในตัวอย่างเหนม ไล้กรอกอีสาน และหมุยแสดดังนี้



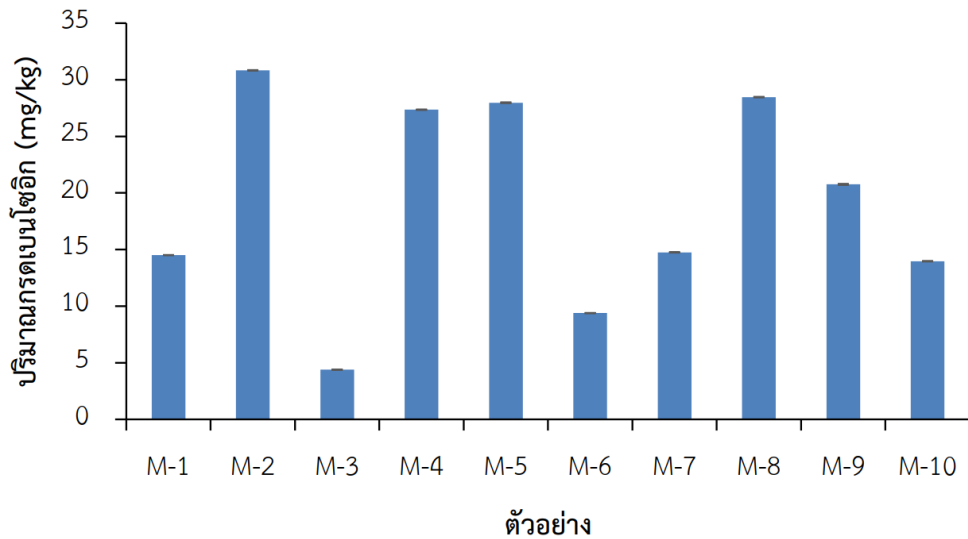
ภาพประกอบที่ 1 ปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างเหนม

จากภาพประกอบที่ 1 พบว่า ปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบในตัวอย่างเหนมมีค่าอยู่ในช่วง 2.76 – 25.94 mg/kg โดยตัวอย่าง N-5 มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงสุดคือ 25.94 ± 0.05 mg/kg และตัวอย่าง N-1 มีปริมาณกรดเบนโซอิกต่ำสุดคือ 2.76 ± 0.02 mg/kg



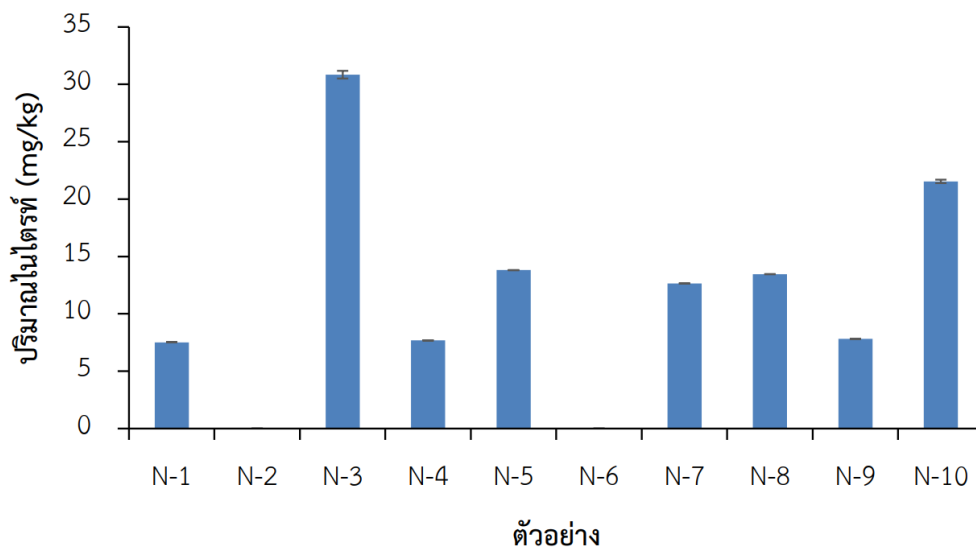
ภาพประกอบที่ 2 ปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างไล้กรอกอีสาน

จากภาพประกอบที่ 2 พบว่า ปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบในตัวอย่างไล้กรอกอีสาน มีค่าอยู่ในช่วง 4.72 – 25.38 mg/kg โดยตัวอย่าง I-2 มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงสุดคือ 25.38 ± 0.13 mg/kg และตัวอย่าง I-9 มีปริมาณกรดเบนโซอิกต่ำสุดคือ 4.72 ± 0.02 mg/kg



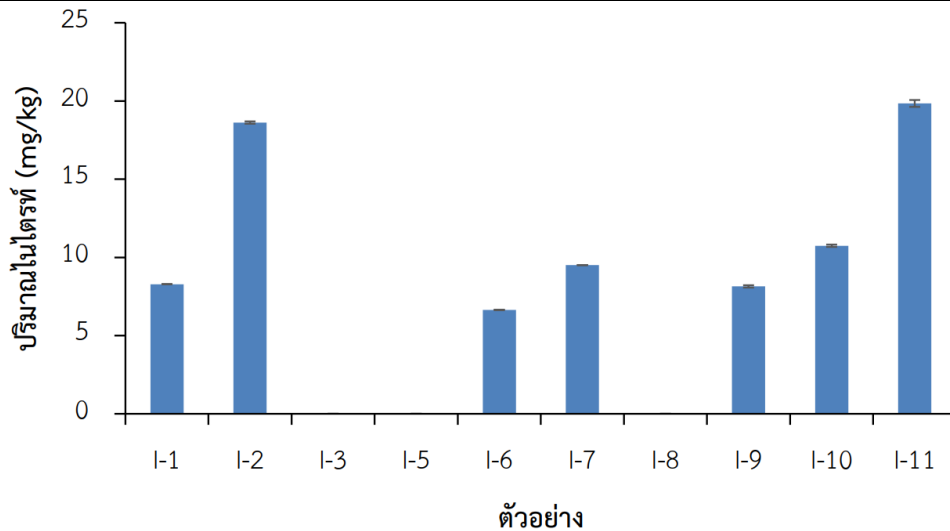
ภาพประกอบที่ 3 ปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างหมูยอ

จากภาพประกอบที่ 3 พบว่า ปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบในตัวอย่างหมูยอมีค่าอยู่ในช่วง 4.39 – 30.83 mg/kg โดยตัวอย่าง M-2 มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงสุดคือ 30.83 ± 0.03 mg/kg และตัวอย่าง M-3 มีปริมาณกรดเบนโซอิกต่ำสุดคือ 4.39 ± 0.00 mg/kg



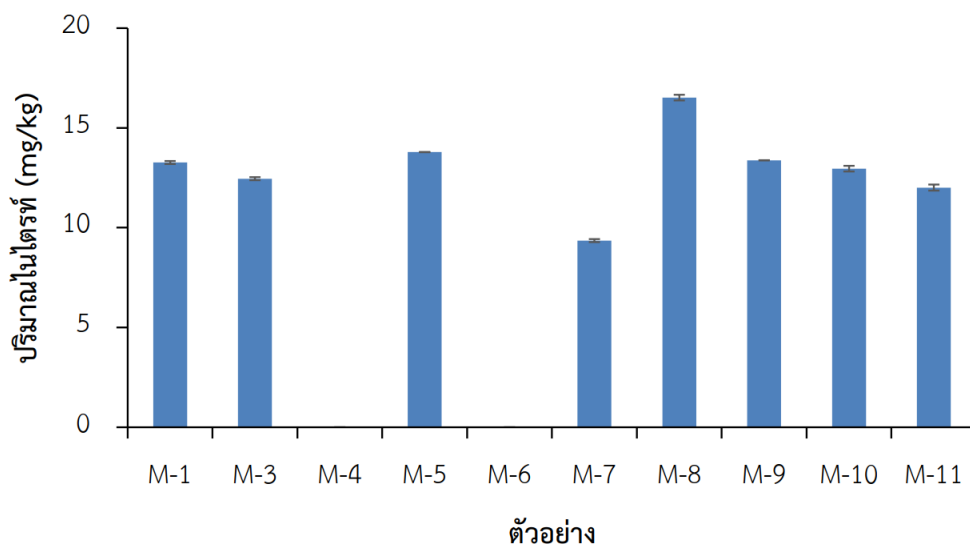
ภาพประกอบที่ 4 ปริมาณไนโตรเบนซีนในตัวอย่างแหนม

จากภาพประกอบที่ 4 พบว่า ปริมาณไนโตรเบนซีนที่ตรวจพบในตัวอย่างแหนมมีค่าอยู่ในช่วง 7.52 – 30.84 mg/kg โดยตัวอย่าง N-3 มีปริมาณไนโตรเบนซีนสูงสุดคือ 30.84 ± 0.34 mg/kg และตัวอย่าง N-1 มีปริมาณไนโตรเบนซีนต่ำสุดคือ 7.52 ± 0.00 mg/kg



ภาพประกอบที่ 5 ปริมาณไนเตรทในตัวอย่างไส้กรอกอีสาน

จากภาพประกอบที่ 5 พบว่า ปริมาณไนเตรทที่ตรวจพบในตัวอย่างไส้กรอกอีสาน มีค่าอยู่ในช่วง 6.65 – 19.84 mg/kg โดยตัวอย่าง I-11 มีปริมาณไนเตรทสูงสุดคือ 19.84 ± 0.22 mg/kg และตัวอย่าง I-6 มีปริมาณไนเตรทต่ำสุดคือ 6.65 ± 0.00 mg/kg



ภาพประกอบที่ 6 ปริมาณไนเตรทในตัวอย่างหมูยอ

จากภาพประกอบที่ 6 พบว่า ปริมาณไนเตรทที่ตรวจพบในตัวอย่างหมูยอมีค่าอยู่ในช่วง 9.35 – 16.52 mg/kg โดยตัวอย่าง M-8 มีปริมาณไนเตรทสูงสุดคือ 16.52 ± 0.14 mg/kg และตัวอย่าง M-7 มีปริมาณไนเตรทต่ำสุดคือ 9.35 ± 0.08 mg/kg

อภิปรายผล

ในการวิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิกและไนเตรทในแฮม หมูยอ และไส้กรอกอีสาน ในเขตพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดเลย โดยใช้เทคนิคยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตเมตรี โดยสุ่มตัวอย่างมาทั้งหมด 30 ตัวอย่าง ประกอบด้วย แฮม 10 ตัวอย่าง ไส้กรอกอีสาน 10 ตัวอย่าง และหมูยอ 10 ตัวอย่าง แล้วนำมาทำการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคยูวี - วิสิเบิล สเปกโทรโฟโตเมตรี โดยวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิกที่ความยาวคลื่น 228 nm และวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรทความยาวคลื่น 540 nm พบว่า

การวิเคราะห์ปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างแฮม หมูยอ และไส้กรอกอีสาน มีปริมาณกรดเบนโซอิกที่ตรวจพบในตัวอย่างแฮม หมูยอ และไส้กรอกอีสาน มีค่าอยู่ในช่วง 2.76 ± 0.02 - 30.83 ± 0.03 mg/kg โดยพบในหมูยอมากที่สุด (30.83 ± 0.03 mg/kg) เนื่องจากเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อหมู และด้วยสภาพอากาศในประเทศไทยมีอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของ

จุลินทรีย์ ทำให้อัตราผสมสารกันบูด เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญสงค์ ลีสุรพลานนท์ (2561) ที่ได้ศึกษาการใช้วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ (ลูกชิ้น ไส้กรอก แหนม หมูยอ กุนเชียง) จังหวัดนครราชสีมา พบว่ามีการใช้วัตถุเจือปนอาหารประเภทกรดเบนโซอิกอยู่ในช่วง 10-3,628 mg/kg

การวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างแหนม หมูยอ และไส้กรอกอีสาน มีปริมาณไนไตรท์ที่ตรวจพบในตัวอย่าง แหนม หมูยอ และไส้กรอกอีสาน มีค่าอยู่ในช่วง 6.65 ± 0.00 - 30.84 ± 0.34 mg/kg โดยพบในแหนมมากที่สุด (30.84 ± 0.34 mg/kg) เนื่องจากไนไตรท์เป็นวัตถุเจือปนอาหารกลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นวัตถุกันเสีย ช่วยในการยืดอายุของผลิตภัณฑ์ ส่วนใหญ่จะใช้เติมลงในผลิตภัณฑ์กลุ่มเนื้อหมัก เช่น แหนม ไส้กรอก แยม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีหน้าที่ในการตรึงสี หรือทำให้สีที่เกิดขึ้นมีความเสถียร นำมารับประทาน ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญสงค์ ลีสุรพลานนท์ (2561) ที่มีการตรวจพบการใช้วัตถุเจือปนอาหารประเภทไนไตรท์อยู่ในช่วง 15-239.2 mg/kg แต่อย่างไรก็ตามปริมาณที่ตรวจพบปริมาณกรดเบนโซอิกและไนไตรท์อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด กระทรวงสาธารณสุข ว่าด้วยเรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร ได้กำหนดให้ใช้ในผลิตภัณฑ์จาก และในเนื้อสัตว์บดที่ผ่านกระบวนการหมักหรือไม่ก็ได้แล้วทำแห้งโดยไม่ใช้ความร้อน ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตคือ 1000 mg/kg ซึ่งการพบกรดเบนโซอิกในปริมาณสูงอาจมีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการคลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย อาการเลือดตกใน อัมพาต ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของตับและไตลดลง หรืออาจส่งผลถึงขั้นพิการได้ และไนไตรท์ ให้ได้ปริมาณสูงสุดที่อนุญาตคือ 80 mg/kg หากพบไนไตรท์ในปริมาณสูงอาจเป็นอันตรายโดยตรงต่อผู้บริโภค เนื่องจากเป็นสารที่สามารถทำปฏิกิริยาแบบลูกโซ่กับเอมีนในเนื้อสัตว์ก่อให้เกิดมะเร็งได้ (ประกาศกระทรวงฉบับที่ 381 กระทรวงสาธารณสุข, 2559)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์หาปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างแหนม หมูยอ และไส้กรอกอีสาน พบว่า ปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างแหนมมีค่าอยู่ในช่วง 2.76 - 25.94 mg/kg โดยตัวอย่าง N-5 มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงสุดคือ 25.94 ± 0.05 mg/kg และตัวอย่าง N-1 มีปริมาณกรดเบนโซอิกต่ำสุดคือ 2.76 ± 0.02 mg/kg ปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างไส้กรอกอีสาน มีค่าอยู่ในช่วง 4.720 - 25.383 mg/kg โดยตัวอย่าง I-2 มีปริมาณกรดเบนโซอิกสูงสุดคือ 25.38 ± 0.13 mg/kg และตัวอย่าง I-9 มีปริมาณกรดเบนโซอิกต่ำสุด คือ 4.72 ± 0.02 mg/kg และปริมาณกรดเบนโซอิกในตัวอย่างหมูยอมีค่าอยู่ในช่วง 4.39 - 30.83 mg/kg โดยตัวอย่าง M-2 มีปริมาณ กรดเบนโซอิกสูงสุดคือ 30.83 ± 0.03 mg/kg และตัวอย่าง M-3 มีปริมาณกรดเบนโซอิกต่ำสุดคือ 4.39 ± 0.00 mg/kg

จากการวิเคราะห์หาปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างแหนม หมูยอ และไส้กรอกอีสาน พบว่า ปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างแหนมมีค่าอยู่ในช่วง 7.52 - 30.84 mg/kg โดยตัวอย่าง N-3 มีปริมาณไนไตรท์สูงสุดคือ 30.84 ± 0.34 mg/kg และตัวอย่าง N-1 มีปริมาณไนไตรท์ต่ำสุดคือ 7.52 ± 0.00 mg/kg ปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างไส้กรอกอีสาน มีค่าอยู่ในช่วง 6.65 - 19.84 mg/kg โดยตัวอย่าง I-11 มีปริมาณไนไตรท์สูงสุดคือ 19.84 ± 0.22 mg/kg และตัวอย่าง I-6 มีปริมาณไนไตรท์ต่ำสุดคือ 6.65 ± 0.00 mg/kg และปริมาณไนไตรท์ในตัวอย่างหมูยอมีค่าอยู่ในช่วง 9.35 - 16.52 mg/kg โดยตัวอย่าง M-8 มีปริมาณไนไตรท์สูงสุดคือ 16.52 ± 0.14 mg/kg และตัวอย่าง M-7 มีปริมาณไนไตรท์ต่ำสุดคือ 9.35 ± 0.08 mg/kg

ขีดจำกัดการตรวจวัด (LOD) และขีดจำกัดเชิงปริมาณ (LOQ) ของกรดเบนโซอิก คือ 0.0304 และ 0.1004 ตามลำดับ ของไนไตรท์ คือ 0.0066 และ 0.0115 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยร้อยละการกลับคืนของกรดเบนโซอิกและไนไตรท์ มีค่าเท่ากับ 100.77 ± 0.14 และ 93.99 ± 0.46 ตามลำดับ ซึ่งเป็นค่าที่สามารถยอมรับผลการทดลองครั้งนี้ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการใช้วัตถุเจือปนอาหารในอาหารเพื่อให้อาหารมีการเก็บไว้ได้นานหรือให้นำรับประทานควรมีการใช้ให้ตรงตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้บริโภค

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เก็บข้อมูลของชนิดตัวอย่างให้มากขึ้น และขยายพื้นที่ให้ครอบคลุมมากขึ้น
2. พัฒนาการวิเคราะห์ให้มีการวิเคราะห์ในภาคสนามได้ และมีความสะดวกมากขึ้นและมีประสิทธิภาพเท่าในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

- บุญสงค์ ลีสุพรรณนธ์. (2561). การศึกษาสถานการณ์การใช้วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ จังหวัดนครราชสีมา 2560. วารสารอาหารและยา, 58-66
- วัตถุเจือปนอาหาร. (2547). ราชกิจจานุเบกษา ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 281 พ.ศ. 2559. 121 ตอนพิเศษ, 31
- วัตถุเจือปนอาหาร. (2559). ราชกิจจานุเบกษา ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 381 พ.ศ. 2559 (ฉบับที่ 4). 133 ตอนพิเศษ, 298
- เวณิกา เบญจพงษ์. (2016). ไนเตรตและไนไตรต์ในเนื้อสัตว์แปรรูป. *Thai J toxicology. Plenary symposium (PS1)*, 33-39
- Association of Official Analytical Chemists Official. (1990). *Methods of Analysis. 973.31 Nitrites in cured meat. Colorimetric method*. Association of Official Analytical Chemists, Arlington.
- FSSAI F. (2015). *Manual of Method of Analysis of Food Additives* (Lab Manual 8, Food Safety and Standards Authority of India, pp. 4-13). Ministry of Health and Family Welfare, Government of India.
- Hou, J. C., Jiang, C. G. and Long, Z. C. (2013). Nitrite level of pickled vegetables in Northeast China. *Food Control*, 29, 7 - 10.
- Hsu, J., Arcot, J. and Lee, N. A. (2009). Nitrate and nitrite quantification from cured meat and vegetables and their estimated dietary intake in Australians. *Food Chemistry*. 115, 334 - 339.
- Masoom Raza Siddiqui; et al. (2018). A rapid and sensitive evaluation of nitrite content in Saudi Arabian processed meat and poultry using a novel ultra performance liquid chromatography–mass spectrometry method. *Journal of Food Science and Technology*. 55 (1), 198-204.
- Valerie L. McDevitt, Alejandra Rodríguez, and Kathryn R. Williams. (1998). Analysis of Soft Drinks: UV Spectrophotometry, Liquid Chromatography and Capillary Electrophoresis. *Journal of Chemical Education*. 75 (5), 625-629.
- WHO. (2000). *Benzoic acid and sodium benzoate* (Concise international chemical assessment document 26). World Health Organization, Geneva, USA.