

บทที่ 5

สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องปริมาณแร่ธาตุในไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำพุร้อนกับต้มด้วยน้ำธรรมดา มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุในไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำพุร้อนกับต้มด้วยน้ำธรรมดา โดยทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายจากบ่อน้ำร้อนบ้านโป่งกุ่ม ตำบลป่าเมี่ยง อำเภอคอยสะเท็ด จังหวัดเชียงใหม่ วิเคราะห์หาปริมาณแร่ธาตุ โซเดียม [Na] โพแทสเซียม [K] แคลเซียม [Ca] แมกนีเซียม [Mg] ทองแดง [Cu] สังกะสี [Zn] เหล็ก [Fe] ตะกั่ว [Pb] และ ซิลิกอน [Si] โดยวิธีทางเคมี และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุต่างๆ โดยใช้ One-way Anova

สรุปผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุในไข่ไก่ดิบ ไข่ไก่ต้มด้วยน้ำพุร้อน ไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมดา (มิลลิกรัม/100 กรัม) น้ำพุร้อนและน้ำธรรมดา (มิลลิกรัม/ลิตร) มีปริมาณแร่ธาตุโดยเฉลี่ย ดังนี้

1. ไข่ไก่ต้มด้วยน้ำพุร้อน พบว่ามีปริมาณเฉลี่ยของแร่ธาตุ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง สังกะสี เหล็ก และ ซิลิกอน เป็น 135.23, 138.36, 50.82, 12.23, 0.07, 1.38, 2.38, และ 0.25 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ และมีตะกั่ว 2.43 ไมโครกรัม/100 กรัม
2. ไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมดา พบว่ามีปริมาณเฉลี่ยของแร่ธาตุ โซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง สังกะสี เหล็ก และ ซิลิกอนเป็น 144.46, 133.04, 49.94, 12.27, 0.07, 1.34, 2.32, และ 0.24 มิลลิกรัม/100 กรัม ตามลำดับ และมีตะกั่ว 2.44 ไมโครกรัม/100 กรัม

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยรวมของปริมาณแร่ธาตุต่างๆในไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำพุร้อนกับไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมดาค่อนน้ำหนักสด 100 กรัม มีดังนี้

1. ในไข่ไก่ดิบ ไข่ไก่ต้มด้วยน้ำพุร้อนและไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมดามีปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม สังกะสี เหล็กและตะกั่ว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ โดยพบว่าไข่ไก่ต้มด้วยน้ำพุร้อนมีปริมาณของโพแทสเซียม แคลเซียม สังกะสี และ เหล็กมากที่สุดเมื่อเทียบกับปริมาณของแร่ธาตุดังกล่าวในไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมดาและในไข่ไก่ดิบ ยกเว้นตะกั่วที่พบว่าในไข่ไก่ดิบมีตะกั่วมากที่สุด

2. ในไข่ไก่ดิบ ไข่ไก่ต้มด้วยน้ำพุร้อนและไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมดา มีปริมาณโซเดียม แมกนีเซียม ทองแดง และซิลิกอนไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

ร้านค้าจำหน่ายอาหารและสินค้าที่ระลึกบริเวณน้ำพุร้อนโป่งกุ่มมีการวางจำหน่ายไข่ไก่และไข่นกกระทาซึ่งไข่ใส่อยู่ในตะกร้าเล็กๆเพื่อให้นักท่องเที่ยวนำไปต้มในน้ำพุร้อน ไข่ไก่มีเบอร์ 0 – เบอร์ 5 ไข่ไก่ที่ใส่ต้มที่นี้เป็นไข่ไก่เบอร์สามจำนวน 3 ฟองในหนึ่งตะกร้า ราคา 20 บาทเพราะว่าราคาถูกและสะดวก นักท่องเที่ยวนำไปต้มในบ่อน้ำพุร้อนซึ่งบริเวณบ่อน้ำพุร้อนที่ใช้ต้มไข่มีป้ายบอกเวลาที่ใส่ต้มไข่ใช้เวลา 7 นาที ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการต้มไข่ไก่ที่บ่อน้ำพุร้อนโป่งกุ่ม ตำบลป่าเมี่ยง อำเภออดอยสะเท็ด จังหวัดเชียงใหม่ว่านักท่องเที่ยวใช้เวลานานกี่นาทีในการต้มไข่ไก่ ก่อนนำมาบริโภค รวมทั้งวัดอุณหภูมิของบ่อน้ำพุร้อนด้วย (รายละเอียดในภาคผนวก ข และ ภาคผนวก ค หน้า 48-55) โดยสำรวจความชอบของการกินไข่ไก่ต้มด้วยน้ำพุร้อนของนักท่องเที่ยวในจำนวน 100 คน ที่มาเที่ยวบ่อน้ำพุร้อนโป่งกุ่ม ตำบลป่าเมี่ยง อำเภออดอยสะเท็ด จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งไข่ไก่ที่ต้มมี 3 ลักษณะด้วยกันคือ ยางมะตูม 7 นาที สุกนึ่ง 10 นาทีและสุกมาก 15 นาที

ผลปรากฏว่านักท่องเที่ยวจำนวนมากชอบลักษณะยางมะตูม 7 นาที (50%) ส่วนรองลงมา ชอบลักษณะสุกมาก 15 นาที (28%) และชอบน้อยที่สุดเป็นลักษณะสุกนึ่ง 10 นาที (22%) ผู้ศึกษาได้ทำการวัดอุณหภูมิบ่อน้ำพุร้อนที่ใช้ต้มไข่ไก่ จำนวน 3 จุด จุดที่ 1 เป็นจุดกลางก้นบ่อ สำหรับจุดที่ 2 และจุดที่ 3 เป็นจุดข้างๆ ของจุดที่ 1 ห่างจากจุดที่ 1 ประมาณ 5 เซนติเมตร โดยมีความลึกในระดับเดียวกันคือ 22 เซนติเมตร ด้วยเครื่อง Digital Probe Thermometer ยี่ห้อ Diaishi เป็นเวลา 14 วัน โดยวัด ณ เวลา 18.00 น. ของทุกวัน ในช่วงเดือนเมษายน 2555 ผลปรากฏว่าอุณหภูมิเฉลี่ยบ่อน้ำพุร้อนโป่งกุ่มโดยรวมคือ 79.9 ± 2.5 องศาเซลเซียส ($75.3-83.4$) แต่จุดที่ 1 เป็นจุดกลางก้นบ่อซึ่งเป็นที่นิยมนำไข่ไก่ไปต้ม จึงได้ใช้อุณหภูมิเฉลี่ยโดยรวมในการต้มไข่ ณ จุดที่ 1 คือ 78.6 ± 2.4 องศาเซลเซียส ($74.5-81.7$) เนื่องจากผลการสำรวจพบว่า นักท่องเที่ยวร้อยละ 50 ซึ่งเป็นจำนวนมากที่สุด ชอบไข่ไก่ต้มแบบยางมะตูมโดยใช้เวลา 7 นาที และ อุณหภูมิ โดยเฉลี่ยของบ่อน้ำพุร้อนคือ 78.6 องศาเซลเซียส ดังนั้นในการศึกษารังนี้ผู้ศึกษาจึงต้มไข่ไก่ด้วยน้ำธรรมดาโดยใช้เวลาและอุณหภูมิโดยเฉลี่ยดังกล่าวด้วย

จากการศึกษาพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยโดยรวมในส่วนที่กินได้ของไข่ไก่ต้มด้วยน้ำพุร้อนและต้มด้วยน้ำธรรมาคือ 47.00 กรัม/ฟอง และเป็นน้ำหนักส่วนเปลือกโดยเฉลี่ยเท่ากับ 7.52 กรัม/ฟอง

จากการวิเคราะห์ปริมาณแร่ธาตุในน้ำพุร้อนและน้ำธรรมดาซึ่งประกอบด้วยโซเดียม โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ทองแดง สังกะสี เหล็ก ตะกั่วและซิลิกอน พบว่า น้ำพุร้อนมีโซเดียมมากที่สุด ส่วนเหล็กมีน้อยที่สุดและแร่ธาตุที่ตรวจไม่พบในน้ำพุร้อนประกอบด้วยทองแดง

สังกะสีและตะกั่ว ส่วนในน้ำธรรมชาติ พบว่า มีซิลิกอนมากที่สุด ส่วนเหล็กมีน้อยที่สุดและแร่ธาตุที่ตรวจไม่พบในน้ำธรรมชาติประกอบด้วยทองแดงและสังกะสี

ถ้าเปรียบเทียบปริมาณแร่ธาตุระหว่างน้ำพุร้อนและน้ำธรรมชาติพบว่า น้ำพุร้อนมีค่าเฉลี่ยโดยรวมของโซเดียม โปแตสเซียมและซิลิกอน มากกว่าน้ำธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ ในขณะที่น้ำพุร้อนมีค่าเฉลี่ยโดยรวมของแคลเซียม แมกนีเซียมและเหล็ก น้อยกว่าน้ำธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ส่วนไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำพุร้อนกับไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมชาติพบว่ามีแร่ธาตุ 5 ชนิดที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ ซึ่งประกอบด้วยโพแทสเซียม แคลเซียม เหล็ก สังกะสี และตะกั่ว โดยมีข้อสังเกตว่าในไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำพุร้อนมีค่าเฉลี่ยของแร่ธาตุดังกล่าวมากกว่าในไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำธรรมชาติเสมอ ถึงแม้ว่าปริมาณของแร่ธาตุในน้ำธรรมชาติซึ่งประกอบด้วยแคลเซียม แมกนีเซียม และ เหล็ก จะมีมากกว่าในน้ำพุร้อนก็ตาม

สำหรับปริมาณแร่ธาตุโซเดียมซึ่งพบว่าน้ำพุร้อนมีปริมาณมากกว่าของน้ำธรรมชาติอย่างเห็นได้ชัด แต่กลับพบว่าในไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำพุร้อนและไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมดามีค่าเฉลี่ยของปริมาณแร่ธาตุโซเดียมไม่ต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในไข่ไก่ดิบมีปริมาณโซเดียมในระดับอิ่มตัวแล้ว ดังนั้นปริมาณโซเดียมที่ถูกดูดซึมเข้าไปในไข่ไก่จึงไม่มีความแตกต่างกัน ฉะนั้นแร่ธาตุในน้ำพุร้อนจึงไม่สามารถดูดซึมเข้าไปได้ อาจอธิบายตามหลักวิชาการได้ดังนี้ สาเหตุเกิดจากสารละลายอิ่มตัว (Saturated Solution) คือสารละลายที่มีปริมาณตัวถูกละลาย ละลายอยู่มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ฉะนั้นจะไม่มีสารละลายเพิ่มอีกแม้ว่าจะใส่ตัวถูกละลายเพิ่มขึ้นก็ตามอาจสังเกตได้จากการที่มีตัวถูกละลายตกตะกอน ปริมาณของตัวถูกละลายที่ละลายได้ในตัวทำละลายในสารละลายอิ่มตัว ฉะนั้นจะไม่มี การละลายได้ (ลัดดา มีสุข, 2550)

อีกหนึ่งประเด็นที่น่าสนใจคือ การต้มไข่ไก่ด้วยน้ำพุร้อนและไข่ไก่ต้มด้วยน้ำธรรมชาติทำให้ค่าเฉลี่ยของปริมาณตะกั่วมีค่าลดน้อยลงและลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P < 0.05$ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแร่ธาตุตะกั่วในไข่ไก่ดิบและไข่ไก่ที่ต้มด้วยน้ำธรรมชาติ อย่างไรก็ตามปริมาณตะกั่วที่พบยังอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย คือกระทรวงสาธารณสุขกำหนดให้มีได้ตามเกณฑ์มาตรฐานคือ มีตะกั่วไม่เกิน 1 มิลลิกรัม/อาหาร 1 กิโลกรัมหรือ 100 ไมโครกรัมต่ออาหาร 100 กรัม (นิธิยา รัตนานันท์, 2555)

กล่าวโดยสรุปการที่ปริมาณแร่ธาตุต่างๆมีการแลกเปลี่ยนระหว่างไข่ไก่ดิบกับน้ำพุร้อนและน้ำธรรมชาติมีความแตกต่างกัน และไม่สม่ำเสมอ อาจขึ้นอยู่กับปริมาณของแร่ธาตุนั้นๆ ที่มีอยู่ในไข่ไก่ดิบ น้ำพุร้อนและในน้ำธรรมชาติ หรือ อาจขึ้นอยู่กับประจุของแร่ธาตุที่มีทั้งบวกและลบ หรือ pH น้ำที่มีความแตกต่างกัน กล่าวคือ pH ของน้ำพุร้อนและน้ำธรรมชาติเป็น 8.2 และ 7.4 ตามลำดับ หรืออาจมีปริมาณของแร่ธาตุชนิดอื่นที่ไม่ได้ทำการวิเคราะห์แต่อาจมีอิทธิพลต่อการแลกเปลี่ยนแร่ธาตุต่างๆใน

การศึกษาครั้งนี้ (แร่ธาตุเหล่านี้ประกอบด้วยโบรคาร์บอนเนต ซัลเฟต คาร์บอนเนต คลอไรด์ ฟลูออไรด์ และซิลิกา : รุ่งกิจเลิศสกุล และคณะ, 2550) จึงเป็นเรื่องที่ควรจะมีการศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. การนำผลการศึกษาไปใช้

เป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับที่ว่าการอำเภออดอยสะเก็ด เทศบาลตำบลป่าเมี่ยง ผู้ประกอบการและหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้องถึงประโยชน์ของการต้ม ไข่ไก่ด้วยน้ำพุร้อนว่าทำให้ มีแร่ธาตุที่มีคุณค่าทางโภชนาการบางตัวมีปริมาณมากขึ้นได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม สังกะสีและ เหล็ก นอกจากนี้ยังทำให้แร่ธาตุซึ่งเป็นโลหะหนักคือตะกั่วมีแนวโน้มลดลง เพื่อให้เกิดประโยชน์กับชุมชนในพื้นที่ต่อไป

2. การศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบปริมาณของแร่ธาตุต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคือแร่ธาตุกำมะถัน ในการต้ม ไข่ไก่ ต้มหน่อไม้และผักพื้นบ้านชนิดต่าง ๆ ด้วยน้ำพุร้อนกับน้ำที่ชาวบ้านใช้อุปโภคบริโภคเพื่อนำทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่มาใช้ให้เกิดประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด