

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่องปริมาณสารฟอร์มาลินตกค้างในอาหารทะเลสดที่จำหน่ายในตลาดสด เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณสารฟอร์มาลินที่ปนเปื้อนในอาหารทะเลสด ที่จำหน่ายในตลาดเขตเทศบาล ตลาดที่ผ่านการคัดกรองแล้ว 9 ตลาด 14 ร้าน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ ปลาหมึกกล้วย และกุ้งขาวที่เก็บตัวอย่าง 3 ครั้ง ห่างกัน 5 วัน จากนั้นประเมินสารฟอร์มาลินเบื้องต้นด้วยชุดทดสอบสารฟอร์มาลินวิเคราะห์ปริมาณสารฟอร์มาลินด้วยเครื่อง Spectrophotometer และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่ ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

#### สรุปผลการศึกษา

1. ชนิดอาหารทะเลสดที่มีจำหน่าย พบว่ามีชนิดอาหารทะเลสด 5 ชนิด ประกอบไปด้วย ปลาหมึกกล้วย กุ้งขาว ปลา หอยแครง และปู จากการสำรวจพบว่ามีปลาหมึกกล้วยและกุ้งขาวจำหน่ายทุกร้านค้า (14 ร้านค้า) และมีบางร้านค้าที่จำหน่าย ปลา หอยแครง และปู ฉะนั้นจึงเลือกปลาหมึกกล้วยและกุ้งขาวเป็นตัวแทนประชากรอาหารทะเลสด

2. การประเมินสารฟอร์มาลินเบื้องต้นด้วยชุดทดสอบสารฟอร์มาลินในตัวอย่างปลาหมึกกล้วย พบร้านค้าที่ให้ผลบวกกับชุดทดสอบสารฟอร์มาลินอยู่จำนวน 4 ร้านค้า ประกอบด้วย ร้านค้า A B F และ G พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกกับชุดทดสอบสารฟอร์มาลิน 8 ตัวอย่าง นำตัวอย่างปลาหมึกกล้วยมาวิเคราะห์หาปริมาณสารฟอร์มาลินด้วยวิธี Spectrophotometry พบปริมาณสารฟอร์มาลินในปลาหมึกกล้วยเฉลี่ย  $18.87 \pm 1.38\text{ppm}$

3. การประเมินสารฟอร์มาลินเบื้องต้นด้วยชุดทดสอบสารฟอร์มาลินในตัวอย่างกุ้งขาว พบร้านค้าที่ให้ผลบวกกับชุดทดสอบสารฟอร์มาลินอยู่จำนวน 4 ร้านค้า ประกอบด้วย ร้านค้า ABF และ G พบตัวอย่างที่ให้ผลบวกกับชุดทดสอบสารฟอร์มาลิน 8 ตัวอย่าง นำตัวอย่างกุ้งขาวมาวิเคราะห์หาปริมาณสารฟอร์มาลินด้วยวิธี Spectrophotometry พบปริมาณสารฟอร์มาลินในกุ้งขาวเฉลี่ย  $19.32 \pm 1.70\text{ppm}$

## การอภิปราย

การศึกษาเรื่องปริมาณสารฟอร์มาลินตกค้างในอาหารทะเลสดที่จำหน่ายในตลาดสด เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ได้มีการสำรวจชนิดอาหารทะเลสดที่มีจำหน่ายในตลาดสด เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่ามีอาหารทะเลสดที่วางจำหน่ายอยู่ 5 ชนิด ประกอบไปด้วย ปลาหมึกกล้วย กุ้งขาว ปลา หอยแครง และปู อาหารทะเลทั้ง 5 ชนิด แต่ละร้านมีจำหน่ายไม่เหมือนกัน บางร้านมีจัดจำหน่ายอาหารทะเลสดครบทั้ง 5 ชนิด แต่บางร้านมีเพียง 2-3 ชนิด ดังนั้นจึงคัดเลือกชนิดอาหารทะเลสดที่มีจำหน่ายในทุกๆ ร้านค้า พบว่ามีเพียงปลาหมึกกล้วย และกุ้งขาวที่มีวางจำหน่ายในทุกๆ ร้านค้า แสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคมีความนิยมรับประทานอาหารทะเลสดทั้ง 2 ชนิดนี้ จึงได้เลือกปลาหมึกกล้วยและกุ้งขาวเป็นตัวแทนประชากรอาหารทะเลสด

การประเมินสารฟอร์มาลินเบื้องต้นด้วยชุดทดสอบสารฟอร์มาลินในตัวอย่างปลาหมึกกล้วยและกุ้งขาวพบตัวอย่างปลาหมึกกล้วยจากร้านค้าที่ให้ผลบวกกับชุดทดสอบสารฟอร์มาลิน ซึ่งเป็นร้านค้าเดียวกันกับตัวอย่างกุ้งขาว คือ 4 ร้านค้า ประกอบด้วย ร้านค้า A B F และ G แสดงให้เห็นว่า ร้านค้าดังกล่าวได้มีการลักลอบใช้สารฟอร์มาลิน การใช้ชุดทดสอบสารฟอร์มาลินเป็นการคัดกรองตัวอย่างอาหารทะเลสดเบื้องต้น ซึ่งสามารถตรวจสอบปริมาณสารฟอร์มาลินได้ตั้งแต่ 0.5 ppm เป็นต้นไป

การวิเคราะห์หาปริมาณสารฟอร์มาลินด้วยวิธี Spectrophotometry ในตัวอย่างปลาหมึกกล้วยและกุ้งขาวที่ให้ผลบวกกับชุดทดสอบสารฟอร์มาลินพบปริมาณสารฟอร์มาลินในปลาหมึกกล้วยและกุ้งขาวเฉลี่ย  $18.87 \pm 1.38\text{ppm}$  และ  $19.32 \pm 1.70\text{ppm}$  ตามลำดับปริมาณสารฟอร์มาลินที่ตรวจพบในตัวอย่างอาหารทะเลทั้งสองชนิดมีปริมาณสารฟอร์มาลินเกินกว่าที่ WHO กำหนดว่ามีตามธรรมชาติของอาหารทั้งสองชนิด (ปลาหมึก 1.8ppm และกุ้ง 1 – 2.4 ppm) แสดงว่าอาหารทะเลสดดังกล่าวมีความเสี่ยงต่อผู้บริโภค

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาปริมาณสารฟอร์มาลินในอาหารทะเลสด แต่การบริโภคอาหารทะเลสดโดยทั่วไปแล้ว มักนำไปปรุงให้สุกด้วยความร้อนก่อนบริโภค ซึ่งผลของความร้อนจากการปรุงอาหารส่งผลต่อปริมาณสารฟอร์มาลิน ดังที่สุธิตา ต้นสุวรรณ และเกษม ต้นสุวรรณ (2548) ได้ศึกษาการหาปริมาณสารฟอร์มาลินในอาหารทะเลโดยมีการเปรียบเทียบปริมาณสารฟอร์มาลินในอาหารทะเลสดกับอาหารทะเลปรุงสุก (ต้ม) พบว่าปริมาณสารฟอร์มาลินในอาหารทะเลสดและอาหารทะเลปรุงสุก (ต้ม) ว่าปริมาณสารฟอร์มาลินในอาหารทะเลปรุงสุกมีปริมาณสารฟอร์มาลินน้อยกว่าอาหารทะเลสดอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ทั้งนี้เพราะเมื่อนำอาหารทะเลมาปรุงให้สุกโดยวิธีต้มจะทำให้ปริมาณสารฟอร์มาลินที่มีอยู่ในอาหารทะเลบางส่วนละลายออกมาอยู่ในน้ำต้ม และบางส่วนระเหยไปขณะที่ได้รับความร้อน

การสำรวจหาปริมาณฟอร์มาลินในอาหารจำพวกอาหารทะเลสด ในหลายๆ ครั้งมักตรวจพบสารฟอร์มาลินในปริมาณน้อย แต่ก็ไมอาจนิ่งนอนใจได้ว่าจะไม่มีการลักลอบใช้สารฟอร์มาลินเพื่อคงความสดหรือลดต้นทุนในการคงความสดของอาหารทะเล มีนักวิจัยหลายๆ ท่านได้วิจัยถึงผลกระทบของสารฟอร์มาลินต่อร่างกายมนุษย์ไว้มากมาย ดังเช่น วีรุฒิ อิมสำราญ(2554) ได้กล่าวถึงเรื่องมะเร็งจากซากไก่ที่ใส่สารฟอร์มาลินกล่าวว่องค์การวิจัยมะเร็งระหว่างประเทศจัดให้สารฟอร์มาลินเป็นสารก่อมะเร็งในมนุษย์ตั้งแต่ปี 2006 จากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าสารฟอร์มาลินมีความสัมพันธ์กับมะเร็งโพรงจมูก มะเร็งหลังโพรงจมูก มะเร็งสมองและมะเร็งเม็ดเลือดขาว Josje A. and Others (2006) พบว่าการได้รับสารฟอร์มาลินต่อการระคายเคืองระบบประสาทสัมผัสและอาจเชื่อมโยงให้เกิดเนื้องอกในระบบทางเดินหายใจส่วนบนซึ่งให้ผลการวิจัยไปในทิศทางเดียวกับ Masato N. and Junko N. (2005) พบว่าแต่ละความเข้มข้นของสารฟอร์มาลินจะส่งผลต่อการระคายกร่างกายในระดับที่ต่างกันออกไป เนื่องด้วยพิษภัยของสารฟอร์มาลินส่งผลร้ายแรงต่อมนุษย์มากมาย หากร่างกายเราได้รับปริมาณสารฟอร์มาลินที่ปนเปื้อนมากับอาหารในรับดับต่ำ ร่างกายก็จะมีกระบวนการกำจัดออกไป แต่หากได้รับปริมาณสูงซึ่งอาจมาจากการปนเปื้อนจากอาหารที่จงใจใส่ลงไปเพื่อคงความสดของอาหาร โดยไม่คำนึงถึงผู้บริโภค หากเป็นเช่นนั้นร่างกายไม่สามารถกำจัดสารฟอร์มาลินได้ อันตรายร้ายแรงที่สุดถึงขั้นเสียชีวิต จึงมีนักวิจัยได้คิดค้นกระบวนการหาปริมาณสารฟอร์มาลินด้วยหลายวิธีเช่น Shunping Z. and Others (2009) ศึกษาการตรวจปริมาณสารฟอร์มาลินในปลาหมึกโดยใช้ E-nose ซึ่งมีความแม่นยำกว่าร้อยละ 93.1 Xuan W. and Others (2009) ได้พัฒนาเทคนิคที่ง่ายและรวดเร็วสำหรับการตรวจสอบสารฟอร์มาลินกับตัวอย่างที่มีปริมาณน้อยโดยใช้ PDMS (Polydimethylsiloxane) microfluidic chip และ Jianrong L. and others (2007) ได้ศึกษาการหาปริมาณสารฟอร์มาลินในผลิตภัณฑ์ปลาหมึกโดยวิธี HPLC ซึ่งมีความแม่นยำและความถูกต้องสูง

## ข้อเสนอแนะ

1. การนำผลการศึกษาไปใช้การศึกษาปริมาณสารฟอร์มาลินตกค้างในอาหารทะเลสดที่จำหน่ายในตลาดสด เขตเทศบาลนครเชียงใหม่ตรวจพบปริมาณสารฟอร์มาลินในตัวอย่างอาหารทะเลสด พบสูงเกินกว่าที่มีได้ตามธรรมชาติตามที่ WHO ได้ระบุไว้ (World Health Organization, 2003) และเนื่องด้วยสารฟอร์มาลินมีพิษร้ายแรงต่อร่างกาย ฉะนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สาธารณสุขจังหวัด กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เป็นต้น ควรมีการเฝ้าระวังการปนเปื้อนสารฟอร์มาลิน ให้ความรู้แก่ผู้ขายอาหารทะเลสด และผู้บริโภคอย่างต่อเนื่องอาจเป็นการประชาสัมพันธ์

ตามสื่อต่างๆ เพื่อให้ผู้ประกอบการร้านค้าที่จำหน่ายอาหารทะเลสดและผู้บริโภคได้ตระหนักถึงพิษภัยและความเสี่ยงของสารฟอร์มาลิน

## 2. การศึกษาครั้งต่อไป ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในเรื่อง

2.1. เนื่องจากมีการศึกษาก่อนหน้านี้ได้ศึกษาผลของอุณหภูมิส่งผลกระทบต่อความเข้มข้นสารฟอร์มาลินในอาหารทะเลสด และอาหารทะเลปรุงสุกด้วยวิธีการต้ม แล้วพบว่าระดับความเข้มข้นสารฟอร์มาลินลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) จึงน่าจะมีการศึกษาต่อในเรื่องวิธีการให้ความร้อน และระยะเวลาการให้ความร้อนแก่อาหารทะเลสด ที่ส่งผลต่อการลดลงของสารฟอร์มาลิน

2.2 ศึกษาระดับความเข้มข้นของชุดทดสอบสารฟอร์มาลินที่ความเข้มข้นต่างๆ เพื่อสะดวกต่อการแปลผลความเข้มข้นสารฟอร์มาลิน เนื่องจากสารฟอร์มาลินที่ปนเปื้อนในตัวอย่างอาหารทะเลสดมีผลต่อความเข้มข้นของชุดทดสอบ ดังนั้นน่าจะมีการพัฒนาชุดทดสอบที่สามารถระบุความเข้มข้นของสารฟอร์มาลิน โดยพัฒนาเป็นช่วงแถบสีมาตรฐาน เพื่อใช้เทียบแทนการวัดการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Spectrophotometer ซึ่งมีราคาแพง และจำเป็นต้องใช้ผู้ที่มีความรู้จึงจะใช้ได้ ชุดทดสอบดังกล่าวน่าจะให้ความสะดวกต่อผู้ใช้งาน และให้ค่าที่แสดงถึงช่วงความเข้มข้นที่ละเอียดกว่าชุดทดสอบสารฟอร์มาลินเดิมที่มีอยู่