

การปนเปื้อนจุลินทรีย์และโลหะหนักในภาชนะสัมผัสอาหารหลังการจุ่มน้ำร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรค

Microorganism and Heavy Metal Contamination in the Eating Utensils After Treatment with Dipping hot water

กรองทอง แก่นคำ (Krongthong Kaenkham)* วรังกนา สังสิทธิ์สวัสดิ์ (Warangkana Sungsitthisawad)**

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) เพื่อศึกษาการปนเปื้อนจุลินทรีย์และโลหะหนักในภาชนะสัมผัสอาหารหลังการจุ่มน้ำร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรค โดยประเมินอุบัติการณ์การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในภาชนะสัมผัสอาหาร 3 ประเภท คือ ช้อน/ส้อม ช้อนโต๊ะ และตะเกียบไม้/ตะเกียบพลาสติก ก่อนและหลังการจุ่มน้ำร้อน และตรวจการปนเปื้อนโลหะหนักตะกั่ว (Pb) และโครเมียม (Cr) จากน้ำร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า จาก 31 แผงลอยจำหน่ายอาหาร โดยตรวจเชื้อจุลินทรีย์รวมด้วยวิธี Total Plate Count โคลิฟอร์มแบคทีเรียด้วยชุดทดสอบ SI - 2 ชุดทดสอบ ว 111 และวิธี MPN test และกลุ่มจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค *Staphylococcus aureus* ด้วยชุดทดสอบ SA - medium และตรวจการปนเปื้อนตะกั่วและโครเมียมจากน้ำร้อนในหม้อหุงข้าวที่ใช้ต้มข้าว วิเคราะห์ข้อมูลใช้ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Independent sample T test ผลการวิจัยพบว่า การปนเปื้อนจุลินทรีย์รวมในภาชนะสัมผัสอาหารมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม ก่อนการนำภาชนะสัมผัสอาหารจุ่มน้ำร้อน ร้อยละ 60.18 และหลังการจุ่มภาชนะสัมผัสอาหารด้วยน้ำร้อนจากตู้บริโภคร้อยละ 38.46 พบว่าก่อนและหลังการนำภาชนะสัมผัสอาหารจุ่มน้ำร้อน พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม ไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.660$) พบว่ามี การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำร้อน มากที่สุด ร้อยละ 78.58 และพบการปนเปื้อนฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียมากที่สุด ร้อยละ 84.62 จากการเก็บตัวอย่างน้ำร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า จากการนำตัวอย่างน้ำร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าไปตรวจวิเคราะห์ โลหะหนัก 2 ชนิด คือ ตะกั่วและโครเมียม พบการปนเปื้อนตะกั่วในน้ำร้อนที่ใช้สำหรับจุ่มภาชนะสัมผัสอาหาร ร้อยละ 87.50 และพบการปนเปื้อนโครเมียม ร้อยละ 69.23

ABSTRACT

This survey research was a study for microorganism and heavy metal contamination in the eating utensils after treatment with dipping hot water. The incidence of the contamination of three different eating utensils the spoon, the fork table spoon, and wood chopsticks/plastic chopsticks was examined the contamination of the lead (Pb) and the chromium (Cr) in the hot water of a electric rice cooker from 31 food sellers, in Khonkaen university was also investigated. The statistics used for data analysis was percentage, mean, standard deviation and Independent sample T test. The result indicated that 60.18 percent of eating utensils before dipping in hot water was contaminated with the percentage of contamination was reduced to 38.46 after treatment with dipping in hot water. No significant difference in microorganism contamination was observed between treated or untreated utensils ($p\text{-value} = 0.660$). the contamination of coli form bacteria in hot water was 78.58% whereas the contamination of fecal coli form was founded 84.62 % of rice cooker. The lead and the chromium were in the hot water the percentage of lead and chromium contamination was 87.50 and 69.23 respectively

คำสำคัญ: ภาชนะสัมผัสอาหาร การปนเปื้อน จุลินทรีย์ การจุ่มน้ำร้อน

Key Words: eating utensils, contamination, microorganism, Dipping hot water

* นักศึกษาหลักสูตรสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์อนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ศูนย์อาหาร และ โรงอาหารในมหาวิทยาลัย เป็นสถานที่จำหน่ายอาหารที่มีความสำคัญต่อนักเรียน นักศึกษา บุคลากรทั้งภายในและภายนอกที่มาใช้บริการเป็นอย่างมาก ปัจจุบันศูนย์อาหารหลายแห่งได้มีผู้ประกอบการแพนดอลอยจำหน่ายอาหารจัดน้ำร้อนไว้บริการผู้บริโภค ใช้จุ่มภาชนะสัมผัสอาหารเพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนนำมารับประทาน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานวิจัยของ Whyte และคณะ (2003), Purnell และคณะ (2004), James และคณะ (2006) และ Corry และ คณะ (2007) ได้ศึกษาการฆ่าเชื้อโรคโดยใช้น้ำร้อน โดยใช้อุณหภูมิในช่วง 60, 70 และ 80 องศาเซลเซียส ที่เวลาดั้งแต่ 10, 20, 30 และ 40 วินาที ในการฆ่าเชื้อโรคจากตัวอย่างเนื้อสัตว์ปีก ชากไก่ เนื้อ ผลการศึกษาพบว่า ความร้อนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เวลา 20 วินาที สามารถทำลายเชื้อโรคได้ดีที่สุด

ดังนั้นคณะผู้วิจัยมีความสนใจศึกษา การปนเปื้อนจุลินทรีย์และโลหะหนักในภาชนะสัมผัสอาหาร หลังการจุ่มน้ำร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรค ซึ่งปัจจุบันยังขาดข้อมูล และวิธีการที่เหมาะสมในการปฏิบัติที่ชัดเจน ประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้จะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการฆ่าเชื้อโรคในภาชนะสัมผัสอาหาร โดยใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้าต้มน้ำร้อนไว้บริการผู้บริโภค ที่ปฏิบัติกันอยู่ในปัจจุบัน

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ตรวจการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในภาชนะสัมผัสอาหาร โดยตรวจเชื้อจุลินทรีย์รวมด้วยวิธี Total Plate Count โคลิฟอร์มแบคทีเรียด้วยชุดทดสอบ SI – 2 ชุดทดสอบ ว 111 และวิธี MPN test เพื่อเป็นดัชนีชี้วัดของการปนเปื้อนทางด้านจุลินทรีย์ และกลุ่มจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค *Staphyl coccus aureus* ด้วยชุดทดสอบ SA – medium และตรวจการปนเปื้อนตะกั่วและโครเมียมจากน้ำร้อนในหม้อหุงข้าวที่ใช้ต้มน้ำ เก็บข้อมูล 3 ครั้งคือ ช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2550 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 เก็บครั้ง

ละ 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงเช้าเวลา 08.00 - 09.00 น. ช่วงเที่ยงเวลา 12.00 – 13.00 น. และช่วงเย็นเวลา 17.00 – 18.00 น. ตามสภาพปัจจุบันของการเปิดบริการ ตัวอย่างภาชนะสัมผัสอาหารมี 3 ประเภท คือ ซ้อน/ส้อม ซ้อนโต๊ะ และ ตะเกียบไม้/ตะเกียบพลาสติก ที่ทางแพนดอลอยจำหน่ายอาหารจัดไว้บริการผู้บริโภค และหลังจากผู้บริโภคจุ่มภาชนะสัมผัสอาหารในน้ำร้อน โดยมิได้แจ้งกำหนดวัน และเวลาในการเก็บข้อมูลล่วงหน้าแก่ผู้ประกอบการแพนดอลอยจำหน่ายอาหารทราบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับสภาพความเป็นจริง และข้อมูลที่ได้เป็นผลในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาเท่านั้น

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษากการปนเปื้อนจุลินทรีย์และโลหะหนักในภาชนะสัมผัสอาหารหลังการจุ่มน้ำร้อนเพื่อฆ่าเชื้อโรคสรุปได้ดังนี้

1.1 การปนเปื้อนจุลินทรีย์จากการฆ่าเชื้อโรคในภาชนะสัมผัสอาหารด้วยการจุ่มน้ำร้อน

1.1.1 การปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม ในภาชนะสัมผัสอาหารก่อนและหลังการจุ่มน้ำร้อน

การปนเปื้อนจุลินทรีย์รวมในภาชนะสัมผัสอาหารพบว่า มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม จากจำนวนภาชนะสัมผัสอาหาร ประเภท ซ้อน/ส้อม ซ้อนโต๊ะ ตะเกียบไม้/ตะเกียบพลาสติก 221 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม ก่อนการนำภาชนะสัมผัสอาหารจุ่มน้ำร้อน ร้อยละ 60.18 และหลังการจุ่มภาชนะสัมผัสอาหารด้วยน้ำร้อนจากผู้บริโภค ร้อยละ 38.46 เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ Independent sample T test พบว่าก่อนและหลังการนำภาชนะสัมผัสอาหารจุ่มด้วยน้ำร้อนพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม ไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.660)

1.1.2 การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

และฟิซิล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในภาชนะสัมผัสอาหาร ก่อนและหลังการจุ่มน้ำร้อน

การปนเปื้อน โคลิฟอร์มแบคทีเรียในภาชนะสัมผัสอาหาร พบว่า มีการปนเปื้อน โคลิฟอร์มแบคทีเรีย จากจำนวนภาชนะสัมผัสอาหาร ประเภท ซ้อน/ส้อม ซ้อน โต๊ะ ตะเกียบไม้/ตะเกียบพลาสติก 221 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อน โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ก่อนการนำภาชนะสัมผัสอาหาร จุ่มน้ำร้อน ร้อยละ 48.86 และหลังการจุ่มภาชนะสัมผัสอาหารด้วยน้ำร้อน จากผู้บริโภคร้อยละ 28.05 เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยสถิติ Independent sample T test พบว่าก่อนและหลังการนำภาชนะสัมผัสอาหารจุ่มด้วยน้ำร้อนพบการปนเปื้อน โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.688)

ในส่วนของ การปนเปื้อนฟิซิล โคลิฟอร์มแบคทีเรียในภาชนะสัมผัสอาหารทั้งก่อนและหลังการจุ่มน้ำร้อน พบการปนเปื้อนฟิซิล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ไม่ต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.097)

1.1.3 การปนเปื้อนจุลินทรีย์กลุ่มที่ก่อให้เกิดโรค ชื่อ *Staphylococcus aureus* ในภาชนะสัมผัสอาหารก่อนและหลังการจุ่มน้ำร้อน

การปนเปื้อน *Staphylococcus aureus* ในภาชนะสัมผัสอาหาร พบว่า มีการปนเปื้อน *Staphylococcus aureus* จากจำนวนภาชนะสัมผัสอาหาร ประเภท ซ้อน/ส้อม ซ้อน โต๊ะ ตะเกียบไม้/ตะเกียบพลาสติก 196 ตัวอย่าง มีการปนเปื้อน *Staphylococcus aureus* ก่อนการนำภาชนะสัมผัสอาหาร จุ่มด้วยน้ำร้อน ร้อยละ 61.22 และหลังการจุ่มภาชนะสัมผัสอาหารด้วยน้ำร้อนจากผู้บริโภค ร้อยละ 29.08 เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยสถิติ Independent sample T test พบว่าก่อนและหลังการนำภาชนะสัมผัสอาหารจุ่มน้ำร้อนพบการปนเปื้อน

Staphylococcus aureus แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.434)

1.1.4 การปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียและฟิซิล โคลิฟอร์ม ในน้ำร้อนที่ใช้สำหรับจุ่มภาชนะสัมผัสอาหาร

จากการตรวจการปนเปื้อน โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และฟิซิล โคลิฟอร์ม ในน้ำร้อนจากหม้อหุงข้าวไฟฟ้า พบว่ามีการปนเปื้อนโคลิฟอร์มแบคทีเรียในน้ำร้อน มากที่สุด ร้อยละ 78.58 และพบการปนเปื้อนฟิซิล โคลิฟอร์มแบคทีเรียมากที่สุด ร้อยละ 84.62 จากการเก็บตัวอย่างน้ำร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้า ที่ผู้ประกอบการแฉงลอยจำหน่ายอาหารเตรียมไว้บริการผู้บริโภคตลอดช่วงวันที่เปิดทำการจำหน่ายอาหาร เวลาโดยประมาณ 07.00 – 21.00 น. เป็นประจำทุกวัน

1.2 การปนเปื้อนโลหะหนัก ตะกั่ว (Pb) และโครเมียม (Cr) ในน้ำร้อนที่ใช้สำหรับจุ่มภาชนะสัมผัสอาหาร

จากการนำตัวอย่างน้ำร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าไปตรวจวิเคราะห์ เพื่อหาโลหะหนัก ที่อาจจะมีการปนเปื้อนในน้ำร้อนที่ใช้สำหรับจุ่มภาชนะสัมผัสอาหาร โดยทำการตรวจวัดโลหะหนัก 2 ชนิด คือ ตะกั่วและโครเมียม จากมาตรฐานคุณภาพน้ำประปา กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2543 ที่กำหนดค่าสูงสุดที่ยอมให้มีได้ ตะกั่ว ไม่เกิน 0.03 มก/ล. และ โครเมียม 0.05 มก/ล. ตามลำดับ พบการปนเปื้อนตะกั่วในน้ำร้อนที่ใช้สำหรับจุ่มภาชนะสัมผัสอาหาร ร้อยละ 87.50 เมื่อแยกประเภทผิวเคลือบภาชนะของหม้อ ที่ใช้ในการต้มน้ำร้อนพบว่าหม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่มีตัวหม้อต้มเป็นผิวเคลือบภาชนะทำมาจากวัสดุเทปลอน มีการปนเปื้อนตะกั่วในน้ำร้อน มากกว่าวัสดุผิวเคลือบที่ทำมาจาก วัสดุประเภทอลูมิเนียม เซรามิกส์ และสังกะสี และพบการปนเปื้อนโครเมียม ร้อยละ 69.23 เมื่อแยกประเภทภาชนะผิวเคลือบของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า พบว่า ผิวเคลือบภาชนะของหม้อ

ประเภทเซรามิกส์มีการปนเปื้อนโครเมียมในน้ำร้อนมากกว่า วัสดุประเภท เทปลอน อลูมิเนียม และสังกะสี

การปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในภาชนะสัมผัสอาหารทั้งก่อนและหลังการจุ่มน้ำร้อน ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานทางสุขาภิบาลอาหาร สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรางคณา สังสิทธิสวัสดิ์. (2550) ที่พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในภาชนะสัมผัสอาหาร ประเภทช้อน/ส้อม ช้อนโต๊ะและตะเกียบ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานก่อนการประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในส่วนของการปนเปื้อนในน้ำร้อนของหม้อต้มพบการปนเปื้อน โคลิฟอร์มแบคทีเรีย ร้อยละ 78.57 ซึ่งการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในน้ำร้อน เนื่องจากอุณหภูมิของน้ำร้อนไม่ร้อนมากพอที่จะทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ อุณหภูมิความร้อนของหม้อหุงข้าวไฟฟ้า จากการสำรวจ จะอยู่ในช่วง 27.50 – 43.50 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงที่เชื้อโรคสามารถขยายตัวได้ แต่บางช่วงระบบทำความร้อนของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าทำงานที่ระบบ Rice Cooking อุณหภูมิสูงถึง 89.50 องศาเซลเซียส แต่เมื่อพิจารณาของการเปิดหม้อหุงข้าวไฟฟ้าและตั้งอุณหภูมิทิ้งไว้ทั้งวัน อย่างน้อยวันละ 12 ชั่วโมง พบว่าการปนเปื้อนส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะของการสะสมที่มีบางช่วงน้ำร้อนในหม้อหุงข้าวไฟฟ้าไม่ร้อน จากระบบการทำงานของหม้อหุงข้าวไฟฟ้าที่ระบบอุ่น (Keep Warm) โดยจะพบการปนเปื้อนจากการเก็บตัวอย่างในช่วงเวลา 17.00 – 18.00 น. มากที่สุด ทั้งก่อนและหลังการนำภาชนะสัมผัสอาหารจุ่มน้ำร้อน และในส่วนของ การปนเปื้อนจุลินทรีย์กลุ่มที่ก่อให้เกิดโรค เชื้อ *Staphylococcus aureus* ตรวจพบการปนเปื้อนในภาชนะสัมผัสอาหารก่อนการจุ่มน้ำร้อน ร้อยละ 80.95 และ พบการปนเปื้อนหลังจุ่มภาชนะสัมผัสอาหารด้วยน้ำร้อน ร้อยละ 52.38 สอดคล้องกับงานวิจัยของ มณฑล เลิศกณาวนิชกุล (2548) ที่พบการปนเปื้อนกลุ่มเชื้อก่อโรคชนิดนี้ที่ศูนย์อาหารกลางคืน มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และพบการปนเปื้อนมากที่สุดใ

ภาชนะสัมผัสอาหารประเภทตะเกียบไม้/ตะเกียบพลาสติก ก่อนจุ่มน้ำร้อน อาจะเนื่องมาจากความเก่าของตะเกียบ ซึ่งทำจากไม้ ไม้ฝอยอาจมีรอยแตก ร้าวดูดซึมน้ำ น้ำมันได้ง่าย และจากการล้างทำความสะอาดภาชนะสัมผัสอาหารที่ทำจากไม้ ข้อควรตระหนักคือ ต้องล้างให้สะอาดและทำให้แห้งสนิทก่อนนำไปเก็บไว้ใช้งานต่อไป แต่เนื่องจากแสงลอยจำหน่ายอาหารต้องเปิดบริการตั้งแต่เวลาประมาณ 07.00 – 21.00 น. ในแต่ละวันจึงต้องมีการล้างและหมุนเวียนการใช้ภาชนะสัมผัสอาหารเป็นประจำ จึงอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนจุลินทรีย์ได้ง่ายหากภาชนะสัมผัสอาหารมีความชื้น และล้างทำความสะอาดไม่ดีพอ รวมทั้งลักษณะของผู้บริโภคที่ส่วนใหญ่จะทำการเลือกหยิบจับ ตะเกียบไม้/ตะเกียบพลาสติก ก่อนนำมาใช้รับประทานเสมอ และแสงลอยจำหน่ายอาหารประเภทอาหารพื้นเมือง (อาหารอีสาน) ที่พบการปนเปื้อนจุลินทรีย์มากที่สุด ในภาชนะสัมผัสอาหาร สอดคล้องกับการศึกษาของประกาย บริบูรณ์และคณะ(2547) ทำการศึกษาความปลอดภัยของส้มตำในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล พบว่ามี การปนเปื้อนเชื้อ *E.coli* และ เชื้อโรคอาหารเป็นพิษจาก ส้มตำ สาเหตุอาจจะเนื่องมาจากเป็นอาหารประเภทปรุงรับประทานสดเป็นส่วนใหญ่ โดยไม่ได้ปรุงอาหารให้ผ่าน ความร้อน จึงมีโอกาสนปนเปื้อนได้ง่ายกว่าอาหารที่ผ่านการปรุงด้วยความร้อนที่สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ ผู้จำหน่ายอาหารต้องหยิบจับอาหารหลายๆอย่างรวมกัน รวมทั้งต้องทำการตำส้มตำ ล้างภาชนะอุปกรณ์ จึงอาจเกิด การปนเปื้อนได้ง่าย จากการตรวจพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์ดังกล่าว ซึ่งมีโอกาสทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากโรคที่มีอาหารเป็นสื่อได้

จากรายงานการเจ็บป่วยของนักศึกษาและบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่เข้ารับการรักษา และวินิจฉัยโรค ในศูนย์บริการสุขภาพนักศึกษาและโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จากการเจ็บป่วยด้วยโรคอาหารเป็นสื่อ (พบว่าใน พ.ศ. 2550 มีผู้

เข้ารับการรักษาจำนวน 840 ราย และ ในช่วงที่
ทำการศึกษาวิจัย ระหว่างเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2550 ถึง
เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551 พบผู้ป่วยด้วยโรคอาหารเป็น
สื่อ มีผู้เข้ารับการรักษาจำนวน 470 ราย (ศูนย์บริการ
สุขภาพ นักศึกษา และ โรงพยาบาลศรีนครินทร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น .2551) ซึ่งส่วนใหญ่จะระบุสาเหตุ
มาจาก อาหารเป็นพิษ จากการรับประทานอาหารประเภท
ส้มตำ ยำ และรับประทานอาหารตามปกติ ซึ่งผลการศึกษา
ที่ตรวจพบการปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม โคลิฟอร์มแบคทีเรีย
และกลุ่มเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค *Staphylococcus*
aureus ในภาชนะสัมผัสอาหารทั้งก่อนและหลังการจุ่มน้ำ
ร้อน

สรุปผลการวิจัย

การปนเปื้อนจุลินทรีย์ในภาชนะสัมผัสอาหาร
ด้วยการจุ่มน้ำร้อน ซึ่งในการศึกษาคั้งนี้ ตรวจวิเคราะห์
การปนเปื้อนจุลินทรีย์รวม โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และการ
ปนเปื้อน จุลินทรีย์กลุ่ม ที่ก่อให้เกิด โรค เชื้อ
Staphylococcus aureus ในภาชนะสัมผัสอาหาร ซ้อน/
ส้อม ตะเกียบไม้/ตะเกียบพลาสติก ก่อนและหลังการจุ่ม
เชื้อโรคด้วยการจุ่มน้ำร้อน การปนเปื้อนโคลิฟอร์ม
แบคทีเรียในน้ำร้อน ที่ใช้สำหรับจุ่มภาชนะสัมผัสอาหาร
และการปนเปื้อนตะกั่ว(Pb) และโครเมียม (Cr) ในน้ำร้อน
ที่ใช้จุ่มภาชนะสัมผัสอาหาร จากการศึกษาวิจัย ยังคง
พบว่าทุกพารามิเตอร์มีการปนเปื้อน ซึ่งเป็นประเด็นที่มี
ความสำคัญในเรื่องของสุขาภิบาลอาหารที่จะต้องได้รับ
การแก้ไขเพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคต่อไป

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาตรวจพบว่ามี การปนเปื้อนในทุก
กลุ่มเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำการสำรวจ ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน
ทางสุขาภิบาลอาหาร และใน ส่วนของการปนเปื้อนโลหะ
หนัก ตะกั่ว และ โครเมียม ในน้ำร้อนจากหม้อหุงข้าว

ไฟฟ้า พบการปนเปื้อน มีค่าโลหะหนักไม่ผ่านเกณฑ์
มาตรฐานคุณภาพน้ำประปาส่วนภูมิภาค ขีดถือตาม
มาตรฐานคุณภาพน้ำประปากรมอนามัย กระทรวง
สาธารณสุข พ.ศ. 2543 จากการสอบถามผู้บริโภค
เกี่ยวกับการใช้น้ำร้อนจุ่มภาชนะสัมผัสอาหาร ที่ส่วนมาก
ยังปฏิบัติกันอยู่นั้น อาจจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของ
ผู้บริโภค ซึ่งส่วนใหญ่ยังอยู่ในวัยเรียน วัยทำงาน ที่เข้ามา
รับประทานอาหารเป็นประจำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมี
ข้อเสนอแนะเพื่อเป็นทิศทางในการแก้ไขปัญหาบาง
ประการ ดังนี้

2.1 จากปัญหาที่พบจากการศึกษาคั้งนี้ หาก
ดำเนินการแก้ไขปัญหานั้นบางส่วนหรือบางจุดที่คิดว่า
จะทำให้ปริมาณการปนเปื้อนต่าง ๆ ลดลง ทำให้มีความ
สะอาดมากขึ้น อาจจะแก้ไขปัญหานั้นไม่ได้ทั้งหมด
หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการจัดทำระบบ HACCP ทั้ง
ระบบของการสุขาภิบาลอาหารในศูนย์อาหาร เนื่องจาก
อนาคตจะมีจำนวนนักศึกษา รวมถึงบุคลากรภายในและ
ภายนอกที่เข้ามาใช้บริการ จะต้องมีความเพิ่มมากขึ้น
ดังนั้นเพื่อเป็นการรองรับความปลอดภัยจากอาหารที่
ผู้บริโภค จะได้รับประทานอาหารที่อร่อย รวมทั้งคุณภาพ
ดี

2.2 เนื่องจากปัจจุบันระบบการบริหารจัดการ
แผลงลอยจำหน่ายอาหาร ตั้งแต่ขั้นตอนการประกอบ ปปรุง
เตรียมอาหาร การจำหน่าย ตลอดจนจนถึงการเก็บล้าง
ภาชนะสัมผัสอาหารจะแยกเป็นของแต่ละผู้ประกอบการ
แผลงลอยจำหน่ายอาหารในการจัดการเองทั้งหมด โดยที่
ภาชนะอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริโภค งาน ซ้อน/
ส้อม ตะเกียบไม้/พลาสติก รวมถึงแก้วน้ำ จะเป็นของส่วน
บุคคลของแผลงลอยจำหน่ายอาหาร ที่จัดหาและเตรียมเอง
ทั้งหมด ซึ่งอาจจะ เป็นสาเหตุของการปนเปื้อนจุลินทรีย์
และโลหะหนักที่มีการสำรวจพบเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจาก
คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ของภาชนะที่มีความแตกต่างกัน
ในแต่ละแผลงลอยจำหน่ายอาหาร และยังรวมถึงวิธีการ

ปฏิบัติเกี่ยวกับ การทำความสะอาดภาชนะอุปกรณ์เหล่านี้ ก่อนนำมาใส่อาหาร ทุกครั้งมีความสะอาดและปลอดภัย ตามหลักสุขาภิบาลอาหารนั้นจะเป็นเรื่องที่ตรวจสอบได้ยาก ซึ่งศูนย์อาหารภายในมหาวิทยาลัยมีจำนวนผู้บริโภค เข้ามารับประทานอาหารจำนวนมากในแต่ละวัน จำเป็นต้องมีการหมุนเวียนล้างภาชนะสัมผัสอาหารตลอดทั้งวันที่จำหน่ายอาหาร

หากเปลี่ยนระบบการบริหารจัดการเป็นการใช้ ภาชนะอุปกรณ์ ส่วนกลางที่มีผู้ทำความสะอาดเป็นกลุ่ม แยกตามประเภทภาชนะสัมผัสอาหาร จะสามารถ ตรวจสอบคุณภาพ ความสะอาดของภาชนะได้มากกว่า รวมทั้งวิธีการล้างการจกเก็บจะเป็นแนวทางการปฏิบัติ เดียวกัน รวมถึงคุณภาพของภาชนะสัมผัสอาหารที่ใช้ ควร จะได้เป็นมาตรฐาน มอก. ของผลิตภัณฑ์นั้นๆ ทั้งระบบ และหากต้องการให้ผู้บริโภคใช้น้ำร้อนในการจุ่มภาชนะ สัมผัสอาหาร ควรมีหม้อต้มที่ได้มาตรฐานและทำเป็น ระบบส่วนกลางเพื่อจะสามารถควบคุมอุณหภูมิความร้อน และดูแลความสะอาดได้ง่ายกว่าวิธีที่ปฏิบัติกันอยู่ใน ปัจจุบัน และแนวทางในการศึกษาวิจัยในอนาคต

1. ควรทำการศึกษา ระบบ HACCP เพื่อจะได้บอก ถึงจุดวิกฤต ความเสี่ยง ที่จะต้องได้รับการแก้ไข ปัญหา อย่างเป็นระบบต่อไป

2. ควรเพิ่มพารามิเตอร์ในการตรวจวัด เช่น ใน การปนเปื้อนของโลหะหนักทั้ง 2 ชนิดในน้ำร้อน ใน การศึกษาครั้งนี้ทราบเพียงว่ามีการปนเปื้อน แต่ยังไม่ ทราบว่ามีการปนเปื้อนมาจากการละลายของโลหะหนัก ตัวหม้อต้มที่ใช้ต้ม หรือจากภาชนะอุปกรณ์ที่ใช้จุ่ม หาก ต้องการทราบรายละเอียด ต้องทำการทดสอบ โลหะหนัก ที่ละลายจากภาชนะประเภทนั้นๆต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่าง ดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์วรางคณา สังกิติธวัชสวัสดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไขเพื่อให้ผลงานวิชาการฉบับ นี้มีความถูกต้อง สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณบัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่มอบทุนสนับสนุนการ วิจัย กองสุขาภิบาลอาหารและน้ำ และห้องปฏิบัติการ กลาง กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้มอบชุด ทดสอบ SI-2 และ SA-Medium เพื่อใช้ในการศึกษา วิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ คุณปิยวรรณ กุลโกสิน เจ้าหน้าทีวิเคราะห์นโยบายและแผน 8ว. กองสุขาภิบาล อาหารและน้ำ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้ให้ ข้อเสนอแนะแนวทางในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ จนสำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- Corry, E.L. J., James, J. b. S., Purnell, G.,
 Barbedo-Pinto ,S. C., Chochois,Y., Howell M.,
 James, C. (2007). Surface pasteurisation of
 chicken carcasses using hot water. *Journal of
 Food Engineering*, 79, 913-919.
- James S. Avens, Susan N. Albright, Aaron S. Morton,
 Brian E. Prewitt, Patricia A. Kendall, John
 N.Sofos. (2002). Destruction
 of microorganisms on chicken carcasses by steam
 and boiling water immersion. *Food
 Control*, 13, 445-450.
- Purnell, G., Mattick, K., & Humphrey, T. (2004).
 The use of 'hot wash'treatments to reduce
 the number of pathogenic and spoilage bacteria
 on raw retail poultry. *Journal of Food
 Engineering*, 62, 29-36.
- Whyte P., McGill K., Collins J.D. (2003). An
 assessment of steam pasteurization and hot
 water immersion treatments for the

microbiological decontamination of broiler carcasses. Food Microbiology, 20, 111–117.

วางแผน สังกิติพิสัยศักดิ์. การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในการควบคุมคุณภาพอาหารในโรงอาหารของโรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม (Application of HACCP for Controlling Food Quality in Canteen of Mahasarakham kindergarten at Mahasarakham Province). (2550). วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม, 9(2), 3-16.

มณฑล เลิศกานานิชกุล. (2548). การปนเปื้อนของเชื้อโรคติดต่อทางอาหารและน้ำ ในสถานที่จำหน่ายอาหาร ในมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. วารสารส่งเสริมสุขภาพ และอนามัย สิ่งแวดล้อม, 20(3), 77 – 91.

ประกาย บริบูรณ์, ปรีชา จึงสมานกุล, ดวงดาว วงศ์สมมาตร, นวรัตน์ รัตนดิถก ฅกูเกิด, วณิดา ยุธญาดี และทองสุข ปายะนันท์. (2547) โครงการศึกษาคุณภาพความปลอดภัยของส้มตำ : กรณีกรุงเทพมหานครและปริมณฑล. สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

ข้อมูลการเจ็บป่วยด้วยโรคทางเดินอาหารของนักศึกษาและบุคลากร ในรอบ 1 ปี ศูนย์บริการสุขภาพนักศึกษาและโรงพยาบาลศรีนครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.2550