

การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรดิบที่จำหน่ายแบบแช่เย็นและไม่แช่เย็น ในเขตเทศบาลนครปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

A Microbial Contamination Study in Chilled and Unchilled Raw Pork that is Sold in Pakkret District, Nonthaburi Province

ทิรนนท์ ศรีภักษ์ชัย¹

อัชฌริยา นพวิญญูวงศ์²

จุฑามาศ คงกะพันธ์³

คณะอุตสาหกรรมเกษตร สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

E-mail: tiranunsri@pim.ac.th¹

E-mail: atchareeyanop@pim.ac.th²

E-mail: jutamartkon@pim.ac.th³

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรดิบที่จำหน่ายแบบแช่เย็น เปรียบเทียบกับแบบไม่แช่เย็นในเขตเทศบาลนครปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี โดยสุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้านค้า จำนวน 12 แห่ง แบ่งเป็นร้านค้าแบบแช่เย็น จำนวน 6 แห่ง และร้านค้าแบบไม่แช่เย็น จำนวน 6 แห่ง ส่งตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด โคลิฟอร์ม อี โคไล ซาลโมเนลลา และสตาฟีโลคอคคัส ออเรียส แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานทางจุลชีววิทยาสำหรับเนื้อสัตว์ของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช. 6000-2547) และกรมปศุสัตว์ พบว่า ตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้านค้าแบบแช่เย็น มีอุณหภูมิใจกลางเนื้อ (เฉลี่ย 8.90 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิอยู่ในช่วง 4.40-16.80 องศาเซลเซียส) ต่ำกว่าตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้านค้าแบบไม่แช่เย็นในตลาดสด (เฉลี่ย 18.90 องศาเซลเซียส, อุณหภูมิอยู่ในช่วง 13.20-26.50 องศาเซลเซียส) ส่วนการประเมินทางจุลชีววิทยา พบว่า ตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้านค้าแบบแช่เย็น จำนวน 2 ร้าน ในทั้งหมด 6 ร้าน (ร้อยละ 33.33) ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้ง 5 ชนิด ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน ขณะที่ตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้านค้าแบบไม่แช่เย็นทั้ง 6 ร้าน ไม่ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐาน (ร้อยละ 0.00) จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การจำหน่ายเนื้อสุกรแบบแช่เย็น มีความเสี่ยงในการปนเปื้อนและ/หรือการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรดิบ ต่ำกว่าการจำหน่ายแบบไม่แช่เย็น อย่างไรก็ตาม ยังคงพบเชื้อจุลินทรีย์บางชนิดมีปริมาณสูงเกินมาตรฐานในบางร้านค้าแบบแช่เย็น ซึ่งอาจมีสาเหตุความเป็นไปได้หลายปัจจัย เช่น การควบคุมอุณหภูมิในการจัดเก็บเนื้อสุกรดิบยังไม่ดีพอ ความไม่สะอาดของวัตถุดิบตั้งต้นและพื้นที่ขาย และ/หรือสุขอนามัยของคนขาย ยังไม่ดีพอ

คำสำคัญ: การปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ เนื้อสุกร นนทบุรี

ABSTRACT

In this study, microbial contamination in raw pork was determined. The number of microorganisms in raw pork that was sold in two different conditions, chilled and unchilled pork, was taken to compare, in the area of Pakkret Municipality, Nonthaburi province, Thailand. The pork samples were collected from 12 stores that were divided into 6 refrigerated stores (chilled pork) and 6 open-air stores (unchilled pork) in the fresh markets. All samples were analyzed the five types of microorganisms, including Aerobic Plate Count, Coliforms, E. coli, Salmonella spp., and Staphylococcus aureus, compared with the microbiological standard for pork of National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards (TACFS 6000-2004), and the Department of Livestock Development. The results showed that raw pork samples from refrigerated stores had core temperatures (average 8.90 °C, ranging from 4.40 to 16.80 °C) lower than those of samples from open-air stores (average 18.90 °C, ranging from 13.20 to 26.50 °C). For microbiological assessment, pork samples from 2 out of 6 refrigerated stores (33.33%) were qualified in term of the number of microorganisms (5 types) according to the standard criteria, while the remaining pork samples from all 6 open-air stores were not qualified (0.00%). From the study showed that the sale of chilled pork had lower risk of microbial contamination and/or microorganisms' growth in raw pork than the sale of unchilled pork. However, some microorganisms were found in higher amount than the standard in some chilled stores. These may cause from several possible factors, such as the non-appropriate of temperature control in raw pork storage, the uncleanness of raw materials and selling area, and/or the hygiene of the seller.

KEYWORDS: Microbial Contamination, Pork, Nonthaburi

บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคให้ความสำคัญกับคุณภาพของอาหารมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อสุกรซึ่งเป็นอาหารประเภทโปรตีนที่มีการบริโภคกันเป็นจำนวนมาก สอดคล้องกับกรมปศุสัตว์ที่ได้ดำเนินโครงการเนื้อสัตว์ปลอดภัย ใส่ใจผู้บริโภค (ปศุสัตว์ OK) เพื่อรับรองสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ที่มีการดูแลคุณภาพตลอดสายการผลิต กล่าวคือ เนื้อสัตว์ต้องมาจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์มาตรฐานผ่านการฆ่าจากโรงฆ่าสัตว์ที่รับรองมาตรฐาน สถานที่จำหน่ายสะอาด ถูกสุขลักษณะ และยังส่งเสริมให้ผู้ค้าเก็บเนื้อสัตว์

รอการจำหน่ายไว้ในตู้แช่เย็น เพื่อให้เกิดความมั่นใจแก่ผู้บริโภคว่าได้บริโภคเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพ ปลอดภัยจากสารตกค้างและสามารถสอยย้อนกลับถึงแหล่งผลิต (กรมปศุสัตว์, 2560) อย่างไรก็ตาม คนไทยส่วนใหญ่จำนวนมากยังเลือกซื้อเนื้อสุกรที่วางหรือแขวนห้อยอยู่บนแผงเขียงขายเนื้อสุกรในตลาดสด เพราะมีความเชื่อว่าเนื้อสุกรประเภทนี้มีความใหม่สดกว่าเนื้อสุกรแช่เย็น แต่ในความเป็นจริงแล้วหากเนื้อสุกรมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคจากโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่ได้มาตรฐาน ย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้

ที่ผ่านมาหลายภาคส่วนได้พยายามรายงานความเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกร เพื่อให้ผู้บริโภคหรือประชาชนทั่วไปได้รับทราบเป็นระยะๆ ยกตัวอย่าง รายงานวิจัยที่จังหวัดขอนแก่น พบการปนเปื้อนเชื้อซาลโมเนลลา (*Salmonella spp.*) ในเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสด ถึงร้อยละ 65 และพบเชื้อสตาฟีโลคอคคัส ออเรียส (*Staphylococcus aureus*) ปนเปื้อนเนื้อสุกร ร้อยละ 26 ซึ่งเชื้อจุลินทรีย์เหล่านี้ โดยเฉพาะเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อโรค เช่น ซาลโมเนลลา โคลิฟอร์ม (*Coliforms*) อี โคลิ (*E. coli*) และสตาฟีโลคอคคัส ออเรียส เมื่อผู้บริโภคที่ได้รับเชื้อเข้าสู่ร่างกายจะแสดงอาการปวดท้อง ท้องเสีย ในรายที่รุนแรงอาจเสียชีวิตได้ (Angkititrakul, Chomvarin, Chaita, Kanistanon, & Waethewutajarn, 2005; Jaisue & Angkititrakul, 2011)

ในช่วงไม่เกิน 1-2 ปีมานี้ มีผู้ประกอบการที่หันมาทำอาชีพขายเนื้อสุกร มีทั้งขายเนื้อสุกรแบบอุ่นหรือแบบไม่แช่เย็น และขายเนื้อสุกรแบบแช่เย็นที่เห็นในชุมชนกันมากขึ้น นั่นแสดงว่า ผู้บริโภคสามารถเข้าถึงแหล่งจำหน่ายเนื้อสุกรได้ง่ายขึ้น นำไปสู่การบริโภคเนื้อสุกรที่มากขึ้นด้วย หากผู้บริโภคไม่ตระหนักถึงอุณหภูมิในระหว่างการจัดจำหน่ายของเนื้อสุกรและความสะอาดปลอดภัยภายในร้านค้า แต่ละแบบแล้ว อาจส่งผลเสียที่รุนแรงต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ เนื่องจากที่อุณหภูมิห้องเชื้อจุลินทรีย์สามารถเจริญเติบโตได้ดีกว่าที่อุณหภูมิต่ำแช่เย็น ดังนั้นในงานวิจัยครั้งนี้ จึงต้องการเปรียบเทียบปริมาณการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรดิบที่จำหน่ายแบบแช่เย็น และไม่แช่เย็น เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้บริโภคประกอบการตัดสินใจเลือกซื้อเนื้อสุกร

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการปนเปื้อนจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรดิบที่จำหน่ายแบบแช่เย็น และไม่แช่เย็นในเขตเทศบาลนครปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

สมมติฐาน

เนื้อสุกรที่ถูกวางขายไว้นานสัมผัสกับอากาศโดยตรง หากไม่แช่เย็นจะมีโอกาสปนเปื้อนจุลินทรีย์ได้ง่ายและรวดเร็ว ดังนั้น ร้านที่ขายเนื้อสุกรแบบไม่แช่เย็น จึงน่าจะมีเนื้อสุกรที่ไม่ปลอดภัยจากการปนเปื้อนและการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าร้านที่ขายเนื้อสุกรแบบแช่เย็น

ประโยชน์ที่ได้รับ

เพื่อให้ทราบถึงปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิดที่ปนเปื้อนในเนื้อสุกรดิบที่จำหน่ายแบบแช่เย็นและไม่แช่เย็นในเขตเทศบาลนครปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ว่าเป็นไปตามมาตรฐานเนื้อสุกรของ มกอช. และกรมปศุสัตว์หรือไม่ ข้อมูลที่ได้จะเผยแพร่เป็นแนวทางในการเลือกซื้อเนื้อสุกรให้กับผู้บริโภค และเป็นข้อมูลให้ผู้ขายเนื้อสุกรได้ตระหนักถึงการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรที่วางขายในตลาด

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรดิบ โดยซื้อเนื้อสันนอกจากร้านค้าแบบแช่เย็น 6 แห่ง และแผงจำหน่ายเนื้อแบบไม่แช่เย็นในตลาดสด 6 แห่ง (ดังตารางที่ 1) โดยกำหนดให้เก็บตัวอย่างแห้งละ 3 ชิ้น ชิ้นละประมาณ 300 กรัม รวมทั้งหมด 36 ตัวอย่าง และสุ่มเก็บตัวอย่างในช่วงเช้า (8.00-9.30 น.) ของเดือนมิถุนายน 2560 จากนั้นวัดอุณหภูมิใจกลางของชิ้นเนื้อแต่ละตัวอย่างภายหลังการซื้อทันที พร้อมบันทึกข้อมูล แล้วนำตัวอย่างมาบรรจุในถุงพลาสติกปิดผนึกแบบสุญญากาศ (1 ชิ้นต่อ 1 ถุง) ใช้เครื่องซีลสุญญากาศขนาดเล็ก (Mini Vacuum Sealer) รุ่น DZ-280A ยี่ห้อ Brother ประเทศจีน (Brother Packing Machinery Co. Ltd.) จากนั้นนำตัวอย่างทั้งหมดใส่ในกล่องโฟมที่มีการบรรจุน้ำแข็งไว้ เพื่อปรับให้อุณหภูมิระหว่างการขนส่ง

ให้ไม่เกิน 4 องศาเซลเซียส (°C) ขนส่งตัวอย่างเนื้อสุกรทั้งหมดไปยังห้องปฏิบัติการทางจุลชีววิทยา (Microbiological Laboratory) บริษัท ซีพีเอฟ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน) จ.ฉะเชิงเทรา โดยใช้เวลาในการขนส่งไม่เกิน 2 ชั่วโมง

การวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างนำตัวอย่างทั้งหมด 36 ตัวอย่าง มาตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์จำนวน 5 ชนิด ได้แก่ จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด วิเคราะห์ตามสมาคมนักเคมีวิเคราะห์ (Association of Official Analytical Chemists: AOAC) (2016) ข้อ 990.12 โคลิฟอร์ม วิเคราะห์ตาม AOAC (2016) ข้อ 991.14 อี โคลิ วิเคราะห์ตาม AOAC (2016) ข้อ 991.14 ซาลโมเนลลา

วิธีทดสอบตาม AOAC (2016) ข้อ 2013.09 และ สตาฟีโลคอคคัส ออเรียส วิเคราะห์ตาม AOAC (2016) ข้อ 2003.07

การวิเคราะห์ผล รวบรวมผลที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งหมด 36 ตัวอย่าง โดยนำปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ของตัวอย่างที่มาจากร้านเดียวกันจำนวน 3 ชั้น (3 ซ้ำ) มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละชนิดของเชื้อจุลินทรีย์ (ร้านค้าทั้งหมด 12 แห่ง) แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช., 2547) และเกณฑ์ของกรมปศุสัตว์ สำหรับสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2551) (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงร้านค้าที่ขายเนื้อสุกรดิบทั้งหมด 12 แห่ง ในเขตเทศบาลนครปากเกร็ด

ประเภทของร้านค้า	สถานที่	สัญลักษณ์ของร้านค้า
ร้านค้าแบบแช่เย็น	หมู่บ้านสี่ชัยทอง 3	A-1
	ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ปากเกร็ด	A-2
	ห้าแยกปากเกร็ด	A-3
	ตลาดสหกรณ์ 3 ปากเกร็ด	A-4
	ตลาดดวงแก้ว พลาซ่า	A-5
		A-6
ร้านค้าแบบไม่แช่เย็น	ตลาดปากเกร็ด	B-1
		B-2
		B-3
	ตลาดดวงแก้ว พลาซ่า	B-4
		B-5
		ตลาดพิชัย

หมายเหตุ: ในบางสถานที่ สามารถสุ่มเก็บตัวอย่างได้มากกว่า 1 ร้าน เนื่องจากในบริเวณนั้นมีร้านค้าขายอยู่จำนวนมาก

ตารางที่ 2 แสดงเกณฑ์ที่กำหนดของเชื้อจุลินทรีย์แต่ละชนิด

ลำดับ	ชนิดของเชื้อจุลินทรีย์	เกณฑ์ที่กำหนด
1	จุลินทรีย์ทั้งหมด	ไม่เกิน 5×10^5 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
2	โคลิฟอร์ม	ไม่เกิน 5×10^3 เอ็มพีเอ็น* ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
3	อี โคลิ	ไม่เกิน 100 โคโลนี ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
4	ซาลโมเนลลา	ไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
5	สตาฟีโลคอคคัส ออเรียส	ไม่เกิน 1×10^2 เอ็มพีเอ็น* ต่อตัวอย่าง 1 กรัม

หมายเหตุ: *เอ็มพีเอ็น (Most Probable Number: MPN) เป็นวิธีการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์โดยวิธีการประมาณ
ที่มา: มกอช. (2547); กรมปศุสัตว์ (2551)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

อุณหภูมิใจกลางตัวอย่างเนื้อสุกรที่จำหน่ายแบบแช่เย็นและไม่แช่เย็น

เบื้องต้นผู้วิจัยสังเกตพบว่า ร้านค้าเนื้อสุกรแบบแช่เย็นนั้นจะเก็บเนื้อสุกรดิบไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4°C และเมื่อจะจำหน่ายจึงค่อยนำเนื้อสุกรออกมาจากตู้เย็น แล้วหั่นขายตามปริมาณที่ลูกค้าต้องการ เนื้อสุกรที่เหลือจะเก็บเข้าตู้เย็นตามเดิม ส่วนร้านค้าแบบไม่แช่เย็น เนื้อสุกรดิบจะถูกวางไว้บนถาดสแตนเลสรองอยู่บนน้ำแข็ง แต่บางร้านจะวางเนื้อสุกรไว้บนแผงขายโดยไม่มีการใช้ถาดรองน้ำแข็ง และเมื่อจำหน่ายหมด จึงค่อยหยิบเนื้อสุกรชิ้นใหม่จากถังแช่เย็นขึ้นมาวางบนแผงแทน จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลอุณหภูมิใจกลาง (Core Temperature) ตัวอย่างเนื้อสุกรภายหลังจากการซื้อจากร้านค้าทันที (ตารางที่ 3) เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างเนื้อสุกร

จากตารางที่ 3 พบว่า ตัวอย่างเนื้อสุกรที่ซื้อจากร้านขายแบบแช่เย็นมีอุณหภูมิใจกลางต่ำกว่า ตัวอย่างเนื้อสุกรที่ซื้อจากร้านขายแบบไม่แช่เย็น และพบว่าในตัวอย่างเนื้อสุกรจากบางร้านมีอุณหภูมิใจกลางของแต่ละชิ้นค่อนข้างแตกต่างกันมาก เช่น ตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้านค้าแบบแช่เย็น A-3 มีอุณหภูมิใจกลางเนื้อสูงมาก ใกล้เคียงกับตัวอย่างเนื้อสุกรที่ซื้อจากร้านขายแบบไม่แช่เย็นในตลาดสด อาจเนื่องมาจากคนขายมักจะวางเนื้อสุกรดิบบนแผงขายภายหลังการนำออกมาจากตู้เย็นแล้ว แต่ไม่นำเก็บไว้ในตู้เย็นทันที สำหรับร้านค้าแบบแช่เย็น A-2 จะมีการวางเนื้อสุกรดิบบนตู้แช่เย็นแบบเปิดโล่ง เพื่อให้ลูกค้าสามารถเลือกและหยิบใส่ถุงได้เอง จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้อุณหภูมิของเนื้อสุกรในขณะวางขายสูงกว่า 4°C ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสำรวจครั้งนี้ พบว่า ตัวอย่างเนื้อสุกรที่ขายในสภาวะการขายแบบแช่เย็นมีอุณหภูมิใจกลางตัวอย่างเนื้อ อยู่ในช่วงตั้งแต่ 4.4 ถึง 16.8°C และมีค่าเฉลี่ยที่ 8.9°C ซึ่งช่วงอุณหภูมิดังกล่าวยังคงเอื้อต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ชอบ/เจริญได้ดีที่อุณหภูมิปานกลาง (Mesophilic Organisms) เช่น อี โคลิ ซาลโมเนลลา เป็นต้น (Herbert & Sutherland, 2000)

ตารางที่ 3 แสดงช่วงอุณหภูมิใจกลางของตัวอย่างเนื้อสุกรดิบภายหลังการซื้อ จากร้านค้าทั้งแบบแช่เย็นและแบบไม่แช่เย็นในตลาดสด ในเขตเทศบาลนครปากเกร็ด

สถานะขณะขาย	ร้านขายเนื้อสุกร	สัญลักษณ์	ช่วงอุณหภูมิใจกลางตัวอย่าง (°C)
แช่เย็น	หมู่บ้านสี่ชัยทอง 3	A-1	8.4-9.4
	ร้านค้าปลีกขนาดใหญ่ ปากเกร็ด	A-2	7.7-12.6
	ห้าแยกปากเกร็ด	A-3	16.3-16.8
	ตลาดสหกรณ์ 3 ปากเกร็ด	A-4	4.4-5.3
	ตลาดดวงแก้ว พลาซ่า 1	A-5	6.9-9.0
	ตลาดดวงแก้ว พลาซ่า 2	A-6	4.8-5.3
ไม่แช่เย็น	ตลาดปากเกร็ด 1	B-1	-1.5*-14.2
	ตลาดปากเกร็ด 2	B-2	22.7-23.9
	ตลาดปากเกร็ด 3	B-3	17.4-19.8
	ตลาดดวงแก้ว พลาซ่า	B-4	13.2-14.8
	ตลาดพิชัย 1	B-5	14.3-16.5
	ตลาดพิชัย 2	B-6	26.4-26.5

หมายเหตุ: * มีตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้าน B-1 จำนวน 1 ชิ้น จากทั้งหมด 3 ชิ้น ตรวจพบอุณหภูมิใจกลางเนื้อต่ำมาก เนื่องจากเนื้อสุกรดิบที่วางขายหน้าร้านไม่พอ คนขายจึงต้องหยิบเนื้อจากตู้แช่เย็นออกมาขายให้

สำหรับตัวอย่างเนื้อสุกรดิบที่ซื้อจากร้านขายแบบไม่แช่เย็นในตลาดสด พบว่า มีอุณหภูมิใจกลางค่อนข้างสูง ซึ่งตัวอย่างเนื้อสุกรจากบางร้านมีอุณหภูมิใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้อง (25-27°C) เช่น ร้านค้า B-2 และ B-6 ซึ่งเป็นร้านที่วางเนื้อไว้บนแผงขายที่ไม่มีฉาตรองบนน้ำแข็ง ส่วนตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้านค้า B-1 ที่พบว่า มีอุณหภูมิใจกลางตัวอย่างต่ำมาก (-1.5°C) สาเหตุจากผู้ขายนำเนื้อสุกรบางชิ้นออกจากตู้แช่เย็นออกมาขายให้ เนื่องจากเนื้อสุกรที่วางบนแผงรอขายไม่เพียงพอ อุณหภูมิของตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ได้รับจึงยังคงมีอุณหภูมิที่เย็นจัดอยู่ (ในกรณีนี้ จึงตัดตัวอย่างเนื้อสุกรที่มีอุณหภูมิ -1.5°C ทิ้งไปจากการวิเคราะห์)

ดังนั้น ในภาพรวม ในสภาวะการขายแบบไม่แช่เย็น อุณหภูมิใจกลางตัวอย่างเนื้อสุกรดิบที่วัดได้มีค่าตั้งแต่ 13.2-26.5°C และมีค่าเฉลี่ยที่ 18.9°C ซึ่งช่วงอุณหภูมิดังกล่าวยังคงเอื้อต่อการเจริญเติบโตของทั้งจุลินทรีย์ที่ชอบ/เจริญได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ (Psychrophilic Organisms) บางชนิด และจุลินทรีย์ที่ชอบ/เจริญได้ดีที่อุณหภูมิในระดับปานกลาง (Mesophilic Organisms) (Lebert, Begot, & Lebert, 1998) ได้อย่างไรก็ตาม ความปลอดภัยของเนื้อสุกรยังขึ้นอยู่กับเชื้อจุลินทรีย์ตั้งต้น และความสะดวกของเนื้อสุกรดิบที่รับมาจากโรงงานชำแหละสถานที่และสุขอนามัยของผู้ขายอีกด้วย (Coates, Beattie, Morgan, & Widders, 1995)

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณเชื้อจุลินทรีย์เฉลี่ยของตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้านค้าแบบแช่เย็นและแบบไม่แช่เย็นในตลาดสด ในเขตเทศบาลนครปากเกร็ด

ร้านค้าที่ขายเนื้อสุกรแบบแช่เย็น (A) และไม่แช่เย็น (B)	เชื้อจุลินทรีย์ & เกณฑ์มาตรฐาน				
	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/g)	โคลิฟอร์ม (cfu/g)	อี โคไล (cfu/g)	ซาลโมเนลลา (in 25 g)	สตาฟีโลคอคคัส ออเรียส (MPN/g)
	< 5.0 × 10 ⁵	< 5000	< 100	ตรวจไม่พบ	< 1 × 10 ²
A-1	1.19 × 10 ⁷	843	13.33 est.	- *	ตรวจไม่พบ
A-2	4.16 × 10 ⁴	23.33 est.	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
A-3	1.0 × 10 ⁷	1.0 × 10 ⁴	1.0 × 10 ⁴	ตรวจพบ	ตรวจไม่พบ
A-4	1.87 × 10 ⁷	1.0 × 10 ⁴	413	ตรวจพบ	ตรวจไม่พบ
A-5	1.62 × 10 ⁶	1,200	6.67 (ประมาณ)	ตรวจพบ	ตรวจไม่พบ
A-6	7.70 × 10 ⁴	40 est.	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
B-1	1.0 × 10 ⁷	6,970	2,650	ตรวจไม่พบ	ตรวจไม่พบ
B-2	1.90 × 10 ⁷	1.0 × 10 ⁴	8,000	ตรวจพบ	ตรวจไม่พบ
B-3	1.0 × 10 ⁷	5,970	2,330	ตรวจพบ	ตรวจไม่พบ
B-4	1.0 × 10 ⁷	1.0 × 10 ⁴	460	ตรวจพบ	ตรวจไม่พบ
B-5	1.0 × 10 ⁷	1.0 × 10 ⁴	8,670	ตรวจพบ	ตรวจไม่พบ
B-6	1.0 × 10 ⁷	1.0 × 10 ⁴	1.0 × 10 ⁴	ตรวจพบ	ตรวจไม่พบ

หมายเหตุ: * ตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้าน A-1 ตรวจไม่พบเชื้อซาลโมเนลลา จำนวน 2 ชั้น จากทั้งหมด 3 ชั้น แต่ชั้นที่ 3 ตรวจพบ จึงอาจจะยังให้ข้อสรุปไม่ได้

ในงานวิจัยครั้งนี้จึงอ้างอิงการวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรตามเกณฑ์ มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช., 2547) และเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2551) โดยตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้านค้าทั้ง 12 ร้าน ร้านละ 3 ชั้น ถูกนำไปวิเคราะห์หาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ จำนวน 5 ชนิด ตามเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว และรายงานผลในตารางที่ 4

จากการพิจารณาผลการวิเคราะห์ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างเนื้อสุกร (ตารางที่ 4) พบว่า

ตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้านค้าที่ขายเนื้อสุกรแบบแช่เย็น จำนวน 2 ร้าน จากทั้งหมด 6 ร้าน (ร้อยละ 33) คือ ร้านค้า A-2 และ A-6 ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับเชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิด ส่วนตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้าน A-1 และ A-5 ตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และซาลโมเนลลาเกินเกณฑ์มาตรฐาน ส่วนตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้าน A-3 และ A-4 ตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด, โคลิฟอร์ม อี โคไล และซาลโมเนลลา เกินเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นสตาฟีโลคอคคัส ออเรียส ซึ่งจากการวิเคราะห์

อุณหภูมิใจกลางตัวอย่างเนื่องจากแต่ละร้าน พบว่า มีอุณหภูมิใกล้เคียงกัน จึงเป็นไปได้ว่าความสะอาดของเนื้อสุกรก่อนส่งมายังแต่ละร้านมีความแตกต่างกัน และ/หรืออาจเกิดจากการจัดการสินค้าเนื้อสุกร ในขณะที่ขายของแต่ละร้านค้าแตกต่างกันทำให้โอกาสปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรแตกต่างกัน

สำหรับผลการประเมินปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างเนื้อสุกรดิบจากร้านค้าแบบไม่แช่เย็นในตลาดสด พบว่า ไม่มีตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้านใดเลย (B1-B6) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ทั้งหมด (ร้อยละ 0.00) ซึ่งปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรดิบเกือบทุกชนิดมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นเพียงสตาฟีโลคอคคัส ออเรียส และมีเพียงตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้าน B-1 ที่ตรวจไม่พบเชื้อ ซาลโมเนลลา ซึ่งอุณหภูมิใจกลางของตัวอย่างเนื้อสุกรที่วัดได้จากร้านค้าแบบไม่แช่เย็นค่อนข้างสูง ใกล้เคียงกับอุณหภูมิห้องภายในตลาดสด อาจเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เชื้อจุลินทรีย์ทุกชนิดที่วิเคราะห์สามารถเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนได้ดี นอกจากนี้ การจัดวางสินค้าเนื้อสุกรดิบที่สัมผัสกับอากาศภายนอกตลอดเวลา อาจมีส่วนในการเพิ่มโอกาสการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จากสิ่งแวดล้อมสู่เนื้อสุกรได้ตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม ความสะอาดของเนื้อสุกรตั้งแต่ต้นทางก่อนส่งมายังร้านค้า รวมถึงการดูแลความสะอาดอุปกรณ์ พื้นที่ขาย และสุขอนามัยของคนขาย ก็มีผลต่อการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรก่อนถึงมือผู้บริโภค

สอดคล้องกับการศึกษาของ มนต์วี ชูดวง, พรหมภัสสร วุฒิจริรัฐติกาล, และ สุทิน ฉากมงคล (2557) ที่รายงานว่า ความเสี่ยงในการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรที่ขายตามตลาดสดในประเทศไทยยังคงมีอยู่สูง เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ตั้งต้นมีการปนเปื้อนสู่เนื้อสุกรมาตั้งแต่โรงฆ่าสัตว์ ยกตัวอย่างการศึกษาการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ตามปีงบประมาณ พ.ศ. 2555-2557 ของ

กรมปศุสัตว์ จำนวน 10 แห่ง เก็บตัวอย่างเนื้อสุกรตรวจเชื้อแบคทีเรีย รวม 124 ตัวอย่าง ตรวจหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรค 6 รายการ ได้แก่ แบคทีเรียรวม ซาลโมเนลลา สตาฟีโลคอคคัส ออเรียส โคลิฟอร์ม เอ็นเทอโรคอคคัส (*Enterococcus* spp.) และอี โคไล เปรียบเทียบกับเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2551) พบว่า การตรวจวิเคราะห์จำนวนเชื้อแบคทีเรียรวม ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ร้อยละ 66.94 (83/124) และการตรวจหาเชื้อสตาฟีโลคอคคัส ออเรียส ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้อยที่สุด ร้อยละ 5.65 (7/124) ส่วนการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลลา โคลิฟอร์ม เอ็นเทอโรคอคคัส และอี โคไล พบว่า มีตัวอย่างเนื้อสุกรไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 62.90 (78/124) 41.13 (51/124) 47.58 (59/124) และ 46.77 (58/124) ตามลำดับ ดังนั้น สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเพชรบูรณ์จึงมีนโยบายเข้มงวดในการปรับปรุงโรงฆ่าสัตว์ให้ได้มาตรฐานและถูกสุขลักษณะ โดยเน้นการตรวจสอบกระบวนการผลิตที่สะอาดสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียก่อโรค โดยดำเนินการเข้าตรวจสอบโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่ที่ได้รับใบอนุญาตตั้งโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ (ขจส.2) เป็นประจำอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง นอกจากนี้ การให้ความรู้แก่ผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง ในการเลือกซื้อเนื้อสัตว์จากแหล่งที่เชื่อถือได้ และการประกอบอาหารให้สุกก่อนรับประทานทุกครั้ง ก็จะช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคจากเชื้อแบคทีเรียที่ปนเปื้อนในอาหารได้

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรดิบที่ถูกจำหน่ายแบบแช่เย็นและไม่แช่เย็นในเขตเทศบาลนครปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี แสดงให้เห็นถึงความเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรที่จำหน่ายแบบไม่แช่เย็นมีสูงกว่า

เนื้อสุกรที่จำหน่ายแบบแช่เย็น อย่างไรก็ตาม เนื้อสุกรที่จำหน่ายแบบแช่เย็นไม่ได้ปลอดภัยจากการปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ตามเกณฑ์มาตรฐานถึงร้อยละ 100 เสมอไป ซึ่งการปนเปื้อนจุลินทรีย์ก่อโรคในเนื้อสุกรดิบอาจขึ้นอยู่กับวิธีการบริหารจัดการสินค้า ความสะอาดของวัตถุดิบที่รับมาจากโรงงานชำแหละ ความสะอาดภายในบริเวณที่จัดจำหน่าย และการดูแลสุขอนามัยของผู้ขาย

ข้อเสนอแนะ

แม้ว่าในผลการวิจัยครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าเนื้อสุกรแช่เย็นมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ต่ำกว่าแบบไม่แช่เย็น แต่ผู้บริโภคควรตรวจสอบปัจจัยอื่นๆ เพิ่มเติมก่อนเลือกซื้อ เช่น ความสะอาดของร้านค้า สุขอนามัยของผู้ขาย ตรารับรองมาตรฐานต่างๆ จากหน่วยงานของรัฐ และที่สำคัญ การบริโภคเนื้อสุกรที่ปลอดภัยที่สุดไม่ว่าซื้อมาจากร้านค้ารูปแบบใดควรปรุงสุกก่อนการบริโภค ทั้งนี้ในการวิจัยครั้งต่อไป ควรพิจารณาถึงปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น แหล่งเนื้อสุกร วิธีการขนส่ง หรือการจัดการเนื้อสุกรของร้านค้าในกลุ่มเดียวกัน เป็นต้น เพื่อเพิ่มความถูกต้องแม่นยำของผลการวิจัยมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2551. **เกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก**. สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://qcontrol.dld.go.th/images/law/regulation/MicrobiologicalSTDforLivestockProducts.PDF>

กรมปศุสัตว์. 2560. **โครงการเนื้อสัตว์ปลอดภัยใส่ใจผู้บริโภค (ปศุสัตว์ OK)**. สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2560, จาก <http://certify.dld.go.th/certify/index.php/th/2016-05-01-14-51-22/km/300-ok>

มนต์วีจิ ชูดวง, พรหมภัสสร วุฒิจิริรัฐติกาล, และ สุทิน ฉากมงคล. 2557. **การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสุกรจากโรคฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ปีงบประมาณ 2555-2557**. สืบค้นเมื่อ 31 มีนาคม 2560, จาก <http://region6.dld.go.th/th/pdf/full%20paper.pdf>

สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช). 2547. **มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ: เนื้อสุกร**. สืบค้นเมื่อ 30 มีนาคม 2560, จาก http://certify.dld.go.th/certify/images/laws/standard_farm/ACFS/14.pdf

Angkititrakul, S., Chomvarin, C., Chaita, T., Kanistanon, K., & Waethewutajarn, S. 2005. Epidemiology of antimicrobial resistance in Salmonella isolated from pork, chicken meat and humans in Thailand. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 36(6): 1510-1515.

Coates, K. J., Beattie, J. C., Morgan, I. R., & Widders, P. R. 1995. The contribution of carcass contamination and the boning process to microbial spoilage of aerobically stored pork. *Food Microbiology*, 12: 49-54.

Jaisue, T., & Angkititrakul, S. 2011. Contamination of *Staphylococcus aureus* in pork and palms of butchers at fresh-food markets in Khon Kaen municipality. *KKU Veterinary Journal*, 21(2): 147-153.

Lebert, I., Begot, C., & Lebert, A. 1998. Growth of *Pseudomonas fluorescens* and *Pseudomonas fragi* in a meat medium as affected by pH (5.8-7.0), water activity (0.97-1.00) and temperature (7-25 °C). **International Journal of Food Microbiology**, 39(1-2): 53-60.

Herbert, R. A., & Sutherland, J. P. (2000). Chill storage. In B. M. Lund, T. C. Baird-Parker, & G. W. Gould (Eds.), **The microbiological safety and quality of food** (pp. 101-121). Gaithersburg, MD: Aspen Publishers.