

การปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสดเทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

Contamination of *Staphylococcus aureus* in Pork at Fresh-food Markets from Banpong municipality Ratchaburi Province

ผู้วิจัย

ธรรศนรินทร์ นวอมราชูธิบดี
 นิสิตชั้นปีที่ 6 คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น
 สัตวแพทย์นิติผล ศรีอ่อนรอด
 สุนิติศาสตร์ ศัลยศาสตร์ และอายุรศาสตร์ทางสัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาสตร์
 ดร.กฤษณะ ตาอ้าย
 พยาธิจุลชีววิทยา ภูมิคุ้มกัน และปรสิตวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น
 สัตวแพทย์หญิงจุฑามาศ ประภาพรรณพงศ์
 สัตวแพทย์หญิงกฤติกา จันทะพันธ์*
 กายวิภาคศาสตร์ สรีระวิทยา และเภสัชวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น
 * ผู้รับผิดชอบบทความ

บทคัดย่อ

การศึกษาการปนเปื้อนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อสุกรสดจากร้านจำหน่ายเนื้อสุกรทั้งหมดที่จำหน่ายในตลาดสดเทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ที่เปิดขายใน 3 ช่วงเวลา ได้แก่ 03.00 น. 09.00 น. และ 17.00 น. รวมทั้งสิ้น 12 ร้าน โดยทำการเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรสดในส่วนสันนอกร้านละ 1 ตัวอย่าง รวมทั้งหมดเป็น 36 ตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างมาทดสอบหาการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ด้วยวิธีมาตรฐานของ Bacteriological Analytical Manual (BAM, 2001) ซึ่งจากผลการทดสอบพบว่ามีเนื้อสุกรที่ปนเปื้อน *S. aureus* ทั้งหมด จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 ของตัวอย่างทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่ามีกรปนเปื้อน *S. aureus* ที่มีปริมาณการปนเปื้อนสูงเกินกว่ามาตรฐาน (>100 cfu/g) จำนวน 14 ตัวอย่าง โดยคิดเป็น 38.89 ของตัวอย่างทั้งหมด และจากผลการศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ทำให้ทราบว่า ในช่วงเวลา 03.00 น. 09.00 น. และ เวลา 17.00 น. พบมีการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกันคิดเป็นร้อยละ 25 50 และ 75 ของตัวอย่างทั้งหมดในแต่ละช่วงเวลาตามลำดับ

Abstract

The study of *Staphylococcus aureus* contamination in pork from all pork seller shops at Banpong municipal Fresh-Market from Ratchaburi province, which opened at 3.00 a.m. 9.00 a.m. and 5:00 p.m. the total amount is 12 shops by collecting one sample of fresh pork loin from each of pork seller shops, the total amount is 36 examples. Next is bringing the examples for *S. aureus* contamination detected test by Bacteriological Analytical Manual (BAM, 2001). The results of this study showed the total contamination samples of *S. aureus* was 18 samples (50% of the total samples). Moreover, the total samples found that the *S. aureus* contamination is high over than the standard level (>100 CFU/g) was 14 samples (38.89% of the total samples). And each of three periods showed the contamination of *S. aureus* at 3.00 a.m, 9.00 a.m. and 5:00 p.m. were severally 25%, 50% and 75% of the total samples in three time periods.

บทนำ

ปัจจุบันผู้บริโภคหันมาให้ความสำคัญกับคุณภาพของอาหารมากขึ้น เนื่องจากปัญหาการเกิดโรคอาหารเป็นพิษที่เกิดกับผู้บริโภคเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์ที่มีการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียเข้าไปนั้นพบได้บ่อยครั้ง โดยจากข้อมูลรายงานแผนผังทางระบาดวิทยาของสำนักงานสาธารณสุข พ.ศ.2552 พบว่ามีผู้ป่วยด้วยโรคอาหารเป็นพิษ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2547 ถึงปี พ.ศ.2551 จำนวน 21,380 ราย (สำนักงานสาธารณสุข, 2552) ส่วนใหญ่มีสาเหตุจากการบริโภคอาหารที่ไม่สะอาดและปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งชนิดของจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญและมีการปนเปื้อนในเนื้อสัตว์นั้นมีอยู่หลายชนิด ได้แก่ *Escherichia coli* (*E. coli*), *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (จรรยา และคณะ, 2536 และประภาวดี, 2553) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเชื้อ *S. aureus* ซึ่งสามารถก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษที่เรียกว่า “Staphylococcal food poisoning” (Miwa et al., 2001) ซึ่งเมื่อผู้ป่วยได้รับเชื้อ *S. aureus* แล้วจะแสดงอาการท้องร่วง ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน ปวดศีรษะ หรือเกิดการติดเชื้อในกระแสเลือด โลหิตเป็นพิษ และเสี่ยงต่อการเสียชีวิตสูง โดยความรุนแรงของโรคจะขึ้นอยู่กับปริมาณเชื้อหรือสารพิษ (Enterotoxin) ที่ขับออกมา (นิติพงษ์ และเอกชัย, 2552) การทำลายเชื้อแบคทีเรียชนิดนี้เป็นไปได้ยากเพราะมีคุณสมบัติในการทนความร้อนได้ดี (จรรยา และคณะ, 2536 และประภาวดี, 2553) อีกทั้งประชาชนส่วนใหญ่ก็ไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงหรือปฏิเสธการบริโภคเนื้อสัตว์ได้เพราะเนื้อสัตว์ยังคงเป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อสุกรซึ่งจัดเป็นหนึ่งในสินค้าปศุสัตว์ที่ได้รับความนิยมสูงสุดในประเทศ (สำนักงานเศรษฐกิจและการเกษตร, 2559) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าแนวโน้มของผู้ป่วยที่ได้รับเชื้อ *S. aureus* ปนเปื้อนในอาหารหรือเนื้อสัตว์จึงยังคงมีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กรมควบคุมโรค, 2549) นอกจากนี้ในการรักษาและการให้ยาปฏิชีวนะต่อเชื้อ *S. aureus* ยังปรากฏการดื้อยา โดยเฉพาะในสายพันธุ์ Methicillin resistance *Staphylococcus aureus* (MRSA) (David et al., 2017) ทำให้การรักษาและควบคุมปริมาณการปนเปื้อนของ *S. aureus* เป็นไปได้ยาก

ด้วยเหตุนี้สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) และกรม วิทยาศาสตร์การแพทย์ จึงได้ให้ความสำคัญ โดยกำหนดค่ามาตรฐานด้วยวิธีการ Most Probable Number (MPN) หรือวิธีที่เทียบเท่า Bacteriological Analytical Manual (BAM) เพื่อกำหนดค่าปริมาณในการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* จากเนื้อสุกรต่อตัวอย่าง 1 กรัม โดยระบุว่าต้องมีการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ได้ไม่เกิน 1×10^2 โคโลนี และจากข้อมูลข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ในเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสดเทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ซึ่งถือเป็นช่องทางหลักในการจำหน่ายและซื้อขายเนื้อสุกรในเขตพื้นที่เทศบาล เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานของเชื้อ *S. aureus* ให้ผู้บริโภคปลอดภัยและใช้ในการศึกษาต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของ *S. aureus* ในเนื้อสุกรที่ตลาดสดเทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี รวมทั้งเปรียบเทียบปริมาณของเชื้อจากร้านจำหน่ายเนื้อสุกรในแต่ละช่วงเวลาเพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริโภคในการเลือกซื้อเนื้อสุกรและความปลอดภัยในการบริโภค

กรอบแนวคิด

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาการปนเปื้อนของ *S. aureus* ในเนื้อสุกรที่ตลาดสดเทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรีโดยจะทำการเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรสดส่วนสั้นนอกปริมาณ 25 กรัมจากจำนวนทั้งสิ้น 12 ร้าน ที่มีการเปิดขายใน 3 ช่วงเวลาอันได้แก่ 03.00 น. 09.00 น. และ 17.00 น. แล้วนำตัวอย่างที่ได้มาทำการเพาะเชื้อเพื่อตรวจหา *S. aureus* ก่อนจะนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างของปริมาณการปนเปื้อนของ *S. aureus* เพื่อเป็นแนวทางสำหรับผู้บริโภคในการเลือกซื้อเนื้อสุกรและความปลอดภัยในการบริโภค

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเนื้อสุกรจากร้านจำหน่ายในตลาดสดเทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ที่เปิดในช่วงเวลา 03.00 น. 09.00 น. และ 17.00 น. ทั้งหมดมีจำนวน 12 ร้าน ทำการเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรในส่วนสันนอก โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเนื้อสุกรสดเป็น 3 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 12 ตัวอย่าง ตามช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่ม 1 เวลา 03.00 น. กลุ่ม 2 เวลา 09.00 น. และกลุ่ม 3 เวลา 17.00 น. จำนวนรวม 36 ตัวอย่าง ทำเก็บตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกสะอาดปิดเชื้อปิดปากถุงให้สนิทใส่ในลังน้ำแข็ง (อุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส) แล้วนำมาทดสอบทางห้องปฏิบัติการไม่เกิน 24 ชั่วโมง

2. การตรวจวิเคราะห์เชื้อแบคทีเรีย

คัดแยกเชื้อโดยวิธีมาตรฐานของ Bacteriological Analytical Manual (BAM, 2001) หรือตามมาตรฐาน AOAC (2000) ข้อ 975.55 (มกอช. 6000, 2547) ในการตรวจหา *S. aureus* ได้ถูกนำมาใช้ในงานวิจัยในครั้งนี้ (ดัดแปลงมาจาก Bennett และ Lancette, 2001) แล้วนำมาพิสูจน์เชื้อ *S. aureus* โดยทดสอบทางชีวเคมี ได้แก่ Catalase Test, Coagulase production, DNase test, Voges-Proskauer test และ Mannitol salt agar

3. การตรวจนับจำนวนโคโลนี

3.1 ลักษณะโคโลนีของเชื้อ *S. aureus*

S. aureus จะพบลักษณะโคโลนีที่มีสีเทาถึงดำ ลักษณะกลม เรียบ นูน เงามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-3 มิลลิเมตร และไม่อยู่ในเป็นกลุ่ม ขอบโคโลนีจะให้สีสว่างโดยรอบมีโซนชุ่ม ถัดไปจะเป็นโซนใส โคโลนีมีลักษณะเหมือนเนยจนถึงเหนียวหนืด

3.2 การคำนวณผลจำนวนโคโลนี

- ค่าปกติของการนับจะอยู่ในช่วง 20-200 โคโลนี (BAM, 2001)
- คำนวณโดยใช้สูตร

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0.1 \times n_2) + (0.01 \times n_3)] \times d}$$

เมื่อ	N	= จำนวนโคโลนี หน่วย CFU/g
	$\sum C$	= ผลรวมของโคโลนีที่นับได้ทั้งหมด
	n_1	= จำนวนการทำซ้ำของ first dilution
	n_2	= จำนวนการทำซ้ำของ second dilution
	n_3	= จำนวนการทำซ้ำของ third dilution
	d	= dilution ที่นับเป็น first dilution

- การปิดเชื้อให้รายงานตัวเลขสองหลักแรกนับจากซ้ายมือส่วนที่เหลือให้ปิดเชื้อ
- เชื้อ *S. aureus* กำหนดมาตรฐาน BAM ต่อตัวอย่าง 1 กรัม ต้องไม่เกิน 1×10^2 CFU/g

วิธีทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC (2000) ข้อ 975.55 หรือวิธีการทดสอบที่เทียบเท่า (มกอช. 6000, 2547)

4. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำผลการตรวจการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในเนื้อสุกรที่จำหน่ายในตลาดสดเทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ที่ได้มาวิเคราะห์เทียบกับค่ามาตรฐานระดับเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกรของกรมปศุสัตว์ตามประกาศกรมปศุสัตว์เรื่องเกณฑ์ด้านจุลชีววิทยาของสินค้าปศุสัตว์เพื่อการส่งออก (กรมปศุสัตว์, 2551) และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Kruskal-Willis test โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS Statistics version 23 วิเคราะห์สามช่วงเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่างจากร้านจำหน่ายเนื้อสุกรในตลาดสด

ผล/สรุปผลการวิจัย

จากการเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรสดส่วนสันนอก จากร้านจำหน่าย 12 ร้าน ที่เปิดจำหน่ายในทั้ง 3 ช่วงเวลา อันได้แก่ 03.00 น. 09.00 น. และ 17.00 น. ร้านละ 1 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 36 ตัวอย่าง แล้วนำมาทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ด้วยวิธีมาตรฐานของ Bacteriological Analytical Manual (BAM, 2001) พบว่ามี การปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด อีกทั้งยัง พบว่าเนื้อสุกรที่จำหน่ายในแต่ละร้านและแต่ละช่วงเวลามีการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ที่แตกต่างกันอย่างตาม ภาพที่ 1 โดยในช่วงเวลาที่ 1 03.00 น. พบการปนเปื้อนจำนวน 3 ตัวอย่าง ในร้านจำหน่ายดังต่อไปนี้ 1). ร้าน F จำนวน 1000 CFU/g 2). ร้าน I จำนวน 333 CFU/g และ 3). ร้าน H จำนวน 167 CFU/g คิดเป็นร้อยละ 25 จาก จำนวนตัวอย่างทั้งหมดในช่วงเวลาดังกล่าว ในช่วงเวลาที่ 2 09.00 น. พบการปนเปื้อนจำนวน 6 ตัวอย่าง ในร้าน จำหน่ายดังต่อไปนี้ 1). ร้าน I จำนวน 1667 CFU/g 2).ร้าน F จำนวน 1333 CFU/g 3). ร้าน H จำนวน 667 CFU/g 4). ร้าน B จำนวน 133 CFU/g 5). ร้าน J จำนวน 67 CFU/g และ 6). ร้าน C จำนวน 33 CFU/g คิดเป็น ร้อยละ 50 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจพบในช่วงเวลาดังกล่าว ช่วงเวลาที่ 3 17.00 น. พบการปนเปื้อน จำนวน 9 ตัวอย่าง ในร้านจำหน่ายดังต่อไปนี้ 1). ร้าน L จำนวน 18000 CFU/g 2).ร้าน F จำนวน 4667 CFU/g 3). ร้าน I จำนวน 3667 CFU/g 4). ร้าน H จำนวน 1533 CFU/g 5). ร้าน B จำนวน 667 CFU/g 6). ร้าน G จำนวน 167 CFU/g 7). ร้าน J จำนวน 133 CFU/g 8). ร้าน D จำนวน 67 CFU/g และ 9). ร้าน C จำนวน 33 CFU/g คิด เป็นร้อยละ 50 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่ตรวจในช่วงเวลา 17.00 น. (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณเชื้อ *S. aureus* ที่พบในเนื้อสุกรในแต่ละช่วงเวลา

ร้าน	ปริมาณเชื้อที่พบในแต่ละช่วงเวลา (cfu/g)		
	03.00 น. (01)	09.00 น. (02)	17.00 น. (03)
A	0	0	0
B	0	133	667
C	0	33	33
D	0	0	67
E	0	0	0
F	1000	1333	4667
G	0	0	167
H	167	667	1533
I	333	1667	3667
J	0	67	133
K	0	0	0
L	0	0	1800

หมายเหตุ

cfu/g = Colony forming unit /g

* คือ ตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐาน มกอช.6000-2547 (เนื้อสุกร)

ค่ามาตรฐานต่อตัวอย่าง 1 กรัม ต้องไม่เกิน 1×10^2 cfu/g (มกอช. 6000, 2547)

จากผลทดสอบการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ที่พบจำนวน 18 ตัวอย่าง พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ที่สูงกว่ามาตรฐาน ($>1 \times 10^2$ CFU/g) จำนวนทั้งสิ้น 14 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 38.89 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด โดยในช่วงเวลาที่ 1 03.00 น. พบว่ามีตัวอย่างเนื้อสุกรปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ที่สูงกว่ามาตรฐาน จำนวน 3 ตัวอย่างจากร้าน F H และร้าน I ช่วงเวลาที่ 2 09.00 น. พบว่ามีตัวอย่างเนื้อสุกรปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ที่สูงกว่ามาตรฐาน จำนวน 4 ตัวอย่างจากร้าน F H I และร้าน B ช่วงเวลาที่ 3 17.00 น. พบว่ามีตัวอย่างเนื้อสุกรปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ที่สูงกว่ามาตรฐาน จำนวน 7 ตัวอย่างจากร้าน F H I B G J และร้าน L

จากผลการศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* พบว่าในช่วงเวลา 03.00 น. 09.00 น. และ 17.00 น. มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* โดยคิดเป็นร้อยละ 25 50 และ 75 ตามลำดับ ซึ่งพบว่าปริมาณการปนเปื้อนในแต่ละเวลานั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในเนื้อสุกรช่วงเวลา 03.00 น. 09.00 น. และ 17.00 น.

ช่วงเวลา	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ <i>S. aureus</i>		จำนวนตัวอย่างที่ไม่ผ่านมาตรฐาน มกอช.	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
03.00 น.	12	3	25	3	25
09.00 น.	12	6	50	4	33.33
17.00 น.*	12	9	75	7	58.33
รวมทั้งหมด	36	18	50	14	38.89

หมายเหตุ * คือ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

นอกจากนี้ยังพบว่ามีตัวอย่างเนื้อสุกรสดมีการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในทุกเวลาที่เปิดจำหน่าย อันได้แก่ 1). ร้าน F 2). ร้าน I และ 3). ร้าน H โดยทั้ง 3 ร้าน มีปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* มากกว่าร้านอื่นๆ ในช่วงเวลา 17.00 น. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีปริมาณการปนเปื้อนเชื้ออยู่ที่ 4667 cfu/g 3667 cfu/g และ 1533 cfu/g ตามลำดับ

สรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการตรวจการปนเปื้อนเชื้อ *S. aureus* ในเนื้อสุกรจากตลาดสดเทศบาลเมืองบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ด้วยวิธีมาตรฐานของ Bacteriological Analytical Manual (BAM, 2001) พบเนื้อสุกรที่ปนเปื้อน *S. aureus* จำนวน 18 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 50 ของตัวอย่างทั้งหมด และพบว่าตัวอย่างที่มีการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* เกินระดับมาตรฐาน (มากกว่า 100 CFU/g) ที่ร้อยละ 38.89 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของฉัตรพรหมและอุไม (2554) ที่ตรวจพบปริมาณของเชื้อ *S. aureus* ในเนื้อสุกรที่สูงถึงร้อยละ 46.69 รวมถึงการศึกษาของสุวัฒน์และศิรินทร์ทิพย์ (2556) ที่พบปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ที่ร้อยละ 40.5 แม้ว่าการตรวจพบการปนเปื้อนนั้นมีแนวโน้มการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ที่ลดลงแต่ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ยังคงพบในระดับสูง เนื่องจากสภาพอากาศในประเทศไทยที่ร้อนชื้นเอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. aureus* ได้ดี และมีคุณสมบัติทนความร้อนต่ออุณหภูมิสูงถึง 60 องศาเซลเซียส ได้นานถึง 30 นาที (นิติพงษ์ และเอกชัย, 2552) ทำให้การกำจัดเชื้อ *S. aureus* นั้นทำได้ยาก อีกทั้ง *S. aureus* ทนทานต่อความแห้งและยังสามารถทนต่อสารเคมี เช่น คลอรีน ทำให้เชื้อคงทนอยู่ในสิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดการปนเปื้อนจากอุปกรณ์ไปยังเนื้อสัตว์ได้ง่ายซึ่งหากโรง

ฆ่าสัตว์หรือสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์มีสุขลักษณะที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้สามารถตรวจพบเชื้อ *S. aureus* ในอัตราที่สูงขึ้นได้ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของวันทนาและคณะ (2544) ที่ได้สำรวจการปนเปื้อนของเชื้อในกลุ่ม enteric bacteria และ *S. aureus* ในสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในจังหวัดราชบุรีพบเชื้อ *S. aureus* ในเนื้อสุกรชำแหละร้อยละ 56.40 ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากสุขาภิบาลของโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่เหมาะสม และอุปกรณ์ในโรงฆ่าสัตว์ปนเปื้อนเชื้อจากสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในแต่ละช่วงเวลา ได้แก่ 03.00 น. 09.00 น. และ 17.00 น. พบว่าปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในช่วงเวลา 17.00 น. นั้นมีปริมาณที่แตกต่างจากตัวอย่างอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอุณหภูมิในช่วงนี้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเชื้อ อีกทั้งการเก็บตัวอย่างอยู่ในช่วงเดือนเมษายนมีความร้อนและมีฝนตกตลอดเข้าเย็น ซึ่งอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การกำจัดการปนเปื้อนของเชื้อเป็นไปได้ยาก อีกทั้งช่วงเวลาดังกล่าวอาจมีการสะสมของเชื้อ *S. aureus* มาตลอดทั้งวัน ทำให้ปริมาณการปนเปื้อนที่ตรวจพบสูงกว่าช่วงเวลาอื่นๆ เนื้อสุกรที่พบการปนเปื้อน *S. aureus* ในทุกช่วงเวลา ได้แก่ ร้าน F, H และร้าน I โดยให้ผลการทดสอบที่สูงกว่ามาตรฐานและร้านอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วงเวลา 17.00 น. ในขณะที่ร้าน B C และร้าน J พบการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในทั้งสองช่วงเวลา คือ 09.00 น. และ 17.00 น. ร้าน D, G และร้าน L พบการปนเปื้อนหนึ่งช่วงเวลา คือ 17.00 น. และพบว่าร้านที่ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในทุกช่วงเวลา คือ ร้าน A, E และ K

จากผลงานวิจัยพบว่าช่วงเวลา 17.00 น. เป็นช่วงเวลาที่พบปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ที่มากที่สุด รองลงมาคือ 09.00 น. และ 03.00 น. ตามลำดับ ดังนั้นหากผู้บริโภคต้องการที่จะหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* ในปริมาณที่สูงอาจพิจารณาหลีกเลี่ยงการบริโภคเนื้อสุกรที่จำหน่ายในช่วงเวลา 17.00 น. มากกว่าช่วงเวลาอื่น ปัญหาส่วนหนึ่งที่พบและอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณการปนเปื้อนของเชื้ออาจเกิดจากการไม่รักษาความสะอาด และการจัดการที่ไม่ถูกสุขลักษณะ รวมถึงอุปกรณ์เครื่องมือ (Normanno, 2007) ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *S. aureus* เพิ่มสูงขึ้นและส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคโดยตรงต่อผู้บริโภค เนื่องจากเชื้อ *S. aureus* สามารถก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (Staphylococcal food poisoning) ที่รุนแรงจากการปนเปื้อนสารพิษ (Enterotoxin) ทำให้ผู้ป่วยมีอาการอาเจียนและท้องร่วงอย่างรุนแรง (นิตินพงษ์ และเอกชัย, 2552) และเป็นอันตรายต่อชีวิตได้ (Kitti, et al., 2011) ดังนั้น ปัญหาการปนเปื้อนของปริมาณเชื้อ *S. aureus* จึงควรได้รับความสนใจและตระหนักถึงปัญหา รวมไปถึงการหาแนวทางแก้ไขเพื่อความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันตก จ.ราชบุรี ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์วัสดุอุปกรณ์และห้องปฏิบัติการในการตรวจคุณภาพเนื้อสัตว์พร้อมคำแนะนำในการทำโครงการวิจัย และขอขอบพระคุณคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเวสเทิร์น ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์วัสดุอุปกรณ์ในการทำโครงการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

เขตบริการสุขภาพที่ 5 ราชบุรี. **มาตรฐานตลาดสด นำซื้อ**. ศูนย์อนามัยที่ 5 ราชบุรี. 2014.[ออนไลน์]. แหล่งที่มา: <http://hpc5.anamai.moph.go.th/director/market>.
 คมสันต์ วรรณไสย. **พยาธิวิทยาของโรคติดเชื้อแบคทีเรียที่พบบ่อย**. ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. มปป.

- จริยา ชมวารินทร์ ดรุณ ภูมิณัฐ และอรุณรัฐ ร่มพฤษ. 2536. การตรวจหาความสัมพันธ์ของเชื้อสแตฟฟีโลคอกคัส ออเรียส ที่สร้างสารพิษในอาหารกับที่พบในผู้ประกอบอาหาร. [Online]. Available: <http://www.smj.ejnal.comele-Journal/showdetail/id=287>. [2556,กรกฎาคม 2]
- เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อ. การปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. ทอ 470 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อ. 2557.
- ธีรพรรณ ภูมิภมร, อุไม บิลหมัด, การติดยาของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในภาคใต้ของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2549-2551. ปศุสัตว์จังหวัด. 2553.
- นันทศักดิ์ มุสิกศิลป์, พงษ์พิทักษ์ ตันสมรส. การเฝ้าระวังการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในเขตพื้นที่จังหวัดกำแพงเพชร ปีงบประมาณ 2554 - 2556. สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดกำแพงเพชร. 2557. 57(2)-0116(6)-116.
- นัทธมน ตั้งจิตวัฒนาชัย, ทศน์วรรณ สมจันทร์, เด่นพงษ์ สาซ้อง. การปนเปื้อนของจุลินทรีย์ก่อโรคในเนื้อโคจากเชียงใหม่ในเขตพื้นที่อำเภอเมืองมหาสารคาม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. 2557.
- นิติพงษ์ ศิริวงศ์, เอกชัย ชูเกียรติโรจน์. การติดยาปฏิชีวนะของ *Staphylococcus aureus*. สงขลานครินทร์เวชสาร. 2552. 27(4), 347-358.
- พลาญแก้ว ไชยเบญจวงศ์, สุทธิรัตน์ สิทธิศักดิ์. อุบัติการณ์ของแบคทีเรียติดยา. จุลสารจุลชีววิทยาและปรสิต. 2558. ฉบับที่ 8, 21-23.
- พิงพันธ์ เจริญสุระสถล, คงศักดิ์ จอมทอง. การเฝ้าระวังการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในเขตพื้นที่จังหวัดเลย. สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเลย, จังหวัดเลย. 2553.
- มนต์วีจิ ชูดวง, พรหมภัสสร วุฒิจิรัฐติกาล, สุทิน ฉากมงคล. การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียก่อโรคในเนื้อสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีงบประมาณ 2555 - 2557. สำนักงานปศุสัตว์ จังหวัดเพชรบูรณ์. 2558. 58(2)-0316(6)-059.
- เรณูภา นิธิบุญยบดี, กนกพรรณ ศรีมโนภาส. ความสัมพันธ์ของหน่วยนับระหว่าง MPN/g และ CFU/g ที่ใช้ตรวจวิเคราะห์ *Staphylococcus aureus* ในผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำแช่เยือกแข็ง. กองตรวจสอบคุณภาพสินค้าประมง กรมประมง. 2557. ฉบับที่ 2.
- วันทนา อ่อนภิรมย์, เพิ่มพล สัตยพันธ์, นิพนธ์ อินทร์วัฒนา และกรชนก ขยันคิด. 2544. การสำรวจการปนเปื้อนของ Enteric Bacteria และ *Staphylococcus aureus* ในสุกรจากโรงฆ่าสัตว์ของจังหวัดราชบุรี. วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 43(3): 206-210.
- วศินี อุดมกิจมงคล, ศรีทอง สีขาว. การตรวจเชื้อ *Staphylococcus aureus* อย่างรวดเร็วโดยเทคนิค LAMP. ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. โครงการพิเศษเภสัชศาสตร์บัณฑิต. 2554.
- วีรวรรณ ลูวีระ. การติดยาปฏิชีวนะของแบคทีเรีย. สงขลานครินทร์เวชสาร. 2549. 24, 453- 459.
- ศิรินทร์ทิพย์ วนาประเสริฐศักดิ์, สุวัฒน์ มลิจารย์. การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในเนื้อสัตว์จากโรงฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์ในพื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างปี 2553-2555. สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. 2556. 56(2)-0116(7)-108.
- สรรเพชญ อังกิติตระกูล, อรุณี พลภักดี, รุ่งทิพย์ ชวนชื่น. ความชุกของ *Salmonella enterica*, *Escherichia coli* และ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อดิบในร้านอาหารบริการตนเองแบบไทยในเทศบาลเมืองขอนแก่น. Thai J Vet Med. 2556. 43(2), 265-268.

- สุวัฒน์ มลิจารย์, ศิริจันทร์ทิพย์ วนาประเสริฐศักดิ์. การปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* spp. และ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อสัตว์จากตลาดสดและตลาดนัดในจังหวัดราชบุรี. ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้. วารสารสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ, 2556. ISSN 1905-5048 V6, 1-8.
- สุดสายชล หอมทอง, อัญธิกา พูลทรัพย์, จุฑามาศ สุขศรี, อาฬวี ขำทอง. การแพร่กระจายของ *Staphylococcus aureus* ในเนื้อไก่ดิบปรุงรส. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 2555. 17 (2555) 2, 103-108.
- สุดสายชล หอมทอง, จิราพร ตันวุฒิบัณฑิต, ณิชชนาภัทศ ดังก้อง, อำไพ บุตรงาม, บุญชริกา นิลโนรี. การแพร่กระจายของ *Staphylococcus aureus* และ *Bacillus cereus* ในซูชิ. 2554. Burapha Science. J. 1, 69-76.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติเนื้อสุกร. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2547. ราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศทั่วไป เล่ม 121. ตอนพิเศษ 120 ง.
- AD LUIJENDIJK, ALEX VAN BELKUM, HENRI VERBRUGH, JAN KLUYTMANS. Comparison of Five Tests for Identification of *Staphylococcus aureus* from Clinical Samples. JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY. 1996. Vol 34, No. 9, 2267–2269.
- American Academy of Pediatrics. Committee on Infectious Diseases, Staphylococcal infections. In: Pickering LK, Baker CJ, Kimberlin DW, Long SS, eds. Red Book: 2009 Report of the Committee on Infectious Diseases. 28th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics. 2009. p. 601-15.
- Aroonlug Lulitanonda, Ratdawan Kanyotab, Chulapan Engchanilc, Aroonwadee Chanawonga, Chotechana Wilailuckanaa, Ratre Tavichakorntrakoola, Pirom Puang-ngernnd, Pipat Sribenjaluxa. Virulence genes and genotypes of *Staphylococcus aureus* from blood o09f Thai patients. Science Asia. 2015. 41, 162–169.
- Dang Thi XuanThiep, Hoang Thi Kim Ngan, VoThi Tra An. Antimicrobial resistance of *Staphylococcus aureus* isolated from pork in Ho Chi Minh City, Vietnam. Agricultural Science Research Journal. 2015. 5(4), 62- 67.
- David P Kateete, Cyrus N Kimani, Fred A Katabazi, Alfred Okeng, Moses S Okee, Ann Nanteza, Moses L Joloba, Florence C Najjuka. Identification of *Staphylococcus aureus* : DNase and Mannitol salt agar improve the efficiency of the tube coagulase test. Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials. 2010. 9, 23.
- David Rodríguez-Lázaro, Elena-Alexandra Oniciuc, Patricia G. Garcia, David Gallego, Isabel Fernández-Natal, Marta Dominguez-Gil, José M. Eiros-Bouza, Martin Wagner, Anca I. Nicolau and Marta Hernández. Detection and Characterization of *Staphylococcus aureus* and Methicillin-Resistant *S. aureus* in Foods Confiscated in EU Borders. Frontiers in Microbiology. 2017. Volume 8, Article 1344.
- Fan J, Zhou W, Shu M, Deng JJ, Zhu Y, Deng SY, Guo Q, Wan CM. Nasal carriage of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in healthy children from Chengdu. Zhongguo Dang Dai ErKeZaZhi. 2011. 13, 16-19.

- Hakim, A.A. Samy, Sohad M. Dorgham, Shima T. Omara, E.A. Elgabry. **Molecular Divergence of *Staphylococcus Aureus* Isolated from Pork Byproducts Gased on Coagulase Gene Polymorphism and The Presence of Enterotoxigenic genes.**IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS). 2560. PP, 34-39.
- Hongsuwan M, Nickerson EK, Limmathurosakul D, Wuthiekanun V, Shah KR, Srisomang P. ***Staphylococcus aureus* bacteraemia in a tropical setting: patient outcome and impact of antibiotic resistance.** 2009. PLoS ONE, 4, e4308.
- Jacobsson G, Dashti S, Wahlberg T, Andersson R. **The epidemiology of and risk factors for invasive *Staphylococcus aureus* infections in western Sweden.** Scand J Infect Dis. 2007. 39, 6-13.
- Kaplan SL, Hulten KG, Mason EO. ***Staphylococcus aureus* infections (Coagulase-positive Staphylococci).** In: Feigin RD, Cherry JD, Demmler Harrison GL, Kaplan SL editors. Feigin and Cherry's Textbook of Infectious Diseases. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Inc.; 2009. 1197-1212.
- Kitti T, Boonyonying K, Sitthisak S. **Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among university students in Thailand.** Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2011. 42, 1498-504.
- Lubna S. Abdalrahman, Harrington Wells and Mohamed K. Fakhr. ***Staphylococcus aureus* is More Prevalent in Retail Beef Livers than in Pork and other Beef Cuts.** Pathogens. 2015. ISSN 2076-0817. 4, 182-198.
- Laupland KB, Church DL, Mucenski M, Sutherland LR, Davies HD. **Population-Based Study of the Epidemiology of and the Risk Factors for Invasive *Staphylococcus aureus* Infections.** J Infect Dis. 2003. 187, 1452-9.
- Mead, G. C., and C. E. Dodd. 1990. **Incidence, origin and significance of staphylococci on process poultry.** Soc Appl Bacterial Symp Ser, 19:81S-91.
- Mera RM, Suaya JA, Amrine-Madsen H, Hoge CS, Miller LA, Lu EP, Sahm DF, O'Hara P, Acosta CJ. **Increasing role of *Staphylococcus aureus* and community-acquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus* infections in the United States: a 10-year trend of replacement and expansion.** Microb Drug Resist. 2011. 17: 321-8.
- Microrao. ***S aureus* blood agar.jpg.** วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2552. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://th.wikipedia.org/wiki/ไฟล์:S_aureus_blood_agar.jpg.
- Microrao. ***S aureus* blood agar.jpg.** วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2548. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: https://th.wikipedia.org/wiki/ไฟล์:S_aureus_blood_agar.jpg.
- Nickerson EK, Wuthiekanun V, Wongsuvan G, Limmathurosakul D, Srisomang P, Mahavanakul W. **Factor predicting and reducing mortality in patients with invasive *Staphylococcus aureus* Disease in a developing country.** PLoS ONE. 2009. 4, e6512.

- Normanno, G., Salandra La, Dambrosio, A., Quaglia, N., C., Corrente, M., Parisi, A., Santagada, G., Firinu, A., Crisetti, E., Celano, G., V. **Occurrence, characterization and antimicrobial resistance of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* isolated from meat and dairy products.** International Journal of Food Microbiology. 2007. 115, 290-296.
- Peacock SJ, Wuthiekanun V, Day NP, Chaowagul W, Nickerson EK. **Meticillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in rural Asia.** Lancet Infect Dis. 2006. 6:70-1.
- Que Y, Moreillon P. ***Staphylococcus aureus* (Including Staphylococcal Toxic Shock).** In: Mandell GL, Bennett JE, Dolin R, editors. Mandell, Douglas, and Bennett's principles and Practice of Infectious Diseases. 7th ed. Philadelphia: ElsevierInc. 2010. p. 2543-78.
- Tambe Y. ***Staphylococcus aureus* Gram.jpg.** วิกีพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2548. [ออนไลน์]. แหล่งที่มา: [https://th.wikipedia.org/wiki/ไฟล์:Staphylococcus aureus Gram.jpg](https://th.wikipedia.org/wiki/ไฟล์:Staphylococcus_aureus_Gram.jpg).
- Tiwari HK, Sapkota D, Sen MR. **Evaluation of different tests for detection of *Staphylococcus aureus* using coagulase (coa) gene PCR as the gold standard.** Nepal Med Coll J. 2008. 10(2), 129-31.
- Tiwari HK, Sapkota D, Sen MR. **Evaluation of different tests for detection of *S. aureus* using coagulase (coa) gene PCR as the gold standard.** Nepal Med Coll J. 2008 Jun;10(2),129-31.
- Zeng-Guang Huang, Xing-Zheng Zheng, Jing Guan, Shu-Nian Xiao and Chao Zhuo. **Direct Detection of Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* in Sputum Specimens from Patients with Hospital-Associated Pneumonia Using a Novel Multilocus Pcr Assay.** Pathogens. 2015. 4, 199-209.