

RESEARCH ARTICLE

# Prevalence of *Salmonella* Isolated from Pigs, Pig carcasses, Water and Workers at Slaughterhouses in Khon Kaen Province

Decha Sithigon<sup>1</sup>, Sunpetch Angkititrakul<sup>1\*</sup>

## Abstract

**Objective**—To determine prevalence and serovars of *Salmonella* isolated from pigs, pig carcasses, water and workers at three slaughterhouses in Khon Kaen province.

**Materials and Methods**—During February - April 2009, 545 samples from pigs (210), carcasses (210), water (41) and workers (84) were collected from three slaughterhouses in Khon Kaen province. All samples were examined for *Salmonella* isolation and identification by ISO 6597:2002 and Modified method.

**Results**—Overall prevalences from three slaughterhouses of *Salmonella* isolated from pigs, pig carcasses, water and workers were 27.14%, 36.67%, 19.51% and 10.71%, respectively. In each slaughterhouse A, B and C the prevalences from pigs, pig carcasses, water and workers were 20%, 18.33%, 8.33% and 10.34% for slaughterhouse A; 41.33%, 50.67%, 53.85% and 12% for slaughterhouse B; and 18.67%, 37.33%, 0% and 10% for slaughterhouse C, respectively. The most prevalent serovars from all samples in each slaughterhouse were *S. enterica* subsp. ser *enterica* 4,5,12:i:- (48.15%) for slaughterhouse A, *S. Rissen* (35.44%) for slaughterhouse B and *S. Rissen* (44.44%) for slaughterhouse C.

**Conclusion**—This study indicated high prevalence of *Salmonella* contamination in all sample types from the slaughterhouses. Isolation of similar *Salmonella* serovars from different type of samples within the slaughterhouse may be due to cross-contamination during the slaughtering processes. Therefore, effective measures are required for prevention and control of *Salmonella* contamination in pork.

*KKU Vet J.* 2011;21(1):33-40.

<http://vmj.kku.ac.th/>

**Keywords:** *Salmonella*; Pig; Carcass; Water; Worker

<sup>1</sup>Department of Veterinary Public Health, Faculty of veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand 40002

\*Corresponding author E-mail: sunpetch@kku.ac.th

## ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากสุกร ชากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ ในโรงฆ่าสัตว์ในเขตจังหวัดขอนแก่น

เดชา สิทธิกุล<sup>1</sup>, สรรเพชญ อังกิติตระกูล<sup>1\*</sup>

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาความชุกและซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากสุกร ชากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ จากโรงฆ่าสุกร 3 แห่งในเขตจังหวัดขอนแก่น

**วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ** ทำการเก็บตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์ 3 แห่งในเขตจังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน 2552 จำนวน 545 ตัวอย่าง โดยเป็นตัวอย่างจากสุกร ชากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ จำนวน 210, 210, 41 และ 84 ตัวอย่าง ตามลำดับ ทำการตรวจวิเคราะห์เชื้อด้วยวิธี ISO 6597:2002 และวิธี Modified method

**ผลการศึกษา** ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในสุกร ชากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ จากโรงฆ่าสัตว์ทั้ง 3 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 27.14, 36.67, 19.51 และ 10.71 ตามลำดับ โดยโรงฆ่าสัตว์ A พบร้อยละ 20, 18.33, 8.33 และ 10.34 ตามลำดับ โรงฆ่าสัตว์ B พบร้อยละ 41.33, 50.67, 53.85 และ 12 ตามลำดับ โรงฆ่าสัตว์ C พบร้อยละ 18.67, 37.33, 0 และ 10 ตามลำดับ ซีโรวาร์ที่พบมากที่สุด ในโรงฆ่าสัตว์ A, B และ C คือ *S. enterica* subsp. *enterica* ser 4,5,12 :i:- (ร้อยละ 48.15), *S. Rissen* (ร้อยละ 35.44) และ *S. Rissen* (ร้อยละ 44.44) ตามลำดับ

**ข้อสรุป** การศึกษานี้บ่งบอกถึงความชุกของเชื้อซัลโมเนลลามีค่อนข้างสูงจากตัวอย่างประเภทต่าง ๆ ในโรงฆ่าสัตว์และการพบเชื้อซัลโมเนลลาโดยเฉพาะที่เป็นซีโรวาร์เดียวกันจากตัวอย่างต่างชนิดกันภายในโรงฆ่าสัตว์ อาจแสดงถึงการปนเปื้อนข้าม (cross-contamination) ในขั้นตอนการฆ่า ดังนั้นการควบคุมป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในชากสุกรด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ได้เนื้อสุกรที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข. 2554;21(1):33-40.

<http://vmj.kku.ac.th/>

**คำสำคัญ:** ซัลโมเนลลา สุกร ชากสุกร น้ำใช้ พนักงานฆ่าสัตว์

<sup>1</sup>ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ. เมือง จ. ขอนแก่น 40002

\*ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ E-mail: sunpetch@kku.ac.th

## บทนำ

โรคอุจจาระร่วง ที่มีสาเหตุจากเชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella*) นับเป็นปัญหาที่สำคัญทางสาธารณสุขอย่างหนึ่งของประเทศไทย และจังหวัดขอนแก่น[1] เนื่องจากเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน (zoonoses) เชื้อซัลโมเนลลาก่อให้เกิดโรคได้ในสัตว์หลายชนิด โดยเฉพาะสัตว์ที่นำมาบริโภคเป็นอาหาร เช่น สุกร โค และไก่ โดยสัตว์ที่ติดเชื้อมักไม่แสดงอาการให้เห็น แต่จะเป็นพาหะนำโรคไปสู่สัตว์ตัวอื่นๆ ได้ นอกจากนี้ยังสามารถแพร่ติดต่อสู่ผู้บริโภคผ่านทางกรกินอาหารที่มีส่วนประกอบจากเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ที่ไม่สะอาด มีการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลา หรือการปรุงอาหารแบบสุกๆ ดิบๆ ทำให้ไม่สามารถทำลายเชื้อได้ ผู้บริโภคที่ได้รับเชื้อนี้เข้าไปมักแสดงอาการทางระบบทางเดินอาหาร เช่น ท้องร่วง ปวดท้องคลื่นไส้ อาเจียน และอาจรุนแรงถึงขั้นโลหิตเป็นพิษได้ โดยเฉพาะในเด็กและผู้สูงอายุ สำหรับผู้ที่มิสุขภาพแข็งแรงอาจไม่แสดงอาการก็ได้ [2] แต่จะสามารถแพร่กระจายเชื้อไปยังบุคคลอื่น และสิ่งแวดล้อมได้ จากรายงานของสุภาพรและคณะ [3] พบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อหมูที่จำหน่ายในตลาดสดในเขตเทศบาลนครขอนแก่นร้อยละ 95.6 สอดคล้องกับการศึกษาของสรรเพชญ และคณะ [4,5] พบเชื้อซัลโมเนลลาในสุกรจากฟาร์มร้อยละ 25 โรงฆ่าสัตว์พบเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกร ตับ ลำไส้ และน้ำใช้ ร้อยละ 85, 70, 55 และ 70 ตามลำดับ และตลาดสดเทศบาลนครขอนแก่นพบเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกร ตับ ลำไส้ และการป้ายเย็บ ร้อยละ 90, 85, 100 และ 80 ตามลำดับ จากรายงานของอรรธรณ แจ่มจันทร์ [6] พบผู้ประกอบการขายเนื้อสุกรในตลาดสดเทศบาลนครขอนแก่น เป็นพาหะของเชื้อซัลโมเนลลาสูงถึงร้อยละ 31

การฆ่าสัตว์ที่ไม่ถูกสุขลักษณะ และโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่ได้มาตรฐาน เป็นสาเหตุที่สำคัญของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในซากสุกร [4,5] โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พนักงานฆ่าสัตว์ที่ต้องสัมผัสกับซากสัตว์ ในขั้นตอนต่างๆ ของการฆ่า เช่น การแทงคอ การเอาเครื่องในออกและการผ่าซาก เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาถึงการเป็นพาหะของเชื้อซัลโมเนลลาในพนักงานฆ่าสัตว์ในโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งอาจเป็นปัจจัยของการปนเปื้อนในเนื้อสัตว์ได้เช่นกัน การศึกษานี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากสุกร ซากสุกร น้ำ และพนักงานฆ่าสัตว์ เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนป้องกัน ควบคุมการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในซากสุกรจากโรงฆ่าสัตว์

## วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

### การเก็บตัวอย่าง

ทำการเก็บตัวอย่างจากโรงฆ่าสัตว์ 3 แห่งในเขตจังหวัดขอนแก่น ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนเมษายน 2552 ดังนี้ สุกรจำนวน 210 ตัวอย่าง ด้วยวิธีการป้ายทวารหนัก (Rectal swab) ซากสุกรจำนวน 210 ตัวอย่าง ด้วยวิธีการป้ายซาก (Carcass swab) จากขาหน้าถึงขาหลัง น้ำใช้จำนวน 41 ตัวอย่าง เก็บไว้ในภาชนะที่ปราศจากเชื้อ ปริมาตร 200 มิลลิลิตร และพนักงานฆ่าสัตว์จำนวน 84

ตัวอย่าง ด้วยวิธีการป้ายทวารหนักตามคู่มือการป้องกันและควบคุมโรคอุจจาระร่วงอย่างแรง [7] การเก็บตัวอย่างและวิธีการเก็บตัวอย่างในพนักงานฆ่าสัตว์ ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตามหนังสือรับรองลำดับที่ 3.4.04 : 03/2552 เลขที่ HE52023 ลงวันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2552

#### การจำแนกเชื้อซัลโมเนลลา

ทำการแยกเชื้อซัลโมเนลลา ด้วยวิธี ISO 6597:2002 [8] และวิธี Modified method [9] ดังนี้ นำ Cotton swab ที่เก็บตัวอย่างจากสุกร ซากสุกร พนักงานฆ่าสัตว์ ใส่งใน Buffer Peptone water (BPW; Difco, USA) 9 มิลลิลิตร นำตัวอย่างน้ำใช้ปริมาตร 50 มิลลิลิตรใส่งใน BPW ความเข้มข้น 2 เท่า 50 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างมาหยดลงบน Modified Semisolid Rappaport Vassilisdis medium (MSRV; Difco) ที่บริเวณขอบจานเพาะเชื้อ จำนวน 3 จุดๆ ละ 1 loopful แล้วบ่มที่ 42 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง เลือกลโคโลนีที่ให้ผลบวกมาเพาะเชื้อต่อใน xylose lysine deoxycholate agar (XLD; Difco) และ Hektoen enteric agar (HE; Difco) แล้ว incubate ที่ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง จากนั้นเลือกโคโลนีที่ให้ผลบวกมาทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีใน triple sugar iron agar (TSI; Difco) และ motility indole-lysine agar (MIL; Difco) ทำการตรวจจำแนกกลุ่มด้วยการทดสอบการตกตะกอนกับ O-antigen (Biotechnical; Bangkok, Thailand) จากนั้นนำเชื้อซัลโมเนลลาที่ทราบกลุ่ม ใส่งในหลอด Tryptic soy agar (TSA; Difco) ส่งตัวอย่างไปที่สถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ เพื่อการตรวจยืนยันซีโรวาร์

### ผลการศึกษา

พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในสุกร ซากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ จากโรงฆ่าสัตว์ 3 แห่งในเขตจังหวัดขอนแก่น ในอัตราที่สูงร้อยละ 27.14, 36.67, 19.51 และ 10.71 ตามลำดับ (Table 1)

โรงฆ่าสัตว์ A พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในสุกร ซากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ ร้อยละ 20, 18.33, 8.33 และ 10.34 ตามลำดับ ซีโรวาร์ที่พบมากที่สุดคือ *enterica* ser. 4,5,12:i:- จำนวน 13 ตัวอย่าง โดยแยกได้จากสุกร ซากสุกร และน้ำใช้ (Table 2)

โรงฆ่าสัตว์ B พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในสุกร ซากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ ร้อยละ 41.33, 50.67, 53.85 และ 12 ตามลำดับ ซีโรวาร์ที่พบมากที่สุดคือ Rissen จำนวน 28 ตัวอย่าง โดยแยกได้จากสุกร ซากสุกร และน้ำใช้ (Table 3)

โรงฆ่าสัตว์ C พบการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในสุกร ซากสุกร และพนักงานฆ่าสัตว์ ร้อยละ 18.67, 37.33 และ 10 ตามลำดับ ในน้ำใช้ตรวจไม่พบการปนเปื้อนในทุกตัวอย่าง ซีโรวาร์ที่พบมากที่สุดคือ Rissen จำนวน 20 ตัวอย่างซึ่งแยกได้จากสุกร ซากสุกร และพนักงานฆ่าสัตว์ (Table 4)

**Table 1.** Prevalence of *Salmonella* Isolated from Pigs, Pig Carcasses, Water and Workers in Three Slaughterhouses at Khon Kaen Province

Sources	Number	<i>Salmonella</i> positive (%)
Pigs	210	57 (27.14)
Pig carcasses	210	77 (36.67)
Water	41	8 (19.51)
Workers	84	9 (10.71)
Total	545	151 (27.71)

**Table 2.** Prevalence of *Salmonella* Isolated from Slaughterhouses A

Sources	Number	<i>Salmonella</i> Positive (%)	Group	Serovars
Pigs	60	12 (20)	B	<i>enterica</i> ser. 4,5,12,i:- (5), Stanley (1)
			C	Rissen (2)
			D	Panama (3)
			E	Anatum (1)
Pig carcasses	60	11 (18.33)	B	<i>enterica</i> ser. 4,5,12,i:- (7)
			C	Rissen (2)
			E	Anatum (2)
Water	12	1 (8.33)	B	<i>enterica</i> ser. 4,5,12,i:- (1)
Workers	29	3 (10.34)	B	Stanley (1)
			C	Rissen (1)
			E	Anatum (1)
Total	161	27 (16.77)		

## วิจารณ์

ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาในสุกรของจังหวัดขอนแก่นร้อยละ 27.14 น้อยกว่าจังหวัดเชียงใหม่ที่พบสูงถึงร้อยละ 62.9 [10] และรายงานของพัชรี ทองคำคุณ [11] พบเชื้อซัลโมเนลลาในสุกรที่ส่งตรวจที่สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติร้อยละ 57.70 การพบเชื้อซัลโมเนลลาปนเปื้อนในซากสุกรร้อยละ 36.67 น้อยกว่าค่าเฉลี่ยทั้งประเทศที่ตรวจพบร้อยละ 46.93 [12] แต่สูงกว่ารายงานของวีรพัฒน์ และสมนชาติ [13] ที่พบการปนเปื้อนในเนื้อสุกรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนร้อยละ 21.32 การปนเปื้อนในน้ำใช้ของโรงฆ่าสัตว์พบร้อยละ 19.51 น้อยกว่าการศึกษาของสรรเพชญ์ และคณะ [4,5] ที่พบสูงถึงร้อยละ 70 จากโรงฆ่าสัตว์ที่ไม่ได้มาตรฐาน การตรวจพบซีโรวารที่เหมือนกันในตัวอย่างจากสุกร ซากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ บ่งบอกถึงการปนเปื้อนข้ามระหว่างขั้นตอนการฆ่าสัตว์ นอกจากนี้การตรวจพบพนักงานฆ่าสัตว์เป็นพาหะนำเชื้อซัลโมเนลลาสูงถึงร้อยละ 10.71

แสดงให้เห็นว่าแม้จะมีระบบการฆ่าสัตว์ที่ได้มาตรฐาน และโรงฆ่าสัตว์ที่สะอาด ถูกสุขลักษณะที่ดี ก็อาจพบเชื้อซัลโมเนลลาจากพนักงานฆ่าสัตว์ได้ และมีโอกาสที่จะแพร่กระจายเนื้อสู่ซากสัตว์

**Table 3.** Prevalence of *Salmonella* Isolated from Slaughterhouses B

Source	Number	<i>Salmonella</i> Positive (%)	Group	Serovars
Pigs	75	31 (41.33)	B	<i>enterica</i> ser. 4,5,12,:i:- (3), Derby (1),
			C	Stanley (11)
			E	Rissen (12)
			G	Give (1), Weltevreden (1) Kedougou (2)
Pig carcasses	75	38 (50.67)	B	<i>enterica</i> ser. 4,5,12,:i:- (13), Stanley (11)
			C	Rissen (13)
			G	Kedougou (1)
Water	13	7 (53.85)	B	<i>enterica</i> ser. 4,5,12,:i:- (2), Derby (1)
			C	Rissen (3)
Workers	25	3 (12)	B	Stanley (1)
			E	Weltevreden (1)
			G	Kedougou (1)
Total	188	79 (42.02)		

**Table 4.** Prevalence of *Salmonella* Isolated from Slaughterhouses C

Source	Number	<i>Salmonella</i> Positive (%)	Group	Serovars
Pigs	75	14 (18.67)	C	Rissen (5)
			D	Panama (3)
			E	Weltevreden (3)
			G	Kedougou (3)
Pig carcasses	75	28 (37.33)	B	Stanley (1)
			C	Rissen (14)
			D	Panama (10)
			E	Hvittingfoss (1)
			G	Kedougou (2)
Water	16	0	-	-
Workers	30	3 (10)	C	Rissen (1)
			D	Enteritidis (1)
			G	Kedougou (1)
Total	196	45 (22.96)		

ในขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งแสดงให้เห็นจากโรงฆ่าสัตว์ B ที่พบซีโรวาร์ Stanley เหมือนกันในทุกตัวอย่าง จากสุกร ซากสุกร น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ การพบชนิดของเชื้อในซากสุกร แต่ไม่พบในสุกร ใน น้ำใช้ และพนักงานฆ่าสัตว์ ในโรงฆ่าสัตว์ C ได้แก่ S. Hvitvingfoss และ S. Stanley อาจเกิดจากการปนเปื้อนข้ามจากสิ่งแวดล้อมที่มีแมลงสาบและจิ้งจกอาศัยอยู่ จากรายงานของสรรเพชญและคณะ [14] พบเชื้อ ซัลโมเนลลาในแมลงสาบในฟาร์มสุกรร้อยละ 29 และ บัญญัติและคณะ [15] พบเชื้อซัลโมเนลลาในจิ้งจกในชุมชนแออัดร้อยละ 32.98

การฆ่าสุกรที่ติดเชื้อซัลโมเนลลา จะต้องป้องกันควบคุมไม่ให้เชื้อซัลโมเนลลาที่อยู่ในระบบทางเดินอาหารปนเปื้อนในเนื้อสุกร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในขั้นตอนการเอาเครื่องในออกจากตัวสุกร หากพนักงานฆ่าสัตว์ทำเครื่องในแต่กระหว่างการชำแหละ ย่อมทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในซากสุกรได้ จากการเปรียบเทียบโรงฆ่าสัตว์ทั้ง 3 แห่ง พบว่าโรงฆ่าสัตว์ B พบการปนเปื้อนของซากสุกรร้อยละ 50.67 มากกว่าโรงฆ่าสัตว์ A และ C ที่พบร้อยละ 18.33 และ 37.33 เนื่องจากโรงฆ่าสัตว์ B เป็นโรงฆ่าสัตว์ขนาดเล็กแต่มีจำนวนสุกรที่เข้ามาจำนวนมาก อาจทำให้ในขั้นตอนของการเอาเครื่องในออกของพนักงานฆ่าสัตว์ไม่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับการปนเปื้อนน้ำใช้ โดยพบในโรงฆ่าสัตว์ B สูงกว่าโรงฆ่าสัตว์ทั้งสองแห่งเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในซากสุกรอาจมีสาเหตุมาจากการเอาเครื่องในออก การใช้น้ำที่ไม่สะอาดของโรงฆ่าสัตว์และอาจมีแมลงและสัตว์นำโรคอาศัยอยู่ในบริเวณที่ชำแหละ นอกจากนี้พนักงานฆ่าสัตว์ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ควรให้ความสำคัญ เนื่องจากต้องสัมผัสกับซากสุกรตลอดขั้นตอนการฆ่าสัตว์ จากผลการศึกษาพบว่า พนักงานฆ่าสัตว์ของโรงฆ่าสัตว์ B ซึ่งเป็นพาหะนำโรค โดยติดเชื้อซัลโมเนลลา แต่ไม่แสดงอาการท้องเสียสูงร้อยละ 12 เมื่อเทียบกับพนักงานของโรงฆ่าสัตว์ A และ C ร้อยละ 10.34 และ 10 ดังนั้นการตรวจสุขภาพของพนักงานฆ่าสัตว์เป็นประจำ การกำจัดแมลงและสัตว์นำโรคอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งให้ความรู้ความเข้าใจด้านสุขาภิบาลและสุขอนามัยส่วนบุคคลแก่พนักงานฆ่าสัตว์จะเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการป้องกัน ควบคุมการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในซากสุกรของโรงฆ่าสัตว์ เพื่อให้ผู้บริโภคได้รับเนื้อสุกรที่สะอาด ปลอดภัยต่อสุขภาพ

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนงบประมาณในการศึกษานี้ ขอขอบคุณผู้จัดการ โรงฆ่าสุกรและพนักงานฆ่าสัตว์ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณ สุภาพร เวทีวุฒาจารย์ และน้อย ทองสกุลพานิชย์ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ขอนแก่น ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจยืนยันซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลา และขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ สพ.ญ. ดร.ขวัญเกศ กนิษฐานนท์ ที่ให้คำแนะนำในการศึกษาวิจัยนี้



## เอกสารอ้างอิง

1. Vaeteewootacharn K, Sutra S, Vaeteewootacharn S, Sithigon D, Jamjane O, Chomvarin C, et al. Salmonellosis and the food chain in Khon Kaen, northeastern Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2005;36:123-129
2. Wattanasin A, Bangtrakulnon A, Chidkual T. *Salmonellae* contamination in animal feeds and control. Department of Food Science and Technology. Faculty of Science and Technology. Thammasat University. Klong Luang district. Pathum Thani province. 2003;109 pages.
3. Vaeteewootacharn S, Thongsukulpanich N. *Salmonella* contamination in pork and chicken of Khon Kaen Municipality. *Office of Disease Prevention and Control 6 Khon Kaen Journal*. 2002;9(3):1-7
4. Angkititrakul S, Sithigon D, Waethewutajarn S, Pimpukdee K, Sornpang P. Investigation of *Salmonella* contamination in feces, meat and internal organs of pig and chicken collected from farm, abattoirs and markets in Khon Kaen Municipality. *KKU Vet J*. 2003;13(1):35-44
5. Angkititrakul S, Chomvarin C, Chaita T, Kanistanon K, Waethewutajarn S. Epidemiology of antimicrobial resistance in *Salmonella* isolated from pork, chicken meat and human in Thailand. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2005;36:1510-1515.
6. Jamjane O, Pagdee A, Homchuen S, Satetheetum D. Prevalence of *Salmonella* carrier-state in pork butchers in Khon Kaen Municipality. *KKU Res J (GS)* 7(1) January-March 2007;115-123
7. Janiyayotin T, Raekngam S, Chunsuthiwat S, Thavonnan J. Guide of Prevention and Control Diarrhea. Printing by Agricultural Cooperative Federation of Thailand. 2542;187 pages.
8. Amended ISO 6579:2002/DAM. Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for the detection of *Salmonella* spp. page 1-13.
9. Bangtrakulnon A. Salmonellosis. Zoonosis diseases between animals and humans. National Institute of Animal Health Department, Ministry of Agriculture and Livestock. 2003;47 pages.
10. Dorn In S. Prevalence of salmonella in pre-slaughter pigs in Chiang Mai, Thailand. *Thesis of Veterinary Public Health, Chiang Mai University*. 2005;74 pages.
11. Thongcomkul P, Asayut K, Apassara Wararach A, Paktas P. Salmonellosis. 2538. *J Thai Vet Med Assoc*. 1995;46(4):15-20.
12. Kualauwn W, Kualauwn S, Mum-on A. Evaluate of slaughterhouse and meat quality in Thailand. 2007. Available:<http://www.dld.go.th/certify/certify/page/article/article.html>
13. Phengpa W, Saengpanya S. A study on bacterial contamination in meat from slaughterhouse in upper northeastern Thailand. *Journal of Veterinary Research and Development Lower North*. 2007;4:1-6.
14. Angkititrakul S, Kanistanon K, Sornplang P, Waethewutajarn S. Epidemiology of antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolated from cockroaches in swine farms. *KKU Vet J*. 2008; 18(1):29-35.
15. Suksringam B, Bangtrakulnon A. Epidemiological of *Salmonella* in house lizard. 2532. Available [http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc\\_nih/a\\_nih\\_5\\_001c.asp?info\\_id=297](http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/a_nih_5_001c.asp?info_id=297)