RESEARCH ARTICLE

Risk Factors of Salmonella Contamination on Bunker and Small Conventional Swine Farms in Amphoe Prasat, Surin Province

Duangsuda Thongchan[1], Prapansak Chaveerach[1*], Udom Chuachan[2]

Abstract

Objective — To investigate *Salmonella* spp. contamination in bunker and small conventional swine farms in Amphoe Prasat, Surin Province

Materials and Methods — Environment samples such as feed, drinking water, and floor from bunker and conventional swine farms were taken to explore *Salmonella* spp. using the ISO Standard 6579:2002 by Horizontal Standard for the Detection of Salmonella. Also the samples were taken at 4, 8 and 16 weeks respectively. All positive isolates were divided into serotype by agglutination method according to the Kauffman-White scheme method.

Results — The overall result showed that the prevalence of *Salmonella* spp. of bunker swine farm was 4.58% (11/240) and small conventional swine farm was 7.50% (18/240). The proportion of positive isolation was increased with time in both groups. The most serotype of *Salmonella* spp. were S. Sandiego 27.27% (3/11), S. Bovismorbificans 27.27% (3/11) in bunker swine farm and S. Stanley 72.22% (13/18) in small conventional swine farm. The similarity serotype of swine farm could be found when increased time rearing. The study was concluded that the environment factor was a major role of transmission of *Salmonella* spp. in swine farm.

Conclusion — In this study, the prevalence of Salmonella in swine was low at the begining and increased during the fattening period. In bunker swine farm, the most serotypes were *S.* Bovismorbificans and *S.* Sandiego. In small conventional swine farm was *S.* Stenley.

KKU Vet J. 2010;20(2):188-198 *http://vet.kku.ac.th/journal/*

Keywords : *Salmonella* spp., Bunger swine, Small conventional swine farm

[1]Department of Verterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University. Khon Khan 40002, Thailand

[2]Veterinary research and development center (lower north eastern region), Surin 32000, Thailand

***Corresponding author**: chaveerach@kku.ac.th

ปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลา จากการเลี้ยงสุกรหลุมกับการเลี้ยงสุกรรายย่อย ในอำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์

ดวงสุดา ทองจันทร์[1], ประพันธ์ศักดิ์ ฉวีราช[1*], อุดม เจือจันทร์[2]

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อหาความชุกและปัจจัยเสี่ยงการกระจายตัวของเชื้อซัลโมเนลลา ในระบบการเลี้ยงสุกรหลุมเปรียบเทียบการเลี้ยงสุกรรายย่อยในพื้นที่อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ ทำการตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลา จากปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ในฟาร์ม เช่น อาหาร น้ำ และพื้น โดยวิธี ISO Standard 6579:2002 Horizontal Standard ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อระยะเวลาการเลี้ยงสัปดาห์ที่ 4 8 และ 16 ตามลำดับ และตัวอย่างที่ให้ผลบวกทำการตรวจทางซีรั่มวิทยา โดยวิธีการตกตะกอน เพื่อแยกชนิดของซีโรวาร์ตามวิธีของ Kauffman-White scheme

ผลการศึกษา จากการตรวจหาความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาพบในระบบการเลี้ยงสุกรหลุมร้อยละ 4.58 (11/240) และจากสุกรรายย่อยพบร้อยละ 7.50 (18/240) โดยการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาเพิ่มขึ้นทั้ง 2 กลุ่ม ตามเวลาที่เลี้ยงนานขึ้น ชนิดของซีโรวาร์ที่พบมากที่สุดคือ *S.* Sandiego ร้อยละ 27.27 (3/11) and *S.* Bovismorbificans ร้อยละ 27.27 (3/11) ในกลุ่มสุกรหลุม และ *S.* Stanley 72.22% (13/18) ในสุกรรายย่อย ซึ่งจากการศึกษาพบว่าปัจจัยจากสิ่งแวดล้อมเป็นช่องทางที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในการเลี้ยงสุกรหลุมและสุกรแบบรายย่อยได้ และการเลี้ยงสุกรหลุมมีผลการลดการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาได้ 0.28 เท่า

ข้อสรุป จากการศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาจากการเลี้ยงสุกรหลุมและสุกรรายย่อยพบว่ามีความชุกต่ำ และจากซีโรวาร์ที่พบมากจากจากการเลี้ยงสุกรหลุมคือ *S.* Bovismorbificans และ *S.* Sandiego และสุกรรายย่อยพบว่าซีโรวาร์ที่พบมากคือ *S.* Stenley

วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข. 2553;20(2):188-198 *http://vet.kku.ac.th/journal/*

คำสำคัญ : ซัลโมเนลลา, สุกรหลุม, สุกรรายย่อย

[1]ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

***ผู้เขียนที่ให้การติดต่อ:** chaveerach@kku.ac.th

บทนำ

ซัลโมเนลลา เป็นเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษ และมีความสำคัญมากในทางด้านสาธารณสุข [1] ในหลายประเทศพบว่าซัลโมเนลลา ทำให้ผู้ป่วยมีอัตราการเสียชีวิตสูงเป็นอันดับหนึ่ง [2] องค์กรอาหารและยาและการเกษตรของสหประชาชาติ (FAO) ได้กำหนดมาตรฐานเนื้อสุกรเพื่อการบริโภคต้องปราศจากเชื้อซัลโมเนลลา [3] ดังนั้นกรมปศุสัตว์ได้เริ่มนำใช้ระบบควบคุมความปลอดภัยในฟาร์มปศุสัตว์ให้เป็นมาตรฐานในการผลิตสินค้าปศุสัตว์ และได้จัดตั้งโครงการเนื้อสัตว์อนามัยขึ้น [4] เนื้อสุกรเป็นที่นิยมของผู้บริโภคมีการผลิตและวางจำหน่ายแพร่หลายในทุกภาคของประเทศไทย เนื่องจากเป็นเนื้อสัตว์ที่มีโปรตีนสูง และรสชาติอร่อยและสามารถนำไปประกอบอาหารได้หลายชนิด แต่เนื้อสุกรนั้นจะต้องผ่านการฆ่า ชำแหละซากสัตว์ และขบวนการแปรรูปที่สะอาดและปลอดภัยก่อนที่จะนำมาบริโภคเป็นอาหาร ดังนั้นจึงมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในเนื้อสุกรได้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยจากสภาพแวดล้อมและวิธีการเก็บรักษาอันเป็นสาเหตุการเน่าเสียของเนื้อสุกรได้ แต่เนื่องจากปัจจุบันทางจังหวัดสุรินทร์ได้มีการส่งเสริมการทำปศุสัตว์อินทรีย์มากขึ้นและการเลี้ยงสุกรในหลุมเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีในการทำปศุสัตว์อินทรีย์ในปัจจุบันเกษตรกรกลุ่มผู้เลี้ยงสุกรจึงได้หันมาให้ความสนใจการเลี้ยงสุกรหลุม เนื่องจากผู้บริโภคที่ใส่ใจดูแลสุขภาพมากขึ้น ทำให้มีความต้องการบริโภคเนื้อสัตว์ปลอดสารพิษหรือจุลชีพที่อันตรายต่างๆ การเลี้ยงสุกรหลุมมีข้อดี คือสามารถเลี้ยงอยู่ในบริเวณใกล้บ้านหรือชุมชนได้ เพราะไม่มีกลิ่นที่เกิดจากมูลสุกร และช่วยการลดต้นทุนในการผลิตให้กับเกษตรกร โดยผลผลิตที่ได้ ไม่เพียงแต่ได้เนื้อสุกรที่ปลอดสารยังได้ประโยชน์จากปุ๋ยคอก ซึ่งเกษตรกรสามารถนำปุ๋ยเหล่านี้ไปใส่ในนาข้าวหรือในสวนผักต่อไปได้ นอกจากไม่เป็นมลพิษ ลดการทำลายทรัพยากรธรรมชาติแล้วยังทำให้ระบบนิเวศน์ดีขึ้น[5] ขณะเดียวกันการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในการเลี้ยงสุกรยังพบว่ามีความชุกที่แตกต่างกัน[6] อย่างไรก็ตามข้อมูลการศึกษาเรื่องของการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในสุกรหลุมยังมีน้อย งานวิจัยนี้จึงทำการศึกษาถึงปัจจัยเสี่ยงต่างๆที่มีผลต่อการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาเพื่อจะได้นำประโยชน์จากการศึกษาครั้งนี้มาถ่ายทอดให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรหลุม และจะได้เป็นแนวทางในการปฏิบัติเกี่ยวกับแนวทางการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาได้ถูกต้อง และเป็นการสร้างมาตรฐานการพัฒนาทางด้านฟาร์มเลี้ยงสัตว์มาตรฐานของกลุ่มผู้เลี้ยงสุกรหลุมในจังหวัดสุรินทร์ต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การออกแบบการทดลอง สัตว์ทดลองและการเก็บตัวอย่าง

รูปแบบการศึกษาระยะสั้นเชิงวิเคราะห์ (Cross-sectional study) สุกรที่ใช้ในการทดลองใช้สุกร 3 สายพันธุ์ (ลาร์จไวท์, แลนด์เรซ และดูร็อก) หย่านมแล้ว อายุ 28 วัน น้ำหนักประมาณ 10-12 กิโลกรัม เป็นเพศผู้ที่ทำการตอนแล้ว รวม 64 ตัวการแบ่งสุกรเพื่อทำการทดลองโดย

แบ่งให้ฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงหมูหลุมจำนวน 8 ฟาร์มและฟาร์มเกษตรกรรายย่อยจำนวน 8 ฟาร์ม และใน1 ฟาร์มจะเลี้ยงสุกรจำนวน 4 ตัว ทำการเก็บตัวอย่างจากฟาร์มสุกรหลุม จากปัจจัยภายนอกฟาร์มได้แก่ อาหาร 24 ตัวอย่าง น้ำ 24 ตัวอย่าง และรองเท้า 24 ตัวอย่าง จากปัจจัยภายในฟาร์มได้แก่ พื้นคอก 24 ตัวอย่าง ตัวสัตว์ 24 ตัวอย่าง รางอาหาร 24 ตัวอย่าง และอุจจาระ 96 ตัวอย่าง รวม240 ตัวอย่าง และแบ่งเก็บตัวอย่างในสัปดาห์ที่ 4, 8, 16 ตามลำดับการเก็บตัวอย่างจากฟาร์มสุกรรายย่อย มาจากปัจจัยภายนอกฟาร์มได้แก่ อาหาร 24 ตัวอย่าง น้ำ 24 ตัวอย่าง และรองเท้า 24 ตัวอย่าง จากปัจจัยภายในฟาร์ม ได้แก่ พื้นคอก 24 ตัวอย่าง ตัวสัตว์ 24 ตัวอย่าง รางอาหาร 24 ตัวอย่าง และอุจจาระ 96 ตัวอย่าง รวม240 ตัวอย่าง รวม240 ตัวอย่าง และแบ่งเก็บตัวอย่างในสัปดาห์ที่ 4, 8, 16 ตามลำดับเพื่อทำการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลาและซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลา

การตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจเพาะแยกเชื้อซัลโมเนลลา

ทำการเพาะแยกเชื้อด้วยวิธีมาตรฐาน ISO 6579:2002 โดยวิธี Horizontal method โดยขั้นตอนการเพาะแยกเชื้อและ การทดสอบทางชีวเคมีซีรั่มวิทยาของเชื้อซัลโมเนลลา นำตัวอย่างจำนวน 25 กรัม ผสมกับ BPW จำนวน 225 มิลลิลิตรทำการบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-20 ชั่วโมง ใช้ปิเปตดูดสารตัวอย่างปริมาณ 0.1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่มี RVS Broth 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 41 องศาเซลเซียส เป็นเวลา24 ชั่วโมง ใช้ปิเปตดูดสารตัวอย่างปริมาณ 1 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดที่มี MKTTn Broth 10 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเชื้อจากทุกหลอดไปเขี่ย บนจานอาหาร XLD และ BGA บ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงเลือกโคโลนีที่มีรูปร่างกลมขนาดปานกลาง มีสีดำและมีสีแดงอยู่ตรงกลางบนอาหาร XLD และเลือกโคโลนีมีรูปร่างกลม ขนาดปานกลาง สีชมพูขาวทึบแสงบนอาหาร BGA นำไปทดสอบโดยวิธีชีวเคมีเชื้อซัลโมเนลลา ได้แก่ TSI/ LIM/ Urea hydrolysis/ Lysine decarboxylation/ β-Gal/ Voges Proskauer/ Indole แล้วนำไปตรวจซีรั่มวิทยา เพื่อทดสอบซีโรกรุ๊ปและซีโรวาร์ต่อไป [7]

การทดสอบทางซีรั่มวิทยา

ทำการทดสอบโดยวิธีการตกตะกอน (Slide Agglutination test) ใช้โคโลนีของเชื้อซัลโมเนลลามาแตะบนสไลด์ แล้วหยดแอนติซีรั่ม (antiserum) ที่มีความจำเพาะต่อโอแอนติเจน(O antigen) และเอชแอนติเจน (H antigen) ตามวิธีของ Kauffmann-White Scheme แล้วเปรียบเทียบชนิดของแอนติเจนเก็บเชื้อที่ให้ผลบวกเชื้อซัลโมเนลลา ลงในหลอด Nutrient agar บ่มที่ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วเก็บไว้ที่มืดที่อุณหภูมิห้องหรือเก็บที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อทดสอบหาซีโรวาร์ต่อไป หลังจากผ่านการทดสอบทางชีวเคมีเบื้องต้น จากผลของหลอดอาหาร TSI และ LIM ได้เชื้อที่สงสัยว่าเป็นซัลโมเนลลาแล้วให้มาทำการทดสอบทางซีโรวิทยาโดยวิธีการตกตะกอน (Slide agglutination) โดยทำการทดสอบระหว่างเชื้อกับ แอนติซีรั่ม จำเพาะ [8]

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำผลจากตัวอย่างที่ให้ผลบวกหรือผลลบ ทำการวิเคราะห์หาค่าความชุก (Prevalence) ข้อมูล โดยใช้วิธีไคสแควร์ (Chi-Square) จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS เวอร์ชั่น 11.5 การทดสอบไคสแควร์ เป็นการทดสอบสมมติฐานแบบหนึ่งที่ใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง (Discrete data) เป็นจำนวนตัวเลขจริง (Actual number) การทดสอบแบบนี้เป็นการทดสอบว่าความถี่เกิดขึ้นจริง (Observed frequency) นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ ค่าความชุกของปัจจัย และทำการประมวลผลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยและการเกิดโรคแหล่งติดต่อที่ทำการศึกษาการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาฟาร์มสุกรหลุมเปรียบเทียบกับการเลี้ยงสุกรรายย่อย

ผลการศึกษา

ผลการตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา

ผลเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรหลุม ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 4 ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาจากพื้นคอกจำนวน 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.5 (1/8) ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 8 ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาจากอาหารจำนวน 2 ตัวอย่าง อุจจาระจำนวน 2 ตัวอย่าง รวมจำนวน 4 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 25 (2/8) และ 6.25 (2/32) ตามลำดับ ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 16 ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา จากอาหาร 1 ตัวอย่าง น้ำ 1 ตัวอย่าง พื้นคอก 1 ตัวอย่าง รางอาหาร 1 ตัวอย่าง และอุจจาระจำนวน 2 ตัวอย่าง รวมจำนวน 6 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.5 (1/8), 12.5 (1/8), 12.5 (1/8), 12.5 (1/8), และ6.25 (2/32) ตามลำดับ (**Table 1**)

ผลเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อย ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 4 ผลจากการทดลองตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา จากพื้นคอกจำนวน 1 ตัวอย่าง และอุจจาระจำนวน 1 ตัวอย่าง รวมจำนวน 2 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 12.5 (1/8) และ 3.12 (1/32) ตามลำดับ ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 8 ผลการทดลองตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลา จากอาหาร 1 ตัวอย่าง พื้นคอก 1 ตัวอย่าง และอุจจาระ 3 ตัวอย่าง รวมจำนวน 5 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ12.5 (1 /8), 12.5 (1 /8) และ 9.38 (3 / 32) ตามลำดับ ผลการตรวจสัปดาห์ที่ 16 ตรวจพบเชื้อโมเนลลา จากพื้นคอก 3 ตัวอย่าง อุจจาระ 6 ตัวอย่าง อาหาร 1 ตัวอย่าง และรางอาหาร 1 ตัวอย่าง รวมจำนวน 11 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 37.5 (3/8), 18.75 (6/32), 12.5 (1/8) และ 12.5 (1/8) ตามลำดับ โดยผลการตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อย พบว่ามีการปนเปื้อนเชื้อเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการเลี้ยง โดยความชุกของสุกรหลุมเป็น 8.33 ส่วนความชุกของสุกรรายย่อยเป็น 10.42 (**Table 1**)

ผลการตรวจทางซีรั่มวิทยา

ผลการตรวจหาซีโรกรุ๊ปจากการเลี้ยงระบบสุกรหลุมพบว่ามี 4 กรุ๊ป ได้แก่ กรุ๊ป B, C, G และ E และพบจำนวน 7 ซีโรวาร์ เชื้อซัลโมเนลลาจำนวนตัวอย่าง 11 ตัวอย่างโดยพบซีโรวาร์ *S.* Bovismorbificans และ *S.* Sandiego มากที่สุด อย่างละ 3 ตัวอย่าง รองลงมาได้แก่ ซีโรวาร์

S. Stanley, *S.* Typhimurium, *S.* Enteritidis, *S.* Welterveden และ *S.* Singapore อย่างละ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 27.27 และ 9.09 ตามลำดับ

ผลจากการตรวจหาซีโรกรุ๊ปและซีโรวาร์จากการเลี้ยงสุกรรายย่อย ผลการทดสอบพบทั้งหมด 4 กรุ๊ป ได้แก่ กรุ๊ป B, C, G และ E ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาจำนวน 18 ตัวอย่างและพบจำนวน 5 ซีโรวาร์ ซีโรวาร์ที่พบมากที่สุดคือ *S.* Stanley จำนวน 13 ตัวอย่าง รองลงมาคือ *S.* Bovismorbificans 2 ตัวอย่าง และ *S.* Enteritidis, *S.* Sandiego, *S.* Welterveden อย่างละ 1 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 72.22 , 11.11 และ 5.55 ตามลำดับ ข้อมูลผลการตรวจทางซีรั่มวิทยาแสดงใน **Table 2**

Table 1. Prevalences of Salmonella in Bunker and Small Conventional Swine Farms

Farm types	Factors[a,b]	4 weeks (n/N)	8 weeks (n/N)	16 weeks (n/N)	Total (n/N)
Bunker	Boot[a]	0/8	0/8	0/8	0/24
	Feed[a]	0/8	2/8 (25.00%)	1/8 (12.5%)	3/24 (12.5%)
	Water[a]	0/8	0/8	1/8 (12.5%)	1/24 (4.17%)
	Floor swab[b]	1/8 (12.5%)	0/8	1/8 (12.5%)	2/24 (16.67%)
	Skin[b]	0/8	0/8	0/8	0/24
	Food container[b]	0/8	0/8	1/8 (12.5%)	1/24 (4.17%)
	Feces[b]	0/32	2/32 (6.25%)	2/32 (6.25%)	4/96 (8.33%)
Small conventional	Boot[a]	0/8	0/8	0/8	0/24
	Feed[a]	0/8	1/8 (12.5%)	1/8 (12.5%)	2/24 (8.33%)
	Water[a]	0/8	0/8	0/8	0/24
	Floor swab[b]	1/8 (12.5%)	1/8 (12.5%)	3/8 (37.50%)	5/24 (20.83%)
	Skin[b]	0/8	0/8	0/8	0/24
	Food container[b]	0/8	0/8	1/8 (12.5%)	1/24 (4.17%)
	Feces[b]	1/32 (3.12%)	3/32 (9.38%)	6/32 (18.75%)	10/96 (10.42%)

Note: n=number of positive samples, N=number of total samples, a=external factors, b=internal factors

Table 2. Serogroup and Serovar of Salmonella in Bunker and Small Conventional Swine Farms

Farm types	Serogroup	Serovar	Percentage
Bunker	Group B	*S.* Stanley	9.09 (1/11)
		S. Typhimurium	9.09 (1/11)
	Group C	*S.* Bovismorbificans	27.27 (3/11)
		S. Enteritidis	9.09 (1/11)
		S. Singapore	9.09 (1/11)
	Group G	*S.* Sandiego	27.27 (3/11)
	Group E	*S.* Welterveden	9.09 (1/11)
Small conventional	Group B	S. Stanley	72.22 (13/18)
	Group C	*S.* Bovismorbificans	11.11 (2/18)
		S. Enteritidis	5.55 (1/18)
	Group G	*S.* Sandiego	5.55 (1/18)
	Group E	*S.* Welterveden	5.55 (1/18)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติโดยใช้ Chi-square ในเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของระบบการเลี้ยงสุกรหลุมกับการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้วิธีการศึกษาระยะสั้นเชิงวิเคราะห์ เป็นการเปรียบเทียบผลการพบเชื้อซัลโมเนลลาของการเลี้ยงทั้ง 2 รูปแบบ พบว่าการเลี้ยงระบบสุกรหลุม ร้อยละ 4.58 (11/240) กับการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย ร้อยละ 7.50 (18/240) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อทำการเปรียบเทียบในแต่ละปัจจัยพบว่า ปัจจัยจากอาหาร จากระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (3/24) และการเลี้ยงสุกรรายย่อย (2/24) ปัจจัยน้ำ จากระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (1/24) และการเลี้ยงสุกรรายย่อย (0/24) ปัจจัยจากพื้นคอกจากระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (2/24) และการเลี้ยงสุกรรายย่อย (5/24) ปัจจัยจากรางอาหาร จากระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (1/24) และการเลี้ยงแบบสุกรรายย่อย (1/24) และปัจจัยจากอุจจาระ จากทั้งระบบการเลี้ยงสุกรหลุม (4/96) และการเลี้ยงสุกรรายย่อย(10/96)ต่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

วิจารณ์

จากผลรวมการตรวจการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในระบบการเลี้ยงสุกรหลุมกับการเลี้ยงสุกรรายย่อย ซึ่งทำการศึกษาในช่วงเดือนตุลาคม 2551- มกราคม 2552 พบว่าการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาจากทั้ง 2 ระบบ (29/480) คิดเป็นร้อยละ 6.04 ซึ่งสอดคล้องกับ Sangvatanakul [9] ที่ทำการศึกษาความชุกของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสุกรจังหวัดเชียงใหม่ (33/513) คิดเป็นร้อยละ 6.43

เมื่อทำการวิเคราะห์ขนาดฝูงสุกร จากการทดลองหาการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในทั้ง 2 ระบบการเลี้ยงของการทดลองครั้งนี้ พบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในระดับต่ำ อาจเป็นผลมาจากจำนวนสุกรที่เลี้ยงในแต่ละฟาร์มมีจำนวนสุกรน้อยการกระจายของเชื้อน่าจะน้อยและหลังจากขายสุกรแล้ว จะมีการพักคอกอย่างน้อย 14 วันแล้วทำความสะอาดคอก จึงนำสุกรเข้ามาเลี้ยงใหม่จึงเป็นผลทำให้การพบเชื้อมีอัตราต่ำ [10] การเลี้ยงสุกรแบบต่อเนื่องกับการเลี้ยงแบบเข้าพร้อมกันและออกขายพร้อมกัน พบว่าเพิ่มความเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาได้ โดยมีค่า OR = 3.9

ปัจจัยจากน้ำดื่มในฟารม์ ที่การเลี้ยงสุกรทั้ง 2 ระบบของการวิจัยนี้เป็นการนำน้ำประปามาใส่ในภาชนะที่เป็นลักษณะของถังแล้วต่อกับจุ๊บน้ำให้สัตว์กิน ซึ่งผลจากการทดลองของระบบการเลี้ยงสุกรหลุมพบเชื้อคิดเป็นร้อยละ 4.17 (1/24) ส่วนระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อยไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลา ซึ่งมีผลการทดลองที่แตกต่างจากการศึกษาการทดลองของผู้อื่น ที่พบว่าการใส่น้ำในรางน้ำให้สัตว์กินนั้นมีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาคิดเป็นร้อยละ 63 (15/24) เพราะการใช้รางน้ำหรือภาชนะใส่น้ำ มีโอกาสที่อุจจาระของสุกรที่มีเชื้อซัลโมเนลลาปนเข้าไปกับรางน้ำหรือภาชนะใส่น้ำ ทำให้มีผลการตรวจพบความชุกของเชื้อซัลโมเนลลามากกว่าการใช้จุ๊บน้ำ [11]

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยจากพื้นคอกพบว่า พื้นคอกที่ใช้ในการทดลองของทั้ง 2 ระบบการพบเชื้อมีความแตกต่างกันโดยสุกรหลุมเป็นพื้นที่ใส่แกลบพบความชุกร้อยละ 16.67 (4/24) ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการเลี้ยงสุกรแบบรายย่อยที่ทำการเลี้ยงบนพื้นคอนกรีต พบความชุกร้อยละ 20.83 (5/24) ซึ่งสอดคล้องกับ Padungtod and Kaneene.[12] ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาบนพื้นคอก คิดเป็นร้อยละ22 (7/32) ซึ่งจากการเปรียบเทียบชนิดของพื้นคอกจากทั้ง 2 ระบบของการทดลองนี้ แล้วพบว่ามีส่วนช่วยในการป้องกันเชื้อซัลโมเนลลาได้โดยมีค่า OR = 0.35 ซึ่งมีความแตกต่างจากการทดลองของ Cook and Miller [13] ที่มีการเลี้ยงสุกรบนพื้นคอนกรีต จะเป็นการเพิ่มปัจจัยเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลา โดยพบว่ามีค่า OR = 4.59 ถึงแม้ว่าการวิเคราะห์ทางสถิติแล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญแต่แนวโน้มของการลดการตรวจพบเชื้อโดยการเลี้ยงสุกรบนแกลบหรือหลุมน่าจะสามารถช่วยลดอุบัติการณ์การพบเชื้อได้มากขึ้น

ปัจจัยจากอุจจาระสุกร พบว่าสุกรมีโอกาสได้รับเชื้อซัลโมเนลลาจากการกินเชื้อเข้าไป และมีการขับออกมากับอุจจาระ ผู้ทดลองทำการเก็บอุจาระจากบริเวณทวารหนักของสุกร ซึ่งจากการทดลองพบว่ามีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาทั้งในระบบการเลี้ยงสุกรหลุมและการเลี้ยงสุกรรายย่อยพบความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาของทั้ง 2 ระบบมีค่าใกล้เคียงกันเมื่อทำการเปรียบเทียบทั้งระบบการเลี้ยงสุกรแบบสุกรหลุมกับสุกรรายย่อยแล้วพบว่า อุจจาระเป็นปัจจัยที่ช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาได้ โดยค่า OR เท่ากับ 0.28 ซึ่งอาจจะเป็นเพราะเนื่องจากระบบการเลี้ยงสุกรหลุมมีการถ่ายอุจจาระ ลงพื้นที่ปูรองด้วยแกลบ และสุกรมีนิสัยคุ้ยแกลบ ทำให้อุจจาระที่ถ่ายนั้นลงไปผสมกับส่วนพื้นแกลบที่อยู่ด้านล่าง เมื่อพื้นมีความชื้นเกษตรกรก็จะทำการใส่แกลบลงไป และทำการรดน้ำหมักชีวภาพลงไปบนพื้นแกลบใหม่สุกรอาจจะได้รับสารโปรไบโอติกหรือสารปฏิชีวนะจากธรรมชาติอันอาจทำให้สุกรมีความสามารถในการป้องกันการรุกรานของเชื้อได้ Fuller [14] ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตุว่าผลจากการวิเคราะห์การคำนวณปัจจัยจากอุจจาระและปัจจัยพื้นคอก มีความเกี่ยวเนื่องกันกล่าวคือ

ค่าการคำนวณที่ได้ค่า OR < 1 เหมือนกัน ผลจากการทดลองครั้งนี้จึงพบปัจจัยที่น่าจะมีส่วนช่วยลดการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสุกรได้

ทางด้านอาหาร ในระบบการเลี้ยงสุกรหลุม พบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในอาหารคิดเป็นร้อยละ 12.5 (3/24) ส่วนระบบการเลี้ยงรายย่อย พบการปนเปื้อนในอาหาร (2/24) คิดเป็นร้อยละ 8.33 ซึ่งแตกต่างกับ Padungtod and Kaneene [12] ที่พบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในอาหารสุกร คิดเป็นร้อยละ 17 (1/6) จากผลการทดลองนี้ พบว่าเมื่อทำการเปรียบเทียบทั้ง 2 ระบบ มีความเสี่ยงที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในสุกรหลุม โดยมีค่า OR เท่ากับ 1.57 เนื่องจากการเลี้ยงของระบบสุกรหลุมมีการเตรียมโดยนำวัตถุดิบมาผสมเองได้แก่ ปลายข้าว รำ กากถั่วเหลือง ปลาป่น และแร่ธาตุ ต้องนำมาจากโรงสีข้าวและร้านขายวัตถุดิบอาหารสัตว์ ทำให้มีโอกาสในการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาจากวัตถุดิบอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรได้มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ Van der Wolf et.al. [15] ที่พบว่าการการนำวัตถุดิบอาหารมาผสมเพื่อใช้เลี้ยงสุกรเองนั้นมีโอกาสพบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาได้มากกว่าอาหารที่บรรจุสำเร็จใส่ถุง ปัจจัยรางอาหารจากการเปรียบเทียบระบบการเลี้ยงสุกรหลุมกับการเลี้ยงสุกรรายย่อย พบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่า OR เท่ากับ 1 แสดงว่าปัจจัยจากรางอาหารที่ใช้ในการเลี้ยงทั้ง 2 ระบบ ไม่มีความสัมพันธ์กับการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลา และค่าความชุกที่พบจากทั้ง 2 ระบบมีค่าความชุกเท่ากันคือพบการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาร้อยละ 4.17 (1/24) ซึ่งสอดคล้องกับวิธีการเลี้ยงสุกรทดลองที่ใช้จุ๊บน้ำเลี้ยงทั้ง 2 ระบบเหมือนกัน

การทดสอบซีโรกรุ๊ป พบว่าผลการทดลองในระบบการเลี้ยงสุกรหลุม พบซีโรกรุ๊ปซี มากที่สุด (5/11) คิดเป็นร้อยละ 45.45 รองลงมาคือซีโรกรุ๊ปจี (3/11), ซีโรกรุ๊ปบี (2/11) และซีโรกรุ๊ปอี (1/11) พบร้อยละ 27.27, 18.18 และ 9.09 ตามลำดับ ส่วนการทดสอบซีโรกรุ๊ปในระบบการเลี้ยงสุกรรายย่อย ซีโรกรุ๊ปบีพบมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 72.22 รองลงมาคือ ซีโรกรุ๊ปซี (3/18), ซีโรกรุ๊ปจี และกรุ๊ปอีอย่างละเท่ากัน (1/18) คิดเป็นร้อยละ 16.66 และ 5.55 ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างจาก Sangvatanakul [10] พบซีโรกรุ๊ปมากที่สุดคือ ซีโรกรุ๊ปเอฟ-67 รองลงมาคือ ซีโรกรุ๊ปซี และซีโรกรุ๊ปบี คิดเป็นร้อยละ 75.76, 18.18 และ 6.06 ตามลำดับ

สำหรับการทดสอบหาซีโรวาร์ในระบบการเลี้ยงสุกรหลุม พบว่าชนิดของซีโรวาร์ที่พบมากที่สุดคือ *S.* Bovismorbificans และ *S.* Sandiego พบร้อยละ 27.27 รองลงมาพบเท่ากันคือ *S.* Stanley, *S.* Enteritidis, *S.* Singapore, *S.* Welterveden และ *S.* Typhimurium พบร้อยละ 9.09 สอดคล้องกับ Pornpen et.al [16] ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสุกรเขตภาคกลางในปี 2548 โดยซีโรวาร์ที่พบซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลา คือ *S.* Stanley, *S.* Typhimurium, *S.* Bovismorfibicans, *S.* Enteritidis และ *S.* Welterveden และตรวจพบซีโรวาร์ *S.* Enteritidis และ *S.* Typhimurium ในฟาร์มสุกรหลุมที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษในคนด้วย ซึ่งเป็นชนิดซีโรวาร์ที่ก่อโรคในคนไทยมากที่สุด [1] ซีโรวาร์ *S.* Welterveden ที่พบเป็นชนิดที่ก่อโรคซัลโมเนลโลซีสในคนและสัตว์มากที่สุด [17] จะเห็นได้ว่าในระบบการเลี้ยงสุกรหลุม พบการปนเปื้อนชนิดซีโรวาร์ของเชื้อซัลโมเนลลา เป็นชนิดเดียวกับที่พบในผู้บริโภคด้วย ซึ่งจากข้อมูลนี้สามารถสรุปได้ว่า การเลี้ยงสุกรหลุมมีสภาพการเลี้ยงที่ใกล้ชิดกับผู้เลี้ยง

หรือคนที่อาศัยอยู่รายล้อม การเข้าออกฟาร์มเป็นไปได้โดยง่าย ดังนั้นโอกาสที่บุคคลเหล่านั้นจะสัมผัสกับเชื้อซัลโมเนลลา ที่ก่อโรคในคนได้นั้นจัดเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อบุคลากรเหล่านั้นในเบื้องต้น ซึ่งยังไม่คำนึงถึงการนำสุกรเหล่านั้นมาแปรรูป อันอาจมีการปนเปื้อนในกรรมวิธีการฆ่าหรือแปรรูปได้

ผลสรุปจากผลการทดลองที่ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาในทั้งฟาร์มสุกรหลุมและสุกรรายย่อยนั้น ทำให้ทราบว่าการคงอยู่ของเชื้อซัลโมเนลลา ยังมีอยู่ในฟาร์ม ทั้ง 2 ระบบ จากการทดลองพบว่าพื้นคอกมีการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลามากที่สุด รองลงมาได้แก่ อาหาร อุจจาระ รางอาหารและน้ำ ซึ่งความชุกที่เกิดขึ้นนี้ ยังพบว่ามีความสัมพันธ์กันกับเวลาที่เลี้ยงสุกรนานขึ้น ด้วยข้อสรุปดังกล่าวสามารถนำมาอธิบายให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรทั้ง 2 กลุ่มได้ ในเรื่องของการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อซัลโมเนลลาในช่วงระหว่างการขุนสุกรซึ่งใช้ระยะเวลาขุนถึง 4 เดือน ซึ่งการป้องกันทำได้โดยการเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนการเริ่มเลี้ยงสุกร คอกที่ใช้เลี้ยงสุกรต้องเหมาะสม อากาศถ่ายเทและมีแสงแดดส่องผ่าน เพื่อช่วยในการทำให้พื้นคอกแห้งและสามารถช่วยฆ่าเชื้อโรคได้ ส่วนการนำลูกสุกรเข้ามาเลี้ยงใหม่ต้องซื้อจากฟาร์มที่ได้รับมาตรฐาน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเลี้ยงสุกรเช่นภาชนะใส่น้ำ รางอาหาร ควรมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ วัตถุดิบควรมาจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ สะอาด ควรวางในบริเวณที่ ไม่มีความชื้น และไม่เป็นแหล่งที่มีสัตว์ที่เป็นพาหะของเชื้อซัลโมเนลลา เช่น นก หนู แมลงชุกชุม ส่วนของน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงสุกรควรมาจากแหล่งที่น้ำที่สะอาด เพื่อการขุนสุกรนั้นจะได้ลดการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาลงได้ และป้องกันการแพร่ระบาดของโรคที่เกิดจากเชื้อซัลโมเนลลา ไปสู่ผู้บริโภคได้ในที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณศูนย์วิจัยและพัฒนาการทางสัตวแพทย์ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง คุณศรีรัตน์ พรเรืองวงศ์ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ให้คำแนะนำและปฏิบัติการตรวจซีโรวาร์เชื้อซัลโมเนลลา

เอกสารอ้างอิง

1. World health organization. Drug-resistant *Salmonella.* [online] 2005. Available from: http://www.who.int/mediaeentre/factsheets/fs139/en
2. Cohen ML, Tauxe RV. Drug-resistant *Salmonella* in the United State: An Epidemiologic perspective. *Science.* 1986; 234: 964-969.
3. Seabneung Chaichana, Pravate Tuitemwong, Kooranee Tuitemwong and Aroon Bangtrakulnonth. Reduction of *Salmonella* spp. Contamination on pork carcasses with saturated ozone water. Kasetsart University Annual Conference, Bangkok (Thailand), 30 Jan - 2 Feb 2007.
4. Bureau of livestock standards and certification. Department of livestock department. [online] 2006. Available from http://www.dld.go.th/certify/page_law/data_law/
5. Organic Livestock. Department of livestock department. [online] 2006 . Available from http://www.dld.go.th/organic/document/pig_organic.html.

6. Sanchez J, Dohoo LR, Christensen J, Rajic A. Factor influencing the prevalence of *Salmonella* spp. In swine farm: A meta-analysis approach. *Prev Vet Med.* 2007;81:148-177.
7. Popoff M.Y. Antigenic Formular of the Salmonella serovar. France: WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella, Institute Plasteur; 2001.
8. Rene SH. Laboratory protocols level 1 Training course MIC determination by broth dilution using sensititre.[online] 2006 . Available from http://www.antimicrobialresistance.dk/data/image/protocol/MIC
9. Sangvatanakul P. Prevalence of salmonella in piglets and in the fattening period in Chiang Mai, Thailand. [Master Thesis in Veterinary Public Health]. Chiang Mai: Graduate School, Chiang Mai University; Freie Universitat Berlin; 2007.
10. Abdolvahab F, Rober MF, Catherine ED, Keith W, Cornelius P, Kim K. Prevalence of Salmonella spp. on Canadian pig farm using liquid or dry-feeding. *Prev Vet Med.* 2006; 73: 241-254
11. Jensen AN, Dalsgaard A, Stockmarr A, Nielsen EM, Baggesen DL. Survival and Transmission of *Salmonella* enteritica serovar Typhimurium in an outdoor organic pig farming environment. *Appl Environ Microbiol.* 2006; 72: 1833-1842.
12. Padungtod P, John B Kaneene. *Salmonella* in food animals and human in Northern Thailand. *Int J Food Microbiol.* 2005; 108: 346-354.
13. Cook AJC and Miller A. Rick factor for a positive meat juice Elisa result an analysis of routine data form Britain; In: *Proceeding of the 6th International symposium on the Epidemiology and control of Foodborne pathogen in pork*; 2005 Sep 6-9; Califonia. [n.p.]; 2005. p. 287-288.
14. Fuller R. Probiotics in mad and animal. *J Appl Bacteriol.* 1989;66: 365-378
15. Van der Wolf PJ, Wolbers WB, Elbers ARW, Van der Heijden HMJF, Koopen JMCC, Hunneman WA, et al. Herd level husbandry factors associated with the serological Salmonella prevalence in fisnishing pig herd in the Netherlands, *Vet Microbiol.* 2001; 78: 205-219.
16. Pathanasophon P, Narongsak W, Charoenpoj S. Prevalence, Serovar and their MIC test agaist antimicrobial agents of Salmonella spp. Isolated from chicken and swine farms. J Thai Vet Medical Assoc. 2007;58 :49-63.
17. Bangtrakulnonth A, Marnrim N, Kusum M, Yuthayong P, Sutivigit Y, Jiamwatasak N, Saitanu K. Detection of *Salmonella* from Fecal Specimens: A comparison of Modified Semi-solid Rappaport-Vassiliadis and Selenite-F Booth. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 1995; 26(Supplement2): 235-237.