

บทความต้นฉบับ

ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ที่เพาะแยกได้จากคน
สัตว์ สิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกร

กิตติพงษ์ กุมภาพงษ์¹, ดนัย สิ้นธุยะ¹, ณัฐกานต์ อวัยยานนท์², ศุภชัย เนื่อนवलสุวรรณ³, ภาณุวัฒน์ แยมสกุล⁴,
ภาคภูมิ ตาดี⁴ และประภาส พันธ์^{4*}

¹นักศึกษาศาสาวิชาสัตวศาสตร์สัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²ศูนย์สัตวแพทย์สาธารณสุขเอเชียแพซิฟิก คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

³ภาควิชาสัตวแพทยสาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁴ภาควิชาคลินิกสัตว์บริโรค คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* ในฟาร์มสุกร โดยเก็บตัวอย่างอุจจาระสุกรทุกช่วงอายุและตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มสุกรมาเพาะเชื้อในห้องปฏิบัติการ โดยวิธีการตามมาตรฐาน ISO 6579:2002 ผลการศึกษาพบความชุกและปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในสุกรช่วงอายุ 12 สัปดาห์ สูงสุดที่ร้อยละ 57.73 มีค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนอยู่ที่ 2.08 Log CFU/g ส่วนในตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มสุกรพบความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* จากตัวอย่างแมลงวันสูงสุดร้อยละ 45.45 เชื้อ *Salmonella* มีความไวต่อยากลุ่ม Norfloxacin, Ciprofloxacin และ Amoxicillin-clavulanic acid ร้อยละ 100 และคือต่อยากลุ่ม Ampicillin ร้อยละ 84.38, Tetracycline ร้อยละ 74.48 และ Streptomycin ร้อยละ 71.88 ตามลำดับ เชียงใหม่สัตวแพทยสาร 2556; 11(1): 21-29

คำสำคัญ: เชื้อ *Salmonella*, การปนเปื้อน, คน สัตว์ สิ่งแวดล้อม, ฟาร์มสุกร

ติดต่อขอสำเนาบทความได้ที่: ประภาส พันธ์ ภาควิชาคลินิกสัตว์บริโรค คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ต.แม่เหิยะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200: E-mail address: patprapas@gmail.com ได้รับบทความวันที่ 30 ตุลาคม 2555

บทนำ

Salmonella spp. เป็นแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ และเป็นสาเหตุสำคัญของปัญหาทางด้านสาธารณสุขในหลายประเทศทั่วโลก (Thorns, 2000) สำหรับประเทศไทยจากการรายงานการสอบสวนโรคอาหารเป็นพิษของสำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ในปี พ.ศ. 2555 (ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม ถึงวันที่ 26 พฤศจิกายน พ.ศ.2555) พบมีผู้ป่วยด้วยโรคอาหารเป็นพิษจำนวน 105,028 ราย (สำนักระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, 2012) ซึ่งการติดต่อและแพร่กระจายของเชื้อสู่คนส่วนใหญ่เกิดจากการได้รับเชื้อที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจากการบริโภคอาหาร (Hedberg, 1999) ซึ่งมักเกิดการปนเปื้อนเชื้อระหว่างกระบวนการผลิตอาหารหรือการปนเปื้อนเชื้อจากกระบวนการจัดเก็บและถนอมอาหารที่ไม่ถูกสุขอนามัยที่มักพบการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* ได้แก่ เนื้อสัตว์ นํ้านมดิบ เนยแข็ง ช็อกโกแลต พืชผักประเภท ถั่วถั่วฝักยาว ธัญพืชและนํ้า (International Association for Food, 2011)

เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ถือเป็นแหล่งที่สำคัญของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในอาหารเนื่องจากเชื้อ *Salmonella* เป็นแบคทีเรียที่สามารถเจริญเติบโตในระบบทางเดินอาหารของสัตว์เลี้ยงเพื่อการบริโภคแทบทุกชนิด โดยเฉพาะสุกร ดังรายงานการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในกระบวนการผลิตสุกรเริ่มตั้งแต่กระบวนการก่อนการเก็บเกี่ยว การปนเปื้อนมาในวัตถุดิบอาหารสัตว์ การได้รับการถ่ายทอดเชื้อจากแม่สู่ลูกสุกรตลอดจนถึงสุกรขุน การติดต่อและแพร่กระจายเชื้อในระหว่างการเลี้ยงระดับฟาร์ม ระดับโรงฆ่าและชำแหละสุกร กระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวตั้งแต่ระดับโรงงานแปรรูป ระดับค้าปลีกจนถึงผู้บริโภคซึ่งในประเทศไทยมีการรายงานความชุกของการพบเชื้อ *Salmonella* ในสุกรแม่พันธุ์ถึงร้อยละ 20 (Ruttayaporn Ngasaman, 2007) ในสุกรขุนพบร้อยละ 12.3 (Phengjai Sangvatanakul, 2007) ใน

โรงฆ่าและชำแหละสุกรพบร้อยละ 28 (Arsooth Sanguankiat, 2005)

สาเหตุหลักของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* เกิดจากการแพร่กระจายของสิ่งปนเปื้อนจากระบบทางเดินอาหารสุกร ซึ่งโดยทฤษฎีหากกระบวนการฆ่าและชำแหละสุกรเป็นไปตามมาตรฐานจะไม่พบการปนเปื้อนของสิ่งปนเปื้อนจากระบบทางเดินอาหารดังกล่าวออกมาปนเปื้อนในเนื้อสุกร แต่ในทางปฏิบัติกลับพบว่าการควบคุมกระบวนการฆ่าและชำแหละสุกรไม่สามารถลดปริมาณการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* ได้จริง โดยจะเห็นได้จากผลการศึกษาดังกล่าวข้างต้นที่ยังพบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในเนื้อสุกรหลังจากกระบวนการฆ่าและชำแหละ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้เพื่อหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์และปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ที่เพาะแยกได้จากคน สัตว์และสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกร โดยหาความชุกของการพบเชื้อและปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* โดยทำการเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มที่พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการป้องกันการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในระดับฟาร์มต่อไปได้

อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่างและการเก็บตัวอย่าง

ทำการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในฟาร์มสุกร โดยการศึกษาความชุกและปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ภายในฟาร์มจำนวน 6 ฟาร์มบริเวณพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน ทำการเก็บตัวอย่างอุจจาระในสุกรทุกช่วงอายุจำนวน 805 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างอุจจาระสุกร 606 ตัวอย่าง ได้แก่ อุจจาระสุกรพ่อแม่พันธุ์ อุจจาระสุกรช่วงอายุ 3, 8, 12, 18 และ 24 สัปดาห์ตามลำดับ ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์ม ได้แก่ ตัวอย่างอาหาร นํ้าสำหรับให้สุกรดื่ม หัวก๊อกนํ้าสำหรับให้สุกรดื่ม รางอาหาร มีอและรองเท้านบูทของ

ผู้ปฏิบัติงานใกล้ชิดตัวสุกร จำนวนทั้งสิ้น 199 ตัวอย่าง ในส่วนของน้ำสำหรับให้สุกรดื่มทำการเก็บตัวอย่าง ปริมาตร 100 มิลลิลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Buffered Peptone Water (BPW) ที่มีความเข้มข้น เป็นสองเท่า อัตราส่วน 1:10 ในตัวอย่างอาหารเก็บ ตัวอย่างปริมาณ 25 กรัม การเก็บตัวอย่างจากกราง อาหาร พื้นโรงเรือน หัวก๊อกน้ำสำหรับให้สุกรดื่มมือ และรองเท้าบูทผู้ปฏิบัติงานใกล้ชิดสุกรภายในฟาร์ม ด้วยวิธี Swab Technique โดยทำการ Swab ตัวอย่าง ละ 100 ตารางเซนติเมตร ส่วนอาหารสุกรทำการตรวจ เพาะเชื้อเช่นเดียวกันกับตัวอย่างอุจจาระ โดยตัวอย่าง ทั้งหมดจะถูกบรรจุลงในภาชนะปลอดเชื้อและปิดสนิท ที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส และทำการเพาะแยก เชื้อภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากการเก็บตัวอย่างด้วย วิธีการทางจุลชีววิทยา

วิธีการทางห้องปฏิบัติการ

ทำการตรวจวิเคราะห์ตามมาตรฐาน ISO 6579: 2002, Amendment 1:2007, Annex D โดยทำการ ชั่งตัวอย่างปริมาณ 25 กรัมใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Buffered Peptone Water (BPW) 225 มิลลิลิตร หรือในอัตราส่วน 1:10 ตีผสมให้เข้ากันด้วยเครื่อง Stomacher เป็นเวลา 2 นาที และบ่มในตู้ควบคุม อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นดูดสารละลายตัวอย่างปริมาณ 100 ไมโครลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Modified Semi-solid Rappaport-Vassiliadis (MSRV) แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น นำเชื้อที่ได้จาก MSRV ซึ่งมีลักษณะโคโลนีสีเทาขุ่น ไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Xylose lysine deoxycholate agar (XLD agar) และ Brilliant-green phenol-red lactose sucrose agar (BPLS agar) บ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็น เวลา 24 ชั่วโมง

ส่วนการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* ในตัวอย่างน้ำ สำหรับให้สุกรดื่มทำการตรวจน้ำปริมาตร 100 มิลลิลิตร

ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Buffered Peptone Water (BPW) ที่มีความเข้มข้นสองเท่าหรือในอัตราส่วน 1:10 บ่มในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นดูดสารละลายตัวอย่างปริมาณ 100 ไมโครลิตร ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ Rappaport-Vassiliadis (RV broth) 10 มิลลิลิตรและดูดสารละลาย ตัวอย่างปริมาณ 1000 ไมโครลิตรใส่ลงในอาหารเลี้ยง เชื้อ Tetrathionate (TT broth) 9 มิลลิลิตรเขย่าให้ เข้ากันแล้วบ่มที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมงสำหรับ RV broth และบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมงสำหรับ TT broth จากนั้นใช้หลอดเชื้อเชื้อใน RV และ TT broth มา เพาะเลี้ยงต่อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ XLD agar และ BPLS agar บ่มในตู้ที่ควบคุมอุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็น เวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการพิสูจน์เชื้อ *Salmonella* โดยการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี การตรวจหา ปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ใช้วิธี Most Probable Number (MPN) ชนิด 3 หลอดและ การตรวจยืนยันเชื้อใช้วิธีการดังที่กล่าวไปแล้วข้างต้น สำหรับเชื้อ *Salmonella* ที่เพาะแยกได้จากการศึกษา ครั้งนี้จะส่งไปตรวจ เพื่อจำแนกชนิดของซีโรทัยป์และ ทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพที่ศูนย์ ซิลโมเนลลา และ ชิเจลล่า (The National *Salmonella* and *Shigella* Center) กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแสดงค่าความชุกและค่าความ ชุกแบบช่วงที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ (95% Confident Interval) โดยใช้โปรแกรม PH Stat 2.7 (Add-In for Microsoft Excel 2010) จากนั้นทำการ วิเคราะห์ค่าความชุกของปริมาณการปนเปื้อนเฉลี่ย (Average Log CFU/g) และหาลักษณะการกระจาย ตัวของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในฟาร์มสุกร ที่ให้ผลบวกด้วยโปรแกรม @Risk 5.5 (Palisade Corporation 798 Cascadilla Street Ithaca, New York 14850 U.S.A.) ในเครื่องมือ Fit distribution to

data เพื่อแสดงข้อมูลการกระจายตัวโดยใช้ค่าสถิติของ Anderson-Darling Statistics ในการหาปริมาณการปนเปื้อนเชื้อเฉลี่ยที่มีค่าการกระจายตัวที่เหมาะสมที่สุด

ผล

การศึกษาครั้งนี้พบความชุกของเชื้อ *Salmonella* ในสุกรทุกช่วงอายุและพบว่าในสุกรช่วงอายุ 12 สัปดาห์ มีความชุกสูงสุดที่ร้อยละ 57.73 ในสุกรพ่อพันธุ์ และสุกรอายุ 24 สัปดาห์พบความชุกรองลงมาที่ร้อยละ 40.62 และ 40.32 ตามลำดับ ส่วนตัวอย่างจาก

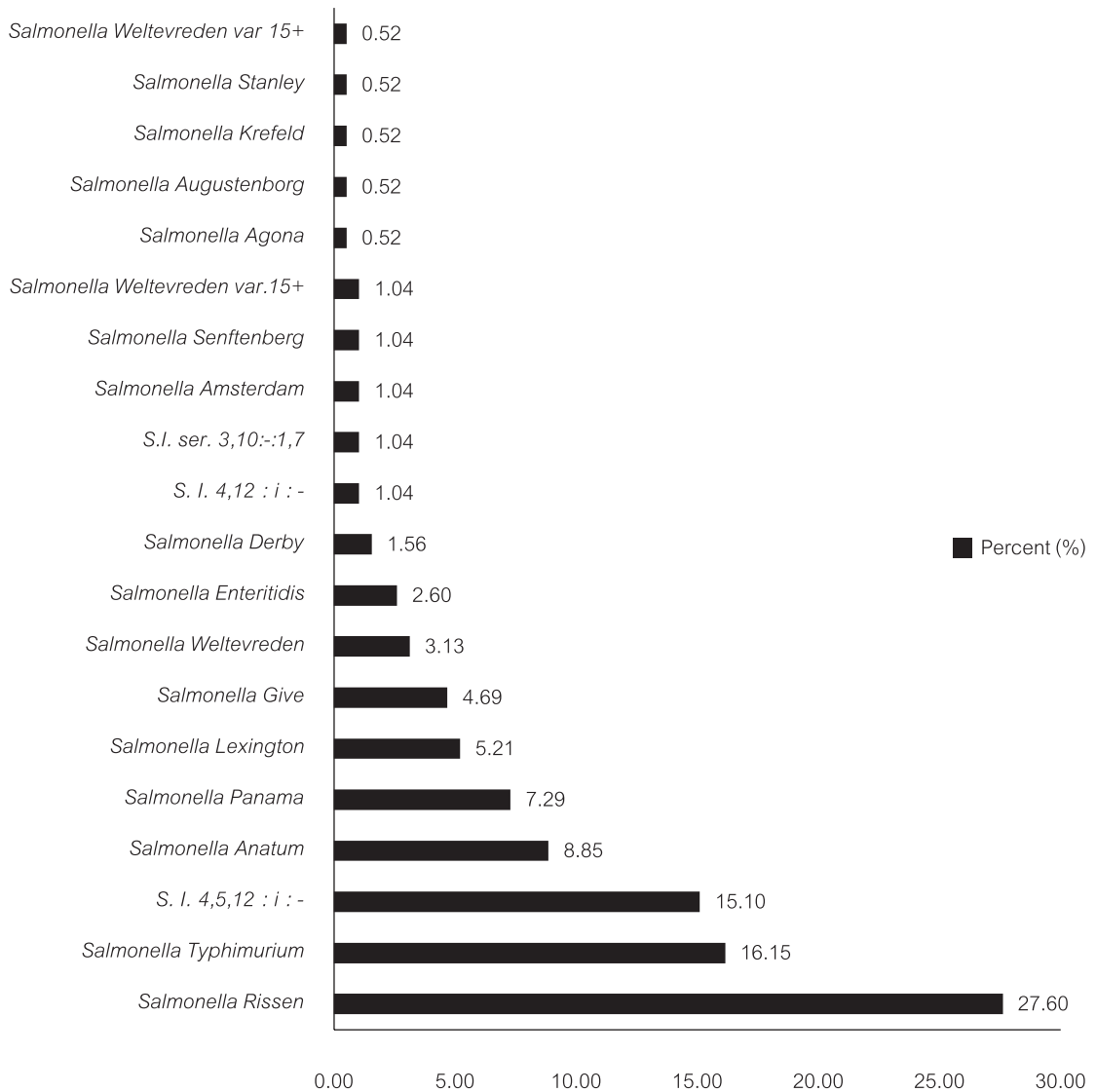
สิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกรพบความชุกจากตัวอย่างแมลงวันสูงสุด โดยมีความชุกร้อยละ 45.45 รองลงมาเป็นตัวอย่างเป็นตัวอย่างจากรองเท้าบูทของผู้ปฏิบัติงานภายในฟาร์มที่ใกล้ชิดกับตัวสุกรพบความชุกร้อยละ 42.11 ยกเว้นตัวอย่างจากอาหารสุกรที่ตรวจไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในการศึกษาครั้งนี้สำหรับลักษณะการกระจายตัวในการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* เมื่อทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป @Risk 5.5 พบว่ามีลักษณะการกระจายตัวที่แตกต่างกันออกไป (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ปริมาณการปนเปื้อนและการกระจายตัวของเชื้อ *Salmonella* ในฟาร์มสุกร

Type of samples	Prevalence (%(n))	95% Confidence Intervals	Average Log ₁₀ MPN/g	95% Confidence Intervals	Type of distribution
Feces					
Sows	30.00(24/80)	19.95-40.04	2.07	1.77-2.38	“Expon”
Boars	40.32(25/62)	28.11-52.53	2.36	1.92-2.78	“LogLogistic”
3 weeks	33.75(27/80)	23.38-44.11	1.97	1.80-2.16	“ExtValue”
8 weeks	14.73(14/95)	7.60-21.86	1.68	1.54-1.83	“Expon”
12 weeks	57.73(56/97)	47.90-67.56	2.08	1.91-2.26	“ExtValue”
18 weeks	28.13(27/96)	19.13-37.12	2.02	1.81-2.24	“Logistic”
24 weeks	40.62(39/96)	30.80-50.45	1.98	1.76-2.21	“Logistic”
Environment					
Feeds	0(0/30)	-	-	-	-
Drinker-waters	6.67(2/30)	2.25-15.59	-	-	-
Nipple-drinkers	16.67(5/30)	3.33-30.00	2.28	1.44-3.13	“Lognorm”
Feeders	13.33(4/30)	1.17-25.50	-	-	-
Floors	26.67(8/30)	10.84-42.49	2.58	1.88-3.30	“Uniform”
Worker’s hands	10.53(2/19)	3.27-24.33	-	-	-
Worker’s boots	42.11(8/19)	19.90-64.30	2.55	1.86-3.25	“Normal”
Files	45.45(5/11)	16.03-74.88	-	-	-

หมายเหตุ สัญลักษณ์ (-) หมายถึง ในการแจกแจงข้อมูลการกระจายตัวของปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ (Log CFU/g) นั้น ได้ทำการเลือกแบบการแจกแจงจากข้อมูลเท่าที่มีอยู่แล้วทาบกับลักษณะการกระจายตัวชนิดต่าง ๆ โดยโปรแกรมสำเร็จรูป @Risk 5.5 ใช้เครื่องมือ Fit distribution to data มีข้อจำกัดคือ ไม่สามารถแจกแจงข้อมูลในกรณีที่เป็ค่าซ้ำและมีข้อมูลน้อยกว่า 5 ค่าได้ ซึ่งข้อมูลการกระจายตัวของเชื้อ *Salmonella* ที่ระดับ MPN ในอาหาร น้ำสำหรับให้สุกรดื่ม มีผู้ปฏิบัติงานภายในฟาร์มและแมลงวัน ของการศึกษาครั้งนี้เป็นค่าเท่ากันและซ้ำกันบางข้อมูลมีจำนวนน้อยกว่า 5 ค่าจึงไม่สามารถหาค่าการกระจายตัวจากโปรแกรมสำเร็จรูป @Risk 5.5 ได้

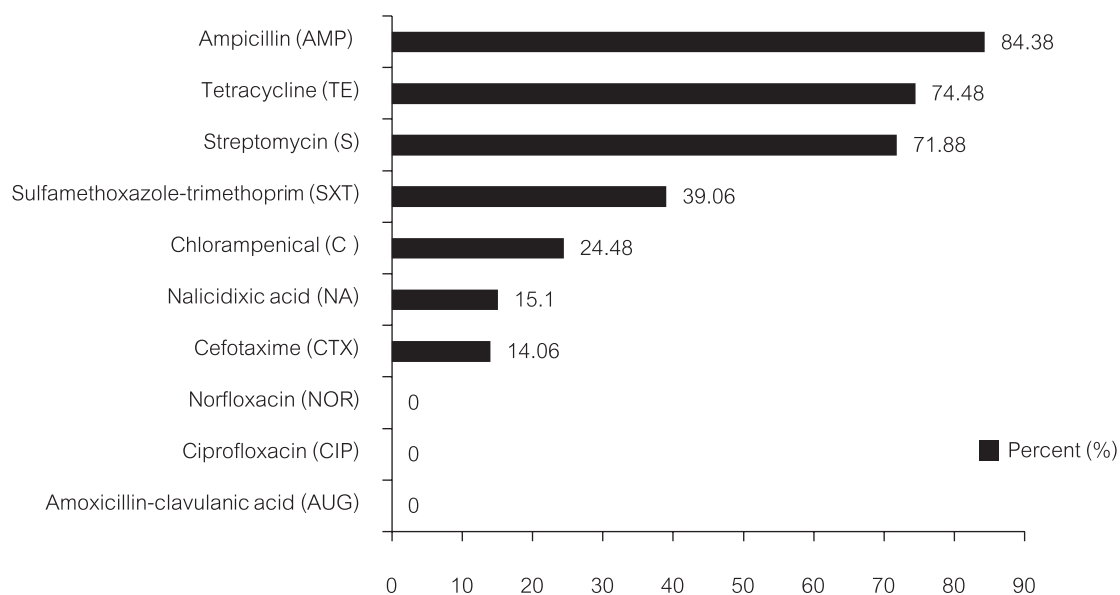
การศึกษารังนี้ พบเชื้อ Salmonella ถึง 20 ซีโรทัยป์ ซึ่งซีโรทัยป์ที่พบมากที่สุดคือ Salmonella Typhimurium ร้อยละ 16.15 (รูปที่ 1) Rissen ร้อยละ 27.60 รองลงมาเป็น Salmonella



รูปที่ 1 ร้อยละของ Salmonella ซีโรทัยป์ที่พบในการศึกษารังนี้

การทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพทั้ง 10 ชนิด ได้แก่ Ampicillin (AMP) 10 µg, Amoxicillin-clavulanic acid (AMC) 30 µg, Chloramphenicol (C) 30 µg, Ciprofloxacin (CIP) 5 µg, Cefotaxime (CTX) 30 µg, Nalidixic acid (NA) 30 µg, Norfloxacin (NOR) 10 µg, Streptomycin (S)

30 µg, Tetracycline (TE) 30 µg และ Sulfamethoxazole-trimethoprim (SXT) 25 µg พบว่าเชื้อ *Salmonella* ไวต่อยากลุ่ม Norfloxacin, Ciprofloxacin และ Amoxicillin-clavulanic acid ร้อยละ 100 และดื้อต่อยากลุ่ม Ampicillin, Streptomycin, Tetracycline ตามลำดับ (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ร้อยละในการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *Salmonella*

วิจารณ์และสรุปผล

จากการศึกษาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ที่เพาะแยกได้จากคน สัตว์และสิ่งแวดล้อมในฟาร์มสุกรพบความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ *Salmonella* ในสุกรอายุ 12 สัปดาห์สูงสุด ร้อยละ 57.73 (56/97, 95% CI:47.90-67.56) และ มีค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนอยู่ที่ 2.08 Log CFU/g ลักษณะการกระจายตัวเมื่อทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป @Risk 5.5 (Fit distribution to data) เป็นแบบ “ExtValue” ความชุกที่พบรองลงมา เป็นความชุกในสุกรอายุ 24 สัปดาห์ และสุกรพ่อพันธุ์ พบความชุกร้อยละ 40.62 (39/96, 95% CI:30.80-50.45) และ 40.32 (25/62, 95% CI:28.11-

52.53) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนเชื้ออยู่ที่ 1.98 และ 2.36 Log CFU/g ลักษณะการกระจายตัวของการปนเปื้อนเชื้อเป็นแบบ “Logistic” และ “LogLogistic” ตามลำดับ ให้ผลแตกต่างจากการศึกษาของ Phengjai (2007) ที่ทำการศึกษาความชุกของเชื้อ *Salmonella* ในสุกรซึ่งพบความชุกของเชื้อ *Salmonella* ในสุกรขุน ร้อยละ 12.3 (Phengjai Sangvatanakul, 2007) ในสุกรแม่พันธุ์พบความชุกที่ร้อยละ 30 (24/80, 95% CI: 19.95-40.04) ค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนอยู่ที่ 2.07 Log CFU/g ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษา Ruttayaporn (2007) ที่ทำการศึกษาความชุกของเชื้อ *Salmonella* ในสุกรแม่พันธุ์ในจังหวัดเชียงใหม่โดยพบความชุกเพียงร้อยละ 20 ซึ่งการศึกษาคั้งนี้พบความชุก

สูงกว่าถึงร้อยละ 10 สำหรับความชุกในสุกรช่วงอายุ 3 สัปดาห์พบร้อยละ 33.75 (27/80, 95% CI: 23.38-44.11) มีค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนอยู่ที่ 1.97 Log CFU/g สุกรอายุ 8 สัปดาห์พบความชุกน้อยที่สุดร้อยละ 14.73 (14/95, 95% CI: 7.6-21.86) มีค่าเฉลี่ยการปนเปื้อนที่ 1.68 Log CFU/g ลักษณะการกระจายตัวของสุกรช่วงอายุ 3 และ 8 สัปดาห์เป็นแบบ “ExtValue” และ “Expon” ตามลำดับ

ในส่วนตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มพบว่าแมลงวันเป็นพาหะสำคัญมีความชุกของการปนเปื้อนเชื้อ Salmonella สูงสุดที่ร้อยละ 45.45 (5/11, 95% CI:16.03-74.88) รองลงมาคือมือของผู้ปฏิบัติภายในฟาร์มที่ใกล้ชิดกับตัวสุกร พบความชุกร้อยละ 42.11 (8/19, 95% CI:19.90-64.30) และมีค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนอยู่ที่ 2.55 Log CFU/g พื้นโรงเรือนพบความชุกที่ร้อยละ 26.67 (8/30, 95% CI:10.84-42.49) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนอยู่ที่ 2.58 Log CFU/g ในน้ำสำหรับให้สุกรดื่มพบความชุกที่ร้อยละ 6.67 และหัวก๊อกน้ำสำหรับให้สุกรดื่มพบความชุกของเชื้ออยู่ที่ร้อยละ 16.67 และมีค่าเฉลี่ยของการปนเปื้อนอยู่ที่ 2.28 Log₁₀CFU/g ลักษณะการกระจายตัวของตัวอย่างหัวก๊อกน้ำ พื้นโรงเรือนและมือผู้ปฏิบัติงานภายในฟาร์มเป็นแบบ “Lognorm”, “Uniform” และ “Normal”ตามลำดับ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ Salmonella ในตัวอย่างจากอาหารสุกรทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรได้มีความตื่นตัวต่อการเกิดโรคระบาดร้ายแรงต่าง ๆ เช่น โรค Swine high fever syndrome หรือ Highly-pathogenic-PRRS ในช่วงการระบาดที่ผ่านมา จึงทำให้เกษตรกรได้มีการจัดการระบบสุขอนามัยที่ดีภายในฟาร์ม หรือระบบความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosecurity system) ซึ่งมีการป้องกันการนำเชื้อเข้าสู่ฟาร์ม เช่น การฉีดพ่นและจุ่มเท้าในน้ำยาเพื่อฆ่าเชื้อก่อนเข้าฟาร์ม และหลังจากปฏิบัติงานภายในฟาร์ม การฆ่าเชื้อหลังจากทำความสะอาดและการจัดการสุขอนามัยอื่น ๆ ภายในฟาร์ม เช่น เก็บอาหารในโรงเรือนเก็บ มีภาชนะ

ใส่อาหารที่มีฝาปิดมิดชิด มีการป้องกันสัตว์พาหะและสัตว์อื่น ๆ เข้าไปบริเวณฟาร์มและโรงเก็บอาหาร จึงทำให้ไม่พบการปนเปื้อนเชื้อ Salmonella ในบริเวณดังกล่าว

เชื้อ Salmonella ในการศึกษานี้ พบว่ามีความไวต่อยาต้านจุลชีพ 3 กลุ่มได้แก่ ยากลุ่ม Norfloxacin, Ciprofloxacin และ Amoxicillin-clavulanic acid ร้อยละ 100 และยังพบว่าเชื้อ Salmonella ต่อยาในกลุ่ม Ampicillinร้อยละ 84.38, Tetracycline ร้อยละ 74.48 และ Streptomycin ร้อยละ 71.88 (รูปที่ 2) ซึ่งการต่อยาต้านจุลชีพดังกล่าวอาจก่อให้เกิดปัญหาในการเลือกใช้ยาปฏิชีวนะในปัจจุบันโดยทุกฝ่ายควรตระหนักถึงการใช้อย่างเหมาะสมและต้องคำนึงถึงความจำเป็นของการใช้ยาในการรักษา ซึ่งในปัจจุบันยังคงพบเชื้อหลายชนิดที่ต่อยาปฏิชีวนะและเชื้อบางชนิดยังไม่สามารถยับยั้งด้วยยาปฏิชีวนะใด ๆ ได้สิ่งสำคัญที่พึงปฏิบัติเพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อ Salmonella ภายในฟาร์มสุกรคือ สุขอนามัยที่ดีภายในฟาร์ม ทั้งผู้ปฏิบัติงานภายในฟาร์ม สิ่งแวดล้อมและตัวสุกร ต้องมีการปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพที่ดีภายในฟาร์ม ซึ่งไม่เพียงเฉพาะแต่จะยับยั้งหรือลดปริมาณของเชื้อ Salmonella เพียงชนิดเดียวเท่านั้น แต่รวมถึงเชื้อชนิดอื่น ๆ ด้วย การศึกษาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันระหว่างเชื้อ Salmonella ที่เพาะแยกจากคน สัตว์ และสิ่งแวดล้อมภายในฟาร์มสุกรครั้งนี้จะเห็นได้ว่า ทุกส่วนของกระบวนการผลิตสุกรล้วนมีความเสี่ยงและพบการปนเปื้อนเชื้อ Salmonella ได้ทั้งสิ้น ซึ่งการป้องกันควรมีความครอบคลุม

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพื่อหารูปแบบของการกระจายตัวและเพื่อแสดงค่าความชุกของปริมาณการปนเปื้อนเชื้อ Salmonella ภายในฟาร์ม ซึ่งการแสดงลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลเป็นขั้นตอนหนึ่งในการจำลองรูปแบบโดยใช้เทคนิคมอนติคาร์โล (Monte carlo simulation) ซึ่งเมื่อได้รับข้อมูลครบตาม Food supply chain (ฟาร์ม, โรงฆ่า, การขนส่ง และตลาด) ซึ่งจะได้การประเมินความเสี่ยง (Risk) ในภาพรวมในการผลิตสุกรจนถึงผู้บริโภค (from farm to table)

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณฝ่ายสนับสนุนการวิจัยพัฒนา และวิศวกรรม ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยครั้งนี้ (รหัสโครงการ P-10-10409) เจ้าหน้าที่จากสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรในพื้นที่เชียงใหม่และลำพูนที่อำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

สำนักโรคระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข.
Annual epidemiological surveillance report 2012. Retrieved from http://www.boe.moph.go.th/boedb/d506_1/index.php
ArsoothSanguankiat. (2005). A Cross-sectional study of salmonella in pork products in Chiang Mai, Thailand = การศึกษาแบบตัดขวาง เชื้อซัลโมเนลลาในผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรในจังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย. Thesis (Master of Veterinary Public Health) Chiang Mai University; FreieUniversitat Berlin.

Hedberg, C. (1999). Food-related illness and death in the United States. *Emerging infectious diseases*, 5(6), 840–842. doi: 10.3201/eid0505.990502
International Association for Food. (2011). *Procedures to Investigate Foodborne Illness* (6thed.). New York: Springer.
PhengjaiSangvatanakul. (2007). Prevalence of salmonella in piglets and in the fattening period in Chiang Mai, Thailand = ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในลูกสุกรจนถึงระยะขุนในเชียงใหม่ ประเทศไทย. Thesis (Master of Veterinary Public Health) Chiang Mai University; FreieUniversitat Berlin.
RuttayapornNgasaman. (2007). Prevalence of salmonella in breeder sows in Chiang Mai, Thailand = ความชุกของเชื้อซัลโมเนลลาในสุกรแม่พันธุ์ในเชียงใหม่ ประเทศไทย. Thesis (Master of Veterinary Public Health) Chiang Mai University; FreieUniversitat Berlin.
Thorns, C. J. (2000). Bacterial food-borne zoonoses. *Revue scientifique technique* (International Office of Epizootics), 19(1), 226–239.