

ความชุก ซีโรวาร และความไวต่อยาต้านจุลชีพของ เชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากฟาร์มไก่และสุกรในเขตภาคกลาง

พรเพ็ญ พัฒนโสภณ^{1*} วัชรชัย ณรงค์ศักดิ์¹ และศศิ เจริญพจน์²

¹สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ เกษตรกลาง จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

²สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์ พญาไท กรุงเทพฯ 10400

*ผู้รับผิดชอบบทความ E-mail: pompen53@hotmail.com

บทคัดย่อ

ศึกษาความชุกของเชื้อ *Salmonella* spp. ในฟาร์มไก่ 238 ฟาร์มและฟาร์มสุกร 250 ฟาร์ม จาก 9 จังหวัดในเขตภาคกลางของประเทศไทยช่วงปี พ.ศ. 2546 ถึง 2548 ผลการตรวจจุลจากระบบสิ่งร่อนอน จากฟาร์มไก่ 714 ตัวอย่าง พบเชื้อ *Salmonella* spp. 15.02% (32/213 ตัวอย่าง), 21.21% (56/264 ตัวอย่าง) และ 28.27% (67/237 ตัวอย่าง) ตามลำดับ ในขณะที่ตัวอย่างอุจจาระบนพื้นคอกจากฟาร์มสุกร 750 ตัวอย่าง พบเชื้อ *Salmonella* spp. 10.61% (14/132 ตัวอย่าง), 14.81% (44/297 ตัวอย่าง) และ 27.41% (88/321 ตัวอย่าง) อัตราการพบเชื้อ *Salmonella* spp. ในฟาร์มไก่และสุกรรวม 3 ปี มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 21.71% (155/714) และ 19.47% (146/750) ตามลำดับ ซีโรวารที่พบในฟาร์มไก่ ในแต่ละปีมีความแปรผัน และหลากหลายถึง 40 ซีโรวาร พบมากที่สุดเรียงตามลำดับได้แก่ *S. Enteritidis* 12.86% (22/171), *S. Amsterdam* 9.94% (17/171) และ *S. Corvallis* 8.19% (14/171) ส่วนในฟาร์มสุกรพบ 25 ซีโรวาร โดยพบมากที่สุดได้แก่ *S. Stanley* 21.43% (33/154), *S. Rissen* 14.28% (22/154) และ *S. Bovismorbificans* 12.34% (19/154) ผลการทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพโดยวิธี Minimum inhibitory concentration (MIC) พบว่าเชื้อ *Salmonella* spp. จากฟาร์มไก่และสุกรยังคงไวต่อ gentamicin และ ciprofloxacin ส่วนอัตราการดื้อยาของเชื้อ *Salmonella* spp. จากฟาร์มไคน้อยกว่าเชื้อจากฟาร์มสุกร ในยา chloramphenicol (13 : 32%), gentamicin (3 : 8.6%), และ tetracycline (29 : 68.8%) ส่วนเชื้อจากฟาร์มไก่ดื้อยา ciprofloxacin มากกว่าเชื้อจากฟาร์มสุกร (2 : 1%) การศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ว่าเชื้อ *Salmonella* spp. ในฟาร์มไก่และสุกรยังคงเป็นปัญหาทั้งในเชิงความชุกและการดื้อยา

คำสำคัญ: *Salmonella* spp., ความชุก, ซีโรวาร, ความไวต่อยาต้านจุลชีพ

บทนำ

เชื้อ *Salmonella* spp. เป็นแบคทีเรียที่พบได้ทั้งคนและสัตว์ทั่วโลกทั้งที่แสดงอาการป่วยและไม่มีอาการใดๆ อย่างไรก็ตามความเจ็บป่วยในคนจากการติดเชื้อ salmonella โดยเฉพาะเชื้อ salmonella ที่ไม่ใช่เชื้อก่อโรคไทฟอยด์ (non-typhoidal salmonella, NTS) ถือว่าเป็นปัญหาสำคัญทางด้านสาธารณสุขที่มีสาเหตุมาจากสัตว์ที่ใช่เป็นอาหารและเป็นปัญหาทั่วโลก เช่น ในปี 1999 ประเทศเนเธอร์แลนด์มีผู้ป่วยจากการติดเชื้อ salmonella ประมาณ 50,000 คนจากประชากรทั้งหมด 15.8 ล้านคน (Van Pelt *et al.*, 2003) และในสหรัฐอเมริกาผู้ป่วยถึง 1.4 ล้านคนจากประชากร 250 ล้านคน ซึ่งคิดเป็น 95% ของผู้ป่วยโรคทางเดินอาหาร (Mead *et al.*, 1999) NTS สามารถติดคนได้โดยผ่านทางอาหารหลายชนิดได้แก่ เนื้อโค เนื้อสุกร เนื้อไก่ ไข่ นม เนยแข็ง ปลา หอย ผลไม้ และน้ำผลไม้ (Gomez *et al.*, 1997) เชื้อ salmonella มีรายงานแล้วทั่วโลกกว่า 2,500 ซีโรวาร ซึ่งส่วนใหญ่สามารถทำให้เกิดความเจ็บป่วยในคนได้ (Boonmar *et al.*, 1998)

เชื้อ NTS นอกจากจะก่อให้เกิดความเจ็บป่วยแล้วยังก่อปัญหาการดื้อยา ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ไปทั่วโลก ทำให้ทั้งคนและสัตว์เจ็บป่วย อีกทั้งต้องใช้เวลาในการรักษายาวนานขึ้น สูญเสียค่าใช้จ่ายในการรักษา รวมถึงการรักษาล้มเหลว เพราะไม่สามารถหายาที่เหมาะสมมารักษาได้ (Travers and Burza, 2002, Butt *et al.*, 2003) มีรายงานการพบ NTS สายพันธุ์ที่ดื้อยาหลายชนิดพร้อมๆกันเพิ่มมากขึ้น ซึ่งสามารถถ่ายทอดจากสัตว์ไปสู่คนได้ (Threlfall, 2002) โดยที่เชื้อ NTS สามารถถ่ายทอดการดื้อยาผ่านทางยีนที่ควบคุมการดื้อยาแต่ละชนิด มีรายงานการพบยีนดื้อยา ampicillin chloramphenicol neomycin streptomycin sulfamethoxazole และ tetracycline ในเชื้อ *S. enterica* serovar Weltevreden ที่แยกได้จากหลายประเทศ (Aarestrup *et al.*, 2003) เนื่องจากมีการตั้งข้อสังเกตว่ายาที่ใช้ในฟาร์มสัตว์ที่ใช่เป็นอาหารเป็นต้นเหตุของการแพร่เชื้อดื้อยาไปสู่คน (Cruchaga *et al.*, 2001, Iovine and Blaser, 2004). ดังนั้นจึงมีการตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อ salmonella ในอาหารจากประเทศผู้นำเขาสินค้าอย่างเข้มข้นและต่อเนื่อง โดยเฉพาะประเทศคู่ค้าในสหภาพยุโรปและอเมริกา Zhao *et al.* (2003) รายงานว่าในปี 2000 องค์การอาหารและยาประเทศสหรัฐอเมริกา พบ salmonella จำนวน 187 สายพันธุ์ แยกเป็น 82 ซีโรวาร จากอาหารนำเข้า 4,072 รายการ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นอาหารทะเลซึ่งระบุว่ามีแหล่งที่มาจากประเทศไต้หวัน ไทย และกัมพูชา นอกจากนี้ยังพบว่าบางสายพันธุ์มียีนดื้อยาหลากหลายชนิดด้วย จึงเน้นย้ำให้มีการเฝ้าระวังสินค้านำเข้าอย่างต่อเนื่อง

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นส่วนหนึ่งของ โครงการเฝ้าระวังการใช้และการดื้อยาในปศุสัตว์ซึ่งมีจุดหมายเพื่อเฝ้าระวังการดื้อยาของเชื้อ *Salmonella* spp. และซีโรวารที่พบในฟาร์มไก่และสุกรในเขตภาคกลาง ทั้งนี้เพื่อสะท้อนปัญหาการปนเปื้อนและใช้เป็นข้อมูลสำหรับการบริหารจัดการเพื่อสุขอนามัยที่ดีของผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

ตัวอย่าง

ในช่วงปี 2546 ถึง 2548 ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างในพื้นที่สำนักสัตวศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 1 จากฟาร์มไก่เนื้อ 238 ฟาร์ม และฟาร์มสุกร 250 ฟาร์ม รวม 488 ฟาร์ม ตามตารางที่ 1 และ 2 โดยใช้ไม้พินสำลี (swab) เก็บตัวอย่างอุจจาระบนพื้นคอกในฟาร์มสุกรและเก็บอุจจาระบนสิ่งรองนอน ในฟาร์มไก่ ฟาร์มละ 3 ตัวอย่าง แต่ละตัวอย่างใช้ไม้พินสำลี 10 อัน ป้ายอุจจาระจาก 10 จุด กระจายให้ครอบคลุมพื้นที่ภายในฟาร์ม แล้วรวมใส่ในอาหารรักษาเชื้อ Carry-Blair media (Oxoid, England) แช่เย็นและส่งถึงห้องปฏิบัติการภายใน 24 ชั่วโมง

การเพาะแยกเชื้อ การทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี และการจำแนกเชื้อทางซีรัมวิทยา

การเพาะแยกเชื้อ salmonella ดำเนินการตามวิธีของ Bangtrakulnonth *et al.* (1995) กล่าวโดยย่อคือ เพาะตัวอย่างอุจจาระลงใน buffer peptone water (BPW) (Oxoid, England) บ่มที่ 37°C 18-24 ชั่วโมง แล้วถ่ายเชื้อเพาะลงอาหารเลี้ยงเชื้อ 2 ชนิดคือ tetrathionate broth (TTB) (Oxoid, England) และ modified semi-solid Rappaport Vassiliadis medium (MSRV) (Oxoid, England) บ่มที่ 37°C 18-24 ชั่วโมง ถ่ายเชื้อจาก TTB และ RVS เพาะลงบน xylose-lysine desoxycholate agar (XLD) (Oxoid, England) และ brilliant green agar (BGA) (Difco, USA, France) อย่างละ 1 ชุด บ่มที่ 37°C 18-24 ชั่วโมง แล้วคัดเลือก 5 โคโลนี ที่เป็นลักษณะจำเพาะของเชื้อ salmonella บนอาหารเลี้ยงเชื้อแต่ละชนิดไปทดสอบคุณสมบัติ ทางชีวเคมี (Quinn *et al.*, 1994) นำเชื้อ salmonella ที่ผ่านการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีแล้วไปเพาะลงบน trypticase soy agar (TSA) (Oxoid, England) เพื่อเตรียมไว้ใช้สำหรับจำแนกเชื้อทางซีรัมวิทยาโดยวิธี slide agglutination test กับแอนติซีรัมที่มีความจำเพาะต่อ O และ H แอนติเจน (S&A Laboratory Ltd., ประเทศไทย) ตาม Kauffmann-White scheme แล้วเปรียบเทียบชนิดของแอนติเจนกับ "Antigenic formulas of the salmonella serovars" (Popoff, 2001)

การทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ

การทดสอบหาค่าความเข้มข้นต่ำสุดของยาที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้ (Minimum inhibitory concentration, MIC) ด้วยวิธี agar dilution method โดยใช้ยาดานจุลชีพ 6 ชนิด (Sigma, England) ตามตารางที่ 5 บน Mueller-Hinton agar (Oxoid, England) ตามวิธีและการอ่านค่า break point ของ National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 2000) ควบคุมคุณภาพโดยใช้เชื้อ *Escherichia coli* ATCC 25922, *Enterococcus faecalis* ATCC 29212, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 และ *Staphylococcus aureus* ATCC 29213

ผล

ผลการตรวจหาเชื้อ salmonella จากตัวอย่างอุจจาระบนสิ่งรองนอน 714 ตัวอย่าง ซึ่งเก็บจากฟาร์มไก่ 238 ฟาร์ม ใน 9 จังหวัดในเขตภาคกลาง ตามตารางที่ 1 พบเชื้อ salmonella 15.02% (32/213 ตัวอย่าง), 21.21% (56/264 ตัวอย่าง) และ 28.27% (67/237 ตัวอย่าง) ในปี 2546, 2547 และ 2548 ตามลำดับ รวม 3 ปี พบ 21.71% (155/714 ตัวอย่าง) ในขณะที่ตัวอย่างอุจจาระบนพื้นคอก 750 ตัวอย่าง ซึ่งเก็บจากฟาร์มสุกร 250 ฟาร์ม ใน 9 จังหวัดในเขตภาคกลาง ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน พบเชื้อ salmonella 10.61% (14/132 ตัวอย่าง), 14.81% (44/297 ตัวอย่าง) และ 27.41% (88/321 ตัวอย่าง) รวม 3 ปี พบ 19.47% (146/750 ตัวอย่าง) ตามตารางที่ 2

ซีโรวารของเชื้อ salmonella ที่ตรวจพบในฟาร์มไก่มีความหลากหลาย ในปี 2546 เชื้อจำนวน 39 สายพันธุ์ เป็นซีโรวารที่พบมากที่สุดชนิดละ 7.69% (3/39 สายพันธุ์) ได้แก่ S. Give, S. Worthington, S. Orion, S. Madjorio และ S. Emex ในปี 2547 จำนวน 58 สายพันธุ์ พบมาก ตามลำดับได้แก่ S. Enteritidis 25.86% (15/58 สายพันธุ์), S. Amsterdam 17.24% (10/58 สายพันธุ์), S. Senftenberg และ S. Typhimurium พบเท่ากันคือ 6.90% (4/58 สายพันธุ์) ส่วนในปี 2548 จำนวน 74 สายพันธุ์ พบมากตามลำดับได้แก่ S. Corvallis 14.86% (11/74 สายพันธุ์) S. Stanley 13.51% (10/74 สายพันธุ์) และ S. Amsterdam 9.46% (7/74 สายพันธุ์) ส่วน S. Albany, S. Virchow และ S. Kedougou และ S. Enteritidis พบเท่ากัน คือ 6.76% (5/74 สายพันธุ์) รวม 3 ปี ซีโรวารที่พบในฟาร์มไก่มีความหลากหลายและมีมากถึง 40 ซีโรวาร จาก salmonella 171 สายพันธุ์ พบมากที่สุดเรียงตามลำดับได้แก่ S. Enteritidis 12.86% (22/171 สายพันธุ์) S. Amsterdam 9.94% (17/171 สายพันธุ์) และ S. Corvallis 8.19% (14/171 สายพันธุ์) ตามตารางที่ 3

ซีโรวารของเชื้อ salmonella ที่ตรวจพบในฟาร์มสุกร ในปี 2546 จำนวน 17 สายพันธุ์ ที่พบมากที่สุดได้แก่ S. Anatum 35.29% (6/17 สายพันธุ์), S. Rissen 17.65% (3/17 สายพันธุ์) ส่วน S. Worthington และ S. Stanley พบเท่ากันคือ 11.76% (2/17 สายพันธุ์) ในปี 2547 จำนวน 44 สายพันธุ์ พบมากตามลำดับได้แก่ S. Bovismorbificans 34.09% (15/44 สายพันธุ์), S. Stanley และ S. Rissen 13.64% (6/44 สายพันธุ์) และ S. Anatum 11.36% (5/44 สายพันธุ์) ส่วนในปี 2548 จำนวน 93 สายพันธุ์ พบมากตามลำดับได้แก่ S. Stanley 26.88% (25/93 สายพันธุ์), S. Rissen 13.98% (13/93 สายพันธุ์) S. Kedougou 10.75% (10/93) และ S. Anatum 7.53% (7/93 สายพันธุ์) รวม 3 ปี ในฟาร์มสุกรพบ 25 ซีโรวาร จาก salmonella 154 สายพันธุ์ โดยพบมากที่สุดได้แก่ S. Stanley 21.42% (33/154 สายพันธุ์) S. Rissen 14.28% (22/154 สายพันธุ์) และ S. Bovismorbificans 12.34% (19/154 สายพันธุ์) ตามตารางที่ 4

ผลการศึกษาความไวต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อ salmonella จากฟาร์มไก่ 100 สายพันธุ์และจากฟาร์มสุกร 93 สายพันธุ์ โดยการหาค่า MIC พบว่าเชื้อยังคงไวต่อ gentamicin และ ciprofloxacin เกือบถึง 100% อัตราการดื้อยาของเชื้อ salmonella จากฟาร์มไก่อ้น้อยกว่าเชื้อจากฟาร์มสุกรในยา chloramphenicol (13 : 32.3%) gentamicin (3 : 8.6%) และ tetracycline (29 : 68.8%) แต่เชื้อจากฟาร์มไก่อ้น้อยกว่า ciprofloxacin

มากกว่าฟาร์มสุกร (2 : 1.1%) (ตารางที่ 5) โดยที่ในฟาร์มไก่คือตัวยา ampicillin (32%), chloramphenicol (13%), trimethoprim (25%) และ tetracycline (29%) ส่วนในฟาร์มสุกรคือตัวยา ampicillin (52.7%), chloramphenicol (32.3%), trimethoprim (30.1%) และ tetracycline (68.8%) นอกจากนี้ยังพบว่า salmonella แต่ละซีโรวารคือยาแตกต่างกัน แต่เชื้อ *S. Enteritidis* จากฟาร์มไก่ยังคงไวต่อยาต้านจุลชีพเกือบทุกชนิด ที่นำมาทดสอบยกเว้น ampicillin ที่มีอัตราการคือยา 13.6%

วิจารณ์

อัตราการพบเชื้อ salmonella ในฟาร์มไก่และสุกรใน 9 จังหวัด เขตภาคกลาง ในช่วงปี 2546 ถึง 2548 มีความแปรผันเป็นอย่างมากระหว่างจังหวัด โดยพบตั้งแต่ 0% ถึง 100% ของตัวอย่างจากฟาร์มไก่ และ 0% ถึง 80% จากฟาร์มสุกร เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้มีการวางแผนเก็บตัวอย่างตามจำนวนสัตว์ของแต่ละจังหวัด ดังนั้นจังหวัดที่มีสัตว์น้อยจึงมีการเก็บตัวอย่างน้อยตามไปด้วย ทำให้การวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบระหว่างจังหวัดจึงไม่สู้จะชัดเจนนัก อย่างไรก็ตามแม่แต่ภายในจังหวัดเดียวกัน การเก็บตัวอย่างในแต่ละปี อัตราการพบในฟาร์มก็มีความแตกต่างกันมาก โดยเฉพาะฟาร์มไก่ที่จังหวัดชัยนาท (26.67%, 61.11% และ 0%) และ ลพบุรี (18.52%, 28.89% และ 53.33 %) ในฟาร์มสุกรก็อยู่ในลักษณะเดียวกัน ทั้งนี้บ่งชี้ว่าการควบคุมการปนเปื้อนไม่ได้กระทำอย่างสม่ำเสมอหรือเข้มงวดเท่าที่ควร

ในฟาร์มไก่อัตราการพบเชื้อ salmonella ในปี 2546, 2547 และ 2548 มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัดคือ 15.02%, 21.21% และ 28.27% ตามลำดับ อัตราการพบเชื้อโดยรวม 3 ปี คิดเป็น 21.71% (ตารางที่ 1) สูงกว่ารายงานของธงชัยและคณะ (2548) ที่ตรวจเชื้อจากช่องทวารร่วมในปี 2543 และ 2545 ในจังหวัดชลบุรี ซึ่งพบ 5.3% - 5% แต่ใกล้เคียงกับรายงานของ Sasipreeyajan *et al.* (1996) ที่ศึกษาในปี 2534 - 2536 จากตัวอย่างช่องทวารร่วมของไก่ฟาร์มเช่นกัน พบ 25.1% ทั้งนี้อาจเนื่องจากสถานที่เก็บตัวอย่างต่างกันและการศึกษาครั้งนี้ได้วางแผนไว้เพื่อการเฝ้าระวังการปนเปื้อนและการคือยาภายในฟาร์ม จึงทำการเก็บตัวอย่างจากอุจจาระบนสิ่งรองนอนภายในฟาร์มและสะท้อนให้เห็นว่าการปนเปื้อนของเชื้อ salmonella สูง ดังนั้นสัตว์ภายในฟาร์มสามารถรับเชื้อที่ปนเปื้อนจากพื้นคอกและสิ่งรองนอนกลับไปใหม่ นอกจากนี้แมลงหรือสัตว์ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมก็อาจมีอิทธิพลต่อการพบเชื้อและการแลกเปลี่ยนเชื้อได้ทั้งสิ้น ดังมีรายงานเกี่ยวกับการตรวจพบ salmonella ในสัตว์ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่นแมลงสาบในชุมชนแออัดในกรุงเทพฯ พบ 4.17% จาก 600 ตัวอย่าง ซึ่งมี 3 ซีโรวาร ที่พบเหมือนกับการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ *S. Agona*, *S. Lexington*, *S. Weltevreden* (ทักษิณาและคณะ, 2531) ในขณะที่พบในจังหวัดสูงถึง 32.5 - 40.5% ซึ่งมี 12 ซีโรวาร ที่พบเหมือนกับการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ *S. Agona*, *S. Anatum*, *S. Derby*, *S. Havana*, *S. Lexington*, *S. Newport*, *S. Panama*, *S. Saintpaul*, *S. Stanley*, *S. Typhimurium*, *S. Virchow*, *S. Weltevreden*, (อดิเรกและคณะ, 2531; สุภาพรและคณะ, 2532; อุษณีย์และคณะ 2532; อรุณและคณะ 2533) ดังนั้นการแก้ปัญหาการติดเชื้อ salmonella ในฟาร์มคงไม่อาจมองข้ามสัตว์ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม เช่นแมลงสาบและจิ้งจก รวมทั้งนกและหนูด้วย

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าการดื้อยาของเชื้อ salmonella ในฟาร์มไก่มีความใกล้เคียงกันกับการศึกษาของ ชงชัยและคณะ (2548) ซึ่งทำในปี 2543 - 2545 ที่จังหวัดชลบุรี ซึ่งเชื้อที่เพาะแยกได้ มีอัตราการดื้อยา chloramphenicol และ ciprofloxacin 0% บ่งชี้ว่าเกษตรกรน่าจะใช้ยาไม่มากหรือมีการใช้ยาที่เหมาะสม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากฟาร์มไก่ในเขตภาคกลางส่วนใหญ่เลี้ยงแบบระบบปิด เชื้อ salmonella จากฟาร์มไก่ในจังหวัดเชียงใหม่และลำพูน มีการดื้อยาบางชนิดแตกต่างจากภาคกลาง เช่น รายงานการดื้อต่อ tetracycline ถึง 100 % (Padungtod and Kaneene, 2006) และเชื้อจากฟาร์มไก่และจากเนื้อสุกรจากจังหวัดขอนแก่นดื้อยา tetracycline ถึง 100 % และ 88.5 % ตามลำดับ (Angkititrakul *et al.*, 2005) ในขณะที่การศึกษาในเขตภาคกลางครั้งนี้พบมีการดื้อยาเพียง 28 % และ 68.8 % ในเชื้อจากฟาร์มไก่และฟาร์มหมูตามลำดับ ซึ่งสะท้อนถึงวิธีการเลี้ยง หรือการใช้ยาที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นที่

เชื้อ salmonella จากฟาร์มไก่และสุกรที่ศึกษาในครั้งนี้ยังคงไวต่อยา ciprofloxacin เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้ตัดสินที่ break point 4 $\mu\text{g/ml}$ ตาม NCCLS (2000) ในขณะที่ Danish Veterinary and Food Administration ประเทศเดนมาร์ก (DANMAP, 2002) ตัดสินที่ 0.06 $\mu\text{g/ml}$ ซึ่งถ้าคิดตามเกณฑ์นี้จะพบว่า เชื้อจากฟาร์มไก่และฟาร์มสุกรมีการดื้อยาถึง 72 % และ 42 % ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ยา ciprofloxacin จัดอยู่ในกลุ่ม fluoroquinolones ซึ่งเป็นยาทางเลือกที่ใช้ในการรักษาโรค invasive salmonellosis ในคน (Corre *et al.*, 1999) แต่ยาในกลุ่มนี้ก็มีการใช้อย่างแพร่หลายในสัตว์ด้วย ดังนั้นกระแสความวิตกในเรื่องการดื้อยาจึงค่อนข้างรุนแรง ทำให้มีการเฝ้าระวังและมีรายงานอย่างต่อเนื่อง (Acar and Goldstein, 1997; Corre *et al.*, 1999; Livermore *et al.*, 2002; Hakanen *et al.*, 2005) โดยเฉพาะประเทศในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เป็นกลุ่มประเทศที่ถูกจับตามองอย่างใกล้ชิด โดย Hakanen *et al.* (2001) ได้รายงานไว้ว่า เชื้อ Salmonella enterica serotypes ที่แยกได้จากนักท่องเที่ยวที่กลับจากประเทศในแถบตะวันออกเฉียงใต้มีความไวต่อยา fluoroquinolones ลดลง เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกเนื้อไก่เป็นอันดับต้นๆ ของโลก ดังนั้นปัญหาการปนเปื้อนเชื้อ salmonella และปัญหาการดื้อยาในฟาร์มไก่และฟาร์มสุกรจึงต้องได้รับการแก้ไขโดยเร่งด่วน และมีการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ธุรกิจการส่งออกเป็นไปด้วยความราบรื่นและปลอดภัยต่อผู้บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณปศุสัตว์จังหวัด นายสัตวแพทย์และเจ้าหน้าที่ในสำนักงานปศุสัตว์จังหวัด กรุงเทพฯฯ ชัยนาท นนทบุรี ลพบุรี สุพรรณบุรี สระบุรี สิงห์บุรี อ่างทอง และ อุทัยฯ ที่ได้ช่วยเหลือเก็บตัวอย่าง คุณณัฐธิดา รัตนพันธุ์ และคุณสรารัฐ ยศพิงเทียม ที่ช่วยงานในห้องปฏิบัติการให้สำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- ทักษิณา สอนสนิท บัญญัติ สุขศรีงาม และอรุณ บางตระกูล, 2531. ระบาดวิทยาของ Salmonella ในแมลงสาบ. *วารสารศรีนครินทร์วิโรฒวิจัยและพัฒนา* 1(3): 46-53.
- ธงชัย เฉลิมชัยกิจ มณฑล เลิศวรปรีชา และจิโรจ ศศิปรีชญานันท์ 2548. รูปแบบการติดต่ออาศัยด้านจุลชีพของเชื้อซัลโมเนลลาในไก่บ้านและไก่ฟาร์ม. *สัตวแพทยสาร* 56 (1): 33 - 44.
- สุภาพร กล่อมเมฆ บัญญัติ สุขศรีงาม อรุณ บางตระกูล นนท 2532. การวิเคราะห์ซีโรวารของ Salmonella ในจิ้งจกจากบ้านพักพนักงานสวนดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร. *วารสารวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น* 17(4): 214-220.
- อดิเรก ชนานนท์นิवास บัญญัติ สุขศรีงาม และอรุณ บางตระกูล นนท 2531. การวิเคราะห์เซโรไทป์ของซัลโมเนลลาในจิ้งจก. *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีที่ 3 ฉบับที่ 2 พฤษภาคม-สิงหาคม* หน้า 85-93.
- อรุณ บางตระกูล นนท สุวัฒน์ บางตระกูล นนท ศรีรัตน์ พรเรืองวงศ์ อัญชลี แก้วกั้งวาล บัญญัติ สุขศรีงาม 2533. ระบาดวิทยาของ Salmonella ในจิ้งจก. *วารสารกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์* 31 (1): 47-56.
- อุษณีย์ คำคำเพราะ บัญญัติ สุขศรีงาม อรุณ บางตระกูล นนท 2532. การวิเคราะห์ซีโรวารของ Salmonella ในจิ้งจกจากชุมชนแออัดคลองภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* 4(2): 49-69.
- Aarestrup, F. M., Lertworapreecha, M., Evans, M. C., Bangtrakulnonth, A., Chalermchaikit, T., Hendricksen, R. S., and Wegener, H. C. 2003. Antimicrobial susceptibility and occurrence of resistance genes among Salmonella enterica serovar Weltevreden from different countries. *J. Antimicrob. Chem.* 52: 715 - 718.
- Acar, J. F. and Goldstein, F. W. 1997. Trends in bacterial resistance to fluoroquinolones. *Clin. Infect. Dis* 24 (suppl. 1): 67 - 73.
- Angkitittrakul, S., Chomvarin, C., Chaita, T., Kanistanon, K. and Waethewutajarn, S. 2005. Epidemiology of antimicrobial resistance in Salmonella isolated from pork, chicken meat and humans in Thailand. *Southeast Asian J. Trop. Med. Public Health.* 36: 1510 - 1515.
- Bangtrakulnonth, A., Marnrim, N., Kusum, M., Yuthayong, P., Sutivigit, Y., Jiamwatasuk, N. and Saitanu, K. 1995. Detection of Salmonella from fecal specimens: A comparison of modified semi-solid Rappaport-Vassiliadis and selenite-F broth. *Southeast Asian J. Trop. Med. and Pub. Health.* 26 (Supplement 2): 235 - 237.
- Boonmar, S., Bangtrakulnonth, A., Pornruangwong, S. 1998. Predominant serovars of Salmonella in human and foods from Thailand. *J. Vet. Med. Sci.* 60: 877 - 880.

- Butt, T., Ahmad, R., Mahmood, M., Zaidi, S. 2003. Ciprofloxacin treatment failure in typhoid fever case. Pakistan. Emerg. Infect. Dis. 9: 1612 - 1622.
- Corre, C. H., Donnio, P. Y., Perrin, M., Travert, M. F. and Avril, J. L. 1999. Increasing incidence and comparison of nalidixic acid-resistant *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serotype Typhimurium isolates from humans and animals. *J. Clin. Microbiol.* 266 - 269.
- Cruchaga, S., Echeita, A., Aladuena, A., Garcia-Pena, J., Frias, N., Usera, M. 2001. Antimicrobial resistance in *Salmonella* from human, food and animals in Spain in 1998. *J. Antimicrob. Chem.* 47: 315 - 321.
- DANMAP 2002. Use of antimicrobial agents and occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from food animals, foods and humans in Denmark. Statens Serum Institut, Danish Veterinary and Food Administration, Danish Medicines Agency. p. 22.
- Gomez, T. M., Motarjemi, Y., Miyagawa, S., Kaferstein, F. K., Stohr, K. 1997. Foodborne salmonellosis. *World Health Stat. Q.* 50: 81-89.
- Hakanen, A., Kotilainen, P., Huovinen, P., Helenius, H. and Siitonen, A. 2001. Reduced fluoroquinolone susceptibility in *Salmonella enterica* serotypes in travelers returning from Southeast Asia. *Emerg. Infect. Dis.* 7: 996 - 1003.
- Hakanen, A. J., Lindgren, M., Huoviene, P., Jalava, J., Siitonen, A. And Kotilainen, K. 2005. New quinolone resistance phenomenon in *Salmonella enterica* : nalidixic acid-susceptible isolates with reduced fluoroquinolone susceptibility. *J. Clin. Microbiol.* 5775 - 5778.
- Iovine, N. and Blaser, M. 2004. Antibiotics in animal feed and spread of resistant *Campylobacter* from poultry to human. *Emerg. Infect. Dis.* 10: 1158 - 1159.
- Livermore, D. M., James, D., Reacher, M., Graham, C., Nichols, T., Strphens, P., Johnson, A. P. and George R. C. 2002. *Emerg. Infect. Dis.* 8 (5): 473 - 478.
- Mead, P. S., Stutsker, L., Dietz, V., McCaig, L. F., Bresee, J. S., Shapiro, C., Griffin, P. M., Tauxe, R. V. 1999. Food-related illness and death in the United States. *Emerg. Infect. Dis.* 5: 607 - 625.
- National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS), 2000. Methods for Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria that Grow Aerobically; Approved Standard-Fifth Edition, M7-A5, Vol. 20 No. 2 NCCLS, Wayne, PA, USA. 36 p.
- Padungtod, P. and Kaneene, J. B. 2006. *Salmonella* in food animals and humans in northern Thailand. *J. Food Microbiol.* 108: 346 - 354.
- Popoff, M. Y. 2001. Antigenic Formulas of the *Salmonella* Serovars. 8th edition, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on *Salmonella*. Institute Pasteur, France. 150 p.
- Quinn, P. J., Carter, M. E., Markey, B., Carter, G. R. 1994. *Clinical veterinary microbiology.* p: 226-234

- Sasipreeyajan, J., Jerngklinchan, J., Koowatananakul, C. and Saitanu, K. 1996. Prevalence of salmonellae in broiler, layer and breeder flocks in Thailand. *Trop. Anim, Hlth. Prod.* 28 (2): 174-180.
- Threlfall, E. L. 2002. Antimicrobial drug resistance in Salmonella: problem and perspectives in food- and water-born infections. *FEMS. Microb. Rev.* 26: 141 - 325.
- Travers, K. and Burza, M. 2002. Morbidity of infections caused by antimicrobial resistant bacteria. *Clin. Infect. Dis.* 34: S131 - S134.
- Van Pelt, W., de Wit, M. A. S., Wannet, W. J. B., Ligtvoet, E. J. J., Widdowson, M. A. and van Duynhoven, Y. T. H. P. 2003. Laboratory surveillance of bacterial gastroenteritis pathogens in The Netherlands, 1991-2001. *Epidemiol.Infect.* 130: 1 - 11.
- Zhao, S., Datta, A. R., Ayers, S., Friedman, S., Walker, R. D. and White, D. G. 2003. Antimicrobial-resistant Salmonella serovars isolated from imported foods. *Int. J. Food Microbiol.* 84: 87 - 92.

ตารางที่ 1 ผลการตรวจ Salmonella ในฟาร์มไก่ใน 9 จังหวัดในเขตภาคกลางในช่วงปี 2546 ถึง 2548

จังหวัด	ปี 2546		ปี 2547		ปี 2548		รวม ฟาร์ม	รวม พบ
	จำนวน ฟาร์ม	พบ	จำนวน ฟาร์ม	พบ	จำนวน ฟาร์ม	พบ		
กรุงเทพฯ	1	1/3* (33.33)	-	-	-	-	1	1/3 (33.33)
ชัยนาท	5	4/15 (26.67)	6	11/18 (61.11)	5	0/15 (0)	16	15/48 (31.25)
นนทบุรี	2	6/6 (100)	-	-	-	-	2	6/6 (100)
ลพบุรี	18	10/54 (18.52)	30	26/90 (28.89)	20	32/60 (53.33)	68	68/204 (33.33)
สุพรรณบุรี	16	3/48 (6.25)	20	13/60 (21.67)	15	9/45 (20)	51	25/153 (16.34)
สระบุรี	15	2/45 (4.44)	14	2/42 (4.76)	20	12/60 (20)	49	16/147 (10.88)
สิงห์บุรี	3	4/9 (44.44)	3	2/9 (22.22)	5	4/15 (26.67)	11	10/33 (30.30)
อ่างทอง	2	0/6 (0)	3	0/9 (0)	4	2/12 (16.67)	9	2/27 (7.41)
อยุธยา	9	2/27 (7.41)	12	2/36 (5.56)	10	8/30 (26.7)	31	12/93 (12.90)
รวม	71	32/213 (15.02)	88	56/264 (21.21)	79	67/237 (28.27)	238	155/714 (21.71)

* จำนวนตัวอย่างที่พบ/จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ
() เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 2 ผลการตรวจ Salmonella ในฟาร์มสุกรใน 9 จังหวัดในเขตภาคกลางในช่วงปี 2546 ถึง 2548

จังหวัด	ปี 2546		ปี 2547		ปี 2548		รวม ฟาร์ม	รวม พบ
	จำนวน ฟาร์ม	พบ	จำนวน ฟาร์ม	พบ	จำนวน ฟาร์ม	พบ		
ชัยนาท	6	11/18* (61.11)	20	0/60 (0)	20	11/60 (18.33)	46	22/138 (15.94)
นนทบุรี	-	-	4	1/12 (8.33)	3	2/9 (22.22)	7	3/21 (14.28)
ปทุมธานี	-	-	5	1/15 (6.67)	10	24/30 (80.00)	15	25/45 (55.56)
สุพรรณบุรี	14	1/42 (2.38)	15	5/45 (11.11)	15	9/45 (20.00)	44	15/132 (11.36)
ลพบุรี	6	0/18 (0)	15	23/45 (51.11)	10	6/30 (20.00)	31	29/93 (31.18)
สระบุรี	14	0/42 (0)	16	3/48 (6.25)	24	20/72 (27.78)	54	23/162 (14.20)
สิงห์บุรี	2	1/6 (16.67)	8	3/24 (12.50)	15	9/45 (20.00)	25	13/75 (17.33)
อ่างทอง	1	0/3 (0)	8	0/24 (0)	5	4/15 (26.67)	14	4/42 (9.52)
อยุธยา	1	1/3 (33.33)	8	8/24 (33.33)	5	3/15 (20.0)	14	12/42 (28.57)
รวม	44	14/132 (10.61)	99	44/297 (14.81)	107	88/321 (27.41)	250	146/750 (19.47)

* จำนวนตัวอย่างที่พบ/จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ
() เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 3 Salmonella ซีโรวาร์ที่พบในฟาร์มไก่ในช่วงปี 2546 ถึง 2548

ปี 2546 (n=39)*		ปี 2547 (n=58)		ปี 2548 (n=74)	
จำนวน ที่พบ (%)	ซีโรวาร์	จำนวน ที่พบ (%)	ซีโรวาร์	จำนวน ที่พบ (%)	ซีโรวาร์
3 (7.69)	Give	15 (25.86)	Enteritidis	11(14.86)	Corvallis
	Worthington	10 (17.24)	Amsterdam	10 (13.51)	Stanley
	Orion	4 (6.90)	Senftenberg	7 (9.46)	Amsterdam
	Madjorio		Typhimurium	5 (6.76)	Albany
	Emek	3 (5.17)	Agona		Virchow
2 (5.13)	Muenster		Orion		Kedougou
	Enteritidis		Corvallis		Enteritidis
	Schwarzengrund	2 (3.45)	Weltevreden	3 (4.05)	Paratyphi B
	Paratyphi B		Poona	2 (2.70)	S.I. ser. 4,5,12 : i : -
	Kentucky		Hvittingfoss		S.I. ser. 4,12 : b : -
1 (2.56)	Infantis		Kentucky		Schwarzengrund
	Eppendorf		Albany		Lexington
	Liverpool	1 (1.72)	Braenderup		Saintpaul
	Uppsala		Give		Give
	Hvittingfoss		S.I. ser. 4,5,12 : i : -		Agona
	Weltevreden		Rissen	1 (1.35)	Weltevreden
	Reading		Emek		Thompson
	Singapore		Havana		Senftenberg
	Blockley				Worthington
	Virchow				Kentucky
	Kaapstad				Orion
	Bovismorbificans				Bovismorbificans
	S.I. ser. 4,12 : eh : -				Typhimurium
	S.I ser. 3,10 : e,n,x : 1,7				Newport

* จำนวนสายพันธุ์ Salmonella ที่ตรวจ

ตารางที่ 4 Salmonella ซีโรวาร์ที่พบในฟาร์มสุกรในช่วงปี 2546 ถึง 2548

ปี 2546 (n=17)*		ปี 2547 (n=44)		ปี 2548 (n=93)	
จำนวนที่พบ (%)	ซีโรวาร์	จำนวนที่พบ (%)	ซีโรวาร์	จำนวนที่พบ (%)	ซีโรวาร์
6 (35.29)	Anatum	15 (34.09)	Bovismorbificans	25 (26.88)	Stanley
3 (17.65)	Rissen	6 (13.64)	Stanley	13 (13.98)	Rissen
2 (11.76)	Worthington		Rissen	10 (10.75)	Kedougou
	Stanley	5 (11.36)	Anatum	7 (7.53)	Anatum
1 (5.88)	S.I. ser. 4,5,12 : i : -	4 (9.09)	S.I. ser. 4,12 : i : -	5 (5.38)	Derby
	Bovismorbificans	3 (6.82)	Corvallis	4 (4.30)	Weltevreden
	Muenster		Altona		Corvallis
	Panama	1 (2.27)	Weltevreden	3 (3.22)	Typhimurium
			Bradford		Bovismorbificans
				2 (2.15)	Give
					S.I. ser. 4,5,12 : i : -
					S.I. ser. 4,12 : i : -
					Worthington
					Senftenberg
					Albany
				1 (1.08)	Virginia
					Agona
					Saintpaul
					Enteritidis
					Newport
					Mbandaka
					Lexington

* จำนวนสายพันธุ์ Salmonella ที่ตรวจ

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบความไวของยาคูณลักษณะของเชื้อ Salmonellas ที่แยกได้จากฟาร์มไก่และสุกร โดยวิธี Minimum inhibitory concentration (MIC)

Drug	Salmonella serovars from chicken farms	n	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC Range (µg/ml)	Salmonella serovars from pig farms	n	MIC ₉₀ (µg/ml)	R (%)	MIC Range (µg/ml)
Ampicillin	S. Enteritidis	22	256	13.6	4-256	S. Stanley	21	>256	66.7	0.5-? 512
	S. Amsterdam	11	2	0	2-8	S. Rissen	9	>256	55.6	2-? 512
	S. Cornwallis	5	256	40.0	2-256	S. Bovismorbificans	16	>256	50	2-? 512
	Other serovars	62	256	43.5	1-256	Other serovars	47	>256	46.8	2-? 512
	Total	100	256	32	1-256	Total	93	>256	52.7	0.5-? 512
Chloramphenicol	S. Enteritidis	22	16	0	4-16	S. Stanley	21	128	57.1	1-256
	S. Amsterdam	11	16	9.1	4-64	S. Rissen	9	128	11.1	8-128
	S. Cornwallis	5	16	0	4-16	S. Bovismorbificans	16	128	31.1	8-256
	Other serovars	62	128	19.2	4-256	Other serovars	47	256	25.4	4-? 512
	Total	100	32	13	4-256	Total	93	128	32.3	1-? 512
Gentamicin	S. Enteritidis	22	1	0	0.5-4	S. Stanley	21	2	0	0.25-8
	S. Amsterdam	11	1	0	0.5-1	S. Rissen	9	1	0	0.5-1
	S. Cornwallis	5	1	0	0.25-1	S. Bovismorbificans	16	2	0	0.5-2
	Other serovars	62	2	4.8	0.25-16	Other serovars	47	16	17.1	0.25-64
	Total	100	1	3	0.25-16	Total	93	8	8.6	0.25-64
Trimethoprim	S. Enteritidis	22	0.5	0	0.25-1	S. Stanley	21	>256	38.1	0.125-? 512
	S. Amsterdam	11	16	27.3	0.25-64	S. Rissen	9	>256	44.4	0.25-? 512
	S. Cornwallis	5	1	0	0.25-1	S. Bovismorbificans	16	>256	12.5	0.125-? 512
	Other serovars	62	256	35.4	0.125-256	Other serovars	47	>256	29.8	0.125-? 512
	Total	100	256	25	0.125-256	Total	93	>256	30.1	0.125-? 512
Tetracycline	S. Enteritidis	22	4	0	2-4	S. Stanley	21	256	81	0.5-256
	S. Amsterdam	11	128	18.2	1-256	S. Rissen	9	256	88.8	1-256
	S. Cornwallis	5	256	80	4-256	S. Bovismorbificans	16	256	49.9	0.5-256
	Other serovars	62	128	37.1	0.5-256	Other serovars	47	256	66	0.5-256
	Total	100	128	29	0.5-256	Total	93	256	68.8	0.5-256
Ciprofloxacin	S. Enteritidis	22	0.5	0	0.03-0.5	S. Stanley	21	0.125	0	0.03-0.5
	S. Amsterdam	11	0.5	0	0.25-0.5	S. Rissen	9	4	11.1	0.03-4
	S. Cornwallis	5	1	0	0.5-1	S. Bovismorbificans	16	2	0	0.03-2
	Other serovars	62	2	3.2	0.03-4	Other serovars	47	0.5	0	0.03-2
	Total	100	1	2	0.03-4	Total	93	0.5	1.1	0.03-4

R : เปอร์เซ็นต์การดูดซับของเชื้อที่ทำการทดสอบ

MIC : ความเข้มข้นของยาที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้ 90%

จากจำนวนเชื้อที่ทำการทดสอบ

Prevalence, serovars and their MIC test against antimicrobial agents of *Salmonella* spp. isolated from chicken and swine farms

Pornpen Pathanasophon^{1*} Watcharachai Narongsak¹ and Sasi Charoenpoj²

¹National Institute of Animal Health, Kasetklang, Department of Livestock Development, Chatuchak, Bangkok 10900

²Bureau of Livestock Standards and Certification, Phyathai, Bangkok 10400

* Corresponding author, E-mail : pornpen53@hotmail.com

Abstract

The prevalence of *Salmonella* spp. had been investigated on chicken and swine farms located in 9 provinces in the central part of Thailand from 2003 to 2005. Of 714 fecal samples (on bedding) from 238 chicken farms examined, the prevalence of *Salmonella* spp. was 15.02% (32/213 samples), 21.21% (56/264 samples), and 28.27% (67/237 samples) respectively, while 750 fecal samples (on pen floor) from 250 swine farms was 10.61% (14/132 samples), 14.81% (44/297 samples) and 27.41% (88/321 samples) over the same period of time. The results showed that the percentages of salmonella infection in chicken and pig farms were 21.71% (155/714) and 19.47% (146/750), respectively. The total of 40 salmonella serovars were found in chicken farms during the 3-year study which predominant with *S. Enteritidis* 12.86% (22/171 samples), *S. Amsterdam* 9.94% (17/171 samples) and *S. Corvallis* 8.19% (14/171 samples). While 25 salmonella serovars were found in swine farms which prominent with *S. Stanley* 21.43% (33/154), *S. Rissen* 14.28% (22/154) and *S. Bovismorbificans* 12.34% (19/154). Antimicrobial susceptibility test by Minimum inhibitory concentration (MIC) revealed that *Salmonella* spp. from chicken and pig farms were sensitive to gentamicin and ciprofloxacin. The percentage of antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. from chicken farms was lower than that from pig farms on chloramphenicol (13 : 32.3), gentamicin (3 : 8.6) and tetracycline (29 : 68.8), while higher on ciprofloxacin (2 : 1). This study indicated that *Salmonella* contamination in chicken and swine farms and their antimicrobial resistances are still problems.

Key words : *Salmonella* spp., prevalence, serovars, antimicrobial susceptibility test