ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2545

รายงานผลการวิจัย

การเฝ้าระวังเชื้อแบคทีเรียเอนเตอร์โรค็อคคัส และซาลโมเนลล่าที่ดื้อยาในไก่เนื้อ

(Monitoring of Antimicrobial Resistance *Enterococcus* and *Salmonella spp.* in Broilers)

โดย

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ

จิโรจ ศศิปรียจันทร์

มณฑล เลิศวรปรีชา

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จพ
สพ 15
012146

ตุลาคม พ.ศ. 2546

ทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2545

รายงานผลการวิจัย

การเฝ้าระวังเชื้อแบคทีเรียเอนเตอร์โรค๊อคคัสและชาลโมเนลล่าที่ดื้อยาในไก่เนื้อ

(Monitoring of Antimicrobial Resistance *Enterococcus* and *Salmonella spp.* in Broilers)

โดย

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ
จิโรจ ศศิปรียจันทร์
มณฑล เลิศวรปรีชา

คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตุลาคม พ.ศ. 2546

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง “การเฝ้าระวังเชื้อแบคทีเรียเอ็นเตอร์โรค๊อคคัสและซาลโมเนลล่าที่ดื้อยาในไก่เนื้อ (Monitoring of Antimicrobial Resistance *Enterococcus* and *Salmonella spp.* in Broiler)” ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2545 และเป็นโครงการวิจัยต่อเนื่องจากงานวิจัยในชื่อเรื่องเดียวกันซึ่งได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณแผ่นดินประจำปี 2542 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายส่งศักดิ์ ศรีสง่า น.ส. นภาพร สีโย น.ส. ทิพยฉัตร อัมพุนันทน์ และนายวิโรจน์ ตรียคุปต์ ผู้ช่วยงานวิจัยในห้องปฏิบัติการของศูนย์ติดตามการดื้อยาของเชื้อโรคอาหารเป็นพิษ (โดยความร่วมมือขององค์การอนามัยโลก) ตลอดจนนิสิตคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง การตรวจวิเคราะห์และทดสอบการดื้อยาเชื้อเอ็นเตอร์โรค๊อคคัสและเชื้อซาลโมเนลล่า

ข้อมูลความชุกของเชื้อซาลโมเนลล่าและการดื้อต่อยาต้านจุลชีพ รวมทั้งความชุกเชื้อเอ็นเตอร์โรค๊อคคัสและการดื้อต่อยาต้านจุลชีพโดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหาการดื้อต่อยาแวนโคมัยซินในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อที่ได้จากการเฝ้าระวังต่อเนื่องตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2542 ถึงปลายปี 2545 น่าจะเป็นประโยชน์ไม่มากก็น้อยต่อหน่วยงานของรัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องในเรื่องความปลอดภัยของอาหาร (Food Safety) โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อแผนแม่บทประเทศในการควบคุมปัญหาซาลโมเนลโลซีสซึ่งกระทรวงสาธารณสุขกำหนดขึ้นสำหรับปี พ.ศ. 2545-2549 นอกจากนี้ยังสามารถใช้เป็นข้อมูลในการสนับสนุนให้มีการรณรงค์ในเรื่อง “การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างรอบคอบและเหมาะสมในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์” สำหรับผู้ประกอบการฟาร์มปศุสัตว์ และนายสัตวแพทย์ตามนโยบายของรัฐบาลโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนด “การจัดระบบการควบคุมการใช้ยาสำหรับสัตว์ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ มอก. 7001-2540” และประกาศของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง มาตรฐานฟาร์มเลี้ยงสัตว์ของประเทศไทย พ.ศ. 2542 ทั้งนี้รวมถึงการปลูกฝังเรื่องดังกล่าวนี้ให้กับนิสิตในคณะสัตวแพทยศาสตร์ด้วย

ชื่อโครงการ : การเฝ้าระวังเชื้อแบคทีเรียเอนเตอร์โรค็อคคัสและซาลโมเนลล่าที่ดื้อยาในไก่เนื้อ

ชื่อผู้วิจัย : ธงชัย เฉลิมชัยกิจ จิโรจ ศศิปรียจันทร์ และมณฑล เลิศวรปรีชา

เดือนและปีที่ทำวิจัยสำเร็จ : ตุลาคม พ.ศ. 2546

บทคัดย่อ

จากการศึกษาในปี พ.ศ. 2545 โดยทำการตรวจตัวอย่างอุจจาระไก่พื้นเมือง (ไก่บ้าน) ของเกษตรกรรายย่อยที่เลี้ยงปล่อยในชนบทและตัวอย่างอุจจาระไก่เนื้อในฟาร์ม (ไก่ฟาร์ม) ที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรมพบว่าความชุกของเชื้อซาลโมเนลล่าเท่ากับ 1 และ 5 % ตามลำดับ โดยพบเชื้อซาลโมเนลล่าในตัวอย่างเนื้อไก่บ้าน ตัวอย่างเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตและจากตลาดสดเท่ากับ 13, 19 และ 64 % ตามลำดับ ซึ่งซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่พบในแต่ละกลุ่มตัวอย่างมีความหลากหลายแต่ซีโรวาร์ที่พบสูงถึง 43.5 % ในตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม คือ *S.* Enteritidis ส่วนในตัวอย่างเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตและจากตลาดสดพบว่าเป็น *S.* Enteritidis 16 และ 9.2 % ตามลำดับ ทั้งนี้ การปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลล่าในตัวอย่างเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตและจากตลาดสดพบว่าลดลงกว่าที่ตรวจพบในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งพบสูงถึง 48 และ 90 % ตามลำดับ สำหรับอัตราการดื้อยาของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มพบว่าดื้อต่อยา Ampicillin 21.7 %, Chloramphenicol 17.4 %, Kanamycin 17.4 %, Nitrofurantoin 13 %, Tetracycline 17.4 %, Nalidixic acid 78.3 %, Ciprofloxacin 8.7 %, Furazolidone 17.4 % และ Sulfamethoxazole 13 % โดยมีความไวรับ 100 % ต่อยา Sulfamethoxazole+Trimethoprim ทั้งนี้ เชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านพบว่ามีอัตราการดื้อต่อยาต้านจุลชีพ Ampicillin, Tetracycline, Ciprofloxacin, Furazolidone และ Sulamethoxazole สูงกว่าเชื้อที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มซึ่งแตกต่างจากข้อมูลที่ตรวจพบในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งเชื้อที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านมีอัตราการดื้อต่อยาต่ำกว่ามาก

การตรวจหาเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและไก่ฟาร์มพบว่าเป็น *Enterococcus fecalis* 46 และ 41 % และ *E. faecium* 42 และ 36 % ตามลำดับ โดยเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัสที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านมีอัตราการดื้อต่อยา Chloramphenicol, Kanamycin, Tetracycline, Erythromycin, Streptomycin, Nitrofurantoin และ Tylosin ต่ำกว่าเชื้อที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มมาก ยกเว้นการดื้อต่อยา Vancomycin ซึ่ง *E. fecalis* และ *E. faecium* ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านพบ 4 และ 8.8 % ตามลำดับ ในขณะที่เชื้อที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มพบ 2 และ 0.8 % ตามลำดับ

ผลจากการวิจัยนี้แสดงนัยว่าการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลล่ายังคงอยู่ค่อนข้างสูง นอกจากนี้การดื้อต่อยาของเชื้อซาลโมเนลล่าต่อยากลุ่ม Fluoroquinolones ยังคงสูงมาก ดังนั้นควรให้ความสำคัญในการรณรงค์ให้มีการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างรอบคอบและเหมาะสมในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์เพื่อป้องกันและชลอปัญหาเชื้อดื้อยาแก่ผู้เกี่ยวข้องรวมทั้งในสถาบันการศึกษาสัตวแพทย์

Project Title : **Monitoring of Antimicrobial Resistance *Enterococcus* and *Salmonella spp.* in Broilers**

Name of the Investigators : Thongchai Chalermchaikit, Jiroj Sasipreeyajun, and Monthon Lertworapreecha

Year : October 2003

Abstract

In the year 2002 surveillance, the prevalence of *Salmonella* isolated from cloacal swabs of native-chicken raised in the rural area and broilers in intensive-farming system (farmed-chicken) were found 1 and 5 %, respectively. While the contamination of *Salmonella* found in native-chicken meat, chicken meat bought from supermarkets and local-markets were 13, 19 and 64 %, respectively. Various of *Salmonella* serovars were identified but *S.* Enteritidis was found in feces of farmed-chicken, chicken meat from supermarkets and local-markets were 43.5, 16, and 9.2 %, respectively. The contamination of *Salmonella* in chicken meat from supermarkets and fresh-markets were lower than the year 2000 which were as high as 48 and 90 %, respectively. *Salmonella* isolated from feces of farmed-chicken resisted to Ampicillin 21.7 %, Chloramphenicol 17.4 %, Kanamycin 17.4 %, Nitrofurantoin 13 %, Tetracycline 17.4 %, Nalidixic acid 78.3 %, Ciprofloxacin 8.7 %, Furazolidone 17.4 %, and Sulfamethoxazole 13 % but all were susceptible to Sulfamethoxazole+Trimethoprim. *Salmonella* isolated from feces of native-chicken was resistance to Ampicillin, Tetracycline, Ciprofloxacin, Furazolidone, and Sulfamethoxazole higher than strains from farmed-chicken. This results were different from the surveillance in the year 2000 which *Salmonella* isolated from feces of native-chicken had lesser resistance than strains strains from farmed-chicken.

Enterococcus spp. found in feces of native-chicken and farmed-chicken were *E. fecalis* 46 และ 41 % และ *E. faecium* 42 และ 36 %, respectively. Enterococci strains isolated from feces of native-chicken were found resisting to Chloramphenicol, Kanamycin, Tetracycline, Erythromycin, Streptomycin, Nitrofurantoin, and Tylosin lesser than strains from farmed-chicken, except Vancomycin which *E. fecalis* and *E. faecium* from native-chicken were resistance 4 และ 8.8 %, respectively while strains from farmed-chicken were resistance to Vancomycin 2 และ 0.8 %, respectively.

This study revealed that there is still high contamination of *Salmonella* in chicken meat and the antimicrobial resistance is still a major problem, especially Fluoroquinolones. Therefore, the prudent use of antimicrobial drugs has to be continuing educated to all stakeholders and in the schools of veterinary medicine.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	*i*
บทคัดย่อภาษาไทย	*ii*
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ (Abstracts)	*iii*
สารบัญ	*iv*
รายการตารางประกอบ	*v*
รายการภาพประกอบ	*vii*
รายการสัญลักษณ์	*ix*
บทนำ	1
วิธีการดำเนินการวิจัย	5
(1) การเก็บตัวอย่างอุจจาระไก่และเนื้อไก่	5
(2) ระยะเวลาในการศึกษา	6
(3) วิธีการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* และ *Enterococcus*	6
(4) วิธีการหาการดื้อยาโดยการหาค่า Minimal Inhibition Concentration (MIC)	6
(5) การวิเคราะห์ข้อมูล	7
ผลการวิจัยและวิจารณ์	7
- ความชุกและรูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่ฟาร์ม	7
- ความชุกในการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่ฟาร์มแยกตามอายุไก่	9
- ความชุกและรูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากเนื้อไก่บ้าน และเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตและตลาดสด	10
- ความชุกและรูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่แยกได้จากอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่ฟาร์ม	11
- อัตราการตรวจพบเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่ดื้อต่อยา Vancomycin (VRE) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน และอุจจาระไก่ฟาร์ม	12
- การใช้ยาต้านจุลชีพในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย	13
- การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างรอบคอบและเหมาะสม	14
สรุป	17
เอกสารอ้างอิง	39

รายการตารางประกอบ

		หน้า
ตารางที่ 1	ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการทดสอบการดื้อยาของเชื้อ *Salmonella*	6
ตารางที่ 2	ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการทดสอบการดื้อยาของเชื้อ *Enterococci*	7
ตารางที่ 3	อัตราการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจจาระไก่ฟาร์ม และเนื้อไก่บ้าน เนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ต และเนื้อไก่จากตลาดสด ในปี พ.ศ. 2545	19
ตารางที่ 4	เปอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่ฟาร์ม แยกตามอายุของไก่ ในปี พ.ศ. 2545	22
ตารางที่ 5	ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 4 ตัวอย่าง (Isolates) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน 414 ตัวอย่าง และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545	23
ตารางที่ 6	ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 23 ตัวอย่าง (Isolates) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม 456 ตัวอย่าง และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545	24
ตารางที่ 7	ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อไก่บ้าน 13 ตัวอย่าง จาก100 ตัวอย่าง และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545	25
ตารางที่ 8	ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 25 ตัวอย่าง (Isolates) ที่แยกได้จากเนื้อไก่ 131 ตัวอย่าง จากตลาดซุปเปอร์มาร์เก็ต 4 แห่งในกรุงเทพมหานคร และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545	26
ตารางที่ 9	ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 65 ตัวอย่าง (Isolates) จาก 102 ตัวอย่าง ที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดสดในกรุงเทพมหานคร และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545	27
ตารางที่ 10	อัตราการตรวจพบเชื้อ *E. faecalis E. fecium* และ *Enterococcus spp.* อื่นๆ จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน และ อุจจาระไก่ฟาร์ม	31
ตารางที่ 11	แสดงอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *E. faecalis* ในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน	32
ตารางที่ 12	แสดงอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *E. faecalis* ในตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม	32

หน้า

ตารางที่ 13 แสดงอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *E. faecium* ในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน 34

ตารางที่ 14 แสดงอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *E. faecium* ในตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม 34

ตารางที่ 15 แสดงอัตราการตรวจพบ *Enterococci* ที่ดื้อต่อยา Vancomycin (VRE) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน และอุจจาระไก่ฟาร์ม 36

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการภาพประกอบ

หน้า

รูปที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่บ้าน เนื้อไก่จากตลาดซุปเปอร์มาร์เก็ต และเนื้อไก่จากตลาดสดในกรุงเทพมหานคร 20

รูปที่ 2 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่บ้าน เนื้อไก่จากตลาดซุปเบอร์มาร์เก็ต และเนื้อไก่จากตลาดสดในกรุงเทพมหานคร [1] ที่ทำการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 และ 2545 21

รูปที่ 3.1 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 5 ชนิด (Ampicillin, Chloramphenicol, Kanamycin, Nitrofurantoin และ Tetracycline) ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จาก ตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ตร์ และเนื้อไก่ตลาดสด ในปี พ.ศ. 2545 28

รูปที่ 3.2 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 5 ชนิด (Nalidixic acid, Ciprofloxacin, Furazolidone, Sulfamethoxazole และ Sulfamethoxazole + Trimethoprim) ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ตร์ และเนื้อไก่ตลาดสด ในปี พ.ศ. 2545 29

รูปที่ 4 เปรียบเทียบรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิด ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ตร์ และเนื้อไก่ตลาดสด ในปี พ.ศ. 2543 และ 2545 30

รูปที่ 5 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด (Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin) ของเชื้อ ***E. faecalis*** ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจาระไก่ฟาร์ม ในปี พ.ศ. 2545 33

รูปที่ 6 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด (Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin) ของเชื้อ ***E. faecium*** ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจาระไก่ฟาร์ม ในปี พ.ศ. 2545 35

รูปที่ 7 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ Vancomycin ของเชื้อ *Enterococcus spp.*ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจาระไก่ฟาร์ม ในปี พ.ศ. 2545 36

หน้า

รูปที่ 8 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด (Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin) ของเชื้อ ***E. faecalis*** ที่แยกได้จากตัวอย่าง**อุจาระไก่ฟาร์ม** ในปี พ.ศ. 2545 เปรียบเทียบกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 37

รูปที่ 9 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด (Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin) ของเชื้อ ***E. faecium*** ที่แยกได้จากตัวอย่าง**อุจาระไก่ฟาร์ม** ในปี พ.ศ. 2545 เปรียบเทียบกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 38

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการสัญญลักษณ์ (List of Symbols)

% I	Percentage of Intermediate Resistance to Drug Tested
% R	Percentage of Resistance to Drug Tested
% S	Percentage of Susceptible to Drug Tested
%	Percentage
mg/mL	miligram per millilitre
MIC	Minimal inhibiton concentration
MIC_{50}	Minimal inhibiton concentration ซึ่งครึ่งหนึ่งของเชื้อที่ทดสอบถูกยั้บยั้งการแบ่งตัว
MIC_{90}	Minimal inhibiton concentration ซึ่ง 90 % ของเชื้อที่ทดสอบถูกยั้บยั้งการแบ่งตัว
mL	Millilitre
μg/mL	Microgram per millilitre

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทนำ

โรคซาลโมเนลโลซีส (Salmonellosis) นับว่าเป็นโรคที่มีความสำคัญที่สุดในกลุ่มโรคที่มีอาหารเป็นสื่อ (Foodborn disease) มีสาเหตุจากเชื้อ *Salmonella enterica* subspp. *enterica* ซึ่งยังแยกเป็นซีโรวาร์ได้กว่า 2,500 serovars โดยพาหะของเชื้อพบได้ทั้งในมนุษย์ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน แมลง และแม้แต่ในสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ องค์การอนามัยโลก (WHO) ระบุว่าปัญหาโรคอาหารเป็นพิษจากการติดเชื้อซาลโมเนลล่าเป็นปัญหาของทุกประเทศ ทั่วโลก เช่น ในประเทศสหรัฐอเมริกาคาดว่ามีผู้ป่วยโรคซาลโมเนลโลซีสประมาณ 1.4 ล้านคนต่อปี หรือเท่ากับ 560 รายต่อประชากร 1 แสนคน (Mead et.al., 2000) ส่วนประมาณการผู้ป่วยโรคซาลโมเนลโลซีสในประเทศไทยเท่ากับ 76-1,053 คนต่อประชากร 1 แสนคนต่อปี (เกรียงศักดิ์ และอรุณ, 2541) โดยแหล่งของเชื้อซัลโมเนลล่าที่ทำให้เกิดโรคในมนุษย์ส่วนใหญ่จะมาจากสัตว์ที่นำมาเป็นอาหาร เนื่องจากมีเชื้อซาลโมเนลล่าอาศัยอยู่ในระบบทางเดินอาหารของสัตว์โดยไม่ทำให้แสดงอาการป่วย ซึ่งเรียกว่า Carrier stage หรือ Sub-clinical stage (Humphrey et al., 1988; Perales and Audicana, 1989; Oboegbulem et al., 1990; Vugia et al., 1993) และเป็นปัญหาที่น่าวิตกมากขึ้น เมื่อพบว่าการดื้อต่อยาต้านจุลชีพยาของเชื้อมีอัตราที่สูงขึ้น เนื่องจากเชื้อซาลโมเนลล่าที่ต้านยาหลายชนิด (Multiple drug resistance) จะทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตมากกว่าเชื้อที่ต้านยาน้อยชนิดกว่า (Holmberg et al., 1984) เชื้อที่ระบาดทั้งในโรงพยาบาล (Nosocomial infection) และในชุมชนก็มักจะเกิดจากเชื้อที่ต้านยาหลายชนิด (Boozayaangkool and Lolekha, 1979, Bezanson et al., 1983) ซึ่งการถ่ายทอดคุณสมบัติของการต้านยาอาจถ่ายทอดไปยังเชื้อในสกุลเดียวกันหรือต่างชนิดกันได้โดย R-plasmid ซึ่งอยู่ในส่วน Conjugative plasmid นอกจากนี้การต้านยาอาจเกิดขึ้นได้ใน Chromosomal DNA และใน Non-conjugative plasmids

Enterococci เป็นแบคทีเรียที่พบได้ตามปกติ (Normal flora หรือ Microbial flora) ในระบบทางเดินอาหารและระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ซึ่งในปัจจุบันมี 17 species แต่ *Enterococcus faecalis* และ *Enterococcus faecium* มีความสำคัญทางสาธารณสุขเนื่องจากสามารถก่อโรคทั้งในมนุษย์และสัตว์ จากการศึกษาในสหรัฐอเมริกาพบผู้ป่วยที่ติดเชื้อซ้ำเติมในโรงพยาบาล (Nosocomial infection) 75 % เกิดจาก *Enterococcus spp.* โดยมักเป็นการติดเชื้อในระบบขับถ่ายปัสสาวะรวมทั้งการติดเชื้อในช่องท้อง ในช่องเชิงกรานและแผลผ่าตัด นอกจากนี้ยังอาจทำให้เกิดลิ้นหัวใจอักเสบ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ ผิวหนังอักเสบ (Cellulitis) และการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจโดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยในโรงพยาบาลในห้องผู้ป่วยระยะวิกฤต (intensive care unit) และผู้ป่วยที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง (Moellering, 1998) ทั้งนี้ ปัญหาที่ได้รับความสนใจมากกว่าคือ รายงานการพบเชื้อ Enterococci ดื้อต่อยาปฏิชีวนะ Vancomycin (Vancomycin Resistance Enterococci หรือ VRE) สาเหตุที่ความชุกของ VRE เพิ่มขึ้นเชื่อว่าเกิดจากการใช้สารเร่งการเจริญเติบโต (Growth promoter) Avoparcin ซึ่งเป็นยาต้านจุลชีพในกลุ่ม Glycopeptides เช่นเดียวกับ Vancomycin ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในฟาร์มไก่และฟาร์มสุกร เช่น มีรายงานการตรวจพบ VRE สูงถึง

59 % ในสัตว์จากฟาร์มที่มีการใช้ Avoparcin (Collignon, 1999) ดังนั้นในปี พ.ศ. 2539 ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปจึงห้ามใช้ Avoparcin ในการเลี้ยงสัตว์ จากนั้นมาอุบัติการณ์ของ VRE ในทั้งในมนุษย์และในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ได้ลดลงอย่างรวดเร็ว (Pantosil et al., 1999) แต่ปัญหา VRE ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกรกลับไม่ลดลงซึ่งจากการศึกษาต่อมาพบว่าเนื่องจากสายพันธุกรรมที่ดื้อต่อยา Vancomycin และ Tylosin อยู่ติดกันใน Plasmid ดังนั้นการยังคงมีการใช้ยา Tylosin ในฟาร์มสุกรเป็นสาเหตุของการคงอยู่ของ VRE ได้ (DANMAP, 1999) ส่วนปัญหา VRE ในประเทศสหรัฐอเมริกามีสาเหตุจากการใช้ยา Vancomycin หรือยาในกลุ่ม Glycopeptides ในผู้ป่วยมากกว่ามีสาเหตุจากอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากสหรัฐอเมริกาไม่เคยอนุญาตการใช้ Avoparcin ในสัตว์เลย

เชื้อ VRE สามารถถ่ายทอดสายพันธุกรรมที่ดื้อยา Vancomycin ให้กับเชื้อ *Staphylococcus aureus* จากสถิติผู้ป่วยติดเชื้อซ้ำซ้อนในโรงพยาบาลในสหรัฐอเมริกาพบว่ามีสาเหตุจาก *S. aureus* ประมาณ 13 % และในจำนวนผู้ป่วยเหล่านี้เป็นการติดเชื้อจาก *S. aureus* ที่ดื้อต่อยาต้านจุลชีพ Methicillin (Methicillin-resistance *Staphylococcus aureus* หรือ MRSA) ประมาณ 80,000 คน ซึ่งจะต้องรับการรักษาด้วยยา Vancomycin ยาต้านจุลชีพดังกล่าวนี้ใช้ได้ผลในการรักษามาตลอดจนกระทั่งปี ค.ศ. 1986 ได้มีรายงานจากประเทศฝรั่งเศสและอังกฤษว่าพบผู้ป่วยรายแรกของโลกที่ติดเชื้อ MRSA ที่ดื้อต่อยา Vancomycin (VRSA) ในปีถัดมาก็มีรายงานผู้ป่วยติดเชื้อ VRSA ในสหรัฐอเมริกา รายงานอุบัติการณ์ของผู้ป่วยติดเชื้อ VRSA และ VISA (Vancomycin-intermediate resistant *S. aureus*) ในโรงพยาบาลได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เช่น ในสหรัฐอเมริกาเพิ่มจาก 0.3% ในปี ค.ศ. 1989 สูงขึ้นถึง 25% ในปี ค.ศ. 1997 (Brown, 1998). ส่วนในประเทศอังกฤษเพิ่มจาก 6.3% ในปี ค.ศ. 1993 เป็น 24% ในปี ค.ศ 1998 สำหรับประเทศไทย จากรายงานของโรงพยาบาล 24 แห่งในโครงการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ กระทรวงสาธารณสุข ในปี พ.ศ. 2541 พบว่ามีผู้ป่วยติดเชื้อ VRSA ในโรงพยาบาลมหาสารคาม 12 %, โรงพยาบาลชลบุรี 2.4 %, โรงพยาบาลกรุงเทพ, โรงพยาบาลบุรีรัมย์, โรงพยาบาลนครศรีธรรมราช และร.พ. สุราษฎร์ธานี 0.1-0.9 % (รายงานผลการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ, 2541)

การดื้อยาของแบคทีเรียเป็นปัญหาสำคัญที่หน่วยงานด้านการสาธารณสุขทั่วโลกรวมทั้งองค์การอนามัยโลกให้ความสนใจเป็นอย่างมากเพราะนอกจากมีผลกระทบต่อการสาธารณสุขโดยตรงแล้วยังมีผลต่อเศรษฐกิจอย่างมากด้วย เนื่องจากผู้ป่วยที่มีสาเหตุจากเชื้อดื้อยาต้องใช้ระยะเวลาในการรักษาที่นานขึ้นและยังต้องใช้ยาปฏิชีวนะที่มีราคาแพงขึ้น ตลอดจนอาจเป็นข้อรังเกียจหรือกีดกันทางการค้าของประเทศผู้นำเข้าอาหาร เช่น ในปี พ.ศ. 2541 มีรายงานจากประเทศญี่ปุ่นกล่าวถึงการตรวจพบเชื้อ VRE ในไก่เนื้อที่นำเข้าจากประเทศไทย (Ike et.al., 1999) ส่งผลให้กรมปศุสัตว์ต้องแก้ไขสถานการณ์โดยมีประกาศห้ามใช้ยา Avoparcin ในการเลี้ยงสัตว์ อย่างไรก็ดีควรมีการเฝ้าระวังปัญหาของ VRE ต่อไปเนื่องจากการใช้ยาต้านจุลชีพบางชนิดอาจก่อให้การคงอยู่ของ VRE และสามารถถ่ายทอดสายพันธุกรรมที่ดื้อต่อยา Vancomycin

ด้วยผลกระทบจากปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อ *Salmonella* และ *Enterococcus* ที่ดื้อต่อยา Vancomycin ในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารมีผลต่อทั้งด้านสาธารณสุขและทางการค้าโดยเฉพาะอย่างยิ่งเศรษฐกิจของประเทศไทยขึ้นอยู่กับการส่งออกสินค้าอาหาร ดังนั้นการแก้ไขปัญหา Salmonellosis ในประเทศไทยโดยกระทรวงสาธารณสุข กรมปศุสัตว์ กรุงเทพมหานคร และอีกหลายหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้จัดทำแผนแม่บทควบคุมและป้องกันปัญหาซาลโมเนลโลซีสในระดับชาติ พ.ศ. 2545-2549 ขึ้นซึ่งครอบคลุมทุกขั้นตอนห่วงโซ่อาหารจากฟาร์มเลี้ยงสัตว์จนถึงผู้บริโภคดังต่อไปนี้

(1) การเลี้ยงสัตว์และการใช้ยาในสัตว์
(2) การผลิตอาหารสัตว์
(3) โรงงานฆ่าสัตว์
(4) การขนส่งเนื้อสัตว์
(5) การจำหน่ายเนื้อสัตว์ในตลาดสดและซุปเปอร์มาร์เก็ต
(6) ผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูป
(7) ผู้ผลิตและผู้ประกอบการอาหาร
(8) ผู้ติดเชื้อซาลโมเนลล่า
(9) ผู้บริโภค

สำหรับการควบคุมปัญหาเชื้อดื้อยาหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก็ได้มีมาตรการอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจนขึ้นมากในเช่น สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (สมอ.) ได้กำหนดระบบการควบคุมการใช้ยาสัตว์ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ มอก. 7001-2540 ขึ้น ส่วนกรมปศุสัตว์ก็ได้จัดทำมาตรฐานฟาร์มปศุสัตว์ พ.ศ. 2542 (Good farm practices) และกรมประมงก็ได้ดำเนินการเผยแพร่ “Code of Conduct” ซึ่งมีเนื้อหาในเรื่องของมาตรฐานการเลี้ยงกุ้ง

ดังนั้น จึงมีความจำเป็นที่จะต้องมีระบบการเฝ้าระวังการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลล่าและเชื้อเอ็นเตอร์โรค็อคคัย รวมทั้งรูปแบบการดื้อยาของเชื้อดังกล่าวในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องของการประเมินความเสี่ยง (Risk assessment) สำหรับประกอบการในการจัดการกับความเสี่ยง (Risk management) และประชาสัมพันธ์ (Risk communication)

วัตถุประสงค์ของโครงการ

(1) เพื่อศึกษาถึงอุบัติการและอัตราการการดื้อยาของเชื้อ *Salmonella* และ *Enterococcus* ที่แยกได้จากทางเดินอาหารของไก่เนื้อและการปนเปื้อนบนเนื้อไก่ชำแหละ

(2) ศึกษาผลกระทบของการใช้ยาต้านจุลชีพในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ต่อการเกิดเชื้อดื้อยา

(3) เป็นข้อมูลในการสร้างระบบการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาในอุตสาหกรรมไก่เนื้อของประเทศ และการเชื่อมโยงเครือข่ายกับ Global Salmonella Surveillance และ Antimicrobial Resistance Monitoring Programme ขององค์การอนามัยโลก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ :

(1) ได้รับข้อมูลถึงอุบัติการที่แท้จริงของเชื้อ *Salmonella* และ *Enterococcus* ที่ดื้อยา ซึ่งจะเป็นข้อมูลในการทำวิเคราะห์ความเสี่ยง (Risk analysis) ซึ่งจะสามารถตอบโต้ประเทศคู่ค้าในกรณีที่มีการกล่าวอ้างว่าตรวจพบจุลชีพที่ดื้อยาในเนื้อไก่หรือผลิตภัณฑ์จากไทย

(2) สามารถทำการพิสูจน์เรื่องการใช้สารต้านจุลชีพในรูปแบบของสารเร่งการเจริญเติบโต (Growth promoter) ว่ามีผลต่อการเกิดการดื้อยาของแบคทีเรียที่กล่าวถึงหรือไม่ ซึ่งข้อมูลนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากในการกำหนดแนวทางการใช้ยาต้านจุลชีพเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร (Food animals) ของประเทศต่อไป

(3) ทำให้ได้รับความเชื่อถือจากสังคมโลกในการจัดการเกี่ยวกับเชื้อดื้อยาที่เกิดขึ้นในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร

(4) ทำให้ผู้บริโภคในประเทศและประเทศผู้นำเข้าเนื้อและผลิตภัณฑ์อาหารมีความเชื่อมั่นในคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อไก่จากประเทศไทยมากขึ้น

ฉะนั้นในการศึกษาอัตราการตรวจพบเชื้อ *Salmonella* และ *Enterococcus* ตลอดจนผลของการดื้อยาในไก่บ้านที่เลี้ยงแบบปล่อยอิสระกับไก่เนื้อที่เลี้ยงในอุตสาหกรรมจะมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่ง นอกจากจะทราบถึงอุบัติการณ์ทางระบาดวิทยาของเชื้อ *Salmonella* และ *Enterococcus* ในไก่บ้านที่เลี้ยงแบบปล่อยอิสระ และไก่เนื้อที่เลี้ยงในอุตสาหกรรม เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการสร้างระบบการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต่อการติดเชื้อ *Salmonella* และ *Enterococcus* ในไก่ซึ่งเป็นสัตว์เศรษฐกิจที่สร้างรายได้ให้กับประเทศชาติเป็นมูลค่ามหาศาล และเป็นการพิสูจน์ผลกระทบจากการใช้ยาต้านจุลชีพหรือสารต้านจุลชีพในรูปแบบของสารเร่งการเจริญเติบโต (Growth promotor) ในไก่เนื้อที่เลี้ยงในอุตสาหกรรมต่อปัญหาการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อซัลโมเนลล่ารวมทั้งใช้เป็นข้อมูลในการสร้างความตระหนักในการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสมรอบคอบ

หน่วยงานที่สามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

(1) กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรฯ

(2) กรุงเทพมหานคร และองค์การบริหารส่วนท้องถิ่นที่รับผิดชอบโรงงานฆ่าสัตว์และสถานที่จำหน่ายเนื้อสัตว์

(3) กระทรวงสาธารณสุข

(4) หน่วยงานอื่นๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องในห่วงโซ่อาหาร (Food chain)

(5) สถาบันการศึกษาและนักวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอาหาร

วิธีการดำเนินการวิจัย

(1) ตัวอย่างอุจจาระไก่

(1.1) ตัวอย่างอุจจาระไก่ของเกษตรกรที่เลี้ยงปล่อยในชนบท

ทำการเก็บอุจจาระจากช่องทวารร่วม (Cloacal swab) ของไก่ที่เลี้ยงโดยเกษตรกรในชนบทจากอำเภอเมืองและอำเภอดอนตาล จังหวัดมุกดาหาร ซึ่งในแต่ละรายจะมีการเลี้ยงไก่ประมาณ 10-20 ตัว โดยทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอุจจาระจากไก่ช่วงอายุ 2, 3, 4 สัปดาห์, 1, 2, 3, 4, 5, และเท่ากับหรือมากกว่า 6 เดือน รวม 414 ตัวอย่าง ตัวอย่างอุจจาระจะเก็บรักษาในหลอดแก้วฝาเกลียวซึ่งมีอาหารเลี้ยงเชื้อ Carry-Blair transport medium ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส จนกว่าจะทำการตรวจหาเชื้อในห้องปฏิบัติการและให้ชื่อตัวอย่างกลุ่มนี้ว่า "**อุจจาระไก่บ้าน**"

(1.2) ตัวอย่างอุจจาระไก่เนื้อที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรม

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอุจจาระไก่จากฟาร์มที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรมที่อยู่ในเขตจังหวัดชลบุรี จำนวน 7 ฟาร์ม ซึ่งแต่ละฟาร์มมีจำนวนไก่ไม่น้อยกว่า 100,000 ตัวต่อฟาร์ม ทำการเก็บอุจจาระจากไก่อายุ 6 ช่วงอายุ คือ 1, 2, 4, 5, 6 และ 7 สัปดาห์ กลุ่มอายุละ 38 ตัวอย่าง รวมจำนวนตัวอย่างทั้งหมด **456 ตัวอย่าง** ตัวอย่างอุจจาระจะเก็บรักษาในหลอดแก้วฝาเกลียวซึ่งมีอาหารเลี้ยงเชื้อเชื้อ Carry-Blair transport medium ที่อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส จนกว่าจะทำการตรวจหาเชื้อในห้องปฏิบัติการและให้ชื่อตัวอย่างกลุ่มนี้ว่า "**อุจจาระไก่เนื้อ**"

(2) ตัวอย่างเนื้อไก่

(2.1) ตัวอย่างเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตในกรุงเทพมหานคร

ทำการเก็บตัวอย่างเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ต 4 แห่งในเขตกรุงเทพมหานคร (โตคิว จัสโก้ โลตัส และท้อปส์ซุปเปอร์มาร์เก็ต) โดยทำการซื้อ 1 ตัวอย่างต่อซุปเปอร์มาร์เก็ตหนึ่งแห่งในแต่ละวัน ให้ได้จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่าง ตัวอย่างเนื้อจะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส และทำการตรวจวิเคราะห์แยกเชื้อภายใน 7 วัน

(2.2) ตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดสด

ทำการเก็บตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดสดในเขตกรุงเทพมหานคร (ตลาดสดวัดกลางตลาดสดบางรัก ตลาดสามย่าน ตลาดสดชลประทาน และตลาดสดเมืองทองธานี) โดยทำการซื้อ 1 ตัวอย่างต่อร้านในแต่ละวัน ให้ได้จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 100 ตัวอย่าง ตัวอย่างเนื้อจะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส และทำการตรวจวิเคราะห์แยกเชื้อภายใน 7 วัน

(2.3) ตัวอย่างเนื้อไก่บ้าน

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อไก่บ้านจากจังหวัดมุกดาหาร (23 ตัวอย่าง) พิษณุโลก (57 ตัวอย่าง) และสิงห์บุรี (20 ตัวอย่าง) จำนวนรวม 100 ตัวอย่าง โดยตัวอย่างเนื้อจะเก็บรักษาที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส และทำการตรวจวิเคราะห์ภายในเวลาไม่เกิน 14 วัน

(2) ระยะเวลาในการศึกษา เดือนตุลาคม พ.ศ. 2544 ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2545

(3) วิธีการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* และ *Enterococcus*

ทำการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* จากตัวอย่างอุจจาระตามวิธีของศูนย์ซาลโมเนลล่าและชิเจลล่า กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข (Bangtrakulnonth et al., 1995) ส่วนการตรวจหาเชื้อ *Enterococcus* ดำเนินการตามวิธีการของ ICMSF (1988) *(รายละเอียดของการตรวจวินิจฉัยเชื้อ Salmonella รวมทั้งการหา Serovars และ Enterococcus อยู่ในภาคผนวก)*

(4) วิธีการหาการดื้อยาโดยการหาค่า Minimal Inhibition Concentration (MIC)

ทำการหา Minimal Inhibition Concentration (MIC) โดยวิธี Agar Two-fold Dilution ของอาหารเลี้ยงเชื้อ Mueller Hinton Agar ซึ่งจะได้ยาต้านจุลชีพผสมอยู่ด้วยในความเข้มข้นต่าง ๆ (ตารางที่ 1และ 2) ตามวิธีการของ National Committee for Clinical Laboratory Standards (NCCLS, 1999) ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการทดสอบเป็นของบริษัท SIGMA Chemical Company (Massachusetts ประเทศสหรัฐอเมริกา) โดยค่า Break points คือ ความเข้มข้นของยาต้านจุลชีพที่บ่งชี้ว่าเชื้อไวรับต่อยาหรือดื้อต่อยา Susceptible คือ เชื้อไม่สามารถแบ่งตัวได้ที่ปริมาณของยาเท่ากับหรือต่ำกว่า และ Resistance คือ เชื้อสามารถแบ่งตัวได้แม้ว่าปริมาณของยาเท่ากับหรือมากกว่า

ตารางที่ 1 ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการทดสอบการดื้อยาของเชื้อ *Salmonella*

ยาต้านจุลชีพ	ความเข้มข้นที่ทดสอบ (μg/mL)	Break points (μg/mL) [1]	
		S < =	R > =
Ampicillin	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	8	32
Chloramphenicol	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	8	32
Kanamycin	2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256	16	64
Nitrofurantoin	2, 8, 16, 32, 64, 128, 256	32	128
Tetracycline	0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64	4	16
Nalidixic acid	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	16	32
Ciprofloxacin	0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 16, 32	2	4
Furazolidone	0.125, 0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8	2	4
Sulfamethoxazole	8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024	256	512
Sulfamethoxazole + Trimethoprim	1.19+0.063, 2.38+0.125, 4.75+0.25, 9.5+0.5, 19+1, 38+2, 76+4, 152+8	38+2	76 +4

[1] *S = Susceptible R = Resistance*

ตารางที่ 2 ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการทดสอบการดื้อยาของเชื้อ *Enterococci*

ยาต้านจุลชีพ	ความเข้มข้นที่ทดสอบ (μg/mL)	Break Points (μg/mL) [1]	
		S < =	R > =
Penicillin G	2, 4, 8, 16, 32, 64, 128	8	16 or 8
Chloramphenicol	2, 4, 8, 16, 32, 64	8	32 or 16
Kanamycin	8, 16, 32, 64, 128, 256, 512,1024, 2048	16	64 or 1,024
Gentamicin	1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512,1024, 2048	4	16 or 512
Tetracycline	1, 2, 4, 8, 16, 32	4	16
Erythromycin	0.5, 1, 2, 4, 16, 32	0.5	8 or 4
Streptomycin	128, 256, 512, 1024, 2048		1,024
Nitrofurantoin	32, 64, 128, 256	32	128 or 64
Tylosin	1, 2, 4, 8, 16, 32		4
Vancomycin	1, 2, 4, 8, 16, 32	4	32 or 16

(1) *S = Susceptible R = Resistance*

(5) การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาอุบัติการณ์และอัตราการดื้อยาของเชื้อโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ WHONET 5 (1999) ซึ่งพัฒนาขึ้นโดยองค์การอนามัยโลกร่วมกับ Microbiological Department, Brigham and Women's Hospital, Boston, MA, U.S.A. เพื่อใช้ในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลการดื้อยาของแบคทีเรียสำหรับการจัดสร้างระบบเครือข่ายการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยา

ผลการวิจัยและวิจารณ์ ?

ความชุกและรูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่เนื้อ

จากการตรวจตัวอย่างอุจจาระที่ได้จากการเก็บจากช่องร่วมทวาร (Cloacal swab) ในไก่บ้านจำนวน 414 ตัวอย่าง และในไก่เนื้อจำนวน **456 ตัวอย่าง** พบเชื้อซัลโมเนลล่า 4 ตัวอย่าง (0.97 %) และ 23 ตัวอย่าง (5.04 %) ตามลำดับ (**ตารางที่ 3 และรูปที่ 1**) โดยซีโรวาร์ที่พบในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านได้แก่ *Salmonella* Brunei 1 ตัวอย่าง และยังไม่สามารถสรุปว่าเป็นซีโรวาร์ใดอีก 3 ตัวอย่าง (**ตารางที่ 5**) ส่วนซีโรวาร์ของซาลโมเนลล่าที่พบในตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มได้แก่ *S.* Enteritidis 10 ตัวอย่าง, *S.* Montevideo 3 ตัวอย่าง, *S.* Liverpool, *S.* Mbandaka, *S.* Nchanga, *S.* ซีโรวาร์ละ 1 ตัวอย่าง โดยมีซีโรวาร์ที่ยังไม่สามารถสรุปว่าเป็นซีโรวาร์ใดอีก 6 ตัวอย่าง (**ตารางที่ 6**)

เชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากอุจจาระไก่บ้าน 4 ตัวอย่างพบว่า *S.* Brunei ที่พบไม่มีการดื้อต่อยาต้านจุลชีพทุกชนิดที่ทำการทดสอบ ส่วนซีโรวาร์ที่เหลืออีก 3 ตัวอย่างพบว่ามีการดื้อต่อยาต้านจุลชีพ Ampicillin, Tetracycline, Nalidixic acid, Ciprofloxacin, Furazolidone และ Sulfamethoxazole เมื่อทำการศึกษาในแต่ละตัวอย่างจะพบว่า มีรูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 1, 3 และ 5 ชนิด ตามลำดับ คือ ดื้อต่อยา Ampicillin 1 ตัวอย่าง ดื้อต่อยา Furazolidone, Nalidixic acid และ Sulfamethoxazole 1 ตัวอย่าง และดื้อต่อยา Ampicillin, Ciprofloxacin, Nalidixic acid, Sulfamethoxazole และ Tetracycline อีก 1 ตัวอย่าง (**ตารางที่ 5**)

สำหรับซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 23 ตัวอย่าง ที่แยกได้จากอุจจาระไก่ฟาร์ม พบว่า *S.* Enteritidis ทั้ง 10 ตัวอย่างมีการดื้อต่อยา Nalidixic acid และมี S. Enteritidis 1 ตัวอย่างที่ดื้อต่อยา Furazolidone ร่วมด้วย ส่วนซีโรวาร์ที่พบรองลงมาคือ *S.* Montevideo (3 ตัวอย่าง) พบว่า มี 1 ตัวอย่างที่ไวรับต่อยาทั้ง 10 ชนิดที่นำมาทดสอบ ส่วนอีก 2 ตัวอย่าง พบว่ามี 1 ตัวอย่าง ดื้อต่อยา 7 ชนิด คือ Ampicillin Chloramphenicol, Furazolidone, Kanamycin, Nalidixic acid, Nitrofurantoin และ Tetracycline ส่วนอีก 1 ตัวอย่างพบว่าดื้อต่อยา 8 ชนิด คือ Ampicillin, Chloramphenicol, Ciprofloxacin, Furazolidone, Kanamycin, Nalidixic acid Sulfamethoxazole และ Tetracycline ส่วนซีโรวาร์ที่เหลือพบว่า *S.* mbandaka ไวรับ ต่อยาต้านจุลชีพทั้ง 10 ชนิด และ *S.* Nchanga ดื้อต่อยา Nalidixic acid เพียงชนิดเดียว ส่วน *S.* Ohio ดื้อต่อยา Nalidixic acid และ Nitrofurantoin สำหรับซีโรวาร์ที่ยังไม่สามารถสรุปว่าเป็นซีโรวาร์ใด พบว่ามี 1 ตัวอย่างดื้อต่อยา 2 ชนิด คือ Nalidixic acid และ Nitrofurantoin และอีก 1 ตัวอย่าง ดื้อต่อยา 3 ชนิด คือ Ampicillin, Furazolidone และ Nalidixic acid ส่วนอีก 1 ตัวอย่างดื้อต่อยา 7 ชนิด คือ Ampicillin, Chloramphenicol Ciprofloxacin, Kanamycin, Nalidixic acid, Sulfamethoxazole และ Tetracycline **(ตารางที่ 6)**

รูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อซาลโมเนลล่าทั้งหมดที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน : ตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม พบว่าดื้อต่อยา Ampicillin 50 % : 21.7 %, Chloramphenicol 0 % : 17.4 %, Kanamycin 0 % : 17.4 %, Nitrofurantoin 0 % : 13 %, Tetracycline 25 % : 17.4 % Nalidixic acid 50 % : 78.3 %, Ciprofloxacin 25 % : 8.7 % , Furazolidone 25 % : 17.4 %, Sulfamethoxazole 50 % : 13 % ตามลำดับ ทั้งนี้ เชื้อซาลโมเนลล่าทุกตัวอย่างที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่ฟาร์มพบว่ามีความไวรับต่อยา Sulfamethoxazole +Trimethoprim (**รูปที่ 3.1 และ 3.2**)

ความชุกของเชื้อซาลโมเนลล่าในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน 0.97 % ค่อนข้างต่ำกว่าที่ตรวจพบในอุจจาระไก่ฟาร์มซึ่งเท่ากับ 5.04 % เป็นข้อมูลที่ตรงกันข้ามกับรายงานการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งพบเชื้อซาลโมเนลล่า 8.9 % ในอุจจาระไก่บ้านและ 5.3 % ในอุจจาระไก่ฟาร์ม (ธงชัย เฉลิม-กิจและคณะ, 2544) อาจอธิบายได้ชัดเจนว่าสภาพการเลี้ยงไก่ในชนบทมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ค่อนข้างแตกต่างกันในแต่ละท้องที่และเนื่องจากไก่ถูกเลี้ยงปล่อยย่อมมีโอกาสได้รับเชื้อแตกต่าง

กันได้ อย่างไรก็ดีความชุกของเชื้อซาลโมเนลล่าในตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มของการศึกษานี้และการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 มีความใกล้เคียงกันมากย่อมเป็นเครื่องบ่งชี้ได้ว่าปัญหาซาลโมเนลล่าในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่เนื้อยังไม่ดีขึ้น (**รูปที่ 2**) และแม้ว่าจะมีการใช้ยาต้านจุลชีพในวงจรการเลี้ยงไก่ก็ไม่สามารถลดภาวะการเป็นพาหะ (Carrier) ของซาลโมเนลล่า ตลอดจนน่าจะความเป็นไปได้ที่มีการติดเชื้อตลอดเวลา (Re-infection) จากสิ่งแวดล้อมในโรงเรือนไก่หรือจากปัจจัยการผลิตอื่นๆ เช่น อาหารและ/หรือน้ำ

สำหรับอัตราและรูปแบบการดื้อยาของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านจากการศึกษานี้พบว่าสูงกว่าเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม 6 ชนิด (**รูปที่ 3.1 และ 3.2**) ซึ่งตรงกันข้ามกับผลการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 ที่พบว่าการดื้อยาของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มสูงกว่าเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน (ธงชัยและคณะ, 2544) อาจจะไม่สามารถให้เหตุผลได้ชัดเจนหรืออาจตั้งสมมติฐานว่าเนื่องจากสภาพการเลี้ยงไก่ในชนบทมีปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ค่อนข้างแตกต่างกันในแต่ละท้องที่และไก่ที่เลี้ยงปล่อยในชนบทอาจมีโอกาสได้รับเชื้อดื้อยาจากมนุษย์ที่เป็นพาหะของซาลโมเนลล่าได้เช่นกัน ดังนั้นจึงเป็นประเด็นที่น่าจะมีการศึกษาสถานภาพการเป็นพาหะของเชื้อซาลโมเนลล่าของประชากรในท้องที่ ทั้งนี้รายงานการศึกษาของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขพบว่าประชากรไทยเป็นพาหะของซาลโมเนลล่าประมาณ 10 % (อรุณ, 2546)

สำหรับอัตราและรูปแบบการดื้อยาของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากไก่เนื้อจากฟาร์มมีประเด็นที่น่าสนใจคือ อัตราการดื้อต่อยา Furazolidone ในปี พ.ศ. 2545 พบว่าลดลงจากผลการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 อย่างไรก็ดีโดยภาพรวมพบว่าอัตราการดื้อต่อยามิได้แตกต่างกัน นอกจากนี้ อัตราการดื้อต่อยา Nalidixic acid และ Ciprofloxacin กลับสูงขึ้น (**รูปที่ 4**) ดังนั้น การเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาควรดำเนินการต่อเนื่องซึ่งผลการศึกษาอาจจะแตกต่างกับการศึกษาที่ผ่านมาในปี พ.ศ. 2543 และ 2545 เนื่องจากทั้งภาครัฐและภาคเอกในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ได้มีการรณรงค์ควบคุมการใช้ยาต้านจุลชีพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์อย่างจริงจังมากในปี พ.ศ. 2546 โดยเฉพาะอย่างยิ่งการห้ามใช้ยา Chloramphenicol และยาในกลุ่ม Nitrofurans นอกจากนี้น่าจะมีการศึกษาอัตราการเป็นพาหะของเชื้อซาลโมเนลล่าในผู้ปฏิบัติงานในฟาร์มเลี้ยงสัตว์เนื่องจากอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการแพร่เชื้อในสิ่งแวดล้อมในฟาร์มเลี้ยงสัตว์

ความชุกในการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน และอุจจาระไก่ฟาร์มแยกตามอายุไก่

จากการตรวจตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่ฟาร์มแยกตามอายุ พบว่าสามารถแยกเชื้อซาลโมเนลล่าได้จากตัวอย่างอุจจาระบ้านเพียง 4 ตัวอย่าง (0.97 %) ซึ่งเป็นตัวอย่างจากไก่บ้านอายุ 1, 4 และ 6 เดือน ส่วนตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มอายุ 1-7 สัปดาห์ สามารถตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าในกลุ่มอายุ 1, 2, 4 และ 7 สัปดาห์ 5.3 % (2/ 38 ตัวอย่าง), 10.5 % (8/ 76 ตัวอย่าง), 9.2 % (7/ 76 ตัวอย่าง) และ 7.9 % (6/ 76 ตัวอย่าง) ตามลำดับ (**ตารางที่ 4**) จากผล

การศึกษานี้อาจกล่าวได้ว่าความชุกในการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไม่ได้ขึ้นกับอายุของไก่ซึ่งไม่แตกต่างจากข้อมูลการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 (ธงชัย เฉลิมชัยกิจและคณะ, 2544)

ความชุกและรูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากเนื้อไก่บ้านและเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตและตลาดสด

ตัวอย่างเนื้อไก่บ้านในชนบทจำนวน 100 ตัวอย่าง ตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลล่า 13 ตัวอย่าง (13 %) โดยเป็นซีโรวาร์ *S.* Lexington 3 ตัวอย่าง เป็น *S.* Virchow, *S.* Mbandaka, *S.* Paratyphi และ *S.* Rissen ซีโรวาร์ละ 2 ตัวอย่าง เป็น *S.* Blegdam, *S.* Hadar, *S.* Stanley และ *S.* Manhattan ซีโรวาร์ละ 1 ตัวอย่าง และที่ไม่สามารถแยกซีโรวาร์ได้อีก 2 ตัวอย่าง (**ตารางที่ 3, 7 และรูปที่ 1**)

สำหรับผลการตรวจหาเชื้อซาลโมเนลล่าในตัวอย่างเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตและตลาดสดในกรุงเทพมหานคร จำนวน 233 ตัวอย่าง ซึ่งแยกเป็นเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ต 131 ตัวอย่าง และจากตลาดสด 102 ตัวอย่าง พบเชื้อซาลโมเนลล่าในตัวอย่างจากซุปเปอร์มาร์เก็ต 25 ตัวอย่าง (19.1%) และ จากตลาดสด 65 ตัวอย่าง (63.7%) (**ตารางที่ 3, 8, 9 และรูปที่ 1**) โดยซีโรวาร์ที่ตรวจพบในตัวอย่างจากซุปเปอร์มาร์เก็ตได้แก่ *S.* Enteritidis, *S.* Hadar และ *S.* Anatum จำนวน 4, 4 และ 2 ตัวอย่าง ตามลำดับ โดยมี *S.* Typhimurium, *S.* Thomson, *S.* Paratyphi B, *S.* Stanley, *S.* Bovismorbificans และ *S.* Schwarzengrund ซีโรวาร์ละ 1 ตัวอย่าง

ผลการทดสอบหารูปแบบการดื้อของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อไก่บ้าน ตัวอย่างเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตและตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดสดต่อยาที่ทดสอบ 10 ชนิด ได้ผลตามลำดับดังนี้ (ตัวอย่างเนื้อไก่บ้าน : เนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ต : เนื้อไก่จากตลาดสด) ต่อยา Ampicillin เท่ากับ 11.8 % : 20 % : 17 % ต่อยา Chloramphenicol เท่ากับ 11.8 % : 60 % : 24.6 % ต่อยา Kanamicin เท่ากับ 0 % : 4 % : 1.5 % ต่อยา Nitrofuratoin เท่ากับ 23.5 % : 12 % : 6.2 % ต่อยา Tetracycline เท่ากับ 52.9 % : 36 % : 38.5 % ต่อยา Nalidixic acid 29.4 % : 44 % : 36.2 % ต่อยา Ciprofloxacin เท่ากับ 0 % ทั้งหมด ต่อยา Furazolidone เท่ากับ 23.5 % : 0 % : 0 % ต่อยา Sulfamethoxazole เท่ากับ 52.9 % : 44 % : 32.3 % และต่อยา Sulfamethoxazole + Trimethoprim เท่ากับ 35.3 % : 44 % : 46.2 % (**ตารางที่ 7, 8, 9 และรูปที่ 3.1, 3.2**)

อัตราการตรวจพบการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลล่าในตัวอย่างเนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ตและตลาดสดพบว่าลดลงมากเมื่อเทียบกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 (**รูปที่ 2**) ทั้งนี้ภาครัฐได้มีนโยบายในเรื่องความปลอดภัยของอาหารที่แน่ชัด เช่น โครงการความปลอดภัยด้านอาหาร(Food Sfaety) ของกระทรวงสาธารณสุขซึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2456 หรือโครงการตลาดสดน่าซื้อของกรุงเทพมหานครและกระทรวงสาธารณสุข เป็นต้น รวมทั้งกรมปศุสัตว์ได้เริ่มเข้ามารับผิดชอบในการปรับปรุงและควบคุมสุขศาสตร์ของโรงงานฆ่าสัตว์และการจำหน่ายเนื้อสัตว์ตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวง ทบวง กรม พ.ศ. 2545 มาตรา 43 และมาตรา 45 และพระราช

กฤษฎีกาโอนกิจการบริหารและอำนาจหน้าที่ของกรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทยที่เกี่ยวข้องกับโรงงานฆ่าสัตว์มาเป็นของกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ดังนั้น จึงควรจะมีการเฝ้าระวังปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลล่าต่อไปว่าจะสามารถควบคุมได้ผลมากน้อยเพียงใด

ความชุกและรูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่แยกได้จากอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่ฟาร์ม

จากการสุ่มตัวอย่างอุจจาระจากไก่บ้านจำนวน 216 ตัวอย่าง และตัวอย่างอุจจาระจากไก่เนื้อจากฟาร์มในเขตภาคตะวันออก 4 ฟาร์ม จำนวน 366 ตัวอย่าง พบว่าอุจจาระไก่บ้านตรวจพบ *Enterococcus faecalis* 46.3 % *E. faecium* 42.1 % ส่วนอุจจาระไก่ฟาร์มตรวจพบ *E. faecalis* 41 % และ *E. faecium* 36.3 % (**ตารางที่ 10**) จากผลการศึกษานี้จึงพบว่าเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยในทางเดินอาหารของไก่ส่วนใหญ่คือ *E. faecalis* และ *E. faecium* และมีความชุกไม่แตกต่างกันซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 ที่พบ *E. faecalis* มากกว่า *E. faecium* ในทุกชนิดตัวอย่างที่ศึกษา เมื่อทำการทดสอบหารูปแบบการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ ***E. faecalis*** จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและไก่ฟาร์มต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด ได้แก่ Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin พบว่ามีการดื้อยาตามลำดับดังนี้ (ไก่บ้าน : ไก่ฟาร์ม) ต่อยา Chloramphenicol เท่ากับ 2 % : 12 % ต่อยา Erythromycin เท่ากับ 10 % : 85.3 % ต่อยา Kanamycin เท่ากับ 4 % : 26 % ต่อยา Nitrofurantoin เท่ากับ 14 % : 8 % ต่อยา Penicillin G เท่ากับ 15 % : 16 % ต่อยา Streptomycin เท่ากับ 2 % : 30 % ต่อยา Tetracycline เท่ากับ 7 % : 64 % ต่อยา Tylosin เท่ากับ 11 % : 84 % และต่อยา Vancomycin เท่ากับ 4 % : 2 % (**ตารางที่ 11-12 และรูปที่ 5**)

ส่วนรูปแบบการดื้อยาของ ***E. faecium*** ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน : อุจจาระไก่ฟาร์มต่อยา Chloramphenicol เท่ากับ 2.2 % : 6 % ต่อยา Erythromycin เท่ากับ 19.8 % : 86.5 % ต่อยา Kanamycin เท่ากับ 1.1 % : 19.5 % ต่อยา Nitrofurantoin เท่ากับ 28.6 % : 18 % ต่อยา Penicillin G เท่ากับ 20.9 % : 42.1 % ต่อยา Streptomycin เท่ากับ 0 % : 20.3 % ต่อยา Tetracycline เท่ากับ 5.5 % : 60.9 % ต่อยา Tylosin เท่ากับ 18.7 % : 85 % และต่อยา Vancomycin เท่ากับ 8.8 % : 0.8 % (**ตารางที่ 13-14 และรูปที่ 6**)

เชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่แยกจากตัวอย่างอุจจาระไก่เนื้อที่เลี้ยงในระบบฟาร์มพบว่ามีอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพมากกว่าเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่แยกจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านยกเว้นต่อยา Nitrofurantoin และ Vancomycin ทั้งนี้ ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในฟาร์มทั้ง 4 ฟาร์มที่ทำการ ได้แก่ Erythromycin, Tetracycline และ Tylosin ซึ่งพบว่าเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่แยกได้จากอุจจาระไก่ทั้ง 4 ฟาร์มนี้มีรูปแบบการดื้อต่อยาดังกล่าวค่อนข้างสูงโดย *E. faecalis* มีการดื้อยาเท่ากับ 85.3, 64.0 และ 84.0 % ตามลำดับ ส่วน *E. faecium* มีการดื้อยาเท่ากับ 86.5, 60.9 และ 85.0 % ตามลำดับ ส่วน Penicillin G, Streptomycin และ Kanamycin ซึ่งเป็นยาฉีดใช้เพื่อรักษาและมีการใช้น้อยในฟาร์มเลี้ยงไก่ภาคตะวันออกก็พบว่ามีอัตราการดื้อยาน้อยโดย *E. faecalis* มีการดื้อยาเท่ากับ 16.0,

30.0 และ 26.0 % ตามลำดับ ส่วน *E. faecium* มีการดื้อยาเท่ากับ 42.1, 20.3 และ 19.5 % ตามลำดับ ส่วน Chloramphenicol และ Nitrofurantoin ที่ห้ามใช้ในการเลี้ยงสัตว์ก็พบว่ามีอัตราการดื้อยาน้อยโดย *E. faecalis* มีการดื้อยาเท่ากับ 12.0 และ 8.0 % ตามลำดับ ส่วน *E. faecium* มีอัตราการดื้อยาเท่ากับ 6.0 และ 18.0% ตามลำดับ

อัตราและรูปแบบการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มในปี พ.ศ. 2545 พบว่าไม่แตกต่างมากนักจากการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 ยกเว้นการดื้อต่อยา Tetracycline ที่ลดลงและการดื้อต่อยา Nitrofuran ที่สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (**รูปที่ 8** และ **รูปที่ 9**) อย่างไรก็ดีเชื่อว่าถ้ามีการติดตามการเฝ้าระวังการดื้อยาต่อไปน่าจะพบว่าการดื้อต่อยา Nitrofuran น่าจะลดลงอย่างมากเนื่องจากมีประกาศห้ามใช้ยาดังกล่าวในการเลี้ยงสัตว์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 ตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุขและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์

อัตราการตรวจพบเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่ดื้อต่อยา Vancomycin (VRE) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน และอุจจาระไก่ฟาร์ม

เชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่มีค่า Minimal inhibition concentration (MIC) ซึ่งเป็นค่าความเข้มข้นน้อยที่สุดของยาต้านจุลชีพที่สามารถยับยั้งการแบ่งตัวของจุลชีพที่ทดสอบของยา Vancomycin $\geq$ 32 μg/ml ถูกกำหนดให้เป็น VRE (Stobberingh et.al., 1999) ซึ่งผลการศึกษาตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านพบว่ามี *E. faecalis* ที่เป็น VRE 1.85 % (4/ 216 isolates) และ *E. faecium* ที่เป็น VRE 3.7 % (8/ 216 isolates) ส่วนเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยนอกเหนือจาก 2 species ดังกล่าว พบว่ามี VRE จำนวน 3 isolates เป็น *E. gallinarum* 0.93 % (2/ 216 isolates) และ *E. durans* 0.46 % (1/ 216 islates) รวมตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านพบ VRE 6.94 % (15/ 216 isolates) (**ตารางที่ 15 และรูปที่ 7**)

ส่วนตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มพบว่ามี *E. faecalis* ที่เป็น VRE 0.82 % (3/ 366 isolates) และ *E. faecium* ที่เป็น VRE 0.27 % (1/ 366 isolates) ส่วนเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่นอกเหนือจาก 2 species นี้ พบว่ามี VRE จำนวน 3 isolates เป็น *E. gallinarum* 0.55 % (2/ 366 isolates) และ *E.durans* 0.27 % (1/ 366 isolates) รวมตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มพบ VRE 1.91 % (7/ 366 isolates) (**ตารางที่ 15 และรูปที่ 7**)

การตรวจพบ VRE ในตัวอย่างอุจจาระไก่เนื้อที่เลี้ยงในระบบฟาร์ม 1.91 % จากการศึกษานี้สูงกว่ารายงานการเฝ้าระวังในปี พ.ศ. 2543 ซึ่งพบ VRE เพียง 0.5 % (ธงชัยและคณะ, 2544) ทั้งนี้การที่ยังตรวจพบ VRE แม้ว่าจะไม่มีการใช้ยา Avoparcin ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 แล้วก็ตาม อาจมีสาเหตุมาจากยังมีการใช้ยา Tylosin ซึ่งสายพันธุกรรมใน Plasmid ที่ดื้อต่อยา Vancomycin และ Tylosin อยู่ติดกัน (DANMAP, 1999) เพราะจากการศึกษานี้พบว่าเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยดื้อต่อยา Tylosin สูงถึง 84 % ส่วนการตรวจพบ VRE ในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านมากกว่าในตัวอย่างอุจจาระไก่เนื้อที่เลี้ยงในระบบฟาร์มยังไม่สามารถอธิบาย

จากการสำรวจพบเชื้อ VRE ในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน (6.94%) มากกว่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่เนื้อที่เลี้ยงในระบบฟาร์ม (1.91%) อาจเนื่องจากการเลี้ยงไก่ในชนบทของเกษตรกรรายย่อยเป็นการเลี้ยงแบบปล่อยให้ไก่หากินเอง ซึ่งไก่เหล่านี้อาจได้รับเชื้อ VRE จากอุจจาระของคนซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Stobberingh et al. (1999) และ Simonsen et al. (1998) ที่พบว่า VRE จากอุจจาระไก่และอุจจาระคนเลี้ยงไก่มี strain และ VanA containing transposon ที่เหมือนกันจากการทำ PFGE ซึ่งแสดงให้เห็นว่าอาจมีการถ่ายทอด VRE ได้ระหว่างคนและสัตว์ ซึ่งจากรายงานการศึกษาของ Stobberingh และคณะ (1999) ในประเทศเนเธอร์แลนด์พบว่าฟาร์มไก่งวงซึ่งไม่ได้ใช้ยา Avoparcin ในฟาร์มมานานยังพบเชื้อ VRE ในตัวอย่างอุจจาระของเกษตรกรในฟาร์ม แสดงว่าเกษตรกรอาจสามารถเป็นพาหะของ VRE ได้เป็นเวลานาน

การยกเลิกการใช้ยา Avoparcin ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศเดนมาร์คในปี ค.ศ. 1995 ทำให้เชื้อ *E. faecium* ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ซึ่งดื้อต่อยา Vancomycin ลดลงอย่างเห็นได้ชัดจากเกือบ 80 % เหลือเพียง 40, 20 และต่ำกว่า 10 % ในปี ค.ศ. 1996, 1996 และ 1998-1999 ตามลำดับ ทั้งนี้เชื้อ *E. faecium* ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่มีอัตราการดื้อต่อยา Vancomycin ประมาณ 20 % ในปี ค.ศ. 1995 ไม่ลดลงเลยจนถึงปี ค.ศ. 1998 จึงลดลงต่ำกว่า 20 % และต่ำกว่า 10 %ในปี ค.ศ. 1999 ซึ่ง Aarestrup และคณะ (2001) พบว่าสายพันธุกรรมที่มีคุณสมบัติดื้อต่อยากลุ่ม Glycopeptides (Vancomycin) และ กลุ่มยา Macrolides (Tylosin) อยู่ใกล้กันมากใน Plasmid เดียวกัน ดังนั้นจึงสามารถอธิบายได้ว่าเนื่องจากในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ในประเทศเดนมาร์คยังมีการใช้ยา Tylosin จนกระทั่งเดือนมีนาคม ค.ศ. 1998 จึงมีการใช้ยาดังกล่าวลดลงตามโครงการการเลิกใช้ยาต้านจุลชีพในรูปแบบของสารเร่งการเจริญเติบโตในไก่ และสามารถเลิกใช้ทั้งหมดในราวไตรมาสที่สามของปี ค.ศ. 1999 ดังนั้นปัญหา VRE ในไก่จึงได้ลดลงด้วยเพราะการยกเลิกการใช้ยา Tylosin ในรูปแบบของสารเร่งการเจริญเติบโตในไก่ นอกจากนี้มีรายงานการศึกษา VRE ในสุกรในประเทศสวิสเซอร์แลนด์ก็พบว่ามี ermB gene, tetM gene ซึ่งเป็นยีนส์ที่ดื้อต่อยาในกลุ่ม Tetracycline และ Van gene อยู่บนชิ้นส่วนพันธุกรรมเดียวกันเช่นกัน ดังนั้นจึงเชื่อว่าการยังคงอยู่ของ VRE ในฝูงสุกรน่าจะมาจากการที่ยังคงมีการใช้ยา Erythromycin และ/หรือ Tetracycline โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้ในรูปแบบของการผสมอาหารเพื่อเร่งการเจริญเติบโต (Boerlin et al., 2001)

การใช้ยาต้านจุลชีพในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย

ข้อมูลการใช้เวชภัณฑ์ ชีวภัณฑ์และเคมีภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2541 มีมูลค่ารวมประมาณ 12,337 ล้านบาท โดยเป็นยาต้านจุลชีพมูลค่า 2,940 ล้านบาท คิดเป็น 23.8 % ของมูลค่ารวมทั้งหมด (สมาคมผู้ค้าเวชภัณฑ์และเคมีภัณฑ์แห่งประเทศไทย, 2543) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ต่ำกว่าข้อมูลประมาณการการใช้ยาต้านจุลชีพในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ของทั้งโลกเสนอโดยองค์การอนามัยโลก ในปี พ.ศ. 2542 คือ มูลค่ารวมของการใช้เวชภัณฑ์ ชีวภัณฑ์และเคมีภัณฑ์ของโลกที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพสัตว์ควรจะเท่ากับ 6,300 ล้านดอลล่าร์

สหรัฐอเมริกา หรือประมาณ 283,500 ล้านบาท โดยมูลค่าส่วนที่เป็นยาต้านจุลชีพเท่ากับ 44 % ของมูลค่ารวมทั้งหมด (Stohr, 1999)

ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ในประเทศเดนมาร์กรายงานโดย Danish Medicines Agency ในปี ค.ศ. 1998 และ 1999 เท่ากับ 57,300 กิโลกรัม และ 61,900 กิโลกรัม ตามลำดับประกอบด้วยยาในกลุ่ม Tetracyclines 12,100 กิโลกรัม และ 16,200 กิโลกรัม, Penicillins และยาสังเคราะห์ในกลุ่มนี้ 21,000 กิโลกรัม และ 21,300 กิโลกรัม, Sulfonamides 1,000 กิโลกรัม และ 1,000 กิโลกรัม, Sulfonamides + Trimethoprim 7,700 กิโลกรัม และ 6,800 กิโลกรัม, Macrolides + Lincosamides 7,100 กิโลกรัม และ 8,700 กิโลกรัม, Aminoglycosides 7,800 กิโลกรัม และ 7,500 กิโลกรัม และยาต้านจุลชีพอื่นๆ อีก 650 กิโลกรัม และ 350 กิโลกรัม ตามลำดับ ทั้งนี้ ยาต้านจุลชีพที่ใช้เป็นสารเร่งการเจริญเติบโตลดลงจาก 49,294 กิโลกรัม ในปี ค.ศ. 1998 เหลือ 12,283 กิโลกรัม ในปี ค.ศ. 1999 (DANMAP, 1999) เนื่องจากรัฐบาลเดนมาร์ค และ Federation of Danish Pig Producers and Slaughter Houses มีโครงการระงับการใช้ยาต้านจุลชีพเพื่อเร่งการเจริญเติบโตในการเลี้ยงไก่โดยฟาร์มที่เข้าร่วมโครงการฯ จะได้รับการตอบแทนจากรัฐด้วยการลดภาษีรายได้

การรวบรวมข้อมูลการใช้เวชภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยากลำบากเนื่องจากมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการทั้งในเรื่องเป็นข้อมูลลับของบริษัทผู้นำเข้าเวชภัณฑ์ นอกจากนี้ยังมียาต้านจุลชีพที่นำเข้ามาในรูปของเคมีภัณฑ์ซึ่งไม่ได้ผ่านองค์การอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข รวมทั้งยาต้านจุลชีพที่ไม่มีทะเบียนยา เป็นต้น อย่างไรก็ดี แม้ว่าจะยังไม่สามารถหาวิธีในการติดตามและตรวจสอบปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพในขณะนี้ แต่ข้อมูลการใช้เวชภัณฑ์ ชีวภัณฑ์ และเคมีภัณฑ์ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2541 ที่นำเสนอโดยสมาคมผู้ค้าเวชภัณฑ์และเคมีภัณฑ์แห่งประเทศไทย (2543) ก็นับว่ามีประโยชน์อยู่ไม่น้อย เช่น ข้อมูลการใช้ยาต้านจุลชีพในฟาร์มไก่เนื้อ 823 ล้านตัวทั่วประเทศมี มูลค่ารวม 984 ล้านบาท ในขณะที่การใช้ยาต้านจุลชีพในฟาร์มไก่ 11.85 ล้านตัวทั่วประเทศมีมูลค่ารวม 762 ล้านบาท โดยยาต้านจุลชีพที่ใช้เพื่อเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในไก่คิดเป็นมูลค่า 163 ล้านบาท ในขณะที่ยาต้านจุลชีพที่ใช้เพื่อเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในไก่เนื้อเท่ากับ 78.8 ล้านบาท ซึ่งหมายความว่าการใช้ยาต้านจุลชีพที่ใช้เพื่อเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในไก่มีความจำเป็นลดลงไปมากเนื่องจากอาจมีการจัดการฟาร์มและการปรับปรุงสายพันธุ์ที่ดีกว่า

การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างรอบคอบและเหมาะสม

ยาต้านจุลชีพซึ่งเป็นชื่อเรียกรวมของยาปฏิชีวนะและยาสังเคราะห์ที่ออกฤทธิ์ในการทำลายหรือยับยั้งการแบ่งตัวของแบคทีเรียมีความสำคัญต่อมนุษย์และสัตว์ในการควบคุมและรักษาโรคติดเชื้อเท่าเทียมกัน แต่ถ้าหากมีการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างไม่รอบคอบและเหมาะสมทั้งในวงการแพทย์และการปศุสัตว์แล้ว ปัญหาการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียรวมทั้งจุลชีพที่ก่อโรคทั้งในมนุษย์และสัตว์ก่อนเวลาอันควรย่อมหลีกเลี่ยงไม่พ้น ทั้งนี้เป็นที่ทราบกันดีว่าการใช้ยาต้านจุลชีพใน

อุต-สาหกรรมการเลี้ยงสัตว์มีปริมาณที่ใกล้เคียงหรือมากกว่าในวงการแพทย์ ดังเช่น ข้อมูลการใช้ยาต้านจุลชีพต่อปีในประเทศเดนมาร์คในมนุษย์มีปริมาณประมาณ 44 ตัน แต่ที่ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์เพื่อการป้องกันและรักษาโรคสัตว์มีปริมาณประมาณ 90 ตัน และยังมีการใช้เพื่อเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตอีกซึ่งมีปริมาณสูงถึง 120 ตัน ส่วนในเนเทอร์แลนด์การใช้ยาต้านจุลชีพมีปริมาณที่สูงกว่าคือ ที่ใช้ในมนุษย์เท่ากับ 80 ตัน ในขณะที่ปริมาณการใช้ในปศุสัตว์เพื่อการรักษาและป้องกันโรค รวมทั้งเพื่อเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตมีมากถึง 600 ตัน ทั้งนี้ข้อมูลปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพในประเทศที่กำลังพัฒนาหรือด้อยพัฒนาค่อนข้างจะจำกัด ซึ่งเท่าที่มีรายงานคือประมาณการการใช้ยาในกลุ่ม Fluoroquinolones ในประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีนพบว่า ปริมาณของยา Norfloxacin และ Ciprofloxacin ที่ใช้ในมนุษย์เท่ากับ 700 และ 200 ตัน ตามลำดับ ในขณะที่มีการใช้ยาดังกล่าวในการปศุสัตว์ประมาณ 400 และ 100 ตัน ตามลำดับ ดังนั้นจึงควรมีมาตรการในการใช้ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสมเพื่อลดผลกระทบต่อสาธารณสุขอันเนื่องมาจากการใช้ยาในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร และเพื่อให้การใช้ยาสำหรับสัตว์สามารถคงประสิทธิภาพสูงในการรักษาได้นานและปลอดภัย ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจนอย่างเป็นรูปธรรมในการควบคุมการใช้ยาต้านจุลชีพในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์คือ การระงับการใช้ยาต้านจุลชีพ Avoparcin (ยาต้านจุลชีพในกลุ่ม Polypeptides เช่นเดียวกับยา Vancomycin) ซึ่งเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตในประเทศเดนมาร์คตั้งแต่ปี ค.ศ.1995 เป็นผลให้การ ดื้อต่อยา Vancomycin ของเชื้อ *Enterococci* ในผู้ป่วยลดลงจาก 13 % ในปี ค.ศ. 1994 เหลือ 6 % และ 3.3 % ในปี ค.ศ. 1996 และ 1997 ตามลำดับ (Stohr, 1999)

สมาคมสัตวแพทย์แห่งโลก (World Veterinary Association) สมาพันธ์เกษตรกรแห่งโลก (International Federation of Agricultural Producers หรือ IFAP) และสมาพันธ์อุตสาหกรรมที่เกี่ยวกับสุขภาพสัตว์แห่งโลก (World Federation of the Animal Health Industry หรือ COMISA) ได้กำหนดบัญญัติหลักการ 10 ประการในการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ไว้เมื่อเดือนมกราคม พ.ศ. 2542 ไว้ดังนี้

(1) วัตถุประสงค์ของการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ คือ เพื่อป้องกันการรักษาโรคติดเชื้อรวมทั้งผลผลิตการปศุสัตว์

(2) ควรจัดให้มีระบบการศึกษาแก่ผู้เกี่ยวข้องในเรื่องความรับผิดชอบและการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างถูกต้องและรอบคอบ รวมทั้งการส่งเสริมให้มีการจัดฟาร์มที่ดี มีระบบการประกันคุณภาพและระบบการเฝ้าระวังโรค

(3) การใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์จะต้องอยู่ภายใต้ความดูแลของสัตวแพทย์

(4) การสั่งจ่ายยาปฏิชีวนะให้แก่สัตว์ป่วยจะต้องรู้หรือค่อนข้างมั่นใจว่ามีสาเหตุจากเชื้อชนิดใด ทั้งนี้ต้องประเมินผลดีและผลเสียในการใช้ยาปฏิชีวนะดังกล่าวที่จะกระทบต่อมนุษย์และสัตว์

(5) ถ้าเป็นไปได้ ทุกครั้งที่มีสัตว์ป่วยควรทำการแยกพิสูจน์เชื้อที่เป็นสาเหตุของโรคและทดสอบหาความไวและการต้านยาต่อยาปฏิชีวนะชนิดต่างๆ

(6) การใช้ยาปฏิชีวนะจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำและข้อบ่งใช้ของบริษัทผู้ผลิตซึ่งได้รับอนุญาตจดทะเบียนยาและวิธีการใช้จากหน่วยงานรัฐ ทั้งนี้การใช้ยาที่ต่างจากข้อบ่งใช้ที่กำหนดจะต้องอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบและการดูแลของสัตวแพทย์

(7) ควรตระหนักเสมอในเรื่องปริมาณและระยะเวลาที่เหมาะสมในการใช้ยาปฏิชีวนะต่อสัตว์

(8) ในการรักษาสัตว์ ควรทำการบันทึกการใช้ยาปฏิชีวนะทุกชนิดที่ใช้

(9) หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพของยาปฏิชีวนะและอัตราการดื้อยาของจุลชีพ เพื่อช่วยในการตัดสินใจใช้ยาที่เหมาะสม

(10) ควรหามาตรการและ/ หรือวิธีการต่างๆ ทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญมากของระบบการจัดฟาร์มที่ดี

นอกจากนี้ องค์การอนามัยโลกก็มีข้อเสนอแนะ 40 ข้อในการควบคุมปัญหาเชื้อดื้อยาซึ่งเกิดจากการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2543 ซึ่งมีสาระสำคัญสรุปได้ดังต่อไปนี้

ข้อที่ (1-2) รัฐควรมีแผนงานการควบคุมปัญหาการดื้อยา เช่น นโยบายลดการใช้ต้าน จุลชีพในสัตว์ ส่งเสริมระบบการจัดฟาร์มที่ดี

ข้อที่ (3) การให้ทะเบียนยาต้านจุลชีพ จะต้องคำนึงถึงผลการเกิดเชื้อดื้อยาและผลกระทบต่อปัญหาสาธารณสุข

ข้อที่ (4) ห้ามใช้ยาต้านจุลชีพนอกเหนือจากข้อบ่งชี้ในการใช้ยาตามที่จดทะเบียนไว้ แต่ถ้าจำเป็น จะต้องอยู่ภายใต้การดูแลของสัตวแพทย์

ข้อที่ (5-10) ควรดำเนินการศึกษาทบทวนคุณสมบัติต่างๆของยา และวิเคราะห์ความเสี่ยงในการเกิดปัญหาเชื้อที่ดื้อยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งยาปฏิชีวนะสำหรับสัตว์ที่มีใช้ในมนุษย์

ข้อที่ (11) ยาต้านจุลชีพทุกชนิดใช้กับสัตว์ควรจะต้องมีใบสั่งยาจากสัตวแพทย์

ข้อที่ (12) ยาต้านจุลชีพจะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้มาตรฐาน

ข้อที่ (13-14) ป้องกันและปราบปรามการผลิตและจำหน่ายยาต้านจุลชีพปลอมและ/ หรือไม่ได้มาตรฐาน

ข้อที่ (15-17) ผู้จำหน่ายยาต้องมีใบอนุญาตจากรัฐ และการส่งเสริมการขายยาต้านจุลชีพ เช่น การลดราคา ไม่ควรจำหน่ายให้แก่ผู้ซึ่งมิใช่สัตวแพทย์

ข้อที่ (18-19) ควรระงับการใช้ยาต้านจุลชีพผสมในอาหารสัตว์เพื่อเร่งการเจริญเติบโต

ข้อที่ (20-23) สร้างระบบการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยา และการติดตามปริมาณการใช้ยาต้านจุลชีพของประเทศ

ข้อที่ (24-26) จัดทำคู่มือหรือคำแนะนำเรื่อง "การใช้ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสมและรอบคอบ (Prudent Use of Antimicrobial Drugs)" ซึ่งควรมีข้อมูลของบัญชีรายชื่อยาต้านจุลชีพสำหรับการรักษาโรคในสัตว์และการรักษาโรคที่ติดเชื้อที่ดื้อยา รวมทั้งผลกระทบต่อสาธารณสุขที่อาจเกิดขึ้น เป็นต้น

ข้อที่ (27) ควรมีระบบบันทึกการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ป่วย

ข้อที่ (28-30) สัตวแพทย์ผู้จ่ายยาต้านจุลชีพให้สัตว์ป่วย ควรให้เท่าที่จำเป็นและจะต้องติดตามและประเมินผลการรักษาสัตว์ป่วย

ข้อที่ (31-34) การจัดฟาร์มและมีระบบการป้องกันโรคที่ดี จะสามารถลดการใช้ยาต้านจุลชีพลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อที่ (35-37) การศึกษาในคณะสัตวแพทย์ควรให้ความสำคัญในเรื่อง การป้องกันโรคและการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม โดยวัตถุประสงค์และเนื้อหาของรายวิชาดังกล่าวควรกำหนดจากหน่วยงานและข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ข้อที่ (38) ควรจัดอบรมและให้ความรู้แก่เกษตรกรและผู้เกี่ยวข้องในเรื่องการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างเหมาะสม การสร้างระบบป้องกันโรคและการจัดการฟาร์มที่ดี เป็นต้น

ข้อที่ (39) ประชาชนควรได้รับข้อมูลข่าวสารเรื่อง ผลกระทบของการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร เพื่อเป็นแรงสนับสนุนให้เกิดการใช้ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสม

ข้อที่ (40) รัฐบาล มหาวิทยาลัย และองค์กรต่างๆ รวมทั้งบริษัทผู้ผลิตยาควรให้การสนับสุนการวิจัยในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการดื้อยา

สรุป

อัตราการเป็นพาหะของเชื้อซาลโมเนลล่าของไก่เนื้อมีชีวิตแม้ว่าจะมีเพียง 5 % แต่การพบอัตราเชื้อซาลโมเนลล่าปนเปื้อนในตัวอย่างเนื้อไก่ที่จำหน่ายในซุปเปอร์มาร์เก็ตและในตลาดสดสูงยังถึง 19-64 % ซึ่งแม้ว่าจะลดลงมากเมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 แต่ก็ยังแสดงว่าระบบสุขศาสตร์หรือการปนเปื้อนของเชื้อซาลโมเนลล่าในระหว่างขบวนการแปรรูปและขนส่งยังเป็นปัญหาอยู่ ข้อมูลดังกล่าวจึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อหน่วยงานของรัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องในการแก้ไขปัญหานี้ต่อไป นอกจากผู้บริโภคมีความเสี่ยงในการติดเชื้อซาลโมเนลล่าจากเนื้อไก่แล้ว ยังมีปัญหาการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อซาลโมเนลล่าโดยเฉพาะการตรวจพบว่ายังมีอัตราการดื้อต่อยาในกลุ่ม Fluoroquinolones ค่อนข้างสูง และเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยที่ดื้อต่อยา Vancomycin

ผลจากการวิจัยนี้พิสูจน์ว่าอัตราและรูปแบบการดื้อต่อยาต้านจุลชีพของเชื้อซาลโมเนลล่าและเชื้อเอ็นเตอโรค็อคคัยเกี่ยวข้องกับการใช้ยาต้านจุลชีพในการเลี้ยงไก่ ดังนั้นจึงควรมีระบบการควบคุมการใช้ยาต้านจุลชีพในการเลี้ยงสัตว์เพื่อชะลอปัญหาการดื้อยาของแบคทีเรีย และเพื่อให้สามารถใช้ยาต้านจุลชีพ ที่มีอยู่ในปัจจุบันมีประสิทธิผลในการรักษาโรคติดเชื้อทั้งในมนุษย์และในสัตว์ให้นานออกไป

ข้อเสนอแนะ

ปัญหาการดื้อยาของแบคทีเรียที่ก่อโรคอาหารเป็นพิษที่ตรวจพบในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารและในเนื้อหรือผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากสัตว์นอกจากมีผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนโดยตรงแล้ว

ยังมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจอย่างมากโดยเฉพาะในด้านการส่งออกอาหารและผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์ ดังนั้น จึงควรที่จะได้มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) หน่วยงานของรัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของอาหาร (Food safety) ทั้งในส่วนของการแพทย์ การสาธารณสุขศาสตร์ และการปศุสัตว์ควรมีการประสานงานกันอย่างใกล้ชิดในการปรับปรุงสุขศาสตร์โรงงานฆ่าสัตว์ และขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในระบบการผลิตอาหารให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ

(2) หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องควรทำการศึกษาและติดตามการดื้อยาของแบคทีเรียในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารและในอาหารอย่างสม่ำเสมอเพื่อเป็นการเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาสาธารณสุขและการกีดกันทางการค้าที่อาจจะเกิดขึ้น

(3) หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารควรมีการประสานงานและร่วมมือกันจัดทำนโยบายการใช้ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสมในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารขึ้น ตลอดจนมีระบบการตรวจสอบปริมาณการยาในประเทศ

(4) หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องหรือคณะสัตวแพทยศาสตร์ควรจัดให้มีการศึกษาต่อเนื่องหรือการอบรมวิชาการให้แก่นายสัตวแพทย์ ผู้ประกอบการฟาร์มปศุสัตว์ รวมทั้งภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและจำหน่ายยา ในเรื่องการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างรอบคอบและเหมาะสมในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์

หลักประกันของประชาชนในเรื่องความปลอดภัยของอาหารต้องอาศัยความร่วมมือจากหลายหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชน เนื่องจากห่วงโซ่อาหารจากฟาร์มถึงผู้บริโภคมีขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย ตั้งแต่การจัดการฟาร์ม อาหารและยาที่ใช้ในสัตว์ การแปรรูปและการขนส่งเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ การเก็บถนอมอาหารและการวางจำหน่าย รวมทั้งสุขลักษณะของผู้บริโภคด้วย ซึ่งคำขวัญที่ว่า "Safe From farm To Table" คงจะสามารถเป็นจริงได้เมื่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนร่วมมือร่วมใจกันผลักดันด้วยจิตวิญญาณและจิตสำนึก

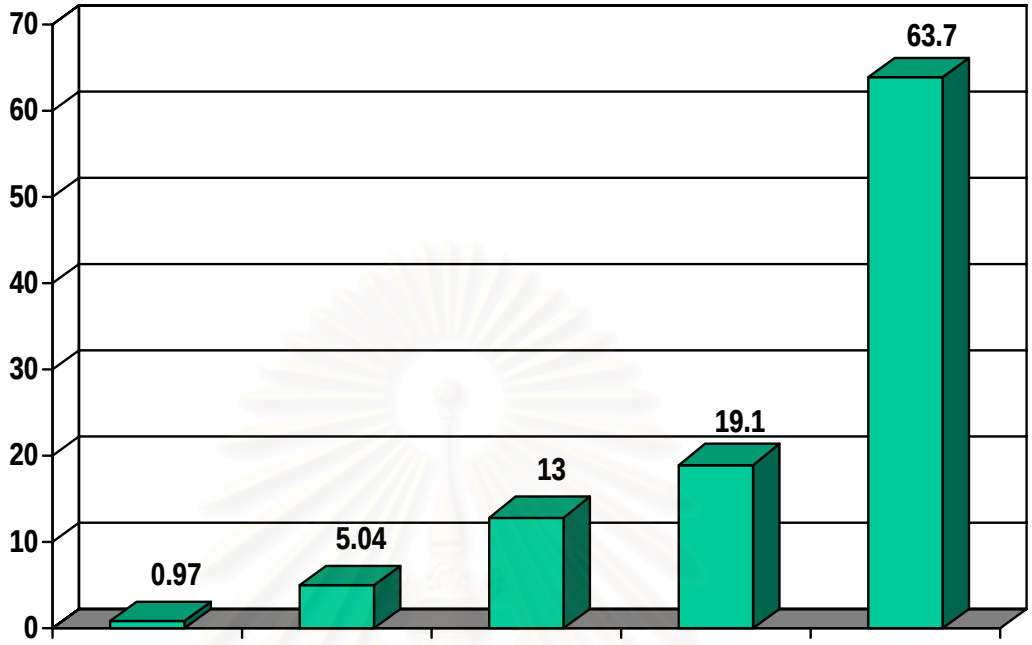
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 อัตราการตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจจาระไก่ฟาร์ม และเนื้อไก่บ้าน เนื้อไก่จากซุปเปอร์มาร์เก็ต และเนื้อไก่จากตลาดสด ในปี พ.ศ. 2545 [1]

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจ	ตรวจพบ (ตัวอย่าง)	เปอร์เซ็นต์ที่พบ
อุจจาระไก่บ้าน	414	4	0.97
อุจจาระไก่ฟาร์ม	456	23	5.04
เนื้อไก่บ้าน	100	13	13.0
เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ต	131	25	19.1
เนื้อไก่ตลาดสด	102	65	63.7

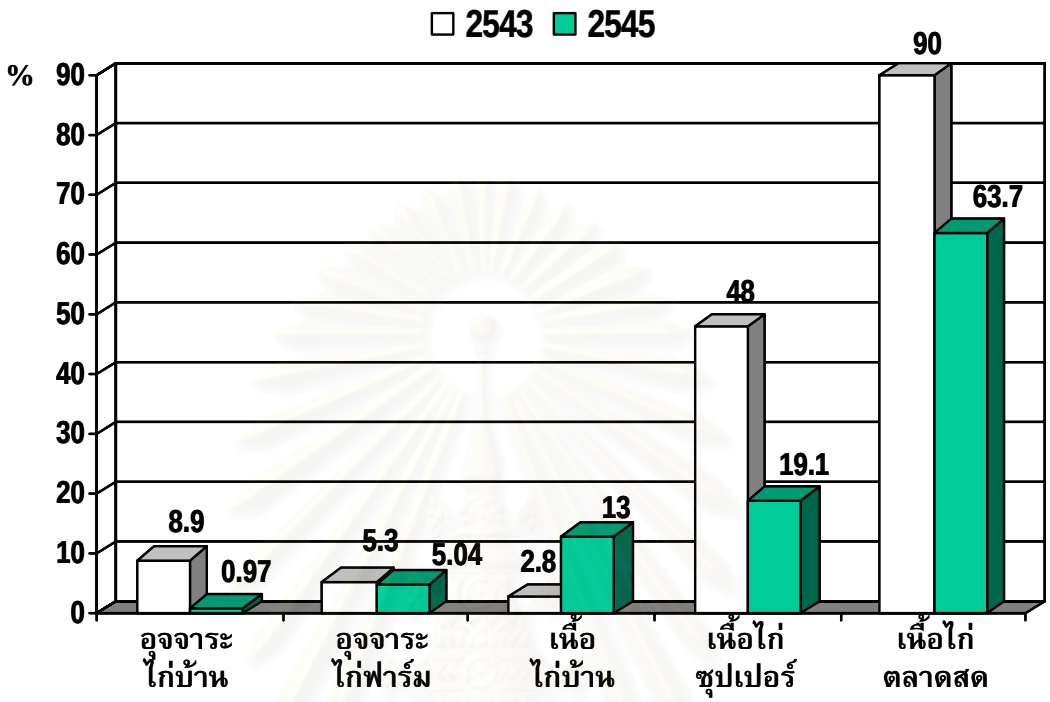
[1] อุจจาระไก่บ้าน คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท
อุจจาระไก่ฟาร์ม คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรม
เนื้อไก่บ้าน คือ ตัวอย่างเนื้อไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท
เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ต คือ ตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดซุปเปอร์มาร์เก็ตกรุงเทพฯ
เนื้อไก่ตลาดสด คือ ตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดสดกรุงเทพฯ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 1 เปอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่บ้าน เนื้อไก่จากตลาดซุปเปอร์มาร์เก็ต และเนื้อไก่จากตลาดสดในกรุงเทพมหานคร [1]

[1] อุจจาระไก่บ้าน คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท
อุจจาระไก่ฟาร์ม คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรม
เนื้อไก่บ้าน คือ ตัวอย่างเนื้อไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท
เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ต คือ ตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดซุปเปอร์มาร์เก็ตกรุงเทพฯ
เนื้อไก่ตลาดสด คือ ตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดสดกรุงเทพฯ



รูปที่ 2 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่บ้าน เนื้อไก่จากตลาดซุปเปอร์มาร์เก็ต และเนื้อไก่จากตลาดสดในกรุงเทพมหานคร [(1)] ที่ทำการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 และ 2545

[(1)] อุจจาระไก่บ้าน คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท
อุจจาระไก่ฟาร์ม คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรม
เนื้อไก่บ้าน คือ ตัวอย่างเนื้อไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท
เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ต คือ ตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดซุปเปอร์มาร์เก็ตกรุงเทพฯ
เนื้อไก่ตลาดสด คือ ตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดสดกรุงเทพฯ

ตารางที่ 4 เปอร์เซ็นต์การตรวจพบเชื้อซาลโมเนลล่าจากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจจาระไก่ฟาร์ม แยกตามอายุของไก่ ในปี พ.ศ. 2545 [1]

ตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน				อุจจาระไก่ฟาร์ม			
อายุ	**จำนวนตัวอย่าง**	**ตรวจพบ (ตัวอย่าง)**	**% ที่พบ**	**อายุ**	**จำนวนตัวอย่าง**	**ตรวจพบ (ตัวอย่าง)**	**% ที่พบ**
2 สัปดาห์	32	0	0	1 สัปดาห์	38	2	5.3
3 สัปดาห์	32	0	0	2 สัปดาห์	76	8	10.5
4 สัปดาห์	32	0	0	3 สัปดาห์	38	0	0
1 เดือน	52	2	3.9	4 สัปดาห์	76	7	9.2
2 เดือน	52	0	0	5 สัปดาห์	38	0	0
3 เดือน	52	0	0	6 สัปดาห์	114	0	0
4 เดือน	52	1	1.9	7 สัปดาห์	76	6	7.9
5 เดือน	52	0	0				
6 เดือน	52	1	1.9				
> 6 เดือน	6	0	0				
รวม	**414**	**4**	**0.97**		**456**	**23**	**5.04**

[1] อุจจาระไก่บ้าน คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท
อุจจาระไก่ฟาร์ม คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 4 ตัวอย่าง (Isolates) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน 414 ตัวอย่าง [1] และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545 [2]

Salmonella Serovars	จำนวน Isolates (%)	% การดื้อยา [2]									
		AM	CR	KM	NF	TC	NA	CX	FZ	SZ	SZ+TP
Brunei	1 (25)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Unidentified	3 (75)	66.7	0	0	0	33.3	66.7	33.3	33.3	66.7	0
รวม	**4**	**50**	**0**	**0**	**0**	**25**	**50**	**25**	**25**	**50**	**0**

[1] อุจจาระไก่บ้าน คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท

[2] AM = Ampicillin CR = Chloramphenicol
KM = Kanamycin NF = Nitrofurantoin
TC = Tetracycline NA = Nalidixic acid
CX = Ciprofloxacin FZ = Furazolidone
SZ = Sulfamethoxazole SZ + TP = Sulfamethoxazole + Trimethoprim

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 23 ตัวอย่าง (Isolates) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม 456 ตัวอย่าง [1] และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545 [2]

Salmonella Serovars	จำนวน Isolates (%)	% การดื้อยา [2]									
		AM	CR	KM	NF	TC	NA	CX	FZ	SZ	SZ+TP
Enteritidis	10 (43.5)	0	0	0	0	0	100	0	10	0	0
Liverpool	1 (4.4)	100	100	100	0	100	100	0	0	100	0
Mbandaka	1 (4.4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Montevideo	3 (13.0)	66.7	66.7	66.7	33.3	66.7	66.7	33.3	66.7	33.3	0
Nchanga	1 (4.4)	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
Ohio	1 (4.4)	0	0	0	100	0	100	0	0	0	20
Unidentified	6 (26.1)	33.3	16.7	16.7	16.7	16.7	50	16.7	16.7	16.7	0
รวม	**23**	**21.7**	**17.4**	**17.4**	**13**	**17.4**	**78.3**	**8.7**	**17.4**	**13**	**0**

ผลการศึกษาในปี พ.ศ. 2543 พบเชื้อซาลโมเนลล่า 87 ตัวอย่าง (Isolates) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม 1,645 ตัวอย่าง มีรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ

Salmonella Serovars	จำนวน Isolates	% การดื้อยา [2]									
		AM	CR	KM	NF	TC	NA	CX	FZ	SZ	SZ+TP
13 ซีโรวาร์	**87**	**24**	**13.3**	**13.3**	**11.7**	**29.4**	**59.2**	**0**	**49.7**	**16.2**	**12.8**

[1] อุจาระไก่ฟาร์ม คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์มที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรม

[2] AM = Ampicillin CR = Chloramphenicol KM = Kanamycin
NF = Nitrofurantoin TC = Tetracycline NA = Nalidixic acid
CX = Ciprofloxacin FZ = Furazolidone SZ = Sulfamethoxazole
SZ + TP = Sulfamethoxazole + Trimethoprim

ตารางที่ 7 ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อไก่บ้าน 13 ตัวอย่างจาก100 ตัวอย่าง [1] และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ [2] ในปี พ.ศ. 2545

Salmonella Serovars	**จำนวน Isolates (%)**	**อัตราการดื้อยา (%)**									
		AM	**CR**	**KM**	**NF**	**TC**	**NA**	**CX**	**FZ**	**SZ**	**SZ+TP**
Blegdam	1 (5.88)	0	0	0	0	0	100	0	100	0	0
Hadar	1 (5.88)	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0
Lexington	3 (17.65)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Manhattan	1 (5.88)	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
Mbandaka	2 (11.76)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Paratyphi B	2 (11.76)	0	100	0	100	100	100	0	100	100	100
Rissen	2 (11.76)	0	0	0	0	100	0	0	0	100	0
Stanley	1 (5.88)	100	0	0	0	100	100	0	0	100	100
Virchow	2 (11.76)	0	0	0	100	100	0	0	100	100	100
Unidentified	2 (11.76)	50	0	0	0	50	0	0	0	50	50
รวม	**17**	**6.2**	**18.8**	**0**	**31.2**	**56.2**	**37.5**	**0**	**37.5**	**56.2**	**37.5**

[1] อุจจาระไก่บ้าน คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่พื้นเมืองของเกษตรกรรายย่อยที่เลี้ยงปล่อยในชนบท

[2] AM = Ampicillin CR = Chloramphenicol KM = Kanamycin

NF = Nitrofurantoin TC = Tetracycline NA = Nalidixic acid

CX = Ciprofloxacin FZ = Furazolidone SZ = Sulfamethoxazole

SZ + TP = Sulfamethoxazole + Trimethoprim

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 25 ตัวอย่าง (Isolates) ที่แยกได้จากเนื้อไก่ 131 ตัวอย่าง จากตลาดซุปเปอร์มาร์เก็ต 4 แห่งในกรุงเทพมหานคร และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545 [1]

Salmonella Serovars	**จำนวน Isolates (%)**	**% การดื้อยา** [1]									
		AM	**CR**	**KM**	**NF**	**TC**	**NA**	**CX**	**FZ**	**SZ**	**SZ+TP**
Typhimurium	1 (4 %)	100	100	0	0	100	100	0	0	100	100
Enteritidis	4 (16 %)	0	50	0	75	0	50	0	0	50	75
Thompson	1 (4 %)	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
Paratyphi B	1 (4 %)	100	0	100	0	100	100	0	0	100	100
Stanley	1 (4 %)	100	100	0	0	100	100	0	0	100	100
Hadar	4 (16 %)	0	0	0	0	75	100	0	0	100	75
Anatum	2 (8 %)	66.7	100	0	0	100	50	0	0	0	0
Bovismorbificans	1 (4 %)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Schwarzengrund	1 (4 %)	100	100	0	0	100	100	0	0	100	100
Unidentified	9 (36 %)	0	88.9	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	**25**	**20**	**60**	**4**	**12**	**36**	**44**	**0**	**0**	**44**	**44**

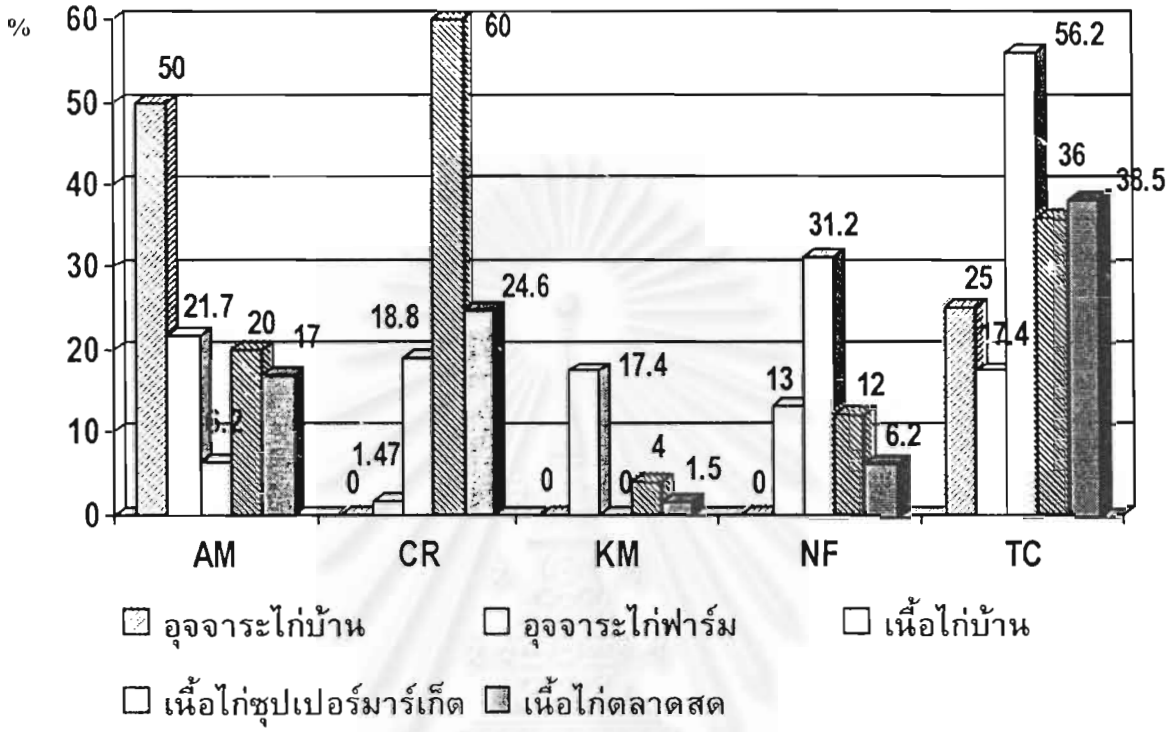
[1] AM = Ampicillin CR = Chloramphenicol KM = Kanamycin
NF = Nitrofurantoin TC = Tetracycline NA = Nalidixic acid
CX = Ciprofloxacin FZ = Furazolidone SZ = Sulfamethoxazole
SZ + TP = Sulfamethoxazole + Trimethoprim

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ซีโรวาร์ของเชื้อซาลโมเนลล่า 65 ตัวอย่าง (Isolates) จาก 102 ตัวอย่าง ที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อไก่จากตลาดสดในกรุงเทพมหานคร และรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิดที่ทดสอบ ในปี พ.ศ. 2545 [1]

Salmonella Serovars	จำนวน Isolates (%)	% การดื้อยา [1]									
		AM	CR	KM	NF	TC	NA	CX	FZ	SZ	SZ+TP
Weltevreden	1 (1.5 %)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Enteritidis	6 (9.2 %)	0	0	0	0	50	83.3	0	0	83.3	100
Panama	1 (1.5 %)	100	100	100	0	100	100	0	0	100	100
Agona	4 (6.2 %)	0	75	0	0	50	75	0	0	75	50
Virchow	3 (4.6 %)	0	0	0	100	0	100	0	0	0	66.7
Krefeld	2 (3.1 %)	50	100	0	50	50	50	0	0	50	50
Anatum	4 (6.2 %)	50	50	0	0	50	0	0	0	50	75
Hadar	7 (10.8 %)	0	0	0	0	71.4	100	0	0	57.1	42.9
Schwarzangrund	5 (7.8 %)	80	60	0	0	100	100	0	0	100	100
Stanley	5 (7.8 %)	60	100	0	0	100	60	0	0	0	100
Infantis	1 (1.5 %)	0	0	0	0	100	100	0	0	0	100
Blockly	1 (1.5 %)	0	0	0	0	100	100	0	0	0	100
Unidentified	25 (38.5 %)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
รวม	**65**	**17**	**24.6**	**1.5**	**6.2**	**38.5**	**46.2**	**0**	**0**	**32.3**	**46.2**

[1] AM = Ampicillin CR = Chloramphenicol KM = Kanamycin
NF = Nitrofurantoin TC = Tetracycline NA = Nalidixic acid
CX = Ciprofloxacin FZ = Furazolidone SZ = Sulfamethoxazole
SZ + TP = Sulfamethoxazole + Trimethoprim

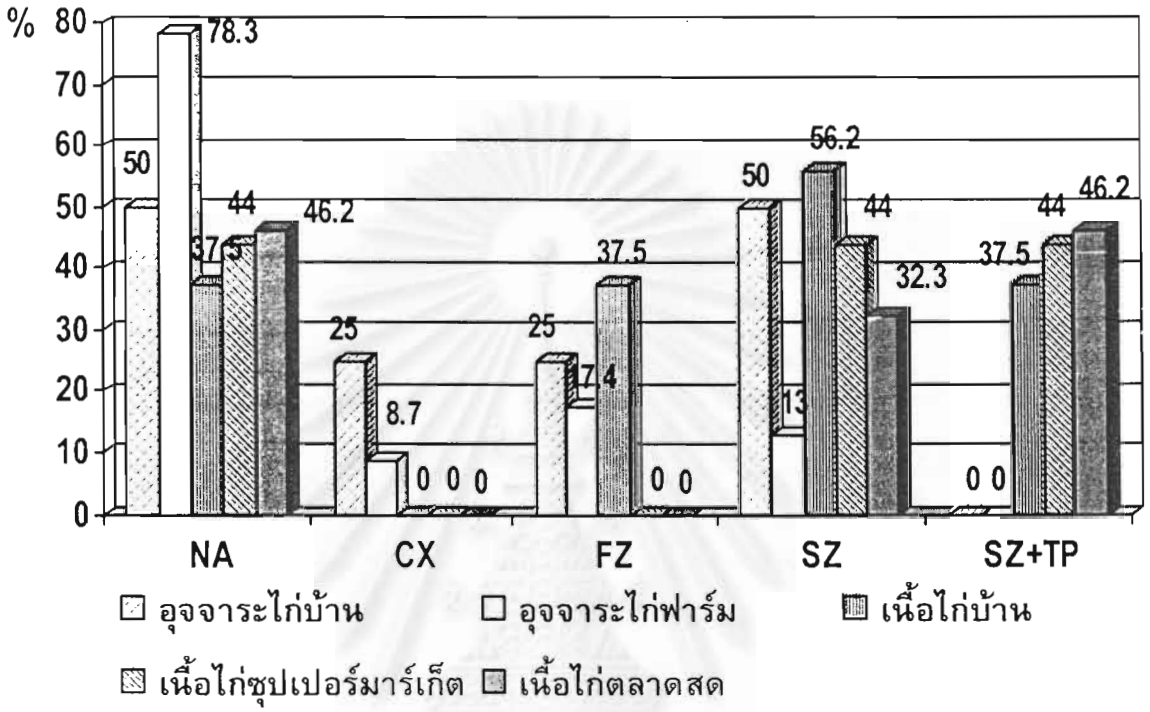


รูปที่ 3.1 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 5 ชนิด (Ampicillin, Chloramphenicol, Kanamycin, Nitrofurantoin และ Tetracycline) ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ตร์ และเนื้อไก่ตลาดสด ในปี พ.ศ. 2545

AM = Ampicillin CR = Chloramphenicol

KM = Kanamycin NF = Nitrofurantoin

TC = Tetracycline

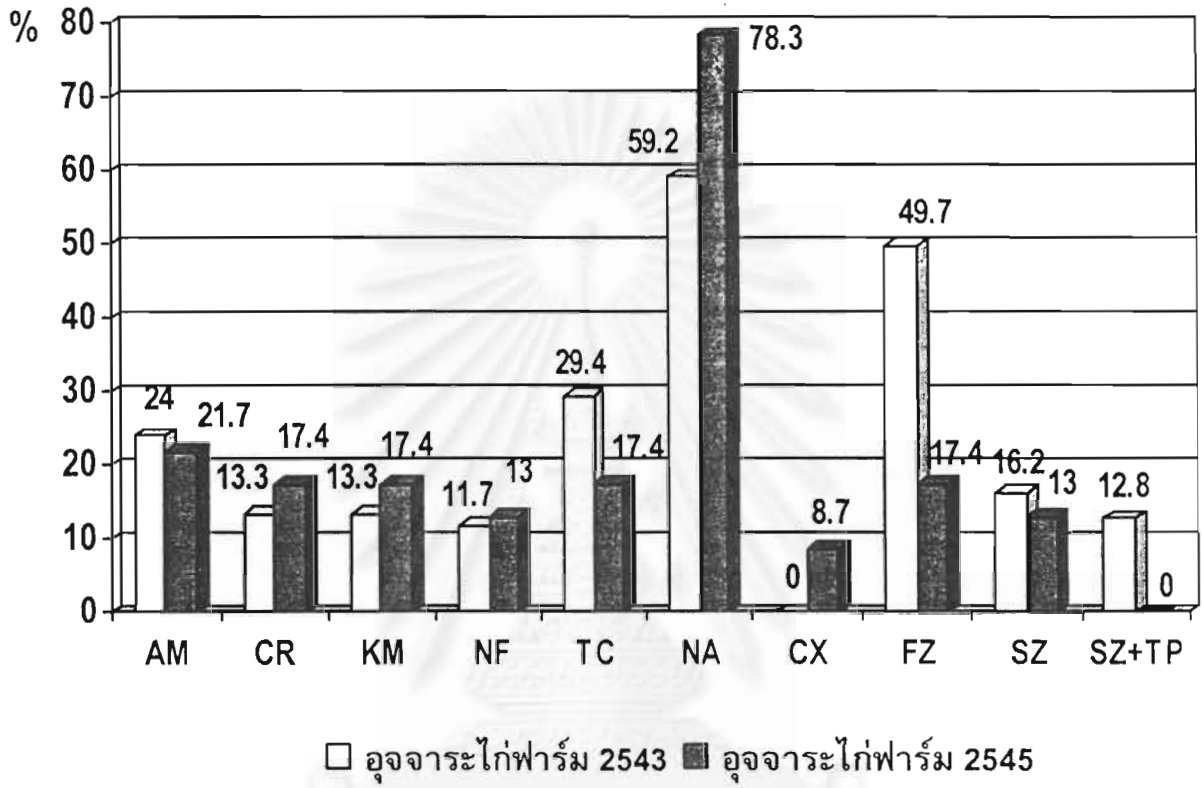


รูปที่ 3.2 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 5 ชนิด (Nalidixic acid, Ciprofloxacin, Furazolidone, Sulfamethoxazole และ Sulfamethoxazole + Trimethoprim) ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่ซุป-เปอร์มาร์เก็ตร์ และเนื้อไก่ตลาดสด ในปี พ.ศ. 2545

NA = Nalidixic acid CX = Ciprofloxacin

FZ = Furazolidone SZ = Sulfamethoxazole

SZ +TP = Sulfamethoxazole + Trimethoprim



รูปที่ 4 เปรียบเทียบรูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 10 ชนิด ของเชื้อซาลโมเนลล่าที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน อุจาระไก่ฟาร์ม เนื้อไก่ซุปเปอร์มาร์เก็ตร์ และเนื้อไก่ตลาดสด ในปี พ.ศ. 2543 และ 2545

NA = Nalidixic acid CX = Ciprofloxacin

FZ = Furazolidone SZ = Sulfamethoxazole

SZ +TP = Sulfamethoxazole + Trimethoprim

ตารางที่ 10 อัตราการตรวจพบเชื้อ *E. faecalis E. fecium* และ *Enterococcus spp.* อื่นๆ จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน และ อุจจาระไก่ฟาร์ม [1]

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่สุ่มมาตรวจ	*E. faecalis* (%)	*E. faecium* (%)	*Enterococci Other spp.*
อุจจาระไก่บ้าน	216	100 (46.3 %)	91 (42.1 %)	25 (11.6 %)
อุจจาระไก่ฟาร์ม	366	150 (41 %)	133 (36.3 %)	83 (22.7 %)

[1] อุจจาระไก่บ้าน คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท
อุจจาระไก่ฟาร์ม คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่เนื้อที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรม

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 แสดงอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *E. faecalis* ในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน [1]

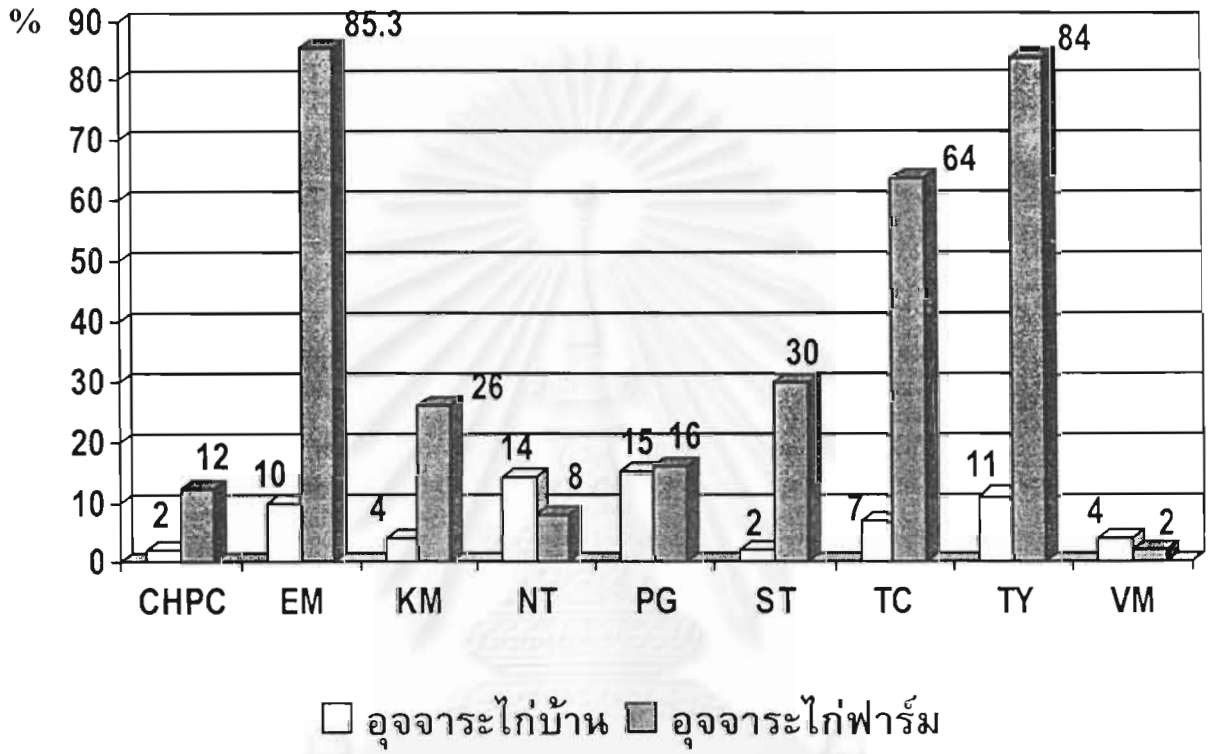
ยาต้านจุลชีพ	Break points		% R	% I	% S	MIC 50	MIC 90
	S ≤	R ≥					
Chloramphenicol	8	32	2	5	93	4	8
Erythromycin	0.5	8	10	60	30	1	4
Kanamycin	512	1,024	4	0	96	32	356
Nitrofurantion	32	128	14	28	58	32	128
Penicillin G	8	16	15	0	85	4	16
Streptomycin	512	1,024	2	0	98	128	128
Tetracycline	4	16	7	4	89	1	8
Tylosin	4	8	11	0	89	1	32
Vancomycin	4	32	4	17	79	1	8

ตารางที่ 12 แสดงอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *E. faecalis* ในตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม [1]

ยาต้านจุลชีพ	Break points		% R	% I	% S	MIC 50	MIC 90
	S ≤	R ≥					
Chloramphenicol	8	32	12	31.3	56.7	8	32
Erythromycin	0.5	8	85.3	11.3	3.3	32	32
Kanamycin	512	1,024	26	0	74	128	2,048
Nitrofurantion	32	128	8	30	62	32	64
Penicillin G	8	16	16	0	84	4	16
Streptomycin	512	1,024	30	0	70	128	2,048
Tetracycline	4	16	64	20.7	15.3	16	32
Tylosin	4	8	84	0	16	32	32
Vancomycin	4	32	2	25.3	72.7	2	8

[1] อุจจาระไก่บ้าน คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่ไทยหรือไก่พื้นเมืองที่เลี้ยงปล่อยในชนบท

อุจจาระไก่ฟาร์ม คือ ตัวอย่างอุจจาระไก่เนื้อที่เลี้ยงในระบบอุตสาหกรรม



รูปที่ 5 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด (Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin) ของเชื้อ ***E. faecalis*** ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจาระไก่ฟาร์ม ในปี พ.ศ. 2545

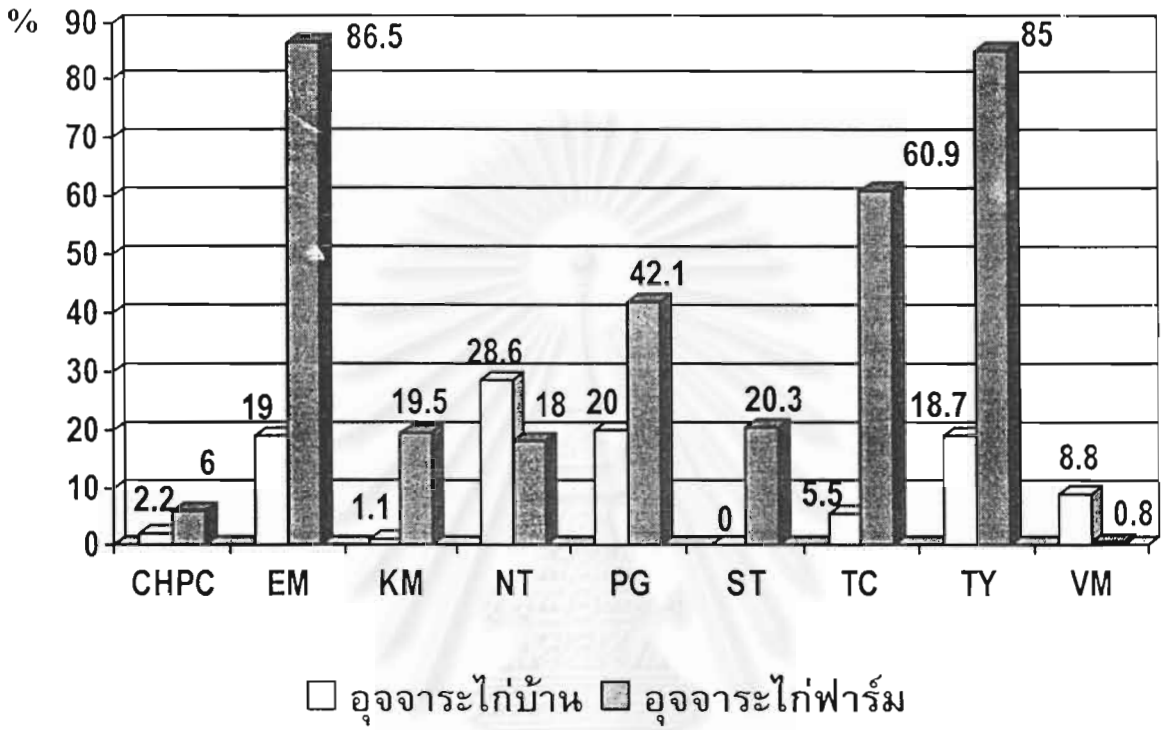
CHPC	=	Chloramphenicol	EM	=	Erythromycin
KM	=	Kanamycin	NT	=	Nitrofurantoin
PG	=	Penicillin G	ST	=	Streptomycin
TC	=	Tetracycline	TY	=	Tylosin
VM	=	Vancomycin			

ตารางที่ 13 แสดงอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *E. faecium* ในตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน

ยาต้านจุลชีพ	Break points		% R	% I	% S	MIC 50	MIC 90
	S ≤	R ≥					
Chloramphenicol	8	32	2.2	5.5	92.3	4	8
Erythromycin	0.5	8	19.8	53.8	26.4	2	32
Kanamycin	512	1,024	1.1	0	98.9	64	256
Nitrofurantion	32	128	28.6	28.6	42.9	64	128
Penicillin G	8	16	20.9	0	79.1	4	128
Streptomycin	512	1,024	0	0	100	128	128
Tetracycline	4	16	5.5	16.5	78	2	8
Tylosin	4	8	18.7	0	81.3	1	32
Vancomycin	4	32	8.8	12.1	79.1	1	32

ตารางที่ 14 แสดงอัตราการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อ *E. faecium* ในตัวอย่างอุจจาระไก่ฟาร์ม

ยาต้านจุลชีพ	Break points		% R	% I	% S	MIC 50	MIC 90
	S ≤	R ≥					
Chloramphenicol	8	32	6	17.3	76.7	8	16
Erythromycin	0.5	8	86.5	12.8	0.8	32	32
Kanamycin	512	1,024	19.5	0	80.5	128	2,048
Nitrofurantion	32	128	18	42.9	39.1	64	128
Penicillin G	8	16	42.1	0	57.9	8	32
Streptomycin	512	1,024	20.3	0	79.7	128	2,048
Tetracycline	4	16	60.9	21.8	17.3	16	32
Tylosin	4	8	85	0	15	32	32
Vancomycin	4	32	0.8	9.8	89.5	1	8

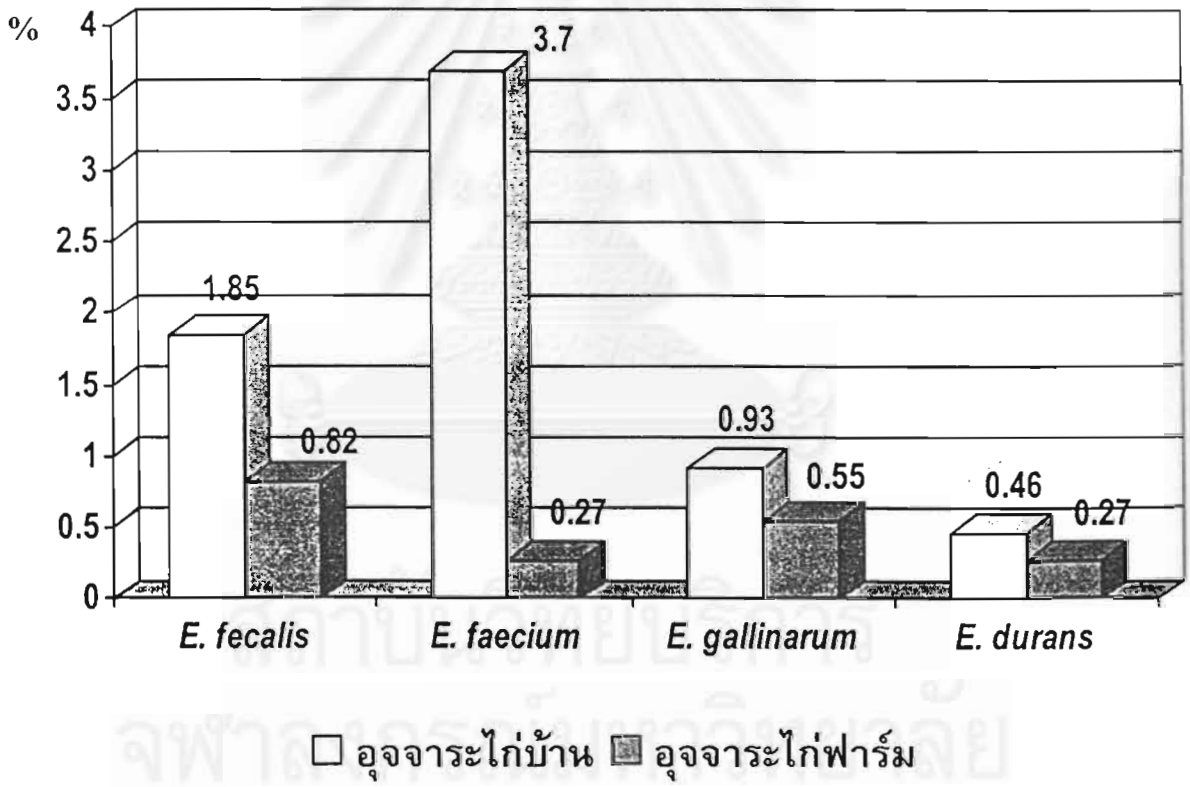


รูปที่ 6 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด (Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin) ของเชื้อ ***E. faecium*** ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจาระไก่ฟาร์ม ในปี พ.ศ. 2545

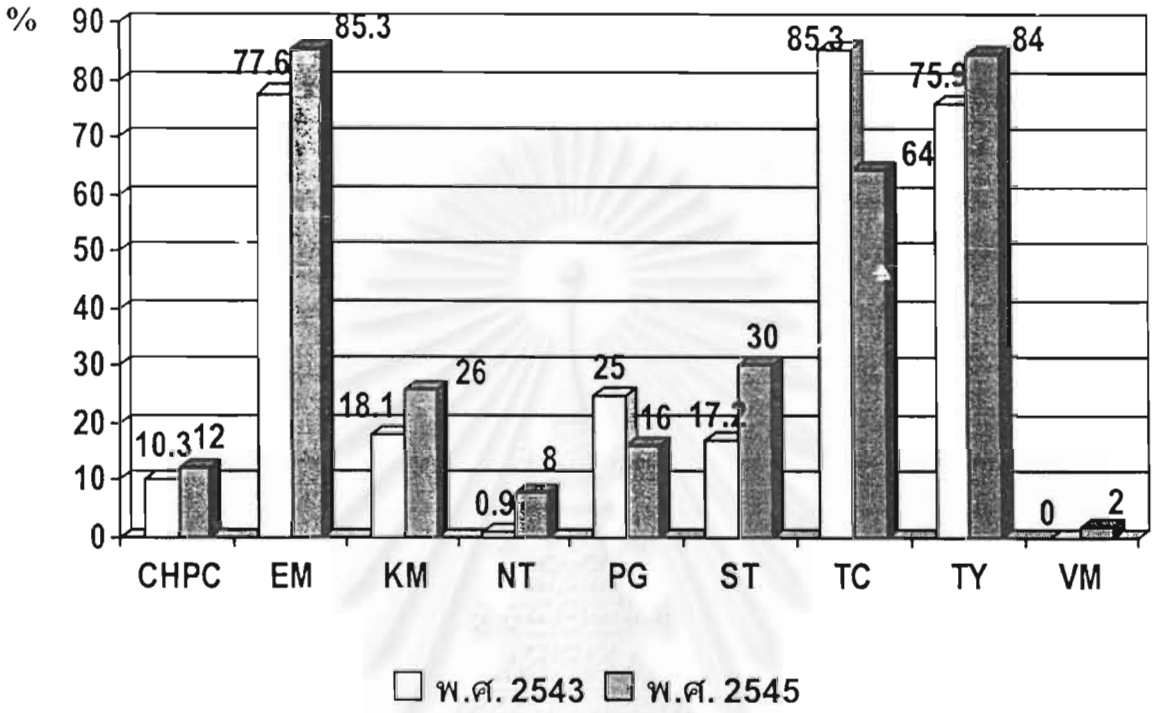
CHPC	=	Chloramphenicol	EM	=	Erythromycin
KM	=	Kanamycin	NT	=	Nitrofurantoin
PG	=	Penicillin G	ST	=	Streptomycin
TC	=	Tetracycline	TY	=	Tylosin
VM	=	Vancomycin			

ตารางที่ 15 แสดงอัตราการตรวจพบ *Enterococci* ที่ดื้อต่อยา Vancomycin (VRE) ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้าน และอุจจาระไก่ฟาร์ม

ชนิดตัวอย่าง	จำนวน isolates ที่ตรวจ	จำนวน isolates ที่เป็น VRE (%)				% VRE รวม
		E. faecalis	*E. faecium*	*E. gallinarum*	*E. durans*	
อุจจาระไก่บ้าน	216	4 (1.85 %)	8 (3.7 %)	2 (0.93 %)	1 (0.46 %)	6.94
อุจจาระไก่ฟาร์ม	366	3 (0.82 %)	1 (0.27 %)	2 (0.55 %)	1 (0.27 %)	1.91

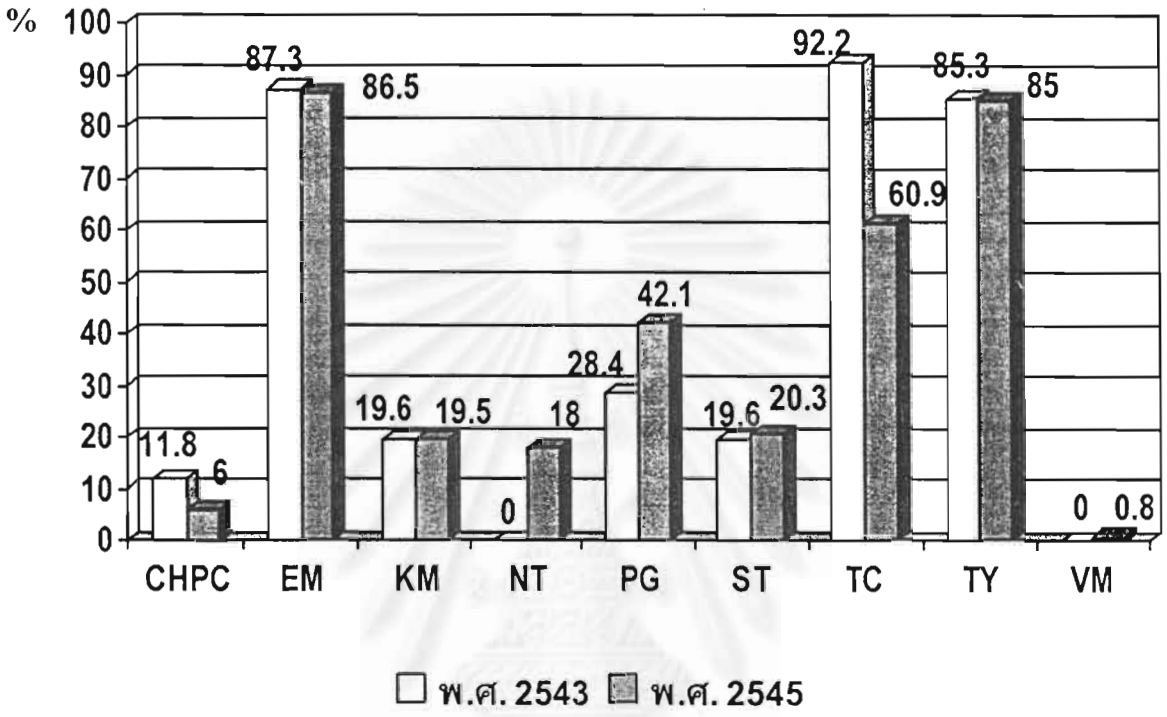


รูปที่ 7 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาด้านจุลชีพ Vancomycin ของเชื้อ *Enterococcus spp.*ที่แยกได้จากตัวอย่างอุจจาระไก่บ้านและอุจาระไก่ฟาร์ม ในปี พ.ศ. 2545



รูปที่ 8 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด (Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin) ของเชื้อ ***E. faecalis*** ที่แยกได้จากตัวอย่าง **อุจาระไก่ฟาร์ม** ในปี พ.ศ. 2545 เปรียบเทียบกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2543

CHPC	=	Chloramphenicol	EM	=	Erythromycin
KM	=	Kanamycin	NT	=	Nitrofurantoin
PG	=	Penicillin G	ST	=	Streptomycin
TC	=	Tetracycline	TY	=	Tylosin
VM	=	Vancomycin			



รูปที่ 9 รูปแบบ (เปอร์เซ็นต์) การดื้อต่อยาต้านจุลชีพ 9 ชนิด (Chloramphenicol, Erythromycin, Kanamycin, Nitrofurantoin, Penicillin G, Streptomycin, Tetracycline, Tylosin และ Vancomycin) ของเชื้อ ***E. faecium*** ที่แยกได้จากตัวอย่าง **อุจาระไก่ฟาร์ม** ในปี พ.ศ. 2545 เปรียบเทียบกับการศึกษาในปี พ.ศ. 2543

CHPC	=	Chloramphenicol	EM	=	Erythromycin
KM	=	Kanamycin	NT	=	Nitrofurantoin
PG	=	Penicillin G	ST	=	Streptomycin
TC	=	Tetracycline	TY	=	Tylosin
VM	=	Vancomycin			

เอกสารอ้างอิง

เกรียงศักดิ์ สายธนู และอรุณ บ่างตระกูลนนท์. 2541. การประมาณอุบัติการ (จริง?) ของโรคติดเชื้อซาลโมเนลลาชนิดที่ไม่ใช่เชื้อไทฟอยด์ในประเทศไทย. เอกสารประกอบการสัมมนาระดับชาติเพื่อกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหา Non-Typhoidal Salmonellosis ในประเทศไทย ครั้งที่ 2 วันที่24-25 ธันวาคม 2541 ณ อาคาร 60 ปี คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 1-14.

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ จิโรจ ศศิปรียจันทร์ ชาญณรงค์ รอดคำ และมณฑล เลิศวรปรีชา. 2544. การเฝ้าระวังเชื้อแบคทีเรียเอ็นเตอร์โรค็อคคัสและซาลโมเนลล่าที่ดื้อยาในไก่เนื้อ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย งบประมาณแผ่นดินประจำปี 2542. 97 หน้า.

รายงานผลการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ. 1998. (2541). คณะกรรมการเฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพ ศูนย์เฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ กระทรวงสาธารณสุข สนับสนุนโดยองค์การอนามัยโลก, 77 หน้า.

สมาคมผู้ค้าเวชภัณฑ์และเคมีภัณฑ์แห่งประเทศไทย. 2542. เอกสารเผยแพร่ในการสัมมนาโต๊ะกลมเพื่อหาแนวทางการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเวชภัณฑ์และชีวภัณฑ์สำหรับสัตว์ในประเทศไทย จัดโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ณ ห้องประชุมของ สกว. วันที่ 11 พฤศจิกายน 2542.

อรุณ บ่างตระกูลนนท์. 2541. คู่มือประกอบการวินิจฉัยแบคทีเรียก่อโรคลำไส้: การตรวจยืนยันแบคทีเรียก่อโรคลำไส้. 2541. WHO National Salmonella and Shigella Center กระทรวงสาธารณสุข, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ : 210 หน้า.

อรุณ บ่างตระกูลนนท์, 2546. การประชุมเชิงปฏิบัติการ การป้องกันควบคุมโรคอุจจาระร่วงในพื้นที่เสี่ยงสูง วันที่ 4 กันยายน พ.ศ. 2546 ณ ห้องประชุมห้องอาหารนิวรสทิพย์ จังหวัดสมุทรสาคร จัดโดยสำนักงานป้องกันควบคุมรคที่ 4 จังหวัดราชบุรี.

Aarestrup F.M.2000.Characterization of Glycopeptide-Resistant *Entercoccus faecium* (GRE) from broilers and pigs in Denmark : Genetic Evidence that Persistence of GRE in Pig Herd Is Associated with Coselection by Resistance to macrolides. J.Clin.Microbiol.38: 2774-2777.

Bezanzon, G.S.,K. Khakhria and E. Bollegray. 1983. Nosocomial outbreak caused by antibiotic-resistant strains of *Salmonella Typhimurium* acquired from dairy cattle. Can. Assoc. J. 125: 426-427.

Boerlin P.,Wissing A.,Aarestrup F.M.,Frey J. and Nicolet J.2001.Antimicrobial Growth Promotor Ban and Resistance to Macrolide and Vancomycin in Enterococci from pigs. J.Clin.Microbiol.39:4193-4195.

หน้านี้หายไป ไม่มีในต้นฉบับที่นำมาสแกน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Simonsen G.S., Huaheim H., Dahl K.H Kruse H., Lovseth A., Olsvik O. and Sundsfjord A. 1998. Transmission of VanA type vancomycin resistance Enterococci and Van A resistance elements between chicken and human at avoparcin-exposed farms. J.Microbial-Drug-Resistance.4: 313-318.

Stobberingh E., Bogaard van den A., London N., Driessen C., Top J., and Willems R. 1999. Enterococci with Glycopeptide Resistance in Turkeys, Turkey Farmers, Turkey Slaughterers, and (Sub) Urban Residents in the South of The Netherlands: Evidence for Transmission of Vancomycin Resistance from Animals to Humans ? Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 43 (9): 2215-2221.

Stohr, K. 1999. Antimicrobial Resiatance : A Global challenge. A Presentation at the Inangulation of Center for Antimicrobial Resistance Monitoring of Foodborne Pathogens (In cooperation with WHO), Faculty of veterinary Science, Chulalongkorn University. March 24, 1999.

Vugia D. J., Mishu B., Smith M., Tavris D. R., Hickman-Brenner F. W. and Tauxc R. V. 1993. *Salmonella* Enteritidis outbreak in a restaurant chain : the continuing challenges of prevention. Epidemiol. Inf.110 : 49-61.

WHO. 2001. WHO Global Principles of the Containment of Antimicrobial Resistance in Animals Intended for Food. http://www.who.int/emc/diseases/zoo/who_global principles.html

WHONET 5, Microbiology Laboratory Database Software. Copyright; World Health Organization, Geneva, Switzerland and WHO Collaborating Center for Surveillance of AMR, Microbiology Lab., Brigham and Women's Hospital, Boston, MA, U.S.A.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย