บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหมู

ลำดับทางอนุกรมวิธานของหมู สามารถแยกได้ดังนี้ คือ

อาณาจักร: Animalia

ไฟลัม: Chordata

ชั้น: Mammalia

อันดับ: Artiodactyla

วงศ์: Suidae

สกุล: *Sus*

สปีชีส์: Sus scrofa

สปีชีส์ย่อย: S. domesticus

ที่มา: ดัดแปลงจาก (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี 2564)

2.1.1 หมู หรือภาษาทางการว่า สุกร (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Sus scrofa domesticus*) เป็นสัตว์เลี้ยงขนาดใหญ่ ซึ่งมีบรรพบุรุษ คือ หมูป่า (*Sus scrofa*) สามารถจำแนกเป็นสปีชีส์ย่อยของหมูป่าหรือเป็นอีกสปีชีส์หนึ่งแยกต่างหาก หัวและความยาวลำตัวอยู่ระหว่าง 0.9 ถึง 1.8 เมตร ตัวโตเต็มวัยหนักระหว่าง 50 ถึง 350 กิโลกรัม สุกรแม้จะเป็นสัตว์กีบคู่ซึ่งมักกินพืชเป็นอาหารแต่กินได้ทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหารเหมือนกับบรรพบุรุษหมูป่า สุกรมีวิวัฒนาการกระเพาะอาหารใหญ่ขึ้นและลำไส้ยาวขึ้นเพราะพืชย่อยได้ยากกว่าเนื้อสายพันธุ์สุกรแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามการใช้ประโยชน์ คือ ประเภทมัน เป็นสุกรรูปร่างตัวสั้น อ้วนกลม มีมันมาก สะโพกเล็ก โตช้า เช่น สุกรพันธุ์พื้นเมืองของประเทศไทย ประเภทเนื้อ รูปร่างจะสั้นกว่าพันธุ์เบคอน ไหล่และสะโพกใหญ่ เด่นชัด ลำตัวหนาและลึก ได้แก่ พันธุ์ดูร็อคเจอร์ซี่ เบอร์เชียร์ แฮมเชียร์ เป็นต้น ประเภทเบคอน รูปร่างใหญ่ ลำตัวยาว มีเนื้อมาก

ไขมันน้อย ความหนาและความลึกของลำตัวน้อยกว่าประเภทเนื้อ ได้แก่ พันธุ์แลนด์เรซ ลาร์จไวท์ เป็นต้น

2.2 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไก่

ลำดับทางอนุกรมวิธานของไก่ สามารถแยกได้ดังนี้ คือ

อาณาจักร: Animalia

ไฟลัม: Chordata

ชั้น: Aves

อันดับ: Galliformes

วงศ์: Phasianidae

สกุล: *Gallus*

สปีชีส์: G. gallus

ที่มา: ดัดแปลงจาก (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี 2562)

2.2.2 ไก่ “ไก่เนื้อ” หรือ ไก่กระทงนิยมเลี้ยงกันมาประมาณ 20 กว่าปีแล้ว ซึ่งก่อนหน้านั้นโดยทั่วไปนิยมบริโภคไก่ใหญ่ที่เป็นไก่พื้นเมืองหรือไก่ตอน สำหรับไก่เนื้อนี้โดยเฉลี่ยเป็นไก่ที่มีอายุไม่เกิน 8 สัปดาห์ มีน้ำหนักประมาณ 2 กิโลกรัม เป็นพันธุ์ไก่ที่ใช้อาหารน้อย มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อสูง เนื้อไก่นุ่ม ไม่เหนียว (ธนาวัฒน์ อุตภาพ, โรงเรียนระยองวิทยาคม, 2545) เจริญเติบโตเร็ว ใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นและยังเป็น สัตว์ปีกที่อุดมไปด้วยโปรตีน ไขมันคอเลสเตอรอลต่ำ มีกรดอะมิโนจำเป็นมากถึง 9 ชนิด และวิตามินบีรวม (Vitamin B Complex) ได้แก่ ไนอาซินหรือวิตามินบี 3 ซึ่งจำเป็นต่อการเผาผลาญไขมันและน้ำตาลในร่างกายรวมทั้งบำรุงเซลล์ให้แข็งแรงเนื้อไก่เป็นหนึ่งในอาหารที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านโภชนาการแนะนำมากที่สุดรองจากเนื้อหมู ในปัจจุบันการเลี้ยงไก่กระทงกลายเป็นอุตสาหกรรมผลิตเนื้อสัตว์ที่สำคัญยิ่งของประเทศ มีระบบการจัดการผลิตที่มีประสิทธิภาพยิ่งใหญ่กว่าการผลิตอาหารแทบทุกชนิด มีการลงทุนเป็นบริษัทหรือฟาร์มไก่อาชีพขนาดใหญ่หลายแห่ง มีการค้นคว้าปรับปรุงพันธุ์ไก่กระทงให้มีลักษณะดีขึ้นตลอดเวลาเพื่อให้เลี้ยงไก่กระทงได้ด้วยหลักเศรษฐกิจ คือมีลักษณะการเจริญเติบโตเร็ว อัตราการแลกเนื้อดี การเลี้ยงรอดสูงสามารถต้านทานโรคได้ดี ขนงอกเร็ว และมีคุณภาพของซากดีเมื่อชำแหละ

2.3 เชื้อ *salmonella* spp. ซัลโมเนลลาเป็นแบคทีเรียแกรมลบ (Gram-negative) ที่พบได้ทั่วไปทั้งในสัตว์ปีก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม รวมถึงมนุษย์ด้วย ลักษณะของเชื้อมีรูปร่างเป็นแท่ง ไม่สร้างสปอร์ เคลื่อนที่โดยใช้แส้เซลล์ (flagella) ที่อยู่รอบเซลล์ ขนาดประมาณ 0.7-1.5 ไมโครเมตร ยาว 2.0-5.0 ไมโครเมตร เจริญได้ดีทั้งในสภาวะที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน ส่วนค่า Aw (ปริมาณน้ำอิสระในอาหารที่จุลินทรีย์นำไปใช้ในการเจริญ) ต่ำสุดสำหรับการเจริญประมาณ 0.93-0.95 สำหรับโคโลนีในอาหารเลี้ยงเชื้อมีลักษณะขอบเรียบ ผิวมัน ไม่มีสี เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2-4 มิลลิเมตร เจริญได้ดีในอุณหภูมิประมาณ 37-45 องศาเซลเซียส ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญคือ 37 องศาเซลเซียส ไม่ทนทานต่อความร้อนจะถูกทำลายได้ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียล นาน 1 ชั่วโมง หรือ 60 องศาเซลเซียส นาน 15-20 นาที หรือ 62 องศาเซลเซียส นาน 4 นาที หรือ 100 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที ในขณะที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ แต่ไม่สามารถทำลายเชื้อได้ สามารถสร้างชีวพิษภายในตัว (endotoxin) ซึ่งก่อให้เกิดพิษต่อระบบทางเดินอาหาร ผู้ที่ได้รับเชื้อเข้าไปในปริมาณมากจึงจะทำให้เกิดโรค โดยจะเกิดอาการภายใน 8-48 ชั่วโมง ผู้ป่วยจะมีอาการเป็นไข้ ปวดบิดในท้อง คลื่นไส้อาเจียน ท้องร่วง และเป็นนาน 1-8 วันแล้วแต่กรณี ในรายที่รุนแรงอาจติดเชื้อเข้าไปในกระแสเลือด เยื่อหุ้มสมอง ถึงแก่ชีวิตได้ เมื่อรักษาหายแล้ว ผู้ป่วยจะเป็นพาหะนำโรคเป็นเวลานาน และสามารถแพร่โรคสู่คนอื่นได้

แหล่งที่มาของซัลโมเนลลา ซัลโมเนลลาสามารถติดต่อจากสัตว์มาสู่คน และสัตว์อื่น ๆ เช่น หนู สัตว์ปีก แมลง วัว ควาย สุนัข แมว จิ้งจก อีกัวนา และม้า เป็นต้น สำหรับการติดเชื้อในคนนั้นส่วนมากจะได้รับเชื้อปะปนมากับน้ำและอาหาร และบางครั้งอาจเกิดจากสัตว์เลี้ยงที่อาศัยตามอาคารบ้านเรือน ซึ่งเป็นพาหะของเชื้อ หรือหากมีผู้ป่วยเป็นโรคซัลโมเนลโลซิส (*Salmonellosis*) ทำงานที่เกี่ยวข้องกับการแปรรูปอาหารแล้วมีสุขลักษณะส่วนบุคคลที่ไม่ดีพอ เช่น ไว้เล็บยาว และหลังจากกลับจากห้องน้ำมิได้มีการล้างมือให้สะอาดเสียก่อน เชื้อซัลโมเนลลาก็มีโอกาสที่จะปนเปื้อนลงไปยังอาหารได้ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เชื้อซัลโมเนลลาเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดอาการท้องร่วง ประกอบกับเชื้อมีอัตราการแพร่ระบาดสูง จึงสามารถพบผู้ป่วยที่เป็นโรคจากเชื้อนี้ในอัตราสูงด้วย

เชื้อซัลโมเนลลา (*Salmonella*) ทำให้เกิดความเจ็บป่วยในสองลักษณะ ซึ่งมีอุบัติการณ์รวม 15.2 ครั้งต่อ 100,000 คน และส่งผลให้เกิดการเสียชีวิตโดยเฉลี่ยประมาณ 380 รายในสหรัฐอเมริกาต่อปี แบบแรกคือโรคระบบทางเดินอาหาร ได้แก่ อาเจียน ท้องร่วง ตะคริว และมีไข้ โดยทั่วไปอาการจะเป็นอยู่ประมาณสองวันและค่อยๆ หายไปในหนึ่งสัปดาห์ ตามปกติ อาการเหล่านี้จะเกิดขึ้นเป็น

เวลาหนึ่งสัปดาห์ แต่สำหรับผู้ที่มีภูมิต้านทานต่ำ เชื้อซัลโมเนลล่า (*Salmonella*) จะสามารถแพร่กระจายไปยังอวัยวะอื่นๆ และทำให้เกิดความเจ็บป่วยที่รุนแรงขึ้นได้ ศูนย์การป้องกันและควบคุมโรคของสหรัฐอเมริกา (CDC) คาดการณ์ว่าจะมีผู้ป่วยติดเชื้อซัลโมเนลลามากกว่าหนึ่งล้านคนเกิดขึ้นทุกปีในประเทศสหรัฐอเมริกา และต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลประมาณ 23,000 ราย โดยการคาดคะเนอาจมีการรายงานที่ต่ำกว่าความเป็นจริงและการวินิจฉัยได้น้อยกว่าความเป็นจริง

แบบที่สอง ความเจ็บป่วยเกี่ยวกับไทฟอยด์ จะมีอาการคล้ายกันแต่มีไข้สูง ปวดศีรษะ ซึม และมีผื่นเป็นครั้งคราว อาการป่วยแบบนี้มีความรุนแรงกว่ามาก มักจะติดโรคมาจากการดื่มน้ำหรือพืชผลที่ใช้น้ำที่ปนเปื้อนน้ำเสียมากกว่า แทนที่จะมาจากอาหาร อาการป่วยแบบนี้มีความรุนแรงกว่ามาก มักจะติดโรคมาจากการดื่มน้ำหรือพืชผลที่ใช้น้ำที่ปนเปื้อนน้ำเสียมากกว่า แทนที่จะมาจากอาหาร ในแต่ละปีของประเทศสหรัฐอเมริกา มีรายงานประมาณ 400 ราย และคาดว่ามีประชากรที่ติดเชื้อประมาณ 6,000 คน อัตราการตายก่อนการใช้ยาปฏิชีวนะคือ 20 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากมีการใช้ยาปฏิชีวนะและการดูแลตามอาการ ทำให้อัตราการตายลดลง 1 ถึง 2 เปอร์เซ็นต์

2.4 Diffusion Method การทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพด้วยวิธี diffusion หรือการแพร่กระจายของยา เป็นการทดสอบเชิงคุณภาพ (Qualitative test) หรือเชิงกึ่งวิเคราะห์ปริมาณ (Semi-quantitative) ประกอบด้วยหลายวิธี ได้แก่ Agar disk diffusion test หรือ Kirby Bauer's method, Agar well diffusion test, Agar plug diffusion test สำหรับ Agar disk diffusion test สามารถนำค่า clear zone ไปแปลผลเป็น S หรือ I หรือ R

2.5 Agar disk diffusion test

Agar disk diffusion test หรือ Kirby Bauer's method เป็นวิธีทดสอบที่นิยมมากที่สุด เพราะสะดวกและสามารถทดสอบยาได้หลายชนิดพร้อมกัน เหมาะสำหรับเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่เจริญอย่างรวดเร็ว (rapidly- growing pathogenic bacteria) และชนิดเจริญช้าหรือเจริญยากบางชนิด (fastidious bacteria) โดยใช้แผ่นยา (disc) รูปวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 mm ที่มีปริมาณยาต้านจุลชีพอยู่จำนวนแน่นอน (ตามกำหนด) วางลงบนอาหารที่ลงเชื้อทดสอบไว้แล้ว ยาจะซึมจากแผ่นยาลงไปในอาหาร เชื้อจะเจริญได้ในบริเวณที่ความเข้มข้นของยาไม่เพียงพอหรือเชื้อดื้อต่อยาที่ทดสอบ บริเวณที่เชื้อดื้อต่อยาที่ทดสอบ บริเวณที่เชื้อไม่เจริญเรียกว่า clear zone วัดขนาดแล้วนำไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการรายงานวิจัยของ กฤษณา เล็กยวงและคณะ , 2559 ; การศึกษาความไวต อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Salmonella* spp.และ non-*Salmonella* ที่แยกได้จากเนื้อไกสด การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงคเพื่อศึกษา ความไวตอยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Salmonella* spp.และเชื้ออื่น ๆที่แยกได้จากตัวอยางเนื้อไกสด(non-*salmonella*) โดยทำการ เก็บตัวอยางเนื้อไกสดจำนวน 16 ตัวอยาง มาเพาะเชื้อในห่องปฏิบัติการโดยวิธีมาตรฐานจากการศึกษาพบเชื้อ *Salmonella* spp. จำนวน 2 ไอโซเลต และ non-*Salmonella* จำนวน 73 ไอโซเลตเชื้อที่แยกได้นำมาทดสอบความไวต อยาปฏิชีวนะ 6 ชนิด ด่วย วิธี Agar disc diffusion พบวาเชื้อ*Salmonella* spp.ทั้ง2 ไอโซเลตมีความไวตอยาปฏิชีวนะคือ ciprofloxacin, norfloxacin, ofloxacin, nalidixic acid และ streptomycin ในขณะที่เชื้อ non-*Salmonella* ดื้อตอยา ampicillin จำนวน 1 ไอโซเลตจากการสุมทดสอบ 7 ไอโซเลต

การทดสอบความไวตอยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Salmonella spp.*ในตัวอยางเนื้อไกสด ทำการทดสอบด่วยวิธี Agar disc diffusion ตามมาตรฐานของ Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) แล่วนำไปเปรียบเทียบกับคามาตรฐานโดยนำเชื้อตัวอยางอาหารจาก stock ใน NA slant มาเลี้ยงใน Tryptic Soy Broth (TSB) ปริมาตร 10 มิลลิลิตร และนำไปบมที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เปนเวลา 24 ชั่วโมงแลวนำไปปรับ คาความขุ่นใหได้เทากับ 0.08±0.050 (OD625) จากนั้น swab เชื้อลงบน Mueller Hinton agar (MHA)แลวนำdisc ยาปฏิชีวนะทั้ง6 ชนิดampicillin (AMP), ciprofloxacin (CIP), norfloxacin (NOR), nalidixic acid (NA), streptomycin (S)และ ofloxacin (OFX)วางลงไปบน MHA ที่ผานการswab เชื้อแล่ว (triplicate)และนำไปบมที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเปนเวลา 24 ชั่วโมง วัดขนาดเส่นผานศูนย์กลางบริเวณที่มีการยับยั้งเชื้อหรือบริเวณใสๆ (inhibition zone) แลวนำไปเปรียบเทียบกับคามาตรฐาน

การศึกษาความชุกของเชื้อ *Salmonella* spp. ในเนื้อไกสด จากผลการศึกษาพบเชื้อที่เปน *Salmonella* spp.จำนวน 2 ไอโซเลตคิดเปนร่อยละ 2.67 ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งการปนเปอนคอนขางนอยเมื่อเปรียบเทียบกับรายงานการตรวจหาเชื้อ *Salmonella* spp.ในฟารมไกและฟารมสุกรในเขตภาคกลาง ของประเทศไทยในชวงปี 2546-2548 ของ พรเพ็ญ พัฒนโสภณ และคณะ (2550) มีการตรวจพบเชื้อ*Salmonella* spp.ที่มีแนวโนมสูงขึ้นคือร่อยละ 15.02, 21.21และ28.28

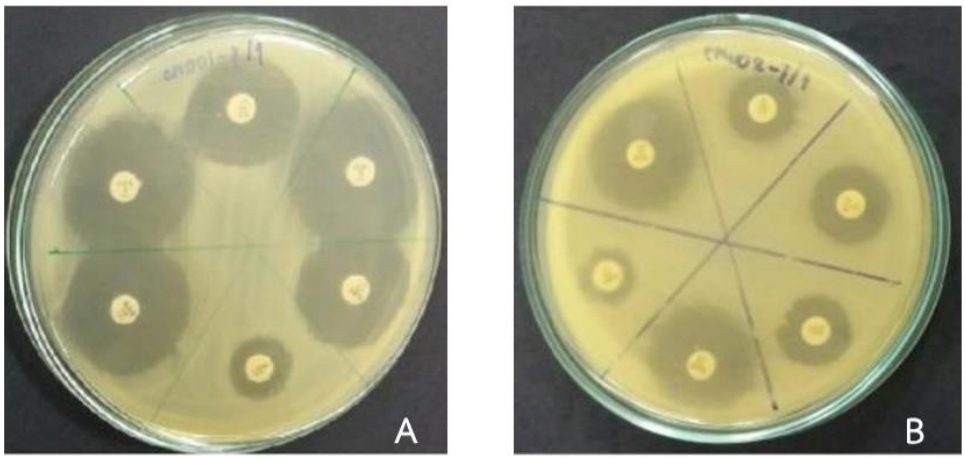
ตามลำดับ นอกจากนี้ยังได้มีการทดสอบยืนยันเชื้อ *Salmonella* spp. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ศูนยวิทยาศาสตรการแพทยที่ 7 ขอนแกน ในป พ.ศ.2557 ของ เตือนใจ บุตรโคตร และ วิชัย ปราสาททอง ได้มีการวิเคราะหตัวอยางทั้งหมด 168 ตัวอยางพบวาเปนเชื้อ *Salmonella* spp.ทั้งหมด 163 ตัวอยาง (รอยละ97) จะเห็นได้วาแต่ละรายงานมีการตรวจพบการปนเปอนของเชื้อที่แตกตางกันออกไป อาจเนื่องมาจากสุขลักษณะในการผลิตเนื้อไกของแต่ละแหลงแตกตางกันและจำนวนหรือปริมาณที่เก็บตัวอยางในการทำการทดสอบไม่เทากัน

ตารางที่1. ความชุกของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกได้จากตัวอย่างเนื้อไกสดที่จำหนายในตลาดสดและห้างสรรพสินค้า

สถานที่จำหน่าย	Suspect Colony (Isolates)	*Salmonella* spp. (Isolates)	ร้อยละ (%)
ตลาดสด	55	2	3.64
ห้างสรรพสินค้า	20	0	0
Total	75	2	2.67

ที่มา : กฤษณา เล็กยวง และคณะ , 2017

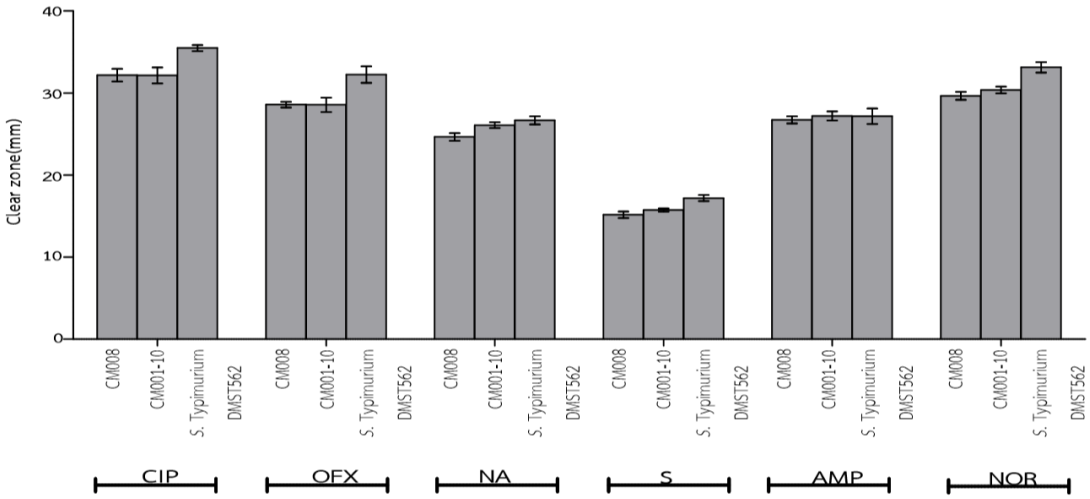
การศึกษาความไวตอยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Salmonella* spp.ที่แยกได้จากตัวอยางเนื้อไกสด จากผลการศึกษาความไวตอยาปฏิชีวนะดวยวิธี Agar disc diffusion (ภาพที่ 1.) พบวาเปนเชื้อ *Salmonella* spp. จำนวน 2 ไอโซเลตมีความไวตอยาปฏิชีวนะที่ใชในการทดสอบทั้ง 6 ชนิด ดังแสดงในภาพที่ 2. สวนเชื้อที่เปนnon-*Salmonella* มี ความไวตอยาปฏิชีวนะคือ ciprofloxacin, norfloxacin, ofloxacin, streptomycinและnalidixic acid ซึ่งเชื้อบางสวนมีการดื้อตอยาปฏิชีวนะ ampicillin จำนวน 1 ไอโซเลต ดังที่แสดงภาพที่ 3. ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ เตือนใจ บุตรโคตร และคณะ ที่ได้มีการศึกษาการดื้อยาของเชื้อ *Salmonella* spp.จากโรงเชือดไกและอาหารในเขตบริการสุขภาพที่ 7 พบวารอยละ 64.5 ของเชื้อ *Salmonella spp.*ไม่ดื้อตอยาตานจุลชีพที่ใชทดสอบ และตรวจพบวามีการดื้อตอยา ampicillin, tetracycline และ sulfamethoxazole-trimethoprim รอยละ 39, 17 และ 16 ตามลำดับ



ที่มารูป : กฤษณา เล็กยวง และคณะ , 2559

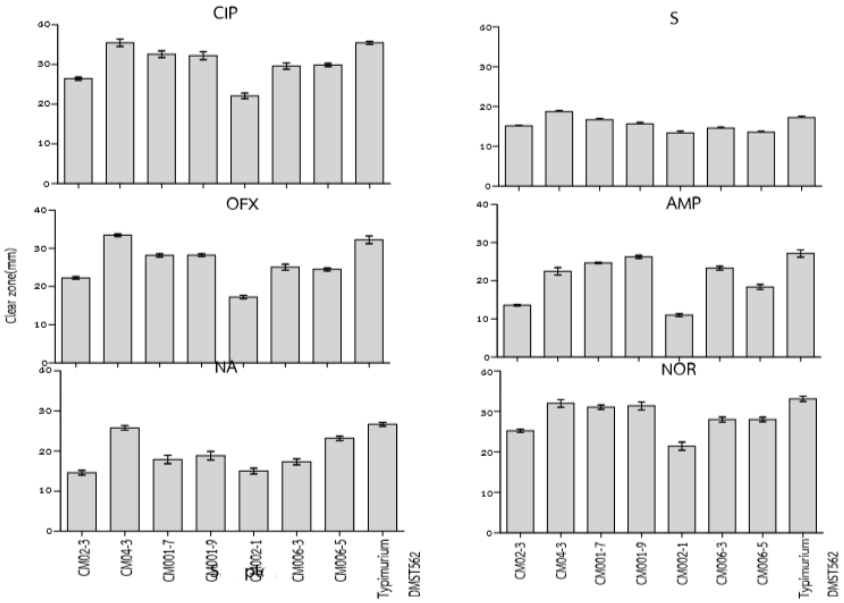
รูปที่1 การทดสอบความไวตอยาปฏิชีวนะดวยวิธี Agar disc diffusion ของเชื้อที่แยกไดจากเนื้อไกสดภาพ A.คือลักษณะ clear zone ของเชื้อ Salmonella spp .และภาพ B.คือลักษณะ clear zone ของเชื้อ non-Salmonella spp.ที่แยก ไดจากตัวอยางเนื้อไกสด

รูปที่2 Inhibition zone ตอยาปฏิชีวนะ ciprofloxacin (CIP), ofloxacin (OFX), nalidixic acid (NA) streptomycin (S), amplicilin (AMP) และ norfloxacin (NOR) ของเชื้อ *Salmonella spp*. ที่แยกได้จากตัวอยางเนื้อไกสดและเชื้อ *Salmonella* TyphimuriumDMST 562



ที่มารูป : กฤษณา เล็กยวง และคณะ , 2017

รูปที่3. Inhibition zone ตอยาปฏิชีวนะ ciprofloxacin (CIP), ofloxacin (OFX), nalidixic acid (NA) streptomycin (S), amplicilin (AMP) และ norfloxacin (NOR) ของเชื้อ non-*Salmonella* ที่แยกได้จากเนื้อไกสดและเชื้อ *Salmonella* TyphimuriumDMST 562



ที่มารูป : กฤษณา เล็กยวง และคณะ , 2017

สรุปจากการศึกษาการปนเปอนของเชื้อ *Salmonella* spp.และการดื้อยาของเชื้อที่แยกได้จากเนื้อไกสดที่จำหนายในตลาดสดและห้างสรรพสินค้าจากตัวอยางเนื้อไกสดจำนวนทั้งหมด 16 ตัวอยาง พบการปนเปอนของเชื้อ *Salmonella* spp.จำนวน 2 ไอโซเลทคิดเปนรอยละ 2.67 จากการตรวจสอบความไวตอยาปฏิชีวนะพบวาเชื้อ *Salmonella* spp. มีความไวตอยาปฏิชีวนะ ciprofloxacin มากที่สุด รองลงมาคือ norfloxacin และ ofloxacin ตามลำดับ สวนเชื้อที่เปน non-*Salmonella* พบวา เชื้อบางสวนมีการดื้อตอยาปฏิชีวนะ ampicillin จากการศึกษานี้จะเห็นได้วาเชื้อ *Salmonella* spp.มีความไวตอยาปฏิชีวนะ ในขณะที่เชื้อ non-*Salmonella* ดื้อตอ ampicillin อยางไรก็ตามการเพิ่มจำนวนตัวอยางเนื้อไกสดอาจเพิ่มอัตราการตรวจพบเชื้อ *Salmonella* spp.ให้สูงขึ้นเพื่อการศึกษารูปแบบการดื้อยาปฏิชีวนะที่หลากหลาย นอกจากนี้การจำแนกชนิดของเชื้อไม่กอโรคที่ปนเปอนในตัวอยางเนื้อไกสดอาจเปนประโยชนในดานสุขาภิบาลอาหารและเพื่อเปนขอมูลการเฝาระวังการแพรกระจายของเชื้อดื้อยาในสัตวที่อาจสงผลตอการเกิดการติดเชื้อดื้อยาในคนได้

จากการรายงานวิจัยของ การันต์ ชีพนุรัตน์ และคณะ , 2555 ; การศึกษาการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกจากฟาร์มสัตว์ในคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยเก็บตัวอย่างทั้งหมด 145 ตัวอย่าง มาจากไก่จำนวน 60 ตัว วัวนม จำนวน 39 ตัว แพะนมจำนวน 23 ตัว สุกรจำนวน 19 ตัว และม้าจำนวน 4 ตัว เก็บระหว่างเดือนมกราคมถึงธันวาคมปี พ.ศ. 2555 เชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากฟาร์มสัตว์นำมาทดสอบการดื้อสารต้านจุลชีพด้วยวิธี disc diffusion test ผลการศึกษาการดื้อสารต้านจุลชีพของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกจากฟาร์มสัตว์ในคณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 8 ตัวอย่างด้วยวิธี disk diffusion test (NCCLS, 2003) และวิเคราะห์ค่า breakpoint อ้างอิงจาก Clinical and Laboratory Standards Institute (CLS1, 2007) พบว่าเชื้อซัลโมเนลลามีความไวต่อสารต้านจุลชีพคือ gentamicin (100%), norfloxacin (100%), tetracycline (100%), doxycycline (100%), enrofloxacin (87.5%), kanamycin (87.5%), cephalothin (87.5%), trimethoprim (87.5%), sulfamethoxazole (75%), amoxicillin (75%) และ ampicillin 75%) และดื้อต่อสารต้านจุลชีพคือ Streptomycin (100%) colistin (100 %) และ nalidixic acid (50%) รูปแบบการดื้อต่อสารต้านจุลชีพที่พบคือ COL-NAL- STR (50%), COL-STR (25%), AMC-AMP-COL-STR (12.5%) และ AMC-AMP-CET-COL NAL-SMZ-STR-TMP (12.5%) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2. รูปแบบการดื้อสารต้านจุลชีพของเชื้อ *Salmonella* spp. ที่แยกจากฟาร์มสัตว์ในคณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

รูปแบบการดื้อสารต้านจุลชีพ	เชื้อตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง (%)
COL- STR	C1,C2	2 (25)
COL-NAL - STR	P1,DC1,DC2,DC3	4 (50)
AMC-AMP-COL-STR	DC4	1 (12.5)
AMC-AMP-CET-COL NAL-SMZ-STR-TMP	DG1	1 (12.5)
		8 (100)

ที่มา : การันต์ ชีพนุรัตน์ และคณะ , 2555

หมายเหตุ: ความหมายของตัวอักษร

P: pig, C: chicken, DC: dairy cow, DG: dairy goat

AMC: amoxicillin (10 µg), AMP: ampicillin (10 µg), CET: cephalothin (30 µg),

COL: colistin (10 ug), DOX: doxyeycline (30 µg), ENR: enrofloxacin (5 ug),

GEN: gentamicin (10 µg) KAN: kanamycin (30 µg), NAL: nalidixic acid (30 µg),

NOR: norfloxacin (10 µg), SMZ: sulfamethoxazole (25 µg), STR: streptomycin(10 ug), TMP: trimethoprim (5 ug), TET: tetracycline (30 ug)

สรุปผลการศึกษาการดื้อสารต้านจุลชีพของเชื้อ *Salmonella spp.* ที่แยกจากฟาร์มสัตว์ในคณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีพบว่าเชื้อซัลโมเนลลามีความไวต่อสารต้านจุลชีพคือ gentamicin (100%), norfloxacin (100%), tetracycline (100 %), doxycycline (100%), enrofloxacin (87.5%), kanamycin (87.5%), cephalothin (87.5%), trimethoprim (87.5%), sulfamethoxazole (75%), amoxicillin (75%) และ ampicillin (75%) และดื้อต่อสารต้านจุลชีพคือ streptomycin (100 %), colistin (100 %) และ nalidixic acid (50%) รูปแบบการดื้อต่อสารต้านจุลชีพที่พบมากที่สุดคือ COL-NAL-STR (50%)

จากการรายงานวิจัย Atta Hussain Shah , 2012 ; Antimicrobial Resistance Profile of *Salmonella* Serovars Isolated from Chicken Meat เป็นการศึกษารายละเอียดการดื้อยาต้านจุลชีพของ *Salmonella* Serovars ที่แยกได้จากเนื้อไก่ โดยมีการสุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อสัตว์ทั้งหมด 160 ตัวอย่างจากตลาดค้าปลีกต่าง ๆ และตรวจสอบว่ามีเชื้อซัลโมเนลลาหลายชนิดหรือไม่ อัตราความชุกที่บันทึกไว้คือ 48.75% เชื้อ *Salmonella* ชนิดต่าง ๆที่ตรวจพบ ได้แก่ *S. enteritidis*, *S. typhi*, *S. pullorum* และ *S. typhimurium* (48.71, 20.51, 20.51 และ 10.25% ตามลำดับ) ไอโซเลตทั้งหมดมีความทนทานต่อแอมพิซิลลินสเตรปโตไมซินเซโฟทาซิมคานามัยซินนีโอไมซินกรดนาลิดิซิกเตตราไซคลีนบาซิทราซินอิริโทรมัยซินโนโวไบโอซินและสเปกติโนมัยซิน อย่างไรก็ตามไอโซเลทแสดงความไวต่อ ceftazidime, gentamicin, tobramycin, ciprofloxacin, ofloxacin และ chloramphenicol สรุปได้ว่าเนื้อไก่อาจเป็นแหล่งของเชื้อซัลโมเนลลาที่ดื้อต่อยาต้านจุลชีพหลายชนิดสำหรับการติดเชื้อในมนุษย์ จากตัวอย่าง 160 ตัวอย่างที่ทดสอบ 78 (48.75%) พบว่าเป็นบวกสำหรับเชื้อซัลโมเนลลาชนิดต่างๆ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3. ความชุกของเชื้อ *Salmonella* serovars ที่แยกได้จากไก่เนื้อ

Sampling group	Positive samples (%)	Serovar(s) isolated	No. of Serovar out of positive samples (%)
A (n = 40)	21 (52.5)	S. pullorum	5 (23.8)
		S. typhi	9 (42.8)
		S. enteritidis	7 (33.3)
B (n = 40)	13 (32.5)	S. typhimurium	2 (15.3)
		S.typhi	4 (30.7)
		S. enteritidis	7(53.8)
C (n = 40)	27 (67.5)	S. pullorum	11 (40.7)
		S. enteritidis	16 (59.2)
D (n = 40)	17 (42.5)	S. typhi	3 (17.6)
		S. enteritidis	8(47.0)
		S. typhimurium	6 (35.29)

ที่มา : Atta Hussain Shah , 2012

จากตัวอย่างที่เป็นบวกพบ S. Enteritidis ใน 38 (48.71%), S. Typhi ใน 16 (20.51%), S.Pullorum ใน 16 (20.51%) และ S. Typhimurium ใน 8 ตัวอย่าง (10.25%) การกระจายของเชื้อซัลโมเนลลาชนิดต่างๆในทั้ง 4 ท้องถิ่นได้กล่าวไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4. จำนวน *Salmonella* serovars ที่แยกได้จากเนื้อสัตว์ปีก

Serovar	No. of isolated samples	Isolated samples (%)
S. Pullorum	16	20.51
S. Typhi	16	20.51
S. Enteritidis	38	48.71
S. Typhimurium	08	10.25
	78	99.98

ที่มา : Atta Hussain Shah , 2012

ซีโรไทป์ซัลโมเนลลาที่แตกต่างกันและอัตราการแยกออกจากเนื้อสัตว์ปีกแสดงอยู่ในตารางที่ 3 และ 4 ส่วนใหญ่ของซีโรไทป์ซัลโมเนลลาที่แยกได้จากทุกแหล่งเป็นที่รู้กันว่าก่อโรคในมนุษย์ ใช้แผ่น

ความไวต่อยาปฏิชีวนะทั้งหมด 17 แผ่น เชื้อซัลโมเนลลาเหล่านี้มีความไวต่อยาปฏิชีวนะ 6 ชนิดและสเตรบโตไมซินที่ดื้อยา kanamycin, neomycin, nalidixic acid, tetracycline, bacitracin, erythromycin and novobiocin. ในทางกลับกันไอโซเลทมีความไวต่อ ceftazidime, gentamycin, tobramycin, ciprofloxacin, ofloxacin and chloramphenicol. Ampicillin พบความต้านทานของ Ampicillin ในซีโรไทป์ที่แยกได้ทั้งหมดซึ่งเป็นไปตามข้อค้นพบของ Suresh et al (2549). ความต้านทานต่อ tetracycline พบได้ใน 89.7% ของไอโซเลทที่มีค่าเท่ากับ11 (ตารางที่ 5) ไอโซเลตทั้งหมดแสดงความต้านทานต่อ ampicillin, cefotaxime สูงกว่าการศึกษาที่รายงาน Tetracycline เป็นหนึ่งในสารส่งเสริมการเจริญเติบโตที่นิยมใช้มากที่สุด ดังนั้นจึงสามารถคาดหวังการดื้อต่อยา Tetracycline ได้เนื่องจากยานี้ (chlortetracycline และ oxytetracycline) ถูกใช้เป็นประจำเป็นตัวส่งเสริมการเจริญเติบโตของยาปฏิชีวนะ (Jones and Ricke, 2003) ความต้านทานต่อ Streptomycin (64.2%) ก็สูงขึ้นเช่นกันและเป็นไปตามผลการวิจัยของ Cardoso et al (2549). ความต้านทานที่เพิ่มขึ้นนี้อาจอธิบายได้จากการแพร่กระจายที่เป็นไปได้ของยีนต้านทาน (A) ดังที่ Pezzella et al สังเกตในอิตาลี (2547).

ตารางที่ 5.ข้อมูลการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Salmonella* serovars ที่แยกได้จากไก่เนื้อ

Antibiotics	S.Enteritidis	S. Typhi	S. Pullorum	S. Typhimurium	Mean
Ampicillin (10)	78.9	87.5	100	87.5	88.4
Cefotaxime (30)	2.6	-	-	-	2.6
Ceftazidime (30)	-	-	-	-	-
Streptomycin (10)	31.5	68.7	81.2	75.5	64.2
Gentamycin (10)	-	-	-	-	-
Kanamycin (30)	7.8	6.2	-	-	3.5
Tobramycin (10)	-	-	-	-	-
Neomycin (30)	47.3	62.5	100	25.0	58.7
Nalidixic acid (30)	55.2	87.5	31.2	50.0	55.9
Ciprofloxacin (5)	-	-	-	-	-
Ofloxacin (5)	-	-	-	-	-
Chloramphenicol (30)	-	-	-	-	-

Tetracycline (30)	84.21	93.75	93.7	87.5	89.7
Bacitracin (10)	28.9	12.5	50.0	75.0	41.4
Erythromycin (10)	31.5	62.5	56.2	12.5	40.6
Novobiocin (30)	71.0	6.25	68.7	62.5	52.1
Spectinomycin (10)	-	12.5	6.2	-	4.6

ที่มา : Atta Hussain Shah , 2012

จากการรายงานวิจัยของ Neha Gautam at al. , 2019 ; Antimicrobial Susceptibility Pattern of Gram-Negative Bacterial Isolates from Raw Chicken Meat Samples รูปแบบความไวต่อยาต้านจุลชีพของแบคทีเรียแกรมลบที่แยกจากตัวอย่างเนื้อไก่ดิบ จากเนื้อไก่ทั้งหมด 81 ตัวอย่าง ที่ผ่านกระบวนการแยกแบคทีเรียแกรมลบ 201 กรัม คือ *E. coli* (100%) รองลงมาคือ *Citrobacter* spp. (62.96%), *Pseudomonas* spp. (40.74%), *Proteus* spp. (19.75%), *Salmonella* spp. (16.04%) และ *Klebsiella* spp. (8.64%)) ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่าเชื้อ *Salmonella* spp. 13 ไอโซเลต พบว่า 100% มีความไวต่อ Ciprofl oxacin, Cotrimoxazole, Amikacin และ Ceftriaxone และ มีการดื้อต่อ Ampicillin 100% ความไวของ Gentamicin, Chloramphenicol และ Tetracycline มีความไวเพียง 84.62%, 69.23% และ 23.07% ตามลำดับ

ตารางที่ 6 : รูปแบบความไวของเชื้อ *Salmonella* spp. (n = 13)

Antibiotics	Sensitive (%)	Resistant (%)
Ampicillin	0.00	13 (100)
Ciprofloxacin	13 (100)	0.00
Gentamicin	11 (84.62)	2 (15.38)
Chloramphenicol	9 (69.23)	4 (30.77)
Tetracycline	3 (23.07)	10 (76.93)
Cotrimoxazole	13 (100)	0.00
Amikacin	13 (100)	0.00
Cefriaxone	13 (100)	0.00

ที่มา: Gautam et al. 2019