# การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

# Study of relationship between retail price of pork and the prevalence of antibiotic residues in pork Phra Nakhon Si Ayutthaya District Phra Nakhon Si Ayutthaya Province


**กุลิสรา มรุปัณฑ์ธร**

**อุปริฏฐา อินทรสาด**

**นัสมล บุตรวิเศษ**

**พศิน มรุปัณฑ์ธร**

**สิริชัย แก้วเกิด**

**คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร**

**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ**



**งบกองทุนส่งเสริมงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562**

# การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

# Study of relationship between retail price of pork and the prevalence of antibiotic residues in pork Phra Nakhon Si Ayutthaya District Phra Nakhon Si Ayutthaya Province


กุลิสรา มรุปัณฑ์ธร

อุปริฏฐา อินทรสาด

นัสมล บุตรวิเศษ

พศิน มรุปัณฑ์ธร

สิริชัย แก้วเกิด

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ



งบกองทุนส่งเสริมงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562

| | |
|---|---|
| ชื่อเรื่อง | การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา |
| นักวิจัย | กุลิสรา มรุปัณฑ์ธร<br>อุปริฏฐา อินทรสาด<br>นัสมล บุตรวิเศษ<br>พศิน มรุปัณฑ์ธร<br>สิริชัย แก้วเกิด |
| หน่วยงาน | คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ |
| ปีที่จัดพิมพ์ | 2562 |
| แหล่งทุน | งบกองทุนส่งเสริมงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2562 |

# บทคัดย่อ

เก็บตัวอย่างเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่ง ในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ติดต่อกันวันเว้นวันเป็นเวลา 60 วัน ในเดือนธันวาคม 2561 ถึงเดือนมกราคม 2562 รวม 120 ตัวอย่าง โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เพื่อศึกษาความชุก และความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยนำเนื้อสุกรมาตรวจวิเคราะห์หายาปฏิชีวนะตกค้าง กลุ่มเตตราซัยคลิน เพนนิซิลลิน และอะมิโนกลัยโคซัยด้วยชุดตรวจสอบเบื้องต้น RR test จากการตรวจตัวอย่างเนื้อสุกรทั้งหมด 120 ตัวอย่าง ไม่พบยาปฏิชีวนะกลุ่มเพนนิซิลลินตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสดทั้ง 2 แห่ง ตรวจพบยาปฏิชีวนะกลุ่มอะมิโนกลัยโคซัยร้อยละ 2.50 (3 จาก 120 ตัวอย่าง) และ กลุ่มเตตราซัยคลินร้อยละ 1.67 (2 จาก 120 ตัวอย่าง) ความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง เดือนมกราคม 2562 มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม และมีความสัมพันธ์กันน้อย (Pearson's Correlation เท่ากับ -0.196) เนื่องจากมีการตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร จึงควรมีการเฝ้าระวังการตกค้างของยาต้านจุลชีพในเนื้อสุกรจากตลาดสดในเขตอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

**คำสำคัญ:** ยาปฏิชีวนะตกค้าง เนื้อสุกร ความชุก

# กิตติกรรมประกาศ

รายงานฉบับสมบูรณ์ฉบับนี้เป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร ผู้บริโภค และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

สุดท้ายนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิที่สนับสนุนทุนวิจัย จนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คณะผู้วิจัย

# บทนำ

การให้ยาปฏิชีวนะเพื่อควบคุมและรักษาโรคสุกร เป็นเรื่องที่ควรตระหนักและให้ความสำคัญ หากใช้เป็นเวลานานจะส่งผลต่อสุกรและสุขภาพของผู้บริโภค เนื้อสุกรที่มียาปฏิชีวนะตกค้างอยู่มาก ส่งผลทำให้เกิดการดื้อยาได้ หลายประเทศจึงเริ่มสั่งห้ามการใช้ยาปฏิชีวนะโดยเฉพาะสหภาพยุโรปได้มีการสั่งห้ามการใช้ยาปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ ดังนั้นการตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้างเนื้อสุกร และผลิตภัณฑ์จากสุกร ที่เป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญของประเทศ จึงมีผลกระทบต่อการส่งออกและเศรษฐกิจของประเทศ (นิธิมา และคณะ, 2558)

ในปี 2559 สำนักคุณภาพและความปลอดภัยอาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ได้สุ่มตรวจยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสัตว์ทั่วประเทศ โดยสุ่มตัวอย่างเก็บจากตลาดค้าส่งและตลาดสดขนาดใหญ่และเนื้อสัตว์ที่มีตราสัญลักษณ์สินค้าที่จำหน่ายในซุปเปอร์มาเก็ตหรือแหล่งจำหน่ายโดยตรงของผู้ผลิต ผลการตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการไม่พบยาปฏิชีวนะตกค้าง แต่ตรวจพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะเกินมาตรฐานจำนวน 1 ตัวอย่างจากตัวอย่างที่ไม่พบแหล่งผลิต จากการสำรวจปริมาณการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อสัตว์ดังกล่าวเห็นได้ว่าตัวอย่างที่ตรวจพบการตกค้างของยาต้านจุลชีพเกินเกณฑ์กฎหมายกำหนดเป็นตัวอย่างที่ไม่พบแหล่งผลิต เนื่องจากเนื้อสัตว์ที่มีแหล่งผลิตที่ตรวจสอบได้ ได้มีระบบการควบคุมความปลอดภัยที่ดีกว่าเนื้อสัตว์ที่ไม่ทราบแหล่งที่มา การศึกษายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบเพียงรายงานของอนงค์และดานิศ (2545)ได้ทำการตรวจสอบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร จากจังหวัดอยุธยา ชลบุรี นครปฐม กรุงเทพฯ และปริมณฑล ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2543 ถึงเดือนธันวาคม 2543 โดยใช้วิธีอีไลซ่าและเอชพีแอลซีพบยาเตตราซัยคลิน และคลอเตตราซัยคลินตกค้างในเนื้อสุกรในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 1 ตัวอย่าง จากตัวอย่างทั้งหมด 4 ตัวอย่าง การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรเพื่อนำไปใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการลดจำนวนยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร โดยพิจารณาจากราคาขายปลีกเนื้อสุกร และใช้เป็นข้อมูลทางวิชาการควบคู่กับสถิติการตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร

**วัตถุประสงค์**

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

# สารบัญ


| เรื่อง | หน้า |
|---|---|
| บทคัดย่อ | ก |
| กิตติกรรมประกาศ | ข |
| บทนำ | ค |
| สารบัญ | จ |
| สารบัญตาราง | ฉ |
| สารบัญภาพ | ช |
| การตรวจเอกสาร | 1 |
| อุปกรณ์และวิธีการทดลอง | 21 |
| ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง | 25 |
| สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ | 39 |
| เอกสารอ้างอิง | 40 |

# สารบัญตาราง


| ตารางที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | ความสามารถของชุดตรวจสอบ “CM-Test” ในการตรวจสอบยาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างเนื้อไก่และเนื้อสุกร | 19 |
| 2 | ผลการตรวจสอบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่งในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง มกราคม 2562 | 31 |
| 3 | ผลการตรวจสอบกลุ่มของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่งในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง มกราคม 2562 | 31 |
| 4 | ผลการตรวจสอบกลุ่มของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่งในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต และราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกรระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง มกราคม 2562 | 33 |

# สารบัญภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| 1 | สูตรโครงสร้างยาเพนนิซิลลิน | 5 |
| 2 | สูตรภาพโครงสร้างเตตร้าซัยคลิน | 7 |
| 3 | สูตรภาพโครงสร้างควิโนโลน | 8 |
| 4 | สูตรภาพโครงสร้างสเตรปโตมัยซิน | 9 |
| 5 | หลักการของชุดตรวจสอบเบื้องต้น CM–test | 17 |
| 6 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 1, 3 และ 5 ธ.ค. 61 | 26 |
| 7 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 7, 9 และ 11ธ.ค. 61 | 26 |
| 8 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 13, 15 และ 17 ธ.ค. 61 | 27 |
| 9 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 19, 21 และ 23 ธ.ค. 61 | 27 |
| 10 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 25, 27 และ 29 ธ.ค. 61 | 28 |
| 11 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 31 ธ.ค. 61, 2 และ 4 ม.ค.62 | 28 |
| 12 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 6, 8 และ 10 ม.ค. 62 | 29 |
| 13 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 12, 14 และ 16 ม.ค. 62 | 29 |
| 14 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 18, 20 และ 22 ม.ค. 62 | 30 |
| 15 | ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรวันที่ 24, 26 และ 28 ม.ค. 62 | 30 |

# การตรวจเอกสาร

## 1. สถานการณ์สุกร และกิจกรรมที่สำคัญ

สุกรเป็นสัตว์ที่มีลักษณะโดดเด่นเมื่อเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดอื่น โดยมีการนำมาใช้ประโยชน์ของมนุษย์ในสองแนวทาง แนวทางแรกเป็นแหล่งอาหารหลักที่สำคัญของประชากรโลกส่วนใหญ่ แนวทางที่สองคือ ใช้เป็นต้นฉบับการศึกษาวิจัยทางวิทยาศาสตร์การแพทย์ เนื่องจากสุกรเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่มีลักษณะทางชีววิทยาใกล้เคียงกับมนุษย์มาก ดังนั้นการศึกษาเพื่อให้เข้าใจมีลักษณะทางชีววิทยาจึงเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ได้ทั้งสองแนวทาง คือการผลิตเพื่อเป็นอาหาร และนำมาใช้ทางการแพทย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สุกรที่เลี้ยงในปัจจุบันมีต้นกำเนิดมาจากสุกรป่า (wild pig) ในยุโรปสุกรป่าจัดอยู่ใน *Sus scrofa* และทางเอเชียตะวันออกจัดอยู่ใน *Sus vittatus* (วันดี, 2546)ในปี 2549 การผลิตสุกรขุนมีอยู่จำนวน 10.40 ล้านตัว และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยคาดว่า ในปี 2550 จะมีปริมาณสุกรขุนอยู่ที่ 11.62 ล้านตัว เนื่องจากในช่วง 2 ปี ที่ผ่านมา ราคาสุกรขุน อยู่ในเกณฑ์สูง โดยในปี 2547 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 45.12 บาท และในปี 2548 เฉลี่ยกิโลกรัมละ 50.44 บาท เป็นเหตุจูงใจ ให้มีการเลี้ยงสุกรเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่บางส่วนที่ประสบปัญหาการระบาดของไข้หวัดนกได้หัน มาทำฟาร์มเลี้ยงสุกร ส่งผลให้เกิดภาวะสุกรล้นตลาดและราคาสุกรได้เริ่มอ่อนตัวลงในช่วงปลายปี 2549จากภาวะดังกล่าว ทางสมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ และสมาคมผู้ผลิตและแปรรูปสุกร เพื่อการส่งออกรวมทั้งกรมการค้าภายใน จึงหารือร่วมกันถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาในเรื่องนี้ โดยเสนอผ่านคณะกรรมการนโยบายสุกรและผลิตภัณฑ์ (Pig Board) ซึ่งคณะกรรมการฯ มีแนวทางและมาตรการในการแก้ไขปัญหาดังนี้

### 1.1 การส่งออก

ตลาดฮ่องกง เนื่องจากตลาดฮ่องกงเป็นตลาดหลักส่งออกของไทย และการที่ไทยส่งออกได้ลดลง สาเหตุหลักก็เนื่องมาจากรัฐบาลฮ่องกงได้ออกกฎหมายการจำหน่ายเนื้อสุกรแช่เย็นใหม่ โดยกำหนดให้วางจำหน่ายในตู้แช่เย็น แทนการแขวนจำหน่ายแบบที่ผ่านมา ส่วนสุกรสดที่ไม่ได้แช่เย็นยังสามารถแขวนจำหน่ายได้ ทำให้ผู้นำเข้าเนื้อสุกรสดแช่เย็นของฮ่องกงมีการปรับตัวและชะลอการสั่งซื้อเนื้อสุกรสดแช่เย็นจากไทย ประกอบกับฮ่องกงหันมาสั่งซื้อเนื้อสุกรจากจีนมาก

ขึ้น เนื่องจากจีนที่มีแหล่งผลิตเนื้อสุกรอยู่ติดกับฮ่องกง ทำให้ส่งเนื้อสุกรสดป้อนเข้าตลาดฮ่องกงได้รวดเร็ว ส่งผลให้การส่งออกเนื้อสุกรสดแช่เย็นของไทยไปฮ่องกงอยู่ในเกณฑ์ลดลง

ตลาดญี่ปุ่น ญี่ปุ่นเป็นตลาดหลักส่งออกอีกประเทศหนึ่งของไทย แต่เนื่องจากไทยมีปัญหาโรคปากและเท้าเปื่อยทำให้ไม่สามารถส่งออกเนื้อสุกรสดแช่เย็นแช่แข็งไปตลาดญี่ปุ่นได้ ดังนั้นไทยจึงส่งได้เฉพาะเนื้อสุกรแปรรูปปรุงสุกเท่านั้น โดยในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านไทยมีการส่งออกไปตลาดญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และในปี 2549 ไทยมีการส่งออกไปตลาดญี่ปุ่นได้เพิ่มขึ้นเป็น 7,528 ตัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.20 และในปี 2550 คาดว่า จะส่งออกได้เพิ่มขึ้นเป็น 8,900 ตัน ซึ่งเป็นผลจากการที่โรงงานแปรรูปของไทยได้มีการขยายตัวเพิ่มขึ้น นอกจากนี้หากมีการบรรลุข้อตกลง FTA ระหว่างไทย-ญี่ปุ่น ก็ส่งผลดีต่อไทยที่ญี่ปุ่นจะลดภาษีสินค้าสุกรลงบางรายการให้กับไทย สำหรับศักยภาพการส่งออก ปัจจุบันไทยมีโรงงานแปรรูปเนื้อสุกรขยายตัวเพิ่มขึ้นหลายโรงงาน ทำให้การส่งออกเนื้อสุกรปรุงสุกของไทยมีแนวโน้มขยายตัวได้เพิ่มมากขึ้น สำหรับการส่งออกเนื้อสุกรสดแช่เย็นแช่แข็งนั้น ในอนาคตหากสามารถจัดตั้งเขตปลอดโรคปากและเท้าเปื่อยได้สำเร็จ ก็จะทำให้เนื้อสุกรสดของไทยสามารถส่งเข้าไปได้หลายประเทศมากขึ้น อาทิ สิงคโปร์ และญี่ปุ่น

**1.2 การนำเข้า**

ก่อนปี 2548 ไทยมีการนำเข้าเครื่องในสุกรจากต่างประเทศเพียง 4 พันกว่าตัน แต่หลังจากปี 2548 เริ่มมีการนำเข้าเพิ่มขึ้นกว่าเท่าตัว โดยมีการนำเข้าถึง 9,501 ตัน คิดเป็นมูลค่า 64 ล้านบาท และในปี 2549 ช่วง 11 เดือนแรก นำเข้ามาแล้ว 9,903 ตัน มูลค่า 72 ล้านบาท ในจำนวนนี้เป็นการนำเข้า ตับสุกรสดแช่แข็งมากถึง 5,280 ตัน โดยนำเข้าจากประเทศออสเตรเลียในปริมาณมากถึง 2,129 ตัน และเกาหลีใต้ 2,182 ตัน โดยมีราคานำเข้า CIF ที่ 8-10 บาท/กิโลกรัม และนำมาขายในตลาดสดทั่วไปของไทยที่ 40-50 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ราคาตับสุกรของไทยอยู่ที่ 80-90 บาท/กิโลกรัม ส่งผลกระทบต่อเกษตรกรและผู้ประกอบการโรงเชือดสุกรของไทยได้รับความเดือดร้อน ไม่สามารถแข่งขันด้านราคาได้

จากปัญหาดังกล่าว สมาคมผู้ผลิตและแปรรูปสุกรเพื่อการส่งออก และสมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ ได้นำเรื่องปัญหาการนำเข้าเครื่องในสุกรเสนอเข้าที่ประชุมคณะกรรมการกำหนดแนวทางแก้ไขปัญหาการผลิตสุกรและผลิตภัณฑ์ (Pig Board) เพื่อพิจารณาหามาตรการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งได้มีการแต่งตั้งคณะทำงานพิจารณาแนวทางแก้ปัญหาการนำเข้าเครื่องในสุกรจากต่างประเทศ ซึ่งประกอบด้วยหน่วยงานภาครัฐและเอกชน ดังนี้

1) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (อย.)

2) กรมการค้าภายใน กรมศุลกากร

3) กรมปศุสัตว์

4) กรมการค้าต่างประเทศ

5) กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ

6) สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ

7) สมาคมสัตวแพทย์ควบคุมฟาร์มสุกรไทย

8) สมาคมผู้ผลิตและแปรรูปสุกรเพื่อการส่งออก

นอกจากนี้สมาคมผู้เลี้ยงสุกรแห่งชาติ และสมาคมผู้ผลิตและแปรรูปสุกรเพื่อการส่งออก ได้ทำหนังสือคัดค้านการนำเข้าต่อสถานทูตออสเตรเลียประจำประเทศไทย เพื่อเสนอให้ประเทศออสเตรเลียหยุดส่งเครื่องในสุกรมาขายทุ่มตลาดในประเทศไทย

**1.3 การเจรจา FTA สินค้าสุกร**

สำหรับการเจรจา FTA กับประเทศต่างๆ ที่กำลังจะตามมานั้น ทางสมาคมผู้ผลิตและแปรรูปสุกรเพื่อการส่งออก ได้เสนอว่า ควรจัดให้สินค้าเนื้อและเครื่องในสุกร เป็นสินค้าอ่อนไหว เนื่องจากหากเปิดตลาดกับประเทศที่ปลอดจากโรคปากและเท้าเปื่อยไม่ว่าจะเป็น สหรัฐฯ เกาหลีใต้ ยุโรป ฯลฯ สินค้าสุกรไทยจะเสียเปรียบอย่างมาก เพราะไทยจะไม่สามารถส่งสินค้าสุกรไปได้ ขณะเดียวกันไทยจะเป็นผู้นำเข้าสินค้าสุกรและเครื่องในแต่ฝ่ายเดียว ดังนั้นการเจรจากับประเทศดังกล่าวควรจะต้องมีความรอบคอบและรัดกุมมากขึ้น (หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ, 2556)

**2. ยาปฏิชีวนะ**

ในร่างกายของมนุษย์จะมีระบบภูมิคุ้มกันต้านทานโรค เช่น เม็ดเลือดขาวที่ใช้ป้องกันการบุกรุกของเชื้อโรคเข้าสู่ร่างกาย อาทิ เชื้อวัณโรค เป็นต้น ซึ่งเมื่อใดก็ตามที่เชื้อโรคมีมากจนภูมิต้านทานหรือเม็ดเลือดขาวสู้ไม่ได้ เราก็จำเป็นต้องหาผู้ช่วย เช่น ยาปฏิชีวนะเข้ามาเป็นกำลังเสริม ปัจจุบันยังมีความเข้าใจผิดในการใช้ยาปฏิชีวนะเป็นอย่างมาก ใช้ผิดวิธีโดยมิได้ตั้งใจและก่อให้เกิดผลเสียตามมา ซึ่งบางครั้งอาจถึงกับเสียชีวิตได้ ทั้งจากการแพ้ยา และ/หรือ เชื้อดื้อยา ในวงการแพทย์มักเรียกยาปฏิชีวนะ ว่า แอนไทไบโอติก หรือบางคนออกเสียงว่า แอนติไบโอติก (Antibiotics) เป็นคำที่มาจากภาษากรีก หมายถึง ยาต้านสิ่งมีชีวิต (Anti หมายถึง ต่อต้าน Bios หมายถึง ชีวิต) ซึ่งสิ่งมีชีวิตในที่นี้คือ จุลชีพ หรือสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กๆ ซึ่งคือเชื้อโรคนั่นเอง ดังนั้น ยาปฏิชีวนะ ก็คือ ยายับยั้ง ฆ่า และ/หรือ ต้าน จุลชีพซึ่งโดยทั่วไปมักเป็นเชื้อแบคทีเรีย บางคนจึงเรียกว่า ยาต้านแบคทีเรีย (แอนติแบคทีเรียล/Antibacterial) แต่ยังอาจครอบคลุมถึงเชื้อไวรัสบางชนิด และเชื้อราบางชนิดได้ด้วย (อภัย , 2557)

**2.1 ยาปฏิชีวนะ หรือยาต้านจุลชีพ**

ยาต้านจุลชีพ หรือ แอนตี้ไบโอติก (Antibiotic) คือ ยาที่ใช้ในการรักษาโรคที่เกิดจากการติดเชื้อโดยทั่วไปแล้วหมายถึงเชื้อแบคทีเรียปัจจุบันมีการใช้ยาอื่นทดแทน คือ ยาต้านจุลินทรีย์ หรือยาต้านจุลชีพ (Antimicrobial) โดยยากลุ่มนี้จะใช้เมื่อแพทย์ให้การวินิจฉัย หรือคาดว่าผู้ป่วยมีการติดเชื้อแบคทีเรียเท่านั้น ในสังคมไทยประชาชนทั่วไปมักเรียกยากลุ่มนี้เป็นยาแก้อักเสบทาให้เกิดความเข้าใจผิดว่าการใช้ยานี้จะทาให้โรคที่เป็นอยู่หายเร็วขึ้นเพราะยาจะไปรักษาหรือแก้การอักเสบซึ่งเป็นความเข้าใจผิด ยาปฏิชีวนะที่เป็นที่คุ้นเคยและผู้ป่วยมักซื้อใช้เอง ได้แก่ อะม็อกซีซิลลิน (amoxicillin) นอร์ฟล็อกซาซิน (norfloaxacin) เตตร้าซัยคลิน (tetracycline) อ็อกเมนติน (augmentin) เมื่อแพทย์ทำการวินิจฉัย หรือ คาดว่าผู้ป่วยมีการติดเชื้อแบคทีเรียเท่านั้น หมายความว่าก่อนใช้ยาปฏิชีวนะต้องพบแพทย์และต้องได้รับการตรวจวินิจฉัยโดยละเอียด พบว่ากลุ่มโรค 3 กลุ่ม ที่ไม่จาเป็นและไม่ควรใช้ยาปฏิชีวนะแต่มีอัตราการใช้ยาปฏิชีวนะสูงมาก ได้แก่ 1. ท้องเสีย 2. ไข้หวัด เจ็บคอ 3. แผลเลือดออก โดยกลุ่มโรคเหล่านี้มากกว่าร้อยละ 80 ไม่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อแบคทีเรีย การรักษาส่วนใหญ่เป็นการรักษาตามอาการ ประคับประคอง และการให้คำแนะนาผู้ป่วย เช่น ดื่มน้ำมากๆ พักผ่อนให้เพียงพอ ยาลดน้ามูก ยาลดไข้ ยาแก้ไอไข้หวัด เจ็บคอ การใช้ยาลดอาการท้องอืดและการดื่มน้ำเกลือแร่กรณีท้องเสีย และ ในกรณี แผลเลือดออก การดูแลรักษาแผลตามที่แพทย์นัดและป้องกันไม่ให้แผลโดนน้าเป็นการรักษาที่สำคัญที่สุด เป็นต้น แต่พบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่มักร้องขอยาแก้ปฏิชีวนะเมื่อ อาการเป็นนานกว่า 3 ถึง 7 วัน เมื่อเสมหะหรือน้ำมูกเป็นสีเขียวข้น หรือถ้าเป็นกลุ่มท้องเสียก็จะขอยาปฏิชีวนะเมื่อยังมีอาการถ่ายเหลวหลาย

ครั้งเกิน 2 วัน หรือ เบื่ออาหารปวดเมื่อยตัว หรืออาการไข้ที่ยังไม่หาย ยิ่งไปกว่านั้นการซื้อยาเองตามร้านขายยาก็ง่ายมากอีกทั้งผู้ขายยาที่ไม่ใช่แพทย์ก็จะจ่ายยาให้ตามที่ผู้ป่วยต้องการจึงทาให้เกิดการใช้ยาปฏิชีวนะโดยไม่จำเป็นกันเป็นวงกว้าง ( พรพรรณ , มปป.)

**2.2 ยาปฏิชีวนะที่นิยมใช้ในสุกรเพื่อเร่งการเจริญเติบโตหรือป้องกันโรค** มีดังนี้

เพนนิซิลลิน (Penicillins)

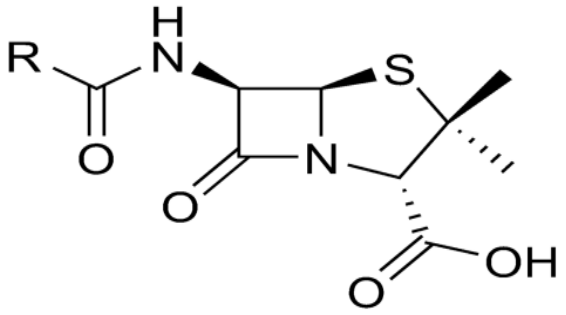
เตตร้าซัยคลิน (Tetracycline)

ควิโนโลน (Quinolones)

สเตรปโตมัยซิน (Steptomycin)

**2.2.1 เพนนิซิลลิน (Penicillins)**

เพนนิซิลลิน (Penicillins) หรือยาฟีนอกซิลเมตทิลเพนนิซิลลิน (Pheoxymethylpenicillins) คือกลุ่มยาที่อยู่ในกลุ่มหลักที่เรียกกันว่าเบต้า-แลคแทม (Beta –lactam) ดังแสดงในภาพที่ 1




**ภาพที่ 1** สูตรโครงสร้างยาเพนนิซิลลิน

ที่มา : Brow (2004)

1) การออกฤทธิ์ของยาเพนนิซิลลิน

ตัวยาจะยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย โดยจะเข้าไปยับยั้งการสร้างสารเปบทิโดกลัยแคน (Peptidoglycan) ซึ่งเป็นตัวประกอบสำคัญของผนังเซลล์ของแบคทีเรีย จากการก่อกวนนี้ทำให้การสร้างผนังเซลล์ในแบคทีเรียหยุดชะงัก ไม่สามารถเจริญ เติบโตหรือแพร่พันธุ์ได้ และทำให้แบคทีเรียตายลงในที่สุด

2) ผลข้างเคียงของเพนนิซิลิน

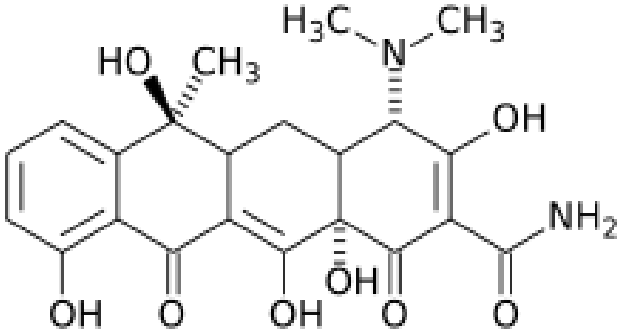
ปฏิกิริยาภูมิไวเกิน (Hypersenitivty reaction) สามารถทำให้เกิดอาการเช่น มี่ไข้ เป็นผืน ข้อบวม หายใจไม่สะดวก ภาวการณ์ชักสามารถพบได้ในทารกแรกคลอดหรือผู้มีภาวการณ์ทำงานของไตผิดปกติ อาจเกิดภาวะท้องเสียโดยเฉพาะเมื่อใช้ไปนานๆ ผลข้างเคียงอื่นๆ อาจเกิดจากตัวยาเพนนิซิลลิน หรือเกิดจากปฏิกิริยาอื่นๆ ที่ใช้ร่วมด้วยหรืออาหารหรือจากภาวะตัวผู้ใช้ยา หรือตัวสัตว์เอง

3) การใช้ยาเพนนิซิลลินในสุกร

ยาเพนนิซิลินยังคงเป็นยาปฏิชีวะที่นิยมใช้ในวงการสัตวแพทย์โรคติดเชื้อในสัตว์ที่แนะนำให้ใช้ยา เพนนิซิลลิน เช่น โรคที่เกิดจากแบคทีเรียแกรมบวก ไฟลามทุ่งในสุกรเป็นต้น (ประเสริฐ และคณะ, 2554)

**2.2.2 เตตร้าซัยคลิน (Tetracycline)**

เตตร้าไซคลิน เป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้รักษาโรคติดต่อและระงับการเจริญเติบโตของแบคทีเรียทั้งในคนและในสัตว์ โดยรักษาโรคติดเชื้อในท่อทางเดินปัสสาวะรักษาลำไส้อักเสบ หลอดลมอักเสบ รักษาโรคบิดมีเชื้อ รักษาแผล ฝี หนอง อาการอักเสบต่างๆเนื่องจากการติดเชื้อซึ่งยาเตตร้าไซคลิน สกัดได้มาจาก เชื้อรา *Streptomyces rimosus*เ มื่อปีค.ศ. 1950 ยาในกลุ่มเตตร้าซัยคลินเป็นยาที่ออกฤทธิได้ในขอบเขตกว้าง สามารถออกฤทธิต่อแบคทีเรียแกรมบวก และลบ เช่น *Brucella, Francisella* และ *Treponema pallidum* (ปริญญา และคณะ, 2556) ดังแสดงในภาพที่ 2




**ภาพที่ 2** สูตรภาพโครงสร้างเตตร้าซัยคลิน

ที่มา : ปริญญา (2550)

2) การออกฤทธิ์ เตตร้าซัยคลินเป็นยาที่ออกฤทธิ์

ออกฤทธิ์กับเชื้อแบคทีเรียทั้งชนิดแกรมบวกและแกรมลบ โดยออกฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรียแต่ถ้าให้ในปริมาณที่มากอาจสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ สามารถรักษาโรคติดเชื้อในท่อทางเดินปัสสาวะรักษาลำไส้อักเสบหลอดลมอักเสบ รักษาโรคบิด รักษาแผลฝี หนอง อาการอักเสบต่างๆ เนื่องจากการติดเชื้อ

2) ผลข้างเคียงของเตตร้าซัยคลิน

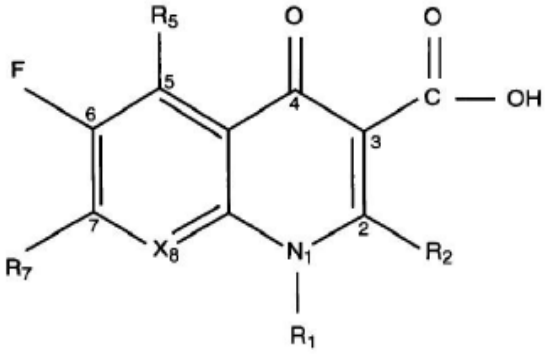
อาการคลื่นไส้ให้รับประทานยาร่วมกับของขบเคี้ยวแต่ถ้ามีอาการระคายเคืองต่อกระเพาะอาหาร ให้ปรึกษาแพทย์ ถ้าเกิดอาการท้องร่วง คันช่องคลอดหรือทวารหนัก เจ็บปาก ผดผื่นขึ้นที่ผิวหนัง ถ้าเกิดอาการเหล่านี้อย่ารุนแรงหรือติดต่อมากกว่า 2 วัน ให้ปรึกษาแพทย์

3) การใช้ยาเตตร้าซัยคลินในสุกร

ยากลุ่มเตตร้าซัยคลินใช้เป็นสารเสริมอาหารในสุกร (Feed additive) โดยวัตถุประสงค์เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของสุกรที่ใช้เป็นอาหาร ทำให้อัตราการเจริญเติบโตเร็วขึ้นและอัตราแรกเนื้อดีขึ้น (อดุลย์ และดิลักข์, 2549)

**2.2.3 ควิโนโลน (Quinolones)**

เป็นกลุ่มยาปฏิชีวนะที่มีฤทธิ์ฆ่าและต่อต้านการเจริญเติบโตของแบคทีเรียทั้งชนิดแกรมบวก และชนิดแกรมลบที่มักจะทำให้เกิดการติดเชื้อตามอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย เช่น การติดเชื้อที่กระดูก (กระดูกอักเสบ) ข้อ ผิวหนัง ระบบทาง เดินปัสสาวะ ดังแสดงในภาพที่ 3




**ภาพที่ 3** สูตรภาพโครงสร้างควิโนโลน

ที่มา : Tilloson (2002)

1) การออกฤทธิ์

ควิโนโลนเป็นยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์กับแบคทีเรียแกรมลบ โดยออกฤทธิ์ยับยั้งการคลายตัวของสารดีเอ็นเอในแบคทีเรียทำให้เชื้อแบคทีเรียเหล่านั้นไม่สามารถสืบพันธุ์ได้ตัวยายังสามารถทำให้เม็ดเลือดขาวทำงานได้ดีขึ้นส่งผลภูมิคุ้มกันร่างกายทำงานอย่างมีประสิทธิ์มากขึ้น ใช้รักษาโรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ อุจจาระร่วง และเหมาะกับการรักษา โรคระบบทางเดินหายใจ (ศศิรดา, 2548)

2) ผลข้างเคียงของควิโนโลน

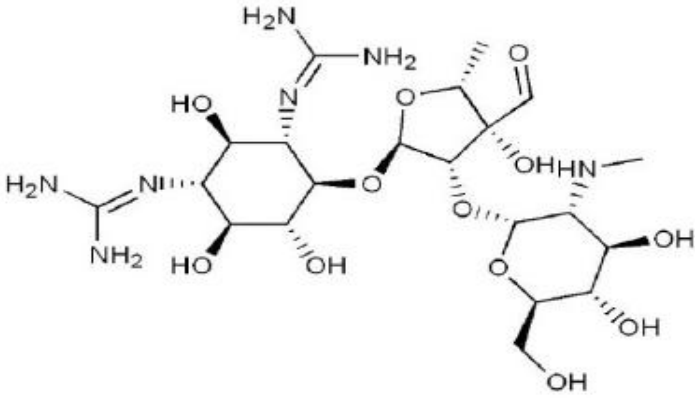
ผู้ที่เป็นโรคลมชักต้องระวังในการใช้ เพราะอาจกระตุ้นสมองเป็นสาเหตุให้ชักได้ ทำให้คลื่นไส้อาเจียน เป็นไข้ ปวดข้อ มีผื่นขึ้น

3) การใช้ยาควิโนโลนในสุกร

ยากลุ่มคิวโนโลนเป็นสารเสริมในอาหารสุกร (Feed additive) ในรูปแบบยาผงละลายน้ำหรือยาฉีดโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย แกรมลบ เช่น โรคแท้งติดต่อในสุกร โรคปอดบวมในสุกร เป็นต้น (ประเสริฐ และคณะ, 2554)

**2.2.4 สเตรปโตมัยซิน (Steptomycin)**

เป็นยาปฏิชีวนะที่อยู่ในกลุ่มยาอะมิโนไกลโคไซด์ (Aminoglycosides) ถูกค้นพบครั้งแรกในปี ค.ศ. 1943 (พ.ศ. 2486) โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวสหรัฐอเมริกาที่ชื่อ Albert Schtz ดังแสดงในภาพที่ 4



**ภาพที่ 4** สูตรภาพโครงสร้างสเตรปโตมัยซิน

ที่มา : Sudhish และ Ebenso (2011)

1) การออกฤทธิ์

สเตรปโตมัยซินมีผลทำให้กระบวนการสร้างโปรตีนของแบคทีเรียผิดปกติโดยยาจะจับกับไรโบโซมชนิด 30 เอส (30 S) ในเซลล์ของแบคทีเรียทำให้แบคทีเรียเกิดการสร้างโปรตีนที่ผิดปกติ ทำให้แบคทีเรียตายยากลุ่มนี้มีผลกับแบคทีเรียแกรมลบและมีส่วนน้อยที่ออกฤทธิ์กับแบคทีเรียแกรมบวก โดยออกฤทธิ์ทั้งยับยั้งการเจริญเติบโต และฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ใช้สำหรับรักษาวัณโรค, โรคเรื้อน, แผลริมอ่อน, เยื่อหุ้มสมองอักเสบโรคติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะและโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (เพ็ญนภา และหนึ่งฤทัย, 2552)

2) ผลข้างเคียงของเสตรปโตมัยซิน

อาจเกิดพิษต่อระบบประสาทควบคุมการทรงตัวและการได้ยินคือ เกิดอาการหูอื้อ วิงเวียน ทำให้เสียการทรงตัว ถ้าไม่หยุดยาจะทำให้หูหนวกนอกจากนี้ยังเป็นพิษต่อไตทำให้อักเสบ

3) การใช้สเตรปโตมัยซินในสุกร

ยากลุ่มสเตรปโตมัยใช้เป็นสารเสริมอาหารในสุกร (Feed additive) ในรูปแบบยาผงละลายน้ำ หรือยาฉีด เพื่อเร่งการเจริญเติบโตของสุกร ทำให้มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีขึ้นและมีอัตราการแลกเนื้อที่ดี นอกจากนี้ยังสามารถยับยั้งและฆ่าเชื้อแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดโรค และรักษาได้ เช่น โรคสเตร็ปโตค็อกโคซีส (ประเสริฐ และคณะ, 2554)

**3. ยาสัตว์ตกค้าง**

ยาสัตว์ตกค้าง (Residues of Veterinary Drugs) หมายความรวมถึง สารประกอบตั้งต้น สารที่เกิดจาก กระบวนการสร้างและสลาย (Metabolites) สารเจือปนที่เกี่ยวข้อง (Associated Impurities) ที่ตกค้างในอวัยวะ หรือ ผลิตผลของสัตว์ที่บริโภคได้ การใช้สารต้านจุลชีพ มีวัตถุประสงค์หลายอย่าง ไม่เพียงแต่การป้องกันและ รักษาโรค แต่ยังใช้เพื่อเร่งการเจริญเติบโต ด้วย การควบคุมการใช้สารต้านจุลชีพ ต้องควบคุมตั้งแต่ฟาร์มเลี้ยง ต้นทาง เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิต ที่มีคุณภาพและปลอดภัยต่อผู้บริโภค ในขณะที่ตลาดยาสัตว์ ของประเทศไทยมีมูลค่ารวมประมาณ 1 หมื่นล้านบาทต่อปี (ศศิ และ วิมล, 2545) ซึ่งจำเป็นต้องมีการ ควบคุมการใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม หากมีการใช้สารต้านจุลชีพไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกวิธี รวมทั้งมีระยะเวลา หยุดยาที่ไม่เพียงพอ ก่อนที่จะส่งสัตว์เข้าสู่โรงฆ่าและแปรรูปเนื้อสัตว์ก็จะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด ปัญหา การตกค้างของสารต้านจุลชีพในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพผู้บริโภค เช่น เป็น สาเหตุของการเกิดปฏิกิริยาการแพ้ยา (Allergenic Reaction) หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ กล้ามเนื้อสั่น วิงเวียน ปวด ศีรษะ ส่งผลต่อการสร้างกระดูกและฟัน เกิดภาวะโลหิตจาง ส่งผลต่อกระดูกและฟัน หรือเมื่อได้รับสารต้าน จุลชีพตกค้างสะสมเป็นระยะเวลายาวนาน อาจจะทำให้เกิดการพัฒนา ก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ การเกิดปัญหาเชื้อ ดื้อต่อยาที่ทำให้ทางเลือกในการเลือกใช้ยาได้น้อยลง (Donoghue, 2003)

**3.1 ผลเสียต่อผู้บริโภคเนื้อสัตว์ที่มียาต้านจุลชีพตกค้าง**

**3.1.1 อาการดื้อยาของเชื้อจุลินทรีย์ (Microbial or bacterial resistance)** ผู้บริโภคหาก ได้รับยาปฏิชีวนะหรือสารจำพวกซัลโฟนาไมด์ จากเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์จำนวน เล็กน้อยอยู่ตลอดเวลาเชื้อจุลินทรีย์บางกลุ่มจะเกิดการดื้อยา (Resistance train) และมีโอกาส ชื้อดื้อ ยาที่เกิดขึ้นในสัตว์นั้นสามารถถูกส่งผ่านไปยังคนได้โดย 2 วิธีหลัก คือ

1) การบริโภคเนื้อสัตว์หรือผลิตภัณฑ์ จากสัตว์

2) การสัมผัสกับสัตว์โดยเฉพาะผู้เลี้ยงสัตว์ และ การรับเชื้อจากสิ่งแวดล้อม เช่น ในแหล่งน้ำและดิน เป็นต้น มีรายงานของประเทศสหรัฐอเมริการะบุว่า 5 จาก 90 ตัวอย่าง เนื้อหมูที่ วางขายในร้านขายของชำในรัฐลุยเซียนามีเชื้อ Methicillin-resistance *Staphylococcus aureus* (MRSA) อยู่ และมีการศึกษายืนยันความสัมพันธ์ของการใช้ยาในสัตว์และ การเกิดเชื้อดื้อยา MRSA ที่ส่งผ่านมายังคน จากรายงานของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข เกี่ยวกับ สถานการณ์เชื้อดื้อยา

ปฏิชีวนะในคนของประเทศไทยในรอบ 10 ปี (พ.ศ. 2543-2554) พบว่าแต่ละปีมีผู้ป่วยติดเชื้อดื้อยามากกว่า 100,000 คน เสียชีวิต 30,000 คน และสูญเสียทาง เศรษฐกิจกว่า 10,000 ล้านบาท โดยสาเหตุหลักของปัญหา เชื้อดื้อยาในคนคือการใช้ยาปฏิชีวนะในคนเองอย่างไม่ถูกต้อง ใช้อย่างพร่ำเพรื่อเกินความจำเป็น ถึงแม้การใช้ยาปฏิชีวนะ ในสัตว์อย่างไม่ถูกต้องจะไม่ใช่สาเหตุหลักของเชื้อดื้อยาในคน แต่ก็ เป็นสาเหตุหนึ่งของปัญหาเชื้อดื้อยาในคนที่ไม่อาจมองข้ามได้ ยาปฏิชีวนะตกค้างในสัตว์และผลิตภัณฑ์ จากสัตว์ การใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์นั้น ยังก่อให้เกิด การตกค้างของยาในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์ เช่น น้ำนม และไข่ เป็นต้น สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค ได้แก่ เกิดอาการข้างเคียงของยาที่ทำให้เกิดการแพ้ยา เช่น ยาในกลุ่ม Penicillins ทำให้เกิดเชื้อดื้อยาตลอดจนอาจก่อให้เกิดมะเร็ง นอกจากการตกค้างของยาปฏิชีวนะ ในสัตว์แล้ว ยังเกิดการปนเปื้อนของยาในสิ่งแวดล้อม เช่น ในดิน และแหล่งน้ำ อีกด้วย จากรายงานในอดีตปี พ.ศ. 2545 พบว่ามีการตรวจพบ สารตกค้างของยาปฏิชีวนะในกลุ่มไนโตฟูแรน (Nitrofurans) ในสินค้ากุ้งและไก่แช่แข็งจากประเทศไทยที่ส่งไปที่สหภาพ ยุโรป ส่งผลให้มี การระงับการนำเข้าและส่งคืนสินค้าที่มาจาก ประเทศไทย รวมถึงมีการใช้มาตรการกีดกันทางการค้า ตั้งข้อกำหนดที่เข้มงวด เช่น การตรวจสอบสารตกค้างทุกครั้งที่นำเข้า ทำให้ประเทศไทยสูญเสียโอกาสการส่งออกผลิตภัณฑ์สัตว์ (พรใจ, 2555)

**3.1.2 สาเหตุของการเกิดปัญหาเชื้อดื้อยาและยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสัตว์** มีรายละเอียดดังนี้

1) ความจำเป็นของผู้เลี้ยงในการใช้ยาในสัตว์ เนื่องจาก ประเทศไทยเป็นประเทศเขตร้อน มีปัญหาโรคติดเชื้อสูงทำให้ มีความจำเป็นในการใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อไม่ให้สัตว์ตายหรือล้มป่วย โดยเฉพาะในฟาร์มรายย่อยสถานที่เลี้ยงไม่ได้มาตรฐาน ไม่ถูกสุขลักษณะ ทำให้สัตว์อ่อนแอและเสี่ยงต่อการติดเชื้อ

2) การใช้ยาอย่างผิดกฎหมาย คือ การนำยาปฏิชีวนะในรูปเภสัชเคมีภัณฑ์ ซึ่งไม่ใช่ยาสำเร็จรูปที่ได้รับขึ้นทะเบียน มีฉลากและเอกสารกำกับยาอย่างถูกต้องตามกฎหมายไปใช้ผสม ในอาหารสัตว์ หรือการนำยาปฏิชีวนะที่ใช้ ในคนไปให้สัตว์กินไม่ได้ผล หรือขนาดและรูปแบบการใช้ยาไม่ถูกต้อง เหมาะสม

3) การใช้ยาอย่างไม่ถูกวิธี เช่น ใช้ยาไม่ตรงกับโรคผิดขนาด ผิดช่วงเวลา วิธีการใช้ไม่ถูกต้อง ได้แก่ การใช้ยาในสัตว์น้ำต้องคำนึงถึง ช่วงเวลา อุณหภูมิ และความเป็นกรด-ด่างของน้ำตลอดจนความสามารถของยาในการกระจายไปยัง เนื้อเยื่อของสัตว์ เมื่อมีการใช้ยาอย่างไม่ถูกต้อง

ทำให้รักษาไม่ได้ผล จึงต้องมีการเพิ่มขนาดการใช้ยาสูงขึ้น ใช้ยานานขึ้น หรือเปลี่ยนไปใช้ยาอื่นที่แรงขึ้น แพงขึ้น และผลข้างเคียงอาจจะมากขึ้นตามไปด้วย

4) ไม่มีการหยุดยาตามระยะเวลาที่กำหนดทำให้มียาตกค้างในเนื้อเยื่อของสัตว์ในปริมาณที่เป็นอันตรายได้ ยาปฏิชีวนะ ที่ขึ้นทะเบียนและอนุญาตให้ใช้ในสัตว์ที่ใช้บริโภคได้นั้นจะมีระยะหยุดยาก่อนการฆ่าสัตว์ ซึ่งระยะหยุดยานี้จะปรากฏ ในฉลากและเอกสารกำกับยา เพื่อให้ผู้เลี้ยงหยุดใช้ยาก่อนการจับ สัตว์น้ำ หรือฆ่าสัตว์ไม่น้อยกว่าระยะหยุดยาที่กำหนดเพื่อป้องกันสารตกค้างในเนื้อสัตว์ในปริมาณที่เกินขีดสูงสุด ที่อนุญาตให้ตรวจพบได้ (Maximum Residue Limit : MRL)

5) การไม่ตรวจหาสารตกค้างหรือการตรวจอย่างไม่มี ประสิทธิภาพ ผู้เลี้ยงสัตว์บางรายไม่มีการสุ่มตรวจหาสาร ตกค้างในสัตว์ก่อนการฆ่าหรือจับสัตว์มาบริโภคด้วย

**3.1.3 ทำให้เกิดการแพ้ยา (Allergic reaction or Hypersensitivity)** หากผู้บริโภคไวต่อยาต้านจุลชีพ การแพ้ยาอาจเกิดขึ้นได้ทั้งในคนที่ไม่เคยรับยานั้นๆมาก่อน หรืออาจเกิดจากคนที่เคยรับยานั้นมาก่อนและเมื่อได้รับอีกครั้งจึงไปกระตุ้นทำเกิดการแพ้ยาขึ้นได้ เช่น ยาสเตรปโตมัยซินเกิดผลกระทบต่อระบบการฟังของหูและความผิดปกติของไต ยาเตตราซัยคลินทำฟันเปลี่ยนสี กระดูกไม่แข็งแรง โดยเฉพาะเด็กที่กำลังเจริญเติบโต และหญิงมีครรภ์ และยาในกลุ่มซัลโฟนาไมด์มีอันตรายต่อระบบการสร้างเลือด ทำให้จำนวนเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และฮีโมโกลบินลดลง ขยายตัวเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากเรื่อยๆก่อให้เกิดปัญหาในการรักษาโรค (สำนักงานสัตวแพทย์สาธารณสุข, 2553)

**3.1.4 การได้รับยาต่อเนื่อง** ยาต้านจุลชีพหากได้รับติดต่อกันเป็นเวลานานๆอาจทำให้เกิดมะเร็ง เช่น ยากลุ่มซันโฟนาไมด์ และยาไนโตรฟูแรน (เกรียงศักดิ์ และคณะ, 2543) นอกจากนี้ยังทำลายระบบนิเวศของร่างกาย ร่างกายคนเราจะมีเชื้อจุลินทรีย์อยู่มากมายตามผิวหนัง ทางเดินหายใจ ทางเดินอาหาร เชื้อจุลินทรีย์ส่วนใหญ่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น เชื้อจุลินทรีย์ในลำไส้จะช่วยในการย่อยอาหาร การขับถ่าย ลดการดูดซึมไขมันเข้าร่างกายทสร้างวิตามินบี วิตามินเค สารต้านทานโรค รวมทั้งควบคุมมิให้เชื้อจุลินทรีย์ชนิดก่อโรคเจริญเติบโตจนทำให้เกิดโรคขึ้นมา เรียกว่า เป็นระบบนิเวศภายในร่างกายที่เกิดความสมดุล แต่ถ้าเรากินยาปฏิชีวนะ ยานี้นอกจากทำลายเชื้อโรคที่ก่อโรคแล้ว ยังทำลายเชื้อจุลินทรีย์กลุ่มใหญ่ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายอีกด้วย และเมื่อระบบนิเวศถูกทำลายไป เชื้อจุลินทรีย์ที่เคยอยู่ในร่างกาย ก็จะเจริญทำให้เกิดโรคขึ้นได้ เช่น ทำให้ท้องเดิน หรือเป็นเชื้อราที่ลิ้น หรือเป็นเชื้อราในช่องคลอด

**3.1.5 ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 387 พุทธศักราช 2560 เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง ให้รายละเอียดว่า**

วัตถุอันตรายทางการเกษตร (Pesticide) หมายความว่า สารที่มีจุดมุ่งหมายใช้เพื่อป้องกัน ทำลาย ดึงดูด ขับไล่ หรือควบคุม ศัตรูพืชและสัตว์หรือพืชและสัตว์ที่ไม่พึงประสงค์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ ระหว่างการเพาะปลูก การเก็บรักษา การขนส่ง การจำหน่าย หรือระหว่างกระบวนการผลิตอาหาร หรือสารที่อาจใช้กับสัตว์เพื่อควบคุมปรสิตภายนอก (Ectoparasites) และให้หมายความรวมถึง สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช สารทำให้ใบร่วง สารทำให้ผลร่วง สารยับยั้งการแตกยอดอ่อน และสารที่ใช้กับพืชผลก่อนหรือหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อป้องกันการเสื่อมเสียระหว่างการเก็บรักษาและการขนส่ง แต่ทั้งนี้วัตถุอันตรายทางการเกษตรไม่รวมถึงปุ๋ย สารอาหารของพืชและสัตว์ วัตถุเจือปนอาหาร วัตถุที่เติม ในอาหารสัตว์ (Feed additive) และยาสัตว์ (Veterinary drug) “ดีฟอลต์ลิมิต (Default limit)” หมายความว่า ปริมาณสารพิษตกค้างที่มีได้ในอาหาร สำหรับวัตถุอันตรายทางการเกษตรที่ไม่ได้กำหนดปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (MRL) มีหน่วยเป็น มิลลิกรัมสารพิษตกค้างต่อกิโลกรัมอาหาร “ชนิดสารพิษตกค้าง (Definition of residues)” หมายความว่า สารพิษตกค้างชนิดที่กำหนด ให้ตรวจวิเคราะห์ ซึ่งอาจเป็นชนิดเดียวหรือหลายชนิดรวมกัน “วัตถุอันตรายชนิดที่ 4” หมายความว่า วัตถุอันตรายที่ห้ามมิให้มีการผลิต การนำเข้า การส่งออก หรือการมีไว้ในครอบครอง โดยเป็นไปตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อ วัตถุอันตราย ออกตามความในพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2551 ข้อ 4 อาหารที่มีสารพิษตกค้างต้องมีมาตรฐาน โดยตรวจไม่พบวัตถุอันตรายทางการเกษตร ชนิดที่ 4 ตามพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2551 ตามบัญชีหมายเลข 1 แนบท้ายประกาศนี้ เว้นแต่วัตถุอันตรายทางการเกษตรชนิดอื่นให้เป็น ดังนี้

(1) ตรวจพบปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit; MRL) ได้ไม่เกินที่กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข 2 แนบท้ายประกาศนี้

(2) ตรวจพบปริมาณสารพิษตกค้างสูงสุด (Maximum Residue Limit; MRL) ที่ไม่ได้ กำหนดไว้ในบัญชีหมายเลข 2 แนบท้ายประกาศนี้ ได้ไม่เกินข้อกำหนดของคณะกรรมาธิการของ โครงการมาตรฐานอาหาร เอฟ เอ โอ/ดับบลิว เอช โอ (Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme)

(3) กรณีนอกเหนือจาก (1) และ (2) ตรวจพบดีฟอลต์ลิมิต (default limit) สำหรับพืช และสัตว์ ได้ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัมสารพิษตกค้างต่อกิโลกรัม (กระทรวงสาธารณสุข, 2560)

**4. การตรวจสารตกค้างในเนื้อสัตว์**

ปัญหายาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์อาหารที่ได้จากสัตว์ เป็นปัญหาที่หน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสัตว์ต้องให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาอย่างเร่งด่วน เนื่องจากปัญหาดังกล่าวได้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค เพราะยาต้านจุลชีพบางชนิดอาจก่อให้เกิดมะเร็ง เช่น คลอแรมเฟนิคอล และซัลฟาเมทาซีน ดังนั้นในหลายประเทศทั่วโลกได้มีการประกาศห้ามใช้คลอแรมเฟนิคอลในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหารตั้งแต่ 2533 เป็นต้นมา เนื่องจากมีรายงานว่าผู้ป่วยที่รับการรักษาด้วยยาคลอแรมเฟนิคอล จำนวน 20,000 – 50,000 รายจะมีผู้ป่วย 1 รายเกิดโรคโลหิตจางชนิดอพลาสติก (Aplastic anemia) ซึ่งจะมีอัตราการเสียชีวิตสูงถึง 70% สำหรับผู้รอดชีวิต จะพบว่ามีโอกาสสูงในการเกิดมะเร็งของเม็ดเลือดขาว ทั้งนี้ผลข้างเคียงที่เกิดขึ้นจากการใช้ยาคลอแรมเฟนิคอล พบว่าไม่ขึ้นกับปริมาณของยาที่ได้รับ (Sande and Mandell , 1985) ในระยะเวลาใกล้เคียงกับการประกาศห้ามใช้ยาคลอแรมเฟนิคอลในสัตว์ที่ใช้เป็นอาหาร ก็มีการห้ามใช้ยาซัลฟาเมทาซีนในโคนมที่กำลังอยู่ในระยะให้นม เนื่องจากศูนย์วิจัยพิษวิทยาแห่งชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา (The FDA's Nation Center For Toxicological Research หรือ NCTR) พบว่าซัลฟาเมาทซีนสามารถก่อให้เกิดมะเร็งของต่อมไทรอยด์ในหนูทดลอง นอกจากนี้ยังมีรายงานว่ามีคนบางกลุ่มอาจมีอาการแพ้ยา (Allergic reaction) เช่น ผู้ป่วยบางราย ประมาณ 1 – 10 % มีอาการแพ้ยา เพนนิซิลินได้ในปริมาณเพียง 1–10 unites (0.6 – 6 μg/g) (Wilson, 1994) นอกจากนี้ปัญหาการตกค้างของยาต้านจุลชีพในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ยังส่งผลต่อสุขภาพผู้บริโภค เช่น เป็นสาเหตุของการเกิดปฏิกิริยาการแพ้ยา (Allergenic Reaction) หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ กล้ามเนื้อสั่น วิงเวียน ปวดศีรษะ ส่งผลต่อการสร้างกระดูกและฟัน เกิดภาวะเลือดจาง ส่งผลต่อกระดูกและฟันหรือเมื่อได้รับยาต้านจุลชีพตกค้างสะสมเป็นระยะเวลายาวนาน อาจจะทำให้เกิดการพัฒนาก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้ การเกิดปัญหาเชื้อดื้อต่อยาที่ทำให้ทางเลือกในการเลือกใช้ยาได้น้อยลง แม้แต่การที่ได้รับยาต้านจุลชีพในระดับต่ำที่ตกค้างอยู่ในอาหารที่ได้จากสัตว์ อาจก่อให้เกิดปัญหาการดื้อยาของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นอีกทางหนึ่ง เนื่องจากจุลินทรีย์จะไม่ถูกทำลายเมื่อได้รับยาในปริมาณที่ต่ำกว่าขนาดยาที่ใช้ และยังสร้างสารพันธุกรรมที่ดื้อต่อยาชนิดนั้นๆ ที่เรียกว่า อาร์–พลาสมิด (R-plasmid) ถ่ายทอดไปยังจุลินทรีย์ชนิดอื่นๆ ต่อไปด้วย (Donoghue, 2003) เมื่อพิจารณาการใช้ยาปฏิชีวนะรวมทั้งยาต้านจุลชีพชนิดต่างๆใน

วงการเลี้ยงสัตว์โดยส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อการป้องกัน ควบคุม และรักษาโรค หรือผสมในอาหารสัตว์เพื่อเร่งการเจริญเติบโต หากไม่มีการควบคุม กำกับดูแลการใช้ยาปฏิชีวนะรวมทั้งยาต้านจุลชีพชนิดต่างๆ ภายในฟาร์ม จะทำให้เกิดการตกค้างของยาเหล่านี้ในเนื้อสัตว์ที่ใช้บริโภคได้ เพราะว่าหลังจากสัตว์ได้รับยาไม่ว่าจะให้โดยวิธีการใดก็ตาม ถ้ายาที่สัตว์ได้รับมีปริมาณสูงหรือสัตว์ได้รับยาอยู่ตลอดเป็นเวลานานๆ จะทำให้ยานั้นสะสมอยู่ในส่วนต่างๆ ของร่างกายสัตว์ ซึ่งมากหรือน้อยแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดยาและชนิดของเนื้อเยื่อของร่างกายสัตว์และบางส่วนอาจถูกขับออกมากับน้ำนม (ขวัญชาย และไทยเสรี, 2537) สำหรับการตรวจสอบเพื่อหายาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์นั้น มีหลายวิธีและหลายระดับ แต่ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันคือ European Four Plate Test (EFPT) โดยการตัดชิ้นเนื้อตัวอย่างวางลงบนจานเพาะเชื้อและทำการอ่านผลหลังจากการอบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 37˚C นาน 18 – 24 ชั่วโมง หรือใช้วิธี Microbial Inhibition Disk Assay (MIDA) ซึ่งต้องมีการสกัดยาต้านจุลชีพจากตัวอย่างเนื้อด้วย Citrate buffer Solution และใช้แผ่นกระดาษกรองเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร จุ่มสารสกัดแล้ววางลงบนจานเพาะเชื้อ 4 ชนิด คล้ายกับวิธี EFPT คือ ต้องใช้เวลาในการอบเพาะเช่นเดียวกับวิธี EFPT จึงทำการอ่านผล จะเห็นว่าการตรวจสอบทั้ง 2 วิธีมีข้อจำกัดในด้านอุปกรณ์และเครื่องมือ และใช้เวลานานในการตรวจจึงไม่เหมาะสมที่จะใช้ในการตรวจในพื้นที่ประกอบกับคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยได้พัฒนาชุดตรวจสอบยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์ ชุดตรวจ CM – test ซึ่งประสิทธิภาพตรวจ (ธงชัย และคณะ, 2545) ซึ่งชุดทดสอบ RR-test มีหลักการเดียวกันกับชุดทดสอบ CM – test

**4.1 หลักการของชุดตรวจสอบ (CM – test)**

CM-Test เป็นชุดตรวจสอบเบื้องต้น (Screening test kit) สำหรับตรวจหายาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างเนื้อสัตว์ ซีรั่ม และปัสสาวะ โดยใช้หลักการการยับยั้งการแบ่งตัวของแบคทีเรียในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมซึ่งประกอบด้วยสปอร์ของแบคทีเรีย *Bacillus stearothermophilus*_ในอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมและอำนวยต่อการซึมผ่านของสารต้านจุลชีพและการเจริญเติบโตของสปอร์โดยบรรจุอยู่ในหลอดพลาสติก (Polypropylene) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร สูง 4 เซนติเมตร (ธงชัย และคณะ, 2545)

วิธีการตรวจสอบยาต้านจุลชีพด้วยชุดตรวจสอบยาต้านจุลชีพ **“CM-Test”** มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) เตรียมหลอดทดสอบเท่าจำนวนตัวอย่างที่จะทดสอบและเพิ่มอีก 1 หลอดเพื่อใช้เป็นหลอด ควบคุมหรือหลอดสำหรับสารสกัดโปรตีนปลอดยาต้านจุลชีพ (Negative control)

2) เขียนหมายเลขของตัวอย่างบนหลอดทดสอบ

3) ใช้ตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่ต้องการทดสอบประมาณ 15 กรัม และห่อด้วยผ้าขาวบาง แล้วทำการคั้นน้ำจากเนื้อโดยใช้อุปกรณ์สำหรับบดกระเทียมให้ได้น้ำที่คั้นจากเนื้อประมาณ 0.1-0.2 มิลลิลิตร

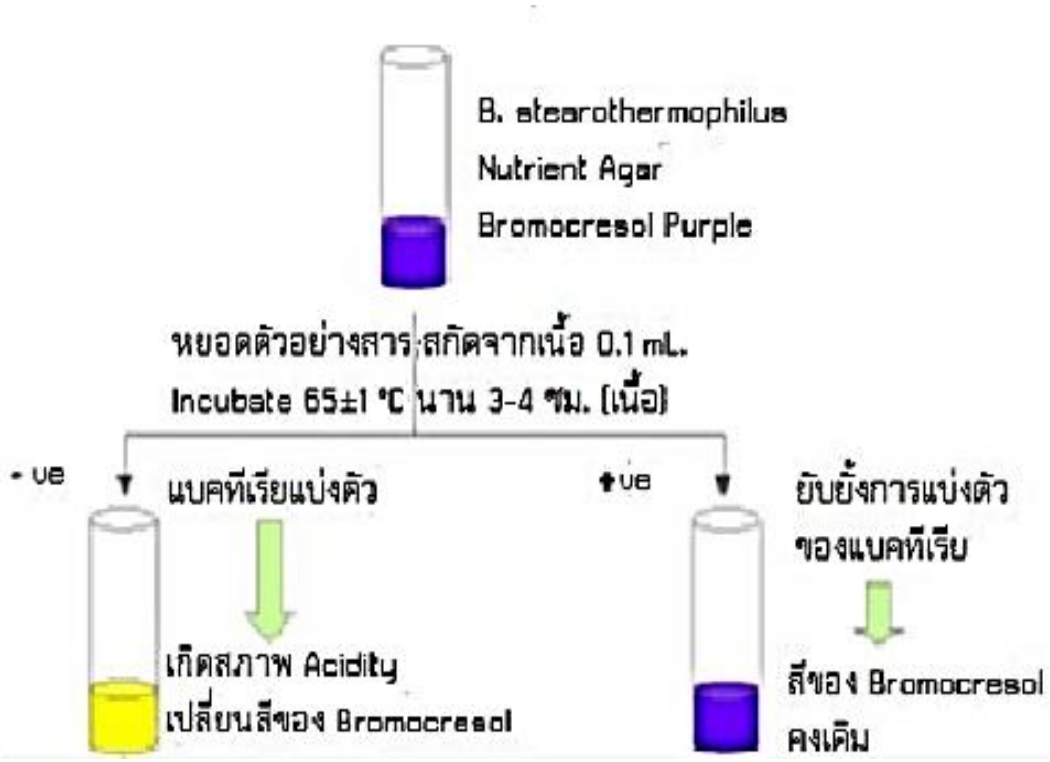
4) ทำการซับน้ำที่คั้นได้จากตัวอย่างเนื้อด้วยแผ่นกระดาษกรองเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.6 เซนติเมตร (หรือน้อยกว่า 1 เซนติเมตร) ให้กระดาษกรองชุ่มด้วยน้ำที่คั้นจากเนื้อสัตว์ที่ต้องการทดสอบ หรือน้ำที่คั้นจากตัวอย่างเนื้อเยื่อที่ต้องการทดสอบ หรือตัวอย่างซีรั่ม หรือตัวอย่างปัสสาวะ แล้ววางกระดาษกรองดังกล่าวลงในหลอดชุดตรวจสอบโดยให้สัมผัสผิวบนของอาหารเลี้ยงเชื้อทุกครั้งที่ทำการทดสอบให้ใช้แผ่นกระดาษกรองจุ่มสารสกัดโปรตีนปลอดสารต้านจุลชีพวางลงในหลอดทดสอบที่กำหนดให้เป็นหลอดควบคุม สารสกัดโปรตีนปลอดสารต้านจุลชีพจะเตรียมไว้ให้ในชุดตรวจสอบที่ผลิตในเชิงพาณิชย์ และถ้าใช้ไม่หมดให้เก็บไว้ในช่องทำน้ำแข็งหรือช่องแช่แข็งของตู้เย็น

5) ทำการปิดฝาหลอดชุดตรวจสอบด้วยกระดาษกาวหรือเทปกาวเพื่อป้องกันสารในหลอดทดสอบระเหยในระหว่างการอบเพาะหลอดทดสอบ

6) นำหลอดทดสอบไปอบเพาะในอุณหภูมิ 65±2 องศาเซลเซียส โดยใช้อ่างน้ำร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ(Water bath) ตู้อบเพาะเชื้อ (Incubator) หรือแท่นให้ความร้อน (Heater block) ในการทดสอบครั้งนี้ได้ใช้การอบเพาะในอ่างน้ำร้อนที่สามารถควบคุมอุณหภูมิ (Water bath)หลังจากทำการอบเพาะหลอดทดสอบเป็นเวลา 2½ ชั่วโมง ให้นำหลอดควบคุมมาดูผลก่อน ถ้าสีอาหารเลี้ยงเชื้อของหลอดควบคุมเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ให้อ่านผลการทดสอบตัวอย่างที่ทดสอบทั้งหมดได้แต่ถ้าสีของหลอดควบคุมยังไม่เปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งหมดให้ทำการอบเพาะหลอดทดสอบต่อ และนำมาอ่านผลทุก 10-15 นาที

**4.2 การอ่านผลการทดสอบยาต้านจุลชีพ**

การอ่านผลการทดสอบยาต้านจุลชีพ มีวิธีการและขั้นตอนดังแสดงในภาพที่ 5




-ไม่มียาปฏิชีวนะตกค้าง +มียาปฏิชีวนะตกค้าง

**ภาพที่ 5** หลักการของชุดตรวจสอบเบื้องต้น CM–test

ที่มา: ธงชัย และคณะ (2545)

**4.3 หลักการของชุดตรวจสอบ**

การอ่านผลการทดสอบยาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างเนื้อสัตว์ โดยดูการเปลี่ยนแปลงสีในหลอดชุดตรวจสอบถ้าสีหลอดทดสอบเปลี่ยนเป็นสีเหลืองแสดงว่าตัวอย่างเนื้อไม่มียาต้านจุลชีพตกค้างแต่ถ้าสีของหลอดยังคงเป็นสีม่วง แสดงว่ามียาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างที่ทดสอบแต่ถ้าสีของหลอดทดสอบเป็นสีม่วง และมีสีเหลืองอยู่ด้านล้าง หรือสีม่วงจางลงแต่ไม่เป็น สีเหลือง แสดงว่าตัวอย่างอาจมียาต้านจุลชีพตกค้างในปริมาณต่ำ โดยความเข้มข้นที่ชุดตรวจสอบสามารถตรวจพบ (Detectionlimits) ได้ 100 เปอร์เซ็นต์เนื่องจากหลักการของชุดตรวจสอบอาศัยการแบ่งตัวของ *B.stearothermophilus* ในกรณีที่ไม่ถูกยับยังด้วย

ยาต้านจุลชีพก็จะใช้สารอาหารในหลอดทดสอบแล้วสร้างสภาวะที่เป็นกรดขึ้น ทำให้สาร Bromcresol Purple (สีม่วง) เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลืองทั้งนี้สีเหลืองที่เกิดขึ้นจะชัดเจนมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาวะของกรดในหลอดทดสอบ และสาเหตุที่เลือก *B.stearothermophilus* มาเป็นตัวทดสอบใน CM-test เพราะ *B.Stearothermophilus* เป็นเชื้อที่มีความเหมาะสมในการทดสอบสามารถเจริญเติบโตได้รวดเร็วที่อุณหภูมิสูง (64 องศาเซลเซียส) และมีความว่องไวในการตรวจหายาปฏิชีวนะในกลุ่ม β-lactam (Navratilova และคณะ, 2008) ซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปศุสัตว์

**4.4 ข้อจำกัดของชดตรวจหายาต้านจุลชีพ**

ความสามารถในการตรวจพบยาต้านจุลชีพในปริมาณที่ต่ำที่สุด ของชุดตรวจสอบทำได้โดยเติมสารละลายยาต้านจุลชีพมาตรฐานในตัวอย่างที่ตรวจการทดสอบใหม่ความเข้มข้นของยาต้านจุลชีพ (ppm) ในตัวอย่างและชนิดของยาที่ทดสอบ ตามที่แสดงตารางที่ 1

**ตารางที่ 1** ความสามารถของชุดตรวจสอบ CM-Test ในการตรวจสอบหายาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างเนื้อไก่และเนื้อสุกร

| ยาต้านจุลชีพ | ความเข้มข้นของยา ( PPM ) | | MLR ( PPM ) |
|---|---|---|---|
| | เนื้อไก่ | เนื้อสุกร | ในเนื้อสัตว์ (1) |
| Penicillin | 0.008 | 0.008 | 0.05 |
| Ampicillin | 0.01 | 0.01 | 0.05 |
| Amoxicillin | 0.01 | 0.01 | 0.05 |
| Cloxacillin | 0.025 | 0.015 | 0.3 |
| Chloramphenicol | 10 | 10 | 0 (ไม่มีกำหนด) |
| Enrofloxacin | 8 | 7 | 0.1 |
| Norfloxacin | 8 | 10 | 0 (ไม่มีกำหนด) |
| Gentamicin | 0.8 | 0.6 | 0.05 |
| Kanamycin | 2 | 1.5 | 0.1 |
| Erythromycin | 2 | 1 | 0.2 |
| Chlortetracycline | 1.5 | 0.8 | 0.1 |
| Tetracycline | 0.3 | 0.4 | 0.1 |
| Oxytetracycline | 0.8 | 0.5 | 0.1 |
| Penicillin | 0.008 | 0.008 | 0.05 |

**ตารางที่ 1** (ต่อ)

| ยาต้านจุลชีพ | ความเข้มข้นของยา ( PPM ) | | MLR ( PPM ) |
|---|---|---|---|
| | เนื้อไก่ | เนื้อสุกร | ในเนื้อสัตว์ [1] |
| Sulfamethazine | 0.5 | 0.2 | 0.1 |
| Sulfadiazine | 0.2 | 0.5 | 0.1 |
| Trimethoprim | 0.3 | 0.5 | 0.05 |
| Furazolidone | 5 | 8 | 0 (ไม่มีกำหนด) |
| Furaltadone | 12 | 12 | 0 (ไม่มีกำหนด) |
| Nitrofurazone | 5 | 6 | 0 (ไม่มีกำหนด) |
| Nitrofurantoin | 5 | 5 | 0 (ไม่มีกำหนด) |

หมายเหตุ [1] คือ ปริมาณยาสูงสุดที่ยอมรับให้มีการตกค้างในเนื้อสัตว์ ตามหลักเกณฑ์ของ Maximun Residue

ที่มา: ธงชัย และคณะ (2545)

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

1. หลอดหยดพลาสติก
2. อ่างน้ำร้อนควบคุมอุณหภูมิ
3. น้ำยาสกัด A กลุ่ม Tetracycline
4. น้ำยาสกัด B กลุ่ม Aminoglycoside
5. น้ำยาสกัด C กลุ่ม Penicillin
6. มีด
7. กระดาษวัดค่า pH
8. ไมโครปิเปต
9. ปิเปต
10. เครื่องหมุนเหวี่ยง

### วิธีการทดลอง

ตัวอย่างเนื้อสุกรที่ใช้ในการทดลองมี 120 ตัวอย่างโดยเป็นเนื้อสันในของสุกร แบ่งเป็นตัวอย่างเนื้อสุกรจากตลาด X จำนวน 60 ตัวอย่าง (ร้าน A และ B) และตลาด Y จำนวน 60 ตัวอย่าง (ร้าน C และ D)

### การวางแผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Sample Random Sampling) มีกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา จำนวน 2 แหล่ง แต่ละแหล่งมีการสุ่มเก็บตัวอย่างติดต่อกันวันเว้นวัน เป็นเวลา 60 วัน โดยเก็บตัวอย่างคิดเป็น 50% ของแผงขายเนื้อสุกรในแต่ละวัน เพื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ใช้วิเคราะห์ทางสถิติเชิงพรรณนา และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบร้อยละ

### วิธีการเก็บตัวอย่างและเตรียมตัวอย่าง

1. สุ่มตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่บดละเอียดแล้ว 5 กรัมใส่ใน centrifuge tube ขนาด 30 มิลลิลิตร
2. เติมน้ำยาสกัด Te (กลุ่ม tetracycline) น้ำยาสกัด Am (กลุ่ม macrolide, aminoglycoside) และน้ำยาสกัด Pe (กลุ่ม penicillin) อย่างละ 5 มล.

3. เขย่าอย่างแรงด้วยมือ 10 นาทีแล้วนำไปให้ความร้อนใน water bath ที่อุณหภูมิ 60 องศา จับเวลา 5 นาที และทำให้ตัวอย่างเย็นลงโดยเร็ว

4. นำไปใส่เครื่องหมุนเหวี่ยงที่ 3000-4000 รอบ นาน 15 นาทีได้ส่วนใสของตัวอย่าง

5. เติมสารทดสอบในตัวอย่างแต่ละกลุ่ม

5.1 การตรวจสอบยาตกค้างกลุ่ม tetracycline: ปรับ pH ส่วนใสให้ได้ 6.5 ดังนี้ หยด 1 N NaOH 1 หยด (33µl) ลงในส่วนใส ซึ่งมี pH~ 5.8 ปริมาตร 2.0 มล. แต่ถ้า pH เริ่มต้นที่ 5.5หยด 1 N NaOH 1 หยด (33µl) ลงในส่วนใส ปริมาตร 1.5 มล.

5.2 การตรวจสอบยาตกค้างกลุ่ม penicillin: ปรับ pH ส่วนใสของตัวอย่างให้ได้ 6.5 ดังนี้ หยด 1 N NaOH 1 หยด (33µl) ลงในส่วนใส ซึ่งมี pH~ 5.8 ปริมาตร 2.0 มล.

5.3 การตรวจสอบยาตกค้างกลุ่ม macrolide, aminoglycoside และกลุ่ม sulfonamide: ปรับ pH ส่วนใสให้ได้ 7.0 ดังนี้ หยด 1 N NaOH 1 หยด (33µl) ลงในส่วนใส ซึ่งมี pH~ 6.1 ปริมาตร 1.5 มล.

6. ปรับ pH ตัวอย่างควบคุมที่ไม่มียาตกค้าง (Negative control sample) ตามขั้นตอนข้อ 5.1-5.3 เพื่อทดสอบเปรียบเทียบกับตัวอย่าง

7. กรณีที่ pH ตั้งต้นของตัวอย่างมี pH ตามที่ระบุในข้อที่ 5.1, 5.2 และ 5.3 ไม่ต้องปรับ pH

**วิธีการตรวจสอบ**

1. หยดตัวอย่างเนื้อสัตว์ที่สกัดแล้วตามกลุ่มยาที่ต้องการตรวจสอบด้วย dropper 4 หยด (ไม่ให้มีฟองอากาศ) ลงในแต่ละชุดทดสอบ

2. หยด negative control sample 4 หยด ลงในหลอดทดสอบ 1 หลอด

3. นำชุดทดสอบตามข้อ 1 และ 2 ไปบ่มเพราะเชื้อใน water bath ที่อุณหภูมิ 64± 2 °c เวลา $\geq$ 2 ชั่วโมง 30 นาที negative control sample เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลืองทั้งหลอดตัวอย่าง ดังนั้นเวลาในการอ่านผลตัวอย่างทดสอบจะขึ้นกับ negative control sample

**การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

หาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ใช้สถิติ Correlation ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-

moment Correlation Coefficient) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น ได้แก่ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต และราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกร ตัวแปรตามได้แก่ การตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร

$$r = \frac{n\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[n\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}}$$

เมื่อ $R_{xy}$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

$\sum$ คือ ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1 ( X )

$\sum$ คือ ผลรวมของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2 ( Y )

$\sum$ คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อมูลตัวแปรที่ 1 และ 2

$\sum X^2$ คือ ผลรวมกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 1

$\sum Y$ คือ ผลรวมกำลังสองของข้อมูลที่วัดได้จากตัวแปรตัวที่ 2

N คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

โดยที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าอยู่ระหว่าง $-1 \leq r \leq 1$

ความหมายของค่า r คือ

เครื่องหมายบวกและลบ จะเป็นตัวบ่งบอกถึงทิศทางของความสัมพันธ์

ค่า r ที่มีค่าเป็นบวก หมายถึง ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน

ค่า r ที่มีค่าเป็นลบ หมายถึง ตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม

สำหรับขนาดของความสัมพันธ์สามารถดูได้จากค่า r ที่เป็นตัวเลข

ค่า r ที่มีค่าสูง (ค่าเข้าใกล้1) หมายถึง มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันและ มีสัมพันธ์กันมาก

ค่า r ที่มีค่าต่ำ (ค่าเข้าใกล้ -1) หมายถึง มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม และมีสัมพันธ์กันน้อย

ค่า r ที่มีค่าเป็นศูนย์ หมายถึง ไม่มีความสัมพันธ์กันเลย

ค่า r ที่มีค่าเข้าใกล้ศูนย์ หมายถึง มีความสัมพันธ์กันน้อย

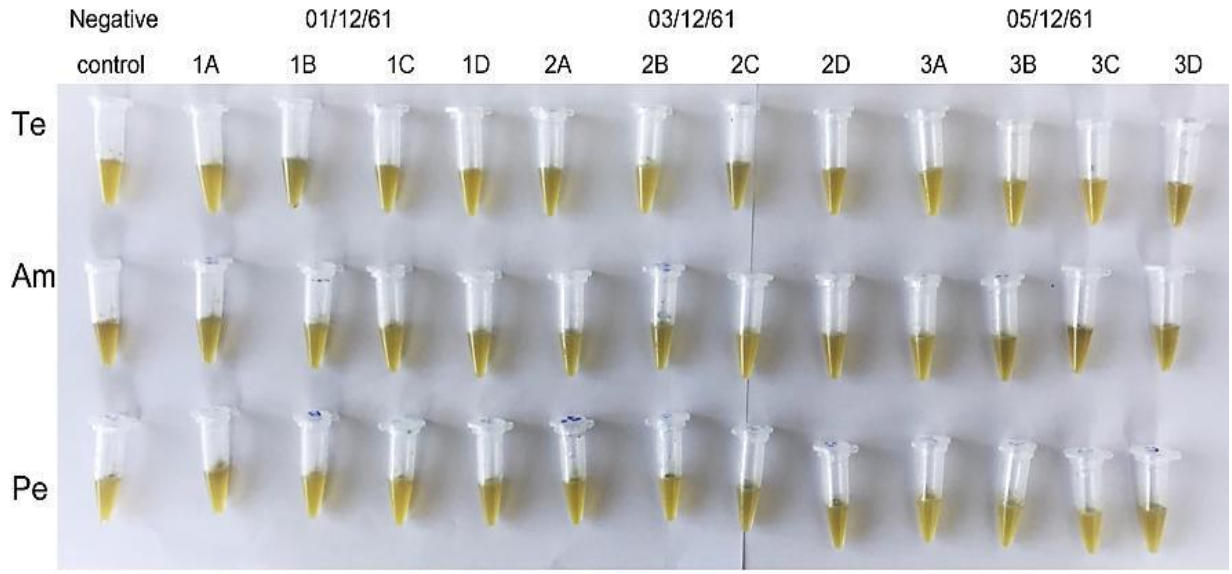
**สถานที่ปฏิบัติงาน**

ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการตึก 25 ชั้น 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา

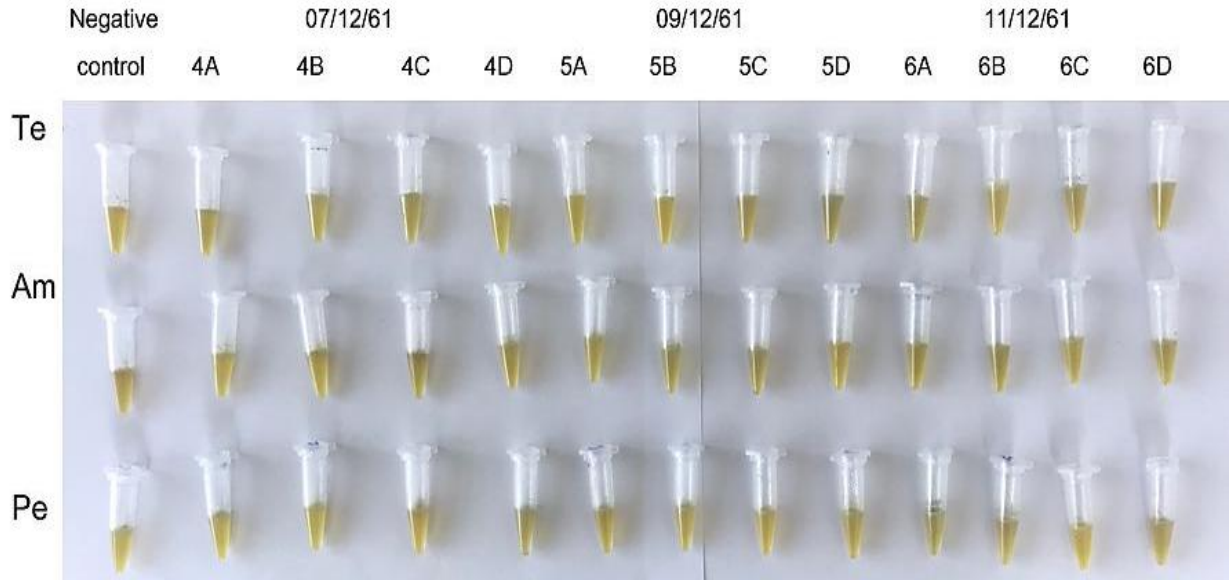
## ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษายาปฏิชีวนะตกค้าง กลุ่มเตตราซัยคลิน(Tetracycline) เพนนิซิลลิน (Penicillin) และอะมิโนกลัยโคซัย (Aminoglycoside) ในตัวอย่างเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่ง ได้แก่ ตลาดสด X และ Y ในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยเก็บตัวอย่างติดต่อกันวันเว้นวัน เป็นเวลา 60 วันแล้วตรวจสอบด้วยชุดตรวจยาปฏิชีวนะตกค้างสำเร็จรูป RR – test เมื่อนำสารสกัดจากตัวอย่างเนื้อสุกรมาบ่มในชุดทดสอบเป็นเวลา 2.45 ชม. พบว่าชุดทดสอบเปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลือง เช่นเดียวกันกับสารสกัดควบคุมซึ่งเป็นเนื้อสุกรที่ไม่มียาปฏิชีวนะตกค้าง ดังภาพที่ 6 - 14 เมื่อทำการทดสอบหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจาก 2 แห่ง ไม่พบยาปฏิชีวนะตกค้างกลุ่มเพนนิซิลลิน โดยดูจากสีของชุดทดสอบที่เปลี่ยนจากสีม่วงเป็นสีเหลืองเช่นเดียวกับชุดควบคุม แต่ว่าพบว่าชุดสอบยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน และอะมิโนกลัยโคซัยของร้าน A และชุดสอบยาปฏิชีวนะกลุ่มมิโนกลัยโคซัยของร้าน C ในวันที่ 4 มกราคม 2562 (ภาพที่ 11) และชุดสอบยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน และอะมิโนกลัยโคซัยของร้าน C ในวันที่ 18 มกราคม 2562 (ภาพที่ 14) ยังมีอาหารเลี้ยงเชื้อบางส่วนที่ยังคงเป็นสีม่วง แสดงว่ามียาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรที่นำมาทดสอบ

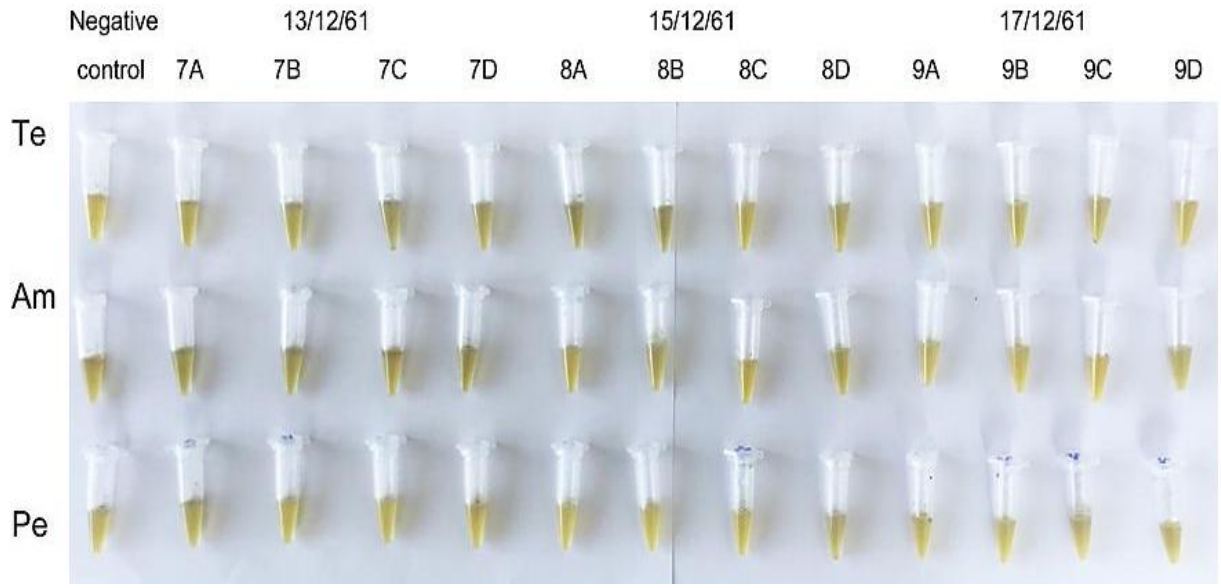
ผลการตรวจสอบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่งในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง มกราคม 2562 (ตารางที่ 2) พบว่าจำนวนตัวอย่างเนื้อสุกรจากตลาดสด X และตลาดสด Y ที่ให้ผลบวกกับชุดตรวจ RR-test มีจำนวน 1 ตัวอย่าง และ 2 ตัวอย่าง ตามลำดับ เมื่อตรวจสอบกลุ่มของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสดทั้ง 2 แห่ง พบว่าเนื้อสุกรจากตลาดสด X ให้ผลบวกกับยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน 1 ตัวอย่าง และกลุ่มอะมิโนกลัยโคซัย 1 ตัวอย่าง ในขณะที่เนื้อสุกรจากตลาดสด Y ให้ผลบวกกับยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน และกลุ่มอะมิโนกลัยโคซัยเท่ากับ 1 และ 2 ตัวอย่าง ตามลำดับ แต่เนื้อสุกรจากตลาดสดทั้ง 2 แห่งให้ผลลบกับการตรวจยาปฏิชีวนะกลุ่มเพนนิซิลลิน (ตารางที่ 3)



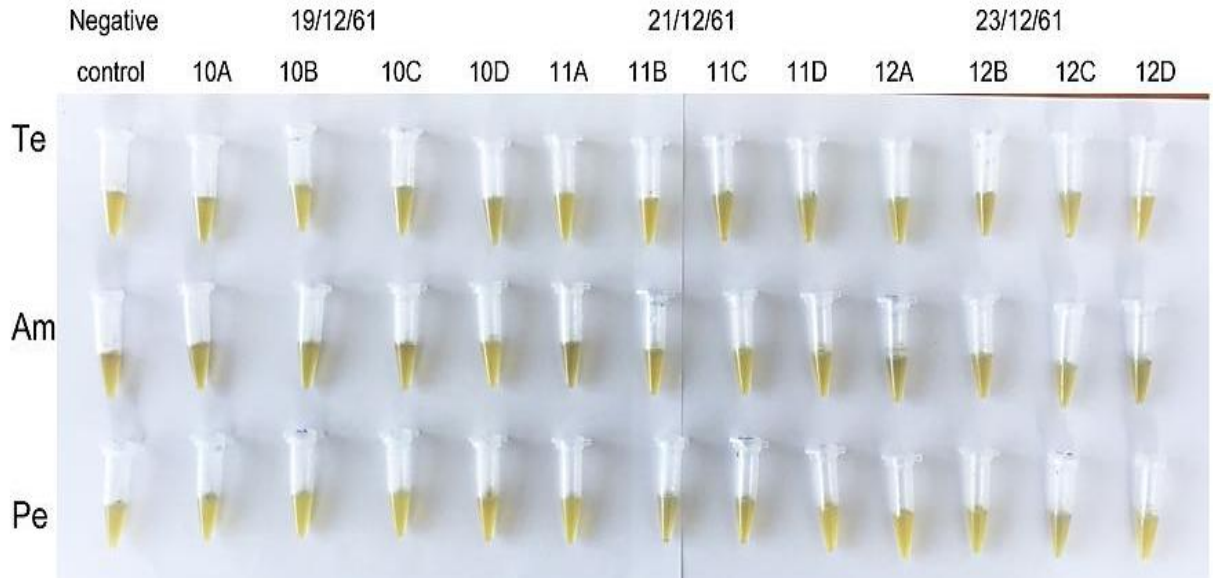

**ภาพที่ 6** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 1, 3 และ 5 ธันวาคม 2561 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)



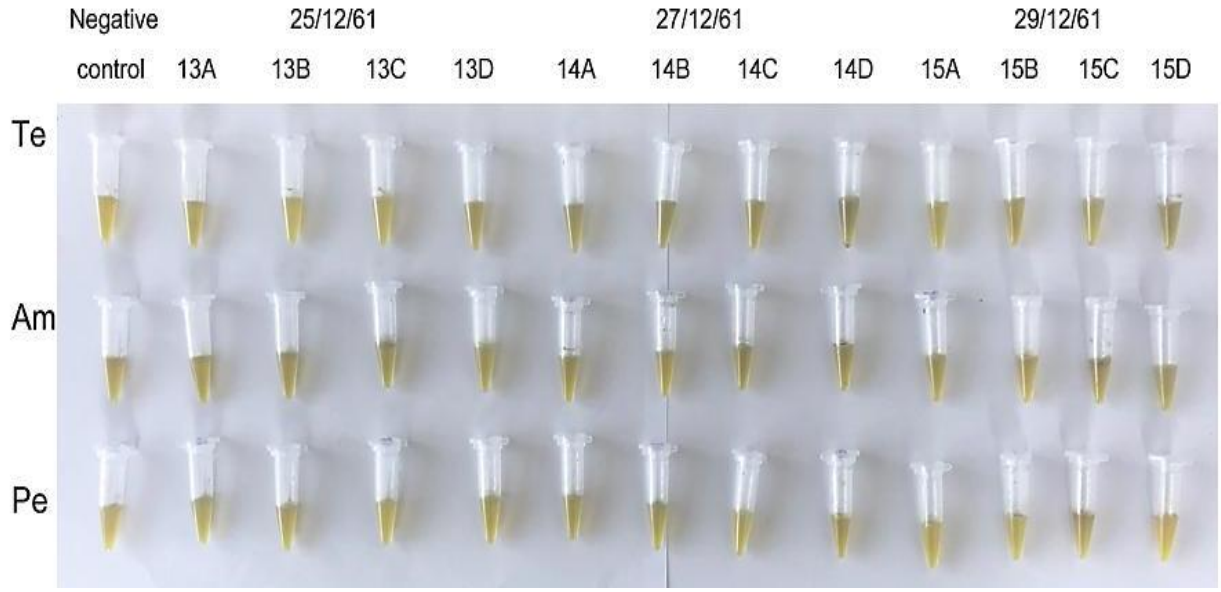

**ภาพที่ 7** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 7, 9 และ 11 ธันวาคม 2561 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)



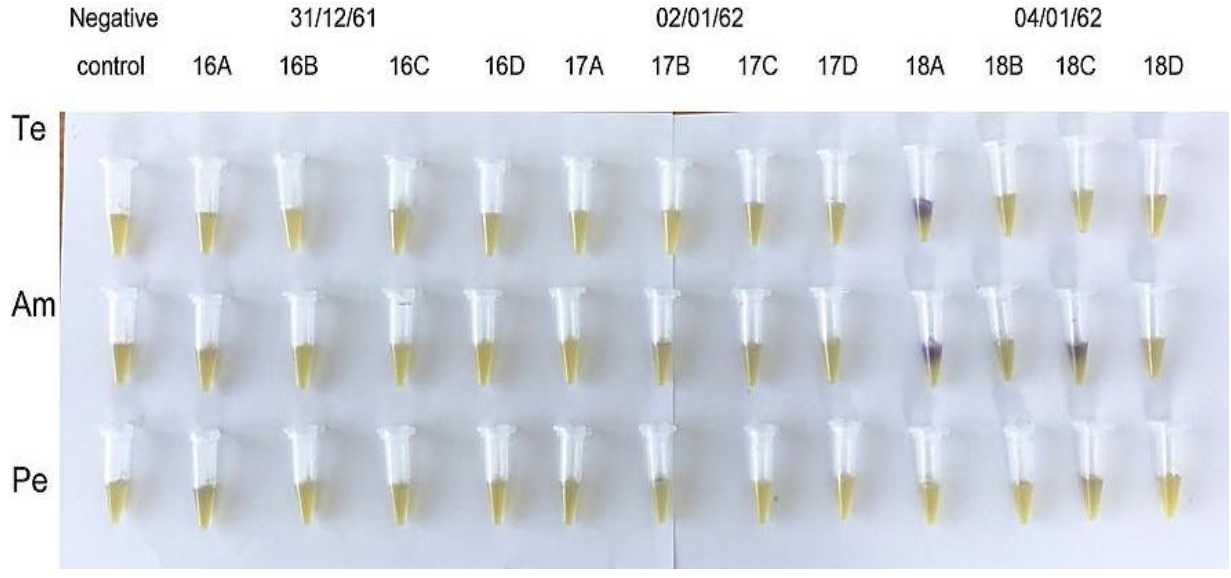

**ภาพที่ 8** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 13, 15 และ 17 ธันวาคม 2561 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตรา-ซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)



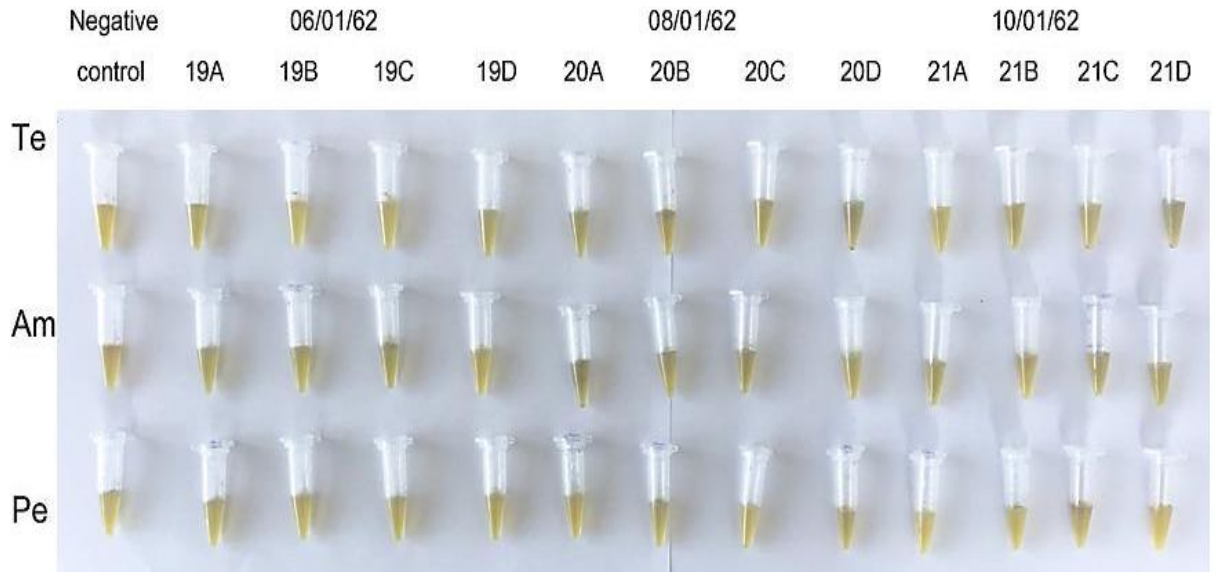

**ภาพที่ 9** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 19, 21 และ 23 ธันวาคม 2561 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)



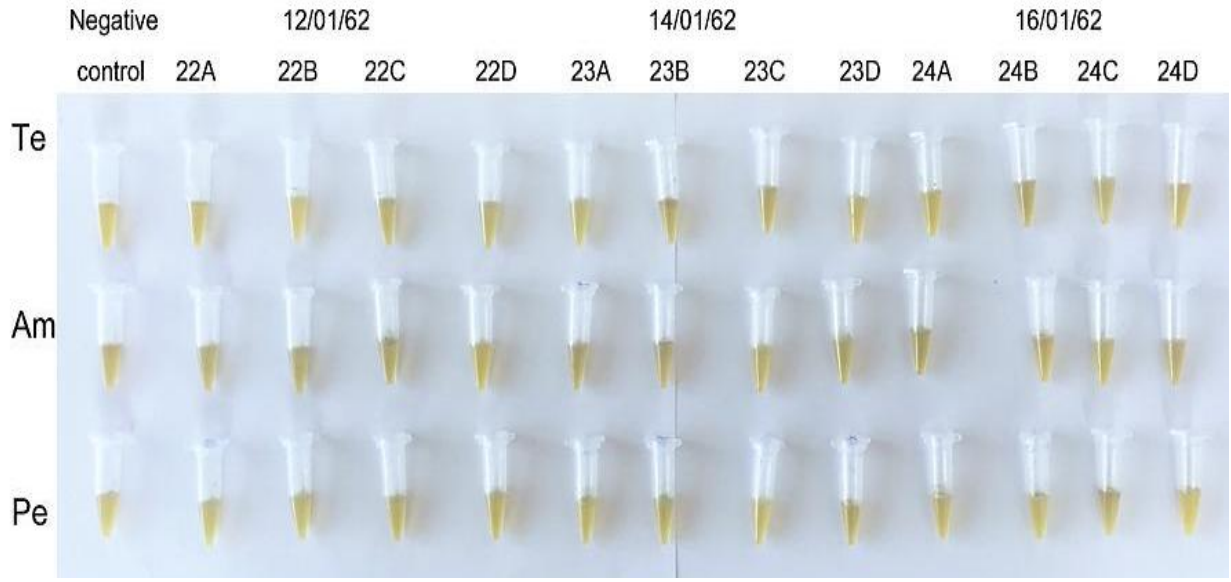

**ภาพที่ 10** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 25, 27 และ 29 ธันวาคม 2561 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)



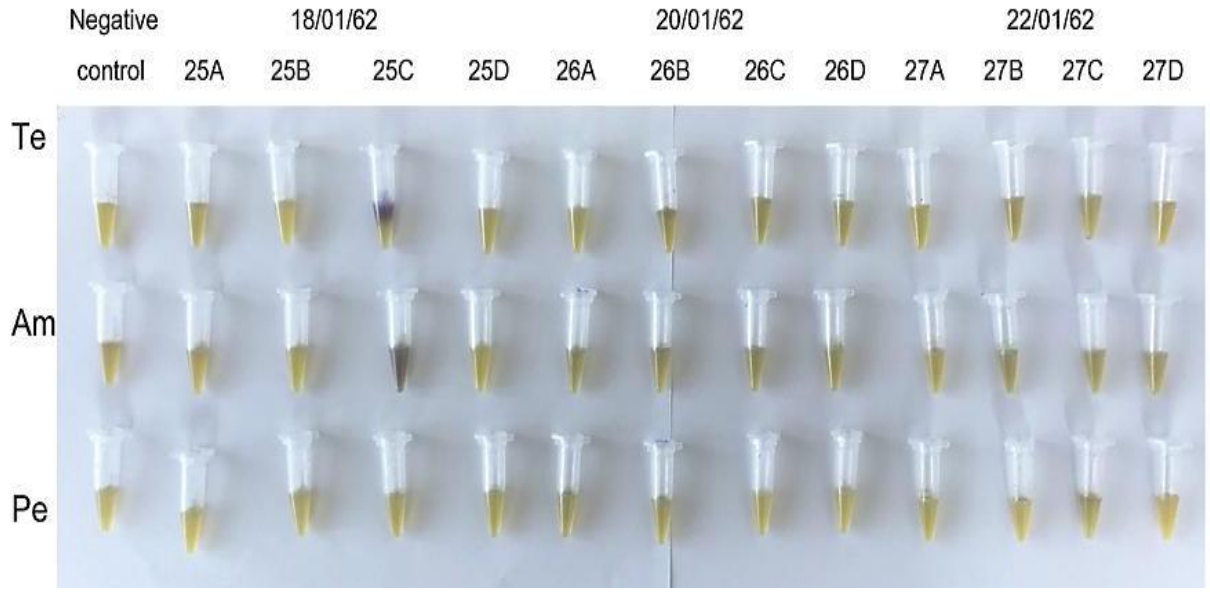

**ภาพที่ 11** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 31 ธันวาคม 2561 2 และ 4 มกราคม 2562 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)



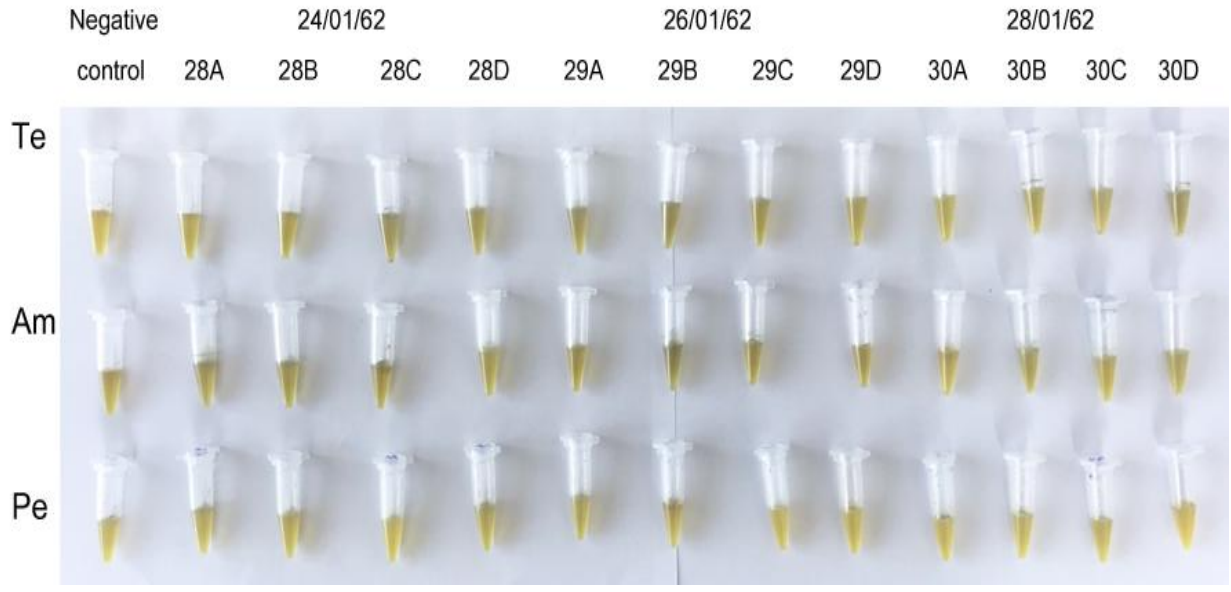

**ภาพที่ 12** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 6, 8 และ 10 มกราคม 2562 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)




**ภาพที่ 13** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 12, 14 และ 16 มกราคม 2562 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)




**ภาพที่ 14** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 18, 20 และ 22 มกราคม 2562 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)




**ภาพที่ 15** ผลการตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาด X (A และ B) และตลาด Y (C และ D) วันที่ 24, 26 และ 28 มกราคม 2562 เทียบกับกลุ่มควบคุมลบ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลิน (Te) อะมิโนกลัยโคซัย (Am) และเพนนิซิลลิน (Pe)

**ตารางที่ 2** ผลการตรวจสอบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่งในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง มกราคม 2562

| **แหล่งที่มา** | **จำนวนตัวอย่างที่ตรวจสอบ** | **จำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวก** | **ร้อยละของตัวอย่างที่ให้ผลบวก** |
|---|---|---|---|
| ตลาดสด X | 60 | 1 | 1.67 |
| ตลาดสด Y | 60 | 2 | 3.33 |
| รวม | 120 | 3 | 2.50 |

**ตารางที่ 3** ผลการตรวจสอบกลุ่มของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่งในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง มกราคม 2562

| **แหล่งที่มา** | **จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้าง** | | |
|---|---|---|---|
| | **เตตราซัยคลิน (Te)** | **อะมิโนกลัยโคซัย (Am)** | **เพนนิซิลลิน (Pe)** |
| ตลาดสด X (n=60) | 1 | 1 | 0 |
| ตลาดสด Y (n=60) | 1 | 2 | 0 |
| ร้อยละของตัวอย่างที่ให้ผลบวก | 1.67 | 2.50 | 0 |

ผลการตรวจสอบวันที่ตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้าง ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต และราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกรระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง มกราคม 2562 พบว่า วันที่ 4 และ18 มกราคม 2562 เนื้อสุกรให้ผลการตรวจเป็นบวก ซึ่งราคาขายสุกรขุนมีชีวิต เท่ากับ 65.25 และ 71.50 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ราคาขายปลีกเนื้อสันในทั้ง 2 วันดังกล่าวเท่ากับ 123.75 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4) เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายสุกรมีชีวิต และราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product-moment Correlation Coefficient) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร พบว่าราคาขายสุกรมีชีวิตและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง เดือนมกราคม 2562 มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน แต่มีความสัมพันธ์กันน้อย (Pearson's Correlation เท่ากับ 0.089) ราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง เดือนมกราคม 2562 มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม และมีความสัมพันธ์กันน้อย (Pearson's Correlation เท่ากับ -0.196)

**ตารางที่ 4** ผลการตรวจสอบกลุ่มของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่งในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต และราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกรระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง มกราคม 2562

| วันที่เก็บตัวอย่าง | ตัวอย่าง | ยาปฏิชีวนะตกค้างที่ตรวจ | | | ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต (บาทต่อกิโลกรัม) | ราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกร (บาทต่อกิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เตตราซัยคลิน (Te) | อะมิโนกลัยโคซัย (Am) | เพนนิซิลลิน (Pe) | | |
| 1 ธ.ค. 2561 | 1A | - | - | - | 63.75 | 127.50 |
| | 1B | - | - | - | | |
| | 1C | - | - | - | | |
| | 1D | - | - | - | | |
| 3 ธ.ค. 2561 | 2A | - | - | - | 63.75 | 127.50 |
| | 2B | - | - | - | | |
| | 2C | - | - | - | | |
| | 2D | - | - | - | | |
| 5 ธ.ค. 2561 | 3A | - | - | - | 63.75 | 127.50 |
| | 3B | - | - | - | | |
| | 3C | - | - | - | | |
| | 3D | - | - | - | | |
| 7 ธ.ค. 2561 | 4A | - | - | - | 62.75 | 127.50 |
| | 4B | - | - | - | | |
| | 4C | - | - | - | | |
| | 4D | - | - | - | | |
| 9 ธ.ค. 2561 | 5A | - | - | - | 62.75 | 125.00 |
| | 5B | - | - | - | | |
| | 5C | - | - | - | | |
| | 5D | - | - | - | | |

**ตารางที่ 4** (ต่อ)

| วันที่เก็บตัวอย่าง | ตัวอย่าง | ยาปฏิชีวนะตกค้างที่ตรวจ | | | ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต (บาทต่อกิโลกรัม) | ราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกร (บาทต่อกิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เตตราซัยคลิน (Te) | อะมิโนกลัยโคซัย (Am) | เพนนิซิลลิน (Pe) | | |
| 11 ธ.ค. 2561 | 6A | - | - | - | 62.75 | 127.50 |
| | 6B | - | - | - | | |
| | 6C | - | - | - | | |
| | 6D | - | - | - | | |
| 13 ธ.ค. 2561 | 7A | - | - | - | 62.75 | 125.00 |
| | 7B | - | - | - | | |
| | 7C | - | - | - | | |
| | 7D | - | - | - | | |
| 15 ธ.ค. 2561 | 8A | - | - | - | 64.00 | 125.00 |
| | 8B | - | - | - | | |
| | 8C | - | - | - | | |
| | 8D | - | - | - | | |
| 17 ธ.ค. 2561 | 9A | - | - | - | 64.00 | 127.50 |
| | 9B | - | - | - | | |
| | 9C | - | - | - | | |
| | 9D | - | - | - | | |
| 19 ธ.ค. 2561 | 10A | - | - | - | 64.00 | 127.50 |
| | 10B | - | - | - | | |
| | 10C | - | - | - | | |
| | 10D | - | - | - | | |

**ตารางที่ 4** (ต่อ)

| วันที่เก็บตัวอย่าง | ตัวอย่าง | ยาปฏิชีวนะตกค้างที่ตรวจ | | | ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต (บาทต่อกิโลกรัม) | ราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกร (บาทต่อกิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เตตราซัยคลิน (Te) | อะมิโนกลัยโคซัย (Am) | เพนนิซิลลิน (Pe) | | |
| 21 ธ.ค. 2561 | 11A | - | - | - | 64.00 | 127.50 |
| | 11B | - | - | - | | |
| | 11C | - | - | - | | |
| | 11D | - | - | - | | |
| 23 ธ.ค. 2561 | 12A | - | - | - | 65.00 | 127.50 |
| | 12B | - | - | - | | |
| | 12C | - | - | - | | |
| | 12D | - | - | - | | |
| 25 ธ.ค. 2561 | 13A | - | - | - | 65.00 | 127.50 |
| | 13B | - | - | - | | |
| | 13C | - | - | - | | |
| | 13D | - | - | - | | |
| 27 ธ.ค. 2561 | 14A | - | - | - | 65.00 | 127.50 |
| | 14B | - | - | - | | |
| | 14C | - | - | - | | |
| | 14D | - | - | - | | |
| 29 ธ.ค. 2561 | 15A | - | - | - | 65.25 | 127.50 |
| | 15B | - | - | - | | |
| | 15C | - | - | - | | |
| | 15D | - | - | - | | |

**ตารางที่ 4** (ต่อ)

| วันที่เก็บตัวอย่าง | ตัวอย่าง | ยาปฏิชีวนะตกค้างที่ตรวจ | | | ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต (บาทต่อกิโลกรัม) | ราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกร (บาทต่อกิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เตตราซัยคลิน (Te) | อะมิโนกลัยโคซัย (Am) | เพนนิซิลลิน (Pe) | | |
| 31 ธ.ค. 2561 | 16A | - | - | - | 65.25 | 123.75 |
| | 16B | - | - | - | | |
| | 16C | - | - | - | | |
| | 16D | - | - | - | | |
| 2 ม.ค. 2562 | 17A | - | - | - | 65.25 | 123.75 |
| | 17B | - | - | - | | |
| | 17C | - | - | - | | |
| | 17D | - | - | - | | |
| 4 ม.ค. 2562 | 18A | + | + | - | 65.25 | 123.75 |
| | 18B | - | - | - | | |
| | 18C | - | + | - | | |
| | 18D | - | - | - | | |
| 6 ม.ค. 2562 | 19A | - | - | - | 69.25 | 123.75 |
| | 19B | - | - | - | | |
| | 19C | - | - | - | | |
| | 19D | - | - | - | | |
| 8 ม.ค. 2562 | 20A | - | - | - | 69.25 | 123.75 |
| | 20B | - | - | - | | |
| | 20C | - | - | - | | |
| | 20D | - | - | - | | |

**ตารางที่ 4** (ต่อ)

| วันที่เก็บตัวอย่าง | ตัวอย่าง | ยาปฏิชีวนะตกค้างที่ตรวจ | | | ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต (บาทต่อกิโลกรัม) | ราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกร (บาทต่อกิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เตตราซัยคลิน (Te) | อะมิโนกลัยโคซัย (Am) | เพนนิซิลลิน (Pe) | | |
| 10 ม.ค. 2562 | 21A | - | - | - | 69.25 | 123.75 |
| | 21B | - | - | - | | |
| | 21C | - | - | - | | |
| | 21D | - | - | - | | |
| 12 ม.ค. 2562 | 22A | - | - | - | 69.25 | 123.75 |
| | 22B | - | - | - | | |
| | 22C | - | - | - | | |
| | 22D | - | - | - | | |
| 14 ม.ค. 2562 | 23A | - | - | - | 71.50 | 123.75 |
| | 23B | - | - | - | | |
| | 23C | - | - | - | | |
| | 23D | - | - | - | | |
| 16 ม.ค. 2562 | 24A | - | - | - | 71.50 | 123.75 |
| | 24B | - | - | - | | |
| | 24C | - | - | - | | |
| | 24D | - | - | - | | |
| 18 ม.ค. 2562 | 25A | - | - | - | 71.50 | 123.75 |
| | 25B | - | - | - | | |
| | 25C | + | + | - | | |
| | 25D | - | - | - | | |

**ตารางที่ 4** (ต่อ)

| วันที่เก็บตัวอย่าง | ตัวอย่าง | ยาปฏิชีวนะตกค้างที่ตรวจ | | | ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต (บาทต่อกิโลกรัม) | ราคาขายปลีกเนื้อสันในสุกร (บาทต่อกิโลกรัม) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | เตตราซัยคลิน (Te) | อะมิโนกลัยโคซัย (Am) | เพนนิซิลลิน (Pe) | | |
| 20 ม.ค. 2562 | 26A | - | - | - | 73.50 | 123.75 |
| | 26B | - | - | - | | |
| | 26C | - | - | - | | |
| | 26D | - | - | - | | |
| 22 ม.ค. 2562 | 27A | - | - | - | 73.50 | 123.75 |
| | 27B | - | - | - | | |
| | 27C | - | - | - | | |
| | 27D | - | - | - | | |
| 24 ม.ค. 2562 | 28A | - | - | - | 73.50 | 123.75 |
| | 28B | - | - | - | | |
| | 28C | - | - | - | | |
| | 28D | - | - | - | | |
| 26 ม.ค. 2562 | 29A | - | - | - | 73.50 | 136.25 |
| | 29B | - | - | - | | |
| | 29C | - | - | - | | |
| | 29D | - | - | - | | |
| 28 ม.ค. 2562 | 30A | - | - | - | 73.00 | 138.75 |
| | 30B | - | - | - | | |
| | 30C | - | - | - | | |
| | 30D | - | - | - | | |

หมายเหตุ: + หมายถึง ตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้าง, - หมายถึง ตรวจไม่พบยาปฏิชีวนะตกค้าง
ราคาขายสุกรขุนมีชีวิต เป็นราคาเฉลี่ยของราคาประกาศในภาคตะวันออก และภาคตะวันตก
ที่มา: https://www.kasetprice.com และhttp://www.pasusart.com

# สรุปและข้อเสนอแนะ

ตัวอย่างเนื้อสุกรจากตลาดสด 2 แห่ง ในอำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ช่วงเดือนธันวาคม 2561 ถึงเดือนมกราคม 2562 รวม 120 ตัวอย่าง ตรวจไม่พบยาปฏิชีวนะกลุ่มเพนนิซิลลินตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสดทั้ง 2 แห่ง แต่ตรวจพบยาปฏิชีวนะกลุ่มอะมิโนกลัยโคซัย ร้อยละ 2.50 (3 จาก 120 ตัวอย่าง) และกลุ่มเตตราซัยคลินร้อยละ 1.67 (2 จาก 120 ตัวอย่าง) ความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกรและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง เดือนมกราคม 2562 มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม และมีความสัมพันธ์กันน้อย (Pearson's Correlation เท่ากับ -0.196) แต่พบว่าราคาขายสุกรมีชีวิตและความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกร ระหว่างเดือนธันวาคม 2561 ถึง เดือนมกราคม 2562 มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน แต่มีความสัมพันธ์กันน้อย (Pearson's Correlation เท่ากับ 0.089)

จากสรุปผลการทดลองดังกล่าว การศึกษาความชุกของยาปฏิชีวนะในเนื้อสุกร และเนื้อสัตว์อื่นๆควรเก็บตัวอย่างเพิ่มมากขึ้น และเก็บอย่างต่อเนื่องเป็นใช้ทำนายความสัมพันธ์ระหว่างราคาขายปลีกเนื้อสุกร และราคาขายสุกรมีชีวิต กับความชุกของยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรได้อย่างแม่นยำยิ่งขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค เพื่อใช้ในการพิจารณาเลือกซื้อเนื้อสุกรที่มีความปลอดภัยยิ่งขึ้น

# เอกสารอ้างอิง


กระทรวงสาธารณสุข, 2560. เรื่องอาหารที่มีสารพิษตกค้าง. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก http://food.fda.moph.go.th/law/data/announ_moph/P387.PDF.

เกรียงศักดิ์ สายธนู, ธงชัย เฉลิมชัยกิจ และศศิธร คณะรัตน์. 2543. ความสามารถของ “เคเอส-9 เอส” ในการตรวจสอบสารต้านจุลชีพในเนื้อไก่และสุกร. ประมวลเรื่องการประชุมวิชาการทางสัตวแพทย์และการเลี้ยงสัตว์ครั้งที่ 26 (15-17 พ.ย. 2543).

ขวัญชาย เครือสุคนธ์ และไทยเสรี จรูญภาค . 2537. อุบัติการณ์ของสารต้านจุลชีพในน้ำนม พาสเจอร์ไรซ์ น้ำนมยูเอสที และนมผงในเขตกรุงเทพมหานคร โครงการการเรียนการสอนเพื่อประสบการณ์ 2537. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 15.

ดานิศ ทวีติยานนท์. 2541. สารตกต้างในผลิตภัณฑ์จากสัตว์.การสัมมนาวิชาการเรื่อง สถานการณ์ปัจจุบันของสารปฏิชีวนะตกค้าง และจุลินทรีย์ปนเปื้อนในอาหารและน้ำ. 28 กรกฎาคม 2541. โดยบริษัทเมอร์ค จำกัด ณ โรงแรมเซ็ลทรัลสุคนธา อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา.

ธงชัย เฉลิมชัยกิจ, เกรียงศักดิ์ พูนสุข, เกรียงศักดิ์ แดงพรหม, มณฑล เลิศวรปรีชา และ กิตติกร โชติสกุลรัตน์. 2545. ประสิทธิภาพของชุดตรวจสอบยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์ “CM-Test” วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร. 2545,33(6):376-379.

บุปผา บุญเกิด. 2561. การศึกษายาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อสุกรจากตลาดสด ในเขตอำเภอพระนครศรีอยุธยา และอำเภออุทัย จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปัญหาพิเศษ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์หันตรา, พระนครศรีอยุธยา.

ประเสริฐ วงศ์นาค, ยกชัย เจริญพาณิชย์กุล และสุธี เสตะพยัคฆ์. 2554. การดื้อยาต้านจุลชีพ เชื้อในสุกรและสัตว์ปีก. สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร.

ปราโมทย์ ศรีสังข์ และอภิชัย นาคีสังข์. 2550. การศึกษาสภาวะสารต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสุกรโดยวิธีจุลินทรีย์วิเคราะห์ในเขตภาคเหนือตอนบน. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. 12 น. (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก www.dld.go.th/certify/certify/page/article/data2/data003.docฯ.

ปริญญา มาสวัสดี. 2550. การวิเคราะห์ยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลินโดยใช้เทคนิคโวลแทมเมตริที่มีไส้ดินสอเป็นขั้วไฟฟ้า. NU Science Journal, 4(2): 165 – 176.

ปริญญา มาสวัสดิ์ และยุทธพงษ์ อุดแน่น. 2556. การพัฒนาวิธีสำหรับวิเคราะห์เตตราไซคลินในน้ำนมโดยเทคนิคดิจิตอลอิมเมจเบสคัลเลอริเมตรีควบคู่กับเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียม. คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก. 98 น.

พรพรรณ กู้มานะชัย. มปป. ข้อควรรู้เกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะ สาขาวิชาโรคติดเชื้อและอายุรศาสตร์เขตร้อน ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมหาวิยาลัยมหิดล.

พรใจ พุ่มคำ. 2555. ผลจากการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์. วารสารอาหารและยา ฉบับเดือนกันยายน-ธันวาคม 2555: 8-10.

เพ็ญนภา อุทยานรักษา และหนึ่งฤทัย เกียรตินันทน์. 2552. การศึกษาสารที่ออกฤทธิ์ต้านเชื้อจุลชีพจากสเตรปโตมัยซีสทางทะเลรหัส CH-17. โครงการพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาปริญญาเภสัชศาสตรบัณฑิต คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล.

วันดี ทาตระกูล. 2546. สุกรและการผลิตสุกร. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่. หน้า 2-3.

ศศิ เจริญพจน์ และวิมล จิระธนะวัฒน์ 2545. ยาสัตว์ตกค้างความปลอดภัยทางอาหารและการคุ้มครองผู้บริโภค. กรมปศุสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพ. น. 1-58.

ศศิธร คณะรัตน์. 2544. ปัญหาเชื้อดื้อยาในทางปศุสัตว์. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง โรคติดเชื้ออุบัติใหม่ และอุบัติซ้ำ. 3-5 เมษายน 2544. โดยกรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ณ โรงแรมเอเชีย. กรุงเทพฯ. 5 น.

ศศิรดา สุทธศิริ. 2548. การเลือกใช้ยาในกลุ่ม Fluoroquinolones สำหรับการรักษาโรคติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ. หัวข้อสัมมนา โรงพยาบาลศิริราช. กรุงเทพ.สถาบันอาหาร. 2561. สารกลุ่มเตตร้าซัยคลิน (Tetracyclin). กระทรวงอุตสาหกรรม. 1 น. (ออนไลน์)
เข้าถึงได้จาก http://www.nfi.or.th/foodsafety/upload/damage/pdf/tetracyclin_2.pdf

สำนักงานสัตวแพทย์สาธารณสุข. 2553. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสารต้านจุลชีพ.กลุ่มชันสูตรโรค สัตว์

สำนักอนามัย. กรุงเทพมหานคร.

สมนึก เต็มวุฒิโรจน์ และ พรศิริ พรหมกิ่งแก้ว. 2545. อุบัติการณ์สารต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์ที่จำหน่ายในพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทย ในคู่มือการวิเคราะห์ยาสัตว์. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่ง ประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพ. น. 86-98.

หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ. “จี้ผู้ผลิต-ส่งออกเกาะติดการเจรจากฎระเบียบการค้าเสรี สหรัฐ-สหภาพยุโรป”. รอบรู้เศรษฐกิจตามติดสถานการณ์โลก. หนังสือพิมพ์ประชาชาติธุรกิจ. 5-6 พฤศจิกายน 2556.

อนงค์ บิณฑวิหกและดานิศ ทวีติยานนท์. 2545. ยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่ เนื้อสุกร และน้ำนมโคในประเทศไทย. วารสารวิทยาศาสตร์การแพทย์, น.75-83.

อดุลย์ เพิ่มผล อดิลักข์ เล็บนาค. 2549. การศึกษาเตตระซัยคลินในอาหารสุกรที่เลี้ยงใน พื้นที่สำนักสุขศาสตร์สัตว์. สำนักพัฒนาระบบและรับรองมาตรฐานสินค้าปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์และสุขอนามัยต่างๆ กรุงเทพมหานคร.

อภัย ราษฎรวิจิตร. 2557. ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics) (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก http://haamor.com/th.

Brown K. 2004.Penicillin Man: Alexander Fleming and the Antibiotic Revolution. Journal of Antimicrobial Chemotherapy, Sutton Publishing, 2004.ISBN 0-7509- 3152-3.320.

Donoghue. D. J. 2003. Antibiotic residues in poultry tissue and eggs: Human health concerns?. Poultry Science. 82:618-621.

Navrátilová B.,D. Janštová Vorlová, 2008. Occurrence of Tetracycline Chlortetracyclin and Oxytetracycline Residues in Raw Cow’s Milk. Czech J. Food Sci. Vol. 27, 2009, (5) 379–385

Sande,M.A.andG.L.Mandell.1985.”Antimicrobialagents,Tetracyclines,Chloramphenicol,Erythromycin,and Miscellaneous Antibacterial Agents” in Goodman and Gilman’s The Pharmacological Basis of Therapeutics ($7^{th}$ ed.),A.G. Gilman,L.S.Goodman, T.W.Rall, and F.Murad(Eds.).NY:Macmillan Publishing Co.,p.1170-1198.

Sudhish K. S. and E. E. Ebenso. 2011. Corrosion Inhibition, Adsorption Behavior and Thermodynamic Properties of Streptomycin on Mild Steel in HydrochloricAcid Medium. Int. J. Electrochem. p. 6.

Tillotson G.S.. 1996. Quinolones: structure-activity relationships and future predictions. J. Med. Microbiol. - Vol. 44. 320-324.

Wilson,1994."Antibiotic Residues and Public Health", in ANIMAL DRUGS and HUMAN HEALTH ,L.M. Crawford and D.A.Franco (Eds.).Technomic Publishing Co.,Inc.,USA. p.63-80

Ziggers, D. 2002. Growth promoting antibiotics finished in the EU. Feed Tech. 6:8.