สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
Food and Drug Administration

วารสารอาหารและยา THAI FOOD AND DRUG JOURNAL
ปีที่ 33 ฉบับที่ 2 (2569): พฤษภาคม – สิงหาคม Vol. 33 No. 2 (2026): May – August
https://he01.tci-thaijo.org/index.php/fdajournal/index

การตกค้างของยากลุ่มเตตราซัยคลินในเนื้อหมูที่ติดฉลากออร์แกนิกและแนวปฏิบัติด้านการใช้ยาปฏิชีวนะของเกษตรกร : กรณีศึกษาจังหวัดปทุมธานี

ศุจิมน มังคลรังสี[1] ภูมิกมล โชคภูเขียว[2] ชิตธยาน์ มุตโต[3] ลลสา ครูทรงธรรม[4] สิรินดา เฉลิมถิรเลิศ[5] ธันฐกรณ์ จิรเจริญพัฒน์[6] มนัสนันท์ วรธนารัตน์[7] ชินันพร เอี่ยมวารีศรีสกุล[8] ภูมิพัฒน์ เทวสิงห์[9]

[1]นักวิจัยอิสระ [2]โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา [3,8]โรงเรียนศึกษานารี [4]โรงเรียนเซนต์แอนดรูส์อินเตอร์เนชันแนล [5]โรงเรียนนานาชาติ (ISB) [6]โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน [7]โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย [9]โรงเรียนกาวิละวิทยาลัย

ที่อยู่ติดต่อ: ศุจิมน มังคลรังษี 34 อาคารซีพีทาวเวอร์ 3 พญาไท ถนนพญาไท แขวงถนนพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพ 10400
khunsujimon.m@gmail.com

Tetracycline Group Residues in Labeled Organic Pork and Antibiotic Used Practices Among Swine Farmers: A Case Study in Pathum Thani Province

Sujimon Mungkalarungsi[1], Poomkhamol Chokphukhiao[2], Chitthaya Muttoaut[3], Lalasa Koosongdham[4], Sirinda Chalermthiralert[5], Tantakorn Jirajaroenpat[6], Manatsanan Waratanarat[7], Chinunporn Emwareesrisakun[8], Phoomiphat Thewasingh[9]

[1]Independent Researcher, [2]Triam Udom Suksa School, [3,8]Suksanari School, 4[St.] Andrews International School, [5]International School Bangkok (ISB), [6]Khon Kaen Wittayayon School, [7]Samsenwittayalai School, [9]Kawilawittayalai School

Contact address: Sujimon Mungkalarungsi, CP. Tower Phayathai B. Building 5[th] Floor, Phayathai Rd., Rachthewi, Bangkok, 10400, khunsujimon.m@gmail.com

Received: 1 March 2025, **Revised:** 30 June 2025, **Accepted:** 22 May 2026

Abstract

Background: Antibiotic residues in meat products are a major food safety concern, as they may cause allergic reactions, disrupt gut microbiota, and contribute to antimicrobial resistance (AMR). Organic pork, in particular, is marketed with the expectation of being free from antibiotic residues. However, gaps may exist between consumer expectations and actual farming practices.

Objectives: This study aimed to (1) determine the presence of tetracycline group residues in fresh pork labeled as organic in Pathum Thani Province, Thailand, and (2) examine farmers' practices regarding antibiotic use and withdrawal period compliance.

Methods: A mixed-methods design was applied. Fifty fresh pork samples were randomly collected from supermarkets and retail markets. Samples were analyzed using a preliminary antibiotic residue screening test kit developed by the Department of Medical Sciences, Thailand, which detects tetracycline, oxytetracycline, and chlortetracycline (Limit of Detection: 100 µg/kg). In addition,

five swine farmers were interviewed using a semi-structured guide to explore their use of antibiotics and perceptions of organic production standards.

Results: Antibiotic residues were detected in 3 out of 50 samples (6.0%). Positive samples were found in the northern, southern, and western areas of the province. By outlet type, 2 positives originated from retail markets and 1 from a supermarket. Qualitative data indicated that while farmers acknowledged the restriction of antibiotics in organic systems, some still administered them in emergency cases and incorrectly believed that a 7-day withdrawal period was sufficient, contrary to recommended standards.

Conclusions: Although the detection rate was relatively low, the presence of residues in organic pork underscores gaps in certification, compliance with withdrawal periods, and supply chain monitoring. Strengthening organic certification systems, traceability, and farmer education on responsible antibiotic use is urgently needed. Given the limitations of screening kits, confirmatory laboratory methods should be used in future studies.

Keywords: Antibiotic residues, Oxytetracycline, Organic pork, Chemical-free pork, Food safety, Withdrawal period compliance

บทคัดย่อ

ความเป็นมาและความสำคัญ: การตกค้างของยาปฏิชีวนะในผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์เป็นประเด็นด้านความปลอดภัยอาหารที่สำคัญ เนื่องจากอาจก่อให้เกิดการแพ้ยา ความผิดปกติของจุลินทรีย์ในลำไส้ และการดื้อยาต้านจุลชีพ โดยเฉพาะในเนื้อหมูที่จำหน่ายภายใต้ฉลาก “ออร์แกนิก” ซึ่งผู้บริโภคคาดหวังว่าจะปลอดจากสารตกค้างอย่างสิ้นเชิง

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินการตกค้างของยากลุ่มเตตราซัยคลินในเนื้อหมูสดที่ติดฉลากออร์แกนิกในจังหวัดปทุมธานี และเพื่อสำรวจแนวปฏิบัติของเกษตรกรต่อการใช้ยาปฏิชีวนะและการปฏิบัติตามระยะถอนยา

วิธีการวิจัย: การวิจัยนี้ใช้วิธีการแบบผสมผสาน โดยดำเนินการระหว่างวันที่ 20-31 มีนาคม 2568 สุ่มเก็บตัวอย่างเนื้อหมูสดจำนวน 50 ตัวอย่างจากร้านค้าปลีกและซูเปอร์มาร์เก็ต และตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างเบื้องต้น (screening test kit) ของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ซึ่งสามารถตรวจหาสารในกลุ่มเตตราซัยคลิน โดยมีขีดจำกัดการตรวจพบ (LOD) ที่ 100 µg/kg นอกจากนี้ ได้สัมภาษณ์เกษตรกรโดยคัดเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 5 รายเพื่อสำรวจการใช้ยาปฏิชีวนะและการปฏิบัติตามมาตรฐานออร์แกนิก

ผลการศึกษา: พบการตกค้างใน 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6.0) โดยตรวจพบในพื้นที่ตอนเหนือ ตอนใต้ และตะวันตก อย่างละ 1 ตัวอย่าง การวิเคราะห์ตามประเภทร้านค้าพบว่า 2 ตัวอย่างมาจากร้านค้าปลีก และ 1 ตัวอย่างมาจากซูเปอร์มาร์เก็ต ข้อมูลเชิงคุณภาพชี้ว่าเกษตรกรบางรายยังคงใช้ยาปฏิชีวนะในกรณีฉุกเฉิน และเข้าใจผิดว่าการเว้นระยะเพียง 7 วันเพียงพอ ซึ่งแตกต่างจากมาตรฐานที่กำหนด

สรุป: การตรวจพบการตกค้างในเนื้อหมูออร์แกนิก แม้ในอัตราต่ำ แต่สะท้อนถึงความท้าทายด้านการกำกับดูแลและการปฏิบัติตามมาตรฐานการผลิต ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการเพิ่มความเข้มงวดของระบบรับรองออร์แกนิก การให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับระยะถอนยา และการตรวจสอบย้อนกลับในห่วงโซ่อุปทาน ทั้งนี้ การใช้ชุดตรวจเบื้องต้นมีข้อจำกัดในการระบุชนิดของสารตกค้าง จึงควรยืนยันผลด้วยวิธีการทางห้องปฏิบัติการมาตรฐานในอนาคต

คำสำคัญ: ยาปฏิชีวนะตกค้าง ออกซีเตตราซัยคลิน เนื้อหมูออร์แกนิก เนื้อหมูปลอดสาร ความปลอดภัยทางอาหาร ระยะเวลาการถอนยา

บทนำ

การตกค้างของยาปฏิชีวนะในผลิตภัณฑ์อาหาร โดยเฉพาะในเนื้อสัตว์ เช่น เนื้อหมู ถือเป็นปัญหาด้านความปลอดภัยทางอาหารที่สำคัญในระดับโลก เนื่องจากเป็นหนึ่งในปัจจัยที่เร่งให้เกิดภาวะเชื้อดื้อยา (Antimicrobial Resistance: AMR) ซึ่งเป็นภัยคุกคามต่อระบบสาธารณสุข องค์การอนามัยโลก (WHO) คาดการณ์ว่าหากไม่มีมาตรการควบคุมอย่างเหมาะสม เชื้อดื้อยาอาจเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตถึง 10 ล้านคนต่อปีภายในปี พ.ศ. 2593[1] การใช้ยาปฏิชีวนะในภาคการเกษตร โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมเลี้ยงสุกร มักมีจุดอ่อนในด้านการควบคุมการใช้ยาและการเว้นระยะถอนยา ส่งผลให้เกิดการตกค้างในห่วงโซ่อาหาร ซึ่งอาจสร้างความเสี่ยงต่อผู้บริโภคทั้งในด้านการแพ้ยา การรบกวนจุลินทรีย์ในลำไส้ และการเกิด AMR[2]

หนึ่งในกลุ่มยาปฏิชีวนะที่ใช้แพร่หลายในฟาร์มสุกร คือ กลุ่มเตตราซัยคลิน (Tetracyclines) ซึ่งรวมถึง tetracycline, oxytetracycline และ chlortetracycline ยากลุ่มนี้มีฤทธิ์กว้าง ใช้ทั้งในการป้องกัน รักษาโรค และเร่งการเจริญเติบโตในสัตว์ เนื่องจากมีประสิทธิภาพสูงและต้นทุนต่ำ อย่างไรก็ตาม การใช้โดยขาดการควบคุมอาจนำไปสู่การตกค้างในเนื้อสัตว์และก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ได้โดยตรง[3] การเลือกศึกษายาออกซีเตตราซัยคลิน (Oxytetracycline) ในครั้งนี้ เนื่องจากเป็นยาที่มีการใช้บ่อยที่สุดในฟาร์มสุกรของไทย และงานวิจัยก่อนหน้านี้ชี้ว่าออกซีเตตราซัยคลินมักถูกตรวจพบเป็นสารตกค้างในเนื้อหมูมากกว่ายาในกลุ่มเตตราซัยคลินชนิดอื่น[2–4] ดังนั้น จึงมีความเหมาะสมที่จะมุ่งเน้นการศึกษาในสารชนิดนี้

ในประเทศไทย แม้จะมีการส่งเสริมการผลิตอาหารปลอดภัย เช่น การผลิตเนื้อหมูปลอดสารและเนื้อหมูออร์แกนิก แต่ความเข้มงวดของระบบรับรองและการตรวจสอบยังมีข้อจำกัด ผู้บริโภคจำนวนมากยังเข้าใจว่า ฉลาก "ออร์แกนิก" หรือ "ปลอดสาร" หมายถึงการไม่มีสารตกค้างโดยสิ้นเชิง ทั้งที่ในความเป็นจริงอาจยังมีการปนเปื้อนเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย เช่น การไม่เว้นช่วงถอนยา การใช้ยาในช่วงใกล้วันส่งโรงฆ่าสัตว์ หรือระบบการผลิตที่รวมวัตถุดิบจากหลายแหล่งโดยไม่มีระบบควบคุมคุณภาพที่รัดกุม[4-5]

ประเทศไทยมีกฎหมายที่ควบคุมการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ ได้แก่ พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ซึ่งกำหนดให้การใช้ยาปฏิชีวนะต้องได้รับคำสั่งจากสัตวแพทย์ และต้องเว้นระยะถอนยาก่อนฆ่าสัตว์เพื่อบริโภค นอกจากนี้ยังมีแนวปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) และมาตรฐาน Organic Thailand ของกรมวิชาการเกษตร ที่ห้ามการใช้ยาปฏิชีวนะทุกชนิดในการผลิตออร์แกนิก ยกเว้นในกรณีจำเป็นและต้องมีการเว้นระยะถอยกลับที่ยาวกว่าปกติ รวมถึงไม่อนุญาตให้วางจำหน่ายภายใต้ฉลากออร์แกนิกหลังจากการรักษานั้น[6-7] ส่วนในต่างประเทศ เช่น สหภาพยุโรป (EU) ได้ห้ามการใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อเร่งการเจริญเติบโตตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 และกำหนดระดับสารตกค้างสูงสุด (MRL) ของยาแต่ละชนิดไว้อย่างเข้มงวด เช่น ออกซีเตตราซัยคลินในเนื้อสุกรห้ามเกิน 0.1 มก./กก.[8] ส่วนในสหรัฐอเมริกา องค์การอาหารและยา (US FDA) ได้ออกระเบียบให้ยาปฏิชีวนะที่สำคัญในทางการแพทย์ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมโดยสัตวแพทย์เท่านั้น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2017 เป็นต้นมา และห้ามใช้เพื่อการเร่งการเจริญเติบโต รวมทั้งกำหนดระยะเวลาถอนยาอย่างชัดเจน[9]

แม้จะมีหลักฐานเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับปัญหาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อสัตว์ แต่ยังมีงานวิจัยไม่มากนักที่ศึกษาการตกค้างในเนื้อหมูที่ติดฉลากว่าเป็น "ออร์แกนิก" โดยเฉพาะในประเทศไทย จังหวัดปทุมธานีเป็นพื้นที่ที่มีการส่งเสริมเกษตรอินทรีย์อย่างแพร่หลาย และตั้งอยู่ใกล้เขตเมืองใหญ่ แต่ยังไม่มีข้อมูลชัดเจนเกี่ยวกับคุณภาพของผลิตภัณฑ์หมูออร์แกนิกที่วางจำหน่ายในพื้นที่นี้ นอกจากนี้ ยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับแนวปฏิบัติ ทัศนคติ และความเข้าใจของเกษตรกรต่อการใช้ยาปฏิชีวนะในระบบฟาร์มออร์แกนิก

วัตถุประสงค์

1. เพื่อตรวจสอบการตกค้างของสารในกลุ่มเตตราซัยคลินในตัวอย่างเนื้อหมูสดที่ติดฉลากหรือโฆษณาเป็นออร์แกนิก

2. เพื่อสำรวจทัศนคติและความเข้าใจของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรต่อการใช้ยาปฏิชีวนะและมาตรฐานการผลิตออร์แกนิกเพื่อเชื่อมโยงกับผลการตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ระเบียบวิธีวิจัย

วิธีวิจัย

การศึกษานี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบผสมผสานเชิงบรรจบ (convergent mixed-methods design) ประกอบด้วย การตรวจวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อหาสารตกค้างในตัวอย่างเนื้อหมู และการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์เกษตรกรเพื่ออธิบายสาเหตุและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับผลการตรวจวิเคราะห์ ดำเนินการในช่วง 20-31 มีนาคม 2568 ในจังหวัดปทุมธานี

กลุ่มตัวอย่าง

1. กลุ่มตัวอย่างเนื้อหมูสดที่มีฉลากออร์แกนิกหรือมีข้อความบนบรรจุภัณฑ์ว่าปลอดสาร จำนวน 50 ตัวอย่าง เก็บเฉพาะชิ้นส่วนเนื้อสะโพกหรือสันหมู น้ำหนักเฉลี่ย 200 กรัมต่อชิ้น และไม่มีการเก็บซ้ำจากแหล่งเดียวกัน สุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage sampling) จากร้านค้าปลีกและซูเปอร์มาร์เก็ตใน 5 พื้นที่หลักของจังหวัดปทุมธานี ได้แก่ พื้นที่ตอนเหนือ ใต้ ตะวันออก ตะวันตก และใจกลางจังหวัด จากนั้นสุ่มเก็บตัวอย่างโดยต้องเป็นร้านที่มีการจำหน่ายเนื้อหมูสดซึ่งติดฉลากหรือมีข้อความระบุอย่างชัดเจนบนบรรจุภัณฑ์ว่าเป็น “ออร์แกนิก” หรือ “ปลอดสาร” ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการจัดเก็บในตู้แช่หรือพื้นที่จำหน่ายที่แยกจากผลิตภัณฑ์เนื้อหมูทั่วไป เพื่อป้องกันการปนเปื้อนระหว่างกัน นอกจากนี้ ร้านค้าดังกล่าวต้องมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาเก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถสุ่มเก็บตัวอย่างได้อย่างเป็นระบบและสะท้อนสถานการณ์จำหน่ายจริงในพื้นที่ศึกษา ซึ่งตัวอย่างทั้งหมดถูกบรรจุในภาชนะปลอดเชื้อ แช่เย็นในกล่องเก็บความเย็นที่อุณหภูมิไม่เกิน 4°C และส่งเข้าส่งเข้าห้องปฏิบัติการโดยใช้ชุดทดสอบเบื้องต้นในการวิเคราะห์การปนเปื้อนภายใน 24 ชั่วโมงนับจากเวลาเก็บ เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของตัวอย่าง

2. กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรในจังหวัดปทุมธานี ใช้วิธีคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) จากผู้ที่มีประสบการณ์การผลิตเนื้อสุกรออร์แกนิกหรือกึ่งออร์แกนิกไม่น้อยกว่า 2 ปี และเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่โฆษณาว่า “ปลอดสาร” หรือ “ไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ” จำนวน 5 ราย

เครื่องมือ

1. ชุดตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เป็นชุดตรวจเบื้องต้น (screening test kit) สำหรับสารในกลุ่มเตตราซัยคลิน ได้แก่ tetracycline, oxytetracycline และ chlortetracycline มีค่าความไว (sensitivity) 78.9% ความจำเพาะ (specificity) 96.7% และความแม่นยำ (accuracy) 93.0% พร้อมค่าขีดจำกัดในการตรวจพบ (Limit of Detection: LOD) เท่ากับ 100 µg/kg ตามคู่มือผู้ผลิต[10] ขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ประกอบด้วย การบด บ่ม ปั่น ปรับค่า pH และอ่านผลจากการเปลี่ยนสีที่ปรากฏในชุดตรวจ (สีม่วง = พบการตกค้าง)

2. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะ การปฏิบัติตามระยะถอนยา ความเข้าใจต่อมาตรฐานออร์แกนิก และความท้าทายในการผลิต ก่อนนำเครื่องมือไปใช้จริงได้มีการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการปรึกษาผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านเภสัชกรรมสัตวแพทย์ การผลิตอาหารออร์แกนิก และระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของคำถามและลำดับหัวข้อ จากนั้นได้ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย นอกจากนี้ ได้มีการ ทดสอบเครื่องมือ (Pilot Test) กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กจำนวน 3 ราย เพื่อประเมินความชัดเจนของคำถาม ความยาวของการสัมภาษณ์ และการตอบสนองของผู้ให้ข้อมูล ผลจากการทดสอบถูกนำมาปรับปรุงรูปแบบและลำดับคำถามก่อนนำไปใช้จริงในภาคสนาม

การรวบรวมข้อมูล

1. เก็บตัวอย่างเนื้อหมูจากร้านค้าปลีกและซูเปอร์มาร์เก็ต นำไปทดสอบการปนเปื้อนด้วยชุดทดสอบเบื้องต้น อ่านผลจากการเปลี่ยนสีที่ปรากฏในชุดตรวจ (สีม่วง = พบการตกค้าง) โดยผลการทดสอบทั้งหมดได้รับการบันทึกและตีความตามคู่มือการใช้งาน ทั้งนี้เพื่อควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ ได้มีการทดสอบซ้ำกับตัวอย่างที่ให้ผลบวก (duplicate testing) และใช้ตัวอย่างควบคุมจากชุดตรวจในการยืนยันผลอีกครั้ง

2. สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรแบบกึ่งโครงสร้าง ครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะ การปฏิบัติตามระยะถอนยา ความเข้าใจต่อมาตรฐานออร์แกนิก และความท้าทายในการผลิต ข้อมูลทั้งหมดถูกบันทึกเสียง ถอดความ และตรวจสอบความถูกต้องโดยนักวิจัยมากกว่าหนึ่งคน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน และร้อยละ ของตัวอย่างที่ตรวจพบการตกค้าง พร้อมเปรียบเทียบตามพื้นที่และประเภทร้านค้า

2. วิเคราะห์ผลการตรวจหาสารตกค้างในกลุ่มเตตราซัยคลินดำเนินการตามคู่มือของ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (Department of Medical Sciences) โดยใช้ชุดตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้างเบื้องต้น (screening test kit) ของบริษัท Asianmedic Co., Ltd. ซึ่งมีค่าขีดจำกัดในการตรวจพบ (Limit of Detection; LOD) เท่ากับ 100 µg/kg

3. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงปริมาณแบบธรรมดา (conventional content analysis) โดยการอ่านซ้ำหลายรอบ การเข้ารหัสแบบ inductive coding และการจัดหมวดหมู่ตามประเด็นหลัก เพื่อตรวจสอบรูปแบบร่วมกันของข้อมูลจากเกษตรกร

ผลการศึกษา

1. การตกค้างของออกซีเตตราซัยคลินในตัวอย่างเนื้อหมูสดที่ระบุว่าเป็นออร์แกนิก

จากตัวอย่างเนื้อหมูสดจำนวน 50 ตัวอย่าง พบว่ามี 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6.00) ให้ผลบวกต่อการตรวจหาสารตกค้างในกลุ่มเตตราซัยคลิน ซึ่งเป็นยาที่ใช้บ่อยในฟาร์มสุกรไทย โดยผลการทดสอบทั้งหมดอยู่ในระดับที่มากกว่าค่าขีดจำกัดการตรวจพบ (Limit of Detection: LOD) ของชุดตรวจ ซึ่งกำหนดไว้ที่ 100 µg/kg ตามคู่มือผู้ผลิต ชี้ให้เห็นว่าตัวอย่างที่ให้ผลบวกมีปริมาณสารตกค้างอย่างน้อยในระดับดังกล่าว (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การตรวจพบสารตกค้างของออกซีเตตราซัยคลินในตัวอย่างเนื้อหมูสด (n = 50)

Detection Result	Number of Samples	Percentage (%)
Oxytetracycline Detected	3	6.00
No Residue Detected	47	94.00

1.1 การตกค้างเชิงพื้นที่

ผลการตรวจแยกตามพื้นที่ทั้ง 5 เขตของจังหวัดปทุมธานี พบว่ามีตัวอย่างที่ตรวจพบสารตกค้างอย่างละ 1 ตัวอย่างในพื้นที่ตอนเหนือ ตอนใต้ และตะวันตก คิดเป็นร้อยละ 10 ของแต่ละพื้นที่ ขณะที่พื้นที่ตอนกลางและตะวันออกไม่พบสารตกค้าง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การตรวจพบสารตกค้างของออกซีเตตราซัยคลินในตัวอย่างเนื้อหมูสดจำแนกเป็นรายพื้นที่

พื้นที่	จำนวนตัวอย่าง	พบสารตกค้าง	ร้อยละ
ตะวันตก	10	1	10.00
เหนือ	10	1	10.00
ใต้	10	1	10.00
กลาง	10	0	0.00
ตะวันออก	10	0	0.00
รวม	**50**	**3**	**6.00**

1.2 การตกค้างตามลักษณะร้านค้า

เมื่อจำแนกตามประเภทร้านค้าพบว่า 2 ใน 3 ตัวอย่างที่ตรวจพบการตกค้างได้จากร้านค้าปลีก (คิดเป็นร้อยละ 10.00 ของตัวอย่างทั้งหมดจากร้านค้าปลีก) และอีก 1 ตัวอย่างได้จากซูเปอร์มาร์เก็ต (ร้อยละ 3.30)

ตารางที่ 3 การตรวจพบสารตกค้างของออกซีเตตราซัยคลินในตัวอย่างเนื้อหมูสดจำแนกตามประเภทร้านจำหน่าย

ประเภทร้าน	จำนวนตัวอย่าง	พบสารตกค้าง	ร้อยละ
ซูเปอร์มาเก็ต	30	1	3.30
ร้านค้าปลีก	20	2	10.00
รวม	**50**	**3**	**6.00**

2. ทัศนคติ แนวปฏิบัติ และความท้าทายของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรที่ระบุว่าปฏิบัติตามระบบออร์แกนิกจำนวน 5 ราย พบประเด็นสำคัญดังนี้

2.1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะ เกษตรกรทุกคนทราบว่ายาปฏิชีวนะไม่ควรใช้ในระบบออร์แกนิก อย่างไรก็ตาม บางรายยังใช้ยาปฏิชีวนะในกรณีฉุกเฉิน เช่น ลูกสุกรป่วย และเชื่อว่า “เว้นยา” 7 วันก่อนขายเพียงพอ

2.2 แนวปฏิบัติจริงในฟาร์ม 3 จาก 5 ฟาร์ม มีการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง บางฟาร์มไม่ได้รายงานการใช้ยาให้แก่หน่วยงานรับรอง มีการเก็บข้อมูลอย่างไม่เป็นระบบ ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบย้อนหลังได้

2.3 ความท้าทายในการปฏิบัติตามมาตรฐาน แรงกดดันจากตลาดและต้นทุนที่สูง ทำให้เกษตรกรบางรายเลือกใช้วิธี “ลดการใช้ยา” แทนการ “งดใช้ยา” ขาดความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับการถอนยาและผลกระทบระยะยาวของสารตกค้าง

การสัมภาษณ์เชิงลึกกับผู้ให้ข้อมูลสำคัญจำนวน 5 ราย (เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกร) ให้ข้อมูลเชิงบริบทที่ช่วยอธิบายถึงสาเหตุของการตกค้างของยาในเนื้อหมูที่โฆษณาว่าเป็นออร์แกนิก โดยประเด็นหลักที่พบ ได้แก่

1) มุมมองต่อความจำเป็นของยาปฏิชีวนะ: เกษตรกรทุกคนเห็นว่ายาปฏิชีวนะมีความจำเป็นในการลดความสูญเสียจากโรค ส่งเสริมการเจริญเติบโต และรักษาสุขภาพของสุกรในฟาร์ม

2) รูปแบบการใช้ยาปฏิชีวนะที่พบบ่อย: เกษตรกรระบุว่าใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อ 3 วัตถุประสงค์หลัก ได้แก่ การเร่งโต การป้องกันโรค และการรักษาโรค โดยบางรายยอมรับว่ามีการใช้เป็นประจำ โดยเฉพาะในช่วงลูกสุกร

3) ทัศนคติต่อการตรวจพบสารตกค้าง: เกษตรกรรับรู้ว่าอาจมีสารตกค้าง หากสุกรป่วยใกล้เวลาส่งเข้าโรงฆ่าสัตว์ บางรายยอมรับว่ายังคงต้องขายสุกรแม้ไม่ครบช่วงถอนยา เนื่องจากแรงกดดันทางเศรษฐกิจ

4) ข้อกังวลเกี่ยวกับมาตรฐานออร์แกนิก: บางรายเชื่อว่าฟาร์มระบบปิดช่วยลดการใช้ยาได้ แต่หลายคนตั้งข้อสังเกตว่าเนื้อหมูที่โฆษณาว่าเป็นออร์แกนิกซึ่งรับมาจากหลายแหล่งอาจมีการควบคุมมาตรฐานไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อน

ตารางที่ 4 ผลการสัมภาษณ์เชิงลึกแบบกึ่งโครงสร้าง

คำถามสัมภาษณ์	สรุปประเด็นคำตอบ (ประเด็นหลักจากผู้ให้ข้อมูล 5 ราย)
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงหมู	- ทุกคนเห็นว่ายาปฏิชีวนะ “จำเป็น” โดยเฉพาะในการควบคุมคุณภาพและลดความเสี่ยงการสูญเสีย - ใช้เพื่อให้หมูโตเร็วและลดต้นทุนการเลี้ยง
การใช้ยาปฏิชีวนะในการเลี้ยงหมู	- ใช้ใน 3 วัตถุประสงค์หลัก: (1) เร่งการเจริญเติบโต (2) ป้องกันโรค (3) รักษาเมื่อป่วย - มีการวางแผนการใช้ตามช่วงวัยของหมู
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจพบยาปฏิชีวนะในเนื้อหมู	- เข้าใจว่า “มีโอกาสหลุดรอด” โดยเฉพาะหากหมูป่วยช่วงใกล้วันส่งโรงฆ่า - บางรายกล่าวว่าแม้รู้ว่าควรเว้นช่วงถอนยา แต่จำเป็นต้องขายเพื่อรักษาน้ำหนักหมูและรายได้
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจพบยาปฏิชีวนะในหมูปลอดสาร	- เชื่อว่าฟาร์มระบบปิดช่วยลดการใช้ยาได้จริง - มีความเห็นว่า “ระบบรับซื้อรวมจากหลายแหล่ง” ทำให้ควบคุมมาตรฐานได้ยาก - อาจมีการตกค้างเพราะฟาร์มต้นทางไม่ได้ปฏิบัติตามมาตรฐานอย่างเคร่งครัด

ผลการวิเคราะห์แบบบูรณาการ

ผลการศึกษาเชิงปริมาณ – การตรวจหายาปฏิชีวนะตกค้าง

จากตัวอย่างเนื้อหมูสดที่โฆษณาว่าเป็นออร์แกนิกจำนวน 50 ตัวอย่าง ซึ่งเก็บจากร้านค้าปลีกใน 5 พื้นที่ของจังหวัดปทุมธานี พบว่า 3 ตัวอย่าง (ร้อยละ 6.00) มีผลตรวจเป็นบวกต่อสารตกค้างของยาออกซีเตตราซัยคลิน โดยใช้ชุดตรวจมาตรฐาน ผลลัพธ์ดังกล่าวบ่งชี้ว่า แม้ผลิตภัณฑ์จะติดฉลากว่าเป็นออร์แกนิกหรือหมูปลอดสาร แต่ยังคงมีบางส่วนที่ตรวจพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะ ซึ่งก่อให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับความถูกต้องของฉลาก การปฏิบัติตามระยะเวลาการถอนยา และประสิทธิภาพของการควบคุมคุณภาพในห่วงโซ่อุปทาน

การตีความแบบบูรณาการ

การตรวจพบยาออกซีเตตราซัยคลินในเนื้อหมูออร์แกนิกจำนวนร้อยละ 6 สอดคล้องกับแนวปฏิบัติที่เกษตรกรให้ข้อมูล ซึ่งยังคงมีการใช้ยาปฏิชีวนะเมื่อจำเป็น แม้ในช่วงใกล้วันชำแหละ แม้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่จะสนับสนุนแนวคิดเนื้อหมูปลอดยาปฏิชีวนะ แต่พวกเขายังเผชิญกับความท้าทายในทางปฏิบัติ ทั้งจากการเจ็บป่วยของสัตว์ กำหนดส่งตลาด และระบบการติดตามควบคุมคุณภาพที่ไม่แน่นอนในห่วงโซ่อุปทาน

ข้อค้นพบนี้สะท้อนว่า การตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อหมูที่ติดฉลากว่าออร์แกนิกไม่ได้เกิดจากการจงใจละเมิดเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกิดจากจุดอ่อนเชิงระบบในด้านการกำกับดูแล การสื่อสาร และการตรวจสอบย้อนกลับจากฟาร์มสู่ผู้บริโภคอีกด้วย

อภิปรายผล

การศึกษานี้มุ่งวิเคราะห์การตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อหมูที่ติดฉลากว่าเป็นออร์แกนิก และสำรวจมุมมองของเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรในจังหวัดปทุมธานีเกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะ ผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณพบว่า ร้อยละ 6.00 ของตัวอย่างเนื้อหมูออร์แกนิก (3 จาก 50 ตัวอย่าง) ตรวจพบการตกค้างของยาออกซีเตตราซัยคลิน ขณะเดียวกัน ผลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกับเกษตรกร 5 รายเผยว่า ยาปฏิชีวนะยังคงถูกมองว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการป้องกันโรค ส่งเสริมการเจริญเติบโต และรักษาโรค แม้ในกลุ่มผู้ผลิตที่อ้างว่าปฏิบัติตามระบบการผลิตแบบออร์แกนิกหรือกึ่งออร์แกนิก เกษตรกรยังสะท้อนถึงความยากลำบากในการปฏิบัติตามช่วงเวลาการถอนยาอย่างเคร่งครัด และตั้งข้อสังเกตถึงความไม่สอดคล้องกันของมาตรฐานการผลิต โดยเฉพาะเมื่อเนื้อหมูออร์แกนิกถูกรวมจากหลายฟาร์ม[1]

การศึกษานี้ตรวจพบการตกค้างของยาปฏิชีวนะกลุ่มเตตราซัยคลินในตัวอย่างเนื้อหมูออร์แกนิกจำนวนร้อยละ 6.00 (3 จาก 50 ตัวอย่าง) ซึ่งแม้อัตราการพบจะไม่สูง แต่ถือเป็นประเด็นสำคัญที่สะท้อนช่องว่างระหว่างการตลาดที่โฆษณาว่า “ออร์แกนิก” กับการปฏิบัติจริงในระบบการผลิต เนื่องจากผู้บริโภคมักคาดหวังว่าเนื้อออร์แกนิกจะต้องปลอดจากยาปฏิชีวนะโดยสิ้นเชิง อย่างไรก็ตาม การตรวจพบสารตกค้างในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศที่รายงานการตกค้างในเนื้อหมูทั่วไป เช่น การศึกษาของสุวพิชชา ผลพอตน และคณะ[3] ที่พบการตกค้างร้อยละ 3.7 ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล และณัฐภัทร วัฒนาสว่าง และคณะ[4] ที่รายงานอัตราสูงถึงร้อยละ 20 ในจังหวัดสมุทรปราการ ความแตกต่างนี้สะท้อนว่า แม้เนื้อหมูออร์แกนิกจะมีความเสี่ยงต่ำกว่า แต่ยังไม่สามารถรับรองได้ว่า “ปลอดภัย 100%”

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยในต่างประเทศ พบว่ามีผลลัพธ์ที่น่าสนใจและช่วยยืนยันความกังวลในกรณีของไทย เช่น การศึกษาของ Sarkar และคณะ[11] ในสหรัฐอเมริกา ตรวจผลิตภัณฑ์เนื้อวัว ไข่ และน้ำผึ้งที่จำหน่ายในตลาดเกษตรกรซึ่งโฆษณาว่า “ปลอดยาปฏิชีวนะ” พบว่ามีบางตัวอย่างที่ยังตรวจพบสารตกค้างต่ำกว่าค่ามาตรฐานสูงสุด (MRL) ขณะที่ในสหภาพยุโรปมีการควบคุมที่เข้มงวดและกำหนด MRL ของออกซีเตตราซัยคลินในเนื้อสุกรไม่เกิน 0.1 มก./กก.[12] ผลการศึกษาของเราที่พบการตกค้างในระดับที่เกิน LOD ของชุดตรวจ (≥100 µg/kg) แสดงให้เห็นว่าระบบควบคุมในประเทศไทยยังมีความหละหลวมเมื่อเทียบกับมาตรฐานสากล

นอกจากนี้ ผลการสัมภาษณ์เชิงคุณภาพยังช่วยอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างการตรวจพบสารตกค้างกับแนวปฏิบัติในฟาร์ม เกษตรกรส่วนใหญ่ยอมรับว่าแม้จะรู้ว่าไม่ควรใช้ยาปฏิชีวนะในระบบออร์แกนิก แต่ยังคงใช้ในกรณีที่สุกรป่วย โดยเฉพาะในช่วงใกล้วันส่งตลาด และมักเข้าใจผิดว่าการเว้นช่วง 7 วันเพียงพอ ทั้งที่มาตรฐานสากลกำหนดไว้นานกว่านั้น[8] ปัญหานี้สอดคล้องกับข้อค้นพบของงานวิจัย Mahmood และคณะ[5] ที่รายงานการไม่ปฏิบัติตามระยะถอนยาในอุตสาหกรรมกุ้งและชยุต วงศ์วิชยาภรณ์และคณะ[6] ที่ศึกษาพบในอุตสาหกรรมไก่

ข้อค้นพบนี้ยังชี้ให้เห็นปัญหาเชิงระบบ เช่น การควบคุมคุณภาพที่ไม่สม่ำเสมอในห่วงโซ่อุปทาน การรวมเนื้อหมูจากหลายแหล่งที่มาตรฐานแตกต่างกัน และการรับรองที่ยังไม่เข้มงวดพอ ปัญหาเหล่านี้ทำให้แม้เกษตรกรบางรายมีเจตนาดี แต่ไม่สามารถรับรองได้ว่าผลิตภัณฑ์ที่วางจำหน่ายจะปลอดจากการปนเปื้อนอย่างแท้จริง

ในด้านข้อจำกัดของการศึกษา ชุดตรวจที่ใช้เป็นเพียงเครื่องมือคัดกรองเบื้องต้น (screening test kit) ซึ่งมีความไว 78.9% และความจำเพาะ 96.7%[10] อาจมีโอกาสให้ผลบวกเทียมและผลลบเทียม อีกทั้ง

ไม่สามารถระบุชนิดของสารตกค้างในกลุ่มเตตราซัยคลินได้อย่างชัดเจน ดังนั้น การสรุปว่าเป็นการตกค้างของออกซีเตตราซัยคลินโดยเฉพาะ จึงเป็นการตีความจากบริบทการใช้ยาของเกษตรกรที่รายงานว่าออกซีเตตราซัยคลินเป็นยาที่ใช้บ่อยที่สุด มากกว่าจะเป็นการยืนยันเชิงห้องปฏิบัติการโดยตรง

โดยสรุปการศึกษานี้ตอกย้ำว่าปัญหาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อหมูออร์แกนิกเป็นประเด็นที่ต้องได้รับการจัดการอย่างจริงจัง ทั้งในด้านการสร้างความเข้มแข็งของมาตรการกำกับดูแล การตรวจสอบย้อนกลับ การเพิ่มความชัดเจนของระบบการรับรอง และการให้ความรู้แก่เกษตรกรเกี่ยวกับการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างมีความรับผิดชอบ การเปรียบเทียบกับงานวิจัยในต่างประเทศยิ่งชี้ให้เห็นว่าหากประเทศไทยไม่ยกระดับมาตรการควบคุม ก็อาจทำให้เนื้อหมูออร์แกนิกขาดความน่าเชื่อถือในตลาดสากล

สรุป

การศึกษานี้พบว่า เนื้อหมูสดที่ติดฉลากว่าเป็นออร์แกนิกจำนวนร้อยละ 6.00 ที่จำหน่ายในจังหวัดปทุมธานี มีการตกค้างของยาออกซีเตตราซัยคลิน ซึ่งก่อให้เกิดข้อกังวลต่อความน่าเชื่อถือของฉลากออร์แกนิกและการปฏิบัติตามช่วงเวลาการถอนยา ข้อมูลจากเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรยังยืนยันว่า ยาปฏิชีวนะยังคงถูกใช้กันอย่างแพร่หลายจากความจำเป็นในการป้องกันโรค แรงกดดันด้านเศรษฐกิจ และความไม่แน่นอนในการบังคับใช้มาตรฐานออร์แกนิก ข้อค้นพบนี้สะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างการโฆษณาเชิงการตลาดกับแนวปฏิบัติในพื้นที่จริง โดยมีทั้งปัจจัยที่เกิดจากระบบและการปนเปื้อนโดยไม่เจตนาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องได้รับการแก้ไข

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา พบความเสี่ยงของการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อหมูที่แสดงฉลากหรือโฆษณาว่าเป็น “ออร์แกนิก” แม้อัตราการพบจะไม่สูง แต่สะท้อนถึงช่องว่างในระบบการควบคุมคุณภาพและความเข้าใจต่อแนวปฏิบัติที่แท้จริงของผู้ผลิตในระดับฟาร์ม

1. เสริมความเข้มแข็งของระบบการรับรองและตรวจสอบย้อนกลับ ควรพัฒนากระบวนการรับรองผลิตภัณฑ์ออร์แกนิกให้มีความโปร่งใส มีมาตรฐานเดียวกัน และตรวจสอบย้อนกลับได้ โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ที่จำหน่ายภายใต้ฉลากหรือคำโฆษณาว่า “ปลอดสาร” หรือ “ไม่ใช้ยาปฏิชีวนะ” หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมปศุสัตว์ ควรเร่งพัฒนาและบังคับใช้มาตรการควบคุมอย่างเคร่งครัดในระดับฟาร์มจนถึงตลาดปลายทาง

2. การมีส่วนร่วมของผู้บริโภคในการเฝ้าระวังและการตัดสินใจเลือกซื้อ ควรส่งเสริมให้ผู้บริโภคมีบทบาทมากขึ้นในการตรวจสอบและตัดสินใจ เช่น การจัดตั้งระบบรายงานผลิตภัณฑ์ต้องสงสัย การเผยแพร่รายชื่อผลิตภัณฑ์ที่ผ่านเกณฑ์การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง และการส่งเสริมทักษะการอ่านฉลากอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ผู้บริโภคเป็นกำลังสำคัญในการผลักดันความโปร่งใสของตลาด

3. บทบาทของหน่วยงานท้องถิ่นในการส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ที่แท้จริง องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในการให้ความรู้แก่เกษตรกรในพื้นที่ เช่น การจัดอบรมเกี่ยวกับระยะเวลาการถอนยา การดูแลสุขภาพสัตว์โดยไม่พึ่งพายาปฏิชีวนะ และการสนับสนุนกลุ่มเกษตรกรให้เข้าสู่ระบบการผลิตแบบออร์แกนิกอย่างยั่งยืน รวมถึงร่วมมือกับภาควิชาการและภาคประชาสังคมในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ในพื้นที่

4. พัฒนาระบบการสุ่มตรวจสารตกค้างแบบเชิงรุก ควรมีการสุ่มตรวจสารตกค้างในผลิตภัณฑ์ออร์แกนิกจากตลาดค้าปลีกและซูเปอร์มาร์เก็ตอย่างต่อเนื่อง โดยใช้ชุดตรวจที่ผ่านการรับรองคุณภาพ และเปิดเผยผลการตรวจต่อสาธารณะอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ผลิตปฏิบัติตามมาตรฐานอย่างเคร่งครัด

สำหรับงานวิจัยในอนาคต ควรขยายขนาดตัวอย่างและรวมตัวอย่างจากจังหวัดอื่นๆ รวมถึงผลิตภัณฑ์จากระบบการรับรองหลายประเภท เพื่อประเมินว่าปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นเฉพาะพื้นที่หรือแพร่หลายในระดับประเทศ นอกจากนี้ ควรใช้เทคนิคทางห้องปฏิบัติการที่มีความแม่นยำ เช่น HPLC หรือ LC-MS/MS เพื่อวิเคราะห์ปริมาณการตกค้างอย่างชัดเจน อีกทั้งควรตรวจหายาปฏิชีวนะในกลุ่มอื่นๆ เช่น ซัลโฟนาไมด์ และอะมิโนไกลโคไซด์ เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของการปนเปื้อนอย่างครอบคลุม สุดท้าย ควรศึกษาทัศนคติของผู้บริโภคต่อความน่าเชื่อถือของฉลากออร์แกนิกเพิ่มเติม เพื่อประกอบการสื่อสารความเสี่ยงและการออกแบบนโยบายด้านสุขภาพสาธารณะที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. Natthida Sooksai, Natthapohn Ratbamroong, Puckwipa Suwannaprom, Hathaikan Chowwana poonpohn. Antibiotic Use in Livestock Farming: A Case Study in Chiang Mai. Thai Journal of Pharmacy Practice [Internet]. [2019 Feb 1];8(2): 282–94. Available from: https://he01.tci-thaijo.org/index.php/TJPP/article/view/169750 (in Thai)
2. Nunthawadee Niamnuy, Phaer Saibuadaeng, Patsarawadee Paojinda. Detection of Antimi crobial Agent in Meat in Thonburi Area, Bangkok. Journal of Health Science of Thailand [Internet]. [2023 Aug 31];32(Supplement 2):S197–206. Available from: https://thaidj.org/index.php/JHS/article/view/14437 (in Thai)
3. Suwapitchar Phonporton, Archwath Shinwasusin Pailee, Warit Wiriyaprasitchai, Phisit Taecha pornanan. Determination of Antibiotic Residue in raw pork and chicken in markets in Bangkok, Nakhon Pathom and Nakorn Ratchasima provinces. Academic Journal of Community Public Health [Internet]. [2022 Oct 12];8(4):35–44. Available from: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ajcph/article/view/257129 (in Thai)
4. Nattapat Wattanasawang, Jeerawat Kittiampanonte, Sakulkarn Somboonperm, Pavarisa Thepsena, Walaiphan Srisub, Kritchanut Phatwongsatorn, et al. The situation of antibiotic residues and chemical contamination in fresh food from pork pan restaurant around the area of the Muang District Samut Prakan Province, year 2023. Academic Journal of Community Public Health [Internet]. [2024 Jan 7];10(1):105–121. Available from: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/ajcph/article/view/263974 (in Thai)
5. Mahmood S, Sultana N, Mahmud AA, Akter S, Kabir MH, Saha S. Determination of antibiotic residues in Black tiger shrimps (Penaeus monodon) and commercial shrimp feeds in Chattogram. Asian Journal of Medical and Biological Research [Internet]. [2021 Jan 7];6(4):623–627. Available from: https://www.banglajol.info/index.php/AJMBR/article/view/51227
6. Chayut Wongvichayaporn, Thanaporn Nongpong, Varunthon Chevasuwan, Jirawat Ritdej, Chirachaya Srinapawong, Paweerat Phanpathomkun, et al. Case Study : Situation of Antibiotic Residues in Fresh Chicken and Chicken products sold in Bangkok. SciTech Research Journal [Internet]. [2023 Aug 31];6(2):41–54. Available from: https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/jstrmu/article/view/248559 (in Thai)
7. Chulapothi B, Antarasen T, Srithan R, Puangchomphu P. Livestock Good Agricultural Practices Audit and Certification Guide for Officers of the Department of Livestock Development [Internet]. Department of Livestock Development. Ministry of Agriculture and Cooperatives; 2015 Sep. Available from: https://pvlo-nak.dld.go.th/service/manual_gap.pdf
8. EUR-Lex. European Commission Regulation (Ec) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council [Internet]. European Union. 2003. Available from: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2003/1831/2021-03-27
9. Food and Drug Administration. Veterinary Feed Directive (VFD) [Internet]. U.S. Food and Drug Administration. Food and Drug Administration (FDA); 2024. Available from: https://www.fda.gov/animal-veterinary/development-approval-process/veterinary-feed-directive-vfd
10. Asianmedic. Determination of Drug Residue in Meat Test Kit [Internet]. Asianmedic Co., Ltd. G9 Company; 2017. Available from: https://asianmedic.com/%E0%B8%AA%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%84%E0%B9%89%E0%B8%B2/drug-residues-in-milk-products/?lang=th
11. Sarkar S, Souza MJ, Martin-Jimenez T, Abouelkhair MA, Kania SA, Okafor CC. Tetracycline, Sulfonamide, and Erythromycin Residues in Beef, Eggs, and Honey Sold as “Antibiotic-Free” Products in East Tennessee (USA) Farmers’ Markets. Veterinary Sciences [Internet]. [2023 Mar 24];10(4):243–3. Available from: https://www.mdpi.com/2306-7381/10/4/243
12. Lund DH, Petersen JV, Antunovic B, Belous M, Bonardi S, García-Gimeno RM, et al. Withdrawal periods after treatment of pigs with oxytetracycline in- and outside the European Union. Food Control [Internet]. [2023 Aug 28];155:110071–1. Available from: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713523004711