



วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข.

KKU Veterinary Journal

ISSN 0858-2297



RESEARCH ARTICLE

**Antimicrobial residues in chicken meat and livers sold in six northeastern Thai provinces
by screening test, CM-Test and RR-test®**

Kochakorn Direksin^{1*}, Suttisak Nopwinyoowong², Adisak Sangkaew³, Awirut Wichaiwong⁴, Parada Utto⁵

¹Division of Livestock Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kean, 40002, Thailand, under the project of Research and Technology Transfer Affairs, Khon Kaen University

²Division of Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kean, 40002, Thailand

³Division of Theriogenology, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kean, 40002, Thailand

⁴Animal Teaching Hospital, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kean, 40002, Thailand

⁵College of Innovation and Management, Songkhla Rajabhat University, Songkhla, 90000, Thailand

*Corresponding author E-mail: kochakrn@kku.ac.th

Received 31 July 2022, Revised 24 August 2022 Accepted 20 September 2022, Published 1 December 2022

Abstract

Objective: The aim of this study was to survey antibiotic residues in commercial broiler farms' chicken meat sold in the markets of 6 northeastern Thai provinces and in backyard farms' chicken meat and liver sold in Mueang district, Khon Kaen.

Materials and Methods: From August to September 2018, a total of 600 chicken meat samples of commercial farms were collected from the markets in 6 provinces (100 samples per province): Udon Thani, Nakhon Ratchasima, Ubon Ratchathani, Sisaket, Mukdahan, and Khon Kaen. An additional 50 samples (chicken meat = 25, livers = 25) of backyard farms were collected from the markets in Khon Kaen municipal during December 2018. The microbial inhibition assays were used for antimicrobial residual detection, CM-Test and RR-test®.

Results: No antibiotic residues were found in all 600 chicken meat samples from standard commercial farms, while chicken meat and liver from backyard farms yielded positive at 28% (14/50), which was found in chicken liver (44%) rather than chicken meat (12%). This accounts for 4% of Tetracyclines and 24% of Macrolides-Aminoglycosides-Sulfonamides drug classes.

Conclusion: Antimicrobial residues in chicken liver from backyard farms sold in Mueang district, Khon Kaen revealed at a higher rate than in chicken meat. Consuming chicken liver poses a higher risk of antibiotic residues than chicken meat. As a result, controlling antimicrobial usage in small farms is critical to avoiding drug residues.

Keywords: Antibiotic residue, chicken, liver, screening test, CM-Test, RR-test®

ยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่และตับที่จำหน่ายใน 6 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดย การตรวจแบบคัดกรองด้วย CM-Test และ RR-test®

กชกร ดิเรกศิลป์^{1*}, สุทธิศักดิ์ นพวิญญูวงศ์², อติศักดิ์ สังข์แก้ว³, อวิรุทธ์ วิชัยวงษ์⁴, ภารดา อุทโท⁵

¹กลุ่มวิชาอายุรศาสตร์ปศุสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002 ประเทศไทย ภายใต้โครงการของฝ่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²กลุ่มห้องปฏิบัติการ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

³กลุ่มวิชาเวชศาสตร์การสืบพันธุ์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

⁴โรงพยาบาลสัตว์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น 40002 ประเทศไทย

⁵วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ตำบลเขาขาว อ.เมือง จ.สงขลา 90000

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ อีเมล: kochakm@kku.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อสำรวจยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่จากฟาร์มไก่เนื้อที่ผ่านการรับรองมาตรฐานฟาร์มที่วางจำหน่ายในตลาด 6 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และตัวอย่างเนื้อไก่และตับไก่จากฟาร์มรายย่อยที่จำหน่ายในตลาดเมืองขอนแก่น

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ เก็บตัวอย่างเนื้อไก่เลี้ยงโดยฟาร์มมาตรฐานที่วางจำหน่ายในตลาด ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน 2561 รวมทั้งสิ้น 600 ตัวอย่าง ในพื้นที่ 6 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือคือ อุตรดิตถ์ นครราชสีมา อุบลราชธานี ศรีสะเกษ มุกดาหาร และขอนแก่น จังหวัดละ 100 ตัวอย่าง และเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมอีก 50 ตัวอย่าง ในช่วงเดือนธันวาคม 2561 คือตัวอย่างเนื้อไก่ (n=25) และตับ (n=25) ที่ผลิตโดยฟาร์มรายย่อยที่วางจำหน่ายในตลาดเมืองขอนแก่น ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยชุดตรวจสำเร็จรูป CM-Test และ RR-test® ที่ใช้หลักการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

ผลการศึกษา ไม่พบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อไก่จากฟาร์มมาตรฐานที่วางจำหน่ายในตลาด 6 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แต่พบในตัวอย่างเนื้อไก่และตับไก่จากฟาร์มรายย่อย ที่วางจำหน่ายในเขตอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ให้ผลบวกร้อยละ 28 (14/50) โดยพบในตับไก่ (ร้อยละ 44) มากกว่าเนื้อไก่ (ร้อยละ 12) จากตัวอย่างที่ให้ผลบวกคิดเป็นสัดส่วนยากกลุ่มเตตราไซคลินเท่ากับร้อยละ 4 และกลุ่มแมคโครไลด์-อิมิโนไกลโคไซด์-ซัลโฟนาไมด์ เท่ากับร้อยละ 24

สรุป ตัวอย่างจากฟาร์มรายย่อย ที่วางจำหน่ายในตลาดเมืองขอนแก่น มีอัตราการตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้างในตับไก่สูงกว่าในเนื้อไก่ แม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การบริโภคตับไก่จึงมีความเสี่ยงที่จะรับยาปฏิชีวนะตกค้างมากกว่าเนื้อไก่ จากผลการศึกษาี้ ควรควบคุมติดตามการใช้ยาของฟาร์มรายย่อย เพื่อป้องกันปัญหาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่และเครื่องในต่อไป

คำสำคัญ: ยาปฏิชีวนะตกค้าง, เนื้อไก่, ตับ, การตรวจคัดกรอง, CM-test, RR-test®

บทนำ

เนื้อไก่ นับเป็นอาหารโปรตีนคุณภาพสูงที่มีราคาถูก ย่อมเยา ประชาชนทั่วไปมีกำลังซื้อเพื่อนำไปประกอบเป็นอาหารได้อย่างกว้างขวาง ประเทศไทยสามารถผลิตและจำหน่ายได้อย่างพอเพียงตลอดทั้งปี ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ผลิตอาหารเพื่อการบริโภคและส่งออก ปัจจุบันอุตสาหกรรมเลี้ยงปศุสัตว์มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วและนับเป็นรายได้หลัก ๆ ของประเทศ โดยเฉพาะเนื้อไก่ มีมูลค่าการส่งออกคิดเป็น 103,892.69 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2563 (Department of International Trade, Ministry of Commerce, Thailand, 2021) ความมั่นคงด้านอาหาร (food security) และความปลอดภัยของอาหาร (food safety) เป็นเป้าประสงค์หลักของทั่วโลก โดยมีคณะกรรมการมาตรฐานระหว่างประเทศ (CODEX Alimentarius Commission) ทำหน้าที่ออกข้อกำหนดแนวทางเพื่อคุ้มครองสุขภาพอนามัยของผู้บริโภค ทั้งนี้ ประเทศไทยเป็นหนึ่งในสมาชิกของ CODEX ซึ่งจำเป็นต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดมาตรฐานดังกล่าว กรอบกับประเทศไทยมีการส่งออกเนื้อไก่เป็นลำดับต้น ๆ ของโลก และมีนโยบาย “เป็นครัวโลก” รวมทั้งมุ่งผลิตอาหารปลอดภัยตั้งแต่ขั้นตอนการผลิตจากฟาร์มจนถึงผู้บริโภค จึงนับเป็นความท้าทายในการยกระดับมาตรฐานอาหารไทยให้มีคุณภาพและมีความปลอดภัย ดังนั้น การตรวจสอบและเฝ้าระวังอย่างเป็นระบบ จึงเป็นอีกทางหนึ่งในการสร้างความเชื่อมั่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ

ในการเลี้ยงไก่เพื่อให้ได้ผลการผลิตเป็นจำนวนมากและสม่ำเสมอ บางครั้งเกษตรกรจำเป็นต้องใช้ยาต้านจุลชีพ ผลที่ตามมาคือก่อให้เกิดปัญหาการดื้อยาของยา และเชื้อดื้อยา (Muaz et al., 2018) จากผลการศึกษาเรื่องการใช้อยาต้านจุลชีพภายในฟาร์มในประเทศไทย พบว่าเกินกว่าครึ่งของเกษตรกรมีการใช้ยาต้านจุลชีพ นอกจากนี้ยังพบอีกว่ามีการใช้ยาฉีดและยากินซึ่งจัดเป็นยาในกลุ่มเดียวกันกับ Critical Important Antimicrobials (CIA) ของมนุษย์ (Lekagul et al., 2020) การใช้ยาต้านจุลชีพอย่างไม่ถูกต้องในการรักษาสัตว์ เช่น การให้ยาไม่ครบตามกำหนดระยะเวลาของการรักษาหรือหยุดให้ยาเร็วเกินไป การให้ยาในขนาดที่ต่ำกว่าระดับรักษาเป็นระยะเวลาต่อเนื่องยาวนาน หรือการให้ยาเพื่อเป็นการเร่งอัตราการเจริญเติบโต (feed additive) โดยเฉพาะการไม่ปฏิบัติตามระยะหยุดยาอย่างเคร่งครัดหรือใช้ยาเกินขนาด ทำให้เกิดการดื้อยาของยาในเนื้อสัตว์ (Ferdous et al., 2020) การบริโภคเนื้อสัตว์ที่มียาต้านจุลชีพตกค้างอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ (Mund et al., 2017) เช่น ก่อให้เกิดแบคทีเรียพัฒนาเป็นเชื้อดื้อยา (Thi et al., 2018) หรือมีผลโดยตรง เช่น เกิดการแพ้ยา บางคนอาจมีอาการหัวใจเต้นเร็ว

ผิดปกติ กล้ามเนื้อสั่น วิงเวียน ปวดศีรษะ หรือยาที่ได้รับอาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของตับและไต มีผลต่อสร้างกระดูกและฟัน กดภูมิคุ้มกัน หรือก่อให้เกิดภาวะโลหิตจาง เป็นต้น หรือเมื่อได้รับยาปฏิชีวนะบางชนิดตกค้างสะสมเป็นระยะเวลานาน อาจเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง (Mund et al., 2017)

ฟาร์มที่เลี้ยงไก่เนื้อเพื่อการส่งออกทุกฟาร์มต้องมีระบบการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มไก่เนื้อ แนวปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 6901(G)-2560) มีเจ้าหน้าที่สังกัดกรมปศุสัตว์ทำการตรวจสอบทั้งการเลี้ยงและการควบคุมการใช้ยาในการรักษาโรคอย่างเคร่งครัด มีการตรวจสอบโดยผู้รับผิดชอบโดยตรงทั้งต้นทางตลอดจนถึงปลายทางคือประเทศคู่ค้า ดังนั้น จึงน่าจะเป็นเนื้อไก่ที่มีความปลอดภัย แต่สำหรับเนื้อไก่เพื่อการบริโภคภายในประเทศนั้น ยังขาดข้อมูลการตรวจสอบยาต้านจุลชีพตกค้างที่เจาะจงต่อในพื้นที่ เนื้อไก่ที่ใช้ในประเทศส่วนหนึ่งมาจากฟาร์มที่เลี้ยงเพื่อการส่งออกและนอกจากนี้ยังมีไก่ที่ผลิตโดยฟาร์มหลังบ้านซึ่งผลิตเพื่อการบริโภคภายในประเทศเท่านั้น การเฝ้าระวังและตรวจสอบจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะจากนักวิชาการที่ไม่มีส่วนได้ส่วนเสีย นับว่าเป็นข้อมูลสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้บริโภคมั่นใจ จากข่าวการตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้างในระดับสูงในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล รายงานว่าพบยาต้านจุลชีพในเนื้อไก่และตับไก่สดจากห้างสรรพสินค้า ตลาดสด และห้างออนไลน์ จากตัวอย่างที่สุ่มเก็บจำนวนทั้งสิ้น 62 ตัวอย่าง ในช่วงระหว่างวันที่ 9 - 15 มิถุนายน 2561 โดยตรวจพบยาตกค้างสูงถึงร้อยละ 41.9 (Smart Buying magazine, 2018) อย่างไรก็ตาม แหล่งข่าวไม่ได้ระบุแหล่งที่มาของเนื้อไก่และตับไก่ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าเนื้อไก่เพื่อการบริโภคภายในประเทศและจากแต่ละแหล่งผลิตมีความเสี่ยงเรื่องยาตกค้างเท่ากันหรือไม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขาดข้อมูลด้านนี้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่ ซึ่งเป็นผลผลิตจากฟาร์มมาตรฐาน ที่วางจำหน่ายในตลาดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6 จังหวัด และในไก่และตับไก่จากฟาร์มรายย่อยที่วางจำหน่ายในตลาดเมืองขอนแก่น เพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้บริโภคในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือเกิดความมั่นใจ และเชื่อมั่นได้ว่าการบริโภคเนื้อไก่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภค และเพื่อนำไปจัดการเพื่อควบคุมป้องกันยาตกค้างในฟาร์มต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

การคำนวณจำนวนตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่างคำนวณโดยใช้ฟังก์ชันบนอินเทอร์เน็ต Open-Source Epidemiologic Statistics for Public Health (Open-Source Epidemiologic Statistics for Public Health (OpenEpi), Version 3.01, 2013) ตั้งค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (allowable error) เท่ากับร้อยละ 5 และระดับความเชื่อมั่น (alpha) เท่ากับ 0.95 เป็นผลให้ได้ขนาดตัวอย่างน้อยที่สุดคือ 45 ตัวอย่าง เมื่อพิจารณาจากความชุกเท่ากับร้อยละ 12.3 ในการตรวจพบยาปฏิชีวนะตกค้างในเนื้อไก่ ด้วยวิธี CM-Test (Chalermchaikit et al, 2002)

พื้นที่ในการเก็บตัวอย่าง

เนื่องจากการเป็นการสำรวจในช่วงเวลาที่กำหนด โดยไม่ระบุชื่อฟาร์ม แต่มีข้อมูลเบื้องต้นว่ามาจากฟาร์มไก่เนื้อมาตรฐานหรือฟาร์มรายย่อย เก็บตัวอย่างโดยการสุ่มตัวอย่างแบบไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non-probability sampling) ด้วยวิธี Convenient sampling ทั้งนี้เพราะสินค้าจากฟาร์มมาตรฐานกระจายลงในอำเภอเมืองเป็นหลัก และอำเภอรอบนอกรับต่อจากเขตอำเภอเมือง ยกเว้น กรณีจากฟาร์มรายย่อยเท่านั้นที่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากสินค้ามีจำนวนน้อยและผลิตเพื่อขายในเขตที่ใกล้เคียงกับฟาร์มเท่านั้น ทำการสำรวจแยกต่างกันในเนื้อไก่ที่จำหน่ายในตลาดซึ่งเป็นเนื้อไก่ที่ผลิตโดยฟาร์มมาตรฐาน จำนวน 600 ตัวอย่าง ในเขตพื้นที่เป้าหมาย 6 จังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จังหวัดอุดรธานี จังหวัดนครราชสีมา จังหวัดอุบลราชธานี จังหวัดศรีสะเกษ จังหวัดมุกดาหาร และจังหวัดขอนแก่น (จังหวัดละ 100 ตัวอย่าง) ในช่วงระหว่างเดือนสิงหาคมถึงเดือน กันยายน พศ. 2561 ในแต่ละจังหวัดเก็บตัวอย่างจากตลาดสดภายในอำเภอเมือง และสำหรับจังหวัดนครราชสีมาเก็บทั้งจากอำเภอเมืองและอำเภอสว่างแดนดิน แหล่งที่มาของเนื้อไก่พิจารณาจากยี่ห้อที่บรรจุ ลักษณะการตัดแต่ง และสอบถามโดยตรงจากผู้ขายถึงแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์ นำตัวอย่างที่ได้มาทำการตรวจวิเคราะห์ด้วยชุดตรวจสำเร็จรูป CM-test (พัฒนาโดยคณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร่วมกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย)

และสำรวจการตกค้างของยาต้านจุลชีพในตัวอย่างเนื้อไก่และตับที่ผลิตโดยฟาร์มรายย่อยหรือฟาร์มหลังบ้าน ในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น และเปรียบเทียบอัตราการตกค้างของยาต้านจุลชีพในตัวอย่างเนื้อไก่และตับไก่ โดยทำการเก็บตัวอย่างเพิ่มเติมในช่วงเดือน ธันวาคม 2561 โดยเก็บเนื้อไก่และ

ตับที่วางจำหน่ายในตลาดเมืองขอนแก่น ซึ่งเป็นตัวอย่างไก่ที่วางจำหน่ายทั้งตัว และเลี้ยงโดยฟาร์มรายย่อยหรือฟาร์มหลังบ้าน ทั้งนี้ก่อนเก็บตัวอย่างได้สอบถามถึงแหล่งที่มาจากผู้ค้าโดยตรง รวมจำนวนรวม 50 ตัวอย่าง แบ่งเป็นเนื้ออกไก่ 25 ตัวอย่าง และตับไก่ 25 ตัวอย่าง จากตลาดสด 5 แห่งที่อยู่รอบ ๆ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้แก่ ตลาดโนนม่วง ตลาดกึ่งสด ตลาดขอนแก่น ตลาดแสนคำไฮ และตลาดบางลำภู ทำการตรวจวิเคราะห์ด้วย CM-test และชุดตรวจ RR-test® (พัฒนาโดยทางหุ่นส่วนจำกัดโรจนารักษ์เภสัช ร่วมกับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์)

วิธีการเก็บและการเตรียมตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างเนื้อไก่ส่วนอกและตับไก่ ตัวอย่างละประมาณ 100 กรัม บรรจุใส่ลงในถุงพลาสติกปลอดเชื้อและบรรจุในกล่องรักษาอุณหภูมิที่ 4 ถึง 8 องศาเซลเซียส ในขณะขนย้ายมายังห้องปฏิบัติการ และเก็บตัวอย่างในตู้เย็นในขณะทำการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

การตรวจด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป CM-Test

การตรวจด้วยชุดสำเร็จรูป CM-Test หรือ Clean Meat Test เป็นชุดตรวจสอบเบื้องต้น (screening test kit) เพื่อตรวจหาสารต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างเนื้อสัตว์ ซีรัม และปัสสาวะ CM-Test มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบหายากลุ่มเบตาแลคแทม ในระดับ 0.005-0.02 พีพีเอ็ม ยากลุ่มเตตราไซคลิน ซัลโฟนาไมด์ สเตรปโตมัยซิน เจนตามัยซิน และ อิริโทรมัยซิน ในระดับ 0.15-2 พีพีเอ็ม ส่วนยาคลอแรมเฟนิคอล เอ็นโรฟลอกซาซิน นอร์ฟลอกซาซิน และยากลุ่มไนโตรฟูแรนในระดับ 5-12 พีพีเอ็ม ความน่าเชื่อถือของชุดตรวจสอบในการตรวจหาสารต้านจุลชีพในตัวอย่างซีรัม เนื้อไก่ และตับไก่ พบว่ามีความไว (sensitivity) เท่ากับร้อยละ 93, 87, และ 99 ตามลำดับ ส่วนความจำเพาะ (specificity) พบว่าสูงถึงร้อยละ 100 จากทั้ง 3 ชนิดตัวอย่าง ส่วนความไวในการตรวจหาสารต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างซีรัมและปัสสาวะของสุกร พบว่าสูงถึงร้อยละ 100 และมีความจำเพาะเท่ากับร้อยละ 93.3 และ 100 ตามลำดับ CM-Test ใช้หลักการยับยั้งการแบ่งตัวของแบคทีเรีย *Geobacillus stearothermophilus* ในหลอดอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหมาะสมและสารให้สีเหลืองถ้าหากมีการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย (Chalermchaikit et al., 2003) มีขั้นตอนการตรวจดังต่อไปนี้

1. ในการวิเคราะห์แต่ละครั้ง ต้องมีหลอดควบคุมลบ (negative control) ใช้สำหรับวางกระดาศกรงที่ซับน้ำกลั่นปลอดเชื้อ และอีกหนึ่งหลอดควบคุมบวก (positive control) ใช้สำหรับวางกระดาศกรงที่ซับยาต้านจุลชีพ (เตตราไซคลิน) เป็นตัว

เทียบในการอ่านผล

2. คั้นน้ำจากตัวอย่างเนื้อไก่ประมาณ 15 กรัม กรองเอาเฉพาะส่วนน้ำให้ได้ปริมาตรอย่างน้อย 0.2 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลอง
3. นำกระดาษกรองปลอดเชื้อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ชับน้ำเนื้อไก่ให้ชุ่ม แล้วนำมาวางบนผิวของหลอดที่บรรจุวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อ
4. อ่านผลจากสีเหลืองหรือม่วงที่เกิดขึ้นตามคำแนะนำของชุดทดสอบ ภายหลังจากการบ่มหลอดทดสอบที่ 65 ± 1 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 3-4 ชั่วโมง หรือเมื่อหลอดควบคุมลบเปลี่ยนเป็นสีเหลือง ให้ทำการอ่านผลการทดสอบได้ ดังนี้
 - 1) ถ้าหากวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อในหลอดทดสอบเปลี่ยนเป็นสีม่วง อ่านผลเป็นบวก หมายถึงมียาตกค้างในตัวอย่าง
 - 2) ถ้าเป็นสีเหลืองหมายถึงให้ผลลบ
 - 3) ถ้าครึ่งบนของวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นสีม่วงครึ่งล่างเป็นสีเหลือง อ่านเป็นผลสงสัย (หมายถึงมียาปฏิชีวนะแต่ปริมาณยาต่ำกว่าระดับที่ชุดทดสอบจะตรวจได้)
 - 4) ถ้าครึ่งบนเป็นสีเหลืองครึ่งล่างเป็นสีม่วง ให้ทำการบ่มหลอดทดสอบต่อไปอีกจนกว่าวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งหมด และอ่านผลเป็นลบ

การตรวจด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป RR-test®

สำหรับตัวอย่างเนื้อไก่และตับไก่จากฟาร์มหลังบ้าน ตรวจทำการด้วยชุด CM-Test ปรากฏว่ามีตัวอย่างที่ให้ผลบวก จึงทำการตรวจสอบซ้ำด้วยชุดทดสอบสำเร็จรูป RR-test® และเพื่อใช้ RR-test® สำหรับคัดแยกชนิดของยาต้านจุลชีพคร่าว ๆ ตามกลุ่มยาที่ตกค้างในตัวอย่างเนื้อไก่และตับ ชุดทดสอบสำเร็จรูป RR-test® ใช้ในการตรวจวิเคราะห์ยาปฏิชีวนะและสารต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์และเครื่องใน ให้ผลตรวจรวดเร็ว ทราบผลเร็วที่สุดภายในระยะเวลา 2 ชั่วโมง 45 นาที มีความถูกต้อง (accuracy) เท่ากับร้อยละ 93.0 ความไวเท่ากับร้อยละ 78.9 และความจำเพาะเท่ากับร้อยละ 96.7 โดยมีขั้นตอนการตรวจดังต่อไปนี้ คือ

1. ในการวิเคราะห์แต่ละครั้ง ต้องมีหลอดควบคุมลบ (negative control) และหลอดควบคุมบวก (positive control) ซึ่งจัดให้มาพร้อมกับชุดทดสอบสำเร็จรูปแต่ละชุด
2. นำตัวอย่างเนื้อไก่หรือตับ มาตัดและชั่งน้ำหนัก 1 กรัม บดให้ละเอียด แล้วบรรจุใส่ลงในหลอดทดลองพลาสติกขนาด 15 มิลลิลิตร โดยเตรียมตัวอย่างละ 2 หลอด สำหรับใช้ในการเตรียมสารสกัด A และสารสกัด B ตามคำแนะนำของชุดทดสอบ

3. เตรียมสารละลาย A (กลุ่มเตตราไซคลีน) และ สารละลาย B (กลุ่มแมคโครไลด์ อมิโนไกลโคไซด์ และซัลโฟนาไมด์) โดยผสมสารละลายแต่ละชุดกับตัวอย่างเนื้อไก่หรือตับในอัตราส่วน 1:1
4. เขย่าให้เข้ากันด้วยเครื่องเขย่านานประมาณ 10 นาที จากนั้นนำไปแช่ในอ่างน้ำอุ่น (water bath) ที่ อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที
5. หลังจากนั้น นำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง (centrifuge) ที่ความเร็วประมาณ 3,000-4,000 รอบ นาน 15 นาที เมื่อครบเวลาแล้ว สารละลายจะแยกส่วนใสและส่วนที่ตกตะกอนออกจากกัน ให้ดูดส่วนใสไปใช้ในการวิเคราะห์ โดยใช้ปิเปตพลาสติก (dropper) ดูดใส่ในหลอดไมโครทิวป์ (microtube)
6. นำส่วนใสที่ได้ไปปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยสารสกัดกลุ่ม A ปรับให้ pH เท่ากับ 6.5 และสารสกัดกลุ่ม B ปรับให้ pH เท่ากับ 7 วัดโดยใช้กระดาษที่ชุดทดสอบจัดเตรียมมาให้ จุ่มและเปรียบเทียบสี เมื่อได้ pH ที่ต้องการแล้วจึงนำไปทดสอบในขั้นตอนต่อไป
7. หยดสารสกัดจากตัวอย่างเนื้อสัตว์ ตามกลุ่มยาที่ต้องการวิเคราะห์ลงในชุดทดสอบด้วย dropper จำนวน 4 หยด โดยไม่ให้มีฟองอากาศ หลังจากนั้น นำไปบ่มใน water bath อุณหภูมิ 64 องศาเซลเซียส โดยให้วุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อของหลอดทดสอบอยู่ระดับน้ำตลอดเวลา เป็นเวลา 3 ชั่วโมง 30 นาที
8. อ่านผลเปรียบเทียบกับหลอดควบคุม อ่านผลเป็นบวกเมื่อชุดทดสอบไม่เกิดการเปลี่ยนสี ซึ่งหมายถึงว่าพบยาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่าง และผลลบคือชุดทดสอบเปลี่ยนสีจากสีม่วงเป็นสีเหลือง หมายถึงไม่พบยาต้านจุลชีพตกค้างในสิ่งส่งตรวจ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

เก็บบันทึกข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel (Microsoft office software, 2016) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา เปรียบเทียบอัตราการตรวจพบยาตกค้างระหว่างเนื้อไก่และตับไก่ ชนิดของยาต้านจุลชีพที่ตกค้างในตับไก่ และเนื้อไก่โดยใช้ OpenEpi (<http://www.openepi.com/>) เพื่อคำนวณช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% Confidence Interval) และการทดสอบ Chi-square test เพื่อเปรียบเทียบอัตราการตรวจพบยาต้านจุลชีพระหว่างเนื้อไก่และตับ (สำหรับตัวอย่างที่เก็บจากฟาร์มรายย่อย) และเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มยาที่ตรวจพบ

ผลการศึกษา

ตัวอย่างเนื้อไก่จากฟาร์มไก่เนื้อที่ผ่านการรับรองมาตรฐานฟาร์ม

ตัวอย่างเนื้อไก่จากฟาร์มจากฟาร์มมาตรฐาน ทั้งหมด 600 ตัวอย่าง มีจำนวน 7 ตัวอย่างที่เชื้อเจริญเติบโตล่าช้ากว่ากำหนด การอ่านผลที่แนะนำไว้ในคู่มือ เมื่อพบครึ่งบนของวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นสีเหลืองครึ่งล่างเป็นสีม่วง ต้องบ่มหลอดทดสอบต่อไปอีกจนกว่าวุ้นอาหารเลี้ยงเชื้อจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งหมด เมื่อพิจารณาตามคำแนะนำของชุดตรวจ CM-Test ระบุว่าหมายถึงให้ผลเป็นลบ ดังนั้นจึงสรุปผลที่ตรวจทั้งหมด 600 ตัวอย่างให้ผลเป็นลบ จำแนกเป็นจังหวัดและช่วงระยะเวลาที่เก็บดังตารางที่ 1 (Table 1) และจำแนกชื่อตลาดและจำนวนตัวอย่างที่เก็บในแต่ละตลาดตามตารางที่ 2 (Table 2)

ตัวอย่างเนื้อไก่และตับจากฟาร์มรายย่อย

จากตัวอย่างไก่และตับที่มาจากฟาร์มรายย่อยทั้งหมด 50 ตัวอย่าง ผลการทดสอบด้วย CM-Test และ RR-test® ให้ผลตรงกัน เนื้อไก่ให้ผลบวกจำนวน 3 (ร้อยละ 6) และตับไก่ให้ผลบวกจำนวน 11 (ร้อยละ 22) ตัวอย่าง เมื่อจำแนกผลตามตลาด 5 แห่งในจังหวัดขอนแก่น พบยาต้านจุลชีพตกค้างจากตัวอย่างที่เก็บในทุกตลาด ดังนี้คือ แส่นคำไฮร้อยละ 40 (4/10) โนนม่วงร้อยละ 30 (3/10) ออจิริะร้อยละ 10 (1/10) บางลำภูร้อยละ 20 (2/10) (Table 3) อัตราการตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างที่มาจากฟาร์มรายย่อย คิดเป็นร้อยละ 28 (95% CI: 17.47-41.66) (Table 4) ตับไก่พบยาต้านจุลชีพตกค้างมากกว่าเนื้อไก่ คือมีอัตราส่วนเท่ากับร้อยละ 44 (95% CI: 26.67 - 62.93) และร้อยละ 12 (95% CI: 4.17 - 29.95) ตามลำดับ แต่

ทั้งนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อจำแนกชนิดของยาต้านจุลชีพตกค้างใน 14 ตัวอย่างที่ให้ผลบวก จำแนกเป็นยาในกลุ่ม A (กลุ่มเตตราไซคลีน) จำนวน 2 ใน 50 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 4 (95% CI: 1.10 - 13.46) และกลุ่ม B (กลุ่มแมโครไลด์ อะมิโนไกลโคไซด์ และซัลโฟนาไมด์) จำนวน 12 ใน 50 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 24 (95% CI: 14.30 - 37.41) (Table 5)

วิจารณ์

วิธีตรวจคัดกรองยาต้านจุลชีพตกค้างเบื้องต้นโดยใช้หลักการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย (microbial inhibition assay) มีความรวดเร็ว สะดวก สามารถตรวจตัวอย่างได้เป็นจำนวนมาก และมีความไวอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ รวมทั้งค่าใช้จ่ายไม่สูงมากนัก นักวิจัยนิยมใช้หลักการนี้ในการตรวจคัดกรองตัวอย่าง หากได้ผลเป็นบวกจึงจะทำการวิเคราะห์ระดับยาในตัวอย่างด้วยวิธีที่ละเอียดต่อไป ดังเช่นในการศึกษาที่ประเทศญี่ปุ่น (Hussein et al., 2016) ก็ใช้การตรวจคัดกรองเบื้องต้นเช่นเดียวกัน ผลการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่จากฟาร์มไก่เนื้อ ในขณะที่ตัวอย่างไก่และตับจากฟาร์มหลังบ้านให้ผลบวกการตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่และตับไม่ว่าจะเป็นในกรณีใดก็ตาม มีความสำคัญในการนำผลการศึกษาไปใช้จัดการป้องกันปัญหาตั้งแต่ในระดับฟาร์มทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามการสำรวจในตัวอย่างที่มาจากฟาร์มมาตรฐานกับฟาร์มรายย่อยไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่างแตกต่างกัน ดังนั้นการเฝ้าระวังควรมีการสำรวจอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความเชื่อมั่นของผู้บริโภค

ผู้พัฒนาชุดตรวจ CM-Test ระบุว่าชุดทดสอบนี้มีประสิทธิภาพในการตรวจสอบหายากลุ่มเบตาแลกแทมในระดับ 0.005-0.02 พีพีเอ็ม ยากลุ่มเตตราไซคลีน ซัลโฟนาไมด์ สเตรป

Table 1. The number of samples analyzed and the results of CM-Test antimicrobial residual detection

Order	Provinces	Sampling date (d-m-y)	No. analyzed	No. positive	No. negative
1	อุดรธานี	18-08-2018	100	0	100
2	นครราชสีมา	24-08-2018	100	0	100
3	อุบลราชธานี	25-08-2018	100	0	100
4	ศรีสะเกษ	26-08-2018	100	0	100
5	มุกดาหาร	01-09-2018	100	0	100
6	ขอนแก่น	05-09-2018	100	0	100
Total			600	0	100

Table 2. Details of the provinces, the names of the markets, and the sampling date

Order	Provinces/markets	No. of samples	Sampling date/note
อุดรธานี			
		100	18-08-2018
1	ตลาดสดเมืองทอง	10	
2	ตลาดร่มหิ้ว	10	Slow growth * (n=1)
3	ตลาดนิคม2 (สันตพล)	10	
4	ตลาดแม่บัวแดง	10	
5	ตลาดไทยอุดร	10	
6	ตลาดไทยสิริ	10	
7	ตลาดวังสีนา	10	
8	ตลาดหนองบัว	10	Slow growth* (n=1)
9	ตลาดเทศบาลบ้านหนองบัว2	10	
10	ตลาดปรีชา	10	
จังหวัดนครราชสีมา			
		100	24-08-2018
1	ตลาดสดย่าโม	25	
2	ตลาดสดแม่สมบูรณ์จอหอ	25	
3	ตลาดสดบ้านเกาะ	25	
4	ตลาดสดเพชรสีมา	25	
จังหวัดอุบลราชธานี			
		100	25-08-2018
1	ตลาดสดเทศบาล3	20	
2	ตลาดสดเทศบาล	20	
3	ตลาดสดปลื้มจิตร์	10	Slow growth* (n=1)
4	ตลาดสดสันติสุขคอนกลาง	10	
5	ตลาดสดเทศบาล2	20	
6	ตลาดสดเทศบาลบ้านด่าน	20	Slow growth * (n=1)
จังหวัดศรีสะเกษ			
		100	26-08-2018
1	ตลาดสดเทศบาล2	20	
2	ตลาดสดเทศบาลบ้านห้วยเหนือ	20	
3	ตลาดสดเทศบาล1	20	
4	ตลาดสดราษีไศล	20	Slow growth * (n=1)
5	ตลาดพยุห์	20	
จังหวัดมุกดาหาร			
		100	01-09-2018
1	ตลาดมุกดาหาร	20	Slow growth * (n=1)
2	ตลาดสดเทศบาลคำซอ	20	
3	ตลาดมารวย	20	
4	ตลาดสดพรเพชร	20	
5	ตลาดสดศรีบุญเรือง	20	Slow growth * (n=1)

Table 2. Details of the provinces, the names of the markets, and the sampling date (Continued)

Order	Provinces/markets	No. of samples	Sampling date/note
	จังหวัดขอนแก่น	100	05-09-2018
1	ตลาดสดบ้านโนนม่วง	5	
2	ตลาดสดเทศบาล1	20	
3	ตลาดสดบางลำภู	20	
4	ตลาดสดบ้านหนองกง	5	
5	ตลาดสดบ้านคำไฮ	10	
6	ตลาดสดบ้านหนองไผ่	5	
7	ตลาดสด ร.8	5	
8	ตลาดสดบ้านดอน (ตลาดจอมพล)	5	
9	ตลาดสดเมืองเก่า	5	
10	ตลาดสดบ้านสามเหลี่ยม	10	
11	ตลาดสดบ้านกอก	5	
12	ตลาดสดหนองแขวง	5	

* ครึ่งบนของร้านอาหารเลี้ยงเชื้อเป็นสีเหลืองครึ่งล่างเป็นสีม่วง หมายถึงไม่มียาต้านจุลชีพปนเปื้อนในตัวอย่างที่ตรวจ จึงทำให้เชื้อเจริญเติบโตได้ แต่เชื้อเจริญเติบโตในอัตราที่ช้ากว่าปกติเนื่องจากจำนวนเชื้อเริ่มต้นอาจมีจำนวนน้อยกว่าหลอดอื่นหรือเชื้ออาจลดจำนวนลงในระหว่างการเก็บชุดทดสอบ ซึ่งจำเป็นต้องทำการบ่มหลอดทดสอบต่อไปอีก (นานกว่าคำแนะนำ) จนกว่าร้านอาหารเลี้ยงเชื้อจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองทั้งหมด และสรุปผลเป็นลบ

Table 3. Antimicrobial residual analysis of fresh chicken and livers collected from local markets in Khon Kaen province

Markets	Analyzed samples (n)	No. Positive n (%)		
		Breast	Liver	Total
แสนคำไฮ	10	1 (10)	3 (30)	4 (40)
โนนม่วง	10	1 (10)	2 (20)	3 (30)
หอจระ	10	0	1 (10)	1 (10)
บางลำภู	10	0	2 (20)	2 (20)
กัสดาล	10	1 (10)	3 (30)	4 (40)
Total	50	3 (6)	11 (22)	14 (28)

โตมัยซิน เจนตามัยซิน และอิริโทรมัยซินในระดับ 0.15-2 พีพีเอ็ม ส่วนยาคลอแรมเฟนิคอล เอนโรฟลอกซาซิน นอร์ฟลอกซาซิน และยาคลูมไนโตรฟูแรนในระดับ 5-12 พีพีเอ็ม (Chalermchaikit et al., 2003) ซึ่งความสามารถของ CM-Test ในการตรวจหายากลุ่มบีตาแลกแทมแนบได้ว่าเป็นระดับที่ต่ำกว่าปริมาณการตกค้าง

สูงสุด (Maximum Residue Limit, MRL) ตามประกาศของกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 303 ปี พ.ศ. 2550 ในขณะที่ความสามารถของชุดทดสอบ CM-Test ในการตรวจหายากลุ่มเตตราไซคลิน ซัลโฟนาไมด์ สเตอริโดมัยซิน เจนตามัยซิน อิริโทรมัยซิน คลอแรมเฟนิคอล เอนโรฟลอกซาซิน นอร์ฟลอกซาซิน และไนโตร

Table 4. Proportion of antimicrobial detection in chicken breast and liver from backyard farms

Sample type	No. negative	No. positive	Total	95% Confidence Interval*	
				Lower limits	Upper limits
Breast	22	3	25	4.17	29.95
Liver	14	11	25	26.67	62.93
Total	36	14	50	17.47	41.66

*Score (Wilson); Results from OpenEpi, Version 3, open source calculator--Proportion

Table 5. Antibiotic groups in positive samples tested by RR-test®

Groups of antibiotics	No. positive n (%)	No. negative	Total	95% Confidence Interval*	
				Lower limits	Upper limits
Tetracycline	2 (4)	48	50	1.10	13.46
Macrolides, Aminoglycosides, and Sulfonamides	12 (24)	38	50	14.30	37.41

*Score (Wilson); Results from OpenEpi, Version 3, open source calculator--Proportion

ฟูแรน นับได้ว่ายังมีค่าสูงเกินกว่า MRL โดยเฉพาะยาต้องห้ามหรือยาอันตรายร้ายแรงต่อสุขภาพมนุษย์ ซึ่งตั้งไว้ที่ระดับศูนย์ (zero) เช่น คลอแรมเฟนิคอล ไนโตรฟูแรน และฟูราโซนิโดน หากต้องการตรวจการตกค้างของยาอันตรายดังกล่าวเหล่านี้ จึงควรใช้การทดสอบด้วยเทคนิคที่มีความไวและความจำเพาะสูง เช่น High Performance Liquid Chromatography (HPLC) (Sichilongo et al., 2015) เมื่อตัวอย่างเนื้อไก่มีการตกค้างของยาต้านจุลชีพในระดับที่ต่ำกว่าความสามารถของชุดทดสอบ (detection limit) ก็อาจทำให้ได้ผลเป็นลบ แต่ทว่า มีการศึกษาที่สรุปผลตรงกันข้าม เมื่อทีมนักวิจัยเปรียบเทียบวิธีการตรวจหาเตตราไซคลินในเนื้อไก่ กลับพบว่าวิธีการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียมีความไวมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ HPLC, Four-plate test และ ELISA (Shahbazi et al., 2015) liver and thigh tissues

เนื่องจากข้อมูลการสำรวจยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีข้อมูลค่อนข้างจำกัด เมื่อพิจารณาจากข้อมูลการสำรวจที่ผ่านมาซึ่งก็ตรวจไม่พบยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่เช่นเดียวกัน แต่ในครั้งนั้นสำรวจจากตัวอย่างเนื้อไก่ในจังหวัดชัยภูมิ เพียงแค่ 40 ตัวอย่างเท่านั้น (Nakrintr and Chatsuparp, 2002) ผลการศึกษาในครั้งนี้ มีจำนวนตัวอย่างมากถึง 600 ตัวอย่างและครอบคลุม 6 จังหวัด ดังนั้นจึงมีความน่าเชื่อถือและมั่นใจว่าการบริโภคเนื้อไก่ที่จำหน่าย

ในตลาดที่ศึกษาในครั้งนี้มีความปลอดภัยต่อการบริโภคเนื้อไก่ที่ผ่านการแช่แข็งแล้วนำมาจำหน่ายอาจส่งผลให้ทำให้ปริมาณยาตกค้างลดลงหรือสลายไปจนเกินระดับที่ชุดทดสอบจะวัดได้ (Muaz et al., 2018) ซึ่งอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่อาจส่งผลต่อการวิเคราะห์ได้เช่นกัน

สำหรับชุดทดสอบ RR-test® ให้ผลสอดคล้องหรือเท่ากับ CM-Test ผู้ผลิตกล่าวว่ามีความถูกต้อง (accuracy) เท่ากับร้อยละ 93.0 ความไวเท่ากับร้อยละ 78.9 และความจำเพาะเท่ากับ 96.7% และสามารถตรวจสอบยาต้านจุลชีพตกค้างได้ถึง 12 ชนิด โดยปริมาณต่ำสุดของยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อสัตว์อยู่ในระดับที่ยอมรับตามมาตรฐานสากล (Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, 2018) การศึกษาในครั้งนี้พบอัตราการตกค้างของยาต้านจุลชีพในตับไก่อมากกว่าในเนื้อไก่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขนาดของจำนวนตัวอย่างน้อยเกินไป หรืออาจเป็นเพราะชุดทดสอบมีความไวในการตรวจพบยาในตับสูงกว่าในเนื้อไก่ หรือเหตุผลอีกประการหนึ่งคือตับเป็นอวัยวะสำหรับการขับหรือเปลี่ยนแปลงยา จึงทำให้มีระดับยาสูงกว่าในเนื้อ ผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยที่ตรวจสอบยาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่และตับไก่ ด้วยวิธี Thin layer chromatography ซึ่งพบว่าตับไก่อมีปริมาณยาและความสูงในการ

ตรวจพบยาต้านจุลชีพตกค้างมากกว่าในเนื้อไก่ (Sarker et al., 2018) thigh muscle and liver แม้ว่าการตรวจคัดกรองด้วยวิธี RR-test® ไม่สามารถระบุปริมาณยาที่แน่นอนได้ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาในระดับ MRL ของยาในกลุ่มเตตราไซคลีน สำหรับสัตว์ปีก เช่น นก ไก่ ไก่วง เป็ด ห่าน หรือไก่ต๊อก ที่กำหนดไว้ให้พบได้ในส่วนของกล้ามเนื้อไม่เกิน 200 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม และในส่วนของตับไม่เกิน 600 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งเป็นระดับที่สูงกว่าความสามารถขั้นต่ำของชุดทดสอบสำเร็จรูป (detection limit) ดังนั้น การใช้ชุดทดสอบสำเร็จรูปจึงมีความน่าเชื่อถือและเหมาะสม หากมีการตกค้างของยาในกลุ่มเตตราไซคลีน

การศึกษาในครั้งนี้ แม้จะสำรวจจากจำนวนตัวอย่างขนาดเล็ก แต่กลับพบยาตกค้างในตัวอย่างเนื้อไก่และตับไก่ที่มาจากฟาร์มรายย่อยในอัตราที่ค่อนข้างสูง ทำให้เชื่อได้ว่าการใช้ยาในฟาร์มไก่เหล่านี้ยังไม่ถูกต้อง ยาต้านจุลชีพที่ใช้ในปศุสัตว์ส่วนใหญ่เป็นยาในกลุ่มเดียวกันกับที่ใช้รักษาโรคในคน ได้แก่ ยา กลุ่มเตตราไซคลีน ยา กลุ่มแมโครไลด์ ยา กลุ่มเพนนิซิลลิน ยา กลุ่มเซฟาโลสปอริน ยา กลุ่มซัลโฟนาไมด์ และยา กลุ่มฟลูออโรควิโนโลน เมื่อให้ยาโดยการกิน ยาส่วนที่ดูดซึมได้ไม่หมด หรือยาที่ถูกขับออกทางอุจจาระหรือปัสสาวะ จึงมีโอกาสปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมด้วย (Xu et al., 2022) ส่วนการตกค้างของยาในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์มักเกิดจากการไม่ปฏิบัติตามระยะหยุดยาก่อนการฆ่าชำแหละสัตว์อย่างถูกต้อง (Ferdous et al., 2020) การปรุงสุกหรือใช้ความร้อน พบว่าอาจช่วยลดปริมาณยาต้านจุลชีพในเนื้อไก่และตับไก่ได้ (Hussein et al., 2016) แต่มีการศึกษาที่พบว่าความร้อนจากการปรุงอาหารไม่สามารถลดปริมาณยา Oxytetracycline ในเนื้อไก่และตับไก่ได้ (Ferdous et al., 2020)

บทสรุปงานวิจัย

ไม่พบยาตกค้างในตัวอย่างไก่ที่มาจากฟาร์มไก่เนื้อมาตรฐาน แต่กลับพบในตัวอย่างไก่ที่มาจากฟาร์มรายย่อย และพบยาต้านจุลชีพตกค้างในตัวอย่างตับไก่มากกว่าในเนื้อไก่ การบริโภคตับไก่จึงมีความเสี่ยงที่จะรับยาต้านจุลชีพตกค้างมากกว่าเนื้อไก่ จากผลที่ได้ควรนำไปขยายผลการศึกษาในพื้นที่อื่น ๆ นอกจากในเมืองขอนแก่น และควรติดตามการควบคุมใช้ยาของฟาร์มรายย่อย เพื่อป้องกันปัญหาต้านจุลชีพตกค้างในเนื้อไก่และเครื่องในต่อไป หากจำเป็นต้องใช้ยาในการรักษาโรค ควรปฏิบัติตามระยะหยุดยาก่อนส่งเข้าโรงเชือดอย่างเคร่งครัด หวังว่าผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถช่วยการกระตุ้นให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าวและมีมาตรการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นรูปธรรมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการนี้ได้รับสนับสนุนงบประมาณโครงการจากฝ่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2560

เอกสารอ้างอิง

- Chalermchaikit T, Poonsook K, Dangprom K, Lertworapreecha M, Jotisakulratana K, 2002. Efficiency of antimicrobial residue screening test kit for meat "CM-Test". *Agricultural Sci J* 33:6 (Suppl.), 376-379.
- Chalermchaikit T, Lertworapreecha M, Poonsook K, Lertworapreecha N, Srisanga S, Jotisakulratana K, 2003. "CM-Test" (Clean Meat-Test): The new antimicrobial residue screening test kit in meat. The 11th International Symposium of the World Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians and OIE Seminar on Biotechnology, November 9-13.
- Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, 2018. Test kit for antimicrobial residual detection in milk and milk products. [Cited 2022 July 28]. Available from: <http://testkit.dmsc.moph.go.th/page-view/110>
- Department of International Trade, Ministry of Commerce, Thailand, 2021. Broiler situation. [Cited 2022 July 28]. Available from: http://agri.dit.go.th/index.php/department_doc/6/
- Ferdous MRA, Ahmed MR, Khan SH, Mukta MA, Anika TT, Hossain MT, Islam MZ, Rafiq K, 2020. Effect of discriminate and indiscriminate use of oxytetracycline on residual status in broiler soft tissues. *Vet World* 13, 61-67. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.61-67>
- Hussein MA, Ahmed MM, Morshedy AM, 2016. Effect of cooking methods on some antibiotic residues in chicken meat. *Jpn J Vet Res* 64, S225-S231.
- Lekagul A, Tangcharoensathien V, Mills A, Rushton J, Yeung S, 2020. How antibiotics are used in pig farming: A mixed-methods study of pig farmers, feed mills and veterinarians in Thailand. *BMJ Glob Heal* 5, 1918. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-001918>
- Muaz K, Riaz M, Akhtar S, Park S, Ismail A, 2018. Antibiotic residues in chicken meat: Global prevalence, threats, and decontamination strategies: A review. *J Food Prot* 81, 619-627. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-17-086>
- Mund MD, Khan UH, Tahir U, Mustafa BE, Fayyaz A, 2017. Antimicrobial drug residues in poultry products and implications on public health: A review. *Int J Food Prop* 20, 1433-1446. <https://doi.org/10.1080/10942912.2016.1212874>
- Nakrintr C, Chatsuparp A, 2002. Detection of antibiotic residues in pork, beef, and chicken meat in Chaiyaphum province.

Independent study. Chaiyaphum Provincial Livestock Office.

Open-Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Version 3.01, 2013. [Cited 2018 June 20]. Available from: https://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm

Sarker YA, Hasan MM, Paul TK, Rashid SZ, Alam MN, Sikder MH, 2018. Screening of antibiotic residues in chicken meat in Bangladesh by thin layer chromatography. *J Adv Vet Anim Res* 5, 140–145. <https://doi.org/10.5455/javar.2018.e257>

Shahbazi Y, Ahmadi F, Karami N, 2015. Screening, determination, and confirmation of tetracycline residues in chicken tissues using four-plate test, ELISA and HPLC-UV methods: comparison between correlation results. *Food Agric Immunol* 26, 821–834. <https://doi.org/10.1080/09540105.2015.1036357>

Sichilongo KF, Muckoya VA, Nindi MM, 2015. A Rapid and Sensitive LC-MS/MS Method for the Determination of Multi-class Residues of Antibiotics in Chicken Liver. *South African J Chem.* 68. <https://doi.org/10.17159/0379-4350/2015/v68a1>

Smart Buying magazine, 2018. Monitoring of goods and services for protecting of consumers' health. [Cited 2022 July 28]. Available from <https://embed.voicetv.co.th/read/SyRI-J0A7Q>

Thi N, Thi N, Van B, Cuong N, Van TT, Duong Q, 2018. Antimicrobial residues and resistance against critically important antimicrobials in non-typhoidal *Salmonella* from meat sold at wet markets and supermarkets in Vietnam. *Int J Food Microbiol* 266, 301–309. <https://doi.org/10.1016/j.ijfood-micro.2017.12.015>

Xu L, Wang W, Xu W, 2022. Effects of tetracycline antibiotics in chicken manure on soil microbes and antibiotic resistance genes (ARGs). *Environ Geochem Health* 44. <https://doi.org/10.1007/s10653-021-01004-y>