

รูปแบบการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ MRSA ที่แยกได้จากโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการและการจัดการฟาร์มที่เกี่ยวข้อง

Antibiotic Sensitivity Pattern of *Staphylococcus aureus* and MRSA Isolated from the Clinical Mastitis Cows, and Related Farm Management

ทศพล สีรินทร์,¹ อธิฐวัชร เสตพันธ์,¹ จันทร์เพ็ญ ภูผาพลอย,¹ มนกานต์ อินทรกำแหง^{2*}

Tossapol Seerin,¹ Ittawat Setpun,¹ Chanpen Poopaploy,¹ Manakant Intrakamhaeng^{2*}

Received: 30 May 2016 ; Accepted: 25 October 2016

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ได้วิเคราะห์ผลการเกิดการดื้อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Staphylococcus aureus* จำนวน 46 ไอโซเลต จากตัวอย่างน้ำนมของโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการจำนวน 96 ตัวอย่าง พบว่าในจำนวน 46 ไอโซเลต มีการดื้อยา Oxytetracycline, Cloxacillin, Oxacillin, Erythromycin และ Cefoxitin คิดเป็นร้อยละ 15.22, 10.87, 19.57, 21.74 และ 15.22 ตามลำดับ โดยพบว่าเป็นเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่คาดว่าดื้อยาเมธิซิลลินหรือ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) มีจำนวน 7 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 15 นอกจากนี้เชื้อ MRSA จะดื้อยา Oxacillin และ Cefoxitin แล้วเชื้อส่วนใหญ่ยังดื้อยา Oxytetracycline และ Cloxacillin ซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้กันโดยทั่วไปในฟาร์มอีกด้วย ผลการศึกษาพบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดโคเป็นโรคเต้านมอักเสบและทำให้เกิดการดื้อยาเกิดจากการจัดการฟาร์ม สุขศาสตร์การรีดนมและการใช้ยาต้านจุลชีพที่ไม่เหมาะสม จากแบบสัมภาษณ์พบว่าฟาร์มส่วนใหญ่มีการฆ่าเชื้อบริเวณเต้านมที่ไม่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งความไม่เหมาะสมในการตัดสินใจเลือกชนิด ปริมาณ และระยะเวลาการใช้ยาปฏิชีวนะ ดังนั้นเพื่อลดอุบัติการณ์การเกิดโรคเต้านมอักเสบในโคนมและการดื้อยาปฏิชีวนะ เกษตรกรหรือพนักงานในฟาร์มควรมีความรู้และให้ความสนใจในการดูแลสุขภาพเต้านมของแม่โค การดูแลเครื่องรีดนม ส่วนแม่โคที่พบว่าเชื้อก่อโรคที่ดื้อยาปฏิชีวนะนั้น ควรคัดออกจากฝูงเพื่อลดการแพร่ของเชื้อและลดต้นทุนในการรักษาโรค

คำสำคัญ: เต้านมอักเสบในโคนม การดื้อยาปฏิชีวนะเชื้อ *Staphylococcus aureus* เชื้อ MRSA

Abstract

This study examined the emergence of antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from milk samples of 96 clinical mastitis cows. Of 46 isolates, the analysis showed that drug resistance to Oxytetracycline, Cloxacillin, Oxacillin, Erythromycin and Cefoxitin were 15.22%, 10.87%, 19.57%, 21.74% and 15.22%, respectively. Interestingly, seven samples or 15.22% were found to be Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) strain in the characteristic of Oxacillin and Cefoxitin resistances. These isolates were also resistant to Oxytetracycline and Cloxacillin, common drugs used for the therapeutic treatment in many farms. The result reviewed that the main causes of mastitis cows and antibiotic-resistant problem were the inappropriate farm management, the milking hygiene and the inappropriate on antibiotic use. The interview report showed that the most of farms had the inefficiency of udder disinfection, and the inappropriate on type, dose and duration of antibiotic use. Therefore, the incidence of mastitis

¹ นิสิตปริญญาตรี, ² อาจารย์, หน่วยวิจัยเฉพาะทางด้านการปนเปื้อนในอาหาร คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

¹ Undergraduate students, ² Lecturer, The Foodborne Contaminants Research Unit (FCR), Faculty of Veterinary Sciences, Mahasarakham University, Muang District, Mahasarakham Province 44000, Thailand.

* Corresponding author: Manakant Intrakamhaeng, E-mail: Manakant.i@msu.ac.th

disease and antibiotic-resistant problem can be reduced by the intensive knowledge of dairy farmers, practice staff training on udder health care and even milking machine maintenance. For the clinical mastitis cows that were found the antibiotic-resistant strain, dairy cows culling should be conducted to reduce the spread of bacterial infection and reduce the cost of treatment.

Keywords: Mastitis cows, antibiotic resistance, *Staphylococcus aureus*, MRSA

บทนำ

ปัญหาโรคเต้านมอักเสบเป็นปัญหาสำคัญของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมและยังเป็นโรคที่มีความสำคัญอย่างยิ่งทางเศรษฐกิจในฟาร์มโคนม โรคเต้านมอักเสบมีสาเหตุจากการติดเชื้อแบคทีเรียเข้าสู่เต้านมเชื้อแบคทีเรียบนตัวโคที่พบได้บ่อย ได้แก่ *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, ส่วนเชื้อแบคทีเรียที่พบในสิ่งแวดล้อมที่ก่อให้เกิดโรคเต้านมอักเสบได้แก่ *Streptococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* เป็นต้น การปนเปื้อนของเชื้อผ่านเข้าสู่เต้านมได้โดยผ่านทางหัวรีดนม ผ้าเช็ดเต้า หรือจากสิ่งแวดล้อมเช่น บริเวณพื้นคอก อูจจาระ มือผู้รีด เป็นต้น โคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการมักจะรักษาไม่ค่อยหายเนื่องจากปัจจัยหลายอย่าง เช่น การเกิดเชื้อดื้อยาปฏิชีวนะ Methicillin-resistance *staphylococcus aureus* (MRSA) หรือเกิดการกลับมาเป็นซ้ำอีก^{1,2} ซึ่งเกษตรกรแต่ละฟาร์มจะมีวิธีการจัดการป้องกันและรักษาโรคเต้านมอักเสบที่อาจจะเหมือนหรือแตกต่างกันไป การศึกษารุ่นนี้ได้ศึกษาน้ำนมดิบที่ได้จากโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการโดยแยกเชื้อ *Staphylococcus aureus* และทดสอบเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่มีคุณสมบัติดื้อยาเมธิซิลลินหรือ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) โดยวิธีการ Disc diffusion test เพื่อทดสอบความไวของเชื้อต่อ Oxacillin และ Cefoxitin ซึ่งหากเชื้อดื้อยาทั้งสองชนิดนี้จัดเป็นเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่มีคุณสมบัติเป็น MRSA³ นอกจากนี้ยังศึกษาการจัดการฟาร์มในด้านการป้องกันและควบคุมโรคเต้านมอักเสบของแต่ละฟาร์ม เพื่ออธิบายความสามารถหรือศักยภาพในการจัดการฟาร์ม ซึ่งผลการศึกษาเป็นประโยชน์ต่อการจัดการฟาร์มในฟาร์มที่มีปัญหาโรคเต้านมอักเสบ ให้สามารถป้องกันและควบคุมโรคเต้านมอักเสบอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีการดำเนินงานวิจัย

ขอบเขตการศึกษา

การศึกษารุ่นนี้เลือกพื้นที่วิจัยแบบเฉพาะเจาะจง 12 ฟาร์มเป็นฟาร์มรายย่อยในพื้นที่จังหวัด มหาสารคาม จำนวน

11 ฟาร์ม และฟาร์มขนาดใหญ่ จำนวน 1 ฟาร์ม ที่แจ้งว่ามีปัญหาโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ เก็บตัวอย่างน้ำนมจากโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบเพื่อนำมาเพาะเลี้ยงเชื้อ ทำการจำแนก *Staphylococcus aureus* และเชื้อ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* และทดสอบการดื้อยาปฏิชีวนะชนิดต่างๆ นอกจากนี้ยังได้สำรวจวิธีการจัดการของแต่ละฟาร์ม เช่น จำนวนแรงงานรีดนม วิธีรีดนม โรงเรือนโครีดนม การรักษาโคเต้านมอักเสบ การเรียงลำดับการรีดนม การตรวจด้วยน้ำยา CMT และสุขศาสตร์กระบวนการรีดนม โดยใช้แบบสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่างน้ำนม

ตรวจทางสรีรวิทยาของโคที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ โดยต้องพบว่าโคนมมีไข้และเต้านมบวมแดงน้ำนมที่รีดออกมาจะต้องมีลักษณะเป็นลิ่มตะกอนหรือใสให้ผลบวกต่อการทดสอบด้วยน้ำยา CMT (California mastitis test)⁴

เช็ดทำความสะอาดเต้านมและรีดน้ำนมด้วยเทคนิคปลอดเชื้อจากเต้าที่เป็นเต้านมอักเสบใสในขวดพลาสติกที่ผ่านการฆ่าเชื้อมาแล้ว ปริมาณ 20-60 มิลลิลิตรเช็ดทำความสะอาดขวดด้วยเอทานอล 70% เพื่อป้องกันการปนเปื้อน บรรจุในถุงพลาสติกและทำเครื่องหมายระบุรหัสตัวสัตว์และรหัสฟาร์มแล้วเก็บในกล่องที่มีอุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียสนำเข้าห้องปฏิบัติการในระยะเวลาไม่เกิน 12 ชั่วโมง

การจำแนกเชื้อ *Staphylococcus aureus* และทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะ

ดูดตัวอย่างน้ำนมไปเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารเลี้ยงเชื้อ Baird Parker Agar (BP) ด้วยการ Spread plate 2 ชั้นนอกจากนี้ยัง Streak plate ในอาหารเลี้ยงเชื้อ BP และทำ 2 ซ้ำเช่นเดียวกัน บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง และเลือกเอาโคโลนีเดี่ยว (Single colony) ที่มีลักษณะของ เชื้อ *Staphylococcus aureus* ไปเลี้ยงในอาหารเหลว (BHI broth) บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24-48 ชั่วโมง ทดสอบเชื้อ *Staphylococcus aureus* ด้วยการมีผลบวกต่อการทดสอบทั้ง Coagulate test และ Catalase test

การทดสอบความไวต่อยา (Drug sensitivity test) ทำโดยการนำเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่เจริญในอาหารเหลว (BHI broth) มาทำการการเจือจางเทียบกับ McFarland Standard 0.5 ทำ streak plate ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อ MHA โดยกำหนดเชื้อ *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) เป็นเชื้อมาตรฐานสำหรับการทดสอบนี้ วางแผ่นยา 5 ชนิด ได้แก่ Oxytetracyclin 30 µg Erythromycin 15 µg Cefoxitin 30 µg Cloxacillin 5 µg Oxacillin 1 µg ปุ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง ทำการวัดขนาดของโซนใสแล้วเทียบกับค่ามาตรฐานของ CLSI (2009)⁵ เพื่อดูการตอบสนองของความไวต่อยาของเชื้อ *Staphylococcus aureus* โดยจำแนกเป็นเชื้อที่มีความไวต่อยา (Sensitive isolates) เชื้อที่มีความไวต่อยาปานกลาง (Intermediate-sensitive isolates) และเชื้อที่ดื้อต่อยา (Resistant isolates) โดยเชื้อที่ดื้อต่อ Oxytetracyclin 30 µg, Erythromycin 15 µg และ Cloxacillin 5 µg มีขนาดของโซนใสน้อยกว่า 13, 13 และ 10 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนเชื้อที่ดื้อต่อทั้ง Oxacillin 1 µg และ Cefoxitin 30 µg ซึ่งเป็นขนาดของโซนใสน้อยกว่า 10 และ 21 มิลลิเมตร ตามลำดับแปลผลว่าเป็นเชื้อที่มีคุณสมบัติเป็น MRSA³

วิธีการวิเคราะห์ผล

วิเคราะห์สถานภาพการดื้อต่อยาปฏิชีวนะในฟาร์มด้วยสถิติเชิงพรรณนา เช่น ความถี่ (Frequency) ร้อยละ (%) อธิบายจำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* จำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ MRSA การดื้อต่อยาปฏิชีวนะของเชื้อ *Staphylococcus aureus* และเชื้อ MRSA วิเคราะห์วิธีการจัดการฟาร์ม ได้แก่ จำนวนแรงงานรีดนม วิธีรีดนม โรงเรือนโครีดนม การรักษาโคเต้านมอักเสบ การเรียงลำดับการรีดนม การตรวจด้วยน้ำยา CMT และสุขศาสตร์กระบวนการรีดนม วิเคราะห์การเกิดโรคเต้านมอักเสบ

ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้รับแจ้งโคที่เป็นเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการจำนวน 96 ตัว จากจำนวนฟาร์มทั้งหมด 12 ฟาร์ม พบเชื้อ *Staphylococcus aureus* จำนวน 46 ไอโซเลต และได้ทดสอบความไวต่อยาปฏิชีวนะ พบว่ามีการดื้อต่อยา Oxytetracycline, Cloxacillin, Oxacillin, Erythromycin และ

Cefoxitin เท่ากับ 7, 5, 9, 10 และ 7 ไอโซเลต จากจำนวนทั้งหมด 46 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 15.22, 10.87, 19.57, 21.74 และ 15.22 ตามลำดับ (Table 1) โดยพบว่าเป็นเชื้อ *Staphylococcus aureus* ที่คาดว่าดื้อต่อยาเมธิซิลินหรือ Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) มีจำนวน 7 ไอโซเลต ใน 46 ไอโซเลต หรือคิดเป็นร้อยละ 15.22 ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าเชื้อที่มีคุณสมบัติดื้อต่อยา Oxacillin และ Cefoxitin หรือ MRSA ส่วนใหญ่ยังดื้อต่อยา Oxytetracycline และ Cloxacillin ซึ่งเป็นยาปฏิชีวนะที่ใช้กันโดยทั่วไปในฟาร์มอีกด้วย โดยเชื้อ MRSA ที่ดื้อต่อยา Oxytetracycline พบโซนใสขนาดน้อยกว่า 12 มิลลิเมตรส่วนเชื้อ MRSA ที่ดื้อต่อยา Cloxacillin พบโซนใสขนาดน้อยกว่า 9 มิลลิเมตร

ในกลุ่มเชื้อที่ไม่ใช่ MRSA จำนวน 39 ไอโซเลต พบว่าทุกไอโซเลตมีความไวต่อการทดสอบด้วย Cefoxitin แต่ยังคงดื้อต่อยา Oxytetracycline, Cloxacillin, Oxacillin และ Erythromycin เท่ากับ 4, 1, 2 และ 8 ไอโซเลต คิดเป็นร้อยละ 10.26, 2.56, 5.13 และ 20.51 ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบกับเชื้อกลุ่ม MRSA พบว่า การดื้อต่อยา Oxytetracycline และ Cloxacillin ของเชื้อกลุ่มที่ไม่ใช่ MRSA มีการดื้อยาน้อยกว่า โดยดื้อต่อยา Oxytetracycline ที่ระดับร้อยละ 10.26 เทียบกับร้อยละ 42.86 และดื้อต่อยา Cloxacillin ที่ร้อยละ 2.56 เทียบกับร้อยละ 57.14 ตามลำดับ

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรทั้ง 12 ฟาร์ม พบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดโคเป็นโรคเต้านมอักเสบและทำให้เกิดการดื้อยานั้น เกิดจากความไม่เหมาะสมในการจัดการฟาร์ม สุขศาสตร์การรีดนมและการใช้ยาต้านจุลชีพพบว่าฟาร์มส่วนใหญ่มีการฆ่าเชื้อบริเวณเต้านมที่ไม่มีประสิทธิภาพ โดยทุกฟาร์มไม่มีการจุ่มเต้านมก่อนทำการรีดนม ฟาร์มบางแห่งใช้ผ้าเช็ดเต้านมเดียวกันทั้ง 4 เต้าของตัวโค บางฟาร์มใช้ผ้าผืนเดียวกันทั้งฟาร์ม และพบว่าบางแห่งไม่ได้มีการล้างหัวรีดนมด้วยคลอรีนก่อนสวมหัวรีดนมโคตัวถัดไป รวมทั้งบางฟาร์มได้ตั้งระดับแรงดันของเครื่องรีดนมไม่เหมาะสม นอกจากนี้ฟาร์มส่วนใหญ่ยังตัดสินใจเลือกชนิด ปริมาณ และระยะเวลาการใช้ยาปฏิชีวนะโดยไม่มีสัตวแพทย์ให้คำปรึกษา โดยปัจจัยเหล่านี้ อาจมีความเกี่ยวข้องกับการพบเชื้อ *Staphylococcus aureus* ทั้งที่เป็น MRSA และไม่ใช่มาร์ SA

Table 1 Antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* isolates from the clinical mastitis cows

<i>S. aureus</i>	n	Antibiotic resistance (n, %)				
		Oxytetracycline 30 µg	Cloxacillin 5 µg	Oxacillin 1 µg	Erythromycin 15 µg	Cefoxitin 30 µg
MRSA isolates	7 (15.22)	3 (42.86%)	4 (57.14%)	7 (100.00%)	2 (28.57%)	7 (100.00%)
Non-MRSA isolates	39 (84.78%)	4 (10.26%)	1 (2.56%)	2 (5.13%)	8 (20.51%)	0 (0.00%)
All isolates	46	7 (15.22%)	5 (10.87%)	9 (19.57%)	10 (21.74%)	7 (15.22%)

Table 2 Milking sanitation of each dairy farm

Code of small farms	Milking sanitation						
	Udder washing routinely	Pre-milking teat dipping	Foremilk- stripping	Using dairy towels	Udder washing routinely	Post-milking teat dipping	Post-milking feeding
143	Yes	Yes	Yes	1piece/ 1 cow	Yes	Yes	Yes
106	Yes	No	No	1piece/many cows	No	Yes	Yes
111	Yes	No	No	1piece/ 1 cow	No	Yes	Yes
246	Yes	No	Yes	1piece/ 1 cow	No	Yes	Yes
208	No	No	No	1piece/ 1 cow	No	No	No
061	Yes	No	Yes	1piece/ 1 cow	Yes	Yes	Yes
060	Yes	No	Yes	1piece/ 1 cow	Yes	Yes	Yes
081	No	No	No	1piece/ 1 cow	Yes	Yes	Yes
036	No	No	Yes	1piece/ 1 cow	Yes	Yes	Yes
001	No	No	Yes	1piece/ 1 cow	No	Yes	Yes
A large farm	Yes	No	Yes	1piece/ 1 cow	Yes	Yes	No

สรุปและวิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการทดสอบความไวต่อยาแสดงให้เห็นได้ว่าการเกิดโรคเต้านมอักเสบในฟาร์มโคนมมีความเสี่ยงต่อการเกิดเชื้อ *Staphylococcus aureus* ชนิดที่เป็น MRSA ซึ่งทำให้มีผลต่อประสิทธิภาพในการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะชนิดต่างๆ ของฟาร์ม แม่โคที่เคยเป็นเต้านมอักเสบมาก่อนมักจะมีโอกาสเพิ่มขึ้นในการเกิดเต้านมอักเสบรอบการให้นมครั้งต่อไป ซึ่งอาจเกิดจากการใช้ยาปฏิชีวนะไม่เหมาะสม หรือละลายที่จะทำการรักษา ทำให้ยังคงมีเชื้อจุลินทรีย์หลงเหลืออยู่ในเต้านม รวมทั้งการไม่สอดยาปฏิชีวนะในช่วงแห้งนม การศึกษานี้พบว่าวิธีการรีดนมของเกษตรกรรายย่อยมีความแตกต่างกัน ในด้านขั้นตอนวิธีการรีด ความเอาใจใส่ในการรีดและสุขอนามัยส่วนบุคคล นอกจากนี้ยังพบว่ามีฟาร์มที่ตั้งระดับแรงดันเครื่องรีดไม่เหมาะสมซึ่งส่งผลโดยตรงกับการเกิดเต้านมอักเสบ รายงานที่ผ่านมามีพบว่าระดับสุญญากาศที่บริเวณปลายหัวนม ที่เหมาะสมควรมีค่าระหว่าง 37-40kPa (11-12 in.Hg) หากระดับ

สุญญากาศสูงเกินไป จะทำให้เกิดการคั่งเลือดและบวมหน้าบริเวณหัวนมมากขึ้นรวมทั้งทำให้เนื้อเยื่อที่หัวนมเกิดการเสียหายหากระดับแรงดูดสุญญากาศต่ำเกินไปจะทำให้ระยะเวลาการรีดนมเพิ่มขึ้นหัวนมเกิดความเสียหายเช่นกัน^{5,6}

การศึกษานี้พบอัตราการติดต่อยา Erythromycin ของเชื้อ *Staphylococcus aureus* ร้อยละ 21.74 สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ในพื้นที่เดียวกันซึ่งพบในอัตราร้อยละ 22.3⁷ คุณสมบัติของเชื้อ MRSA ที่มีรายงานว่าติดต่อยา Oxacillin และ Cefoxitin มีรายงานโดยการอ่านผลว่าติดต่อยา Oxacillin จะต้องพบว่าขนาดของโซนใส (inhibition zone) มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าเท่ากับ 10 มิลลิเมตร³ ส่วนการติดต่อยา Cefoxitin จะต้องมิโซนใสขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ 21 มิลลิเมตร³ การศึกษารังนี้มีความน่าสนใจเมื่อเปรียบเทียบ การติดต่อยา Oxytetracycline และ Cloxacillin ของเชื้อกลุ่มที่เป็น MRSA และไม่ใช้ MRSA เนื่องจากมีแนวโน้มว่าการติดต่อยาแตกต่างกัน จาก

การสัมภาษณ์พบว่าฟาร์มจำนวน 10 ใน 12 ฟาร์ม มีการใช้ยาปฏิชีวนะ Oxytetracycline และ Cloxacillin เป็นประจำ จึงเป็นที่น่าสนใจว่าการใช้ยาปฏิชีวนะทั้งสองชนิดมีผลต่อการเกิด MRSA อย่างไร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้ทุนสนับสนุนภายใต้โครงการวิจัยทางสัตวแพทย์ หลักสูตรสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต ขอขอบคุณหน่วยวิจัยเฉพาะทางด้านการปนเปื้อนในอาหาร คุณสุขกมล เกตุพลทอง และบุคลากรประจำภาควิชาสัตวแพทยศาสตรบัณฑิต คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ช่วยเหลืองานในห้องปฏิบัติการขอขอบพระคุณฟาร์มเกษตรกรทั้ง 11 ฟาร์มและฟาร์มโคนมโชคชัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ตัวอย่างน้ำนมจากโคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการรวมทั้งให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์ จนโครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. O'Mahony, R., Y. Abbott, et al. (2005). "Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) isolated from animals and veterinary personnel in Ireland." *Veterinary Microbiology* 109(3-4): 285-296.
2. Swinkels, J. M., P. Cox, et al. (2013). "Efficacy of extended cefquinom treatment of clinical *Staphylococcus aureus* mastitis." *Journal of Dairy Science* 96(8): 4983-4992.
3. Gupta, M, Singh, N.P., Kumar, A., I. Kaur, et al. (2009). "Cefoxitin disk diffusion test - Better predictor of methicillin resistance in *Staphylococcus aureus*." *Indian Journal of Medical Microbiol.* 27(4): 379-380.
4. Bhutto, A. L., R. D. Murray, et al. (2012). "California mastitis test scores as indicators of subclinical intramammary infections at the end of lactation in dairy cows." *Research in Veterinary Science* 92(1): 13-17.
5. Barkema, H., Y. Schukken, et al. (1999). "Management practices associated with the incidence rate of clinical mastitis." *Journal of Dairy Science* 82(8): 1643-1654.
6. Andrew AH. *Bovine Medicine Diseases and Husbandry of Cattle*. Blackwell Science. U.K. 2004.
7. Intrakamhaeng, M., Ketphonthong, S. (2013). "Antibiotics resistance of erythromycin-resistant *Staphylo-*

coccus aureus isolated from bovine mastitis cases" *Agricultural Science Journal*. 44 : 1 (Suppl.) : 371-374.

8. Bradley, A. J. (2002). "Bovine Mastitis: An Evolving Disease." *The Veterinary Journal* 164(2): 116-128.