

การศึกษาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของโรค布鲁เซลลาในโคนมโดยใช้ตัวอย่างน้ำนมดิบ ในพื้นที่จังหวัดลพบุรี ปี 2564

วัชรพงษ์ ฟักกระจ่าง^{1*} พชรมน ทองเฟื่อง²

บทคัดย่อ

โรค布鲁เซลลาเป็นโรคประจำถิ่นและเป็นปัญหาหลักในอุตสาหกรรมปศุสัตว์ไทย จากรายงานในไทยพบว่าจำนวนโคนมที่พบโรค布鲁เซลลามีเพิ่มขึ้นในระยะเวลาสองปีที่ผ่านมา การศึกษานี้มีเป้าหมายในการอธิบายสถานการณ์ของโรค布鲁เซลลาในโคนมด้วยการตรวจคัดกรองระดับฟาร์มด้วยวิธี Indirect ELISA (I-ELISA) จากตัวอย่างน้ำนมดิบ โดยได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการตรวจคัดกรองโรคและงบประมาณที่ใช้ เปรียบเทียบกับวิธีการตรวจคัดกรองโรคแบบเดิมที่ใช้ตัวอย่างซีรัมและทดสอบเบื้องต้นด้วยวิธี Rose Bengal Test (RBT) จากนั้นยืนยันผลบวกด้วยวิธี Complement Fixation Test (CFT) การศึกษานี้ทำการศึกษาในพื้นที่จังหวัดลพบุรี ในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม ปี 2564 ผลการศึกษาพบว่าความชุกปรากฏและความชุกที่แท้จริงระดับฟาร์มเท่ากับร้อยละ 3.24 (95% CI: 2.56 – 4.1) และร้อยละ 3.31 (95% CI: 2.61 – 4.19) ตามลำดับ ส่วนค่าความชุกปรากฏและความชุกที่แท้จริงระดับตัวสัตว์มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.10 (95% CI: 0.08 – 0.13) การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของการพบโรค พบว่าฟาร์มโคนมที่มีจำนวนแม่โคมากกว่า 20 ตัว มีความเสี่ยงของการพบโรค布鲁เซลลามากกว่าฟาร์มโคนมที่มีจำนวนแม่โคน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ตัว 2.93 เท่า (95% CI: 1.76 – 4.88) จากการประเมินระยะเวลาที่ใช้และงบประมาณในการดำเนินการ พบว่าการตรวจคัดกรองระดับฟาร์มโดยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมดิบสามารถลดระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการเก็บตัวอย่างเลือดโคลงได้ร้อยละ 89.47 และสามารถลดงบประมาณที่ใช้ในการเฝ้าระวังโรคลงถึงร้อยละ 60.82 หรือประมาณ 1.2 ล้านบาทต่อปีงบประมาณ เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเฝ้าระวังโรคในรูปแบบเดิม ถึงแม้ว่าการตรวจคัดกรองโรค布鲁เซลลาในโคนมด้วยวิธี I-ELISA จากน้ำนมดิบจะสามารถใช้ในการตรวจคัดกรองโรคในระดับฝูงได้ แต่ยังคงต้องการการศึกษาเพิ่มเติมในระดับภาคหรือในระดับประเทศต่อไป

คำสำคัญ: โรค布鲁เซลลา, โคนม, Indirect ELISA, จังหวัดลพบุรี

เลขทะเบียนผลงานวิชาการ: 65(2)-0105-045

¹ สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์

² สำนักงานปศุสัตว์เขต 1

*ผู้รับผิดชอบบทความ Email: w.fahkrajang@gmail.com

The Study on Prevalence and Risk Factors of Dairy Cattle Brucellosis Using
Raw Milk Samples in Lopburi Province, 2021
Watcharpong Fahkrajang^{1*} Pacharamon Tongfuang²

Abstract

Bovine brucellosis is reportedly endemic and a major livestock industry problem in Thailand. Furthermore, the number of brucellosis cases in dairy cattle has slightly increased in the last two years. This study aimed to describe a situation of brucellosis in dairy cattle using the milk Indirect ELISA (I-ELISA) method as a screening test including compared the cost and working day per task between milk I-ELISA and conventional serological method, screened by Rose Bengal test (RBT) and confirmed by complement fixation test (CFT), in Lopburi province from February to May 2021. Apparent and true prevalence at farm-level were 3.24% (95% CI: 2.56 – 4.1) and 3.31% (95% CI: 2.61 – 4.19), respectively. The seropositive farms were confirmed brucellosis positive by RBT and CFT which apparent and true prevalence at the animal level was the same value at 0.10% (95% CI: 0.08 – 0.13). The risk factors analysis indicated that the dairy farms with more than 20 cows were more likely to test positive for brucellosis (OR=2.93). From the simple estimation of working time and cost, screening test using the milk I-ELISA method could be able to reduce working days by about 90% and reduce the cost by about 61% (1.2 million baht) for brucellosis surveillance in dairy cattle when compared with screening test using conventional blood serum methods. However, the milk I-ELISA method is useful for dairy cattle brucellosis screening tests at the herd level but there should be further study at the regional and national levels.

Keywords: Brucellosis, dairy cattle, Indirect ELISA, Lopburi

Registered no.: 65(2)-0105-045

¹Bureau of Disease Control and Veterinary Services

²Regional Livestock Office 1

บทนำ (Introduction)

โรค布鲁เซลลาเป็นโรคติดต่อจากสัตว์สู่คนที่สำคัญ สามารถพบได้ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมหลายชนิด จึงเป็นโรคที่มีความสำคัญทางสัตวแพทยสาธารณสุขและยังสร้างความเสียหายให้แก่อุตสาหกรรมการผลิตปศุสัตว์ทั่วโลก โรค布鲁เซลลาในโคนมเป็นโรคที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียเรื้อรัง มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรียสกุล *Brucella* โดยในโคการติดเชื้อส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อ *Brucella abortus* และอาจพบการติดเชื้อ *Brucella melitensis* และ *Brucella suis* ได้เป็นส่วนน้อย (OIE, 2016) โดยอาการที่สำคัญของโรค布鲁เซลลาในโคนมได้แก่อาการทางระบบสืบพันธุ์ เช่น แท้ง รกค้าง รวมถึงผลผลิตน้ำนมลดลง ในโคเพศเมีย สำหรับโคเพศผู้อาจแสดงอาการ ข้ออักเสบ และอันทะอักเสบ รวมถึงทำให้น้ำเชื้อมีคุณภาพต่ำ อีกทั้งยังเป็นสาเหตุของภาวะผสมติดยากทั้งโคเพศผู้และเพศเมีย ซึ่งเชื้อแบคทีเรียสาเหตุสามารถคงอยู่ในร่างกายได้ตลอดชีวิต (Yaran et al., 2016) สัตว์สามารถติดเชื้อได้จากการกินเชื้อเข้าไปโดยตรง หรือติดจากการสัมผัสกับสิ่งคัดหลั่งจากช่องคลอด น้ำอสุจิ และจากการสืบพันธุ์ ในคนสามารถติดเชื้อได้จากการบริโภคผลิตภัณฑ์จากนมที่มาจากสัตว์ที่ติดเชื้อ โดยไม่ผ่านกรรมวิธีในการฆ่าเชื้อที่เหมาะสม (American Academy of Pediatrics, 2014) รวมถึงติดเชื้อจากการสัมผัสสิ่งคัดหลั่ง เลือด เนื้อเยื่อ หรือน้ำเมือกจากลูกสัตว์ที่คลอดใหม่จากแม่โคที่มีเชื้อ โดยผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ ได้แก่ สัตวแพทย์ เกษตรกรผู้เลี้ยงโค ตลอดจนคนงานในฟาร์ม (Madut et al., 2019)

วัตถุประสงค์ของการตรวจวินิจฉัยโรค布鲁เซลลามีหลายข้อขึ้นอยู่กับเป้าหมายของการตรวจวินิจฉัย เช่น การหาความชุกระดับประเทศ การตรวจวินิจฉัยเพื่อยืนยันโรคในสัตว์รายตัว การขอรับรองเพื่อการเคลื่อนย้ายสัตว์ และวัตถุประสงค์เพื่อการส่งออก เป็นต้น ซึ่งในประเทศไทยมีการตรวจคัดกรองเบื้องต้นของโรค布鲁เซลลาในโคนมด้วยวิธีการตรวจหาแอนติบอดีที่จำเพาะในซีรัมด้วยวิธี Rose bengal test (RBT) และตัวอย่างที่ให้ผลบวกจากการคัดกรองเบื้องต้นจะถูกทดสอบซ้ำด้วยวิธี Complement fixation test (CFT) ซึ่งเป็นวิธีที่มีความจำเพาะสูงกว่าวิธีแรกเพื่อเป็นการยืนยันผลบวกที่แม่นยำยิ่งขึ้น (กรมควบคุมโรค, 2557) สำหรับวิธีการทดสอบแบบ Indirect ELISA (I-ELISA) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการใช้ตัวอย่างน้ำนมดิบและการใช้ตัวอย่างซีรัมผลปรากฏว่ามีความสอดคล้องกันในระดับดีมาก ($Kappa = 0.8, P < 0.01$) ระหว่างตัวอย่างทั้งสองชนิด (Ueno et al., 2017)

ประเทศไทยมีฟาร์มโคนมจำนวน 24,167 ฟาร์ม และมีจำนวนโคนม 794,107 ตัว โดยจังหวัดลพบุรีมีฟาร์มโคนมจำนวน 2,260 ฟาร์มและมีจำนวนโคนมทั้งสิ้น 91,664 ตัวโดยมีผลผลิตน้ำนมโคดิบเฉลี่ยประมาณ 400 ตันต่อวัน ซึ่งรูปแบบการรีดนมของเกษตรกรส่วนใหญ่ใช้การรีดนมแบบถังรีดนม (bucket type) และขนส่งน้ำนมโคดิบจากฟาร์มสู่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในพื้นที่ด้วยถังขนส่งที่มีความจุ 50 กิโลกรัม/ถัง และน้ำนมดิบจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจะถูกขนส่งสู่โรงงานแปรรูปเพื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์นมต่อไป

ถึงแม้ว่าโรคบรูเซลลาจะเป็นโรคประจำถิ่นในประเทศไทย โดยมีหลายการศึกษาเกี่ยวกับความชุกทางซีรัมของโรคบรูเซลลาในโคนมระหว่างปี พ.ศ.2554-2558 พบความชุกระดับฝูงเท่ากับ 3.05% (95% CI: 2.87-3.23) และความชุกระดับรายตัวเท่ากับ 0.33% (95% CI: 0.31-0.34) (Jittapalapong et al., 2008; Kanitpun et al., 2017; Soledad et al., 2018) แต่ในทางปฏิบัติ การหาความชุกทางซีรัมของโรคบรูเซลลาในโคนมเป็นประจำทุกปีไม่สามารถดำเนินการได้ในโคนมทั้งประเทศ โดยในปี พ.ศ.2562 นพวรรณ และคณะ ได้ทำการสำรวจความชุกของโรคบรูเซลลาในโคนมโดยการใช้ตัวอย่างน้ำนมดิบจากถังส่งนม ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบและทดสอบตัวอย่างด้วยวิธี I-ELISA ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบโรคด้วยวิธี I-ELISA โดยใช้ตัวอย่างน้ำนมดิบสามารถใช้เป็นวิธีการตรวจวินิจฉัยเบื้องต้นของโรคบรูเซลลาในโคนมระดับฝูงได้ รวมถึงสามารถลดต้นทุนในการตรวจวินิจฉัยโรคได้เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการตรวจทางซีรัมวิทยาแบบเดิมที่ใช้การเจาะเก็บตัวอย่างเลือดจากโค

เพื่อการควบคุมและป้องกันโรคบรูเซลลาในโคนมอย่างมีประสิทธิภาพ การทราบสถานะของโรครวมถึงปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นการศึกษานี้จึงเลือกใช้วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเพื่อใช้ในการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาในโคนมเบื้องต้นด้วยวิธี I-ELISA แทนการตรวจคัดกรองเบื้องต้นด้วยวิธี RBT โดยการใช้ตัวอย่างซีรัมจากเลือดโค และนำข้อมูลการทดสอบโรคที่ได้มาวิเคราะห์หาความชุกและปัจจัยเสี่ยงของโรค โดยคาดหวังว่าวิธีการเก็บตัวอย่างแบบใหม่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมและป้องกันโรคบรูเซลลาในโคนมได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่ออธิบายสถานการณ์ของโรคบรูเซลลาในโคนม ในพื้นที่จังหวัดลพบุรี โดยการศึกษาความชุกทางซีรัมวิทยาของโรคในระดับฟาร์มและระดับตัวสัตว์ รวมถึงวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคระดับฟาร์ม ด้วยวิธีการตรวจคัดกรองฟาร์มที่เป็นโรคจากตัวอย่างน้ำนมด้วยวิธี I-ELISA
2. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการเก็บตัวอย่างและประมาณการงบประมาณที่ใช้ในการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาในโคนมในพื้นที่จังหวัดลพบุรี โดยวิธีการตรวจคัดกรองจากน้ำนมดิบด้วยวิธี I-ELISA เปรียบเทียบกับวิธีการตรวจคัดกรองจากซีรัมโคด้วยวิธี RBT

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง (Materials and Methods)

รูปแบบการศึกษา

การศึกษาแบบภาคตัดขวาง (cross – sectional study) ระหว่างเดือน กุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2564 โดยการสำรวจความชุกและวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อ *Brucella abortus* ในฟาร์มโคนมในพื้นที่จังหวัดลพบุรี

แหล่งข้อมูล

ข้อมูลจำนวนฟาร์มโคนม, จำนวนโคนม สถานะการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี(GAP) จากฐานข้อมูลกรมปศุสัตว์ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมปศุสัตว์, 2564) และข้อมูลจากศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบในพื้นที่จังหวัดลพบุรี

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง

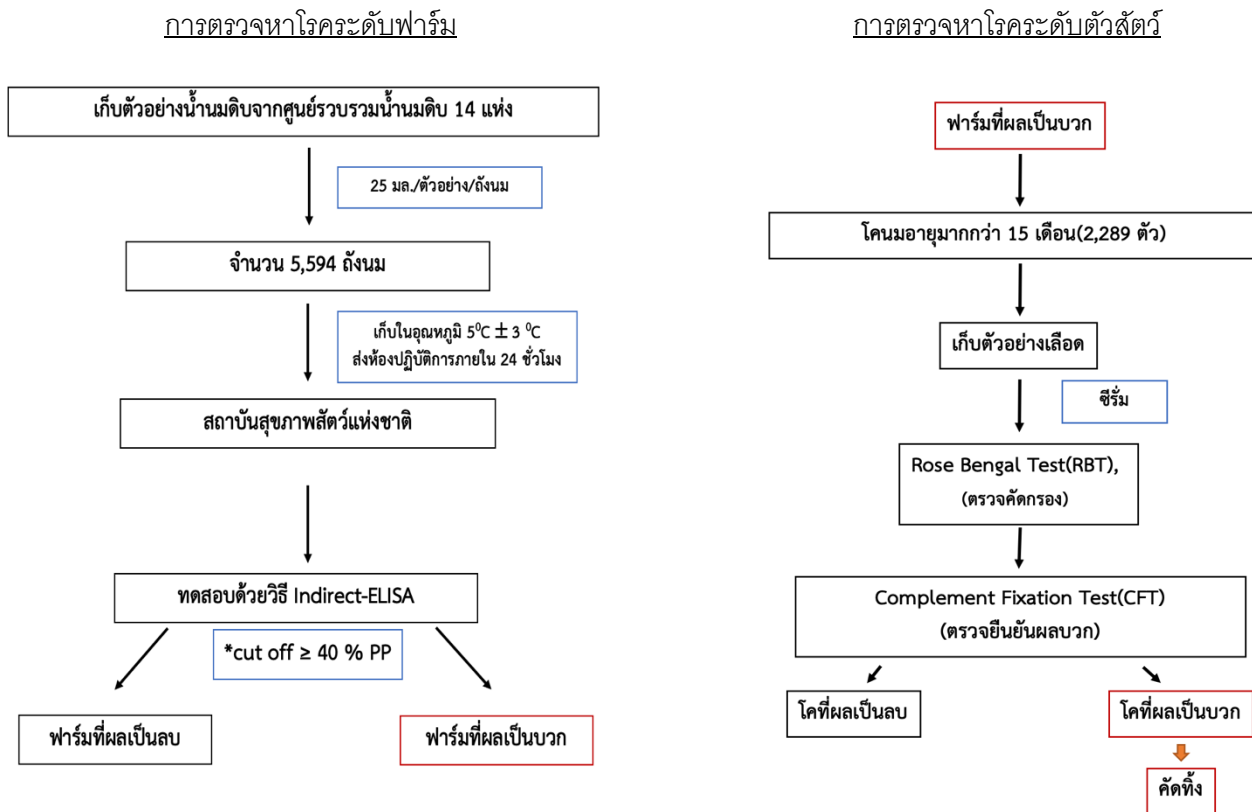
เก็บตัวอย่างนํ้านมดิบ ณ ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบจำนวนทั้งสิ้น 14 ศูนย์ โดยทำการเก็บตัวอย่างนํ้านมดิบจากถังส่งนํ้านมจำนวน 5,594 ถัง จากฟาร์มโคนมทั้งสิ้น 2,036 ฟาร์ม หลังจากนั้นดำเนินการตรวจคัดกรองฟาร์มที่ให้ผลบวกต่อโรค布鲁เซลลาด้วยวิธี I-ELISA โดยเก็บตัวอย่างนํ้านมดิบจากถังส่งนํ้านม ปริมาณ 25 มิลลิลิตร/ตัวอย่าง/ถัง จำนวน 5,594 ถัง โดยเก็บตัวอย่างนํ้านมดิบ ณ ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ หลังจากนั้นเก็บรักษาตัวอย่างที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส \pm 3 องศาเซลเซียส แล้วนำส่งตรวจยืนยันโรค布鲁เซลลา ณ ห้องปฏิบัติการสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติด้วยวิธี I-ELISA

หลังจากทราบฟาร์มที่ผลเป็นบวกต่อโรค布鲁เซลลาด้วยวิธีการตรวจจากนํ้านมแล้ว ดำเนินการเก็บตัวอย่างซีรัมโคภายในฟาร์มดังกล่าว โดยการเก็บตัวอย่างซีรัมโคที่มีอายุตั้งแต่ 15 เดือนขึ้นไป และคัดกรองโคที่ให้ผลบวกต่อโรค布鲁เซลลาด้วยวิธี Rose Bengal test (RBT) และยืนยันผลบวกด้วยวิธี Complement fixation test (CFT)

นิยาม

- ฟาร์มที่ให้ผลบวกต่อโรค布鲁เซลลา คือ ฟาร์มที่พบตัวอย่างนํ้านมดิบจากถังนมอย่างน้อย 1 ถัง มีผลบวกทางซีรัมต่อโรค布鲁เซลลา (*B. abortus*) จากการตรวจวินิจฉัยด้วยวิธี I-ELISA (cut off \geq 40 % PP)
- โคนมที่ให้ผลบวกทางซีรัมต่อโรค布鲁เซลลา คือ โคนมตัวที่มีผลบวกจากการตรวจวินิจฉัยด้วยวิธี RBT และวิธี CFT (cut off \geq 20 ICFTU/mL)

ขั้นตอนการตรวจคัดกรองโรค布鲁เซลลาจากตัวอย่างน้ำนมดิบ



การศึกษาเชิงพรรณนา

เก็บข้อมูลพื้นฐานของฟาร์มโคนมได้แก่ จำนวนถังนมที่ส่งให้แก่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ จำนวนโคจำแนกตามชนิด สถานะการรับรองฟาร์ม GAP และผลการทดสอบโรค ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel (Microsoft Corporation, U.S.A., 2022).

คำนวณความชุกปรากฏที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้สูตร

$$95\% \text{CI} = P \pm \sqrt{((P * (1 - P)) / n)}$$

คำนวณความชุกที่แท้จริง โดยใช้สูตร

$$\text{prev}_{\text{adj}} = (\text{prev}_{\text{obs}} + \text{Sp} - 1) / (\text{Se} + \text{Sp} - 1)$$

กำหนดให้ ;

prev_{adj} = ความชุกแท้จริง

prev_{obs} = ความชุกปรากฏ

Se = ความไวของวิธีทดสอบ

Sp = ความจำเพาะของวิธีทดสอบ

และคำนวณค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธี Blaker's and Sterne's methods

จัดทำแผนที่จังหวัดลพบุรีด้วยโปรแกรม QGIS ver 3.16 (QGIS Development Team, 2021) โดยประกอบไปด้วยความหนาแน่นของจำนวน โคนมในพื้นที่แต่ละอำเภอ ตำแหน่งของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบและตำแหน่งของฟาร์มที่พบผลวกต่อโรค бруเซลลา

การศึกษาเชิงวิเคราะห์

การศึกษาปัจจัยเสี่ยง โดยการหาปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการพบโรค бруเซลลาในฟาร์มโคนม ด้วยการคำนวณ Odds ratio (OR) โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย

- ขนาดฟาร์มโคนม(พิจารณาจากจำนวนแม่โค) โดยแบ่งเป็น 3 ขนาดดังนี้ (กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคนม สำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์, 2558)

ฟาร์มโคนมขนาดเล็ก (จำนวนแม่โค ≤ 20 ตัว)

ฟาร์มโคนมขนาดกลาง (จำนวนแม่โค 21-100 ตัว)

ฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ (จำนวนแม่โค > 100 ตัว)

- สถานะการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี หรือ Good Agricultural Practices (GAP)

การประมาณระยะเวลาและงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการ

คำนวณ จำนวนวันที่ปฏิบัติงานต่องาน โดยการหาจำนวนวันที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการปฏิบัติงานเก็บตัวอย่างทั้งหมดโดยทำการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบเพื่อตรวจคัดกรองด้วยวิธี I-ELISA และวิธีการเก็บตัวอย่างซีรัมจากเลือดโคเพื่อตรวจคัดกรองด้วยวิธี RBT

สูตรที่ใช้ในการคำนวณจำนวนวันที่ปฏิบัติงานต่องาน

จำนวนวันที่ปฏิบัติงานต่องาน = ปริมาณงานทั้งหมด / ปริมาณงานที่คนทำได้ต่อวัน

โดยกำหนดให้ ;

ปริมาณงานทั้งหมด = ปริมาณงานที่ต้องดำเนินการทั้งหมด

คำนวณค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาในโคนม โดยทำการเปรียบเทียบระหว่างวิธีการตรวจคัดกรองโดยการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบและทดสอบด้วยวิธี I-ELISA กับวิธีการตรวจคัดกรองโดยการเก็บตัวอย่างซีรัมจากเลือดโคและทดสอบด้วยวิธี RBT (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1. ต้นทุนการทดสอบโรคและอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาในโคนม

หมวดหมู่	วิธีการทดสอบ/ วัสดุอุปกรณ์	ราคา/หน่วย (บาท)	จำนวน	หน่วย
วิธีการทดสอบ	I-ELISA	50	ขึ้นกับจำนวนตัวอย่าง	ตัวอย่าง
	RBT	10	ขึ้นกับจำนวนตัวอย่าง	ตัวอย่าง
	CFT	60	ขึ้นกับจำนวนตัวอย่าง	ตัวอย่าง
วัสดุอุปกรณ์*	ขวดเก็บนม	5	ขึ้นกับจำนวนตัวอย่าง	ขวด
	Monovet	19	ขึ้นกับจำนวนตัวอย่าง	ขึ้น
	หลอดซีรัม	2	ขึ้นกับจำนวนตัวอย่าง	หลอด
	ถุงมือ	210	5	ฟาร์ม/กล่อง
	แอลกอฮอล์	60	4	ฟาร์ม/ขวด
	สำลี	125	20	ฟาร์ม/ม้วน
	เข็มฉีดยา	80	100	ตัว/กล่อง
เชื้อเพลิง*	ดีเซล	1,000	40	ฟาร์ม

*ค่าใช้จ่ายโดยประมาณจากการลงพื้นที่เก็บตัวอย่าง

ผลการศึกษา(Results)

จังหวัดลพบุรีมีศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบจำนวนทั้งสิ้น 14 แห่ง ฟาร์มโคนมทั้งสิ้น 2,036 ฟาร์ม ค่าเฉลี่ยจำนวนฟาร์มโคนม ถึงส่งน้ำนมดิบและจำนวนโคต่อศูนย์ฯ เท่ากับ 145.43 ± 111.91 ฟาร์ม 399.57 ± 381.87 ถึง และ $5085.21 \pm 4,287.48$ ตัว ตามลำดับ ค่ามัธยฐานของจำนวนถึงนมและโคนมต่อฟาร์มเท่ากับ 2 ถึงและ 30 ตัว ตามลำดับ ค่ามัธยฐานของจำนวนโคชนิดต่าง ๆ ภายในฟาร์มประกอบด้วยลูกโค 5 ตัว, โคนสาว 6 ตัว, โครีดนม 12 ตัวและโคแห้งนม 3 ตัว (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาจำนวนฟาร์มโคนมในพื้นที่จังหวัดลพบุรี ตามจำนวนแม่โคในฟาร์มจะสามารถแบ่งขนาดฟาร์มโคนมได้ 3 ขนาดได้แก่ ฟาร์มโคนมขนาดเล็กจำนวน 1,258 ฟาร์ม, ฟาร์มโคนมขนาดกลางจำนวน 775 ฟาร์มและฟาร์มโคนมขนาดใหญ่จำนวน 3 ฟาร์ม โดยฟาร์มโคนมจำนวน 1,230 ฟาร์มไม่ได้รับการรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนม (GAP) และมีเพียง 806 ฟาร์มที่ได้รับการรับรอง (ตารางที่ 3)

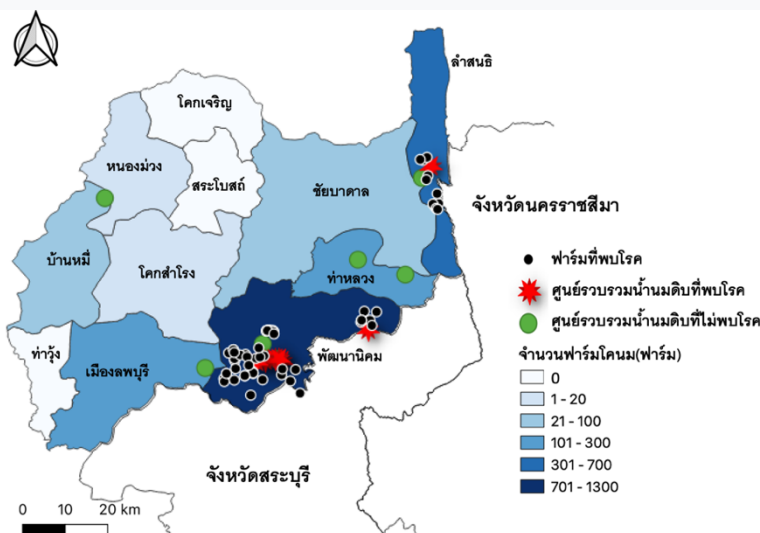
ตารางที่ 2. แสดงข้อมูลทั่วไปของศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และฟาร์มโคนมในจังหวัดลพบุรี

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	มฤษฎาน	ค่าน้อยที่สุด(Min)	ค่ามากที่สุด(Max)
ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบทั้งหมด (แห่ง)	14	-	-	-
ฟาร์มโคนมทั้งหมด (ฟาร์ม)	2,036	-	-	-
- จำนวนฟาร์มโคนมเฉลี่ย/ศูนย์ฯ (ฟาร์ม)	145.43	105.5	9	353
จำนวนถังส่งน้ำนมทั้งหมด (ถัง)	5,594	-	-	-
- จำนวนถังส่งน้ำนมเฉลี่ย/ศูนย์ฯ (ถัง)	399.57	318.5	15	1,411
- จำนวนถังส่งน้ำนมเฉลี่ย/ฟาร์ม (ถัง)	2.78	2	1	20
จำนวนโคนมทั้งหมด (ตัว)	71,193	-	-	-
- จำนวนโคนมเฉลี่ย/ศูนย์ฯ (ตัว)	5085.21	3,968.5	116	13,545
- จำนวนโคนมเฉลี่ย/ฟาร์ม (ตัว)	34.97	30	2	256
- จำนวนลูกโคเฉลี่ย/ฟาร์ม (ตัว)	6.98	5	0	56
- จำนวนโคสาวเฉลี่ย/ฟาร์ม (ตัว)	8.14	6	0	76
- จำนวนโครีดนมเฉลี่ย/ฟาร์ม (ตัว)	15.05	12	0	105
- จำนวนโคแห้งนมเฉลี่ย/ฟาร์ม (ตัว)	4.44	3	0	75
- จำนวนพ่อโคเฉลี่ย/ฟาร์ม (ตัว)	0.36	0	0	25

ตารางที่ 3. แสดงจำนวนฟาร์มโคนมตามขนาดฟาร์มและการได้รับการรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนมในจังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม พ.ศ.2564

ขนาดฟาร์มโคนม (พิจารณาจากจำนวนแม่โค)	จำนวน (ฟาร์ม)	จำนวนฟาร์มเฉลี่ย \pm ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	มัธยฐาน (ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด)
- ฟาร์มโคนมขนาดเล็ก (≤ 20 ตัว)	1,258	89.86 \pm 69.87	69 (7-247)
- ฟาร์มโคนมขนาดกลาง (21-100 ตัว)	775	55.36 \pm 51.75	42 (1-170)
- ฟาร์มโคนมขนาดใหญ่ (> 100 ตัว)	3	0.21 \pm 0.58	0 (0-2)
การรับรองมาตรฐานการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนม			
- ได้รับการรับรอง	806	57.57 \pm 71.16	26 (1-254)
- ไม่ได้การรับรอง	1,230	87.86 \pm 72.70	73.5 (7-225)

ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบในจังหวัดลพบุรีมีการกระจายตัวอยู่ในพื้นที่ 5 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอเมืองลพบุรี, อำเภอบ้านหมี่, อำเภอท่าหลวง, อำเภอลำสนธิ และอำเภอพัฒนานิคม โดยอำเภอที่พบฟาร์มที่ตรวจพบโรค布鲁เซลลาได้แก่ อำเภอลำสนธิ และอำเภอพัฒนานิคม ซึ่งเป็นสองอำเภอที่มีจำนวนฟาร์มโคนมมากที่สุดในจังหวัด อีกทั้งยังเป็นอำเภอที่มีพื้นที่ติดกับจังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดสระบุรี (รูปที่ 1) ซึ่งมีจำนวนโคนมมากเป็นอันดับที่ 1 และ 2 ของประเทศไทยตามลำดับ (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมปศุสัตว์, 2564) โดยจำนวนฟาร์มโคนมและจำนวนโคนมที่ตรวจพบโรค布鲁เซลลาในแต่ละศูนย์ฯ แสดงอยู่ในตารางที่ 4 ซึ่งศูนย์ฯ ที่พบอัตราส่วนฟาร์มที่เป็นโรคมามากที่สุดพบฟาร์มที่เป็นโรคร้อยละ 10.18 ของจำนวนฟาร์มทั้งหมดที่เป็นสมาชิกของศูนย์ฯ และศูนย์ฯ ที่พบอัตราส่วนโคเป็นโรคมามากที่สุดพบโคที่เป็นโรคร้อยละ 0.27 ของจำนวนโคทั้งหมดในศูนย์ฯ



รูปที่ 1. แผนที่จังหวัดลพบุรีแสดงความหนาแน่นของฟาร์มโคนมในแต่ละอำเภอ, ตำแหน่งศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ และฟาร์มที่ตรวจพบโรค布鲁เซลลา ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม 2564

ตารางที่ 4. แจกแจงจำนวนฟาร์มโคนมและจำนวนโคนมที่ตรวจพบโรค布鲁เซลลาในศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบแต่ละแห่ง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-พฤษภาคม พ.ศ.2564 ในพื้นที่จังหวัดลพบุรี

ทดสอบด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างนํ้านมดิบ			ทดสอบด้วยวิธี CFT จากตัวอย่างซีรัม			
ศูนย์นมฯ	จำนวนฟาร์มทั้งหมด (ฟาร์ม)	จำนวนฟาร์มที่พบผลบวก (ร้อยละ)	จำนวนโคนมทั้งหมด (ตัว)	จำนวนตัวอย่าง (ตัว)	จำนวนโคนมพบที่ผลบวก (ร้อยละ)	จำนวนฟาร์มที่พบผลบวก (ร้อยละ)
#1	144	7 (4.86)	5,551	125	7 (0.13)	7 (4.86)
#2	353	5 (1.42)	10,909	166	4 (0.04)	4 (1.13)
#3	285	25 (8.77)	9,257	907	24 (0.26)	22 (7.72)
#4	265	15 (5.66)	10,398	319	16 (0.15)	15 (5.66)
#5	82	1 (1.22)	3,916	7	2 (0.05)	1 (1.22)
#6	83	6 (7.23)	2,225	177	6 (0.27)	6 (7.23)
#7	299	12 (4.01)	13,545	588	11 (0.08)	11 (3.68)
#8	165	0 (0)	4,256	0	0	0
#9	45	0 (0)	858	0	0	0
#10	108	0 (0)	3,722	0	0	0
#11	9	0 (0)	258	0	0	0
#12	9	0 (0)	116	0	0	0
#13	86	0 (0)	2,161	0	0	0
#14	103	0 (0)	4,021	0	0	0
รวม	2,036	71 (3.49)	71,193	2,289	70 (0.10)	66 (3.24)

ความชุกของโรค

ช่วงระยะเวลาระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ - พฤษภาคม พ.ศ.2564 มีศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบในจังหวัดลพบุรีทั้งสิ้น 7 แห่งที่ตรวจพบฟาร์มเป็นโรค布鲁เซลลา โดยตรวจคัดกรองฟาร์มที่ให้ผลบวกต่อโรค布鲁เซลลาด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างนํ้านมดิบจำนวน 71 ฟาร์มจากฟาร์มโคนมทั้งหมด 2,036 ฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ 3.49 และพบโคที่ให้ผลบวกต่อโรค布鲁เซลลาด้วยวิธี CFT จากตัวอย่างซีรัมจำนวน 70 ตัว จากโคนมทั้งสิ้น 71,193 คิดเป็น

ร้อยละ 0.10 และพบฟาร์มที่เป็นโรคบรูเซลลาจำนวน 66 ฟาร์ม คิดเป็นร้อยละ 3.24 (ตารางที่ 4) จากตารางที่ 5 แสดงค่าความชุกปรากฏระดับฟาร์มได้เท่ากับร้อยละ 3.24 (95% CI: 2.56 – 4.1) และความชุกที่แท้จริงเท่ากับร้อยละ 3.31 (95% CI: 2.61 – 4.19) ในขณะที่ความชุกปรากฏและความชุกที่แท้จริงระดับตัวสัตว์มีค่าเท่ากันที่ร้อยละ 0.10 (95% CI: 0.08– 0.13)

ตารางที่ 5. แสดงความชุกปรากฏและความชุกที่แท้จริงระดับฟาร์ม และระดับตัวสัตว์

วิธีการทดสอบ	ระดับของความชุก	ความชุก (ร้อยละ)	Lower 95%CI**	Upper 95%CI**
I-ELISA	ระดับฟาร์ม			
	- ความชุกปรากฏ	3.49	2.77	4.38
	- ความชุกแท้จริง*	0.51	0.00	1.43
CFT	ระดับฟาร์ม			
	- ความชุกปรากฏ	3.24	2.56	4.1
	- ความชุกแท้จริง*	3.31	2.61	4.19
	ระดับตัวสัตว์			
	- ความชุกปรากฏ	0.10	0.08	0.12
- ความชุกแท้จริง*	0.10	0.08	0.13	

หมายเหตุ I-ELISA (ความไว = 99% ,ความจำเพาะ = 97%) และ CFT (ความไว = 98% , ความจำเพาะ = 100%)

* ความชุกแท้จริงคำนวณโดยใช้วิธีของ Reiczigel et al., 2010

** Confidence Interval

ปัจจัยเสี่ยง

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคบรูเซลลาระดับฟาร์มในจังหวัดลพบุรีด้วยการคำนวณค่า Odd ratio โดยใช้ปัจจัยในการวิเคราะห์ 2 ปัจจัยได้แก่ ขนาดฟาร์มและสถานะการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี พบว่าฟาร์มโคนมขนาดกลางมีความเสี่ยงของการพบโรคบรูเซลลามากกว่าฟาร์มโคนมขนาดเล็ก 2.93 เท่า (95% CI: 1.76 – 4.88) (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6. การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรค布鲁เซลลาในโคนมในพื้นที่จังหวัดลพบุรี

ปัจจัย	ลักษณะปัจจัย	ผลบวก (ฟาร์ม)	ผลลบ(ฟาร์ม)	Adjusted OR	95%CI**	P-value
สถานะฟาร์มGAP	ไม่ได้รับการรับรอง	35	1,195	0.98	0.58 - 1.63	0.92
	ได้รับการรับรอง	31	772	Reference	-	-
ขนาดฟาร์ม	จำนวนแม่โค >20 ตัว	42	736	2.93*	1.76 - 4.88	< 0.01
	จำนวนแม่โค ≤20 ตัว	24	1,234	Reference	-	-

* p < 0.05

** Confidence Interval

ประมาณการระยะเวลาในการดำเนินการ

จากรูปที่ 2 แสดงปริมาณงาน (จำนวนฟาร์มและจำนวนโค) ที่เจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์ต้องดำเนินการเก็บตัวอย่างเลือดโคเพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรค布鲁เซลลา โดยพบว่าการตรวจคัดกรองโรค布鲁เซลลาในโคนมด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมดิบ จำนวน 2 ครั้ง/ปีงบประมาณ เจ้าหน้าที่ต้องทำการเข้าฟาร์มโคนมทั้งสิ้น 132 ฟาร์ม และเก็บตัวอย่างเลือดโคจำนวน 4,578 ตัว ในขณะที่การตรวจคัดกรองโรค布鲁เซลลาในโคนมด้วยวิธี RBT จากตัวอย่างซีรัม จำนวน 1 ครั้ง/ปีประมาณนั้น เจ้าหน้าที่ต้องทำการเข้าฟาร์มโคนมทั้งสิ้น 2,036 ฟาร์มและเก็บตัวอย่างเลือดโคจำนวน 56,984 ตัว

จำนวนวันที่ปฏิบัติงานต่องานทั้งหมด

ในการเก็บตัวอย่างเลือดโคนมในพื้นที่จังหวัดลพบุรีมีเจ้าหน้าที่ ที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างจำนวน 15 คน โดยกำหนดให้เจ้าหน้าที่ 1 คนสามารถเก็บตัวอย่างเลือดโคนมได้ 100 ตัว/วัน ดังนั้นจะสามารถคำนวณกำลังการทำงานของเจ้าหน้าที่ต่อวันได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เจ้าหน้าที่สามารถเก็บตัวอย่างเลือดโคได้} &= 15 \times 100 \text{ ตัว/วัน} \\ &= 1,500 \text{ ตัว/วัน} \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนวันที่ปฏิบัติงานด้วยวิธีการตรวจคัดกรองโรค布鲁เซลลาในโคนมด้วยวิธี RBT จากตัวอย่างซีรัมเท่ากับ

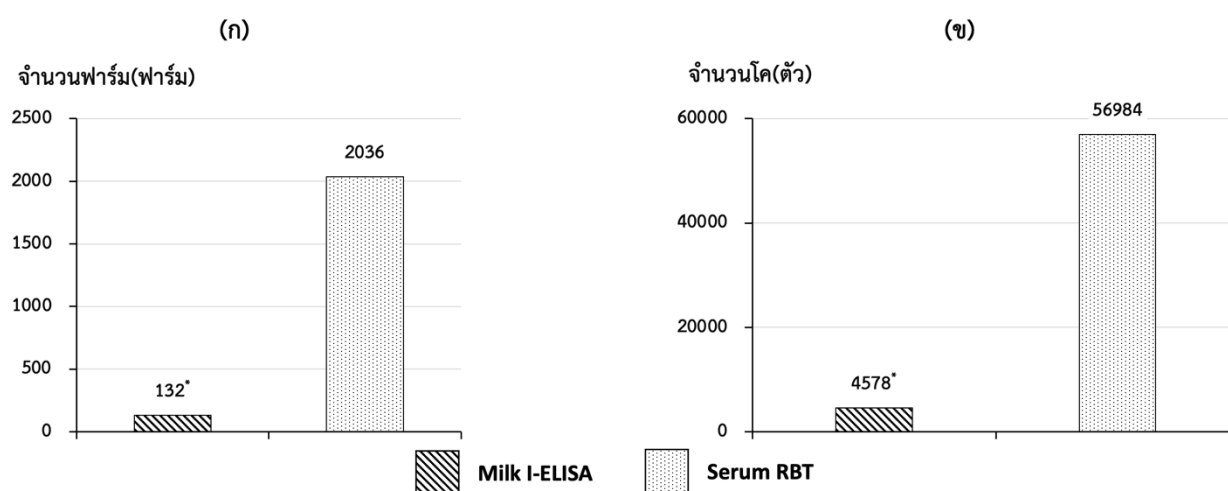
$$\begin{aligned} \text{จำนวนวันทำงาน (serum RBT)} &= \text{จำนวนโคที่ต้องเก็บตัวอย่าง} / \text{ความสามารถในการเก็บตัวอย่างต่อวัน} \\ &= 56,984 \text{ ตัว} / 1,500 \text{ ตัวต่อวัน} \\ &= 38 \text{ วัน (37.99)} \end{aligned}$$

จำนวนวันที่ปฏิบัติงานด้วยวิธีการตรวจคัดกรองโรค布鲁เซลลาในโคนมด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนม เท่ากับ

$$\begin{aligned} \text{จำนวนวันทำงาน (milk I-ELISA)} &= \text{จำนวนโคที่ต้องเก็บตัวอย่าง} / \text{ความสามารถในการเก็บตัวอย่างต่อวัน} \\ &= 4,578 \text{ ตัว} / 1,500 \text{ ตัวต่อวัน} \\ &= 4 \text{ วัน (3.052)} \end{aligned}$$

ดังนั้น จำนวนวันที่ปฏิบัติงานในการดำเนินการเก็บตัวอย่างด้วยวิธีการตรวจคัดกรองโรค布鲁เซลลาในโคนมแบบเดิมด้วยวิธี RBT จากตัวอย่างซีรัมเท่ากับ 38 วัน ในขณะที่จำนวนวันที่ปฏิบัติงานในการดำเนินการเก็บตัวอย่างด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมดิบเท่ากับ 4 วัน

รูปที่ 2. แสดงจำนวนฟาร์ม (ก) และจำนวนโค (ข) ที่ต้องเข้าไปดำเนินการเก็บตัวอย่างโดยเปรียบเทียบระหว่างวิธีการตรวจคัดกรองโรค布鲁เซลลาด้วย I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมดิบและวิธี CFT โดยใช้ตัวอย่างซีรัม



* คำนวณโดยอ้างอิงจากโครงการเฝ้าระวังและกำจัดโรค布鲁เซลลาในโคนมโดยวิธีการตรวจคัดกรองจากน้ำนมดิบในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1 ปีงบประมาณ 2564 ที่ระบุให้เก็บตัวอย่าง 2 ครั้งต่อปีงบประมาณ

ตารางที่ 7. แสดงงบประมาณต่อปีงบประมาณที่ใช้ในการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาด้วยวิธี I-ELISA จากนํ้านมดิบและการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาด้วยวิธี RBT จากชีรุ่ม

วิธีการทดสอบ	การคัดกรองด้วยวิธีการตรวจนํ้านมดิบ		การคัดกรองด้วยการตรวจจากชีรุ่ม	
	จำนวนตัวอย่าง	ต้นทุน (บาท)	จำนวนตัวอย่าง	ต้นทุน (บาท)
I-ELISA	5,594	279,700	-	-
RBT	2,289	22,890	56,984	569,840
CFT	78	4,680	78	4,680
รวม	-	307,270	-	574,520
วัสดุอุปกรณ์	จำนวนที่ใช้	ต้นทุน (บาท)	จำนวนที่ใช้	ต้นทุน (บาท)
ขวดเก็บนม	5,594	27,970	-	-
Monovet	2,289	43,491	56,984	1,082,696
หลอดชีรุ่ม	2,289	4,578	56,984	113,968
ถุงมือ	14	2,940	408	85,680
แอลกอฮอล์	17	1,020	509	30,540
สำลี	4	500	102	12,750
เข็มฉีดยา	22	1,760	570	45,600
เชื้อเพลิง	จำนวนที่ใช้	ต้นทุน (บาท)	จำนวนที่ใช้	ต้นทุน (บาท)
ดีเซล	66	1,650	2,036	50,900
รวม	-	83,909	-	1,422,134
งบประมาณต่อปีงบประมาณ	-	782,358	-	1,996,654

ประมาณการงบประมาณ

ประมาณการงบประมาณที่ใช้ในการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาในโคนมประกอบด้วย ส่วนของต้นทุนการทดสอบโรค ส่วนของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการและส่วนของนํ้ามันเชื้อเพลิง ในหนึ่งปีงบประมาณ จากการคำนวณแสดงให้เห็นว่างบประมาณที่ใช้ในการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาในโคนมด้วยวิธี I-ELISA จากนํ้านมดิบใช้งบประมาณต่อครั้งเท่ากับ 391,179 บาท จากโครงการเฝ้าระวังและกำจัดโรคบรูเซลลาในโคนมโดยวิธีการตรวจคัดกรองจากนํ้านมดิบในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1 ปีงบประมาณ 2564 กำหนดให้ทำการเก็บตัวอย่างนํ้านมดิบจำนวน 2 ครั้ง ดังนั้นงบประมาณที่ใช้ต่อปีงบประมาณจึงเท่ากับ 782,358 บาท (391,179 บาทต่อครั้ง) ส่วนงบประมาณที่ใช้ในการตรวจคัดกรอง โรคบรูเซลลาในโคนมด้วยวิธี RBT จากชีรุ่ม ดำเนินการหนึ่งครั้งต่อปีงบประมาณ ดังนั้นในหนึ่งปีงบประมาณใช้งบประมาณเท่ากับ 1,996,654 บาท (ตารางที่ 7)

วิจารณ์ (Discussion)

โรคบรูเซลลาในโคนมเป็นโรคประจำถิ่นและมียังคงมีรายงานการศึกษาความชุกในประเทศไทย (Jittapalapong et al., 2008; Kanitpun et al., 2011; Soledad et al., 2018) ซึ่งวิธีการตรวจวินิจฉัยโรคบรูเซลลาที่ได้รับความนิยมในการตรวจคัดกรองโรคในสัตว์ที่มีจำนวนมากคือวิธีทางซีรัมวิทยา (มกอช, 2561) ในการศึกษาที่ใช้วิธีการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาในโคนมระดับฟาร์มด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมดิบ ณ ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในจังหวัดลพบุรี เมื่อทราบฟาร์มที่ตรวจพบโรคบรูเซลลาแล้วหลังจากนั้นใช้วิธีการตรวจคัดกรองโรคในระดับรายตัวด้วยวิธี RBT และยืนยันผลบวกด้วยวิธี CFT จากตัวอย่างซีรัม จากผลการศึกษาพบว่าความชุกปรากฏในระดับฟาร์มมีค่าใกล้เคียงกับข้อมูลการสำรวจความชุกโรคบรูเซลลาในโคนมจากห้องปฏิบัติการสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ที่ร้อยละ 3 ในขณะที่ความชุกปรากฏระดับรายตัวสัตว์ต่ำกว่าข้อมูลการสำรวจความชุกจากห้องปฏิบัติการที่ร้อยละ 0.3 เล็กน้อย

เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลด้านการจัดการฟาร์มในฐานข้อมูลของกรมปศุสัตว์และข้อมูลจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ทำให้กำหนดปัจจัยในการศึกษาความเสี่ยงของการเกิดโรคบรูเซลลาในโคนม ในจังหวัดลพบุรีได้เพียง 2 ปัจจัยคือ ขนาดฟาร์มและสถานะการรับรองการปฏิบัติทางการเกษตรที่ดี (GAP) ผลการศึกษาพบว่าฟาร์มโคนมที่มีจำนวนแม่โคมากกว่า 20 ตัว มีความเสี่ยงของการพบโรคบรูเซลลามากกว่าฟาร์มโคนมที่มีจำนวนแม่โคน้อยกว่าหรือเท่ากับ 20 ตัว 2.93 เท่า (95% CI: 1.76 – 4.88) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในประเทศบราซิล (Alencar et al., 2016) และสาธารณรัฐเกาหลี (Lee et al., 2009) ที่รายงานว่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคบรูเซลลาเพิ่มขึ้นตามจำนวนโคที่มากขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคบรูเซลลาในโคนม ต้องการการศึกษาเพิ่มเติมเช่น ข้อมูลการจัดการฟาร์ม ข้อมูลการนำสัตว์เข้าออกฟาร์ม ความถี่ในการตรวจโรค การสัมผัสกับสัตว์ชนิดอื่นและ ปัจจัยด้านการจัดการอื่นๆ (Deka et al., 2018) นอกจากนี้จังหวัดลพบุรียังมีพื้นที่ติดกับจังหวัดนครราชสีมาและจังหวัดสระบุรี ซึ่งเป็นสองจังหวัดที่มีจำนวนโคนมมากที่สุด 2 ลำดับแรกของไทย ดังนั้นการศึกษาความชุกของโรคในจังหวัดข้างเคียงและการเคลื่อนย้ายของโคในพื้นที่สามจังหวัดดังกล่าวจึงเป็นสิ่งที่ควรศึกษาเพิ่มเติมเช่นกัน

การประมาณการระยะเวลาในการดำเนินการและงบประมาณ (การทดสอบโรค, วัสดุอุปกรณ์ในการดำเนินงาน, น้ำมันเชื้อเพลิง) ผลการศึกษาพบว่าในหนึ่งปีงบประมาณการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาในโคนมระดับฟาร์มด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมดิบสามารถลดงบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการได้ 34 วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 89.47 นอกจากนี้ยังสามารถลดงบประมาณที่ใช้ลงคิดเป็นเงิน 1,214,296 บาท หรือสามารถประหยัดงบประมาณได้คิดเป็นร้อยละ 60.82 เมื่อเปรียบเทียบกับงบประมาณที่ใช้ในการตรวจคัดกรองโรคบรูเซลลาด้วยวิธี RBT จากซีรัม เนื่องจากการตรวจหาโรคบรูเซลลาด้วยการใช้วิธี จากตัวอย่างน้ำนมสามารถตรวจคัดกรองฟาร์มที่มีโรคได้ในเบื้องต้นก่อนดังนั้นจึงไม่จำเป็นต้องทำการเจาะเก็บตัวอย่างเลือดในโคทุกตัว เพียงแต่ทำการเก็บตัวอย่าง

เลือดโคเฉพาะฟาร์มที่มีผลการตรวจ I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมเป็นบวกเท่านั้น จำนวนโคที่ต้องทำการเก็บตัวอย่างเลือดลดลง ส่งผลให้งบประมาณที่ใช้ในการตรวจคัดกรองโรคลดลงด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการตรวจคัดกรองโรค бруเซลลาในโคนมระดับฟาร์มด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมดิบสามารถลดได้ภาระงานของเจ้าหน้าที่และงบประมาณได้ เมื่อเทียบกับการตรวจคัดกรองโรคด้วยการใช้วิธี RBT จากตัวอย่างซีรัม นับเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจคัดกรองโรค бруเซลลาในระดับฟาร์มโคนมของกรมปศุสัตว์ นอกจากนี้การที่จำนวนฟาร์มที่ดำเนินการเก็บตัวอย่างเลือดโคลดลงยังสอดคล้องกับมาตรการ การเว้นระยะห่างทางสังคมเพื่อเป็นการป้องกันการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 อีกทั้งยังสามารถลดความเสี่ยงในการแพร่กระจายของโรคระบาดในโคโดยเจ้าหน้าที่ของกรมปศุสัตว์ เช่น โรคลัมปีสกิน และโรคปากและเท้าเปื่อย เป็นต้น

สรุปผลการศึกษา(Conclusion)

จากการศึกษานี้พบว่า การตรวจคัดกรองโรค бруเซลลาในโคนมด้วยวิธี I-ELISA จากตัวอย่างน้ำนมดิบ เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจคัดกรองโรคได้ในระดับฟาร์ม ขณะที่การพัฒนาวิธีการตรวจน้ำนมในโคนมรายตัว ก็เป็นสิ่งที่ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม ซึ่งการดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบจากศูนย์รวบรวมน้ำนม มีข้อจำกัดคือถึงขนส่งน้ำนมจำนวนมากจากฟาร์มโคนมจะถูกขนส่งมาที่ศูนย์ฯ ในระยะเวลาที่จำกัด ประกอบกับระยะเวลาในการขนส่งตัวอย่างสู่ห้องปฏิบัติการที่จำกัด รวมถึงต้องคำนึงถึงศักยภาพในการตรวจวินิจฉัยของห้องปฏิบัติการ ดังนั้นการดำเนินการตรวจคัดกรองโรคให้ประสบความสำเร็จจำเป็นต้องมีการประสานงานและประสานความร่วมมือที่ดีระหว่างเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์(ภาครัฐ), เจ้าหน้าที่ศูนย์รวบรวมน้ำนม(ภาคเอกชน), เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม และห้องปฏิบัติการ ซึ่งวิธีการตรวจคัดกรองโรค бруเซลลาในโคนมนี้ควรขยายการดำเนินการสู่ระดับปศุสัตว์เขตและระดับประเทศต่อไป อย่างไรก็ตามการตรวจคัดกรองโรค бруเซลลาด้วยน้ำนมดิบมีข้อจำกัดของวิธีการตรวจคือสามารถใช้กับโคที่ให้ผลผลิตน้ำนมเท่านั้น ควรคำนึงถึงผลลบจากกลุ่มโคที่ไม่ให้ผลผลิตน้ำนมเช่น กลุ่มโคแห้งนม โคนม หรือโคที่หยุดพักการรีดนมจากการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะ โดยในปี พ.ศ. 2562 การศึกษาของนพวรรณ และคณะ รายงานว่าความถี่ในการตรวจคัดกรองโรค бруเซลลาด้วยตัวอย่างน้ำนมควรดำเนินการอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับโครงการเฝ้าระวังและกำจัดโรค бруเซลลาในโคนมโดยวิธีการตรวจคัดกรองจากน้ำนมดิบในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1 นั้นสามารถตรวจพบโรค бруเซลลาได้ไวกว่ามาตรการการตรวจคัดกรองแบบเดิมที่ใช้การตรวจคัดกรองด้วยตัวอย่างซีรัมเพียงปีละ 1 ครั้ง เนื่องจากการตรวจด้วยน้ำนมสามารถทำการเก็บตัวอย่างได้จากทุกฟาร์มที่ส่งนมให้แก่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบในพื้นที่

เนื่องจากข้อจำกัดของแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการพบโรค бруเซลลาในโคนม ที่ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูลกรมปศุสัตว์ร่วมกับข้อมูลจากศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ ทำให้ขาดปัจจัยด้านการจัดการฟาร์มด้านต่างๆ

ที่สามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรคได้ เช่น การเคลื่อนย้ายโค การนำสัตว์จากภายนอกเข้ามาในฟาร์ม ระยะเวลาการกักโคก่อนเข้าฝูง ความถี่ในการตรวจโรค และการเลี้ยงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่นภายในฟาร์ม เป็นต้น ซึ่งในส่วนนี้จำเป็นต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป อย่างไรก็ตามการตรวจวินิจฉัยโรคเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอต่อการควบคุม ป้องกัน และกำจัดโรค จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือที่ดีระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน รวมไปถึงการทำความเข้าใจที่ถูกต้องระหว่างเจ้าหน้าที่รัฐและสัตวแพทย์คุมฟาร์มในการให้ความรู้และสร้างความตระหนักถึงปัญหาของโรคบรูเซลลาแก่เกษตรกร ซึ่งอาจต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ ทักษะ และ การปฏิบัติ (KAP) ในส่วนนี้ต่อไป และเนื่องจากบรูเซลลาเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์สู่คน ดังนั้นเมื่อมีการตรวจพบโรคภายในฟาร์มเลี้ยงสัตว์อาจต้องมีการประสานงานความร่วมมือในการทำงาน ระหว่างกรมปศุสัตว์และกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ข้อจำกัดในการศึกษา(Limitation)

เนื่องจากสถานการณ์การระบาดของโรค COVID-19 ในช่วงที่ทำการศึกษา ทำให้คณะผู้จัดทำไม่สามารถดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบได้ในครั้งที่ 2 ของโครงการเฝ้าระวังและกำจัดโรคบรูเซลลาในโคนมโดยวิธีการตรวจคัดกรองจากน้ำนมดิบในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1 ปีงบประมาณ 2564 การคำนวณจำนวนฟาร์มและจำนวนโคที่ต้องดำเนินการเก็บตัวอย่างจึงใช้การประมาณการจากผลการเก็บตัวอย่างในครั้งแรก

กิตติกรรมประกาศ(Acknowledgements)

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลจากโครงการเฝ้าระวังและกำจัดโรคบรูเซลลาในโคนมโดยวิธีการตรวจคัดกรองจากน้ำนมดิบในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 1 ปีงบประมาณ 2564 โดยได้รับการสนับสนุนการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการจากสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ ทางผู้เขียนขอขอบคุณโครงการ R-FETPV ในการจัดอบรมความรู้ด้านระบาดวิทยาทางสัตวแพทย์ ขอขอบคุณ สพ.ญ.มนยา เอกทัตร์ ที่ปรึกษาอธิบดีกรมปศุสัตว์ ในการให้คำปรึกษาเรื่องโรคบรูเซลลา และ สพ.ญ.วิไลภรณ์ วงศ์พฤกษาสูง นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ สำนักควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์ ในการให้คำปรึกษาเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงเจ้าหน้าที่หน่วยพัฒนาสุขภาพและผลผลิตสัตว์ (HHU) สำนักงานปศุสัตว์เขต 1 เจ้าหน้าที่สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดลพบุรีในการดำเนินการเก็บตัวอย่าง สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบ และเกษตรกรที่ให้ความอนุเคราะห์รวมถึงอำนวยความสะดวกในการเก็บตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง(References)

- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. 2557. คู่มือแนวทางการป้องกันควบคุมโรค布鲁เซลโลสิส. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 88หน้า
- กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคนมสำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์. 2558. คู่มือการเลี้ยงโคนม. (ออนไลน์). เผยแพร่ที่: <http://breeding.dld.go.th/images/document/คู่มือการเลี้ยงโค>. [อ้างอิงเมื่อ 10 ธันวาคม 2564]
- นพวรรณ บัวมีรูป, มนัสชัย วัฒนกุล, ชัชวีร์ นิชโมสถ, เรขา คณิตพันธ์, และ มนยา เอกทัตต์. 2562. การประเมินมาตรการเฝ้าระวังโรค布鲁เซลลาในโคนมโดยการใช้ตัวอย่างซีรัมและน้ำนม. วารสารวิชาการ สคบ.; ฉบับพิเศษ: 24-41.
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2561. การชันสูตรโรค布鲁เซลลา. (ออนไลน์). เผยแพร่ที่: [https://www.acfs.go.th/standard/download/DIAGNOSIS-OF-BRUCELLOSIS\(G\).pdf](https://www.acfs.go.th/standard/download/DIAGNOSIS-OF-BRUCELLOSIS(G).pdf). [อ้างอิงเมื่อ 25 ธันวาคม 2564]
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2562. การปฏิบัติทางการเกษตรที่ดีสำหรับฟาร์มโคนม. (ออนไลน์). เผยแพร่ที่: https://www.acfs.go.th/files/files/commodity-standard/20200414141408_575009.pdf. [อ้างอิงเมื่อ 20 ธันวาคม 2564]
- ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกรมปศุสัตว์. 2564. ข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย. (ออนไลน์). เผยแพร่ที่: <https://ict.dld.go.th/webnew/index.php/th/service-ict/report/352-report-thailand-livestock/reportservey2564/1530-2564-monthly>. [อ้างอิงเมื่อ 20 ธันวาคม 2564]
- Alencar Mota ALA, Ferreira F, Ferreira Neto JS, Dias RA, Amaku M, Hildebrand Grisi-Filho JH, Oliveira Telles E and Picao Goncalves VS. 2016. Large-scale study of herd-level risk factors for bovine brucellosis in Brazil. Acta Trop.; 164: 226–232.
- Committee on Infectious Diseases; Committee on Nutrition; American Academy of Pediatrics. 2014. Consumption of raw or unpasteurized milk and milk products by pregnant women and children. Pediatrics. [cited 2021 Dec 20];133(1):175–9. Available from: doi: 10.1542/peds.2013-3502.

- Deka RP, Magnusson U, Grace D and Lindahl J. 2018. Bovine brucellosis: prevalence, risk factors, economic cost and control options with particular reference to India—a review. *Infection Ecology and Epidemiology*; 9: 1-7.
- Jittapalapong S., Inpankaew T., Sangwaranond A., Phasuk C, Pinyopanuwat N., Chimnoi W. Kengradomkij C., Sununta C. and Arunwipat P. 2008. Current Status of Brucellosis in Dairy Cows of Chiang Rai Province. *Kasetsart J (Nat. Sci.)*; 42: 67 –70.
- Kanitpun R., Chetiyawan P., Tongpun P., Choe-ngern W., Choomchuen P., Wongphol S., Ninprom T., Chaiyasert S., Sangkaew N., Kaewkalong S., Opaschaitat P. and Ekgatat M. 2017. Trend of brucellosis in dairy cattle, goats, and sheep during 2012 and 2016 in Thailand. *Proceedings of the 5th Thailand - Japan Joint Conference on Animal Health*. National Institute of Animal Health, Bangkok, Thailand: 93-95.
- Lee, B. Y., Higgins, I. M., Moon, O. K., Clegg, T. A., McGrath, G., Collins, D. M., Park, J. Y., Yoon, H. C., Lee, S. J., & More, S. J. 2009. Surveillance and control of bovine brucellosis in the Republic of Korea during 2000-2006. *Preventive Veterinary Medicine*, 90(1–2), 66–79.
- Madut, N.A., Muleme, J., Kankya, C., Nasinyama, G.W., Muma, J.B., Godfroid, J., Jubara A.S., and Muwonge A. 2019. The epidemiology of zoonotic brucellosis in Bahr el Ghazal region of South Sudan. *Front Public Heal* 7(JUN):1–13.
- OIE. 2016. *Infection with Brucella abortus, Brucella melitensis and Brucella suis*. Rome: OIE (World Organisation for Animal Health).
- Reiczigel J, Földi J, Ózsvári L. 2010. Exact confidence limits for prevalence of a disease with an imperfect diagnostic test. *Epidemiol Infect*;138(11): 1674–8.
- Soledad C, Ekkarin W, Monaya E, Albert I.K, Soawapak H. 2018. Cross-sectional study of brucellosis and Q fever in Thailand among livestock in two districts at the Thai-Cambodian border, Sa Kaeo province. *One Health*. [cited 2021 Dec 20]; 6: 37–40. *Available from*: doi: 10.1016/j.onehlt.2018.10.001

Ueno Y., Kunchit P., Kanitpun R., Yamamoto T., Yamaguchi E., Kulorn S., Ekgatat M. and Osaki M. 2017. Evaluation of Milk Sample for Diagnosis of Bovine Brucellosis with Japanese Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) Kit. Proceedings of the 5th Thailand - Japan Joint Conference on Animal Health. National Institute of Animal Health, Bangkok, Thailand: 45-46.

Yaran M., Najafi S., Shoaei P., Ataei B., Fadaei R., Ramazanpour J., Mehdi F., Nasrin A.A., and Marzieh K. 2016. Prevalence of *Brucella melitensis* and *Brucella abortus* in raw milk and dairy product by real time PCR technique. *Ulutas Med J.* [cited 2021 Dec 20];2(1):7–11. Available from: doi: 10.5455/umj.20151004054235.
