การสุขาภิบาลฟาร์มเพาะเลี้ยงกบเชิงพาณิชย์เพื่อยับยั้งการแพร่ระบาดของเชื้อ *Mycobacterium* spp. ในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบจังหวัดลำปาง

Sanitization of Commercial Frog Breeding Farms Helps Inhibiting the Spread of *Mycobacterium* spp. Within a Frog Breeding Farm in Lampang Province

สมเกียรติ ตันตา[1*]

Somkiat Tanta[1*]

บทคัดย่อ

ผลการทดลองพบว่า หลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. มีผลทำให้อัตราการตายของลูกอ๊อดในช่วง 7-10 วัน และจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่ตายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) คิดเป็นร้อยละ 2.62±1.05 และ 0.18±0.24 ตัว ตามลำดับ ทำให้จำนวนลูกกบ น้ำหนักของลูกอ๊อด และผู้เลี้ยงมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายลูกอ๊อดและลูกกบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7,892.77±12.64 ตัว 102.76±8.94 กิโลกรัม และ 17,892.77±274.36 บาท ตามลำดับ นอกจากนี้ไม่พบลูกอ๊อดที่มีลักษณะขาหน้าไม่งอก ไม่พบการตายโดยไม่ทราบสาเหตุของลูกกบ และไม่พบการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. จากพ่อแม่พันธุ์และลูกกบหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบ จากผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการสามารถยับยั้งและแก้ไขปัญหาการแพร่ระบาดของการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. ในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบเชิงพาณิชย์ได้

คำสำคัญ: การสุขาภิบาล เพาะเลี้ยงกบเชิงพาณิชย์ *Mycobacterium* spp.

Received: 30 January 2024; Accepted: 31 May 2024

[1] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง 52000

[1] Faculty of Sciences and Agricultural Technology, Rajamangala University of Technology Lanna Lampang Lampang, Thailand 52000

* Corresponding author: Superherokiat@rmutl.ac.th

Abstract

The experiment found that after implementing four sanitation measures in a frog farm with a bacterial infection *Mycobacterium* spp. resulted in a significant reduction in the death rate of tadpoles during 7-10 days and the number of dead parents ($P<0.05$), accounting for 2.62±1.05% and 0.18±0.24 pcs, respectively, making the number of tadpoles weight, and farmers had increased income from selling tadpoles with statistical significance ($P<0.05$), with an average of 7,892.77±12.64 pieces, 102.76±8.94 kilograms, and 17,892.77±274.36 baht, respectively. Additionally, no tadpoles with the appearance of ungrowing front legs and no unexplained death of tadpoles were found, and no bacterial *Mycobacterium* spp. infection was found in broodstock and tadpoles after using four sanitation measures in frog farms. The results of this experiment show that the use of four sanitation measures can prevent and solve the problem of the spread of bacterial *Mycobacterium* spp. infections in commercial frog breeding farms.

Keywords: farm sanitation, commercial frog breeding, *Mycobacterium* spp.

บทนำ

กบเป็นสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก (amphibians) ซึ่งร่างกายแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ได้แก่ ส่วนหัวและส่วนลำตัว กบมีหัวใจ 3 ห้อง โดยห้องบนขวาจะแยกรับเลือดดำที่มาจากส่วนต่าง ๆ ทั่วร่างกายและห้องบนซ้ายรับเลือดแดงจากปอด เลือดจะมาร่วมกันในห้องล่างซ้ายซึ่งมีห้องเดียวแล้วส่งไปทั่วร่างกาย ดังนั้นกบจึงต้องการออกซิเจนผ่านเข้าผิวหนังเป็นจำนวนมาก และนำเอาของเสียคือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกทางผิวหนัง (Zug, 1993) กบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*) เป็นสัตว์ที่คนไทยนิยมนำมาบริโภคเป็นอาหารตั้งแต่อดีตจนมาถึงปัจจุบัน และยังมีความสำคัญทางเศรษฐกิจทั้งในประเทศและต่างประเทศ ความนิยมในประเทศมีการกระจายผลผลิตจากการเพาะเลี้ยงกบส่งขายหลากหลายพื้นที่และช่องทาง ทั้งการขายผ่านช่องทางออนไลน์ ขายตามตลาดขนาดเล็กไปจนถึงตลาดขนาดใหญ่ รวมไปถึงการขายให้กับร้านอาหาร ภัตตาคาร และร้านค้าอื่น ๆ ที่นิยมนำกบไปประกอบอาหารตามความต้องการของลูกค้า ความนิยมกบในต่างประเทศจากรายงานสถิติยอดการส่งออกกบของกระทรวงพาณิชย์ในปีพุทธศักราช 2565 มีมูลค่าสูงถึง 27.3 ล้านบาท ประเทศจีนเป็นประเทศที่รับซื้อกบจากไทยมากที่สุด พื้นที่รับซื้อส่วนใหญ่อยู่ที่ฮ่องกง รองลงมาคือประเทศมาเลเซีย ประเทศลาว และประเทศอื่น ๆ (กระทรวงพาณิชย์, 2565)

กบยังเป็นอาหารที่มีคุณประโยชน์ มีโปรตีนสูงและไขมันต่ำ (Dani *et al*., 1966) สามารถนำมาบริโภคได้หลายรูปแบบ เช่น ลูกอ๊อดนำมาอ่อมหรือหมก ลูกกบเล็กนำมาทอด และกบเนื้อหรือกบใหญ่นำมาผัด แกง และย่าง เป็นต้น ปัจจุบันการเพาะเลี้ยงกบจึงเป็นอีกช่องทางที่สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร และมีจำนวนเกษตรกรรายใหม่ที่เพาะเลี้ยงกบเพิ่มมากขึ้น เกษตรกรจำนวนมากต้องพบกับปัญหาในการเพาะเลี้ยงกบ เนื่องจากโรคระบาดในฟาร์มเพาะเลี้ยงซึ่งเกิดจากเชื้อ *Mycobacterium* spp. หรือวัณโรคในกบ โดยส่วนใหญ่มักเกิดในกบพ่อแม่พันธุ์ซึ่งจะมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ส่งผลให้

ลูกอ๊อดตายหลังจากฟักตัว 7-10 วัน กบจะแสดงอาการเบื่ออาหาร (anorexia) ผอมโซ (emaciation) กระดูกสันหลังผิดรูป (vertebral deformities) สีของตัวกบซีดลงและมีภาวะตาขาว คอเอียง ปัจจัยหลักที่ทำให้กบติดเชื้อ *Mycobacterium* spp. มาจากน้ำที่สะสมของเสียกบและอาหารกบที่เหลือละลายลงในบ่อเลี้ยง น้ำที่เพาะเลี้ยงกบจะมีปริมาณจุลินทรีย์เข้มข้นส่งผลให้กบขับเมือกออกมาจำนวนมาก เมือกกบมีคุณสมบัติต่อต้านเชื้อจุลินทรีย์และแบคทีเรีย หากกบขับเมือกออกมาจำนวนมากจะก่อให้เกิดภาวะเครียด อ่อนแอและเกิดโรคติดเชื้อแบคทีเรียได้ สิ่งปฏิกูลที่ขับถ่ายจากกบนำไปสู่บ่อเพาะเลี้ยงที่ไม่ถูกสุขลักษณะ นอกจากนี้ความหนาแน่นของกบในบ่อเพาะเลี้ยง เป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ทำให้กบติดเชื้อ *Mycobacterium* spp. กบที่ติดเชื้อจะมีภูมิต้านทานต่ำก่อให้เกิดแผล ตุ่มหนองบริเวณหน้าท้องและโคนขา อวัยวะภายในโดยเฉพาะตับจะพบก้อนเนื้อเยื่ออักเสบหรือตุ่มก้อน (granuloma) สีขาวขุ่นตามอวัยวะภายในต่าง ๆ เช่น ตับ ม้าม ไต ปอด และระบบทางเดินอาหาร (สมเกียรติ, 2564)

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาเกี่ยวกับการสุขาภิบาลฟาร์มเพาะเลี้ยงกบเชิงพาณิชย์เพื่อยับยั้งการแพร่ระบาดของเชื้อ *Mycobacterium* spp. ในจังหวัดลำปาง เนื่องด้วยเกษตรกรส่วนใหญ่ต้องพบกับปัญหาในการเพาะเลี้ยงกบจากการเกิดโรคระบาดในฟาร์ม ปัจจุบันเชื้อแบคทีเรียมีการพัฒนาด้านความรุนแรงมากขึ้น สวนทางกับเกษตรกรมีความรู้และความเข้าใจในการจัดการด้านสุขาภิบาลอย่างไม่ถูกวิธี อาจเป็นเพราะมุ่งเน้นในเชิงธุรกิจมากกว่าความยั่งยืนทำให้มีการปล่อยพันธุ์กบลงเลี้ยงในบ่อหนาแน่นเกินไปส่งผลให้น้ำในบ่อเพาะเลี้ยงไม่ถูกสุขลักษณะและการเปลี่ยนถ่ายน้ำที่ผิดวิธี นำมาสู่เชื้อแบคทีเรียก่อให้เกิดโรค บางโรคสามารถติดต่อสู่คนได้ ยกตัวอย่างโรคที่เกิดจากเชื้อ *Mycobacterium* spp. หากปล่อยไว้โดยไม่มีหน่วยงานใดเข้าไปชี้แจงหรือให้ความรู้จะทำให้ประชาชนผู้ผลิต และผู้บริโภคได้รับอันตรายจากเชื้อนี้ ดังนั้นจึงได้เล็งเห็นถึงความสำคัญทั้งด้านสุขภาพ เศรษฐกิจ สังคมที่อาจเกิดผลกระทบในวงกว้างจึงเป็นสาเหตุในการวิจัยหาวิธีการจัดการการแพร่ระบาดของเชื้อ แนวทางแก้ปัญหา และเผยแพร่วิธีการจัดการฟาร์มเพาะเลี้ยงกบที่ถูกต้องให้กับเกษตรกรที่ประสบปัญหาเพื่อหยุดยั้งการระบาดของเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. ในกบทุกระยะโดยใช้การสุขาภิบาลฟาร์มกบอย่างเป็นระบบด้วยมาตรการ 4 ขั้นตอน สามารถช่วยลดการติดเชื้อและการแพร่ระบาดของเชื้อ *Mycobacterium* spp. ในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบเชิงพาณิชย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการวิจัย

ดำเนินการทดสอบในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบของเกษตรกรที่พบการระบาดของเชื้อในจังหวัดลำปาง โดยการทดสอบแบ่งเป็น 2 กรรมวิธี ได้แก่ กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่เกษตรกรดำเนินการ (ก่อนการใช้มาตรการ) กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธี การสุขาภิบาล 4 มาตรการ แต่ละกรรมวิธี ทดสอบ 9 ซ้ำ (รอบ 1 ปี) แต่ละซ้ำ ใช้ กบนา *(Hoplobatrachus rugulosus*) อายุ 8 เดือน ขนาดเพศผู้และเพศเมีย 300-500 กรัม จำนวน 30 คู่ ที่ผ่านการตรวจเพื่อยืนยันการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp.

กรรมวิธีที่ 1 ตามกรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งโดยทั่วไปเกษตรกรจะทำการเพาะเลี้ยงกบตลอดทุกๆอาทิตย์ไม่มีการฆ่าเชื้อหรือการตรวจสอบเรื่องโรคและให้อาหารหลังเปลี่ยนถ่ายน้ำเท่านั้น(ก่อนการใช้มาตรการ)

กรรมวิธีที่ 2 การสุขาภิบาล 4 มาตรการ จากข้อเสนอแนะงานวิจัย (สมเกียรติ, 2564) รูปแบบการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กบเพื่อป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรียในอวัยวะภายใน วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร ปีที่39 ฉบับที่ 3 หน้าที่ 78-88. ดังนี้

1. กำจัดกบและฆ่าเชื้อบริเวณฟาร์มเพาะเลี้ยงกบด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อแบคทีเรีย

2. ตรวจชันสูตรโรคด้วยวิธี PCR (Polymerase Chain Reaction) เทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรสเมื่อมีการนำพ่อแม่พันธุ์เข้ามาเลี้ยงใหม่ทุกครั้ง

3. ก่อนและหลังให้อาหารทุกมื้อ เปลี่ยนถ่ายน้ำกบพ่อแม่พันธุ์ โดยใส่ถุงมือและรองเท้าบูทขณะจัดการสุขาภิบาลฟาร์มเพาะเลี้ยงกบ

4. ตรวจโรคลูกกบและพ่อแม่พันธุ์กบเป็นประจำทุก ๆ 6 เดือน ด้วยวิธี PCR เพื่อหาเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. (หากพบการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. ในกบหรือลูกอ๊อดต้องกลับไปเริ่มขั้นตอนการปฏิบัติใหม่ทุกครั้ง)

ทำการทดสอบ 9 ครั้ง (ซ้ำ) ใน 1 ปี ทำการบันทึกข้อมูล 1)ร้อยละ ลูกอ๊อดตายช่วง 7-10 วัน 2) ร้อยละขาหน้าไม่งอก 3)จำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่ตาย (ตัว) 4)จำนวนลูกกบ (ตัว) 5)จำนวนกบที่ตายโดยไม่ทราบสาเหตุ (ตัว) 6) น้ำหนักของลูกอ๊อด (กิโลกรัม) 7)จำนวนเงินที่ขายลูกอ๊อดและลูกกบ (บาท)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำค่าเฉลี่ยของผลการบันทึกข้อมูลแต่ละหัวข้อมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบที่มีการติดเชื้อของแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. ด้วยวิธี Independent t-test

ผลการวิจัยและวิจารณ์

จากตารางที่ 1 พบว่า ก่อนการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. มีอัตราการตายของลูกอ๊อดในช่วง 7-10 วัน (ภาพที่ 1) คิดเป็นร้อยละ 98.38±7.68 และหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ อัตราการตายของลูกอ๊อดในช่วง 7-10 วัน คิดเป็นร้อยละ 2.62±1.05 แสดงให้เห็นว่าการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. มีผลทำให้อัตราการตายของลูกอ๊อดในช่วง 7-10 วัน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และผลการศึกษาอัตราของลูกอ๊อดที่กำลังพัฒนาเป็นตัวกบมีลักษณะขาหน้าไม่งอก (ภาพที่ 1) พบว่า ก่อนการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ คิดเป็นร้อยละ 16.42±11.63 และไม่พบลูกอ๊อดที่มีลักษณะขาหน้าไม่งอกหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ จากผลการศึกษาอธิบายได้ว่ากบอาศัยอยู่ในน้ำมากกว่าบนบกเพราะทนการระเหยของน้ำทางผิวหนังไม่ได้มากผิวหนังของกบบาง เพราะต้องใช้ในการหายใจ จึงมีคุณสมบัติของการซึมเข้าออก (permeability) ของก๊าซและความชื้นได้ดี แต่ขณะออกหากิน เคลื่อนไหวหรืออยู่ในน้ำจะใช้ปอดเป็นส่วนใหญ่ เมื่ออยู่บนบกจะใช้ผิวหนังและเยื่อในปากเท่านั้น เพื่อลดการทำงานของกล้ามเนื้อซึ่งต้องใช้พลังงานมาก และมีส่วนของปอดช่วยในการถ่ายเทความร้อน มีส่วนของตาอยู่มุมห่างกัน 2 ข้างของหัวทำให้มองเห็นภาพต่างกันและเกิดปัญหาในการเพ่งมอง การที่กบจำเป็นต้องอยู่อาศัยอย่างจำกัดและจำเป็นต้องอยู่ในที่ชื้นแฉะมีร่มเงา เพื่อให้เกิดการทดแทนของน้ำที่ระเหยออกจากร่างกายประมาณ 1 ใน 4 ของน้ำหนักตัวในแต่ละวัน และอัตราการเผาผลาญอาหารของร่างกายสัตว์พวกนี้ช้าหรือต่ำกว่า สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมและนกซึ่งเป็นสัตว์เลือดอุ่นประมาณ 18-80 เท่า (ทศพร, 2534) ดังนั้นคุณภาพน้ำและบ่อเพาะเลี้ยงเป็นปัจจัยสำคัญในการเพาะพันธุ์กบ การจัดการฟาร์มให้ถูกสุขลักษณะและจัดการคุณภาพน้ำภายในบ่อเพาะเลี้ยงให้สะอาดและเหมาะสมต่อสภาวะการดำรงชีวิตของกบ ตลอดจนการฆ่าเชื้อโรคภายในบ่อเป็นระยะ ๆ จะช่วยลดการเกิดโรคในกบได้และมีอัตราการรอดตายสูง (ปณรัตน์ และ ไกรจักร, 2563)

หลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. พบว่า มีจำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่ตายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.18±0.24 ตัว และ 9.80±4.27 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1) การใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการมีผลทำให้จำนวนลูกกบเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7,892.77±12.64 ตัว และ 147.15±10.25 ตัว ตามลำดับ (ตารางที่ 1) และหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ ไม่พบการตายของกบที่ไม่ทราบสาเหตุ (ภาพที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนกบที่ตายโดยไม่ทราบสาเหตุก่อนการใช้สุขาภิบาล 4 มาตรการที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.87±8.57 ตัว (ตารางที่ 1) น้ำหนักของลูกอ๊อดหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ เพิ่มขึ้นเป็น 102.76±8.94 กิโลกรัม จาก 3.15±5.87 กิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักของลูกอ๊อดก่อนการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ ส่งผลทำให้ผู้เลี้ยงมีรายได้เพิ่มขึ้นจากการจำหน่ายลูกอ๊อดและลูกกบ เมื่อมีการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ เป็นจำนวนเงินเฉลี่ย 17,892.77±274.36 บาท (ตารางที่ 1) และผลการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. จากตัวอย่างพ่อแม่พันธุ์และลูกกบที่เพาะเลี้ยงในฟาร์มด้วยวิธี (PCR) จากหน่วยชันสูตรโรคสัตว์ คณะสัตวแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่พบการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. จากพ่อแม่พันธุ์และลูกกบหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบ ดังแสดงในภาพที่ 3 สอดคล้องกับผลการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตราการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบเชิงพาณิชย์เพื่อยับยั้งการแพร่ระบาดของเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. ในประเทศไทย 3 ภูมิภาค ส่งผลให้กบมีภาวะเสี่ยงในการตายน้อยลงและเพิ่มปริมาณการรอดตายสูงขึ้น เนื่องจากการสุขาภิบาลฟาร์มที่ดีมีระบบ จากงานวิจัยของ ปณรัตน์ และ ผ่องศรี (2562) พบว่า การเปลี่ยนถ่ายน้ำเป็นระยะ สม่ำเสมอในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบจะพบจำนวนการติดเชื้อปรสิตน้อยกว่าฟาร์มที่เลี้ยงไม่มีระบบกระบวนการเปลี่ยนถ่ายน้ำที่ดี การพักบ่อ การตากบ่อ หรือฆ่าเชื้อโรคในบ่อเพาะเลี้ยงกบส่งผลให้กบมีอัตราการติดเชื้อโรคต่ำ เหตุเพราะการใช้อาหารสำเร็จรูปที่มีธาตุอาหารสูงอาจมีอาหารตกค้างเน่าเสียในบ่อเพาะเลี้ยง กบหลังจากกินอาหารจะขับถ่ายของเสียออกมาและสะสมในบ่อเพาะเลี้ยง ของเสียที่ขับถ่ายออกมาจะมีไนโตรเจนและแอมโมเนีย กบในระยะตัวอ่อนจะขับถ่ายของเสียในรูปแบบแอมโมเนีย ซึ่งมีความเป็นพิษสูงและมีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี กบในระยะโตเต็มวัยจะขับถ่ายของเสียในรูปแบบของยูเรีย ส่งผลให้น้ำในบ่อเพาะเลี้ยงกบมีการสะสมของเสีย สารอินทรีย์ ซึ่งก่อให้เกิดการสะสมของเชื้อโรคในบ่อเพาะเลี้ยงกบ ทำให้กบเกิดการติดเชื้อโรคได้ง่าย (สุรเสน, 2552) นอกจากนี้สาเหตุอีกประการที่ทำให้กบป่วย ติดเชื้อแบคทีเรียรุนแรงและตาย คือ การเลี้ยงกบในอัตราหนาแน่นเกินไป ความหนาแน่นเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกบ เนื่องจากการเพาะเลี้ยงกบมีขนาดไม่เท่ากันจะทำให้เกิดการกัดและกินกันเอง นำไปสู่การเกิดบาดแผลบนผิวหนังกบ ซึ่งเชื้อแบคทีเรียและปรสิตพบได้ทั่วไปในสภาวะแวดล้อมการเลี้ยงกบ เมื่อกบมีความต้านทานโรคลดลง กบจะได้รับเชื้อแบคทีเรียและเพิ่มปริมาณเข้าสู่กระแสโลหิตอย่างรวดเร็ว หากกบได้รับเชื้อโรคผ่านเข้าร่างกาย กบจะมีภาวะเครียด อ่อนแอ ขับเมือกออกมามาก และเป็นแหล่งสะสมของเชื้อโรคอื่นๆ สามารถเข้าไปในตัวกบได้มากขึ้นและแพร่กระจายไปทั่วร่างกาย ดังนั้น การสุขาภิบาลกบจากการเปลี่ยนถ่ายน้ำกบพ่อแม่พันธุ์ก่อนและหลังให้อาหารทุกมื้อและลดการสัมผัสกบโดยตรงด้วยมือเปล่า ทำให้ป้องกันการเกิดเชื้อโรคและยังส่งผลให้กบ ไม่เครียด แข็งแรง และเจริญเติบโตได้ดี (เทพพิทักษ์, 2556) และหากฟาร์มที่มีกบติดเชื้อ *Mycobacterium* spp. ควรดำเนินการตาม 4 มาตรการตั้งแต่ขั้นตอนการกำจัดกบและฆ่าเชื้อบริเวณฟาร์มเพาะเลี้ยงกบด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อแบคทีเรียเพื่อทำให้กบที่จะนำมาเลี้ยงใหม่ไม่ติดเชื้อและไม่ก่อให้เกิดโรคซ้ำ

สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าการจัดการสุขาภิบาลฟาร์มเพาะเลี้ยงกบให้ปลอดภัยจากเชื้อ *Mycobacterium* spp. โดยใช้มาตรการ 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. กำจัดกบและฆ่าเชื้อบริเวณฟาร์มเพาะเลี้ยงกบด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อแบคทีเรีย 2.นำพ่อแม่พันธุ์เข้ามาเลี้ยงใหม่โดยต้องผ่านการตรวจชันสูตรโรคโดยวิธี PCR 3. ทำการเปลี่ยนถ่ายน้ำกบพ่อแม่พันธุ์ก่อนและหลังให้อาหารทุกมื้อและลดการสัมผัสกบโดยตรงด้วยมือเปล่า ใส่ถุงมือและรองเท้าบูทขณะจัดการสุขาภิบาลฟาร์มเพาะเลี้ยงกบ 4. ตรวจโรคลูกกบและพ่อแม่พันธุ์กบเป็นประจำทุก ๆ 6 เดือนโดยวิธี PCR เพื่อหาเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. สามารถแก้ไขปัญหาการเพาะเลี้ยงกบที่มีสาเหตุจากเชื้อ *Mycobacterium* spp. ได้ และยังช่วยยับยั้งการระบาดของเชื้อไม่ให้แพร่กระจายไปสู่ฟาร์มอื่น ๆ ด้วย จากการปฏิบัติตาม 4 มาตรการ ส่งผลให้ฟาร์มเพาะเลี้ยงกบ จังหวัดลำปาง ได้รับเครื่องหมายรับรองระดับคุณภาพชั้น 1 สินค้าคุณภาพมาตรฐานดีเยี่ยม (ตะเพียนทอง) และได้รับรองจากกรมประมง ในการปฏิบัติทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ดีสำหรับการผลิตสัตว์น้ำ Good Aquaculture Practice (GAP)

ตารางที่ 1 ลักษณะที่ศึกษาก่อนและหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการในฟาร์มเพาะเลี้ยงกบที่มีการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. ในพื้นที่จังหวัดลำปาง (n=9)

ลักษณะที่ศึกษา	ลักษณะที่ศึกษา (ค่าเฉลี่ย± S.D.)		*p value*
	ก่อนการใช้ 4 มาตรการ (วิธีเกษตรกร)	หลังการใช้ 4 มาตรการ	
ลูกอ๊อดตายช่วง 7-10 วัน (ร้อยละ)	98.38±7.68[a]*	2.62±1.05[b]	0.001
ขาหน้าไม่งอก (ร้อยละ)	16.42±11.63[a]	0.00±0.00[b]	0.003
จำนวนพ่อแม่พันธุ์ที่ตาย (ตัว)	9.80±4.27[a]	0.18±0.24[b]	0.014
จำนวนลูกกบ (ตัว)	147.15±10.25[a]	7,892.77±12.64[b]	0.000
จำนวนกบที่ตายโดยไม่ทราบสาเหตุ (ตัว)	16.87±8.57[a]	0.00±0.00	0.011
น้ำหนักของลูกอ๊อด (กิโลกรัม)	3.15±5.87 [a]	102.76±8.94[b]	0.000
จำนวนเงินที่ขายลูกอ๊อดและลูกกบ (บาท)	137±85.6[a]	17,892.77±274.36[b]	0.000

[a, b] ค่าเฉลี่ยที่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ

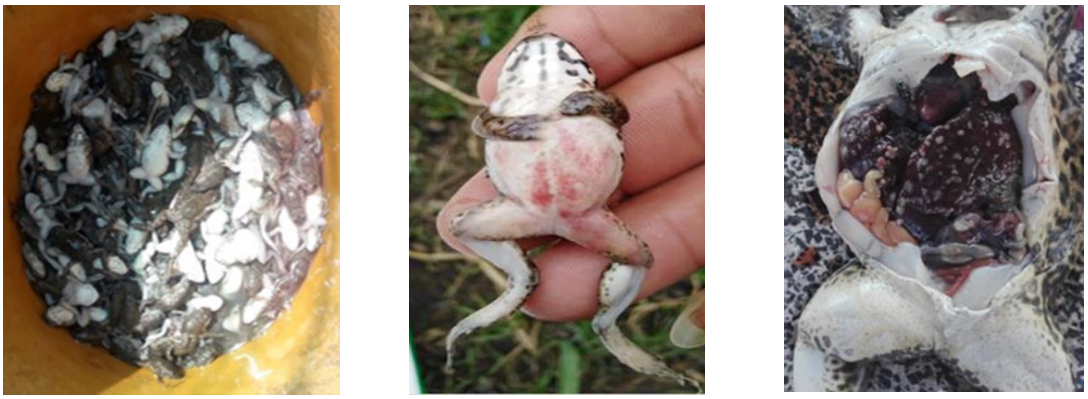
(ก)

(ข)

(ค)

(ง)

ภาพที่ 1 อาการป่วยของพ่อแม่พันธุ์กบในฟาร์มเพาะเลี้ยงที่ติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp.
(ก) ลูกอ๊อดตายช่วง 7-10 วัน (ข) ลูกอ๊อดที่กำลังพัฒนาเป็นตัวกบขา หน้าไม่งอก
(ค) แผลหลุมที่เกิดขึ้นบริเวณผิวตัว (ง) ขาหลังด้านล่างมีอาการตกเลือด



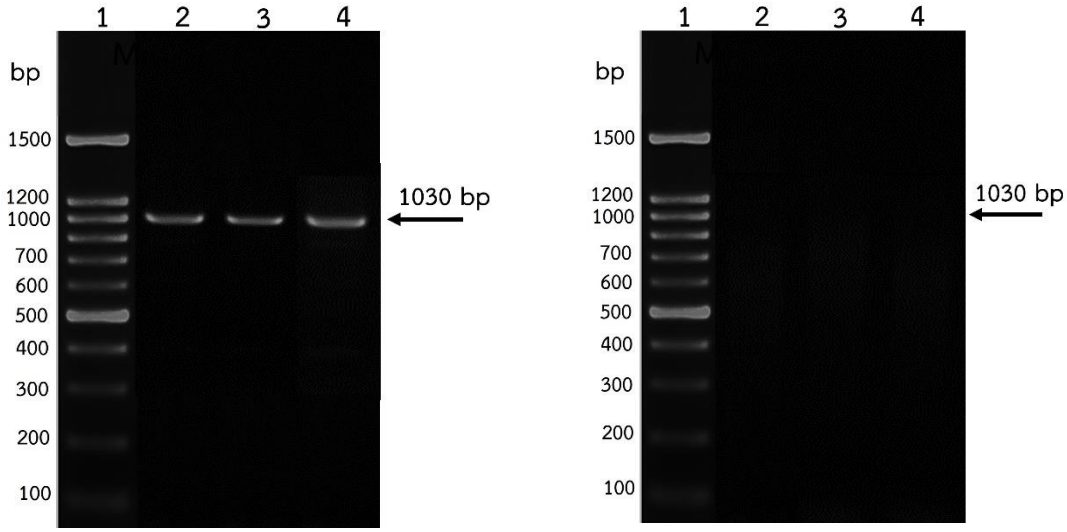
(ก) (ข) (ค)

ภาพที่ 2 อาการตายและลักษณะการติดเชื้อภายในของกบที่เพาะเลี้ยงในฟาร์ม

(ก) ลูกกบตายโดยไม่ทราบสาเหตุ

(ข) ลูกกบที่ส่วนท้อง และขาหลังมีการตกเลือด

(ค) ตับของกบที่มีลักษณะเป็นจุดสีขาวครีมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร จากการติดเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp.



(ก) (ข)

ภาพที่ 3 การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอของเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium* spp. จากตัวอย่างกบที่เพาะเลี้ยงในฟาร์มด้วยเทคนิคปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรส (PCR) แถบดีเอ็นเอในอะกาโรสเจล

(ก) ช่องที่ 1 คือ ดีเอ็นเอมาตรฐาน (100 bp DNA ladder) ช่องที่ 2, 3 และ 4 คือ จากตัวอย่างพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ และลูกกบที่เพาะเลี้ยงในฟาร์มก่อนการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ ตามลำดับ

(ข) ช่องที่ 1 คือ ดีเอ็นเอมาตรฐาน (100 bp DNA ladder) ช่องที่ 2, 3 และ 4 คือ จากตัวอย่างพ่อพันธุ์ แม่พันธุ์ และลูกกบที่เพาะเลี้ยงในฟาร์มหลังการใช้การสุขาภิบาล 4 มาตรการ ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงฟาร์มเพาะเลี้ยงกบพื้นที่ภาคเหนือจังหวัดลำปาง คุณรุ่งนภา เต็มเมือง สำหรับความร่วมมือในการวิจัย และการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี คกส.รหัส RMUTL-IACUC 009/2023

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงพาณิชย์. 2565. ตลาดส่งออกของไทย. ค้นเมื่อ 9 กันยายน 2566, http://www.ops3.moc.go.th/infor/menucomth/stru1_export/export_topn_re/default.asp#.

ทศพร วงศ์รัตน์. 2534. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการเสื่อมสูญพันธุ์กบเขียด. วารสารราชบัณฑิตยสถาน. 16(3), 23-38.

เทพพิทักษ์ บุญทา. 2556. ผลของรูปแบบการเลี้ยงและอาหารที่เหมาะสมสำหรับการผลิตกบนา (*Rana rugulosa*, Wiegmann). วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

ปณรัตน์ ผาดี และ ไกรจักร แก้วพรม. 2563. โรคติดเชื้อแบคทีเรียในกบนา และความไวต่อยาปฏิชีวนะ. วารสาร มทร.อีสาน ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 13(1), 115-128

ปณรัตน์ ผาดี และ ผ่องศรี จุลวงศ์. 2562. โรคติดเชื้อปรสิตของกบนา (*Hoplobatrachus rugulosus*) ในจังหวัดมหาสารคามและจังหวัดร้อยเอ็ด. วารสารเกษตรพระวรุณ. 16(2), 325-337.

สมเกียรติ ตันตา. 2564. รูปแบบการเลี้ยงพ่อแม่พันธุ์กบเพื่อป้องกันการติดเชื้อแบคทีเรียในอวัยวะภายใน. วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร. 39(3), 78-88.

สุรเสน ศรีริกานนท์. 2552. โรคกบนาจากฟาร์มเลี้ยงในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. 1(3), 102-116.

Dani, N.P., B.R. Baliga, S.B. Kadkol, and N.L. Lahiry. 1966. Proximate composition and nutritive value of leg meat of two edible species of frogs, *Rana hexadactyla* and *R. tigrina*. Journal of Food Science and Technology 3, 109–110.

Zug, G. R. 1993. Herpetology: An Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. San Diego, CA, USA.: Academic Press Inc.