

ปัญหาของการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในระดับครัวเรือนของหมู่บ้าน
โคกล่าม-แสงอร่าม ตำบลกุดหมากไฟ อำเภอนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี
Problems of Manure Biogas Usage in a Household Level of Khok Lam and Saeng
Aram Villages in Kut Mak Fai Sub-district, Nong Wua So District, Udon Thani
Province

อรรถศาสตร์ วิเศียรศาสตร์^{1,*} วิบูล เป็นสุข¹ และ วรวิทย์ ศรีสำราญ²

¹คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

²สำนักงานพื้นที่อนุรักษ์ 10 อุดรธานี กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

Atthasart Wisearsart^{1,*} Viboon Pensuk¹ and Worawit Srisamran²

¹ Faculty of Technology, Udon Thani Rajabhat University

² Protected Areas Regional Office 10 (Udon Thani), Department of Nation Parks,
Wildlife and Plant Conservation

(Received: December 21, 2022; Revised: September 20, 2023; Accepted: October 15, 2023)

*ผู้ประสานงาน: อรรถศาสตร์ วิเศียรศาสตร์ อีเมล : a.wisearsart@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ 2) เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในระดับครัวเรือน และ 3) เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหของการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในครัวเรือน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามกับสมาชิกกลุ่มก๊าซชีวภาพทั้งหมด จำนวน 24 ราย เพื่อให้ได้ข้อมูลทัศนคติและผลที่เกิดขึ้นจากใช้ก๊าซชีวภาพ และใช้วิธีการสนทนากลุ่ม โดยเก็บข้อมูลจากตัวแทนสมาชิกกลุ่มก๊าซชีวภาพ จำนวน 10 ราย เพื่อให้ได้ข้อมูลปัญหาและแนวทางในแก้ไขปัญหของการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในครัวเรือน จากการสำรวจ พบว่า เกษตรกรมีทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.23$) และยังพบว่าการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์มีผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในระดับครัวเรือน อยู่ในระดับน้อยที่สุด ($\bar{X} = 1.31$) อย่างไรก็ตามการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ก๊าซชีวภาพที่ผลิตจากมูลสัตว์ อาจเกิดปัญหาในช่วงแรก คือ การขาดแรงงานที่มีทักษะในการก่อสร้างบ่อในขั้นตอนเริ่มต้น นอกจากนี้ เกษตรกรยังขาดความรู้และยังไม่มี ความเชี่ยวชาญในการดูแลรักษาบ่อ เมื่อเกิดปัญหามั่วสุม ดังนั้นควรจัดให้มีการให้ความรู้ในการดูแลรักษาและการซ่อมแซมเบื้องต้นให้กับเกษตรกร

คำสำคัญ: ทักษะคน, ก๊าซชีวภาพ, เศรษฐกิจหมุนเวียน

ABSTRACT

This study was conducted to examine: 1) farmers' attitudes in manure biogas usage, 2) Impacts of manure biogas usage in a household level, and 3) problems and problem-solving guidelines for manure biogas usage in a household level. Data collection was done with 24 farmers who are members of the manure biogas group in the villages. It was divided into two phases: 1) applying a questionnaire with all 24 farmers to acquire attitudes and results of manure biogas usage, and 2) employing a focus group discussion with 10 key farmers to obtain problems together with problem-solving guidelines for manure biogas usage in a household level. The findings found that the farmers' attitudes in manure biogas usage was in the moderate level ($\bar{x}=2.23$), and Impact of using manure biogas in a household level was in the lowest level ($\bar{x}=1.31$). However, supporting the farmers to use manure biogas may cause a problem at the beginning, that is, a deficiency of labors skillful in constructing biodigesters. Besides, the farmers also lack knowledge as well as problem-solving skills in biodigesters' leakage. Based on this circumstance, there should be transferring knowledge of basic maintenance to the farmers.

Keywords: Attitude, Biogas, Circular Economy

1. บทนำ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลต่อการใช้พลังงานสูงขึ้น [1] เพื่อตอบสนองความต้องการในการภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และภาคการบริการ อย่างไรก็ตามการผลิตพลังงานภายในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในประเทศ ทำให้ประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศ [2] ดังนั้นการหาวิธีการแก้ไขปัญหาด้านพลังงาน เพื่อลดการนำเข้าจากต่างประเทศเป็นสิ่งที่รัฐบาลพยายามส่งเสริมให้มีการพัฒนาในด้านนี้อย่างเร่งด่วน นอกจากนี้นโยบายเศรษฐกิจในรูปแบบ bio-circular-green economy ที่เรียกว่า BCG Model ซึ่งเป็นการพัฒนา 3 เศรษฐกิจ คือ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) ไปพร้อมกัน เพื่อให้เกิด

การพัฒนาประเทศอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งเศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) จะเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาคาเสียของทรัพยากร มลพิษ และของเสียให้น้อยลงหรือเท่ากับศูนย์ (Zero Waste) [3] ตัวอย่างเศรษฐกิจหมุนเวียน ได้แก่ การนำขยะหรือของเสียกลับมาใช้ใหม่ในห่วงโซ่อุปทาน และการผลิตพลังงานทดแทนด้วยกระบวนการทางชีวภาพ และผลิตภัณฑ์ชีวภาพ เช่น ปุ๋ยหมัก และก๊าซชีวภาพ เป็นต้น [4]

ก๊าซชีวภาพจัดเป็นพลังงานสะอาดที่เกิดจากการนำของเสียอินทรีย์วัตถุดิบมาผ่านกระบวนการหมัก ในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ก๊าซชีวภาพที่เป็นพลังงานความร้อนหรือพลังงานเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ก๊าซชีวภาพเกิดจากขบวนการหมักอินทรีย์วัตถุ เช่น มูล ปัสสาวะ น้ำเสียเศษซากพืชซากสัตว์ในสภาพไร้อากาศ เพื่อให้ได้ก๊าซที่ประกอบด้วยมีเทน (CH_4) 50-80% คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 15-45% ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) 0-2% และน้ำ 5% [5] ซึ่งในขบวนการหมักดังกล่าวมีหลายปัจจัยที่มีผลกระทบ เช่น อุณหภูมิ และค่า pH ซึ่งช่วง pH ที่เหมาะสมที่สุดของการย่อยแบบไม่ใช้ออกซิเจนสำหรับการสร้างก๊าซชีวภาพคือระหว่าง 6 ถึง 8 [6]

หมู่บ้านโคกกล่ำและบ้านแสงอร่าม ในมูลนิธิปิดทองหลังพระ เป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่ได้รับการส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานจากก๊าซชีวภาพ โดยในเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2555 มีหน่วยงานของภาครัฐได้ส่งเสริมให้ประชาชนในหมู่บ้านได้ใช้พลังงานจากก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีเกษตรกรในหมู่บ้านเข้าร่วมโครงการจำนวน 24 ครัวเรือน โดยมีการจัดตั้งกลุ่มดำเนินการในชื่อกลุ่มก๊าซชีวภาพ [7] อย่างไรก็ตามจากการสำรวจเบื้องต้น พบว่า หลังจากที่โครงการได้ดำเนินการมาได้ระยะหนึ่งได้เกิดปัญหา คือเกษตรกรผู้เข้าร่วมโครงการส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จากก๊าซชีวภาพ ซึ่งในปัจจุบันเหลือเพียง 1 ครัวเรือนเท่านั้นที่มีการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นประจำอยู่ ดังนั้นจึงเกิดประเด็นคำถามว่า เกษตรกรมีทัศนคติอย่างไรต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ และหลังจากที่ใช้ก๊าซชีวภาพแล้วมีผลกระทบในฟาร์มของเกษตรกรอย่างไรบ้าง ตลอดจนปัญหาในการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์มีอะไรบ้าง เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่อไป

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ก๊าซชีวภาพ (Biogas) คือ ก๊าซที่เกิดตามธรรมชาติหรือย่อยสลายของสารอินทรีย์ เช่น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร มูลสัตว์ อุจจาระคน ตลอดจนน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม ด้วยวิธีการทางชีววิทยา (Biological treatment) ในสภาวะไร้อากาศ (Anaerobic digestion) โดยแบคทีเรียชนิดที่ไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดก๊าซที่ประกอบด้วยมีเทน CH_4 50-80% คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) 15-45% ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) 0-2% และน้ำ (H_2O) 5% [8]

กระบวนการเกิดก๊าซชีวภาพโดยการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน (Anaerobic digestion) มีอยู่ทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ 1) การสลายโมเลกุลใหญ่ เป็นขั้นตอนที่สารอินทรีย์ที่ยังอยู่ในรูปโมเลกุลใหญ่ เช่น โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน จะถูกย่อยสลายโดยเอนไซม์ที่ปล่อยออกมาจากแบคทีเรียพวก Hydrolytic Organisms ทำให้แตกตัวมีโมเลกุลเล็กลง 2) ขั้นตอนการผลิตกรดอินทรีย์ (Acidogenesis) สารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลเล็กลงจะถูกเปลี่ยนไปเป็นกรดอินทรีย์ที่ระเหยง่ายและสารอื่นๆ โดยแบคทีเรียพวกสร้างกรด (Acid forming bacteria) กรดที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ คือ กรดอะซิติก และกรดไพรูวิก นอกจากนี้ยังเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ 3) ขั้นตอนการเกิดก๊าซมีเทน (Methanogenesis) โดยแบคทีเรียที่มีชื่อว่า Methanogens หรือ Methane forming bacteria จะทำการเปลี่ยนกรดอะซิติกและก๊าซไฮโดรเจนให้เป็นก๊าซมีเทนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นส่วนใหญ่ โดยอาจมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ไนโตรเจน และไฮโดรเจน และไอน้ำผสมอยู่ด้วย รวมกันเรียกว่า ก๊าซชีวภาพ [9]

การเลือกใช้เทคโนโลยีผลิตก๊าซชีวภาพ ผู้ที่ต้องการใช้เทคโนโลยีสามารถเลือกใช้ได้หลากหลายประเภท โดยมีปัจจัยที่สำคัญ คือ งบประมาณ และพื้นที่ติดตั้งระบบ ซึ่งเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ สามารถจำแนกประเภทของเทคโนโลยีได้ 3 ประเภท ได้แก่

- 1) เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับครัวเรือน ได้แก่ แบบฝาลอย (Floating Drum Digesting) แบบโอ่ง แบบถุงหมักพลาสติก (plastic bag biogas) และแบบถังโพลีเอทิลีน
- 2) เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับฟาร์มปศุสัตว์ ได้แก่ UASB (Up Flow Anaerobic Baffled Reactor), Covered Lagoon, Fixed Dome และ Plug Flow Digester
- 3) เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรม ได้แก่ UASB (Up Flow Anaerobic Baffled Reactor), AFF (Anaerobic Fixed Film), CSTR (Completely stirred Tank Reactor) MCL (Modified Covered Lagoon) [10]

ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดความยั่งยืนในการผลิตก๊าซชีวภาพในระดับชุมชนและครัวเรือน คือ การผลิตก๊าซชีวภาพเพื่อทดแทนก๊าซหุงต้มต้องเกิดจากความต้องการที่แท้จริงของครัวเรือน โดยเทคโนโลยีที่ใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพต้องไม่ยุ่งยากซับซ้อน ประชาชนในชุมชนและครัวเรือน สามารถดำเนินการควบคุมกระบวนการผลิตได้เอง วัตถุประสงค์ในการผลิตก๊าซชีวภาพของครัวเรือนควรมีเพียงพอ และเหมาะสม สามารถก่อให้เกิดประโยชน์อย่างเป็นรูปธรรม เช่น ประหยัดค่าใช้จ่าย เพิ่มรายได้ และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ขึ้น [11]

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการศึกษาเชิงสำรวจ โดยเลือกพื้นที่ศึกษา คือ หมู่บ้านโคกล่ามและหมู่บ้านแสงอร่าม ต.กุดหมากไฟ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี ซึ่งเป็นหมู่บ้านในโครงการของมูลนิธิปิดทองหลังพระสืบสานแนวพระราชดำริฯ โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ สมาชิกกลุ่มก๊าซชีวภาพทั้งหมดจำนวน 24 ราย เป็นการเลือกแบบเจาะจง คือ เกษตรกรที่ได้รับการส่งเสริมบ่อก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ โดยมีบ่อก๊าซชีวภาพแบบถังโพลีเอทิลีน ดังรูปที่ 4



รูปที่ 1 บ่อก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์แบบถังโพลีเอทิลีน

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยสอบถามสมาชิกกลุ่มก๊าซชีวภาพทั้งหมด จำนวน 24 ราย เพื่อให้ได้ข้อมูลทั่วไปทั่วไป ทักษะ และผลที่เกิดขึ้นในฟาร์มของเกษตรกรหลังจากการสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ

2) การสัมภาษณ์กลุ่ม (Group interview) โดยสัมภาษณ์ตัวแทนสมาชิกกลุ่มก๊าซชีวภาพทั้งหมดจำนวน 10 ราย ซึ่งใช้วิธีการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured interview-SSI) โดยใช้ประเด็นคำถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการปัญหาและแนวทางในการแก้ปัญหาของการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในครัวเรือน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด จำนวนบ่อก๊าซชีวภาพ ความถี่ในการใช้ก๊าซ และการใช้ประโยชน์ ตอนที่ 2 แบบสอบถามทัศนคติของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ จำนวน 10 ข้อ และตอนที่ 3 แบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่เกิดขึ้นในฟาร์มของเกษตรกรหลังการใช้เทคโนโลยีแก๊สชีวภาพ จำนวน 8 ข้อ

2) ประเด็นคำถาม (Sub-topics) โดยใช้ประเด็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาในการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในระดับครัวเรือน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถามและข้อมูลการใช้ก๊าซชีวภาพ ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ส่วนการวิเคราะห์ทัศนคติและผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพ ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในด้านทัศนคติใช้เกณฑ์การกำหนดการให้คะแนนเป็น 3 ระดับ ซึ่งแปลความหมายดังนี้

คะแนน	ช่วงของค่าเฉลี่ยของคะแนน	การแปลความหมาย
3	2.34 – 3.00	มาก
2	1.68 – 2.33	ปานกลาง
1	1.00 – 1.67	น้อย

ส่วนด้านผลกระทบที่เกิดขึ้นในฟาร์มของเกษตรกร ใช้เกณฑ์การกำหนดการให้คะแนนเป็น 4 ระดับ ซึ่งแปลความหมายดังนี้

คะแนน	ช่วงของค่าเฉลี่ยของคะแนน	การแปลความหมาย
4	3.26-4.00	มีผลกระทบที่เกิดขึ้นมากที่สุด
3	2.51-3.25	มีผลกระทบที่เกิดขึ้นมาก
2	1.76-2.50	มีผลกระทบที่เกิดขึ้นน้อย
1	1.00-1.75	มีผลกระทบที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด

ส่วนข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม นำมาวิเคราะห์โดยการวิเคราะห์สรุปอุปนัย (Analytic Induction) โดยการตีความ สร้างข้อสรุปข้อมูลจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือปรากฏการณ์ที่มองเห็นที่เก็บรวบรวมมาได้

4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษา พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 87.50 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 51-60 ปี จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.80 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาสูงสุดชั้นประถมศึกษา จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.30 ผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 24 ราย มีจำนวนบ่อก๊าซชีวภาพต่อครัวเรือน 1 บ่อ คิดเป็นร้อยละ 100 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ก๊าซที่ได้จากบ่อ จำนวน 15 ราย คิดเป็น

ร้อยละ 62.50 มีเกษตรกรเพียง 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.17 ที่ใช้ก๊าซที่ได้จากบ่อเป็นประจำ โดยใช้ในการหุงต้มมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อครั้ง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (N=24)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
1.1 ชาย	21	87.50
1.2 หญิง	3	12.50
รวม	24	100

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (ต่อ) (N=24)

ปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
2. อายุ		
2.1 อายุ 41-50 ปี	8	33.40
2.2 อายุ 51-60 ปี	11	45.80
2.3 อายุมากกว่า 60 ปี	5	20.80
รวม	24	100
3. ระดับการศึกษาสูงสุด		
3.1 ประถมศึกษา	20	83.30
3.2 ปวช./ปวส.	4	16.70
รวม	24	100
4. จำนวนบ่อก๊าซชีวภาพที่มีต่อครัวเรือน		
4.1 จำนวน 1 บ่อ	24	100
รวม	24	100
5. ความถี่ในการใช้ก๊าซที่ได้จากบ่อ		
5.1 ใช้เป็นประจำ	1	4.17
5.2 นานๆใช้	8	33.33
5.3 ไม่ได้ใช้	15	62.50
รวม	24	100
6. การใช้ประโยชน์ของก๊าซที่ได้จากบ่อ		
6.1 ใช้ในการหุงต้มมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อครั้ง	1	4.17
6.2 ใช้ในการหุงต้มน้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อครั้ง	8	33.33
6.3 ไม่ได้ใช้ในการหุงต้ม	15	62.50
รวม	24	100

4.2 ทักษะที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

จากการศึกษาทักษะที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพโดยใช้แบบสอบถามเกษตรกรที่มีบ่อก๊าซชีวภาพทั้งหมด จำนวน 24 ราย พบว่า เกษตรกรมีทักษะที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในภาพรวม อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.23$) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ทักษะที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในระดับมาก คือ การทำบ่อแก๊สชีวภาพมีประโยชน์ในการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมได้ ($\bar{X} = 2.92$) สอดคล้องกับงานวิจัย [11] ปัญหาเรื่องของการเสียจากการเลี้ยงสัตว์สามารถแก้ไขได้โดยการทำบ่อก๊าซชีวภาพ ($\bar{X} = 2.88$) สอดคล้องกับงานวิจัย [11] การทำบ่อก๊าซชีวภาพมีผลดีมากกว่าผลเสีย ($\bar{X} = 2.54$) สอดคล้องกับงานวิจัย [11] การทำบ่อก๊าซชีวภาพต้องใช้ต้นทุนสูง ($\bar{X} = 2.54$) และการทำบ่อก๊าซชีวภาพจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องการจัดการบ่อก๊าซชีวภาพ ($\bar{X} = 2.46$) ส่วนทักษะของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในระดับปานกลาง คือ การทำบ่อก๊าซชีวภาพทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ($\bar{X} = 2.25$) และการทำบ่อก๊าซชีวภาพมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ($\bar{X} = 2.08$) สอดคล้องกับงานวิจัย [12] ส่วนทักษะของเกษตรกรที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในระดับน้อย คือ การทำบ่อก๊าซชีวภาพต้องใช้แรงงานและระยะเวลาในการดูแลรักษา ($\bar{X} = 1.58$) การเลี้ยงสัตว์ไม่จำเป็นต้องมีการจัดการเรื่องของการเสียที่เกิดขึ้น ($\bar{X} = 1.54$) และบ่อก๊าซชีวภาพมีความง่ายในการดูแลรักษา ($\bar{X} = 1.54$) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ทักษะที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ

ทักษะ	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การเลี้ยงสัตว์ไม่จำเป็นต้องมีการจัดการเรื่องของการเสียที่เกิดขึ้น	1.54	0.83	เห็นด้วยน้อย
2. ปัญหาเรื่องของการเสียจากการเลี้ยงสัตว์สามารถแก้ไขได้โดยการทำบ่อก๊าซชีวภาพ	2.88	0.34	เห็นด้วยมาก
3. การทำบ่อแก๊สชีวภาพมีประโยชน์ในการช่วยรักษาสิ่งแวดล้อมได้	2.92	0.28	เห็นด้วยมาก
4. การทำบ่อก๊าซชีวภาพมีผลดีมากกว่าผลเสีย	2.54	0.72	เห็นด้วยมาก
5. การทำบ่อก๊าซชีวภาพทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น	2.25	0.79	เห็นด้วยปานกลาง
6. การทำบ่อก๊าซชีวภาพต้องใช้ต้นทุนสูง	2.54	0.87	เห็นด้วยมาก
7. การทำบ่อก๊าซชีวภาพจำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องการจัดการบ่อก๊าซชีวภาพ	2.46	0.88	เห็นด้วยมาก

ตารางที่ 2 ทศนคติที่มีต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ (ต่อ)

ทัศนคติ	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
8. การทำบ่อก๊าซชีวภาพต้องใช้แรงงานและระยะเวลาในการดูแลรักษามาก	1.58	0.83	เห็นด้วยน้อย
9. บ่อก๊าซชีวภาพมีความง่ายในการดูแลรักษา	1.54	0.83	เห็นด้วยน้อย
10. การทำบ่อก๊าซชีวภาพมีความคุ้มค่ากับการลงทุน	2.08	0.88	เห็นด้วยปานกลาง
รวม	2.23	0.73	ปานกลาง

4.3 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในระดับครัวเรือน

จากการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในระดับครัวเรือน โดยใช้แบบสอบถามเกษตรกรที่มีบ่อก๊าซชีวภาพทั้งหมดจำนวน 24 ราย พบว่า การใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในครัวเรือนในภาพรวม มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อยที่สุด ($\bar{X} = 1.31$) ซึ่งเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในครัวเรือนในระดับน้อยที่สุด คือ การนำน้ำที่ผ่านบ่อก๊าซชีวภาพหมุนเวียนกลับมาใช้ภายในฟาร์ม ($\bar{X} = 1.00$) การลดลงของแมลงวันในฟาร์มและบริเวณใกล้เคียงหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ ($\bar{X} = 1.08$) การลดลงของการเน่าเสียของแหล่งน้ำในฟาร์มและนอกฟาร์มหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ ($\bar{X} = 1.13$) ปริมาณการใช้ฟืนลดลงหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ ($\bar{X} = 1.17$) ปริมาณการใช้ก๊าซ LPG ลดลงหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ ($\bar{X} = 1.21$) การลดลงของกลิ่นเหม็นในฟาร์มของเกษตรกรหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ ($\bar{X} = 1.25$) และการลดลงของการใช้ปุ๋ยเคมีเนื่องจากการนำกากที่ได้จากบ่อก๊าซชีวภาพไปใช้ ($\bar{X} = 1.46$) ส่วนผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในครัวเรือนที่มีผลที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับน้อย คือ การนำกากมูลสุกรที่เหลือจากการใช้ก๊าซชีวภาพไปใช้ในพืช ($\bar{X} = 2.21$) ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในระดับครัวเรือน

ผลที่เกิดขึ้น	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. การลดลงของกลิ่นเหม็นในฟาร์มของท่านหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ	1.25	0.68	เกิดขึ้นน้อยที่สุด
2. การลดลงของการเน่าเสียของแหล่งน้ำในฟาร์มและนอกฟาร์มหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ	1.13	0.45	เกิดขึ้นน้อยที่สุด

3. การลดลงของแมลงวันในฟาร์มและบริเวณใกล้เคียงหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ	1.08	0.41	เกิดขึ้นน้อยที่สุด
4. การนำน้ำที่ผ่านบ่อก๊าซชีวภาพหมุนเวียนกลับมาใช้ภายในฟาร์ม	1.00	0.00	เกิดขึ้นน้อยที่สุด
5. ปริมาณการใช้ฟืนลดลงหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ	1.17	0.48	เกิดขึ้นน้อยที่สุด
6. ปริมาณการใช้ก๊าซ LPG ลดลงหลังจากทำบ่อก๊าซชีวภาพ	1.21	0.66	เกิดขึ้นน้อยที่สุด
7. การนำกากมูลสุกรที่เหลือจากการใช้ก๊าซชีวภาพไปใช้ในพืช	2.21	1.46	เกิดขึ้นน้อย
8. การลดลงของการใช้ปุ๋ยเคมีเนื่องจากการนำกากที่ได้จากบ่อก๊าซชีวภาพไปใช้	1.46	0.93	เกิดขึ้นน้อยที่สุด
โดยรวม	1.31	0.63	เกิดขึ้นน้อยที่สุด

4.4 ปัญหาในการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในครัวเรือน

จากการสัมภาษณ์ตัวแทนกลุ่มสมาชิกกลุ่มก๊าซชีวภาพ จำนวน 10 ราย พบปัญหาที่เกิดขึ้นดังนี้

4.4.1 ปัญหาตั้งแต่เริ่มการก่อสร้าง ได้แก่ ถังมีพื้นที่เก็บกักแก๊สน้อยเกินไป และถังมีรอยรั่วซึมตรงคอถัง ทำก๊าซที่ได้รับมีการรั่วซึมไม่สามารถแก้ไขได้ ซึ่งมีสาเหตุเกิดจากในระหว่างการเตรียมฝังบ่อลงดิน เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทราบว่าบริเวณคอถังมีความเปราะบางแตกง่าย นอกจากนั้นเกษตรกรยังวางถังหมักก๊าซต่ำเกินไปทำให้มีก๊าซน้อย เพราะไม่เข้าใจการวางถังหมักก๊าซและบ่อล้นให้ได้ระดับที่ถูกต้อง การต่อก๊าซเข้าเตาแก๊สเพื่อใช้งานไม่สามารถทำได้เนื่องจากเกษตรกรไม่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ เนื่องจากไม่มีเจ้าหน้าที่คอยแนะนำกำกับดูแลในขณะก่อสร้างบ่อ และขาดแรงงานที่มีทักษะในการก่อสร้าง และไม่มีการติดตามและแก้ไขอย่างจริงจัง

4.4.2 ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน ได้แก่ ก๊าซที่ได้มีปริมาณน้อยไม่สามารถใช้งานได้นาน ใช้งานในแต่ละครั้งได้ประมาณ 20-30 นาที ซึ่งไม่เพียงพอในการประกอบอาหาร นอกจากนั้นก๊าซที่ได้ยังมีแรงดันต่ำ และหัวเตาแก๊สที่ใช้ในครัวเรือนไม่เหมาะกับก๊าซชีวภาพเนื่องจากมีรูเล็กเกินไป สอดคล้องกับงานวิจัย [11]

4.4.3 ปัญหาในการซ่อมแซม ได้แก่ ถังบ่อก๊าซแตกเป็นรอยยาวที่ส่วนล่าง ซ่อมแซมไม่ได้ และมีกลิ่นรบกวน เกษตรกรตรวจสอบหารอยรั่วไม่พบแต่ทราบโดยปริมาณก๊าซที่ลดลงและไม่มีแรงดันก๊าซ นอกจากนั้นการซ่อมแซมถังโพลีเอทิลีนมีต้นทุนสูง และมีความยุ่งยากในการซ่อมแซมและดูแลรักษา ต้องซ่อมแซมหลายครั้งถึงซ่อมแซมได้ อีกทั้งเกษตรกรยังขาดความรู้ในการดูแลรักษาและซ่อมแซมถังเก็บก๊าซที่รั่ว สอดคล้องกับงานวิจัย [13]

4.4.4 ปัญหาอื่นๆ ได้แก่ ปัจจุบันวัตถุดิบมูลสัตว์มีปริมาณไม่เพียงพอเนื่องจากมีเล็กลี้นสุกร ปัญหาเรื่องเวลาเนื่องจากคอกสัตว์ห่างจากบ้านทำให้เสียเวลาไปเก็บมูลสัตว์มาใส่ในถังหมัก การใช้ประโยชน์จากก๊าซได้น้อยจึงไม่ยอมเอามูลสัตว์มาเติม ขาดแคลนแรงงานที่ต้องนำเอามูลสัตว์มาเติม นอกจากนั้นยังมีงานประจำหลายอย่างทำให้ไม่มีเวลา ทำให้ไม่สะดวกในการใช้ นอกจากนั้นสมาชิกในหมู่บ้านมีความกังวลเกี่ยวกับการเกิดกลิ่นเหม็น

4.5 แนวทางการแก้ไข

4.5.1 ด้านเจ้าหน้าที่ หน่วยงานที่เข้ามาส่งเสริมควรให้เจ้าหน้าที่ติดตาม คอยแนะนำ และกำกับดูแลในขณะก่อสร้างบ่อ ให้คำแนะนำและช่วยแก้ไขปัญหา และควรส่งเสริมให้มีการสร้างบ่อก๊าซที่มีต้นทุนต่ำ

4.5.2 ด้านตัวเกษตรกรผู้ใช้ก๊าซชีวภาพ เกษตรกรควรตรวจหาสาเหตุว่าทำไมปริมาณก๊าซที่ได้ถึงมีน้อย แล้วหาทางปรับปรุงหรือซ่อมแซมอย่างต่อเนื่อง และควรวางถังหมักก๊าซให้สูงกว่าบ่อล้นให้มากขึ้น ควรทำถังพักก๊าซเพิ่มเติมจากถังหมัก และควรหาองค์ความรู้เพิ่มในการดูแล และซ่อมบำรุง สอดคล้องกับงานวิจัย [12] [14] นอกจากนั้นควรปรับเปลี่ยนหัวเตาแก๊สให้เหมาะสมสำหรับการใช้งาน และควรเปลี่ยนถังรูปแบบใหม่ที่มีความคงทน

5. สรุปผลการวิจัย

เกษตรกรมีทัศนคติต่อการใช้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ในระดับครัวเรือนในภาพรวมอยู่ในระดับน้อยที่สุด เนื่องจากเกิดปัญหา คือ ไม่มีเจ้าหน้าที่คอยแนะนำกำกับดูแลในขณะก่อสร้างบ่อ ทำให้ถังบ่อก๊าซมีรอยรั่วซึม ส่งผลให้ก๊าซที่ได้มีปริมาณน้อย และเจ้าหน้าที่ส่งเสริมไม่มีการติดตามแก้ไขอย่างจริงจัง ส่วนกลุ่มเกษตรกรผู้ใช้ก๊าซยังขาดแรงงานที่มีทักษะในการก่อสร้างบ่อก๊าซ และขาดความรู้ในการดูแลรักษาและซ่อมแซมถังเก็บก๊าซที่รั่ว แนวทางแก้ไขปัญหาคือ เจ้าหน้าที่หน่วยงานที่มาส่งเสริมควรติดตาม ดูแลให้คำแนะนำตั้งแต่เริ่มต้นก่อสร้างบ่อก๊าซชีวภาพ และช่วยแก้ไขปัญหายอย่างต่อเนื่อง ส่วนผู้ใช้ก๊าซชีวภาพควรเพิ่มองค์ความรู้ในการดูแล และซ่อมบำรุงบ่อก๊าซชีวภาพ และจัดหาวัตถุดิบมูลสัตว์ให้มีปริมาณที่เพียงพอในการผลิตก๊าซชีวภาพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] นรารัตน์พร นวลสุวรรณ และวนัสพรรัตน์ สวัสดิ์. (2561). การผลิตก๊าซชีวภาพจากเทคโนโลยีบำบัดน้ำเสีย. วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม, 14(1), 74-85.

- [2] เพชรรัตน์ ใจบุญ. (2558). การผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ร่วมกับหญ้าข้าวนก. **การประชุมสัมมนาเชิงวิชาการรูปแบบพลังงานทดแทนสู่ชุมชนแห่งประเทศไทยครั้งที่ 8**, หน้า 66-68. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- [3] สมพร ปานดำ. (2564). BCG Model กับ อาชีวศึกษาไทย. **วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1**, (6)2, 13-22.
- [4] เอนก สวະอินทร์ ฌานิกา แซ่แง ชุกลิ้น และกัตตินาฏ สกุลสวัสดิพันธ์. (2564). การพัฒนาระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษข้าวโดยถังปฏิกรณ์ไร้อากาศแบบแผ่นกั้นประยุกต์ (MABR). **วารสารวิชา**, 40(1), 121-134.
- [5] สุขชน ตั้งทวีพัฒน์ ่องอาจ ส่องสี บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ กัญญารัตน์ พวงเจริญ. (2563). การใช้ก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรเป็นพลังงานทดแทนผลิตกระแสไฟฟ้าในชุมชนของโครงการพัฒนาพื้นที่สูงแบบโครงการหลวง. **วารสารเกษตร**, 36(3), 365-375.
- [6] Hussaro, K., Intanin, J., and. Teekasap, S. (2017). Biogas Production from Food Waste and Vegetable Waste for the Sakaew Temple Community Angthong Province Thailand. **GMSARN International Journal**, 11, 82-89.
- [7] อรรถศาสตร์ วิเศียรศาสตร์ ระพีพรรณ จันทรา ธนพร เปี่ยมสกุล ชนาภา บุตรเพ็ง กฤษฎากรณ์ ว่องไว และวิบูล เป็นสุข. (2556). บริบทชุมชนหมู่บ้านโคกล่าม-แสงอร่าม ตำบลกุดหมากไฟ อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี โครงการปิดทองหลังพระ สืบสานแนวพระราชดำริ. **วารสารเกษตรพระวรุณ**, 10(2), 85-94.
- [8] Landahl, G. (2003). **Biogas as Vehicle Fuel: A European Overview**. สืบค้นจาก [http://213.229.136.11/bases/ainia_agrobiomet.nsf/0/10AFAFA77AE1EDECC1257651007BFA83/\\$FILE/Trendsetter.pdf](http://213.229.136.11/bases/ainia_agrobiomet.nsf/0/10AFAFA77AE1EDECC1257651007BFA83/$FILE/Trendsetter.pdf).
- [9] Ofoefule, Akuzuo U., Nwankwo, Joseph I., Ibeto, Cynthia N. (2010). **Biogas Production from Paper Waste and its blend with Cow dung**. สืบค้นจาก https://www.researchgate.net/publication/303541582_Biogas_Production_from_Paper_Waste_and_its_blend_with_Cow_dung.
- [10] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2556). **คู่มือไบโอแก๊ส เซฟตี้**. สืบค้นจาก https://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/Biogas%20Safety_Handbook.pdf.

- [11] รสสุคนธ์ ชัยแก้ว. (2559). แนวทางการสร้างความยั่งยืนในการผลิตก๊าซชีวภาพระดับครัวเรือนและชุมชน กรณีศึกษาอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี. **วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต**. 4(1), 146 – 161.
- [12] อุบล ตันสม สมภพ เกาทอง ปิยศิริ สุนทรนนท์ สิ้นไชย และ นิสافر มุหะมัด. 2563. การผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนตำบลบางโกระและตำบลช้างให้ ต.ก จังหวัดปัตตานี. **วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่**. 12(3), 207-222.
- [13] พชรินทร์ ฤชวรารักษ์ วิเชียร เกิดสุข ดิรก สารสวัสดิ์ วิจิตร จันทรมาศ และวชิราพร เกิดสุข. (2556). การศึกษาผลการใช้พลังงานทดแทนเพื่อการหุงต้ม ในระดับครัวเรือน. **วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**. 5(2), 45-59.
- [14] อันธิกา เพชร และนิสาพร วัฒนศัพท์. (2560). ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพกับความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ ของประชาชนในตำบล อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดสุโขทัย. **การประชุมวิชาการการสัมมนาเครือข่ายนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาสังคมวิทยาและมานุษยวิทยา ครั้งที่ 16**, หน้า 931-949.

