

บทความวิจัย

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลระบบบำบัดสิ่งปนเปื้อนแบบลานทรายกรองของ เทศบาลตำบลบ้านกอก อำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานีกับ องค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน อำเภอนาตาล จังหวัดอุบลราชธานี

สุรทิน หมั่นอินทร์^{1*}

วัชรินทร์ กรวยสวัสดิ์²

(วันรับบทความ 18 มิถุนายน 2567, วันแก้ไขบทความ 20 มิถุนายน 2567, วันตอบรับบทความ 21 มิถุนายน 2567)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงสำรวจภาคตัดขวาง เพื่อเปรียบเทียบการจัดการสิ่งปนเปื้อนด้วยระบบบำบัดแบบลานทรายกรองในพื้นที่ 2 แห่ง ระหว่างให้เทศบาลดำเนินการกับมอบเอกชนดำเนินการ ศึกษาช่วงวันที่ 1 ธันวาคม 2566 ถึง 30 เมษายน 2567 แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ 1) สุ่มตัวอย่างตรวจจำนวนไข่นอนพยาธิ และแบคทีเรียอีโคไลจากระบบบำบัดสิ่งปนเปื้อนในน้ำทิ้งสุ่มให้ได้ 3 ลิตร เก็บส่งตรวจไข่นอนพยาธิ 1 ลิตร ส่งตรวจแบคทีเรียอีโคไล 100 มิลลิตรในกากตะกอนสุ่ม 10 จุดๆละ 100 กรัม มาคลุกรวมเป็น 1 กอง เก็บส่งตรวจไข่นอนพยาธิ 400 กรัม ส่งตรวจแบคทีเรียอีโคไล 100 กรัม 2) ประเมินการรับรู้และความพึงพอใจต่อการจัดการสิ่งปนเปื้อนโดยเลือกเจาะกลุ่มตัวอย่างจากครัวเรือนที่อยู่บริเวณรอบบ่อบำบัดสิ่งปนเปื้อนกลุ่มตัวอย่างพื้นที่ละ 123 คน 2 แห่ง รวม 246 คน เก็บข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถามวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยเบี่ยงเบน เปรียบเทียบการรับรู้และความพึงพอใจระหว่างเทศบาลกับเอกชนดำเนินการด้วยสถิติ t-test independent

ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่เทศบาลตำบลบ้านกอกและองค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน มีสิ่งส่งตรวจในน้ำทิ้งไม่พบไข่นอนพยาธิ และปริมาณแบคทีเรียอีโคไลน้อยกว่าเกณฑ์กำหนด (< 0.1 , 780 MPN ต่อ 100 มิลลิตร) ในกากตะกอนไม่พบไข่นอนพยาธิทั้งสองพื้นที่ และการส่งตรวจปริมาณแบคทีเรียอีโคไลพบว่า บ่อบำบัดของเทศบาลตำบลบ้านกอกมีค่า < 0.1 MPN ต่อกรัม (น้ำหนักแห้ง) ผ่านตามเกณฑ์กำหนด แต่บ่อบำบัดในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลพังเคนที่เป็นดำเนินการของเอกชน พบปริมาณแบคทีเรียอีโคไล เท่ากับ 3,300 MPN ต่อกรัม (น้ำหนักแห้ง) เกินค่ากำหนด ($< 1,000$ MPNต่อกรัม (น้ำหนักแห้ง)) เมื่อเปรียบเทียบการรับรู้และความพึงพอใจระหว่างเทศบาลดำเนินการกับให้เอกชนดำเนินการ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$) ประชาชนมีการรับรู้และความพึงพอใจในพื้นที่เอกชนดำเนินการมากกว่าการดำเนินการของเทศบาล

คำสำคัญ: ระบบบำบัดสิ่งปนเปื้อน ระบบบำบัดแบบลานทรายกรอง การกำจัดสิ่งปนเปื้อน

^{1,2} นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี

* ผู้รับผิดชอบหลักบทความ Email: surathin.ubon@gmail.com

Research article

A comparative study of the effectiveness of the sand filter yard sewage treatment system of Ban Kok Subdistrict Municipality, Khueang Nai District and Phang Ken Subdistrict Administrative Organization, Natan District, Ubon Ratchathani Province.

Suratin Muenindra^{1*}

Watcharin Gruaysawat²

(Received: June 18 2024; Revised: June 20 2024; Accepted: June 21 2024)

Abstract

This research is a cross-sectional survey research aimed at compared the management of wastewater treatment using sand filter between two areas: one managed by the municipality and by a private entity. The study was conducted from 2023 December 1 to 2024 April 30, and consisted of two parts: 1) Random sampling and testing for parasite eggs and E. coli bacteria from the wastewater treatment system: Sampling 3 liters of wastewater samples were randomly collected for parasite egg testing (1 liter) and E. coli testing (100 milliliters) from sedimentation tanks at 10 points, each point with 100 grams of sediment, aggregated into one sample. A composite sample of 400 grams was collected for parasite egg testing and 100 grams for E. coli testing. 2) Assessing perception and satisfaction regarding waste management: Selecting a targeted sample from households living near the treatment facilities, A targeted sample group of 123 individuals per area (246 individuals total) from households near the wastewater treatment ponds. Data collected via interviews and questionnaires, analyzed statistically using methods including percentage, mean, standard deviation, and t-test to compare perception and satisfaction between municipal and private entity management.

The study found that in the municipal area of Subdistrict Municipality and Pangken Subdistrict Administrative Organization, no parasite eggs were detected, and E. coli levels were below the standard (< 0.1 , 780 MPN per 100 milliliters). Sediment samples did not reveal any parasite eggs in both areas. However, E. coli testing showed that the municipal wastewater treatment in Ban Kok had levels below 0.1 MPN per gram (dry weight), meeting the standards. In contrast, the privately managed treatment in Ob T. Pang Ken exceeded the standard with 3,300 MPN per gram (dry weight), exceeding the 1,000 MPN per gram (dry weight) limit. When comparing perception and satisfaction between municipal management and private entity management, statistically significant ($P < 0.001$). The public perceives and expresses greater satisfaction with privately managed areas compared to municipal operations.

Keywords: sewage treatment system, sand filter yard sewage treatment system, sewage disposal

^{1,2} Public Health Technical Officer, Professional Level, Provincial Public Health Office of Ubon Ratchathani.

* Corresponding Author Email: surathin.ubon@gmail.com

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พยาธิใบไม้ตับ เป็นสาเหตุของการก่อโรคมะเร็งหลายชนิดขึ้นกับลักษณะของแต่ละภูมิภาคประเทศและองค์การอนามัยโลก⁽¹⁾ ได้จัดให้โรคพยาธิใบไม้ตับเป็นเชื้อก่อให้เกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดี เนื่องจากพยาธิใบไม้ตับจะทำให้ท่อน้ำดีเกิดการอักเสบเรื้อรังและเกิดการอุดตันของท่อน้ำดีในตับจากตัวและไข่ของพยาธิ ส่งผลให้เกิดภาวะตับโต ตัวเหลือง ตาเหลือง (โรคดีซ่าน) แน่นท้อง และมีน้ำในท้องท้องมาน และประเทศไทย มีการรายงานความชุกของโรคพยาธิใบไม้ตับ ปี 2560 2562 และ 2564 พบระดับประเทศ ร้อยละ 11.8, 7.5 และ 7.3 ตามลำดับ ระดับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ร้อยละ 25.5, 12.1 และ 15.2 ตามลำดับ และรายงานพฤติกรรมเสี่ยงทางสุขภาพ ร้อยละ 90 จากการรับประทานอาหารประเภทปลาน้ำจืดชนิดที่มีเกล็ดที่มีตัวอ่อนของพยาธิ ที่มีกระบวนการปรุงไม่เหมาะสม ทำให้คนที่รับประทานเข้าไปในร่างกาย เกิดการกระจายเชื้อพยาธิและการเจริญเติบโตของพยาธิตัวเต็มวัยในอาศัยบริเวณท่อน้ำดีของตับคน ตามวงจรการติดเชื้อหนอนพยาธิใบไม้ตับ⁽²⁾ อุบัติการณ์ของโรคมะเร็งท่อน้ำดีสูงมากที่สุดในโลก มีรายงานการเกิดโรคพยาธิใบไม้ตับที่พบได้ในทุกช่วงอายุตั้งแต่ในเด็กเล็กไปจนถึงในผู้สูงอายุโดยช่วงอายุที่พบโรคได้สูงสุด คือ ระหว่างอายุ 55-64 ปี พบในเพศหญิงและเพศชายใกล้เคียงกัน คนที่ป่วยโรคมะเร็งท่อน้ำดีต้องใช้ต้นทุนในการรักษาสูงมากถึงประมาณ 5 แสนบาทต่อคน ผู้ป่วยมีอัตราการรอดชีวิตต่ำมาก เนื่องจากจะพบผู้ป่วยกลายเป็นมะเร็งในระยะท้ายๆ⁽²⁾ การเป็นพยาธิใบไม้ตับเรื้อรังหรือมีการติดเชื้อซ้ำบ่อย ๆ เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดโรคมะเร็งท่อน้ำดี⁽¹⁾ หลักการควบคุมและป้องกันโรคพยาธิใบไม้ตับ มีทั้งจัดการด้านพฤติกรรมเสี่ยงของคน และจัดการด้านสิ่งแวดล้อม คือ ป้องกันไม่ให้ไข่พยาธิตกลงไปสู่ดินและในแหล่งน้ำ โดยการถ่ายอุจจาระลงในส้วมที่มีการกักเก็บสิ่งปฏิกูลที่ถูกสุขลักษณะและเมื่อส้วมเต็มมีการสูบสิ่งปฏิกูลไปบำบัดหรือกำจัดอย่างถูกวิธีจะไม่มีแพร่กระจายของพยาธิ⁽³⁾ และสิ่งปฏิกูลตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม หมวดที่ 3 การจัดการสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย⁽⁴⁾ ได้ให้คำนิยามสิ่งปฏิกูล คือ อุจจาระหรือปัสสาวะและหมายความรวมถึงสิ่งอื่นใดซึ่งเป็นสิ่งโสโครกและมีกลิ่นเหม็น การจัดการสิ่งปฏิกูล เป็นกระบวนการดำเนินการตั้งแต่ การเก็บกัก รวบรวม ขนส่ง และการนำสิ่งปฏิกูลมาทำการปรับปรุงหรือแปรสภาพให้ปราศจากเชื้อโรคและสภาพอันน่ารังเกียจ การจัดการสิ่งปฏิกูลให้ถูกหลักสุขาภิบาลมีหลากหลายวิธี แต่ละวิธีมีความแตกต่างกันตามราคาในการลงทุน ประสิทธิภาพของการบำบัด และผลที่เกิดขึ้น สิ่งปฏิกูลมีองค์ประกอบทางด้านกายภาพ เคมีและชีวภาพ มีองค์ประกอบของเชื้อโรค แบคทีเรีย และไข่หนอนพยาธิ ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการมีชีวิตอยู่ของเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคและไข่จากพยาธิจากลำไส้ในตะกอนปฏิกูลมี 3 ปัจจัยหลัก คือ ระยะเวลาในการหมักในสภาวะที่ไม่เติมอากาศ แสงแดด และความแห้งในการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลว่าสามารถทำลาย พยาธิลำไส้และเชื้อโรคได้ จะใช้ไข่พยาธิไส้เดือนกลม (Ascaris Egg) เป็นตัวชี้วัด เพราะไข่พยาธิไส้เดือนกลมเป็นตัวที่ทำให้เกิดโรคที่ออกมากับอุจจาระ มีความทนทานมากที่สุดที่จะมีชีวิตรอดอยู่ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้นานเป็นเดือนหรือเป็นปีต้องการออกซิเจนในปริมาณน้อยเพื่อการดำรงชีวิตอยู่ และสามารถมีชีวิตอยู่ได้ใน สภาวะไร้ออกซิเจน⁽⁴⁾ และจากการศึกษาของอุดม เชื้อน้อย⁽⁵⁾ พบว่า การหมักอุจจาระที่ได้จากกรดชุดสั้วของกรุงเทพมหานครในระบบไม่เติมอากาศ เชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคร้ายแรงของระบบทางเดินอาหารจะตาย ภายในระยะเวลา 28 วัน และสมบัติ อยู่ตระกูล⁽⁶⁾ ได้ศึกษาการดำรงอยู่ของไข่พยาธิไส้เดือนกลม ภายใต้กระบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน พบว่า ไข่พยาธิไส้เดือนกลมจะตายหมดหรือไม่สามารถเจริญไปเป็นระยะติดต่อได้หลังจากอยู่ในถังหมักนาน 45 วัน และระยะเวลาของการหมักนานจะมีอิทธิพลต่อการตายของไข่พยาธิไส้เดือนกลมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการหมักสิ่งปฏิกูลให้ปราศจากเชื้อโรคหรือค่อนข้างปราศจากเชื้อโรคนั้นจะต้องมีการจัดการที่ดี โดยในถังหมักจะต้องได้อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม และจากรายงานการศึกษาหลายรายการการหมักตะกอนที่มีไข่พยาธิไส้เดือนในสภาวะที่มีออกซิเจน และปราศจากออกซิเจนอัตราการอยู่รอดของ

ไขพยาธิไส้เดือนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญและอุณหภูมิมีผลต่อการทำลายไขหนอนพยาธิไส้เดือน โดยในสภาวะที่มีออกซิเจนจะใช้อุณหภูมิสูงกว่าในสภาวะไร้ออกซิเจน⁽⁷⁾ และมาตรฐานตามกฎหมายกระทรวง สุขลักษณะการจัดการสิ่งปฏิกูล พ.ศ. 2561⁽⁸⁾ ได้กำหนดสุขลักษณะของการบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลไม่ว่า จะใช้วิธีการใด การนำน้ำทิ้งและกากตะกอนที่ผ่านการบำบัดหรือกำจัดสิ่งปฏิกูลแล้ว ไปใช้ประโยชน์ทาง การเกษตรหรือก่อนนำออกจากระบบน้ำทิ้งและกากตะกอนต้องได้มาตรฐานปริมาณไขหนอนพยาธิและ แบคทีเรียอีโคไลต้องตรวจพบไขหนอนพยาธิ น้อยกว่า 1 จำนวน/กรัมหรือลิตร แบคทีเรียอีโคไล (Escherichia Coli Bacteria) น้อยกว่า 1,000 MPN/100 ml⁽⁵⁾ และจังหวัดอุบลราชธานี นำระบบบำบัด สิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองมาใช้จัดการสิ่งปฏิกูลในพื้นที่ทั้งหมด แยกเป็นอำเภอที่มีระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล จำนวน 11 อำเภอ จำนวนระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล จำนวน 14 ระบบ และมีระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลที่ใช้งานได้ จำนวน 9 ระบบ โดยมีการบริหารจัดการทั้งของเทศบาลตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล จังหวัด อุบลราชธานี โดยการมอบเอกชนดำเนินการ จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยเป็นผู้รับผิดชอบงานการจัดการสิ่งปฏิกูล กลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดอุบลราชธานี จึงสนใจพื้นที่ 2 แห่งที่มีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและมีปริมาณการกำจัดสิ่งปฏิกูลเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจเกิดความ เสี่ยงต่อค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญต่อมาตรฐานการดำเนินการและการรับรู้ของผู้ที่ได้รับผลกระทบในพื้นที่ รอบๆบริเวณระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล ทั้งนี้ ใช้การศึกษา เปรียบเทียบประสิทธิผลของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล แบบลานทรายกรอง พื้นที่เทศบาลตำบล ที่ดำเนินการเก็บ ขน กำจัดสิ่งปฏิกูลเองกับพื้นที่องค์การบริหาร ส่วนตำบล ซึ่งมอบเอกชนบริการดำเนินการเก็บ ขน กำจัดสิ่งปฏิกูล จะเป็นข้อมูลในการนำมาวางแผนใน การเฝ้าระวังและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการสิ่งปฏิกูลในพื้นที่ให้ได้ตามมาตรฐานต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองของเทศบาล ตำบลและองค์การบริหารส่วนตำบล จังหวัดอุบลราชธานี

วัตถุประสงค์เฉพาะ

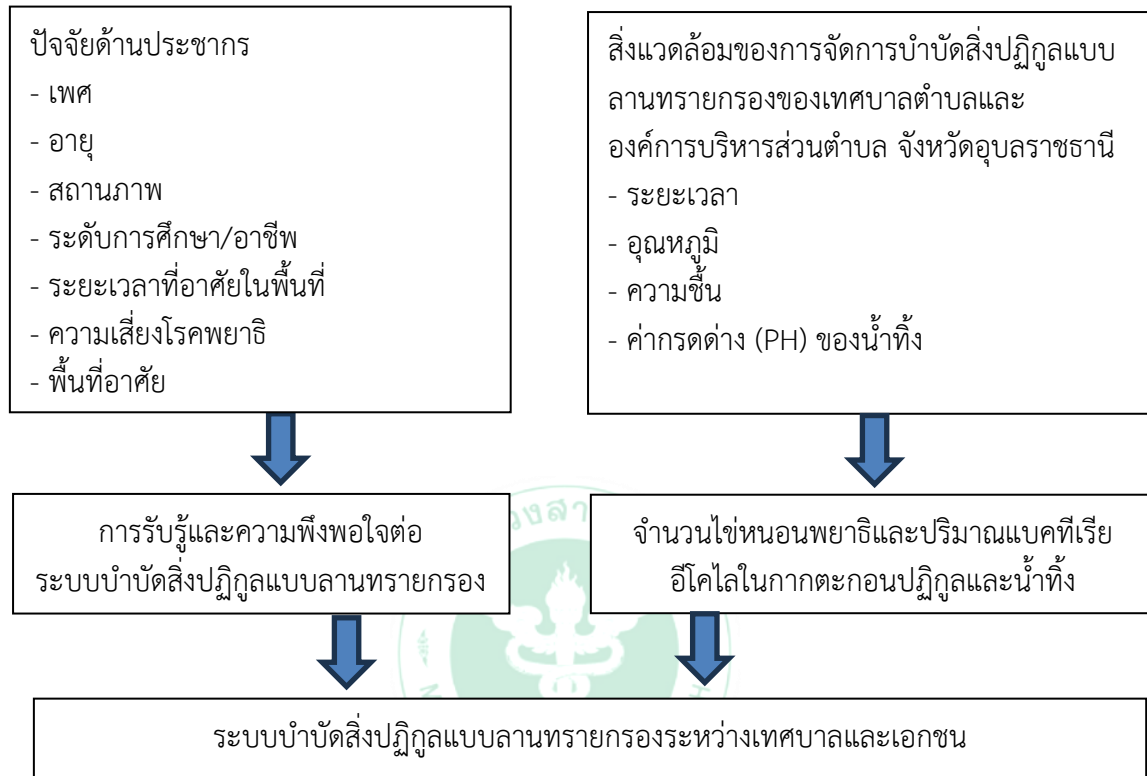
1. เพื่อศึกษาปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูล แบบลานทรายกรอง
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการรับรู้และความพึงพอใจของประชาชนต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลด้วย ระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองในพื้นที่ 2 แห่ง ระหว่างเทศบาลดำเนินการกับเอกชนดำเนินการ

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบ ลานทรายกรอง ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ค่าความเป็นกรดต่าง ระยะเวลาการหมักและตากกากตะกอน ปฏิกูลมีผลต่อจำนวนไขหนอนพยาธิและปริมาณแบคทีเรียอีโคไล (Escherichia coli) ในน้ำทิ้งและกาก ตะกอนปฏิกูล

3.2 การจัดการสิ่งปฏิกูลด้วยระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองในพื้นที่ 2 แห่ง ระหว่าง เทศบาลดำเนินการกับเอกชนดำเนินการมีผลต่อการรับรู้และความพึงพอใจของประชาชนในพื้นที่

4. กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เชิงสำรวจภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey research) เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการสิ่งปฏิกูลด้วยระบบบำบัดแบบลานทรายกรองในพื้นที่ 2 แห่งระหว่างเทศบาลดำเนินการกับมอบเอกชน ศึกษาช่วงวันที่ 1 ธันวาคม 2566 – 30 เมษายน 2567 แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

5.1) ส่วนที่ 1 เป็นการวิจัย เพื่อศึกษาปัจจัยทางด้านสิ่งแวดล้อมและประสิทธิภาพของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลของ 2 พื้นที่ โดยการสุ่มตัวอย่างตรวจจำนวนไข่นอนพยาธิ และแบคทีเรียอีโคไลจากระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลในน้ำทิ้งสุ่มให้ได้ 3 ลิตร เก็บส่งตรวจไขพยาธิ 1 ลิตร ส่งตรวจแบคทีเรียอีโคไล 100 มิลลิตรในกากตะกอนสุ่ม 10 จุด จุดละ 100 กรัม มาคลุกรวมเป็น 1 กอง เก็บส่งตรวจไขพยาธิ 400 กรัม ส่งตรวจแบคทีเรียอีโคไล 100 กรัม

5.2) ส่วนที่ 2 เป็นการประเมินการรับรู้และความพึงพอใจของประชาชนต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลของเทศบาลและองค์การบริหารส่วนตำบล

ประชากร คือ ประชาชนที่เป็นสมาชิกของครัวเรือนในพื้นที่ของหมู่บ้านที่มีระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลเทศบาลตำบลบ้านกอกอำเภอเขื่องใน จังหวัดอุบลราชธานี และพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน อำเภอนาตาล จังหวัดอุบลราชธานี

กลุ่มตัวอย่าง เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 123 ครัวเรือนต่อพื้นที่ โดยอาศัย เกณฑ์คัดเข้า คือ 1) ครัวเรือนที่อาศัยอยู่รอบๆ สถานที่ตั้งระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลในรัศมี 200 เมตร 2) ครัวเรือนดังกล่าว ใช้บริการรถสูบล้างสิ่งปฏิกูล 3) ผู้ให้ข้อมูลในตัวแทนของครัวเรือนนั้นๆ ต้องมีอายุ 15 ปีขึ้นไป อ่านออกเขียนได้ ยินยอมและสมัครใจเข้าร่วมโครงการ เกณฑ์คัดออก คือ ช่วงระหว่างออกเก็บข้อมูล ไม่มีคนอยู่ในหลังคาเรือนเป้าหมาย

การเก็บตัวอย่างในการเก็บตัวสุ่มตรวจจำนวนไข่นอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล ดังนี้

1. น้ำทิ้งจากระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลสุ่มให้ได้ 3 ลิตร เก็บส่งตรวจไข่นอนพยาธิ 1 ลิตร ส่งตรวจแบคทีเรียอีโคไล 100 มิลลิลิตร
2. กากตะกอนจากลานทรายกรอง สุ่ม 10 จุด จุดละ 100 กรัม มาคลุกรวมเป็น 1 กอง เก็บส่งตรวจไข่นอนพยาธิ 400 กรัม ส่งตรวจแบคทีเรียอีโคไล 100 กรัม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กับการรับรู้การจัดการสิ่งปฏิกูลแบบระบบลานทรายกรองและความพึงพอใจต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลแบบระบบลานทรายกรอง สร้างเครื่องมือเป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 8 ข้อ ส่วนที่ 2 การรับรู้การจัดการสิ่งปฏิกูลแบบระบบลานทรายกรอง ข้อคำถามเป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ จำนวน 14 ข้อ ส่วนที่ 3 ความพึงพอใจต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลแบบระบบลานทรายกรอง ข้อคำถามเป็นลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 6 ข้อ และส่วนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2. แบบบันทึกข้อมูลปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ใช้ในการบันทึกค่าต่าง ๆ ได้แก่ จำนวนวันตาก ค่าอุณหภูมิ ค่าความชื้น ความเป็นกรด-ด่างของน้ำทิ้งและกากตะกอน และการลงผลการตรวจไม่พบ ไข่นอนพยาธิและปริมาณแบคทีเรียอีโคไลในน้ำทิ้งและกากตะกอน

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย

แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) จาก ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน และตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยทดลองสุ่มใช้กับประชาชนใน เขตองค์การบริหารส่วนตำบลโนนกาเียน จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 30 คน นำมาหาความเที่ยงตรงโดย ใช้สัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาช (Cronbach's alpha coefficient) ด้านการรับรู้-เท่ากับ 0.96 และ ความพึงพอใจ เท่ากับ 0.90 ระดับความเชื่อมั่นโดยรวมของเครื่องมือเท่ากับ 0.93

การเก็บรวบรวมข้อมูล

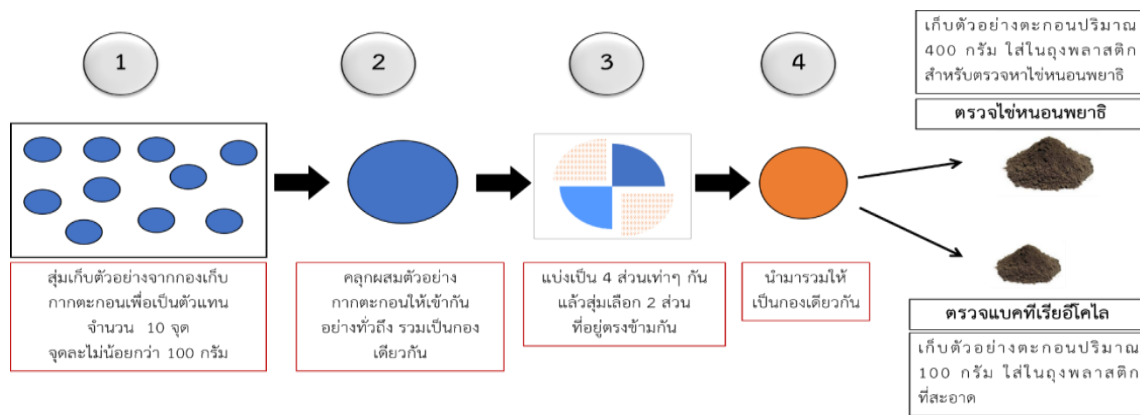
1. วิธีการสุ่มตัวอย่างส่งตรวจ

1.1 วัสดุอุปกรณ์ ประกอบด้วย 1) ขวดแก้วขนาดความจุ 125 มิลลิลิตร ที่ผ่านการฆ่าเชื้อที่ อุณหภูมิ 160-180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ภายในมีสารละลายโซเดียมไฮโอซัลเฟตเข้มข้น ร้อยละ 10 ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร หุ้มจุก ขวดด้วยกระดาษอลูมิเนียม และบรรจุในกระป๋องทำด้วย เหล็กกล้าไร้สนิม สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งตรวจ วิเคราะห์แบคทีเรียอีโคไล 2) ขวดแก้วขนาดความจุ 1 ลิตร สำหรับเก็บตัวอย่างน้ำวิเคราะห์ไข่นอนพยาธิ 3) ถุงพลาสติกที่สะอาด และยางรัด 4) อุปกรณ์ เก็บตัวอย่างกากตะกอนสิ่งปฏิกูล 5) เทอร์โมมิเตอร์ 6) เครื่องวัดความเป็นกรดต่างแบบดิจิทัล 7) เครื่องวัด ความชื้น

1.2 การเตรียมตัวอย่างสิ่งปฏิกูล

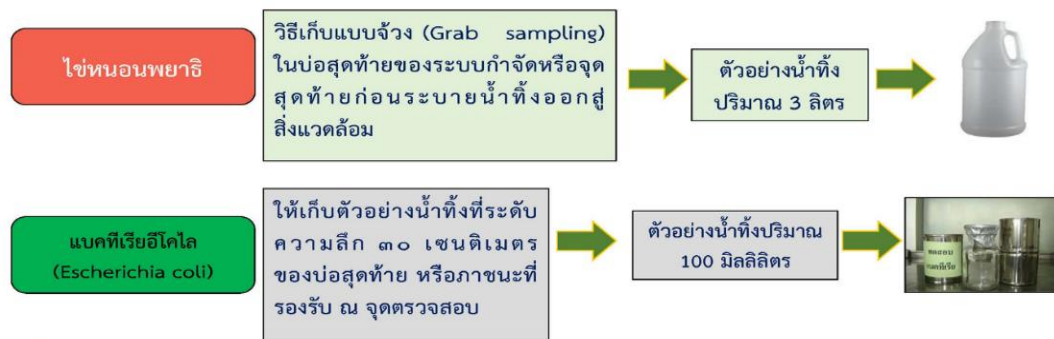
1) ผู้วิจัยเลือกบ่อสุดท้ายที่ผ่านการบำบัดโดยน้ำยาฆ่าเชื้อโครอรีน ทำการเตรียมพื้นที่โดยเชิญ ผู้รับผิดชอบและดูแลระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลและประชาชนที่เกี่ยวข้องทั้ง 2 พื้นที่ กำหนดหลักเกณฑ์ ห้วงวันเวลาเก็บทั้งหมดโดยมีรถนำสิ่งปฏิกูลมาเทจำนวน 1 คัน ในแต่ละพื้นที่ 2 แห่ง เมื่อนำสิ่งปฏิกูล ทิ้งในบ่อ จากนั้นทำการบำบัดสิ่งปฏิกูลในบ่อบำบัดเป็นเวลา 18 วัน ระหว่าง 1-18 เมษายน 2567 ในวันที่ 10 ของการบำบัดจะนำกากตะกอนบางส่วนไปตากที่ลานตากกากตะกอน

2) สุ่มตัวอย่างกากตะกอนเพื่อวิเคราะห์จำนวนไข่นอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 การสุ่มตัวอย่างตะกอน

และสุ่มตัวอย่างจากน้ำทิ้งเพื่อวิเคราะห์จำนวนไข่นอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การสุ่มตัวอย่างน้ำทิ้ง

3) ดำเนินการสุ่มลงเก็บตัวอย่างกากตะกอนปฏิภูลที่อยู่ในบ่อบำบัด ในวันที่ 14 ของพื้นที่เทศบาลและวันที่ 16 ของพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบล ได้จำนวน 4 ตัวอย่าง และดำเนินการเก็บตัวอย่างกากตะกอนปฏิภูลที่ตกในลานตากที่ผ่านบำบัดโดยแสงแดดอุณหภูมิร้อนวัดความชื้นในวันที่ 18 จำนวน 4 ตัวอย่างทั้ง 2 พื้นที่ จากนั้นตรวจวัดความชื้นของกากตะกอน ดำเนินการเก็บตัวอย่างกากตะกอนส่งปฏิภูลจากระบบบำบัดและจากลานตากกากตะกอนด้วยวิธีเครื่องมือภาคสนาม จำนวน 2 ตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวอย่างเดียวกับดำเนินการเก็บตัวอย่างกากตะกอนตรวจไข่นอนพยาธิกับตรวจแบคทีเรียอีโคไล วันที่ 18 รวมจำนวน 4 ตัวอย่าง สำหรับกากตะกอนที่อยู่ในบ่อบำบัดและกากตะกอนที่ตกในลานตาก และการตรวจวัดอุณหภูมิของกากตะกอน ผู้วิจัยและผู้ควบคุมดูแลระบบบำบัดสิ่งปฏิภูลดำเนินการตรวจวัดอุณหภูมิของกากตะกอนด้วยเทอร์โมมิเตอร์ก่อน การเก็บตัวอย่างกากตะกอนส่งตรวจไข่นอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไล บันทึก ข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลการเก็บตัวอย่าง ดำเนินการตรวจวัดอุณหภูมิของกากตะกอนวันที่ 18 หลังจากจากเท ตากตะกอน ผ่านการ บำบัดดูแลระบบ รวมจำนวนตัวอย่างที่ตรวจวัด จำนวน 2 ตัวอย่าง ตรวจวัดความเป็นกรด-ด่างในน้ำทิ้ง และอุณหภูมิในน้ำทิ้ง

4) การประเมินการรับรู้และความพึงพอใจของประชาชนในพื้นที่ ผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย แบบสอบถามการวิจัย แนวทางและวิธีการสอบถามข้อมูลกลุ่มตัวอย่างให้กับอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) เป็นผู้ช่วยวิจัย เพื่อให้เก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างในครัวเรือน เป้าหมาย ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2567 ถึง เดือนมีนาคม 2567

การวิเคราะห์ข้อมูล เป็น 2 ประเด็น ดังนี้

1) ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ กับประสิทธิภาพของระบบบำบัด วิเคราะห์ข้อมูลผลตามเกณฑ์ค่ามาตรฐาน และหาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนไข่นอนพยาธิ

2) การรับรู้และความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ค่าร้อยละ วัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลผลข้อมูลของตัวแปรระดับการรับรู้และตัวแปรระดับความพึงพอใจ ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 2.40-3.00 หมายถึง ระดับมาก คะแนนเฉลี่ย 1.80-2.30 หมายถึง ระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.70 หมายถึง ระดับน้อย

3) การเปรียบเทียบการรับรู้และความพึงพอใจของประชาชนต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลด้วยระบบบำบัด สิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองในพื้นที่ 2 แห่ง ระหว่างเทศบาลดำเนินการกับเอกชนดำเนินการ ด้วยสถิติ independent t-test

7. ผลการวิจัย

7.1) ผลการตรวจน้ำทิ้งและกากตะกอน

ผลตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้นและค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่า เทศบาลตำบลบ้านกอกใช้ระยะเวลาในการตาก จำนวน 14 วัน เมื่อเก็บตัวอย่างจากกากตะกอน พบความชื้นที่ ร้อยละ 4.7 อุณหภูมิที่ 39 องศาเซลเซียส และสิ่งส่งตรวจจากน้ำทิ้งมีค่า pH 7.04 อุณหภูมิที่ 12.8 องศาเซลเซียส ตัวอย่างสิ่งส่งตรวจในน้ำทิ้งไม่พบ (Not found) ไข่หนอนพยาธิ และพบปริมาณแบคทีเรียอีโคไล (Escherichia coli) ในปริมาณน้อย เท่ากับ <1.0 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ในส่วนของกากตะกอนที่ผ่านระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลแล้วพบว่าไม่พบไข่หนอนพยาธิและแบคทีเรียอีโคไลในปริมาณน้อย เช่นเดียวกัน ซึ่งมีค่าเท่ากับ <1.0 MPN ต่อกรัม(น้ำหนักแห้ง) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ส่วน อบต.พังเคน (เอกชน)ใช้ระยะเวลาในการตาก จำนวน 16 วัน เมื่อเก็บตัวอย่างจากกากตะกอนพบความชื้น ร้อยละ 5.6 อุณหภูมิที่ 39 องศาเซลเซียส และสิ่งส่งตรวจจากน้ำทิ้งมีค่า pH 7.89 อุณหภูมิที่ 9.7 องศาเซลเซียส ส่วนองค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน ตัวอย่างสิ่งส่งตรวจในน้ำทิ้งไม่พบการปนเปื้อนของไข่หนอนพยาธิและมีปริมาณแบคทีเรียอีโคไล เท่ากับ 780 MPN ต่อ 100 มิลลิลิตร ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด ในส่วนของกากตะกอนที่ผ่านระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลแล้วพบว่าไม่พบ ไข่หนอนพยาธิเช่นกัน แต่พบปริมาณแบคทีเรียอีโคไล เท่ากับ 3,300 MPN ต่อกรัม(น้ำหนักแห้ง) ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ <1,000 MPN ต่อกรัม(น้ำหนักแห้ง) ดังตารางที่ 1, 2 และ 3

ตารางที่ 1 ผลตรวจวัดอุณหภูมิ ความชื้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง จำแนกพื้นที่และชนิดแหล่งเก็บสิ่งปฏิกูล

พื้นที่	ระยะเวลาตาก	กากตะกอนสิ่งปฏิกูล		น้ำทิ้งสิ่งปฏิกูล	
	จำนวนวัน	ความชื้น (%)	อุณหภูมิ (°C)	ค่า pH	อุณหภูมิ (°C)
เทศบาลตำบลบ้านกอก	14	4.7	39	7.04	12.8
อบต.พังเคน	16	5.6	38	7.89	9.7

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ไข่หนอนพยาธิ จำแนกพื้นที่และชนิดแหล่งเก็บสิ่งปฏิกูล

พื้นที่	ค่าการตรวจพบไข่หนอนพยาธิ			
	น้ำทิ้ง	กากตะกอน	ค่าเกณฑ์มาตรฐาน	แปลค่า
เทศบาลตำบลบ้านกอก	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบไข่หนอนพยาธิ	ผ่าน
อบต.พังเคน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบไข่หนอนพยาธิ	ผ่าน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบคทีเรียอีโคไล จำแนกพื้นที่และชนิดแหล่งเก็บสิ่งปฏิกูล

พื้นที่	ค่าการตรวจพบแบคทีเรียอีโคไล					
	น้ำทิ้ง	ค่าเกณฑ์	แปล	กากตะกอน	ค่าเกณฑ์	แปล
	MPN/ 100 ml	มาตรฐาน		MPN ต่อกรัม (น้ำหนักแห้ง)	มาตรฐาน	
เทศบาลตำบลบ้านกอก	<0.1	< 1,000	ผ่าน	<0.1 MPN	< 1,000	ผ่าน
อบต.พังเคน	780 MPN	MPN/ 100 ml	ผ่าน	3,300 MPN	MPN ต่อกรัม (น้ำหนักแห้ง)	ไม่ผ่าน*

7.2) การรับรู้และความพึงพอใจต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองของประชาชน

กลุ่มตัวอย่างเทศบาลตำบลบ้านกอก ส่วนใหญ่เพศหญิง ร้อยละ 52.0 อายุเฉลี่ย 54.63 ปี (S.D.= 14.46, สถานภาพสมรส ร้อยละ 57.7 จบระดับประถมศึกษา ร้อยละ 56.9 อาชีพเกษตรกร (ทำไร่ ทำนา ทำสวน) ร้อยละ 53.7 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 67.5 ระยะเวลาที่อาศัยเฉลี่ย 45.93 ปี (S.D.=21.18) อาศัยอยู่ 10 ปี ขึ้นไป ร้อยละ 93.5 และเคยมีพฤติกรรมบริโภคปลาดิบ ร้อยละ 56.9 ดังตารางที่ 3

กลุ่มตัวอย่างในองค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน ส่วนใหญ่เพศหญิง ร้อยละ 57.4 อายุเฉลี่ย 50.27 ปี (S.D.= 15.89) อายุ 51-60 ปี ร้อยละ 28.7 สถานภาพสมรส ร้อยละ 68.6 จบระดับประถมศึกษา ร้อยละ 49.6 อาชีพเกษตรกร (ทำไร่ ทำนา ทำสวน) ร้อยละ 59.8 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 62.3 ระยะเวลาที่อาศัยเฉลี่ย 48.27 ปี (S.D.= 16.58) อาศัยอยู่ 10 ปี ขึ้นไป ร้อยละ 100.0 และเคยมีพฤติกรรมบริโภคปลาดิบ ร้อยละ 93.4 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างเทศบาลตำบลบ้านกอกและองค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน

ข้อมูลทั่วไป n= 246		ทต.บ้านกอก n=123		อบต.พังเคน n=123	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	59	48.0	52	42.6
	หญิง	64	52.0	70	57.4
อายุ (ปี)	$\bar{X}$ - S.D. (Min-Max)	54.63-14.46 (18 -89)		50.27 - 15.89 (16-90)	
	น้อยกว่า 31	5	4.1	16	13.1
	31-40 ปี	18	14.6	15	12.3
	41-50 ปี	27	22.0	25	20.5
	51-60 ปี	30	24.4	35	28.7
	มากกว่า 60 ปี	43	35.0	31	25.4
สถานภาพ	โสด	14	11.4	19	15.7
	สมรส	71	57.7	83	68.6
	หม้าย/หย่า/แยก	38	30.9	19	15.7
การศึกษา	ไม่ได้เรียน	1	0.8	0	0.0
	ประถมศึกษา	70	56.9	60	49.6
	ม.ตอนต้น	15	12.2	19	15.7
	ม.ตอนปลาย/ปวช.	20	16.3	28	23.1
	อนุปริญญา/ปวส.	4	3.3	7	5.8
	ป.ตรีขึ้นไป	13	10.6	7	5.8

ข้อมูลทั่วไป n= 246		ทต.บ้านกอก n=123		อบต.พังเคน n=123	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
อาชีพ	รับจ้างทั่วไป	15	12.2	9	7.4
	เกษตรกร(ทำไร่ ทำนา ทำสวน)	66	53.7	73	59.8
	ค้าขาย/ทำธุรกิจ	6	4.9	21	17.2
	รับราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ	17	13.8	7	5.7
	นักเรียน/นักศึกษา	1	0.8	8	6.6
	พนักงานโรงงาน/บริษัท/เอกชน	1	0.8	0	0.0
	ไม่ได้ทำงาน/พ่อบ้านแม่บ้าน	17	13.8	4	3.3
โรคประจำตัว	ไม่มี	83	67.5	76	62.3
	มี	40	32.5	46	37.7
ระยะเวลาที่อาศัย (ปี) $\bar{X}$ - S.D. (Min-Max)		45.93-21.18 (1-85)		48.27-16.58 (16-90)	
น้อยกว่า 10 ปี		8	6.5	0	0.0
10 ปี ขึ้นไป		115	93.5	123	100.0
พฤติกรรมบริโภคปลาดิบ	ไม่เคย	53	43.1	8	6.6
	เคย	70	56.9	114	93.4

เมื่อจำแนกตามระดับการรับรู้การจัดการสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรอง พบว่า

กลุ่มตัวอย่างในเทศบาลตำบลบ้านกอก มีการรับรู้เกี่ยวกับการจัดการสิ่งปฏิกูลด้วยระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 2.47, S.D.=0.37) ส่วนใหญ่มีการรับรู้อยู่ในกลุ่มระดับมาก ร้อยละ 53.7 และอยู่ระดับปานกลาง ร้อยละ 43.9 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4

กลุ่มตัวอย่างในองค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 2.97, S.D.=0.11) ส่วนใหญ่มีการรับรู้อยู่ในกลุ่มระดับมาก ร้อยละ 99.2 ดังตารางที่ 5

เปรียบเทียบการรับรู้ของประชาชนต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลด้วยระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองในพื้นที่ 2 แห่ง ระหว่างเทศบาลดำเนินการกับเอกชนดำเนินการ พบว่า การรับรู้ของประชาชนของพื้นที่ 2 แห่ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P < 0.001$ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละระดับการรับรู้ของกลุ่มตัวอย่างตำบลบ้านกอก

ระดับการรับรู้	ทต.บ้านกอก n=123	
	จำนวน	ร้อยละ
รับรู้น้อย	3	2.4
รับรู้ปานกลาง	54	43.9
รับรู่มาก	66	53.7
รวม	123	100.0
$(\bar{X}=2.47, S.D.=0.37)$		

ตารางที่ 5 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างองค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน

ระดับการรับรู้	องค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน n=123	
	จำนวน	ร้อยละ
รับรู้น้อย	0	0.0
รับรู้ปานกลาง	1	0.8
รับรู้มาก	122	99.2
รวม	123	100.0
$(\bar{X}= 2.97, S.D.=0.11)$		

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบการรับรู้ของประชาชน ระหว่างเทศบาลดำเนินการกับเอกชนดำเนินการ

เปรียบเทียบการรับรู้ของประชาชนระหว่างพื้นที่	$\bar{X}$	S.D.	t-test	P-value
เทศบาลตำบลบ้านกอก (เทศบาลดำเนินการ)	2.47	0.37	14.277	0.00*
องค์การบริหารส่วนตำบลพังเคน (เอกชนดำเนินการ)	2.97	0.11		

* P-value < 0.05, Independent Samples Test

เมื่อจำแนกระดับความพึงพอใจต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองของประชาชน พบว่า กลุ่มตัวอย่างในเทศบาลตำบลบ้านกอก พบว่า ภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 2.54, S.D.= 0.42$) ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมาก ร้อยละ 58.5 และอยู่ระดับปานกลาง ร้อยละ 40.7 ดังตารางที่ 7

กลุ่มตัวอย่างในอบต.พังเคน พบว่า ภาพรวมกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 2.94, S.D.= 0.20$) มีความพึงพอใจอยู่ระดับมาก ร้อยละ 97.6 ดังตารางที่ 8

เปรียบเทียบความพึงพอใจของประชาชนต่อการจัดการสิ่งปฏิกูลด้วยระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองในพื้นที่ 2 แห่ง ระหว่างเทศบาลดำเนินการกับเอกชนดำเนินการ พบว่า ความพึงพอใจของประชาชนของพื้นที่ 2 แห่ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $P < 0.001$ ดังตารางที่ 9 ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างเทศบาลตำบลบ้านกอก จำแนกระดับความพึงพอใจ

ระดับการรับรู้	ทต.บ้านกอก n=123	
	จำนวน	ร้อยละ
ความพึงพอใจน้อย	1	0.8
ความพึงพอใจปานกลาง	50	40.7
ความพึงพอใจมาก	72	58.5
รวม	123	100.0
$(\bar{X}=2.54, S.D.=0.42)$		

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างอบต.พังโคน จำแนกกระดั้ความพึงพอใจ

ระดับการรับรู้	อบต.พังโคน n=123	
	จำนวน	ร้อยละ
ความพึงพอใจน้อย	1	0.8
ความพึงพอใจปานกลาง	2	1.6
ความพึงพอใจมาก	120	97.6
รวม	123	100.0
$(\bar{X} = 2.94, S.D. = 0.17)$		

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบความพึงพอใจของประชาชน ระหว่างเทศบาลดำเนินการกับเอกชนดำเนินการ

เปรียบเทียบความพึงพอใจของประชาชนระหว่างพื้นที่	$\bar{X}$	S.D.	t-test	P-value
เทศบาลตำบลบ้านกอก (เทศบาลดำเนินการ)	2.54	0.42	9.88	0.00*
องค์การบริหารส่วนตำบลพังโคน (เอกชนดำเนินการ)	2.94	0.17		

* P-value < 0.05, Independent Samples Test

8. สรุปและอภิปรายผล

1. การศึกษาการจัดการสิ่งปฏิกูลเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นทั้งต่อสุขภาพประชาชนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และยังนำไปต่อยอดทางเศรษฐกิจ เนื่องจากสิ่งปฏิกูลมีสารอาหารที่ช่วยในการเจริญเติบโตของพืชต่าง ๆ จึงมักนิยมนำสิ่งปฏิกูลไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร แต่ในสิ่งปฏิกูลมีเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคมั้แบบที่เรื้อรังที่สามารถแพร่กระจายออกสู่สิ่งแวดล้อมและสู่ร่างกายของมนุษย์ การนำสิ่งปฏิกูลไปใช้จึงต้องมีการบำบัดอย่างถูกหลักสุขาภิบาล ซึ่งเทคโนโลยีที่ช่วยบำบัดสิ่งปฏิกูลหลายควรเลือกให้เหมาะสมกับพื้นที่สภาพทางภูมิศาสตร์ สภาพทางเศรษฐกิจ งบประมาณ การยอมรับของชุมชน รวมทั้ง ประสิทธิภาพของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลที่จะต้องบำบัดไข่นอนพยาธิและแบคทีเรียให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อม เคมี และชีววิทยา เช่น ความแห้งของกากตะกอน ความเป็นกรด-ด่าง อุณหภูมิ ความชื้น และสารต่าง ๆ ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อม ระบบการบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองถือเป็นระบบบำบัดที่มีกระบวนการกำจัดไข่นอนพยาธิและแบคทีเรียที่ตกตะกอนในชั้นของตะกอนนำกากตะกอนไปกำจัดอย่างถูกต้องเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การศึกษาครั้งนี้ ในการจัดการระบบบำบัดของ 2 พื้นที่ มีประสิทธิภาพในการบำบัดไข่นอนพยาธิได้ร้อยละ 100.0 โดยใช้เวลามากกว่า 14 - 16 วัน สอดคล้องกับการทดลองของรัช ปทุมพงษ์ (2562)⁽⁹⁾ ศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรอง สามารถบำบัดไข่นอนพยาธิได้เดือนลดลงจากร้อยละ 56.00 ในวันแรกเป็นร้อยละ 2.28 ในวันที่ 9 โดยขั้นตอนการบำบัดจะเป็นการนำสิ่งปฏิกูลมาอบในถังที่มีทรายเพื่อทำหน้าที่สำหรับกรองแยกน้ำและสิ่งปฏิกูลออกจากกัน กากตะกอนปฏิกูลจะอยู่ด้านบนทรายกรองเป็นเวลา 6 วัน ส่วนน้ำปฏิกูลจะถูกรวบรวมไหลไปยังบ่อรวบรวมน้ำทิ้งหลังจาก 6 วัน กากตะกอนปฏิกูลจะถูกนำมาตากที่ลานตากจนแห้งก่อนนำไปใช้ประโยชน์ ใช้เวลาประมาณ 12-18 วัน ปัจจัยที่มีผลต่อการทำลายไข่นอนพยาธิ คือ ระยะเวลา ความชื้น และอุณหภูมิ ซึ่งปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการบำบัดไข่นอนพยาธิ คือ ความชื้น แสดงให้เห็นว่าการนำกากตะกอนที่บำบัดแล้วมาตากในลานตากกากตะกอนจะทำให้มีความชื้นลดลงเป็นร้อยละ 5.11 สอดคล้องกับไฉไล ช่างดำและคณะ (2552)⁽¹⁰⁾ เมื่อกากสิ่งปฏิกูลไว้นาน 12 วันจะทำให้ค่าความชื้นของกากปฏิกูลลดลงเหลือ ร้อยละ 3.05 และการฝ่อของไข่นอนพยาธิในระบบบำบัด

สิ่งปฏิกลแบบลานทรายกรองมีความสัมพันธ์กับความชื้นของกากปฏิกล และการศึกษาอุณหภูมิที่มีผลต่อการทำลายไข่หนอนพยาธิ ระบบบำบัดทั้งสองแห่งมีอุณหภูมิช่วง 38 – 39 องศาเซลเซียส ซึ่งอุณหภูมิช่วงระหว่าง 30–38 องศาเซลเซียสมีผลต่อการทำลายไข่พยาธิและแบคทีเรียน้อยกว่าอุณหภูมิที่สูงกว่า 42 องศาเซลเซียส ดังนั้น อุณหภูมิของกากตะกอนที่ตกในลานตากเป็นอุณหภูมิที่ไม่ส่งผลต่อการทำลายไข่หนอนพยาธิและแบคทีเรีย อาจจะทำลายแต่ทำลายน้อยกว่าอุณหภูมิที่สูงกว่าโดยเฉพาะในพื้นที่อบต.พังเคนพบระบบบำบัดวัดอุณหภูมิได้เพียง 38 องศาเซลเซียสจึงอาจส่งผลต่อการลดปริมาณแบคทีเรียอย่างชัดเจนทำให้ตรวจผลค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดตรวจพบถึงเท่ากับ 3,300 MPN ต่อกรัม (น้ำหนักแห้ง) เกินค่าที่กำหนดน้อยกว่า 1,000 MPN ต่อกรัม (น้ำหนักแห้ง) เมื่อวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดต่างของระบบบำบัดสิ่งปฏิกลแบบลายทรายกรองในอบต.พังเคนมี pH 7.89 อุณหภูมิที่ 9.7 องศาเซลเซียส ซึ่งการศึกษาของ Dominique Appling (2013) ⁽¹¹⁾ ที่พบว่าแบคทีเรียอีโคไลสามารถเจริญเติบโตในถังเกรอะได้ประมาณ 100 เท่า ในสภาพความเป็นกรด-ด่างในน้ำทิ้งระหว่าง 7.1-8.0 ที่มีความเป็นกลางเป็นสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของแบคทีเรียอีโคไล ดังนั้น การตรวจพบจำนวนแบคทีเรียอีโคไลจึงขึ้นกับค่าความเป็น กรด-ด่างของน้ำทิ้งได้เช่นกัน ซึ่งต่างจากระบบบำบัดสิ่งปฏิกลแบบลายทรายกรองในเทศบาลบ้านกอกที่มีค่า pH 7.04 อุณหภูมิที่ 12 องศาเซลเซียส จึงไม่ใช่สภาวะที่เหมาะสมทำให้ตรวจปริมาณแบคทีเรียอีโคไล < 1.0 MPN ต่อกรัม (น้ำหนักแห้ง)

2. การรับรู้และความพึงพอใจของประชาชนต่อการบำบัดสิ่งปฏิกลด้วยระบบลานทรายกรอง การศึกษครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 แห่ง มีการรับรู้และความพึงพอใจต่อการจัดการสิ่งปฏิกลแบบลานทรายกรองอยู่ในระดับมากทั้ง 2 พื้นที่ กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่อบต.พังเคนมีการรับรู้มากกว่ากลุ่มตัวอย่างในเทศบาลตำบลบ้านกอก แสดงให้เห็นว่า การจัดการสิ่งปฏิกลของเทศบาลและอบต.มีประสิทธิผลดีทำให้ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีการรับรู้ที่ดีมีความพึงพอใจต่อการจัดการสิ่งปฏิกลได้เป็นอย่างดี แต่ในพื้นที่ของอบต.พังเคน ที่มอบให้เอกชนดำเนินการมีระดับการรับรู้และความพอใจสูงกว่าหน่วยงานภาครัฐบริหารจัดการอาจเกิดจากการประชาสัมพันธ์การทำงานภาคเอกชนสามารถให้บริการที่รวดเร็วและมีช่องทางต่าง ๆ ในการสื่อสารที่เข้าถึงได้สะดวกกว่า ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นช่วงอายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา การประกอบอาชีพ และพฤติกรรมเคยบริโภคอาหารดิบเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการรับรู้ ส่วนอายุ การประกอบอาชีพ โรคประจำตัว เป็นปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจต่อการจัดการสิ่งปฏิกลต่อการบำบัดสิ่งปฏิกลด้วยระบบบำบัดสิ่งปฏิกลแบบลานทรายกรอง แสดงให้เห็นว่าปัจจัยด้านพื้นที่ดำเนินงานต่างก็มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ด้านการบริหารจัดการสิ่งปฏิกลของประชาชนอยู่ในระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญ และการรับรู้มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจต่อการบริหารจัดการสิ่งปฏิกลด้วยระบบลานทรายกรองอยู่ในระดับมากอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับสุรางค์ นุชประยูร ⁽¹²⁾ ระบบการจัดการสิ่งปฏิกลกับการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับและหนอนพยาธิในลำไส้ชนิดอื่น ๆ พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างปัจจัยด้าน เพศ อายุ ระดับการศึกษา ความรู้เรื่องโรคปรสิต พฤติกรรมการบริโภคอาหารสุกๆ ดิบๆ การใส่รองเท้ารวมถึงปัจจัยเรื่องชนิดสัตว์และบ่อเกรอะ

9. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอเชิงนโยบาย

1) ระบบบำบัดสิ่งปฏิกลแบบลานทรายกรอง สามารถกำจัดไข่พยาธิได้ผู้บริหารส่วนกลาง ระดับเขต ระดับ จังหวัดและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ควรสนับสนุนงบประมาณและจัดหาพื้นที่ในก่อสร้างบ่อบำบัดสิ่งปฏิกลแบบลานทรายกรองให้มีทุกอำเภอ ครอบคลุมพื้นที่ทุกจังหวัด

2) ผู้บริหารและผู้รับผิดชอบงานในพื้นที่ ในการก่อสร้างบ่อบำบัดสิ่งปฏิกลแบบลานทรายกรองต้องมีการจัดหาพื้นที่ในการก่อสร้างบ่อบำบัดที่เหมาะสม ไม่ควรก่อสร้างในพื้นที่ที่มีน้ำท่วมอยู่เป็นประจำ สถาน

ที่ตั้งของระบบ ลักษณะของดิน อุทกวิทยาหรือน้ำท่วมหรือไม่ ความลาดเอียงและระดับของน้ำใต้ดิน ความสามารถในการซึมของดินที่มีผลการเคลื่อนที่ของแบคทีเรียในน้ำใต้ดิน รวมทั้ง สภาพภูมิอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝนที่ตกในท้องถิ่นนั้น เนื่องจากเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อการจัดการระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลโดยเฉพาะความชื้น

3) ผู้บริหารและผู้รับผิดชอบงาน ควรมีการเผื่อระยะว่างและจัดทำแผนสุ่มตรวจระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลที่จดทะเบียนในพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ หรือกำหนดเป็นมาตรการในการขอขึ้นทำทะเบียนหรือต่อใบอนุญาต ต้องมีการตรวจระบบบำบัดฯ ทุก 3-5 ปี

4) ผู้บริหาร ควรมีการหารือและทำข้อตกลงการจัดการสิ่งปฏิกูลร่วมกับผู้ประกอบการภาคเอกชน โดยเฉพาะในการดูแลระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลให้ได้ตามมาตรฐาน

ข้อเสนอสำหรับงานวิจัย

1) เทศบาลบ้านกอก ควรเพิ่มการสื่อสารและสร้างการรับรู้ในการจัดการสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองเพื่อให้ประชาชนในพื้นที่ที่มีความเข้าใจและมีเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะปัญหาเรื่องสิ่งปฏิกูล

2) อบต.พังเคน ควรมีการควบคุมระบบบำบัดให้มีประสิทธิภาพโดยกำหนดระเบียบปฏิบัติในการบำบัดและการนำกากตะกอนจากบ่อที่ผ่านการบำบัดไปตากที่ลานตากกากตะกอนเพื่อให้ตะกอนแห้ง มีความชื้นน้อยที่สุดก่อนการนำกากตะกอนไปใช้ประโยชน์ต่อไป

3) อบต.พังเคน ควรพิจารณาสร้างลานตากกากตะกอนสิ่งปฏิกูลเพิ่มเติมพร้อมนำกากตะกอนสิ่งปฏิกูลจากระบบบำบัดไปตากให้แห้งนำไปใช้ประโยชน์ด้วยการนำไปเป็นปุ๋ยสำหรับบำรุงดินและบำรุงพืช

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ศึกษาประสิทธิภาพของการบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบลานทรายกรองโดยการเปรียบเทียบประสิทธิภาพในช่วงฤดูที่แตกต่างกัน และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการบำบัดสิ่งปฏิกูลเทียบกับเทคโนโลยีต่างชนิดกัน เพื่อให้มีข้อมูลนำมาใช้วางแผนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด อีกทั้ง การศึกษาต่อยอดการวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จากการผลิตปุ๋ยจากกากตะกอนสิ่งปฏิกูลเพื่อนำมาจำหน่ายหรือใช้ประโยชน์ต่อไป

10. เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Biological agents VOLUME 100A Review of Human Carcinogens. Geneva: WHO Press; 2011.
2. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานผลการศึกษาศาสนาการณโรคหนองพยาธิและโปรโตซัวของประเทศไทยปี 2564 [อินเทอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 29 ก.ย. 2566]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.moph.go.th/smf/index .topic=1636.0>.
3. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือการจัดการสิ่งปฏิกูลอย่างถูกหลักสุขาภิบาล เพื่อป้องกันปัญหาโรคพยาธิใบไม้ตับและมะเร็งท่อน้ำดี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย; 2559
4. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด; 2557.
5. อุดม เชื้อน้อย. คู่มือการจัดการสิ่งปฏิกูล (แบบครบวงจร). ใน: สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักพระพุทธศาสนาแห่งชาติ; 2558
6. สมบัติ อยู่ตระกูล. คู่มือการจัดการสิ่งปฏิกูล (แบบครบวงจร). ใน: สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักพระพุทธศาสนาแห่งชาติ; 2558

7. สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย. คู่มือการจัดการสิ่งปฏิกูล (แบบครบวงจร). พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สำนักพระพุทธศาสนาแห่งชาติ; 2558
8. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. กฎกระทรวงสุขลักษณะการจัดการสิ่งปฏิกูล พ.ศ. 2561 [อินเทอร์เน็ต]. 2561 [เข้าถึงเมื่อ 12 พ.ค. 2566]. เข้าถึงได้จาก: <http://laws.anamai.moph.go.th>.
9. ธวัช ปทุมพงษ์. ระบบการจัดการสิ่งปฏิกูล. การประชุมเชิงปฏิบัติการแลกเปลี่ยนเรียนรู้การพัฒนาคุณภาพระบบบริการอนามัยสิ่งแวดล้อมองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นและกลไกการดำเนินงานตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535; 8 มี.ค. 2562.
10. ไฉไล ช่างดำ และคณะ. การศึกษาระบบบำบัดสิ่งปฏิกูลแบบบ่อทรายกรอง กรณีศึกษาเทศบาลตำบลกุดบาก อำเภอกุดบาก จังหวัดสกลนคร; 2552
11. Dominique Appling et al. Preliminary study on the effect of wastewater storage in septic tank on E. coli concentration in summer. Open Access. On-site wastewater treatment systems (OWTS). 2013; 5:1141-51 33.
12. สุรางค์ นุชประยูร. โครงการการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการจัดการสิ่งปฏิกูลกับการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับและหนอนพยาธิในลำไส้ชนิดอื่น ๆ. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. [ม.ป.ท.]: สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม; 2563.



กรมอนามัย
ศูนย์อนามัยที่ 10 อุบลราชธานี

วารสารศูนย์อนามัยที่ 10 อุบลราชธานี

HPC10Journal