นิพนธ์ต้นฉบับ

การสำรวจองค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดสามประเภท

พระอนุชิต นางาม (อตฺถยุตฺโต)*, สุนันทา เลาวัณย์ศิริ**✉

* สาขาวิชาการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

** สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

✉ sunantha.l@msu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจอัตราการเกิดของขยะมูลฝอย ความหนาแน่นปกติ และองค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดสามประเภท เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการขยะและมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับวัด โดยวัดทั้งสามชนิดในจังหวัดขอนแก่นจะถูกคัดเลือกจากพื้นที่ที่แตกต่างกัน ได้แก่ วัดพระอารามหลวง (วัดศรีจันทร์) วัดราษฎร์ (วัดมิ่งโพธิ์วนาราม) และสำนักสงฆ์ (วัดป่ารัตนาราม) ตามลำดับ โดยข้อมูลอัตราการเกิดของขยะมูลฝอย ความหนาแน่นปกติ และองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ถูกเก็บตัวอย่าง 7 วันต่อเนื่อง/ 1 เดือน และวิเคราะห์ 3 ซ้ำ มีการรวบรวมกระบวนการข้อมูลเดียวกันซ้ำเป็นระยะเวลาทั้งหมด 3 เดือนจากวัดสามแห่ง การรวบรวมข้อมูลเหล่านี้ได้รับการวิเคราะห์และเสนอแนวทางการจัดการขยะมูลฝอย

ผลการศึกษาพบว่าวัดศรีจันทร์มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยมากที่สุด (เท่ากับ 0.011 กิโลกรัม/ตารางเมตร-วัน) รองลงมาคือ วัดมิ่งโพธิ์วนาราม (เท่ากับ 0.004 กิโลกรัม/ตารางเมตร-วัน) และวัดป่ารัตนาราม (เท่ากับ 0.001 กิโลกรัม/ตารางเมตร-วัน) ตามลำดับ วัดศรีจันทร์มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 0.125 กิโลกรัม/ลิตร รองลงมาคือ วัดมิ่งโพธิ์วนาราม และวัดป่ารัตนาราม เท่ากับ 0.087 และ 0.080 กิโลกรัม/ลิตร ตามลำดับ เนื่องจากวัดศรีจันทร์มีองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่มีน้ำหนักมาก เช่น ขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ มากกว่าวัดมิ่งโพธิ์วนารามและวัดป่ารัตนาราม จึงส่งผลให้วัดศรีจันทร์มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะมูลฝอยมากตามไปด้วย องค์ประกอบขยะมูลฝอยของวัดสามประเภทพบเศษอาหาร เศษผัก และเศษผลไม้ มากที่สุด โดยองค์ประกอบขยะมูลฝอยของวัดศรีจันทร์ พบ เศษอาหาร เศษผัก และเศษผลไม้ เท่ากับร้อยละ 40.56 9 ตามด้วยวัดป่ารัตนาราม เท่ากับร้อยละ 30.61 และวัดมิ่งโพธิ์วนาราม เท่ากับร้อยละ 19.84 ตามลำดับ แนวทางการจัดการขยะและมูลฝอยที่เหมาะสมของทั้งสามวัด ควรจะมีการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง มีการคัดแยกขยะมูลฝอยทุกประเภท โดยจำแนกออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป รูปแบบการจัดวางภาชนะรองรับขยะมูลฝอยควรเป็นระบบถัง 4 ใบ สีเขียว สีเหลือง สีส้ม และสีน้ำเงิน มาตรการการจัดการขยะมูลฝอยสามารถแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การลดขยะที่ต้นทาง การลดขยะที่กลางทาง และการกำจัดขยะที่ปลายทาง

คำสำคัญ: การสำรวจ, แนวทางการจัดการขยะ, วัด, องค์ประกอบขยะมูลฝอย

Article info:
Received: Jan 14, 2021
Revised: Apr 24, 2021
Accepted: Apr 27, 2021

Original article

A survey of solid waste composition from three types of Buddhist Temples

Anuchit Nangam (Atangtayatangto) *, Sunantha Laowansiri**✉
* Program in Environmental Administration and Management, Faculty of Environmental and Resource Studies, Mahasakham University
** Department of Sustainable Environmental Management, Faculty of Environmental and Resource Studies, Mahasakham University
✉ sunantha.l@msu.ac.th

Abstract

This research aimed to conduct a survey of investigating waste generation rate, bulk density and solid waste composition in three types of Buddhist temples, in order to propose an appropriate solid waste management guideline for monasteries. Three types of temples in Khon Kaen Province had been selected from different areas. These included the royal monastery (Sri Chan temple), private monastery (Ming Pho Wanaram temple) and house of priests (Pa Rattanaram temple), respectively. Data including unit waste generation rate, bulk density and solid waste composition were collected for seven days consecutively in a month for analyzed three times and the same data collection process were conducted repeatedly for three months in total from three temples. These data collections were analyzed and solid waste management guidelines were proposed.

It was found that Sri Chan temple showed the highest average rate of generated solid waste (valued 0.011 kg/m2-day) followed by Ming Pho Wanaram temple (valued 0.004 kg/m2-day) and Pha Rattanaram temple (valued 0.001 kg/m2-day), respectively. The highest average bulk density of 0.125 kg/L was found at Sri Chan temple followed by Ming Pho Wanaram temple and Pa Rattanaram temple with the value of 0.087 and 0.080 kg/L, respectively. Sri Chan temple had the maximum proportion of generated solid waste compositions including food wastes, vegetable wastes and fruit wastes. These findings shown were more than those found from Ming Pho Wanaram temple and Pa Rattanaram temple. These results also caused Sri Chan temple having the highest bulk density of solid waste. The solid waste composition of three types Buddhist temples showed the highest garbage (food waste, vegetable waste and fruit waste) of solid waste. Sri Chan temple having the highest garbage of solid waste composition accounted for 40.56%. This figure was followed by 30.61% from Pa Rattanaram temple and by 19.84% from Ming Pho Wanaram temple, respectively. Based on the results of this study, the recommendations of solid waste management were proposed. Wastes should be classified into four groups including degradable wastes, recycled waste, hazardous wastes and general wastes. These different types of wastes should have its own garbage bin colored differently including green, yellow, orange and blue, respectively. The measures of solid waste management should have three important steps including reducing sources of wastes from its original places, from middle sources of waste process and from its final destination.

Keywords: Survey, solid waste guidelines, temples, solid waste composition

Ubon Ratchathani Rajabhat University

บทนำ

ปัญหาขยะเป็นปัญหาที่อยู่กับสังคมไทยมายาวนานและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดจากจากพฤติกรรมของมนุษย์ การเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี และการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกมากขึ้น (สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, 2562) โดยหน่วยงานทางราชการ หน่วยงานวิจัย สถาบันทางการศึกษา พยายามหาแนวทางแก้ไขปัญหาขยะ แต่ปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่สามารถจัดการขยะได้อย่างครบวงจรและเป็นที่พึงพอใจของทุกฝ่าย แม้ว่าในปัจจุบันองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นส่วนใหญ่สามารถกำจัดและเก็บรวบรวมได้มากขึ้น ปัญหาตกค้างน้อยลง (กรมควบคุมมลพิษ, 2562) แต่ปัญหาการกำจัดขยะมูลฝอยไม่ถูกสุขลักษณะยังมีอยู่มาก การตกค้างของขยะเหล่านั้นก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา เช่น เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของโรค ก่อให้เกิดความรำคาญ ส่งกลิ่นเหม็น ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม เป็นต้น (พีรยา วัชโรทัย และจำลอง โพธิ์บุญ, 2557; กิตติ ชยางคกุล, 2553)

ปี 2561 มีปริมาณขยะมูลฝอย 27.8 ล้านตัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2562) จังหวัดที่มีขยะมูลฝอยมากที่สุด คือ กรุงเทพมหานคร ชลบุรี นครราชสีมา สมุทรปราการ และขอนแก่น ตามลำดับ (ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีวมวล, 2559) จังหวัดขอนแก่น มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้น 813 ตัน/วัน หรือ ประมาณ 0.71 ล้านตัน/ปี ซึ่งมาจากเทศบาลนครประมาณ 0.098 ล้านตัน/ปี เทศบาลเมืองประมาณ 0.058 ล้านตัน/ปี เทศบาลตำบลประมาณ 0.238 ล้านตัน/ปี และองค์การบริหารส่วนตำบลประมาณ 0.316 ล้านตัน/ปี จากจำนวนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น 224 แห่งของจังหวัดขอนแก่น มีบริการขนเก็บขยะมูลฝอยจำนวน 176 แห่ง และอีก 48 แห่ง ไม่มีบริการขนเก็บ จึงทำให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยสะสมตกค้างเพิ่มขึ้น (สำนักงานสถิติจังหวัดขอนแก่น, 2559)

นอกจากขยะมูลฝอยที่เกิดในครัวเรือน ชุมชน และสถานที่ต่าง ๆ แล้ว ยังมีขยะมูลฝอยที่เกิดในวัดในปริมาณค่อนข้างมากที่ยังไม่ได้รับการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งวัดเป็นสถานที่ที่เป็นแหล่งรวมตัวกันของพุทธศาสนิกชนและพระสงฆ์ เพื่อประกอบพิธีทางศาสนาซึ่งก่อให้เกิดขยะเป็นจำนวนมากที่แปรผันตามกิจกรรมที่เกิดในแต่ละวัน ซึ่งพบว่าขยะมูลฝอยของแต่ละวัดมีองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดการขยะจำเป็นต้องทราบองค์ประกอบและใช้องค์ความรู้เป็นแนวทางในการจัดการขยะ ปัจจุบันยังไม่พบว่ามีการศึกษาสำรวจขยะมูลฝอยตามประเภทของวัด โดยวัดมีการแบ่งประเภทของวัดได้แก่ วัดพระอารามหลวง วัดราษฎร์ และสำนักสงฆ์ (กองนโยบายและแผนงาน, 2561) ซึ่งวัดทั้งสามประเภทพบว่ามีขนาดของวัด จำนวนผู้เข้าวัด และจำนวนพระและเณรที่แตกต่างกัน ซึ่งส่งผลต่ออัตราการเกิดของขยะมูลฝอย ความหนาแน่นปกติของขยะมูลฝอย และองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ซึ่งมีผลต่อแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของแต่ละวัด ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจอัตราการเกิดของขยะมูลฝอย ความหนาแน่นปกติของขยะมูลฝอย และองค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดสามประเภท เพื่อใช้เป็นแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมของวัดสามประเภท ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสำรวจอัตราการเกิดของขยะมูลฝอย ความหนาแน่นปกติของขยะมูลฝอย และองค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดสามประเภท
2. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมของวัดสามประเภท

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บตัวอย่าง

ระยะเวลาที่ทำการศึกษา ทำการศึกษา 7 วันต่อเนื่อง ทุกเดือนเป็นระยะเวลา 3 เดือน (สิงหาคม- ตุลาคม 2562)

การศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยในวัดด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม พื้นที่ศึกษาแบ่งเป็น 3 ส่วน โดยทำการแบ่งตามภูมิตามขนาดของวัด แล้วแต่ละขนาดทำการสุ่มโดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย เพื่อใช้เป็นตัวแทนในการจัดการขยะมูลฝอยในวัดจังหวัดขอนแก่น ได้แก่

1. พระอารามหลวง เป็นวัดขนาดใหญ่ เป็นตัวแทนการจัดการขยะที่มีปริมาณมาก พื้นที่ที่เลือก ได้แก่ วัดศรีจันทร์
2. วัดราษฎร์ เป็นวัดขนาดกลาง เป็นตัวแทนการจัดการขยะที่มีปริมาณปานกลาง พื้นที่ที่เลือก ได้แก่ วัดมิ่งโพธิ์วนาราม
3. สำนักสงฆ์ เป็นวัดขนาดเล็ก เป็นตัวแทนการจัดการขยะที่มีปริมาณน้อย พื้นที่ที่เลือก ได้แก่ วัดป่ารัตนาราม

การสุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอย (Refuse random sampling)

การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย โดยนำขยะมูลฝอยทั้งหมดมาเทกองรวมกันบนอุปกรณ์ปูพื้นที่ได้เตรียมไว้ ทำการคลุกเคล้าให้องค์ประกอบต่าง ๆ กระจายกันอย่างทั่วถึง จากนั้นกองขยะมูลฝอยให้เป็นรูปกรวย แบ่งกองขยะมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน (Quartering) ทำการเลือกตัวอย่าง 2 ส่วนที่กองอยู่ตรงกันข้าม ที่เหลือแยกทิ้งไป ทำเช่นนี้ไปจนกว่าจะได้ปริมาณขยะมูลฝอยตามที่ต้องการ โดยปกติจะเหลือตัวอย่างขยะมูลฝอยไว้ประมาณ 50 ลิตร จึงนำตัวอย่างขยะมูลฝอยไปวิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นปกติ และองค์ประกอบขยะมูลฝอย

การหาค่าอัตราการเกิดขยะมูลฝอย

การหาค่าอัตราการเกิดขยะมูลฝอย โดยนำขยะที่เกิดขึ้นแต่ละวันมาชั่งน้ำหนัก แล้วนำไปหารด้วยพื้นที่ของวัด และหารด้วยจำนวนวันที่ทำการศึกษา หน่วยค่าอัตราการเกิดขยะมูลฝอย คือ กิโลกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

การหาความหนาแน่นปกติ (Bulk density)

การหาความหนาแน่นปกติ โดยนำตัวอย่างขยะมูลฝอยที่ได้จากการ Quartering และผ่านการคลุกเคล้าให้เป็นเนื้อเดียวกันจนเหลือประมาณ 50 ลิตร ชั่งน้ำหนักภาชนะใส่ขยะมูลฝอย ตักขยะมูลฝอยใส่ภาชนะสำหรับตวงขยะมูลฝอยที่ชั่งน้ำหนักให้เต็มโดยไม่ต้องมีการอัดเพิ่มเติม จากนั้นยกภาชนะให้สูงจากพื้นประมาณ 30 เซนติเมตร และปล่อยให้กระแทกกับพื้น ทำซ้ำกัน 3 ครั้ง ถ้าปริมาณของขยะมูลฝอยในภาชนะลดต่ำกว่าระดับก็เติมขยะมูลฝอยลงไปถึงระดับภาชนะที่ใช้ตวง โดยไม่ต้องมีการอัดเพิ่มแล้วนำไปชั่งหาน้ำหนักมูลฝอยในภาชนะตวง และจดบันทึกไว้ เพื่อใช้ในการคำนวณค่าความหนาแน่นปกติ 3 ครั้ง แล้วนำค่าที่ได้มาเฉลี่ยเป็นค่าความหนาแน่นปกติ การคำนวณค่าความหนาแน่นปกติใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าความหนาแน่นปกติ} = \frac{\text{น้ำหนักรวมขยะมูลฝอย}}{\text{ปริมาตรถังตวง}}$$

หน่วยค่าความหนาแน่นคือ กิโลกรัมต่อลิตร หรือ ตันต่อลูกบาศก์เมตร

การหาองค์ประกอบขยะมูลฝอย (Composition)

การหาองค์ประกอบขยะมูลฝอย โดยนำตัวอย่างขยะมูลฝอยที่ได้จากการ Quartering จนเหลือประมาณ 50 ลิตร มาคัดแยกประเภทชั่งน้ำหนัก และจดบันทึกไว้ แล้วมาแยกองค์ประกอบออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ 1. เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ (Garbage) 2. กระดาษ (Paper) 3. พลาสติก (Plastics) และโฟม (Foam) 4. ยาง (Rubber) 5. หนัง (Leather) 6. ผ้า (Textile) 7. ไม้ (Wood) 8. แก้ว (Glass) 9. โลหะ (Metal) 10. หิน (Stone) และกระเบื้อง (Ceramic) 11. มูลฝอยที่เป็นอันตราย (Hazardous Waste) 12. อื่น ๆ (Others) แล้วชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยในแต่ละประเภทนั้น ๆ การคำนวณค่าองค์ประกอบขยะมูลฝอยแต่ละประเภทจะใช้สูตรดังต่อไปนี้

$$\text{ค่าองค์ประกอบของขยะมูลฝอยแต่ละชนิด} = \frac{\text{น้ำหนักขยะมูลฝอยแต่ละชนิด}}{\text{น้ำหนักขยะมูลฝอยรวมทั้งหมด}} \times 100$$

หน่วยของค่าองค์ประกอบขยะมูลฝอยแต่ละประเภทคือ ร้อยละของขยะมูลฝอย

การศึกษาแนวทางการจัดการขยะและมูลฝอย

ศึกษาแนวทางการจัดการขยะและมูลฝอยที่เหมาะสมของวัดศรีจันทร์ พระอารามหลวง วัดมิ่งโพธิ์วนาราม และวัดป่ารัตนาราม จังหวัดขอนแก่น โดยนำผลการหาค่าความหนาแน่นปกติ และค่าองค์ประกอบขยะมูลฝอย เพื่อศึกษาหาแนวทางการจัดการขยะและมูลฝอยที่เหมาะสมของวัดทั้ง 3 ประเภท ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของชุดทดลองตัวอย่าง แต่ละชุดมีการเก็บตัวอย่าง 7 วันต่อเนื่อง/ 1 เดือน วิเคราะห์ 3 ซ้ำ เป็นระยะเวลา 3 เดือน จึงวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ทดสอบอิทธิพลของทรีทเมนต์ โดยทำการทดสอบการกระจายตัวแบบปกติ พบว่ามีการกระจายตัวแบบปกติ จึงเลือกทดสอบสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน Analysis of Varian (ANOVA) และการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significance Difference (LSD) โดยใช้ความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($P<0.05$) (อนันต์ชัย เชื่อนธรรม, 2549)

ผลการศึกษาและอภิปรายผล

อัตราการเกิดขยะมูลฝอย

อัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ย 3 เดือน ของวัดทั้ง 3 ประเภท พบว่า วัดศรีจันทร์มีปริมาณขยะเฉลี่ย 456.25 กิโลกรัม/วัน อัตราการเกิดมูลฝอยเฉลี่ย พบว่า วัดมิ่งโพธิ์วนาราม มีปริมาณขยะเฉลี่ย 68.73 กิโลกรัม/วัน ในขณะที่วัดป่ารัตนาราม มีปริมาณขยะเฉลี่ย 38.4 กิโลกรัม/วัน อัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ย 3 เดือน (ตารางที่ 1) พบว่า วัดศรีจันทร์มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 0.011 กิโลกรัม/ตารางเมตร-วัน เนื่องจากวัดศรีจันทร์เป็นวัดที่มีขนาดใหญ่ มีพระภิกษุสงฆ์และสามเณรจำนวนมาก ขยะมูลฝอยส่วนใหญ่เป็นทั้งขยะเปียกและขยะแห้ง การเกิดขยะมูลฝอยจากกิจกรรมที่มีนัยสำคัญ ได้แก่ การถวายสังฆทาน การทำบุญตักบาตร พร้อมทั้งมีอาหาร และเครื่องดื่มต่าง ๆ ขายในโรงเรียนการกุศลวัดศรีจันทร์ ซึ่งตั้งอยู่ภายในวัด ซึ่งจะแตกต่างจากวัดอื่น ๆ ที่ไม่มีโรงเรียนการกุศล และมีนักเรียนเป็นจำนวนมาก วัดศรีจันทร์มีเสนาสนะหรือสิ่งก่อสร้างสำคัญภายในวัด ได้แก่ พระอุโบสถ 1 หลัง ศาลาการเปรียญ 2 ชั้น 1 หลัง อาคารสำนักงานเจ้าคณะจังวัดขอนแก่น 1 หลัง กุฏิสงฆ์ 21 หลัง ศาลาบำเพ็ญกุศล และ ฌาปนสถาน และโรงเรียนการกุศลวัดศรีจันทร์ โดยมีพระภิกษุ สามเณรที่อาศัยอยู่ภายในวัด จำนวน 100 รูป และเป็นวัดที่เจ้าคณะจังหวัดขอนแก่น ธรรมยุตได้อาศัยอยู่ ทำให้กลุ่มพุทธศาสนิกชนจำนวนมากเข้ามาทำบุญภายในวัด วัดที่มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยรองลงมาคือวัดมิ่งโพธิ์วนารามมีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยเท่ากับ 0.004 กิโลกรัม/ตารางเมตร-วัน (ตารางที่ 1) วัดมิ่งโพธิ์วนารามอยู่ที่ถนนภูมิธรรม ตำบลพระลับ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เป็นวัดที่อยู่แถวชานเมือง อาคารสถานที่ประกอบด้วย ศาลาการเปรียญ 1 หลัง กุฏิสงฆ์จำนวน 8 หลัง มีพระภิกษุ สามเณร จำพรรษา จำนวน 5 รูป ลักษณะของวัดโดยทั่วไปมีป่าไม้ปกคลุมคิดเป็นร้อยละ 60 มีอุบาสก อุบาสิกา มาทำบุญ รักษาศีล จำนวน 30-70 คน ในขณะที่วัดป่ารัตนาราม มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 0.001 กิโลกรัม/ตารางเมตร-วัน (ตารางที่ 1) วัดป่ารัตนาราม เป็นวัดที่อยู่แถวชานเมือง อาคารสถานที่ประกอบด้วย ศาลาการเปรียญ 1 หลัง พระอุโบสถ 1 หลัง กุฏิสงฆ์จำนวน 13 หลัง มีพระภิกษุ สามเณร จำพรรษา จำนวน 10 รูป ลักษณะของวัดโดยทั่วไป มีป่าไม้ปกคลุม คิดเป็น ร้อยละ 70 มีอุบาสก อุบาสิกา มาทำบุญ รักษาศีล จำนวน 20-40 คน จากงานวิจัยของวรพจน์ รัตนพันธุ์ และคณะ (2552) ได้ศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะในพื้นที่เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง พบว่าขยะในพื้นที่เกาะมุกด์มีปริมาณขยะโดยเฉลี่ย 0.09 กิโลกรัม/ตารางเมตร-วัน

ค่าความหนาแน่นปกติของขยะมูลฝอย

ค่าเฉลี่ยความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะมูลฝอย 3 เดือน ของวัดทั้ง 3 ประเภท (ตารางที่ 2) พบว่า วัดศรีจันทร์มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะมูลฝอย 3 เดือน มากที่สุด เท่ากับ 0.125 กิโลกรัม/ลิตร รองลงมาคือวัดมิ่งโพธิ์วนาราม มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยเท่ากับ 0.087 กิโลกรัม/ลิตร และวัดป่ารัตนาราม มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยเท่ากับ 0.080 กิโลกรัม/ลิตร ตามลำดับ เนื่องจากวัดศรีจันทร์มีองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่มีน้ำหนักมาก เช่น ขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ มากกว่าวัดมิ่งโพธิ์วนาราม และวัดป่ารัตนาราม ตามลำดับ จึงส่งผลให้ค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะมูลฝอยมากตามไปด้วย จากงานวิจัยของประกายรุ้ง ศรีนวลปาน และวนิดา ชูอักษร (2562) ศึกษาปริมาณ ลักษณะของขยะ และความรู้ความเข้าใจในการจัดการขยะของนักท่องเที่ยว กรณีศึกษาตลาดริมน้ำวัดศาลเจ้า จังหวัดปทุมธานี พบว่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะในวันจันทร์- ศุกร์ มีค่าเท่ากับ 36.40 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (0.0364 กิโลกรัม/ลิตร) ซึ่งน้อยกว่าขยะในวันเสาร์- อาทิตย์ โดยมีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยเท่ากับ 44.70 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (0.0447 กิโลกรัม/ลิตร) เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยนี้พบว่า วัดทั้งสามประเภทมีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยมากกว่าตลาดริมน้ำวัดศาลเจ้า จังหวัดปทุมธานี

องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

ตารางที่ 3 แสดงองค์ประกอบของขยะมูลฝอยเฉลี่ย 3 เดือน ของวัดทั้ง 3 ประเภท พบว่ามีองค์ประกอบขยะมูลฝอยประเภท ขยะเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้มากที่สุด โดยวัดศรีจันทร์มีขยะเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ มากกว่าวัดมิ่งโพธิ์วนาราม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับ 0.05 โดยมีค่าเท่ากับร้อยละ 40.56 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดศรีจันทร์ เฉลี่ย 3 เดือน พบว่าองค์ประกอบขยะมูลฝอยเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ มากที่สุด เท่ากับร้อยละ 40.56 พลาสติกและโฟม ร้อยละ 13.87 และกระดาษ ร้อยละ 12.51

จากการสังเกตพบว่า ขยะมูลฝอยพวกเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ และพลาสติกและโฟม รวมกันคิดเป็นร้อยละ 54.43 โดยหากสามารถลดขยะเหล่านี้ลงซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณขยะมูลฝอยลดลงอย่างมาก องค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดป่ารัตนาราม เฉลี่ย 3 เดือน พบว่าองค์ประกอบขยะมูลฝอย เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ ร้อยละ 30.61 ไม้ ร้อยละ 16.42 และพลาสติก และโฟม ร้อยละ 11.68 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดมิ่งโพธิ์วนาราม เฉลี่ย 3 เดือน พบว่าองค์ประกอบขยะมูลฝอย เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ ร้อยละ 19.84 ไม้ ร้อยละ 15.29 ขยะอื่น ๆ ร้อยละ 13.15 และโลหะ ร้อยละ 10.77 จากงานวิจัยของประกายรุ้ง ศรีนวลปาน และวนิดา ชูอักษร (2562) ศึกษาปริมาณลักษณะของขยะ และความรู้ความเข้าใจในการจัดการขยะของนักท่องเที่ยว กรณีศึกษาตลาดริมน้ำวัดศาลเจ้า จังหวัดปทุมธานี พบว่าองค์ประกอบขยะประเภทเศษอาหาร ผัก ผลไม้ มีมากที่สุดในวันจันทร์- ศุกร์ มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 36.97 เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยนี้พบว่า วัดทั้งสามประเภทมีองค์ประกอบขยะประเภทเศษอาหาร ผัก ผลไม้ มากที่สุดเช่นกัน

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสม

แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของวัดศรีจันทร์ วัดมิ่งโพธิ์วนาราม และวัดป่ารัตนาราม คือ แนวทางการจัดการขยะมูลฝอยของวัดทั้ง 3 ประเภท ดังนี้

1. การคัดแยกขยะมูลฝอย พบว่าวัดทั้ง 3 ประเภท ไม่มีการคัดแยกขยะมูลฝอย ดังนั้นควรจะมีการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง

2. จำนวนภาชนะรองรับขยะมูลฝอย วัดศรีจันทร์มีอัตราการเกิดขยะมาก การเตรียมภาชนะรองรับขยะมูลฝอยให้เพียงพอ ซึ่งมีปริมาณมูลฝอยประมาณ 4,000 ลิตร/วัน ในขณะที่วัดมิ่งโพธิ์วนารามมีอัตราการเกิดขยะปานกลาง การเตรียมภาชนะรองรับขยะมูลฝอย ประมาณ 900 ลิตร/วัน และวัดป่ารัตนารามมีอัตราการเกิดขยะน้อย การเตรียมภาชนะรองรับขยะมูลฝอย ประมาณ 600 ลิตร/วัน

3. รูปแบบการคัดแยกขยะมูลฝอยของวัดทั้ง 3 ประเภท ควรเป็นการคัดแยกขยะมูลฝอย ทุกประเภท โดยการคัดแยกขยะมูลฝอย ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป หรือคัดแยกตามความเหมาะกับบริบทของวัด เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมกับชุมชน (อิทธิพล โฉมสุภาพ และคณะ, 2561) หรือประชาชนที่มาทำบุญที่วัด

4. รูปแบบการจัดวางภาชนะรองรับขยะมูลฝอยของวัดทั้ง 3 ประเภท ควรเป็นระบบถัง 4 ใบ สีเขียว สีเหลือง สีส้ม สีน้ำเงิน โดยถังสีเขียว สำหรับใส่ขยะย่อยสลายหรือขยะที่เน่าเสีย และย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น พืช ผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้อินทรียวัตถุที่ย่อยสลายเน่าเปื่อยง่าย มีความชื้นสูง ถังสีเหลือง สำหรับใส่ขยะรีไซเคิลหรือขยะที่สามารถนำมาขายได้ เช่น แก้ว กระดาษ โลหะ พลาสติก อลูมิเนียม เศษผ้า ฯลฯ ถังสีส้ม สำหรับใส่ขยะอันตรายหรือขยะที่เป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ขวดยา ถ่านไฟฉาย กระป๋องสีสเปรย์ กระป๋องยาฆ่าแมลง ภาชนะบรรจุสารอันตรายต่าง ๆ หรือใช้ถังขยะที่มีอยู่แล้วทำป้ายคัดแยกขยะตามประเภทของขยะมูลฝอย

5. มาตรการการจัดการขยะมูลฝอย มาตรการการจัดการขยะมูลฝอยของวัดทั้ง 3 ประเภท สามารถแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การลดขยะที่ต้นทาง การลดขยะที่กลางทาง และการกำจัดขยะที่ปลายทาง โดยมีมาตรการการจัดการขยะมูลฝอย ดังนี้

5.1 การลดขยะที่ต้นทาง

การแก้ไขปัญหาการเกิดขยะ ลดการเกิดขยะจากแหล่งกำเนิด (Source reduction) เช่น ปลูกจิตสำนึกให้พระ เณร แม่ชี และพุทธศาสนิกชนที่เข้าวัด เรื่องการลดการเกิดขยะ หรือทำให้เกิดขยะน้อยที่สุด เช่น การใช้ถุงผ้าแทนถุงพลาสติก การรับประทานอาหารไม่ให้เหลือ การลดการใช้ถุงพลาสติก การทำกิจกรรมทุกอย่างเพื่อไม่ให้เกิดขยะหรือเกิดขยะน้อยที่สุด การใช้บรรจุภัณฑ์ที่สามารถใช้ซ้ำได้ในการบรรจุอาหารเพื่อมาทำบุญที่วัดแทนการใช้ถุงพลาสติก และหากมีอาหารเหลือจากกิจกรรมภายในวัดแนะนำให้พุทธศาสนิกชนนำกลับไปบริโภคที่บ้าน มีการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้การจัดการขยะ มีการคัดแยกขยะกองทุนขยะฯ รับซื้อขยะรีไซเคิล

5.2 การลดขยะกลางทาง

5.2.1 การลดขยะกลางทาง ใช้หลักการ 7R

การลดขยะกลางทาง ใช้หลักการ 7R ได้แก่ Refuse คือการปฏิเสธหรือหลีกเลี่ยงสิ่งของหรือบรรจุภัณฑ์ที่จะสร้างปัญหาขยะรวมทั้งเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม Refill คือการเลือกใช้สินค้าชนิดเติมซึ่งใช้บรรจุภัณฑ์น้อยชิ้น

กว่า ขยะก็น้อยกว่าด้วย Return คือการเลือกใช้สินค้าที่สามารถส่งคืนบรรจุภัณฑ์กลับสู่ผู้ผลิตได้ Repair คือการซ่อมแซมเครื่องใช้ ให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ต่อไป Reuse คือการนำบรรจุภัณฑ์ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ Recycle คือการแยกขยะที่ยังใช้ประโยชน์ได้ให้ง่ายต่อการจัดเก็บและส่งแปรรูป เช่น ขยะพลาสติก โลหะ แก้ว กระดาษ เป็นต้น และ Reduce คือการลดการบริโภคและหาทางเพิ่มประสิทธิภาพการใช้งานของสิ่งของเครื่องใช้ ต่าง ๆ ตาม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2561)

5.2.2 เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะ เนื่องจากองค์ประกอบขยะมูลฝอยของวัดทั้ง 3 ประเภท พบว่ามีองค์ประกอบขยะเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้มากที่สุด งานวิจัยของ Chiemchaisri, C. และคณะ (2007) ได้ศึกษาการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนในประเทศไทยและบัญชีการปลดปล่อยจากการกำจัด พบว่าขยะมูลฝอยชุมชนในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นขยะอินทรีย์ ซึ่งขยะอินทรีย์เป็นขยะที่ย่อยสลายได้เร็วส่งผลให้เกิดกลิ่นเหม็นและเป็นแหล่งพาหะของสัตว์ต่างๆ ซึ่งส่งผลต่อสุขภาพของประชาชนได้ (กิตติ ชยางคกุล, 2553) ดังนั้นเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการขยะมูลฝอยของวัดทั้ง 3 ประเภท ได้แก่ การหมักทำปุ๋ยระบบเปิด และการหมักทำปุ๋ยระบบปิด (Biogas)

5.2.3 แนวทางการจัดการขยะย่อยสลายได้ ได้แก่ เศษอาหาร เศษผักและผลไม้ สามารถใช้เป็นอาหารสัตว์ ผลิตปุ๋ย (ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยน้ำหมัก ปุ๋ยไส้เดือน ฯลฯ) (สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, 2552) และผลิตก๊าซชีวภาพ (กรมควบคุมมลพิษ, 2547)

5.2.4 แนวทางการจัดการขยะรีไซเคิล ได้แก่ ลดการใช้พลาสติก นำไปขายเป็นขยะรีไซเคิล พลาสติกบางส่วนนำไปเก็บรวบรวมแล้วส่งขายเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง ดั้งเช่นการศึกษาของ วิชชากร จารุศิริ (2555) ได้ศึกษาการจัดการขยะเป็นแหล่งพลังงานด้วยการแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อเป็นการบริหารจัดการคืนพื้นที่หลุมฝังกลบขยะ (Zero landfill) หรือหากขยะเป็นประเภทถุงพลาสติก และโฟม ที่มีการปนเปื้อน สามารถหาเครื่องจักรมาล้างถุงพลาสติกและโฟม ผึ่งให้แห้ง รวบรวมเพื่ออัดเป็นแท่งส่งขายต่อไป

5.2.5 แนวทางการจัดการขยะทั่วไป ได้แก่ ทำสิ่งประดิษฐ์ต่างๆ

5.3 การกำจัดขยะที่ปลายทาง

5.3.1 แนวทางการจัดการขยะอันตราย ได้แก่ ขยะติดเชื้อ นำไปเผาในเตาเผาแบบมีระบบกำจัดมลพิษอากาศ (ส่งไปกำจัดโดยการเผาแบบถูกหลักสุขาภิบาล) ขยะอันตราย อื่น ๆ นำไปกำจัดโดยรวบรวม แล้วส่งบริษัทกำจัดขยะอันตราย Secure landfill

5.3.2 การกำจัดขั้นสุดท้าย คือ การฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล

สรุปผลการวิจัย

การจัดการขยะและมูลฝอยที่เหมาะสมของวัดสามประเภท ผู้วิจัยได้สรุปผลของการวิจัย ดังนี้

1. อัตราการเกิดของขยะมูลฝอยเฉลี่ย 3 เดือน พบว่า วัดศรีจันทร์มีค่าอัตราการเกิดของขยะมูลฝอยเฉลี่ยมากกว่าวัดมิ่งโพธิ์วนารามและวัดป่ารัตนาราม ตามลำดับ วัดศรีจันทร์มีค่าอัตราการเกิดของขยะมูลฝอยเฉลี่ยแตกต่างกับวัดมิ่งโพธิ์วนาราม และวัดป่ารัตนาราม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. ความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะมูลฝอย 3 เดือน พบว่า วัดศรีจันทร์มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยมากกว่าวัดมิ่งโพธิ์วนารามและวัดป่ารัตนาราม ตามลำดับ มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะมูลฝอยของวัดศรีจันทร์มีค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะมูลฝอยแตกต่างกับวัดมิ่งโพธิ์วนาราม และวัดป่ารัตนาราม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในขณะที่ค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ยของขยะมูลฝอยของวัดมิ่งโพธิ์วนารามและวัดป่ารัตนารามมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. องค์ประกอบของขยะมูลฝอยเฉลี่ยพบว่า องค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดศรีจันทร์ พบว่า องค์ประกอบขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ มากที่สุด พลาสติก และโฟม และกระดาษ ตามลำดับ องค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดป่ารัตนารามเฉลี่ยพบว่า องค์ประกอบขยะมูลฝอย เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ ไม้ และพลาสติก และโฟม องค์ประกอบของขยะมูลฝอยของวัดมิ่งโพธิ์วนารามเฉลี่ยพบว่า องค์ประกอบขยะมูลฝอย เศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ ไม้ ขยะอื่น ๆ และโลหะ เป็นขยะที่พบมากที่สุดของวัดทั้ง 3 ประเภท ส่วนใหญ่เป็นขยะประเภทเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้ มากที่สุด ซึ่งเกิดจากกิจกรรมของวัด เช่น การตักบาตร การมทำบุญ เป็นต้น ทั้งนี้ปริมาณขยะมากจะน้อยขึ้นอยู่กับการเข้ามาทำบุญภายในวัด วัดขนาดใหญ่จะมีคนเข้ามาทำกิจกรรมมากกว่าวัดขนาดกลางและขนาดเล็ก โดยปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยใน

วัดจะแปรผันตามกิจกรรมที่เกิดแต่ละวัน ผลการเปรียบเทียบสถิติองค์ประกอบขยะมูลฝอยเฉลี่ย จำแนกตามองค์ประกอบขยะมูลฝอย โดยรวมพบว่ามีองค์ประกอบขยะมูลฝอยไม่แตกต่าง และจำแนกเป็นรายวัด ซึ่งทั้ง 3 ประเภทประกอบด้วย วัดศรีจันทร์พระอารมหลวง และวัดมิ่งโพธิ์วนาราม มีองค์ประกอบขยะมูลฝอยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนวัดป่ารัตนาราม มีองค์ประกอบขยะมูลฝอยไม่แตกต่างกัน

4. แนวทางการจัดการขยะและมูลฝอยที่เหมาะสม วัดทั้ง 3 ประเภท ควรจะมีการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง รูปแบบการคัดแยกขยะมูลฝอย และจัดเตรียมภาชนะจัดเก็บขยะมูลฝอยให้เพียงพอต่อปริมาณขยะมูลฝอยของวัด พบว่าควรมีการคัดแยกขยะมูลฝอยทุกประเภท โดยจำแนกออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป รูปแบบการจัดวางภาชนะรองรับขยะมูลฝอย ควรเป็นระบบถัง 4 ใบ สีเขียว สีเหลือง สีส้ม และสีน้ำเงิน หรือจัดทำป้ายคัดแยกขยะตามประเภทของขยะ มาตรการการจัดการขยะมูลฝอยของวัด สามารถแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ การลดขยะที่ต้นทางการลดขยะที่กลางทาง และการกำจัดขยะที่ปลายทาง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ ควรมีนโยบายส่งเสริมให้เกิดแนวปฏิบัติของการจัดการขยะภายในวัด โดยการนำข้อมูลจากงานวิจัยนี้มาใช้เป็นข้อมูลในการบริหารงานด้านการจัดการขยะมูลฝอยในวัดแต่ละประเภทต่อไป

2. สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ ควรมีการพัฒนาเทคโนโลยีในการจัดการขยะภายในวัดให้มีความเหมาะสมกับข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ของวัด เช่น การผลิตก๊าซชีวภาพจากขยะอินทรีย์ภายในวัดที่ใช้พื้นที่ไม่มากในการติดตั้ง การทำถังหมักปุ๋ยชีวภาพจากเศษอาหาร เป็นต้น

3. เจ้าอาวาส ควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดกิจกรรมแผนงานหรือโครงการที่มีจุดประสงค์เพื่อลดปริมาณขยะ เน้นกระบวนการมีส่วนร่วม เช่น การตั้งกลุ่มคัดแยกประเภทขยะ ธนาคารขยะ กลุ่มปุ๋ยหมัก และกลุ่มปุ๋ยชีวภาพ ให้วัดสะอาดน่าอยู่เหมาะแก่การปฏิบัติธรรม และเป็นการพัฒนาที่สามารถแก้ไขปัญหาอย่างยั่งยืนต่อไป

4. วัดควรมีการแนะนำผู้ที่มาทำบุญภายในวัดให้ใช้ปิ่นโต หรือภาชนะบรรจุอาหารที่สามารถใช้ซ้ำได้แทนการใช้ถุงพลาสติก มีการให้ความรู้แก่ประชาชนเรื่องการจัดการขยะ การคัดแยกขยะ สอนการจัดการขยะและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปตามรูปแบบการจัดการขยะของวัดตามความเหมาะสม เช่น ขยะประเภทพวงหรีด ต่าง ๆ ควรจะมีการรณรงค์ให้ใช้พวงหรีดที่ก่อให้เกิดขยะน้อยที่สุด หรือพวงหรีดที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยสำหรับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท) ประจำปีงบประมาณ 2563 มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University Ubon Ratchathani Rajabhat University

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2547). **การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมควบคุมมลพิษ. (2562). **สรุปสถานการณ์มลพิษ ของประเทศไทย ปี 2561**. กรุงเทพมหานคร : หจก.ส.มงคลการพิมพ์.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2561). **จัดหนักหลัก 7R: วิธีลดขยะที่ทำให้โลกน่าอยู่ขึ้น [ออนไลน์]**. ค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2563, จาก scpdatacenter.deqp.go.th/newsdetail.php?id=468.

กองนโยบายและแผนงาน. (2561). **การศึกษาการกระจายตัวของวัด ในเขตกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ.2560**. กรุงเทพมหานคร : สำนักผังเมือง.

กิตติ ชยางคกุล. (2553). ผลกระทบด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมจากการจัดการขยะมูลฝอย: ศึกษากรณีการจัดการขยะ มูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลคลองสาม อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธาน. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย**. 2 (1), 154-165.

ประกายรุ้ง ศรีนวลปาน, วนิดา ชูอักษร. (2562). การศึกษาปริมาณ ลักษณะของขยะ และความรู้ความเข้าใจในการจัดการขยะของนักท่องเที่ยว กรณีศึกษา ตลาดริมน้ำวัดศาลเจ้า จังหวัดปทุมธานี. **วารสารการแพทย์และสาธารณสุข มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**. 2(3), 148-155.

พีรยา วัชโรทัย, จำลอง โพธิ์บุญ. (2557). การจัดการขยะขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น: กรณีศึกษา เทศบาลตำบลเมืองแกลง จังหวัดระยอง. **วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม**. 10(2), 71–89.

วิชชากร จารุศิริ. (2555). การจัดการขยะเป็นแหล่งพลังงานด้วยการแปรรูปขยะพลาสติกเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง. **วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรส สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. 4(7), 125–144.

วรพจน์ รัตนพันธุ์, กมลวรรณ โพธิ์แก้ว, นุชนาฏ นิลออ. (2552). การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะในพื้นที่เกาะมุกด์ จังหวัดตรัง. **วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย**. 1(2), 46-53.

ศูนย์ความเป็นเลิศทางด้านชีวมวล. (2559). **การเพิ่มศักยภาพการจัดการขยะในพื้นที่เกาะท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน**. นครราชสีมา.

สำนักงานสถิติจังหวัดขอนแก่น. (2559). **สถานการณ์ขยะจังหวัดขอนแก่น ปี 2559 [ออนไลน์]**. ค้นเมื่อวันที่ 1 มีนาคม 2563, จาก http://khonkaen.nso.go.th/images/2560/conclusion/kkgarbage2560.pdf.

สำนักวิชาการ สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร. (2562). **การจัดการขยะมูลฝอยในประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.

สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2552). **คู่มือ วัดสะอาด ฆ่าเชื้อ ฆ่าไวรัส สุขใจ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานกิจการโรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.

อนันต์ชัย เชื่อนธรรม. (2549). **วิธีการทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อิทธิพล โฉมสุภาพ, วีณา อิศรางกูร ณ อยุธยา, กุหลาบ ปุริสาร. (2561). รูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยโดยการมีส่วนร่วมของชุมชนบ้านดงสะคร่าน ตำบลวังสวาบ อำเภอภูผาม่าน จังหวัดขอนแก่น. **วารสารวิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย**. 8(ฉบับพิเศษ), 308–322.

Chiemchaisri, C., Juanga, J.P., and Visvanathan, C. (2007). Municipal solid waste management in Thailand and disposal emission inventory. **Environ. Monit. Assess.** 135: 13-20.

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University Ubon Ratchathani Rajabhat University

ตารางที่ 1 อัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ย 3 เดือน ของวัดทั้ง 3 ประเภท

ชื่อวัด	อัตราการเกิดขยะ (กิโลกรัม/ตารางเมตร-วัน)	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. วัดศรีจันทร์	0.011 [c]	0.002
2. วัดมิ่งโพธิ์วนาราม	0.004 [b]	0.001
3. วัดป่ารัตนาราม	0.001 [a]	0.001

หมายเหตุ : ตัวเลข a, b, c ที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 2 ความหนาแน่นปกติของขยะมูลฝอยเฉลี่ย 3 เดือน ของวัดทั้ง 3 ประเภท

ชื่อวัด	ความหนาแน่นปกติของขยะมูลฝอย (กิโลกรัม/ลิตร)	
	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1. วัดศรีจันทร์	0.125 [b]	0.039
2. วัดมิ่งโพธิ์วนาราม	0.087 [a]	0.025
3. วัดป่ารัตนาราม	0.080 [a]	0.016

หมายเหตุ : ตัวเลข a, b ที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 3 องค์ประกอบของขยะมูลฝอยเฉลี่ย 3 เดือน ของวัดทั้ง 3 ประเภท

องค์ประกอบของขยะมูลฝอย	วัดศรีจันทร์		วัดมิ่งโพธิ์วนาราม		วัดป่ารัตนาราม	
	ร้อยละ	S.D.	ร้อยละ	S.D.	ร้อยละ	S.D.
1. ขยะเศษอาหาร เศษผัก เศษผลไม้	40.56 [b]	16.84	19.84 [a]	16.47	30.61 [a, b]	22.77
2. กระดาษ	12.51 [b]	6.00	8.43 [a, b]	16.31	5.87 [a]	5.89
3. พลาสติก และโฟม	13.87 [b]	7.84	6.44 [a]	7.63	11.68 [a, b]	8.22
4. ยาง	0.77 [a]	1.74	0.21 [a]	0.68	1.31 [a]	3.22
5. หนัง	0.00 [a]	0.00	0.00 [a]	0.00	0.00 [a]	0.00
6. ผ้า	3.98 [a]	6.01	3.00 [a]	4.36	3.29 [a]	4.17
7. ไม้	4.72 [a]	6.08	15.29 [b]	13.79	16.42 [b]	11.64
8. แก้ว	4.94 [a]	7.79	5.47 [a]	5.42	3.43 [a]	7.10
9. โลหะ	6.52 [a]	6.70	10.77 [a]	11.88	5.66 [a]	12.19
10. หินและกระเบื้อง	2.30 [a]	3.92	13.47 [b]	11.50	8.74 [a, b]	12.72
11. มูลฝอยที่เป็นอันตราย	2.94 [a]	4.10	3.94 [a]	9.75	5.89 [a]	13.26
12. อื่นๆ	6.90 [a]	9.43	13.15 [b]	10.95	7.12 [a, b]	8.92
รวม	100.00	-	100.00	-	100.00	-

หมายเหตุ : ตัวเลข a, b ที่แตกต่างกันแสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05