

อภินันทนาการ



สำนักหอสมุด

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการ การจัดการปัญหามลพิษทางขยะและน้ำเสียนบนพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว
ในภูทับเบิกจังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม
Management of waste and wastewater pollution in
phuthapboek, Phetchabun Province by science Technology
and Innovation.

คณะผู้วิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.เสวียน เปรมประสิทธิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตเกล้า เปรมประสิทธิ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพร พงศ์ธรพฤษ

หัวหน้าโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

ผู้ร่วมโครงการ

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร

วันลงทะเบียน 28 ก.พ. 2565

เลขทะเบียน 1049041

เลขเรียกหนังสือ 2 TD

791

89335

2564

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ปีงบประมาณ 2562

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่เห็นความสำคัญของงานวิจัยเรื่อง การจัดการปัญหามลพิษทางขยะและน้ำเสียบนพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวในภูทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ด้วย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมโดยได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2562 ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณพื้นที่ภูทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล สถานที่ เกษตรกร ที่พัก อาหาร และให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการลงพื้นที่เก็บข้อมูล

ขอขอบคุณองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ที่ให้ข้อมูล เบื้องต้น รวมถึงการอำนวยความสะดวกในการสำรวจและเก็บข้อมูลองค์ประกอบขยะ ทำให้งานวิจัย ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณทีมงานวิจัยทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือระหว่างการทำโครงการวิจัยทำให้งานวิจัย ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อนักวิชาการ สถาบันการศึกษา หน่วยงานของรัฐและเอกชนต่อไป

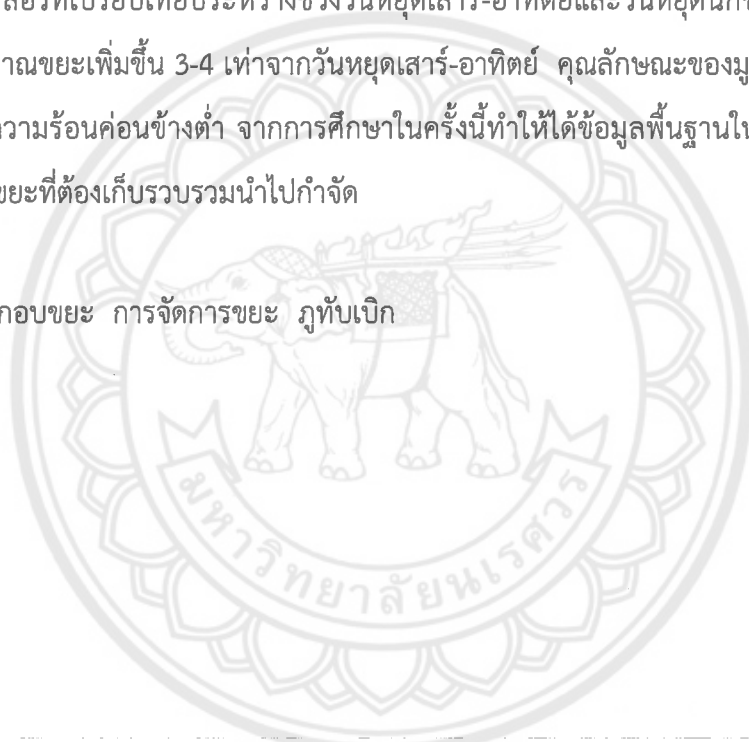
(รองศาสตราจารย์ ดร. เสวียน เปรมประสิทธิ์)

หัวหน้าโครงการฯ

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบและคุณลักษณะของมูลฝอยในพื้นที่ภูทับเบิกโดยแยกองค์ประกอบมูลฝอยด้วยวิธี Quartering และหาแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับสภาพบริบทชุมชน ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม สัมภาษณ์และสนทนากลุ่มจากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบของขยะจากหมู่บ้านและรีสอร์ทมีองค์ประกอบขยะคล้ายคลึงกัน โดยมีขยะอินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือขยะทั่วไปจำพวกโฟมและถุงพลาสติก ของเสียอันตรายส่วนมากพบว่าเป็นแอมเฟทริส การเก็บข้อมูลขยะจากรีสอร์ทเปรียบเทียบระหว่างช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์พบว่าช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์จะมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้น 3-4 เท่าจากวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ คุณลักษณะของมูลฝอยพบว่ามีค่าความชื้นสูงและค่าพลังงานความร้อนค่อนข้างต่ำ จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการขยะเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องเก็บรวบรวมนำไปกำจัด

คำสำคัญ: องค์ประกอบขยะ การจัดการขยะ ภูทับเบิก



Abstract

This research aims to study solid waste compositions and characteristics in Phuthapbuek area by Quartering method and find guidelines for appropriate solid waste management to the community context. Population and sampling group data collected use questionnaires, interviews and group conversations. Research studying finds waste compositions similarity of villages and resorts. Most of garbage compositions are organic waste, follows by general waste i.e. foam and plastic bags, and most of household hazardous waste are disposable diapers.

From data collection and comparison of resorts garbage between weekends and holidays, a volume of waste on holidays is 3-4 times higher than weekends. Waste characteristics are found to have high humidity and relatively low thermal energy. This research finds basic information to have waste management planning to reduce a volume of collected waste to dispose.

Keywords: waste characteristics, waste management, Phuthapbuek



สารบัญ

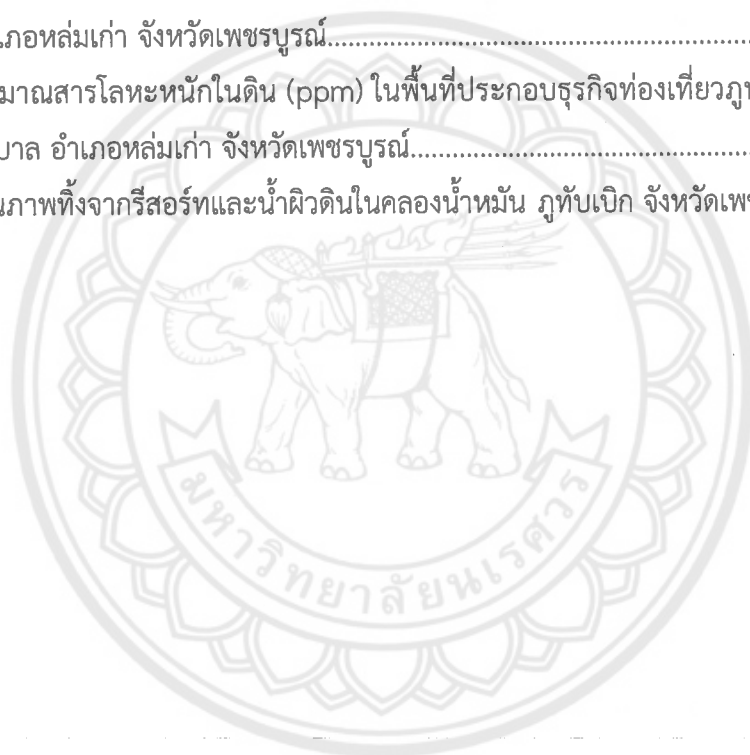
บทที่	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อ.....	ข
Abstract.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
1 บทนำ.....	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย.....	1
วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย.....	5
ขอบเขตของโครงการวิจัย.....	5
ทฤษฎี สมมติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความหมายของขยะมูลฝอย.....	7
องค์ประกอบของขยะมูลฝอย.....	8
ประเภทของขยะมูลฝอย.....	10
ลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอย.....	12
ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดขยะมูลฝอย.....	13
ผลกระทบของขยะมูลฝอย.....	15
การจัดการขยะมูลฝอย.....	16
การจัดการมูลฝอยเบื้องต้น.....	20
มลพิษทางน้ำ.....	21
สารที่ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ.....	23
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย (Waste water Treatment Processes)	25
ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย.....	26
ความเป็นมาของชุมชนและบริบทของชุมชน.....	28
แนวคิดที่เกี่ยวกับผลกระทบจากการท่องเที่ยว.....	31

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ความหมายของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม.....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	37
พื้นที่วิจัย.....	37
ขั้นตอนการศึกษาวิจัย.....	37
การทดลองการปลูกกะหล่ำปลี.....	23
การศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยและการจัดการขยะมูลฝอย	37
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากร.....	38
4 ผลการศึกษา.....	43
ข้อมูลพื้นที่ศึกษาและบริบทชุมชน.....	42
สภาพการจัดการขยะของชุมชน จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม.....	43
การสำรวจประเภทและปริมาณขยะมูลฝอย.....	45
การปนเปื้อนของดินและคุณภาพน้ำจากการประกอบธุรกิจท่องเที่ยวบริเวณ	
ภูทับเบิกตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์.....	52
ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม.....	67
แนวทางการจัดการขยะและวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพบริบทชุมชน.....	70
5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	72
สรุปผลการศึกษา.....	72
บรรณานุกรม.....	74
ภาคผนวก.....	76
ภาคผนวก ก บทความสำหรับเผยแพร่.....	77
ภาคผนวก ข ภาพประกอบการวิจัย.....	90

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงดัชนีคุณภาพดินที่ทำการวิเคราะห์.....	39
3.2 แสดงดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจวิเคราะห์.....	40
4.1 องค์ประกอบของขยะในหมู่บ้าน.....	46
4.2 องค์ประกอบของขยะจากรีสอร์ท.....	49
4.3 คุณลักษณะของขยะจากรีสอร์ท.....	51
4.4 คุณสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยว ภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์.....	57
4.5 ปริมาณสารโลหะหนักในดิน (ppm) ในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวภูทับเบิก ตำบล วังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์.....	62
4.6 คุณภาพทิ้งจากรีสอร์ทและน้ำผิวดินในคลองน้ำหมัน ภูทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์.....	65



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
4.1 องค์ประกอบของขยะหมู่ 14	47
4.2 องค์ประกอบของขยะหมู่ 16	47
4.3 องค์ประกอบของขยะเฉลี่ย 2 หมู่บ้าน	48
4.4 องค์ประกอบขยะวันหยุดเสาร์-อาทิตย์	50
4.5 องค์ประกอบขยะวันหยุดนักขัตฤกษ์	50



บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

พื้นที่ภูทับเบิก เป็นพื้นที่ที่กรมป่าไม้ได้มอบพื้นที่เนื้อที่กว่า 175,000 ไร่ (ข้อมูลปี 2559 จาก <https://www.dailynews.co.th/article/520438>) ให้กับกรมประชาสัมพันธ์ (เดิม) เพื่อดำเนินการจัดตั้งนิคมสร้างตนเองสงเคราะห์ชาวเขา ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 18 มกราคม 2509 จึงเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่มีปัญหาบุกรุกทำลายผืนป่าต้นน้ำรวมเนื้อที่กว่า 13,000 ไร่ โดยชาวเขาได้ใช้พื้นที่ในการทำการเกษตร ส่วนใหญ่จะปลูกกะหล่ำปลี หนุ่บ้านทับเบิก ตั้งอยู่หมู่ที่ 14 ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ในพื้นที่ความรับผิดชอบขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ประชาชนที่อาศัยอยู่ในหมู่บ้านเป็นชาวม้ง จำนวน 363ครัวเรือน มีประชากรทั้งหมด 1,595 คน (ข้อมูลปี 2557 จาก <http://www.wangban.go.th>) การประกอบอาชีพส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรม อาทิ การเพาะปลูกกะหล่ำปลีถั่วลิสง กล้วย ภูทับเบิกเป็นแหล่งท่องเที่ยวตามธรรมชาติ เป็นยอดเขาที่สูงที่สุดใน จ. เพชรบูรณ์ ห่างจาก อำเภอหล่มเก่า 40 กิโลเมตร มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,768 เมตร มีสภาพภูมิประเทศที่สวยงามด้วยธรรมชาติแบบทะเลภูเขา มีอากาศบริสุทธิ์ สภาพภูมิอากาศเย็นสบายตลอดปี เนื่องจากร่องลมเย็นจากเทือกเขาหิมาลัย และอยู่บนที่สูงจึงสามารถมองเห็นทิวทัศน์ได้กว้างไกล โดยช่วงเช้าจะมองเห็นกลุ่มเมฆ และทะเลหมอกตัดกับยอดเทือกเขาเพชรบูรณ์ จุดเด่นที่สุดของภูทับเบิก คือ การชมวิวดูรอบทิศ 360 องศาเหนือบรรดามีหมอกที่ลอยอยู่รอบๆ มีอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี และปลูกกะหล่ำปลีทั่วทั้งหุบเขา ภายหลังจากภูทับเบิกกลายเป็น 1 ในแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของภาคเหนือ ทำให้ชุมชนบนภูทับเบิกมีการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตจากเดิมที่เคยประกอบอาชีพเกษตรกรรมมาเป็นอาชีพที่รองรับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว อาทิ การขายของที่ระลึก/สินค้าพื้นเมือง ผู้ประกอบการที่พัก ผู้ประกอบการร้านอาหารโดยในช่วง 1-2 ปีที่ผ่านมา มีบ้านพัก รีสอร์ท ทั้งที่ถูกต้อง และไม่ถูกต้องตามกฎหมาย รวมจำนวนมากกว่า 800 หลัง ถูกปลูกสร้างขึ้นตามทางตลอดแนวเขาภูทับเบิกกว่า 5 กิโลเมตร เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวตามแผนการพัฒนากการท่องเที่ยวของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา จากเดิมเป็นที่พักแบบกางเต็นท์ในลานกลายเป็นบ้านพักรีสอร์ทที่แน่นขนัด มีรูปแบบและสีสันทัน

หลากหลาย ปัจจุบันการปลูกสร้างบ้านพักรีสอร์ทได้ลุกล้ำเข้าไปในพื้นที่การเกษตรโดยเฉพาะทุ่งกะหล่ำปลีตั้งแต่ยอดภูไล่ระดับลงมาจนถึงไหล่เขา

เนื่องจากบนภูทับเบิกมีอากาศหนาวเย็นเหมาะแก่การเพาะปลูก และเมื่อการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้บรรจุภูทับเบิกไว้ในโปรแกรมส่งเสริมการท่องเที่ยวหรือ Unseen Thailand ในปี พ.ศ. 2546 ทำให้ภูทับเบิกกลายเป็น 1 ในแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของภาคเหนือ ส่งผลให้มีนักท่องเที่ยวจำนวนมากเดินทางเข้าไปพักผ่อนและเที่ยวชมธรรมชาติที่สวยงามบนภูทับเบิก ซึ่งทำให้มีปัญหาในการจัดการขยะและน้ำเสียในพื้นที่ ซึ่งปัญหาของภูทับเบิกจึงไม่ใช่แค่ทัศนียภาพที่เปลี่ยนไป แต่ได้กระทบไปถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะปัญหาขยะมูลฝอยที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณนักท่องเที่ยวในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว โดยเฉพาะช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ของช่วงปลายปีที่มีอากาศหนาวเย็นทำให้เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวที่จะมาชมทะเลหมอกบนภูทับเบิก ในวันธรรมดามีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 2-3 ตัน/วัน หรือ 14-21 ตัน/สัปดาห์ แต่ในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวปริมาณขยะจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 5-12 ตัน/วัน หรือ 35-84 ตัน/สัปดาห์ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอย เป็นขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ซึ่งยังคงเป็นระบบการกำจัดที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เนื่องจากไม่ได้มีการวางแผนและการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการจัดการขยะมูลฝอยควบคู่ไปกับการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว และชุมชนภูทับเบิกเองยังขาดข้อกำหนด กฎเกณฑ์ กฎระเบียบในการจัดการขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ประกอบกับนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบการ และประชาชนในพื้นที่ขาดระเบียบวินัยและจิตสำนึกในการทิ้งขยะ ทำให้การจัดการขยะเป็นไปอย่างไร้ระเบียบ โดยที่การควบคุมดูแลยังไม่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ จึงเกิดขยะเก้งก้างในบ่อขยะมีปริมาณเกือบ 30,000 ตันต่อปี

ภูทับเบิกเป็นหนึ่งในแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญทางภาคเหนือมีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นทำให้วิถีการดำเนินชีวิตของชาวบ้านเปลี่ยนแปลงไป มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการก่อสร้างบ้านพักและรีสอร์ทแทนที่การทำเกษตร ส่งผลกระทบให้เกิดปัญหาทั้งด้านขยะและน้ำเสียจากนักท่องเที่ยว แหล่งกำเนิดน้ำเสียส่วนใหญ่มีการติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียที่เป็นถังเกรอะ เพื่อรองรับน้ำเสียจากห้องน้ำ บางพื้นที่ต่อท่อฝังดินปล่อยน้ำเสียให้ซึมลงใต้ดินโดยตรง ในฤดูท่องเที่ยวแหล่งกำเนิดน้ำเสียบางแห่งบ่อเกรอะไม่สามารถรองรับปริมาณน้ำเสียได้เพียงพอ ทำให้น้ำเสียล้นออกมาและซึมลงใต้ดินโดยตรง (กรมควบคุมมลพิษ, ออนไลน์)

คุณภาพน้ำมีการเชื่อมโยงกับทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ หมายรวมถึง ทรัพยากรมนุษย์ ทรัพยากรดิน การประกอบอาชีพและสุขอนามัยของมนุษย์ ทั้งที่เป็นมลภาวะน้ำเสีย มลพิษจากสารเคมีทางการเกษตร ทำให้เกิดปัญหาด้านคุณภาพน้ำใช้ในชุมชน อีกทั้งปัญหาขาดแคลนน้ำหรือขาดประสิทธิภาพในการจัดการน้ำที่ดีต่างๆ ที่มีน้ำเพียงพอในชุมชน ปัญหาในปัจจุบันพบว่าคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำมีคุณภาพลดลง เกิดปัญหาข้อขัดแย้งด้านคุณภาพน้ำในพื้นที่ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ขาดความสมดุลและการจัดการมลพิษที่เน้นการบำบัดที่ปลายเหตุ (End of Pipe) โดยไม่คำนึงถึงการจัดการที่แหล่งกำเนิด ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพอนามัยของคนในชุมชน สาเหตุหลักที่ทำให้การจัดการมลพิษทางน้ำยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องมาจากการขาดความรู้ ความเข้าใจ ความตระหนัก และการมีส่วนร่วมของประชาชน/ชุมชนในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและการจัดการมลพิษทางน้ำ จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาเกี่ยวกับปัญหามลพิษทางน้ำและขยะ เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการแบบมีส่วนร่วมกับชุมชน และสร้างความรู้ความร่วมมือเกี่ยวกับการปฏิบัติของประชาชนต่อไป

วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปนเปื้อนของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำและเสนอแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในพื้นที่
2. เพื่อศึกษาสภาพการจัดการขยะและเสนอวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพบริบทชุมชนเกี่ยวกับการจัดการขยะ

ขอบเขตของโครงการวิจัย

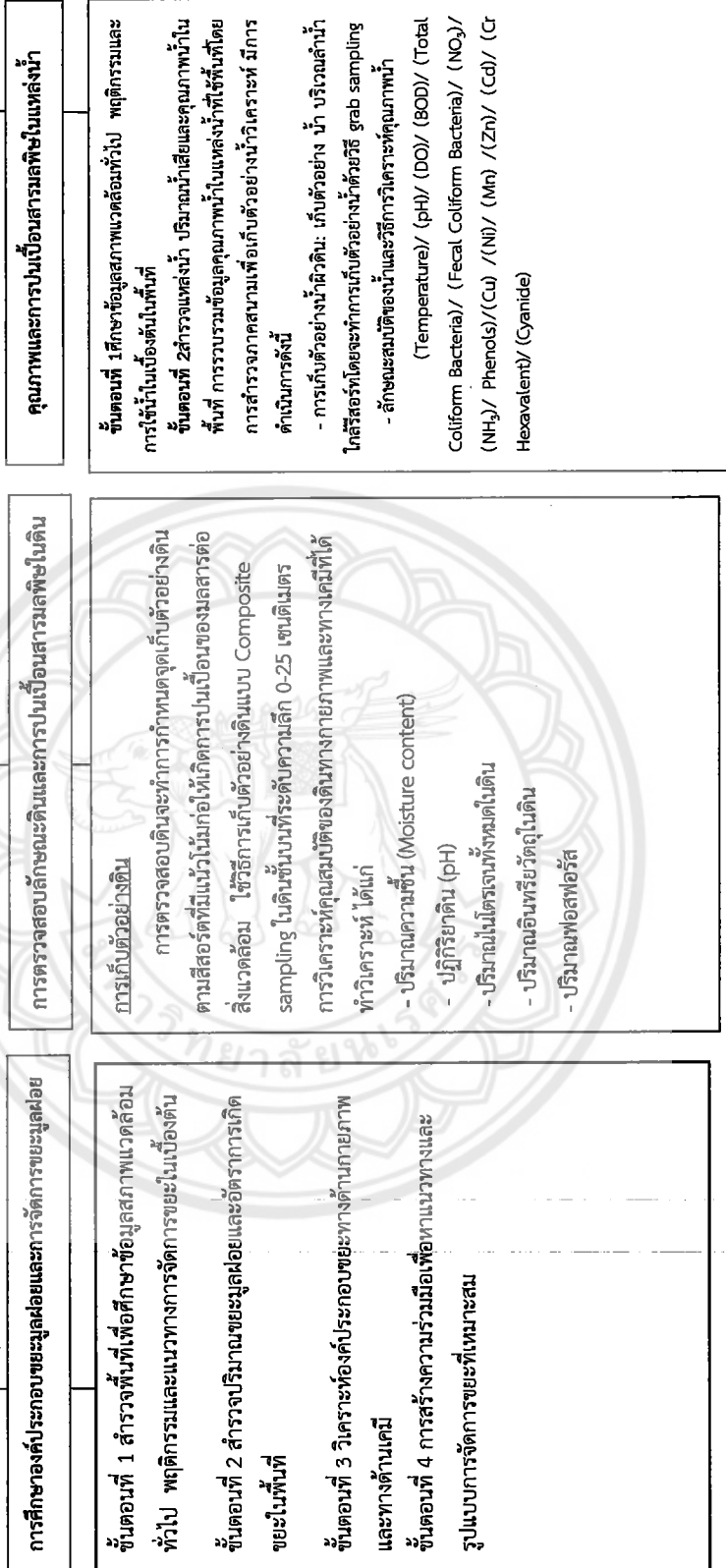
1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ที่เกิด จากการท่องเที่ยวชุมชนภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยศึกษาผลกระทบจาก การท่องเที่ยวชุมชนภูทับเบิก ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม

2. ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ประชาชนในชุมชนภูทับเบิก หมู่ที่ 14 บ้านทับเบิก หมู่ที่ 16 บ้านทับเบิกใหม่ ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
3. ขอบเขตด้านพื้นที่ พื้นที่การศึกษาชุมชนภูทับเบิก หมู่ที่ 14 บ้านทับเบิก หมู่ที่ 16 บ้านทับเบิกใหม่ ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์
4. ขอบเขตด้านระยะเวลา ประมาณช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 - เดือนเมษายน พ.ศ. 2563



ทฤษฎี สมมติฐานและกรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

การจัดการปัญหามลพิษทางขยะและน้ำเสียในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวในภูเก็ต จังหวัดเพชรบูรณ์ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม



การศึกษาค้นคว้าและจัดการขยะมูลฝอย

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมทั่วไป พฤติกรรมและแนวทางการจัดการขยะในเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจปริมาณขยะมูลฝอยและอัตราการเกิดขยะในพื้นที่

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์องค์ประกอบขยะทางด้านกายภาพและทางด้านเคมี

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างความร่วมมือเพื่อหาแนวทางและรูปแบบการจัดการขยะที่เหมาะสม

การตรวจสอบลักษณะดินและการปนเปื้อนสารพิษในดิน

การเก็บตัวอย่างดิน

การตรวจสอบดินจะทำการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินตามสี่สอหรือสามแนวโนนก่อนให้เกิดการปนเปื้อนของมลสารต่อสิ่งแวดล้อม ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างดินแบบ Composite sampling ในดินชั้นบนที่ระดับความลึก 0-25 เซนติเมตร

การวิเคราะห์คุณสมบัติของดินทางกายภาพและทางเคมีที่ได้ทำวิเคราะห์ ได้แก่

- ปริมาณความชื้น (Moisture content)
- ปฏิกริยาดิน (pH)
- ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
- ปริมาณฟอสฟอรัส

คุณภาพและการปนเปื้อนสารพิษในแหล่งน้ำ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมทั่วไป พฤติกรรมและการใช้น้ำในเบื้องต้นในพื้นที่

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำเสียและคุณภาพน้ำในพื้นที่ การรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่ใช้พื้นที่โดยการสำรวจภาคสนามเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำวิเคราะห์ มีการดำเนินการดังนี้

- การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน: เก็บตัวอย่าง น้ำ บริเวณลำน้ำไหลเร็วหรือทำกรเก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธี grab sampling
- ลักษณะสมบัติของน้ำและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ (Temperature)/ (pH)/ (DO)/ (BOD)/ (Total Coliform Bacteria)/ (Fecal Coliform Bacteria)/ (NO₃)/ (NH₃)/ Phenols)/(Cu) /(Ni)/ (Mn) /(Zn)/ (Cd)/ (Cr Hexavalent)/ (Cyanide)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงการปนเปื้อนของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำและเสนอแนวทางการจัดการคุณภาพน้ำเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนในพื้นที่
2. ทราบถึงสภาพการจัดการขยะและเสนอวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพบริบทชุมชนเกี่ยวกับการจัดการขยะ

นิยามศัพท์เฉพาะ

ขยะมูลฝอย หมายถึง บรรดาสิ่งของที่ไม่ต้องการใช้แล้ว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นของแข็ง จะเนาเปื่อยหรือไม่ก็ตาม รวมตลอดถึง เถ้า ซากสัตว์ มูลสัตว์ ฟันละออง และเศษวัสดุที่ทิ้งแล้วจากบ้านเรือน ที่พักอาศัย สถานที่ต่าง ๆ รวมถึงสถานที่สาธารณะ ตลาดและโรงงานอุตสาหกรรม ยกเว้น อูจจาระ และ ปัสสาวะของมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งปฏิกูล

องค์ประกอบของขยะมูลฝอย หมายถึง เศษอาหารและอินทรีย์สาร กระดาษ พลาสติก แก้ว โลหะ ไม้ ยางและหนัง ผ้า ของเสียอันตราย และอื่นๆ ที่แยกประเภทไม่ได้ หมายถึง สิ่งของที่ถูกทิ้ง ของเหลือจากการใช้ ของเสื่อมสภาพ หรือไม่เป็นที่ต้องการ

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่าง ๆ แล้ว ตัวอย่างเช่น การใช้ในชีวิตประจำวันของประชากร เช่น ใช้ในการอุปโภคและบริโภค การประกอบอาหาร การชำระล้างร่างกาย ใช้ในอุตสาหกรรม เช่น การล้างวัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ การหล่อเย็น ซึ่งทำให้น้ำดังกล่าวมีลักษณะสมบัติต่างไปจากเดิม เนื่องจากการปนเปื้อนของสิ่งสกปรก สิ่งสกปรกที่ปนเปื้อนในน้ำเสียจะขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ใช้ประโยชน์จากน้ำนั้น เป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำเสียมีลักษณะแตกต่างกันออกไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เมื่อประชากรโลกเพิ่มขึ้น การอุปโภคทรัพยากรเพื่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ย่อมเพิ่มขึ้นผลตามมาขยะและสิ่งปฏิกูลมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งขยะและของเสียจะเพิ่มความเป็นพิษหรือเป็นอันตรายแก่สิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิตของมนุษย์มากยิ่งขึ้น มลภาวะจากขยะมูลฝอยนี้สร้างความสกปรก หมักหมมจนเกิดความอูจจากทางสายตา ตลอดจนส่งกลิ่นรบกวน สร้างความรำคาญและหงุดหงิด ทั้งยังเป็นบ่อเกิดของเชื้อโรคและเขตแพร่กระจายโรคร้ายและทำให้เกิดอัคคีภัยได้ แม้จะได้มีความพยายามป้องกันแก้ไขและกำจัดขยะและสิ่งปฏิกูลเหล่านั้นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่การป้องกันแก้ไขจะต้องได้รับความร่วมมือจากประชาชนทุกคน การจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบัน ยังพบปัญหาขยะมูลฝอยเหลือตกค้างจากการเก็บขนก่อให้เกิดปัญหาขยะมูลฝอยกระจัดกระจายอยู่ตามสถานที่ต่างๆ ส่วนวิธีการกำจัดยังไม่ถูกหลักสุขาภิบาลคือการนำขยะมูลฝอยไปเทกองกลางแจ้ง และมีการใช้เครื่องจักรไถกลบบ้างเป็นครั้งคราว แต่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยเกือบทุกแห่งไม่มีระบบป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม เช่น การป้องกันน้ำเสียจากกองขยะมูลฝอยไหลลงสู่แหล่งน้ำ กลิ่น และการปลิวกระจายของขยะมูลฝอย จึงเป็นที่หวั่นวิตกกันว่าโลกที่เราอาศัยอยู่นี้จะเต็มไปด้วยขยะ สิ่งปฏิกูลและสารพิษ แล้วจะก่อให้เกิดโรคระบาดขึ้นอย่างกว้างขวางจนไม่อาจป้องกันรักษาได้ทันทั่วทั้งที่ได้ในอนาคต

ความหมายของขยะมูลฝอย

หน่วยงานและนักวิชาการได้ให้ความหมายของขยะมูลฝอยไว้แตกต่างกันดังนี้

“มูลฝอย” หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่นๆ (พัฒนา มูลพฤษฯ. 2550: 237)

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 ได้ให้ความหมายของคำว่า มูลฝอย หมายถึง เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งที่เก็บกวาดจากถนน ตลาดที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่นๆ (กรมควบคุมมลพิษ. 2552: 1)

คำว่าขยะมูลฝอย ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้คำจำกัดความของคำว่า ขยะ และคำว่ามูลฝอยที่มีความหมายเหมือนกันคือ “มูลฝอย” หมายถึง เศษสิ่งของที่ทิ้งแล้ว ส่วนคำว่า “ขยะ” หมายถึง หยากเยื่อ มูลฝอย ดังนั้น คำว่า ขยะและมูลฝอยจึงสามารถใช้แทนกันได้และบางครั้งเรียกรวมสองคำไว้ด้วยกันเป็น ขยะมูลฝอย

กรมควบคุมมลพิษ (2548: 2) กล่าวว่า “มูลฝอย” (Solid Waste) คือ เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษวัตถุ ถุงพลาสติก ภาชนะที่ใส่อาหาร แก้ว มูลสัตว์ ชากสัตว์หรือสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์หรือที่อื่น และหมายความรวมถึงมูลฝอยติดเชื้อมูลฝอยที่เป็นพิษ หรืออันตรายจากชุมชนหรือครว้เรือน ยกเว้นวัสดุที่ไม่ใช้แล้วของโรงงานซึ่งมีลักษณะและคุณสมบัติที่กำหนดไว้ตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535

ถ้าพิจารณาตามพระราชบัญญัติการสาธารณสุขจะใช้คำว่ามูลฝอยแทนคำว่าขยะมูลฝอย และเน้นสิ่งที่เกิดขึ้นจากชุมชนเป็นหลัก ถ้าพิจารณาตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติจะพบว่าขยะมูลฝอยเป็นส่วนหนึ่งของของเสีย โดยเป็นของเสียที่อยู่ในรูปของแข็ง และถ้าพิจารณาตามพระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พบว่าไม่มีการใช้คำว่า มูลฝอย แต่มีการใช้คำว่า สิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้ว

สรุปได้ว่า ขยะมูลฝอย หมายถึง บรรดาสิ่งของที่ไม่ต้องการใช้แล้ว ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นของแข็ง จะเนาเปียกหรือไม่ก็ตาม รวมตลอดถึง แก้ว ชากสัตว์ มูลสัตว์ ฝุ่นละออง และเศษวัตถุที่ทิ้งแล้วจากบ้านเรือนที่พักอาศัย สถานที่ต่าง ๆ รวมถึงสถานที่สาธารณะ ตลาดและโรงงานอุตสาหกรรม ยกเว้น อูจจาระ และปัสสาวะของมนุษย์ ซึ่งเป็นสิ่งปฏิกูล

องค์ประกอบของขยะมูลฝอย

กรมควบคุมมลพิษ (2552: 8) ได้จำแนกประเภทองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ในโครงการสำรวจวิเคราะห์องค์ประกอบขยะชุมชนของเทศบาลทั่วประเทศไว้ 10 ประเภท ดังนี้

1. เศษอาหารและอินทรีย์สาร เป็นองค์ประกอบที่ย่อยสลายได้รวดเร็วและเป็นสาเหตุของการเกิดกลิ่นเหม็น ต้นเหตุของแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรค ซึ่งส่วนใหญ่เป็นขยะจากบ้านเรือน ได้แก่ เศษผัก เศษผลไม้ เศษอาหารที่เหลือจากการเตรียม การปรุง และการบริโภค

2. กระดาษ หมายถึง เศษกระดาษที่ใช้แล้ว รวมถึงวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเยื่อกระดาษ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ แมกกาซีน หนังสือต่างๆ ใบปลิว การ์ด ถุงกระดาษ กล่องกระดาษ กระดาษอัด ฯลฯ

3. พลาสติก หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากพลาสติก ตัวอย่างเช่น ถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติก ของเล่นเด็กที่ทำด้วยพลาสติก ผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ฯลฯ

4. แก้ว หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากแก้ว ตัวอย่างเช่น กระจก ขวดแก้ว หลอดไฟ เครื่องแก้ว ฯลฯ เป็นภาชนะที่ใช้ประโยชน์ได้มากที่สุดและเป็นขยะที่ไม่ย่อยสลาย

5. โลหะ หมายถึง วัสดุและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ทำจากโลหะ ตัวอย่างเช่น กระจังโลหะ สายไฟ ถาดใส่อาหาร ภาชนะในครัวเรือน ตะปู ฯลฯ

6. ไม้ หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากไม้ ไม้ไผ่ ฟาง หญ้า เศษไม้ เช่น กล่องไม้ ลังไม้ เก้าอี้ โต๊ะ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องเขียน ฯลฯ

7. ยางและหนัง หมายถึง วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำมาจากยางและหนัง ตัวอย่างเช่น เครื่องหนัง รองเท้า ลูกบอลหนัง กระเป๋าหนัง ฯลฯ

8. ผ้า หมายถึง สิ่งทอต่างๆ ที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เช่น ฝ้าย ลินิน ผ้าไนลอน เช่น เสื้อผ้า ผ้าเช็ดมือ ถุงเท้า ฯลฯ

9. ของเสียอันตราย หมายถึง ของเสียใดๆ ที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่างๆ ซึ่งได้แก่ วัตถุไวไฟ วัตถุระเบิดได้ วัตถุออกซิไดซ์ หรือวัตถุเปอร์ออกไซด์ วัตถุมีพิษ กัมมันตรังสี วัตถุที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อนที่ทำให้เกิดการระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมี ภัณฑ์ หรือสิ่งอื่นใดที่ทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างของเสียอันตรายจากบ้านเรือน ได้แก่ ถ่านไฟฉาย ถ่านโทรศัพท์ แบตเตอรี่ หลอดฟลูออเรสเซนต์ กระจังบรรจุสารเคมีหรือสารฆ่าแมลง เป็นต้น

10. อื่นๆ ที่แยกประเภทไม่ได้ หมายถึง สิ่งของที่ถูกทิ้ง ของเหลือจากการใช้ ของเสื่อมสภาพ หรือไม่เป็นที่ต้องการ เช่น ผ้าอ้อมสำเร็จรูป ผ่าอนามัย กระดาษชำระ เป็นต้น

สรุปว่าในขยะมูลฝอยจะประกอบไปด้วยเศษอาหารและอินทรีย์สาร แก้ว พลาสติก โลหะ ไม้ ยาง หนัง ผ้า ของเสียอันตราย เป็นต้น

ประเภทของขยะมูลฝอย

ในการจัดการขยะมูลฝอยมีความจำเป็นต้องทราบถึงการเกิดขยะว่าเกิดขึ้นจากแหล่งใดบ้าง มีปริมาณและองค์ประกอบของขยะเป็นอย่างไร รวมถึงประเภทของขยะเป็นอย่างไรเพื่อที่จะทำให้การจัดการขยะมูลฝอยเป็นไปอย่างถูกต้องเหมาะสมถูกวิธีและเกิดประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสิ่งแวดล้อมซึ่งจะมีผลต่อสุขภาพอนามัยได้ในที่สุด ประเภทของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดและการใช้ประโยชน์ที่ดิน แบ่ง ออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ (สามารถ ใจเตี้ย. 2557: 73)

1. ขยะมูลฝอยจากบ้านพักอาศัย (Residential Waste) เป็นขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีวิตของคนที่พักอาศัยในบ้านพักอาศัยหรืออาคารชุดหรืออพาร์ทเมนท์ ได้แก่ เศษอาหาร เศษกระดาษ เศษพืชผัก ถุงพลาสติก ใบไม้ใบหญ้า ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ เฟอร์นิเจอร์เก่าที่ชำรุด เศษแก้ว ฯลฯ

2. ขยะมูลฝอยจากธุรกิจการค้า (Commercial Waste) หมายถึงขยะมูลฝอยที่มาจากสถานที่ที่มีการประกอบกิจการค้าขายส่ง ขายปลีก หรือบริการทางการค้าต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะเป็นการค้าประเภทใด ได้แก่ ตลาด ร้านขายอาหาร ร้านขายของชำ ร้านขายผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โรงแรม โรงมหรสพหรือโกดังเก็บสินค้า ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นอาจมีเศษอาหาร เศษแก้ว เศษพลาสติก เศษวัสดุก่อสร้างต่างๆ หรืออาจมีของเสียอันตราย

3. ขยะมูลฝอยจากการเกษตร (Agricultural Wastes) แหล่งขยะมูลฝอยที่สำคัญมักมาจากกิจกรรมการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหาร ขยะมูลฝอยจากแหล่งดังกล่าวมักประกอบด้วย เศษหญ้า เศษพืชผัก ภาชนะบรรจุสารเคมีปราบศัตรูพืช เป็นต้น

4. ขยะมูลฝอยจากการพักผ่อนหย่อนใจ (Recreational Wastes) ขยะมูลฝอยจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ หรือสถานที่ท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ ชายหาดต่างๆ เขื่อน อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ สระว่ายน้ำ เป็นต้น หรืออาจจะเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นแหล่งศิลปกรรม ได้แก่ โบราณสถานต่างๆ เช่น พิพิธภัณฑสถาน วัดวาอาราม ฯลฯ ซึ่งสถานที่เหล่านี้มักจะมีปริมาณขยะปริมาณมากในวันหยุด ตัวอย่างเช่นการสำรวจปริมาณขยะที่น้ำตกแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ พบว่าวันหยุดนักขัตฤกษ์มีปริมาณขยะมากที่สุดโดยพบว่ามีปริมาณขยะทั้งหมด 564.6 กิโลกรัม วันที่พบชนิดและ

ปริมาณขยะรองลงมาคือวันหยุดเสาร์- อาทิตย์ ปริมาณขยะทั้งหมด 74 กิโลกรัม เฉลี่ย 24.6 กิโลกรัมต่อวันซึ่งโดยมากพบว่าเป็นขยะทั่วไป (สุภาพร พงศ์รพฤกษ์ และคณะ, 2559)

5. ขยะมูลฝอยจากโรงพยาบาล (Hospital Waste) ขยะมูลฝอยจากโรงพยาบาลมักถูกจัดไว้ในกลุ่มของขยะมูลฝอยอันตราย เพราะอาจทำให้เกิดผลเสียจากสิ่งแวดล้อมได้หลายประการ เช่น อาจเป็นการแพร่กระจายเชื้อโรค ฯลฯ จึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่น่าจะพิจารณาจัดการแยกออกต่างหากจากขยะมูลฝอยที่มาจากแหล่งอื่นๆ

กรมควบคุมมลพิษ (2555: 5) ได้จัดแบ่งประเภทของขยะมูลฝอยชุมชน ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

1. ขยะย่อยสลาย (Compostable Waste) คือ มูลฝอยที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่จะไม่รวมถึงซากหรือเศษของพืช ผัก ผลไม้ หรือสัตว์ที่เกิดจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ

2. ขยะรีไซเคิลหรือมูลฝอยที่ยังใช้ได้ (Recyclable Waste) คือ ของเสียบรรจุภัณฑ์ หรือวัสดุเหลือใช้ ซึ่งสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ เช่น แก้ว กระดาษ เศษพลาสติก กล่องเครื่องดื่มแบบ UHT กระจงเครื่องดื่ม เศษโลหะ อะลูมิเนียม ยางรถยนต์ เป็นต้น

3. ขยะอันตราย (Hazardous Waste) คือ มูลฝอยที่มีองค์ประกอบหรือปนเปื้อนวัตถุอันตรายชนิดต่างๆ ซึ่งได้แก่ วัตถุระเบิด วัตถุไวไฟ วัตถุออกซิไดซ์ วัตถุมีพิษ วัตถุที่ทำให้เกิดโรค วัตถุกัมมันตรังสี วัตถุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วัตถุกัดกร่อน วัตถุที่ก่อให้เกิด การระคายเคือง วัตถุอย่างอื่นไม่ว่าจะเป็นเคมีภัณฑ์หรือสิ่งอื่นใดที่อาจทำให้เกิดอันตรายแก่บุคคล สัตว์ พืช ทรัพย์สิน หรือสิ่งแวดล้อม เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ แบตเตอรี่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ภาชนะบรรจุสารกำจัดศัตรูพืช กระจงสเปรย์บรรจุสีหรือสารเคมี เป็นต้น

4. ขยะทั่วไป (General Waste) คือ มูลฝอยประเภทอื่นนอกเหนือจากมูลฝอยย่อยสลาย มูลฝอยรีไซเคิล และมูลฝอยอันตราย มีลักษณะที่ย่อยสลายยากและไม่คุ้มค่าสำหรับการนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น พลาสติกห่อใส่ขนม ถุงพลาสติกบรรจุผงซักฟอก พลาสติกห่อลูกอม ซองบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป ถุงพลาสติก เป็นอนุอาหาร โฟมเป็นอนุอาหาร เป็นต้น

สรุปได้ว่า ประเภทของขยะมูลฝอยสามารถแบ่งได้ตามแหล่งกำเนิดและการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ชนิดของมูลฝอยและลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย สำหรับกรมควบคุมมลพิษได้จัดแบ่งประเภทของขยะมูลฝอยชุมชนออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ ขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล ขยะอันตราย และขยะทั่วไป

ลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอย

พัฒนา มุลพฤษ (2550 : 248) ได้กล่าวถึงลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอย ดังนี้

1. ลักษณะสมบัติทางกายภาพ (Physical Composition) ลักษณะสมบัติทางกายภาพของขยะมูลฝอยมีความสำคัญต่อการที่จะนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณาเลือกเครื่องมืออุปกรณ์มีความสำคัญต่อการพิจารณาประเมินความเป็นไปได้ในการนำเอาขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์เป็นแหล่งของพลังงานหรือประโยชน์อื่น ๆ และยังช่วยในการวิเคราะห์และการออกแบบเครื่องมือที่จะใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอย ลักษณะสมบัติทางกายภาพของขยะมูลฝอยที่สำคัญ ได้แก่ ส่วนประกอบแต่ละอย่าง ความชื้น และความหนาแน่นของขยะมูลฝอย

1.1 ความชื้นของขยะมูลฝอย หมายถึง ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักน้ำที่ประกอบอยู่ในขยะมูลฝอยหรือน้ำหนักของขยะมูลฝอยที่หายไปโดยเทียบกับน้ำหนักของตัวอย่างของขยะมูลฝอยที่ชั่งได้ในครั้งแรกก่อนที่จะนำขยะมูลฝอยไปทำให้แห้ง ความชื้นของขยะมูลฝอยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบของขยะมูลฝอย เช่น ถ้ามีเศษอาหารมากความชื้นก็มาก ฯลฯ หรืออาจเกี่ยวข้องกับฤดูกาล เช่น ในฤดูฝนความชื้นของขยะมูลฝอยอาจสูง

1.2 ความหนาแน่นของขยะมูลฝอย เป็นข้อมูลสำหรับประเมินผล และปริมาณของน้ำทั้งหมดในขยะมูลฝอย ทำให้สามารถประเมินการยุบตัวของขยะมูลฝอยได้เมื่อเกิดการอัดตัวทั้งในขณะที่ขยะมูลฝอยถูกเก็บรวบรวม หรือในขณะที่ขนส่ง หรือเมื่อจะทำการกำจัดด้วยวิธีต่างๆ เช่น การฝังกลบ ฯลฯ

2. ลักษณะสมบัติทางเคมีของขยะมูลฝอย (Chemical Composition of Solid Wastes) องค์ประกอบทางเคมีของขยะมูลฝอยที่สำคัญ สารระเหยง่าย ซี้้เถ้า การหาค่าความร้อน และการวิเคราะห์อัลติเมทของขยะมูลฝอย

2.1 สารระเหยง่าย (Volatile Solids) หมายถึงน้ำหนักมูลฝอยส่วนที่หายไปเมื่อนำมูลฝอยไปเผาในเตาเผาที่มีอุณหภูมิ 600-950 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง

2.2 ซีเถ้า (Ash) หมายถึงเศษของมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ไม่ไหม้ต่อไปอีกประกอบด้วยสารอนินทรีย์ที่ไม่ระเหยอันเป็นองค์ประกอบของสารเดิมก่อนเผาไฟ

2.3 ค่าความร้อน (Heating หรือ Calorific Values) หมายถึง ค่าปริมาณความร้อนที่ได้จากสันดาปเชื้อเพลิงที่เป็นมูลฝอยกับก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์ การคำนวณหาค่าความร้อนที่ได้จากการสันดาปมูลฝอยโดยประมาณมีหน่วยเป็น บีทียูต่อปอนด์

2.4 การวิเคราะห์อัลติเมทหรือการวิเคราะห์ขั้นสุดท้าย (Ultimate Analysis) หมายถึง การวิเคราะห์มูลฝอยทางเคมีขั้นสุดท้าย ได้แก่ การหาเปอร์เซ็นต์ของคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน ซัลเฟอร์และซีเถ้าที่ประกอบอยู่ในมูลฝอย การวิเคราะห์หาค่าอัลติเมทสามารถนำไปหาค่าความร้อนของมูลฝอยได้

สรุปว่า ลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอยประกอบด้วยลักษณะสมบัติทางกายภาพและลักษณะสมบัติทางเคมี ซึ่งได้แก่ ค่าความชื้น ค่าความหนาแน่น สารระเหยง่าย เถ้า ค่าความร้อนและค่าอัลติเมท เป็นต้น

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดขยะมูลฝอย

ข้อมูลการเกิดขยะมูลฝอยแต่ละแห่งไม่อาจจะใช้เป็นตัวแทนกันได้ จำเป็นต้องให้แต่ละท้องถิ่นหรือแต่ละชุมชนดำเนินการสำรวจและวิเคราะห์หาข้อมูลการเกิดขยะมูลฝอยในแต่ละท้องถิ่นของตนเอง ทั้งนี้เพราะการเกิดขยะมูลฝอยมีความแตกต่างกันทั้งในด้านปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะมีปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดขยะมูลฝอยหลายประการดังนี้ (พัฒนา มูลพฤกษ์ 2550 : 253)

1. ลักษณะภูมิประเทศของท้องถิ่น (Geographic Location) เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเกิดมูลฝอยเป็นอย่างมากเพราะว่ามีส่วนสำคัญต่อการประกอบอาชีพหลักของประชาชนในท้องถิ่นนั้นและทำให้มีผลแตกต่างของการเกิดมูลฝอยทั้งในด้านปริมาณและองค์ประกอบเช่นในท้องถิ่นที่มีพื้นที่ราบลุ่มซึ่งน้ำท่วมเหมาะสมต่อการปลูกพืชข้าว องค์ประกอบของมูลฝอยจึงอาจเป็นพวกเศษหญ้า หรือฟางข้าว ในปริมาณที่มากกว่ามูลฝอยชนิดอื่น ลักษณะชุมชนหรือที่ตั้งของท้องถิ่น ชุมชนการค้า (ตลาด ศูนย์การค้า) จะมีปริมาณขยะมูลฝอยมากกว่าชุมชนที่อยู่อาศัย ส่วนบริเวณเกษตรกรรม จะมีปริมาณขยะมูลฝอยอีกรูปแบบหนึ่ง

2. ฤดูกาล (Season of the year) ฤดูกาลของแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกันเช่นในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มี 3 ฤดูกาล แถบยุโรปมี 4 ฤดูกาลในฤดูกาลต่างๆ ต่างก็มีความแปรผันในเรื่องของภูมิอากาศซึ่งมีผลต่อการประกอบอาชีพของประชาชนและทำให้มีผลต่อการเกิดมูลฝอยในฤดูกาลแตกต่างกันออกไปด้วย เช่น ในฤดูกาลที่มีการผลิตผลไม้ ออกมามากในช่วงเดือนเมษายน - เดือนพฤษภาคมของประเทศไทย ทำให้มีมูลฝอยเป็นพวกเศษอาหาร เปลือกผลไม้ เม็ดของผลไม้ต่างๆ เช่น เปลือกทุเรียน เปลือกเงาะ เปลือกมังคุด เป็นต้น หรือ ในช่วงฤดูร้อนดังกล่าวประชาชนนิยมไปท่องเที่ยวพักผ่อนตามสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ทำให้มูลฝอยตามสถานที่ท่องเที่ยวมากขึ้น

3. ลักษณะอุปนิสัยของประชาชนในท้องถิ่น (Characteristic of Population) ถ้าประชาชนในท้องถิ่นมีความรักความสะอาดมีความเป็นระเบียบเรียบร้อย มักจะมีการเก็บรวบรวมมูลฝอยให้เป็นที่เป็นทางไม่ทิ้งเกลื่อนกลาด ซึ่งอาจทำให้ปริมาณมูลฝอยมีมากขึ้น แต่ถ้ามีความรู้จักประหยัด รวมถึงถ้าได้รับการอบรมให้มีการรู้จักแยกประเภทของมูลฝอย เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์จะทำให้ปริมาณของมูลฝอยลดน้อยลง ตัวแปรอีกตัวหนึ่งคือ พฤติกรรมการบริโภคและค่านิยมของคนแต่ละกลุ่มมีผลต่อลักษณะของขยะมูลฝอย เช่น กลุ่มวัยรุ่นนิยมอาหารกระป๋อง น้ำขวด อาหารใส่โฟม พลาสติก กล่องกระดาษ

4. สถานการณ์ดำรงชีพของประชาชนหรือสถานะเศรษฐกิจ (Standard Living) เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดมูลฝอยทั้งในด้านปริมาณและองค์ประกอบ เนื่องจากถ้ากลุ่มประชาชนมีกำลังทรัพย์มากพอที่จับจ่ายซื้อสิ่งของได้มากก็ย่อมเป็นผลทำให้ปริมาณมูลฝอยมาก องค์ประกอบของมูลฝอยก็มีความต่างกันได้มากมาย อาจมีทั้งมูลฝอยที่เป็นชิ้นใหญ่ เช่น เฟอร์นิเจอร์ เครื่องเสียงอุปกรณ์ เครื่องใช้ต่างๆ ฯลฯ

5. ความถี่ของการบริการเก็บรวบรวมมูลฝอย (Frequency of Collection) มีส่วนทำให้เกิดปริมาณมูลฝอยมากหรือน้อยได้อย่างมากทีเดียว เพราะถ้าหากมีการบริการเก็บมูลฝอยถี่ ก็ย่อมทำให้ปริมาณมูลฝอยมากเพราะภาชนะเก็บก็จะมีที่เหลือน้อยกว่าพอที่จะทิ้งมูลฝอยได้โดยไม่ต้องกลัวที่จะล้นภาชนะ แต่ถ้ามีบริการเก็บรวบรวมมูลฝอยไม่บ่อยทำให้มีปริมาณมูลฝอยที่เก็บรวบรวมไว้ในบ้านตักค้างอยู่มาก ความไม่สะดวกในการจัดเก็บขยะมูลฝอย เพราะรถขนขยะมูลฝอยไม่สามารถเข้าชุมชนได้ เนื่องจากถนนหรือตรอก ซอยแคบมาก ต้องใช้ภาชนะขนถ่ายอีกทอดหนึ่ง ก็ทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยเหลือจากการเก็บอีกมาก

6. กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ (Legislation) กฎระเบียบที่รัฐหรือองค์กรท้องถิ่นกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้กับชุมชนในเรื่องการจัดการมูลฝอยมีบทบาทสำคัญต่อทั้งปริมาณและองค์ประกอบของมูล

ฝอย ตัวอย่างเช่น ถ้ามีการออกกฎข้อบังคับไม่ให้มีการใช้โฟมในการบรรจุอาหาร ก็จะไม่ทำให้มูลฝอยมีโฟมอยู่มากมายดังเช่นทุกวันนี้ หรือการออกกฎหมายไม่ให้ประชาชนทิ้งมูลฝอยในที่สาธารณะโดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งน้ำลำธารก็จะทำให้มูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้มีปริมาณมากขึ้น

7. ความเจริญของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี (Technology Development) เนื่องจากคนบริโภคอาหารสำเร็จรูปกันมากขึ้น ทั้งภาชนะฟุ่มเฟือย ขวด กระป๋อง กล่อง ถุงพลาสติก ฯลฯ กันมาก

สรุปได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดขยะมูลฝอยมีหลายประการ ได้แก่ ลักษณะภูมิประเทศของท้องถิ่น ฤดูกาล ความถี่ของการบริการเก็บรวบรวมมูลฝอย ความเจริญของอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถานการณ์ดำรงชีพของประชาชนหรือสถานะเศรษฐกิจ ลักษณะอุปนิสัยของประชาชนในท้องถิ่น เป็นต้น

ผลกระทบของขยะมูลฝอย

การจัดการขยะมูลฝอยเป็นหน้าที่ของทุกคนที่จะต้องรับผิดชอบร่วมกัน ดำเนินการควบคุมและกำจัดให้หมดไป เพราะหากไม่ดำเนินการจะก่อให้เกิดปัญหาและผลกระทบในด้านต่างๆ คือ (ปราโมช เขียวชาลย, 2559 : 85)

1. ผลกระทบทางด้านสุขภาพอนามัย

ขยะมูลฝอยบางชนิดอาจมีการปนเปื้อนเชื้อโรคหรือสารเคมีเป็นพิษหรือก่อให้เกิดอันตรายอยู่ เช่น ขยะมูลฝอยที่มาจากโรงพยาบาลหรือสถานพยาบาลหรือห้องปฏิบัติการต่างๆ เหล่านี้ถ้าหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อโรคได้ นอกจากนี้จะเป็นตัวการที่ทำให้เกิดโรคแล้วยังอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและสัตว์นำโรคต่างๆ เช่น แมลงสาบ แมลงวัน หนู เพราะในขยะมูลฝอยอาจมีเศษอาหารซึ่งแมลงและสัตว์นำโรครดดังกล่าวต้องการทำให้เกิดการแพร่กระจายเพิ่มจำนวนขึ้น และเป็นพาหะนำโรคไปสู่มนุษย์ ซึ่งดังกล่าวนี้อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยทางด้านร่างกายมากกว่าจิตใจ แต่ผลของการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสมอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยทางจิตใจโดยทางอ้อมได้ เช่น สภาพอันไม่น่าดูของขยะมูลฝอย กลิ่นเน่าเหม็นของขยะมูลฝอย ฯลฯ

2. ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ขยะมูลฝอยมักมีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบอยู่มากบ้างน้อยบ้างแล้วแต่ประเภทและแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอย โดยเฉพาะอย่างยิ่งขยะมูลฝอยเปียกซึ่งถือว่าเป็นแหล่งอาหารที่ดีของทั้งจุลินทรีย์

แมลงหรือสัตว์นำโรคทำให้เกิดการย่อยสลายผลที่ตามมาคือ การเกิดก๊าซต่างๆ หรือของเสียขึ้นหากมีการปล่อยทิ้งไว้หรือกองไว้บนพื้นดินโดยไม่มีการจัดการให้เหมาะสมอาจก่อให้เกิดปัญหามลพิษทางดินและมลพิษทางน้ำหรือมลพิษทางอากาศได้ เช่น การเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ปล่อยสู่บรรยากาศ การละลายชะล้างของน้ำฝนผ่านกองขยะมูลฝอยลงสู่แหล่งน้ำ หรือการเทกองขยะมูลฝอยบนดินทำให้เกิดมลพิษทางดิน ฯลฯ

3. ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม

ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอันเนื่องมาจากการจัดการขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสมนี้เป็นผลกระทบที่เกิดโดยทางอ้อมได้แก่ การจัดการขยะมูลฝอยไม่เหมาะสมปล่อยให้มีการทิ้งขยะมูลฝอยไม่เลือกที่ถือเป็นการทำลายทัศนียภาพ หากมีที่ดินหรือบ้านเรือนที่อยู่อาศัยใกล้เคียงที่เก็บรวบรวมและกำจัดขยะมูลฝอยก็มักทำให้ที่ดินในบริเวณดังกล่าวมีราคาถูกลงเมื่อเทียบกับที่ที่อยู่ไกล เป็นต้น

สรุปขยะมูลฝอยก่อให้เกิดปัญหาและผลกระทบในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านสุขภาพอนามัย ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านเศรษฐกิจและสังคม

การจัดการขยะมูลฝอย

พัฒนา มุลพฤษ (2550: 248 - 265) กล่าวว่า การจัดการขยะมูลฝอยมีความเกี่ยวข้องในเรื่องของการศึกษาข้อมูลของการเกิดขยะมูลฝอย การเก็บกักการเก็บขน การขนถ่ายและขนส่ง การกำจัด และการนำกลับมาใช้ประโยชน์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการกำจัดมากที่สุด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การเก็บกักขยะมูลฝอย (Solid Waste Storage) ได้แก่

1.1 ประเภทของภาชนะหรืออุปกรณ์เก็บกักขยะมูลฝอย

ถังเก็บกักขยะมูลฝอยจะต้องทำด้วยวัสดุที่ป้องกันการรั่วซึม ไม่ผุกร่อนไม่เป็นสนิม มีฝาปิดมิดชิด ภายในถังควรมีถุงเก็บกักขยะมูลฝอย เพื่อป้องกันการหกเลอะเทอะและไม่ต้องทำความสะอาดภาชนะ

1.2 ระบบการเก็บกักมูลฝอย

มี 2 แบบ คือ ระบบเก็บกักขยะมูลฝอยรวม เป็นการเก็บกักมูลฝอยทุกประเภทรวมไว้ในภาชนะเดียวกัน และระบบเก็บกักขยะมูลฝอยแยก เป็นการแยกประเภทของมูลฝอยโดยแยกภาชนะไม่ปะปนกัน

2. การเก็บขนขยะมูลฝอย เป็นการรวบรวมขยะมูลฝอยจากภาชนะไปยังสถานที่หรือโรงงาน เพื่อแปรสภาพ วิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยขึ้นอยู่กับการจัดการขององค์กรท้องถิ่นนั้น พาหนะที่ใช้ส่วนใหญ่ เป็นรถยนต์จะต้องมีระบบป้องกันไม่ให้มูลฝอยรั่วซึม มีฝาปิดมิดชิดป้องกันการฟุ้งกระจาย

3. การบำบัดและกำจัดขยะมูลฝอย การกำจัดขยะมูลฝอยถ้าไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะก่อให้เกิดผลกระทบเสียหายต่อสิ่งแวดล้อม เกิดผลร้ายต่อชีวิต เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย การกำจัดขยะมูลฝอยในแต่ละวิธีต่างก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ฉะนั้นควรเลือกวิธีที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ โดยกระทำควบคู่กันไปทั้งการลดปริมาณขยะมูลฝอย การนำกลับไปใช้ใหม่ และการกำจัดขยะมูลฝอย สิ่งสำคัญที่ควรได้รับการส่งเสริมให้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน คือ การลดปริมาณขยะ ซึ่งมีแผนหรือแนวคิด ดังนี้

3.1 การใช้หลัก 5R เป็นหลักกลยุทธ์ในการลดปริมาณขยะและใช้ทรัพยากรของโลกให้คุ้มค่าที่สุดเพื่อช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ได้แก่

3.1.1 การลดการใช้ (R.1=Reduce) เป็นการลดปริมาณมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น เช่น ใช้ตะกร้าใส่ของแทนถุงพลาสติก การลดปริมาณวัสดุ เป็นการพยายามเลือกใช้สินค้าที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่แทนบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อลดปริมาณของบรรจุภัณฑ์ที่จะกลายเป็นขยะมูลฝอย การลดความเป็นพิษ เป็นการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

3.1.2 การใช้ซ้ำ (R.2=Reuse) นำขยะมูลฝอยเศษวัสดุมาใช้ใหม่อีกหรือเป็นการใช้ซ้ำ ใช้แล้วใช้อีกๆ เช่น ขวดน้ำหวาน นำมาบรรจุน้ำดื่ม ขวดกาแฟที่หมดแล้ว นำมาใส่น้ำตาล การนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ เป็นการพยายามใช้สิ่งของต่าง ๆ หลาย ๆ ครั้ง ก่อนที่จะทิ้งหรือเลือกใช้ของใหม่

3.1.3 การซ่อมแซม (R.3=Repair) การนำมาแก้ไข นำวัสดุอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย ซึ่งจะทิ้งเป็นมูลฝอยมาซ่อมแซมใช้ใหม่ เช่น แก้ว

3.1.4 การนำกลับมาใช้ใหม่ (R.4=Recycle) การหมุนเวียนกลับมาใช้ นำขยะมาแปรรูปตามกระบวนการของแต่ละประเภท เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงสภาพจากเดิมแล้วนำมาใช้ใหม่ เช่น พลาสติก กระดาษ ขวด โลหะต่าง ๆ ฯลฯ นำมาหลอมใหม่ นำยางรถยนต์ที่ใช้ไม่ได้แล้วมาทำรองเท้า นำแก้วแตกมาหลอมผลิตเป็นแก้วหรือกระจกใหม่ เป็นการนำวัสดุมาผ่านกระบวนการเพื่อผลิตเป็นสินค้าใหม่

3.1.5 การงดใช้ (R.5=Reject) การหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ทำลายยาก หรือวัสดุที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เช่น โฟม ปฏิเสธการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายยาก หลีกเลี่ยงการใช้ที่ผิดวัตถุประสงค์

3.2 การกองทิ้งกลางแจ้ง (Open Dump)

เป็นการนำมูลฝอยมากองทิ้งให้ทั่วบริเวณที่ว่าง ซึ่งเป็นที่ราบหรือที่ลุ่ม เป็นวิธีการที่ธรรมดา มากไม่ต้องการควบคุมใดๆ ปล่อยให้เกิดการย่อยสลายของมูลฝอยโดยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติแต่วิธีนี้เป็นวิธีที่ไม่เหมาะสมอย่างยิ่งเพราะก่อให้เกิดสภาพที่น้ำรังเกียจ มีกลิ่นเหม็นและควันอาจก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำและอาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและสัตว์ เช่น หนู แมลงวัน แมลงสาป สุนัข ฯลฯ ครอบคลุมผู้ที่อาศัยใกล้เคียงก่อปัญหาเกี่ยวกับทัศนียภาพ และยังพบปัญหาน้ำชะจากกองขยะ เกิดความเน่าเสียแก่น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน

3.3 การเผาในเตาเผา (Incineration) การกำจัดขยะโดยการเผาด้วยเตาเผาขยะเหมาะสมมากที่สุดที่ใช้ในการกำจัดขยะพิเศษบางชนิด เช่น ขยะที่มีการปนเปื้อนของเชื้อโรค และขยะที่มีส่วนที่เผาไหม้ได้ปนอยู่ด้วย เตาเผาที่มีประสิทธิภาพจึงสามารถลดปริมาณมูลฝอยได้ถึงร้อยละ 80-90 เหลือส่วนที่เป็นขี้เถ้าประมาณร้อยละ 10-20 ซึ่งจะถูกนำไปกำจัดต่อไป การบำบัดและกำจัดโดยใช้เตาเผานี้ควรจะเป็นมูลฝอยแห้งและมีคุณสมบัติในการติดไฟได้จึงจะทำให้การบำบัดและกำจัดมีประสิทธิภาพ ขยะมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดโดยวิธีเผาต้องมีความชื้นไม่เกิน 50 % มีสารที่เผาไหม้ได้อย่างน้อย 25 % และมีสารที่เผาไหม้ไม่ได้ไม่เกิน 60 %

3.4 การนำไปทิ้งทะเล (Dumping at Sea) การนำขยะมูลฝอยรวมกันโดยการบรรทุกใส่เรือท้องแบนหรือเรือบรรทุกอื่นๆ นำออกสู่ทะเลและนำไปทิ้งในระยะไกลมากพอที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการไหลย้อนกลับสู่ฝั่งและก่อให้เกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญ อย่างไรก็ตามการนำขยะและสิ่งปฏิกูลไปทิ้งในทะเล - มหาสมุทร ก็ปรากฏว่าได้เกิดการแพร่กระจายของสารพิษเข้าสู่องค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบนิเวศน์ทางทะเล เช่น พืช และ สัตว์น้ำ สถาบันป้องกันสารพิษสิ่งแวดล้อม (EPA) จึงออกกฎหมายห้ามนำสารพิษหลายชนิดไปทิ้งในแหล่งน้ำดังกล่าว

3.5 การฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) การฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล หมายถึงการดำเนินการกำจัดมูลฝอยให้แน่นด้วยการนำมูลฝอยมากำจัดลงในหลุมหรือพื้นที่ซึ่งเตรียมไว้แล้ว ทำการอัดมูลฝอยดังกล่าวด้วยดินหรือวัสดุกลบ หลังจากเสร็จสิ้นการทิ้งมูลฝอยในแต่ละวัน

การฝังกลบจะต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของประชาชน อีกทั้งยังไม่ก่อให้เกิดปัญหาเดือดร้อนรำคาญ นอกจากนี้พื้นที่ที่ใช้ในการฝังกลบเรียบร้อยแล้วยังสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง เช่น ทำสวนสาธารณะ สนามกีฬาหรือสถานที่พักผ่อนหย่อนใจอื่นๆ การฝังกลบมีหลายวิธีแบ่งตามลักษณะของดินบริเวณที่ใช้ในการดำเนินการได้แก่ การฝังกลบแบบกลบบนพื้นที่ราบ (Area Method) การฝังกลบแบบรองดินหรือคูดิน (Trench Method) การฝังกลบแบบพื้นที่ต่ำ (Low Area Method) การฝังกลบในพื้นที่ที่เป็นหุบเขา (Valley of Ravine Method) เป็นต้น

4. การนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์

ขยะมูลฝอยที่ถูกปล่อยออกจากแหล่งกำเนิดประเภทต่างๆ จะมีส่วนประกอบแต่ละอย่างที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ดังจะเห็นได้จากมีกระบวนการรับซื้อมูลฝอยในรูปแบบต่างๆ การนำส่วนประกอบของมูลฝอยกลับไปใช้ประโยชน์นี้ถือเป็นการจัดการมูลฝอยอีกวิธีการหนึ่งเป็นการช่วยลดปริมาณมูลฝอย อีกทั้งยังเป็นการอนุรักษ์ไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติในทางอ้อมอีกด้วย การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์นี้แบ่งอย่างกว้างๆ ออกเป็น 3 วิธีการคือ

4.1 การนำมูลฝอยกลับไปใช้เป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรม ส่วนประกอบของขยะมูลฝอยหลายอย่างที่สามารถนำกลับไปใช้เป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรม ได้แก่ เศษกระดาษ แก้ว โลหะ ยางรถยนต์ ฯลฯ ตัวอย่างเช่น กระดาษแข็งนำมาหลอมกลับมาทำแผ่นใยไม้อัดหรือทำวัสดุบุหลังคา เศษแก้วนำมาหลอมผลิตแก้วใหม่ เหล่านี้นับว่าเป็นการลดปริมาณมูลฝอยและอนุรักษ์ไว้ซึ่งทรัพยากร

4.2 การนำขยะมูลฝอยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือเพื่อการผลิตพลังงาน สามารถทำได้ 2 แบบ ได้แก่

4.2.1. การนำขยะมูลฝอยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้โดยตรง มูลฝอยที่สามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงคือมูลฝอยทุกชนิดที่มีองค์ประกอบเป็นสารอินทรีย์ เช่น เศษกระดาษ น้ำมันหรือไขมัน เศษไม้ ฯลฯ ซึ่งนำมูลฝอยดังกล่าวนี้มาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้โดยตรง

4.2.2. การเปลี่ยนสภาพของมูลฝอยให้กลายเป็นเชื้อเพลิงซึ่งเป็นการนำมูลฝอยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยทางอ้อม เช่น การสกัดเอาน้ำมันที่อยู่ในมูลฝอยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือการเปลี่ยนสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในมูลฝอยโดยจุลินทรีย์ในสภาวะที่ไม่มีอากาศจนได้ก๊าซมีเทนซึ่งสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ถ้ามีปริมาณเพียงพอกับความต้องการ

4.3 การนำไปเป็นอาหารสัตว์ ขยะมูลฝอยสดมีคุณค่าทางอาหารสัตว์และพืช จากผลการศึกษาพบว่าขยะมูลฝอยสด สามารถนำไปเลี้ยงสัตว์ได้และขยะหรือของเสียยังผลิตเป็นโปรตีนโดยเทคโนโลยีใหม่ เรียกว่า Bio wastech หมายถึง การแปรรูปขยะโดยชีววิธี สามารถเปลี่ยนขยะหรือกากของเสียทั้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและจากบ้านเรือนให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ ทั้งนี้การนำกากของเสียไปเป็นอาหารสัตว์จะต้องมีการปรับปรุงคุณภาพของเสีย บดอัด และฆ่าเชื้อโรคในกากของเสียก่อน เพื่อมิให้เป็นอันตรายต่อสัตว์และให้ได้ประโยชน์จากอาหารในกากของเสียอย่างมีประสิทธิภาพ

4.4 การนำขยะมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในการปรับสภาพดินและใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ขยะพวกสารอินทรีย์ย่อยสลายได้ง่าย ส่วนประกอบของมูลฝอยบางประเภทสามารถนำมาใช้ในการปรับสภาพดินที่เสื่อมโทรมได้ผลดีได้แก่ มูลสัตว์ เศษหญ้า เศษพืชผัก ผลไม้ ฯลฯ เพราะมูลฝอยสดมีคาร์บอนและไนโตรเจนสูง มูลฝอยสดยังมีคุณสมบัติปรับดินให้ร่วนซุยด้วย

4.5 การนำขยะหรือมูลฝอยมาแปรสภาพให้เป็นวัตถุดิบก่อสร้าง ในประเทศญี่ปุ่นมีโรงงานอัดขยะหรือของเสียให้เป็นแท่ง แท่งขยะที่ได้นำไปขุบยางและแอสฟัลต์หรือเทคอนกรีต จากนั้นนำไปใช้ในการก่อสร้างแทนอิฐ หรือคอนกรีตบล็อก

สรุปว่าการจัดการขยะมูลฝอยมีความเกี่ยวข้องกับการเก็บกักการเก็บขน การขนถ่ายและขนส่ง การกำจัด และการนำกลับมาใช้ประโยชน์ การกำจัดขยะมูลฝอยในแต่ละวิธีต่างก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ควรเลือกวิธีที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่

การจัดการมูลฝอยเบื้องต้น

(1) การลดปริมาณจากแหล่งกำเนิด ได้แก่ การเลือกใช้สินค้าซึ่งสามารถ ใช้ซ้ำได้หลายครั้ง เช่น ผ้าอ้อมเด็กที่เป็นผ้า ตะกร้าหวาย เป็นต้น การเลือกซื้อสินค้าขนาดใหญ่เพื่อทดแทนการซื้อสินค้าชิ้นเล็กหลายๆชิ้น ในปริมาณที่เท่ากัน เช่น ผงซักฟอกกล่องใหญ่ การผลิตหรือเลือกใช้สินค้าที่มีอายุการใช้งานได้ยาวนาน เช่น วัสดุไม้ใช้งานได้นานกว่ากระดาษหรือพลาสติก และโครงการรณรงค์ให้ประชาชนช่วยลดปริมาณการบริโภคสินค้าฟุ่มเฟือย

(2) การนำกลับไปใช้ใหม่ เป็นการคัดแยกหรือเลือกวัสดุที่มีค่าหรือมีประโยชน์เพื่อนำกลับไปผลิตใหม่ เช่น กระดาษสำนักงาน หนังสือพิมพ์เก่า พลาสติก แก้ว โลหะหนักๆ เป็นต้น จะช่วยลดปริมาณมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดด้วย

(3) การคัดแยกมูลฝอยที่เป็นพิษและอันตราย ควรจัดทำโครงการรณรงค์ให้ประชาชนช่วยคัดแยกมูลฝอยที่เหมาะสม และอันตรายออกจากมูลฝอย มูลฝอยที่เป็นพิษและอันตรายเหล่านี้ เช่น ถ่านไฟฉาย หลอดฟลูออเรสเซนต์ กระจ่างยาฆ่าแมลง กระจ่างสี และกระจ่างตัวทำละลาย

(4) วิธีการกำจัดแบบผสมผสาน เป็นการดัดแปลงนำวิธีการกำจัดมูลฝอยที่กล่าวมาแล้วข้างต้นผสมใช้งานตามความเหมาะสมของแต่ละท้องถิ่น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการมูลฝอยให้สูงขึ้น วิธีการกำจัดแบบผสมผสานอาจประกอบด้วยวิธีการ เช่น การลดปริมาณจากแหล่งกำเนิดใช้ร่วมกับการนำมูลฝอยกลับไปใช้ใหม่ การนำมูลฝอยกลับไปใช้ใหม่ใช้ร่วมกับการคัดแยกมูลฝอยที่เป็นพิษ และอันตราย การคัดแยกมูลฝอยที่เป็นพิษและอันตรายใช้ร่วมกับการกำจัดโดยวิธีฝังกลบ หรือวิธีหมักทำปุ๋ยหรือวิธีการเผาในเตา เป็นต้น

มลพิษทางน้ำ

แหล่งกำเนิดมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ได้แก่ แหล่งชุมชน การเกษตรกรรม โรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ปัญหามลพิษทางน้ำทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำซึ่งส่งผลทำให้ไม่สามารถจัดการน้ำให้มีคุณภาพเหมาะสมและมีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำซึ่งมีความต้องการมากขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องดำเนินการควบคุมป้องกันไม่ให้น้ำที่ปนเปื้อนเพิ่มความเสี่ยงมากขึ้น ขณะเดียวกันต้องฟื้นฟูแหล่งน้ำให้มีน้ำที่มีคุณภาพดีในปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการใช้น้ำอย่างยั่งยืน แนวทางในการจัดการมลพิษทางน้ำที่สำคัญประกอบด้วย การควบคุมที่แหล่งกำเนิด และการควบคุมการปล่อยน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำ เป็นต้น

น้ำเสีย หมายถึง น้ำทิ้งหรือน้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์ในกิจกรรมต่างๆ ในกิจกรรมต่างๆ เช่น น้ำที่ใช้ชำระล้างทำความสะอาดและการขับถ่ายของเสียภายในอาคารที่พักอาศัย น้ำใช้ในกระบวนการผลิต น้ำล้างเครื่องจักร และการหล่อเย็นในโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งน้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทาง

การเกษตร และกิจกรรมอื่น ๆ ซึ่งมีผลทำให้น้ำได้รับการปนเปื้อนสิ่งสกปรกต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในรูปของสารละลายและของแข็งแขวนลอย จนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีก (สิริรัตน์ สุวณิชย์เจริญ, 2559)

ประเภทของน้ำเสีย

ปริมาณการปนเปื้อนของมลสารที่ระบายออกมาจากแหล่งกำเนิดมลพิษที่ต่างกัน อาจมีผลก่อให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งเป็นแหล่งที่มาของมลพิษ โดยจำแนกประเภทของน้ำเสียตามแหล่งกำเนิดและลักษณะของการใช้น้ำ ได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2559: 22)

1. น้ำเสียจากแหล่งชุมชน (Domestic Wastewater) น้ำเสียประเภทนี้โดยทั่วไปมาจากอาคารที่พักอาศัย ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากสิ่งปฏิกูล น้ำเสียที่มาจากการประกอบอาหาร การล้างภาชนะและอุปกรณ์ การชำระล้างร่างกาย เป็นต้น อีกแหล่งคือน้ำเสียจากสถานประกอบการต่าง ๆ สิ่งสกปรกที่เจือปนอยู่ในน้ำเสียประเภทนี้มีทั้งสารอินทรีย์และอนินทรีย์ น้ำเสียจากแหล่งชุมชนแต่ละแห่งต่างก็มีลักษณะและปริมาณแตกต่างกันออกไป

2. น้ำเสียจากแหล่งอุตสาหกรรม (Industrial Wastewater) มีลักษณะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่จะมาจากส่วนต่าง ๆ ของกระบวนการอุตสาหกรรม เช่น

2.1 น้ำหล่อเย็น (Cooling Water) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการระบายความร้อนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ น้ำหล่อเย็นมีอุณหภูมิสูงประมาณ 40-60 องศาเซลเซียส ความร้อนนี้จัดเป็นสิ่งสกปรกอย่างหนึ่งเช่นกัน คือ ทำให้เกิดมลภาวะทางความร้อน (Thermal Pollution)

2.2 น้ำล้าง (Wash Water) ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการล้างวัตถุดิบ เครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ และพื้นโรงงาน เป็นต้น น้ำล้างนี้อาจมีความสกปรกมาก ๆ เช่น มีคราบน้ำมัน มีสารเคมีต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำความสะอาดละลายปนอยู่

2.3 น้ำจากกระบวนการผลิต (Process Wastewater) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต ส่วนใหญ่เป็นน้ำที่สกปรกค่อนข้างมาก

2.4 น้ำเสียอื่น ๆ (Miscellaneous Wastewaters) เช่น น้ำเสียจากหม้อน้ำ น้ำเสียจากเครื่องกรองความกระด้างของน้ำ ฯลฯ

3. น้ำเสียจากการเกษตร (Agricultural Wastewater) ได้แก่ น้ำเสียจากการเพาะปลูกและเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสัตว์ที่พายเป็นลักษณะของอุตสาหกรรม เช่น สุกร โค ปลาและกุ้ง เป็นต้น

4. น้ำเสียที่เกิดจากน้ำฝน (Storm Sewage) ได้แก่ น้ำฝนที่ตกลงมาแล้วไหลนองไปตามพื้นดิน น้ำเสียประเภทนี้ไม่จำเป็นต้องผ่านระบบบำบัดสามารถปล่อยลงสู่แหล่งรับน้ำได้เลย (ในกรณีที่เกิดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียรวมก็ไม่ควรทำท่อระบายน้ำฝนร่วมกับท่อน้ำเสีย

ดังนั้นประเภทของน้ำเสียตามแหล่งกำเนิดหรือลักษณะของการใช้น้ำสามารถจำแนกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ น้ำเสียจากชุมชน น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำเสียที่เกิดจากกิจกรรมทางการเกษตร น้ำเสียที่เกิดจากน้ำฝน เป็นต้น

สารที่ก่อให้เกิดมลพิษทางน้ำ

ภาวะมลพิษทางน้ำทำให้เกิดความรำคาญ เช่น กลิ่นเหม็น สูญเสียทัศนียภาพและเกิดความไม่ปลอดภัย เป็นแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรค เช่น อหิวาตกโรค บิด และท้องเสีย ทำให้เกิดปัญหามลพิษต่อดิน และทำให้สัตว์น้ำหลายชนิดเกิดการตาย ย้ายถิ่น หรืออาจสูญพันธุ์ในที่สุด ซึ่งสารมลพิษที่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสีย สามารถจำแนกออกได้เป็น 6 ประเภท (Kupechella and Hyland, 1989: 389) ดังนี้คือ

1. สิ่งมีชีวิต (biological agents) ได้แก่ สิ่งมีชีวิตที่ทำให้น้ำเสียหรือเสื่อมคุณภาพ เช่น

1.1 จุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค เช่น แบคทีเรีย โปรโตซัว ไวรัส รา ในน้ำจะพบจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของ โรคอหิวาตกโรค โรคบิด ไทฟอยด์ โรคลำไส้อักเสบ ตับอักเสบ เป็นต้น

1.2 สาหร่าย สาหร่ายจะเจริญเติบโตในแหล่งน้ำที่มีสารอาหารมาก สาหร่ายจะเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดการตายและการเน่าของสาหร่าย อันเป็นเหตุให้น้ำเน่าและแหล่งน้ำขาดออกซิเจน

2. สารอินทรีย์ ซึ่งเป็นของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาล โรงงานผลิตสุรา โรงฆ่าสัตว์ โรงงานอาหารกระป๋อง ของเสียจากบ้านเรือน ซึ่งของเสียที่ปล่อยออกมาจะมีโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน ผงซักฟอก ไฮโดรคาร์บอนปะปนอยู่ ส่วนสารอนินทรีย์ได้แก่ น้ำที่มีเกลือไนเตรต และเกลือฟอสเฟตที่มาจากกิจกรรมทางการเกษตร ทำให้สาหร่ายและพืชน้ำเติบโตและเพิ่มจำนวนมากมายอย่างรวดเร็ว เมื่อสาหร่ายและพืชน้ำตายจึงเกิดการเน่าของน้ำ เรียกว่าเกิด ยูโทรฟิเคชันขึ้น

3. สารอนินทรีย์ที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตที่ใช้น้ำในการอุปโภค - บริโภค สารอนินทรีย์ที่จัดเป็นสารมลพิษทางน้ำ ได้แก่ โลหะหนัก สิ่งมีชีวิตในน้ำจะได้รับโลหะหนักจากน้ำ พืช น้ำ สัตว์น้ำ จากการกินตามห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นจึงเกิดการสะสมโลหะหนักในเนื้อเยื่อสัตว์ และเนื้อเยื่อพืช โดยสะสมสารมลพิษเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นการบริโภค โลหะหนักที่พบในแหล่งน้ำ ได้แก่ สารหนู ตะกั่ว ปรอท แคดเมียม

สังกะสี โครเมียม นิกเกิล แมงกานีส เป็นต้น โลหะหนักที่มีบทบาทต่อภาวะมลพิษทางน้ำมากที่สุดคือปรอท ตะกั่ว และแคดเมียม ถ้ามีมากเกินไปจนขีดจำกัดแล้วจะทำให้เป็นพิษต่อร่างกาย ดังเช่นพิษของปรอททำให้เกิดโรคมินามาตะ พิษของแคดเมียมทำให้เกิดโรคอิไต-อิไต พิษของตะกั่วในชุมชนคลิตี้ จังหวัดกาญจนบุรี โรคไตดำ เนื่องจากน้ำดื่มมีสารหนูเจือปนอยู่มาก พิษจากอนินทรีย์สาร ได้แก่ พิษของสารฆ่าแมลง เช่น ดีดีที คลอเคน สารประกอบเบนซิน เช่น ฟีนอล ปัจจุบันพบสารชนิดใหม่ที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม คือ โพลีคลอรีเนเตดไบเฟนิล (PCB) สารชนิดนี้สลายตัวยาก เมื่อพีซีบีผ่านลงแหล่งน้ำจะผ่านเข้าสู่สิ่งมีชีวิตตามห่วงโซ่อาหาร เมื่อนุขย์กินปลาหรือสัตว์น้ำที่มีพีซีบีสะสมอยู่มาก จะทำให้เกิดความผิดปกติและตาย

4. สารลอยผิวหน้า สารแขวนลอยและตะกอน คือน้ำมัน คราบน้ำมัน และสารอื่น ๆ ซึ่งบางชนิดติดไฟได้ จึงเกิดอันตรายกับสัตว์น้ำ นอกจากนี้ยังกั้นไม่ให้แสงผ่านลงสู่น้ำและกั้นก๊าซออกซิเจนไม่ทำให้สามารถแพร่ลงสู่ได้ สารแขวนลอยและตะกอนที่มักจะเป็นอนุภาคของดินขนาดต่าง ๆ ซึ่งทำให้น้ำขุ่นจะตกตะกอนจมลงสู่ก้นแหล่งน้ำ เมื่อน้ำหนักมากขึ้น

5. สารกัมมันตภาพรังสี เช่น ยูเรเนียม สตรอนเตียม ซีเซียม ไอโอดีน เป็นต้น สารกัมมันตภาพรังสีดังกล่าวจะผ่านลงสู่แหล่งน้ำได้โดยวิธีต่าง ๆ ได้แก่ กระบวนการผลิตแร่ยูเรเนียม การข่าแร่ล้างเครื่องนุ่งห่มของเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการด้านกัมมันตภาพรังสี ของเสียซึ่งมาจากห้องปฏิบัติการด้านกัมมันตภาพรังสี ของเสียจากโรงพยาบาล ที่มีการตรวจและรักษาโรคโดยสารกัมมันตภาพรังสี น้ำจากโรงไฟฟ้าปรมาณู

6. ความร้อน เนื่องจากน้ำเป็นตัวนำความร้อนที่ดี จึงใช้น้ำเป็นตัวระบายความร้อนของเครื่องจักรในโรงไฟฟ้า โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานปฏิกรณ์ปรมาณู น้ำที่ใช้ระบายความร้อนจะมีอุณหภูมิสูงมาก เมื่อถูกนำลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติจะทำให้น้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ มีอุณหภูมิสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำในบริเวณนั้น

สรุปว่าสารมลพิษที่ก่อให้เกิดปัญหาน้ำเสียสามารถจำแนกออกได้เป็นสิ่งมีชีวิตที่ทำให้น้ำเสียหรือเสื่อมคุณภาพ สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ สารลอยผิวหน้า สารกัมมันตภาพรังสี และความร้อน เป็นต้น

อ. TD
791
ศกษ
๑๕๖๖ 1049041



สำนักหอสมุด

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย (Waste water Treatment Processes)

28 ก.พ. 2565

การบำบัดน้ำเสียเป็นการกำจัดสารต่างๆ ที่ปนเปื้อนอยู่ในน้ำเสีย ถ้าน้ำเสียมาจากบ้านเรือนต่างๆ ก็จะเป็นน้ำทิ้งจากห้องครัว ห้องน้ำ ล้างรถ ฯลฯ ถ้าน้ำเสียมาจากโรงงานอุตสาหกรรมก็จะเป็นน้ำทิ้งทุกชนิดที่ไหลออกจากโรงงาน ซึ่งมาจากการล้างพื้น กระบวนการผลิตและห้องน้ำ และถ้าน้ำเสียมาจากการเกษตรก็จะเป็นน้ำทิ้งที่อาจมีปุ๋ยและสารฆ่าแมลง ทำให้การบำบัดน้ำเสียจำเป็นต้องใช้หลายวิธีและหลายกระบวนการ กระบวนการบำบัดน้ำเสียมีอยู่ด้วยกันหลายกระบวนการ ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กระบวนการใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2559 : 140)

1. กระบวนการทางกายภาพ (Physical Unit Operations) คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยแรงต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการแยกของแข็งที่ไม่ละลายน้ำออกจากน้ำเสีย โดยมากจะเป็นขั้นตอนแรกของระบบบำบัดน้ำเสีย ได้แก่ การดักด้วยตะแกรง (Screening) การตัดย่อย (Combination) การกวาด (Skimming) การกวน (Mixing) การทำให้ลอย (Flotation) การตกตะกอน (Sedimentation) การแยกตัวด้วยแรงเหวี่ยง (Centrifugation) การกรอง (Filtration) การกำจัดตะกอนหนัก (Grit Removal) เป็นต้น

2. กระบวนการทางเคมี (Chemical Unit Process) คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยสารเคมีผสมกับน้ำเสียเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมี เพื่อแยกเอามลสารต่างๆ ออกจากน้ำเสีย เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี เพื่อบำบัดน้ำเสียที่มีลักษณะมีความเป็นกรดหรือด่างสูงเกินไป (มีค่า pH ต่ำหรือสูงเกินไป) มีโลหะหนัก สารแขวนลอยขนาดเล็กที่ตกตะกอนได้ยาก สารประกอบอินทรีย์ละลายน้ำที่เป็นพิษ เช่น ชัลไฟด์ มีไขมันหรือน้ำมันละลายน้ำ ซึ่งกระบวนการทางเคมีจะช่วยบำบัดน้ำเสีย ได้แก่

2.1 ปรับสภาพของน้ำเสียให้เหมาะสมกับความต้องการ เช่น ปรับค่าความเป็นกรด-ด่าง น้ำเสียที่เป็นกรดทำให้เป็นกลางได้โดยการเติมปูนขาว โซดาไฟ หรือโซดาแอช ส่วนน้ำเสียที่เป็นด่าง ทำให้เป็นกลางได้โดยการเติมกรดชนิดต่างๆ เช่น กรดกำมะถัน (H_2SO_4) กรดเกลือ (HCl)

2.2 สร้างตะกอนที่มีขนาดเล็ก ๆ ให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อให้ตกตะกอนและแยกออกได้ง่าย เช่น การเติมสารส้ม ตะกอนนี้เรียกว่า floc กระบวนการนี้เรียกว่า กระบวนการโคแอกกูเลชัน โดยการเติมสารโคแอกกูแลนต์ (Coagulant) เช่น สารส้ม

2.3 ทำให้สารจำพวกโลหะหนักเกิดการตกตะกอน (Precipitation) การตกตะกอนของสารโลหะหนักจะขึ้นอยู่กับค่า pH เช่น สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว แคดเมียม ละลายน้ำได้ดีเมื่อมีค่า pH ต่ำ

ดังนั้นการแยกสารโลหะหนักทำได้โดยการเติมสาร เช่น โซดาไฟ หรือปูนขาวลงไปใต้น้ำเสียจนมีค่า pH ที่เหมาะสมทำให้โลหะหนักตกตะกอน และสามารถแยกออกจากน้ำได้ โดยการบวนการ กระบวนการโคแอกกูเลชัน ต่อไป

2.4 เป็นการฆ่าเชื้อโรค เช่น การเติมคลอรีน ซึ่งเรียกว่ากระบวนการ Chlorination คลอรีนที่นำมาใช้ ได้แก่ ก๊าซคลอรีน คลอรีนไดออกไซด์ โซเดียมไฮโปคลอไรต์ และโซเดียมไฮโปคลอไรต์

2.5 ปรับสภาพของตะกอน เพื่อใช้ในกระบวนการย่อยตะกอน หรือแยกน้ำออกจากตะกอน

3. กระบวนการทางชีวภาพ (Biological Unit Process) คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยจุลชีพในการเปลี่ยนสภาพของของเสียในน้ำเสียให้อยู่ในสภาพที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาเช่น พวกแบคทีเรีย โปรโตซัว สาหร่าย รา และโรติเฟอร์ ซึ่งจะเปลี่ยนสภาพของสารอินทรีย์คาร์บอนที่ละลายอยู่ในน้ำเสียในรูปคอลลอยด์และละลายให้อยู่ในรูปของแก๊ส น้ำ และได้จุลชีพเพิ่มจำนวนขึ้น การย่อยสลายอาจทำในภาวะที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน

4. กระบวนการทางกายภาพ-เคมี (Physicochemical Unit Process) คือ วิธีการบำบัดน้ำเสียที่อาศัยทั้งทางกายภาพและทางเคมีมารวมกัน จะใช้ในการกำจัดสารอนินทรีย์ และสารอินทรีย์ที่ละลายอยู่ในน้ำเสีย ได้แก่ การแลกเปลี่ยนไอออน (Ion Exchange), การดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon Adsorption), Reverse Osmosis, Electrolysis เป็นต้น

สรุปได้ว่าในการแก้ไขปัญหา น้ำเสียต้องใช้กระบวนการบำบัดน้ำเสียซึ่งมีหลายวิธีหลายกระบวนการ ได้แก่ กระบวนการทางกายภาพ กระบวนการทางเคมี กระบวนการทางชีวภาพ และกระบวนการทางกายภาพ-เคมี เป็นต้น

ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสีย

กระบวนการบำบัดน้ำเสียแต่ละกระบวนการมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้บำบัดน้ำเสียที่มีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันไป แต่ลักษณะของน้ำเสียโดยทั่วไปมักจะประกอบด้วยสารมลพิษหลายๆ ประเภท ดังนั้นในระบบบำบัดน้ำเสียจึงมักใช้การบำบัดหลายกระบวนการหรือหลายหน่วยบำบัดประกอบกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งสามารถแบ่งตามขั้นตอนได้ดังนี้ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2559: 52)

1. การบำบัดขั้นต้น (Preliminary Treatment) และการบำบัดเบื้องต้น (Primary Treatment):

1.1 เป็นการบำบัดเพื่อแยกทราย กรวด และของแข็งขนาดใหญ่ ออกจากของเหลวหรือน้ำเสีย โดยเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบด้วย ตะแกรงหยาบ (Coarse Screen) ตะแกรงละเอียด (Fine Screen) ถังตกกรวดทราย (Grit Chamber) ถังตกตะกอนเบื้องต้น (Primary Sedimentation Tank) และเครื่องกำจัดไขมัน (Skimming Devices)

1.2 การบำบัด น้ำเสียขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยได้ร้อยละ 50 - 70 และกำจัด สารอินทรีย์ซึ่งวัดในรูปของบีโอดีได้ ร้อยละ 25 - 40

2. การบำบัดขั้นที่สอง (Secondary Treatment): เป็นการบำบัดน้ำเสียที่ผ่านกระบวนการบำบัดขั้นต้น มาแล้ว แต่ยังคงมีของแข็งแขวนลอยขนาดเล็กและสารอินทรีย์ทั้งที่ละลายและไม่ละลายในน้ำเสียเหลืออยู่

2.1 การบำบัดขั้นที่สองหรือเรียกอีกอย่างว่าการบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) จะอาศัยหลักการเลี้ยงจุลินทรีย์ในระบบภายใต้สภาวะที่สามารถควบคุมได้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการ กินสารอินทรีย์ได้รวดเร็วกว่าที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และแยกตะกอนจุลินทรีย์ออกจากน้ำทิ้งโดยใช้ถัง ตกตะกอน (Secondary Sedimentation Tank) ทำให้น้ำทิ้งมีคุณภาพดีขึ้น จากนั้นจึงผ่านเข้าระบบ ฆ่าเชื้อโรค (Disinfection) เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคปนเปื้อน ก่อนจะระบายน้ำทิ้งลงสู่ แหล่งน้ำธรรมชาติ หรือนำกลับไปใช้ประโยชน์

2.2 การบำบัดน้ำเสียในขั้นนี้สามารถกำจัดของแข็งแขวนลอยและสารอินทรีย์ซึ่งวัดในรูปของ บีโอดีได้มากกว่าร้อยละ 80

3. การบำบัดขั้นสูง (Advance Treatment หรือ Tertiary Treatment):

เป็นกระบวนการกำจัดสารอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) สี สารแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก และอื่น ๆ ซึ่งยังไม่ได้ถูกกำจัดโดยกระบวนการบำบัดขั้นที่สอง เพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดียิ่งขึ้นเพียง พอที่จะนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ได้ ช่วยป้องกันการเติบโตผิดปกติของสาหร่ายที่เป็นสาเหตุทำให้เกิด น้ำเน่า แก๊ซปัญหาแหล่งน้ำที่มีสี และแก๊ซปัญหาอื่น ๆ ที่ระบบบำบัดขั้นที่สองมิสามารถกำจัดได้ กระบวนการบำบัดขั้นสูง ได้แก่

3.1 การกำจัดฟอสฟอรัส ซึ่งมีทั้งแบบใช้กระบวนการทางเคมีและแบบใช้กระบวนการทาง ชีวภาพ

3.2 การกำจัดไนโตรเจน ซึ่งมีทั้งแบบใช้กระบวนการทางเคมีและแบบใช้กระบวนการทางชีวภาพ โดยวิธีการทางชีวภาพนั้นจะมี 2 ขั้นตอน คือ

3.2.1 ขั้นตอนการเปลี่ยน $\text{NH}_3\text{-N}$ ให้เป็น NO_3^- ที่เกิดขึ้นในสภาวะแบบใช้ออกซิเจน หรือที่เรียกว่า กระบวนการไนตริฟิเคชัน (Nitrification)

3.2.2 ขั้นตอนการเปลี่ยนไนเตรต (NO_2^-) ให้เป็นก๊าซไนโตรเจน ซึ่งเกิดขึ้นในสภาวะไร้ออกซิเจน หรือที่เรียกว่า กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน (Denitrification)

3.3 การกำจัดฟอสฟอรัสและไนโตรเจนร่วมกันโดยกระบวนการทางชีวภาพ ใช้ทั้งกระบวนการแบบใช้อากาศและไม่ใช้อากาศในการกำจัดไนโตรเจนโดยกระบวนการไนตริฟิเคชันและกระบวนการดีไนตริฟิเคชัน ร่วมกับกระบวนการจับใช้ฟอสฟอรัสแบบฟุ่มเฟือย (Phosphorus Luxury Uptake) ซึ่งต้องมีกระบวนการแบบไม่ใช้อากาศต่อด้วยกระบวนการใช้อากาศในการบำบัดน้ำเสีย

ความเป็นมาของชุมชนและบริบทของชุมชน

1. ข้อมูลกายภาพ

ภูทับเบิกตั้งอยู่ในเขตตำบลวังบาล และตำบลบ้านเนิน อำเภอหล่มเก่า จังหวัด เพชรบูรณ์ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1,768 เมตร มีเนื้อที่รวม 13,447 ไร่ แบ่งเขตการ ปกครองเป็น 4 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านทับเบิก บ้านทับเบิกใหม่ บ้านนาสะอุ้ง บ้านน้ำเพียงดิน มีประชากร ปี 2559 รวมทั้งสิ้น 4,301 คน แบ่งเป็น ชาย 2,197 คน หญิง 2,104 คน มี 778 ครัวเรือน 43 (ผลการ สำรวจประชากร พื้นที่ทับเบิก จากกองอำนวยการแก้ไขปญหาพื้นที่ภูทับเบิก) ภูทับเบิกได้รับการจัดตั้ง เป็นนิคมสร้างตนเองสงเคราะห์ ชาวเขา ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 18 มกราคม 2509 ที่ให้กรม ประชาสงเคราะห์(กรมพัฒนาสังคม และสวัสดิการ ในปัจจุบัน) กั้นพื้นที่ในเขตติดต่อ ระหว่างจังหวัดเพชรบูรณ์พิษณุโลก และเลย ออกจากเขตป่าไม้ถาวร รวม 212,500 ไร่ ประกอบด้วย จังหวัด เพชรบูรณ์ 175,000 ไร่ พิษณุโลก 21,875 ไร่ และเลย 15,625 ไร่ เพื่อให้เป็นเขตที่ดินจัดสรร เพื่อการ เกษตรกรรมและการอยู่อาศัย แต่เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าว พื้นที่ประสบปัญหาด้านความมั่นคง ประกอบกับ สภาพภูมิประเทศเป็นป่าไม้และภูเขาสูงใหญ่ น้อยสลับซับซ้อน บางพื้นที่สูงชัน เป็นต้นน้ำลำธารที่มีฝนตกหนาแน่น กรมประชาสงเคราะห์จึงพิจารณาเห็นว่าไม่เป็นการสมควรที่จะนำที่ดิน ดังกล่าวมาออกเอกสารสิทธิ ให้แก่ราษฎรตามพระราช

บัญญัติจัดที่ดินเพื่อการครองชีพ พุทธศักราช 2485 เพื่อป้องกันไม่ให้ที่ดินตกอยู่ในการครอบครองของราษฎร และไม่อยู่ภายใต้อำนาจของบุคคลใด บุคคลหนึ่ง ซึ่งอาจจะทำให้ที่ดินถูกจำหน่ายจ่ายโอนและเปลี่ยนมือไป จึงไม่มีการตราเป็นพระราช กฤษฎีกาจัดตั้งนิคมสร้างตนเอง โดยมีแนวทางในการบริหารจัดการในรูปแบบของการให้สิทธิ ครอบครองเพื่ออยู่อาศัย และทำกินแทน ดังนั้น นิคมสร้างตนเอง สงเคราะห์ชาวเขาจังหวัดเพชรบูรณ์ พิษณุโลก และเลย จึงไม่มีสภาพบังคับตามกฎหมาย 44 (แผนแม่บทการแก้ไขปัญหาพื้นที่ภูทับเบิก 2560-2565, 2562)

2. ลักษณะทางภูมิประเทศ ภูมิอากาศ

ลักษณะทางภูมิประเทศ เป็นป่าไม้และภูเขาสูงใหญ่น้อยสลับซับซ้อน บางพื้นที่สูงชัน มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,768 เมตร อยู่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1A และชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1B เป็นพื้นที่ ที่สภาพป่าไม้ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมได้ถูกทำลาย เสียหาย และดัดแปลง เพื่อทำการเกษตรแบบขั้นบันไดและที่อยู่อาศัยของราษฎร ลักษณะภูมิอากาศ มีอากาศหนาวเย็นตลอดทั้งปี อุณหภูมิยอดเขาเฉลี่ยอยู่ที่ 3 – 4 องศาเซลเซียส มีหมอกคลุมทั่วบริเวณ ฤดูร้อนอากาศเฉลี่ยอยู่ที่ 7 – 20 องศาเซลเซียส มีฝนตกชุก ในช่วงฤดูฝน ททำให้เกิดทะเลหมอก

3. สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของชุมชน

สภาพเศรษฐกิจชุมชนภูทับเบิก ชาวบ้านส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก เช่น กะหล่ำปลี ลู๊ย (ผักกาดขาว) เป็นต้น เมื่อถึงฤดูกาลท่องเที่ยวในช่วงเดือนธันวาคม – กุมภาพันธ์ นักท่องเที่ยวจะเข้าไปสัมผัสบรรยากาศที่หนาวเย็น แปลงกะหล่ำปลีก็เป็นหนึ่งที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวให้ขึ้นมาบนภูทับเบิก ชาวบ้านจะนำพืชผลทางการเกษตรมาจำหน่ายให้กับนักท่องเที่ยวเพื่อเป็นรายได้ เสริมอีกทางหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นการขยายช่องทางการกระจายสินค้าทางการเกษตร ชาวบ้านบางส่วนได้ มีการเปลี่ยนแปลงอาชีพหลักจากเดิมมีอาชีพทำการเกษตรเปลี่ยนมาเป็นผู้ประกอบการที่พักรีสอร์ท เพื่อบริการนักท่องเที่ยวในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว จากการเปลี่ยนแปลงอาชีพของชาวบ้านบางส่วนส่งผล ให้การปลูกกะหล่ำปลีลดลง

3.1 เศรษฐกิจของชุมชนภูทับเบิก แบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ เกษตรกรรม และการท่องเที่ยว เดิมชาวบ้านประกอบอาชีพเกษตรกรรมเพื่อยังชีพ โดยเฉพาะปลูก ข้าวไร่ ข้าวโพด และซิง ต่อมาได้ พัฒนา มาสู่การทำเกษตรเชิงพาณิชย์เนื่องด้วยภูทับเบิกเป็นพื้นที่ที่มีสภาพอากาศที่หนาวเย็นจึง เหมาะแก่

การปลูกกะหล่ำปลี จนเป็นที่นิยมของเกษตรกรในพื้นที่ เกิดเป็นแปลงกะหล่ำปลีขนาดใหญ่ กว้างหมื่นไร่ เป็นพืชเศรษฐกิจหลักของชุมชนและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร ต่อมาในปี พ.ศ. 2544 ผู้ว่าราชการ นาย ดิเรก ถึงฝั่ง ได้ประกาศให้พื้นที่ภูทับเบิกเป็นแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ของจังหวัด เพชรบูรณ์แปลง กะหล่ำปลีของภูทับเบิกจึงไม่ได้เป็นเพียงผลผลิตทางการเกษตรเพียงอย่างเดียว แต่ยัง ทำให้เกิดการ ท่องเที่ยวเชิงการเกษตรควบคู่กับการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ กล่าวคือ พื้นที่ภูทับเบิกมี ทัศนียภาพที่สวยงาม ประกอบกับอากาศที่หนาวเย็น พื้นที่ภูทับเบิกจึงเป็นแหล่งดึงดูดนักท่องเที่ยวให้ ขึ้นมาสัมผัส อากาศ หนาว และได้รับความนิยมนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นทุกปี การท่องเที่ยวยังทำ ให้เกิดการพัฒนา เศรษฐกิจชุมชน เกิดอาชีพเกี่ยวกับธุรกิจท่องเที่ยวชุมชน เช่น ที่พัก รีสอร์ท ร้านอาหาร ร้านขายของที่ ระลึก และการขายพืชผลทางการเกษตร ซึ่งเป็นการสร้างรายได้เสริมจาก นอกภาคการเกษตร นอกจากนี้ การปลูกกะหล่ำปลี พื้นที่ภูทับเบิกยังปลูกผักผลไม้เมืองหนาวอื่นๆ อีก เช่น พลับ แครอท เบบีแครอท บัวหิมะ แมคาเดเมีย ยอดฟักแม้ว ลูย (ผักกาดขาว) สตอเบอรี่ การ ท่องเที่ยวยังทำให้เกิดการรวมกลุ่มกัน ของผู้ประกอบการการท่องเที่ยว ในการรวมกลุ่มนี้เพื่อดูแลใน เรื่องของการท่องเที่ยว เช่น การให้ข้อมูล การอำนวยความสะดวกให้กับนักท่องเที่ยว รวมถึงการ ร่วมกันพัฒนาพื้นที่ในเรื่องของการรวบรวมเงิน ส่วนหนึ่งของสมาชิกภายในกลุ่มมาซ่อมแซมถนนที่ ขาดุดในพื้นที่ท่องเที่ยว เป็นต้น

3.2 การบริการนักท่องเที่ยว

การบริการท่องเที่ยวบนพื้นที่ภูทับเบิก ดำเนินการผ่านวิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวภูทับ เบิกซึ่งเป็น การรวมตัวของชุมชน จัดตั้งเมื่อ ปี พ.ศ.2552 โดยมีหุ้นละ 100 บาท เงินปันผลเมื่อปี พ.ศ. 2561 ได้ 107 บาท/หุ้น วิสาหกิจชุมชนท่องเที่ยวภูทับเบิกมีการให้บริการที่พักแบบเดย์ท์ และที่พัก แบบรีสอร์ทให้ บริการนักท่องเที่ยว รวมถึงของชาวบ้านในพื้นที่ โดยที่พักมีความหลากหลายให้ นักท่องเที่ยวได้เลือกใช้ บริการ รวมถึงร้านอาหาร หมูกระทะ ร้านขายของที่ระลึก และร้านขายผลผลิต ทางการเกษตรทั้งผลผลิต ในพื้นที่และรับซื้อจากภายนอกขึ้นมาจำหน่าย เพื่อให้มีความหลากหลายของ สินค้า ในการให้บริการ นักท่องเที่ยว

3.3 เส้นทางการท่องเที่ยวภูทับเบิก

1) กิจกรรมการท่องเที่ยวภูทับเบิก สถานที่ท่องเที่ยวภูทับเบิก เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติและเชิงเกษตร กิจกรรม การท่องเที่ยว คือการชมวิวทิวทัศน์จากธรรมชาติ และเที่ยวชมสวนกะหล่ำปลี สวนเกษตร และวิถีชีวิต ชุมชน

2) การบริการนักท่องเที่ยว การบริการท่องเที่ยวในพื้นที่ภูทับเบิก มีการให้บริการที่พักแบบ เต็นท์ และที่พักแบบ รีสอร์ท ให้บริการนักท่องเที่ยว โดยมีความหลากหลายของที่พักให้เลือก รวมถึง ร้านอาหาร หมูกระทะ ร้านขายของที่ระลึก และร้านขายสินค้าทางการเกษตร เปิดบริการให้นักท่องเที่ยว ในทุกๆ วัน

3) แหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียง แหล่งท่องเที่ยวใกล้เคียงภูทับเบิกในรัศมี 30 กิโลเมตร มีดังนี้ อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้าลานหินปุ่ม ลานหินแตก ภูมิลโ โรงเรียนการเมืองการทหาร น้ำตกธารทิพย์ อนุสาวรีย์พ่อขุน ผาเมือง วัดพระธาตุผาซ่อนแก้ว ถนนคนเดินไทหล่ม และทุ่งกังหันลม เป็นต้น

แนวคิดที่เกี่ยวกับผลกระทบจากการท่องเที่ยว

จากนโยบายการพัฒนาประเทศที่สนับสนุนการท่องเที่ยวผ่านมาจะเห็นได้ว่า อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวได้นำผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจเข้ามาสู่ชุมชนท้องถิ่นและประเทศอย่างมากมายมหาศาล แต่ในขณะเดียวกันอุตสาหกรรมท่องเที่ยวก็ยังส่งผลกระทบต่อมนุษย์หลากหลายประการเช่นกัน ซึ่งผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการท่องเที่ยวนั้นมีทั้งผลกระทบด้านบวกและด้านลบ และจากการศึกษาพบว่า นักวิชาการส่วนใหญ่มักจำแนกผลกระทบจากการท่องเที่ยวออกเป็น 3 ด้านด้วยกันคือ ผลกระทบด้านเศรษฐกิจผลกระทบด้านสังคม วัฒนธรรม และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม Bruner (1996) กล่าวว่า ผลกระทบของการท่องเที่ยวมีทั้งด้านบวกและด้านลบ ในด้านบวกได้แก่ สร้างงานและสร้างรายได้ให้แก่คนในท้องถิ่น ในหลายแห่งการท่องเที่ยวช่วยให้คนมีงานทำในท้องถิ่นไม่ ต้องอพยพไปทำงานในเมือง ทำให้ครอบครัวและชุมชนไม่ต้องแยกกันอยู่ ด้วยเหตุผลทางเศรษฐกิจ การท่องเที่ยวอาจมีส่วนกระตุ้นให้เกิดความภาคภูมิใจและสนใจในวัฒนธรรมของตนมากขึ้น ทำให้สนใจศึกษา ค้นคว้าและรู้พื้นภูมิปัญญาท้องถิ่นขึ้นมาใหม่ ช่วยต่อชีวิตให้แก่หัตถกรรมพื้นบ้าน ดนตรี ศิลปะการแสดง ฯลฯ มิให้สูญหายไป (ศุภธิดา ก้อนศิลา, 2555)

ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ความหมายของผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (Environment Impact) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นใหม่หรือการจับกลุ่มใหม่ของสิ่งแวดล้อม ทั้งที่มนุษย์สร้างขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติมีผลทำให้สิ่งแวดล้อมเดิมหรือสิ่งแวดล้อมอื่นได้รับความกระทบกระเทือนจนมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางใดทางหนึ่ง อาจเปลี่ยนแปลงทางเคมีและฟิสิกส์หรือทางชีวภาพที่อาจมีผลร้ายต่อคุณภาพชีวิตและสภาพแวดล้อมนั้นๆ (ณรงค์ ณ เชียงใหม่, 2534, หน้า 22 ,อ้างอิงใน วุฒิชัย มุระตา, 2556) สรุปได้ว่า ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง สิ่งที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเดิมหรือการกระทำของ มนุษย์ที่สร้างขึ้นมีผลทำให้สิ่งแวดล้อมนั้นๆ เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม พอจะสรุปได้ว่า มนุษย์เป็น ตัวการที่สำคัญในการมีผลทำให้เกิดผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมจากการที่มนุษย์ต้องการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของตนเป็นผลให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา อาทิเช่น ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ปัญหา สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ปัญหาผลกระทบด้านทรัพยากรพลังงาน ตลอดจนปัญหาผลกระทบจาก ปรากฏการณ์ต่างๆ ได้แก่ การเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก การลดลงของชั้นโอโซนในบรรยากาศ ภาวะ ฝนกรด และอื่นๆตามมามาก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศุภวรรณ เจริญสมบัติ(2554) การศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตชุมชนจากการท่องเที่ยว กรณีศึกษาเกาะเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิต ชุมชนที่ เกิดจากการท่องเที่ยว ศึกษาแนวทางป้องกันและลดผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม และวิถีชีวิตชุมชนจากการท่องเที่ยวดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและใช้วิธีการสัมภาษณ์ กำนัน ผู้ใหญ่บ้าน สมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล ประธานกลุ่มต่างๆ ที่อยู่ในชุมชน รวมถึงประชาชนที่ อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนเกาะเกร็ด จำนวน 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลสรุปผล การศึกษาและนำเสนอผล การศึกษาในรูปแบบการพรรณนาความ ผลจากการศึกษาพบว่า การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมจากการท่องเที่ยว แบ่งออกเป็น 4 ประเด็น

- 1) น้ำ มีลักษณะสีค่อนข้ำงุ่น มีกลิ่นเหม็น เกิดมลพิษทางน้ำไม่สามารถนำมาอุปโภคบริโภค ได้
- 2) อากาศ มีสภาพร้อนมากขึ้น เกิดจากมีสิ่งปลูกสร้าง เช่น ร้านค้า ทำให้เกิดความหนาแน่น

แออัด ส่งผลต่อการ หมุนเวียนของอากาศน้อยลง

3) ขยะ มีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นทำให้จำนวนถังขยะไม่เพียงพอ ทางองค์การบริหารส่วนตำบลได้เข้ามาบริหารจัดการเก็บขยะ โดยให้มีถังสีเขียว สีเหลืองวางตามจุดสาธารณะทั่วไป

4) ทักษะคุณภาพ การตั้งร้านค้าไม่ค่อยเป็นระเบียบ เกิดความไม่สงบ นักท่องเที่ยวสงเสียดัง การเปลี่ยนแปลงวิถี ชีวิตชุมชนมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างช้าๆ แต่เมื่อมีการท่องเที่ยวเข้ามาทำให้คนในชุมชนหันไปประกอบ อาชีพเพื่อการท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น โดยการสร้างบ้านเรือนที่มีการตัดแปลง เพื่อการค้า ประกอบอาชีพการ ขายของที่ระลึก สภาพเศรษฐกิจของคนในชุมชนดีขึ้นซึ่งเป็นไปในลักษณะของการกระจายรายได้ ภาวะหนี้ สิ้นอาจเกิดจากการลงทุนผลิตสินค้า ความสุขมวลรวมของครอบครัวมากขึ้น ระดับการศึกษาสูงขึ้น ผลผลิตของคนในชุมชนมีหลากหลายมากขึ้น โครงการที่ช่วยส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนได้รับการสนับสนุน ด้านงบประมาณจากรัฐบาล ความ สัมพันธ์ของคนในชุมชนมีความสนิทสนมมากกว่าในอดีต

พรหมภัสสร ชุณหบุญญพิทย์ (2560) การศึกษาเรื่อง การท่องเที่ยวชุมชนกับการมีส่วนร่วมในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมพื้นที่ชุ่มน้ำหนองไขวยาน บ้านดอนแดง อำเภอสว่างนครพนม จังหวัดนครพนม ศึกษาเกี่ยวกับความคิดเห็นของประชาชนท้องถิ่นที่มีต่อประโยชน์ที่ได้รับจากการท่องเที่ยวชุมชนในพื้นที่ชุ่มน้ำหนองไขวยาน บ้านดอนแดง อำเภอสว่างนครพนม จังหวัดนครพนม ระดับความรู้ความเข้าใจของประชาชนท้องถิ่นเกี่ยวกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำหนองไขวยาน บ้านดอนแดง อำเภอสว่างนครพนม จังหวัดนครพนม ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการได้รับรายได้จากการท่องเที่ยวชุมชนและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน กับระดับการมีส่วนร่วมของประชาชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมบริเวณพื้นที่ชุ่มน้ำหนองไขวยาน บ้านดอนแดง อำเภอสว่างนครพนม จังหวัดนครพนม โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง สุ่มครัวเรือนจำนวน 50 ครัวเรือน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า ประชาชนท้องถิ่นส่วนใหญ่เห็นว่าการท่องเที่ยวชุมชนก่อให้เกิดประโยชน์เชิง เศรษฐกิจมากที่สุด คือเกิดรายได้เพิ่มขึ้น รองลงมาคือ ได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น ผลการทดสอบสมมติฐานปรากฏว่า การได้รับรายได้ จากการท่องเที่ยวชุมชนและความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน กับระดับการมีส่วนร่วม ของประชาชนท้องถิ่นในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมพื้นที่ชุ่มน้ำหนองไขวยานไม่มีความ

แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นในข้อเสนอแนะจากงานวิจัยครั้งนี้ รัฐจึงควรตระหนักถึงการได้รับผลประโยชน์ ด้านรายได้ของชุมชนอย่างเท่าเทียมควบคู่ไปกับการให้ความรู้ด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแก่ชุมชน อันจะ นำไปสู่การท่องเที่ยวชุมชนอย่างยั่งยืนในที่สุด

ศรันยา พรหมจิโน (2558) ศึกษาเรื่องผลกระทบของการท่องเที่ยวที่มีต่อชุมชนในอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ตั้งแต่เดือนมกราคม-ตุลาคม 2558

ผลการศึกษาพบว่า การท่องเที่ยวในชุมชน อำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ของนักท่องเที่ยวได้ ส่งผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมของชุมชน การท่องเที่ยวได้ส่งผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ การจัดการท่องเที่ยวภายในชุมชน อำเภอปาย ซึ่งเป็นชุมชนแห่งการท่องเที่ยว ทำให้มีนายทุนหรือผู้ประกอบการเข้ามาลงทุนภายในชุมชนเพิ่มขึ้น ทำให้มีประชาชนมีอาชีพที่หลากหลาย มีทางเลือกในการประกอบอาชีพมากขึ้น มีการจ้างงานภายในชุมชน มีรายได้เพิ่มขึ้น อีกทั้งยังส่งผลในทาง ลบในเรื่องของค่าครองชีพที่สูงขึ้น ทำให้ราคาสินค้าอุปโภคและบริโภคมียุติราคาสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายของคนใน ชุมชนจึงสูงขึ้น ผลกระทบทางด้านสังคมทางด้านบวก คือ ในการจัดการท่องเที่ยวทำให้ประชาชนในพื้นที่ ได้รับข้อมูลข่าวสารต่างๆ เพิ่มขึ้น การมีนักท่องเที่ยวต่างถิ่นเข้ามาในชุมชนจำนวนมาก ทำให้เกิดปัญหา ต่างๆ ได้แก่ ปัญหายาเสพติด และปัญหาความขัดแย้ง ปัญหาการทำให้ความร่วมมือการทำกิจกรรมของคน ในชุมชนลดน้อยลง ผลกระทบด้านวัฒนธรรมของชุมชน จากการเข้ามาของนักท่องเที่ยว ได้นำเอา เทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้ชุมชนได้รับประโยชน์อย่างมากจากการใช้เทคโนโลยี ส่วนผลกระทบทางด้านลบ ทำให้ชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมร่างกาย การใช้เทคโนโลยี ของนักท่องเที่ยวจนทำให้ วัฒนธรรม ขนบธรรมเนียม ประเพณี ค่อยๆเปลี่ยนไปจากเดิม และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมทางบวก การจัดการ ท่องเที่ยวยังทำให้ชุมชนได้พัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อตอบสนองความต้องการของ นักท่องเที่ยวและทำ ให้สภาพแวดล้อมภายในชุมชนดีขึ้น ส่วนทางด้านผลกระทบทางลบนั้น ทำให้ชุมชนเกิดผลกระทบในเรื่อง ของการขยายตัวของชุมชนไม่เป็นระเบียบ เกิดการรุกร้าพื้นที่สาธารณประโยชน์ ปัญหาขยะ จากการที่ นักท่องเที่ยวเข้ามามากส่งผลต่อ ปริมาณขยะ น้ำเสีย มลพิษต่อภาวะทางอากาศใน ชุมชนเพิ่มขึ้น รวมทั้ง ทำให้มีปริมาณการจราจรและอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังมีสถานที่ท่องเที่ยวบางแห่ง ทำให้เกิดเสียงดัง รบกวนทำลายความสงบเงียบของชุมชน

พีรวัฒน์ นนทะโชติ45 (2557) ศึกษาเรื่องผลกระทบของการท่องเที่ยวเชิงนิเวศต่อชุมชนท้องถิ่นที่มีความหลากหลายทางชาติพันธุ์ : กรณีศึกษาชุมชนบ้านรวมมิตร ตำบลแม่ยาว อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม รวมถึงผลกระทบของการท่องเที่ยวที่เกิดจากการท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่มีต่อชุมชน พร้อมทั้งเสนอแนวทางการลดปัญหาผลกระทบ และแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศของชุมชนบ้านรวมมิตรอย่างยั่งยืน ผลการศึกษาพบว่า การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ทำให้ชุมชนเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยชุมชนมีการขยายตัวอย่างรวดเร็วพร้อมทั้งมีการพัฒนาระบบโครงสร้างพื้นฐาน ระบบคมนาคมและสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการพัฒนาเพื่อตอบสนองต่อความต้องการและอำนวยความสะดวกความสะดวกสบาย ให้กับนักท่องเที่ยวในด้านของเศรษฐกิจในภาพรวมดีขึ้น ทำให้ชาวบ้านมีงานทำ มีทางเลือกการประกอบ อาชีพมากขึ้น มีรายได้เพิ่มขึ้น ด้านสังคม มีการเปลี่ยนแปลงแบบก้าวกระโดด ทำให้ชุมชนรักและหวงแหน วัฒนธรรมของตนเองลดน้อยลง ผลกระทบของการท่องเที่ยวเชิงนิเวศที่มีต่อชุมชนบ้านรวมมิตร ด้าน สิ่งแวดล้อม พบว่า การเข้ามาของนักท่องเที่ยวทำให้มีปัญหาในเรื่องของขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลต่างๆ ปัญหามลพิษทางอากาศและเสียงเกิดจากเรือหางยาวรับส่งนักท่องเที่ยว ด้านเศรษฐกิจ เกิดปัญหาการกระจายรายได้และการแบ่งปันผลประโยชน์ไม่เป็นธรรมและโปร่งใส ด้านสังคม เกิดปัญหาความขัดแย้ง ทางความคิด ปัญหาการมีส่วนร่วมในกิจกรรมของชุมชนด้านวัฒนธรรม เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านความเชื่อ การแต่งกาย ภาษา และวัฒนธรรมในการอยู่อาศัย แนวทางการลดปัญหาผลกระทบจากการท่องเที่ยวเชิงนิเวศของชุมชนบ้านรวมมิตร ด้าน สิ่งแวดล้อม ควรส่งเสริมความร่วมมือในการอนุรักษ์และรักษาสิ่งแวดล้อมภายในชุมชนแก่นักท่องเที่ยวและ ผู้ประกอบการ ด้านเศรษฐกิจ ควรปรับระบบการบริหารงาน โดยเน้นการเพิ่มกิจกรรมการสร้างรายได้และ แบ่งผลประโยชน์ตอบแทนให้กับชุมชนอย่างชัดเจน ด้านสังคม ควรเน้นการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนทุก คนเฝ้าในการบริหารจัดการกิจกรรมของชุมชน ด้านวัฒนธรรม ควรส่งเสริมให้ชุมชนเกิดความตระหนักใน การร่วมกันสร้างร่วมกันรักษา เพื่อให้คงสภาพความเป็นบ้านรวมมิตรไว้ แนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงนิเวศของชุมชนบ้านรวมมิตรให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนควร สร้างจิตสำนึกที่ดีกับผู้ประกอบการ ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของประชาชนและองค์กรท้องถิ่นควร จัดให้มีเครือข่ายการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ โดยเฉพาะหน่วยงานภาครัฐ

ควรส่งเสริมการท่องเที่ยวในชุมชนเน้นการจัดการท่องเที่ยวภายใต้ปัจจัยที่เอื้ออำนวยเพื่อพัฒนาศักยภาพ
การท่องเที่ยว และควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาอาชีพ สร้างความเข้าใจในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
แก่ชุมชนให้เป็นมรดกสืบทอดต่อไป



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

พื้นที่ศึกษา

กำหนดพื้นที่การสำรวจและเก็บข้อมูล ณ บ้านทับเบิก หมู่ที่ 14 บ้านทับเบิกใหม่ หมู่ที่ 16 และพื้นที่ท่องเที่ยวภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

1. สำรวจปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยในพื้นที่
2. ศึกษาการปนเปื้อนของดินและแหล่งน้ำจากปัญหามลพิษจากขยะและน้ำเสียจากการประกอบ

ธุรกิจท่องเที่ยว

3. เสนอแนะแนวทางป้องกันและแก้ไข ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อทรัพยากรดินและน้ำจากการดำเนินกิจกรรม
4. กำหนดรูปแบบและแนวทางการจัดการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอยและการจัดการขยะมูลฝอย

เป็นการศึกษากระบวนการจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น โดยจะทำการศึกษาจากประชากรที่อยู่ในพื้นที่และทำการศึกษาปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน แล้วนำขยะดังกล่าวมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางด้านกายภาพและทางด้านเคมี โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สำรวจพื้นที่เพื่อศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมทั่วไป พฤติกรรมและแนวทางการจัดการขยะในเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจปริมาณขยะมูลฝอยและอัตราการเกิดขยะในพื้นที่

ขั้นตอนที่ 3 วิเคราะห์องค์ประกอบขยะทางด้านกายภาพและทางด้านเคมี โดยมีวิธีการศึกษาดังนี้

3.1. การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

3.2. วิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของขยะมูลฝอย

3.2.1 องค์ประกอบทางด้านกายภาพขยะมูลฝอย (physical composition)

3.2.2. ความหนาแน่น (bulk density)

3.3. การวิเคราะห์คุณสมบัติทางด้านเคมีของขยะมูลฝอย

3.3.1 ความชื้น (moisture content) และ ปริมาณของแข็งรวม (total solids)

3.3.2 ปริมาณของแข็งระเหย (volatile solids) และปริมาณเถ้า (ash content)

3.3.3 อินทรีย์วัตถุ อินทรีย์คาร์บอน อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน

3.3.4 ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

3.3.5 ปริมาณฟอสเฟตทั้งหมด

3.3.6 ปริมาณซัลเฟอร์ (Sulfur)

3.3.7 การหาค่าความร้อน

ขั้นตอนที่ 4. การสร้างความร่วมมือเพื่อหาแนวทางและรูปแบบการจัดการขยะที่เหมาะสม มีวิธีการดังนี้

4.1. นำเสนอข้อมูลปริมาณและองค์ประกอบขยะเพื่อหาแนวทางการจัดการที่เหมาะสม

4.2. กำหนดมาตรการเชิงนโยบายของพื้นที่เพื่อลดปริมาณการเกิดขยะ

4.3. สำรวจความพึงพอใจของชุมชนที่มีต่อระบบการจัดการขยะ

4.4. ประเมินผลโดยการคำนวณปริมาณขยะที่ลดลงหรือมีขยะนำกลับมาใช้ประโยชน์มากขึ้น

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากร

1. การตรวจสอบลักษณะดินและการปนเปื้อนสารมลพิษในดิน

การตรวจสอบดินจะทำการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีแนวโน้มก่อให้เกิดการปนเปื้อนของมลสารต่อสิ่งแวดล้อม ใช้วิธีการเก็บตัวอย่างดินแบบ Composite sampling ในดินชั้นบนที่ระดับความลึก 0-25 เซนติเมตร โดยทำการตรวจสอบวิเคราะห์คุณสมบัติดินทางกายภาพและทางเคมีที่ได้ทำวิเคราะห์ ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic

Matter) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available Potassium) รวมถึงประมาณสารโลหะหนักที่สะสมในดิน ดังแสดงในตาราง 3.1

ตาราง 3.1 แสดงดัชนีคุณภาพดินที่ทำการวิเคราะห์

ดัชนีคุณภาพดิน	เทคนิควิเคราะห์
ความเป็นกรด - ด่าง (pH)	pH meter
ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter)	Walkley Black Method
ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen)	Kjeldehl Method
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus)	Bray II
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available potassium)	Atomic Absorption Spectrophotometer
ปริมาณโลหะหนัก	สกัดด้วย DTPA แล้ววิเคราะห์ด้วยเครื่อง AAS

2. คุณภาพและการปนเปื้อนสารมลพิษในแหล่งน้ำ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมทั่วไป พฤติกรรมและการใช้น้ำในเบื้องต้นในพื้นที่

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจแหล่งน้ำ ปริมาณน้ำเสียและคุณภาพน้ำในพื้นที่

การรวบรวมข้อมูลคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่ใช้พื้นที่โดยการสำรวจภาคสนามเพื่อเก็บตัวอย่างน้ำวิเคราะห์ มีการดำเนินการดังนี้

1. การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดิน: ในการเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินจะทำการเก็บตัวอย่างจากจุดเก็บตัวอย่างในพื้นที่ท่องเที่ยว โดยจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยวิธี grab sampling
2. การเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งจะเก็บจากแหล่งน้ำทิ้งที่เกิดจากการดำเนินกิจกรรมในรีสอร์ท รวมถึงร้านอาหารในพื้นที่ท่องเที่ยวภูทับเบิก
3. ลักษณะสมบัติของน้ำและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

โดยลักษณะสมบัติของน้ำผิวดิน ได้แก่ อุณหภูมิ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนละลายน้ำ และการนำไฟฟ้าได้ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์ในขณะที่ทำการเก็บตัวอย่าง เนื่องจากเป็นดัชนีที่มีการเปลี่ยนแปลงค่าได้ง่าย ส่วนดัชนีคุณภาพน้ำส่วนที่เหลือจะนำมาวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการของคณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ส่วนวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำได้ใช้วิธีการที่เป็นที่ยอมรับของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ลักษณะสมบัติของน้ำที่วิเคราะห์แสดงไว้ในตาราง 3.2

ตาราง 3.2 แสดงดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจวิเคราะห์

คุณภาพน้ำ	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์
อุณหภูมิ (Temperature)	° ซ	Thermometer
ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	Electrometric method
ออกซิเจนละลาย (DO) ^{3/}	มก./ล.(mg/l)	Azide modification
บีโอดี (BOD)	มก./ล.(mg/l)	Azide modification ที่ 20°C เวลา 5 วัน
แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100มล. (MPN/100 ml)	Multiple tube fermentation technique
แบคทีเรียกลุ่มฟีโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100มล. (MPN/100 ml)	Multiple tube fermentation technique
ไนเตรต (NO ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล. (mg/l)	Cadmium reduction
แอมโมเนีย (NH ₃) ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล. (mg/l)	Distillation Nesslerization
ฟีนอล (Phenols)	มก./ล. (mg/l)	Distillation, 4-aminoantipyrine
ทองแดง (Cu)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Direct aspiration
นิกเกิล (Ni)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Direct aspiration
แมงกานีส (Mn)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Direct aspiration
สังกะสี (Zn)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Direct aspiration

ตาราง 3.2 (ต่อ)

คุณภาพน้ำ	หน่วย	วิธีการวิเคราะห์
แคดเมียม (Cd)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Direct aspiration
โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr Hexavalent)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Direct aspiration
ตะกั่ว (Pb)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Direct aspiration
ปรอททั้งหมด (Total Hg)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Cold vapor technique
สารหนู (As)	มก./ล. (mg/l)	Atomic absorption-Direct aspiration

ขั้นตอนที่ 3. การสร้างความร่วมมือเพื่อหาแนวทางและรูปแบบการจัดการที่เหมาะสม มีวิธีการดังนี้

- 3.1. นำเสนอข้อมูลเพื่อหาแนวทางการจัดการที่เหมาะสม
- 3.2. กำหนดมาตรการเชิงนโยบายของพื้นที่เพื่อลดปริมาณน้ำเสีย
- 4.3 ประเมินผลโดยการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำเสียและคุณภาพน้ำ



บทที่ 4 ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นที่ศึกษาและบริบทชุมชน

1. ที่ตั้งและอาณาเขต

ภูทับเบิกตั้งอยู่ที่ ตำบลวังบาล และ ตำบลบ้านเนิน อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ ห่างจาก อำเภอหล่มเก่า 40 กิโลเมตร เขตติดต่อ 3 จังหวัด เพชรบูรณ์ พิษณุโลก เลย มีอาณาเขตติดต่อกับพื้นที่ใกล้เคียง ดังนี้ ทิศเหนือ ติดต่อกับอำเภอด่านซ้าย (จังหวัดเลย) ทิศตะวันออก ติดต่อกับอุทยานแห่งชาติเขาค้อ (อำเภอเขาค้อ) ตำบลวังบาล ทิศใต้ ติดต่อกับตำบลบ้านเนิน อำเภอเขาค้อ ทิศตะวันตก ติดต่อกับอุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า (อำเภอนครไทย จังหวัดพิษณุโลก) อำเภอด่านซ้าย (จังหวัดเลย)

2. สภาพภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าไม้และภูเขาสูงใหญ่ร้อยละสิบห้าของพื้นที่สูงชันเป็นต้นน้ำลำธารที่มีฝนตก มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 1,768 เมตร มีเนื้อที่รวม 13,447 ไร่

3. สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศ มีอากาศหนาวเย็นตลอดปี อุณหภูมิยอดเขาเฉลี่ย 3-4 องศา ภูทับเบิกฤดูหนาวหน้าหนาวของภูทับเบิกจะเริ่มตั้งแต่ปลายเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ในบางปีอุณหภูมิ เคยต่ำสุดถึงติดลบทำให้น้ำค้างแข็ง ต้นกล้วยยืนต้นตายกันเป็นแถบฤดูนี้จึงเหมาะกับการท่องเที่ยวได้ ลมหนาวโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากมายในการเดินทางไปถึงต่างประเทศที่มีดอกไม้เมืองหนาวที่หาชมได้ยาก คือดอกซากุระหรือพญาเสือโคร่งที่จะเบ่งบานทั่วภูทับเบิกในช่วงฤดูหนาวในช่วงเทศกาลปีใหม่บรรดาชาวม้งที่ได้เดินทางไปอยู่ในต่างแดนก็จะกลับบ้านมาร่วมงานประเพณีปีใหม่ชาวม้งที่มีการเฉลิมฉลองตลอด 9 วัน 9 คืน ซึ่งไฮไลท์จะอยู่ที่การโยนลูกช่วงของหนุ่มสาวเพื่อเป็นการผูกสัมพันธ์ทำความรู้จักคบหาดูใจ ช่วงกลางคืนจะเป็นการแสดงละครฟ้อนรำและการละเล่นต่างๆ โดยชาวม้งทั้งชาย และหญิงจะแต่งกายด้วยชุดประจำชนเผ่าเต็มรูปแบบตกแต่งประดับประดาตุสวยงามวิจิตรตระการตา ภูทับเบิกฤดูร้อน หน้าร้อนของภูทับเบิกจะเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมและเมษายน ซึ่งเป็นเพียงช่วงอากาศที่อบอุ่น กว่าทุกๆ เดือน

ในรอบปีเท่านั้น ทั้งนี้อากาศก็ไม่ได้ร้อนเหมือนชื่อของฤดูร้อน แม้กลางวันจะมีแดดแรงบ้างเล็กน้อยก็ตาม แต่ถ้าอยู่ภายในร่มแล้วอุณหภูมิช่วงเวลากลางวันจะเฉลี่ยอยู่ที่ ประมาณ 25 - 29 องศาเซลเซียส จัดได้ว่าอากาศค่อนข้างอบอุ่นโดยเฉพาะช่วงเวลากลางคืนนั้นจะมี สภาพอากาศเย็นสบาย โดยไม่ต้องใช้พัดลมหรือเครื่องปรับอากาศเพราะอุณหภูมิจะเฉลี่ยอยู่ที่ ประมาณ 17 - 20 องศาเซลเซียส ฤดูนี้จึงเหมาะสำหรับนักท่องเที่ยวที่ทนความหนาวเย็นของฤดูหนาว ไม่ไหวและชอบอากาศแบบสบายๆ ซึ่งก็จะทำให้นักท่องเที่ยวได้พบกับความแปลกประหลาดใจถึง ความแตกต่างกันอย่างสิ้นเชิงของอุณหภูมิสุดแสนสบายบนภูทับเบิกกับจังหวัดต่างๆ ของประเทศไทย

ภูทับเบิกฤดูฝน หน้าฝนของภูทับเบิกจะเริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงต้นเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นช่วงที่สวยงาม ที่สุดของภูทับเบิก เพราะจะพบกับความสดชื่นจากธรรมชาติสีเขียวข่มุมที่ปกคลุมไปทั่วทุกขุนเขา ภายหลังจากที่สายฝนโปรยปราย และมีหมอกลงจัดไปตลอดฤดูฝน ฤดูนี้จึงเหมาะสำหรับการท่องเที่ยวชมทะเลหมอกแบบถึงอกถึงใจ บางวันจะพบก้อนเมฆขนาดใหญ่ลอยปะทะกับตัวเสมือนหนึ่งว่ากำลังยืนอยู่บนก้อนเมฆ และโอบกอดหมอกหนานุ่มผสานกับอาหารสายตาด้วยสีเขียวขจีของต้นไม้ และทะเลภูเขาทะเล่าปลีกกว้างใหญ่สุดลูกหูลูกตา

4. เขตปกครองการตั้งถิ่นฐานประชากร

แบ่งเขตการปกครองเป็น 4 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านทับเบิก บ้านนาสะดุ้ง บ้านทับเบิกใหม่ บ้านน้ำเพียงดิน มีประชากรปี 2559 รวมทั้งสิ้น 4,301 คน แบ่งเป็น ชาย 2,197 คน หญิง 2,104 คน มี 778 ครัวเรือน (ผลการสำรวจประชากร พื้นที่ทับเบิก จากกองอำนวยการแก้ไขปัญหาพื้นที่ภูทับเบิก)

สภาพการจัดการขยะของชุมชน จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม

จากการศึกษาสภาพการจัดการขยะมูลฝอยเบื้องต้นด้วยวิธีการสัมภาษณ์องค์การบริหารส่วนตำบล 2 ด้าน ได้แก่

1. ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย พบว่าองค์การบริหารส่วนตำบลมีรถเก็บขนขยะมูลฝอยแบบอัดท้ายขนาด 10 ลูกบาศก์ เมตร จำนวน 2 คัน ซึ่งแต่ละคันสามารถเก็บขนขยะมูลฝอยได้ประมาณ 3 ตัน โดยองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลจะรับผิดชอบดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยเฉพาะจากครัวเรือนบนภูทับเบิกทุกวันจันทร์ และวันพฤหัสบดี วันละ 1 รอบ เพื่อเก็บขนขยะมูลฝอยนำลงไปที่

สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ได้เพียง 6 ตัน/สัปดาห์ โดยองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลได้จัดเก็บค่าบริการเก็บขนขยะมูลฝอยในอัตรา 20-30 บาท/เดือน/ครัวเรือน สำหรับบ้านพักริสอร์ทซึ่งเจ้าของบ้านพักริสอร์ท/ผู้ประกอบการบนภูทับเบิกมีอยู่ประมาณ 300 กว่าราย โดยส่วนใหญ่จะดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยไปทิ้งที่สถานที่กำจัดขยะเอง เนื่องจากผู้ประกอบการต้องขับรถ ลงไปซื้อของและวัตถุดิบเพื่อใช้ประกอบการในบ้านพักริสอร์ทอยู่แล้ว ดังนั้น ผู้ประกอบการจะรวบรวมขยะไว้ ประมาณ 2-3 วัน แล้วค่อยเก็บขนลงมาทิ้งที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบล สำหรับบ้านพักริสอร์ทที่ไม่สามารถเก็บขนขยะมูลฝอยเองจะว่าจ้างเอกชนที่ได้รับอนุญาตในการเก็บขนขยะจากองค์การบริหารส่วนตำบล ซึ่งมีอยู่ด้วยกันทั้งหมด จำนวน 2 ราย ดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยด้วยรถกระบะเพื่อนำลงไปที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล โดยรถเก็บขนขยะของเอกชนจะจัดเก็บค่าบริการเก็บขนขยะมูลฝอย จากบ้านพักริสอร์ทในอัตรา 10-20 บาท/1 ถุงดำซึ่งบรรจุขยะ 20-30 กิโลกรัม ทั้งนี้ รถเก็บขนขยะเอกชนจะขึ้นไปให้บริการเก็บขนบนบ้านภูทับเบิกทุกวัน

2. ด้านการกำจัดขยะมูลฝอยพบว่า สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยเป็นขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ซึ่งยังคงเป็นระบบการกำจัดที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยเป็นระบบกำจัดแบบเทกอง (Open Dump) โดยสถานที่ กำจัดขยะมูลฝอยดังกล่าวอยู่ห่างจากหมู่บ้านภูทับเบิก ประมาณ 30 กิโลเมตร ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่าง หมู่ที่ 12 บ้านเขื่อน ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการนำขยะมูลฝอยเข้าสู่ระบบ 8 ตัน/วัน แต่ในช่วงฤดูท่องเที่ยวจะเพิ่มเป็น 10-20 ตัน/วัน จากการสนทนากลุ่มกับชาวบ้านทั่วไปโดยมีหัวข้อการสนทนาด้านต่างๆดังนี้

2.1 ด้านปัจจัยที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยในชุมชน พบว่าปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดขยะมูลฝอย คือ การอุปโภคบริโภคในชีวิตประจำวันทั่วไปและจากการทำเกษตรกรรมภายในชุมชนแต่ปัจจัยที่ทำให้ขยะตกค้างและขาดการจัดการที่ดีคือกรณีที่หมู่บ้านอยู่ในพื้นที่ๆการเดินทางค่อนข้างลำบากจึงทำให้การเก็บขนขยะเพื่อการนำมากำจัดค่อนข้างล่าช้า และไม่สามารถเก็บขนได้หมดในครั้งเดียวหากเป็นช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวหรือวันหยุดที่มีนักท่องเที่ยวเข้ามาในหมู่บ้าน ทางองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ที่ดูแลมีแผนและมาตรการในการรองรับเรื่องการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน แต่บางครั้งก็เกิดเหตุสุดวิสัยเช่นมีอุบัติเหตุจากการเดินทางของนักท่องเที่ยว ถนนชำรุดหรือเกิดปัญหาจากรถเก็บขยะเอง ก็ทำให้เกิดปัญหาในการจัดเก็บขยะลงมากำจัด

2.2 ด้านประเภทและปริมาณขยะมูลฝอยภายในชุมชน พบว่าขยะมูลฝอยมี 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ขยะมูลฝอยชุมชนและขยะมูลฝอยทางการเกษตร ขยะมูลฝอยจากรีสอร์ท ส่วนปริมาณขยะมูลฝอยไม่สามารถระบุได้แน่ชัดเนื่องจากแปรผันตามจำนวนนักท่องเที่ยวและไม่ได้มีการบันทึกข้อมูลเรื่องน้ำหนักขยะมูลฝอย

2.3 ด้านการกำจัดขยะมูลฝอย พบว่าชาวบ้านโดยมากอาศัยการบริการจากองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลเนื่องจากมีปริมาณขยะในครัวเรือนไม่มาก สำหรับรีสอร์ตบางครั้งดำเนินการกำจัดขยะมูลฝอยเองด้วยวิธีการนำไปทิ้งในบริเวณพื้นที่กำจัดขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลหรือโดยรถเก็บขนขยะของเอกชน

2.4 ด้านการจัดการขยะรีไซเคิล พบว่าบ้านพักรีสอร์ท ร้านค้า และครัวเรือน มีการคัดแยกขยะรีไซเคิลออกจากขยะทั่วไป เพื่อนำไปจำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่าที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่าง แต่เนื่องจากราคารับซื้อค่อนข้างต่ำประกอบกับไม่ค่อยมีตัวแทนขึ้นมารับซื้อในหมู่บ้านเท่าไรนัก ทำให้ยังคงมีขยะรีไซเคิลบางส่วนเหลือปะปนไปกับขยะทั่วไปที่ต้องนำไปทิ้งที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล

2.5 ด้านความสำคัญของการจัดการปัญหาขยะมูลฝอย พบว่า การจัดการปัญหาขยะมูลฝอยมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับคนในหมู่บ้าน บางครั้งมีขยะล้นเนื่องจากการเทศกาลท่องเที่ยวเกิดขยะมูลฝอยที่กองรวมกันในปริมาณมาก ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนคนที่สัญจรผ่านไปมารวมทั้งเจ้าของพื้นที่ที่ใกล้เคียงกองขยะทำให้เกิดทัศนียูจาดแก่หมู่บ้าน

2.6 ด้านปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากขยะมูลฝอย พบว่าขยะมูลฝอยเป็นปัญหากับชุมชนค่อนข้างน้อย เนื่องจากทางชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลได้ปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินงานการจัดการขยะมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เคยเป็นปัญหาเรื่องปริมาณและตกค้างในพื้นที่ท่องเที่ยวจึงลดปัญหาลงไป แต่จะเกิดปัญหาในพื้นที่รองรับหรือบ่อฝังกลบขยะที่มีปริมาณขยะที่ต้องนำมากำจัดเพิ่มขึ้น

การสำรวจประเภทและปริมาณขยะมูลฝอย

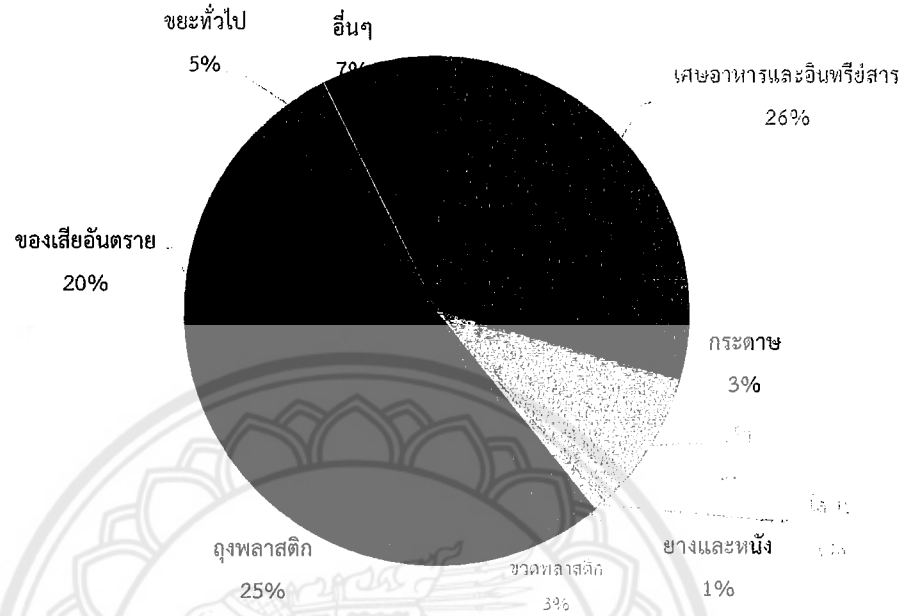
1. ปริมาณและองค์ประกอบขยะในชุมชน

จากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะในหมู่บ้านทั้ง 2 หมู่บ้านพบว่าทั้งมีปริมาณ

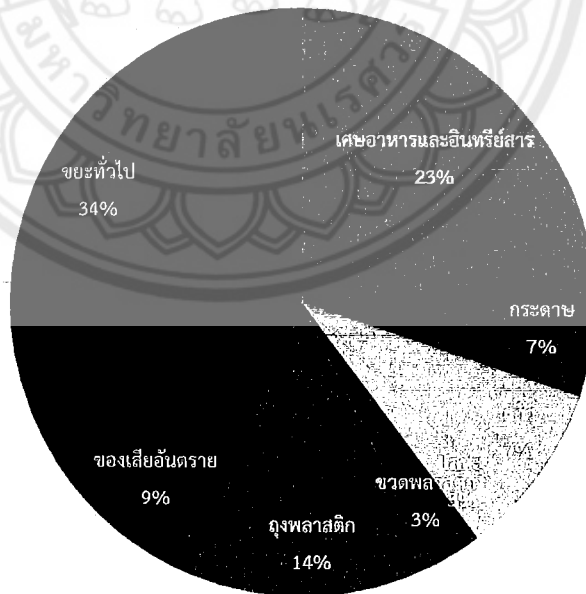
และองค์ประกอบขยะคล้ายคลึงกัน โดยมีขยะอินทรีย์เฉลี่ย 24.1% มากที่สุดคือขยะทั่วไปเฉลี่ย 41.4% ซึ่งโดยมากเป็นถุงพลาสติก 17.9% นอกจากนี้ยังพบลังกระดาษ 5.3% แก้ว 7.6% โลหะ 1.9% ยาง และหนัง 0.3% ขวดพลาสติก (น้ำดื่ม) 2.6% ของเสียอันตราย 13.8 % ซึ่งโดยมากพบว่าเป็นผ้าอ้อมสำเร็จรูป 10.2% ส่วนที่เหลือเป็นขวดสารฆ่าแมลง 3.6% นอกจากนี้ยังพบขยะอื่นๆ ได้แก่ สายไฟ เป็นต้น

ตาราง 4.1 องค์ประกอบของขยะในหมู่บ้าน

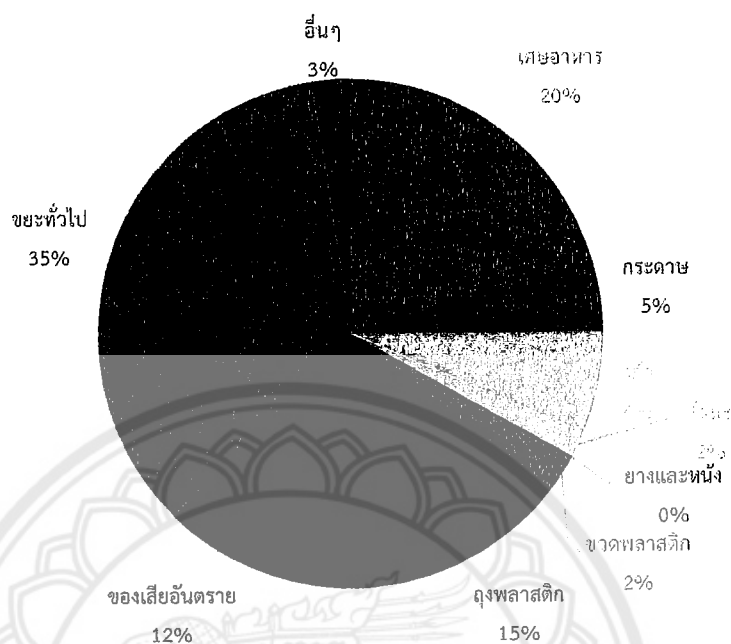
องค์ประกอบขยะ	หมู่ 14 (%)	หมู่ 16 (%)	เฉลี่ย (%)
เศษอาหารและอินทรีย์สาร	21.2	27.0	24.1
กระดาษ	2.6	7.9	5.3
แก้ว	7.3	7.9	7.6
โลหะ	0.7	3.2	1.9
ไม้	-	-	-
ยางและหนัง	0.7	0	0.3
ผ้า	-	-	-
พลาสติก	-	-	-
ขวดพลาสติก	2.0	3.2	2.6
ถุงพลาสติก	19.9	15.9	17.9
ของเสียอันตราย	16.6	11.1	13.8
ขยะทั่วไป	43.0	39.7	41.4
อื่นๆ			
ถุงปุ๋ย	5.3	-	2.6
สายไฟ	0.7	-	0.3



ภาพ 4.1 องค์ประกอบของขยะหมู่ 14



ภาพ 4.2 องค์ประกอบของขยะหมู่ 16



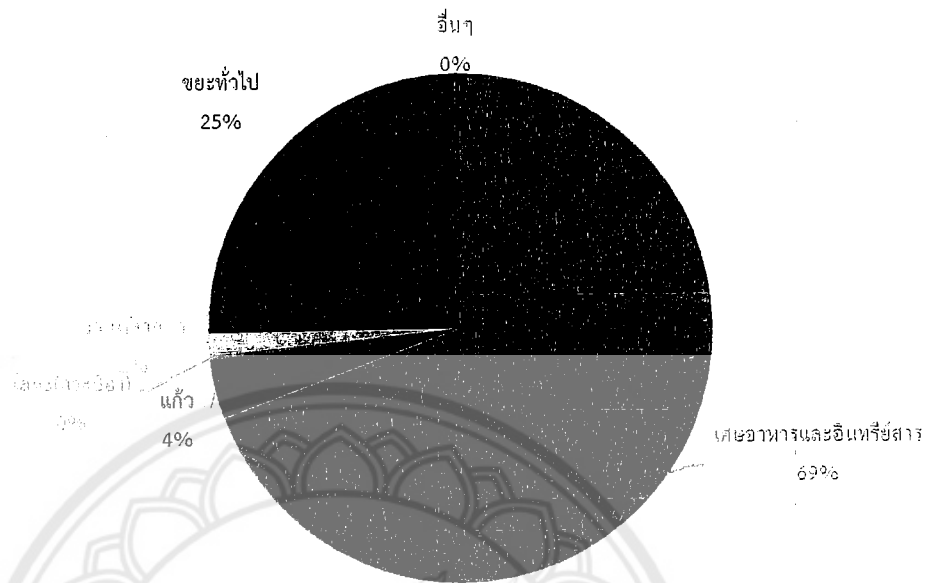
ภาพ 4.3 องค์ประกอบของขยะเฉลี่ย 2 หมู่บ้าน

2. ปริมาณและองค์ประกอบของขยะจากกรีสอร์ท

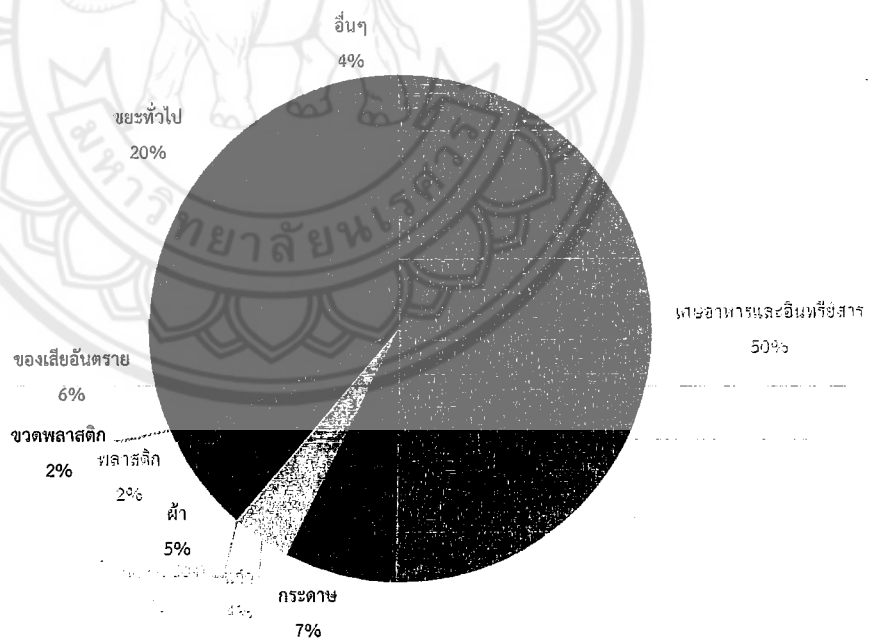
สำหรับขยะจากกรีสอร์ทมีการเก็บข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์พบว่าช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์จะมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้น 3-4 เท่าจากวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ โดยจะมีขยะอินทรีย์มากที่สุดในทั้งสองช่วงวันหยุดเฉลี่ย 59.7% รองลงมาคือขยะทั่วไปมีปริมาณถึง 22.4% ซึ่งโดยส่วนมากจะเป็นภาชนะโฟมและถุงพลาสติก 17.2% สำหรับของเสียอันตรายประมาณ 6.3% จะเป็นผ้าอ้อมสำเร็จรูปถึง 6% นอกจากนี้จะเป็นขยะจำพวกกระดาษซึ่งโดยมากเป็นกล่องลัง 7.2% แก้ว 3.8% โลหะได้แก่พวกกระป๋องเครื่องดื่ม 0.1% ผ้า 4.9% พลาสติก 1.4% ขวดน้ำดื่ม 1.6% และอื่นๆ ได้แก่ เต้าและซีเมนต์ ซึ่งมาจากการรับประทานหมูกระทะ

ตาราง 4.2 องค์ประกอบของขยะจากรีสอร์ท

องค์ประกอบขยะ	วันหยุดเสาร์-อาทิตย์		วันหยุดนักขัตฤกษ์	
	น้ำหนัก (kg)	(%)	น้ำหนัก (kg)	(%)
เศษอาหารและอินทรีย์สาร	33.3	69.0	92	50.4
กระดาษ	-	-	13.1	7.2
แก้ว	2.2	3.7	7	3.8
โลหะ (กระป๋อง)	0.2	0.3	0.1	0.1
ไม้	-	-	-	-
ยางและหนัง	-	-	-	-
ผ้า	-	-	9	4.9
พลาสติก	-	-	2.5	1.4
ขวดพลาสติก	0.9	1.4	3	1.6
ของเสียอันตราย	-	-	11.5	6.3
ผ้าอนามัย	-	-	11	6.0
ผ้าอ้อมสำเร็จรูป	-	-	-	-
ขวดสารฆ่าแมลง	-	-	0.5	0.3
ขยะทั่วไป	10.2	24.8	36.5	20
อื่นๆ	0.2	0.3	-	-
เตา ไม้ขีด	-	-	8	4.4



ภาพ 4.4 องค์ประกอบขยะวันหยุดเสาร์-อาทิตย์



ภาพ 4.5 องค์ประกอบขยะวันหยุดนักขัตฤกษ์

3. คุณลักษณะของขยะทางเคมีและกายภาพ

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของขยะมูลฝอยพบว่า มีค่าความชื้นเฉลี่ย 64.34 % ค่าคาร์บอนต่อ ไนโตรเจน 9.92:1 ปริมาณแฉ่ำร้อยละ 8.69 ของแข็งระเหยได้ (โดยน้ำหนักแห้ง) 92.7% ไนโตรเจน 0.12 % ฟอสฟอรัส 0.06% ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 1.19% และค่าพลังงานความร้อน 4,619.94 cal/g

ตาราง 4.3 คุณลักษณะของขยะจากรีสอร์ท

คุณลักษณะของขยะ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย
ความชื้น	%	64.34
คาร์บอนต่อไนโตรเจน		9.92:1
ปริมาณแฉ่ำ	%	8.69
ของแข็งระเหยได้ (โดยน้ำหนักแห้ง)	%	92.7
ไนโตรเจน	%	0.12
ฟอสฟอรัส	%	0.06
ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน	%	1.19
ค่าพลังงานความร้อน	Cal/g	4,619.94

การปนเปื้อนของดินและคุณภาพน้ำจากการประกอบธุรกิจท่องเที่ยวบริเวณภูทับเบิกตำบลวังบาล
อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

1. คุณสมบัติของดิน

1.1 คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยว

1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter)

ปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่ได้จากการสลายตัวของพืชและสัตว์รวมทั้งสารจุลินทรีย์สังเคราะห์ขึ้นมาจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ มีโครงสร้างที่ซับซ้อน อินทรีย์วัตถุมีความสำคัญในการแลกเปลี่ยนประจุบวก การจับกันเป็นก้อน การอุ้มน้ำของดิน การถ่ายเทอากาศ ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชและกิจกรรมของจุลินทรีย์

จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่แตกต่างกัน คือ บริเวณรีสอร์ตซากุระ E มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 1.61 เปอร์เซ็นต์ บริเวณไร่ลุงหัง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 2.33 เปอร์เซ็นต์ บริเวณไร่กรมหลวง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 2.11 เปอร์เซ็นต์ บริเวณไร่สมพร มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 2.78 เปอร์เซ็นต์ บริเวณทับเบิกรีสอร์ต มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 2.47 เปอร์เซ็นต์ บริเวณรีสอร์ตวิมานเมฆ E มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 2.51 เปอร์เซ็นต์ บริเวณรีสอร์ตวิมานเมฆ W บน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 1.07 เปอร์เซ็นต์ บริเวณรีสอร์ตวิมานเมฆ W ล่าง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 2.78 เปอร์เซ็นต์ บริเวณรีสอร์ตตะวันทองแสง NE มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 2.29 เปอร์เซ็นต์ และบริเวณรีสอร์ตตะวันทองแสง SE มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ เท่ากับ 2.06 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษาพบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีค่าอยู่ในช่วง 1.08-2.78 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.19 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (กรมพัฒนาที่ดิน 2553) พบว่า ค่าปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระดับปานกลาง

2) ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน (Total Nitrogen)

ไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่มีบทบาทในการเจริญเติบโตของพืช เพราะไนโตรเจนเป็นตัวที่ช่วยทำให้พืชสร้างโปรตีนได้อย่างเพียงพอ (ปฐพีวิทยาเบื้องต้น, 2526) สำหรับการสะสมไนโตรเจนในดินก็จะ

สะสมในรูปอินทรีย์วัตถุซึ่งเป็นอินทรีย์ที่ได้มาจากการเปลี่ยนแปลงของซากพืชซากสัตว์ในดิน ดังนั้น ปริมาณไนโตรเจนในดินจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวที่มีปริมาณ ไนโตรเจนทั้งหมดในดินที่แตกต่างกัน คือ บริเวณรีสอร์ตทซากูระ E มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.26 เปอร์เซ็นต์ บริเวณไร่ลุงหัง มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.26 เปอร์เซ็นต์ บริเวณไร่กลมเทพ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.32 เปอร์เซ็นต์ บริเวณไร่สมพร มีปริมาณ ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.32 เปอร์เซ็นต์ บริเวณทับเบิกรีสอร์ต มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.23 เปอร์เซ็นต์ บริเวณรีสอร์ตทวิมานเมฆ E มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.23 เปอร์เซ็นต์ บริเวณรีสอร์ตทวิมานเมฆ W บน มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.20 เปอร์เซ็นต์ บริเวณรีสอร์ตทวิมานเมฆ W ล่าง มีไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.26 เปอร์เซ็นต์ บริเวณรีสอร์ตทตะวัน ทอแสง NE มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.20 เปอร์เซ็นต์ และบริเวณรีสอร์ตทตะวันทอแสง SE มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน เท่ากับ 0.18 เปอร์เซ็นต์

จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวที่มีปริมาณไนโตรเจน ทั้งหมดในดินมีค่าอยู่ในช่วง 0.18-0.58 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.26 เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็น ว่าปริมาณการสะสมของไนโตรเจนมีแนวโน้มเช่นเดียวกับปริมาณการสะสมของอินทรีย์วัตถุ เนื่องจาก ไนโตรเจนส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารอินทรีย์

3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus)

ในดินมีฟอสฟอรัสต่ำมาก เมื่อเทียบกับปริมาณของไนโตรเจนและโพแทสเซียม โดยเฉลี่ย แล้วในดินมีฟอสฟอรัสทั้งหมดเพียง 0.06 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของไนโตรเจนเป็น 0.14 และของ โพแทสเซียมเป็น 0.83 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสทั้งหมดปรากฏอยู่ในรูปของพวกออร์โทฟอสเฟตหรือพวกที่ แปลงมาจากกรดฟอสฟอริก (H_3PO_4) ฟอสเฟตในดินแบ่งออกเป็น 2 พวกใหญ่ๆ คือ อินทรีย์ฟอสเฟตกับอนินทรีย์ฟอสเฟต (ปฐพีวิทยาเบื้องต้น, 2526)

การแปรสภาพของอินทรีย์วัตถุจะเปลี่ยนจากอินทรีย์ฟอสเฟตไปเป็นอนินทรีย์ฟอสเฟต การ ที่ให้อินทรีย์สารมาก ๆ เช่น ปุ๋ยดอก เศษพืชกับดินที่มีค่า pH สูงนั้น ไม่เพียงแต่จะให้ฟอสฟอรัสเท่านั้นแต่ เมื่อมีการผุสลายจะได้สารประกอบที่มีสมบัติเป็นกรด ซึ่งช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสที่อยู่

ในรูปของ แร่ธาตุในดิน (โอภาส, 2558) จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นว่าให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินที่แตกต่างกัน คือ บริเวณรีสอร์ททซากุระ E มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 111.33 ppm. บริเวณไร่ลุงหัง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 562.83 ppm. บริเวณไร่กรมหลวง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 247.67 ppm. บริเวณไร่สมพร มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 368.33 ppm. บริเวณทับเบิกรีสอร์ท มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 264.33 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ E มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 81.17 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W บน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 160.50 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W ล่าง มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 268.17 ppm. บริเวณรีสอร์ทตะวันทองแสง NE มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 391.33 ppm. และบริเวณรีสอร์ทตะวันทองแสง SE มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน เท่ากับ 201.33 ppm. จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าอยู่ในช่วง 81.17-562.83 ppm และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 237.44 ppm เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (กรมพัฒนาที่ดิน 2553) พบว่า ค่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินอยู่ระดับสูงมาก

4) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extractable Potassium)

โพแทสเซียมเป็นธาตุอาหารพืชที่มีความจำเป็นต่อกระบวนการต่าง ๆ ในเซลล์ของพืช เช่น ขบวนการสร้างน้ำตาล การเคลื่อนย้ายแป้งและน้ำตาล ปริมาณกรดอินทรีย์และความทนทานต่อโรค เป็นต้น โพแทสเซียมในดินส่วนใหญ่อยู่ในรูปที่เป็นแร่ซึ่งสลายตัวอย่างช้า ๆ ให้สารประกอบโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ง่ายขึ้น โดยทั่ว ๆ ไปในดินมีกรดเจืออยู่เสมอ เช่น กรดคาร์บอนิก (H_2CO_3) และกรดอินทรีย์อื่น ๆ ทำให้แร่โพแทสเซียมสลายตัวได้เร็วยิ่งขึ้น (ปฐพีวิทยาเบื้องต้น, 2526 : 376)

จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินที่แตกต่างกัน คือ บริเวณรีสอร์ททซากุระ E มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 138.43 ppm. บริเวณไร่ลุงหัง มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 526.74 ppm. บริเวณไร่กรมหลวง มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 213.80 ppm. บริเวณไร่สมพร มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 206.16 ppm. บริเวณทับเบิกรีสอร์ท มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้

ในดิน เท่ากับ 169.91 ppm บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ E มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 311.73 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W บน มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 128.36 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W ล่าง มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 350.40 ppm. บริเวณรีสอร์ทตะวันออกแสง NE มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 218.52 ppm. และบริเวณรีสอร์ทตะวันออกแสง SE มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 171.58 ppm.

จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวที่มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินมีค่าอยู่ในช่วง 111.30-526.74 ppm และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 216.81 ppm เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน (กรมพัฒนาที่ดิน 2553) พบว่า ค่าปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินอยู่ระดับสูงมาก

5) ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ (Extractable Calcium)

แคลเซียมเป็นองค์ประกอบของโครงสร้างที่สำคัญของผนังเซลล์ เพราะ calcium pectate เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของช่องว่างภายในเซลล์ พืชจะเจริญเติบโตได้จะต้องมีการแบ่งเซลล์ที่ส่วนยอดหรือปลายราก ถ้าพืชขาดแคลนแคลเซียมส่วนยอดและรากของพืชจะไม่เจริญ นอกจากนี้แคลเซียมยังทำให้พืชมีลำต้นแข็ง (ปฐพีวิทยาเบื้องต้น, 2526) ปริมาณของแคลเซียมในดินจะแตกต่างกันไปตามชนิดดิน ในดิน calcareous จะมีปริมาณแคลเซียม 1-25 % ได้ สำหรับดินที่ปราศจากปูนคาร์บอเนต ปริมาณแคลเซียมในดินจะมีค่าระหว่าง 0.686% ถึงมากกว่า 2% สำหรับดินทั่วไปที่มีปฏิกริยาดินเป็นกลาง ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 60-80% ของค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินของดินทั้งหมด ปัจจัยของดินที่เป็นตัวกำหนดความเป็นประโยชน์ของแคลเซียมต่อพืชมีหลายประการ เช่น ปริมาณแคลเซียมที่อาจแลกเปลี่ยนได้ในดิน เปอร์เซ็นต์ความอิ่มตัวของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ชนิดของคอลลอยด์ดิน และธรรมชาติของอนุภาครวมที่ผิวของคอลลอยด์ (วิเชียร , 2536)

จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวที่มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินที่แตกต่างกัน คือ บริเวณรีสอร์ทซากระ E มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 10.66 ppm. บริเวณไร่ลุงหัง มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 9.38 ppm. บริเวณไร่กมลเทพ มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 41.91 ppm. บริเวณไร่สมพร มีปริมาณแคลเซียมที่

สกัดได้ในดิน เท่ากับ 37.96 ppm. บริเวณรีสอร์ททับเบิกรีสอร์ท มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 5.62 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ E มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 20.58 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W บน มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 19.71 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W ล่าง มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 18.40 ppm. บริเวณตะวันออกแสง NE มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 32.77 ppm. และบริเวณรีสอร์ทตะวันออกแสง SE มีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 7.62 ppm. จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ในดินมีค่าอยู่ในช่วง 5.62-41.91 ppm และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 19.09 ppm จะเห็นได้ว่าดินบริเวณไร่กรมหลวงมีปริมาณแคลเซียมที่ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแคลเซียมที่สกัดได้

6) ปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ (Extractable Magnesium)

ปริมาณแมกนีเซียมในดินแต่ละชนิดจะแตกต่างกันมาก แต่โดยเฉลี่ยแล้วผิวโลกประกอบด้วยแมกนีเซียม 1.93 % ดินที่มีการชะล้างเกิดขึ้นน้อยจะมีแมกนีเซียมอยู่มาก ปริมาณแมกนีเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้หรือแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ที่มีอยู่ในดินมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชมากกว่าแมกนีเซียมทั้งหมดในดิน แต่ปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินทั่วไปมีปริมาณน้อย รูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของแมกนีเซียมก็คือ Mg^{++} ในสารละลายดินและที่ถูกดูดซับสารคอลลอยด์ของดินดูดซับไว้ในดินตามธรรมชาติ ปริมาณแมกนีเซียมที่สลายตัวออกมาจากร่นั้นจะมากน้อยเท่าใดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม ชนิดและปริมาณของแร่ต่างๆ โดยทั่วไปแล้วการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของแมกนีเซียมคล้ายคลึงกับแคลเซียมมาก (ปฐพีวิทยาเบื้องต้น, 2526)

จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินที่แตกต่างกัน คือ บริเวณรีสอร์ทชากูระ E มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 79.18 ppm. บริเวณไร่ลุงหัง มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 105.52 ppm. บริเวณไร่กรมหลวง มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 200.76 ppm. บริเวณไร่สมพร มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 274.37 ppm. บริเวณทับเบิกรีสอร์ท มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 54.73 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ E มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 124.71 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W บน มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 123.31 ppm. บริเวณ

รีสอร์ทวิมานเมฆ W ล่าง มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 108.16 ppm. บริเวณรีสอร์ทตะวัน
ทอแสง NE มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 194.30 ppm. และบริเวณรีสอร์ทตะวันทอแสง
SE มีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดิน เท่ากับ 91.43 ppm. จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินใน
พื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ในดินมีค่าอยู่ในช่วง 54.73-274.37 ppm
และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 131.43 ppm มีค่าอยู่ในระดับปานกลางถึงสูงเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน
แมกนีเซียมที่สกัดได้

ตาราง 4.4 คุณสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยว ภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่ม
เก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ตำแหน่ง	OM (%)	Total N (%)	Available P (ppm)	Extractable K (ppm)	Extractable Ca (ppm)	Extractable Mg (ppm)
บริเวณรีสอร์ทชากระบะ E	1.61	0.26	111.33	138.43	10.66	79.18
บริเวณไร่ลุงหัง	2.33	0.26	562.83	526.74	9.38	105.52
บริเวณไร่กมลเทพ	2.11	0.32	247.67	213.80	41.91	200.76
บริเวณไร่สมพร	2.78	0.32	368.33	206.16	37.96	274.37
บริเวณทับเบิกรีสอร์ท	2.47	0.23	264.33	169.91	5.62	54.73
บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ E	2.51	0.23	81.17	311.73	20.58	124.71
บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W บน	1.70	0.20	160.50	128.36	19.71	123.31
บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W ล่าง	2.78	0.26	268.17	350.40	18.40	108.16
บริเวณรีสอร์ทตะวันทอแสง NE	2.29	0.20	391.33	218.52	32.77	194.30
บริเวณรีสอร์ทตะวันทอแสง SE	2.06	0.18	201.33	171.58	7.62	91.43
ค่าเฉลี่ย	2.19	0.26	237.44	216.81	19.09	131.43

1.2 การปนเปื้อนของสารโลหะหนักในดิน

ดินเป็นทรัพยากรพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ มีความสำคัญอย่างมากกับทรัพยากรธรรมชาติ

อื่นๆ บนพื้นผิวโลกนั้นมีดินเพียง 1 ส่วนและน้ำ 3 ส่วน มนุษย์จะต้องใช้ที่ดินเพื่อการดำรงชีพ แต่ดินในปัจจุบันมีแนวโน้มเป็นพิษจนเป็นอันตรายต่อความอยู่รอดของมนุษย์ ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมต้องใช้ที่ดินในการผลิตทางการเกษตรและมีการพัฒนาประเทศมุ่งสู่อุตสาหกรรม กิจกรรมทางการเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมเป็นสาเหตุให้เกิดมลพิษในดินจากการทิ้งของเสียและสารพิษต่างๆ ลงในดิน เกิดการตกค้างสะสมอยู่ในดิน เช่น สารฆ่าแมลง ปุ๋ยเคมี การเผาไร่ หรือสารพิษจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทโรงงานชุบหรือเคลือบโลหะ ผลิตสี ทำพลาสติก กระดาษ ผลิตสารเคมี สารฆ่าแมลง และโรงงานกลั่นน้ำมัน เป็นต้น ตลอดทั้งการทิ้งขยะมูลฝอยจากชุมชนต่างๆ สารพิษที่ปนเปื้อนอยู่ในดินดูดซึมเข้าไปสะสมในส่วนต่างๆ ของต้นไม้และสัตว์ที่กินพืชที่มีสารพิษนั้น มลพิษของดินโดยทั่วไปจะเป็นพิษทางอ้อม ดังนั้นการกระทำใดๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหากับดินย่อมส่งผลกระทบต่อสุขภาพย้อนกลับไปสู่มนุษย์ เช่น การใช้ประโยชน์จากดินในการเกษตรกรรมเพื่อเพิ่มผลผลิต และผลทางอ้อมซึ่งครอบคลุมถึงภาวะทางเศรษฐกิจ สังคม และอำนาจทางการเมือง ผลย้อนกลับสู่มนุษย์

ดินปนเปื้อนด้วยสารโลหะหนัก หรือดินที่มีการผสมของโลหะหนัก ดินประเภทนี้มักเกิดจากการสลาย ตัวของโลหะหนักของหินที่เป็นวัตถุดิบกำเนิดที่มีสารประกอบพวกปรอท แคดเมียม ตะกั่ว โครเมียม สังกะสี ฯลฯ เป็นองค์ประกอบที่ผสมรวมตัวอยู่มาก เมื่อเกิดการสลายตัวอย่างต่อเนื่องก็จะมีโลหะปะปนออกมาสู่ดินด้วย โดยตามสภาพธรรมชาติแล้วก็มีสารจำพวกนี้พบอยู่ในระดับน้อยมาก นอกจากมีกิจกรรมของมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องเท่านั้น ที่นับได้ว่าเป็นตัวกระตุ้นให้มีการสะสมสารเหล่านี้ อยู่ในระดับที่มากผิดปกติในดิน ซึ่งในที่สุดจะก่อให้เกิดผลความเสียหายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลายขึ้นมาโดยตรง

1) ปริมาณตะกั่ว (Pb)

ตะกั่ว (Pb) เป็นโลหะหนักมีสีเทาเงิน หรือแกมน้ำเงินเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ปัจจุบันอุตสาหกรรม

หลายประเภทมีการใช้ตะกั่วเป็นวัตถุดิบเป็นจำนวนมาก ตะกั่วยังใช้ทำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้เกิดการปลดปล่อยตะกั่วและสารประกอบของตะกั่วในรูปของสารมลพิษออกสู่สภาวะแวดล้อม ทำให้มีการปนเปื้อนของตะกั่วทั้งในดิน น้ำ และอากาศ ตะกั่วสามารถเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง คือ ทางอาหาร ทางการหายใจ และทางผิวหนัง เมื่อสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายส่วนใหญ่จะจับยึดอยู่กับเม็ดเลือดแดงจะไปลดการสร้าง heme ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเม็ดเลือดแดงโดยไปยับยั้งเอ็นไซม์ที่เกี่ยวกับการสร้าง heme นอกจากนี้ตะกั่วยังมีผลต่อบ หัวใจและเส้นเลือด ภาวะเจริญพันธุ์ โครโมโซม และเป็นก่อให้เกิดโรคมะเร็ง และความพิการแต่กำเนิดอีกด้วย

จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวที่มีปริมาณตะกั่วในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 0-0.117 ppm และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.027 ppm (ตาราง 4.5) แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวที่มีปริมาณตะกั่วปนเปื้อนในดินแตกต่างกัน คือ บริเวณริสอร์ทซากุระ E มีปริมาณตะกั่วในดิน เท่ากับ 0.010 ppm. บริเวณไร่ลุงหัง มีปริมาณตะกั่วในดิน เท่ากับ 0.131 ppm. บริเวณไร่กมลเทพและบริเวณไร่สมพรไม่พบปริมาณตะกั่วในดิน บริเวณห้วยเบิกริสอร์ท มีปริมาณตะกั่วในดิน เท่ากับ 0.007 ppm. บริเวณริสอร์ทวิมานเมฆมีปริมาณตะกั่วในดิน เท่ากับ 0.003 ppm. บริเวณริสอร์ทตะวันทองแสง NE มีปริมาณตะกั่วในดิน เท่ากับ 0.117 ppm. และบริเวณริสอร์ทตะวันทองแสง SE ไม่พบมีปริมาณตะกั่วในดิน

2) ปริมาณแคดเมียม (Cd)

เป็นโลหะมีสีเงินมีอยู่น้อยตามธรรมชาติ โดยทั่วไปแคดเมียมที่ปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมจะพบในแหล่งทำเหมืองสังกะสีและตะกั่ว ในอุตสาหกรรมยาสูบและบุหรี่ย พลาสติกและยาง นอกจากนี้ยังนิยมใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมผลิตแบตเตอรี่ อุปกรณ์ไฟฟ้า โลหะผสม อะไหล่ รถยนต์ โลหะผสมในอุตสาหกรรมเพชรพลอยอีกด้วย แคดเมียมที่ปนเปื้อนในน้ำอาหาร และในยาสูบ เมื่อเข้าสู่ร่างกายจะถูกดูดซึมในกระเพาะอาหาร แล้วแพร่กระจายไปที่ตับ ม้ามและลำไส้ และสะสมเพิ่มขึ้นในปริมาณสูงจะทำให้เกิดมะเร็ง ไตทำงานผิดปกติ นอกจากนี้ ยังทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง ปวดกระดูกสันหลัง แขนขา ซึ่งจะทำให้ไตพิการได้ โรคที่เกิดจากพิษของแคดเมียมเรียกว่า โรคอิไต-อิไต (Itai Itai disease)

จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวที่มีปริมาณแคดเมียมในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 0.050-0.187 ppm และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.131 ppm (ตาราง 4.5) แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวปริมาณแคดเมียมในดินแตกต่างกัน คือ บริเวณริสอร์ทซากุระ E มีปริมาณแคดเมียมในดิน เท่ากับ 0.137 ppm. บริเวณไร่ลุงหัง มีปริมาณแคดเมียมในดิน

เท่ากับ 0.187 ppm. บริเวณไร่กมลเทพมีปริมาณแคดเมียมในดินเท่ากับ 0.183 ppm บริเวณไร่สมพรมีปริมาณแคดเมียมในดิน เท่ากับ 0.163 ppm บริเวณทับเบิกรีสอร์ท มีปริมาณแคดเมียมในดิน เท่ากับ 0.067 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ E มีปริมาณแคดเมียมในดิน เท่ากับ 0.153 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W บน มีปริมาณแคดเมียมในดิน เท่ากับ 0.123 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W ล่าง มีปริมาณแคดเมียมในดิน เท่ากับ 0.150 ppm. บริเวณรีสอร์ทตะวันทองแสง NE มีปริมาณแคดเมียมในดิน เท่ากับ 0.050 ppm. และบริเวณรีสอร์ทตะวันทองแสง SE มีปริมาณแคดเมียมในดิน เท่ากับ 0.097 ppm

3) ปริมาณโครเมียม (Cr)

สารโครเมียมสามารถนำมาใช้งานด้านอุตสาหกรรมได้อย่างกว้างขวาง โดยนำมาผสมกับโลหะทำให้เกิดความแข็งแรงมีความเหนียวทนทานทำให้โลหะไม่เป็นสนิมทนต่อการผุกร่อน โลหะโครเมียมบริสุทธิ์ใช้มากในอุตสาหกรรมชุบโลหะด้วยไฟฟ้า สารประกอบของโครเมต (Chromate) ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาอุตสาหกรรมพอกทัง การย้อมสีขนสัตว์ จะเห็นได้ว่าประโยชน์ของโครเมียม และสารประกอบของโครเมียมมีประโยชน์มากมาย แต่อันตรายของโครเมียมก็มีอยู่ไม่น้อย เช่น สูดหายใจเอาฝุ่นละอองหรือควันของกรดโครมิกก็จะทำให้ระบบทางเดินหายใจส่วนต้นบริเวณจมูก โดยแผ่นกั้นระหว่างจมูกซึ่งเป็นกระดูกอ่อนทำลายและทำให้เป็นมะเร็งที่ปอด นอกจากนั้นการสัมผัสกับฝุ่นละออง หรือ สารละลายของกรดโครมิก ทำให้ผิวหนังอักเสบ จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณโครเมียมในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 0.000-0.973 ppm และมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.492 ppm (ตาราง 4.5) แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณโครเมียมในดินแตกต่างกัน คือ บริเวณรีสอร์ททซากุระ E มีปริมาณโครเมียมในดิน เท่ากับ 0.450 ppm. บริเวณไร่ลุงหึ่ง มีปริมาณโครเมียมในดิน เท่ากับ 0.973 ppm. บริเวณไร่กมลเทพมีปริมาณโครเมียมในดินเท่ากับ 0.507 ppm บริเวณไร่สมพรมีปริมาณโครเมียมในดินเท่ากับ 0.950 ppm บริเวณทับเบิกรีสอร์ท มีปริมาณโครเมียมในดินเท่ากับ 0.942 ppm. บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ E มีปริมาณโครเมียมในดิน เท่ากับ 0.657 ppm. ไม่พบปริมาณโครเมียมในดินบริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W บน บริเวณรีสอร์ทวิมานเมฆ W ล่าง มีปริมาณโครเมียมในดิน เท่ากับ 0.433 ppm. ไม่พบปริมาณโครเมียมในดินบริเวณรีสอร์ทตะวันทองแสง NE และบริเวณรีสอร์ทตะวันทองแสง SE มีปริมาณโครเมียมในดิน เท่ากับ 0.003 ppm

4) ปริมาณแมงกานีส (Mn)

จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณแมงกานีสในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 15.824-44.765 ppm และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.799 ppm (ตาราง 4.5) แสดงให้เห็นว่าคุณสมบัติของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณแมงกานีสในดินแตกต่างกัน คือ บริเวณ

รื้สอ์รทชาถูระ E มีปริมาณแมงกานีสในดิน เท่ากับ 17.495 ppm. บริเวณไร่ลู่หัง มีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 43.802 ppm. บริเวณไร่กมลเทพมีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 30.153 ppm บริเวณไร่สมพรมีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 30.022 ppm บริเวณหับเบกัรื้สอ์รทมีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 15.824 ppm. บริเวณรื้สอ์รทวิมานเมฆ E มีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 44.765 ppm. บริเวณรื้สอ์รทวิมานเมฆ W บน มีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 22.716 ppm. บริเวณรื้สอ์รทวิมานเมฆ W ล่าง มีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 20.104 ppm. บริเวณรื้สอ์รทตะวันทอแสง NE มีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 31.172 ppm. และบริเวณรื้สอ์รทตะวันทอแสง SE มีปริมาณแมงกานีสในดินเท่ากับ 21.941 ppm

5) ปริมาณทองแดง (Cu)

จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัตั้ของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณทองแดงในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 0.367-1.363 ppm และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.024 ppm (ตาราง 4.5) แสดงให้เห็นว่า คุณสมบัตั้ของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณทองแดงในดินแตกต่างกัน คือ บริเวณรื้สอ์รทชาถูระ E มีปริมาณทองแดงในดิน เท่ากับ 0.367 ppm. บริเวณไร่ลู่หังมีปริมาณทองแดงในดิน 1.357 ppm. บริเวณไร่กมลเทพมีปริมาณทองแดงในดินเท่ากับ 0.713 ppm บริเวณไร่สมพรมีปริมาณทองแดงในดินเท่ากับ 0.906 ppm บริเวณหับเบกั รื้สอ์รทมีปริมาณทองแดงในดินเท่ากับ 1.334 ppm. บริเวณรื้สอ์รทวิมานเมฆ E มีปริมาณทองแดงในดินเท่ากับ 0.573 ppm. บริเวณรื้สอ์รทวิมานเมฆ W บนมีปริมาณทองแดงในดินเท่ากับ 1.363 ppm. บริเวณรื้สอ์รทวิมานเมฆ W ล่างมีปริมาณทองแดงในดินเท่ากับ 1.329 ppm. บริเวณรื้สอ์รทตะวันทอแสง NE มีปริมาณทองแดงในดินเท่ากับ 1.363 ppm. และบริเวณรื้สอ์รทตะวันทอแสง SE มีปริมาณทองแดงในดินเท่ากับ 0.930 ppm

6) ปริมาณสังกะสี (Zn)

จากการศึกษา พบว่า คุณสมบัตั้ของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณสังกะสีในดิน มีค่าอยู่ในช่วง 1.320-5.011 ppm และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.634 ppm (ตาราง 4.5) แสดงให้เห็นว่า คุณสมบัตั้ของดินในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวมีปริมาณสังกะสีในดินแตกต่างกัน คือ บริเวณรื้สอ์รทชาถูระ E มีปริมาณสังกะสีในดิน เท่ากับ 1.320 ppm. บริเวณไร่ลู่หังมีปริมาณสังกะสีในดินในดิน 4.710 ppm. บริเวณไร่กมลเทพมีปริมาณสังกะสีในดินเท่ากับ 2.930 ppm บริเวณไร่สมพรมีปริมาณสังกะสีในดินเท่ากับ 5.011 ppm บริเวณหับเบกัรื้สอ์รทมีปริมาณสังกะสีในดินเท่ากับ 4.252 ppm. บริเวณรื้สอ์ร

ทวิมานเมฆ E มีปริมาณสังกะสีในดินเท่ากับ 2.680 ppm. บริเวณรีสอร์ททวิมานเมฆ W บนมีปริมาณสังกะสีในดินเท่ากับ 3.407 ppm. บริเวณรีสอร์ททวิมานเมฆ W ล่างมีปริมาณสังกะสีในดินเท่ากับ 4.058 ppm. บริเวณรีสอร์ทตะวันออกแสง NE มีปริมาณสังกะสีในดินเท่ากับ 4.478 ppm. และบริเวณรีสอร์ทตะวันออกแสง SE มีปริมาณสังกะสีในดินเท่ากับ 3.496 ppm

ตาราง 4.5 ปริมาณสารโลหะหนักในดิน (ppm) ในพื้นที่ประกอบธุรกิจท่องเที่ยวภูทับเบิก ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

ตำแหน่ง	ตะกั่ว (Pb)	แคดเมียม (Cd)	โครเมียม (Cr)	แมงกานีส (Mn)	ทองแดง (Cu)	สังกะสี (Zn)
บริเวณรีสอร์ทชาภูกระ E	0.010	0.137	0.450	17.495	0.367	1.320
บริเวณไร่ลุงหัง	0.131	0.187	0.973	43.802	1.357	4.710
บริเวณไร่กลมเทพ	0.000	0.183	0.507	30.153	0.713	2.930
บริเวณไร่สมพร	0.000	0.163	0.950	30.022	0.906	5.011
บริเวณทับเบิกรีสอร์ท	0.007	0.067	0.942	15.824	1.334	4.252
บริเวณรีสอร์ททวิมานเมฆ E	0.003	0.153	0.657	44.765	0.573	2.680
บริเวณรีสอร์ททวิมานเมฆ W บน	0.003	0.123	0.000	22.716	1.363	3.407
บริเวณรีสอร์ททวิมานเมฆ W ล่าง	0.003	0.150	0.433	20.104	1.329	4.058
บริเวณรีสอร์ทตะวันออกแสง NE	0.117	0.050	0.000	31.172	1.363	4.478
บริเวณรีสอร์ทตะวันออกแสง SE	0.000	0.097	0.003	21.941	0.930	3.496
ค่าเฉลี่ย	0.027	0.131	0.492	27.799	1.024	3.634

1.3 การปนเปื้อนของคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในคลองน้ำหมันในพื้นที่ท่องเที่ยวภูทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้กับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 111 ตอนที่ 16 ง ลงวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2537 (ภาคผนวก ฐ) ข้อ 8 การกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินแหล่งใดแหล่งหนึ่งเป็นประเภทใดตามข้อ 2 ให้แบ่งแหล่งน้ำผิวดินออกเป็น 5 ประเภท คือ แหล่งน้ำประเภทที่ 1 แหล่งน้ำประเภทที่ 2 แหล่งน้ำประเภทที่ 3 แหล่งน้ำประเภทที่ 4 และแหล่งน้ำประเภทที่ 5 ให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา และการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งจากรีสอร์ทเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำผลการตรวจวัดพบว่า ค่าที่ได้ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินโดยรวมจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และเพื่อการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ ยังสามารถใช้เพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม และการคมนาคม ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

1) คุณภาพน้ำทางกายภาพ

ดัชนีคุณภาพน้ำทางกายภาพที่ทำการตรวจวัดได้แก่ ค่าอุณหภูมิ สภาพการนำไฟฟ้า และค่าความขุ่นพบว่า

ค่าอุณหภูมิของน้ำค่อนข้างต่ำประมาณ 23-26 องศาเซลเซียส และพบว่าน้ำทิ้งจากรีสอร์ทมีอุณหภูมิสูงกว่าน้ำผิวดิน โดยรวมอุณหภูมิมียค่าแตกต่างกันเล็กน้อย ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติโดยส่วนใหญ่เป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศเป็นหลัก

ค่าสภาพการนำไฟฟ้าของน้ำในแต่ละแหล่งน้ำพบว่าพบว่าน้ำทิ้งจากรีสอร์ทมีค่าสภาพการนำไฟฟ้าสูงกว่าน้ำผิวดิน เนื่องจากสภาพการนำไฟฟ้าของน้ำขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและชนิดของไอออนที่มีอยู่ในน้ำ น้ำที่มีไอออน ของสารต่างๆ สามารถนำไฟฟ้าได้ กรด ต่างและเกลืออนินทรีย์ เช่น HCl Na₂CO₃ และ NaCl เป็นตัวนำไฟฟ้าได้ดีเพราะแตกตัวให้อิออนบวกและลบ แสดงให้เห็นว่าน้ำทิ้งจากรีสอร์ทมีสารที่สามารถแตกตัวในน้ำมากกว่า (ณัฐฉาน และ รติพร, 2557)

ค่าความขุ่นของน้ำในแต่ละแหล่งน้ำพบว่าน้ำทิ้งจากรีสอร์ทมีค่าความขุ่นสูงกว่าน้ำผิวดินเฉลี่ยมีค่าอยู่ที่ 30 NTU เนื่องจากน้ำได้ผ่านกระบวนการใช้งานและมีตะกอน ชนิดของอ๊องอนต่างๆ อยู่ในน้ำ รวมถึงลักษณะสีของน้ำที่ออกไปทางเขียวแสดงให้เห็นว่ามีตะไคร่หรือสาหร่ายเจริญเติบโตได้ดี

ค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเฉลี่ยของน้ำทิ้งจากรีสอร์ทมีค่ามากกว่าน้ำผิวดิน เนื่องจากค่าของแข็งละลายน้ำทั้งหมดเป็นสารที่เจือปนอยู่ในน้ำ แขนวลอยหรือละลายอยู่ น้ำทิ้งจากรีสอร์ทได้ผ่านกระบวนการใช้อาจเป็นได้ทั้งสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ และสารซัลฟัดต่างๆ ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการเปลี่ยนรูปของสารอินทรีย์ไปอยู่ในรูปของสารอนินทรีย์ที่ละลายน้ำได้โดยกระบวนการย่อยและการเปลี่ยนรูปของมลสารในน้ำ

2) คุณภาพน้ำทางเคมี

ดัชนีคุณภาพทางเคมีทำการตรวจวัดได้แก่ ความเป็นกรดต่าง ค่าออกซิเจนละลายน้ำ ฟอสฟอรัส ทองแดง แมงกานีส สังกะสี แคลเซียม และโครเมียม เป็นต้น ทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้กับค่ามาตรฐาน คุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน พบว่าน้ำจากคลองน้ำหมันค่าที่ได้ส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินโดยรวมจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ การอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และเพื่อการอนุรักษ์สัตว์น้ำ การประมง การว่ายน้ำและกีฬาทางน้ำ ยังสามารถใช้เพื่อการเกษตร อุตสาหกรรม และการคมนาคม

ค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำจากน้ำผิวดินมีค่าเฉลี่ย 7.30 ซึ่งมีค่าต่ำกว่า น้ำทิ้งจากรีสอร์ทซึ่งมีค่า 9.28 ซึ่งน้ำผิวดินมีค่าความเป็นกรดและด่างของน้ำน้อยกว่าอาจเป็นผลมาจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายหรือพืชน้ำค่อนข้างสูง จึงทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในน้ำลดลง แต่ปริมาณออกซิเจนเพิ่มขึ้น ขณะที่อัตราการหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำมีค่าสูง ทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณมาก และออกซิเจนมีปริมาณน้อยส่งผลให้ความเป็นกรดและด่างลดลง

ค่าออกซิเจนละลายน้ำจากน้ำผิวดินมีค่าเฉลี่ย 7.18 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งสูงกว่าน้ำทิ้งจากรีสอร์ท ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่ลดลงเป็นผลมาจากการใช้น้ำในการซักล้างและทำความสะอาดภาชนะร่างกายทำให้เกิดการปนเปื้อนสารอินทรีย์และอนินทรีย์จึงมีการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายเพิ่มมากขึ้น ค่าออกซิเจนละลายน้ำจึงต่ำกว่าน้ำผิวดิน

ปริมาณไนเตรทในน้ำทั้งสองแหล่งมีค่าใกล้เคียงกันเฉลี่ยเท่ากับ 35.5 มิลลิกรัมต่อลิตรและพบว่า มีค่าเกินค่ามาตรฐานของแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งกำหนดไว้ที่ค่าไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 5 จากค่าไนเตรทที่เกินค่ามาตรฐานของแหล่งน้ำผิวดินเป็นผลมาจากในพื้นที่ภูทับเบิกมีการเพาะปลูกกะหล่ำปลีตลอดปี จึงมีการใช้ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของพืช เป็นสาเหตุหลักของการ

ปนเปื้อนไนเตรทในแหล่งน้ำ เมื่อมีฝนตกฝนจึงชะธาตุไนโตรเจนที่มาจากปุ๋ยและไม่สามารถใช้ไนโตรเจนได้อย่างสมบูรณ์จึงเปลี่ยนเป็นไนเตรทลงสู่ลงน้ำ

ปริมาณฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำทั้งสองแหล่งพบว่ามีความต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสเฉลี่ย 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร ฟอสฟอรัสที่พบในแหล่งน้ำจะผลมาจากสัตว์กินพืชที่สะสมฟอสฟอรัสไว้ตายลง การย่อยสลายโดยจุลินทรีย์จึงปลดปล่อยฟอสฟอรัสออกมาในรูปสารประกอบละลายน้ำได้ นอกจากนั้นฟอสฟอรัสยังได้มาจากปุ๋ยในการทำการเกษตรในพื้นที่ที่ถูกชะลงมาสู่แหล่งน้ำ การที่ฟอสฟอรัสมีปริมาณน้อยอาจเป็นผลมาจากฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่ละลายน้ำได้ยากจึงอาจไปสะสมกับตะกอน อีกทั้งพืชยังสามารถดูดนำไปใช้ในการเจริญเติบโตต่อไป (วสันต์, 2556)

ปริมาณสารโลหะหนัก ได้แก่ ทองแดง แมงกานีส สังกะสี แคดเมียม โครเมียม พบว่า น้ำที่องจากที่สระจะมีปริมาณสารโลหะหนักมากกว่าจากน้ำผิวดิน ซึ่งอาจเกิดมาจากกระบวนการต่าง ๆ จากการใช้ประโยชน์ทั้งการท่องเที่ยวหรือการใช้สารเคมีในรีสอร์ต แต่ค่าที่ตรวจพบยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

สำหรับค่าไซยาไนด์ โครเมียมเฮกซะวาเลนซ์ และฟีนอลในแหล่งน้ำทั้งสองแหล่งนั้นมีค่าต่ำมากจนไม่สามารถตรวจวัดได้

3) คุณภาพน้ำทางชีวภาพ

สำหรับคุณภาพน้ำทางชีวภาพได้ตรวจวัดปริมาณฟีคอลโคลิฟอร์มและอีโคไลน์ พบว่าน้ำผิวดินมีปริมาณมากกว่า 23 MPN/100ml ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการใช้ปุ๋ยคอกในแปลงปลูกกะหล่ำปลี สำหรับน้ำที่จากรีสอร์ทถ้าเป็นสิ่งปฏิกูลจะถูกกำจัดลงในบ่อเกรอะที่ติดตั้งในรีสอร์ตทำให้เกิดการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้น้อย

ตาราง 4.6 คุณภาพน้ำจากรีสอร์ทและน้ำผิวดินในคลองน้ำหมัน ภูทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์

พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำที่จากรีสอร์ท	แหล่งน้ำผิวดิน
อุณหภูมิ (Temperature)	(°C)	26.68 ± 0.10	23.68 ± 0.11
ความขุ่น (Turbidity)	NTU	30.8 ± 0.00	0.07 ± 0.00
ของแข็งที่ละลายน้ำ (Total dissolve solid)	(mg/l)	85.80 ± 0.77	70.66 ± 0.07

ตาราง 4.6 (ต่อ)

พารามิเตอร์	หน่วย	น้ำทิ้งจากรีสอร์ท	แหล่งน้ำผิวดิน
สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity)	($\mu\text{s/cm}$)	120.20 \pm 2.10	115.74 \pm 2.71
ความเค็ม (Salinity)	(g/l)	0.06 \pm 0.00	0.08 \pm 0.00
ความเป็นกรดและด่าง (pH)		9.28 \pm 0.00	7.30 \pm 0.00
ออกซิเจนละลายน้ำ(DO)	(mg/l)	5.80 \pm 0.03	7.18 \pm 0.06
ไนเตรต (NO_3^-)	(mg/l)	36.0 \pm 0.20	35.06 \pm 0.25
ฟอสฟอรัส (P)	(mg/l)	0.01 \pm 0.00	0.01 \pm 0.00
ทองแดง (Cu)	(mg/l)	0.065 \pm 0.01	0.003 \pm 0.00
แมงกานีส (Mn)	(mg/l)	0.067 \pm 0.02	0.017 \pm 0.01
สังกะสี (Zn)	(mg/l)	0.204 \pm 0.01	0.195 \pm 0.02
แคดเมียม (Cd)	(mg/l)	0.003 \pm 0.01	ND
โครเมียม (Cr)	(mg/l)	0.067 \pm 0.01	0.010 \pm 0.00
ตะกั่ว (Pb)	(mg/l)	ND	ND
ไซยาไนด์	(mg/l)	ND	ND
โครเมียมเฮกซะวาเลนต์	(mg/l)	ND	ND
ฟีนอล	(mg/l)	ND	ND
อีโคไลน์	MPN/100ml	ND	>23
ฟีนอลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย	MPN/100ml	ND	>23

ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นผลกระทบจากการท่องเที่ยวที่มีต่อคุณภาพชีวิตของครัวเรือนด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า

ประเด็นคำถามที่ 1 การท่องเที่ยวทำให้น้ำไม่พอใช้ในชุมชน พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบที่ทำให้น้ำไม่พอใช้ในชุมชน คิดเป็นร้อยละ 70.4 รองลงมาก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 13.9 ก่อให้เกิดผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 10.6 และก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 5.1

ประเด็นคำถามที่ 2 พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบทำให้เกิดปัญหาขยะและกลิ่น คิดเป็นร้อยละ 67.1 รองลงมาก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 13.9 ก่อให้เกิดผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 11.1 และก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 7.9

ประเด็นคำถามที่ 3 พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบทำให้เกิดปัญหาน้ำเสีย คิดเป็นร้อยละ 75.5 รองลงมาก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 10.6 ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 7.4 และก่อให้เกิดผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 6.5

ประเด็นคำถามที่ 4 การท่องเที่ยวทำให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำของชุมชนปนเปื้อนมากขึ้น จากขยะและน้ำเสีย พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบทำให้เกิดปัญหาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำของชุมชนปนเปื้อนมากขึ้น จากขยะและน้ำเสีย คิดเป็นร้อยละ 77.8 รองลงมาก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 10.6 ก่อให้เกิดผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 6.5 และก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 5.1

ประเด็นคำถามที่ 5 การท่องเที่ยวทำให้เกิดปัญหาบุกรุกพื้นที่ป่าของชุมชนมากขึ้น พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบทำให้เกิดปัญหาบุกรุกพื้นที่ป่าของชุมชนมากขึ้น คิดเป็นร้อยละ 91.7 รองลงมา ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 5.1 ก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 2.8 และ ก่อให้เกิดผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 0.4

ประเด็นคำถามที่ 6 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดผลกระทบกับสัตว์ป่า พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบกับสัตว์ป่า คิดเป็นร้อยละ 94.4 รองลงมา ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 3.2 และ ก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 2.4

ประเด็นคำถามที่ 7 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดผลกระทบกับการคงอยู่ของสัตว์น้ำตามธรรมชาติ พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบกับการคงอยู่ของสัตว์น้ำตามธรรมชาติ คิดเป็นร้อยละ 94.0 รองลงมา ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 3.7 และก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 2.3

ประเด็นคำถามที่ 8 การท่องเที่ยวทำให้เกิดปัญหาพลังงานไฟฟ้าตกและไฟดับบ่อย พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบทำให้เกิดปัญหาพลังงานไฟฟ้าตกและไฟดับบ่อย คิดเป็นร้อยละ 85.6 รองลงมา ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 6.9 ก่อให้เกิดผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 4.7 และก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 2.8

ประเด็นคำถามที่ 9 การท่องเที่ยวก่อให้เกิดปัญหาการเดินทางรถติดมากขึ้นและเกิดอุบัติเหตุบ่อยขึ้น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้เส้นทาง พบว่าการท่องเที่ยวก่อให้เกิดผลกระทบมากในปัญหาการเดินทางรถติดมากขึ้นและเกิดอุบัติเหตุบ่อยขึ้น ทำให้ไม่สะดวกในการใช้เส้นทาง คิดเป็นร้อยละ 40.3 รองลงมาไม่ก่อให้เกิดผลกระทบ คิดเป็นร้อยละ 35.6 ก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 19.0 และ ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 5.1

ประเด็นคำถามที่ 10 การท่องเที่ยวทำให้เกิดปัญหาที่จอดรถและการใช้พื้นที่ของชุมชน พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบทำให้เกิดปัญหาที่จอดรถและการใช้พื้นที่ของชุมชน คิดเป็นร้อยละ 59.3 รองลงมา ก่อให้เกิดผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 18.4 ก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 14.4 และ ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 7.9

ประเด็นคำถามที่ 11 ท่องเที่ยวทำให้เกิดความไม่สวยงามทางทัศนียภาพและความไม่กลมกลืนกับธรรมชาติของสิ่งก่อสร้าง เช่น รีสอร์ท ที่พัก และร้านอาหาร เป็นต้น พบว่าการท่องเที่ยวไม่มีผลกระทบทำให้เกิดความไม่สวยงามทางทัศนียภาพและความไม่กลมกลืนกับธรรมชาติของสิ่งก่อสร้าง เช่น รีสอร์ท ที่พัก และร้านอาหาร เป็นต้น คิดเป็นร้อยละ 75.0 รองลงมา ก่อให้เกิดผลกระทบปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 12.0 ก่อให้เกิดผลกระทบน้อย คิดเป็นร้อยละ 7.4 และก่อให้เกิดผลกระทบมาก คิดเป็นร้อยละ 5.6 จากเนื้อหาประเด็นคำถามระดับความรุนแรงของผลกระทบจากการท่องเที่ยวที่มีต่อคุณภาพชีวิต ของครัวเรือนด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าการท่องเที่ยวทำให้เกิดปัญหาการเดินทาง เช่น รถติด อุบัติเหตุ จาก การคมนาคม มากที่สุด รองลงมาคือปัญหาที่จอดรถและการใช้พื้นที่ของชุมชน และส่งผลกระทบต่อ การคงอยู่ของสัตว์น้ำและสัตว์ป่าตามธรรมชาติ

ประเด็นคำถามที่ 12 การบังคับให้มีการกำจัดน้ำเสียและติดตั้งบ่อดักไขมันที่มีมาตรฐานกับผู้ประกอบ การ รีสอร์ท ที่พัก และร้านอาหาร เพราะจะได้ไม่ทำให้เกิดปัญหาน้ำเสีย และเพื่อความสะอาดพบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการบังคับให้มีการกำจัดน้ำเสียและติดตั้งบ่อดักไขมันที่มีมาตรฐานกับผู้ประกอบการรีสอร์ท ที่พัก และร้านอาหาร คิดเป็นร้อยละ 94.0 และไม่เห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 6.0

ประเด็นคำถามที่ 13 กำหนดมาตรการการบริหารจัดการขยะอย่างครบวงจร เพื่อลดปัญหาปริมาณขยะในพื้นที่ เพราะพื้นที่จะได้สวยงามเป็นธรรมชาติไร้ขยะ พบว่าส่วนใหญ่เห็นด้วยกับการกำหนดมาตรการการบริหารจัดการขยะอย่างครบวงจร เพื่อลดปัญหาปริมาณขยะในพื้นที่ คิดเป็นร้อยละ 99.1 และไม่เห็นด้วย คิดเป็นร้อยละ 0.9

สรุปได้ว่า การที่นักท่องเที่ยวเข้ามาในชุมชนทำให้เกิดปัญหาการเดินทาง คือทำให้เกิดปัญหาที่จอดรถไม่เพียงพอ รถติดมากขึ้นและเกิดอุบัติเหตุบ่อยขึ้น ทำให้ชาวบ้านไม่สะดวกในการใช้เส้นทางการจราจร การขนส่งสินค้าทางการเกษตร และการจัดเก็บขยะ ทำให้พื้นที่ส่วนตัวของชาวบ้านถูกใช้ในการจอดรถ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบในเรื่องของปัญหาน้ำไม่พอใช้ ในชุมชน ปัญหาขยะและกลิ่น ปัญหาน้ำเสีย ปัญหาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำของชุมชนปนเปื้อนมากขึ้น ปัญหาบุกรุกพื้นที่ป่าของชุมชน กระทบกับการคงอยู่ของสัตว์น้ำตามธรรมชาติและสัตว์ป่า ปัญหาพลังงานจากการที่ไฟฟ้าตกและไฟดับบ่อย ปัญหาที่จอดรถและการใช้พื้นที่ของชุมชน ความไม่สวยงามทางทัศนียภาพจากความไม่กลมกลืนกับธรรมชาติของสิ่งก่อสร้าง เช่น รีสอร์ท ที่พัก และร้านอาหาร เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของ ศรัณยา พรหมจิโน (2558) ที่ ศึกษาเรื่องผลกระทบของการท่องเที่ยวที่มีต่อชุมชนในอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผลการศึกษาพบว่า การท่องเที่ยวทำให้ชุมชนเกิดผลกระทบในเรื่องของการขยายตัวของชุมชนไม่เป็นระเบียบ เกิดการรุกร้า พื้นที่สาธารณประโยชน์ ปัญหาขยะ จากการที่นักท่องเที่ยวเข้ามา มากส่งผลต่อ ปริมาณขยะ น้ำเสีย มลพิษ ต่อภาวะทางอากาศในชุมชนเพิ่มขึ้น รวมทั้งทำให้มีปริมาณการจราจรและอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น

แนวทางการจัดการขยะและวิธีการที่เหมาะสมกับสภาพบริบทชุมชน

ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยบนภูทับเบิกเกิดจากการเจริญเติบโตของธุรกิจการท่องเที่ยวในพื้นที่ โดยที่องค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลผู้รับผิดชอบพื้นที่ยังไม่มีระบบในการรองรับการให้บริการการจัดการขยะได้เพียงพอ เนื่องจากไม่ได้มีการวางแผนและการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการจัดการขยะมูลฝอยควบคู่ไปกับการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว และชุมชนภูทับเบิกเองยังขาดข้อกำหนด กฎเกณฑ์ กฎระเบียบในการจัดการขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ประกอบกับนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบการ และประชาชนในพื้นที่ขาดระเบียบวินัยและจิตสำนึกในการทิ้งขยะ ทำให้การจัดการขยะเป็นไปอย่างไร้ระเบียบโดยที่การควบคุม ดูแลยังไม่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ ดังนั้น องค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ จะต้องกำหนดแผนการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

1. ควรวางแผนในการปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและจัดหาพื้นที่ฝังกลบที่ถูกต้องหลักวิชาการ ให้เป็นรูปแบบที่สามารถยอมรับได้ในเบื้องต้น เช่น การเทกองแบบควบคุม โดยจะต้องไม่ก่อให้เกิด ปัญหากลิ่นเหม็นและน้ำเสียจากขยะมูลฝอยเพื่อป้องกันปัญหามลพิษที่จะส่งผลกระทบต่อประชาชนในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงเนื่องจากปัจจุบันสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่าง (หมู่ที่ 12 บ้านชันนาค) ยังคงเป็นระบบการกำจัดแบบเทกอง (Open Dump) ซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. เพิ่มเที่ยวการเก็บขนขยะบนภูทับเบิกให้มีความถี่มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูการท่องเที่ยว ในกรณีที่องค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล มีบุคลากรที่ไม่เพียงพอในการดำเนินการ อาจดำเนินการว่าจ้างเอกชนเพื่อเก็บ ขน และรวบรวมขยะมูลฝอยในช่วงฤดูการท่องเที่ยว ทั้งนี้ การดำเนินงานดังกล่าว จะต้องเป็นไปตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง

3. กำหนดกติกาและทำข้อตกลงเรื่องความรับผิดชอบในการจัดการขยะกับผู้ประกอบการ ร้านค้า บ้านพัก รีสอร์ท บนภูทับเบิก เนื่องจากเป็นผู้ที่ได้รับผลประโยชน์โดยตรงจากการประกอบธุรกิจการท่องเที่ยว ซึ่งจะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการจัดการขยะร่วมกัน ดังนี้

- 3.1 มอบหมายเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการคัดแยก เก็บรวบรวม การดูแลเรื่องขยะของสถานประกอบการ รวมทั้งการเก็บขนขยะลงไปที่ ณ สถานที่กำจัดขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล

- 3.2 จัดหาป้าย/ข้อความขอความร่วมมือลูกค้านักท่องเที่ยวที่มาพักในการคัดแยกขยะ/ทิ้งขยะ ให้ถูกที่ถูกถัง รวมทั้งข้อความรณรงค์ให้ใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า คัดแยกขยะที่สามารถนำ

กลับมาใช้ประโยชน์ได้ออกจากขยะทั่วไปเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด เช่น คัดแยกขยะรีไซเคิล (ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กระจองอะลูมิเนียม กระดาษ) เพื่อนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า คัดแยกขยะอินทรีย์เพื่อนำไปทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดขยะหรือผลิตภัณฑ์ที่นำไปกำจัดได้ยาก เช่น กล่องโฟม ถุงพลาสติก เป็นต้น

4. จัดทำคู่มือนักท่องเที่ยว โดยเพิ่มเรื่องการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม การทิ้ง การลด และคัดแยกขยะ ไว้ในคู่มือนักท่องเที่ยวด้วย เพื่อประชาสัมพันธ์สร้างความรู้ความเข้าใจแก่นักท่องเที่ยวในการท่องเที่ยวบน ภูทับเบิกแบบ Ecotourism รวมทั้งการสร้างแรงจูงใจให้นักท่องเที่ยวเพื่อมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา ขยะมูลฝอย อาทิ ส่วนลดค่าที่พักสำหรับนักท่องเที่ยวที่รวบรวมขยะใส่ถุงดำและนำไปทิ้งที่ด้านล่าง



บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาสภาพการจัดการขยะมูลฝอยเบื้องต้นด้วยวิธีการสัมภาษณ์องค์การบริหารส่วนตำบล 2 ตำบล ได้แก่

1) ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย พบว่าองค์การบริหารส่วนตำบลมีรถเก็บขนขยะมูลฝอยแบบอัดท้ายขนาด 10 ลูกบาศก์ เมตร จำนวน 2 คัน ซึ่งแต่ละคันสามารถเก็บขนขยะมูลฝอยได้ประมาณ 3 ตัน โดยองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลจะรับผิดชอบดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยเฉพาะจากครัวเรือนบนภูทับเบิกทุกวันจันทร์ และวันพฤหัสบดี วันละ 1 รอบ เพื่อเก็บขนขยะมูลฝอยนำลงไปที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ได้เพียง 6 ตัน/สัปดาห์ โดยองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลได้จัดเก็บค่าบริการเก็บขนขยะมูลฝอยในอัตรา 20-30 บาท/เดือน/ครัวเรือน สำหรับบ้านพักรีสอร์ทซึ่งเจ้าของบ้านพักรีสอร์ท/ผู้ประกอบการบนภูทับเบิกมีอยู่ประมาณ 300 กว่าราย โดยส่วนใหญ่จะดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยไปที่สถานที่กำจัดขยะเอง เนื่องจากผู้ประกอบการต้องขับรถ ลงไปซื้อของและวัตถุดิบเพื่อใช้ประกอบการในบ้านพักรีสอร์ทอยู่แล้ว ดังนั้น ผู้ประกอบการจะรวบรวมขยะไว้ ประมาณ 2-3 วัน แล้วค่อยเก็บขนลงมาที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบล สำหรับบ้านพักรีสอร์ทที่ไม่สามารถเก็บขนขยะมูลฝอยเองจะว่าจ้างเอกชนที่ได้รับอนุญาตในการเก็บขนขยะจากองค์การบริหารส่วนตำบล ซึ่งมีอยู่ด้วยกันทั้งหมด จำนวน 2 ราย ดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยด้วยรถกระบะเพื่อนำลงไปที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล โดยรถเก็บขนขยะของเอกชนจะจัดเก็บค่าบริการเก็บขนขยะมูลฝอย จากบ้านพักรีสอร์ทในอัตรา 10-20 บาท/1 ถุงดำซึ่งบรรจุขยะ 20-30 กิโลกรัม ทั้งนี้ รถเก็บขนขยะเอกชนจะขึ้นไปให้บริการเก็บขนบนบ้านภูทับเบิกทุกวัน

2) ด้านการกำจัดขยะมูลฝอยพบว่า สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยเป็นขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ซึ่งยังคงเป็นระบบการกำจัดที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยเป็นระบบกำจัดแบบเทกอง (Open Dump) โดยสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยดังกล่าวอยู่ห่างจากหมู่บ้านภูทับเบิก ประมาณ 30 กิโลเมตร ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่าง หมู่ที่ 12 บ้านซึ่นาค ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการนำขยะ

มูลฝอยเข้าสู่ระบบ 8 ตัน/วัน แต่ในช่วงฤดูท่องเที่ยวจะเพิ่มเป็น 10-20 ตัน/วัน ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดขยะมูลฝอย คือ การอุปโภคบริโภคในชีวิตประจำวันทั่วไปและจากการทำเกษตรกรรมภายในชุมชนแต่ปัจจัยที่ทำให้ขยะตกค้างและขาดการจัดการที่ดีคือการที่หมู่บ้านอยู่ในพื้นที่ๆการเดินทางค่อนข้างลำบากจึงทำให้การเก็บขนขยะเพื่อการนำมากำจัดค่อนข้างล่าช้า และไม่สามารถเก็บขนได้หมดในครั้งเดียว ด้านปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากขยะมูลฝอย พบว่าขยะมูลฝอยเป็นปัญหากับชุมชนค่อนข้างน้อย เนื่องจากทางชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลได้ปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินงานการจัดการขยะมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เคยเป็นปัญหาเรื่องปริมาณและตกค้างในพื้นที่ท่องเที่ยวจึงลดปัญหาลงไป แต่จะเกิดปัญหาในพื้นที่รองรับหรือบ่อฝังกลบขยะที่มีปริมาณขยะที่ต้องนำมากำจัดเพิ่มขึ้น

องค์ประกอบของขยะจากหมู่บ้านและรีสอร์ทมีองค์ประกอบขยะคล้ายคลึงกัน โดยมีขยะอินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือขยะทั่วไปจำพวกโฟมและถุงพลาสติก ของเสียอันตรายส่วนมากพบว่าเป็นแอมเฟรสิส การเก็บข้อมูลขยะจากรีสอร์ทเปรียบเทียบระหว่างช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์พบว่าช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์จะมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้น 3-4 เท่าจากวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ คุณลักษณะของมูลฝอยพบว่ามีค่าความชื้น สูงและค่าพลังงานความร้อนค่อนข้างต่ำ จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการขยะเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องเก็บรวบรวมนำไปกำจัด

แนวทางการจัดการขยะในพื้นที่ภูทับเบิก ควรการวางแผนและการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการจัดการขยะมูลฝอยควบคู่ไปกับการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว และกำหนด กฎเกณฑ์ กฎระเบียบในการจัดการขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ กำหนดแผนการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

1. ควรวางแผนในการปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและจัดหาพื้นที่ฝังกลบที่ถูกต้องหลักวิชาการให้เป็นรูปแบบที่สามารถยอมรับได้ในเบื้องต้น
2. เพิ่มเที่ยวการเก็บขนขยะบนภูทับเบิกให้มีความถี่มากขึ้น
3. กำหนดกติกาและทำข้อตกลงเรื่องความรับผิดชอบในการจัดการขยะกับผู้ประกอบการร้านค้า บ้านพัก รีสอร์ท บนภูทับเบิก
4. จัดทำคู่มือนักท่องเที่ยว โดยเพิ่มเรื่องการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม การทิ้ง การลด และคัดแยกขยะไว้ในคู่มือ

บรรณานุกรม

- กรมควบคุมมลพิษ. (2562). ระบบบำบัดน้ำเสีย [ออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html [สืบค้นเมื่อ 10 ธันวาคม 2562]
- _____. (2548). การจัดการมูลฝอย. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- _____. (2552). “พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535” กฎประกาศ และระเบียบที่เกี่ยวข้องด้านการควบคุมมลพิษ. พิมพ์ครั้งที่ 4 (แก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. (2559). ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สำนักพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน. (2535). ราชกิจจานุเบกษาประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. ฉบับที่ 8. 111(16ง). หน้า 73. พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535. (24 กุมภาพันธ์ 2537).
- กฤษณ์ จุวัฒนา, ภรรตทพ โพธาทิพย์ และ สุรัชย์ แยมแหงง. (2543). การศึกษาคุณภาพน้ำของน้ำในแม่น้ำน่านที่ไหลผ่านชุมชนเมืองและพื้นที่เกษตรกรรมของจังหวัดพิษณุโลก. ปริญญา นิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ณรงค์ ณ เชียงใหม่. (2550). สุขภาพสิ่งแวดล้อมชุมชน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ณัฐนันท์ เชียงพฤกษ์ อติศักดิ์ สิงห์สีโวและเพ็ญแข ธรรมเสนานุภาพ. (2015). สภาพการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนชนบทบ้านโคกม่วง อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู. รายงานการวิจัยสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐติ ดวงแพง และ รติพร คำจีน. (2557). คุณภาพน้ำผิวดินในเขื่อนแควน้อยบำรุงแดน ช่วงฤดูแล้ง-ฤดูฝน ปี 2557. วิทยานิพนธ์ วท.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ปราโมช เขียวชาญ. (2559). “การจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล” ใน เอกสารการสอนชุดวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม. หน่วยที่ 8. หน้า 81-166.นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- พัฒนา มูลพฤกษ์. (2550). อนามัยสิ่งแวดล้อม (ฉบับปรับปรุงใหม่). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก.
- สุภาพร พงศ์ธรพฤกษ์ วิรัตน์ จำนงค์รัตน์ และฤทัยรัตน์ โพธิ (2559) “แนวทางการจัดการขยะ

- มูลฝอยบริเวณน้ำตกแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์”. รายงานการประชุมวิชาการ
 อนามัยสิ่งแวดล้อมแห่งชาติครั้งที่ 6 ระหว่างวันที่ 4-5 กรกฎาคม พ.ศ. 2559
- สิริรัตน์ สุวณิชย์เจริญ. (2559). “การจัดการและควบคุมมลพิษทางน้ำ” เอกสารการสอนชุดวิชา
 อนามัยสิ่งแวดล้อม. หน่วยที่ 2. หน้า 31-74. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
 สำนักสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร. (2556). คู่มือแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งแวดล้อมโดย
 ชุมชน. กรุงเทพฯ : มาตาการพิมพ์.
- ศิวะวรรณ คณทา, ชุตินา เพื่อวิทยารัตน์ และลัดดาวรรณ จันทร์ตุ่น. (2552). การศึกษาคุณภาพน้ำ
 ฝัดดินภายในมหาวิทยาลัยนเรศวร. ปรินูญานิพนธ์ วศ.บ., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- Domingo, J.L. & Nadal, M. (2009). Domestic waste compost facilities : A review of
 human health risks. *Environmental International*, 35, 382-389.
- Guerrero, L.A. Mass, G. & Hogland, W. (2013). Solid waste challenges for cities in
 developing countries. *Waste Management*, 33, 220-232.
- Kupechella, C.E. and Hyland, M.C. (1989). *Environmental Science*. London: Allyn and
 Baron.
- Laowakul, W. (2014). Failure of Solid waste Management in Thailand. *Green Research*.
 11(27).11-13.
- Sankhot, W. (2007). Participatory Management of Community Waste in Tambon
 Administrative Organization Areas of Amphoe Nong Sung, Changwat
 Mukdahan, Mahasarakham University, Mahasarakham.
- Suksri-ngam, J. (1986). *Life and Environment*. Maha Sarakham: Srinakharinwirot
 Univserity.









องค์ประกอบของขยะและแนวทางการจัดการขยะในแหล่งท่องเที่ยวภูทับเบิก จังหวัดเพชรบูรณ์

เสวียน เปรมประสิทธิ์¹ และสุภาพร พงศ์ธรพฤษ^{2*}

¹ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

บทคัดย่อ(ภาษาไทย)

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบและคุณลักษณะของมูลฝอยในพื้นที่ภูทับเบิกโดยแยกองค์ประกอบมูลฝอยด้วยวิธี Quartering และหาแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับสภาพบริบทชุมชน ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม สัมภาษณ์และสนทนากลุ่ม จากการศึกษาพบว่าองค์ประกอบของขยะจากหมู่บ้านและรีสอร์ตมีองค์ประกอบขยะคล้ายคลึงกัน โดยมีขยะอินทรีย์มากที่สุด รองลงมาคือขยะทั่วไปจำพวกโฟมและถุงพลาสติก ของเสียอันตรายส่วนมากพบว่าเป็นแพมเพริส การเก็บข้อมูลขยะจากรีสอร์ตเปรียบเทียบกับระหว่างช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์พบว่าช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์จะมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้น 3-4 เท่าจากวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ คุณลักษณะของมูลฝอยพบว่ามีค่าความชื้นสูงและค่าพลังงานความร้อนค่อนข้างต่ำ จากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนการจัดการขยะเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องเก็บรวบรวมนำไปกำจัด

*ผู้เขียนหลัก: pongthornpruek@hotmail.com

คำสำคัญ: องค์ประกอบขยะ การจัดการขยะ ภูทับเบิก

Solid waste characteristics and management in Phuthapbuek, Phetchabun Province

Savent Pampasit¹ and Supaporn Pongthornpruek^{2,*}

¹Faculty of Agriculture, Natural Resources and Environment, Naresuan University

²Faculty of Science and Technology, Uttaradit Rajabhat University

Abstract

This research aims to study solid waste compositions and characteristics in Phuthapbuek area by Quartering method and find guidelines for appropriate solid waste management to the community context. Population and sampling group data collected use questionnaires, interviews and group conversations. Research studying finds waste compositions similarity of villages and resorts. Most of garbage compositions are organic waste, follows by general waste i.e. foam and plastic bags, and most of household hazardous waste are disposable diapers.

From data collection and comparison of resorts garbage between weekends and holidays, a volume of waste on holidays is 3-4 times higher than weekends. Waste characteristics are found to have high humidity and relatively low thermal energy. This research finds basic information to have waste management planning to reduce a volume of collected waste to dispose.

*Corresponding Author: pongthornpruek@hotmail.com

Keywords: waste characteristics, waste management, Phuthapbuek

1. บทนำ

ปัจจุบันนับว่า “อุตสาหกรรมท่องเที่ยว” กลายเป็นหนึ่งในตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจของหลายประเทศทั่วโลก เพราะไม่เพียงแต่สามารถเพิ่มช่องทางรายได้ให้กับประเทศ แต่ยังก่อให้เกิดผลดีต่อธุรกิจหลายภาคส่วน พร้อมกับการจ้างงานและกระจายรายได้ไปสู่ประชาชน และเมื่อการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยได้บรรจุกฎทักเบ็กไว้ในโปรแกรมส่งเสริมการท่องเที่ยวหรือ Unseen Thailand ในปี พ.ศ. 2546 ทำให้กฎทักเบ็กกลายเป็น 1 ในแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของภาคเหนือ พื้นที่กฎทักเบ็กจึงเป็นแหล่งดึงดูดนักท่องเที่ยวให้ขึ้นมาสัมผัสอากาศหนาวและได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นทุกปี การท่องเที่ยวยังทำให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน เกิดอาชีพเกี่ยวกับธุรกิจท่องเที่ยวชุมชน เช่น ที่พัก รีสอร์ท ร้านอาหาร ร้านขายของที่ระลึก และการขายพืชผลทางการเกษตร ซึ่งเป็นการสร้างรายได้เสริมจากภาคการเกษตรส่งผลให้มีนักท่องเที่ยวจำนวนมากเดินทางเข้าไปพักผ่อนและเที่ยวชมธรรมชาติที่สวยงามบนกฎทักเบ็กซึ่งทำให้เกิดปัญหาในการจัดการขยะและน้ำเสียในพื้นที่ ซึ่งปัญหาของกฎทักเบ็กจึงไม่ใช่แค่ทัศนียภาพที่เปลี่ยนไป แต่ได้กระทบไปถึงปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะปัญหาขยะมูลฝอยที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณนักท่องเที่ยว โดยเฉพาะในฤดูกาลท่องเที่ยวช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ตอนช่วงปลายปีที่มีอากาศหนาวเย็นเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวที่จะมาชมทะเลหมอกบนกฎทักเบ็ก เป็นผลให้ในวันธรรมดาจะมีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 2-3 ตัน/วัน หรือ 14-21 ตัน/สัปดาห์ แต่ในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวปริมาณขยะจะมีปริมาณเพิ่มขึ้นเป็น 5-12 ตัน/วัน หรือ 35-84 ตัน/สัปดาห์ สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยเป็นขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ซึ่งยังคงเป็นระบบการกำจัดที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เนื่องจากไม่ได้มีการวางแผนและการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการจัดการขยะมูลฝอยควบคู่ไปกับการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว และชุมชนกฎทักเบ็กเองยังขาดข้อกำหนด กฎเกณฑ์ กฎระเบียบในการจัดการขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ประกอบกับนักท่องเที่ยว ผู้ประกอบการ และประชาชนในพื้นที่ขาดระเบียบวินัยและจิตสำนึกในการทิ้งขยะ ทำให้การจัดการขยะเป็นไปอย่างไร้ระเบียบ โดยที่การควบคุมดูแลยังไม่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ จึงเกิดขยะเกะตักค้างในบ่อขยะมีปริมาณเกือบ 30,000 ตันต่อปี

จากสถานการณ์การเพิ่มขึ้นของขยะมูลฝอยนั้นสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งล้วน แต่สร้างผลเสีย [1] เช่น ปัญหากลิ่นเหม็น ปัญหาแหล่งน้ำเน่าเสียจากขยะที่เป็นอินทรีย์วัตถุ เป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคและสัตว์นำโรคต่างๆ [2][3] ทำให้ชุมชนขาดความสะอาดสวยงามและเป็นระเบียบเรียบร้อยและชุมชนจะต้องสูญเสียค่าใช้จ่าย ในการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย [2] [1] การที่มนุษย์สร้างสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการดำรงชีวิตนั้นเป็นสิ่งที่ดีแต่ก็ต้องคำนึงถึงผลกระทบต่อธรรมชาติหรือสภาพแวดล้อมโดยต้องไม่ทำให้เกิดการเสียสมดุลของระบบนิเวศด้วย หากเกิดมลพิษขึ้นมาแล้วเป็นเรื่องยากที่จะแก้ไขให้กลับคืนสู่สภาพเดิมอีก [4] การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมีจำนวนมาก มีทั้งการศึกษาเกี่ยวกับประเภทและการเกิดอัตราการเกิดของขยะมูลฝอย การศึกษาเชิงพฤติกรรมของประชาชน การแก้ไขปัญหาและการมีส่วนร่วมของชุมชน แต่อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าการศึกษาวิจัยเพื่อจัดการขยะมูลฝอยในชุมชนมีจำนวนไม่มาก โดยเฉพาะการศึกษาในประเทศไทยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการขยะค่อนข้างมาก โดยประเทศไทยมีขยะมากถึง 14 ล้านตันต่อปีแต่มีความสามารถในการจัดเก็บ ขยะได้ไม่ถึงร้อยละ 30 [5] จึงทำให้เกิดปริมาณมูลฝอยตกค้างตามสถานที่ต่างๆ หรือมีการนำไปกำจัดโดยวิธีการ กองไว้บนพื้น

ซึ่งไม่ถูกหลักสุขาภิบาลและก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม [6] กู๊ทซ์เบ็กเป็นอีกแหล่งท่องเที่ยวหนึ่งที่มีปัญหาเรื่อง การจัดการขยะมูลฝอย จากการสำรวจและสอบถามจากสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบล (อบต.) ซึ่งเป็น หน่วยงานรับผิดชอบในการจัดเก็บและขนย้าย พบว่าการจัดเก็บขยะในพื้นที่ค่อนข้างลำบากเนื่องจากเส้นทาง ในการคมนาคมและระยะทางที่ค่อนข้างไกล การบริการยังไม่เพียงพอและทั่วถึงโดยเฉพาะในช่วงเทศกาล ท่องเที่ยว ดังนั้นชาวบ้านจึงจัดการเองตามวิธีที่เห็นว่าสะดวกสบายโดยการเผากลางแจ้ง หรือ การนำไปทิ้งยัง บริเวณพื้นที่ว่างหลังเขาทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และยังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ หากยังไม่มี วิธีการจัดการที่ดีและเหมาะสมให้กับคนในชุมชน ดังนั้นการจัดการขยะมูลฝอยจึงเป็นเรื่องที่สำคัญและจำเป็ นอย่างยิ่งและเพื่อให้การจัดการขยะมูลฝอยเป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพและประสิทธิผล คณะผู้วิจัยจึงสนใจ ศึกษาองค์ประกอบของขยะและสภาพการจัดการขยะมูลฝอยภายในพื้นที่กู๊ทซ์เบ็ก ตำบลวังบาล อำเภอหล่ม เเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อเสนอแนะแนวทางการจัดการแบบมีส่วนร่วมร่วมกับชุมชน และสร้างความรู้ความ ร่วมมือเกี่ยวกับการปฏิบัติของประชาชนต่อไป

2. วิธีการดำเนินการ (Materials and Methods)

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจเพื่อศึกษาข้อมูลชนิด ปริมาณ และสภาพการจัดการขยะมูล ฝอย เพื่อนำเอาความรู้ที่ได้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาขยะมูลฝอยชุมชนอย่างเหมาะสม กำหนดพื้นที่การสำรวจ และเก็บข้อมูล ณ บ้านทับเบิก หมู่ที่ 14 และบ้านทับเบิกใหม่ หมู่ที่ 16 ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัด เพชรบูรณ์ การวิจัยมี 2 ขั้นตอน แบ่งตามข้อมูลที่ได้ 2 ชุดข้อมูล คือ การสำรวจปริมาณขยะมูลฝอย องค์ประกอบของขยะมูลฝอย สภาพการจัดการขยะมูลฝอย และผลกระทบจากการท่องเที่ยวโดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1. การศึกษาสภาพการจัดการขยะมูลฝอยเบื้องต้น ดำเนินการเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้ให้ข้อมูล 2 กลุ่มคือ

2.1 ศึกษาจากตัวแทนหน่วยงานท้องถิ่นที่รับผิดชอบในการจัดการสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย องค์การ บริหารส่วนตำบลวังบาล ผู้ใหญ่บ้าน ผู้ประกอบการ ร้านค้า และคนเก็บขยะมูลฝอยในหมู่บ้าน โดยวิธีการ สัมภาษณ์เพื่อทราบข้อมูลการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน

2.2 ศึกษาจากประชาชนทั่วไปที่อยู่อาศัยในหมู่บ้าน การศึกษาประชาชนในพื้นที่ โดยมีการวิเคราะห์ (Unit of Analysis) เป็นครัวเรือนจะใช้การสุ่ม ตัวอย่างโดยไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น (Non Probability Sampling) ผลที่ได้ไม่สามารถอ้างอิงไปสู่ ประชากร เป็นการเลือกโดยที่สมาชิกทุกหน่วยมีโอกาสถูกเลือกไม่ เท่ากัน โดยเลือกให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์ของการวิจัย สำหรับการสุ่มตัวอย่างประชาชนในพื้นที่ จะทำการ สุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูลโดยใช้ แบบสอบถาม (Questionnaire) ผู้ให้ข้อมูลต้องเป็นเจ้าของบ้าน หรือเป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับคนในบ้าน อย่าง ใกล้ชิดที่สามารถให้ข้อมูลของครัวเรือนได้ เก็บรวบรวมข้อมูล ณ : บ้านทับเบิก หมู่ที่ 14 จำนวน 78 ครัวเรือน บ้านทับเบิกใหม่ หมู่ที่ 16 จำนวน 71 ครัวเรือน ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์

2.2. การสำรวจปริมาณขยะมูลฝอย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 ส่วน คือ การศึกษาประเภท ปริมาณ ขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดที่ได้จากการบันทึกน้ำหนักมูลฝอยของแต่ละหมู่บ้านและรีสอร์ท โดยมีวิธีการเก็บ รวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.2.1 จากการประมาณการปริมาณขยะมูลฝอยในหมู่บ้าน การสำรวจและศึกษาประเภท พร้อมทั้งปริมาณขยะมูลฝอยสดจากแหล่งรองรับ โดยคณะผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเอง ทำการสุ่มชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยสดในพื้นที่รองรับ เพื่อแสดงให้เห็นถึงปริมาณขยะมูลฝอยที่ตกค้างจากกิจกรรมการอุปโภคบริโภค

2.2.2 การหาค่าประกอบของมูลฝอย ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างมีระบบเพื่อให้ได้องค์ประกอบของมูลฝอยที่เป็นตัวแทนของมูลฝอยทั้งหมด เนื่องจากมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบมีปริมาณมากและมาจากหลายส่วน ผู้วิจัยจึงทำการใช้ข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่เข้าสู่ระบบแต่ละแห่งมาหาสัดส่วน และทำการตรวจมูลฝอยจากรถบรรทุกมูลฝอยหลายคันและหลายๆ จุดที่มาเทกองในบริเวณจุดรับมูลฝอยให้ได้ประมาณ 1 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นจึงกำหนดวิธีศึกษาองค์ประกอบของมูลฝอยชุมชนด้วยวิธี Quartering โดยนำตัวอย่างที่สุ่มได้มาคลุกเคล้าให้เข้ากันและทำการแยกเป็น 4 ส่วน เลือกตัวอย่าง 2 ส่วนที่อยู่ตรงข้าม จนเหลือตัวอย่างมูลฝอย 20 ลิตร และมาทำการแยกประเภทอย่างละเอียด โดยการคำนวณองค์ประกอบของมูลฝอย สามารถคำนวณโดยใช้สมการดังต่อไปนี้ (สำนักงานสิ่งแวดล้อม ภาคที่ 3, 2555)

$$C_i = (W_i \times 100) / W$$

โดย C_i = ร้อยละองค์ประกอบของมูลฝอยแต่ละชนิด
 W_i = น้ำหนักองค์ประกอบของมูลฝอยแต่ละชนิด
 W = น้ำหนักมูลฝอยทั้งหมด,
 I = องค์ประกอบของมูลฝอยแต่ละชนิด

2.2.3 การคำนวณความหนาแน่นปกติ เพื่อให้ทราบความหนาแน่นของมูลฝอยในภาชนะซึ่งจะมีการอัดกระแทกเพียงเล็กน้อย โดยสุ่มตัวอย่างมาตรวจด้วยภาชนะที่จัดเตรียมไว้ ยกให้สูงจากพื้น 30 เซนติเมตร และปล่อยกระแทกกับ พื้น 3 ครั้ง หากปริมาตรของมูลฝอยลดต่ำกว่าระดับ ให้เติมมูลฝอยเพิ่มจนได้ระดับที่ใช้วัดจากนั้นทำการชั่งน้ำหนัก และนำค่าที่ได้มาคำนวณดังสมการต่อไปนี้

$$D = (W_1 - W_2) / V$$

โดย D = ความหนาแน่นปกติ (Bulk Density),
 W_1 = น้ำหนักมูลฝอยสด และน้ำหนักภาชนะตวง
 W_2 = น้ำหนักภาชนะตวง,
 V = ปริมาตรภาชนะตวงมูลฝอย

2.3. การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ โดย ข้อมูลเชิงคุณภาพที่ได้จากการสัมภาษณ์ ผู้วิจัยดำเนินการสรุปการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่มตามประเด็น สาระของการสัมภาษณ์ และสนทนา ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณจากการสำรวจขยะมูลฝอยและการชั่งน้ำหนัก ขยะมูลฝอยดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ ความถี่ ร้อยละ และค่าเฉลี่ย

3. ผลการวิจัย (Results and Discussion)

3.1. สภาพการจัดการขยะของชุมชน จากการสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม

จากการศึกษาสภาพการจัดการขยะมูลฝอยเบื้องต้นด้วยวิธีการสัมภาษณ์องค์การบริหารส่วนตำบล 2 ด้าน ได้แก่

1) ด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย พบว่าองค์การบริหารส่วนตำบลมีรถเก็บขนขยะมูลฝอยแบบอัด

ท้ายขนาด 10 ลูกบาศก์ เมตร จำนวน 2 คัน ซึ่งแต่ละคันสามารถเก็บขนขยะมูลฝอยได้ประมาณ 3 ตัน โดยองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลจะรับผิดชอบดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยเฉพาะจากครัวเรือนบนภูทับเบิกทุกวันจันทร์ และวันพฤหัสบดี วันละ 1 รอบ เพื่อเก็บขนขยะมูลฝอยนำลงไปที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ได้เพียง 6 ตัน/สัปดาห์ โดยองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลได้จัดเก็บค่าบริการเก็บขนขยะมูลฝอยในอัตรา 20-30 บาท/เดือน/ ครัวเรือน สำหรับบ้านพักริสอร์ทซึ่งเจ้าของบ้านพักริสอร์ท/ผู้ประกอบการบนภูทับเบิกมีอยู่ประมาณ 300 กว่าราย โดยส่วนใหญ่จะดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยไปที่สถานที่กำจัดขยะเอง เนื่องจากผู้ประกอบการต้องขับรถ ลงไปซื้อของและวัตถุดิบเพื่อใช้ประกอบการในบ้านพักริสอร์ทอยู่แล้ว ดังนั้น ผู้ประกอบการจะรวบรวมขยะไว้ ประมาณ 2-3 วันแล้วค่อยเก็บขนลงมาทิ้งที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบล สำหรับบ้านพักริสอร์ทที่ไม่สามารถเก็บขนขยะมูลฝอยเองจะว่าจ้างเอกชนที่ได้รับอนุญาตในการเก็บขนขยะจากองค์การบริหารส่วนตำบล ซึ่งมีอยู่ด้วยกันทั้งหมด จำนวน 2 ราย ดำเนินการเก็บขนขยะมูลฝอยด้วยรถกระบะเพื่อนำลงไปที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล โดยรถเก็บขนขยะของเอกชนจะจัดเก็บค่าบริการเก็บขนขยะมูลฝอย จากบ้านพักริสอร์ทในอัตรา 10-20 บาท/1 ถุงดำซึ่งบรรจุขยะ 20-30 กิโลกรัม ทั้งนี้ รถเก็บขนขยะเอกชนจะขึ้นไปให้บริการเก็บขนบนบ้านภูทับเบิกทุกวัน

2) ด้านการกำจัดขยะมูลฝอยพบว่า สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยเป็นขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล ซึ่งยังคงเป็นระบบการกำจัดที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยเป็นระบบกำจัดแบบเทกอง (Open Dump) โดยสถานที่ กำจัดขยะมูลฝอยดังกล่าวอยู่ห่างจากหมู่บ้านภูทับเบิก ประมาณ 30 กิโลเมตร ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่าง หมู่ที่ 12 บ้านชันนาค ตำบลวังบาล อำเภอหล่มเก่า จังหวัดเพชรบูรณ์ มีการนำขยะมูลฝอยเข้าสู่ระบบ 8 ตัน/วัน แต่ในช่วงฤดูท่องเที่ยวจะเพิ่มเป็น 10-20 ตัน/วัน

จากการสนทนากลุ่มกับชาวบ้านทั่วไปโดยมีหัวข้อการสนทนาด้านต่างๆดังนี้

ด้านปัจจัยที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยในชุมชน พบว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดขยะมูลฝอย คือ การอุปโภค

บริโภคในชีวิตประจำวันทั่วไปและจากการทำเกษตรกรรมภายในชุมชนแต่ปัจจัยที่ทำให้ขยะตกค้างและขาดการจัดการที่ดีคือการที่หมู่บ้านอยู่ในพื้นที่ๆการเดินทางค่อนข้างลำบากจึงทำให้การเก็บขนขยะเพื่อการนำมากำจัดค่อนข้างล่าช้า และไม่สามารถเก็บขนได้หมดในครั้งเดียวหากเป็นช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวหรือวันหยุดที่มีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้าไปในหมู่บ้าน ทางองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลที่ดูแลมีแผนและมาตรการในการรองรับ

เรื่องการจัดการขยะมูลฝอยในชุมชน แต่บางครั้งก็เกิดเหตุสุดวิสัยเช่นมีอุบัติเหตุจากการเดินทางของนักท่องเที่ยว ถนนชำรุดหรือเกิดปัญหาจากรถเก็บขยะเอง ก็ทำให้เกิดปัญหาในการจัดเก็บขยะลงมากำจัด

ด้านประเภทและปริมาณขยะมูลฝอยภายในชุมชน พบว่าขยะมูลฝอยมี 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ ขยะมูลฝอยชุมชนและขยะมูลฝอยทางการเกษตร ขยะมูลฝอยจากรีสอร์ท ส่วนปริมาณขยะมูลฝอยไม่สามารถระบุได้แน่ชัดเนื่องจากแปรผันตามจำนวนนักท่องเที่ยวและไม่ได้มีการบันทึกข้อมูลเรื่องน้ำหนักขยะมูลฝอย

ด้านการกำจัดขยะมูลฝอย พบว่าชาวบ้านโดยมากอาศัยการบริการจาก อบต. เนื่องจากมีปริมาณขยะในครัวเรือนไม่มาก สำหรับรีสอร์ตบางครั้งดำเนินการกำจัดขยะมูลฝอยเองด้วยวิธีการนำไปทิ้งในบริเวณพื้นที่กำจัดขยะขององค์การบริหารส่วนตำบลหรือโดยรถเก็บขนขยะของเอกชน

ด้านการจัดการขยะรีไซเคิล พบว่าบ้านพักรีสอร์ต ร้านค้า และครัวเรือน มีการคัดแยกขยะรีไซเคิลออกจากขยะทั่วไป เพื่อนำไปจำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่าที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่างแต่เนื่องจากราคารับซื้อค่อนข้างต่ำประกอบกับไม่ค่อยมีตัวแทนขึ้นมาซื้อในหมู่บ้านเท่าไรนัก ทำให้ยังคงมีขยะรีไซเคิลบางส่วนเหลือปะปนไปกับขยะทั่วไปที่ต้องนำไปทิ้งที่สถานที่กำจัดขยะมูลฝอยขององค์การบริหารส่วนตำบลวังบาล

ด้านความสำคัญของการจัดการปัญหาขยะมูลฝอย พบว่า การจัดการปัญหาขยะมูลฝอยมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับคนในหมู่บ้าน บางครั้งมีขยะล้นเนื่องจากการเทศกาลท่องเที่ยวเกิดขยะมูลฝอยที่กองรวมกันในปริมาณมาก ส่งกลิ่นเหม็นรบกวนคนที่สัญจรผ่านไปมารวมทั้งเจ้าของพื้นที่ที่ใกล้เคียงกองขยะทำให้เกิดทัศนียูจาดแก่หมู่บ้าน

ด้านปัญหาและผลกระทบที่เกิดจากขยะมูลฝอย พบว่าขยะมูลฝอยเป็นปัญหากับชุมชนค่อนข้างน้อยเนื่องจากทางชุมชนและองค์การบริหารส่วนตำบลได้ปรับเปลี่ยนแผนการดำเนินงานการจัดการขยะมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เคยเป็นปัญหาเรื่องปริมาณและตกค้างในพื้นที่ท่องเที่ยวจึงลดปัญหาลงไปแต่จะเกิดปัญหาในพื้นที่รองรับหรือบ่อฝังกลบขยะที่มีปริมาณขยะที่ต้องนำมากำจัดเพิ่มขึ้น

3.2. การสำรวจประเภทและปริมาณขยะมูลฝอย

3.2.1 ปริมาณและองค์ประกอบขยะในชุมชน

จากการศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะในหมู่บ้านทั้ง 2 หมู่บ้านพบว่าทั้งมีปริมาณ

และ

องค์ประกอบขยะคล้ายคลึงกัน โดยมีขยะอินทรีย์เฉลี่ย 24.1% มากที่สุดคือขยะทั่วไปเฉลี่ย 41.4% ซึ่งโดยมากเป็นถุงพลาสติก 17.9% นอกจากนี้ยังพบสิ่งกระดาช 5.3% แก้ว 7.6% โลหะ 1.9% ยางและหนัง 0.3% ขวดพลาสติก (น้ำดื่ม) 2.6% ของเสียอันตราย 13.8 % ซึ่งโดยมากพบว่าเป็นผ้าอ้อมสำเร็จรูป 10.2% ส่วนที่เหลือเป็นขวดสารฆ่าแมลง 3.6% นอกจากนี้ยังพบขยะอื่นๆ ได้แก่ สายไฟ เป็นต้น

ตารางที่ 1 องค์ประกอบของขยะในหมู่บ้าน

องค์ประกอบขยะ	หมู่ 14 (%)	หมู่ 16 (%)	เฉลี่ย (%)
เศษอาหารและอินทรีย์สาร	21.2	27.0	24.1
กระดาษ	2.6	7.9	5.3
แก้ว	7.3	7.9	7.6
โลหะ	0.7	3.2	1.9
ไม้	-	-	-
ยางและหนัง	0.7	0	0.3
ผ้า	-	-	-
พลาสติก	-	-	-
ขวดพลาสติก	2.0	3.2	2.6
ถุงพลาสติก	19.9	15.9	17.9
ของเสียอันตราย	16.6	11.1	13.8
ขยะทั่วไป	43.0	39.7	41.4
อื่นๆ			
ถุงปุ๋ย	5.3	-	2.6
สายไฟ	0.7	-	0.3

3.2.2 ปริมาณและองค์ประกอบของขยะจากรีสอร์ท

สำหรับขยะจากรีสอร์ทมีการเก็บข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างช่วงวันหยุดเสาร์-อาทิตย์และวันหยุดนักขัตฤกษ์พบว่าช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์จะมีปริมาณขยะเพิ่มขึ้น 3-4 เท่าจากวันหยุดเสาร์-อาทิตย์ โดยจะมีขยะอินทรีย์มากที่สุดในทั้งสองช่วงวันหยุดเฉลี่ย 59.7% รองลงมาคือขยะทั่วไปมีปริมาณถึง 22.4% ซึ่งโดยส่วนมากจะเป็นภาชนะโฟมและถุงพลาสติก 17.2% สำหรับของเสียอันตรายประมาณ 6.3% จะเป็นผ้าอ้อมสำเร็จรูปถึง 6% นอกจากนี้จะเป็นขยะจำพวกกระดาษซึ่งโดยมากเป็นกล่องลัง 7.2% แก้ว 3.8% โลหะได้แก่พวกกระป๋องเครื่องดื่ม 0.1% ผ้า 4.9% พลาสติก 1.4% ขวดน้ำดื่ม 1.6% และอื่นๆ ได้แก่ เต้าและซี๊เก้าซึ่งมาจากการรับประทานหมูกระทะ

ตารางที่ 2 องค์ประกอบของขยะจากรีไซเคิล

องค์ประกอบขยะ	วันหยุดเสาร์ อาทิตย์		วันหยุดนักขัตฤกษ์	
	น้ำหนัก (kg)	(%)	น้ำหนัก (kg)	(%)
เศษอาหารและอินทรีย์สาร	33.3	69.0	92	50.4
กระดาษ	-	-	13.1	7.2
แก้ว	2.2	3.7	7	3.8
โลหะ (กระป๋อง)	0.2	0.3	0.1	0.1
ไม้	-	-	-	-
ยางและหนัง	-	-	-	-
ผ้า	-	-	9	4.9
พลาสติก	-	-	2.5	1.4
ขวดพลาสติก	0.9	1.4	3	1.6
ของเสียอันตราย	-	-	11.5	6.3
ฝ้ายอนามัย ฝ้ายสำเร็จรูป	-	-	11	6.0
ขวดสารฆ่าแมลง	-	-	0.5	0.3
ขยะทั่วไป	10.2	24.8	36.5	20
อื่นๆ	0.2	0.3	-	-
เตา ซีเมนต์	-	-	8	4.4

3.2.3 คุณลักษณะของขยะทางเคมีและกายภาพ

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติของขยะมูลฝอยพบว่า มีค่าความชื้นเฉลี่ย 64.34 % ค่าคาร์บอนต่อไนโตรเจน

9.92:1 ปริมาณแฉะร้อยละ 8.69 ของแข็งระเหยได้ (โดยน้ำหนักแห้ง) 92.7% ไนโตรเจน 0.12 % ฟอสฟอรัส 0.06% ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 1.19% และค่าพลังงานความร้อน 4619.94 cal/g

ตารางที่ 3 คุณลักษณะของขยะจากรีสอร์ท

คุณลักษณะของขยะ	หน่วย	ค่าเฉลี่ย
ความชื้น	%	64.34
คาร์บอนต่อไนโตรเจน		9.92:1
ปริมาณเถ้า	%	8.69
ของแข็งระเหยได้ (โดยน้ำหนักแห้ง)	%	92.7
ไนโตรเจน	%	0.12
ฟอสฟอรัส	%	0.06
ปริมาณอินทรีย์คาร์บอน	%	1.19
ค่าพลังงานความร้อน	Cal/g	4619.94

3.3 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม

จากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นด้านผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม พบว่า การที่นักท่องเที่ยวเข้ามาในชุมชนทำให้เกิดปัญหาการเดินทาง คือทำให้เกิดปัญหาที่จอดรถไม่เพียงพอ รถติดมากขึ้น และเกิดอุบัติเหตุบ่อยขึ้น ทำให้ชาวบ้านไม่สะดวกในการใช้เส้นทางการจราจร การขนส่งสินค้าทางการเกษตร และการจัดเก็บขยะ ทำให้พื้นที่ส่วนตัวของชาวบ้านถูกใช้ในการจอดรถ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบในเรื่องของปัญหาน้ำไม่พอใช้ ในชุมชน ปัญหาขยะและกลิ่น ปัญหาน้ำเสีย ปัญหาคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำของชุมชน ปนเปื้อนมากขึ้น ปัญหาบุกรุกพื้นที่ป่าของชุมชน กระทั่งการคงอยู่ของสัตว์น้ำตามธรรมชาติและสัตว์ป่า ปัญหาพลังงานจากการที่ไฟฟ้าตกและไฟดับบ่อย ปัญหาที่จอดรถและการใช้พื้นที่ของชุมชน ความไม่สวยงามทางทัศนียภาพจากความไม่กลมกลืนกับธรรมชาติของสิ่งก่อสร้าง เช่น รีสอร์ท ที่พัก และร้านอาหาร เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของ ศรีนยา พรหมจิโน (2558) ที่ ศึกษาเรื่องผลกระทบของการท่องเที่ยวที่มีต่อชุมชนในอำเภอปาย จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผลการศึกษาพบว่า การท่องเที่ยวทำให้ชุมชนเกิดผลกระทบในเรื่องของการขยายตัวของชุมชนไม่เป็นระเบียบ เกิดการรुकล้ำ พื้นที่สาธารณประโยชน์ ปัญหาขยะ จากการที่นักท่องเที่ยวเข้ามาส่งผลกระทบต่อ ปริมาณขยะ น้ำเสีย มลพิษ ต่อภาวะทางอากาศในชุมชนเพิ่มขึ้น รวมทั้งทำให้มีปริมาณการจราจรและอุบัติเหตุเพิ่มขึ้น

3.4 แนวทางการจัดการขยะในพื้นที่ภูทับเบิก

ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยบนภูทับเบิกเกิดจากการเจริญเติบโตของธุรกิจการท่องเที่ยวในพื้นที่โดยที่องค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลผู้รับผิดชอบพื้นที่ยังไม่มีระบบในการรองรับการให้บริการ การจัดการขยะได้เพียงพอ เนื่องจากไม่ได้มีการวางแผนและการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับการ

จัดการขยะมูลฝอยควบคู่ไปกับการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยว และชุมชนภูทับเบิกเองยังขาดข้อกำหนด กฎเกณฑ์ กฎระเบียบในการจัดการขยะที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ประกอบกับนักท่องเที่ยวผู้ประกอบการ และประชาชนในพื้นที่ขาดระเบียบวินัยและจิตสำนึกในการทิ้งขยะ ทำให้การจัดการขยะเป็นไปอย่างไร้ระเบียบโดยที่การควบคุม ดูแลยังไม่สามารถดำเนินการได้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ ดังนั้นองค์การบริหารส่วนตำบลวังบาลและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ จะต้องกำหนดแผนการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

1. ควรวางแผนในการปรับปรุงสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยและจัดหาพื้นที่ฝังกลบที่ถูกหลักวิชาการ ให้เป็นรูปแบบที่สามารถยอมรับได้ในเบื้องต้น เช่น การเทกองแบบควบคุม โดยจะต้องไม่ก่อให้เกิด ปัญหา กลิ่นเหม็นและน้ำเสียจากขยะมูลฝอยเพื่อป้องกันปัญหามลพิษที่จะส่งผลกระทบต่อประชาชนในบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงเนื่องจากปัจจุบันสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยที่ตั้งอยู่บริเวณที่ราบด้านล่าง (หมู่ที่ ๑๒ บ้านขี้นาค) ยังคงเป็นระบบการกำจัดแบบเทกอง (Open Dump) ซึ่งไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ
2. เพิ่มเที่ยวการเก็บขนขยะบนภูทับเบิกให้มีความถี่มากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว ในกรณีที่ยังคงการบริหารส่วนตำบลวังบาล มีบุคลากรที่ไม่เพียงพอในการดำเนินการ อาจดำเนินการว่าจ้างเอกชนเพื่อเก็บ ขน และรวบรวมขยะมูลฝอยในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว ทั้งนี้ การดำเนินงานดังกล่าว จะต้องเป็นไปตามกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง
3. กำหนดกติกาและทำข้อตกลงเรื่องความรับผิดชอบในการจัดการขยะกับผู้ประกอบการร้านค้า บ้านพัก รีสอร์ท บนภูทับเบิก เนื่องจากเป็นผู้ที่ได้รับผลประโยชน์โดยตรงจากการประกอบธุรกิจการท่องเที่ยว ซึ่งจะต้องมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการจัดการขยะร่วมกัน ดังนี้
 - 3.1 มอบหมายเจ้าหน้าที่รับผิดชอบในการคัดแยก เก็บรวบรวม การดูแลเรื่องขยะของสถานประกอบการ รวมทั้งการเก็บขนขยะลงไปที่ ณ สถานที่กำจัดขยะขององค์การบริหารส่วนตำบล
 - 3.2 จัดทำป้าย/ข้อความขอความร่วมมือลูกค้านักท่องเที่ยวที่มาพักในการคัดแยกขยะ/ทิ้งขยะ ให้ถูกที่ถูกถัง รวมทั้งข้อความรณรงค์ให้ใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า คัดแยกขยะที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ออกจากขยะทั่วไปเพื่อลดปริมาณขยะที่ต้องนำไปกำจัด เช่น คัดแยกขยะรีไซเคิล (ขวดแก้ว ขวดพลาสติก กระป๋องอะลูมิเนียม กระดาษ) เพื่อนำไปขายให้กับร้านรับซื้อของเก่า คัดแยกขยะอินทรีย์เพื่อนำไปทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ไม่ใช่ผลิตภัณฑ์ที่ก่อให้เกิดขยะหรือผลิตภัณฑ์ที่นำไปกำจัดได้ยาก เช่น กล่องโฟม ถุงพลาสติก เป็นต้น
4. จัดทำคู่มือนักท่องเที่ยว โดยเพิ่มเรื่องการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม การทิ้ง การลด และคัดแยกขยะ ไว้ในคู่มือนักท่องเที่ยวด้วย เพื่อประชาสัมพันธ์สร้างความรู้ความเข้าใจแก่นักท่องเที่ยวในการท่องเที่ยวบนภูทับเบิกแบบ Ecotourism รวมทั้งการสร้างแรงจูงใจให้กับนักท่องเที่ยวเพื่อมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา ขยะมูลฝอย อาทิ ส่วนลดค่าที่พักสำหรับนักท่องเที่ยวที่รวบรวมขยะใส่ถุงดำและนำไปทิ้งที่ด้านล่าง

เอกสารอ้างอิง

- [1] Guerrero, L.A. Mass, G. & Hogland, W. (2013). Solid waste challenges for cities in developing countries. *Waste Management*, 33, 220-232.
- [2] Sankhot, W. (2007). *Participatory Management of Community Waste in Tambon Administrative Organization Areas of Amphoe Nong Sung, Changwat Mukdahan*, Mahasarakham University, Mahasarakham.
- [3] Domingo, JL. & Nadal, M. (2009). Domestic waste compost facilities : A review of human health risks. *Environmental International*, 35, 382-389.
- [4] Suksri-ngam, J. (1986). *Life and Environment*. Maha Sarakham: Srinakharinwirot Univserity.
- [5] ณัฐชนันท์ เชียงพฤษ อติศักดิ์ สิงห์สีโวและเพ็ญแข ธรรมเสนานุภาพ. (2015). สภาพการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนชนบทบ้านโคกม่วง อำเภอโนนสัง จังหวัดหนองบัวลำภู. รายงานการวิจัย คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- [6] Laowakul, W. (2014). Failure of Solid waste Management in Thailand. *Green Researah*. 11(27).11-13.











