

องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดในเขตเทศบาลนครขอนแก่น

The Physical Composition of Solid Waste by Original Sources in Khon Kaen Municipality

ชวลิต หงษ์ยนต์¹, จุฬารัตน์ โสตะ², พิชานนท์ สว่างโรจน์³, ภัทรพล โพนไพรสันต์⁴, ผดุงศักดิ์ ศรีผักหอม⁵, ชัยณัฐพล นิสัยนต์⁶

Chawalit Hongyon¹, Chulaporn Sota², Phichanon Sawangrot³, Phattarapon Ponprisan⁴,

Phadungsak Sriphakhom⁵, Chainattapol Nissayan⁶

¹⁻⁶คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยบัณฑิตเอเชีย

¹⁻⁶Faculty of Science and Technology, College of Asian Scholars

Corresponding author. Email: Chawalit@cas.ac.th

(Received: August 24, 2023; Revised: September 9, 2023; Accepted: September 13, 2023)

บทคัดย่อ

องค์ประกอบของขยะมูลฝอยมักแตกต่างกันไปตามยุคสมัย สภาพของภูมิอากาศ ฤดูกาล เศรษฐกิจสังคม วิถีชีวิต ตลอดจนอุปนิสัย และแบบแผนในการบริโภคของคนในแต่ละชุมชน โดยองค์ประกอบของขยะมูลฝอยนั้นจะแสดงให้เห็นถึงแหล่งกำเนิดของขยะมูลฝอยแต่ละชนิด เพื่อเป็นการศึกษาองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น จึงได้ดำเนินการสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบว่าขยะตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกันจะมีองค์ประกอบทางกายภาพของขยะแตกต่างกันอย่างไร โดยใช้วิธีการแบ่งสี่ (Quartering Method) การสำรวจและวิเคราะห์องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยของเทศบาลนครขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลปริมาณและลักษณะองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอย เพื่อที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลนี้ไปใช้ประกอบการวางแผนการจัดการขยะ กำหนดแนวทาง นโยบาย และพิจารณาเลือกวิธีการจัดการขยะมูลฝอยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน จากการศึกษาพบว่า ขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ซึ่งประกอบด้วย 1. ชุมชน (ที่พักอาศัย) 2. ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) 3. ตลาด 4. โรงเรียน 5. โรงพยาบาล มีองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยที่มีปริมาณมาก 3 ลำดับแรก คือ เศษอาหาร กระจกพลาสติก และกระดาษ โดยมีรายละเอียดดังนี้ องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหารตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ได้ผลการศึกษาโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ตลาด ร้อยละ 77.14 ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) ร้อยละ 65.44 ชุมชน (ที่พักอาศัย) ร้อยละ 56.81 โรงเรียน ร้อยละ 36.80 และโรงพยาบาล ร้อยละ 32.81 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทกระจกพลาสติก ตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ได้ผลการศึกษาโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ โรงเรียน ร้อยละ 24.54 (ที่พักอาศัย) ร้อยละ 21.96 โรงพยาบาล ร้อยละ 20.31 ตลาด ร้อยละ 16.70 ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) ร้อยละ 14.52 และองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทกระดาษ ตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ได้ผลการศึกษาโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ โรงเรียน ร้อยละ 18.40 โรงพยาบาล ร้อยละ 17.19 ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) ร้อยละ 6.58 ชุมชน (ที่พักอาศัย) ร้อยละ 4.83 และตลาด ร้อยละ 3.97

คำสำคัญ : ขยะมูลฝอย องค์ประกอบทางกายภาพ แหล่งกำเนิด

Abstract

The composition of solid waste often varies according to era. Conditions of climate, seasons, economics and society, way of life, and habits. and consumption patterns of people in each community The composition of the solid waste shows the origin of each type of solid waste. In order to study the composition of solid waste generated in Khon Kaen Municipality. Khon Kaen Province Therefore, a survey and analysis of the physical composition of solid waste from various sources was carried out. To compare how waste from different origins has different physical components. Using the Quartering Method, survey and analysis of the physical composition of solid waste of Khon Kaen Municipality. Khon Kaen Province The objective is to provide information on the quantity and physical composition of solid waste. So that relevant agencies can use this information to plan waste management, set guidelines, policies, and consider choosing appropriate and efficient waste management methods. To prevent impacts on the environment and community. From the study it was found that Solid waste from different origins Which consists of 1. Community (residence) 2. Community (with commerce) 3. Market 4. School 5. Hospital. There are 3 physical components of solid waste in large quantities: food scraps, plastic bags and paper. The details are as follows. Physical composition of food waste according to different origins the results of the study were arranged in descending order as follows: market 77.14%, community (with commercial trade) 65.44%, community (residential) 56.81%, school 36.80% and hospital 32.81%. Physical components of Solid waste in the form of plastic bags according to different origins the results of the study were arranged in descending order as follows: schools 24.54% (residential) 21.96%, hospitals 20.31%, markets 16.70%, communities (with commerce) 14.52% and the physical composition of waste. Paper waste according to different origins the results of the study were arranged in descending order as follows: schools 18.40%, hospitals 17.19%, communities (with commerce) 6.58%, communities (residential) 4.83%, and markets 3.97%

Keywords: Solid Waste Physical Composition Original Sources

1. บทนำ

อดีตจนถึงปัจจุบัน ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นบนโลกนั้นมีแนวโน้มที่เพิ่มมากขึ้นตลอดเวลา ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแต่ละวันนั้นมาจากมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นจากการขยายตัวของเมือง และการเพิ่มจำนวนของประชากร กระบวนการผลิตของโรงงาน อุตสาหกรรม การเกษตร รวมไปถึงการดำรงชีวิต พฤติกรรมการกินการใช้ของมนุษย์ในปัจจุบันที่มีการใช้พลาสติกมากขึ้น และมักเป็นการใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Single-use plastics) ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลโดยตรงต่อการเกิดขยะในแต่ละประเภท และสามารถนำมาแยกออกเป็นองค์ประกอบของขยะ โดยองค์ประกอบของขยะมักแตกต่างกันไปตามยุคสมัย สภาพของภูมิอากาศ ฤดูกาล เศรษฐกิจสังคม วิถีชีวิตตลอดจนอุปนิสัย และแบบแผนในการบริโภคของคนในแต่ละชุมชน โดยองค์ประกอบของขยะนั้นจะแสดงให้เห็นถึงแหล่งกำเนิดของขยะแต่ละชนิด และจากการที่ยุคสมัยเปลี่ยนไป

เทศบาลนครขอนแก่นตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองขอนแก่น มีชุมชนในพื้นที่ทั้งหมดรวม 95 ชุมชน โดยในเขตเทศบาลนครขอนแก่น เป็นแหล่งค้าขาย กิจกรรมโรงแรม และห้างสรรพสินค้าเป็นส่วนใหญ่ และชุมชนเมืองขนาดใหญ่ มีปริมาณขยะมูล

ฝอยที่เกิดขึ้นเฉลี่ย 165.74 ตัน/วัน (เทศบาลนครขอนแก่น, 2565) ทำให้ในปริมาณขยะที่เกิดขึ้นนั้นประกอบด้วยขยะประเภทอินทรีย์มากที่สุด และรองลงมาเป็นขยะรีไซเคิล ซึ่งเกิดจากจำนวนประชากร การดำเนินกิจการต่าง ๆ และพฤติกรรมของมนุษย์

เทศบาลนครขอนแก่นเป็นเทศบาลที่มีการเจริญเติบโตทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมที่เปลี่ยน พฤติกรรมของมนุษย์ในปัจจุบันนั้น ก่อให้เกิดปัญหาด้านขยะที่เกิดจากพฤติกรรมของมนุษย์ จึงได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นของขยะมูลฝอย ในปัจจุบัน ซึ่งมีความสำคัญต่อสภาพสังคม ชีวิตและความเป็นอยู่ของผู้อยู่อาศัยในเขตเทศบาลนครขอนแก่น จึงได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเขตเทศบาลตามแหล่งกำเนิดต่างๆ ตลอดจนการจัดการจัดการขยะมูลฝอยของเทศบาลนครขอนแก่น เพื่อเป็นแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยให้เหมาะสมกับขยะแต่ละประเภทที่เกิดขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดในเขตเทศบาลนครขอนแก่น
- 2.2 ศึกษาประเภทของของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดในเขตเทศบาลนครขอนแก่น

3. ขอบเขตการวิจัย

พื้นที่ในการดำเนินการสำรวจและศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิด ดำเนินการที่สถานีขนถ่ายขยะบ้านโนนทัน ซึ่งเป็นสถานีขนถ่ายขยะของเทศบาลนครขอนแก่น

แหล่งกำเนิดที่ทำการศึกษา

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. ชุมชน (ที่พักอาศัย) | แหล่งข้อมูล ชุมชนธารทิพย์, ชุมชนบ้านหนองใหญ่, ชุมชนศรีจันทร์ |
| 2. ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) | แหล่งข้อมูล ชุมชนสามเหลี่ยม |
| 3. ตลาด | แหล่งข้อมูล ตลาด อ.จระ |
| 4. โรงเรียน | แหล่งข้อมูล โรงเรียนสามเหลี่ยม |
| 5. โรงพยาบาล | แหล่งข้อมูล โรงพยาบาลศูนย์ขอนแก่น |

4. ระยะเวลาการวิจัย

ดำเนินการสำรวจและศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิด ระหว่างวันที่ 5 มิถุนายน 2565 – 5 กรกฎาคม 2565

5. วิธีการวิจัย

วิธีการแยกองค์ประกอบขยะแบบแบ่ง 4 (Quartering)

การวิเคราะห์หาลงค์ประกอบของขยะมูลฝอยด้วยวิธีการแบ่งสี่ส่วน (Quartering Method) โดยการรวมขยะมูลฝอยจากแต่ละแหล่งกำเนิดโดยรถเก็บขนขยะของเทศบาล จากนั้นนำขยะที่รวบรวมได้มาเทกองรวมกัน แล้วผสมคลุกเคล้าขยะทั้งหมดให้ทั่วถึงโดยให้รถแมคโคร (แบบตักหน้าขุดหลัง) จากนั้นใช้รถตัก ตักขยะมา 1 ตัก เพื่อจะนำมาทำการวิเคราะห์หาลงค์ประกอบของขยะ จากนั้นแบ่งขยะทั้งหมดออกเป็น 4 ส่วน แล้วเลือกขยะ 2 ส่วนที่อยู่ทิศทางตรงข้ามกันเพื่อเป็นตัวแทนของขยะทั้งหมดแล้วนำมาคัดแยกหาสัดส่วนองค์ประกอบของขยะ โดยมีรายละเอียดขั้นตอนของการวิเคราะห์หาลงค์ประกอบขยะ ดังนี้

1. รวบรวมตัวอย่างขยะมูลฝอยจากรถเก็บขนขยะของเทศบาลนครขอนแก่น
2. ตัดแบ่งมูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง

3. คลุกเคล้ามูลฝอยให้เข้ากัน
4. แบ่งมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน (Quartering)
5. เลือกมูลฝอย 2 กองที่อยู่ด้านตรงข้ามมารวมกัน มูลฝอยที่เหลือทิ้งออกนอกกอง
6. นำมูลฝอยกองที่เลือกมาคลุกเคล้า ผสมกันใหม่
7. แบ่งมูลฝอยออกเป็น 4 ส่วน (Quartering)
8. เลือกมูลฝอย 2 กองโดยเป็นคนละด้านกับที่เลือกในครั้งที่ผ่านมา
9. ทำซ้ำขั้นตอนที่ 6-8 ไปเรื่อย ๆ จนเหลือมูลฝอยประมาณ 100 ลบ.ม
10. ทำการคัดแยกองค์ประกอบของมูลฝอยทางกายภาพ

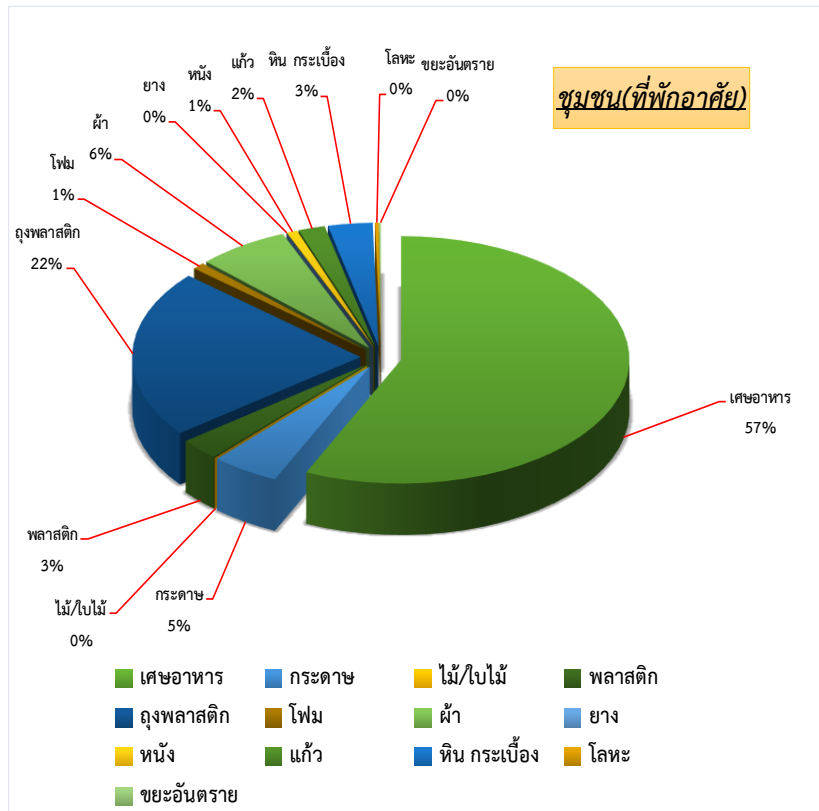
6. ผลการวิจัย

จากการดำเนินการสำรวจและศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิด ได้ผลการศึกษาดังนี้

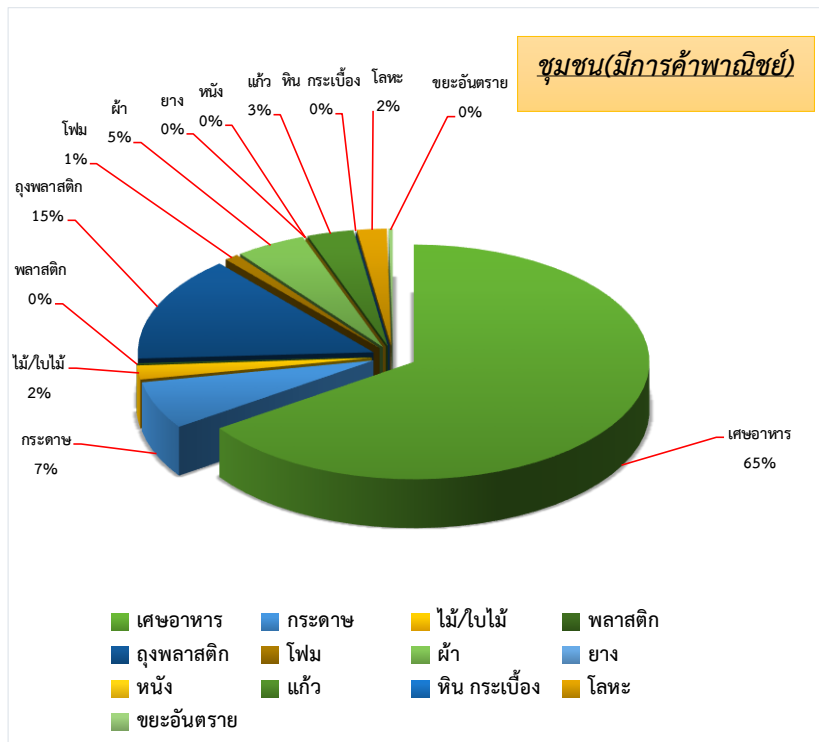
ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษารายองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิด

แหล่งกำเนิด ประเภทของขยะ	ชุมชน (ที่พักอาศัย)	ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์)	ตลาด	โรงเรียน	โรงพยาบาล	เฉลี่ย
เศษอาหาร	56.81	65.44	77.14	36.80	32.81	53.80
กระดาษ	4.83	6.58	3.97	18.40	17.19	10.19
ไม้/ใบไม้	0.00	1.94	0.00	0.00	0.00	0.38
พลาสติก	2.83	0.19	0.40	3.07	18.75	5.05
ถุงพลาสติก	21.96	14.52	16.70	24.54	20.31	19.59
โฟม	0.88	0.97	0.19	2.45	0.78	1.05
ผ้า	6.48	4.84	0.00	6.13	3.13	4.16
ยาง	0.00	0.00	0.00	0.00	2.34	0.47
หนัง	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15
แก้ว	1.90	3.19	0.80	6.13	3.91	3.18
หิน กระเบื้อง	3.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.63
โลหะ	0.27	2.04	0.80	2.45	0.78	1.27
ขยะอันตราย	0.13	0.30	0.00	0.00	0.00	0.08
รวม	100	100	100	100	100	100
ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม)	150	183	170	73.9	70	129.38

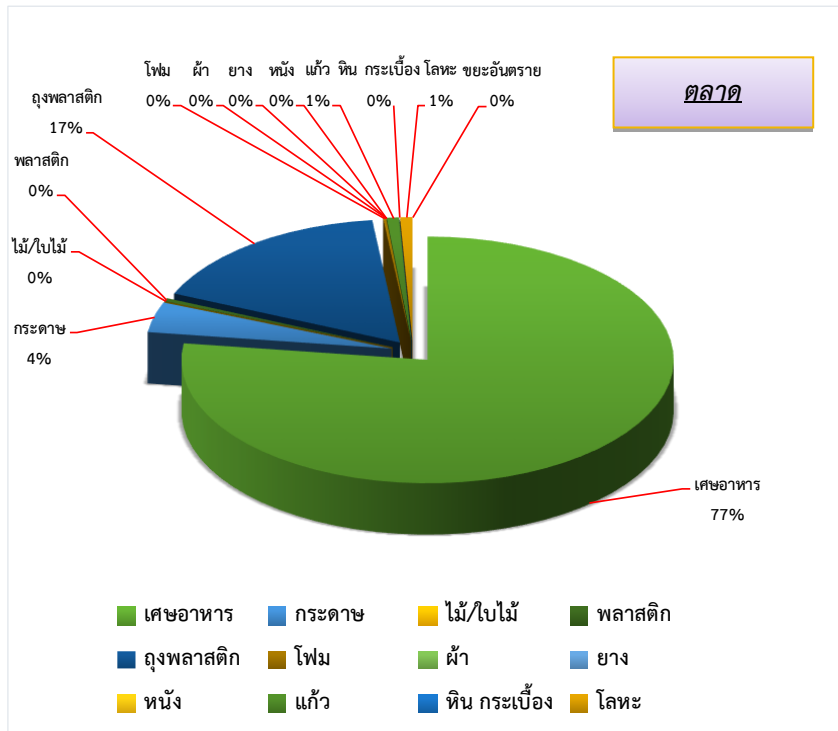
หน่วย : ร้อยละโดยน้ำหนัก



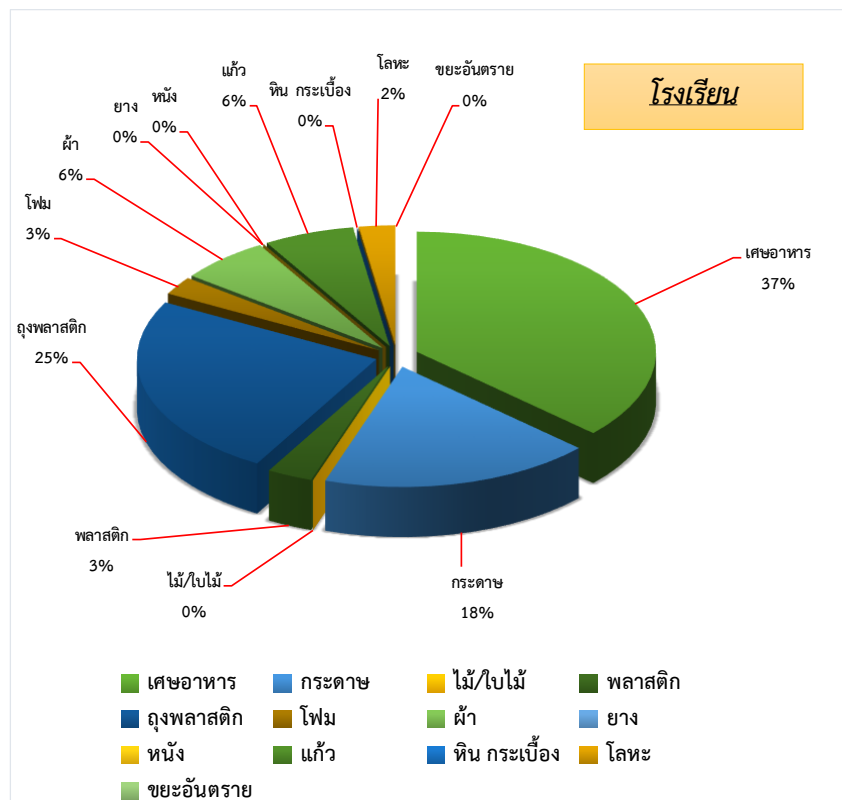
ภาพที่ 1 แสดงผลการศึกษารายการประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดชุมชน(ที่พักอาศัย)



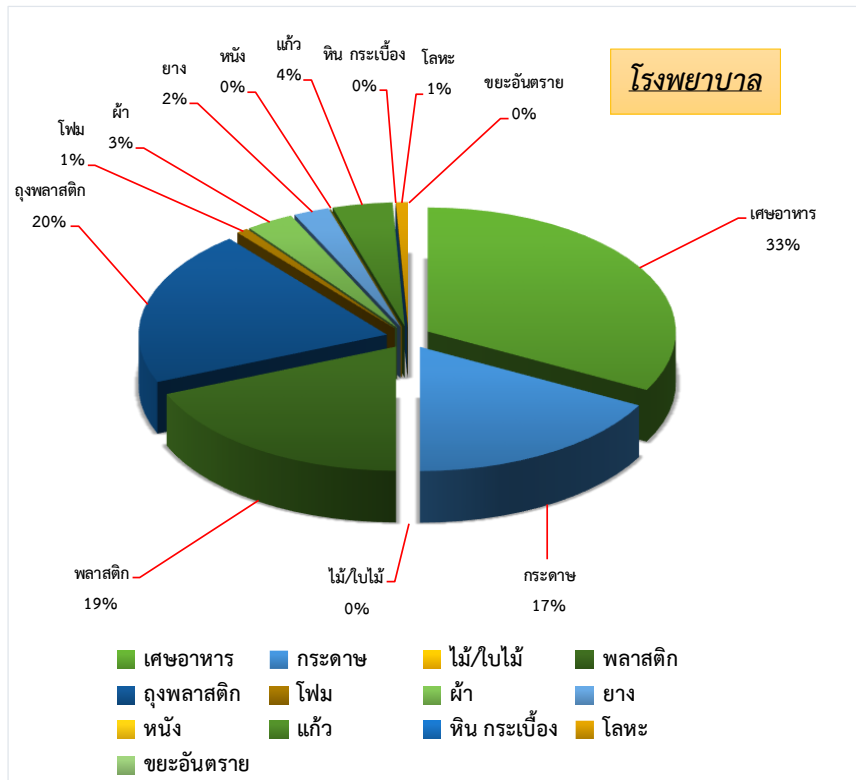
ภาพที่ 2 แสดงผลการศึกษารายการประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดชุมชน(มีการค้าพาณิชย์)



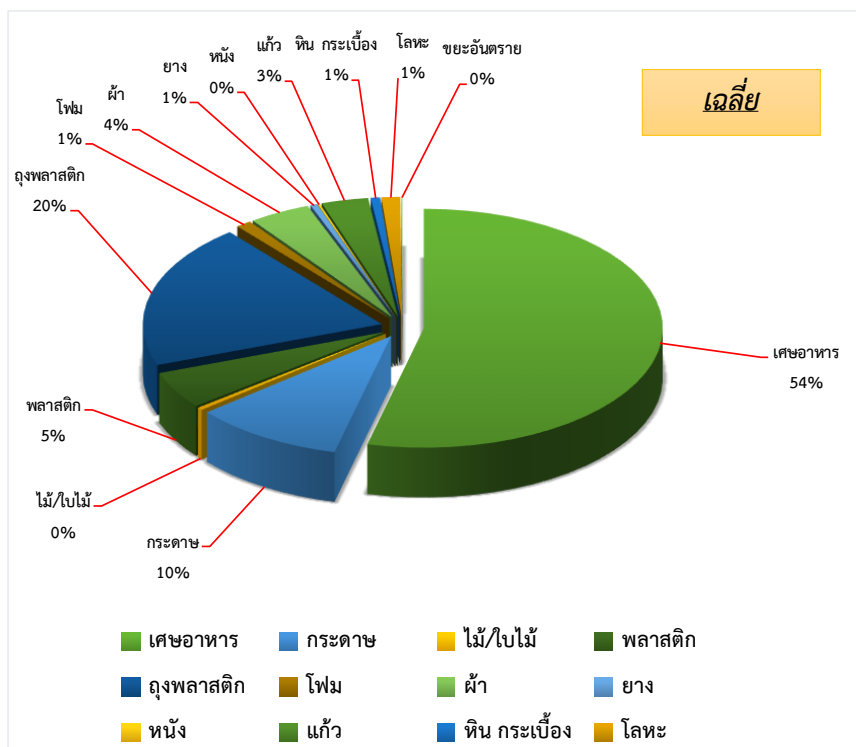
ภาพที่ 3 แสดงผลการศึกษารายการประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดตลาด



ภาพที่ 4 แสดงผลการศึกษารายการประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดโรงเรียน



ภาพที่ 5 แสดงผลการศึกษารายละเอียดของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดโรงพยาบาล



ภาพที่ 6 แสดงผลการศึกษารายละเอียดของขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดต่าง ๆ (ค่าเฉลี่ย)

7. สรุปและการอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า ขยะมูลฝอยตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ซึ่งประกอบด้วย 1. ชุมชน (ที่พักอาศัย) 2. ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) 3. ตลาด 4. โรงเรียน และ 5. โรงพยาบาล มีองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยที่มีปริมาณมาก 3 ลำดับแรก คือ เศษอาหาร ถุงพลาสติก และกระดาษ โดยมีรายละเอียดดังนี้ องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหารตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ได้ผลการศึกษาโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ตลาด ร้อยละ 77.14 ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) ร้อยละ 65.44 ชุมชน (ที่พักอาศัย) ร้อยละ 56.81 โรงเรียน ร้อยละ 36.80 และโรงพยาบาล ร้อยละ 32.81 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทถุงพลาสติก ตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ได้ผลการศึกษาโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ โรงเรียน ร้อยละ 24.54 (ที่พักอาศัย) ร้อยละ 21.96 โรงพยาบาล ร้อยละ 20.31 ตลาด ร้อยละ 16.70 ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) ร้อยละ 14.52 และองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทกระดาษ ตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกัน ได้ผลการศึกษาโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ โรงเรียน ร้อยละ 18.40 โรงพยาบาล ร้อยละ 17.19 ชุมชน (มีการค้าพาณิชย์) ร้อยละ 6.58 ชุมชน (ที่พักอาศัย) ร้อยละ 4.83 และตลาด ร้อยละ 3.97

การดำรงชีวิต พฤติกรรมการกินการใช้ของมนุษย์ในปัจจุบันที่มีการใช้พลาสติกมากขึ้น และมักเป็นการใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง (Single-use plastics) ซึ่งกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลโดยตรงต่อการเกิดขยะในแต่ละประเภท และสามารถนำมาแยกออกเป็นองค์ประกอบของขยะ โดยองค์ประกอบของขยะมักแตกต่างกันไปตามยุคสมัย สภาพของภูมิอากาศ ฤดูกาล เศรษฐกิจสังคม วิถีชีวิตตลอดจนอุปนิสัย และแบบแผนในการบริโภคของคนในแต่ละชุมชน โดยองค์ประกอบของขยะนั้นจะแสดงให้เห็นถึงแหล่งกำเนิดของขยะแต่ละชนิด และจากการที่ยุคสมัยเปลี่ยนไป เทศบาลนครขอนแก่นเป็นแหล่งค้าขาย กิจกรรมโรงแรม และห้างสรรพสินค้าเป็นส่วนใหญ่ และชุมชนเมืองขนาดใหญ่ ทำให้ในปริมาณขยะที่เกิดขึ้นนั้นประกอบด้วยขยะประเภทอินทรีย์มากที่สุด และรองลงมาเป็นขยะรีไซเคิล

8. ข้อเสนอแนะ

1. ผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหารตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกันได้ผลการศึกษามากที่สุด คือตลาด ร้อยละ 77.14 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทถุงพลาสติก ตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกันได้ผลการศึกษามากที่สุด คือโรงเรียน ร้อยละ 24.54 องค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยประเภทกระดาษ ตามแหล่งกำเนิดที่แตกต่างกันได้ผลการศึกษามากที่สุด คือโรงเรียน เห็นควรให้หน่วยงานที่มีประเภทขยะมูลฝอยมากที่สุดตามแหล่งกำเนิดพิจารณาหาวิธีกำจัดขยะที่เหมาะสมกับขยะมูลฝอยแต่ละประเภทต่อไป

2. หน่วยงานตามแหล่งกำเนิดขยะแต่ละแห่ง มีองค์ประกอบทางกายภาพของขยะมูลฝอยที่แตกต่างกันตามกิจกรรม ในการวางแผนการจัดการขยะควรมีข้อมูลประเภท ปริมาณ ตามแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย เพื่อความสะดวกในการประเมินประเภท และปริมาณของขยะ และง่ายต่อการตรวจสอบของหน่วยงานท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน

10. เอกสารอ้างอิง

กฎกระทรวง สุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป. (2560). ค้นเมื่อ 14 มกราคม 2564, จาก https://psdgreenoffice.mju.ac.th/government/25600508142424_psdgreenoffice/Doc_25630730130909_789072.pdf.
กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (ม.ป.ป.). ค้นเมื่อ 14 มกราคม 2564, จาก http://pcd.go.th/info_serv/reg_std_water05.html.



- ประกาศกระทรวงสาธารณสุข. (2560). กำหนดมาตรการควบคุมกำกับการขนมูลฝอยทั่วไปเพื่อป้องกันการลักลอบทิ้ง. ค้นเมื่อ 16 มกราคม 2564, จาก http://env.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?nid=1105.
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถานฉบับ. (2554). ความหมายของขยะ. ค้นเมื่อ 14 มกราคม 2564, จาก <https://dictionary.orst.go.th/>.
- พ.ร.บ.สาธารณสุข. (2535). ค้นเมื่อ 14 มกราคม 2564, จาก <http://203.157.123.7/diseasecontrol/wp-content/uploads/2018/04/%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%9A.%E0%B8%AA%E0%B8%B2%E0%B8%98%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B8%AA%E0%B8%B8%E0%B8%82-2535.pdf>.
- พระราชบัญญัติรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อยของบ้านเมือง. (2535). ค้นเมื่อ 16 มกราคม 2564, จาก http://www.sanklangcm.go.th/file_know/ca44cc69ecf6f6b.pdf.
- สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง. (2559). วิธีการวิจัย. ค้นเมื่อ 23 เมษายน 2564, จาก <https://research.hrdi.or.th/public/upload/9eez6i4c26.pdf>.
- สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย. (2555). คู่มือการจัดการของเสียอันตรายจากชุมชน. ค้นเมื่อ 14 มกราคม 2564, จาก <http://www.oic.go.th/FILEWEB/CABINFOCENTER3/DRAWER097/GENERAL/DATA0001/00001814.PDF>.
- สำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม. (2560). สุขลักษณะการจัดการมูลฝอยทั่วไป. ค้นเมื่อ 16 มกราคม 2564, จาก http://env.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?nid=1101.