

คุณลักษณะมูลฝอยและแนวทางการจัดการมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์  
วิทยาเขตหาดใหญ่

Waste Characteristic and Management in Prince of Songkla University, HatYai  
Campus, Songkla Province, Thailand

วาสนา รื่นรส<sup>1\*</sup>, วรางคณา จุติดำรงค์พันธ์<sup>2\*</sup>

Wassana Ruanrot<sup>1\*</sup>, Warangkana Jutidamrongphan<sup>2\*</sup>

**บทคัดย่อ**

ปัญหาวิกฤตของ “มูลฝอย” ที่ผ่านมานั้น รัฐบาลคณะรักษาความสงบแห่งชาติ มีมติ Roadmap ดำเนินการตามข้อเสนอแนะนโยบายของรัฐแบบเร่งด่วน ประกาศให้เป็นวาระแห่งชาติให้ทุกพื้นที่เร่งแก้ไขปัญหามูลฝอย ด้วยเหตุผล จึงศึกษาข้อมูลพื้นฐานทางด้านปริมาณและคุณลักษณะมูลฝอย โดยผ่านวิธีการคัดแยกองค์ประกอบของมูลฝอย จากการสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยโดยตรง (Direct Sampling) โดยวิธี “Quartering” จากจุดพักมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัย ได้แก่ หอพัก อาคารเรียน อาคารสำนักงาน ศูนย์อาหาร เป็นต้น เพื่อทำการคัดแยกหาคุณลักษณะมูลฝอยทางกายภาพ (Composition) ได้แก่ ความชื้น สารเผาไหม้ได้ เถ้า คาร์บอน เป็นต้น ทดลองคุณลักษณะมูลฝอยโดยวิธี Proximate Analysis ของเชื้อเพลิงมูลฝอย ตามมาตรฐาน ASTM และค่าความร้อนจากการ Bomb calorimeter ขององค์ประกอบมูลฝอย ผลการศึกษา พบว่าอัตราการการเกิดมูลฝอยเฉลี่ย 0.14 กิโลกรัม/คน/วัน สัดส่วนมูลฝอยส่วนใหญ่ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ มูลฝอยอินทรีย์ มูลฝอยทั่วไป มูลฝอยรีไซเคิล และมูลฝอยอันตราย ส่วนองค์ประกอบมูลฝอย แบ่งออกเป็น 10 ประเภท ดังนี้ เศษอาหาร 30.00% พลาสติก 23.76 % กระดาษ 21.82 % แก้ว 7.25 % โลหะ 3.60 หิน ระเบิด 3.43 % เศษไม้ 2.88 % ยางและหนัง 2.20 % ผ้า 1.42 % และอื่นๆ 5.82 % ตามลำดับ เนื่องจากการรับประทานอาหารในชีวิตประจำวันมากที่สุด จึงส่งผลต่อมูลฝอยประเภทอินทรีย์ (เศษอาหาร) ที่มีสัดส่วนมากกว่ามูลฝอยประเภทอื่นๆ และส่งผลให้มูลฝอยที่เผาไหม้ได้เหล่านั้น มีคุณสมบัติที่มีค่าความชื้นสูง เนื่องจากมีส่วนเศษอาหาร ในปริมาณสูง ส่วนมูลฝอยที่สามารถเผาไหม้และให้ค่าความร้อนได้ 93.05 % มีค่าเฉลี่ยความร้อนรวม 5,684 kcal/g จึงกล่าวได้ว่าคุณลักษณะมูลฝอย มีความสำคัญต่อกระบวนการตัดสินใจ เพื่อนำไปสู่แนวทางการตัดสินใจ และพัฒนาแนวทางการจัดการมูลฝอยที่เป็นประโยชน์ และการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าต่อไป

**คำสำคัญ:** มูลฝอย, คุณลักษณะมูลฝอย, การจัดการมูลฝอย, แหล่งกำเนิดมูลฝอย

<sup>1</sup> นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

<sup>2</sup> อาจารย์ คณะการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

\* Corresponding author, E-mail: warangkana.j@ psu.ac.th

## Abstract

Previously, Thailand has encountered crisis of waste for a decade. The government emphasized on this issue as national agenda. Hence, it was drafted as the solid and hazardous waste management roadmap For this reason the university..Results to study found solid waste average rate of 0.14 kg / person / day. that composition of the solid waste division has 4 types; general waste, organic waste, recycle waste and hazardous waste as follows food waste 30.00 % plastic 23.76 % paper 21.82 % glass 7.25 % leaf debris 2.88 % stone tile 3.43 % tatter 2.20 % metal 3.60% other 5.82% respectively because activity of eating in everyday life. As a result of organic waste. The proportion than other types of waste. And the resulting solid combustible them. Have a high moisture content. 68.19 % The solid waste that can be combustion and the heat. 93.05% and The average of the total thermal energy 5,684 kcal / g. It said that characteristics solid are important to the decision-making process.For to guide decisions and improve solid waste management is helpful. And the use of resources worth following.

**Keywords:** Solid Waste, Waste Characteristics ,Solid Waste Management,Sources of solid waste

## บทนำ

ปัญหาวิกฤตของ“มูลฝอย”ที่ผ่านมาของประเทศไทยนั้นมีแนวโน้มรุนแรงมากขึ้น จากการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ การเพิ่มขึ้นของประชากรและพฤติกรรมบริโภคส่งผลให้ปริมาณมูลฝอยตกค้างสะสมเป็นจำนวนมาก รัฐบาลคณะทำงานรักษาความสงบแห่งชาติ มีมติ Roadmap ดำเนินการตามข้อเสนอของรัฐบาลแบบเร่งด่วน ประกาศให้เป็นวาระแห่งชาติให้ทุกพื้นที่เร่งแก้ไขปัญหามูลฝอย ซึ่งในปี 2557 ประเทศไทยมีปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 26.2 ล้านตัน/ปี มีปริมาณมูลฝอยที่กำจัดถูกต้อง 7.9 ล้านตัน/ปี และการนำมูลฝอยกลับมาใช้เคลเพียง 4.8 ล้านตัน/ปี มหาวิทยาลัยจัดเป็นแหล่งกำเนิดมูลฝอยที่สำคัญอีกแห่งหนึ่ง เนื่องจากมีกิจกรรมในรูปแบบต่างๆทั้งที่เกิดจากนักศึกษาและบุคลากร ในแต่ละวัน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เป็นมหาวิทยาลัยมีชื่อเสียงของภาคใต้ จากแนวโน้มของประชากรที่มากขึ้น ซึ่งมีการสร้างมูลฝอยหลายประเภทในแต่ละวัน จึงก่อให้เกิดปัญหามูลฝอยตกค้างสะสมในมหาวิทยาลัย ทำให้เกิดปัญหาต่างๆมากมาย เช่น การทิ้งมูลฝอยลงท่อระบายน้ำ น้ำชะล้างมูลฝอยมลพิษทางอากาศที่ส่งกลิ่นเหม็นรบกวน อีกทั้งเป็นแหล่งของเชื้อโรคต่างๆ เป็นต้น รวมปัญหาทั้งทางสุขภาพอนามัย จากปัญหาความเป็นมาดังกล่าวนี้ ทางมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จากข้อมูลปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นประมาณ มีปริมาณมูลฝอยประมาณ วันละ 5-6 ตัน/วัน หรือ 140-160 ตัน/เดือน พบมูลฝอยประเภทวัสดุรีไซเคิล ประมาณ 12-13 ตัน/เดือน ยังไม่รวมมูลฝอยอันตรายและมูลฝอยประเภทอื่นๆกองอาคารสถานที่ (2558) และมีอัตราการเกิดมูลฝอย 0.14 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งจากประเด็นปัญหานี้ส่งผลให้มหาวิทยาลัยต้องรับภาระอย่างหนักในการเสียงบประมาณให้กับเทศบาลในการกำจัดมูลฝอยที่มีแนวโน้มเพิ่มปริมาณมากขึ้นเรื่อยๆ

ทำให้มีความสนใจศึกษาคุณลักษณะมูลฝอยและแนวทางการจัดการมูลฝอย เช่น ปริมาณและคุณลักษณะมูลฝอยทางกายภาพ รวมทั้งแนวทางการจัดการที่เหมาะสม โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ ศึกษาสถานการณ์การจัดการมูลฝอยที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ตลอดจนศึกษาการจัดการมูลฝอยที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาการจัดการมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณลักษณะมูลฝอย และการจัดการมูลฝอยในปัจจุบันของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่
2. เพื่อหาแนวทางรูปแบบการพัฒนาการจัดการมูลฝอยในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่

## แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

### นิยามมูลฝอย

โดยปกติแล้ว “มูลฝอย” ทำให้นึกถึงสิ่งปฏิกูลหรืออยู่ในรูปของเสีย คำว่า “มูลฝอย” นั้นได้มีการบัญญัติขึ้นจากหลายสำนักแล้วแต่นิยามที่ให้ความหมาย ซึ่งมีคำจำกัดความที่คล้ายคลึงกันในแต่ละสำนัก ได้แก่

กรมควบคุมมลพิษ (2552) ได้ให้คำจำกัดความของ “มูลฝอย” คือ “มูลฝอยจำพวกเศษกระดาษ เศษวัสดุผ้า ฯลฯ ยกเว้นจากโรงงานเนื่องจากจัดการโดยเฉพาะ เพื่อนำไปทำลายหรือรวบรวมเก็บขนต่อไป ซึ่งเป็นไปตามกฎหมายโรงงาน”

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข (2535) ให้คำจำกัดความว่า “มูลฝอย” ได้แก่ “กระดาษ อาหาร ผ้า สีนํ้า ซากสัตว์หรือสิ่งอื่นใด และสารเคมีอันตรายจากครัวเรือน”

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2535) โดยให้คำจำกัดว่า “มูลฝอย” ได้ถูกจัดเป็นของเสียรูปแบบประเภทหนึ่ง ที่ถูกปล่อยหรือถูกทิ้งมาจากแหล่งกำเนิดมลพิษ ณ ที่ใดที่หนึ่ง

### ประเภทมูลฝอย

การแบ่งประเภทมูลฝอยได้มีการให้นิยามหรือคำจำกัดความของคำว่ามูลฝอยไว้หลายอย่างด้วยกันแต่โดยส่วนใหญ่ก็ยังคงมีความหมายที่คล้ายคลึงกัน โดยการจำแนกมูลฝอยนั้นมีความสำคัญมาก เพื่อที่สามารถนำมูลฝอยไปกำจัดได้อย่างถูกวิธีและถูกต้อง โดยพิจารณาจากการย่อยสลายของ “มูลฝอย” ได้แก่ (ตัดแปลงจากกองสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อม เทศบาลนครศรีธรรมราช, 2550 )

1. มูลฝอยเปียก (Garbage) คือ มูลฝอยจำพวกสลายได้ง่าย รวดเร็ว ได้แก่เศษอาหารทุกอย่างที่มีความชื้นของน้ำปะปนมาจากการทิ้งสูง ส่งกลิ่นเหม็นอย่างรวดเร็วต้องเร่งกำจัดได้แก่ เศษพืชผัก เปลือกผลไม้ เป็นต้น

2. มูลฝอยแห้ง (Rubbish) คือ มูลฝอยที่ย่อยสลายได้ยาก ความชื้นมีน้อยมากหรืออาจแทบไม่มีความชื้นใดๆได้แก่จำพวกเศษผ้าแก้วโลหะไม้พลาสติก ฯลฯ

3. มูลฝอยอันตราย (Hazardous Waste) ได้แก่ มูลฝอยมูลฝอยที่มีสารเคมี เป็นพิษ รวมถึงมูลฝอยจากสถานที่ที่มีเชื้อโรคปนเปื้อน ได้แก่ เชื้อ ยาฆ่าแมลง เป็นต้น

คณะกรรมการวิจัยร่วมไทย – ญี่ปุ่น (2549) ศึกษาการจัดการมูลฝอยเพื่อพัฒนาการคัดแยกวัสดุใช้แล้ว และกำหนดระบบขึ้นมาสำหรับการรวบรวมและเก็บขนที่เหมาะสม ในการดำเนินโครงการมี 3 ชุมชนนำร่อง ได้แก่ ชุมชนกลางนา ชุมชนปาล์มซิติ และชุมชนควนสันติ พบว่า ประชาชนมีอัตราการก่อมูลฝอยต่อวันของชุมชนกลางนามีค่า 823.4 กรัม ชุมชนควนสันติ 831.1 กรัม และชุมชนปาล์มซิติ 366.5 กรัม ภาชนะรองรับและแยกมูลฝอย ได้แก่ ถูรองรับมูลฝอยรีไซเคิลหน้าบ้าน ขยะอินทรีย์จะมีตะแกรงแยกกากและน้ำ ซึ่งการดำเนินงานระบบการคัดแยกมูลฝอย การรวบรวมมูลฝอยจากในการร่วมมือของประชาชนแบบใหม่ซึ่งอาจทำให้ไม่สะดวกสบาย นอกจากนี้ เชื่อว่าการจัดการมูลฝอยในต่างประเทศไม่น่าจะได้รับการยอมรับจากประชาชนส่วนใหญ่ในประเทศไทย อย่างไรก็ตาม คณะทำงานโครงการวิจัยร่วมไทย-ญี่ปุ่นฯ ได้พิสูจน์ให้เห็นว่า ระบบการคัดแยก ในพื้นที่นำร่องสามารถทำได้หากมีการวางแผนอย่างชัดเจน เมื่อประชาชนและกลุ่มธุรกิจท้องถิ่นเกิดความตระหนักในการคัดแยกมูลฝอย ก็ทำให้เกิดความร่วมมือในการคัดแยกมูลฝอยได้เป็นอย่างดี

มลฤดี ตรีวิทย์ (2555) ศึกษาพฤติกรรมและการแยกมูลฝอยของชุมชนโดยกำหนดปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมและเสนอแนะแนวทางการจัดการมูลฝอย ใช้แบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูลพบว่าพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างมีการแยกมูลฝอยร้อยละ 82.0 ส่วนพฤติกรรมที่กลุ่มตัวอย่างรับรู้ในระดับน้อยได้แก่การเข้าร่วมกิจกรรมของโครงการและการรับรู้ข่าวสารของโครงการเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมคัด

แยกขยะของกลุ่มตัวอย่างจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Simple Logistic Regression เพื่อหาความสัมพันธ์กับพฤติกรรมและปัจจัยต่างๆในการคัดแยกมูลฝอย เช่น รายได้ การรับรู้ข่าวสาร การเข้าร่วมกิจกรรม พฤติกรรมการแยก เป็นต้น พบว่า ประชาชนมีความรู้เรื่องการรับรู้ข่าวสารและการแยกมูลฝอยอยู่ที่ร้อยละ 5.83

ส่วนปัจจัยที่ไม่เกี่ยวข้อง คือการทำปุ๋ยหมักจากมูลฝอยมูลฝอยอินทรีย์ เพราะเห็นว่าประชาชนส่วนใหญ่มีการดำเนินกิจกรรมในชีวิตประจำวันแบบเร่งรีบ จึงไม่ได้มีเวลาในการแยกมูลฝอยในครัวเรือน และหากแยกมูลฝอยแล้วประชาชนยังขาดความรู้ในการทำปุ๋ยหมัก

อุษา วิเศษสุน (2547) ศึกษาแนวทางปรับปรุงการจัดการมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต สำนวณลักษณะทางกายภาพและคุณสมบัติทั้งทางเคมีของมูลฝอย ผลจากการศึกษาพบว่า มหาวิทยาลัยมีปริมาณมูลฝอยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.8 ตันต่อวันซึ่งจำแนกออกเป็นมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ร้อยละ 34 มูลฝอยย่อยสลายยาก ร้อยละ 48 มูลฝอยจากสวนหย่อมร้อยละ 17 และมูลฝอยอันตราย ร้อยละ 1 ตามลำดับส่วนการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ พบว่ามูลฝอยจากโรงอาหารมีปริมาณความชื้นสูงสุด คือ ร้อยละ 66.72 และมูลฝอยมูลฝอยอื่นๆ มีปริมาณความชื้นร้อยละ 48.84 ส่วนคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ค่าความร้อนของมูลฝอย พบว่ามีค่าเท่ากับ 6,701 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ซึ่งจากการศึกษาองค์ประกอบมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัย ทำให้มหาวิทยาลัยได้มีการจัดการมูลฝอยให้มีปริมาณลดน้อยลงโดยเน้นถึงการรีไซเคิลมูลฝอยให้มากขึ้นก่อนนำไปกำจัดปลายทาง

D.P. Smyth et al (2010) ศึกษาถึงการวางแผนของการจัดการมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัย Prince George Campus of the University of Northern British Columbia (UNBC) เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษารูปแบบ และปริมาณของมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในพื้นที่ดำเนินการจัดการมูลฝอยของมหาวิทยาลัยเพื่อเสนอแนะการบริหารจัดการขยะมูลฝอยของมหาวิทยาลัยในระดับยุทธศาสตร์ สำหรับการลดปริมาณมูลฝอยที่สูงขึ้นโดยการนำไปรีไซเคิลและการทำปุ๋ยหมักปริมาณมูลฝอยของมหาวิทยาลัยปริญขมีปริมาณมูลฝอยเฉลี่ยอยู่ที่ 2.2 ตันต่อสัปดาห์ และมีมูลฝอยอินทรีย์และมูลฝอยรีไซเคิลมากกว่า 70 % จึงนำไปสู่แนวความคิดการลดมูลฝอย ด้วยการรีไซเคิลและทำปุ๋ยหมัก ส่วนกระดาษ ขวดพลาสติกนำไปรีไซเคิล และส่งเสริมพฤติกรรมลดปริมาณมูลฝอยของมหาวิทยาลัยในระยะยาว

งานวิจัยนี้จะเห็นได้ว่า มหาวิทยาลัยมีการจัดการมูลฝอยอย่างเป็นระบบ โดยเน้นการคำนึงถึงหลัก 3Rs เป็นหลักสำคัญ และนิยมกันมากในต่างประเทศเพราะสามารถลดปริมาณมูลฝอยก่อนไปกำจัดได้น้อยลง รวมทั้งการกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการลดประเภทมูลฝอยเพื่อเป็นจุดยืนในการส่งเสริมพฤติกรรมของประชาชน

S. Barr et al (2013) ศึกษาสำรวจความพึงพอใจในการเลือกรูปแบบภาชนะสำหรับทิ้งของเสียต่างๆ (นำไปสู่การลด การใช้ซ้ำ และการซ่อมแซม ในKingston University, London โดยใช้เครื่องมือแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยและกลุ่มผู้ทิ้งมูลฝอย โดยทำการกำหนดตัวแปรต่างๆ เช่น เพศ อายุ ระดับการศึกษา ระดับครัวเรือน มูลฝอยที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากครัวเรือน ที่พักในมหาวิทยาลัย ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ )Chi-square ที่ระดับ(0.05 กับกลุ่มเป้าหมายตามปัจจัยพฤติกรรมของผู้ทิ้งมูลฝอย

ผลการศึกษา พบว่าปัจจัยทางด้านทัศนคติมีความแตกต่างกันในการเลือกรูปแบบภาชนะสำหรับทิ้งของเสีย เนื่องจากต้องคำนึงถึงคุณลักษณะมูลฝอย และโครงสร้างในการนำวัสดุมาออกแบบรีไซเคิลมูลฝอย สำหรับทิ้งของเสียต่างๆรวมถึงสภาพแวดล้อม ในทางกลับกันทัศนคติที่กลุ่มเป้าหมายมีความคิดเห็นตรงกัน คือ วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสามารถนำวัสดุรีไซเคิลในมหาวิทยาลัยมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วรฉัตร เมียนโอ และ ศักดิ์สยาม รอดรัตน์ (2556) ศึกษาศักยภาพการจัดตั้งธนาคารมูลฝอยรีไซเคิลในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง ผลการศึกษา สรุปได้ดังนี้

1) ชนิดและปริมาณมูลฝอยรีไซเคิลที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง จำนวน 5 ครั้ง ในระยะเวลา 5 สัปดาห์ พบว่า มีปริมาณน้ำหนักรวมมูลฝอยรีไซเคิลรวมทั้งหมด 253.3 กิโลกรัม เฉลี่ย 7.2 กิโลกรัมต่อวัน กระดาษมากที่สุด 120.9 กิโลกรัม ร้อยละ 47.7 รองลงมาประเภทแก้ว 69.5 กิโลกรัม ร้อยละ 27.4 พลาสติก 50.0 กิโลกรัม ร้อยละ 19.7 และประเภทโลหะ/อโลหะ 12.9 กิโลกรัม ร้อยละ 5.1 ชนิดกระดาษที่พบมาก

ที่สุด พบว่า กระจาด A4 มีปริมาณมากที่สุด 32.1 กิโลกรัม ร้อยละ 26.5 ชนิดของแก้วที่พบมากที่สุด พบว่า แก้วสี  
ชา มีปริมาณมากที่สุด 38.3 กิโลกรัม ร้อยละ 55.1 ชนิดของพลาสติกที่พบมากที่สุด พบว่า พลาสติกชนิดขวดน้ำ  
PET ใส มีปริมาณมากที่สุด 19.8 กิโลกรัม ร้อยละ 39.6

2) นักศึกษาและบุคลากรในมหาวิทยาลัย พบว่า ความรู้ความเข้าใจในการจัดการมูลฝอยรีไซเคิลของกลุ่ม  
ตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยรีไซเคิลอยู่ในระดับสูง

3) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่าต้องการ ความต้องการธนาคารมูลฝอยรีไซเคิล ร้อยละ 88.3 ในการจัดตั้ง  
ธนาคารมูลฝอยรีไซเคิล

จากงานวิจัยข้างต้น สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยโดยการแก้ไข  
ปัญหามูลฝอยให้มีปริมาณน้อยลง โดยใช้ทางเลือกของโครงการจัดตั้งธนาคารมูลฝอยรีไซเคิลมาบริหารจัดการ เพื่อ  
ลดปริมาณมูลฝอยให้เหลือน้อยลง

## วิธีดำเนินการวิจัย

### อุปกรณ์และวิธีการ

1. เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างมูลฝอย การสุ่มตัวอย่างมูลฝอย การออกแบบ  
สอบถามและการสัมภาษณ์

### 2. ตัวอย่างมูลฝอย

งานวิจัยนี้ได้ทำการเลือกสุ่มตัวอย่างองค์ประกอบหลักของมูลฝอยตามเขตพื้นที่ดังกล่าว (อาคารเรียน  
อาคารสำนักงาน หอพัก ศูนย์อาหาร เป็นต้น) ในวันธรรมดา (จันทร์ พุธ ศุกร์) และวันหยุด (อาทิตย์) ตลอด 1 สัปดาห์  
โดยผ่านวิธีการคัดแยกองค์ประกอบของมูลฝอย จากการสุ่มเก็บตัวอย่างมูลฝอยโดยตรง (Direct Sampling) เพื่อทำ  
การคัดแยกคุณลักษณะมูลฝอยทางกายภาพ (Composition) ภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต  
หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 4 ชนิด คือ มูลฝอยเศษอาหาร กระจาด พลาสติก และผ้า มาทำการวิเคราะห์  
ทดลองคุณลักษณะมูลฝอยทางกายภาพด้วยวิธี Proximate Analysis เช่น ความชื้น สารที่เผาไหม้ได้ ปริมาณ  
ของแข็งทั้งหมด เถ้า คาร์บอน และค่าความร้อน (H.H.V) ด้วยเครื่อง Bomb calorimeter ตามหลักการ ASTM  
ซึ่งองค์ประกอบมูลฝอยเหล่านี้ เป็นองค์ประกอบที่สามารถพบได้ในมูลฝอยของมหาวิทยาลัยตลอดทั้งปี

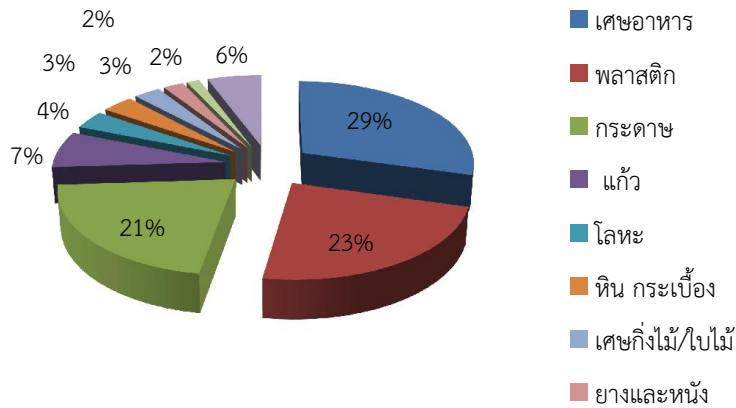
## สรุปผลการวิจัย

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. สถานการณ์มูลฝอยภายในมหาวิทยาลัย

มูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัย มีที่มาจากแหล่งกำเนิดหลายแหล่ง ได้แก่ อาคารเรียน สำนักงาน  
หอพัก ศูนย์อาหาร เป็นต้น มีปริมาณมูลฝอย ประมาณ วันละ 5-6 ตัน หรือ 140-160 ตัน/เดือน มูลฝอยประเภท  
วัสดุรีไซเคิล ประมาณ 12-13 ตัน/เดือน อัตราการผลิตมูลฝอย เท่ากับ 0.14 กิโลกรัม/คน/วัน มูลฝอยส่วนใหญ่  
จากสถิติข้อมูลประชากรรวม จำนวน 28,525 คน (ปี 2558) พบว่า ปริมาณและองค์ประกอบมูลฝอย เศษอาหาร  
มากที่สุด 30% รองลงมา คือ พลาสติก และกระจาด ตามลำดับ เนื่องจากกิจกรรมการรับประทานอาหารใน  
ชีวิตประจำวันของนักศึกษาและบุคลากร มีการทิ้งเศษอาหาร ผัก ผลไม้ในแต่ละวันมากที่สุด จึงส่งผลให้พบปริมาณ  
มูลฝอยประเภทอินทรีย์ ในอัตราส่วนมากกว่ามูลฝอยประเภทอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 1

สัดส่วนคุณลักษณะมูลฝอย



รูปที่ 1 สัดส่วนมูลฝอย (ร้อยละโดยน้ำหนักเปียก)

2. คุณลักษณะมูลฝอย

จากการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยมาทำการวิเคราะห์หาค่าคุณสมบัติทางกายภาพ ซึ่งประกอบไปด้วยค่าความชื้น ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ปริมาณของแข็งทั้งหมด เถ้า คาร์บอน และค่าความร้อน (H.H.V) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของมูลฝอย

รายการ (Combustible waste)	เครื่องมือ/วิธีการทดสอบ	ร้อยละโดยน้ำหนัก
1.ค่าความชื้น (Moisture Content)	ASTM E 1131 และ ASTM D 3302	68.19
2.ปริมาณเถ้า (Ash Content)	ASTM E 1131	6.94
3.ปริมาณของแข็งรวมทั้งหมด (Total Solids )	ASTM E 1131	97.14
4.ปริมาณคาร์บอนคงตัว (Fixed Carbon)	ASTM E 1131	7.93
5.ค่าปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (Combustible materials)	Calculation	93.05
6.ปริมาณของแข็งที่ระเหยง่าย (Volatile matter)	Calculation	82.26
7.ปริมาณค่าความร้อนรวม (Calorific Value)	ASTM D 5865	5,684 kcal/kg

จากตารางที่ 1 พบว่า เมื่อนำผลการวิเคราะห์คุณลักษณะทางกายภาพของมูลฝอย (ตารางที่ 1) พบว่า ค่าความชื้นร้อยละ 68.19 เนื่องจากมีสัดส่วนเศษอาหาร และอินทรีย์สารในปริมาณสูง ส่วนมูลฝอยที่สามารถเผาไหม้และให้ค่าความร้อน (Combustible materials) ได้แก่ เศษอาหาร พลาสติก กระดาษ เศษไม้ ผ้า และอื่นๆ (ทิชชู) ที่สามารถเผาไหม้ได้ร้อยละ 93.05 และให้ค่าความร้อนเมื่อทำการเผาไหม้ (Calorific Value) ณ สภาพที่มูลฝอยแห้ง โดยมีค่าเฉลี่ยของค่าความร้อนรวม (Gross Heat, Qg) 5,684 kcal/g ซึ่งเกินค่ามาตรฐานของ ASTM D 240

ตามมาตรฐานเชื้อเพลิงแข็ง 5,000 kcal/kg (คู่มือการพัฒนาโครงการเตาเผามูลฝอยของ World Bank) จึงกล่าวได้ว่าคุณลักษณะมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ มีความสำคัญต่อกระบวนการตัดสินใจ ในการนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการวางแผนจัดการมูลฝอย ทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ใหม่ การแปลงสภาพ และการกำจัดมูลฝอยต่อไป

### สรุปผลการวิจัย

โดยภาพรวมแล้วมูลฝอยที่เกิดขึ้น มีความแตกต่างกันตามกิจกรรมที่หลากหลาย พบว่ามูลฝอยประเภทเศษอาหารมีปริมาณมากที่สุด จากการสำรวจคุณลักษณะมูลฝอยเบื้องต้น มีคุณลักษณะมูลฝอยที่มีความชื้นสูง นำไปทำปุ๋ยหมัก และยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายทาง เพื่อสู่นโยบายการพัฒนาแนวทางการใช้ประโยชน์จากมูลฝอยตามคุณลักษณะมูลฝอยที่ปรากฏในพื้นที่ โดยคัดแยกตั้งแต่ต้นทาง และนำแนวทางการจัดการมูลฝอยที่แหล่งกำเนิดด้วยหลักการ 3Rs เพื่อนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ ดังนั้น จึงเป็นอีกกระบวนการหรือแนวทางการจัดการมูลฝอยที่มีความเหมาะสมและเป็นประโยชน์สำหรับสถาบันการศึกษา

### การอภิปราย

คุณลักษณะและองค์ประกอบของมูลฝอยในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ได้แก่ มูลฝอยพลาสติก มูลฝอยเศษอาหาร มูลฝอยทั่วไป และมูลฝอยรีไซเคิล ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณของมูลฝอยมีอัตราการเกิดมูลฝอยเฉลี่ย 0.14 กิโลกรัม/คน/วัน เมื่อพิจารณาแหล่งกำเนิดมูลฝอย 2 แหล่ง คือ บริเวณที่อาคารเรียน และแหล่งที่สองบริเวณศูนย์อาหารซึ่งผลการศึกษามีปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยที่เกิดขึ้นในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ทำให้ทราบว่าปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยที่เกิดขึ้นยังคงสูง ถ้าเปรียบเทียบกับปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชนป้อมมหก เขตเทศบาลนครหาดใหญ่และคุณลักษณะมูลฝอยของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ยังคงมีความคล้ายคลึงกัน คือ มีคุณลักษณะมูลฝอยเศษอาหารและมูลฝอยจำพวกพลาสติกปริมาณมาก ซึ่งผลจากศึกษานี้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนจัดการกับปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นในเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการจัดการมูลฝอยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และจากผลการศึกษานี้การจัดการขยะมูลควรใช้หลักการลดปริมาณมูลฝอยเป็นสำคัญโดยมีแนวทางแบ่งออกเป็น 4 ประเด็นได้แก่ 1.การคัดแยกก่อนทิ้ง 2.การจัดประเภท 3.การใช้ประโยชน์มูลฝอย 4.การส่งเสริมแยก ลดปริมาณมูลฝอย

อย่างไรก็ตามการสำรวจองค์ประกอบมูลฝอยนี้ อาจยังมีข้อจำกัดและควรสำรวจอย่างต่อเนื่องเพื่อความถูกต้องอีกทั้งประสิทธิภาพของการลดและคัดแยกมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ควรที่จะมีการมุ่งเน้นรณรงค์ถึงการลดปริมาณขยะมูลฝอยเป็นเนื่องจากเป็นสิ่งสำคัญจากผลการศึกษาครั้งนี้ ทำให้ได้ข้อมูลด้านชนิดปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอยซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญประการแรกในการพิจารณาแนวทางการจัดการมูลฝอยตามที่ ปรีดา แยมเจริญวงศ์ (2532) ได้กล่าวว่าปัจจัยที่หลีกเลี่ยงการศึกษาขององค์ประกอบมูลฝอย ได้แก่ ค่าใช้จ่ายสถานสภาพแวดล้อมความเป็นไปได้ในการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์และข้อระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการที่เป็นข้อจำกัดของมหาวิทยาลัยประกอบกับปัจจุบันทางมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ใช้สถานที่กำจัดมูลฝอยของท้องถิ่น โดยมีค่าใช้จ่ายตามข้อตกลงขององค์การปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งมหาวิทยาลัยสามารถรับภาระได้น้อยกว่า เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายต่ำกว่าและปัญหาน้อยกว่าแต่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพความเป็นไปได้ในการนำมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดภายในมหาวิทยาลัยกลับมาใช้ใหม่และสามารถสร้างรายได้ให้กับมหาวิทยาลัยอีกด้วย

### ข้อเสนอแนะและการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การวางแผนเพื่อการจัดการมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ขั้นตอนแรกควรเริ่มต้นที่การสำรวจปริมาณและลักษณะสมบัติของมูลฝอยที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของพื้นที่ที่ต้องการจะจัดการ จากนั้นจึงทำการคาดการณ์ปริมาณและลักษณะสมบัติของมูลฝอยที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต เพื่อการวางแผนการจัดการที่เหมาะสม ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าว

สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

1. ข้อมูลคุณลักษณะมูลฝอย สามารถนำข้อมูลไปสู่รูปแบบและแนวทางการพัฒนาจัดการมูลฝอยในมหาวิทยาลัย เช่น เพื่อประเมินความเป็นไปได้ในการปรับหรือเปลี่ยนแปลงสภาพของมูลฝอยขั้นแรก (Pre-Treating Wastes) ด้วยวิธีการต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้การกำจัดมูลฝอยในกระบวนการต่อไปเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. ข้อมูลคุณลักษณะมูลฝอยจากการศึกษา สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน นำไปใช้ในการวิเคราะห์ความเหมาะสม และเสนอแนวทางในการจัดการมูลฝอยต่อไป สำหรับการประเมินความเปลี่ยนแปลงในเรื่องของปริมาณและลักษณะของมูลฝอยในอนาคตและพิจารณา ออกแบบ และวางแผนจัดเตรียมสถานที่กำจัดมูลฝอยในขั้นสุดท้าย ให้มีขนาดและความสามารถในการรองรับมูลฝอยได้เพียงพอกับปริมาณมูลฝอยที่จะเกิดขึ้น

3. เพื่อนำผลข้อมูลคุณลักษณะมูลฝอยไปประกอบการพิจารณาการดำเนินการวางแผนจัดการ และสามารถนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ มูลฝอยให้มีประสิทธิภาพใหม่ได้ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การนำกลับไปใช้ใหม่ (Reuse) การรีไซเคิล เป็นต้น

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณและลักษณะของมูลฝอยในปัจจุบันและอนาคต มีความสำคัญต่อการกำหนดแผนการในการควบคุมแก้ไขปัญหที่เกิดจากมูลฝอย การพิจารณาเลือกวิธีการจัดการมูลฝอยในขั้นตอนต่างๆ การพิจารณาออกแบบอุปกรณ์ สถานที่ กำลังคน งบประมาณที่จำเป็นต้องใช้ในการจัดการด้วยวิธีการที่ได้เลือกไว้ และปฏิบัติการจัดการมูลฝอยตามแผนการที่วางไว้ รวมถึงการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแก้ไขให้เหมาะสมกับสภาวการณ์ ซึ่งผันเปลี่ยนไปตามกาลเวลา

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่กองอาคารสถานที่ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่ช่วยรวบรวมข้อมูลของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

### เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. (2557). “รายงานสถานการณ์มลพิษของประเทศไทย (ออนไลน์) เข้าถึงได้ที่ <http://www.pcd.go.th/> (24 กันยายน 2558)
- มลฤดี ตรีวัย .(2555) .ปัจจัยที่มีผลสำเร็จต่อการคัดแยกขยะชุมชน: กรณีศึกษาเขตคลองสาน กรุงเทพมหานครวิทยาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อม) คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์
- รุ่งกิจ บุรณ์เจริญ .( 2554).การจัดการขยะฐานศูนย์: กรณีศึกษา โรงเรียนจอมพระประชาสรรค์ อำเภोजอมพระ จังหวัดสุรินทร์ วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะพัฒนาสังคมและสิ่งแวดล้อมสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- สงขลานครินทร์,มหาวิทยาลัย,สำนักงานอธิการบดี กองแผนงาน. (2557).จำนวนนักศึกษาและบุคลากรแยกตามคณะ หน่วยงาน ประจำปีการศึกษา 2557. สงขลา.
- สงขลานครินทร์,มหาวิทยาลัย,สำนักฝ่ายทะเบียนและสถิตินักศึกษา. )2557(.สถิตินักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ”เข้าถึงได้ที่.(ออนไลน์) <http://reg.psu.ac.th/StatHatyaiStudent/>)24 กันยายน 2558.
- วรฉัตร เมียนโอ และ ศักดิ์สยาม รอดรัตน์. 2556. การศึกษาศักยภาพการจัดตั้งธนาคารขยะรีไซเคิลในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง.โครงการปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต





สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สาขาสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ ประมง  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง.

อัจฉรา อัครจุฑกุลชัย.(2554).แนวทางการจัดการขยะให้เหลือศูนย์ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา.

วารสารการจัดการสิ่งแวดล้อม ปีที่ 7 . มกราคม - มิถุนายน . หน้า 17 – 29.

อุษา วิเศษสุนน. (2547). แนวทางในการปรับปรุงการจัดการขยะของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต.

ปทุมธานี: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ วิทยาเขตศูนย์รังสิต.

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ วิทยาเขตศูนย์รังสิต.

D.P. Smyth et al. /2010.Reducing solid waste in higher education: The first step towards  
'greening' a

university campus.conservaion and recycling .54.p. 1007–1016

S. Barr et al. (2013) Beyond recycling: An integrated approach for understanding municipal waste

ManagementBeyond recycling: An integrated approach for understanding municipal

waste management .Applied Geography 39 67e77Applied Geography 39 (2013) ,67-77