

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายของมูลฝอย

**มูลฝอย (Solid Wastes)** หมายความว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้าถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร ภาชนะบรรจุ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนนตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น

**มูลฝอยติดเชื้อ (Infection Wastes)** หมายถึง สิ่งที่ไม่ต้องการ หรือถูกทิ้งจากสถานพยาบาลเป็น มูลฝอยที่ปนเปื้อนเชื้อโรค เช่น เนื้อเยื่อ ชิ้นส่วนอวัยวะต่างๆ สิ่งขับถ่ายหรือของเหลวออกจากร่างกาย (น้ำเหลือง น้ำหนอง เสมหะ น้ำลาย ผลิตภัณฑ์ของเลือด เช่น เซรุ่ม น้ำเลือด) รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้สัมผัสกับผู้ป่วย เช่น สำลี ผ้าก๊อช กระดาษชำระ เข็มฉีดยา มีดผ่าตัด เสื้อผ้าตลอกจนซากสัตว์และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองซึ่งมาจากห้องตรวจผู้ป่วย (เช่น ห้องฉุกเฉิน ห้องปัจจุบันพยาบาล ห้องชันสูตรโรค ห้องผ่าตัด ห้องทันตกรรม ห้องสูติกรรม ห้องจักษุกรรม ห้องโสตศอนาสิกกรรม ห้องออร์โธปิดิกส์ หน่วยโลหิต หออภิบาลผู้ป่วย หรือสถานที่อื่นๆ ที่สถานพยาบาลจะพิจารณาตามความเหมาะสม)

**มูลฝอยอันตราย (Hazardous Wastes)** หมายถึง สิ่งของที่ถูกทิ้งหรือไม่เป็นที่ต้องการอันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น จากกากเหลือใช้ หรือเสื่อมสภาพไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดอันตราย หรือมีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยอาจทำให้เกิดการเจ็บป่วยหรือพิการหรืออาจถึงแก่ความตาย

**มูลฝอยชุมชนหรือมูลฝอยเทศบาล (Municipal Wastes)** หมายถึง มูลฝอยที่ถูกปล่อยทิ้งมาจาก บ้านพักอาศัย (Residential) และสถานที่ประกอบธุรกิจการค้า (Commercial) ที่อยู่ในเขตชุมชนหรือเขตเทศบาล (Municipal Area) การเก็บรวบรวม และการกำจัดมูลฝอยดังกล่าวมักเป็นหน้าที่ของเทศบาล

#### 2.2 แหล่งกำเนิดมูลฝอย

**2.2.1 มูลฝอยจากบ้านพักอาศัย (Residential Waste)** เป็นมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมการดำรงชีพของคนที่อาศัยอยู่ในบ้านพักอาศัยหรืออาคารชุดหรืออพาร์ทเมนต์ ได้แก่ เศษอาหารจากการเตรียมอาหาร เศษกระดาษ เศษพืชผัก ถุงพลาสติก ไขไม้ ไขหุ้ม ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ชำรุดหรือเสื่อมคุณภาพ เฟอร์นิเจอร์เก่าที่ชำรุด เศษแก้ว ฯลฯ

**2.2.2 มูลฝอยจากธุรกิจการค้า (Commercial Waste)** หมายถึง มูลฝอยที่มาจากสถานที่ที่มีการประกอบกิจการค้าขายส่ง ขายปลีก หรือบริการทางด้านต่างๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับว่าจะขึ้นอยู่กับการค้าประเภทใด ได้แก่ อาคารสำนักงาน ตลาด ร้านขายอาหาร ร้านขายของชำ ร้านขายผลิตภัณฑ์ทางเกษตร

โรงแรม โรงมหรสพ หรือ โกดังเก็บสินค้า ซึ่งมักจะมีภาชนะเก็บมูลฝอยเป็นของตนเองมูลฝอยที่เกิดขึ้น อาจมีเศษอาหาร เศษแก้ว พลาสติก เศษวัสดุสิ่งก่อสร้างต่างๆ หรืออาจมีของเสียอันตราย

**2.2.3 มูลฝอยจากการเกษตร (Agricultural Wastes)** แหล่งมูลฝอยที่สำคัญมักมาจากกิจกรรมการเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์เพื่อเป็นอาหาร มูลฝอยจากแหล่งดังกล่าวมักประกอบด้วยมูลสัตว์ เศษหญ้า เศษพืชผัก เป็นต้น ในอดีตของเสียจากเกษตรเหล่านี้ส่วนใหญ่ (ยกเว้นภาชนะบรรจุยาปราบศัตรูพืช) มักถูกนำมาใช้กลบฝังบนพื้นที่ที่จะทำการเพาะปลูก ซึ่งถือเป็นการหมุนเวียนเอาของเสียที่เกิดขึ้นนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อย่างดี แต่ปัจจุบันได้มีการเร่งผลผลิตให้ได้ปริมาณมากขึ้นตามจำนวนของประชากรที่เพิ่มขึ้น ทำให้มีการนำเอาปุ๋ยเคมีมาใช้แทนทำให้ปริมาณมูลฝอยจากการเกษตรเพิ่มปริมาณมากขึ้น

**2.2.4 มูลฝอยจากการพักผ่อนหย่อนใจ (Recreational Wastes)** มูลฝอยจากสถานที่พักผ่อนหย่อนใจ หรือสถานที่ท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นแหล่งธรรมชาติ ได้แก่ ชายหาดต่างๆ เขื่อน อ่างเก็บน้ำหรือจะเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่เป็นแหล่งศิลปกรรม ได้แก่ โบราณสถานต่างๆ เช่น พิพิธภัณฑสถาน วัดวาอาราม ฯลฯ กิจกรรมในการพักผ่อนมักต้องมีการรับประทานอาหาร การรับประทานเครื่องดื่มของว่างต่างๆ ทำให้เกิดมูลฝอย ส่วนใหญ่มูลฝอยที่เกิดจากการพักผ่อนหย่อนใจจะเป็นพวกเศษอาหาร เศษวัสดุบรรจุภัณฑ์ทั้งหลาย เช่น กล่องกระดาษ ถุงพลาสติก กระป๋องโลหะต่าง

**2.2.5 มูลฝอยจากโรงพยาบาล (Hospital Waste)** มูลฝอยจากโรงพยาบาลมักถูกจัดไว้ในกลุ่มของมูลฝอยอันตราย เพราะอาจเกิดผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมได้หลายประการ เช่น อาจเป็นการแพร่กระจายของเชื้อโรคได้ มูลฝอยจากโรงพยาบาลนั้นทางองค์การอนามัยโลกได้มีการแบ่งประเภทมูลฝอยอันตรายเป็น 8 ประเภท

- 1) มูลฝอยทั่วไป (General Waste) เช่น เศษอาหาร เศษกระดาษ ฯลฯ
- 2) มูลฝอยพยาธิสภาพ (Pathological Waste) เช่น เลือด น้ำเหลือง เนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนจากสัตว์ทดลอง
- 3) มูลฝอยติดเชื้อ (Infectious Waste) เช่น สิ่งปฏิภาณที่มีเชื้อโรค เนื้อเยื่อหรือชิ้นส่วนอวัยวะที่มีเชื้อโรค ภาชนะอุปกรณ์ที่สัมผัสผู้ป่วยด้วยโรคติดต่อ ฯลฯ
- 4) มูลฝอยกัมมันตภาพรังสี (Radiological Waste) เช่น फिल्मเอ็กซเรย์ สารกัมมันตภาพรังสีที่ใช้ในการรักษาหรือวินิจฉัยโรค ฯลฯ
- 5) มูลฝอยเคมี (Chemical Waste) เช่น สารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการรักษาโรค สารเคมีที่ใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อการวินิจฉัยโรค สารเคมีที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ
- 6) มูลฝอยขุมขน (Sharp Waste) เช่น เข็มฉีดยา กรรไกร มีดผ่าตัด มีดโกน ฯลฯ
- 7) มูลฝอยประเภทยา (Medical Waste) เช่น ยาเสื่อมคุณภาพ ยาที่เหลือจากการใช้ในการรักษา ยาที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ

8) มวลฟอยประเภทกระป๋องอัดความดัน (Pressurized Container) เช่น กระป๋องยาที่ใช้ในการรักษา กระป๋องสารเคมีที่ใช้ในการทำลายเชื้อโรค กระป๋องสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าแมลง ฯลฯ

**2.2.6 มวลฟอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Wastes)** มวลฟอยจากโรงงานอุตสาหกรรมมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนั้นหรือประเภทของอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ ได้แก่ พวกเศษอาหาร มวลฟอยแห้งต่างๆ เช่น เศษกระดาษ กระดาษแข็ง

### 2.3 ชนิดหรือประเภทของมวลฟอย

การจำแนกประเภทมวลฟอยจำแนกได้หลากหลายขึ้นอยู่กับการใช้เกณฑ์ในการจำแนก เกณฑ์ในการจำแนกประเภทมวลฟอย ได้แก่ การพิจารณาจากแหล่งกำเนิด องค์ประกอบมวลฟอยหรือคุณสมบัติของมวลฟอย เป็นต้น ซึ่งในการจัดแบ่งประเภทของมวลฟอยอาจแบ่งได้หลายประเภทดังนี้

#### 2.3.1 การจัดแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) **มวลฟอยทั่วไป (General Wastes)** ได้แก่ มวลฟอยแห้ง เช่น กระดาษ พลาสติกขวด แก้ว ผ้า โลหะ หนัง ยาง ฯลฯ มวลฟอยประเภทนี้มีศักยภาพในการนำมาใช้ประโยชน์อย่างสูง ซึ่งผู้ประกอบการอาชีพเก็บของรับซื้อของเก่าจะนำมวลฟอยประเภทนี้มาซื้อขายเป็นจำนวนมาก

2) **มวลฟอยอันตราย (Hazardous Wastes)** หมายถึง สิ่งของที่ถูกต้องหรือไม่เป็นที่ต้องการอันเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น จากการเหลือใช้หรือเสื่อมสภาพไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดอันตราย หรือแนวโน้มที่จะก่ออันตรายต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โดยอาจทำให้เกิดการเจ็บหรือพิการอาจถึงแก่ความตาย

#### 2.3.2 การจัดแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1) **มวลฟอยเปียก (Garbage)** หมายถึง มวลฟอยที่เหลือจากการประกอบอาหารเป็นวัสดุจากห้องครัว มวลฟอยที่เก็บบนนี้มีความชื้นสูง สามารถนำเปียกได้ง่าย เช่น เศษอาหาร เศษใบตองเศษผลไม้

2) **มวลฟอยแห้ง (Rubbish)** หมายถึง เศษวัสดุต่างๆ ที่เหลือใช้ทั่วไปมีความชื้นต่ำ ไม่บูดเน่า อาจติดไฟหรือไม่ติดไฟก็ได้ เช่น เศษกระดาษ เศษโลหะ กระป๋อง เศษแก้ว เศษกระเบื้อง

3) **เถ้า (Ashes)** หมายถึง สิ่งที่เหลือจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงประเภทไม้ ถ่าน ถ่านหิน มวลฟอยประเภทนี้ถ้าหากแยกกลางถึงเก็บไว้ต่างหากจะนำไปใช้ประโยชน์ได้มาก แต่ถ้านำมาทิ้งจะฟุ้งกระจายในกษอากาศทำให้เกิดปัญหาสุขภาพและความสกปรก

#### 2.3.3 การจัดแบ่งมากกว่า 3 ประเภท ได้แก่

1) **มวลฟอยที่นำไปใช้ได้** หมายถึง มวลฟอยที่มีความชื้นปะปนอยู่มากส่วนใหญ่ ได้แก่ เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผัก เศษผลไม้ มักมีแหล่งกำเนิดมาจากครัวเรือนของบ้านพักประชาชน ภัตตาคาร โรงอาหาร ตลาดสด ฯลฯ มวลฟอยเปียกพวกนี้เป็นตัวกลางสำคัญในการเกิดกลิ่นรบกวนรวมทั้งเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคต่างๆ เพราะมวลฟอยประเภทนี้ประกอบไปด้วยสารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการ

ย่อยสลายได้เร็ว ทำให้เกิดกลิ่นเหม็นรบกวน พวกแมลงและหนูจะเข้าไปอาศัยหากิน ซึ่งทำให้เกิดการแพร่เชื้อโรค จากสัตว์เหล่านี้ได้

2) **มูลฝอยที่เน่าเปื่อยได้ยาก** ได้แก่ พวกเศษกระดาษ เศษผ้า เศษไม้ กิ่งไม้ เศษหญ้าฟาง ข้าว แกว กระจเบื้อง ฯลฯ มูลฝอยประเภทนี้ไม่เกิดการเน่าเหม็น แต่ถ้าไม่มีระบบการจัดเก็บที่เหมาะสม จะทำให้เกิดการกระจายไปทั่วบริเวณต่างๆ ทำให้สกปรก รุงรัง ไม่มีระเบียบ มูลฝอยประเภทนี้ อาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

มูลฝอยที่สามารถเผาไหม้ได้ (Combustible Rubbish) ได้แก่ เศษไม้ หญ้า กระดาษ เป็นต้น

มูลฝอยที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้ (Non-Combustible Rubbish) ได้แก่ เศษแก้ว เศษกระเบื้อง เศษโลหะต่างๆ

3) **ขี้เถ้า (Ashes)** เป็นมูลฝอยที่เกิดจากสิ่งที่เหลือจากการเผาไหม้ของวัตถุต่างๆ เช่น เถ้าที่เกิดจากเตาไฟที่ใช้ในการปรุงอาหาร หรือเถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้จากฟืน ถ่านหิน ถ่านหรือวัตถุติดไฟอื่นๆ มูลฝอยประเภทนี้มักจะก่อให้เกิดปัญหาเช่นเดียวกับการเกิดฝุ่น

4) **มูลฝอยจากถนน (Street Sweeping)** หมายถึง เศษสิ่งของต่างๆ ที่เก็บกวาดจากถนน เช่น เศษกระดาษ เศษหิน เศษดิน เป็นต้น

5) **ซากสัตว์ (Dead Animals)** ได้แก่ ซากสัตว์ที่ตายแล้วทุกชนิด เช่น สุนัข แมว หนู อาจจะตายเนื่องจากสาเหตุต่างๆ เช่น ถูกขวิดยานพาหนะชนหรือทับ ช่างกันตายเอง ถูกสัตว์อื่นฆ่า หรืออาจตายเนื่องจากความเจ็บป่วย ซากสัตว์เหล่านี้ นอกจากจะเกิดการเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็นรบกวนแล้ว ยังสร้างสภาพอูจาดและนำสมเปชแก่ผู้ที่พบเห็นอีกด้วย นอกจากนั้นแล้วสัตว์ที่ตายเนื่องจากโรคต่างๆ เช่น โรคแอนแทรกซ์ โรคกลัวน้ำ ก็มีอันตรายมากเพราะเชื้อโรคเหล่านี้ อาจแพร่เข้าสู่คนได้อีกด้วย

6) **ซากรถยนต์ (Abandon Vehicles)** หมายถึง ชิ้นส่วนรถยนต์ หรือส่วนหนึ่ง ส่วนใดของรถยนต์ที่ไม่ใช้แล้ว ถ้าปล่อยทิ้งไปจะทำให้ไม่น่าดูและเสียพื้นที่มาก

7) **มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Refuse)** ได้แก่ เศษที่เหลือจากการผลิตหรือขั้นตอนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งจะเป็นเศษวัสดุชนิดใดนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของโรงงานนั้น และเศษวัสดุจะมีปริมาณมากหรือน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับขนาดโรงงาน

8) **มูลฝอยที่เกิดจากการรื้อถอนสิ่งก่อสร้าง (Demolition Refuse)** ได้แก่ เศษที่เหลือจากการรื้อถอน หรือทำลายสิ่งก่อสร้างต่างๆ เช่น การรื้อตึกเก่า อาคารเก่า บ้านเรือนเก่า เป็นต้น

9) **ตะกอนน้ำโสโครก (Sewage Solid)** หมายถึง ของแข็งหรือตะกอนที่ได้จากการแยกตะกอนจากระบบการบำบัดน้ำเสีย ตลอดจนตะกอนจากแหล่งน้ำสาธารณะ ตะกอนจากท่อระบายน้ำ

10) **มูลฝอยอันตราย (Hazardous or Special Refuse)** หมายถึงมูลฝอยที่มีปัญหา ก่อให้เกิดอันตรายในขณะที่กำลังจัด และถ้ากำจัดไม่เรียบร้อยจะเกิดปัญหาสุขภาพของชุมชนได้ เช่น ไบโอมีด โคน กระจังยางฆ่าแมลง ถ่านไฟฉาย หลอดไฟฟ้า ฯลฯ

## 2.4 องค์ประกอบของมูลฝอย

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของมูลฝอยนั้นมีความสำคัญและจำเป็นที่จะใช้ในการเลือกระบบกำจัดมูลฝอย การเลือกใช้เครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ การเลือกวิธีในการกำจัดมูลฝอย รวมทั้งการวางแผนการจัดการมูลฝอยทั้งในปัจจุบันและในอนาคต

องค์ประกอบของมูลฝอยแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ องค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี

**2.4.1 องค์ประกอบทางกายภาพ (Physical Composition)** หมายถึง ลักษณะที่แยกเป็นประเภทต่างๆ ซึ่งสามารถแยกออกได้ด้วยสายตาและไม่จำเป็นต้องนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ องค์ประกอบแต่ละอย่าง, ความหนาแน่น, ขนาด, ความชื้น ซึ่งองค์ประกอบทางกายภาพนั้นมีความจำเป็นและความสำคัญสำหรับการพิจารณาในการเลือกระบบกำจัดมูลฝอยการประเมินความเป็นไปได้ในการนำมูลฝอยกลับมาใช้เป็นแหล่งของพลังงานหรือประโยชน์อื่นๆ เป็นต้น

1) **องค์ประกอบแต่ละอย่างของมูลฝอย (Individual Components of Solid Wastes)** คือ ประเภทของมูลฝอยแต่ละอย่างที่รวมอยู่ในกองมูลฝอย ซึ่งสามารถแบ่งประเภทมูลฝอยเป็น เศษอาหาร, เศษผัก, ผลไม้, กระจัง, พลาสติก, โฟม, ยาง, มูลฝอยอันตราย, อื่นๆ

### 2) ความหนาแน่น (Density)

ความหนาแน่นของมูลฝอย คือ สัดส่วนของน้ำหนักมูลฝอยต่อปริมาณที่มูลฝอยนั้นบรรจุอยู่ในภาชนะต่างๆ กัน ซึ่งอาจจะแบ่งออกได้สองลักษณะ คือ

**ความหนาแน่นปกติ (Bulk Density)** ความหนาแน่นปกติของมูลฝอย ได้แก่ มูลฝอยที่อยู่ในภาวะปกติ เช่น มูลฝอยที่อยู่ในภาชนะทั่วไป ภาชนะรองรับมูลฝอย ซึ่งอาจจะมีการอัดให้แน่นเพียงเล็กน้อย ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังสูตรต่อไปนี้

**ความหนาแน่นขณะขนส่ง (Transported density)** ความหนาแน่นของมูลฝอยในการขนส่ง จะใช้กับมูลฝอยที่อัดแน่นอยู่ภายในรถยนต์เก็บขนมูลฝอย คิดเป็นสัดส่วนระหว่างน้ำหนักของมูลฝอยส่วนที่มีมูลฝอยบรรจุอยู่ซึ่งมูลฝอยจะถูกอัดแน่นจากการสั่นสะเทือนและการกระแทกในระหว่างทางเคลื่อนที่ของรถยนต์เก็บขนมูลฝอย

### 3) ขนาด (Size)

ขนาดของมูลฝอย คือ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของมูลฝอย

**2.4.2 องค์ประกอบทางเคมีของมูลฝอย (Chemical Composition of Solid Waste)** เป็นข้อมูลทีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการมีความสำคัญในการใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาเลือกวิธีการและแนวทางในการกำจัดมูลฝอย

1) **ปริมาณของแข็งรวม (Total Solid)** หมายถึง ปริมาณมูลฝอยที่แห้งสนิทหรือหาได้จาก 100-ค่าปริมาณความชื้น

2) **ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ (Volatile Solid)** คือ ปริมาณสารที่สูญหายไปเมื่อถูกเผาไหม้หาได้จากน้ำหนักของมูลฝอยส่วนที่หายไป เมื่อนำมูลฝอยไปเผาในเตาเผา (Muffle Furnace) ที่อุณหภูมิ 600-950 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

3) **ขี้เถ้า (Ash)** คือ ปริมาณสารที่คงเหลือเมื่อถูกเผาไหม้แล้ว หาได้จากเศษของมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้ อย่างสมบูรณ์ไม่ไหม้ต่อไปอีก ประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่ไม่ระเหยอันเป็นองค์ประกอบของสารเดิมก่อนเผาไหม้

4) **ค่าความร้อน (Heating หรือ Calorific Values)** คือ ค่าปริมาณความร้อนที่ได้จากการสันดาปเชื้อเพลิงที่เป็นมูลฝอยกับก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์ การคำนวณหาค่าความร้อนที่ได้จากการสันดาปมูลฝอยโดยประมาณ มีหน่วยเป็นบีทียูต่อปอนด์

5) **ปริมาณไนโตรเจน (Nitrogen)** คือ ส่วนประกอบที่เป็นไนโตรเจนที่มีอยู่ในมูลฝอยโดยจะอยู่ในรูปของ Organic-Nitrogen

6) **ปริมาณคาร์บอน (Carbon)**

7) **ปริมาณไฮโดรเจน (Hydrogen)**

## 2.5 อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมต่อมูลฝอย

สิ่งซึ่งเป็นปัญหาอย่างมากต่อการเก็บรวบรวมและการกำจัดก็คือ ชนิดและปริมาณของมูลฝอยแต่ในเรื่องเกี่ยวกับภาชนะที่รับมูลฝอยนั้น ปัญหาที่ต้องคำนึงถึงก่อนคือปริมาณของมูลฝอยที่เกิดขึ้นในระยะเวลาใดเวลาหนึ่งที่กำหนดไว้ว่ามีปริมาณมากน้อยเพียงใด ทั้งนี้เพื่อประโยชน์ในการประมาณความจุของภาชนะได้พอเหมาะกับการใช้เป็นที่รองรับมูลฝอยที่เกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาที่กำหนดไว้

จำนวนความมากน้อยของมูลฝอยนี้จะพบว่ามีส่วนเกี่ยวข้องกับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมหลายๆอย่างดังต่อไปนี้

**2.5.1 ดินฟ้าอากาศ (Climate)** ลักษณะของดินฟ้าอากาศถ้ายิ่งแตกต่างกันมากยิ่งทำให้ปริมาณและชนิดของมูลฝอยต่างกันตามไปด้วย ยกตัวอย่างเช่น ในบ้านเมืองของเราตั้งอยู่ในเขตร้อน ฉะนั้นจึงมีอากาศค่อนข้างร้อนถ้าเผาไหม้เชื้อเพลิงเพื่อทำให้เกิดความอบอุ่นภายในบ้าน จึงไม่มีความจำเป็นถ้าผ่านอันเกิดจากการนี้เป็นมูลฝอยชนิดหนึ่ง ก็มีปริมาณน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับบ้านเรือนซึ่งตั้งอยู่ใน

เขตที่มีอากาศหนาว และอีกประการหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงก็คือ อากาศร้อนย่อมมีส่วนทำให้มูลฝอยบางชนิด เช่น มูลฝอยสดเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพบูดเน่าได้ง่ายและรวดเร็วกว่ามูลฝอยชนิดเดียวกันที่เกิดขึ้นในที่ที่มีอากาศหนาวเย็น ดังนั้นการเก็บและทำลายจึงต้องรีบจัดการให้เสร็จสิ้นไปโดยเร็วและบ่อยครั้งยิ่งขึ้น

**2.5.2 ฤดูกาล (Season)** หมายถึง ฤดูกาลซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ณ สถานที่แห่งนั้นๆ เช่น ในประเทศที่ตั้งอยู่ในเขตอบอุ่นที่ 4 ฤดู คือ ฤดูหนาว ฤดูใบไม้ผลิ ฤดูร้อน และฤดูใบไม้ร่วง ในฤดูหนาวก็ยังมีเถาถ่านมากยิ่งขึ้นไปอีกกว่าธรรมดา ในฤดูใบไม้ร่วงจะมีมูลฝอยแห้ง เช่น ใบไม้ต่างๆ เพิ่มมากขึ้นกว่าฤดูอื่นๆ ในประเทศของเราซึ่งตั้งอยู่ในเขตร้อน มีฤดูประอยู่ 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน ฤดูใบและฤดูหนาว ซึ่งอิทธิพลต่อปริมาณของมูลฝอยไม่สามารถมองเห็น ได้ชัดเจน แต่โดยเหตุที่ฤดูกาลในประเทศของเรานี้เหมาะในการกสิกรรม เช่น การทำนา ทำสวน เป็นต้น ผลผลิตที่ได้จากการกสิกรรมจึงมีหมุนเวียนแพร่หลายเป็นระยะๆ ต่อเนื่องกันไปตลอดปี มูลฝอยที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จึงเป็นชิ้นส่วนของผลิตผลเหล่านี้ เช่น เปลือกและเมล็ดของผลไม้ต่างๆ เป็นต้น

**2.5.3 ที่ตั้งภูมิศาสตร์ (Geographic Location)** หมายถึง สถานที่ของแต่ละแห่งนั้น ถ้าสถานที่ต่างกัน เช่น ในบริเวณสถานที่ที่ตั้งอยู่ริมทะเล

**2.5.4 อุปนิสัยและมาตรฐานความเป็นอยู่ (Habit and Scale of Living)** หมายถึง อุปนิสัยของบุคคลแต่ละคนไป สำหรับผู้ที่รักสวยงาม รักความสะอาดและมีระเบียบแล้ว ในเมื่อมีมูลฝอยเกิดขึ้นมาก็เอาใจใส่ในการเก็บและกำจัดอยู่เสมอ เมื่อประกอบกับเป็นผู้ที่อยู่ในฐานะดี มูลฝอยก็จะไม่ค่อยมี เพราะถึงแม้ว่าเขาจะไม่จัดการเก็บกวาดทำลายเสียเองก็สามารถจะจ้างคนให้ทำแทนได้ ถ้าอุปนิสัยของบุคคลผู้นั้นเป็นคนมักง่าย ไม่ค่อยเอาใจใส่ในการรักษาความสะอาดของบ้านเรือนจะพบเห็นมูลฝอยได้ง่าย ถ้ายังเป็นผู้มีฐานะไม่ค่อยดีด้วยแล้วเรื่องมูลฝอยก็เลยไม่อยู่ในความสนใจ เพราะต้องสนใจในเรื่องอื่นๆ เช่น การทำมาหาเลี้ยงชีพ เป็นต้น บุคคลแต่ละประเภทนี้ถ้ายังอยู่รวมกันเป็นกลุ่มก้อนก็ยิ่งทำให้สังเกตได้ง่ายยิ่งขึ้น

**2.5.5 สภาพของชุมชน (Nature of Community)** หมายถึง ลักษณะของชุมชนนั้นโดยทั่วไปเป็นอย่างไร เช่น ถ้าเป็นศูนย์กลางการค้าขายสิ่งของที่เหลือทิ้งเป็นมูลฝอยก็ย่อมมีมากขึ้นทั้งชนิดและปริมาณทำให้มีภารกิจในการเก็บมากขึ้นตามไปด้วย ยิ่งกว่านั้นถ้าเป็นชุมชนหนาแน่นไปด้วยบ้านเรือนเล็กน้อย การคมนาคมไม่ดี ไม่มีช่องทางที่บริการของเทศบาลเข้าไปเก็บมูลฝอยได้โดยสะดวกและทั่วถึง ประกอบกับคนในชุมชนนั้นไม่เข้าใจถึงวิธีการกำจัดมูลฝอยโดยถูกหลักสุขาภิบาล ก็จะทำให้มีปริมาณของมูลฝอยถูกทอดทิ้งทับถมทวีมากขึ้น เป็นเหตุบั่นทอนสุขภาพและเป็นสาเหตุของอุบัติเหตุร้ายแรง

**2.5.6 การเก็บขนและการกำจัดมูลฝอย** จะเห็นได้ว่าบริการเก็บขนและกำจัดมูลฝอยที่ไม่มีประสิทธิภาพในหลายชุมชนนั้นก่อให้เกิดปัญหามูลฝอยเกิดขึ้น ดังนั้นในหลายๆ ชุมชนที่จะแก้ไข

ปัญหาตรงจุดนี้ซึ่งการเก็บขนและกำจัดมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพจะทำให้ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชนนั้นลดลงและไม่เกิดปัญหามูลฝอยด้วย

**2.5.7 กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ (Legislation)** กฎหมายกฎระเบียบของรัฐหรือองค์กรท้องถิ่นกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้กับชุมชนในเรื่องการจัดการมูลฝอยมีบทบาทสำคัญต่อทั้งปริมาณและองค์ประกอบของมูลฝอย ตัวอย่างเช่น ถ้ามีการออกกฎข้อบังคับไม่ให้มีการใช้โพนในการบรรจุอาหารก็จะไม่ทำให้มูลฝอยมีโพนอยู่มากมายดังเช่นวันนี้ หรือการกฎหมายไม่ให้ประชาชนทิ้งมูลฝอยในที่สาธารณะโดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งน้ำถ้าธารก็จะทำให้มูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้มีปริมาณมากขึ้น

## 2.6 ผลกระทบของมูลฝอย

มูลฝอยก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์หลายประการ ดังต่อไปนี้คือ

### 2.6.1 เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและพาหะของโรค

เนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ที่ปนมากับมูลฝอยมีโอกาที่จะขยายพันธุ์เพิ่มจำนวนมากขึ้นได้ เพราะมูลฝอยมีทั้งความชื้นและสารอินทรีย์ จุลินทรีย์ที่ใช้เป็นอาหารของพวกอินทรีย์สารที่ตกค้างไว้ จะเกิดการเน่าเปื่อยกลายเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวัน นอกจากนี้มูลฝอยที่ไม่สามารถนำเปื่อยได้ถ้าถูกทิ้งเอาไว้เนานๆ จะเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ เช่น หนู ยุง แมลงวัน และแมลงสาบ โดยจะเข้ามาทำรังขยายพันธุ์ เพราะมีทั้งอาหารและที่หลบซ่อน ดังนั้นมูลฝอยที่ขาดการเก็บและกำจัด จึงทำให้เกิดเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์ที่เป็นพาหะของโรคที่สำคัญของเชื้อโรคของ หนู ยุง แมลงวัน และแมลงสาบ ซึ่งเป็นพาหะในการนำเชื้อโรคมารสู่มนุษย์

### 2.6.2 เป็นบ่อเกิดของโรค

เนื่องจากการเก็บรวบรวมและการกำจัดมูลฝอยไม่ดีหรือปล่อยปะละเลยทำให้มูลฝอยเหลือตกค้างไว้ในชุมชนจะเป็นบ่อเกิดของเชื้อโรคต่างๆ เช่น ดับอักเสบ เชื้อไทฟอยด์ ฯลฯ เป็นแหล่งกำเนิดและอาหารต่างๆ ที่เป็นพาหะนำโรคมารสู่มนุษย์ เช่น หนู ยุง แมลงวัน และแมลงสาบ

### 2.6.3 ก่อให้เกิดความรำคาญ

มูลฝอยถ้าเก็บรวบรวมได้ไม่หมด ก็จะเกิดเป็นกลิ่นรบกวนกระจายอยู่ทั่วไปในชุมชน นอกจากนั้นฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นจากการเก็บรวบรวมการขนถ่ายและการกำจัดมูลฝอยก็ยังคงเกิดเหตุรำคาญที่มักจะได้รับร้องเรียนจากประชาชนในชุมชนเสมอ

### 2.6.4 ก่อให้เกิดมลพิษสิ่งแวดล้อม

มูลฝอยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ มลพิษทางดินและมลพิษทางอากาศเนื่องจากขยะที่ขาดการเก็บรวบรวม หรือไม่มีการกำจัดให้ถูกวิธีและถูกปล่อยทิ้งค้างไว้ในพื้นที่ชุมชน เมื่อมีฝนตกลงมาสารพิษต่างๆ ก็จะไหลตามน้ำจะนำความสกปรกและเชื้อโรคต่างๆ สารพิษจากมูลฝอยก็จะไหลลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดน้ำเน่าเสียได้ และนอกจากนี้มูลฝอยยังคงส่งผลกระทบต่อคุณภาพดิน ซึ่งจะมีมาก



หรือน้อยจะต้องขึ้นอยู่กับลักษณะและประเภทของมูลฝอย เช่น ถ่านไฟฉาย ถ่านแบตเตอรี่ หลอดฟลูออเรสเซนต์มาก ก็จะส่งผลกระทบต่อปริมาณโลหะหนักจำพวกปรอท แคดเมียม ตะกั่ว ในดินมาก ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ในดินและสารอินทรีย์ในมูลฝอย เมื่อมีการย่อยสลาย จะทำให้เกิดสภาพการเป็นกรดในดินและเมื่อฝนตกลงมาตรงกองมูลฝอยไหลปนเปื้อนบริเวณรอบๆ ทำให้เกิดมลพิษทางดินได้ การปนเปื้อนสารพิษในดินสูงเกิดจากการนำมูลฝอยไปฝังกลบหรือการลักลอบนำไปทิ้งทำให้สารพิษปนเปื้อนในดินมีอันตรายสูง ถ้ามีการเผามูลฝอยกลางแจ้งทำให้ควันมีสารพิษทำให้คุณภาพของอากาศเสีย มลพิษทางอากาศที่เกิดจากมูลฝอยนั้นอาจเกิดได้จากมลพิษที่มีอยู่ในมูลฝอยและพวกแก๊สหรือไประเหยที่สำคัญ คือ กลิ่นเหม็นที่เกิดจากการเน่าเปื่อยและการสลายตัวของอินทรีย์สารเป็นส่วนใหญ่

#### 2.6.5 ทำให้เกิดการเสี่ยงต่อสุขภาพ

มูลฝอยที่ทิ้งรวบรวมโดยขาดประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมูลฝอยพวกของเสียอันตราย ถ้าขาดการกำจัดที่ถูกวิธีและเหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนได้ง่าย เช่น โรคทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่มีแมลงวันเป็นพาหะ หรือได้รับสารพิษที่มาพร้อมกับของเสียที่อันตราย

#### 2.6.6 เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ

มูลฝอยที่ปริมาณมากๆ ย่อมต้องมีการเปลี่ยนแปลงงบประมาณในการจัดการเพื่อจะทำให้การจัดการมูลฝอยมีประสิทธิภาพถูกสุขลักษณะและไม่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (การจัดการขยะมูลฝอยของ กรุงเทพมหานคร, 2543)

ผลกระทบที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นจำเป็นที่จะหาวิธีการจัดการกับมูลฝอย โดยวิธีการกำจัดมูลฝอย (Method of Reuse Disposal) มีหลายวิธีด้วยกัน เป็นวิธีที่ดีที่ถูกสุขลักษณะบ้างไม่ถูกสุขลักษณะบ้างขึ้นอยู่กับปัจจัยทางการเงินของแหล่งชุมชนนั้นๆ ว่าจะมีศักยภาพมากน้อยเพียงใด การกำจัดมูลฝอยแต่ละวิธีต่างมีข้อดีข้อเสียที่ต่างกัน การพิจารณาว่าควรเลือกการกำจัดขยะวิธีในที่ต้องอาศัยองค์ประกอบประเภทมูลฝอยมาเป็นแนวทางในการจัดการกับมูลฝอย

### 2.7 การจัดการมูลฝอย (Solid Waste Management)

วิธีการจัดการมูลฝอย มีหลายวิธีด้วยกัน เป็นวิธีที่ดีที่สุดถูกสุขลักษณะบ้าง ไม่ถูกสุขลักษณะบ้าง เช่น การนำไปกองไว้บนพื้นดิน, นำไปทิ้งทะเล, นำไปฝังกลบ, ใช้ปรับปรุงพื้นที่, เผา, หมักทำปุ๋ย, ใช้เลี้ยงสัตว์ ฯลฯ การจัดการและการกำจัดมูลฝอยแต่ละวิธีต่างมีข้อดีข้อเสียต่างกัน การพิจารณาว่าจะเลือกใช้วิธีใดต้องอาศัยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องต่างๆ ที่สำคัญ คือ ปริมาณของมูลฝอยที่เกิดขึ้น, รูปแบบการบริหารของท้องถิ่น, งบประมาณ, ชนิด-ลักษณะสมบัติของมูลฝอย, ขนาด, สภาพภูมิประเทศของพื้นที่ที่จะใช้กำจัดมูลฝอย, เครื่องมือเครื่องใช้, อาคารสถานที่, ความร่วมมือของประชาชน, ประโยชน์ที่

ควรจะได้รับ, คุณสมบัติของมูลฝอย เช่น ปริมาณอินทรีย์สาร การปนเปื้อนของสารเคมีที่มีพิษและเชื้อโรค, ปริมาณของแข็งต่างๆ, ความหนาแน่น, ความชื้น

มูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชนเมืองมีแหล่งที่มาจาก อาคาร บ้านเรือน บริษัท ห้างร้าน โรงงาน อุตสาหกรรม โรงพยาบาล ตลาด และสถานที่ราชการ มูลฝอยที่ทิ้งในแต่ละวันจะประกอบด้วย เศษอาหาร กระดาษ เศษแก้ว เศษไม้ พลาสติก เศษหิน ขี้เถ้า เศษผ้า และใบไม้ กิ่งไม้ โดยมีปริมาณของสิ่งต่างๆ เหล่านี้ในอัตราส่วนที่แตกต่างกัน

การกำจัดมูลฝอย ถ้าไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เกิดผลร้ายต่อชีวิต เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัย การกำจัดมูลฝอยถูกสุขลักษณะจะต้องมีลักษณะ ดังนี้

1. ต้องไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการดำรงชีวิตอย่างปกติสุขและวิถีชีวิตที่ดีงาม ตลอดจนองค์ประกอบของสังคมด้านใดๆ
2. ต้องไม่ก่อให้เกิดแหล่งเพาะพันธุ์สัตว์หรือแมลงที่เป็นพาหะนำโรค เช่น แมลงวัน แมลงสาบ หนู ยุง สัตว์พิษที่กัดต่อยมนุษย์ สัตว์เลี้ยง เช่น ตะขาบ งู
3. ต้องไม่ก่อให้เกิดเหตุเคืองร้อน รำคาญ ขัดประ โยชน์ต่อประชาชนในอาณาบริเวณใกล้เคียงกันอันเนื่องมาจากฝุ่นละออง เสียงดัง กลิ่นเหม็น อุจจารดา เศษขยะปลิวกระจายเกะกะ
4. ต้องไม่ก่อให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน มลพิษทางทัศนียภาพ

การกำจัดมูลฝอยในแต่ละวิธีต่างมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไป ฉะนั้นควรเลือกวิธีที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ โดยกระทำควบคู่กันไปทั้งการลดปริมาณมูลฝอย การนำกลับมาใช้ใหม่ และการกำจัดมูลฝอย สิ่งสำคัญที่ควรได้รับการส่งเสริมให้มากกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน คือการลดปริมาณมูลฝอย ซึ่งมีแผนหรือแนวคิด 5 R

**R 1 (Reduce)** เป็นการลดปริมาณมูลฝอยที่อาจเกิดขึ้น เช่น ใช้ตะกร้าใส่ของแทนถุงพลาสติก การลดปริมาณวัสดุ (Reduce material volume) เป็นการพยายามเลือกใช้สินค้าที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่จะกลายเป็นมูลฝอย การลดความเป็นพิษ (Reduced toxicity) เป็นการเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

**R 2 (Reuse)** นำมูลฝอยเศษวัสดุมาใช้ใหม่หรือเป็นการใช้ซ้ำ ใช้แล้วใช้อีก เช่น ขวดน้ำหวาน นำมาบรรจุน้ำดื่ม ขวดกาแฟที่หมดแล้วนำมาใส่น้ำตาล การนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ (Product reuse) เป็นการพยายามใช้สิ่งของต่างๆ หลายครั้งๆ ก่อนที่จะทิ้งหรือเลือกซื้อของใหม่

**R 3 (Repair)** การนำมาแก้ไข นำวัสดุอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหาย ซึ่งจะทิ้งเป็นมูลฝอยมาซ่อมแซม ใช้ใหม่ เช่น แก้ว

**R 4 (Recycle)** การหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ นำมูลฝอยมาแปรรูป ตามกระบวนการของแต่ละประเภทเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

**R 5 (Reject)** การหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุที่ทำลายยาก หรือวัสดุที่ใช้ครั้งเดียวแล้วทิ้ง เช่น โฟม ปฏิเสธการใช้ผลิตภัณฑ์ที่ย่อยสลายยาก หลีกเลี่ยงการใช้ผลิตภัณฑ์พลาสติก

**2.7.1 การเก็บกักมูลฝอย (Solid Waste Storage)** การเก็บมูลฝอยไว้ ณ แหล่งกำเนิดมูลฝอยมีความสำคัญมาก จำเป็นจะต้องคำนึงถึงประเภทของภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บกักเก็บที่มีความเหมาะสมต่อประเภทของมูลฝอยที่ต้องการเก็บและขนาดจะต้องพอเพียงที่จะใช้ในการเก็บกักจนกว่าจะถูกเก็บรวบรวมและขนย้ายไปยังสถานที่ที่จะทำการกำจัด

**2.7.1.1 ประเภทของภาชนะหรืออุปกรณ์เก็บกักมูลฝอย** ภาชนะอุปกรณ์เก็บกักมูลฝอยจะต้องทำด้วยวัสดุที่ป้องกันการรั่วซึมของของเหลวที่อาจอยู่ในมูลฝอย ไม่เป็นสนิม มีความมิดชิดในการเก็บกักเพื่อไม่ให้เกิดความไม่ปลอดภัยและเกิดเป็นที่อยู่อาศัยของพวกสัตว์และแมลงนำโรคเข้าไปอยู่อาศัย เคลื่อนย้ายได้สะดวกเมื่อต้องการขนถ่าย ภาชนะหรืออุปกรณ์ที่นิยมนำมาใช้ในการเก็บกักมูลฝอย ได้แก่

- **ถังเก็บกักมูลฝอย** ถังเก็บกักมูลฝอยจะต้องทำด้วยวัสดุที่ป้องกันไม่ให้เกิดการซึมของน้ำได้และต้องทำด้วยวัสดุที่ป้องกันการผุกร่อนหรือฉีกขาดหรือไม่เป็นสนิมได้ง่าย อาจเป็นถังพลาสติกหรือถังโลหะมีฝาปิดมิดชิดป้องกันไม่ให้แมลงวันและสัตว์เข้าไปได้ มีหูหิ้วเพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมกันถังควรมีขอบสูงประมาณ 2 นิ้ว เพื่อไม่ให้กันถังสัมผัสกับพื้น ป้องกันไม่ได้รับความชื้นทำให้ผุกร่อนได้ง่าย รูปทรงของถังควรเป็นทรงกระบอกมีด้านบนของถังบานออกเพื่อความสะดวกต่อการเทมูลฝอยออกจากถังและทำความสะอาดถัง ขนาดของถังเก็บกักมูลฝอยนี้ไม่ควรมีขนาดใหญ่เกินไป เพราะจะทำให้เกิดความไม่สะดวกต่อการเก็บขนและต้องมีขนาดพอเพียงต่อปริมาณของมูลฝอยที่ต้องการเก็บขน โดยทั่วไปมีขนาดประมาณ 60-200 ลิตรหรือน้ำหนักบรรทุกในแต่ละถังไม่ควรหนักเกินไปคือไม่ควรหนักเกินกว่า 30-40 กิโลกรัม

- **ถุงเก็บกักมูลฝอย** ถุงเก็บกักมูลฝอย มักมีวัตถุประสงค์ของการใช้คือ ไม่ให้เกิดการหกเลอะขณะเก็บขนไม่ต้องทำความสะอาดภาชนะ สะดวกต่อการขนเก็บของป้องกันการปนเปื้อน โดยเฉพาะในกรณีเก็บขนมูลฝอยอันตรายหรือมูลฝอยติดเชื้อ การใช้ถุงเก็บกักมูลฝอยนี้มักจะต้องมีโครงยึดปากถุง ซึ่งอาจใช้ถังหรือโครงตะแกรงที่ทำด้วยวัสดุต่างๆ อาจใช้ถุงกระดาษหรือถุงพลาสติก ถุงเก็บกักมูลฝอยนี้ไม่ควรใช้เก็บกักมูลฝอยที่มีคมหรือเป็นสารเคมีหรือมีความร้อนเพราะจะทำให้เกิดการฉีกขาดและใช้ได้ครั้งเดียวแล้วต้องทิ้งไปพร้อมกับมูลฝอย ถ้าหากมีการแยกประเภทของมูลฝอยที่ทำการเก็บขนจะต้องใช้ถุงเก็บกักมูลฝอยที่มีความแตกต่างกัน เช่น มูลฝอยทั่วไป ใช้ถุงสีดำ มูลฝอยอันตรายใช้สีแดง มูลฝอยติดเชื้อใช้สีส้ม เป็นต้น

- **ถังเก็บกักมูลฝอยรวม** ถังเก็บกักมูลฝอยรวมเป็นภาชนะที่สร้างขึ้นเพื่อมีวัตถุประสงค์ที่รวบรวมมูลฝอยซึ่งมีปริมาณมากจากแหล่งกำเนิดที่มีคนอาศัยจำนวนมาก เช่น อพาร์ทเมนต์ อาคารชุด ฯลฯ หรือสถานที่ทำการที่มีคนมาก เช่น โรงเรียน สถานศึกษาต่างๆ โรงพยาบาล สำนักงานต่างๆ ฯลฯ

หรือสถานที่ที่มีผู้ใช้บริการจำนวนมาก เช่น ตลาด ห้างสรรพสินค้า โรงมหรสพ โรงแรม ฯลฯ ขนาดของถังเก็บกากมูลฝอยรวมจึงมักมีความจุมากพอที่จะทำการเก็บกากมูลฝอย อาจมีขนาดตั้งแต่ประมาณ 0.5-50 ลูกบาศก์หลา วัสดุที่ใช้ทำถังเก็บกากมูลฝอยรวมต้องเป็นวัสดุที่ป้องกันการผุกร่อนเป็นสนิม และไม่รั่วซึม มีนิยมนำมาทำถังคอนกรีตหรือเหล็กไร้สนิม เมื่อทำการเก็บขนออกจากถังหรืออาจทำการเก็บขนโดยการใส่รถขนนำถังไปยังระบบกำจัดมูลฝอย

- ถังพลาสติกหรือไฟเบอร์กลาสขนาดเล็ก ใช้สำหรับเก็บมูลฝอยในปริมาณน้อยมีความจุตั้งแต่ 20-240 ลิตร ถังประเภทนี้นิยมใช้เก็บกากมูลฝอยภายในบ้านหรืออาคารเนื่องจากมีปริมาณมูลฝอยน้อย มีน้ำหนักเบา ขนย้ายสะดวก อายุการใช้งานประมาณ 1-3 ปี

- ถังโลหะขนาดเล็ก ใช้สำหรับเก็บกากมูลฝอยในปริมาณน้อย มีความจุตั้งแต่ 20-200 ลิตร นิยมใช้กันมากสำหรับเก็บกากมูลฝอยตามบ้านหรือในอาคาร หาซื้อได้ง่าย ราคาถูก

- ถังหรือกล่องกระดาษ ใช้เก็บกากมูลฝอยในปริมาณน้อย ซึ่งอาจนำถังหรือกล่องกระดาษที่เหลือจากการใช้งานอย่างอื่นมาใช้ก็ได้

- ถังพลาสติก ใช้สำหรับเก็บกากมูลฝอยในปริมาณน้อย ใสได้ทั้งมูลฝอยที่แห้งและเปียกหรือมีความชื้นสูง แต่มีข้อเสียคือ ฉีกขาดง่ายและใช้ได้แค่ครั้งเดียวทำให้สิ้นเปลืองและยังมีปัญหาในการกำจัด เพราะพลาสติกไม่สามารถย่อยสลายได้

- ถังคอนเทนเนอร์ขนาดกลาง อาจเป็นถังพลาสติก ถังโลหะหรือถังไฟเบอร์กลาส มีความจุตั้งแต่ 0.5-3 ลบ.ม. ใช้เก็บกากมูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ไม่มากนัก บางแบบติดตั้งล้อไว้เพื่อให้เคลื่อนย้ายสะดวก

- ถังคอนเทนเนอร์ ผลิตขึ้นสำหรับเก็บกากมูลฝอย โดยเฉพาะ บางแบบจะติดตั้งอุปกรณ์สำหรับอัดมูลฝอยไว้ในตัวด้วย (Self container compaction mechanism) มีความจุประมาณ 3-8 ลบ.ม. ทำด้วยแผ่นเหล็ก ด้านบนเปิดช่องให้เทมูลฝอยเข้าออก เก็บมูลฝอยที่มีขนาดใหญ่ได้ในปริมาณมาก

**2.7.1.2 ระบบการเก็บกากมูลฝอย** ระบบการเก็บกากมูลฝอยอาจแบ่งอย่างกว้างเป็น 2 ระบบ คือ ระบบเก็บกากมูลฝอยรวมและระบบเก็บกากมูลฝอยแยก โดยมีวัตถุประสงค์ของการเก็บกากที่แตกต่างกันไป เช่น ต้องการเพื่อแยกประโยชน์ในการหมุนเวียนกลับไปใช้ประโยชน์หรือนำไปขายเพื่อเพิ่มพูนรายได้และยังช่วยลดปริมาณมูลฝอยให้น้อยลงและเพื่อประโยชน์ในการแปรสภาพและกำจัดมูลฝอย ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยกำลังมีการรณรงค์ในการให้มีการแยกมูลฝอยเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าวโดยหน่วยงานของรัฐและองค์กรเอกชนต่างๆ

- ระบบเก็บกากมูลฝอยรวม เป็นการเก็บกากมูลฝอยทุกประเภทรวมไว้ในภาชนะเดียวกัน ไม่ว่าจะเป็นพวกเศษอาหารจากห้องครัว เศษกระดาษ เศษแก้ว เศษโลหะ มูลฝอยเหล่านี้จะถูกเก็บกักไว้ในถังเก็บกากมูลฝอยทำให้กลายเป็นมูลฝอยทุกประเภทผสมคลุกเคล้ากันอยู่ ซึ่งมักจะถูกนำไปคัดแยกในขณะเก็บขนโดยพนักงานเก็บขนมูลฝอย หรือไปคัดแยก ณ ระบบแปรสภาพหรือกำจัดมูลฝอย แต่มี

ความสะดวกต่อผู้ใช้ในการทิ้งมูลฝอยและเจ้าของอาคารที่เป็นแหล่งกำเนิดมูลฝอยไม่ต้องสิ้นเปลือง ภาระในการเก็บกักมูลฝอยหลายอัน แต่ก็มีข้อเสียหลายประการ ได้แก่ ทำให้ปริมาณมูลฝอยมาก ไม่สะดวกต่อการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ และทำความยุ่งยากต่อการนำไปแปรสภาพ เช่น ถ้าหาก การแปรสภาพเป็นแบบการเผาต้องเลือกมูลฝอยที่มีความชื้นต่ำและมีคุณสมบัติติดไฟได้เพราะถ้ามูลฝอย มีความชื้นสูงจะทำให้การเผาไหม้ประสิทธิภาพไม่ดีและยังอาจทำให้อุปกรณ์ที่ใช้ในการเผาไหม้เกิดการ ชำรุดได้ ฯลฯ

- **ระบบเก็บกักมูลฝอยแยก** เป็นการเก็บกักมูลฝอยโดยการแยกประเภทของมูลฝอยไว้ แยกภาระไม่ปะปนกันอาจจะเป็นแบบแยกภาระเป็น 2 หรือ 3 ใบ หรือมากกว่านี้ก็ได้แล้วแต่ วัตถุประสงค์และความร่วมมือของผู้ทิ้งมูลฝอยในเหล่าต่างๆ ในกรณีที่ใช้ภาระเก็บกักมูลฝอยแยก เป็น 2 ใบนั้นอาจเป็นการแยกมูลฝอยเปียกและมูลฝอยแห้งคนละภาระ หรือระบบภาระ เป็น 3 ใบ อาจแยกเป็นมูลฝอยแห้ง มูลฝอยเปียกหรือพวกชี้เถ้า แต่ในปัจจุบันมักมีการใช้ก๊าซเชื้อเพลิง จึงอาจมีชี้เถ้าเป็นมูลฝอยในปริมาณน้อย อาจแยกมูลฝอยเป็นพวกกระป๋องหรือเศษโลหะ ในการ เก็บกักมูลฝอยแยกนี้จึงนับว่ามีประโยชน์ทั้งในด้านการเก็บขนและการนำไปแปรสภาพและอาจรวมถึง การนำกลับไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น มูลฝอยเปียกอาจนำไปเป็นสัตว์เลี้ยง หรือมูลฝอยแห้ง บางอย่าง เช่น เศษกระดาษอาจนำไปขาย ฯลฯ เป็นการลดปริมาณมูลฝอยได้อย่างดี และทำให้การ แปรสภาพและกำจัดมูลฝอยมีประสิทธิภาพดี

**2.7.2 การเก็บขนมูลฝอย (Solid Wastes Collection)** การเก็บขนมูลฝอยเป็นการเก็บรวบรวม มูลฝอยจากภาระเก็บกักมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมูลฝอยต่างๆ เพื่อนำไปยังสถานที่หรือโรงงานเพื่อทำ การแปรสภาพและกำจัดมูลฝอยให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยก่อนจะกำจัดทิ้งหรือก่อนที่จะนำไปใช้ ประโยชน์อื่นๆ เช่น นำไปปรับสภาพเดิม นำไปถมที่ลุ่ม ฯลฯ วิธีการเก็บขนมูลฝอยก็ขึ้นอยู่กับ การจัดการขององค์กรท้องถิ่นและประชาชนในท้องถิ่นนั้น อาจด้วยวิธีให้พนักงานทำการเก็บขนจากภาระ ริมนถนนหรือริมรั้วของบ้านพักอาศัยแล้วนำไปเทใส่รถเก็บขน หรืออาจด้วยการที่พนักงานนำภาระเก็บ ขนมาใส่มูลฝอยจากภาระเก็บกักของประชาชน

### 2.7.2.1 การเก็บขนมูลฝอยแบบ Hauled container system

เป็นระบบที่รถยนต์เก็บขนฯ จะนำภาระรองรับมูลฝอยไปยังสถานีขนถ่าย หรือสถานที่กำจัดด้วยและเมื่อถ่ายมูลฝอยออกจากภาระรองรับแล้ว ก็จะนำภาระนั้นกลับไปตั้งที่เดิม หรือที่ใหม่ ส่วนใหญ่จะใช้ระบบนี้กับการเก็บขนมูลฝอยจากถังคอนเทนเนอร์ หรือภาระรองรับขนาด ใหญ่ซึ่งจะต้องใช้รถที่ออกแบบให้ใช้ด้วยกันได้และเป็นที่ยอมรับกับจุดที่มีมูลฝอยที่ต้องเก็บขนใน ปริมาณมากและเป็นจุดที่รถเข้าออกสะดวก ซึ่งจะช่วยให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการเก็บขนและ ขนถ่ายมูลฝอย การเก็บขนมูลฝอยแบบ Hauled container system จะมีการเก็บขน 2 รูปแบบ

- การเก็บขนแบบ Conventional mode เป็นการเก็บขนโดยรถที่ใช้ยกถังคอนเทนเนอร์จะวิ่งรถเปล่าไปยังจุดที่ตั้งถังเพื่อยกถังคอนเทนเนอร์ที่มีมูลฝอยเต็มไปทำการถ่ายเทที่สถานีขนถ่ายหรือสถานที่จัดเก็บมูลฝอยแล้วนำถังเปล่าที่กลับไปที่เดิม วิธีนี้ควรจะกำหนดให้เจ้าของอาคารทิ้งมูลฝอยลงในถังคอนเทนเนอร์เป็นช่วงเวลาเพราะจะไม่มีถังคอนเทนเนอร์ไว้บริการในช่วงระหว่างที่นำถังที่มีมูลฝอยเต็มนั้นไปถ่ายเท

- การเก็บขนแบบ Exchange container mode เป็นการเก็บขนโดยให้รถที่ใช้ยกถังคอนเทนเนอร์วิ่งไปที่จุดเก็บขนพร้อมกับถังเปล่าเพื่อนำไปวางแทนถังที่มีมูลฝอยเต็ม แล้วนำถังที่มีมูลฝอยเต็มไปถ่ายเทที่สถานีขนถ่ายหรือสถานที่กำจัดมูลฝอย วิธีนี้จะช่วยให้มีถังรองรับมูลฝอย ณ จุดเก็บขนนั้นตลอดเวลาแต่ต้องมีถังสำรองจำนวนมาก

### 2.7.2.2 การเก็บขนมูลฝอยแบบ Stationary container system

เป็นการเก็บขนโดยรถยนต์เก็บขนมูลฝอยวิ่งไปที่จุดเก็บขน และพนักงานยกภาชนะรองรับมูลฝอยมาเทใส่รถยนต์เก็บขนฯ และนำภาชนะรองรับนั้นวางไว้ที่เดิม และวิ่งไปเก็บ ณ จุดอื่นต่อจนมูลฝอยเต็มคันรถ จึงวิ่งไปถ่ายเทที่สถานีขนถ่าย หรือสถานที่กำจัดมูลฝอยระบบนี้เหมาะสำหรับบริเวณที่มีปริมาณมูลฝอย ณ จุดเก็บขนแต่ละจุดไม่มากนัก หรือบริเวณที่มีจุดเก็บขนตั้งอยู่กระจัดกระจาย การเก็บขนแบบ Stationary container system สามารถทำได้ 2 รูปแบบคือ

- การเก็บขนแบบบ้านต่อบ้าน (Door to door) เป็นการเก็บขนมูลฝอยที่ให้รถเก็บขนฯ จอดเก็บมูลฝอยจากอาคารทีละหลัง เหมาะสำหรับบริเวณที่ไม่มีปัญหาจากการจราจรหนาแน่นรถวิ่งผ่านสะดวก

- การเก็บขนแบบกำหนดจุด (Station collection) เป็นการเก็บขนมูลฝอยจากภาชนะรองรับที่ตั้งไว้ตามจุดต่างๆ ที่กำหนดโดยเจ้าของอาคารจะต้องนำมูลฝอยของตนมาเทไว้ในภาชนะรองรับดังกล่าวเอง วิธีนี้เหมาะสำหรับบริเวณที่จราจรหนาแน่น หรือบริเวณซอยแคบซึ่งรถเข้าไปไม่สะดวก โดยนำภาชนะรองรับมาบริการไว้หน้าปากซอย

### 2.7.3 การบำบัดและการกำจัดมูลฝอย (Refuse or Solid Waste Treatment and Disposal)

ก่อนที่จะทำการกำจัดมูลฝอยทิ้งไป หรือนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์อื่นๆ จะต้องทำการปรับปรุงสภาพหรือบำบัดสภาพของมูลฝอยให้ปราศจากความน่ารังเกียจ ให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัย วิธีการที่จะใช้ในการบำบัดและกำจัดมูลฝอยมีหลายวิธี ได้แก่ การกองทิ้งกลางแจ้งการนำไปเลี้ยงสัตว์ การหมักทำปุ๋ย การฝังกลบตามหลักสุขาภิบาล การเผาในเตาเผา ไพโรไลซิส การออกซิเดชันเปียก และการหมักในสภาพไร้อากาศ การเลือกใช้วิธีการใดในการบำบัดและกำจัดมูลฝอยนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ส่วนประกอบและปริมาณมูลฝอย สถานที่ งบประมาณที่จะใช้ในการบำบัดและกำจัดมูลฝอย วิธีที่จะนำมาใช้ในการบำบัดและกำจัดมูลฝอยที่นิยมและเป็นที่ยอมรับว่าผลที่ได้จากการบำบัดและกำจัดมีความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัย ถ้าหากมีการควบคุมการทำงานของระบบให้เกิด

ประสิทธิภาพ คือ การหมักทำปุ๋ย การเผาในเตาเผา และการฝังกลบแต่ในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีอื่นๆ ที่ยังคงมีการนำมาใช้ในประเทศไทยอยู่ ได้แก่ การกองทิ้งกลางแจ้ง การนำไปเลี้ยงสัตว์ การหมักในสภาพไร้อากาศและการนำไปทิ้งทะเล

**2.7.3.1 การกองทิ้งกลางแจ้ง (Open Dump)** การกองทิ้งกลางแจ้งเป็นการนำมูลฝอยมากองทิ้งให้ทั่วบริเวณที่ว่าง ซึ่งเป็นที่ราบลุ่ม ปล่อยให้เกิดการย่อยสลายของมูลฝอยโดยจุลินทรีย์ตามธรรมชาติ แต่วิธีการนี้ไม่เหมาะสมอย่างยิ่งเพราะส่งกลิ่นเหม็นและก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ มลพิษทางน้ำ และอาจทำให้เกิดอัคคีภัยได้ นอกจากนี้ยังอาจเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและสัตว์ เช่น หนู แมลงวัน แมลงสาป สุนัข ฯลฯ วิธีนี้ต้องใช้พื้นที่มากและชุมชนเมืองยิ่งขยายตัวมากขึ้นการนำขยะไปกองทิ้งไว้ในพื้นที่กว้างขวาง เช่นนี้จึงไม่เหมาะสม

**2.7.3.2 การเลี้ยงสัตว์ (Hog Feeding)** เป็นการนำมูลฝอยเปียกซึ่งเป็นเศษอาหารกลับมาใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงสัตว์เลี้ยง เช่น สุกร สุนัข ฯลฯ แต่ก่อนที่จะนำไปเลี้ยงสัตว์จำเป็นต้องมีความระมัดระวังหรือได้รับการควบคุมดูแลหรือคำแนะนำให้ทำการปรับปรุงมูลฝอยเปียกที่จะนำมาใช้เลี้ยงสัตว์ให้อยู่ในสภาพที่มีความปลอดภัยต่อสัตว์เลี้ยงด้วยการทำให้ปราศจากเชื้อโรคหรือสิ่งที่จะก่อให้เกิดอันตราย ต้องทำให้ปราศจากเชื้อที่ทำให้เกิดโรคต่างๆ เช่น โรคทริคิโนซิส เชื้ออหิวาตกโรค เชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคปากเท้าเปื่อย ฯลฯ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อการนำไปเลี้ยงสัตว์จะต้องนำมูลฝอยเปียกมาทำการต้มให้เดือดเป็นเวลานานประมาณ 30 นาที แล้วจึงปล่อยให้เย็นก่อนที่จะนำไปเลี้ยงสัตว์

**2.7.3.3 การนำไปทิ้งทะเล (Disposal at Sea)** เป็นการนำมูลฝอยรวมโดยการบรรทุกใส่เรือท้องแบนนำออกสู่ทะเลแล้วนำไปทิ้งในทะเล เพื่อป้องกันการไหลย้อนกลับเข้าฝั่งและไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญเดือดร้อนรำคาญ ถ้าสภาพดินฟ้าอากาศไม่ดีไม่ควรใช้วิธีนี้นอกจากจะเพิ่มความเสี่ยงต่อสุขภาพ ถ้าจำเป็นต้องทำการกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีนี้จะต้องศึกษาผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นในชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงและสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำทะเลเพราะสภาพของทะเลแต่ละแห่งอาจมีความแตกต่างกันในบางแห่งได้มีการทดลองกำจัดมูลฝอยที่อัดแน่นจนมีความหนาแน่นประมาณมากกว่า 66.5 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต ไปทิ้งทะเลในระยะห่างจากฝั่งประมาณ 100 ฟุต

**2.7.3.4 การหมักทำปุ๋ย (Composting of Solid Waste)** เป็นการเปลี่ยนสารอินทรีย์ที่เป็นส่วนประกอบอยู่ในมูลฝอยให้กลายเป็นสารคงตัวโดยจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย ฯลฯ ภายใต้สภาวะที่ถูกควบคุมให้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมของจุลินทรีย์ความชื้นถูกควบคุมอยู่ในช่วงร้อยละ 40-65 ความชื้นที่เหมาะสมที่สุดในช่วงร้อยละ 50-60 ทำให้ได้สารที่มีลักษณะคล้ายฮิวมัสเรียกว่า คอมโปส (Compost) คอมโป เป็นสารที่มีลักษณะคล้ายดินมีสีดำหรือสีน้ำตาลเข้มมีความร่วนซุย มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำ มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุลบได้ดี มีไนโตรเจนประมาณร้อยละ 1 มีโพแทสเซียมและฟอสฟอรัสประมาณร้อยละ 0.25 สามารถนำไปใช้ในการปรับสภาพดินได้ตั้งแต่ถือ

เป็นปุ๋ยที่ยังมีประสิทธิภาพไม่ดี เพราะสัดส่วนของไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในคอมโปมีน้อย

การจะนำมูลฝอยมาหมักเพื่อทำปุ๋ยต้องคัดแยกส่วนที่ไม่ใช่สารอินทรีย์ออกให้มากที่สุด ซึ่งอาจนำไปใช้ประโยชน์ได้ จากนั้นป้อนมูลฝอยส่วนที่เป็นสารอินทรีย์ผ่านเข้าเครื่องบด - อัดให้มีขนาดย่อยลงพองๆ กัน เพื่อให้ใช้เวลาในการหมักใกล้เคียงกัน และเนื่องจากการหมักอาศัยกระบวนการย่อยสลายแบบใช้ออกซิเจนมากกว่าแบบไม่ใช้ออกซิเจน จึงต้องควบคุมปริมาณออกซิเจนในกองมูลฝอยให้เพียงพอโดยพ่นอากาศและพลิกกลับมูลฝอย ระยะเวลาในการหมักประมาณ 3-12 เดือนแล้วแต่วิธีการที่ใช้หมัก การหมักยังสามารถทำลายเชื้อโรคบางชนิดได้ไม่เพียงพอถ้าจะนำมาทำเป็นปุ๋ยต้องเติมสารดังกล่าวลงไปให้ได้ตามความต้องการ

**2.7.3.5 การเผาในเตาเผา (Incineration)** เป็นการนำมูลฝอยเข้าสู่การสันดาปภายใต้การควบคุมทำให้กลายเป็นแก๊สและสารตกค้างที่ไม่สามารถเผาไหม้ต่อไปได้อีกแล้ว ได้แก่ เถ้า การสันดาปมักกระทำที่อุณหภูมิสูงประมาณ 1,500-1,800 องศาฟาเรนไฮต์ (600-1,000) ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่สามารถสันดาปได้ทั้งของเสียที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลวและก๊าซ เตาเผาที่มีประสิทธิภาพดีจึงสามารถลดปริมาณมูลฝอยได้ถึงร้อยละ 80-90 เหลือส่วนที่เป็นขี้เถ้าประมาณร้อยละ 10-20 ซึ่งจะถูกนำไปกำจัดต่อไป และต้องควบคุมให้อุณหภูมิสูงสม่ำเสมอจนตลอดการสันดาปถ้าให้มีอุณหภูมิสูงกว่านี้และถ้าอุณหภูมิไม่สม่ำเสมอจะทำให้เกิดปัญหาการแตกตัวของเตาเผาการใช้เตาเผาที่กล่าวถึงนี้จะกล่าวถึงเฉพาะเตาเผาขนาดใหญ่ที่ใช้สำหรับชุมชนเมืองที่มีประชากรอยู่มากกว่า 50,000-100,000 คน เป็นวิธีการที่จะต้องเสียค่าใช้จ่ายสูงทั้งในเรื่องของค่าก่อสร้างและค่าดำเนินการลักษณะของมูลฝอยที่นำมาทำการบำบัดและกำจัดโดยการใช้เตาเผานี้ควรจะเป็นมูลฝอยแห้งและมีคุณสมบัติในการติดไฟได้ จึงจะทำให้การบำบัดและกำจัดมีประสิทธิภาพดี การเก็บกักและการรวบรวมมูลฝอยจึงควรเป็นแบบแยกเก็บ ขั้นตอนในการใช้เตาเผามีหลายขั้นตอนที่สำคัญคือ การชั่งน้ำหนัก การนำมูลฝอยใส่ไว้ในบ่อรับมูลฝอย การป้อนมูลฝอยเข้าสู่เตาเผาการสันดาปมูลฝอยในเตาเผา การกำจัดก๊าซร้อนจากเตาเผา และการกำจัดของเสียอื่นๆ จากเตาเผา

#### - การกำจัดมูลฝอยแบบเผาในเตาเผา (Incineration)

การกำจัดมูลฝอยโดยวิธีเผาในเตา เป็นวิธีกำจัดมูลฝอยที่ถูกต้องหลักสุขภาพบาลดีที่สุดวิธีหนึ่ง ถ้าหากว่าโรงงานเผามูลฝอยได้รับการออกแบบและดำเนินงานที่เหมาะสม จะช่วยให้การเผาไหม้มีประสิทธิภาพดี

ชนิดของมูลฝอยที่นำมาเผา วิธีเผามูลฝอยในเตาสามารถเผาได้ทั้งมูลฝอยเปียกและมูลฝอยแห้ง ยกเว้น พวกเศษเหล็ก กระจก ควรแยกมูลฝอยพวกนี้ออกไป วิธีการกำจัดมูลฝอยแห้งและมูลฝอยเปียกจะถูกยกขึ้นมาโดยปั้นจั่น ถูกนำขึ้นสู่เตาเผาอาศัยการถ่ายเทอากาศโดยใช้ปล่องไฟขนาดใหญ่ เสร็จแล้วมีเครื่องป้อนมูลฝอยเข้าสู่เตาเป็นระยะๆ ผู้ดำเนินงานที่มีความชำนาญ จะเป็น



ผู้ควบคุมในการป้อนมูลฝอย เพื่อให้เกิดความสมดุล อัตราการเผาถ้าเป็นมูลฝอยรวมคือ มีทั้งมูลฝอยแห้ง และมูลฝอยเปียก อุณหภูมิจะคงที่ไว้ระหว่าง 815-982 องศาเซลเซียส ซึ่งสามารถทำลายกลิ่นต่างๆ ได้ หลังจากเผาไหม้สมบูรณ์เหลือแต่เถ้าถ่านแล้วจะถูกเก็บไว้ในหลุมใต้ปล่องไฟ แล้วถูกส่งเพื่อนำไปฝัง โดยวิธีการฝังกลบที่ถูกหลักสุขาภิบาล

#### ข้อดีของการโดยวิธีเผา

1. เป็นวิธีการกำจัดที่ถูกหลักสุขาภิบาลที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง ซึ่งสามารถกำจัดได้ทั้ง มูลฝอยเปียกและมูลฝอยแห้งของชุมชนขนาดใหญ่จะสามารถเผามูลฝอยได้ปริมาณมากต่อวัน
2. เถ้าถ่านเหลือจากเผาไหม้มีปริมาณเพียงเล็กน้อยและนำไปถมที่ถมได้
3. นำเอาความร้อนจากเตาเผาไปใช้ประโยชน์เป็นพลังงานอื่นๆ ได้
4. ใช้พื้นที่น้อยเหมาะกับชุมชนขนาดใหญ่ พื้นที่ที่มีจำกัดและราคาแพง

#### ข้อเสียของการกำจัดโดยวิธีเผา

1. ต้องลงทุนครั้งแรกสูงในการก่อสร้างเตาเผาและเครื่องจักรอื่นๆ
2. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานค่อนข้างสูง เพราะต้องซื้อเชื้อเพลิงเข้ามาช่วย
3. ในกรณีที่สร้างเตาเผามูลฝอยไม่ได้มาตรฐาน การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์อาจก่อให้เกิด ปัญหาเรื่องอากาศเป็นพิษ และสร้างความรำคาญแก่ผู้อาศัยใกล้เคียงจะเหลือทิ้งเถ้าเป็นภาระต้องกำจัดอีก
4. ผลการเผาไหม้มูลฝอยไม่ได้มาตรฐาน

2.7.3.6 การฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary Landfill) หมายถึง การ ดำเนินการกำจัดมูลฝอยให้แน่นด้วยการนำมูลฝอยมากำจัดลงในหลุมหรือพื้นที่ซึ่งเตรียมไว้แล้ว ทำการ อัดมูลฝอยให้แน่นและทำการกลบปิดมูลฝอยดังกล่าวด้วยดินหรือวัสดุกลบ (Cover Material) หลังจาก เสร็จสิ้นการทิ้งมูลฝอยในแต่ละวัน และเมื่อมูลฝอยที่ทำการฝังกลบแห่งใหม่การดำเนินการฝังกลบต้อง ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของประชาชน อีกทั้งยังไม่ก่อให้เกิดปัญหา เหตุเดือดร้อนรำคาญ นอกจากนี้พื้นที่ที่ใช้ในการฝังกลบเสร็จเรียบร้อยแล้วยังนำมาใช้ประโยชน์ได้ หลายอย่าง เช่น ทำสวนสาธารณะ สนามกีฬาหรือสถานที่พักผ่อนหย่อนใจอื่นๆ

#### รูปแบบการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาลมีอยู่ 3 วิธี คือ

##### - วิธีฝังกลบบนพื้นราบ (Area Method)

เป็นวิธีฝังกลบที่เริ่มจากระดับดินเดิม โดยไม่มีการขุดดิน ทำการบดอัดขยะ มูลฝอยตามแนวราบก่อน แล้วค่อยบดอัดทับในชั้นถัดขึ้นไปสูงขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนด การฝังกลบขยะมูลฝอยโดยใช้วิธีนี้จำเป็นต้องทำคันดินตามแนวขอบพื้นที่เพื่อทำหน้าที่เป็นผนัง หรือ ขอบรับการบดอัดขยะมูลฝอย และหน้าที่ป้องกันน้ำเสียที่เกิดจากการย่อยสลายของขยะไม่ให้ซึมออก ด้านนอก

ลักษณะของพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้วิธีนี้ คือ ที่ราบลุ่มหรือที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อย (ไม่เกิน 1 เมตร) ซึ่งไม่สามารถขุดดินเพื่อกำจัดด้วยวิธีแบบขุดร่องได้ เพราะจะทำให้เกิดการปนเปื้อนของน้ำเสียจากขยะมูลฝอยลงสู่ระดับน้ำใต้ดินได้ การกำจัดด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องจัดหาที่ดินมาจากที่อื่นเพื่อนำมาทำคันดิน ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการมากขึ้น

#### หลักการที่ต้องสำหรับการฝังกลบมีขั้นตอนดังนี้คือ

1. มูลฝอยจะต้องถูกนำไปทิ้งในพื้นที่ที่ได้มีการจัดเตรียมไว้เป็นอย่างดีแล้ว
2. จะต้องทำการเกลี่ยกระจายมูลฝอยในพื้นที่ดังกล่าวและทำการอัดแน่นเป็นชั้นๆ
3. จะต้องทำการกลบปิดมูลฝอยเป็นประจำอย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง หลังจากสิ้นสุดการดำเนินการในแต่ละวัน

4. จะต้องทำการอัดแน่นวัสดุที่ใช้ฝังกลบมูลฝอย

#### ข้อดีของการกำจัดโดยวิธีฝังกลบ

1. มูลฝอยที่นำเข้ามากำจัด จะไม่มีมูลฝอยตกค้างสามารถกำจัดได้หมด
2. สามารถป้องกันเหตุรำคาญและอันตรายต่างๆ เช่น กลิ่นเหม็น อากาศสกปรก
3. ป้องกันไม่ให้เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ ของแมลงต่างๆ และหนู
4. เมื่อถมที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว อาจนำดินไปใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น ทำสวนสาธารณะ

#### ข้อเสียของการกำจัดโดยวิธีฝังกลบ

1. ต้องจัดหาสถานที่ให้กว้างขวางพอที่จะใช้ฝังมูลฝอย
2. ต้องลงทุนเป็นจำนวนมากซื้อที่ดิน (ในกรณีที่ดินราคาแพง)
3. ต้องลงทุนซื้อเครื่องจักรกล เช่น รถแทรกเตอร์ รถเกรด รถขุดดินหรือรถตักดิน
4. ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานสูง รวมทั้งค่าบำรุงรักษาเครื่องจักรกลแพง (ในภาวะราคาน้ำมันแพงค่าครองชีพสูง)

#### - วิธีฝังกลบแบบขุดร่อง (Trent Method)

เป็นวิธีฝังกลบที่เริ่มจากระดับที่ต่ำกว่าระดับดินเดิม โดยทำการขุดดินลงไปให้ระดับตามที่กำหนด แล้วจึงเริ่มบดอัดมูลฝอยให้เป็นชั้นบางๆ ทับกันหนาขึ้นเรื่อยๆ จนได้ระดับตามที่กำหนดของขยะมูลฝอยบดอัดแต่ละชั้น โดยทั่วไปความลึกของการขุดร่องจะถูกกำหนดด้วยระดับน้ำใต้ดิน อย่างน้อยระดับก้นร่องหรือพื้นล่างควรจะสูงกว่าระดับน้ำใต้ดินไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร โดยยึดระดับน้ำในฤดูฝนเป็นเกณฑ์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนต่อน้ำใต้ดิน การฝังกลบแบบขุดร่องไม่จำเป็นต้องทำคันดิน เพราะสามารถใช้ผนังร่องเป็นกำแพงยังขยะมูลฝอยที่จะบดอัดได้ ทำให้ไม่ต้องขนดินจากข้างนอกและยังสามารถใช้ดินที่ขุดออกแล้วนั้นกลับมาใช้กลบขยะมูลฝอยได้อีก

### - วิธีฝังกลบแบบหุบเขา (Canyon Method)

เป็นวิธีการฝังกลบบนพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นแอ่งขนาดใหญ่ ซึ่งอาจเกิดขึ้นตามธรรมชาติ หรือเกิดจากการขุด เช่น หุบเขา ห้วย บ่อ เหมือง ฯลฯ วิธีการในการฝังกลบและอัดมูลฝอยในบ่อแต่ละแห่งอาจแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศของพื้นที่นั้นๆ เช่น ถ้าพื้นที่ของบ่อมีสภาพค่อนข้างราบ อาจใช้วิธีการฝังกลบแบบขุดร่องหรือแบบที่ราบแล้วแต่กรณี

ในการฝังกลบนั้นจะต้องมีการปรับพื้นที่ให้เสมอกัน เพื่อให้สามารถปูชั้นกันซึมได้สะดวก การฝังกลบมูลฝอยโดยวิธีนี้จะต้องจัดหาวัสดุกลบทับมาเตรียมไว้เนื่องจากเป็นบ่อโล่งไม่มีวัสดุใช้กลบทับ

#### เกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ของสถานที่ฝังกลบมูลฝอย

1. ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 และชั้นที่ 2 ตามมติคณะรัฐมนตรี ที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2528
2. ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตโบราณสถานตาม พ.ร.บ. โบราณสถาน โบราณวัตถุ ศิลปวัตถุ และพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร
3. ตั้งอยู่ห่างจากแนวเขตสนามบินไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตร
4. ควรตั้งอยู่ห่างจากบ่อน้ำดื่ม หรือ โรงผลิตน้ำประปาในปัจจุบันไม่น้อยกว่า 700 เมตร
5. ควรตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือมนุษย์สร้างขึ้นรวมทั้งพื้นที่ชุ่มน้ำ (Wetland) ไม่น้อยกว่า 300 เมตร ยกเว้นแหล่งน้ำที่ตั้งอยู่ในสถานที่ฝังกลบขยะมูลฝอย
6. เป็นพื้นที่ซึ่งสภาพธรณีวิทยา หรือลักษณะใต้พื้นดินมั่นคงแข็งแรงพอที่จะรองรับขยะมูลฝอย
7. ควรเป็นพื้นที่คอนกรีตเป็นพื้นที่ลุ่มที่มีโอกาสเกิดน้ำท่วมฉับพลันหรือน้ำป่าไหลหลาก จะต้องมีการป้องกันแก้ไข
8. ควรเป็นพื้นที่ซึ่งระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึก กรณีที่น้ำใต้ดินอยู่สูงจะต้องมีการป้องกันแก้ไข
9. เมื่อพิจารณาคัดเลือกพื้นที่ไว้ได้ 1-3 แห่งแล้วควรจัดทำประชาพิจารณ์ให้เกิดความยอมรับของประชาชน ก่อนที่ดำเนินการต่อไป

#### 2.7.3.8 การกำจัดมูลฝอยแบบผสมผสาน

วิธีการกำจัดมูลฝอยแบบผสมผสานนี้ เป็นการรวมเอาวิธีการกำจัดมูลฝอยทั้ง 3 ระบบที่กล่าวมา คือระบบการเผาในเตา ระบบหมักทำปุ๋ย ระบบฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล เข้ามากำจัดร่วมกันในแห่งเดียวกันในรูปศูนย์กำจัดมูลฝอยอย่างครบวงจร แต่ต้องมีปริมาณมูลฝอยเกิดขึ้นมากในแต่ละวัน ซึ่งจะต้องคุ้มค่าในการลงทุน เช่น มูลฝอยจากกรุงเทพมหานคร จากเทศบาลนครต่างๆ เป็นต้น

ภายใต้ศูนย์กำจัดมูลฝอยดังกล่าวจะมีโรงคัดแยกมูลฝอยแต่ละประเภท เพื่อให้ได้มูลฝอยแต่ละประเภทที่ผ่านการคัดแยก นำไปกำจัดด้วยวิธีที่เหมาะสมมากที่สุด เช่น มูลฝอยที่สามารถรีไซเคิลได้ มูลฝอยที่สามารถย่อยสลายได้นำมาหมักทำปุ๋ย ปุ๋ยที่ได้นำไปขายให้เกษตรกร โดยผ่านการปรับปรุงคุณภาพปุ๋ยก่อน มูลฝอยที่ย่อยสลายยากแต่สามารถเผาไหม้ได้ รวมทั้งมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาลนำมากำจัดโดยการเผาในเตา พลังงานที่ได้จากการเผาสามารถนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้า

#### 2.7.4. การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ (Resource Recovery of Solid Waste)

1. การนำมูลฝอยกลับมาใช้เป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรม
2. การนำมูลฝอยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงหรือเพื่อการผลิตพลังงาน
3. การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในการปรับสภาพดิน

แม้ว่าจะสามารถเลือกวิธีที่เหมาะสมในการกำจัดมูลฝอย โดยพิจารณาจากองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีของมูลฝอยดังกล่าวก็ตาม แต่การจัดการเรื่องมูลฝอยจำเป็นต้องอาศัยวิธีการแนวคิดหรือมาตรการต่างๆ มาประกอบกัน เพื่อให้เป็นการจัดการมูลฝอยแบบครบวงจร ธรรมพร หอมจันทร์, (2538) ได้สรุปขั้นตอนการจัดการมูลฝอยแบบครบวงจรไว้ดังนี้

1. การป้องกันการเกิดมูลฝอย
2. การลดปริมาณมูลฝอย
3. การนำผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้อีก
4. การแปรสภาพมูลฝอยเพื่อหมุนเวียนมาใช้ประโยชน์ใหม่อีก
5. การกำจัด

#### รูปแบบการนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์

1. การคัดแยกมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมาหมุนเวียนใช้ใหม่ โดยเจ้าของบ้านจะทำการคัดแยกมูลฝอยชนิดกระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว ยาง โลหะ ฯลฯ ที่อยู่ในสภาพดี ออกจากมูลฝอยที่จะทิ้งลงภาชนะรองรับมูลฝอยแล้วนำมูลฝอยที่คัดแยกได้ไปขายให้พ่อค้ารับซื้อของเก่า ซึ่งมูลฝอยเหล่านี้จะถูกขายต่อไปยังโรงงานแปรรูปมูลฝอยเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป

2. การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ โดยผ่านกระบวนการคัดแยกมูลฝอยนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ วิธีนี้จะใช้เครื่องจักรกลหรือแรงงานคัดแยกมูลฝอยชนิดกระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว ยาง โลหะ ฯลฯ ซึ่งเป็นมูลฝอยที่ประชาชนทิ้งแล้วออกจากมูลฝอยซึ่งจะถูกนำไปกำจัด ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย รวมทั้งช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติและลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

3. การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงาน โดยการนำมูลฝอยมาผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น Direct Combustion Processed, Incineration, Refuse – Derived Fuel, Paralysis Bioconversion เป็นต้น ซึ่งจะเปลี่ยนมูลฝอยเป็นผลผลิตทางพลังงาน เช่น ไอน้ำ น้ำร้อน กระแสไฟฟ้า



เชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว แก๊สเชื้อเพลิง แก๊สชีวภาพ แอลกอฮอล์ ฯลฯ วิธีการนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และได้ประโยชน์ด้านพลังงาน

4. การนำมูลฝอยไปเป็นอาหารสัตว์และใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยการนำเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน มูลฝอยสดจากการประกอบอาหาร ไปเลี้ยงสัตว์ หรือนำไปปรับสภาพดินและเป็นปุ๋ยสำหรับพืช ซึ่งวิธีนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

5. การนำมูลฝอยมาหมักทำปุ๋ย โดยการนำมูลฝอยสด เศษอาหาร มาหมักทำปุ๋ยวิธี Aerobic composting, Anaerobic composting ซึ่งจะเปลี่ยนมูลฝอยให้เป็นปุ๋ยอาหารของพืช วิธีนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และได้ประโยชน์ต่อเกษตรกร

6. การนำมูลฝอยมาปรับปรุงพื้นที่ โดยการนำมูลฝอยมากำจัดโดยวิธีฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล จะได้พื้นที่สำหรับใช้ปลูกพืช สร้างอาคารที่ไม่สูงมากนัก สร้างสวนสาธารณะ ฯลฯ วิธีนี้จะแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมเรื่อง กลิ่น พาหะนำโรค ปัญหาสุขภาพ อนามัยของประชาชน เป็นต้น

ดังนั้น การจัดการการกำจัดมูลฝอย ควรมีการดำเนินการที่ดีและครบวงจร นับตั้งแต่การทิ้งจากผู้บริโภคจนกระทั่งการกำจัดมูลฝอย นอกจากนี้ ประการสำคัญที่ช่วยให้การจัดการเพื่อการกำจัดมูลฝอยมีประสิทธิภาพสูงสุด คือ คุณภาพและความร่วมมือกันของบุคคลที่มีส่วนร่วมในการจัดการนับตั้งแต่ประชาชนของชุมชน หน่วยงานของรัฐ หน่วยงานของเอกชน และองค์กรอิสระด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

## 2.8 การรีไซเคิล (Recycle)

การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ หรือกระบวนการที่เรียกว่า "รีไซเคิล" คือการนำเอาของเสียที่ผ่านการใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่ที่อาจเหมือนเดิม หรือไม่เหมือนเดิมก็ได้ของใช้แล้วจากภาคอุตสาหกรรมนำกลับมาใช้ใหม่ ได้แก่ กระดาษ แก้ว กระจก อะลูมิเนียม และพลาสติก "การรีไซเคิล" เป็นหนึ่งในวิธีการลดขยะ ลดมลพิษให้กับสภาพแวดล้อม ลดการใช้พลังงานและลดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติของโลกไม่ให้ถูกนำมาใช้สิ้นเปลืองมากเกินไป

### 2.8.1 การแปรรูปของใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่มีกระบวนการอยู่ 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. การเก็บรวบรวม
2. การแยกประเภทวัสดุแต่ละชนิดออกจากกัน
3. การผลิตหรือปรับปรุง

4. การนำมาใช้ประโยชน์ในขั้นตอนการผลิตหรือปรับปรุงนั้น วัสดุที่แตกต่างชนิดกันจะมีกรรมวิธีในการผลิต แตกต่างกันไป เช่น ขวด แก้วที่ต่างสี พลาสติกที่ต่างชนิด หรือกระดาษที่เนื้อกระดาษ และสีที่แตกต่างกัน ต้องแยกประเภทออกจากกัน

เมื่อผ่านขั้นตอนการผลิตแล้วของเสียที่ใช้แล้วเหล่านี้จะกลายมาอยู่ในรูปของผลิตภัณฑ์ใหม่ จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นตอนในการนำมาใช้ประโยชน์ ผลิตภัณฑ์รีไซเคิลจึงสามารถสังเกตได้จากเครื่องหมาย

ที่ประทับไว้ บนผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทุกครั้ง การรีไซเคิล ทำให้โลกมีจำนวนขยะลดน้อยลงและช่วยลดปริมาณการนำทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรมให้น้อยลงลดการถลุงแร่บริสุทธิ์ และลดปริมาณการโค่นทำลายป่าไม้ลงด้วย การหมุนเวียนนำมาผลิตใหม่ ยังเป็นการลดการใช้พลังงานจากใต้พิภพ ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ขึ้นสู่อากาศและลดภาวะการเกิดฝนกรด สำหรับประเทศไทยนั้น จากการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม พบว่า ศักยภาพของวัสดุเหลือใช้ที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้จากมูลฝอยที่เก็บขนได้ในกรุงเทพมหานครและจังหวัดต่างๆ ทั่วประเทศมีประมาณร้อยละ 16-34 ของปริมาณมูลฝอยที่เก็บได้ แต่มีเพียงร้อยละ 7 หรือประมาณ 2,360 ตันต่อวันเท่านั้น ที่มีการนำกลับมาใช้ประโยชน์การนำกลับมาใช้ใหม่ จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มคุณภาพให้กับชีวิตเพิ่มคุณค่าให้กับสิ่งแวดล้อมและช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของโลกไว้ได้ดีที่สุด ในหนทางหนึ่ง

## 2.8.2 มูลฝอยที่สามารถนำมารีไซเคิลได้นั้น

### 2.8.2.1 กระดาษ

ปัญหาใหญ่ของขยะประเภทหนึ่งคือ ผลิตภัณฑ์ในรูปกระดาษที่ผลิต ออกมาเป็นจำนวนมากและในจำนวน ที่ผลิตออกมาอย่างมหาศาลนี้มีเพียง ไม่ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ที่ได้มีการนำกระดาษที่ใช้แล้วไปทำผลิตภัณฑ์ใหม่อีกครั้ง จำนวนที่เหลือจึงกลายเป็นขยะอยู่ในแหล่ง ทิ้งขยะในปีหนึ่ง ๆ ปรากฏว่าด้วยจำนวนนับล้านๆ ของใบปลิวโฆษณาทางไปรษณีย์ คุปอง ใบขอบริจาค แคตตาล็อกต่าง ๆ และหน้าโฆษณาในหน้าหนังสือพิมพ์ จะมีเพียงประมาณนับพันแผ่นเท่านั้นที่ได้ผ่านการอ่านและที่เหลือนอกจากนั้นได้กลายเป็นขยะในถังขยะโดยไม่ผ่านการอ่านเลย จึงเป็นการใช้ทรัพยากรที่สิ้นเปลืองที่สุด



ภาพที่ 1 กระดาษประเภทต่างๆ

ที่มา: [http:// www.school.net.th](http://www.school.net.th)

กระดาศทุกชนิดที่เราใช้ทุกวันนี้ส่วนใหญ่ผลิตจากเนื้อเยื่อของต้นไม้และมีกระดาศหลายชนิดที่เมื่อใช้แล้วสามารถนำมาผลิตใช้ได้อีก เช่น กระดาศหนังสือพิมพ์ กระดาศบันทึกกระดาศสำเนา กระดาศพิมพ์ดีด กระดาศคอมพิวเตอร์ บัตรรายการ และซองจดหมายสีขาว สำหรับกระดาศที่ไม่สามารถนำกลับมาผลิตใหม่ เช่น กระดาศที่ติดกาวหรืออาบมัน เนื่องจากความร้อนจะทำให้สารเคลือบกระดาศละลายแล้วไปอุดตันเครื่องจักรทำให้เกิดความเสียหายได้การรีไซเคิลกระดาศเริ่มต้นด้วยกระบวนการใช้น้ำและสารเคมีกำจัดหมึกที่ปนเปื้อนออกไปทำให้กระดาศเหล่านั้นกลายเป็นเนื้อเยื่อจากนั้นจึงทำความสะอาดเนื้อเยื่อ เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการผลิตเส้นใยที่สามารถนำไปผลิตเป็นกระดาศต่อไป

กระดาศที่ใช้แล้วเมื่อนำมาผลิตขึ้นใช้ใหม่มีกระบวนการที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยเฉพาะ จะต้องกำจัดสีที่ปนเปื้อนออกให้หมดเพราะการเจือปนแม้เพียงเล็กน้อยก็อาจทำให้กระดาศที่ผลิตใหม่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ ไฟเบอร์ในเนื้อเยื่อกระดาศจะลดน้อยลงทุกขั้นตอน ของกระบวนการรีไซเคิลกระดาศที่ผลิตขึ้นใหม่จึงมีคุณภาพด้อยลง มีเพียงร้อยละ 3% ของกระดาศหนังสือพิมพ์เท่านั้นที่สามารถนำไปผลิตเป็นสิ่งพิมพ์ได้ใหม่ กระดาศรีไซเคิลส่วนใหญ่จึงเหมาะสำหรับทำเป็นกล่องบรรจุสินค้าทำเป็นฝาขวดหรือฉนวนกันความร้อน

### 2.8.2.2 อลูมิเนียม

อลูมิเนียมเป็นโลหะที่มีสีขาวคล้าย เงินน้ำหนักเบา และมีคุณสมบัติที่อ่อนตัวซึ่งสามารถทำเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ ในการผลิต อลูมิเนียมจึงมักผสม ทองแดงและสังกะสีเพื่อเพิ่มความแกร่งให้กับเนื้ออลูมิเนียม เนื่องจากอลูมิเนียมเป็นภาชนะที่สามารถ ซึมซับความชื้นได้อย่างรวดเร็วทำให้อลูมิเนียมเป็นที่นิยมในการนำมาผลิตกระป๋องบรรจุเครื่องดื่ม และวัสดุอีกหลายชนิด เช่น น้ำอัดลม เบียร์ โซดา กระดาศ ตะกั่ว ถาดใส่อาหาร ภาชนะในครัว ฯลฯ



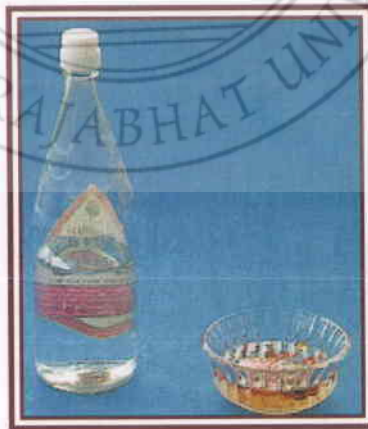
ภาพที่ 2 อลูมิเนียมประเภทต่างๆ

ที่มา : [http:// www.school.net.th](http://www.school.net.th)

ปัจจุบันอะลูมิเนียมถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายมากที่สุดและมีข้อดีคือ สามารถนำไปรีไซเคิลได้ กระจกอลูมิเนียมทุกใบสามารถส่งคืนกลับโรงงานเพื่อนำไปผลิตเป็นกระจกใหม่ได้โดยไม่ต้องมีขีดจำกัดจำนวนครั้งของการผลิต เมื่อกระจกอลูมิเนียมถูกส่งเข้าโรงงานแล้วจะถูกบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ แล้วหลอมให้เป็นแท่งแข็งจากนั้นอะลูมิเนียมแท่งจะถูกนำไปรีดให้เป็นแผ่นบางเพื่อส่งต่อไปยังโรงงานผลิตกระจกเพื่อผลิตเป็นกระจกอลูมิเนียมใหม่ การรีไซเคิลกระจกอะลูมิเนียม จะทำให้ประหยัดพลังงานความร้อนได้ถึง 20 เท่าและช่วยลดมลพิษทางอากาศได้ถึงร้อยละ 95 ของการผลิตกระจกใหม่โดยใช้อะลูมิเนียมจากธรรมชาติ สำหรับกระจกที่ผลิตขึ้นจากเหล็กกล้าที่มีส่วนผสมของดีบุกอยู่เล็กน้อย เพื่อป้องกันการเกิดสนิมนั้นใช้สำหรับบรรจุอาหารกระจกสำเร็จรูป ฝาไม้กระจก กระจก น้ำผลไม้ ฯลฯ เมื่อใช้แล้วก็สามารถนำมารีไซเคิลกระจกนั้นได้ โดยเริ่มต้นจากการกำจัดดีบุกที่เคลือบกระจกออกก่อนและเหลือไว้เฉพาะส่วนที่เป็นกล้าแล้วจึงนำไปหลอมเพื่อผลิตเป็นกระจกขึ้นใหม่ การรีไซเคิลกระจกดีบุกจะช่วยลดพลังงานในการผลิตกระจกใหม่ได้โดยใช้โลหะจากธรรมชาติ ได้ถึงร้อยละ 75

### 2.8.2.3 แก้ว

แก้วเป็นวัสดุที่มีผิวราบเรียบแข็งและใส แต่เปราะบางและแตกร้าวได้ง่าย มนุษย์ผลิตแก้วขึ้น จากการหลอมละลายของวัสดุธรรมชาติ คือ ทราย เถ้าโซดา หินปูน และแร่เฟลด์สปาร์ โดยสามารถหลอมให้เป็นรูปร่าง และสีสันทันแปลก ๆ แตกต่างกันได้และไม่ร่วนง่ายจึงนิยมนำ แก้วมาทำเป็นภาชนะใส่ของต่าง ๆ เช่น อาหาร เครื่องดื่ม และเครื่องสำอาง ฯลฯ เพราะแก้วไม่ทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ ที่จะให้สารที่ใส่ภาชนะแก้วนั้น ๆ ต้องเปลี่ยนคุณสมบัติ แก้วจึงเป็นภาชนะที่ใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด



ภาพที่ 3 แก้วประเภทต่างๆ

ที่มา : [http:// www.school.net.th](http://www.school.net.th)



ในแต่ละปีจะมีขวดแก้วที่ผ่าน การใช้แล้วไม่ต่ำกว่า 28 พันล้าน ใบที่ถูกทิ้งให้เป็นขยะ ออกสู่สิ่งแวดล้อมแก้วบางชนิดใช้แล้วสามารถนำมาล้างทำความสะอาดฆ่าเชื้อโรคแล้วหมุนเวียนนำมาบรรจุใหม่ได้ซ้ำอีกได้อย่างน้อยถึง 30 ครั้ง โดยผู้ผลิตสินค้าประเภทเคม เช่น ขวดเครื่องดื่มแก้วบางชนิดผลิตขึ้นเป็นเนื้อแก้วบางเบาเพื่อความสะดวกในการพกพา แต่ไม่สามารถนำมาล้างเพื่อใช้ใหม่ได้

แต่สามารถรวบรวมส่งคืนโรงงานเพื่อส่งเข้าสู่ระบบการผลิตขึ้นใหม่ที่เรียกว่ากระบวนการรีไซเคิล แก้วที่เข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลจะถูกทุบและบดให้แตกละเอียดก่อนจะนำไปหลอมในเตาหลอม รวมกับวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตเพื่อเป็นส่วนในการผลิตแก้วใหม่ การรีไซเคิลแก้วสามารถช่วยลดพลังงานความร้อนที่ใช้ในการผลิตได้มากกว่าการผลิตแก้วจากวัตถุดิบจากธรรมชาติ พลังงานที่ประหยัดได้จากแก้วรีไซเคิล 1 ใบจะเท่ากับปริมาณไฟฟ้าที่ใช้กับหลอดไฟขนาด 400 วัตต์ นานถึง 4 ชั่วโมง

#### 2.8.2.4 พลาสติก

พลาสติก ผลิตขึ้นจากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม และอาจผลิตเพื่อให้มีสีต่างๆ สีแข็งหรืออ่อนก็ได้ และยังสามารถหลอมละลายเป็นรูปร่างต่างๆ ได้โดยใช้แรงดันและความร้อนและคุณสมบัติของพลาสติกคือ ไม่สลายตัว



ภาพที่ 4 พลาสติกประเภทต่างๆ

ที่มา : [http:// www.school.net.th](http://www.school.net.th)

ประโยชน์ของพลาสติก คือ น้ำหนักเบา ทำให้สะดวกต่อการถือหิ้ว และการขนส่งตลอด จนมีความทนทานอยู่ได้เป็นเวลานาน และเนื่องจากสามารถใช้ประโยชน์ได้มากพลาสติกจึงเข้ามาแทนที่ อย่งไรก็ตามถึงแม้พลาสติกจะมีประโยชน์ แต่ก็มีข้อเสียคือพลาสติกผลิตมาจากทรัพยากรธรรมชาติที่ไม่สามารถเกิดขึ้นใหม่ได้ เช่น น้ำมัน ถ่านหิน นอกจากนี้ ก็ยากต่อการนำมารีไซเคิล และต้องเสียค่าใช้จ่ายสูง และที่สำคัญเนื่องจากพลาสติกมีหลายชนิด การนำมาผลิตใช้ใหม่จะต้องแยกพลาสติกแต่ละชนิดออกจากกัน ปัจจุบันจึงมีเพียงถุงพลาสติกเท่านั้นที่สามารถนำมาผลิตใช้

ใหม่ได้ แต่มีการนำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วเพียงร้อยละ 3 ของจำนวนถุงพลาสติกที่ผลิตออกมาเท่านั้นที่นำกลับเข้าสู่โรงงานเพื่อการรีไซเคิล ดังนั้น พลาสติกที่ถูกทิ้งขยะในปัจจุบันจึงคงอยู่ในสภาพแวดล้อมไปอีกนานนับหลายร้อยปี

### 2.8.2.5 เศษอาหารและอินทรีย์วัตถุ

ขยะประเภทนี้สามารถนำไปแปรรูปเป็นอาหารสัตว์ หรือนำมาใช้เป็นปุ๋ยหมักได้ โดยผ่านการย่อยสลายของจุลินทรีย์ซึ่งปุ๋ยหมักนี้ จะเป็นปุ๋ยที่มีธาตุอาหารเหมาะสำหรับการปลูกพืชทุกชนิด การหมักปุ๋ยนี้สามารถทำลายเชื้อโรคได้หลายชนิดที่อุณหภูมิ 50-70 องศาเซลเซียส



ภาพที่ 5 เศษอาหารและอินทรีย์วัตถุประเภทต่างๆ

ที่มา : [http:// www.school.net.th](http://www.school.net.th)

ขั้นตอนในการหมักทำปุ๋ยจะต้องมีการคัดแยกมูลฝอย ที่ย่อยสลายไม่ได้ออกก่อน จากนั้นทำการบดให้ขนาดชิ้นของมูลฝอยเล็กลง แล้วจึงลำเลียงสู่ขบวนการหมัก ระยะเวลาที่ใช้หมักประมาณ 3 เดือนหรือ 1 ปี ขึ้นอยู่กับรูปแบบวิธีการหมักที่ใช้ มูลฝอยที่หมักได้จะมีปริมาณลดลงประมาณร้อยละ 50 ปัจจุบันมีโรงงานทำปุ๋ยหมักของกรุงเทพมหานคร ซึ่งได้ดำเนินการผลิตปุ๋ยหมักออกใช้ประโยชน์ ไม่น้อยกว่า 300 ตันต่อวัน

การนำมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและยังช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย

### 2.8.3 การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ ได้แก่

2.8.3.1 การคัดแยกมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมาหมุนเวียนใช้ใหม่ โดยเจ้าของบ้านจะทำการคัดแยกมูลฝอยชนิดกระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว ยาง โลหะ ฯลฯ ที่อยู่ในสภาพดี ออกจากมูลฝอยที่จะทิ้งลงภาชนะรองรับมูลฝอยแล้วนำมูลฝอยที่คัดแยกได้ไปขายให้พ่อค้ารับซื้อของเก่า ซึ่งมูลฝอยเหล่านี้จะถูกขายต่อไปยังโรงงานแปรรูปมูลฝอยเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ต่อไป วิธีการคัดแยกมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมาหมุนเวียนใช้ใหม่นี้ จะลดปริมาณมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัด ทำให้ปริมาณ

มูลฝอยที่จะมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลดน้อยลงและช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติและได้ประโยชน์ทางเศรษฐกิจด้วย

2.8.3.2 การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ โดยผ่านกระบวนการคัดแยกมูลฝอยนำมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Material recovery process) วิธีนี้จะใช้เครื่องจักรกลหรือแรงงานคัดแยกมูลฝอยชนิดกระดาษ โฟม พลาสติก ขวด แก้ว ยาง โลหะ ฯลฯ ซึ่งเป็นมูลฝอยที่ประชาชนทิ้งแล้วออกจากมูลฝอยซึ่งจะถูกนำไปกำจัด ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการจัดการมูลฝอย รวมทั้งช่วยประหยัดทรัพยากรธรรมชาติและลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.8.3.3 การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ทางด้านพลังงาน โดยการนำมูลฝอยมาผ่านกระบวนการต่างๆ เช่น Direct Combustion Processed, Incineration, Refuse-Derived Fuel, Paralysis bioconversion เป็นต้น ซึ่งจะเปลี่ยนมูลฝอยเป็นผลผลิตทางพลังงาน เช่น ไอ้ น้ำ ร้อน กระแสไฟฟ้า เชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว แก๊สเชื้อเพลิง แก๊สชีวภาพ แอลกอฮอล์ ฯลฯ วิธีการนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อม และได้ประโยชน์ด้านพลังงาน

2.8.3.4 การนำมูลฝอยไปเป็นอาหารสัตว์และใช้ประโยชน์ทางการเกษตร โดยการนำเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน มูลฝอยสดจากการประกอบอาหาร ไปเลี้ยงสัตว์ หรือนำไปปรับสภาพดินและเป็นปุ๋ยสำหรับพืช ซึ่งวิธีนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อม

2.8.3.5 การนำมูลฝอยมาหมักทำปุ๋ย โดยการนำมูลฝอยสด เศษอาหารมาหมักทำปุ๋ยวิธี Aerobic composting, Anaerobic composting ซึ่งจะเปลี่ยนมูลฝอยให้เป็นปุ๋ยอาหารพืช วิธีนี้จะลดปัญหาสิ่งแวดล้อมและได้ประโยชน์ต่อเกษตรกรรม

2.8.3.6 การนำมูลฝอยมาปรับปรุงพื้นที่ โดยการนำมูลฝอยมากำจัดโดยวิธีฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary landfill) จะได้พื้นที่สำหรับใช้ปลูกพืช สร้างอาคารที่ไม่สูงมากนัก สร้างสวนสาธารณะ ฯลฯ วิธีนี้จะแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมเรื่อง กลิ่น พาหะนำโรค ปัญหาสุขภาพอนามัยของประชาชน เป็นต้น

## 2.8.4 ประโยชน์ของการรีไซเคิล

1. ทำให้โลกมีจำนวนขยะลดน้อยลง
2. ช่วยลดปริมาณการนำทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้เป็นวัตถุดิบในโรงงานอุตสาหกรรม
3. ลดปริมาณการโค่นทำลายป่าไม้
4. ลดปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ขึ้นสู่อากาศ
5. ลดภาวะการเกิดฝนกรด
6. ลดมลพิษให้กับสภาพแวดล้อม
7. ลดการใช้พลังงาน
8. ลดการถูกรบกวนรบกวน

## ตารางที่ 2.1 ราคาของขยะที่มีการรับซื้อในปัจจุบัน

ลำดับที่	ประเภท	ราคา/กิโลกรัม
1	กระดาษลัง	4.70 บาท/กิโลกรัม
2	กระดาษสี	2.50 บาท/กิโลกรัม
3	กระดาษขาวดำ	5 บาท/กิโลกรัม
4	หนังสือพิมพ์	4 บาท/กิโลกรัม
5	เหล็กหนา	11 บาท/กิโลกรัม
6	เหล็กบาง	9.50 บาท/กิโลกรัม
7	อลูมิเนียมบาง	55 บาท/กิโลกรัม
8	อลูมิเนียมหนา	50 บาท/กิโลกรัม
9	สแตนเลส	65 บาท/กิโลกรัม
10	ขวดน้ำพลาสติก	24 บาท/กิโลกรัม
11	ท่อ P.V.C	10 บาท/กิโลกรัม
12	ทองแดงซ้อด	180 บาท/กิโลกรัม
13	ทองแดงเล็ก	170 บาท/กิโลกรัม
14	ขวดแก้วสีชา	30 สตางค์/กิโลกรัม
15	ขวดแก้วสีขาวใส	40 สตางค์/กิโลกรัม

ที่มา : เพิ่มพูนพานิชโลหะกิจ ( ร้านเหล็กโกตี ) 074-448115

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วชิณี จงจิตร(2541) ได้ทำการวิจัยเรื่องทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากขยะมูลฝอยของเทศบาลเมืองตรัง

ปริมาณมูลฝอยรวมของเทศบาลเมืองตรังเกิดขึ้น โดยเฉลี่ยวันละ 45.21 ตัน มูลฝอยที่เกิดขึ้นจะมีองค์ประกอบของเศษอาหาร ผักผลไม้ มากที่สุดคือเฉลี่ยร้อยละ 44.67 โดยน้ำหนักเปียกรองลงมาได้แก่กระดาษ พลาสติก แก้ว เฉลี่ยร้อยละ 14.97 8.49 และ 6.21 ตามลำดับ นอกจากนั้นจะเป็นมูลฝอยประเภทกิ่งไม้และใบไม้ ผ้า เฉลี่ยร้อยละ 4.87 3.43 ตามลำดับ ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีความหนาแน่นปกติเฉลี่ย 283.88 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร มีอัตราการผลิตมูลฝอยเฉลี่ย 0.713 กิโลกรัม/คน/วัน

ผลการศึกษาพบว่า มีความชื้น ร้อยละ 54.63 โดยน้ำหนักเปียก ปริมาณของแข็งรวมร้อยละ 45.37 โดยน้ำหนักเปียก ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ ร้อยละ 86.73 โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณเถ้า

ร้อยละ 13.27 โดยน้ำหนักแห้ง ค่าความร้อน (DSCV) เท่ากับ 4,714 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ค่าความร้อน (LSCV) เท่ากับ 1,596 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม ปริมาณไนโตรเจน เท่ากับ ร้อยละ 1.60 โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณคาร์บอน เท่ากับ ร้อยละ 48.18 โดยน้ำหนักแห้ง อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนกับไนโตรเจน เท่ากับ 30.11 และแหล่งกำเนิดมูลฝอยที่มีปริมาณมูลฝอยสูงสุดคือแหล่งที่พักอาศัย และแหล่งพาณิชยกรรมหนาแน่น คือมีปริมาณวันละ 22.51 และ 7.74 ตัน ตามลำดับหรือคิดเป็นร้อยละ 49.79 และ 17.12 ของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด ส่วนปริมาณมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดอื่นๆ ได้แก่ มูลฝอยจากตลาดสด มีปริมาณ 6.58 ตัน/วัน หรือร้อยละ 14.55 ของปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งหมด

**บุญยัง บุญเมฆ และ ประทุมมา พรานทอง(2548)** ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาลักษณะทางกายภาพ และแนวทางการจัดการขยะมูลฝอย ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพ และแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยในมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยได้ทำการเก็บข้อมูลทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง สถานที่ทำการทดลองในครั้งนี้จะมีทั้งหมด 8 พื้นที่ คือ คณะครุศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จุดศูนย์กลาง (โรงอาหาร, ลานไทร, ลานสัก, สำนักกิจการนักศึกษา, เทพธานี และอาคาร 80 ปี) โรงเรียนสาธิต บ้านพักอาจารย์ มีการ วิเคราะห์ข้อมูล 2 ลักษณะ คือการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของขยะมูลฝอย ได้แก่ การหา ค่าความหนาแน่น การหาค่าขนาดขยะมูลฝอย และการหาค่าองค์ประกอบขยะมูลฝอย วิเคราะห์หาแนวทางการจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

จากการศึกษาพบว่า ค่าความหนาแน่นปกติเฉลี่ย เท่ากับ 0.09 กิโลกรัมต่อลิตร ขนาดของขยะมูลฝอยรวมเฉลี่ย มากที่สุด คือ ขนาดใหญ่กว่า 3 นิ้ว รองลงมา ขนาดระหว่าง 1.5-3 นิ้ว และขนาดเล็กกว่า 1.5 นิ้ว โดยมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 53.09, 26.47 และ 20.44 ตามลำดับ ค่าองค์ประกอบขยะมูลฝอยมากที่สุด คือ พลาสติก โฟม รองลงมา คือ เศษอาหาร ผัก ผลไม้ เศษกระดาษ แก้ว ของเสียบันตราย โลหะ ไม้ เศษผ้า ใบไม้ ขยะมูลฝอยอื่น ๆ หนึ่ง และน้อยที่สุด คือ ยาง โดยมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 34.52, 23.04, 19.75, 7.51, 5.50, 3.67, 2.05, 1.35, 1.22, 0.61, 0.49 และ 0.29 ตามลำดับ จากข้อมูลบ่งชี้ให้เห็นว่าบุคคลที่อยู่ในมหาวิทยาลัย มีพฤติกรรมที่นิยมบริโภคอาหารที่บรรจุด้วยถุงพลาสติก ขวดพลาสติก และโฟม

**นิตยา วิบูลยเสข(2546)** ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาการจัดขยะมูลฝอยของผู้ที่อาศัยในชุมชนสถาบันราชประชาสมาสัย อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ เป็นการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้เครื่องมือการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การสังเกตการณ์ และการบันทึก ประกอบด้วยตัวแทนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 5 คน คือ กลุ่มที่ 1 เป็นตัวแทนกลุ่มหัวหน้าครอบครัวที่ได้รับคัดเลือกให้

เป็นผู้ปฏิบัติงานให้กับสถาบันราชประชาสมาสัย กลุ่มที่2 เป็นตัวแทนกลุ่มหัวหน้าครอบครัวที่ไม่ได้ปฏิบัติงานให้กับสถาบันราชประชาสมาสัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงการรับรู้ถึงโทษของขยะมูลฝอยเหตุผลการไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงถังขยะที่สถาบันราชประชาสมาสัยจัดเตรียมไว้ให้วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย การมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย และข้อเสนอแนะ ในการกำจัดขยะมูลฝอยของผู้ที่อาศัยในชุมชนสถาบันราชประชาสมาสัย

จากการศึกษาพบว่า ผู้ที่อาศัยในชุมชนสถาบันราชประชาสมาสัยรับทราบถึงโทษของขยะมูลฝอยว่ามีผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ยังทราบว่าสาเหตุของการไม่ทิ้งขยะลงถังมาจากการที่มีผู้อาศัยในชุมชน สถาบันราชประชาสมาสัยจำนวนมากทั้งที่เป็นผู้ป่วยโรคเรื้อนและไม่ใช่ผู้ป่วยโรคเรื้อน ขาดความเอาใจใส่ในการดูแลหรือร่วมมือกำจัดขยะมูลฝอย ส่วนวิธีการทิ้งขยะมูลฝอยก็คือการนำขยะมูลฝอยใส่ถุงพลาสติกหรือถุงดำผูกปากถุงแล้วนำไปทิ้งถังขยะที่เตรียมไว้ให้และขยะที่พบเห็นส่วนหนึ่งมาจากในอดีตที่ไม่มีใครดูแล เอาใจใส่ จากเด็กและจากคนที่ชอบความสะดวกสบาย จึงเห็นสมควรให้มีการณรงค์ ประชาสัมพันธ์ ให้ทุกคนในชุมชนให้ความร่วมมือ และเข้ามามีส่วนร่วมในการกำจัดขยะมูลฝอยของชุมชน และทราบว่าผู้อาศัยในชุมชนคิดว่าการกำจัดขยะมูลฝอยในชุมชน โดยการจ้างเหมาเทศบาลให้มาเก็บขยะมูลฝอยออกไปกำจัดตามวิธีการของเทศบาล คิดว่าเป็นวิธีการที่เหมาะสมแล้ว

ศาสตราจารย์(2545) ได้ทำการวิจัยเรื่องความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย : ศึกษากรณีเทศบาลตำบลท่าบุญมี กิ่งอำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี การศึกษาความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย ศึกษากรณีเทศบาลตำบลท่าบุญมี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลท่าบุญมี 2) เปรียบเทียบความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลของกระบวนการดำเนินงานในการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย จำแนกตาม เพศ อายุ ระดับการศึกษา และรายได้/เดือน กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ได้แก่ ประชาชนในเขตเทศบาลตำบลท่าบุญมี จำนวน 370 คน

ผลการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลท่าบุญมี ในภาพรวมพบว่าประชาชนตำบลท่าบุญมี เห็นว่าประสิทธิผลการเก็บขนและการกำจัดมูลฝอยของเทศบาลตำบลท่าบุญมีอยู่ในระดับดีมาก โดยประสิทธิผลด้านเทคโนโลยีเป็นลำดับที่ 1 รองลงมาด้านทัศนคติของผู้บริหาร ด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง สำหรับด้านการบริหารกิจกรรมกำจัดขยะ ประชาชนเห็นว่าประสิทธิผลอยู่ในระดับปานกลาง และเมื่อเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อความคิดเห็นของประชาชนต่อประสิทธิผลการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย พบว่า ปัจจัยเพศ อายุ และรายได้ต่อเดือน มีผลต่อความคิดเห็นของประชาชนต่อ ประสิทธิผลของการเก็บขนและกำจัดขยะมูลฝอย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 ซึ่งผู้ศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะในเรื่องการ

ประชาสัมพันธ์ให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการคัดแยกขยะ การจัดหาอุปกรณ์เกี่ยวกับการกำจัดขยะที่ทันสมัยครบถ้วน มีการตรวจสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างน้อย 3 เดือนต่อครั้ง หากพบว่าอุปกรณ์ดังกล่าวเกิดความบกพร่องต้องรีบแก้ไขทันที มีการตรวจสอบสภาพพนักงานเทศบาล รวมทั้งให้ความรู้ด้านการป้องกันโรคต่าง ๆ ตลอดจนสวัสดิการต่าง ๆ เพื่อให้พนักงานกำจัดขยะมีขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงาน ตรวจสอบปริมาณขยะมูลฝอยแล้วจัดเก็บค่าธรรมเนียมตามข้อกำหนดของเทศบัญญัติต่อไป

**ณัฐภัทร แก้วประดิษฐ์ และ ธเนศ อู่ยยก(2548)** ได้ทำการวิจัยเรื่องการศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพ ของมูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่

จากการศึกษาพบว่าภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา มีปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นในวันธรรมดา 10,298.40 กิโลกรัมต่อวัน ในวันหยุด 8,702.30 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งปริมาณโดยรวมของมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา 9,500 กิโลกรัมต่อวัน และมีอัตราการเกิดมูลฝอย 0.67 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน โดยคำนวณจากประชากรภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาจำนวน 14,254 คน ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นเพียงพอกับจำนวนถังรองรับมูลฝอยที่มีอยู่ 247 ถัง ซึ่งปริมาตรรวม 46,850 ลิตร

จากการวิเคราะห์มูลฝอยภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา โดยการสุ่มตัวอย่างมูลฝอยในวันธรรมดาและวันหยุด พบว่ามีความหนาแน่น 0.207 กิโลกรัมต่อลิตร ค่าองค์ประกอบของมูลฝอยประกอบด้วย เศษอาหาร 33.33% เศษใบไม้ 24.45% กระดาษ 11.34% พลาสติก 9.56% ขวดแก้ว 8.82% พลาสติกแข็ง 4.23% เศษผ้า 2.53% โฟม 1.60% โลหะ 1.59% ขวดพลาสติก 1.09% ยาง 1.05% กระจังอลูมิเนียม 0.30% กระจังเซรามิก 0.07% และเศษหนัง 0.04% ซึ่งมีปริมาณมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ (Recycle) 93.58% โดยสามารถนำมาแปรรูปทางอุตสาหกรรมได้

จากรายงานวิจัยที่ได้รวบรวมมานั้นสรุปได้ว่า มูลฝอยส่วนใหญ่เป็นพวกเศษอาหาร รองลงมาคือ พลาสติก โฟม กระดาษ เพราะฉะนั้นเทศบาลเมืองสิงหนครจะต้องมีการสนับสนุนให้ประชาชนรู้จักการคัดแยกขยะ เพื่อที่จะนำไปรีไซเคิล ซึ่งจะช่วยประหยัดงบประมาณในการกำจัดมูลฝอยของเทศบาลเมืองสิงหนครและสามารถใช้สถานที่กำจัดมูลฝอยได้ยาวนานมากขึ้น