

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับมูลฝอย

โดยทั่วไป คำว่า "มูลฝอย (Solid Waste)" มีความหมายครอบคลุมกว้างขวางซึ่งอาจหมายถึง ของที่เหลือทิ้งจาก การบริโภค อุปโภค หรือสิ่งของที่เสื่อมสภาพจนใช้ไม่ได้แล้ว ตลอดจนของต่างๆ ที่มนุษย์ไม่ต้องการใช้ต่อไปแล้ว ทั้งจากชุมชน (Municipal Solid Waste) จากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste) มูลฝอยติดเชื้อ (Infection Waste) เป็นต้น (สุณี ปิยะพันธุ์พงศ์, 2535)

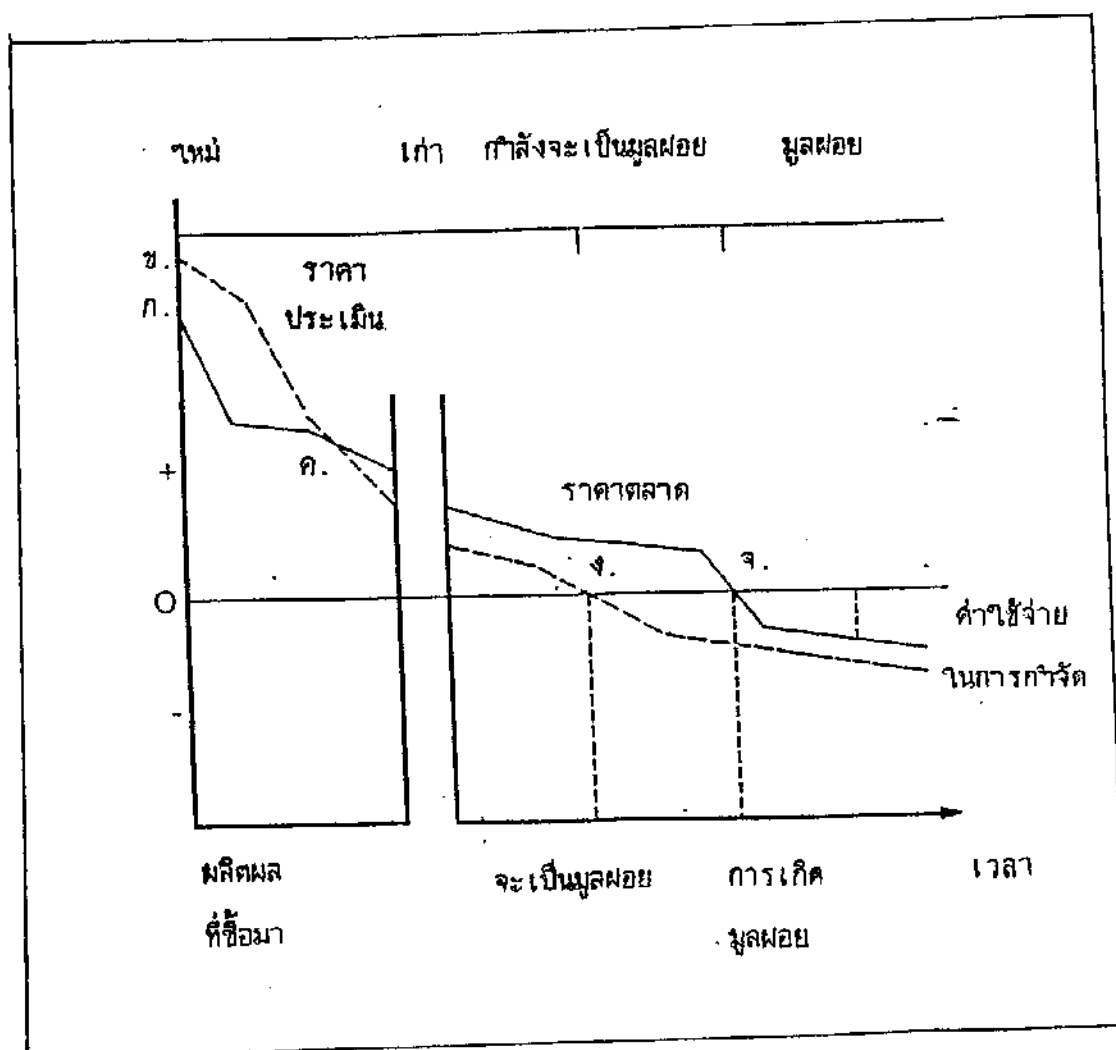
การศึกษานี้ จะเน้นให้ความสำคัญกับมูลฝอยในชุมชนเป็นหลัก (ได้แก่ บ้านพักอาศัย หอพัก สถานที่ราชการ โรงอาหาร และโรงเรียน)

2.1.1 กลไกการเกิดมูลฝอย

การดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมของมนุษย์ ย่อมประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งผลที่ออกมาจะมีทั้งส่วนที่เข้าประโยชน์ได้ และส่วนที่ไม่ต้องการหรือมูลฝอย ถึงแม้สิ่งที่มีมนุษย์ผลิตขึ้นมาจะเป็นที่ต้องการในตอนแรก แต่ในช่วงเวลาผ่านไประยะหนึ่ง ของสิ่งนั้นอาจจะไม่เป็นที่ต้องการของผู้ครอบครอง อาจจะมีการซื้อ-ขาย แลกเปลี่ยนไปยังผู้ที่เห็นความสำคัญของสิ่งนั้นอยู่ เมื่อของสิ่งนั้นถูกใช้งานไปเรื่อย ๆ คุณค่าก็ต่ำลงในความรู้สึกของผู้ใช้ และในที่สุดหากไม่ถูกขายต่อ หรือให้ผู้อื่น หรือเปลี่ยนสภาพเกิดขึ้น เพื่อนำกลับไปใช้งานต่อ ของสิ่งนั้นก็จะถูกทิ้งกลายเป็นมูลฝอย

การผันเปลี่ยนของผลผลิต แสดงไว้ใน ภาพที่ 2.1 เริ่มจากเมื่อ ราคาในท้องตลาด (Market price) ของผลผลิตที่ จุด ก. มีค่าน้อยกว่าราคาประเมินในความคิดของผู้ต้องการซื้อ (Personally evaluated price) ที่ จุด ข. ของสิ่งนั้นก็จะถูกซื้อไป หลังจากการใช้งานไประยะหนึ่ง ราคาในท้องตลาดและราคาประเมินก็จะลดลงจนกระทั่งหลังจาก จุด ค. ไปราคา

ท้องตลาดของผลผลิตอันนั้น จะสูงกว่าราคาประเมินของผู้เป็นเจ้าของ ของสิ่งนั้นอาจจะถูกขายต่อไปในรูปของใช้แล้ว ระหว่าง จุด ง. และ จุด จ. เป็นช่วงที่เจ้าของไม่ต้องการเก็บของสิ่งนั้นอีกต่อไป และในช่วงนี้ถ้าจะขายก็สามารถทำได้ คือ พอมิตลาดที่จะซื้อ แต่หลังจากจุด จ. ไปแล้ว ผลผลิตนั้นจะไม่มีค่าอะไรเลย จะกลายเป็นมูลฝอยที่แท้จริง ซึ่งจะต้องมีการกำจัดออกไปและจะต้องเสียค่าใช้จ่ายอีก



ภาพที่ 1 การผันเปลี่ยนของผลผลิตไปเป็นมูลฝอย

ที่มา : ดัดแปลงมาจาก Handbook of Solid Waste Management.
by David G. Wilson, van Nostrand Reinhold Company,
New York, 1977.

2.1.2 การจำแนกประเภทมูลฝอย

มูลฝอยอาจถูกจำแนกออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ มูลฝอยทั่วไป (General Wastes) และมูลฝอยที่เป็นอันตราย (Hazardous Wastes)

สำหรับมูลฝอยที่เกิดขึ้นในชุมชน สามารถแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ 10 ประเภท ตามเอกสารของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมระบุนวไว้ คือ

- 1) มูลฝอยสด (Garbage) ได้แก่ เศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน หรือความต้องการใช้จากกระบวนการผลิตในกิจกรรมต่างๆของมนุษย์
- 2) มูลฝอยแห้ง (Refuse) ได้แก่ เศษกระดาษเศษแก้ว ไม้ โลหะ กระเบื้อง ขวดเป็นต้น
- 3) เถ้า (Ashes) ได้แก่ เศษมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้เชื้อเพลิง
- 4) มูลฝอยอันตราย (Hazardous Waste) ได้แก่ มูลฝอยจากการปนเปื้อนด้วยเชื้อโรค สารเคมี สารกัมมันตรังสี
- 5) มูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรม (Industrial Waste) ได้แก่ สิ่งที่เหลือจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม
- 6) มูลฝอยจากถนน (Street Sweeping) ได้แก่ เศษวัสดุ สิ่งของต่าง ๆ ที่เก็บกวาดจากถนน ที่พบเห็นโดยทั่วไป เช่น พลาสติก เศษกระดาษ ฝุ่นละออง เศษดิน เป็นต้น
- 7) มูลฝอยประเภทซากสัตว์ (Dead Animals) ได้แก่ สัตว์ที่ตายแล้ว จากอุบัติเหตุหรือจากโรคต่าง ๆ
- 8) มูลฝอยประเภทซากรถยนต์ (Abandoned Vehicles) ได้แก่ ซากรถยนต์หรือชิ้นส่วนของรถยนต์ที่ไม่ใช้แล้ว
- 9) มูลฝอยประเภทเศษวัสดุจากการก่อสร้าง (Construction Waste) ได้แก่ พากเศษวัสดุต่าง ๆ จากการก่อสร้างและการรื้อถอนอาคารที่พักอาศัย
- 10) มูลฝอยตะกอนจากน้ำโสโครก (Sludge Waste) ได้แก่ ตะกอนที่เหลือจากกระบวนการบำบัดน้ำโสโครก

ลักษณะของมูลฝอยแยกออกได้ตามลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristic) ลักษณะทางเคมี (Chemical Characteristic) และ ลักษณะทางชีวะ (Biological Characteristic) ส่วนใหญ่แล้วเราจะทำการวิเคราะห์ ลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางเคมี เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการวางแผนการจัดการมูลฝอย

2.1.2.1 ลักษณะทางกายภาพ (Physical Characteristic)

(1) องค์ประกอบทางกายภาพ (Physical Composition) จำแนกออกตามสิ่งของต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นมูลฝอยทั้งหมดโดยแบ่งเป็นมูลฝอยที่เผาไหม้ได้ (Combustible) เช่น กระดาษ ผ้า เศษอาหาร ผัก ไม้ หนัง พลาสติก ฯลฯ และมูลฝอยที่เผาไหม้ไม่ได้ (Non combustible) เช่น โลหะ แก้ว กระเบื้อง ฯลฯ องค์ประกอบเหล่านี้ อาจถูกแบ่งออกตามสัดส่วน โดยน้ำหนัก หรือโดยปริมาตรก็ได้ แต่ส่วนใหญ่มักนิยม แบ่งตามสัดส่วนน้ำหนัก (สุทิน อยู่สุข, 2531)

ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบทางกายภาพ สามารถนำไปประกอบการเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการเก็บกัก เก็บขน การนำกลับมาใช้ประโยชน์ และการกำจัดขั้นสุดท้าย ในประเทศที่ประชากรมีรายได้สูง มูลฝอยจากบ้านเรือนส่วนใหญ่เป็นพวกเศษกระดาษ เศษอาหารและพลาสติก ในขณะที่ประเทศเกษตรกรรม หรือประเทศที่ประชากรมีรายได้ต่ำ มูลฝอยส่วนใหญ่จะเป็นเศษอาหารมากกว่า สำหรับประเทศไทย มูลฝอยส่วนใหญ่จะเป็นพวกเศษอาหารและกระดาษ (สุทิน ยิบะพันธุ์พงศ์, 2535)

ในเรื่ององค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอย โดยทั่วไปแล้วจะถูกรวมอยู่ในขอบเขตการศึกษาด้วยเสมอ มักจะทำโดยชักตัวอย่างจำนวนน้อยครั้ง (1-2 ครั้ง) และตัวอย่างที่ศึกษาแต่ละครั้งก็มีจำนวนน้อย (สุทิน อยู่สุข, 2531) ได้มีผู้เห็นความสำคัญขององค์ประกอบทางด้านกายภาพ และได้ทำการศึกษาวิจัยแล้วนำผลที่ได้มาใช้ในการใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น

สุพร คุตเทพ (2533) ได้ศึกษาการจัดการมูลฝอยโดยวิธีการนำเอามูลฝอยมาขายเป็นกองเก่า โดยสำรวจส่วนประกอบของมูลฝอยในเมืองเชียงใหม่จากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เช่น ที่ค้าขายที่อยู่อาศัย ตลาด โรงแรม ห้างสรรพสินค้า พบว่า แก้วร้อยละ 8.5 โลหะร้อยละ 3.1

พลาสติกร้อยละ 12.2 กระดาษร้อยละ 18.5 ผ้าร้อยละ 2.5 พลาสติกร้อยละ 0.8
 เซรามิกร้อยละ 4.5 กระดูกร้อยละ 2.3 เศษไม้ เศษอาหาร มูลฝอยจากสวนร้อยละ 34.2
 และอื่น ๆ อีกร้อยละ 12.3 โดยน้ำหนัก ชักมูลเหล่านี้เข้ามาใช้คำนวณปริมาณการนำเอามูลฝอย
 กลับมาใช้ได้อีก พบว่า มีปริมาณแก้ว 17 ตันต่อวัน โลหะ 6.2 ตันต่อวัน พลาสติก 24.2
 ตันต่อวัน และกระดาษ 37 ตันต่อวัน ส่วนมูลฝอยเปียกนำไปทำปุ๋ย หรือฝังกลบต่อไป

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับ JICA (2535) ได้ทำการ
 ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพมูลฝอยของเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่ามีค่าอยู่ในช่วงกว้าง ๆ
 ดังนี้ แก้วร้อยละ 2-15 เซรามิกและหินร้อยละ 0.3-18.15 โลหะร้อยละ 7.4 กระดูกและ
 เปลือกหอยร้อยละ 0-6.7 เศษผ้าร้อยละ 0.3-10.3 กิ่งไม้ งามไม้จากการทำสวนร้อยละ
 1.2-32.9 เศษหนังและยางร้อยละ 0.2-6 พลาสติกร้อยละ 7.2-21.5 กระดาษร้อยละ
 7.5-36.4 เศษอาหารร้อยละ 8.3-34.5 และ องค์ประกอบอื่น ๆ ร้อยละ 6.0-32.7
 โดยน้ำหนัก

กรณีศร วรรณพันธ์ (2533) ศึกษาการประเมินหาประโยชน์จากกระป๋องเครื่องดื่มที่
 เป็นโลหะ จากห้างสรรพสินค้ามาบุญครองเซ็นเตอร์ พบว่ามีปริมาณส่วนประกอบที่เป็นกระป๋อง
 35 กิโลกรัมต่อวัน จากปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย 7.5 ตันต่อวัน ทำรายได้ถึงเดือนละ 6,000 บาท

สมพงษ์ สุทธิโชคสกุลชัย และคณะ (2534) ได้ศึกษาสถานการณ์การจัดเก็บมูลฝอยของ
 เทศบาลในเขตภาคเหนือตอนบน 10 เทศบาล พบว่า ส่วนใหญ่องค์ประกอบของมูลฝอยเป็นสาร
 อินทรีย์ที่สามารถเผาไหม้ได้เฉลี่ยร้อยละ 95.90 โดยน้ำหนัก มูลฝอยที่ไม่ต้องตากแห้งสามารถ
 เผาได้เลยมีถึงร้อยละ 15.58 โดยน้ำหนัก และมูลฝอยประเภทที่สามารถนำไปเลี้ยงสัตว์มีถึง
 ร้อยละ 12.09 โดยน้ำหนัก สำหรับมูลฝอยพวกที่เป็นโลหะมีปริมาณน้อยเฉลี่ยเพียงร้อยละ 0.80
 โดยน้ำหนัก

นอกจากนี้ยังมีรายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของเมืองใหญ่ ๆ หลาย
 แห่งในส่วนที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของมูลฝอย แสดงไว้ใน ตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ส่วนประกอบของมูลฝอยในเมืองหาดใหญ่ ภูเก็ต สุราษฎร์ธานี ชลบุรีและอุดรธานี

ส่วนประกอบ	ร้อยละโดยน้ำหนัก				
	*	*	*	*	*
	หาดใหญ่(1)	ภูเก็ต(2)	สุราษฎร์ธานี(3)	ชลบุรี(4)	อุดรธานี(5)
1. เผาไหม้ได้					
-กระดาษและผ้า	11.72	15.20	31.15	19.12	7.30
-ไม้	0.36	10.60	15.60	10.66	5.20
-พลาสติก	10.89	13.90	18.89	-	8.20
-พลาสติกและหนัง	-	-	-	9.56	-
-เศษอาหาร, ผัก และผลไม้	73.09	33.00	22.58	33.09	75.10
รวม	96.06	72.70	87.78	72.43	95.80
2. เผาไหม้ไม่ได้					
-แก้ว	3.94	9.70	3.21	7.72	4.20
-อื่นๆ	-	17.60	9.01	19.85	-
รวม	3.94	27.30	12.22	27.57	4.20
รวมทั้งหมด	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

หมายเหตุ * ส่วนประกอบของมูลฝอย จังหวัดสุราษฎร์ธานี, ภูเก็ต และชลบุรีคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักมูลฝอยทั้งหมด ส่วนเมืองอื่นๆ คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักมูลฝอยเปียก

- (1) สำนักวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2532) รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา เทศบาลเมืองหาดใหญ่
เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- (2) ภาควิชาสุขาภิบาลวิศวกรรม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (2530)
รายงานแนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษในเมืองหลัก โครงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของเมืองหลักภูเก็ต เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- (3) สถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2531)
รายงานแนวทางการแก้ไขปัญหาในเมืองหลัก สุราษฎร์ธานี เล่มที่ 1 เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- (4) กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2528) รายงานการวางแผนแนวทางแก้ไขปัญหามลพิษในเมืองหลัก โครงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของเมืองหลัก เมืองชลบุรี เสนอต่อสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ
- (5) วรากรณ์ เอื้ออารีย์ (2533) สัรจวจภาคสนาม ส่วนประกอบมูลฝอยเทศบาลเมืองอุดรธานี

(2) ความหนาแน่น (Density) เป็นค่ามวลต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของมูลฝอย โดยทั่วไปแบ่งได้เป็นความหนาแน่นปกติ (Bulk Density) คือ ความหนาแน่นปกติไม่มีการอัดหรือบีบอัดมูลฝอยให้ติดจากธรรมชาติ และความหนาแน่นในขณะขนส่ง (Transported Density) คือ ความหนาแน่นของมูลฝอยในรถยนต์เก็บขนในขณะขนส่ง ซึ่งปกติจะทำให้แน่นขึ้นเนื่องจากการสั่นสะเทือนและการอัดของเจ้าหน้าที่เก็บขน หรือน้ำหนักของมูลฝอยเอง ค่าความหนาแน่นจะสามารถนำไปใช้ในการคำนวณหาปริมาตรของมูลฝอย ซึ่งสัมพันธ์กับน้ำหนัก

ค่าความหนาแน่นของมูลฝอยขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของมูลฝอยด้วย เช่น มูลฝอยจากเศษอาหาร จะมีค่าความหนาแน่นสูงกว่ามูลฝอยพวกกระดาษ หรือพลาสติก ประเทศอุตสาหกรรมจะมีค่าความหนาแน่นค่อนข้างน้อย ประมาณ 100-170 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ส่วนมูลฝอยในประเทศที่ประชากรมีรายได้ปานกลาง จะมีความหนาแน่นปานกลาง ประมาณ 170-350 กิโลกรัม

ต่อลูกบาศก์เมตร (ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มนี้ด้วยคือประมาณ 250 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร) และกลุ่มประเทศที่ประชากรมีรายได้ต่ำ มีค่าความหนาแน่น ประมาณ 300 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร โดยทั่วไปความหนาแน่นปกติจะมีค่าประมาณ 120-140 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ถ้ามีการอัดแน่น มูลฝอยความหนาแน่นสูงขึ้นประมาณ 450-700 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร (สุธี นิยะพันธุ์พงศ์, 2535)

จากรายงานการศึกษาความเป็นไปได้โครงการพัฒนาเมืองหลักรอบแรก ทลนแก่น สงขลา และนครราชสีมา, 2525 พบว่า ค่าความหนาแน่นของมูลฝอยขยะขนส่งเพ่ากั 0.314, 0.34 และ 0.316 ตันต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ (กระทรวงมหาดไทย, 2525)

ส่วนความหนาแน่นของมูลฝอยเทศบาลเมืองอุดรธานี มีค่าเฉลี่ย 0.365 ตันต่อลูกบาศก์เมตร (วรภรณ์ เอื้ออารีย์, 2533)

2.1.2.2 ลักษณะทางเคมี (Chemical Characteristic)

การศึกษาลักษณะทางเคมีของมูลฝอย เพื่อประเมินสมบัติของมูลฝอย และใช้ประโยชน์จากข้อมูลมาประกอบการพิจารณาวางแผนการจัดการมูลฝอย ได้แก่ ปริมาณน้ำ ปริมาณสารที่เผาไหม้ได้ และปริมาณเถ้า ซึ่งมักถูกเรียกรวมกันว่า "The Three components" นอกจากนั้นยังมองค้ ประกอบทางด้านเคมี (Chemical element components) และสารเคมีเป็นพิษ (Toxic substances) เช่น การจะนำมูลฝอยมาจัดแบบเผาในเตาเผา ต้องทราบวามูลฝอยนั้นสามารถเผาไหม้ได้ (Combustible) หรือเผาไหม้ไม่ได้ (Non-combustible) มูลฝอยที่จะนำมาเผาเหมือนวามวิเคราะห์องค์ประกอบ สามารถพิจารณาคุณสมบัติ 3 ประการ คือ (1) Moisture content (2) Volatile Solids (3) Ash Content ซึ่งจะทําให้กำหนดได้อย่างถูกต้องถึงขึ้นว่ามูลฝอยเหล่านั้นเหมาะสมที่จะจัดการอย่างไร

การศึกษาลักษณะทางเคมี มีผู้ทําการศึกษาไว้น้อย ได้แก่ การศึกษาของสำนักงานสิ่งแวดล้อม ที่เมืองชลบุรี ภูเก็ต และสุราษฎร์ธานี ซึ่งทําโดยการชักตัวอย่างเพียง 1 ครั้ง สาเหตุที่มีการศึกษาไว้น้อยน่าจะมาจากเหตุผลที่ว่าการศึกษาดังกล่าวต้องง้ําอุปกรณ์เฉพาะอย่างในห้องปฏิบัติการทดลอง ซึ่งปัจจุบันมีห้องปฏิบัติการทดลองอยู่ไม่มากนัก ทลนเขตความสามารถให้บริการดังกล่าวไม่ได้ อีกประการหนึ่งข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางเคมีของมูลฝอย ไม่มีความจําเป็นสําหรับการจัดการมูลฝอยระดับท้องถิ่นในปัจจุบัน (สุทิน คัญสุข, 2532)

ความชื้น (Moisture Content) เป็นปริมาณน้ำที่มีอยู่ในมูลฝอย โดยทั่วไปจะแยกเป็น น้ำที่อยู่ในตัวมูลฝอยเอง (Inherent water) เช่น น้ำที่อยู่ในพืช ผัก เศษอาหารซึ่งมี ประมาณ 1/2 ถึง 2/3 ของปริมาณน้ำทั้งหมด และน้ำที่ติดอยู่ภายนอก (Attached water) เช่น น้ำฝนที่ออกมาจากเศษอาหารซึ่งมีประมาณ 1/3 ถึง 1/2 ของปริมาณน้ำทั้งหมด (สุธี ปิยะพันธุ์พงศ์, 2535)

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2528) ศึกษาความชื้นของ มูลฝอยเมืองชลบุรี มีค่า เท่ากับร้อยละ 57.80 และความชื้นของมูลฝอยเมืองสุราษฎร์ธานี เท่ากับร้อยละ 54.67 (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2531)

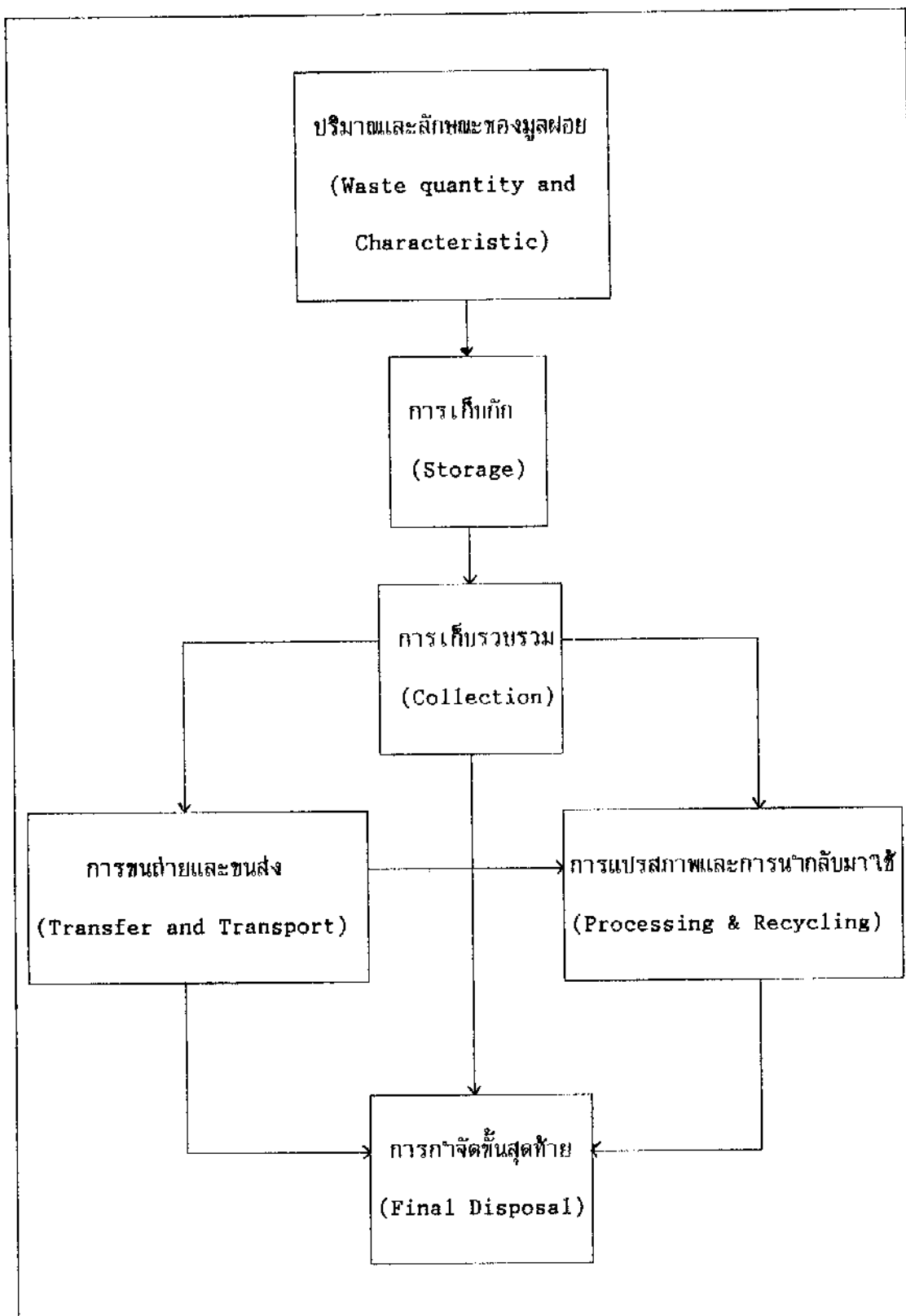
ปริมาณของแข็งรวม (Total Solids) หมายถึง ปริมาณมูลฝอยแห้งที่เหลือจากการแยก น้ำออกไปหมดแล้ว (สุธี ปิยะพันธุ์พงศ์, 2535)

นอกจากนี้ยังมีผู้ศึกษา เกี่ยวกับปริมาณการเกิดมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ เช่น ธเรศ ศรีสถิตย์ (2535) ศึกษาอัตราการเกิด มูลฝอยในเมืองหลวง 3 กลุ่ม พบว่า กลุ่มสวนสาธารณะส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยแห้ง อัตราการเกิดประมาณ 0.2 กิโลกรัม/คน/วัน ส่วน ปริมาณมีมากในช่วงวันเสาร์-อาทิตย์ กลุ่มสถานีขนส่งส่วนใหญ่เป็นมูลฝอยแห้ง พวกเศษกระดาษ พลาสติก ขวดหรือกระป๋อง ปริมาณเปลี่ยนแปลงไปตามเทศกาล หรือช่วงหยุดติดต่อกันหลายวัน สำหรับกลุ่มตลาดสดขายส่งสินค้าการเกษตร ส่วนใหญ่เป็นเศษอาหาร เศษผลไม้ เศษผัก เฉลี่ย ปริมาณวันละ 540,000 กิโลกรัม

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2535) ศึกษาอัตราการเกิดมูลฝอย ในโรงแรม และห้างสรรพสินค้า ในเขตกรุงเทพมหานคร 14 แห่ง พบว่า อัตราเฉลี่ย 5.58 กิโลกรัม/ห้อง/วัน อัตราเกิดมูลฝอยสูงสุด 8.38 กิโลกรัม/ห้อง/วัน ส่วนอัตราการเกิดมูลฝอย ของห้างสรรพสินค้า 3 แห่ง พบว่า อัตราการเกิดมูลฝอยของห้างเฉลี่ย 0.119 กิโลกรัม/ตาราง เมตร/วัน

JICA (1981) ศึกษาปริมาณมูลฝอยในกรุงเทพมหานคร จากแหล่งกำเนิด ประเภท อาคารบ้านเรือน และธุรกิจร้านค้า ได้อัตรามูลฝอยเฉลี่ย 1.01 ลิตร/คน/วัน และ 1.77 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ สำหรับมูลฝอยจากสำนักงาน และตลาด ได้อัตราการเกิดมูลฝอย 32 กรัม/ตารางเมตร/วัน และ 320 กรัม/ตารางเมตร/วัน ตามลำดับ

ในการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการมูลฝอยโดยทั่วไป มักจะมีการศึกษาปริมาณและลักษณะของ มูลฝอยเสมอ เนื่องจากเป็นงานที่สำคัญขั้นแรกที่ต้องทำ และจำเป็นต้องใช้ในการวางแผนการจัดการ มูลฝอยทุกขั้นตอน ความสัมพันธ์ดังแสดงใน ภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบการจัดการมูลฝอย

2.1.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณการเกิดและลักษณะของมูลฝอย

ปริมาณและลักษณะของมูลฝอยที่เกิดจากการดำรงชีพ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ เช่น ที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ ฤดูกาล รายได้ โครงสร้างของครอบครัว อุบิสัยในการซื้อสินค้า พฤติกรรมในการบริโภคอาหาร รูปแบบการดำรงชีวิต และกฎหมายข้อบังคับ เป็นต้น

- สถานที่ตั้งของแหล่งกำเนิดมูลฝอยที่มีการคมนาคมสะดวก มีความเจริญ สะดวกสบายในการซื้อ ปริมาณและลักษณะของมูลฝอยจะแตกต่างจากสถานที่ที่มีการคมนาคมไม่สะดวกและมีความเจริญน้อยกว่า คือ ที่ซึ่งเจริญมาก การคมนาคมสะดวก ปริมาณมูลฝอยย่อมมีมาก และลักษณะของมูลฝอยแปรเปลี่ยนไปจากที่ซึ่งมีความเจริญน้อย

- ฤดูกาลจะส่งผลให้ปริมาณและลักษณะมูลฝอย แตกต่างกัน เช่น ฤดูฝนจะมีปริมาณเปลือกผลไม้มากกว่าปกติ และในช่วงเปิดภาคการศึกษาปริมาณมูลฝอยจะมีมากกว่าช่วงปิดภาค

- รายได้และโครงสร้างของครอบครัว ครอบครัวขนาดใหญ่มีรายได้สูงกำลังการซื้อย่อมมีมาก และเพิ่มปริมาณมูลฝอยได้มาก และหลากหลายชนิดยิ่งขึ้น

- อุบิสัยในการซื้อสินค้าและพฤติกรรมในการบริโภคของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน ปริมาณและลักษณะของมูลฝอยที่เกิดขึ้น จะแปรเปลี่ยนไปกับสามัญฐานิกของบุคคลนั้น ๆ ว่าจะอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากน้อยเพียงใด ในเรื่องนี้ไม่ขึ้นกับรายได้

- กฎหมายข้อบังคับเป็นปัจจัยหนึ่ง ต่อการเกิดปริมาณมูลฝอย และลักษณะของมูลฝอย เช่น อยู่นอกเขตบริการจัดการมูลฝอย ปริมาณมูลฝอยอาจจะน้อยเพราะต้องจัดการเอง หรือค่าธรรมเนียมการจัดการคิดตามปริมาณมูลฝอย ตลอดจนการลงโทษผู้ฝ่าฝืน หรือเข้มงวดการทิ้งมูลฝอยในลักษณะที่เป็นอันตราย เป็นต้น

มีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องอัตราการเกิดมูลฝอยในที่ต่าง ๆ ไว้บ้าง ตัวอย่างเช่น

สมพงษ์ สุทธิโชคสกุลชัย และคณะ (2534) ศึกษาสถานการณ์การจัดเก็บมูลฝอยของเทศบาลในเขตภาคเหนือตอนบน 9 จังหวัด 10 เทศบาล พบว่าอัตราการผลิตมูลฝอยเฉลี่ย 4.12 ลิตร/คน/วัน ปริมาณมูลฝอยส่วนมากมาจากที่อาศัยและร้านค้าทั่วไป ร้อยละ 55.34 รองลงมาเป็นตลาดสดเฉลี่ย ร้อยละ 21.34

อัตราการเกิดมูลฝอยชุมชนของกรุงเทพมหานคร เปรียบเทียบกับอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ผลสรุปว่า อัตราการเกิดมูลฝอยจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.3 ต่อปี เมื่อภาวะความเจริญทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 10 ต่อปี แต่ถ้าภาวะความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 10 ต่อปี อัตราการเกิดมูลฝอยจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.5 ต่อปี (JICA, 1981)

2.2 ปัญหาที่เกิดจากมูลฝอย

มูลฝอยที่เกิดขึ้นจากชุมชน หากไม่มีการเก็บหรือขนถ่าย และกำจัดอย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว จะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ ต่อชุมชน ที่สำคัญคือ

- มลพิษต่อสิ่งแวดล้อม (Pollution) ทำให้สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ของชุมชนเกิดมลพิษ เช่น น้ำเสีย อากาศเสีย การปนเปื้อนของดิน เป็นต้น
- แหล่งเพาะพันธุ์ของเชื้อโรคและแมลง (Breeding Places) มูลฝอยอาจมีเชื้อที่ทำให้เกิดโรคปะปนมา ถ้ากำจัดไม่ถูกต้องจะเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงวันและหนูซึ่งเป็นพาหะนำโรค
- การเสี่ยงต่อสุขภาพ (Health Risk) ชุมชนที่ขาดการกำจัดที่ดีและถูกต้องตามหลักเกณฑ์การสุขาภิบาลจะทำให้ประชาชนเสี่ยงต่อการเป็นโรคต่าง ๆ ได้โดยง่าย เช่น โรคทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียและพยาธิชนิดต่าง ๆ เนื่องจากเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลง การแพร่ของโรคย่อมเป็นไปได้ง่าย
- การสูญเสียทางเศรษฐกิจ (Economic Loss) ชุมชนต้องเสีย ค่าใช้จ่าย สำหรับการกำจัดมูลฝอยเป็นประจำอยู่แล้วและถ้าการกำจัดไม่ถูกต้อง ย่อมส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจด้านอื่น ๆ ทำให้เกิดความเสียหายและส่งผลกระทบต่อสัตว์น้ำเป็นการสูญเสียต่อทางเศรษฐกิจ
- ทำให้ขาดความสวยงาม (Aesthetics) การเก็บขนและการกำจัดที่ดีจะช่วยให้ชุมชนเกิดความสวยงาม ความเป็นระเบียบเรียบร้อย อันสื่อแสดงถึงความเจริญและวัฒนธรรมของชุมชน
- ก่อให้เกิดเหตุรำคาญ (Nuisance) ก่อให้เกิดเหตุรำคาญต่อประชาชนได้ เช่น กลิ่นเหม็นจากการเน่าเปื่อย หรือการสลายของมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
- การเกิดอุบัติเหตุ (Accident Risk) มูลฝอยที่กองทิ้งไว้อาจจะมียังเศษกระดาษที่ติดไฟ เมื่อมีผู้ทิ้งเชื้อไฟโดยไม่ระมัดระวัง อาจเกิดเพลิงไหม้ได้ หรืออาจมีเศษแก้ว ของมีคมปะปนทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ (บริษัท เอ็นไวรอนเมนทอลแคร์ เซนเตอร์ จำกัด, 2538)

2.3 การจัดการมูลฝอยในชุมชน

ปกติระบบการจัดการมูลฝอยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ระบบเก็บรวบรวม-เก็บขนมูลฝอย และระบบกำจัดมูลฝอย

2.3.1 การจัดการระบบเก็บรวบรวม-เก็บขนมูลฝอย ปกติการครอบคลุมการให้บริการเก็บขนมูลฝอยในชุมชนเมืองในปัจจุบันมักจะต่ำ มีเพียงประมาณ ร้อยละ 50-60 ของประชากรทั้งหมดเท่านั้น (วิชาญ วงศ์วิวัฒน์, 2536) ดังนั้น เพื่อการแก้ปัญหาความเดือดร้อนราคาแพง และปัญหาต่อสุขภาพอนามัย ที่เกิดจากมูลฝอยซึ่งไม่ถูกเก็บรวบรวม จึงควรวางแผนการให้บริการเก็บมูลฝอยที่เหมาะสม เช่น จัดหาถังรองรับมูลฝอยประเภทต่าง ๆ ให้เพียงพอ

จัดการขยะให้เพียงพอ เพื่อให้บริการครอบคลุมประชากรให้ได้ประมาณ ร้อยละ 80-90 ในแต่ละเขตบริการ และควรซื้อรถและอุปกรณ์มาทดแทน กรณีรถและอุปกรณ์ต่าง ๆ มีอายุมากเกินกว่าที่จะซ่อมแซมได้ เพื่อลดปัญหาการเสียเวลาจากรถและอุปกรณ์เข้าซ่อมบ่อย ๆ และจากรายงานศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ปี 2526 พบว่า เทศบาลส่วนใหญ่มีจำนวนรถยนต์เก็บขนมูลฝอยต่อประชากรอยู่ระหว่าง 1-2 คันต่อประชากร 10,000 คน

ธเรศ ศรีสถิตย์ (2532) ได้สำรวจกลุ่มเทศบาลต่าง ๆ พบว่า ประเภทของรถที่ได้รับค่านิยมคิดเป็น ร้อยละ 61.54 (416 คัน จากจำนวนรถทั้งหมด 676 คัน) ได้แก่ รถแบบเปิดข้างเทท้ายขนาดความจุแตกต่างกัน คือ 8-10 ลูกบาศก์เมตร

จากการวิเคราะห์อายุการใช้งานที่เหมาะสมพบว่า รถยนต์เก็บขนมูลฝอยแต่ละประเภทมีอายุการใช้งานที่เหมาะสม คือ 6 ปี 3 เดือน ถึง 6 ปี 10 เดือน (กองวิชาการ สำนักการศึกษาความสะอาด กรุงเทพมหานคร ร่วมกับ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2528)

2.3.2 การจัดการระบบกำจัดมูลฝอย (Disposal)

การกำจัดมูลฝอยเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการจัดการมูลฝอย ซึ่งจะต้องพิจารณาเลือกวิธีการกำจัดที่เหมาะสมกับลักษณะของมูลฝอย ได้แก่ ลักษณะทางกายภาพและลักษณะทางเคมี ตัวอย่าง

การประยุกต์ข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบทางกายภาพของมูลฝอยใน ภาพที่ 2.3 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าวิธีการกำจัดที่เหมาะสมกับองค์ประกอบใดของมูลฝอย การวิเคราะห์ตัวอย่างที่แสดงในรูปนี้ อย่างน้อยก็ถือได้ว่าเป็นการวิเคราะห์เบื้องต้นในแง่ของเทคนิค (โดยความเป็นจริงแล้วจะต้องใช้ข้อมูลด้านอื่น ๆ เช่น ทางด้านเศรษฐกิจ-สังคม สิ่งแวดล้อมร่วมพิจารณาด้วย)

นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงสถานที่กำจัดมูลฝอย งบประมาณ เครื่องมือที่ใช้ในการจัดเก็บ และกำจัด วิธีการกำจัดมูลฝอยที่สำคัญและนิยมกันโดยทั่วไป ทำโดยวิธีต่างกัน 3 วิธี คือ

1. การฝังกลบแบบถูกหลักสุขลักษณะ (Sanitary Landfill) ภาพที่ 2.4
2. การเผา (Incineration) ภาพที่ 2.5
3. การทำปุ๋ย (Composting) ภาพที่ 2.6

(1) การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขลักษณะ (Sanitary Landfill)

เป็นการกำจัดมูลฝอยที่พื้นดินอย่างถูกหลักสุขลักษณะ โดยไม่ก่อให้เกิดเหตุรำคาญและอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและสภาวะแวดล้อม หลังการฝังกลบสามารถใช้พื้นที่ทำเป็นสนามเด็กเล่น สวนสาธารณะ เป็นต้น การฝังกลบต่างกับการฝังธรรมดาที่มีการบดอัดมูลฝอย ให้ความแน่นแล้วนำดินมากลบ พร้อมกับบดอัดแน่นอีกครั้งหนึ่ง การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขลักษณะที่สำคัญ

1. แบบถมที่ (Area Method) เป็นการฝังกลบในพื้นที่ที่เป็นหลุมหรือที่ต่ำและต้องการถมให้สูงขึ้นกว่าเดิม มีขั้นตอน ดังนี้

- เทมูลฝอยลงไป (Dump)
- เกี่ยมูลฝอยให้กระจาย (Spread)
- บดอัดให้แน่น (Compact 1)
- ใช้ดินกลบ (Cover)
- บดอัดให้แน่น (Compact 2)

2. แบบขุดเป็นร่อง (Trench Method) เป็นการฝังกลบในพื้นที่เป็นที่ราบและไม่ต้องการทำให้พื้นที่สูงขึ้นอีก โดยขุดดินเป็นร่อง มีขั้นตอน ดังนี้

- ชุดเป็นร่อง
- ความกว้างของร่องขนาด 2.5 เท่าของเครื่องจักรกลที่ใช้
- ความลึกระหว่าง 3-5 เมตร (แต่ต้องไม่ถึงระดับน้ำใต้ดิน)
- การฝังกลบใช้วิธีเดียวกับแบบถมที่ (Dump-Spread-Compact 1-

Cover-Compact 2)

(2) การเผาด้วยเตาเผามูลฝอย (Incineration)

หมายถึง การเผามูลฝอยในเตาที่ไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศ และควรมีความร้อนสูงในขณะที่เผามูลฝอย โดยปกติจะอยู่ระหว่าง 700 - 1,100 องศาเซลเซียส เมื่ออุณหภูมิสูงถึง 760 องศาเซลเซียส จะทำให้การเผาไหม้ไม่มีกลิ่นรบกวน และมูลฝอยจะถูกเผาไหม้โดยสมบูรณ์ที่อุณหภูมิ 1,100 องศาเซลเซียส

การกำจัดมูลฝอยโดยวิธีการเผาด้วยเตาเผามูลฝอย จะช่วยประหยัดเนื้อที่ในการกำจัดมูลฝอย และยังนำผลพลอยได้เป็นพลังงานความร้อนมา उपयोग แต่การลงทุนในการกำจัดค่อนข้างสูงและเสียค่าดำเนินการสูงด้วย

(3) การหมักทำปุ๋ย (Composting)

โดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ ที่มีอยู่ในมูลฝอย โดยเฉพาะจุลินทรีย์พวกต้องการออกซิเจน (Aerobic Bacteria) ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมในด้านความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน รวมทั้งอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน ผลผลิตที่เกิดจากการย่อยสลายแล้วเป็นผงหรือก้อนเล็ก ๆ สีน้ำตาล เรียกว่า คอมโพสต์ สามารถนำมาใช้เป็นสารบำรุงดิน (Soil Conditioner) ได้

การหมักปุ๋ยสามารถทำลายเชื้อโรคได้หลายชนิดที่อุณหภูมิระหว่าง 50-70 องศาเซลเซียส มูลฝอยที่หมักได้ จะมีปริมาณลดลง ประมาณ ร้อยละ 50 ระยะเวลาที่ใช้ในการหมัก ประมาณ 3 เดือนถึง 1 ปี ขึ้นอยู่กับรูปแบบในการหมักที่ใช้ สำหรับสภาวะที่เหมาะสมในการหมักประกอบด้วย

- ความชื้นในมูลฝอย อยู่ระหว่าง ร้อยละ 40-60
- คาร์บอนไดออกไซด์ของอินทรีย์วัตถุ อยู่ระหว่าง 25-30 ต่อ 1
- ต้องควบคุมปริมาณออกซิเจนให้เพียงพอในกองมูลฝอย โดยพ่นอากาศเข้าไป หรือพลิกกลับกองมูลฝอย รวมทั้งบดย่อยมูลฝอยให้มีขนาดเล็ก

รูปแบบของการหมักทำปุ๋ยมี 2 วิธีหลัก ๆ คือ แบบให้ย่อยสลายโดยกองบนพื้นดิน หรือในหลุม เช่น ระบบ Window กับแบบใช้เครื่องจักรกลช่วยในการหมัก เพื่อช่วยให้กระบวนการหมักเกิดเร็วขึ้น เช่น การใช้ถังหมักนอนทรงแปด (Rotating Drum) ที่กรุงเทพมหานครฯ ใช้อยู่

การเลือกกำจัดมูลฝอยวิธีใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการที่สำคัญ ได้แก่ ความเดือดร้อนรำคาญและปัญหามลภาวะที่เกิดจากการกำจัดมูลฝอย ขนาดที่ดินที่ต้องการสำหรับกำจัดมูลฝอย ค่าดำเนินการและบำรุงรักษาระบบกำจัดมูลฝอย ดังสรุปข้อเปรียบเทียบวิธีกำจัดมูลฝอยทั้ง 3 วิธี แสดงไว้ใน ตารางที่ 2.2



ตารางที่ 2.2 สรุปข้อเปรียบเทียบบริการกำจัดมูลฝอยโดยการเผา การหมักปุ๋ยและการฝังกลบ

ข้อพิจารณา	วิธีการกำจัดมูลฝอย		
	การเผา	การหมัก	การฝังกลบ
1. ด้านเทคนิค			
1.1 ความยากง่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง	- ใช้เทคโนโลยีค่อนข้างสูง - การเดินเครื่องค่อนข้างยุ่งยาก - เจ้าหน้าที่ควบคุมต้องมีความรู้ความชำนาญสูง	- ใช้เทคโนโลยีสูงพอสมควร - เจ้าหน้าที่ควบคุมมีระดับความรู้พอควร	- ใช้เทคโนโลยีไม่สูงนัก - เจ้าหน้าที่ควบคุมมีระดับความรู้ธรรมดา
1.2 ประสิทธิภาพในการกำจัด-ปริมาณมูลฝอยที่กำจัดได้	- ลดปริมาตรได้ 60-65 % ส่วนที่เหลือต้องนำไปกำจัดโดยการฝังกลบ	- ลดปริมาตรได้ 30-35% ส่วนที่เหลือต้องกำจัดต่อไปโดยการเผา/ฝังกลบ	- สามารถกำจัดได้ 100 %
-ความสามารถในการฆ่าเชื้อโรค	- การกำจัดได้ 100%	- กำจัดได้ 70%	- กำจัดได้เพียงเล็กน้อย
1.3 ความยืดหยุ่นของระบบ	- ต่ำ	- ต่ำ	- ต่ำ
1.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม			
- น้ำผิวดิน	- ไม่มี	- ไม่มี	- มี
- น้ำใต้ดิน	- ไม่มี	- ไม่มี	- มี
- อากาศ	- มี	- ไม่มี	- ไม่มี
- ปัญหากลิ่น, แผลง	- ไม่มี	- อาจมีปัญหากลิ่น	- มี
นาหนะน้ำ โรค			
1.5 ลักษณะสมบัติของมูลฝอย	- เป็นสารที่เผาไหม้ได้ มีค่าความร้อนไม่ต่ำกว่า 4,500 kJ/kg และความชื้นไม่มากกว่า 40%	- เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้มีความชื้น 50-70%	- รับมูลฝอยได้เกือบทุกประเภท (ยกเว้นมูลฝอยติดเชื้อ หรือสารพิษ)
1.6 ขนาดที่ดิน	- ใช้เนื้อที่น้อย	- ใช้เนื้อที่น้อย	- ใช้เนื้อที่มาก
2 ด้านเศรษฐกิจ			
2.1 เงินลงทุนในการก่อสร้าง	- สูงมาก	- ค่อนข้างสูง	- ค่อนข้างต่ำ
2.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง	- สูง	- ค่อนข้างสูง	- ต่ำ
2.3 ผลพลอยได้จากการกำจัด	- ได้พลังงานความร้อน	- ปุ๋ยอินทรีย์จากการหมัก	- ปรับพื้นที่เป็นสวนสาธารณะ

ที่มา: รายงานฉบับสมบูรณ์ "การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการกำจัดมูลฝอย"

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2536.

จากการเปรียบเทียบวิธีการกำจัดมูลฝอยทั้ง 3 วิธี ที่งานแห่งความสามารถ ที่จะกำจัดมูลฝอยขั้นสุดท้ายและค่าใช้จ่ายในการกำจัดมูลฝอยต่อตันพบว่า การกำจัดโดยวิธีฝังกลบ มีข้อได้เปรียบวิธีอื่นเป็นอย่างมาก ดังนั้น หากไม่มีอุปสรรคเกี่ยวกับการขาดแคลนที่ดิน สำหรับสร้างระบบกำจัดโดยวิธีฝังกลบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากมีการนำวัสดุที่ยังใช้งานได้กลับมาใช้ด้วย ก็จะยิ่งทำให้ประหยัดงบประมาณมากขึ้นและปริมาณมูลฝอยที่ต้องกำจัดน้อยลง (วิชาญ วงศ์วิวัฒน์, 2536)

วิธีทำปุ๋ยสามารถกำจัดมูลฝอยได้น้อย และมีปริมาณมูลฝอยที่ยังต้องกำจัดขั้นสุดท้ายอยู่มาก ดังนั้นวิธีนี้จึงเหมาะที่จะเป็นวิธีเสริมเท่านั้น และควรทำก็แต่เมื่อมีตลาดปุ๋ยอินทรีย์เพียงพอและค่าใช้จ่ายในการผลิตปุ๋ยชนิดนี้ ไม่สูงกว่าราคาปุ๋ยในท้องตลาดเท่านั้น

การกำจัดมูลฝอยโดยการเผาควรทำเฉพาะมูลฝอยเป็นพิษ มูลฝอยติดเชื้อหรือซากสัตว์เท่านั้น จะเป็นมูลฝอยที่มีปริมาณน้อย ทั้งนี้ เพราะระบบนี้ค่าใช้จ่ายต่อวันสูงมากจนไม่คุ้มทุน การเผามูลฝอยทำได้ต่อเนื่องเมื่อเกิดปัญหาขาดแคลนที่ดินอย่างแท้จริง ไม่สามารถจัดหาที่ดินที่มีขนาดใหญ่พอที่จะกำจัดมูลฝอยในระยะปานกลาง และระยะยาวได้เท่านั้น

2.4 วิธีการจัดเสริม

ในขณะที่การจัดการมูลฝอยของชุมชนต่าง ๆ ยังไม่เป็นระบบและครบวงจร ไม่สามารถดำเนินการจัดเก็บ (Collection) และกำจัด (Disposal) ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ ทำให้การนำแนวคิดในการลดปริมาณของมูลฝอยและการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยบรรเทาสภาพปัญหา แต่ต้องคำนึงถึงความร่วมมือจากทุกฝ่าย ทั้งประชาชนและผู้ผลิต ตลอดจนหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องด้วย (อดิศักดิ์ ทองไข่มุกต์, 2535)

2.4.1 การลดปริมาณจากแหล่งกำเนิด (Source Reduction) เป็นการดำเนินการในขั้นตอนก่อนที่จะมีการผลิตของเสียออกจากกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งไม่มีผลกระทบโดยตรงต่อการปฏิบัติส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ และความร่วมมือของประชาชน ตัวอย่าง ได้แก่

- **นำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ (Product Reuse)** ได้แก่ การพยายามหาสิ่งของต่าง ๆ หลาย ๆ ครั้ง ก่อนที่จะทิ้งหรือเลือกใช้ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ใหม่ได้ แทนการนำผลิตภัณฑ์มาใช้ครั้งเดียว

- **ลดปริมาณวัสดุ (Reduced Material Volume)** ได้แก่ การพยายามเลือกใช้อินค้าที่

บรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ แทนบรรจุภัณฑ์ที่มีขนาดเล็ก เพื่อลดปริมาณบรรจุภัณฑ์ที่จะต้องกลายเป็นของเสีย

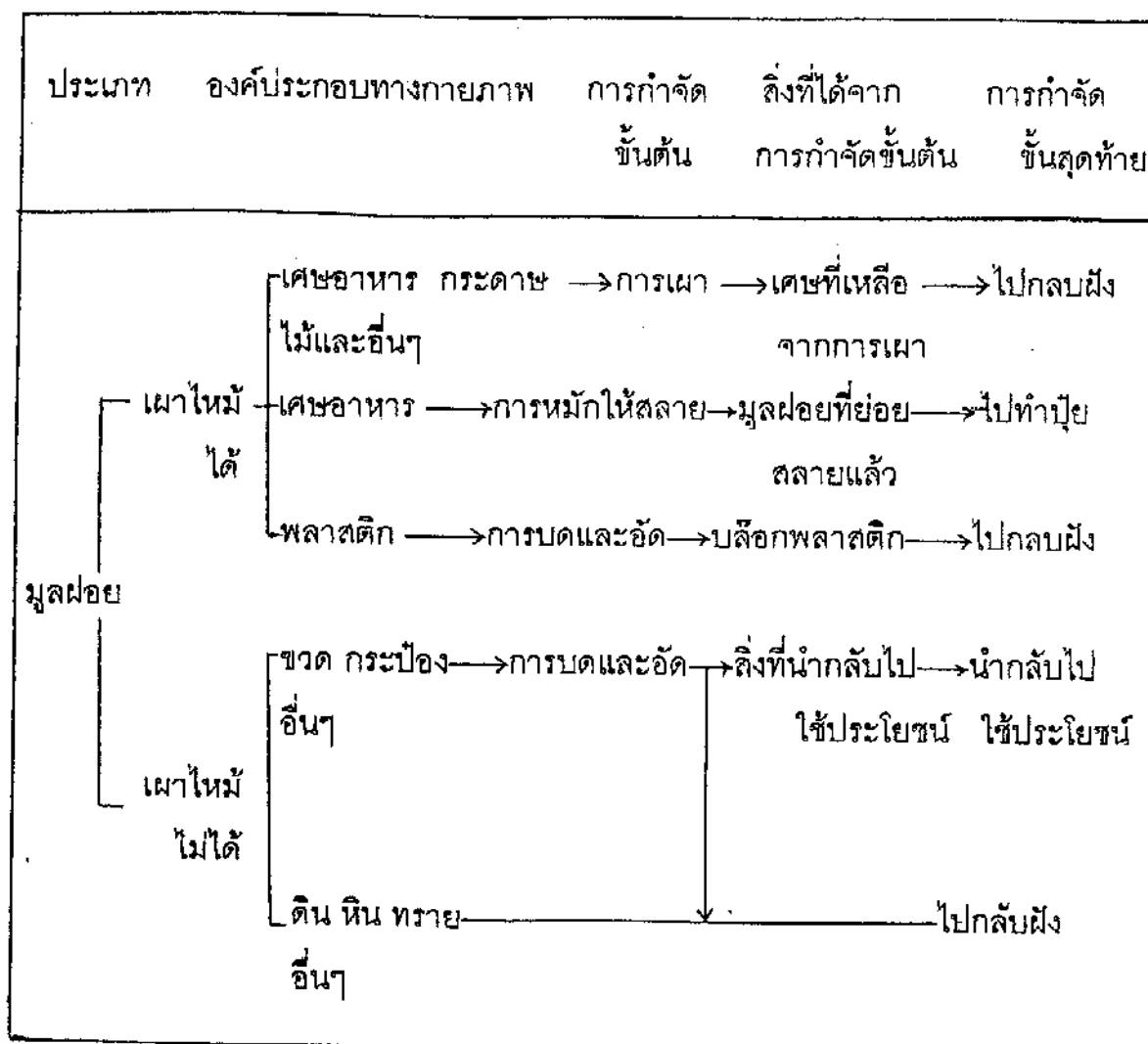
- ลดความเป็นพิษ (Reduced Toxicity) ได้แก่ การใช้ผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม
- ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีอายุการใช้งานนาน (Increased Product Lifetime) ได้แก่ การพยายามเลือกใช้สินค้าที่มีความคงทนถาวรและมีอายุการใช้งานนาน รวมทั้งซ่อมแซมของใช้ต่าง ๆ ให้อายุการใช้งานได้นานที่สุดก่อนที่จะทิ้งไป
- ลดการบริโภค (Decreased Consumption) ได้แก่ การพยายามทำความเข้าใจกับผู้บริโภคถึงวัสดุที่กำจัดยากหรือมีปัญหาคือสิ่งแวดล้อมเพื่อลดปริมาณการใช้วัสดุเหล่านั้น

2.5 การนำประโยชน์จากมูลฝอย

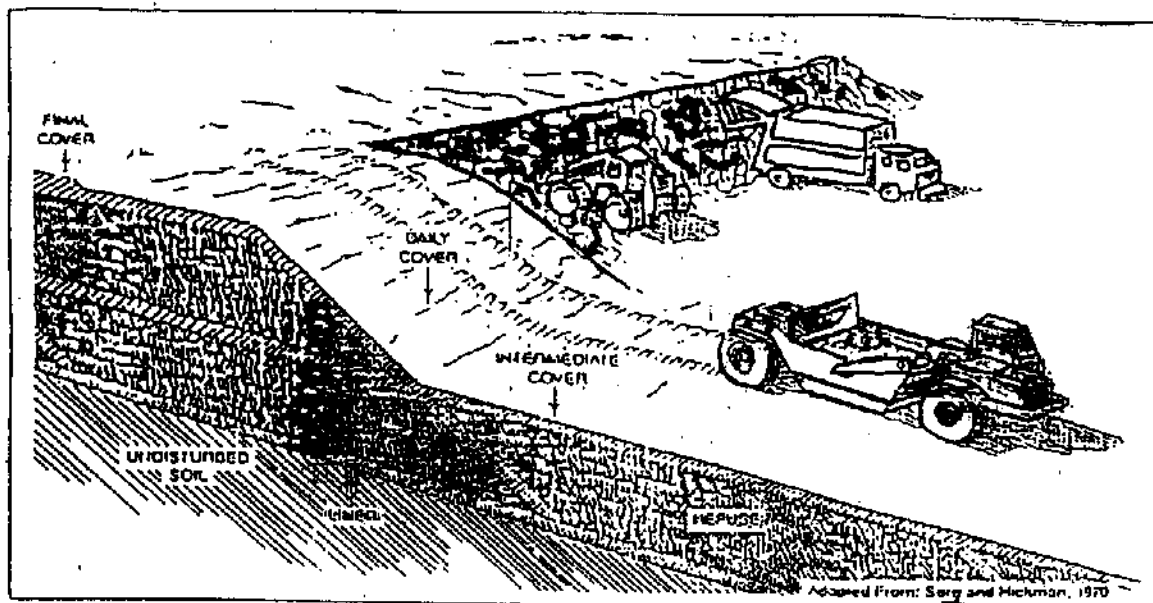
การนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ (Recycling) ได้มีการปฏิบัติอยู่ในประเทศไทยมาเป็นเวลานานแล้ว เช่น พนักงานเทศบาล ทำการแยกเอาเศษกระดาษ พลาสติก แก้วโลหะ ออกจากมูลฝอยที่เก็บได้ และนำไปขายแก่ร้านรับซื้อของของเก่า เพื่อส่งไปยังโรงงาน ให้เป็นวัตถุดิบผลิตผลผลิต กลับมาใช้เป็นประโยชน์อีกต่อไป

ขบวนการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ เริ่มตั้งแต่เมื่อของเสียนั้นถูกผลิตออกมาจำหน่ายกระทั่งถึงการกำจัดในขั้นสุดท้าย โดยในการนำมาใช้ประโยชน์แบ่งออกเป็นหลายวิธีการ ได้แก่

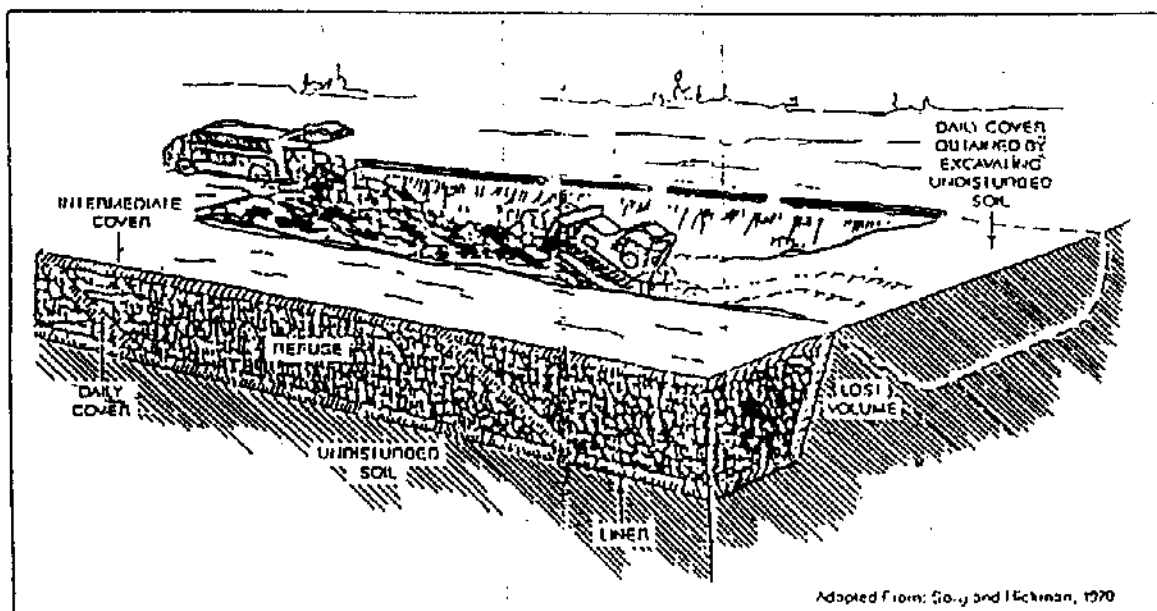
- การนำผลิตภัณฑ์กลับมาใช้ใหม่ (Product Reuse) ได้แก่ การใช้ผลิตภัณฑ์หลายๆครั้งก่อนทิ้ง เช่น การนำขวดแก้วมาใช้ใหม่หลาย ๆ ครั้ง
- การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ (Material Recycling) ได้แก่ การนำวัสดุมาผ่านขบวนการเพื่อผลิตสินค้าใหม่ เช่น การผลิตกระดาษจากกระดาษเก่า
- การนำของเสียไปผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดอื่น (Resource Recovery) ได้แก่ การนำของเสียมาผ่านขบวนการผลิต เช่น ผลิตภัณฑ์ชนิดใหม่ ตัวอย่างการนำมูลฝอยมาหมักเป็น compost
- การนำของเสียมาผลิตพลังงาน (Energy Recovery) ได้แก่ การนำของเสียมาผ่านขบวนการผลิตเป็นพลังงาน เช่น การเผามูลฝอยให้เกิดความร้อนเพื่อทำไอน้ำและผลิตกระแสไฟฟ้า



ภาพที่ 2.3 องค์ประกอบทางด้านกายภาพของมูลฝอยและวิธีการกำจัดที่เหมาะสม

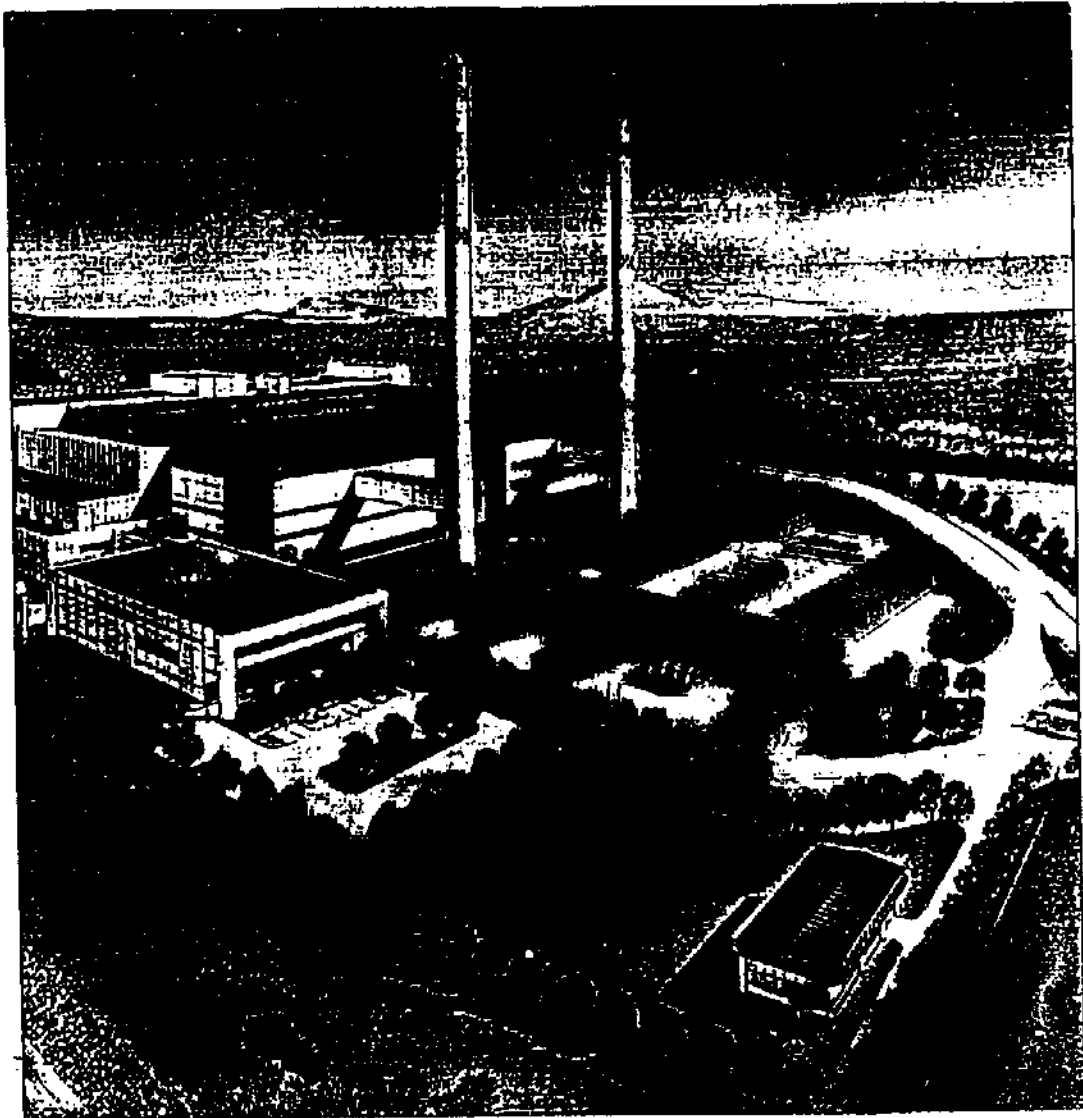


(ก) การฝังกลบแบบกลบขพื้นที่ (AREA METHOD)

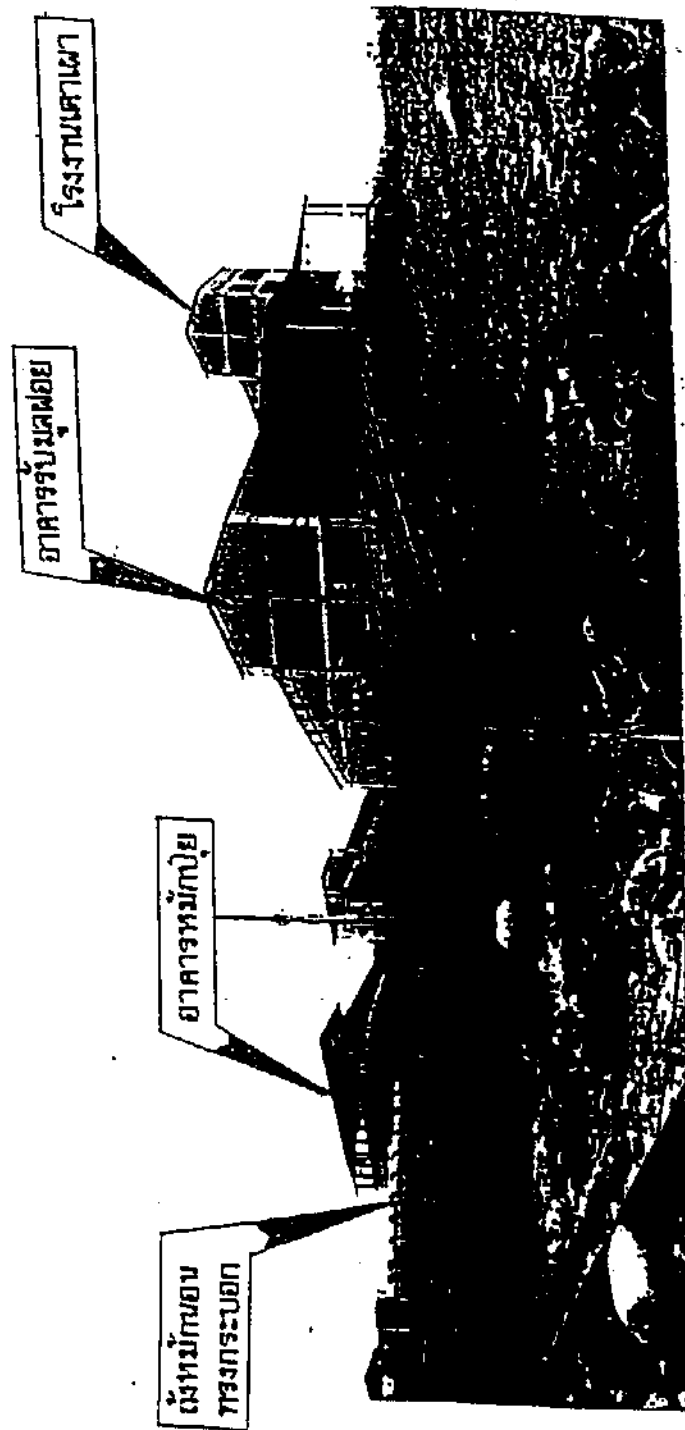


(ข) การฝังกลบแบบกอบในร่อง (TRENCH METHOD)

ภาพที่ 2.4 วิธีการกำจัดมูลฝอยแบบฝังกลบ



ภาพที่ 2.5 โรงงานเตาเผาที่สิงคโปร์ (SENOKO PLANT)



ภาพที่ 2.6 โรงงานกำจัดมูลฝอยหนองแขม กรุงเทพมหานคร