

บทที่ 3

วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย

ในด้านกรรมวิธีที่ใช้ในการกำจัดมูลฝอย มีจุดประสงค์หลักในการทำลายหรือลดปริมาณของมูลฝอยให้เหลือน้อยที่สุด โดยอาศัยขบวนการทางชีววิทยาหรือปฏิกิริยาทางเคมี เสริมด้วยเครื่องจักรกลในการทำงานให้ได้ประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ปัจจุบันวิธีการกำจัดมูลฝอยที่ถูกหลักวิชาการมี 3 วิธีได้แก่

-วิธีหมักทำปุ๋ย(COMPOSITING)

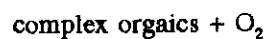
-วิธีเผาในเตา(INCINERATION)

-วิธีฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล(SANITARY LANDFILL)

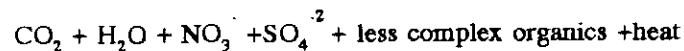
ซึ่งแต่ละวิธีก็มีรายละเอียดดังนี้

3.1วิธีหมักทำปุ๋ย(composting)

วิธีการหมักมูลฝอยเพื่อทำปุ๋ย อาศัยขบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุที่มีอยู่ในมูลฝอย โดยเฉพาะจุลินทรีย์พวกที่ต้องการออกซิเจน(Aerobic Bacteria)ภายใต้สภาวะที่เหมาะสมในด้านความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน รวมทั้งอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจนผลผลิตที่ได้เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายแล้วเป็นผงหรือก้อนเล็ก ๆ มีน้ำตาลสามารถนำไปใช้เป็นสารปรับปรุงคุณภาพดิน(Soil Conditioner) ดังปฏิกิริยาเคมีย่อยสลายต่อไปนี้



aerobic bacteria



กระบวนการหมักมูลฝอย ประกอบด้วยกลไกที่สำคัญ 2 ขั้นตอน ได้แก่

-การย่อยสลายอย่างเข้มข้น(Intensive rotting phase)การย่อยสลายอย่างเข้มข้นเกิดขึ้นในช่วง 24 ชั่วโมงแรก ของการหมัก อุณหภูมิของสารหมักจะสูงถึง 45 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียประเภท Mesophilic หลังจาก 24 ชั่วโมงแล้วอุณหภูมิของสารหมักจะสูงขึ้นจนถึงประมาณ 75 องศาเซลเซียส ช่วงนี้การย่อยสลายสารอินทรีย์จะเกิดขึ้นเนื่องจากแบคทีเรียประเภท Thermophilic และอุณหภูมิที่สูงระดับนี้จะทำให้เชื้อโรคที่อยู่ในมูลฝอยส่วนใหญ่ตายได้ ระยะเวลาของการเกิดกลไกนี้จะประมาณ 3-6 สัปดาห์ หรือตั้งแต่ 1-5 วัน ขึ้นอยู่กับวิธีการหมักและองค์ประกอบของมูลฝอย

-การย่อยสลายขั้นสุดท้าย(Final rotting phase)หลังจากที่เกิดการย่อยสลายอย่างเข้มข้นเสร็จสิ้นแล้วอุณหภูมิของสารหมักจะค่อยๆลดลงจนเหลือประมาณ 30 องศาเซลเซียส อินทรีย์สาร

ที่ย่อยสลายได้ยากเช่น พวกเซลลูโลสจะถูกย่อยสลายในขั้นนี้ กลไกการย่อยสลายในขั้นนี้จะใช้เวลาตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไปจนถึง 1 ปี

วิธีการหมักทำปุ๋ยนี้ สามารถทำลายเชื้อโรคได้หลายชนิดที่อุณหภูมิระหว่าง 50-70 องศาเซลเซียส มูลฝอยส่วนที่คัดแยกเพื่อนำไปหมัก จะได้คอมโพสท์ประมาณ 50 % สำหรับสถานะที่เหมาะสมในการหมักประกอบด้วย

- ความชื้นในมูลฝอย อยู่ในช่วง 40-60 %
- คาร์บอนต่อไนโตรเจนของอินทรีย์วัตถุ อยู่ในช่วง 25-35 ต่อ 1
- ต้องควบคุมปริมาณออกซิเจนให้เพียงพอในกองมูลฝอย โดยการพ่นอากาศเข้าไปหรือพลิกกลับ กองมูลฝอยให้มีขนาดเล็ก

โดยทั่วไปวิธีการกำจัดมูลฝอยโดยการหมักทำปุ๋ย จะประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆดังต่อไปนี้
การเตรียมการ (Preparation) เป็นขั้นตอนการคัดแยกมูลฝอยซึ่งไม่สามารถย่อยสลายได้ออกไปก่อนนำไปหมัก เช่น พลาสติก ยาง ผ้า แก้ว โลหะต่างๆ รวมทั้งการบดย่อยมูลฝอยให้มีขนาดเล็กลง เพื่อเสริมสร้างให้ขบวนการหมักได้ผลดีและรวดเร็วขึ้นนอกจากนั้น อาจนำสารประกอบอื่นๆมาผสมในการหมักเพื่อเพิ่มแร่ธาตุในผลผลิตที่ได้ เช่นมูลสัตว์ และกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียในขั้นนี้จะใช้เครื่องจักรต่างๆหรือแรงงานคนเสริม เช่น

-แยกด้วยมือ(*Hand Sorting*) ใช้คนงานคัดแยกวัตถุขนาดใหญ่เหล็กหรือโลหะชิ้นใหญ่ซึ่งอาจก่อความเสียหายต่อเครื่องบดย่อยมูลฝอย

- เครื่องบดย่อย(*Shredding*)เพื่อให้มูลฝอยมีขนาดเล็กลงตามขนาดที่ต้องการ
- เครื่องแยกวัสดุหนักเบาโดยลมเป่า(*Air Classifier*)
- เครื่องแยกโลหะเหล็กโดยแม่เหล็กไฟฟ้า(*Magnetic Separator*)
- เครื่องอัดเป็นแท่ง(*Baler*)เครื่องร่อนมูลฝอย(*Screening*)

การหมัก(Decomposition) ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนดังกล่าวแล้ว คือ *Intensive rotting* หรือเรียกว่า *Digestion* และ *Final rotting* หรือ *Curing*

*ขั้นสุดท้าย(Finishing)*เป็นการนำมูลฝอยที่ได้จากการหมักแล้วมาทำการร่อนหรือ บดย่อยให้ละเอียดตามขนาดที่ต้องการ การรวบรวมและการบรรจุถุงเพื่อนำไปใช้งานหรือจำหน่ายต่อไปตามต้องการ และผสมแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์ เช่น โปแตสเซียม หรือฟอสฟอรัส ลงไปด้วยเพื่อเพิ่มคุณค่าของปุ๋ย สำหรับกากที่เหลือจากการร่อนคอมโพสท์ ส่วนใหญ่เป็นวัสดุแปลกปลอม เช่น เศษแก้ว ไม้พลาสติก จากการค้นคว้ารวบรวมของคณะผู้ศึกษา ไม่ปรากฏว่า สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่นใดได้

ข. ข้อเสีย

- ค่าลงทุนในการก่อสร้างค่อนข้างสูง - ปัญหาตลาดจำหน่าย
- ปัญหาของเครื่องจักรและส่วนประกอบ เช่นการบดขีดข้องเสียหายบ่อยๆ
- ต้องมีขบวนการกำจัดของเหลือที่แยกจากขบวนการหมัก
- มีข้อจำกัดในการเลือกสถานที่ ต้องอยู่ห่างจากชุมชน
- ปัญหาเหตุการณ์ในเรื่องกลิ่นในระหว่างการย่อยสลาย

3.1.3 ข้อพิจารณาเลือกวิธีการทำปุ๋ย

วิธีหมักทำปุ๋ย เป็นการกำจัดมูลฝอยวิธีหนึ่งโดยการคัดแยกเลือกมูลฝอยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ใช้ได้อีก และวัสดุอื่นๆ ที่ต้องนำไปฝังหรือเผาทำลาย ในการคัดเลือกวิธีกำจัดโดยการหมักทำปุ๋ย หัวข้อหลักๆ ที่ควรพิจารณาเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ มีดังนี้

ก. ควรกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนว่า จะใช้ประโยชน์ของคอมโพสต์ในด้านใด เพื่อจำหน่ายหรือใช้ประโยชน์อื่นใด โดยเฉพาะการผลิตเพื่อจำหน่าย จะประสบปัญหาค่อนข้างมากในด้านคุณภาพของคอมโพสต์ จะดีกว่าปุ๋ยที่จำหน่ายในตลาด รวมทั้งปัญหาในด้านราคา ทั้งนี้เพื่อใช้ในการวางแผนการดำเนินงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ข. ปริมาณและลักษณะสมบัติของมูลในชุมชน ซึ่งจะเป็ข้อมูลในการเลือกรูปแบบของวิธีการหมัก และขนาดของเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งจะส่งผลต่อเงินลงทุนและค่าดำเนินการ

ค. ปัญหาในด้านวิธีการหมัก ซึ่งใช้ระยะเวลาในการกำจัดยาวนานกว่าวิธีฝังกลบ หรือวิธีเผาขั้นค่อนการหมักในการย่อยสลาย อาจใช้เวลาตั้งแต่ 1 วันถึง 3 สัปดาห์ขึ้นอยู่กับเลือกรูปแบบการหมักแค่ในขั้นการบ่ม ใช้เวลาค่อนข้างยาวตั้งแต่ 60 วันขึ้นไปปัญหาในด้านเวลานี้ จะส่งผลต่อการจัดเตรียมขนาดพื้นที่ในการบ่ม และการเก็บกองในสถานที่กำจัดให้มีขนาดใหญ่และเหมาะสมด้วย นอกจากนี้ปัญหาการทำงานในช่วงฤดูฝน โดยเฉพาะการหมักโดยวิธี Window หรือ การบ่มกลางแจ้งจำเป็นต้องจัดเตรียมผ้าใบคลุมปิดในช่วงฝนตก ทำให้ประสิทธิภาพการหมักและบ่มลดลงหรือใช้เวลายาวนานขึ้น

ง. ปัญหาในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ได้แก่ กลิ่นเหม็น การแพร่กระจายของเชื้อโรค และปัญหาน้ำชะล้างกองมูลฝอยต่อแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดินในบริเวณใกล้เคียง ทำให้ต้องพิจารณาความเหมาะสมในการคัดเลือกสถานที่ตั้ง โรงงานหมักปุ๋ย จะต้องตั้งอยู่ห่างจากบ้านเรือนหรือชุมชนพอสมควรและจัดให้มี Buffer zone ในระยะที่เหมาะสม

จ. วิธีหมักปุ๋ยนี้ จะต้องจัดหาสถานที่สำหรับฝังกลบวัสดุหรือสารซึ่งคัดแยกออกจากการหมักและไม่สามารถนำไปขายต่อหรือใช้ประโยชน์ได้อีกต่อไปด้วย

3.2 วิธีเผาในเตา(Incineration)

การกำจัดมูลฝอยโดยใช้เตาเผา เป็นวิธีการกำจัดที่มีประสิทธิภาพดีมากวิธีหนึ่ง สามารถลดปริมาณมูลฝอยลงได้ประมาณร้อยละ 80-90 อาศัยลักษณะสมบัติของมูลฝอยซึ่งสามารถติดไฟได้ภายในเตาเผา โดยมีอากาศหรือเชื้อเพลิงเสริมภายใต้อุณหภูมิความดันที่เหมาะสม ขึ้นอยู่กับรูปแบบและขนาดของเตาเผาแต่ละประเภท ผลที่ได้จากปฏิกิริยาเผาไหม้จะเกิดก๊าซชนิดต่างๆไอน้ำฝุ่นและขี้เถ้า อุณหภูมิเผาไหม้ขั้นสุดท้ายภายในเตา โดยทั่วไปจะอยู่ในช่วงระหว่าง 850-1,200 องศาเซลเซียส ในการกำจัดมูลฝอยโดยใช้เตาเผา มีขั้นตอนที่สำคัญต่างๆดังนี้

- บ่อรับมูลฝอย(Refuse Storage Pit) -ระบบป้อนมูลฝอย(Refuse Feed System)
- การทำไอเสียเย็นลงและการนำความร้อนไปใช้ประโยชน์(Flue Gas Cooling and Heat Recovery)
- การกำจัดไอเสีย(Flue Gas Treatment)-เตาเผา(Incinerator) -การกำจัดเถ้า(Residue Handling)
- การกำจัดน้ำเสีย(Wastewater treatment)

3.2.1 รูปแบบของเตาเผา

ในส่วนของเตาเผา(Incinerator)ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของวิธีการกำจัดมูลฝอยโดยการเผา สามารถแบ่งตามรูปแบบเตาเผาและการใช้งานได้ 3 ประเภท ดังนี้

ก.เตาเผาชนิดมีแผงตะกรับ(Stoker-Fired Incinerator) เป็นเตาเผาประเภทที่ใช้กันเป็นส่วนใหญ่ในปัจจุบันแผงตะกรับทำหน้าที่ในการป้อนมูลฝอยภายในเตาเผา วิธีการเผาใช้อากาศมากเกินไป(excess air) และอาจใช้น้ำมันเชื้อเพลิงเสริมในการเผาไหม้ด้วย อุณหภูมิในเตาประมาณ 850-1,200 องศาเซลเซียส เตาประเภทนี้เป็นเตาที่เหมาะสมมูลฝอยที่มีปริมาณมากคือ 6 ตันต่อชั่วโมงขึ้นไป หรือ 150 ตันต่อวัน

ข.เตาเผาชนิดควบคุมการเผาไหม้(Pyrolytic Incinerator)เป็นเตาเผาที่แบ่งการเผาไหม้เป็น 2 ขั้นตอน ในขั้นแรกจะควบคุมการเผาไหม้มูลฝอยในสภาวะไร้อากาศหรือใช้อากาศค่อนข้างน้อย(starved air)ที่อุณหภูมิ 450 องศาเซลเซียส และในขั้นสุดท้ายจะเป็นการเผาไหม้ในสภาวะอากาศมากเกินไป(excess air)และอาจใช้น้ำมันเชื้อเพลิงด้วย อุณหภูมิในเตาประมาณ 1,000-1,200 องศาเซลเซียส เตาประเภทนี้ใช้กับมูลฝอยที่มีปริมาณน้อยคือ ไม่เกิน 1 ตัน ต่อชั่วโมง หรือ 10 ตันต่อวัน

ค.เตาเผาชนิดใช้ตัวกลางนำความร้อน(Fluidized bed Incinerator)ตัวกลางที่ใช้ในเตาเผาเป็นแร่ควอทซ์หรือทรายแม่น้ำขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร มูลฝอยจะต้องถูกย่อย ให้มีขนาดเล็ก ตัวกลางและมูลฝอยจะถูกกวนผสมกันใน เตา และเผาไหม้โดยใช้อากาศมากเกินไป จะได้อุณหภูมิประมาณ 850-1,200 องศาเซลเซียส เตาประเภทนี้เหมาะกับปริมาณมูลฝอยขนาด 1-5 ตันต่อชั่วโมง หรือ 25-100 ตันต่อวัน

3.2.2 ข้อเปรียบเทียบการใช้งานเตาเผาชนิดต่างๆ

เตาเผามูลฝอยทั้ง 3 แบบ มีรูปแบบ การทำงานที่ไม่เหมือนกัน เพื่อให้สามารถคัดเลือกเตาเผาไปใช้งานได้เหมาะสม จะเสนอการเปรียบเทียบการเลือกเตาทั้ง 3 แบบดังนี้

แบบเตาเผาและ ขนาดใช้งาน	การทำงาน	ข้อเด่น- ข้อด้อยในการใช้งาน
1.Pyrolysis ขนาดเล็กจนถึง 10 ตันต่อวัน	2 ชั้นตอนคือ ไว้อากาศกับอากาศ มากเกินพอ	1.สามารถป้อนมูลฝอยได้โดยตรง 2.เดินเครื่องได้ 8 ชม./วัน 3.ประหยัดเชื้อเพลิง เพราะขั้นแรก ของการเผา ใช้เชื้อเพลิงน้อย 4.เกิดอากาศเสียในปริมาณน้อย เพราะใช้อากาศเผาไหม้น้อย 5.เหมาะสำหรับเผาปริมาณน้อย
2.Fluidized Bed ขนาด 20-150 ตัน/วัน	ใช้ตัวกลางนำความร้อน และอากาศมากเกินพอ	1.มูลฝอยต้องถูกย่อยให้มีขนาด เล็กลงก่อนป้อนเข้าเตาเผา 2.มูลฝอยบางชนิดที่บดย่อยยากไม่ สามารถนำเข้าเตาเผาได้ 3.ค่าดำเนินการสูง เพราะต้องย่อย มูลฝอยและเป่าลมเข้าตลอดเวลา 4.สามารถเดินเครื่องได้ต่อเนื่อง ตลอด24 ชั่วโมง 5.เกิดอากาศเสียปริมาณมาก เพราะใช้ อากาศมากเกินพอ
3.Stoker-Fired ขนาดใหญ่กว่า 150 ตัน/วัน	ใช้อากาศมากเกินพอ	1.ป้อนมูลฝอยได้โดยและทุกขนาด 2.สามารถเดินเครื่องได้ต่อเนื่อง ตลอด24 ชั่วโมง 3.ปริมาณอากาศเสียเกิดขึ้นมากเพราะ ใช้อากาศมากเกินพอ 4.เหมาะสำหรับเผามูลฝอยในปริมาณมากๆ 5.ความร้อนที่ได้จากการเผา นำไปผลิตไอน้ำ ร้อน และ ไฟฟ้าได้

3.2.3 ข้อดีและข้อเสียของวิธีเผาในเตา

ก. ข้อดี

- ลดน้ำหนักและปริมาตรของมูลฝอยลงได้มาก
- ทำให้มูลฝอยไหม้และปราศจากเชื้อโรค เถ้าที่เหลือสามารถเอาไปถมที่ถมได้
- ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างโรงงานน้อย
- ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยเพราะสามารถสร้างในตัวเมืองได้
- นำเอาความร้อนที่เกิดขึ้นไปใช้ประโยชน์ได้

ข. ข้อเสีย

- ค่าลงทุนในการก่อสร้างและดำเนินงานสูง
- ต้องใช้บุคลากรที่มีความชำนาญสูง
- ในกรณีที่การก่อสร้างไม่ได้มาตรฐาน การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ อาจก่อปัญหาเรื่องมลพิษขึ้นที่สองได้ เช่น ปัญหาอากาศเป็นพิษ เป็นต้น

3.2.4 ข้อพิจารณาเลือกวิธีเผาในเตา

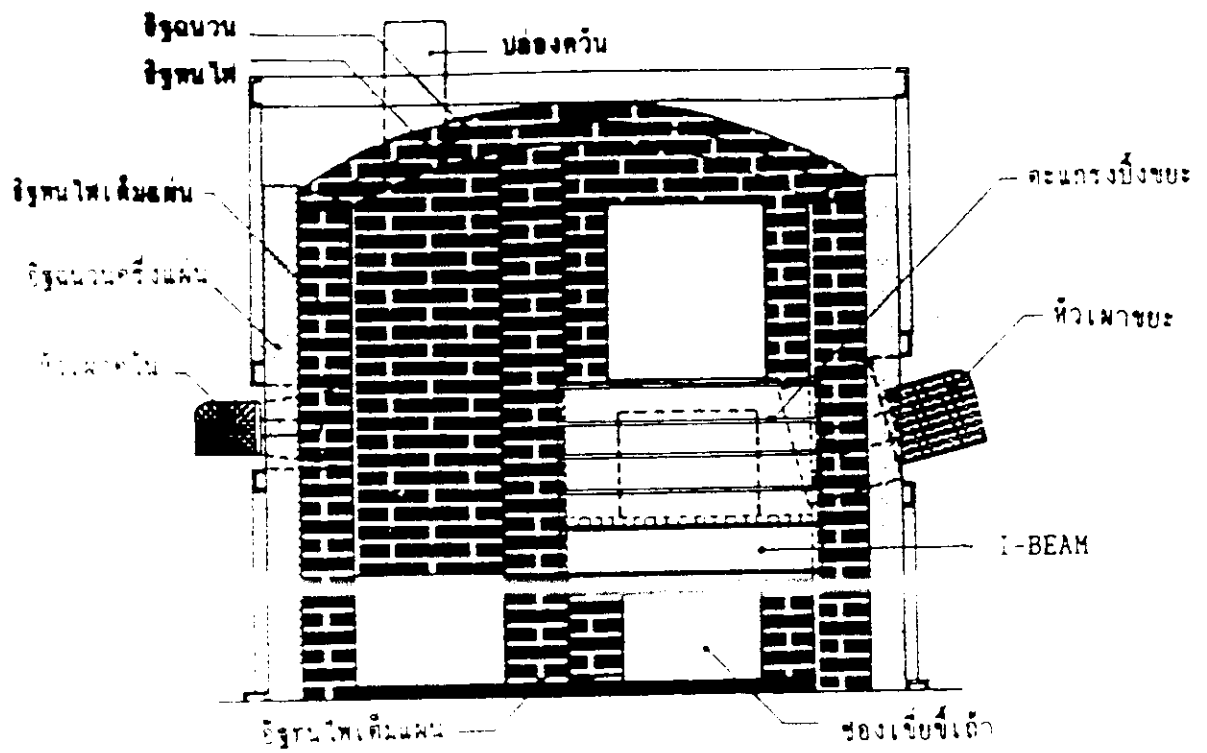
ก. ปริมาณและลักษณะสมบัติของมูลฝอย ใช้ประกอบในการคัดเลือกรูปแบบและขนาดเตาเผาเพื่อใช้งาน โดยเฉพาะลักษณะสมบัติของมูลฝอยต้องมีความชื้นไม่สูงเกินกว่า 40 % และมีความร้อนจากการเผาเกินกว่า 800 กิโลคัลลอรี่/กิโลกรัม

ข. ในด้านความพร้อมของแหล่งเงินทุนที่ใช้ในการก่อสร้างและติดตั้งเตาเผา เพราะต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง และต้องตระหนักถึงค่าใช้จ่ายในการเดินเครื่องเตาเผาและการซ่อมบำรุงรักษา ซึ่งสูงกว่าวิธีกำจัดอื่นๆ ดังนั้นจะต้องวางแผนจัดการในด้านการจัดเก็บค่าธรรมเนียมในการกำจัดที่มีประสิทธิภาพหรือจัดสรรเงินสนับสนุนให้พร้อม

ค. ปัญหาในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอากาศเสียที่ระบายออกจากปล่องมลสารที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด คือ ฝุ่น(particulates) ก๊าซไฮโดรเจนคลอไรด์กับสารDioxins และ Furans ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดมะเร็ง จึงต้องลงทุนติดตั้งอุปกรณ์ ควบคุมมลสารเหล่านี้ และจะต้องควบคุมให้ได้ความเข้มข้นภายใต้มาตรฐานของทางราชการด้วย การติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวย่อมทำให้เงินลงทุนของระบบสูงเพิ่มขึ้นด้วย

ง. การนำพลังงานความร้อนที่เกิดจากการเผาไปใช้ประโยชน์ เช่น ผลิตไอน้ำ หรือกระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นผลพลอยได้ที่ผู้ลงทุนจะต้องนำไปใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า

จ. ปัญหาในด้านการคัดเลือกสถานที่ก่อสร้างโรงงานเตาเผา ต้องมีความเหมาะสมในด้านที่ตั้งต้องอยู่บริเวณนอกเมือง และต้องทำความเข้าใจและเป็นที่ยอมรับจากประชาชนในท้องถิ่นด้วย นอกจากนี้ยังต้องจัดหาสถานที่สำหรับฝังกลบกากขี้เถ้าและฝุ่นที่เกิดจากการเผาอีกด้วย



รูปที่ 3.1 เตาเผามูลฝอยของกองอนามัยสิ่งแวดล้อม

3.3 วิธีฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล (Sanitary landfill)

การกำจัดมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบนี้ เป็นการนำมูลฝอยมาเทกองในพื้นที่ซึ่งจัดเตรียมไว้แล้ว ใช้เครื่องจักรเกลี่ยและบดอัดให้ยุบตัวลง แล้วใช้ดินกลบทับและบดอัดให้แน่นอีกครั้ง หลังจากนั้น นำมูลฝอยมาเกลี่ยและบดอัดอีกเป็นชั้นๆสลับด้วยชั้นดินกลบเพื่อป้องกันปัญหาในด้านกลิ่น แผลง และน้ำฝนชะล้างและเหตุรำคาญอื่นๆอินทรีย์สารที่มีอยู่ในมูลฝอยจะถูกย่อยสลายตามธรรมชาติ โดยจุลินทรีย์เป็นขบวนการย่อยสลายอากาศ(Anaerobic Decomposition) ทำให้มูลฝอยยุบตัวเกิด ก๊าซมีเทนและน้ำเสียที่เกิดขึ้น และการระบายก๊าซออกจากบริเวณฝังกลบ พื้นที่ที่จะใช้ในการฝัง กลบนี้ จะต้องมีการสำรวจตรวจสอบแล้วว่าเหมาะสม กล่าวคือเป็นพื้นที่ว่างไม่ได้ใช้ประโยชน์ หรือเป็นที่ค้ำถมค่าทางการเกษตร ไม่เป็นที่ลุ่มน้ำท่วมขัง เป็นต้น

3.3.1 รูปแบบวิธีฝังกลบ

การกำจัดมูลฝอยแบบฝังกลบมีอยู่ด้วยกัน 2 วิธี คือ แบบกลบบนพื้นที่ (Area Method) และแบบขุดร่อง (Trench Method) รายละเอียดของแต่ละวิธีสรุปได้ดังนี้

ก. วิธีฝังกลบแบบกลบบนพื้นที่(Area Method):เป็นวิธีฝังกลบที่เริ่มจากระดับดินเดิมโดยไม่มีการขุดดินทำการบดอัดมูลฝอยตามแนวราบก่อนแล้วค่อยบดอัดทับในชั้นถัดไปสูงขึ้นเรื่อยๆจน ได้ระดับตามที่กำหนด การฝังกลบมูลฝอยโดยวิธีนี้จำเป็นต้องทำคันดิน(Embankment or berm) ตามแนวขอบพื้นที่ที่กำจัด เพื่อทำหน้าที่เป็นผนังหรือขอบรับการบดอัดมูลฝอยและทำหน้าที่ป้องกัน น้ำเสียที่เกิดจากการย่อยสลายของมูลฝอยที่บดอัดและฝังกลบแล้วไม่ให้ซึมออกด้านนอก ลักษณะ ภูมิประเทศของพื้นที่ที่จำเป็นต้องใช้วิธีนี้ คือ ที่ราบลุ่มหรือที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ต่ำกว่าผิวดินเล็กน้อย ทำให้ไม่สามารถขุดดินเพื่อกำจัดด้วยวิธีฝังกลบแบบขุดร่องได้ เพราะจะทำให้เกิดการปนเปื้อน ของน้ำเสียจากมูลฝอยค่อน้ำใต้ดินได้ การกำจัดด้วยวิธีนี้ จำเป็นต้องจัดหาดินมาจากที่อื่นเพื่อมาทำ คันดิน ทำให้เสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูงขึ้น

ข. วิธีฝังกลบแบบขุดร่อง(Trench Method) :เป็นวิธีฝังกลบที่เริ่มจากระดับที่ต่ำกว่าระดับดิน เดิม โดยทำการขุดดินลึกลงไปให้ได้ระดับตามที่กำหนด แล้วจึงเริ่มบดอัดชั้นมูลฝอยให้เป็นชั้น บางๆทับกันหนาขึ้นเรื่อยๆจนได้ระดับตามที่กำหนดของมูลฝอยบดอัดแต่ละชั้น โดยทั่วไปความลึก ของการขุดร่องจะถูกกำหนดด้วยระดับน้ำใต้ดิน อย่างน้อยระดับกันรองควรจะต้องอยู่สูงกว่าระดับน้ำใต้ ดินไม่น้อยกว่า 1.0 เมตร โดยยึดระดับน้ำในฤดูฝนเป็นเกณฑ์ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนต่อ น้ำใต้ดิน การฝังกลบแบบขุดร่องไม่จำเป็นต้องทำคันดินเพราะสามารถใช้ดินที่ขุดออกแล้วนั้นกลับ มาใช้กลบมูลฝอยได้อีก

3.3.2 ข้อดีและข้อเสียของวิธีฝังกลบ

ก. ข้อดี

- ความยืดหยุ่นของระบบดี ในกรณีที่มีปัญหาระหว่างปฏิบัติงานกระชั้นชิด เช่น เครื่องจักรกลชำรุด สามารถกันพื้นที่สำหรับเก็บพักมูลฝอยที่ตกค้างไว้ในพื้นที่ที่กำหนดให้ได้ โดยเลือกกันพื้นที่ที่อยู่ดับตาคนหรือในบริเวณที่จะก่อปัญหาต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด และสามารถรับมูลฝอยที่ตกค้างไว้ในบริเวณกำจัดได้มากกว่าระบบอื่น

- ระบบไม่ซับซ้อน ทำความเข้าใจได้ง่าย โดยเฉพาะสำหรับเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการ ไม่ต้องการความชำนาญสูงนักในการดำเนินงาน

- สามารถนำไปใช้ปรับปรุงพื้นที่ที่หมดคุณค่าหรือมีคุณค่าต่ำ ให้กลับมีคุณค่าเพิ่มขึ้นได้ เช่น ขุมเหมือง บ่อขุดดินรกร้าง

- มูลฝอยที่นำเข้ากำจัด จะไม่มูลฝอยตกค้างสามารถกำจัดได้ทั้งหมด

- กำจัดมูลฝอยได้เกือบทุกประเภท และไม่จำเป็นต้องมีการแยกประเภทมูลฝอยก่อนทำการกำจัด

- เมื่อใช้พื้นที่เสร็จแล้วสามารถจัดทำเป็นสวนสาธารณะ หรือทำเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์หรือเป็นพื้นที่สีเขียวอย่างอื่นตามความเหมาะสมได้

ข. ข้อเสีย

- ต้องการพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ อาจถึง 100 ไร่ หรือมากกว่า ขึ้นกับปริมาณมูลฝอยที่จะทำการกำจัด

- ถ้าที่ดินมีราคาแพงและทางท้องถิ่นต้องจัดซื้อเอง จะเป็นภาระทางด้านการเงินต่อทางท้องถิ่น

- สถานที่กำจัดจะอยู่ห่างไกลจากเขตเมือง เมื่อเทียบกับระบบอื่นที่สามารถอยู่ใกล้เขตเมืองได้ ทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งมูลฝอยเพิ่มขึ้น

- อาจประสบปัญหาการต่อต้านการใช้ที่ดินจากชุมชนในบริเวณใกล้เคียง

3.3.3 ข้อพิจารณาเลือกวิธีฝังกลบ

ก. การจัดหาสถานที่ฝังกลบมูลฝอย ต้องมีขนาดใหญ่พอที่จะรับมูลฝอยของชุมชนได้เป็นเวลา 15-20 ปี ตั้งอยู่ในระยะห่างจากตัวเมือง ระดับน้ำใต้ดินของสถานที่กำจัดลึกพอสมควร และไม่มีชุมชนอยู่ในบริเวณใกล้เคียง

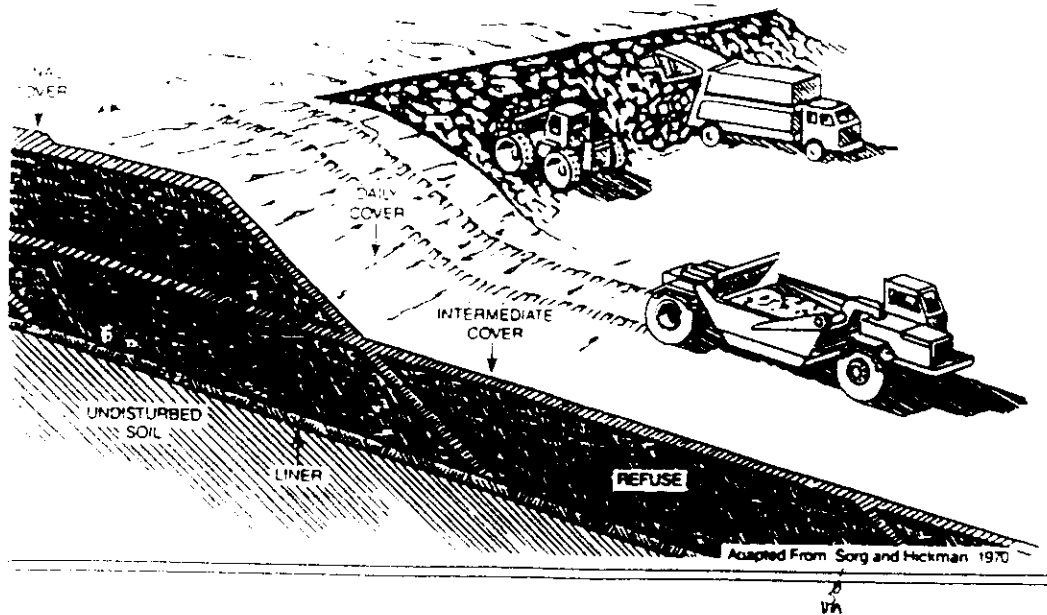
ข. การเลือกสถานที่กำจัดจะต้องประชาสัมพันธ์ ทำความเข้าใจด้านเทคนิคและประสานงานกับชุมชนในท้องถิ่น ให้ยอมรับวิธีกำจัดมูลฝอยโดยวิธีฝังกลบนี้เพื่อป้องกันการต่อต้านจากประชาชนในท้องถิ่น

ค. ปัญหาในด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะน้ำชะล้างมูลฝอย จะต้องติดตั้งระบบท่อรวบรวมน้ำเสียบริเวณกันหลุมฝังกลบและจัดให้มีระบบบำบัดน้ำเสียที่มีประสิทธิภาพ การป้องกัน

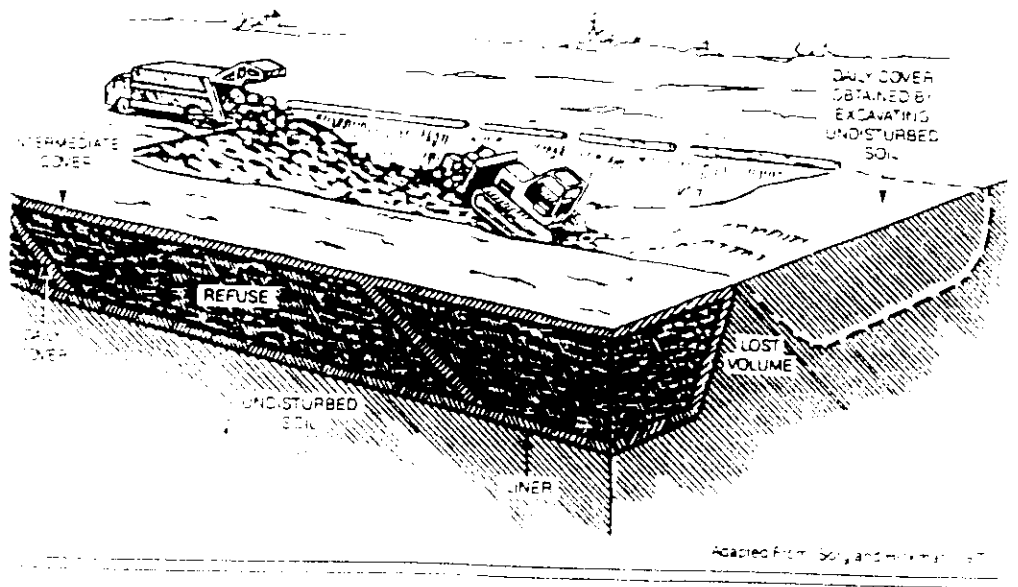
กันปัญหากลิ่นรบกวน แมลงหรือพาหะนำโรคต่างๆซึ่งอาจเกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานประจำวัน จะต้องควบคุมป้องกันให้ส่งผลกระทบต่อผู้อยู่อาศัยน้อยที่สุด รวมทั้งการออกแบบวางแผนการระบายน้ำภายในสถานที่ฝังกลบที่มีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดินในบริเวณใกล้เคียง

ง. การพิจารณาก๊าซมีเทนที่เกิดจากหลุมฝังกลบไปใช้ประโยชน์เป็นเชื้อเพลิง หรือผลิตกระแสไฟฟ้า เนื่องจากการย่อยสลายของมูลฝอยจะเกิดก๊าซมีเทนซึ่งจะเกิดขึ้นสูงสุดในปีที่ 2 หรือปีที่ 3 หลังการฝังกลบมูลฝอยแล้ว

จ. ควรวางแผนการใช้ที่ดินหลังจากใช้ฝังกลบมูลฝอยแล้วไว้ล่วงหน้า เช่น เป็นที่หักผ่อนหย่อนใจ โดยทั่วไป มูลฝอยที่บดอัดในหลุมและถูกย่อยสลายตามธรรมชาติแล้ว และระบายก๊าซมีเทนออกไป ประมาณปีที่ 5 ภายหลังจากเสร็จสิ้นการฝัง ปริมาณก๊าซมีเทนจะลดต่ำลงด้วยการฟิสิกส์ แสง ดังนั้นพื้นที่เหนือหลุมฝังมีอัตราการยุบตัวลงน้อย สามารถจัดเตรียมใช้ประโยชน์ได้ตามต้องการ



รูปที่ 3.2 การฝังกลบแบบกลบบนพื้นที่



รูปที่ 3.3 การฝังกลบแบบกลบในร่อง