

ภาคผนวก ง

เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านขยะมูลฝอยชุมชนด้วยการหมักทำปุ๋ย
โดยการใช้กล้องและบ่อคอนกรีตเปิดฝาแบบฝingletonประยุกต์

เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านขยะมูลฝอยชุมชนด้วยการหมักทำปุ๋ย โดยการชักล่อนและบ่อกอนกรีตเปิดฝาแบบฝังกลบประยุกต์

หลักการและเหตุผล

ปัญหาการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านขยะมูลฝอยเป็นปัญหาเร่งด่วนที่ต้องการการแก้ไขอย่างเหมาะสม เนื่องจากปริมาณขยะที่นับวันมีแต่จะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งขยะมูลฝอยที่เกิดจากแหล่งที่พักอาศัย อุตสาหกรรม สถานประกอบการ โรงพยาบาล และอื่น ๆ อีกมากมาย ขยะเหล่านี้มีทั้งส่วนที่ย่อยสลายได้ง่าย ย่อยสลายยาก ขยะที่มีสารพิษเป็นอันตราย และขยะที่มีเชื้อโรคปะปนอยู่ด้วย ซึ่งขยะบางส่วนสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และไม่สามารถนำมาใช้ได้ขยะแต่ละชนิดแต่ละประเภทต้องได้รับการจัดการที่ถูกต้องและเหมาะสมประมาณครึ่งหนึ่งของขยะที่เกิดจากชุมชนเป็นขยะอินทรีย์ที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้ อีกอันได้แก่ พวกเศษอาหาร เศษใบไม้ เป็นต้นขยะเหล่านี้จะเน่าเสียได้ง่าย (ย่อยสลายง่าย) เพราะมีจุลินทรีย์ต่างๆ ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นตัวการย่อยสลายสารอินทรีย์ ทั้งยังมีน้ำและความชื้นของขยะสูงเป็นตัวช่วยเร่งในการย่อยสลายที่ดี และจากกระบวนการย่อยสลายของจุลินทรีย์ตามธรรมชาตินี้เอง จึงเป็นสิ่งที่นำมาสู่เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยชุมชนที่เหมาะสม การใช้วิธีการฝังกลบที่เป็นอยู่ในปัจจุบันมักประสบกับปัญหาเรื่องพื้นที่ที่ใช้ในการฝังกลบ กลิ่นเหม็นจากกองขยะ น้ำชะขยะการยอมรับจากชุมชนในพื้นที่ใกล้เคียง ตลอดจนยากแก่การนำขยะที่ฝังกลบแล้วมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โครงการศึกษาวิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ตำบลแหลมผักเบี้ย อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรี จึงได้ศึกษาวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการขยะชุมชนด้วยการทำปุ๋ยหมักโดยการชักล่อนและบ่อกอนกรีตเปิดฝาแบบฝังกลบประยุกต์ขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยสามารถกระทำได้ในพื้นที่และชุมชนขนาดเล็กได้ ลดภาระของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการจัดการด้านขยะ และนำขยะมูลฝอยชุมชนมาหมักทำปุ๋ยนำมาใช้ประโยชน์ภายในชุมชนได้อีกทางหนึ่ง

วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อเผยแพร่เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยให้กับหน่วยงานและประชาชนผู้สนใจนำไปใช้ปฏิบัติได้อย่างแพร่หลาย
- 2) เพื่อลดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านขยะมูลฝอยชุมชนด้วยเทคโนโลยีการหมักทำปุ๋ยแบบฝังกลบประยุกต์
- 3) เพื่อให้เกิดความสะดวกในการนำไปปฏิบัติประหยัดค่าใช้จ่ายและง่ายในการนำไปใช้ประโยชน์



การฝังกลบขยะ โดยใช้กล่องคอนกรีตที่
สร้างด้วยคอนกรีตบล็อก ขนาดกว้าง 2 เมตร
ยาว 3 เมตร สูง 1.5 เมตร



การฝังกลบขยะ โดยใช้บ่อคอนกรีต
ชนิดกลม(ถังส้วม) ที่มีขายในท้องตลาดทั่วไป

ลักษณะการหมักทำปุ๋ยจากขยะโดยใช้กล่องและบ่อคอนกรีตเปิดฝาแบบฝังกลบขยะ

จากการศึกษาวิจัยและพัฒนาของโครงการฯ ได้เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน โดย
วิธีการทำปุ๋ยหมักจากขยะด้วยการใช้กล่องและบ่อคอนกรีต หรือการฝังกลบขยะ เป็น 2 รูปแบบ คือ

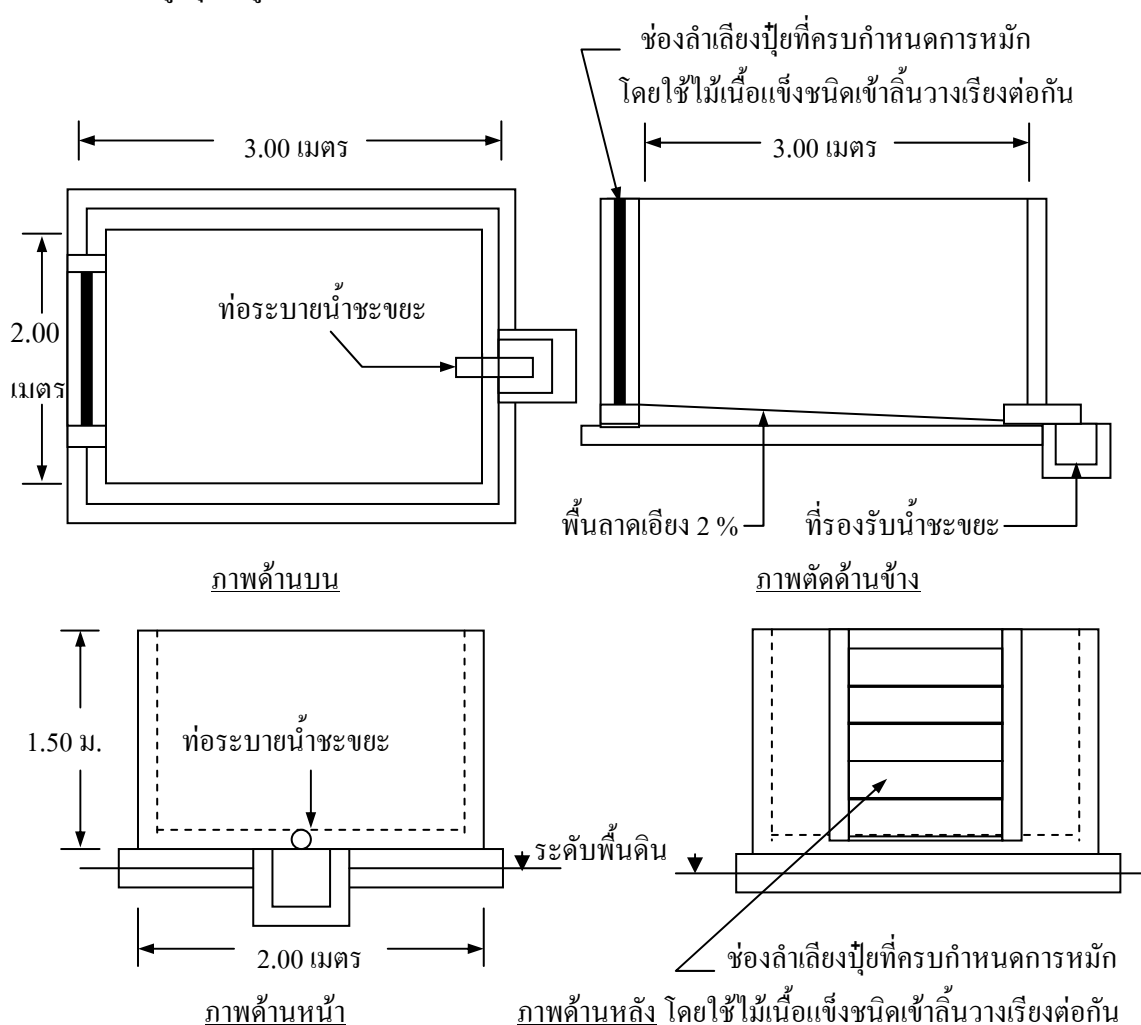
- 1) การหมักปุ๋ย โดยวิธีการฝังกลบขยะด้วยการใช้กล่องคอนกรีต
- 2) การหมักปุ๋ย โดยวิธีการฝังกลบขยะด้วยการใช้บ่อคอนกรีตชนิดกลม

แต่ละรูปแบบอาศัยหลักการธรรมชาติช่วยธรรมชาติเหมือนกันและเหมาะสมกับการนำไป
ประยุกต์ใช้ได้กับชุมชนและตามครัวเรือน ซึ่งทั้งสองรูปแบบมีการบรรจุขยะลงกล่องหรือบ่อคอนกรีตใน
การหมักที่ไม่แตกต่างกัน แต่จะต่างกันที่ขั้นตอนในช่วงระยะเวลาการหมักเท่านั้น ซึ่งมีรายละเอียดและรูปแบบ
ของกล่องและบ่อคอนกรีตดังภาพที่ 1 และภาพที่ 2

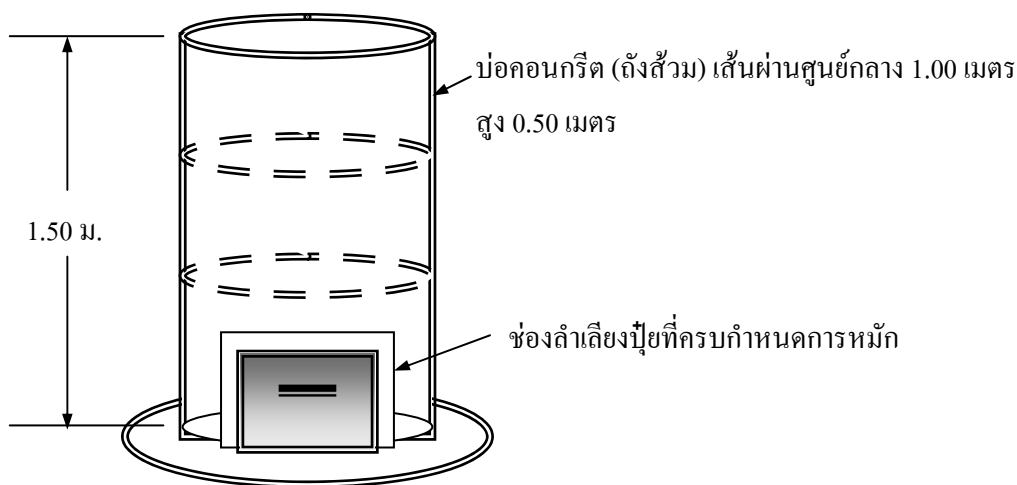
จำนวนกล่องหรือบ่อคอนกรีตเท่าไรจึงจะพอในการหมัก

การกำหนดจำนวนของกล่องหรือบ่อคอนกรีตที่จะนำมาใช้ในการหมักปุ๋ยจากขยะนั้นขึ้นอยู่กับจำนวนคน เพราะถ้าจำนวนคนมากขยะแต่ละวันก็จะมาก คนน้อยขยะแต่ละวันก็จะน้อย โดยทั่วไปคนในเขตชุมชนจะทิ้งขยะประมาณ 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ซึ่งประมาณครึ่งหนึ่งจะเป็นขยะที่ย่อยสลายง่าย ดังนั้นจึงมีขยะที่นำไปใช้หมักได้เพียง 0.5 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน (ครึ่งกิโลกรัมต่อคนหนึ่งคนในแต่ละวัน) กล่องหรือบ่อคอนกรีตที่ใช้ในการหมักสามารถรองรับขยะได้ดังนี้ คือ

- 1) กล่องคอนกรีต ขนาดกว้าง 2.00 เมตร ยาว 3.00 เมตร สูง 1.50 เมตร สามารถหมักปุ๋ยจากขยะได้สูงสุดเท่ากับ 6 ลูกบาศก์เมตร หรือ 2,000 กิโลกรัม (2 ตัน)
- 2) บ่อคอนกรีต ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร สูง 1.50 เมตร สามารถหมักปุ๋ยจากขยะได้สูงสุด 1 ลูกบาศก์เมตร หรือ 330 กิโลกรัม



ภาพที่ 1 ลักษณะของกล่องคอนกรีตที่ใช้ในการฝังกลบประยุกต์เพื่อทำปุ๋ยหมักจากขยะสำหรับชุมชน



ภาพที่ 2 ลักษณะของบ่อคอนกรีตชนิดกลมที่ใช้ในการฝังกลบประยุกต์เพื่อทำปุ๋ยหมักจากขยะสำหรับครัวเรือน

จะต้องเตรียมการอย่างไร

1) ต้องเลือกและเตรียมพื้นที่

ในการเลือกพื้นที่ที่จะใช้ในการตั้งกล่องหรือบ่อเพื่อทำปุ๋ยหมักจากขยะด้วยการฝังกลบประยุกต์ จึงสมควรเลือกหรือหาพื้นที่ที่จะไม่ให้เกิดปัญหากลิ่นเหม็น และการซึมของน้ำชะขยะ ควรเลือกดังนี้คือ

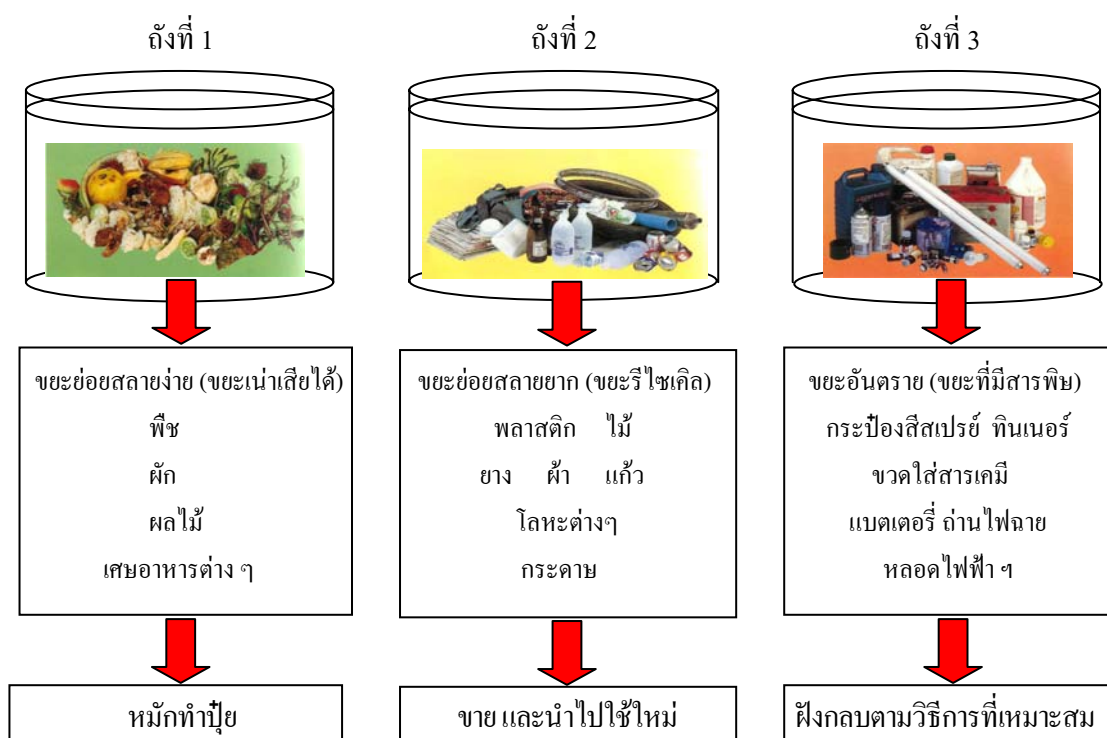
- (1) ควรให้อยู่ห่างจากชุมชนพอสมควร แต่ต้องไม่มากเกินไปเพราะจะทำให้เกิดความลำบาก และยุ่งยากในการขนย้ายขยะ ไม่ควรเกินกว่า 500 เมตร
- (2) ควรเลือกพื้นที่ที่มีทิศทางลมพัดผ่านชุมชนน้อยที่สุด และควรปลูกต้นไม้ล้อมรอบพื้นที่ดำเนินการ
- (3) ห่างจากแหล่งน้ำ คู คลอง หนอง และบึง
- (4) มีพื้นที่เพียงพอสำหรับจำนวนของกล่องหรือบ่อคอนกรีตที่ต้องใช้งาน

2) วัสดุอุปกรณ์

- (1) กล่องคอนกรีตขนาดกว้าง 2.00 เมตร ยาว 3.00 เมตร สูง 1.50 เมตร หรือบ่อคอนกรีตชนิดกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.00 เมตร สูง 1.50 เมตร
- (2) ขยะสด (แยกส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ และส่วนที่ย่อยสลายยากออกแล้ว)
- (3) ดินแดง หรือดินธรรมดาทั่วไป (ย่อยให้มีขนาดเล็ก)
- (4) ทรายละเอียด
- (5) ถ่านไม้
- (6) น้ำ และบัวรดน้ำ
- (7) รองเท้ายางทรงสูง (คลุมถึงส่วนหน้าแข้ง)

3) การแยกและเตรียมขยะมูลฝอย

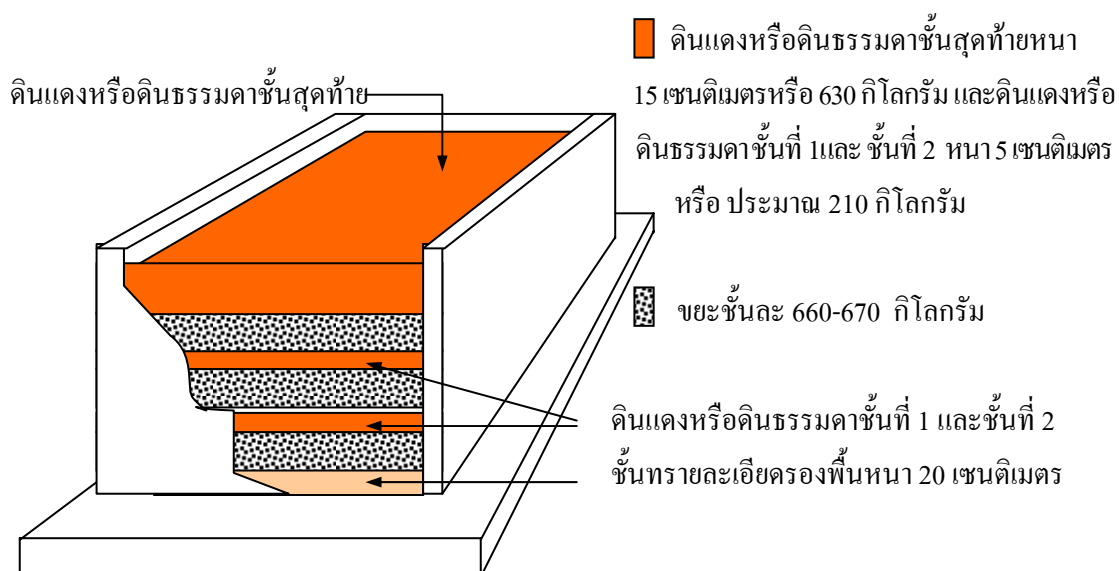
ก่อนถึงขั้นตอนการนำขยะมาหมักทำปุ๋ยนั้น จะต้องทำการแยกและเตรียมขยะมูลฝอยชุมชนที่รวบรวมมาทั้งหมด โดยการคัดแยกขยะที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ออกไปก่อน ซึ่งจะแบ่งขยะเหล่านั้นออกได้เป็น 3 พวกและรวบรวมเป็น 3 ถังขยะ ด้วยกัน คือ



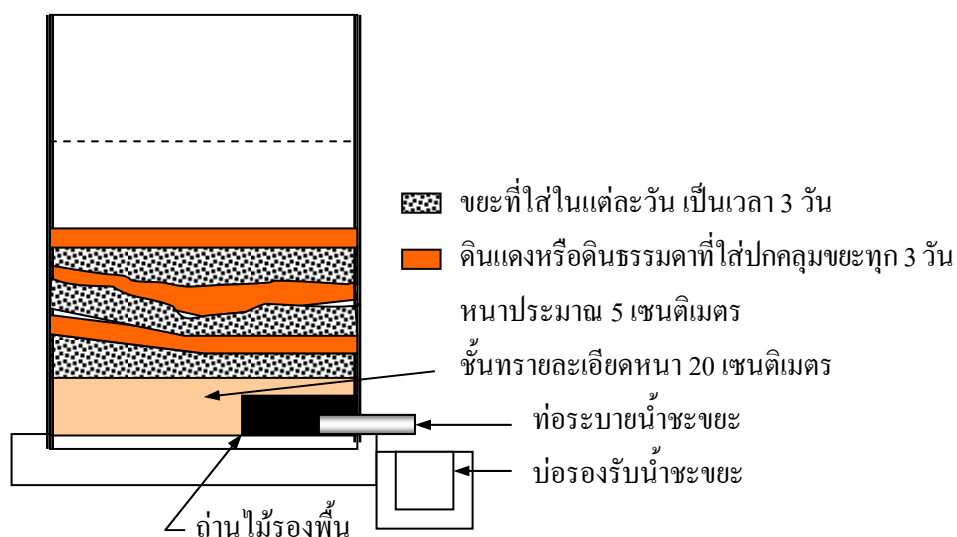
สำหรับขยะมูลฝอยที่เหมาะสมมากที่สุดในการนำขยะมาหมักทำปุ๋ยก็คือ ขยะเน่าเสียง่าย (ขยะที่ย่อยสลายง่าย) นั่นเอง การเตรียมขยะในการหมักถ้าสามารถทำการบดย่อยมูลฝอยเหล่านี้ให้มีขนาดเล็กลงจะเป็นการเสริมสร้างให้กระบวนการหมักได้ผลดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น

หลักในการหมักปุ๋ยจากขยะในกล่องหรือบ่อคอนกรีตแบบฝั้กกลบประยุกต์

- 1) การบรรจุขยะใส่กล่องหรือบ่อคอนกรีตเป็นชั้น ๆ ภาพที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4 ลักษณะใส่ขยะและดินแดงหรือดินธรรมชาติในการทำปุ๋ยหมักในกล่องคอนกรีตแบบผสมชน เพื่อการหมักทำปุ๋ยจากขยะแบบการฝั้กกลบประยุกต์



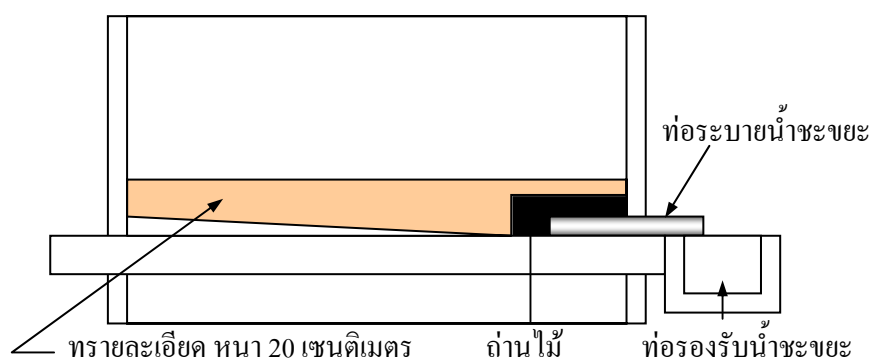
ภาพที่ 5 ลักษณะใส่ขยะและดินแดงหรือดินธรรมชาติในการทำปุ๋ยหมักในบ่อคอนกรีตแบบครัวเรือน เพื่อ การหมักทำปุ๋ยจากขยะแบบการฝั้กกลบประยุกต์

- 2) ใช้ดินแดง หรือดินธรรมชาติ (ถ้าในพื้นที่ไม่มีดินแดง เพราะดินแดงจะให้ประสิทธิภาพเป็นตัวช่วยในกระบวนการหมักที่ดีกว่าดินธรรมชาติ) ใส่ทับหน้าชั้นขยะโดยเกลี่ยให้คลุมทั่วพื้นที่ผิวของกล่องคอนกรีต และทำการอัดขยะในกล่องหมักให้แน่นขึ้นเล็กน้อย หรือใช้แรงงานคนย่ำ
- 3) รดน้ำเพิ่มความชื้น โดยการรดน้ำทุก 7 วัน จนกระทั่งครบกำหนด 90 วัน
- 4) ทิ้งไว้โดยไม่ต้องกลับกองขยะ เป็นระยะเวลา 90 วัน ก็จะได้ปุ๋ยหมักจากขยะ
- 5) บ่มขยะเพื่อให้ปุ๋ยที่ได้จากการหมัก (ปล่อยให้แห้ง) 15 วัน เพื่อให้ความชื้นลดลง

วิธีการหมักปุ๋ยจากขยะแบบชุมชนแบบฝังกลบประยุกต์

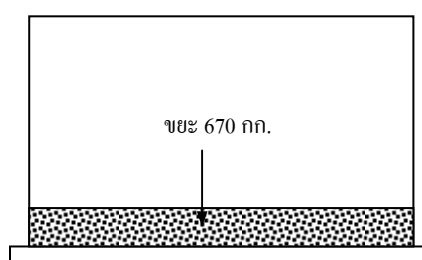
จากหลักการข้างต้น เมื่อเตรียมกล่องคอนกรีตและขยะที่ทำการคัดแยกและเตรียมขยะที่รวบรวมได้ในแต่ละวันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว สามารถดำเนินการฝังกลบประยุกต์และ/หรือหมักทำปุ๋ยตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ใส่ถ่านคลุมบริเวณปากท่อระบายน้ำขยะ พร้อมทั้งใส่ทรายละเอียดรองพื้นกล่องคอนกรีตหนา 20 เซนติเมตร



ลักษณะการใส่ถ่านไม้และทรายละเอียดลงในกล่องคอนกรีต

ขั้นที่ 2 ใส่ขยะมูลฝอยน้ำหนัก 670 กิโลกรัมลงในกล่องคอนกรีตและเกลี่ยขยะให้ปกคลุมทั่วพื้นที่และใช้แรงงานคนอัดขยะให้แน่น



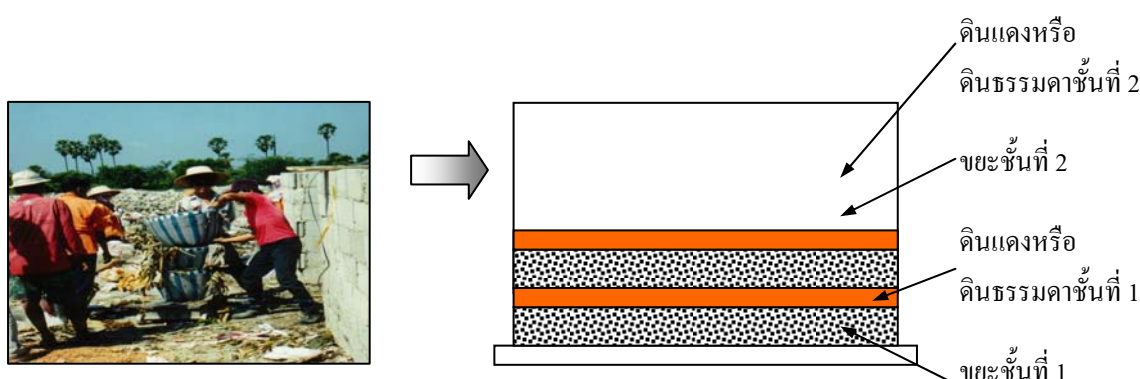
การใส่ขยะลงกล่องคอนกรีตขั้นที่ 1

ขั้นที่ 3 เมื่อใส่ขยะได้ 1 ชั้น ใส่ดินแดงหรือดินธรรมดาไปน้ำหนัก 210 กิโลกรัม (โดยประมาณ) คลุมหน้าชั้นขยะ หรือให้หนาประมาณ 5 เซนติเมตร และเกลี่ยให้ปกคลุมทั่วพื้นที่ผิวของขยะในกล่องคอนกรีต



การใส่ดินแดงหรือดินธรรมดาลคลุมหน้าชั้นขยะ

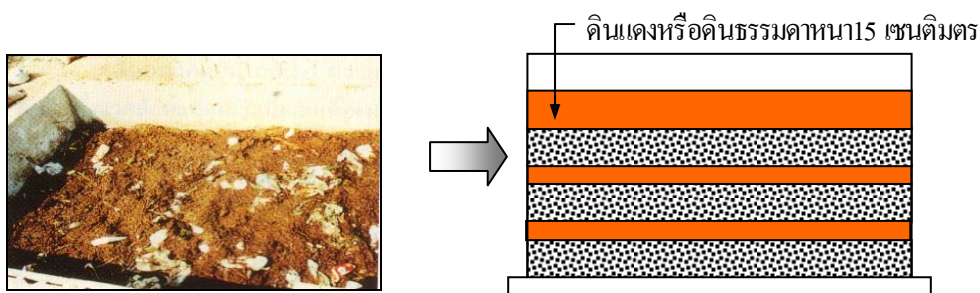
ขั้นที่ 4 ใส่ขยะมูลฝอยน้ำหนัก 670 กิโลกรัมลงไปในกลุ่มคอนกรีตอีกชั้นและเกลี่ยขยะให้ปกคลุมทั่วพื้นที่ และใช้แรงคนอัดขยะให้แน่น และใส่ดินแดงหรือดินธรรมดาน้ำหนัก 210 กิโลกรัม ใส่ทับหน้าชั้นขยะ ให้หนาประมาณ 5 เซนติเมตร และเกลี่ยให้คลุมทั่วผิวของขยะ เหมือนขั้นที่แล้ว



การใส่ขยะขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ใส่ขยะชั้นสุดท้ายแต่ครั้งนี้ใช้ขยะหนัก 660 กิโลกรัม

ขั้นที่ 6 กลบทับด้วยดินแดงหรือดินธรรมดาให้หนา 15 เซนติเมตร (น้ำหนัก 630 กิโลกรัม) เกลี่ยให้คลุมทั่วพื้นที่เช่นเดียวกัน และใช้แรงงานคนอัดขยะให้แน่น เมื่อเสร็จสิ้นจะมีลักษณะดังภาพ



การใส่ขยะชั้นสุดท้าย และการใส่ดินแดงหรือดินนาปกคลุมชั้นสุดท้าย หนา 15 เซนติเมตร

ขั้นที่ 7 รดน้ำเพิ่มความชื้น โดยใช้บัวรดน้ำให้เป็นฝอยประมาณ 100 ลิตร เป็นอันเสร็จสิ้นการทำปุ๋ยหมักจากขยะหรือการฝังกลบประยุกต์ในกล่องคอนกรีตแบบชุมชน



การรดน้ำให้ความชื้นแก่ขยะที่ได้หมักเรียบร้อยแล้ว

ขั้นที่ 8 การดูแลหลังจากการฝังกลบหรือหมักขยะแล้ว เพื่อเป็นการเร่งและช่วยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายของกระบวนการหมัก โดยจะต้องรดน้ำให้ความชุ่มชื้นแก่ขยะที่หมักทุก 7 วัน ครั้งละ 30 ลิตร ทั้งไว้โดยไม่ต้องกลับกองขยะ เป็นระยะเวลา 90 วัน ก็จะได้ปุ๋ยหมักจากขยะ และเมื่อครบกำหนดในการหมักแล้ว ปล่อยขยะที่หมักเรียบร้อยแล้วให้แห้งประมาณ 15 วัน เพื่อให้ปุ๋ยที่ได้จากการหมักมีความชื้นลดลง

ขั้นที่ 9 นำปุ๋ยที่ได้มาร่อนเพื่อแยกเศษเล็ก ๆ ของส่วนที่ไม่ย่อยสลายภายหลังการหมักออก เช่น เศษพลาสติก ขาง ผ้า แก้ว โลหะต่าง ๆ จะได้เนื้อปุ๋ยอินทรีย์



การร่อนแยกเศษเล็ก ๆ ของส่วนที่ไม่ย่อยสลายออก ซึ่งจะได้ลักษณะของปุ๋ยภายหลังการร่อนแล้ว

ข้อควรปฏิบัติในการดำเนินการหมัก

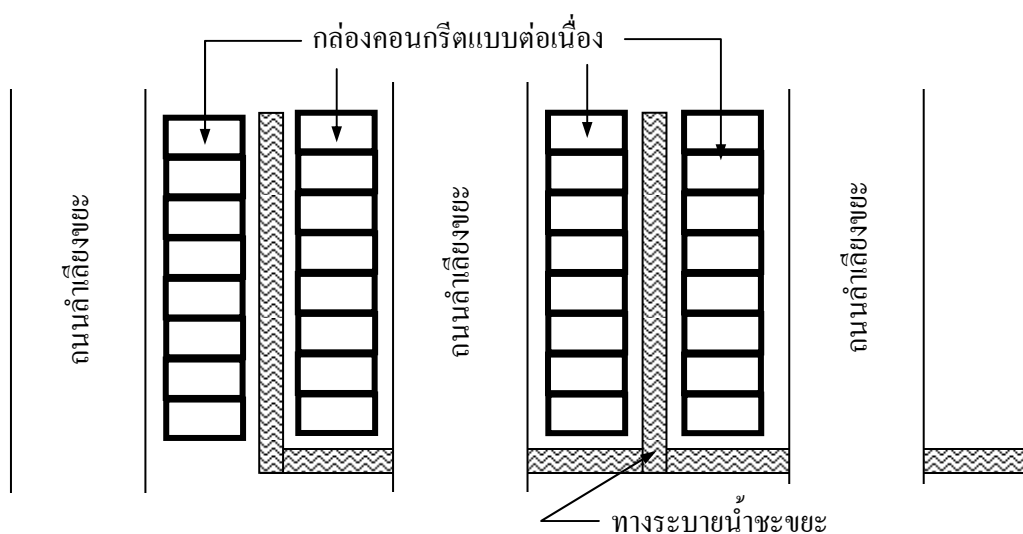
- 1) ควรกระทำตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในดำเนินการหมัก
- 2) ควรตรวจรดน้ำ ถ้ามีฝนตกมาก หรือก่อนหน้าเวลาที่กำหนดในการรดน้ำเพิ่มความชุ่มชื้น
- 3) เมื่อครบกำหนดเวลาในการหมักหากขยะที่หมักยังมีสภาพที่ไม่ย่อยสลายเป็นปุ๋ยให้ดำเนินการหมักต่อไปอีก 1 สัปดาห์ โดยไม่ต้องรดน้ำ

ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย

- | | |
|---|---------------------|
| 1) ค่าก่อสร้างกล่องคอนกรีต 1 กล่อง | เป็นเงิน 19,200 บาท |
| 2) ค่าดินแดง หรือดินธรรมดา ลูกบาศก์เมตรละ 200 บาท | ” 200 บาท |

ระดับความเหมาะสมของเทคโนโลยี

ความเหมาะสมในการนำเทคโนโลยีรูปแบบนี้ไปใช้ ได้แก่ชุมชนที่มีประชากรตั้งแต่ 600 คน ขึ้นไป เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล ซึ่งจะมีปริมาณขยะมากพอและสามารถลงทุนได้อย่างเหมาะสม



ลักษณะรูปแบบการก่อสร้างกล่องคอนกรีตที่ใช้ในการหมักปุ๋ยจากขยะมูลฝอยชุมชนแบบการฝังกลบประยุกต์

การนำไปใช้ประโยชน์

- 1) ใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินสำหรับการปลูกพืช
- 2) นำไปถมพื้นที่
- 3) นำชะขยะนำไปผสมกับน้ำใช้รดต้นไม้ได้ดี