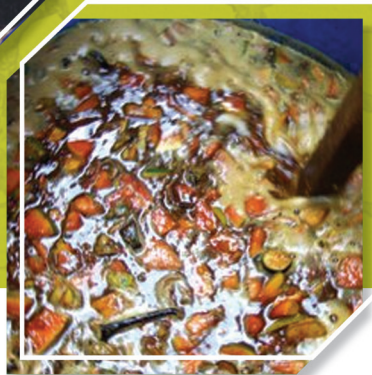


คู่มือ การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย (Composting)



ส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล
สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ตุลาคม 2552

ที่ปรึกษา

นายสุพัฒน์	หวังวงศ์วัฒนา	อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นางมิ่งขวัญ	วิทยารังสฤษดิ์	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นางสุณี	ปิยะพันธุ์พงศ์	ผู้อำนวยการสำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย
นายเชาวน์	นกออยู่	ผู้อำนวยการส่วนขยายมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

ผู้เรียบเรียง

นายทวีชัย	เจียรนัยขจร	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
-----------	-------------	-------------------------------

คณะทำงาน

นางสาวกุลชา	ธนะชว่าง	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นายวิจารณ์	อินทรกำแหง	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางสาวนภาพร	ตั้งถิ่นไท	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นายสุพจิต	สุขกันตะ	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นางชามแก้ว	มารคทรัพย์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นางสาวภัทรภร	ศรีธานี	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมปฏิบัติการ
นายธีรศาสตร์	ช่างปลิว	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นายบรรพต	ทองนาค	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นางสาวพรพรรณ	เฟื่องอักษร	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นายพนมกร	ขุนอ่อน	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นางสาวตริณันท์	เอกสมทราเมษฐ์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นางสาวพรณนิกา	นาคสินไพศาล	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นางสาวแพรวนา	ศรีสร้อย	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม

การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย

1. บทนำ

คู่มือฉบับนี้เป็นคู่มือสำหรับการหมักทำปุ๋ยจากขยะมูลฝอยในระดับครัวเรือน ชุมชนขนาดเล็ก หรือพื้นที่ห่างไกล ใช้ในการจัดการขยะมูลฝอยโดยให้มีการนำขยะมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในรูปของการหมักทำปุ๋ย คู่มือเล่มนี้จะประกอบไปด้วย หลักการวิธีการหมักทำปุ๋ยจากขยะมูลฝอยอย่างง่าย

2. หลักการ

การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย หมายถึง การย่อยสลายของวัสดุหรืออินทรีย์สารที่ได้จากขยะมูลฝอย โดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์เป็นตัวทำการย่อยสลายให้เป็นแร่ธาตุที่มีลักษณะค่อนข้างคงรูป มีสีดำค่อนข้างแห้ง และมีคุณค่าที่สามารถจะใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดิน

2.1 กระบวนการหมัก

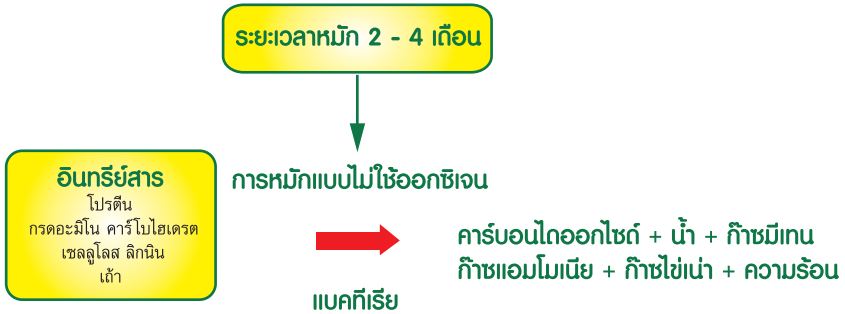
2.1.1 การหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Decomposition)

คือกระบวนการที่จุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยใช้ออกซิเจนได้รับสารอาหารแล้วเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและมีการย่อยสลายอินทรีย์สารให้กลายเป็นแร่ธาตุ กระบวนการนี้ไม่ก่อให้เกิดปัญหาหมักเน่า เนื่องจากมีการย่อยสลายอินทรีย์สารไม่เกิดก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น แต่จะได้ปุ๋ยที่มีคุณสมบัติดีและมีองค์ประกอบของไนเตรต (NO_3^-) และซัลเฟต (SO_4^{2-})



2.1.2 การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Decomposition)

คือกระบวนการที่จุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยไม่ใช้ออกซิเจน ได้รับสารอาหารแล้วเจริญเติบโต แล้วย่อยสลายอินทรีย์สารให้แปรสภาพเป็นแร่ธาตุ แต่กระบวนการนี้มักมีปัญหากจากก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซไข่เน่า (H_2S) และก๊าซแอมโมเนีย (NH_3) รวมทั้งคุณภาพของบุ่ย่อยที่ได้จะค่อนข้างต่ำ และใช้เวลาในการหมักนานกว่าการหมักแบบใช้ออกซิเจน



2.2 สถานะของขยะมูลฝอยที่เหมาะสมในการทำปุ๋ยหมัก

ขยะมูลฝอยที่นำมาทำปุ๋ยหมักควรมีองค์ประกอบของอินทรีย์สารมากกว่า 40%

คาร์บอน (C) : ไนโตรเจน (N) ในขยะมูลฝอย = 30-35:1

คาร์บอน (C) : ฟอสฟอรัส (P) ในขยะมูลฝอย = 75-150:1

ขนาด = 0.5-1.5 นิ้ว

ความชื้น = 50-60%

อุณหภูมิ = 45-65°C

ในการทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอยจะต้องเลือกประเภทของขยะมูลฝอยที่จะนำมาใช้หมัก โดยมีปริมาณของธาตุคาร์บอนและไนโตรเจนที่เหมาะสม และควรคัดแยกขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสมออกก่อนทำการหมัก รายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประเภทของขยะมูลฝอยสำหรับทำปุ๋ยหมัก

ขยะสีน้ำตาล (มีสารคาร์บอนมาก ส่วนใหญ่เป็นขยะแห้ง)	ขยะสีเขียว (มีสารไนโตรเจนมาก ส่วนใหญ่เป็นขยะเปียก)	ขยะที่ไม่ควรนำมาหมัก
<ul style="list-style-type: none"> • หญ้าแห้ง • ฟางข้าว • กิ่งไม้และเศษไม้ • ใบไม้ • กระดาษและกล่องกระดาษ • ชี้อเลี้ยง • เปลือกไม้ 	<ul style="list-style-type: none"> • หญ้าและใบไม้สด • เศษอาหาร • ผักและเปลือกผลไม้ • ถูงน้ำชาและกากกาแฟ • เปลือกไข่ • ดอกไม้ • ดินหญ้า 	<ul style="list-style-type: none"> • กระดุก • น้ำมันปรุงร้ออาหาร • ผลิตภัณฑ์อาหารนม • พืชหรือต้นไม้ที่เป็นโรค ปนเปื้อนสารพิษ • มูลสุนัขและแมว • กระดาษอบมัน • วัชพืชที่มีเมล็ด

ที่มา : <http://www.viharkarn.com/vblog/39774>

3. การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอยสำหรับชุมชนขนาดเล็กและพื้นที่ห่างไกล

การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอยชุมชน เหมาะสมสำหรับชุมชนขนาดเล็กหรือพื้นที่ห่างไกล การหมักปุ๋ยจากขยะมูลฝอยจะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัดไม่น้อยกว่า 50% ช่วยลดปัญหาการเน่าเหม็นจากเศษอาหาร/เศษพืชผักในสถานที่กำจัดและสามารถแปรรูปขยะมูลฝอยให้กลายเป็นวัสดุคล้ายดินมีสีดำ ที่เราเรียกกันทั่วไปว่า “ปุ๋ยหมัก” สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นสารบำรุงดิน (Soil Conditioner) ซึ่งปุ๋ยที่ได้ดังกล่าว อาจมีแร่ธาตุอาหารต่ำกว่าปุ๋ยอินทรีย์ตามท้องตลาดอย่างไรก็ตาม สารบำรุงดินดังกล่าวสามารถช่วยปรับปรุงสภาพดินให้มีความพรุนที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1.1 คัดแยกขยะมูลฝอย

การคัดแยกขยะมูลฝอยได้ดีเท่าไรคุณภาพของปุ๋ยที่ได้จะยิ่งดีมากขึ้น การคัดแยกที่เหมาะสมควรจะคัดแยกจากแหล่งกำเนิด ได้แก่ บ้านเรือน ตลาดสด ร้านอาหาร ฯลฯ ซึ่งจะสามารถควบคุมการแยกได้ดีไม่มีการปนเปื้อน แต่หากไม่สามารถดำเนินการได้ การคัดแยกที่จุดหมักด้วยแรงคน หรือใช้เครื่องจักรกลก็สามารถที่จะดำเนินการได้ รายละเอียดตามตารางที่ 2

3.1.2 ลดขนาดขยะมูลฝอย

ขั้นตอนนี้มีความสำคัญ เนื่องด้วยการย่อยสลายจะเกิดขึ้นได้เร็วหากชิ้นขยะมูลฝอยมีขนาดพอเหมาะประมาณ 0.5-1.5 นิ้ว การลดขนาดอาจทำได้โดยแนะนำให้ประชาชนช่วยลดขนาดตั้งแต่เริ่มแยก หรืออาจจะต้องใช้เครื่องย่อยลดขนาดและมีตะแกรงร่อน

ตารางที่ 2 การคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อทำปุ๋ยหมัก

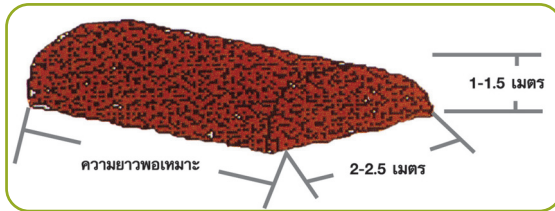
วิธีการ	การดำเนินการ	ข้อดี	ข้อจำกัด
คัดแยกที่จุดเกิดขยะมูลฝอย	<ol style="list-style-type: none"> จัดตั้งแยกขยะ 2 ถังสำหรับเศษอาหารและขยะอื่นๆ เศษอาหารที่จะทิ้งใส่ในถังให้แยกน้ำออกก่อน น้ำมัน/นม/ไขมันไม่ควรทิ้งรวมในถัง ถังเศษอาหารต้องนำไปยังจุดหมักปุ๋ยทุกวัน 	<ol style="list-style-type: none"> เศษอาหารที่แยกไม่มีการปนเปื้อนสารอื่น การย่อยทำได้สะดวก ปุ๋ยที่ได้มีคุณภาพดี 	<ol style="list-style-type: none"> ต้องการความร่วมมือจากประชาชนมาก ต้องจัดรถแยกเก็บขยะเศษอาหารเป็นการเฉพาะ ต้องจัดเก็บทุกวันไม่เช่นนั้นจะเกิดปัญหาเรื่อง กลิ่น สัตว์คุ้ยเขี่ย และแมลง
คัดแยกที่จุดหมักโดยใช้แรงงานคน	<ol style="list-style-type: none"> รถขยะมูลฝอยถ่ายเทขยะมูลฝอยลงพื้นในจุดที่กำหนด ควรอยู่ในที่ร่มกันฝนได้ ใช้แรงงานคนแยกวัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ออกก่อน นำเศษอาหารที่เหลือไปยังระบบหมักปุ๋ย 	<ol style="list-style-type: none"> ชุมชนสามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องจัดระบบแยกขยะภายในชุมชน มีผลพลอยได้จากวัสดุรีไซเคิล และนำไปขายได้ 	<ol style="list-style-type: none"> ต้องจัดหาแรงงานคนมาเพื่อคัดแยกขยะมูลฝอย เศษอาหารที่จะนำเข้าไปหมักมีคุณภาพต่ำ อาจมีการปนเปื้อนสารอื่นๆ ที่ทำให้คุณภาพปุ๋ยลดลง ต้องจัดหางบประมาณจ้างคนงานมากขึ้น
คัดแยกที่จุดหมักโดยใช้เครื่องจักรกล	<ol style="list-style-type: none"> ก่อสร้างระบบคัดแยก รถขยะมูลฝอยถ่ายเทขยะมูลฝอยในบ่อรับขยะ ผ่านสายพานลำเลียง อาจใช้คนงานแยกขยะหรือใช้เครื่องจักรอัตโนมัติช่วยแยก นำเศษอาหารที่แยกเข้าไปยังระบบหมักปุ๋ย 	<ol style="list-style-type: none"> สามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องจัดระบบคัดแยกในชุมชน การคัดแยกมีประสิทธิภาพดี มีผลพลอยได้จากวัสดุรีไซเคิล และนำไปขายได้ 	<ol style="list-style-type: none"> ต้นทุนสูง ต้องจ้างแรงงาน ค่าเดินระบบและบำรุงรักษาระบบสูง คุณภาพของเศษอาหารต่ำ อาจมีการปนเปื้อนสารอื่นๆ ทำให้คุณภาพของปุ๋ยหมักที่ได้นลดลง

3.1.3 ขั้นตอนการหมักปุ๋ยจากขยะมูลฝอยสำหรับชุมชนและพื้นที่ห่างไกล

การหมักแบบใช้ออกซิเจนอย่างง่าย 2 วิธี ดังนี้

(1) แบบกองบนลาน (Windrow System)

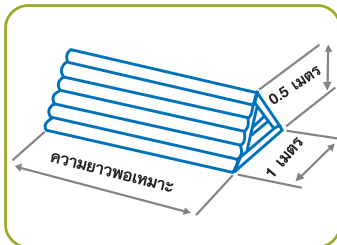
นำขยะมูลฝอยมากองบนพื้นราบให้มีความสูงที่สามารถใช้จอบหรือพลั่วในการพลิกกลับได้สะดวก โดยต้องพลิกกลับกองปุ๋ยหมักโดยให้ส่วนที่อยู่ด้านล่างขึ้นมาด้านบน เพื่อให้เกิดการระบายอากาศได้ดีและทั่วถึงทั้งกองปุ๋ยหมัก ซึ่งจะเป็นการเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายและยังป้องกันไม่ให้เกิดขบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจนที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย ต้นทุนต่ำ เหมาะกับชุมชนที่มีปริมาณขยะมูลฝอยไม่มากนัก มีพื้นที่ว่างสำหรับพลิกกลับกอง



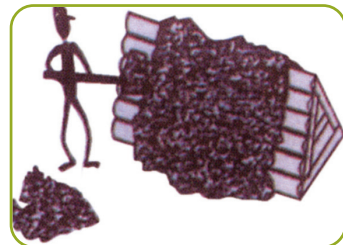
ภาพที่ 1 การกองหมักปุ๋ยแบบกองบนลาน (Windrow System)

(2) แบบอุโมงค์อากาศ (Static Pile)

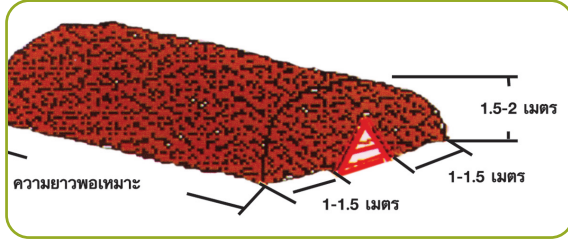
นำเศษอาหารมาสูมกองบนฐานที่สร้างเป็นอุโมงค์อากาศ อาจทำจากท่อ คสล. เจาะรูเศษไม้ไผ่เจาะรู หรือไม้ระแนงที่วางกันเป็นชั้นตามภาพที่ 2 เป็นการช่วยให้อากาศในกองปุ๋ยหมักมีการระบายได้อย่างทั่วถึง วิธีนี้เหมาะกับชุมชนที่มีปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำมาหมักปุ๋ยมากกว่าวิธีแรก ไม่จำเป็นต้องพลิกกลับกอง รวมทั้งสามารถลดกลิ่นรบกวนและจากสัตว์แทะได้ แต่จะมีต้นทุนในการก่อสร้างและเดินระบบมากกว่า



ภาพที่ 2 ฐานอุโมงค์



ภาพที่ 3 การกองสูมขยะมูลฝอย



ภาพที่ 4 การหมักปุ๋ยแบบอุโมงค์อากาศ (Static Pile)

3.2 การหมักขยะมูลฝอยให้เป็นปุ๋ยหมัก

3.2.1 ขั้นตอนที่ 1 ทำการสูมกองขยะมูลฝอย

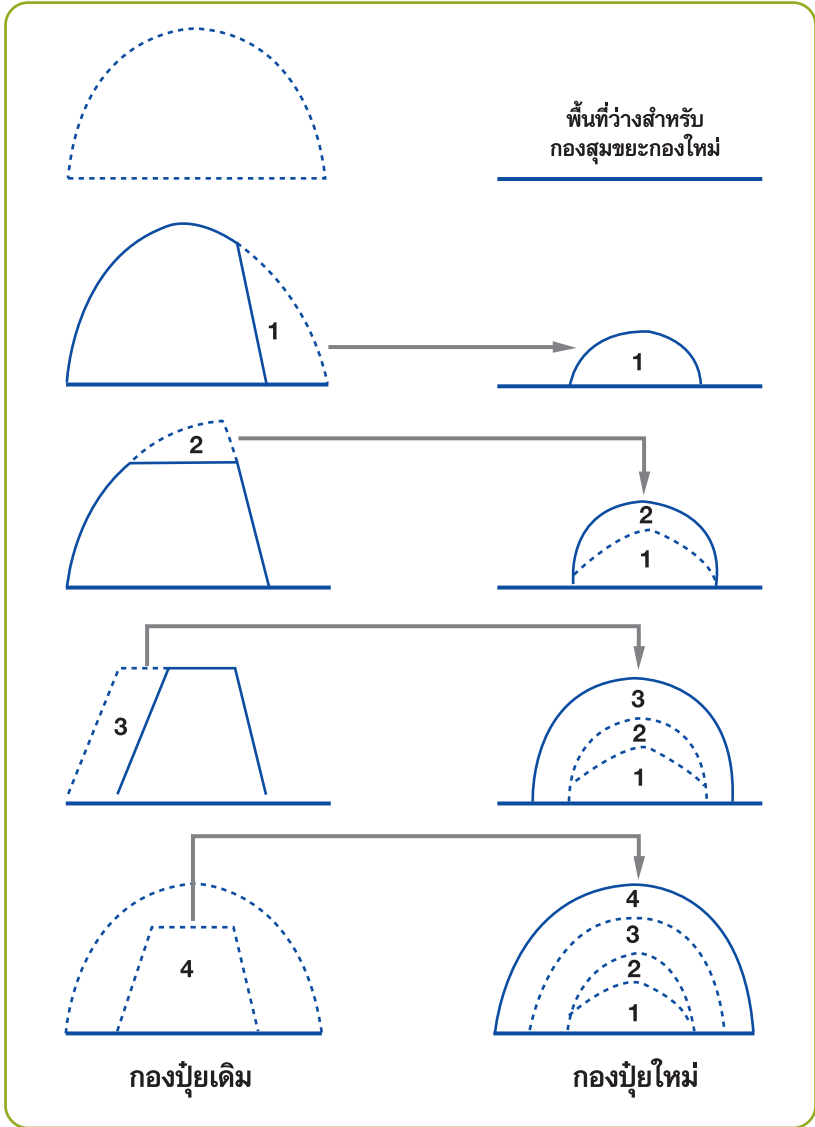
การสูมกองขยะมูลฝอยมีให้เลือก 2 แบบ ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ ปริมาณ และชนิดของขยะมูลฝอย ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 4

3.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบอุณหภูมิ

การตรวจสอบอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย เพื่อให้ทราบถึงเวลาที่จะต้องทำการพลิกกลับกองปุ๋ยหมัก ทำได้โดยการเสียบเทอร์โมมิเตอร์เข้าไปที่บริเวณกลางกองปุ๋ยหมักหลายๆ จุดทั่วกองแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 45-65 °C หากสูงกว่า 65 °C แสดงว่าต้องทำการพลิกกลับกองปุ๋ยหมักทันที

3.2.3 ขั้นตอนที่ 3 การพลิกกลับกองปุ๋ยหมัก

ความสำคัญของขั้นตอนนี้อยู่ที่ว่า ขณะที่พลิกกลับกองปุ๋ยหมักทุก 4-5 วัน ซึ่งจะช่วยให้อากาศจากภายนอกจะถ่ายเทเข้ามาเคลือบเคล้ากับขยะมูลฝอย ทำให้เกิดสภาพการหมักแบบใช้ออกซิเจน และเป็นช่วงเวลาของการตรวจสอบความชื้นหากกองปุ๋ยหมักแห้งเกินไป ควรพรมน้ำเพื่อเพิ่มความชื้น โดยสังเกตจากการบีบปุ๋ยหมัก หากมีความชื้นที่เหมาะสมจะมีน้ำไหลออกตามร่องนิ้วเล็กน้อย รายละเอียดดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการพลิกกองปุ๋ยหมัก

3.2.4 ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบขั้นสุดท้าย

ขยะมูลฝอยที่ผ่านการหมักแล้ว จะแปรสภาพเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ให้ดูสีของปุ๋ยหมักจะเปลี่ยนเป็นสีดำหรือคล้ำกว่าเดิม มีเนื้อละเอียด ร่วนซุย มีกลิ่นคล้ายดิน ในขั้นตอนสุดท้ายนี้อุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง 45°C ใช้เวลา 4-5 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ตามขั้นตอนที่ 1-3 หากปุ๋ยหมักมีสีดั่งที่กล่าวมาแล้วหมายความว่าเมื่อกองทิ้งไว้อีก 2 สัปดาห์ ก็สามารถนำปุ๋ยมาผ่านตะแกรงร่อนเพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักที่มีขนาดและคุณภาพดีและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการหมักขยะมูลฝอย

3.3.1 สถานที่ตั้งจุดหมักทำปุ๋ย

กระบวนการหมักปุ๋ยจากขยะมูลฝอยจำเป็นต้องทำในที่โล่ง มีเนื้อที่กว้างขวางพอสำหรับการสูมและพลิกกองขยะมูลฝอย สถานที่ตั้งที่เหมาะสมควรมีลักษณะดังนี้

- (1) สามารถขนขยะมูลฝอยเข้าถึงสถานที่ได้สะดวก
- (2) มีการทำแนวกันเพื่อแบ่งเขตที่ชัดเจนระหว่างสถานที่หมักขยะมูลฝอยและพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อลดความรำคาญของชุมชนใกล้เคียงที่เกิดจากขยะมูลฝอยและกลิ่นเหม็น
- (3) มีพื้นที่กว้างขวางพอสำหรับกองขยะมูลฝอยที่นำมาหมักและกองปุ๋ยหมักเพื่อรอนำไปใช้ประโยชน์
- (4) พื้นที่ควรราบเรียบเสมอกันและมีความลาดชันเล็กน้อยเพื่อสามารถระบายของเหลวที่ไม่ต้องการได้ดี
- (5) สามารถจัดหาน้ำสำหรับพรมกองปุ๋ยหมักได้สะดวก
- (6) มีรั้วรอบขอบชิด เพื่อป้องกันมิให้มีการนำขยะมูลฝอยจากที่อื่นมาทิ้ง ณ จุดหมักปุ๋ย

3.3.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการหมักขยะมูลฝอย

- (1) ต้องมีการระบายอากาศได้อย่างเพียงพอ เนื่องจากหากมีอากาศไม่เพียงพอ จะเกิดการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน และส่งผลให้มีกลิ่นเหม็น ดังนั้นต้องทำการพลิกกลับชั้นขยะมูลฝอยกลับไปมาทุก 4-5 วัน ในช่วง 2 อาทิตย์แรก
- (2) ปุ๋ยหมักต้องมีความชื้นเพียงพอ ซึ่งจะรู้สึกได้จากความร่วนที่เหมาะสม จากการใช้มือสัมผัสกับปุ๋ยหมัก

4. การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอยสำหรับครัวเรือน

การทำปุ๋ยหมักสำหรับครัวเรือนหรือชุมชนขนาดเล็กที่ผลิตขยะอินทรีย์ประมาณ 20-40 กิโลกรัม ต่อสัปดาห์ เป็นการช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยจำพวกเศษอาหาร กิ่งไม้ และใบไม้ แทนที่จะนำไปทิ้งในสถานที่กำจัดขยะมูลฝอย และยังสามารถนำปุ๋ยหมักกลับมาใช้บำรุงดินได้ การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอยมี 6 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

4.1 ขั้นตอนที่ 1 เลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับหมักปุ๋ย

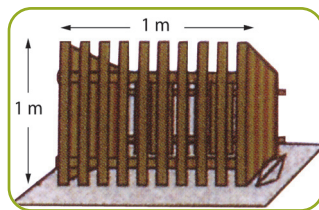
- สามารถระบายน้ำได้สะดวก
- มีน้ำสำหรับใช้รดปุ๋ยหมักได้สะดวก
- อยู่ใกล้จุดกั้นลม เช่น กำแพงหรือพุ่มไม้
- อยู่ห่างจากสวนผัก เพื่อป้องกันแมลงและหอยทากกัดกินพืชผัก
- เป็นบริเวณที่ขนส่งขยะมูลฝอยได้สะดวก
- ควรมีแนวกันระหว่างหลุมและพื้นที่ใช้สอย

4.2 ขั้นตอนที่ 2 เตรียมพื้นที่หมักปุ๋ย

ซึ่งมีหลายแบบ เช่น แบบคอกสัตว์ แบบคอกอิฐบล็อก ถังน้ำพลาสติกทั่วไป หรืออาจใช้วงขอบซีเมนต์ เป็นต้น

• แบบคอกสัตว์

นำไม้ระแนงมาประกอบกัน 4 ด้าน โดยให้ด้านหนึ่งสามารถเปิดออกได้ รองพื้นถึงหมักด้วยแผ่นพลาสติก เพื่อช่วยรักษาความชื้นไว้ หากปริมาณขยะมูลฝอยมีมากให้เพิ่มจำนวนถึงหมักตามปริมาณ



• แบบคอกอิฐบล็อก

ก่อคอกด้วยอิฐบล็อกโดยเว้นช่องว่างระหว่างก้อนอิฐแต่ละก้อนไว้สำหรับเป็นช่องระบายอากาศ



• ถังน้ำพลาสติก

นำถังน้ำพลาสติกหรือถังทั่วไปมาเป็นถังหมักขยะมูลฝอยได้ โดยตัดฝา ด้านบนและเจาะรูบริเวณก้นถัง เจาะรูรอบๆ สำหรับระบายอากาศ และควรวางถังสูงกว่าพื้นเล็กน้อยเพื่อให้อากาศระบายได้ดี



4.3 ขั้นตอนที่ 3 การเลือกประเภทของขยะอินทรีย์ที่นำมาหมักทำปุ๋ย

สัดส่วนของคาร์บอนและไนโตรเจนซึ่งเหมาะสมในการหมักปุ๋ยจะสามารถดูได้จากประเภทของขยะอินทรีย์ที่ใช้หมัก โดยขยะมูลฝอยที่มีคาร์บอนมากจะมีสีน้ำตาล ส่วนขยะที่มีไนโตรเจนมากจะมีสีเขียว ดังตัวอย่างตารางที่ 1 และควรสับให้ขยะมูลฝอยมีขนาดเล็กประมาณ 0.5-1.5 นิ้ว จะทำให้เวลาการหมักสั้นลง นอกจากนี้ควรมีขยะมูลฝอยหลายประเภท อาทิ เศษอาหาร ใบไม้แห้ง ชี้อ่อย ฯลฯ ที่ใช้ในการหมัก ทั้งนี้เพื่อมีให้ขยะอินทรีย์ที่อยู่ในกองปุ๋ยหมักจับตัวกัน จะทำให้เกิดสภาพไร้อากาศและมีกลิ่นเหม็น

4.4 ขั้นตอนที่ 4 วิธีการหมักขยะมูลฝอย

- รดน้ำที่พื้นบ่อหมักเพื่อให้อากาศชื้นจะช่วยป้องกันไม่ให้ดินดึงความชื้นจากขยะมูลฝอยไป
- รองพื้นบ่อหมักด้วยเศษไม้หรือกิ่งไม้ หนาประมาณ 10-15 เซนติเมตร เพื่อให้อากาศก้นบ่อถ่ายเทได้สะดวก
- ใส่ขยะมูลฝอยที่มีคาร์บอนก่อนตามด้วยขยะมูลฝอยที่มีไนโตรเจน เติมน้ำและคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- วางเรียงขยะมูลฝอยเป็นชั้นๆ
- การหมักที่ดีควรมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 45-50% สังเกตได้จากเมื่อกำดูจะรู้สึกเหมือนฟองน้ำที่เปียกน้ำและมีน้ำหยดมา 2-3 หยด



4.5 ขั้นตอนที่ 5 การดูแลและการพลิกกลับกองปุ๋ยหมัก

ในการหมักต้องพลิกกลับกองปุ๋ยหมักให้สัมผัสอากาศในปริมาณที่เพียงพอ ซึ่งอาจทำได้โดยใช้จอบและพลั่วพลิกไถภายในพื้นที่หมักปุ๋ย และทำสม่ำเสมอจะช่วยให้การย่อยสลายเร็ว ถ้าอากาศน้อยเกินไปจะเกิดกลิ่นเหม็น การพลิกกลับกองปุ๋ยหมักทำโดยใช้พลั่วพลิกกองปุ๋ยหมักไปเรื่อยๆ หากสังเกตได้ว่ากองปุ๋ยหมักแห้งเกินไปให้ฉีดพรมน้ำหลังจากเริ่มหมักได้ 2-3 วัน ภายในถังหมักจะมีความร้อนเกิดขึ้นถึงระดับ 55°C แสดงว่าจุลินทรีย์กำลังทำงาน หากไม่มีความร้อนเกิดขึ้นแสดงว่ามีขยะสีเขียวปนอยู่น้อยเกินไป หรือบ่อหมักแห้งเกินไป หรือมีอากาศอยู่น้อยเกินไป จะต้องทำการพลิกกลับเพื่อเพิ่มออกซิเจนและฉีดพรมน้ำ

4.6 ขั้นตอนที่ 6 การนำไปใช้ประโยชน์

ปุ๋ยหมักที่ดีจะมีสีดำเป็นเนื้อเดียวกัน ร่วนซุย และมีกลิ่นเหมือนดินธรรมชาติ สามารถนำไปใช้เป็นสารบำรุงดินเพื่อเพิ่มความพรุนของดินได้ดี

ตารางที่ 3 การแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นบริเวณหมักทำปุ๋ย

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
มีกลิ่นเหม็นคล้ายไข่เน่า	ความชื้นมากเกินไป/ การถ่ายเทอากาศได้น้อย	ผสมขยะจำพวกใบไม้แห้ง หญ้าแห้ง เพื่อดูดซับความชื้น และทำให้อากาศถ่ายเทสะดวกยิ่งขึ้น
มีกลิ่นเหม็นคล้ายแอมโมเนีย	มีมูลฝอยสีเขียวมากทำให้มีปริมาณไนโตรเจนมากเกินไป	เติมขยะที่มีคาร์บอน เช่น ใบไม้ และกิ่งไม้แห้ง
อุณหภูมิต่ำเกินไป	ปริมาณขยะมูลฝอยน้อยเกินไป ทำให้ขาดไนโตรเจนและความชื้น จึงไม่เกิดกระบวนการหมัก	เติมขยะให้มีปริมาณมากขึ้นให้พอเหมาะกับถังหมัก
สุนัข หนู และแมลง คืบคลานเข้ามา	มีขยะจำพวกเศษอาหารมาก	ใช้ดินปกคลุมขยะสดทันทีที่นำมาเติมลงในบ่อหมัก
กระบวนการหมักใช้เวลานานเกินกว่าปกติ	ขนาดของขยะมีชิ้นใหญ่เกินไป	ตัดหรือสับขยะให้มีขนาดเล็กลงเหลือ 0.5-1.5 นิ้ว
หลุมหมักเปียกเกินไป	มีความชื้นมากเกินไป การระบายอากาศไม่เพียงพอ	ย้ายหลุมหมักไปอยู่ในบริเวณที่อากาศถ่ายเทดี เติมใบไม้แห้ง และพลิกกลับขยะ



5. ตัวอย่างการหมักทำปุ๋ยอินทรีย์

5.1 การหมักทำปุ๋ยในครัวเรือน

การหมักปุ๋ยวิธีการนี้ต้องมีการเตรียมหัวเชื้อ ซึ่งหัวเชื้อสามารถที่จะทำได้โดยขั้นตอนง่ายๆ ไม่ยุ่งยาก จึงสามารถเพราะเลี้ยงจุลินทรีย์ได้จากอุปกรณ์ที่มีอยู่ในชุมชน (ที่มา : สำนักงานสิ่งแวดล้อม กรุงเทพมหานคร, Takakura Method)

5.1.1 การทำน้ำหัวเชื้อจุลินทรีย์

น้ำหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ผลิตได้จะสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยโดยตรง เป็นหัวเชื้อปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ประโยชน์ในการกำจัดกลิ่นจากบ่อเกรอะ หรือฆ่าเชื้อโรคในฟาร์มสุกร เป็นต้น ซึ่งการทำน้ำหัวเชื้อจุลินทรีย์มีหลายสูตร ได้แก่

- **สูตรดองหวาน**

วัตถุดิบ : อาหารหมักดอง เช่น โยเกิร์ตธรรมชาติ ถั่วเน่า และผักผลไม้ดองหั่นชิ้นเล็กๆ

อุปกรณ์ : แกลลอนน้ำขนาด 20 ลิตร กากน้ำตาล 500 กรัม น้ำประปา 5 ลิตร

วิธีทำ : นำกากน้ำตาลมาผสมกับน้ำ 5 ลิตร เขย่าให้กากน้ำตาลละลายจนหมด จากนั้นใส่โยเกิร์ตธรรมชาติ 1 ถ้วย ถั่วเน่าครึ่งแผ่น และผักผลไม้ดองหั่นชิ้นเล็กๆ ลงไปในขวดน้ำที่เตรียมไว้ เขย่าให้เข้ากันแล้วเติมน้ำจนได้ปริมาตรครึ่งถังของภาชนะ ปิดฝาโดยใช้ถุงพลาสติกครอบไว้และมัดด้วยยาง ทั้งไว้ประมาณ 1 อาทิตย์ จะสังเกตเห็นถุงพลาสติกพองขึ้นด้วยแก๊สที่เกิดจากการหมัก แสดงว่าน้ำหัวเชื้อพร้อมใช้งาน

- **สูตรดองเค็ม**

วัตถุดิบ : เกลือป่น เปลือกผัก และเปลือกผลไม้ต่างๆ

วิธีทำ : นำเกลือป่น 2 ของ มาละลายในน้ำ 1 ลิตร จากนั้นใส่เปลือกผักผลไม้ทั้งหมดลงไปในการบ่อน้ำปากกว้างที่เตรียมไว้ คนให้เข้ากัน ปิดฝาทิ้งไว้ประมาณ 1 อาทิตย์ หากไม่มีกลิ่นบูดเน่าแสดงว่าน้ำหัวเชื้อพร้อมใช้งาน



(หมายเหตุ : หัวเชื้อที่จะนำไปใช้ได้จะต้องมีกลิ่นหวานอมเปรี้ยวและกลิ่นแอลกอฮอล์ แต่ถ้ากลิ่นไม่เป็นเช่นนั้นให้ทำใหม่และเพิ่มปริมาณเกลือ)

5.1.2 การสร้างกองหัวเชื้อ

รายละเอียดของอุปกรณ์และวัตถุดิบสำหรับการทำหัวเชื้อ 1 กอง ได้แก่

- 1) รำละเอียด 50 กิโลกรัม
- 2) แกลบ 50 กิโลกรัม
- 3) น้ำหัวเชื้อจุลินทรีย์ท้องถิ่น (สูตรดองหวานและดองเค็ม)
- 4) พลั่วใหญ่ 1 อัน
- 5) บัวรดน้ำ 2 อัน
- 6) น้ำเปล่า

วิธีทำ

- 1) เทรำละเอียดและแกลบมากองไว้ที่พื้นจากนั้นค่อยๆเติมน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นและป้องกันการฟุ้งกระจาย
- 2) นำน้ำหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่เตรียมไว้มาผสมกับรำละเอียดและแกลบ โดยพรมให้ทั่วแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- 3) ค่อยๆ เติมน้ำเพิ่มลงไป เพื่อปรับความชื้นให้อยู่ในช่วง 40-60 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทดสอบโดยการใช้มือกำหัวเชื้อแล้วแบออก หากหัวเชื้อจับกันเป็นก้อนไม่แตกออกแสดงว่ามีความชื้นเหมาะสม หากหัวเชื้อยังแตกออกให้เติมน้ำแล้วคลุกเคล้าต่อ
- 4) จากนั้นหมักทิ้งไว้โดยกองเป็นภูเขาสูงประมาณ 1 เมตร และคอยกลับกองหัวเชื้อทุกๆ 2 วัน หรือใส่ไว้ในภาชนะที่มีช่องระบายอากาศ และคอยเช็คอุณหภูมิ ซึ่งอุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง 50-70 องศาเซลเซียส ควรหากระสอบหรือผ้าที่มีการระบายอากาศที่ดีคลุมทั้งกองไว้เพื่อเป็นการอบให้อุณหภูมิสูงขึ้น
- 5) ระหว่างพลิกกลับกองหัวเชื้อให้สังเกตความชื้น หากกองหัวเชื้อแห้งเกินไป ให้พรมน้ำในปริมาณที่พอเหมาะแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันเพื่อรักษาระดับความชื้นถ้าผิวหนังกองมีเชื้อสีขาวขยาดัวอยู่ทั่ว ก็แสดงว่าการทำหัวเชื้อประสบความสำเร็จ เมื่อผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์ อุณหภูมิในกองหัวเชื้อจะเริ่มลดลง และพร้อมใช้งาน



5.1.3 วิธีการหมักทำปุ๋ยอินทรีย์ในครัวเรือน โดยใช้วิธีอย่างง่าย ๆ และประหยัด

วิธีการหมักทำปุ๋ย ในครัวเรือนโดยวิธีการที่ทำได้ง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ ปุ๋ยหมักที่ได้มีคุณภาพดี เป็นการกำจัดขยะก่อนที่จะบดเน่า การทำปุ๋ยหมักวิธีนี้สามารถนำขยะเศษอาหารใส่ลงไปภาชนะหมักทำปุ๋ยได้ทุกวัน และเน้นการใช้จุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนเพื่อย่อยสลายขยะอินทรีย์ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม (ที่มาของข้อมูลย่อย : การหมักทำปุ๋ยอินทรีย์ (Takakura Method) สำนักสิ่งแวดล้อม กทม.)

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการหมักทำปุ๋ยมีดังต่อไปนี้

- 1) ตะกร้าโปร่ง มีฝาปิด (ที่อากาศถ่ายเทได้ดี)
- 2) ช้อนพรวนดิน หรือพลั่วเล็ก

วิธีทำปุ๋ยหมัก

- 1) นำหัวเชื้อมาใส่ในตะกร้าที่บดด้านข้างด้วยพรม โดยใส่ให้มีปริมาณ 2 ใน 3 ของตะกร้า หรือเกินครึ่งหนึ่งของตะกร้า
- 2) หั่นขยะให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงในตะกร้าแล้ว คลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยโยกหัวเชื้อขึ้นมาให้มีหลุมสำหรับใส่เศษอาหารลงไป ทำการคลุกเคล้าเศษอาหารและหัวเชื้อให้ผสมกันอย่างทั่วถึง โดยเกลี่ยหัวเชื้อให้กลบเศษอาหารลงไปและผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน และปิดฝาหรือคลุมด้วยผ้าดำ
- 3) คอยเช็คอุณหภูมิและความชื้นของปุ๋ยทุกวัน ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการย่อยสลายอยู่ระหว่าง 40-60 องศาเซลเซียส และมีความชื้นประมาณ 40- 60 เปอร์เซ็นต์
- 4) หากพบว่าปุ๋ยในตะกร้าแห้งเกินไป สังเกตจากกำปุ๋ยไว้ในมือแล้วแบ หากปุ๋ยแตกออกแสดงว่าแห้งไป



- 5) ให้พรมน้ำเพิ่มลงไปแล้วคลุกเคล้าวันละครั้ง เพื่อเป็นการกระตุ้นการหมักย่อยและยับยั้งเชื้อที่ทำให้บูดเน่า สถานที่ตั้งวางตะกร้าควรตั้งในที่ที่ไม่โดนแดดและฝน อีกทั้งมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก



ข้อควรระวัง

- ไม่ควรใส่เศษอาหารที่เน่าหรือบูดแล้ว
- ควรหั่นเศษอาหารให้เป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนใส่เพื่อจุลินทรีย์จะได้ย่อยสลายได้ดีขึ้น
- เศษอาหารที่มีน้ำผสมควรกรองเอาน้ำออกและนำเฉพาะส่วนกากใส่ลงในตะกร้าปุ๋ย

5.1.4 วิธีการนำปุ๋ยไปใช้

- 1) เมื่อปุ๋ยหมักเริ่มเต็มตะกร้าให้ตักปุ๋ยหมักออกมาผึ่งไว้ด้านบนนอกเพื่อให้เกิดกระบวนการหมักที่สมบูรณ์ โดยผึ่งทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ขึ้นไป แต่ให้เหลือหัวเชื้อไว้ในตะกร้าไม่น้อยกว่า 2 ใน 3 ของตะกร้า
- 2) หลังจากเกิดกระบวนการหมักเสร็จสมบูรณ์แล้ว ก็สามารถนำปุ๋ยหมักที่ได้ไปผสมกับดินสำหรับปลูกต้นไม้ได้ หรือบรรจุใส่ถุงไว้รอใช้ต่อไป

ข้อควรระวัง : ไม่ควรนำปุ๋ยที่ได้ไปใส่กับต้นไม้โดยตรง ควรนำปุ๋ยมาผสมกับดินในอัตราส่วน 1:3 เนื่องจากในปุ๋ยหมักอาจยังมีกระบวนการย่อยสลายอยู่ จะส่งผลกระทบต่อต้นไม้ตายได้



5.2 การทำปุ๋ยหมักโดยใช้ EM (Effective Microorganisms)

จากเปลือกผลไม้

วัสดุ

1. เปลือกกล้วย + เปลือกส้ม + เปลือกผลไม้ทุกชนิด 1 ถัง หรือบับ
2. แกลบ 1 บับ
3. รำละเอียด 1/2 - 1 บับ
4. น้ำสะอาด 2 ลิตร เติม EM และกากน้ำตาลอย่างละ 1 ช้อน

วิธีทำ

เอาส่วนผสมในข้อ 1 + 2 + 3 ให้เข้ากัน รดด้วยน้ำขยาย EM (ข้อ 4) ให้ได้ความชื้นพอเหมาะ การหมักทำได้โดยกองให้สูงจากพื้น 20 เซนติเมตร คลุมด้วยกระสอบป่าน หมักทิ้งไว้ 5 วัน จะแห้งคือเกิดการหมักที่สมบูรณ์แล้วค่อยนำไปใช้ในการเกษตรทุกชนิด

จากเปลือกส้ม

1. นำเปลือกส้มและสับปะรดมาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ
2. นำน้ำตาลละลายกับน้ำเปล่าอัตราส่วน น้ำ 10 ลิตรต่อน้ำตาล 1 กิโลกรัม (ควรใช้น้ำตาลแดง)
3. นำเปลือกที่หั่นไว้เทลงไปในน้ำที่ละลายแล้วคนให้เข้ากัน
4. หมักไว้ 3 เดือน (คอยตรวจดูด้วย)

(ที่มา : www.chivavithe.net/modules.php?name=Forums&file=viewtopic&t=62)



ภาพที่ 6 การทำปุ๋ยหมักจากเปลือกผลไม้

(ที่มา : เทศบาลนครตรัง)



กรมควบคุมมลพิษ
POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ส่วนขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

สำนักจัดการกากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพฯ 10400

โทร : 0 2298 2412-4 โทรสาร : 0 2298 2415

<http://www.pcd.go.th>

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เป็นเจ้าของกรรมสิทธิ์และมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้