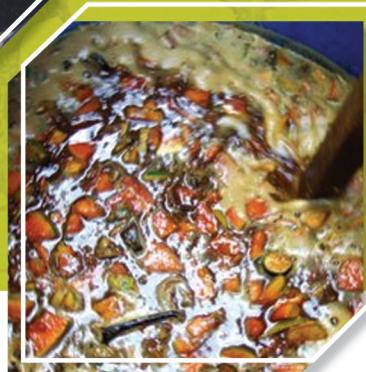


คุ่มือ

การกำปั้ยหมักจากขยะมูลฝอย (Composting)



ส่วนขยายมูลฝอยชุมชน

กองจัดการการขยะเชิงแผลสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ที่ปรึกษา

นายประลอง	ดำรงค์ไทย	อธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นางสุวรรณนา	เตียงรัตน์สุวรรณ	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายสมชาย	ทรงประกอบ	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายเดลิงศักดิ์	เพ็ชร์สุวรรณ	รองอธิบดีกรมควบคุมมลพิษ
นายสุเมธ	วิเชียรเพชร	ผู้อำนวยการกองจัดการากของเสียและสารอันตราย

ผู้เรียนเปรยং

นายทวีชัย เจี๊ยวนันย์ขาว

ผู้อำนวยการส่วนขยะมูลฝอยชุมชน

คณะทำงาน

นางสาวอนุดา	ทวีวนิสิน	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นายวิจารณ์	อินทร์กำแหง	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นายสุพจิต	สุกันต์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางสาวทัตกร	ศรีชานี	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางขามแก้ว	มาคราทรัพย์	นักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการ
นางสาวพรพรรณ	เพื่องอักษร	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นางสาววิชญาดา	กัลยาศรี	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นายศุภวีร์	สุจิตรา	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม
นางสาวจารยา	มุขพรหม	ปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม
นางสาวอัญชิษฐา	ไชยคิรินทร์	ปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม
นายบุรินทร์	สมใจเพ็ง	ปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม

สำหรับข้อแนะนำหรือรายละเอียดเพิ่มเติม สามารถแนะนำได้ที่ที่ ส่วนขยะมูลฝอยชุมชน

กองจัดการากของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ

92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400

โทร 0 2298 2480 – 3 โทรสาร 0 298 5398

อีเมลล์ pcd.msw@gmail.com

การกำปั้ยหมักจากขยะมูลฝอย

1. บทนำ

คุณมีอุบัตินี้เป็นคุณมีอิสระที่รับการหมักทำปุ๋ยจากขยะมูลฝอยในระดับครัวเรือน ชุมชนขนาดเล็ก หรือพื้นที่ห่างไกล ใช้ในการจัดการขยะมูลฝอยโดยให้มีการนำขยะมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ในรูปของ การหมักทำปุ๋ย คุณมีเล่นนี้จะประกอบไปด้วย หลักการวิธีการหมักทำปุ๋ยจากขยะมูลฝอยอย่างง่าย

2. หลักการ

การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย หมายถึง การย่อยสลายของวัสดุหรืออินทรีย์สารที่ได้จากการผลิต โดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์เป็นตัวทำงานย่อยสลายให้เป็นแร่ธาตุ ที่มีลักษณะค่อนข้างคงรูป มีลักษณะค่อนข้างแห้ง และมีคุณค่าที่สามารถใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดิน

2.1 กระบวนการหมัก

2.1.1 การหมักแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Decomposition)

คือกระบวนการที่จุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยใช้ออกซิเจนได้รับสารอาหารแล้วเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วและมีการย่อยสลายอินทรีย์สารให้กล้ายเป็นแร่ธาตุ กระบวนการนี้ไม่ก่อให้เกิดปัญหามากนัก เนื่องจากการย่อยสลายอินทรีย์สารไม่เกิดก๊าซที่มีก๊าซเมหึน แต่จะได้ปุ๋ยที่มีคุณสมบัติดีและมีองค์ประกอบของไนโตรต (NO_3^-) และซัลไฟต์ (SO_4^{2-})



2.1.2 การหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Decomposition)

คือกระบวนการที่ชีวินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยไม่ใช้ออกซิเจน ได้รับสารอาหารแล้วเจริญติดต่อ แล้วย่อยสลายอินทรีย์สารให้เป็นสภาพเป็นแร่ธาตุ แต่กระบวนการนี้มักมีปัญหาจากก๊าซที่มีกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซไฮโดรเจน (H_2S) และก๊าซแอมโมเนียม (NH_3) รวมทั้งคุณภาพของปุ๋ยที่ได้จะค่อนข้างต่ำ และใช้เวลาในการหมักนานกว่าการหมักแบบใช้ออกซิเจน



2.2 สภาวะของขยะมูลฝอยที่เหมาะสมในการทำปุ๋ยหมัก

ขยะมูลฝอยที่นำมาทำปุ๋ยหมักควร มีองค์ประกอบของอินทรีย์สารมากกว่า 40%

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

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

ขนาด = 0.5-1.5 นิ้ว

ความชื้น = 50-60%

อุณหภูมิ = 45-65°C

ในการทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอยจะต้องเลือกประเภทของขยะมูลฝอยที่จะนำมาใช้หมัก โดยมีปริมาณของธาตุคาร์บอนและไนโตรเจนที่เหมาะสม และควรคัดแยกขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสม ออกก่อนทำการหมัก รายละเอียดตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประเภทของขยะมูลฝอยสำหรับทำปุ๋ยหมัก

ขยะสีน้ำตาล (มีสารคาร์บอเนตมาก ส่วนใหญ่เป็นแข็ง)	ขยะสีเขียว (มีสารในโตรเจนมาก ส่วนใหญ่เป็นแข็ง/เปียก)	ขยะที่ไม่ควรนำมาหมัก
<ul style="list-style-type: none"> • หญ้าแห้ง • พากช้าง • กิงไนและเศษไม้ • ใบไม้ • กระดาษและกล่องกระดาษ • ขี้เลือย • เปลือกไม้ 	<ul style="list-style-type: none"> • หญ้าและใบไม้สด • เศษอาหาร • ผักและเปลือกผลไม้ • ถุงน้ำชาและการกาแฟ • เบลือกไข่ • ดอกไม้ • ต้นหญ้า 	<ul style="list-style-type: none"> • กระดูก • น้ำมันปรุงอาหาร • ผลิตภัณฑ์อาหารนม • พืชหรืออันไม่ที่เป็นโรค ปนเปื้อนสารพิษ • มูลสุนัขและแมว • กระดาษอาบน้ำ • วัชพืชที่มีเมล็ด

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

3. การกำปู๋หมักจากขยะมูลฝอยสำหรับชุมชนขนาดเล็กหรือพื้นที่ห่างไกล

การทำปู๋หมักจากขยะมูลฝอยจะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัดไม่น้อยกว่า 50% ช่วยลดปัญหาการเน่าเหม็นจากเศษอาหาร/เศษพืชพักริมสถานที่กำจัดและสามารถแปรรูปขยะมูลฝอยให้กล้ายเป็นวัสดุคุลลัยดินมีลีด้า ที่เราเรียกวันที่ไว้ว่า “ปู๋หมัก” สามารถนำไปใช้ประโยชน์เป็นสารบำรุงดิน (Soil Conditioner) ซึ่งปู๋ที่ได้ดังกล่าว อาจมีแร่ธาตุอาหารต่ำกว่าปู๋อินทรีย์ตามท้องตลาดอย่างไร้ตัว สารบำรุงดินดังกล่าวสามารถช่วยปรับปรุงสภาพดินให้มีความพรุนที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

3.1.1 คัดแยกขยะมูลฝอย

การคัดแยกขยะมูลฝอยได้ดีเท่าไรคุณภาพของปู๋ที่ได้จะยิ่งดีมากขึ้น การคัดแยกที่เหมาะสมควรจะคัดแยกจากแหล่งกำเนิด ได้แก่ บ้านเรือน ตลาดสด ร้านอาหารฯลฯ ซึ่งจะสามารถควบคุมการแยกได้ไม่มีการปนเปื้อน แต่หากไม่สามารถดำเนินการได้ การคัดแยกที่จุดหมักด้วยแรงคน หรือใช้เครื่องจักรกลก็สามารถที่จะดำเนินการได้ รายละเอียดตามตารางที่ 2

3.1.2 ลดขนาดขยะมูลฝอย

ขั้นตอนนี้มีความสำคัญ เนื่องด้วยการย่อยสลายจะเกิดขึ้นได้เร็วหากชิ้นขยะมูลฝอยมีขนาด พอเทมาะประมาณ 0.5-1.5 นิ้ว การลดขนาดอาจทำได้โดยแนะนำให้ประชาชนช่วยลดขนาด ตั้งแต่เริ่มแยก หรืออาจจะต้องใช้เครื่องย่อยลดขนาดและมีตະแกรงร่อน

ตารางที่ 2 การคัดแยกขยะมูลฝอยเพื่อทำปุ๋ยหมัก

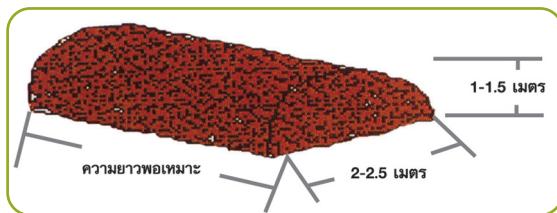
วิธีการ	การดำเนินการ	ข้อดี	ข้อจำกัด
คัดแยกที่จุดเกิดขยะมูลฝอย	<ol style="list-style-type: none"> จัดถังแยกขยะ 2 ถัง สำหรับเศษอาหาร และขยะอื่นๆ เศษอาหารที่ทิ้งใส่ในถังให้แยกน้ำอออกก่อน นำมัน/nม./ไขมันไม่ควรทิ้งรวมในถัง ถังเศษอาหารต้องนำไปยังจุดหมักปุ๋ยทุกวัน 	<ol style="list-style-type: none"> เศษอาหารที่แยกไม่มีการปนเปื้อนสารอื่น การย่อยทำได้สั่งดู ปุ๋ยที่ได้มีคุณภาพดี 	<ol style="list-style-type: none"> ต้องการความร่วมมือจากประชาชนมาก ต้องจัดรถแยกเก็บขยะเศษอาหารเป็นการเฉพาะ ต้องจัดเก็บทุกวันไม่เช่นนั้นจะเกิดปัญหาเรื่อง กลิ่น สัตว์คุ้ยเขี่ยและแมลง
คัดแยกที่จุดหมักโดยใช้แรงงานคน	<ol style="list-style-type: none"> รถขยะมูลฝอยถ่ายเทขยะมูลฝอยลงพื้นในจุดที่กำหนด ควรอยู่ในที่ร่มกันฝนได้ ใช้แรงงานคนแยกวัสดุที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ออกก่อน นำเศษอาหารที่เหลือไปยังระบบหมักปุ๋ย 	<ol style="list-style-type: none"> ชุมชนสามารถดำเนินการได้โดยจะต้องจัดระบบแยกขยะภายในชุมชน มีผลพลอยได้จากการวัสดุรีไซเคิล และนำไปขายได้ 	<ol style="list-style-type: none"> ต้องจัดหาแรงงานคนมาเพื่อคัดแยกขยะมูลฝอย เศษอาหารที่จะนำเข้าไปหมักมีคุณภาพต่ำ อาจมีการปนเปื้อนสารอื่นๆ ที่ทำให้คุณภาพปุ๋ยลดลง ต้องจัดหางบประมาณจ้างคนงานจำนวนมาก
คัดแยกที่จุดหมักโดยใช้เครื่องจักรกล	<ol style="list-style-type: none"> ก่อสร้างระบบคัดแยก รถขยะมูลฝอยถ่ายเทขยะมูลฝอยในบ่อรับขยะ ผ่านสายพานลำเลียง อาจใช้คนงานแยกขยะหรือใช้เครื่องจักรอัดโน้มช่วยแยก นำเศษอาหารที่แยกเข้าไปยังระบบหมักปุ๋ย 	<ol style="list-style-type: none"> สามารถดำเนินการได้โดยไม่ต้องจัดระบบคัดแยกในชุมชน การคัดแยกมีประสิทธิภาพดี มีผลพลอยได้จากการวัสดุรีไซเคิล และนำไปขายได้ 	<ol style="list-style-type: none"> ต้นทุนสูง ต้องซั่งแรงงาน ค่าเดินระบบและบำรุงรักษาระบบทสูง คุณภาพของเศษอาหารต่ำ อาจมีการปนเปื้อนสารอื่นๆ ทำให้คุณภาพของปุ๋ยหมักที่ได้ลดลง

3.1.3 ขั้นตอนการหมักปุ๋ยจากขยะมูลฝอยสำหรับชุมชนและพื้นที่ท่องเที่ยว

การหมักแบบใช้ออกซิเจนอย่างง่าย 2 วิธี ดังนี้

(1) แบบกองบนลาน (Windrow System)

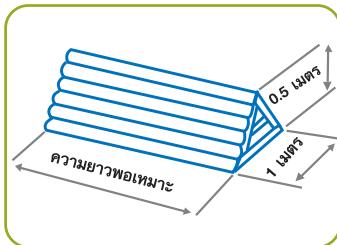
นำขยะมูลฝอยมากองบนพื้นราบให้มีความสูงที่สามารถใช้จอบหรือพลั่วในการผลิกลับได้สะดวก โดยต้องผลิกลับกองปุ๋ยหมักโดยให้ส่วนที่อยู่ด้านล่างขึ้นมาด้านบน เพื่อให้เกิดการระบายอากาศได้ดีและทั่วถึงทั้งกองปุ๋ยหมัก ซึ่งจะเป็นการเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลายและยังป้องกันไม่ให้เกิดขบวนการหมักแบบใหม่ใช้ออกซิเจนที่ก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น วิธีนี้เป็นวิธีที่ง่าย ต้นทุนต่ำ เหมาะกับชุมชนที่มีปริมาณขยะมูลฝอยไม่มากนัก มีพื้นที่ว่างสำหรับผลิกลับกอง



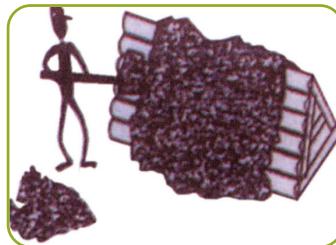
ภาพที่ 1 การกองหมักปุ๋ยแบบกองบนลาน (Windrow System)

(2) แบบอุโมงค์อาคาร (Static Pile)

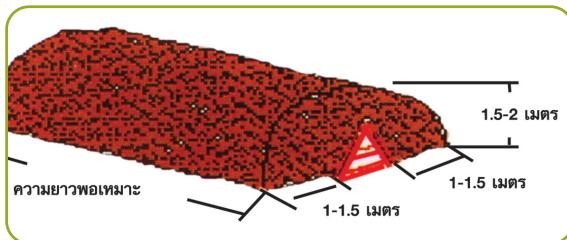
นำเศษอาหารมาสูมกองบนฐานที่สร้างเป็นอุโมงค์อาคาร อาจทำจากห่อ คอล. เจาะรู เชิงไม้ไผ่เจาะรู หรือไม้รั้วແນงที่วางกันเป็นชั้นตามภาพที่ 2 เป็นการช่วยให้อาคารในกองปุ๋ยหมัก มีการระบายได้อย่างทั่วถึง วิธีนี้เหมาะสมกับชุมชนที่มีปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำมาหมักปุ๋ยมากกว่า วิธีแรก ไม่จำเป็นต้องผลิกลับกอง รวมทั้งสามารถลดกลิ่นรบกวนและการลัดวงจรได้ แต่จะมีต้นทุนในการก่อสร้างและเดินระบบมากกว่า



ภาพที่ 2 ฐานอุโมงค์



ภาพที่ 3 การกองสูมขยะมูลฝอย



ภาพที่ 4 การหมักปุ๋ยแบบอุโมงค์อากาศ (Static Pile)

3.2 การหมักขยะมูลฝอยให้เป็นปุ๋ยหมัก

3.2.1 ขั้นตอนที่ 1 ทำการสุมกองขยะมูลฝอย

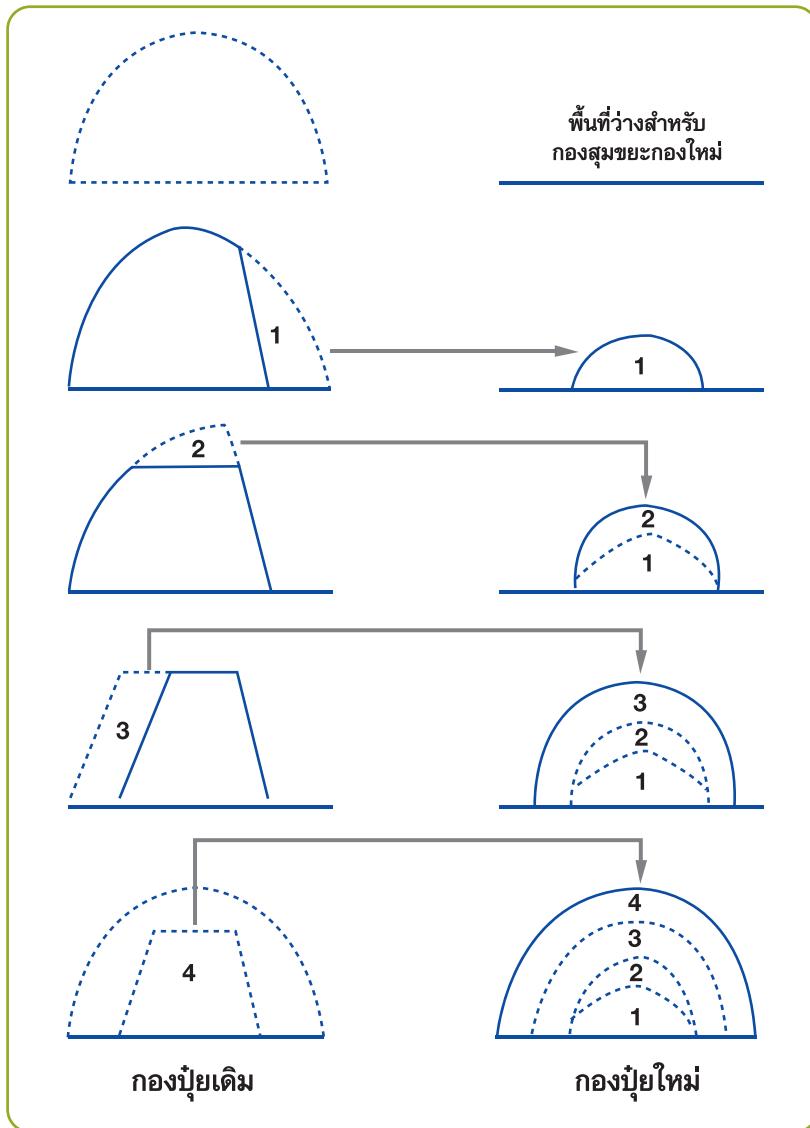
การสุมกองขยะมูลฝอยมีให้เลือก 2 แบบ ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ ปริมาณ และชนิดของขยะมูลฝอย ดังภาพที่ 1 และภาพที่ 4

3.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบอุณหภูมิ

การตรวจสอบอุณหภูมิในกองปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย เพื่อให้ทราบถึงเวลาที่จะต้องทำการพลิกกลับกองปุ๋ยหมัก ทำได้โดยการเลี่ยบเทอร์โมมิเตอร์เข้าไปที่บริเวณกลางกองปุ๋ยหมัก หลายๆ จุดทั่วกองแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย อุณหภูมิที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง $45-65^{\circ}\text{C}$ หากสูงกว่า 65°C แสดงว่าต้องทำการพลิกกลับกองปุ๋ยหมักทันที

3.2.3 ขั้นตอนที่ 3 การพลิกกลับกองปุ๋ยหมัก

ความสำคัญของขั้นตอนนี้อยู่ที่ว่า ขณะที่พลิกกลับกองปุ๋ยหมักทุก 4-5 วัน ซึ่งจะทำให้อากาศจากภายในออกจะถ่ายเทเข้ามาคลุกเคล้ากับขยะมูลฝอย ทำให้เกิดสภาพการหมักแบบใช้ออกซิเจน และเป็นช่วงเวลาของการตรวจสอบความชื้นหากกองปุ๋ยหมักแห้งเกินไป ควรพรบน้ำเพื่อเพิ่มความชื้น โดยสังเกตจากการบีบปุ๋ยหมัก หากมีความชื้นที่เหมาะสมจะมีน้ำไหลออกตามร่องนิ้วเล็กน้อย รายละเอียดดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการผลิตกองปุ๋ยหมัก

3.2.4 ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบขันสุดท้าย

ขยะมูลฝอยที่ผ่านการหมักแล้ว จะแปรสภาพเป็นปุ๋ยหมักที่สมบูรณ์ให้ดูลักษณะของปุ๋ยหมักจะเปลี่ยนเป็นลีดทำหรือคล้ำกว่าเดิม มีเนื้อละเอียด ร่วนชุบ มีกลิ่นคล้ายดิน ในขั้นตอนสุดท้ายนี้อุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง 45°C ใช้เวลา 4-5 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ตามขั้นตอนที่ 1-3 หากปุ๋ยหมักมีลีดทึบล้ำมายความร่วมมายความร่วมมายเมื่อ กองทิ้งไว้อีก 2 สัปดาห์ ก็สามารถนำปุ๋ยมาผ่านตะแกรงร่อนเพื่อให้ได้ปุ๋ยหมักที่มีขนาดและคุณภาพดีและนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

3.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการหมักขยะมูลฝอย

3.3.1 สถานที่ดึงจุดหมักทำปุ๋ย

กระบวนการหมักปุ๋ยจากขยะมูลฝอยจำเป็นต้องทำในที่โล่ง มีเนื้อที่กว้างขวางพอสำหรับการสูบและพลิกกองขยะมูลฝอย สถานที่ดึงที่ตั้งที่เหมาะสมสมควรมีลักษณะดังนี้

- (1) สามารถขนขยะมูลฝอยเข้าถึงสถานที่ได้สะดวก
- (2) มีการทำแนวกันเพื่อแบ่งเขตที่ซัดเจนระหว่างสถานที่หมักขยะมูลฝอยและพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อลดความรำคาญของชุมชนใกล้เคียงที่เกิดจากขยะมูลฝอยและกลิ่นเหม็น
- (3) มีพื้นที่กว้างขวางพอสำหรับกองขยะมูลฝอยที่นำมาหมักและกองปุ๋ยหมักเพื่อรอนำไปใช้ประโยชน์
- (4) พื้นที่ควรราบรื่นเป็นระเบียบเรียบร้อยและมีความลาดชันเล็กน้อยเพื่อสามารถระบายน้ำของเทluที่ไม่ต้องการได้ดี
- (5) สามารถจดหมายสำคัญของปุ๋ยหมักได้สะดวก
- (6) มีรั้วรอบขอบซิด เพื่อบังกันมิให้มีการนำขยะมูลฝอยจากที่อื่นมาทิ้ง ณ จุดหมักปุ๋ย

3.3.2 สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสมต่อการหมักขยะมูลฝอย

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

4. การทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอยสำหรับครัวเรือน

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

4.1 ขั้นตอนที่ 1 เลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับหมักปุ๋ย

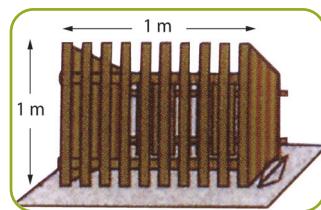
- สามารถระบายน้ำได้สะดวก
- มีน้ำสำหรับใช้รดน้ำได้สะดวก
- อยู่ใกล้ดักกันลม เช่น กำแพงหรือพุ่มไม้
- อยู่ห่างจากสวนผัก เพื่อป้องกันแมลงและหอยหากกัดกินพืชผัก
- เป็นบริเวณที่ขึ้นสูงขยะมูลฝอยได้สะดวก
- ควรมีแนวกันระหว่างหลุมและพื้นที่ใช้สอย

4.2 ขั้นตอนที่ 2 เตรียมพื้นที่หมักปุ๋ย

ซึ่งมีหลายแบบ เช่น แบบคอกลัตต์ แบบคอกอิฐบล็อก ถังน้ำพลาสติกทั่วไป หรืออาจใช้วงขอบซีเมนต์ เป็นต้น

• แบบคอกลัตต์

สำหรับแบบนี้ สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดตามที่ต้องการได้ รองพื้นด้วยเศษกระดาษหิน หรือเศษไม้ ช่วยรักษาความชื้นไว้ หากปริมาณขยะมูลฝอยมีมากให้เพิ่มจำนวนถังหมักตามปริมาณ



• แบบคอกอิฐบล็อก

ก่อคอกด้วยอิฐบล็อกโดยเงินช่องว่างระหว่างก้อนอิฐแต่ละก้อนไว้สำหรับเป็นช่องระบายน้ำอากาศ



• ถังน้ำพลาสติก

นำถังน้ำพลาสติกหรือถังที่ว่างมาเป็นถังหมักขยะมูลฝอยได้โดยตัดฝาด้านบนและเจาะรูบริเวณก้นถัง เจาะรูรอบๆ สำหรับระบายอากาศ และควรวางถังสูงกว่าพื้นเล็กน้อยเพื่อให้อากาศระบายได้ดี

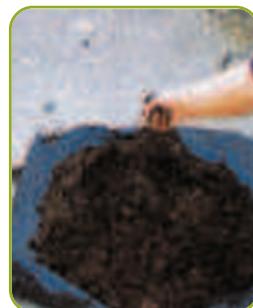


4.3 ขั้นตอนที่ 3 การเลือกประเภทของขยะอินทรีย์ที่นำมาหมักทำปุ๋ย

ลดส่วนของคราบอนและไนโตรเจนซึ่งเหมาะสมในการหมักปุ๋ย จะสามารถได้จากการเลือกประเภทของขยะอินทรีย์ที่ใช้หมัก โดยขยะมูลฝอยที่มีค่าวบอนมากจะมีสีน้ำตาล ส่วนของที่มีไนโตรเจนมากจะมีสีเขียว ดังตัวอย่างตารางที่ 1 และควรรับให้ขยะมูลฝอยมีขนาดเล็กประมาณ 0.5-1.5 นิ้ว จะทำให้เวลาการหมักลันลง นอกจากนี้ควรมีขยะมูลฝอยหลายประเภท อาร์ที เศษอาหาร ใบไม้แห้ง ชี้เลื่อย ฯลฯ ที่ใช้ในการหมัก ทั้งนี้เพื่อมีให้ขยะอินทรีย์ท่ออยู่ในกองปุ๋ยหมักจับตัวกัน จะทำให้เกิดสภาพไร่องค์และมีกลิ่นเหม็น

4.4 ขั้นตอนที่ 4 วิธีการหมักขยะมูลฝอย

- รดน้ำที่พื้นบ่อหมักเพื่อให้กันบ่อเปลี่ยนจากช่วยป้องกันไม่ให้ดินดึงความชื้นจากขยะมูลฝอยไป
- รองกันบ่อหมักด้วยเศษไม้หรือกิ่งไม้ หนาประมาณ 10-15 เซนติเมตร เพื่อให้อากาศกันบ่อถ่ายเทได้สะดวก
- ใส่ขยะมูลฝอยที่มีค่าวบอนก่อนตามด้วยขยะมูลฝอยที่มีไนโตรเจน เติมน้ำและคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- วางเรียงขยะมูลฝอยเป็นชั้นๆ
- การหมักที่ดีควรมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 45-50% ลังเกตได้จากเมื่อกำดูจะรู้สึกเหมือนฟองน้ำที่เปียกน้ำและมีน้ำหยดมา 2-3 หยด



4.5 ขั้นตอนที่ 5 การดูแลและการพลิกกลับกองปุ๋ยหมัก

ในการหมักต้องการพลิกกลับกองปุ๋ยหมักให้สัมผัสอากาศในปริมาณที่เพียงพอ ซึ่งอาจทำได้โดยการใช้จอบและพลั่วพลิกໄ逵ภายในพื้นที่หมักปุ๋ย และทำสม่ำเสมอจะช่วยให้การย่อยสลายเร็ว ถ้าหากน้อยเกินไปจะเกิดกลิ่นเหม็น การพลิกกลับกองปุ๋ยหมักทำโดยใช้พลั่วพลิกกองปุ๋ยหมักไปเรื่อยๆ หากลังเกตได้ว่ากองปุ๋ยหมักแห้งเกินไปให้ฉีดพริมน้ำหลังจากเริ่มหมักได้ 2-3 วัน ภายในถังหมักจะมีความร้อนเกิดขึ้นถึงระดับ 55°C และถ่วงเวลาจุลทรีย์กำลังทำงาน หากไม่มีความร้อนร้อนเกิดขึ้นแสดงว่ามีขยะลีเสียวนอยู่น้อยเกินไป หรือบ่อหมักแห้งเกินไป หรือมีอากาศอยู่น้อยเกินไป จะต้องทำการพลิกกลับเพื่อเพิ่มออกซิเจนและฉีดพริมน้ำ

4.6 ขั้นตอนที่ 6 การนำไปใช้ประโยชน์

ปุ๋ยหมักที่ดีจะมีสีดำเป็นเนื้อเดียวกัน ร่วนซุย และมีกลิ่นเหมือนดินธรรมชาติ สามารถนำไปใช้เป็นสารบำรุงดินเพื่อเพิ่มความพรุนของดินได้ดี

ตารางที่ 3 การแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นบริเวณหมักทำปุ๋ย

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ไข
มีกลิ่นเหม็นคล้ายไข่เน่า	ความชื้นมากเกินไป/ การถ่ายเทอากาศได้น้อย	ผลมขยะจำพวกใบไม้แห้ง ทอไผ่แห้ง เพื่อดูดซับความชื้น และทำให้อากาศถ่ายเทสะดวกยิ่งขึ้น
มีกลิ่นเหม็นคล้าย แอมโมเนีย	มีมูลฝอยเลี้ยวยามากทำให้มี ปริมาณในโตรเจนมากเกินไป	เติมขยะที่มีคาร์บอน เช่น ใบไม้ และกิ่งไม้แห้ง
อุณหภูมิต่ำเกินไป	ปริมาณขยะมูลฝอยน้อยเกินไป [*] ทำให้ขาดในโตรเจนและความ ชื้น จึงไม่เกิดกระบวนการหมัก	เติมขยะให้มีปริมาณมากขึ้นให้ พอเหมาะสมกับถังหมัก
สุนัข หนู และแมลง คุ้ยเขี่ยหลุมหมัก	มีขยะจำพวกเศษอาหารมาก	ใช้ดินปกคลุมขยะสดทันทีที่นำมา เติมลงในบ่อหมัก
กระบวนการหมักใช้เวลา นานเกินกว่าปกติ	ขนาดของขยะมีชิ้นใหญ่เกินไป	ตัดหรือสับขยะให้มีขนาดเล็กลง เหลือ 0.5-1.5 นิ้ว
หลุมหมักเปียกเกินไป	มีความชื้นมากเกินไป การระบายน้ำอากาศไม่เพียงพอ	ย้ายหลุมหมักไปอยู่ในบริเวณที่ อากาศถ่ายเทดี เติมใบไม้แห้ง และ พลิกกลับขยะ



5. ตัวอย่างการหมักทำปุ๋ยอินทรีย์

5.1 การหมักทำปุ๋ยในครัวเรือน

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

5.1.1 การทำน้ำหัวเชื้อจุลินทรีย์

น้ำหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ผลิตได้จะสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยโดยตรง เป็นหัวเชื้อปุ๋ยอินทรีย์ ใช้ประโยชน์ในการกำจัดกลิ่นจากบ่อగ不容 หรือฝาเชื้อโรคในฟาร์มสุกร เป็นต้น ซึ่งการทำน้ำหัวเชื้อจุลินทรีย์มีหลักสูตร ได้แก่

- **สูตรดองหวาน**

วัตถุดิบ : อาหารหมักดอง เช่น โยเกิร์ตสหรวมชาติ ถั่วน้ำ แล้วผักผลไม้มัดองหันชั้นเล็กๆ

อุปกรณ์ : แก้วลอนน้ำขนาด 20 ลิตร กากน้ำตาล 500 กรัม น้ำประปา 5 ลิตร

วิธีทำ : นำกากน้ำตาลมาผสมกับน้ำ 5 ลิตร เขย่าให้กากน้ำตาลละลายจนหมด จากนั้นใส่โยเกิร์ตสหรวมชาติ 1 ถ้วย ถั่วน้ำครึ่งแผ่น และผักผลไม้มัดองหันชั้นเล็กๆ ลงไปในขวดน้ำที่เตรียมไว้ เขย่าให้เข้ากันแล้วเติมน้ำจนเต็บประมาณ ครึ่งถังของภาชนะ ปิดฝาโดยใช้ถุงพลาสติกครอบไว้และมัดด้วยยาง ทิ้งไว้ประมาณ 1 อาทิตย์ จะสังเกตเห็นถุงพลาสติกพองขึ้นด้วยแก๊สที่เกิดจากการหมัก และดองว่าน้ำหัวเชื้อพร้อมใช้งาน

- **สูตรดองเค็ม**

วัตถุดิบ : เกลือป่น เบลือกผัก และเบลือกผลไม้ต่างๆ

วิธีทำ : นำเกลือป่น 2 ช่อง มาละลายในน้ำ

1 ลิตร จากนั้นใส่เบลือกผักผลไม้

ทั้งหมดลงไปในกระบอกน้ำปากกว้างที่เตรียมไว้ คนให้เข้ากัน ปิดฝาทิ้งไว้ประมาณ 1 อาทิตย์ หากไม่มีกลิ่นบุดเน่าแสดงว่าน้ำหัวเชื้อพร้อมใช้งาน

(หมายเหตุ : หัวเชื้อที่จะนำไปใช้ได้จะต้องมีกลิ่นหวานอมเปรี้ยวและกลิ่นแอกลกซอฟต์ แต่ถ้ากลิ่นไม่เป็นเช่นนั้นให้ทำใหม่และเพิ่มปริมาณเกลือ)



5.1.2 การสร้างกองหัวเชื้อ

รายละเอียดของอุปกรณ์และวัตถุดินสำหรับการทำหัวเชื้อ 1 กอง ได้แก่

- 1) รำลาエียด 50 กิโลกรัม
- 2) แกลบ 50 กิโลกรัม
- 3) น้ำหัวเชื้อจุลทรรศ์ท้องถิ่น (สูตรดองหวานและดองเค็ม)
- 4) พลั่วใหญ่ 1 อัน
- 5) บัวรดน้ำ 2 อัน
- 6) น้ำเปล่า

วิธีทำ

- 1) เทรัมลาเอียดและแกลบมากองไว้ที่พื้นจากนั้นค่อยๆเติมน้ำเพื่อเพิ่มความชื้นและป้องกันการฟังกระเจา
- 2) นำน้ำหัวเชื้อจุลทรรศ์ที่เตรียมไว้มาผสมกับรำลาエียดและแกลบ โดยพร้อมให้ทั่วแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากัน
- 3) ค่อยๆ เติมน้ำเพิ่มลงไป เพื่อปรับความชื้นให้อยู่ในช่วง 40-60 เปอร์เซนต์ ซึ่งทดสอบโดยการใช้มือกำหัวเชื้อแล้วแบะออก หากหัวเชื้อจับกันเป็นก้อนไม่แตกออกแสดงว่ามีความชื้นเหมาะสม หากหัวเชื้อยังแตกออกให้เติมน้ำแล้วคลุกเคล้าต่อ
- 4) จากนั้นหมักทิ้งไว้โดยกองเป็นภูเขาสูงประมาณ 1 เมตร และค่อยกลับกองหัวเชื้อทุกๆ 2 วัน หรือใส่ไว้ในภาชนะที่มีช่องระบายอากาศ และค่อยเช็คคุณภาพ มีช่องอุณหภูมิควรอยู่ระหว่าง 50-70 องศาเซลเซียส ควรทำการสอบหรือผ้าที่มีการระบายอากาศที่ดีคลุมทั้งกองไว้เพื่อเป็นการอบให้อุณภูมิสูงขึ้น
- 5) ระหว่างพลิกกลับกองหัวเชื้อให้ลังเกตความชื้น หากกองหัวเชื้อแห้งเกินไป ให้พรบน้ำในปริมาณที่พอเหมาะแล้วคลุกเคล้าให้เข้ากันเพื่อรักษาและดับความชื้นถ้าผ่านน้ำกองหัวเชื้อจะเสียหายตัวอยู่ทั่ว ก็แสดงว่าการทำหัวเชื้อประสบความสำเร็จ เนื่องผ่านไปประมาณ 2 สัปดาห์ อุณหภูมิในกองหัวเชื้อจะเริ่มลดลง และพร้อมใช้งาน



5.1.3 วิธีการหมักทำปุ๋ยอินทรีย์ในครัวเรือน โดยใช้วิธีอย่างง่ายๆและประหยัด

วิธีการหมักทำปุ๋ย ในครัวเรือนโดยวิธีการที่ทำได้ง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ ปุ๋ยหมักที่ได้มีคุณภาพดี เป็นการกำจัดขยะก่อนที่จะบูดเน่า การทำปุ๋ยหมักวิธีนี้สามารถนำขยายเชื้ออาหารใส่ลงในภาชนะ หมักทำปุ๋ยได้ทุกวัน และเน้นการใช้จุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนเพื่อย่อยลายอินทรีย์ภายในตัวภาชนะ รวดล้มที่เหมาะสม (ที่มาของข้อมูลย่ออยู่ : การหมักทำปุ๋ยอินทรีย์ (Takakura Method) สำนักสิ่งแวดล้อม กทม.)

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการหมักทำปุ๋ยมีดังต่อไปนี้

- 1) ตะกร้าไปรรง มีฝาปิด (ที่อากาศถ่ายเทได้ดี)
- 2) ช้อนพรวนดิน หรือพลาสติก

วิธีทำปุ๋ยหมัก

- 1) นำหัวเชื้อมาใส่ในตะกร้าที่บุด้านข้างด้วยพร้อม โดยใส่ให้มีปริมาณ 2 ใน 3 ของตะกร้า หรือ เกินครึ่งหนึ่งของตะกร้า
- 2) หั่นขยะให้เป็นชิ้นเล็กๆ ใส่ลงในตะกร้าแล้ว คลุกเคล้าให้เข้ากัน โดยโยกหัวชื้อขึ้นมาให้มีหลุมสำหรับใส่เศษอาหารลงไป ทำการ คลุกเคล้าเศษอาหารและหัวเชื้อให้ผสมกัน อย่างทั่วถึง โดยเกลี่ยหัวเชื้อให้กลบเศษอาหารลงไปและผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน และปิดฝาหรือคลุมด้วยผ้าดำ
- 3) ค่อยเช็คอุณหภูมิและความชื้นของปุ๋ยทุกวัน ชี้อุณหภูมิที่เหมาะสมสมสำหรับการย่อยลายอยู่ระหว่าง 40-60 องศาเซลเซียส และเมื่อ ความชื้นประมาณ 40- 60 เปอร์เซ็นต์
- 4) หากพบว่าปุ๋ยในตะกร้าแห้งเกินไป ลังเกต จากกำปู๋ยไว้ในเมือแล้วแน หากปุ๋ยแตกออก แสดงว่าแห้งไป



- 5) ให้พรบน้ำเพิ่มลงไปแล้วคลุกเคล้าวันละครั้ง เพื่อเป็นการกระตุ้นการหมักย่อยและยับยั้งเชื้อที่ทำให้บูดเน่า สถานที่ดังวางตะกร้าควรตั้งในที่ที่ไม่โดนแดดและฝน อีกทั้งมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก



ข้อควรระวัง

- ไม่ควรใส่เศษอาหารที่เน่าหรือบูดแล้ว
- ควรทั่งเศษอาหารให้เป็นชิ้นเล็กๆ ก่อนใส่เพื่อจุลินทรีย์จะได้ย่อยสลายได้ดีขึ้น
- เศษอาหารที่มีน้ำผึ้งสมควรกรองเอาน้ำออกและนำเฉพาะส่วนกากใส่ลงในตะกร้าปุ๋ย

5.1.4 วิธีการนำปุ๋ยไปใช้

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

ข้อควรระวัง : ไม่ควรนำปุ๋ยที่ได้ไปใส่กับดินไม่โดยตรง ควรนำปุ๋ยมาผสมกับดินในอัตราส่วน 1:3 เนื่องจากในปุ๋ยหมักอาจยังมีกระบวนการย่อยสลายอยู่ จะส่งผลกระทบให้ดินไม่ดายได้





5.2 การทำปุ๋ยหมักโดยใช้ EM (Effective Microorganisms)

จากเปลือกผลไม้

วัสดุ

1. เปลือกกล้วย + เปลือกส้ม + เปลือกผลไม้ทุกชนิด 1 ถัง หรือปีบ
2. แกลบ 1 ปีบ
3. รำลະເອີຍດ 1/2 - 1 ປຶບ
4. น้ำสะอาด 2 ລົດ ເຕີມ EM ແລະ ການນໍາຕາລອຍ່າງລະ 1 ຊັນ

วิธีทำ

ເອົາສ່ວນຜສນໃນຂົ້ນ 1 + 2 + 3 ໃຫ້ເຂົ້າກັນ ຮດດ້ວຍນ້ຳຂຍຍ EM (ຂົ້ນ 4) ໃຫ້ໄດ້ຄວາມຊັ້ນພອທມາດ ກາຮມັກທຳໄດ້ໂດຍກອງໃກ້ສູງຈາກພື້ນ 20 ເໜີນຕີເມຕຣ ດຸລຸມດ້ວຍກະສອນປ່ານ ມັກທີ່ໄວ້ 5 ວັນ ຈະ ແກ້້າກີ່ວິດກາຮມັກທີ່ສົມບູຽນໝັ້ນແລ້ວຄ່ອຍນໍາໄປໃໝ່ໃນກະເທົກທຸກໆ

จากเปลือกส้ม

1. ນຳເປົ່າປົກສົມແລະສັບປະດມາຫຼັນເປັນຊື່ນເລັກໆ
2. ນຳນໍາຕາລະລາຍກັນນໍາເປົ່າຢ່າຕ່າງໆ ນໍາ 10 ລົດຕ່ອນນໍາຕາລ 1 ກິໂລກຮັມ (ຄວາໃຫ້ ນໍາຕາລແດງ)
3. ນຳເປົ່າປົກທີ່ທັນໄວ້ເຖິງໄວ້ໃນນໍາທີ່ລະລາຍແລ້ວຄົນໃຫ້ເຂົ້າກັນ
4. ມັກໄວ້ 3 ເດືອນ (ຄອຍຕຽຈດ້ວຍ)

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



ภาพที่ 6 การทำปุ๋ยหมักจากเปลือกผลไม้

(ที่มา : เทศบาลนครตั้ง)



กรมควบคุมมลพิษ

POLLUTION CONTROL DEPARTMENT

ส่วนขยายมูลฝอยชุมชน
กองจัดการภารกิจของเสียและสารอันตราย กรมควบคุมมลพิษ
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
92 ซอยพหลโยธิน 7 ถนนพหลโยธิน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400
โทร : 0 2298 2480 - 3 โทรสาร : 0 298 5398

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
เป็นเจ้าของกรรมลิขสิทธิ์และมีลิขสิทธิ์ในเอกสารฉบับนี้