



สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

เทคโนโลยีการจัดการ ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

Solid Waste and Excreta Management Technology

ตัวอย่าง



ดร.วนิดา ชูอักษร

วนิดา ชูอักษร.

เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล = Solid Waste and Excreta Management Technology.

1. ขยะและการกำจัดขยะ. 2. การใช้ของเสียให้เป็นประโยชน์.

TD791

ISBN (ebook) 978-616-602-173-8

ลิขสิทธิ์ของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ชูอักษร

สงวนลิขสิทธิ์

ฉบับอิเล็กทรอนิกส์ (ebook) กุมภาพันธ์ 2568

จัดพิมพ์และจัดจำหน่ายโดยสำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

99 หมู่ 18 อาคารโรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12121

โทร. 085-112-6081, 085-112-6968

<http://thammasatpress.tu.ac.th>, e-mail: unipress@tu.ac.th

ภาพปก: TheDigitalArtist, www.pixabay.com

ราคาเล่มละ 370.- บาท

บทที่ 6

เทคโนโลยีการแปรสภาพขยะ กลับมาใช้ประโยชน์

ปัญหาขยะในปัจจุบัน เป็นปัญหาที่ทุกประเทศทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย กำลังเผชิญอยู่ สาเหตุเนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจ การปรับเปลี่ยนวิถีความเป็นอยู่ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมบริโภคของประชากร และการเติบโตของการท่องเที่ยว (สำนักงานสิ่งแวดล้อม ภาคที่ 6, 2563) ขยะที่เกิดจากการผลิตและการใช้สินค้าของสังคมในปัจจุบัน ได้รับการปล่อยทิ้งให้สะสมในหลุมฝังกลบอย่างรวดเร็ว หรือถูกกำจัดในวิธีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม (Lin, 2018) ซึ่งปัญหาที่สำคัญในการดำเนินการแก้ไขปัญหามลพิษที่ผ่านมา ได้แก่ ข้อจำกัดด้านงบประมาณ ข้อจำกัดด้านสถานที่ เป็นต้น ดังนั้นการนำขยะมาใช้ประโยชน์โดยการแปรสภาพจึงเป็นการช่วยลดภาระ โดยเฉพาะด้านงบประมาณในการกำจัด และสามารถนำเอาขยะมาใช้ประโยชน์ แต่ต้องดำเนินการศึกษา ปริมาณ องค์ประกอบ และลักษณะสมบัติของขยะในเบื้องต้น เพื่อสามารถแปรรูปให้เหมาะสมกับลักษณะ สมบัติของขยะที่เกิดขึ้นจากแหล่งกำเนิดต่างๆ เช่น ในพื้นที่องค์การบริหารส่วนตำบลเกาะเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ในปี พ.ศ. 2564 หากมีการแยกและนำขยะมูลฝอยอินทรีย์และขยะมูลฝอยรีไซเคิลไปแปรสภาพ และใช้ประโยชน์ จะสามารถลดต้นทุนการจัดการขยะมูลฝอยจาก 21,344,000 บาทต่อปี เหลือ 17,957,540 บาทต่อปี หรือลดลงร้อยละ 15.78 (อริสรา กิ่งพุด และวนิดา ชูอักษร, 2567) ซึ่งการแปรสภาพหรือแปรรูปขยะกลับมาใช้ประโยชน์มีหลากหลายวิธี และสามารถใช้ประโยชน์ ในด้านต่างๆ คือ ด้านพลังงาน ด้านการเกษตร ด้านทรัพยากร และด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. เทคโนโลยีการแปรรูปขยะกลับมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน

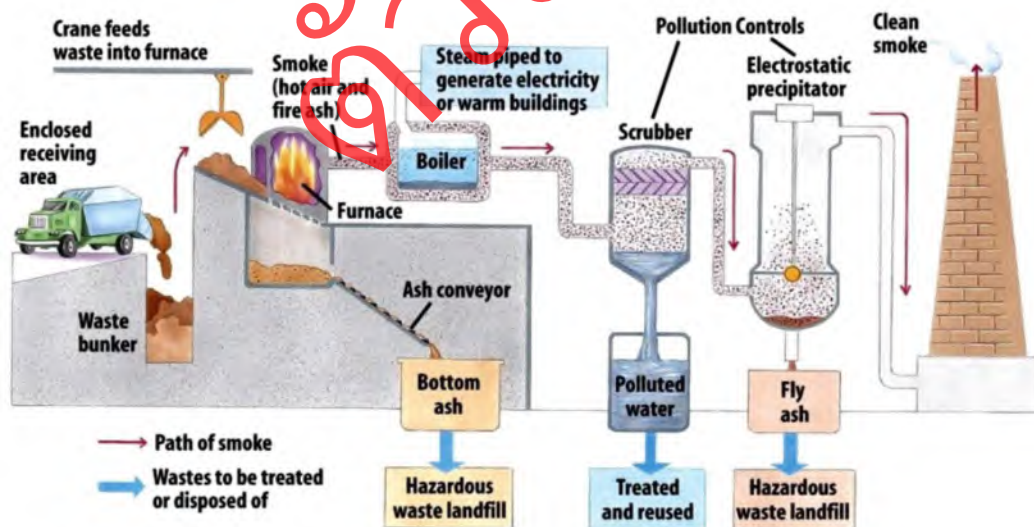
เทคโนโลยีการแปรรูปขยะเพื่อใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน ได้แก่ เทคโนโลยีเตาเผาขยะ (Incinerator) เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel; RDF) เทคโนโลยีไพโรไลซิส (Pyrolysis) เทคโนโลยีก๊าซซิฟิเคชัน (Gasification) เทคโนโลยีพลาสมาอาร์ค (Plasma Arc) เทคโนโลยีการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน (Anaerobic Digestion) เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพจากหลุมฝังกลบขยะ (Landfill Gas to Energy) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน, 2554; Kalogirou, 2018)

1.1 เทคโนโลยีผลิตพลังงานโดยใช้เตาเผาขยะชุมชน

เทคโนโลยีผลิตพลังงานโดยใช้เตาเผาขยะชุมชน (Incineration) หรือเทคโนโลยีการผลิตเป็นพลังงานจากขยะ (Waste to Energy; WTE) เป็นการนำขยะเปลี่ยนเป็นพลังงานทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิลได้ ซึ่งพลังงานที่ได้จากขยะอาจมาจากขยะชุมชน กระบวนการผลิต หรือการดำเนินการกิจกรรมต่างๆ ทั้งภายในครัวเรือนและโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจุบันพลังงานจากขยะถือเป็นแหล่งพลังงานสะอาดและเป็นพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูงเนื่องจากสามารถนำไปผลิตเป็นพลังงานความร้อน พลังงานไฟฟ้า ก๊าซชีวภาพ และสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ โดยการเผาขยะให้ได้พลังงานเป็นการเผาขยะในเตาที่ได้มีการออกแบบมาเป็นพิเศษ เพื่อให้เข้ากับลักษณะสมบัติของขยะชุมชนที่มีอัตราความชื้นสูงและมีปริมาณความร้อนที่แปรผันได้ การเผาไหม้จะต้องมีการควบคุมที่ดีเพื่อจะป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษและการรบกวนต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ก๊าซพิษ เหมม่า กลิ่น เป็นต้น ก๊าซซึ่งเกิดจากการเผาไหม้จะได้รับการกำจัดเฝ้าและอุณหภูมิตามที่กฎหมายควบคุมก่อนที่จะส่งออกสู่บรรยากาศ โดยจะมีซีเมนต์ที่เหลือจากการเผาไหม้ประมาณร้อยละ 10 โดยปริมาตร และร้อยละ 25-30 โดยน้ำหนักของขยะชุมชนที่ส่งเข้าเตาเผา ซึ่งจะถูกนำไปฝังกลบหรือใช้เป็นวัสดุปูพื้นสำหรับการสร้างถนน ส่วนซีเมนต์ที่มีส่วนประกอบของโลหะอาจถูกนำกลับมาใช้ใหม่ได้ นอกจากนั้นสามารถที่จะนำพลังงานความร้อนที่ได้จากการเผาขยะชุมชนมาใช้ในการผลิตไอน้ำ หรือทำน้ำร้อน หรือผลิตกระแสไฟฟ้าได้

เทคโนโลยีผลิตพลังงานโดยใช้เตาเผาขยะชุมชน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เมาทำลายขยะชุมชนในสภาพที่รับเข้ามาโดยไม่ต้องมีกระบวนการจัดการเบื้องต้นก่อน หรือเรียกว่า ระบบการเผาไหม้มวล (Mass Burn System) และระบบการเผาทำลายขยะชุมชนที่มีการจัดการเบื้องต้น (Burning of Preheated and Homogenized Waste) ซึ่งเป็นวิธีเผาขยะที่นิยมใช้กันอยู่แพร่หลายในปัจจุบัน คือ การเผาไหม้โดยตรง แต่ทำให้เป็นระบบมากขึ้น เพื่อให้การเผาขยะจำนวนมากสามารถควบคุมให้เกิดการเผาไหม้ได้โดยสมบูรณ์มากที่สุดและให้ปลดปล่อยมลพิษน้อยที่สุด เทคโนโลยีผลิตพลังงาน

โดยใช้เตาเผาขยะชุมชนจะมีมาตรฐานระบบกำจัดก๊าซอันตรายในการปลดปล่อยก๊าซเชื้อเพลิง (Flue Gas) และเถ้าขนาดเล็กก่อนปล่อยออกไปทางปล่องควัน กล่าวคือเมื่อรณำขยะเข้ามากำจัดที่บ่อกำจัดขยะ ปั่นจั่นเหนือศีรษะ (Overhead Crane) จะนำขยะจากบ่อขยะใส่เข้าไปในเตา ขยะจะถูกทำให้ร้อนประมาณ 450 องศาเซลเซียส (ความร้อนกระตุ้น) วัสดุหรือสารอินทรีย์ในขยะจะปลดปล่อยก๊าซเชื้อเพลิง (Fuel Gas) ออกมา เช่น ก๊าซไฮโดรเจน และไฮโดรคาร์บอน เมื่อปล่อยอากาศเข้าไปในเตา ออกซิเจนซึ่งมีอยู่ในอากาศร้อยละ 20.95 โดยปริมาตร แสดงบทบาทสำคัญเข้าทำปฏิกิริยาการเผาไหม้ (Combustion Reaction) กับก๊าซเชื้อเพลิง พวกวัสดุอินทรีย์ที่เผาไหม้ไม่ได้จะกลายเป็นเถ้าหนัก (Bottom Ash) ซึ่งมีขนาด 0.50-10.0 มิลลิเมตร และเถ้าลอย (Fly Ash) ซึ่งเป็นเถ้าขนาดเล็ก 0.01-1.00 มิลลิเมตร (วีรภัทร หุนสนอง และคณะ, ม.ป.ป.) สามารถถูกพัดพาไปตามกระแสของก๊าซเชื้อเพลิงได้ จำเป็นต้องถูกดักจับออกให้มากที่สุด และนำไปฝังกลบเช่นเดียวกับเถ้าหนัก ก๊าซเชื้อเพลิงที่เกิดขึ้นภายในเตาเผาที่ระดับอุณหภูมิดังกล่าวข้างต้น ยังประกอบไปด้วยมลพิษอื่นๆ นอกเหนือจากก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เช่น ไฮโดรเจนคลอไรด์ (HCl) ซัลเฟอร์ออกไซด์ (SOx) ไนโตรเจนออกไซด์ (NOx) ซึ่งเป็นสาเหตุของฝนกรด และไดออกซิน (Dioxins) กับฟูแรน (Furans) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง เป็นต้น จึงต้องมีการติดตั้งระบบกำจัดมลพิษที่มีประสิทธิภาพสูง เพื่อที่ปล่องควันจะปล่อยเฉพาะก๊าซที่ไม่มีพิษและไอน้ำเท่านั้น (ภาพที่ 6-1)



ภาพที่ 6-1 ระบบการเผาไหม้ชนิดเตาเผาขยะชุมชน (Incineration) ที่สามารถผลิตไฟฟ้าให้กับชุมชน
ที่มา: ศูนย์ความเป็นเลิศด้านฟิสิกส์ (2562)

ปัจจุบันในประเทศไทยมีการนำขยะชุมชนมาเผาเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า โดยการนำเทคโนโลยีเผาโดยตรงนำมาใช้แพร่หลายมากขึ้น เช่น โรงไฟฟ้าขยะชุมชนจังหวัดขอนแก่น โรงไฟฟ้าขยะชุมชนจังหวัดกระบี่ โรงไฟฟ้าชุมชนจังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นระบบ Feed-in Tariff หรือ FiT คือ มาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนประเภทหนึ่ง หน่วยงานภาครัฐได้มีการสนับสนุนอย่างต่อเนื่อง โดยให้ภาคเอกชนเข้ามาร่วมทุนกับหน่วยงานท้องถิ่นศูนย์บริหารจัดการขยะในการผลิตกระแสไฟฟ้า ในช่วงเริ่มต้นของการดำเนินการต้องมีการกำหนดขอบเขตให้ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย และปริมาณขยะเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องได้รับการประเมินเพื่อกำหนดขนาดและวางแผนสร้างโรงงานเผาขยะเพื่อผลิตพลังงาน (Liu et al., 2020) โดยเฉพาะกรุงเทพมหานครได้มีการเผาขยะเพื่อแปรรูปเป็นพลังงาน ได้แก่ โครงการโรงกำจัดขยะผลิตไฟฟ้าเพื่อสิ่งแวดล้อม ที่ศูนย์กำจัดมูลฝอยหนองแขม ภายใต้การดำเนินงานของบริษัท ซีแอนดีจี เอ็นไวรอนเมนทอล โปรเทคชั่น (ประเทศไทย) จำกัด เป็นการนำเทคโนโลยีการจัดการขยะด้วยวิธีการเผาไหม้ ขนาด 300-500 ตันต่อวัน โดยนำความร้อนที่ได้มาแปรรูปเป็นพลังงานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 10 เมกะวัตต์ (MW) ซึ่งเป็นการลดปริมาณขยะที่จะต้องนำไปฝังกลบ และเป็นการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ตั้งอยู่บนเนื้อที่ประมาณ 30 ไร่ ภายในศูนย์กำจัดมูลฝอยหนองแขม แขวงหนองค้างพลู เขตหนองแขม กรุงเทพมหานคร เปิดดำเนินการตั้งแต่วันที่ พ.ศ. 2559 โดยเป็นโรงไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงขยะแห่งแรกของกรุงเทพมหานคร ซึ่งเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีการควบคุมมลพิษทางน้ำและอากาศ ตามมาตรการทางกฎหมายอย่างเข้มงวด โดยเฉพาะมลพิษทางอากาศมีการติดตั้งระบบตรวจสอบคุณภาพอากาศจากปล่องแบบอัตโนมัติต่อเนื่อง (Continuous Emission Monitoring System; CEMs) รายงานผลออนไลน์ไปยังกรมโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งแสดงผลการตรวจวัดบริเวณหน้าโรงไฟฟ้าผ่านจอขนาดใหญ่ (Display Board) เพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถติดตามตรวจสอบได้ (ภาพที่ 6-2) พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากโครงการจะขายให้การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) ภายใต้โครงการโรงไฟฟ้าขนาดเล็กมาก (Very Small Power Producer; VSPP) (กรองเพชร ธนียรัตน์, 2562) การนำขยะชุมชนมาเผาเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าหากพิจารณาในเชิงเศรษฐศาสตร์และทางการเงิน ถือเป็นการลงทุนที่ต้องมีการออกแบบอย่างละเอียดก่อนการดำเนินการ เนื่องจากต้องใช้เทคโนโลยีที่ซับซ้อน ปริมาณขยะที่เหมาะสมเพียงพอต่อการดำเนินการ รวมทั้งแหล่งรองรับพลังงานที่เกิดขึ้นต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอ (Kalogirou, 2018)

นอกจากขยะชุมชนนำมาเผาเพื่อการผลิตไฟฟ้าแล้วยังมีการแปรรูปขยะเพื่อผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวล (Biomass) ได้แก่ เศษวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น ฟางข้าว แกลบ กากอ้อย ทะลายปาล์ม เศษไม้ มูลสัตว์ ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, ม.ป.ป.) สามารถนำมาใช้ให้เกิดประสิทธิภาพ โดยการแปรรูปนำไปใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยวิธีการเผาไหม้โดยตรง ซึ่งเศษวัสดุเหลือทิ้งนี้เป็นชีวมวล โดย

จะถูกไล่เลียงเข้าไปในเตาเผาไหม้ จากนั้นจะเผาเพื่อให้ความร้อนแก่น้ำในท่อน้ำย่อยๆ ที่ประกอบกันเป็นหม้อไอน้ำทำให้เกิดไอน้ำแรงดันสูง ไอน้ำทำให้กังหันไอน้ำหมุนไปขับเคลื่อนให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าผลิตไฟฟ้า การผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลทำให้ได้เชื้อเพลิงที่มีราคาค่อนข้างถูกเนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้เป็นวัตถุดิบจากเศษหรือกากเหลือทิ้งทางการเกษตร ทำให้สามารถใช้ไฟฟ้าได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำ

1.2 เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงขยะ

เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงขยะ (Refuse Derived Fuel; RDF) เป็นกระบวนการจัดการขยะด้วยวิธีการปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางเคมีของขยะ เพื่อทำให้กลายเป็นเชื้อเพลิงขยะที่มีความเหมาะสมนำไปผลิตเป็นพลังงาน ซึ่งจะทำการคัดแยกขยะก่อนนำไปแปรรูป หาปริมาณความชื้น ความหนาแน่น ปริมาณของแข็งที่เผาไหม้ได้ ปริมาณเถ้า และปริมาณพลังงานความร้อนที่เหมาะสม เพื่อนำไปเป็นเชื้อเพลิงสำหรับการผลิตพลังงานได้ ข้อดีของการนำขยะมาผ่านกระบวนการเพื่อผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะนี้ นอกจากจะทำให้มีองค์ประกอบทางกายภาพและทางเคมีที่ค่อนข้างสม่ำเสมอแล้ว ปริมาณความร้อนของเชื้อเพลิงยังมีค่าที่ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับขยะที่เก็บรวบรวมมาในตอนแรกและเมื่อนำขยะมาแปลงสภาพให้อยู่ในรูปของเชื้อเพลิงแข็งจะช่วยให้ง่ายต่อการจัดเก็บ การขนส่ง และการจัดการต่างๆ



ภาพที่ 6-2 โรงกำจัดขยะผลิตไฟฟ้าเพื่อสิ่งแวดล้อม หนองแขม

ในกระบวนการผลิตเชื้อเพลิงขยะได้ถูกกำหนดมาตรฐานจาก ASTM ซึ่งเป็นการจัดทำมาตรฐานเพื่อส่งเสริมสนับสนุนทางด้านวิชาการให้แก่อุตสาหกรรม หน่วยงานของรัฐ และภาคเอกชน ทั่วไป โดยเชื้อเพลิงขยะสามารถแบ่งออกได้เป็น 7 ชนิด ตามมาตรฐาน ASTM E-75 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการที่ใช้ในการจัดการ (ตารางที่ 6-1)

ตารางที่ 6-1 กระบวนการจัดการและระบบการเผาไหม้เชื้อเพลิงขยะชนิดต่างๆ

ชนิด	กระบวนการจัดการ	ระบบการเผาไหม้
RDF 1; MSW	คัดแยกส่วนที่เผาไหม้ได้ออกมาด้วยมือรวมทั้งขยะที่มีขนาดใหญ่	เตาเผาแบบตะกรับ (Stoker)
RDF 2; Coarse RDF	บดหรือตัดขยะชุมชนอย่างหยาบๆ	Fluidized Bed Combustor, Multi Fuel Combustor
RDF 3; Fluff RDF	คัดแยกส่วนที่ไหม้ไม่ได้ ออก เช่น โลหะแก้วและอื่นๆ มีการบดหรือตัดจนทำให้ร้อยละ 95 ของขยะชุมชนที่คัดแยกแล้วมีขนาดเล็กกว่า 2 นิ้ว	เตาเผาแบบตะกรับ (Stoker)
RDF 4; Dust RDF	ขยะชุมชนส่วนที่เผาไหม้ได้มาผ่านกระบวนการทำให้อยู่ในรูปของผงฝุ่น	Fluidized Bed Combustor, Pulverized fuel Combustor
RDF 5; Densified RDF	ขยะชุมชนส่วนที่เผาไหม้ได้มาผ่านกระบวนการอัดแท่งโดยให้มีความหนาแน่นมากกว่า 600 kg/m ³	Fluidized Bed Combustor, Multi Fuel Combustor
RDF 6; RDF Slurry	ขยะชุมชนส่วนที่เผาไหม้ได้มาผ่านกระบวนการให้อยู่ในรูปของ Slurry	Swirl burner
RDF 7; RDF Syngas	ขยะชุมชนส่วนที่เผาไหม้ได้มาผ่านกระบวนการ Gasification เพื่อผลิต Syngas ที่สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงก๊าซ	Burner, Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC)

ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, กระทรวงพลังงาน (2554)

การแปรรูปขยะเป็นเชื้อเพลิงขยะนั้น จำเป็นต้องมีกระบวนการจัดการไม่ว่าจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเชื้อเพลิงขยะที่ต้องการ กระบวนการจัดการทั่วไปมีขั้นตอน ได้แก่

(1) การคัดแยกที่แหล่งกำเนิด (2) การคัดแยกด้วยมือหรือเครื่องจักร (3) การลดขนาด (4) การแยกขนาด (5) การผสม (6) การทำให้แห้งและการอัดแท่ง (ภาพที่ 6-3) และ (7) การบรรจุและการเก็บ



ภาพที่ 6-3 กระบวนการอัดแท่งเชื้อเพลิงขยะโครงการผลิตกระแสไฟฟ้านิคมอุตสาหกรรมแก่งคอย

ขั้นตอนต่างๆ ในการแปรรูปขยะเป็นเชื้อเพลิงนั้นขึ้นกับรูปแบบการจัดการขยะ เช่น ถ้าขยะได้มีการคัดแยกส่วนที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้จากแหล่งกำเนิดก่อนอยู่แล้ว ในกระบวนการแปรรูปขยะเป็นเชื้อเพลิงอาจไม่จำเป็นต้องมีขั้นตอนการคัดแยกโลหะหรือแก้วก็ได้ โดยทั่วไปขยะจะถูกนำมาคัดแยกส่วนที่นำกลับไปใช้ซ้ำได้ (เช่น โลหะ และแก้ว) และสารอินทรีย์ (เช่น เศษอาหาร) ที่ซึ่งมีความชื้นสูง ส่วนประกอบนี้สามารถนำไปใช้กับกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas) หรือสารปรับปรุงคุณภาพดิน (Soil Conditioner) ส่วนประกอบที่เหลือจะถูกนำไปลดขนาด ส่วนใหญ่ประกอบด้วย กระดาษ เศษไม้ พลาสติก ซึ่งสามารถนำไปใช้ในกระบวนการเผาไหม้โดยตรงในรูปของการคัดแยกส่วนที่เผาไหม้ได้มาบดให้ได้ขยะอย่างหยาบ (Coarse RDF) หรือนำมาผ่านกระบวนการทำให้แห้งและการอัดแท่งให้มีลักษณะเป็นแท่งก้อน (Densified RDF) ซึ่งก่อนการคัดเลือกพิจารณาว่าจะใช้เชื้อเพลิงขยะในรูปแบบชนิดใดขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีของระบบการเผาไหม้ สถานที่ที่ตั้งระหว่างที่ผลิตเชื้อเพลิงขยะและสถานที่ที่ใช้งาน

เชื้อเพลิงขยะเมื่อเกิดการเผาไหม้แล้ว จะให้พลังงานความร้อนออกมา สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ธาตุที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของเชื้อเพลิงคือ คาร์บอน และไฮโดรเจน เมื่อเชื้อเพลิงถูกเผาไหม้ ธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจนจะทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจน แล้วเกิดพลังงานความร้อน น้ำและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือ เหม่า (บุศยรัตน์ พันธุ์เครือบุตร, 2545) ซึ่งจะถูกนำมาพิจารณาเป็นคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงต่อไป โดยองค์ประกอบสำคัญเหล่านี้ใช้บ่งชี้ความเหมาะสมในการนำมาผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง ตามที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมได้ระบุเกณฑ์คุณสมบัติของเสียเพื่อการแปรรูปเป็นแท่งเชื้อเพลิงและบล็อกประสาน (2555) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เทคโนโลยีการจัดการขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล

ขยะมูลฝอย หรือ ขยะ เป็นปัญหาสำคัญและความท้าทายที่ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทย กำลังเผชิญอยู่ ตำราเล่มนี้เป็นการนำเสนอ ปัญหาจากขยะในปัจจุบันและอนาคต รวมถึงการศึกษา ลักษณะสมบัติของขยะเพื่อนำมาใช้ในการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพตั้งแต่การก่อให้เกิดขยะ การจัดการขยะบริเวณแหล่งจัดเก็บ การเก็บรวบรวมขยะ การขนถ่ายและขนส่งขยะ การคัดแยก ดำเนินการ และการแปรรูปขยะ รวมถึงการกำจัดขยะ การนำเทคโนโลยีการแปรสภาพขยะกลับมา ใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นนโยบาย และหลักการที่สำคัญสอดคล้องกับเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาด้านเทคโนโลยีการจัดการสิ่งปฏิกูล และรูปแบบการจัดการขยะมูลฝอยและ สิ่งปฏิกูลโดยหน่วยงานของไทยและต่างประเทศ ทำให้เนื้อหาครอบคลุมการจัดการของเสียในชุมชน อย่างครบถ้วน ตำราเล่มนี้จึงเหมาะสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะนักศึกษาทางด้าน สิ่งแวดล้อมและสาธารณสุข รวมทั้งนักวิจัย นักวิชาการ เจ้าหน้าที่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และ ผู้สนใจทั่วไป สำหรับใช้ในการเรียนการสอน การวิจัยเพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ในการอ้างอิง และ การนำไปปฏิบัติได้จริง

ดร.วนิดา ขู่อักษร

วท.บ. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

วท.บ. (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Ph.D. (Engineering and Technology) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ปัจจุบันเป็นผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ISBN 978-616-602-173-8



9 786166 021738

ราคา 370 บาท

หมวดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

<http://thammasatpress.tu.ac.th>