



อาร์ทีเอฟ

ขยะเชื้อเพลิงที่ไม่ควรมองข้าม (ตอน 1)



วันจันทร์ที่ 24 มีนาคม พ.ศ. 2551

B6 พลังงาน

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่า การจัดการขยะนั้น นับวันจะมีปัญหายิ่งยากมากขึ้น เริ่มตั้งแต่ ปริมาณขยะที่มีแต่จะเพิ่มขึ้นทั้งที่มีสาเหตุมาจากจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น และมาจาก ลักษณะการใช้ชีวิตประจำวันที่เปลี่ยนแปลงไป ซึ่งก่อให้เกิดปริมาณของเหลือทิ้งมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเมืองใหญ่ อีกทั้งลักษณะ หรือองค์ประกอบของขยะก็เปลี่ยนแปลงไป ด้วยตามความเจริญและลักษณะวิถีการ ดำเนินชีวิตประจำวัน

แนวทางหลักในการจัดการขยะที่ดำเนินการมาตั้งแต่อดีต คือ การฝังกลบ ไม่ว่าจะ โดยถูกสุขลักษณะ ซึ่งต้องดำเนินการต่างๆ ตามขั้นตอน ตั้งแต่ปูแผ่นพลาสติกรองพื้นกัน น้ำขยะไหลไปปนเปื้อนกับน้ำใต้ดิน หรือ เป็นแค่ “การกองทิ้งเฉยๆ” แต่เนื่องจากทั้ง ปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้น และลักษณะองค์ ประกอบของขยะที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้การจัดการขยะโดยวิธีการฝังกลบนั้นก่อให้เกิด ปัญหา โดยเฉพาะพื้นที่ฝังกลบซึ่งนับวันจะหา ได้ยากขึ้น และมีราคาแพงขึ้นรวมทั้งปัญหา เรื่องกลิ่น และการปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อม ในกรณีที่ฝังกลบไม่ถูกวิธี

การจัดการขยะที่ดีที่สุด และมี ประสิทธิภาพมากที่สุด คือ การลดปริมาณ การเกิดขยะ ปัจจุบันคนทิ้งขยะเฉลี่ยวันละ 1 กิโลกรัม ถ้าช่วยกันลดปริมาณขยะที่ทิ้งลงก็ จะลดปริมาณที่ต้องนำไปจัดการได้ แนวทาง การลดปริมาณของเหลือทิ้ง หรือของที่ไม่ใช่ ประโยชน์แล้ว ได้แก่ การเลือกใช้สินค้าที่ใช้ บรรจุภัณฑ์ชนิดเดิมนิยมนำมาใช้ เลือกใช้สินค้าที่มี คุณภาพ มีหีบบรรจุภัณฑ์น้อย และลดการใช้ วัสดุที่กำจัดยาก เช่น โฟมบรรจุอาหาร และ ถุงพลาสติก ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานใน การผลิตวัสดุเหล่านั้น อันเป็นการลดการ ปล่อยก๊าซเรือนกระจกอีกทางหนึ่งด้วย

นอกจากการลดปริมาณขยะแล้ว ถ้าเรา พิจารณาถึงองค์ประกอบของของที่เราทิ้ง จะ พบว่าของบางอย่าง สามารถนำกลับมาใช้ ใหม่ได้ เช่น กระดาษ แก้ว พลาสติก และ โลหะ โดยอาจจะเป็นการใช้ซ้ำ หรือแปรรูป เพื่อนำมาใช้ใหม่ วิธีการนี้จะได้ผลดีก็ต่อเมื่อ มีการแยกวัสดุเหลือทิ้งเหล่านี้ ไม่นำมาทิ้ง รวมกัน เพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อน

แม้ว่าจะลดการทิ้งขยะให้น้อยลง และมี การแยกประเภทขยะเพื่อที่จะนำกลับไปใช้ ประโยชน์ใหม่แล้วก็ตาม เราต้องยอมรับว่าในที่สุดก็ยังคงมีขยะที่ต้องนำไปกำจัดอยู่ดี ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับว่าจะกำจัดอย่างไร เช่น ถ้าเป็นขยะที่มี เศษอินทรีย์เท่านั้น เราก็สามารถนำไปผ่าน กระบวนการหมัก แบบมีออกซิเจน หรือแบบไร้ออกซิเจน ในแบบแรกนั้น เราจะได้ “สารปรับปรุงคุณภาพดิน” ส่วนแบบหลังนี้เราจะได้ก๊าซ ที่มีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิง ที่เรียกว่า “ก๊าซชีวภาพ” พร้อมกับกากของเหลือซึ่งก็สามารถ นำไปใช้เป็นสารปรับปรุงคุณภาพดินได้เช่นกัน

วิธีการกำจัดขยะอีกวิธีหนึ่งที่ถูกกล่าวถึง อยู่บ่อยครั้ง ได้แก่ การเผาขยะ เป็นกระบวนการ ที่ลดปริมาณขยะให้เหลือน้อยที่สุด และ ทำลายเชื้อโรคได้อย่างเบ็ดเสร็จ แต่ก็มีผลข้าง เคียงบ้าง คือ มลพิษทางอากาศและน้ำ และ ไซต์ที่ต้องนำไปฝังกลบพร้อมกับก๊าซร้อนที่นำ ไปเป็นพลังงานผลิตไฟฟ้าได้ ซึ่งจะเห็นได้ว่า แท้ที่จริงแล้ว ขยะนั้นหาใช่ของเหลือทิ้งที่ไร้ค่า โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในภาวะที่ราคาน้ำมันเชื้อ เพลิงสูงขึ้นเรื่อยๆ และเชื้อเพลิงฟอสซิลหาได้ ยากขึ้นในอนาคต การแปลงขยะให้เป็น พลังงานจึงได้รับความสนใจมากขึ้น ในที่นี้

จะแนะนำรูปแบบการแปลงขยะให้เป็นเชื้อ เพลิง 4 รูปแบบหลัก ดังนี้

1. การใช้เป็นเชื้อเพลิงแข็งโดยตรง หมายถึง การนำขยะมาเผาในเตาเผาโดยตรง ความ ร้อนที่เกิดขึ้นนำมาผลิตไอน้ำ เพื่อขับเคลื่อน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า เนื่องจากขยะมีองค์ประกอบ หลากหลายทั้งที่มีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิง เช่น กระดาษ และพลาสติก ที่ไม่ได้มีคุณสมบัติเป็น เชื้อเพลิง เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ เศษดิน และเศษหิน ดังนั้นการใช้ขยะเป็นเชื้อเพลิง โดยตรงจึงเหมาะสำหรับระบบการจัดการขยะ ที่มีการคัดแยกตั้งแต่แหล่งกำเนิด

การนำขยะที่ทิ้งรวมกันมา โดยไม่มีการ คัดแยก มาใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรง จะทำให้

การเผาไหม้ไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากขยะ ทั่วไปมักมีความชื้นสูง หรืออาจเนื่องจากมี ปริมาณขยะที่ไม่มีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิงสูง จนบางครั้งถึงขั้นต้องใช้เชื้อเพลิงอื่นเสริม เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ได้ มีตัวอย่างการคัด แยกขยะที่ดี เช่น ในประเทศญี่ปุ่น ทำให้ สามารถนำขยะที่ทิ้งมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อ ผลิตกระแสไฟฟ้าได้โดยตรง

2. การใช้เป็นเชื้อเพลิงแข็งโดยผ่านการแปรสภาพหรือที่นิยมเรียกกันว่า RDF (Refuse Derived Fuel) เพราะองค์ประกอบของขยะนั้นมีหลากหลาย หากนำขยะไปแปรสภาพให้มีคุณสมบัติเหมาะสมก่อนการใช้ก็จะทำให้ได้ประโยชน์มากขึ้น ขั้นตอนและรูปแบบเพื่อเปลี่ยนสภาพจากขยะมาเป็นเชื้อเพลิงนั้นก็ขึ้นอยู่กับหลาย ขึ้นอยู่กับสภาพของขยะ และสภาพของเชื้อเพลิงขยะที่ต้องการ โดยทั่วไปจะประกอบด้วย การคัดแยก การลดขนาด การลดความชื้น เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ปัญหาประการหนึ่งของการคัดแยกขยะก็คือ ความชื้นที่ค้างอยู่ในขยะ จึงจำเป็นต้องมีการลดความชื้นซึ่งอาจใช้ลมร้อนหรือก๊าซร้อนมาสัมผัสกับขยะโดยตรง หรืออาจใช้ไอน้ำเป็นตัวกลางให้ความร้อนแก่ขยะ ซึ่งวิธีนี้ไอน้ำจะไม่สัมผัสกับขยะทำให้สามารถนำน้ำที่ควบแน่นกลับไปได้

อีกรูปแบบหนึ่ง คือ ใช้วิธีการทางชีวภาพ โดยการใช้ความร้อนที่เกิดจากกระบวนการหมักขยะ วิธีนี้เหมือนกับการนำขยะอินทรีย์มาหมักโดยใช้ออกซิเจนเพื่อให้ย่อยสลายได้สารที่นำมาใช้ปรับปรุงคุณภาพดิน แต่ไม่ได้ปล่อยให้กระบวนการเกิดขึ้นจนสิ้นสุด ในระหว่างกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุนั้นจะเกิดความร้อนขึ้น และอาศัยความร้อนที่เกิดขึ้นนี้ช่วยในการระเหยน้ำออกจากขยะ

รูปแบบการแปรสภาพขยะอีกรูปแบบหนึ่งก็คือ การใช้ไอน้ำมาอบขยะ วิธีการนี้เริ่มต้นกับการใช้กับขยะติดเชื้อจากโรงพยาบาล หรือของเสียจากอุตสาหกรรม ไอน้ำที่อุณหภูมิและความดันสูงจะช่วยทำลายเชื้อโรคและย่อยสลายของเสียให้พร้อมที่จะนำไปจัดการด้วยวิธีฝังกลบ การใช้ไอน้ำอบขยะมี 2 แนว

ทาง ได้แก่ การใช้ไอน้ำที่ความดันสูง และการใช้ไอน้ำที่ความดันต่ำ ข้อดีของการอบขยะคือทำให้เชื้อโรคถูกทำลายไป พร้อมกับลดกลิ่นเหม็นที่เกิดขึ้น ทำให้การคัดแยกสะดวกขึ้น แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องมีอุปกรณ์ผลิตไอน้ำ และเนื่องจากไอน้ำสัมผัสกับขยะโดยตรง จึงมีน้ำเสียที่จะต้องบำบัดด้วย

เชื้อเพลิงขยะที่ได้จากการแปรสภาพนั้นสามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงได้เลย หรืออาจนำมาอัดเป็นแท่งหรือเป็นก้อนก่อนก็ได้ เพื่อประโยชน์ในการขนส่งและการเก็บ รวมถึงค่าพลังงานที่ได้ก็จะมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบในปริมาตรที่เท่ากัน ปัจจุบันในประเทศที่พัฒนาแล้ว วิธีการดังกล่าวได้รับความนิยม

มากขึ้นเป็นลำดับ เพราะเชื้อเพลิงที่ได้สามารถซื้อขายกันได้ทั้งเชิงพาณิชย์ และขนถ่ายได้สะดวกโดยไม่ส่งกลิ่น และเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะใช้ในหม้อน้ำ และเตาเผาต่างๆ โดยเฉพาะเตาเผาปูนซิเมนต์

3. การเปลี่ยนขยะให้เป็นเชื้อเพลิงก๊าซ การเปลี่ยนเชื้อเพลิงแข็งให้เป็นเชื้อเพลิงก๊าซโดยทั่วไปเรียกว่า กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน โดยก๊าซที่ได้มีองค์ประกอบหลัก ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจน และก๊าซมีเทน รวมทั้งก๊าซอื่นๆ สามารถนำไปเป็นเชื้อเพลิงได้ โดยอาจจะใช้ในรูปของความร้อน ในอุตสาหกรรมเพื่อทดแทนเชื้อเพลิงก๊าซหรือน้ำมันเตาในหม้อไอน้ำ หรือใช้เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยนำก๊าซที่ได้ไปใช้ในเครื่องยนต์ทดแทนน้ำมันดีเซล

สิ่งที่ต้องพึงระวังในการใช้เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชัน ก็คือ คุณภาพของเชื้อเพลิงก๊าซที่ได้ทั้งในด้านองค์ประกอบของก๊าซและความสะอาดของก๊าซที่ได้ โดยเฉพาะองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สิ่งที่เราเรียกว่า “ทาร์” หรือ “น้ำมันดิน” ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาใหญ่อันหนึ่งในการใช้เชื้อเพลิงก๊าซรวมถึงปริมาณอนุภาคขนาดเล็กที่ปะปนอยู่ในก๊าซที่เกิดขึ้น และอาจรวมถึงองค์ประกอบที่เป็นมลพิษต่างๆ เช่น โลหะหนัก ที่อาจจะปะปนอยู่ในขยะ จึงกล่าวได้ว่าการเตรียมสภาพของขยะที่ดีก่อนนำมาใช้กับเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันนั้นจึงเป็นสิ่งจำเป็น การควบคุมองค์ประกอบของขยะให้มีความสม่ำเสมอ ควบคุมความชื้นที่มีอยู่ในขยะให้ไม่สูงมากนัก มีการจัดการองค์ประกอบที่จะก่อให้เกิดสารมลพิษออกไป สิ่งเหล่านี้จะทำให้เชื้อเพลิงก๊าซที่ได้ออกมามีคุณภาพสูงขึ้น และสม่ำเสมอ ทำให้ระบบทำความสะอาดก๊าซสามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

นอกจากแก๊สซิฟิเคชันแล้วอีกวิธีการหนึ่งที่จะเปลี่ยนขยะให้เป็นเชื้อเพลิงก๊าซคือ กระบวนการหมักอินทรีย์สารแบบไร้ออกซิเจนโดยก๊าซที่ได้เรียกว่า ก๊าซชีวภาพ ขยะที่จะนำมาใช้ในกระบวนการนี้จำเป็นต้องมีการคัดแยก หรือมีการจัดการโดยให้มีแต่องค์ประกอบที่สามารถย่อยสลายได้ หรือที่เรียกว่าอินทรีย์สาร

4. การเปลี่ยนขยะให้เป็นเชื้อเพลิงเหลว แบ่งออกเป็น 2 วิธีหลัก วิธีแรกใช้กระบวนการไพโรไลซิส โดยที่ขยะจะได้รับความร้อน โดยไม่มีอากาศหรือออกซิเจน เพื่อให้ขยะสลายตัว ซึ่งจะได้ออกประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่ ของเหลว ของแข็ง และก๊าซ ในตอนแรกองค์ประกอบที่เป็นของเหลวจะอยู่ในสถานะก๊าซ เพราะกระบวนการไพโรไลซิสเกิดขึ้นที่อุณหภูมิประมาณ 500-700 องศาเซลเซียส เมื่อเราลดอุณหภูมิลง ของเหลวส่วนหนึ่งที่อยู่ในสถานะก๊าซจะควบแน่นกลายเป็นของเหลว ซึ่งประกอบด้วยไฮโดรคาร์บอน ที่มีคุณสมบัติเป็นเชื้อเพลิง แต่ยังไม่สามารถใช้ทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงได้

ทันที เพราะของเหลวที่ได้นี้เปรียบเสมือนน้ำมันดิบ ต้องไปผ่านกระบวนการเพิ่มเติม เพื่อให้ได้เชื้อเพลิงเหลวที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ที่จะทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง

อีกวิธีหนึ่งในการแปรรูปขยะเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ การนำก๊าซที่ได้จากกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน หรือสังเคราะห์ ไปผ่านกระบวนการที่เรียกว่ากระบวนการสังเคราะห์ FT (Fischer-Tropsch Synthesis) ซึ่งจะได้ น้ำมันเชื้อเพลิงออกมา ก๊าซที่จะนำมาใช้ในวิธีนี้ต้องมีองค์ประกอบที่เหมาะสม และสะอาดปราศจากสิ่งปนเปื้อนที่จะส่งผลต่อการทำงานของตัวเร่งปฏิกิริยา อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีการแปรรูปขยะให้เป็นเชื้อเพลิงเหลวทั้งหมดที่กล่าวถึงยังอยู่ในขั้นการวิจัย และสาธิตเท่านั้น ยังไม่มีความพร้อมในการใช้งานเชิงพาณิชย์

แม้ว่าปัจจุบันจะมีเทคโนโลยีที่สามารถนำมาจัดการกับขยะ พร้อมทั้งสามารถผลิตพลังงานทั้งในรูปของความร้อน ไฟฟ้าและเชื้อเพลิง แต่เราต้องตระหนักไว้เสมอว่าขยะส่วนใหญ่ นั้นมาจากผลิตภัณฑ์ที่เราไม่ต้องการใช้งาน หรือไม่มีประโยชน์แก่เราแล้ว พลังงานที่ผลิตได้จากกระบวนการกำจัดขยะนั้น เป็นเพียงผลพลอยได้จากวิธีการจัดการขยะ วัตถุประสงค์หลักจริงๆ แล้ว คือ การกำจัดขยะให้หมดไป โดยที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และสุขภาพอนามัยของประชาชน

ประเทศไทยมีขยะมูลฝอยเกิดขึ้นถึงวันละกว่า 3 หมื่นตัน โดยเฉพาะในกรุงเทพมหานคร ก็มีถึงเกือบ 1 หมื่นตัน จึงมีศักยภาพที่จะผลิตเป็นเชื้อเพลิงได้ไม่น้อย อย่างไรก็ตาม วิธีการจัดการขยะที่ดีที่สุด คือ การไม่ก่อให้เกิดขยะ รู้จักใช้ทรัพยากรอย่างรู้ค่า รวมถึงมีการจัดการแยกประเภทของขยะที่แหล่งกำเนิด เพื่อให้กระบวนการแปรรูปขยะเป็นเชื้อเพลิงทำได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยลง

อีกประการหนึ่งที่ควรตระหนักก็คือ เทคโนโลยีการแปรรูปขยะให้เป็นเชื้อเพลิงแต่ละประเภท มีความพร้อมที่ต่างกัน ในทางปฏิบัติจึงควรพิจารณาเลือกใช้เทคโนโลยีที่ผ่านการพิสูจน์และมีความน่าเชื่อถือก่อน ○