หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ปัญหาเกี่ยวกับขยะที่เพิ่มมากขึ้นทุก ๆ วันนี้ เป็นสิ่งที่บรรดาเมืองใหญ่ ๆ ทั่วโลกกำลังเผชิญอยู่ โดยมีสาเหตุมาจาก การเพิ่มของจำนวนประชากรอย่างรวดเร็ว พร้อมกับความเจริญของสังคม สำหรับกรุงเทพมหานคร ก็มีปัญหาเช่นเดียวกับเมืองใหญ่อื่น ๆ ทั่วโลก โดยจากการศึกษาของสำนักรักษาความสะอาด กทม. โดยผู้เชี่ยวชาญจากประเทศญี่ปุ่น ได้คาดคะเนว่าในปี พ.ศ. 2543 จะมีปริมาณขยะที่ กทม. จะเก็บได้ประมาณ 5,540 ตันต่อวัน (ศักดิ์ชัย โอภาสวัตชัย, 2527) ซึ่งปัญหาที่ติดตามมาก็คือ การจัดการกับขยะเหล่านี้ การกำจัดโดยวิธีธรรมดา เช่น การนำไปถม และการเผาอาจจะไม่เพียงพอกับปริมาณขยะที่เกิดขึ้น โดยเฉพาะในเขตกรุงเทพมหานคร การหาพื้นที่ที่จะไปใช้ในการถมนั้นมีปัญหามาก ที่ดินบริเวณใกล้ ๆ สำหรับนำขยะไปถมหาได้ยากและอยู่ใกล้ชุมชน ทำให้เกิดกลิ่นเหม็น โรคติดต่อ รวมทั้งก่อให้เกิดความรำคาญแก่ชุมชนใกล้เคียงด้วย ส่วนการกำจัดขยะโดยวิธีทำคอมโพสท์เพื่อเอาไปทำปุ๋ยนั้น ปรากฏว่าผลผลิตที่ได้ไม่เป็นที่นิยมของตลาด สำหรับการเผา เป็นการลดปริมาณขยะที่ได้ผลมากกว่า 70 ถึง 80 เปอร์เซ็นต์ แต่กระบวนการนี้แพง และเป็นแหล่งทำให้เกิดอากาศเสีย แม้จะมีการศึกษาถึงความเป็นไปได้ของการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยการเผาผลิตพลังงาน (สวัสดิ์ ธรรมิกรักษ์, 2520) แต่ปัจจุบันก็ไม่มีแนวโน้มที่จะนำมาปฏิบัติแต่อย่างใด ๆ อีก

ปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับพลังงานได้กลายเป็นปัญหาใหญ่ของสังคมปัญหาหนึ่ง ดังนั้นจึงได้มีการคิดค้นวิธีที่จะกำจัดขยะที่มีอยู่มากมายและเป็นปัญหาอยู่ขณะนี้ ให้กลายเป็นแหล่งพลังงานทดแทนขึ้นด้วยวิธีการต่าง ๆ และวิธีที่น่าสนใจและศึกษามากอีกวิธีหนึ่งก็คือ การนำเอาขยะมาย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน (anaerobic digestion) ซึ่งจะทำให้ได้ก๊าซเชื้อเพลิง (fuel gas) เป็นผลผลิตจากกระบวนการนี้ด้วย

ดังเป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้วว่า ในการกำจัดตะกอนของระบบบำบัดน้ำเสีย โดยกระบวน

การย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจนนั้น ได้มีการนำมาใช้เป็นเวลานาน ทั้งนี้เพราะสามารถที่จะลดปริมาณของตะกอนที่เป็นสารอินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและ ทำให้ตะกอนเหล่านั้นอยู่ในสภาวะคงที่ (stable) คือจะไม่ทำปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่อไป และส่วนที่เหลือเหล่านี้สามารถนำไปผ่านกระบวนการกำจัดน้ำ (dewatering) ได้อย่างง่ายต่อไป

สำหรับการลดปริมาณตะกอนจากกระบวนการนี้ เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของสารอินทรีย์ไปเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซมีเทนที่มีค่าความร้อนประมาณ 38,100 กิโลจูล/ม^3 (1,000 บีทียู/ลบ.ฟ) ซึ่งจะให้ค่าความร้อน ประมาณ 13,000 กิโลจูล/กก.ของ-สารอินทรีย์ที่ถูกทำลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับธรรมชาติ และองค์ประกอบของสารที่ถูกย่อยสลายหรือทำลายแต่ละชนิด

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี และฟิสิคส์ของขยะส่วนที่เป็นสารอินทรีย์ พบว่ามีองค์ประกอบพื้นฐานอย่างง่าย ๆ เช่นเดียวกับตะกอนของเสีย (sewage sludge) คือประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรด โปรตีน และไขมัน จะแตกต่างกันก็ที่สัดส่วนเท่านั้น และสามารถที่จะถูกย่อยสลายภายใต้ภาวะไร้ออกซิเจน โดยการควบคุมสภาวะแวดล้อมให้เหมาะสม

จากการศึกษาการแปรสภาพขยะให้เป็นก๊าซมีเทน โดยการย่อยสลายในถังหมักแบบ-ขั้นตอนเดียวพบว่าขยะเปียก (garbage) สามารถกำจัดโดยวิธีการย่อยสลาย แบบไร้ออกซิเจน และปริมาณก๊าซที่ได้อยู่ระหว่าง 0.25-0.67 ลิตร/กรัมของแข็งระเหยที่ใส่เข้าไป (l/gm VS added) และมีองค์ประกอบเป็นก๊าซมีเทนอยู่ 51.5-62.0 เปอร์เซ็นต์ (ศักดิ์ชัย โอภาสวัตชัย, 2527)

แต่จากการศึกษาการย่อยสลายแบบไร้ออกซิเจน แบบขั้นตอนเดียว พบว่าการควบคุมระบบเป็นไปได้ยาก ทั้งนี้เพราะการอยู่ร่วมกันของแบคทีเรียสองประเภทคือ ชนิดสร้างกรด และชนิดสร้างมีเทน (acidogenic bacteria และ methanogenic bacteria) ดังนั้นถ้าหากสามารถแยกแบคทีเรียสองประเภทออกจากกันได้ จะทำให้การควบคุมระบบเป็นไปได้ง่ายขึ้นและจะเหมาะแก่การนำไปใช้ในงานระดับอุตสาหกรรมได้

อย่างไรก็ตาม การศึกษาตัวแปรพื้นฐาน (parameters) ในระดับห้องปฏิบัติการเป็นสิ่งจำเป็นในการที่จะนำระบบไปขยาย (scale up) เพื่อใช้ในงานระดับอุตสาหกรรมต่อไป