

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มผลผลิตก๊าซมีเทนจากการหมักเศษผักและผลไม้ ไร้อากาศแบบแห้งที่มีการหมุนเวียนน้ำชะขยะ
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นางสาวสุพินดา ชูระเจน
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. สิรินทรเทพ เต้าประจวบ
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2544

บทคัดย่อ

ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ได้ศึกษาพฤติกรรมการย่อยสลาย และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนจากการหมักขยะที่มีและไม่มีอากาศแบบแห้งในสภาพไร้อากาศแบบแห้งในระดับห้องปฏิบัติการ จำนวน 2 ชุด แบ่งเป็นระบบหมักที่มีการหมุนเวียนน้ำชะขยะ 1 ชุด เพื่อใช้ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตก๊าซมีเทนด้วยอัตราการหมุนเวียนน้ำชะขยะกลับ (Recycle Ratio) ที่แตกต่างกัน และระบบหมักที่ไม่มีอากาศแบบแห้ง 1 ชุด เพื่อใช้เป็นชุดควบคุม ดังหมักมีขนาด 125 ลิตร สูง 1 เมตร ทำจากท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 นิ้ว หนา 10.3 มิลลิเมตร

การทดลองเป็นการหมักแบบ Batch Process โดยควบคุมองค์ประกอบตั้งต้นของทั้งสองระบบให้เหมือนกัน ได้แก่ ปริมาณและองค์ประกอบของขยะและเชื้อที่ใช้เริ่มต้นระบบ การทดลองแบ่งเป็น 3 ช่วง ตามอัตราการหมุนเวียนน้ำชะขยะกลับ (Recycle Ratio) แตกต่างกันว่า 10% 25% และ 50% ตลอดระยะเวลาทำการทดลอง 200 วัน โดยใช้ขยะตลาดสดประเภทผักและผลไม้จากตลาดขายส่งสี่มุมเมืองเป็นวัตถุดิบ และนำไปตัดให้มีขนาดประมาณ 5-10 เซนติเมตร ไปผสมคลุกเคล้าให้เข้ากับกากตะกอนจุลินทรีย์จากระบบบำบัดน้ำเสียไร้อากาศ จากโรงงานบำบัดน้ำเสียห้วยขวาง ที่มีน้ำหนักรวม 45 กิโลกรัม บรรจุลงในถังหมัก โดยมีความหนาแน่น (Density) เท่ากับ 450 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ปริมาณของแข็ง (Total Solids) เท่ากับ 58.94 % ปริมาณของแข็งระเหย (Total Volatile Solids) เท่ากับ 89.28 %

ผลจากการศึกษาพบว่า ในถังหมักที่ไม่มีอากาศแบบแห้ง ประสิทธิภาพการกำจัดซีโอซีมีค่า 72.04 % และสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ทั้งหมด 149.60 ลิตร มีก๊าซมีเทนเป็นองค์ประกอบสูงสุด 40.48 % หากคิดเป็นแบบการผลิตก๊าซมีเทนเมื่อเปรียบเทียบกับ การย่อยสลายสารอินทรีย์ (Methane Yield) รวมของระบบจะมีค่า 0.044 ลิตรต่อกรัมซีโอซีที่ถูกกำจัด

ในถังหมักที่มีการหมวนเวียนน้ำชะขยะ มีประสิทธิภาพการกำจัดซีโอดีของระบบ 94.34% และสามารถผลิตก๊าซชีวภาพได้ทั้งหมด 338.58 ลิตร มีก๊าซมีเทนเป็นองค์ประกอบสูงสุด 57.55% การผลิตก๊าซมีเทนเมื่อเปรียบเทียบกับการย่อยสลายสารอินทรีย์ (Methane Yield) รวมของระบบจะมีค่า 0.183 ลิตรต่อกรัมซีโอดีที่ถูกกำจัด

ผลของอัตราการหมวนเวียนน้ำชะขยะกลับเข้าระบบที่ 10% 25% และ 50% ต่อการผลิตก๊าซชีวภาพในถังที่มีการหมวนเวียนน้ำชะขยะ พบว่าหากเพิ่มอัตราการหมวนเวียนน้ำชะขยะมากขึ้น การผลิตก๊าซชีวภาพจะมากขึ้นด้วยคือ 25.74 ลิตร 156.2 ลิตร และ 129.14 ลิตร ตามลำดับ และมีองค์ประกอบที่เป็นก๊าซมีเทนเฉลี่ยในแต่ละช่วงก็สูงขึ้นตามไปด้วยคือ 40.88 % 48.61 % และ 52.45 % ตามลำดับ ด้วยเหตุนี้จึงอาจจะสรุปได้ว่าการหมวนเวียนน้ำชะขยะกลับทำให้กระบวนการเปลี่ยนสภาพสารอินทรีย์เพื่อให้ได้ผลผลิตเป็นก๊าซมีเทน เกิดขึ้นสมบูรณ์กว่าในระบบที่ไม่มีการหมวนเวียนน้ำชะขยะกลับ

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ลักษณะทางกายภาพของขยะเปลี่ยนแปลงไป ในถังหมักที่มีการหมวนเวียนน้ำชะขยะ ขยะมีสีดำสนิทและกลิ่นคล้ายกับ Anaerobic กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย ที่ใช้เริ่มต้นระบบ แต่ในถังหมักที่ไม่มีการหมวนเวียนน้ำชะขยะ ขยะมีสีคล้ำแต่ไม่ดำสนิทและมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยวเล็กน้อย สภาพเนื้อขยะในถังหมักที่มีการหมวนเวียนน้ำชะขยะ มีลักษณะชุ่มน้ำมากกว่า ประสิทธิภาพการกำจัดของแข็งและของแข็งระเหยในถังหมักที่มีการหมวนเวียนน้ำชะขยะ 69.18% และ 67.80% ตามลำดับ ประสิทธิภาพการกำจัดของแข็งและของแข็งระเหยในถังหมักที่ไม่มีการหมวนเวียนน้ำชะขยะ 56.98% และ 55.86% ตามลำดับ