

คู่มือการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1)



คำนำ

ระบบระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) ขนาด 40 ลูกบาศก์เมตร ดังกล่าวนี้นี้ โครงสร้างเป็นแบบคอนกรีตเสริมเหล็กในรูปลักษณะ สีเหลี่ยมด้านเท่า หลังคาทรงพีระมิด จึงมีความคงทน สามารถสร้างแรงกดอัดให้เกิดแรงดันแก๊สในระบบท่อส่งให้มากขึ้น ส่งไกลขึ้น ตามจุดแข็งของระบบโดมคงที่ มีการพัฒนาระบบใบกวนให้ง่ายต่อการใช้งาน

ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) ขนาด 40 ลูกบาศก์เมตร เป็นเทคโนโลยีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลสัตว์ การเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพ และลดผลกระทบต่อด้านกลิ่นเหม็นได้เป็นอย่างดี

คู่มือการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) ขนาด 40 ลูกบาศก์เมตร จึงมีความเข้าใจแบบง่ายให้กับกลุ่มเป้าหมายในระดับชุมชน ในการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) วัตถุประสงค์เพื่อสร้างความรู้ ที่เน้นการมีส่วนร่วมในการสร้างระบบ โดยเนื้อหาหลัก ประกอบด้วย หลักการผลิตแก๊สชีวภาพ การอธิบายแบบแปลน ส่วนประกอบของระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) เทคนิควิธีการสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) การใช้งาน รวมทั้งปัญหาในการใช้งานและวิธีการแก้ไขเบื้องต้น เพื่อชุมชนสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เกิดการขยายผลความรู้ และส่งต่อองค์ความรู้ สู่ชุมชนที่สนใจ ได้อย่างถูกต้อง ต่อไป

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
หลักการทั่วไป	1
ระบบก๊าซชีวภาพแบบ PC1 ขนาด 40 คิว	1
คุณลักษณะเฉพาะ	2
วัสดุในการสร้างระบบก๊าซชีวภาพPC1 ขนาด 40 คิว	4
การสร้างระบบก๊าซชีวภาพแบบ PC1 ขนาด 40 คิว	5
การใช้งานระบบก๊าซชีวภาพแบบ PC1 ขนาด 40 คิว	7
การดูแลบำรุงรักษาบ่อหมักก๊าซชีวภาพ	8
ข้อควรระวังในการเตรียมพื้นที่	8
หลักปฏิบัติและดูแลบ่อก๊าซชีวภาพ	8
เอกสารอ้างอิง	12

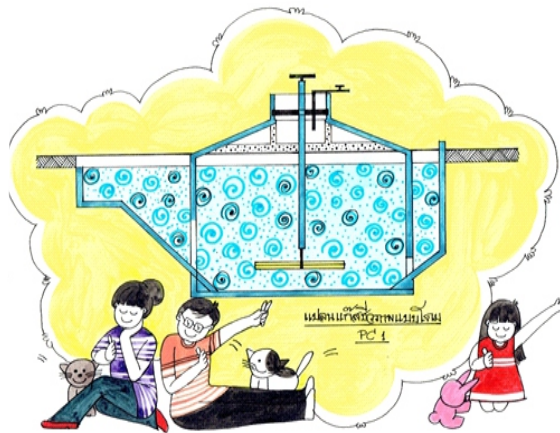
หลักการทั่วไประบบก๊าซชีวภาพ

ก๊าซชีวภาพ คือ ก๊าซที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากการหมักย่อยสลายของสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน องค์ประกอบหลักของก๊าซชีวภาพ จะเป็นแก๊สมีเทน(CH₄) ประมาณ 50-70% กระบวนการหมักให้เป็นแก๊สชีวภาพสามารถเกิดขึ้นได้ในหลุมที่มีการหมักของขยะ กองมูลสัตว์ และก้นบ่อแหล่งน้ำนิ่ง ซึ่งเกิดจากสารอินทรีย์หมักทับถมกันเป็นเวลานานก็อาจเกิดก๊าซชีวภาพได้ และของเสียจากชุมชนนี้เอง นับเป็นแหล่งกำเนิดและปล่อยก๊าซมีเทนที่เป็นสาเหตุ ทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หรือรู้จักกันดี คือ "ภาวะโลกร้อน" ดังนั้นขยะอินทรีย์ของเสียที่เกิดขึ้นจากแหล่งชุมชน เราควรจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เพื่อลดปริมาณมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อมขยะอินทรีย์ คือ ขยะที่สามารถย่อยสลายได้ เช่น เศษอาหาร เศษผัก เปลือกผลไม้ เป็นต้น การหมักก๊าซชีวภาพ เป็นกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะปราศจากออกซิเจน โดยมีจุลินทรีย์กลุ่มสร้างมีเทน และจุลินทรีย์กลุ่มสร้างกรด มาช่วยย่อยในสภาวะไร้อากาศ และปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดก๊าซ หลักๆ มีอยู่ 2 อย่าง คือ ค่าความเป็นกรดต่าง และอุณหภูมิ โดยค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมสำหรับจุลินทรีย์กลุ่มสร้างกรด จะอยู่ในช่วง 6.2-6.8 ส่วนจุลินทรีย์กลุ่มสร้างก๊าซมีเทนค่าความเป็นกรดต่างที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 6.7-7.1 และช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม ในการทำงานของจุลินทรีย์ทั้ง 2 นั้นอยู่ในช่วง 30-40 องศาเซลเซียส

ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1)

ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) ขนาด 40 ลูกบาศก์เมตร เป็นการศึกษาและพัฒนาแก้ไขจุดอ่อนของระบบและนำเทคโนโลยีที่เป็นจุดแข็งมาพัฒนาเสริมระบบให้มีศักยภาพมากยิ่งขึ้น เช่น เรื่องโครงสร้างเป็นแบบคอนกรีตเสริมเหล็ก ในรูปลักษณะ สีเหลี่ยมด้านเท่า หลังคาทรงพिरมิต เพื่อให้ง่ายต่อการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่ในจุดที่หาได้ง่าย เช่น ชุดแบบเหล็กที่มีให้เช่า ง่ายต่อการสร้าง ไม่ต้องใช้ช่างฝีมือที่ชำนาญการสร้างแบบก่ออิฐฉาบปูนแบบโครงสร้างโค้งกลม และโครงสร้างแบบนี้มีความคงทน สามารถสร้างแรงกดอัดให้เกิดแรงดันแก๊สในระบบท่อส่งให้มากขึ้น ส่งไกลขึ้น ตามจุดแข็งของระบบเดิมคงที่ มีการพัฒนาระบบใบกวนให้ง่ายต่อการใช้งาน ประสิทธิภาพสูงในการกำจัดสิ่งปฏิกูล มูลสัตว์ การเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานทดแทนที่มีประสิทธิภาพ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

แปลนภาพตัดระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) ขนาด 40 ลูกบาศก์เมตร

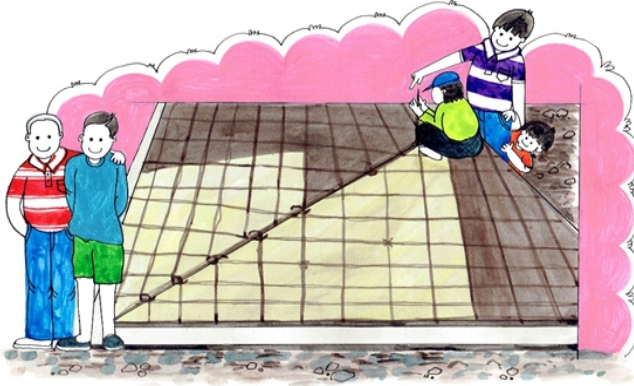


คุณลักษณะเฉพาะ

1. เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก(คสล.) ในรูปลักษณะสี่เหลี่ยมผืนผ้าเทพื้นหนา 0.7 ม. ผนังหนา 0.7 ม. ปริมาตรภายในโครงสร้าง ขนาดกว้าง 4.40 ม. X ยาว 4.40 ม. X สูง 2.00 ม. พื้นที่รวม 39 คิว



2. หลังคาทรงพีระมิด มีคานคอนกรีตเสริมเหล็ก(คสล.) ขนาดกว้าง 0.15 ม. X สูง 0.30 ม. เหล็กแกนนอน ขนาด 4 หุน จำนวน 7 เส้น ปลอดภัย ขนาด 2 หุน ระยะห่าง 20 ม. รองรับน้ำหนักของหลังคาทรงพีระมิดที่เป็นพื้นปูนคอนกรีตเสริมเหล็ก(คสล.) เทซ์ดมัน 0.7 เซนติเมตร

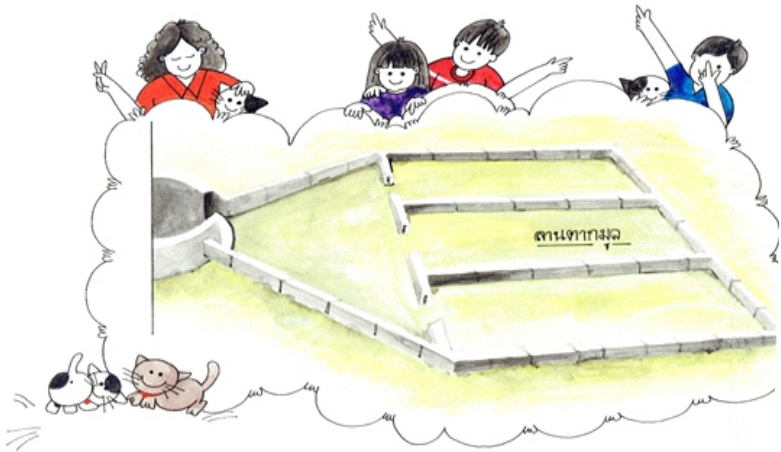


3. มีระบบการเติมมูลแบบไหลตามรางเข้ารระบบ

4. ระบบบ่อหมักมีไบโควมมูลที่ทำจากเหล็กพิเศษอบสังกะสี ด้านบนหลังคาทรงพีระมิด มีช่องสำหรับเปิดเพื่อใช้ในการล้างและซ่อมบำรุงระบบอย่างน้อย 3 ปี/ครั้ง



5. บ่อมูลล้นจะเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก(คสล.) ยึดติดเป็นโครงสร้างเดียวกันกับบ่อหมักและบ่อเติมมูล
6. มีช่องมูลล้น ทำลานตากมูล



วัสดุในการสร้างระบบก๊าซชีวภาพPC1 ขนาด 40 คิว

ตารางแสดงวัสดุที่ใช้ในการสร้างระบบก๊าซชีวภาพPC1 ขนาด 40 คิว

รายการ	จำนวนหน่วย
1.ค่าวัสดุอุปกรณ์	
-หิน ขนาดเบอร์ 2 พิเศษ	14 คิว
-ทรายหยาบ	14 คิว
-ทรายละเอียด	4 คิว
-ปูนซิเมนต์ปอร์ตแลนด์	100 ถุง
-ปูนซิเมนต์ผสม	10 ถุง
-ท่อซิเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 60 นิ้ว	4 ท่อน
-กาวซิเมนต์	5 ถุง
-เหล็กเส้นขนาด 2 หุน	100 เส้น
-ลวดมัดเหล็ก	1 มัด
-ชุดไขควงเหล็กพร้อมด้ามจับ	1 ชุด
-ท่อซิเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.60 ม.	4 วง
-ท่อ พีวีซี เส้นผ่าศูนย์กลาง 0.30 ม.	5 ท่อน
-ท่อ พีวีซี ขนาด 2 นิ้ว	25 ท่อน
-วาล์ว (เปิด-ปิด) พีวีซี ขนาด 2 นิ้ว	4 อัน
-ค่ากาว (กาวต่อท่อ พีวีซี)	1 กระป๋อง
-ค่าท่ออย่างหัวแก๊ส 4 หุน ยาว 4 เมตร	1 เส้น
-ค่าเข็มขัดรัดสายยาง 4 หุน	2 อัน
-ค่าน้ำยากันซึม ประมาณ 3 ลิตร	1 แคนลอน
-ค่าพินท์โค้ต เบอร์ 3	2 กระป๋อง
-ค่าแปลงทาสี ขนาด 3 นิ้ว	2 อัน
2.วัสดุ	
2.1 ไม้อัดแบบเทพูน	6 แผ่น
2.2 ไม้ค้ำยัน(ยูคา)	1 ชุด
2.3 ตะปูสังกะสี	5 กλόง
2.4 ตะปู 3 นิ้ว	3 กิโลกรัม
2.5 ตะปู 5 นิ้ว	3 กิโลกรัม
2.6 เช่าแบบเหล็ก	1 ชุด

การสร้างระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) ขนาด 40 ลูกบาศก์เมตร

1. กำหนดพื้นที่ก่อสร้างระบบฯ ขนาด ประมาณ 10.00 ม. × 15.00 ม.
2. ขุดบ่อหมักก๊าซชีวภาพ ขนาด ลึกจากพื้นดิน 2.00 ม. กว้าง 7.00 ม. ยาว 10.00 ม. ให้ขนาดกว้างกว่าแบบแปลนเพื่อให้ง่ายต่อการวางแบบเทปูน



3. วางแบบเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก(คสล.) ในรูปลักษณะ สีเหลี่ยมผืนผ้า มีระบบบ่อเติมมูลระบบบ่อหมักและระบบบ่อล้นในพื้นที่เดียวกัน เทพื้นหนา 0.07 ม.เสริมเหล็กพื้นเทและโครงแบบด้านข้าง 12 มม. ϕ 0.20 ม.

4. ติดตั้งแบบเหล็กเทพนั่งระบบบ่อหมักและระบบบ่อล้นไปพร้อมๆกัน



5. วางวางบ่อซีเมนต์ ขนาด 0.60 ม. (บ่อเติมมูล) จำนวน 4 วง พร้อมยาแนวด้วยกาวซีเมนต์

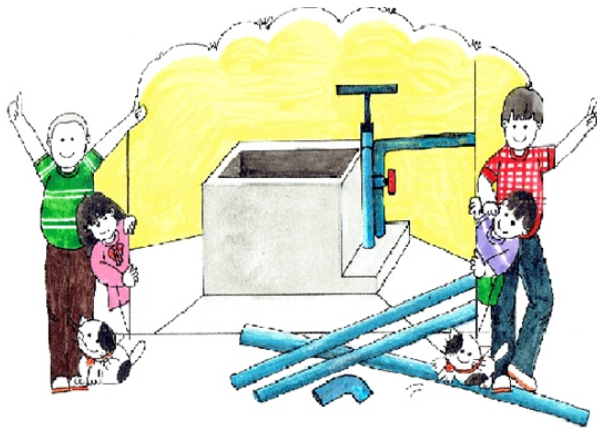
6. วางแบบเตคานคู้ขนาน ขนาดกว้าง 0.15 ม. X สูง 0.30 ม. เหล็กแกนนอน ขนาด 4 หุน จำนวน 7 เส้น ปลอดภัยขนาด 2 หุน ระยะห่าง 20 ม. รองรับน้ำหนักของหลังคาทรงพีระมิด

7. วางแบบเตตอมือและพื้นหลังคาทรงพีระมิด เหล็ก 12 มม. ϕ 0.20 ม. เทพื้นปูนคอนกรีต เสริมเหล็ก (คสล.) ผสมน้ำยากันซึมหนา 0.07 เมตร ชัดมันด้วยทรายละเอียด

8. สร้างช่องเปิดจุดจบสุดของหลังคาทรงพีระมิดพร้อมฝาปิดแบบ(คสล.) ขนาด 0.80 ม. X 0.40 ม. และสร้างเป็นจุดวางใบบางมูลพร้อมท่อแก๊สออกจากระบบ ขนาด 0.80 ม. X 0.40 ม.



9. ติดตั้งใบบางมูลและท่อพีวีซีนำแก๊สออกพร้อมวาล์ว ปิด-เปิด



10. ใช้ริ้วมอญ ก่อขอบกันช่องเปิดปิด พร้อมฉาบเรียบกันน้ำซีม สูง 0.30 ม.

การใช้งานระบบผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ Fixed dome (PC1) ขนาด 40 ลูกบาศก์เมตร

1. เติมมูลสัตว์ จำนวน 20 คิว หรือใช้มูลสัตว์ผสมพืชสด เช่น หญ้าเนเปียร์หรือพืชสีเขียว ที่ย่อยสลายได้ง่าย ขยะอินทรีย์ เป็นต้น ในครั้งแรก โดยใช้อัตราส่วนระหว่างมูลสัตว์กับน้ำ 1:2
2. การเติมมูลสัตว์ครั้งต่อไป เพื่อเป็นการไม่ให้เกิดผลกระทบต่อระบบการย่อยสลายของพวกอินทรีย์สารของเชื้อจุลินทรีย์ ควรเติมมูลสัตว์ครั้งต่อไปจากที่ใส่มูลสัตว์ครั้งแรกแล้ว 21 วัน ซึ่งขึ้นอยู่กับกับปริมาณมูลสัตว์ที่ต้องการกำจัดและก๊าซที่ต้องการใช้
3. การเกิดก๊าซ ให้สังเกตดูจากระบบตรวจวัดปริมาณแก๊ส ให้ปล่อยก๊าซที่เกิดขึ้นในครั้งแรกนี้ทิ้งไป
4. ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 3 อีกประมาณ 2-3 ครั้ง จึงลองจุดไฟดู หากติดไฟก็แสดงว่าเกิดก๊าซมีเทน ซึ่งสามารถนำไปใช้งานได้แล้ว ถ้ายังจุดไฟไม่ติดให้ปฏิบัติตามขั้นตอนที่ 3 อีก
5. หลังจากที่มีการนำก๊าซไปใช้งาน จะต้องทำการเติมมูลประจำวันในอัตราส่วน 1:2

การดูแลบำรุงรักษาบ่อหมักก๊าซชีวภาพ

1. ระวังสิ่งแปลกปลอม มิให้เข้าสู่ระบบฯ เช่น กรวด ดิน หิน ทราყ กรดต่าง ยาปฏิชีวนะ
2. เมื่อใช้งานระบบได้อย่างน้อย 3 ปี ควรทำการตรวจสอบทั้งระบบ นำวัสดุที่หมักออกจากระบบทั้งหมด ซ่อมบำรุงระบบทั้งหมดแล้วเติมมูลหมักใหม่
3. ตรวจสอบน้ำในท่อส่งแก๊สเพื่อระบายน้ำออก ตรวจสอบแนววางท่อเพื่อดูและสร้างความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น
4. ไม่ควรใส่เศษอาหารเปรี้ยวในระบบเพราะจะทำให้แบคทีเรียไม่ทำงาน เนื่องจากค่าความเป็นกรดต่างไม่เหมาะสม เมื่อมีค่ากรดในถังเกินไปจะสังเกตได้จากเกิดแก๊สน้อย

ข้อควรระวังในการเตรียมพื้นที่

1. ทำการสำรวจพื้นที่ กำหนดจุดสร้างระบบให้อยู่ใกล้คอกปศุสัตว์ให้มากที่สุดเพื่อง่ายต่อการออกแบบการไหลของมูลสัตว์ลงบ่อเติมมูลและให้อยู่ห่างที่อาศัยหรือห้องครัว ห่างประมาณ 20 เมตรขึ้นไป ไม่ต้องกังวลเรื่องระยะทาง ระบบนี้สามารถส่งได้ไกลเป็น 1,000 เมตร
2. จุดสร้างระบบแก๊สไม่ควรขุดหลุมใต้ต้นไม้ หรือ ในที่ร่ม หรือใต้ชายคาบ้าน เพราะจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดแก๊สสามารถเจริญเติบโตได้ดีในอุณหภูมิสูง
3. พื้นที่ที่จะทำการสร้างบ่อหมัก ควรเป็นพื้นที่ลาดเอียงต่ำกว่าระดับคอกสัตว์เล็กน้อย เพื่อให้มูลสัตว์ไหลระบายเข้าบ่อเอง และเป็นที่สูงน้ำไม่ขัง ในกรณีฝนตก

หลักปฏิบัติและดูแลบ่อก๊าซชีวภาพ

1. ต้องเติมมูลสัตว์ทุกวัน วันละ 1 ปืบ (มูลสัตว์ผสมน้ำ 1:1)
2. ห้ามใส่หรือทิ้งสารเคมี เช่น ผงซักฟอก น้ำยาล้างจาน คลอรีน เพราะจะทำให้จุลินทรีย์ตาย

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2549).

นพพร ชูศักดิ์พานิชย์, (2534).การใช้ก๊าซชีวภาพเดินเครื่องยนต์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า. คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ปรีชา ศิริชาญ. (2544). การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากก๊าซพลังงานหมุนเวียน. กรุงเทพมหานคร. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เทคโนโลยีการผลิตก๊าซเชื้อเพลิง วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

ขั้นตอนการสร้างเตาชีวมวล นายชาติ ไชยสิทธิ์ นายกสมาคมพัฒนาชุมชน

สมาคมพัฒนาชุมชน WWW. cdathai.org

เรียบเรียงและจัดทำโดย

ผศ.ดร.พิสิษฐ มณีโชติ

ผศ.ดร.ประพิฑาริ ธนารักษ์

ดร.บงกช ประสิทธิ์

ดร.ชาติ ไชยสิทธิ์

ดร.ณัฐวุฒิ ขาวสะอาด

น.ส.กิ่งกานต์ พันธวานิชย์

นายวิกานต์ วันสูงเนิน

น.ส.อันธิกา เพชร

น.ส.จันจิรา คุ่มปากพิง

วิทยาลัยพลังงานทดแทนและสมาร์ตกริดเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยนเรศวร

99 หมู่ 9 ตำบลท่าโพธิ์ อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000

โทรศัพท์: 055-963395 โทรสาร: 055-963182 อีเมล: renewaboy@gmail.com



