

การเก็บก๊าซชีวภาพจากโคลนมาใช้ประโยชน์ Collecting Biogas from Mud Utilization

ชัยรัตน์ หงษ์ทอง^{1*} และเกรียงไกร แซมสีม่วง²
Chairat Hongthong^{1*} and Grianggai Samseemoung²

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพที่ได้จากโคลนที่มีการทับถมของเสียอยู่ในโคลนเป็นเวลานาน การนำก๊าซชีวภาพที่ได้นั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยแทนที่เราจะรอให้ก๊าซลอยขึ้นมาเหนือน้ำแล้วทิ้งไปโดยไม่เกิดประโยชน์งานวิจัยนี้ทำการกระตุ้นโดยใช้คนขี้ไก่ที่โคลนเพื่อให้ก๊าซชีวภาพเกิดและลอยขึ้นมาหลังจากนั้นนำมาเก็บไว้และนำมาทดลอง โดยการใช้กับหัวเตาก๊าซที่ผลิตมาใช้กับก๊าซชีวภาพจากการทดลองพบว่าจะต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานจำนวน 2 คน เพื่อลงไปใต้น้ำและทำการกระตุ้นโคลนเพื่อให้เกิดก๊าซลอยตัวผ่านน้ำขึ้นมาและจัดเก็บก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นไว้ในภาชนะที่ครอบไว้บนผิวน้ำ หลังจากนั้นนำก๊าซชีวภาพที่ได้ไปจัดเก็บไว้ในภาชนะทรงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 18 นิ้ว เมื่อก๊าซชีวภาพที่ได้เต็มภาชนะที่จัดเก็บแล้วโดยใช้เวลาที่ 10 นาที นำขึ้นมาวัดหาปริมาณก๊าซชีวภาพโดยเครื่องมือวัดก๊าซชีวภาพแบบพกพา GFM 416 ผลที่ได้คือก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณ 20.5% และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณ 0.8% ส่วนที่เหลือเป็นแก๊สชนิดอื่นๆ ขั้นตอนต่อไปนำต่อเข้ากับหัวเตาก๊าซที่สามารถใช้ได้กับก๊าซชีวภาพเพื่อทดลองการนำไปใช้งานจากการทดลองสามารถใช้งานได้เฉลี่ยที่ 11.17 นาที ขั้นตอนต่อไปทดลองการหาประสิทธิภาพในการนำไปใช้งานจริงโดยการนำไปทอดไข่ไก่ สามารถทอดได้ 2 ฟองในเวลาโดยเฉลี่ยที่ 11.56 นาที

คำสำคัญ : โคลน ก๊าซชีวภาพ

^{1*}สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

²คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

*Corresponding author : E-mail : chairatorn@hotmail.com

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22 ปี 2555

Abstract

The objective of this research work was to Collecting Biogas from Mud Utilization. There were several steps that used in this experiment. Firstly, the biogas from mud could be obtained by using two operators that were catalyzed the mud in the canal. Secondly, the biogas from mud could be collected into the balloon with diameter size 18 inch and the time consuming around 10 minutes. Thirdly, the biogas from mud was measured the gas component by using biogas GFM 416 handheld instrument. Finally, the biogas performance was recognized. From the gas component and the performance of biogas from mud data was recognized. The conclusion can be drawn that the working time period from the biogas from mud used was 11.17 minutes and the biogas from mud was consist of 20.50% (CH_4), 0.80% (CO_2) and others. Thus, the performance result provides 11.56 minutes time consuming when the author was recognized with two egg fire.

Keywords : Mud, Biogas

บทนำ

ในปัจจุบันนั้นโลกเรามีการประสบปัญหาที่เกี่ยวกับการใช้พลังงานกันอยู่อย่างมากมาโดยเฉพาะพลังงานที่เราใช้กันอยู่นั้นส่วนมากจะมาจากฟอสซิลที่มีการทับถมกันเป็นเวลานานซึ่งเมื่อเราใช้กันอย่างแพร่หลายและมากมาย หรือที่เรารู้จักกันดีในนามว่า น้ำมัน ปัญหาที่ตามมาคือสิ่งที่เราใช้กับพลังงานที่จะเกิดขึ้นไม่มีความสมดุลกัน ในที่นี้หมายถึงว่าเราใช้พลังงานน้ำมันมากกว่าที่พลังงานน้ำมันจะเกิดขึ้นได้ โลกของเราหรือแม้แต่ประเทศไทยเรากำลังประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำมันต่อมาเรารู้จัก คำว่าก๊าซหุงต้ม ซึ่งในปัจจุบันเข้ามาแทนที่ ฝืนหรือถ่านที่เราใช้กันในสมัยก่อน ก๊าซหุงต้มถูกนำมาใช้ตามบ้านเรือนในการประกอบอาหาร ภายหลังจากน้ำมันที่ใช้กับยานยนต์มีราคาสูงขึ้น จึงเริ่มเกิดการนำก๊าซหุงต้มมาใช้กับยานยนต์ ในแรกเริ่มอาจจะมียุคอยู่บ้างแต่ในปัจจุบันนี้มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในเวลาต่อมารัฐบาลมีการให้ยานยนต์ที่ใช้ก๊าซหุงต้มมาใช้ก๊าซ NGV ที่มีสิ่งจูงใจคือมีราคาถูกกว่าก๊าซหุงต้มรวมถึงรัฐบาลสนับสนุนการติดตั้งก๊าซ NGV ทั้งหมดนี้เพื่อลดการใช้พลังงานน้ำมันแต่วันนี้รัฐบาลเองกับจะขึ้นราคาก๊าซหุงต้มและก๊าซ NGV ที่ใช้กับยานยนต์ อนาคตของเราก๊าซหุงต้มที่ใช้ตามบ้านเรือนอาจมีราคาสูงขึ้น หรือแม้แต่ค่าไฟฟ้าที่น่าจะมีการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่สูงขึ้น

ณ วันนี้โลกหรือประเทศไทยเราได้มีการคิดค้นพลังงานทดแทนที่จะนำมาใช้แทนน้ำมันกันอย่างมากมา เช่น พลังงานได้พิภพ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม และพลังงานก๊าซชีวภาพ เป็นต้น ในงานวิจัยนี้จึงขอเสนอพลังงานย่อยคือพลังงานที่ได้จากโคลน จากแนวคิดของคนในสมัยก่อนที่นำภาชนะมาครอบไว้ในน้ำ เมื่อเดินไปบนโคลนแล้วจะเกิดก๊าซดันภาชนะให้ลอยตัวขึ้นได้ จึงเกิดการพิสูจน์ในงานวิจัยว่าในโคลนที่เกิดขึ้นแต่บนความเป็นจริงในโคลนที่มีเศษใบไม้ร่วงหล่นลงไปควรจะเกิดการเกิดการเน่าเสียของเศษใบไม้เหล่านั้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่ว่าพลังงานที่เกิดขึ้นนั้นมีก๊าซหรืออากาศถ้าเป็นก๊าซจะเป็นพลังงานทดแทนที่เราสามารถหาได้และเป็นพื้นฐานที่จะนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด จึงได้ทำการวิจัยเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพที่ได้จากโคลนขึ้นเนื่องจากประเทศไทยเรานั้นเป็นเมืองเกษตรกรรม การทำเกษตรกรรมนั้นต้องใช้น้ำเป็นส่วนช่วยอย่างมากถ้าเป็นอย่างนั้นเราสามารถผลิตก๊าซจากโคลนเหล่านั้นได้แม้เพียงเล็กน้อยก็ยังดีกว่าปล่อยทิ้งไปโดยไม่รู้ว่าโคลนเหล่านั้นยังมีคุณค่าต่อชีวิตเรา

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. อุปกรณ์เก็บก๊าซ

มีลักษณะเป็นครึ่งถัง ด้านบนมีรูปทรงโค้งเพื่อให้ก๊าซชีวภาพมารวมกันอยู่ในบริเวณผิวทรงโค้ง การติดตั้งอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์เปิด-ปิดก๊าซชีวภาพ รวมถึงการติดตั้งที่ใช้สำหรับมือจับทั้งสองด้าน ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ถังเก็บก๊าซจากโคลน

2. อุปกรณ์เปิด-ปิดก๊าซ

อุปกรณ์เปิด-ปิดก๊าซนั้นมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 นิ้ว จากนั้นเป็นท่อ 1 นิ้ว หลังจากนั้นทำการลดขนาดให้เหลือเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว เพื่อให้สามารถต่อเข้ากับสายยางที่จะเก็บในภาชนะจัดเก็บ

3. สายลำเลียงก๊าซชีวภาพ

สายลำเลียงก๊าซชีวภาพเป็นสายยางขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1/2 นิ้ว เพื่อถ่ายก๊าซชีวภาพจากอุปกรณ์ในการจัดเก็บเข้าภาชนะ

4. อุปกรณ์เก็บก๊าซชีวภาพจากโคลนสำหรับนำไปใช้งาน

อุปกรณ์เก็บก๊าซชีวภาพจากโคลนสำหรับนำไปใช้งานนั้นเป็นลูกบอลยางที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 18 นิ้ว เนื่องจากที่ต้องใช้ลูกบอลยางจะได้ทราบถึงปริมาณก๊าซชีวภาพจากโคลนเมื่อบรรจุเข้าไปจนเต็ม ลูกบอลยางลูกบอลจะขยายเมื่อก๊าซชีวภาพจากโคลนเข้าไป

5. การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด



ภาพที่ 2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22 ปี 2555

6. หัวเตาก๊าซชีวภาพ
7. นาฬิกาจับเวลา
8. ภาชนะ(กระทะ)
9. เครื่องมือวัดก๊าซชีวภาพ รุ่น GMF 416

วิธีการทดลอง

1. จัดหาพื้นที่ที่จะทำการทดลอง โดยให้ผู้ปฏิบัติงานทดลองเดินในโคลนที่มีน้ำนั่น้นไม่ควรสูงเกินอกของผู้ปฏิบัติงาน ในงานวิจัยครั้งนี้ทำการทดลองในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. นำชุดเก็บก๊าซชีวภาพจากโคลนลงในพื้นที่ที่จะทำการทดลอง โดยใช้ผู้ปฏิบัติการจำนวน 2 คน ลงจับชุดเก็บก๊าซชีวภาพจากโคลน เดินในพื้นที่ที่มีน้ำไม่ลึกเกินอกของผู้ปฏิบัติงานที่จะสามารถเดินได้ หลังจากนั้นทำการเดินไปบนโคลน จะมีฟองก๊าซเกิดขึ้นเป็นการทดลองขั้นต้นว่าพื้นที่นั้นมีก๊าซเกิดขึ้นหรือไม่ เมื่อตรวจสอบเรียบร้อยแล้วนำภาชนะที่จะใช้ในการจัดเก็บก๊าซมาต่อเข้ากับชุดเก็บก๊าซชีวภาพจากโคลน



ภาพที่ 3 การดำเนินการทดลอง

3. หลังจากนั้นทำการเก็บก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากโคลน โดยผู้ปฏิบัติการจะเดินไปและเก็บก๊าซไปจนกว่าภาชนะในการจัดเก็บจะเต็มความสามารถ รวมถึงมีการจับเวลาในการเก็บก๊าซชีวภาพที่ได้จากโคลน
4. นำภาชนะในการจัดเก็บขึ้นมานบนบก เพื่อทำการวัดหาปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้น โดยใช้เครื่องมือวัดแบบพกพา
5. นำไปทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งาน โดยการนำไปต่อเข้ากับหัวเตาก๊าซที่ใช้ได้กับก๊าซชีวภาพ ทำการจุดไฟเพื่อดูว่าสามารถจุดติดได้หรือไม่ ถ้าจุดติดสามารถใช้งานได้อย่างไร ทำการทดลองโดยเปิดใช้งานจนกว่าก๊าซที่ได้จะหมดไปทำการจับในการจัดเก็บก๊าซรวมถึงเวลาที่ใช้งานและบันทึกผลการทดลอง
6. ทำการทดลองหาประสิทธิภาพในการใช้งานจริง โดยการนำไปทอดไข่ไก่(ไข่ดาว)เพื่อทดลองว่าก๊าซที่เกิดขึ้นสามารถใช้งานได้จริงหรือไม่

ผลการทดลอง

การผลิตก๊าซชีวภาพจากโคลนนั่น ก๊าซที่ได้เมื่อนำไปวัดค่าโดยใช้เครื่องมือวัดก๊าซชีวภาพแบบพกพา
รุ่นผลปรากฏว่ามีค่าคือ ก๊าซมีเทน(CH_4) ประมาณ 20.5% และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณ
0.8% ส่วนที่เหลือเป็นแก๊สชนิดอื่นๆ



ภาพที่ 4 ผลการวัดก๊าซชีวภาพด้วยเครื่อง รุ่น GFM 416

การนำไปทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งาน จะทำการบรรจุก๊าซชีวภาพที่ได้จากโคลนกำหนดเวลา
ในการบรรจุก๊าซที่เวลา 10 นาที หลังจากนั้นนำภาชนะที่บรรจุก๊าซชีวภาพไปต่อเข้ากับหัวเตาก๊าซที่ใช้ได้กับ
ก๊าซชีวภาพทำการจุดไฟจากการทดลองก๊าซชีวภาพที่ได้สามารถจุดติดไฟ จึงดำเนินการทดลองต่อไป
โดยการปล่อยให้เปลวไฟติดไปเรื่อยๆ จนกว่าก๊าซจะหมดไป



ภาพที่ 5 ทดลองจุดติดไฟ

จากงานประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยทักษิณ ครั้งที่ 22 ปี 2555

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการเปิดจนก๊าซหมด

ครั้งที่	เวลาที่ทำการการเปิดทดลอง
1.	11.09
2.	11.23
3.	11.12
4.	11.03
5.	11.42
เฉลี่ย	11.17

หมายเหตุ เวลาที่ใช้ในการเก็บก๊าซที่ 10 นาที

ทำการทดลองหาระยะเวลาในการใช้งานจริง ในงานวิจัยนี้ทำการทดลองทอดไข่ไก่
ในแบบที่เราเรียกกันว่าไข่ดาว



ภาพที่ 6 การทดลองการทอดไข่ (ไข่ดาว)

ตารางที่ 2 บันทึกผลการทดลองใช้งาน

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ในการทอด	จำนวนไข่ทอดที่ได้
1.	11.43	2
2.	11.31	2
3.	11.54	2
4.	11.47	2
5.	12.05	2
เฉลี่ย	11.56	2

หมายเหตุ เวลาที่ใช้ในการเก็บก๊าซที่ 10 นาที

วิเคราะห์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่าเราสามารถกระตุ้นเพื่อนำเอาก๊าซชีวภาพที่มีอยู่ในโคลนออกมาใช้ได้ แต่ด้วยปริมาณที่มีค่อนข้างน้อยและเสียเวลาในการจัดเก็บก๊าซชีวภาพจึงควรมีการพัฒนาต่อไปเพื่อที่จะมีต้องใช้แรงงานคนในการกระตุ้นโดยใช้เครื่องมือชนิดอื่นเข้ามาแทนที่ส่วนในการวิจัยครั้งนี้ ก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้นจากโคลน มีก๊าซมีเทนอยู่ 20.5% งานวิจัยที่จะต้องมีการมีก๊าซมีเทน 40 - 60% ถึงสามารถจุดติดไฟได้ จากงานวิจัยนี้ก๊าซมีเทนมีเปอร์เซ็นต์น้อยแต่น่าจะมีส่วนประกอบในบางส่วนที่ทำให้สามารถจุดติดไฟได้ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0.8 % ในส่วนที่เหลือเป็นก๊าซอื่นๆ การนำไปใช้งานนั้นสามารถนำไปใช้งานได้ เมื่อทดลองเปิดสามารถใช้ได้เฉลี่ย 11.17 นาทีในส่วนเมื่อนำไปใช้งานจริงสามารถใช้งานได้ 11.56 นาที ในการทำงานวิจัยในลักษณะงานแบบนี้จะขึ้นอยู่กับพื้นที่ของศูนย์ว่ามีการเกิดก๊าซชีวภาพหรือไม่ ในลักษณะที่เกิดก๊าซชีวภาพจะเกิดมากน้อยเพียงใดควรมีการทดลองขั้นต้นโดยการนำอุปกรณ์ไปกระตุ้นที่โคลนก่อนเพื่อดูการเกิดก๊าซชีวภาพจากฟองที่ผุดขึ้นมาจากในน้ำ

ตารางที่ 3 ตารางสรุปผลการทดลอง

ครั้งที่	เวลานำไปทดลองเปิด	เวลาที่ใช้งาน
1.	11.09	11.43
2.	11.23	11.31
3.	11.12	11.54
4.	11.03	11.47
5.	11.42	12.05
เฉลี่ย	11.17	11.56

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับผลสำเร็จล่วงไปด้วยดี เพราะได้รับความร่วมมือร่วมใจและความอนุเคราะห์จากคณาจารย์สาขาวิชาครูศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครูศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรมทุกท่าน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยขอขอบคุณ คุณสรชัย สามบุญศรี ที่ให้ช่วยเหลือและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดลองงานวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] จรินทร์ เจนจิตต์, การเพิ่มประสิทธิภาพหัวเตาแก๊สหุงต้ม, สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- [2] วิเชียร ศรีเวชอักษร, 2541, การปรับปรุงประสิทธิภาพเตาหุงต้มแอลพีจีมาตรฐาน, ปรินูญยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเคมี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.