บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กริชชัย คชพลายุกต์. (2548). **ศึกษาแนวทางที่เหมาะสมในการใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิงคู่ใช้น้ำมันดีเซลร่วมก๊าซชีวภาพ.** วิทยานิพนธ์ วศ.ม.. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กองบรรณาธิการมติชน-ประชาชาติธุรกิจ. (2550). **10 มหัศจรรย์ พลังงานทดแทน กู้วิกฤตโลกร้อน.** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: มติชน.

ชยันต์ กิมยงค์. (2545). **การพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสุกรในถังปฏิกรณ์แบบสองขั้นตอนที่มีการไหลวนกลับของน้ำเสีย.** วิทยานิพนธ์ วศ.ม.. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ประทิน กุลละวณิชย์, นันทิยา เปปะตัง และอรรณพ นพรัตน์. (2550). **ผลของสัดส่วนสารอาหารต่อจุลินทรีย์ตั้งต้นต่อกิจกรรมการผลิตก๊าซมีเทนของจุลินทรีย์ชนิดไม่ใช้อากาศ.** นครศรีธรรมราช: มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.

ประมวล ทรายทอง. (2547). **การผลิตก๊าซชีวภาพจากน้ำทิ้งในกระบวนการผลิตขนมจีนโดยวิธีการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน.** วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธีระพล จินดาวงศ์. (2544). **การศึกษาความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในระบบก๊าซชีวภาพของฟาร์มสุกร.** วิทยานิพนธ์ วท.ม.. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

นันทิยา เปปะตัง. (2545). **แนวทางการใช้ก๊าซชีวภาพจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมของฟาร์มสุกรและโรงงานอุตสาหกรรม อาหารขนาดกลาง-เล็กไปใช้เป็นพลังงานทดแทนในจังหวัดนครปฐม.** วิทยานิพนธ์ วท.ม.. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพฯ.

พฤทธ์ รำพึงกิจ. (2544). **ประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจของบ่อก๊าซชีวภาพในจังหวัดเชียงใหม่.** ม.ป.ท.: ม.ป.พ.

พิมล เรียนวัฒนา และ ชัยวัฒน์ เจนวาณิชย์. **เคมีสภาวะแวดล้อม.** กรุงเทพ: โอเดียนสโตร์,

สถาบันพลังงานทดแทนเอทานอล-ไบโอดีเซล แห่งประเทศไทย. (2550). พลังงานช่วยชาติ ผลักดันเอทานอลสู่พลังงานทดแทน. **พลังงานทดแทน.** 2, 7.

มูลนิธิสถาบันพลังงานทดแทนเอทานอล-ไบโอดีเซล แห่งประเทศไทย. (2550). แนวทาง และอนาคตอุตสาหกรรมชีวภาพในประเทศไทย. **พลังงานทดแทน**. 2, 8.

วีรยา ภัทรอาชาชัย. (2539). **หลักการวิจัยเบื้องต้น**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: อินเตอร์เทค พริ้นติ้ง.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพลังงานมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (2552). **รายงานการวิจัยโครงการศึกษาการเพิ่มการผลิตก๊าซชีวภาพของน้ำเสียจากฟาร์มเลี้ยงสุกรในรูปแบบการหมักย่อยรวมโดยถังปฏิกรณ์ UASBและCSTR เพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ.** เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมชาย เจียมธีรสกุล. (2530). **การผลิตก๊าซมีเทนจากขยะโดยกระบวนการชีวภาพแบบไร้อากาศ 2 ขั้นตอน**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ:

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ส่วนส่งเสริมและพัฒนาการวิจัย ภารกิจ บริหารจัดการผลงานวิจัย. (2548). **การส่งเสริมและสนับสนุนโครงการวิจัยบูรณาการ ประจำปี 2548 / สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

อาริยา วิรัชวรกุล. (2546). **การผลิตก๊าซชีวภาพจากเศษอาหารโดยกระบวนการย่อยสลายภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนแบบสองขั้นตอน**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อิซุมิ, ฮิโรชิ (2536). **เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ**. มานะ ศรียุทธศักดิ์, กฤษดา วิศวธีรานนท์ และกฤษดา วิศวธีรานนท์ (ผู้แปล) Erekutoronidusu O Sasaeru Handotai **No Nakamatachi**. กรุงเทพ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย - ญี่ปุ่น),

Calzada, J.F., De Porres, E., Yurrita, A., De Arriola, M.C., De Micheo,F.,Rolz, C., and Menchu, J.F. (1984). **Biogas production form coffee pulp juice one-and twophase system.Agricultural Wastes.** (9^{th} ed.). N.P.: n.p.

Cho, J.K., S.C. Park and H.N. Chang. (1995). Biochemical methane potential and solid stateanaerobic digestion of Korean food wastes. **Bioresource Technology,** 52, 245-253

Diaz, Luis F., Saage G.M., Eggerth L. and Golueke G. (1993). **Composting and Recycling Municipal Solid Waste**. New York: Lewis.

Dinsdale et al. (2000), R.M. Dinsdale, G.C. Premier, F.R. Hawkes and D.L. Hawkes. (2000). Two-stage anaerobic co-digestion of waste activated sludge and fruit/vegetable waste using inclined tubular digesters. **Bioresour. Technol**, 72, 159-168

Domenech, X. (1993). Photocatalysis for aqueous phase decontamination : IS TiO2 the better choice? In **Photocatalytic purification and treatment of water and air.** (pp. 337 -339). Amsterdam: Elsevier Science.

Fang, HHP. (2000). Microbial Distribution in UASB Granules and Its Resulting Effects.Water. **Sci Technol**, 42(12), 201-208

Ghosh, S. and Henry, M.P.(1981). Stabilization and Gasification of Softdrink Manufacturing Waste by Conventional and Two-Phase Anaerobic Digestion. In **Proc. 36th Ann Purdue Ind.** Waste Conf: Lafayette.

Khalil, K. M. S. and Zaki, I. Z. (1997). Synthesis of High. Surface Area Titania Powders Via Basic Hydro- lysis of Titanium(IV) Isopropoxide. Powder. **Technology**, 92, 233-239.

P. Liang, Y. C. Qin, B. Hu, T. Y. and Peng, Z. C. Jiang. (n.d.). Ana. Chim. **Acta**, 440, 207-213.

Malina J.F. Jr. and Pohland F.G. (1992). **Design of anaerobic processes for the treatment of industrial and municipal wastes.** USA: Technomic.

Mathews. Ralph W. (1993). Photocatalysis in water purification : Possibilities, Problems and prospects. In **Photocatalytic purification and treatment of waterand air.** (pp. 121 -136). Amsterdam: Elsevier Science.

Stange, B.M. and Evans, L.R. (1993). TiO2 Photocatalysis for the destruction of organics and the reduction of heavy metals. In **Photocatalytic purification and treatment of water and air.** (pp. 353 -355). Amsterdam: Elsevier Science.

Vassileva, E., Proinova, I. and Hadjiivanov, K. (1996). Solid-phase extraction of heavy metal ions on a high surface area titanium dioxide (anatase). **Analyst**,121, 607-612.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ข้อมูลการผลิตก๊าซมีเทน

ตาราง 7 แสดงค่าปริมาณก๊าซรวม (total gas)

Total solid concentration (%)

Time(h)	ระบบ 1	ระบบ 2 (TiO_2 5%)	ระบบ 3 (TiO_2 10%)	ระบบ 4 (TiO_2 5%)
0	0	0	0	0
24	70	90	105	105
48	95	120	135	125
72	105	130	150	135
96	60	75	85	75
120	25	40	65	45

ตาราง 8 แสดงค่าปริมาณก๊าซรวมสะสม (Cumulative total gas)

Total solid concentration (%)				
Time(h)	ระบบ 1	ระบบ 2 (TiO_2 5%)	ระบบ 3 (TiO_2 10%)	ระบบ 4 (TiO_2 5%)
0	0	0	0	0
24	70	90	105	105
48	165	210	240	230
72	270	340	390	365
96	330	415	475	440
120	355	455	540	485

ตาราง 9 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ก๊าซมีเทน

Total solid concentration (%)

Time(h)	ระบบ 1	ระบบ 2 (TiO_2 5%)	ระบบ 3 (TiO_2 10%)	ระบบ 4 (TiO_2 5%)
0	0	0	0	0
24	26.10	37.21	39.65	37.33
48	37.11	44.00	51.37	46.62
72	44.23	53.11	61.60	53.52
96	32.05	40.94	50.49	41.30
120	27.45	35.51	41.50	37.43

ค่าปริมาตรมีเทน (มิลลิลิตร)

การคำนวณค่าปริมาณมีเทน (มิลลิลิตร)

$$\text{ปริมาณมีเทน(มิลลิลิตร)} = \frac{(\text{total gas} \times \%CH_4)}{100}$$

ตัวอย่างการคำนวณ

ใช้ข้อมูลที่ 24 ชั่วโมง ที่ TiO_2 5%

$$\text{ปริมาณมีเทน (มิลลิลิตร)} = \frac{(70 \times 26.1)}{100}$$

$$= 18.27$$

ตาราง 10 แสดงปริมาณก๊าซมีเทน (มิลลิลิตร)

Total solid concentration (%)				
Time(h)	ระบบ 1	ระบบ 2 (TiO_2 5%)	ระบบ 3 (TiO_2 10%)	ระบบ 4 (TiO_2 5%)
0	0	0	0	0
24	18.97	33.49	41.63	39.20
48	35.25	52.80	69.35	58.28
72	46.44	69.04	92.40	72.25
96	19.23	30.70	42.92	30.98
120	6.87	14.20	26.98	16.84

ตาราง 11 แสดงค่าปริมาณก๊าซมีเทนสะสม (มิลลิลิตร)

Total solid concentration (%)				
Time(h)	ระบบ 1	ระบบ 2 (TiO_2 5%)	ระบบ 3 (TiO_2 10%)	ระบบ 4 (TiO_2 5%)
0	0	0	0	0
24	18.97	33.49	41.63	39.20
48	54.22	86.29	110.98	97.48
72	100.66	155.33	203.38	169.73
96	119.89	186.03	246.30	200.71
120	126.76	200.23	273.28	217.55

ภาคผนวก ข บทความเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์

การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 6
5 - 7 พฤษภาคม 2553 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์

Development of Biogas Production by Titanium Dioxide Catalyst

ณัฐชา สันติปาตี, สหัถยา ลาดปาละ, นิพนธ์ เกตุจ้อย
สาขาพลังงานทดแทน คณะบัณฑิตวิทยาลัย ศูนย์วิทยบริการ-กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยนเรศวร
ชั้น 8 อาคารเวฟเพลส (อาคารเชื่อมสถานีรถไฟฟ้าเพลินจิต) ถนนวิทยุ ปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ 089-115-9393 E-mail: funkyfern_n@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ และเพื่อลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยผู้วิจัยได้นำสาร "ไทเทเนียมไดออกไซด์" มาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ซึ่งโดยหลักการทำงานของสารไทเทเนียมได -ออกไซด์นั้น สามารถทำงานหรือกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาได้โดยแสง (Photocatalyst reaction) เมื่อสารดังกล่าวได้รับแสงในอุณหภูมิที่เหมาะสม (ช่วงอัลตราไวโอเลต) ซึ่งอาจเป็นแสงจากดวงอาทิตย์หรือหลอดฟลูออเรสเซนซ์ อิเล็กตรอนในไทเทเนียมไดออกไซด์จะถูกกระตุ้นให้กระโดดไปสู่ชั้นพลังงานที่สูงกว่า และทำให้เกิดกลไกปฏิกิริยาการย่อยสลายโมเลกุลของสารอินทรีย์ (photocatalyst decomposition) ที่เกาะอยู่บนผิวของอนุภาคได้ การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพขึ้น 2 ระบบ เพื่อใช้ในการทดลอง และเก็บข้อมูล ระบบที่ 1 คือกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปแบบเดิม และระบบที่ 2 คือกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปแบบใหม่ โดยมีการนำสารไทเทเนียมไดออกไซด์มาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ

คำสำคัญ : ก๊าซชีวภาพ, โฟโตแคตาลิสต์, ไทเทเนียมไดออกไซด์

1. บทนำ

การใช้พลังงานเป็นปัญหาของคนทั่วโลก ที่มีผลกระทบสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมและการเกิดภัยธรรมชาติในยุคปัจจุบัน นักวิทยาศาสตร์จึงแสวงหาแหล่งพลังงานที่ยั่งยืนและก่อปัญหาน้อยลง เช่น พลังงานก๊าซชีวภาพ พลังงานชีวมวล พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น (Zervos et al., 2004) สำหรับประเทศไทยนั้นได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ พ.ศ. 2546 – 2554 (สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ) ที่กำหนดให้มีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.5 ของพลังงานทั้งหมดในปัจจุบันเป็นร้อยละ 8 โดยเป้าหมาย พ.ศ. 2554 ประเทศไทยจะมีการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนหรือที่เรียกว่าพลังงานทดแทน ไม่ต่ำกว่า 1,700 เมกกะวัตต์ กระทรวงพลังงานเองก็ได้เล็งเห็นความจำเป็นในการจัดหาแหล่งพลังงานที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งพลังงานหมุนเวียนหรือพลังงานทดแทนในประเทศ จึงมีนโยบายจะพัฒนาพลังงานทดแทนเป็นแหล่งพลังงานหลักของประเทศด้วยการจัดทำแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551 – 2565) ขึ้น โดยแผนในระยะสั้น (พ.ศ. 2551 – 2554)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

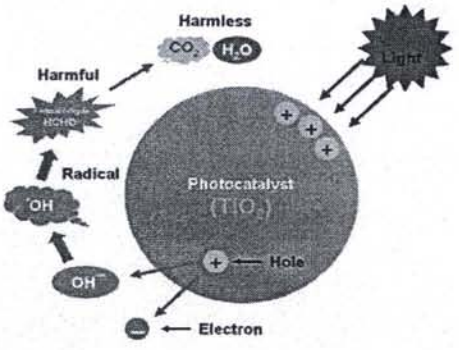
มุ่งเน้นส่งเสริมเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ได้รับการยอมรับแล้ว (proven technologies) และมีศักยภาพแหล่งพลังงานทดแทนสูง ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ การผลิตไฟฟ้า และความร้อนจากชีวมวล และก๊าซชีวภาพ และ NGV

จากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ดังกล่าว จึงมีหลายหน่วยงานที่มีแนวคิดในการเปลี่ยนรูปของเสียจากผลผลิตทางการเกษตรและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาผลิตเป็นพลังงานในรูปแบบของก๊าซชีวภาพ ซึ่งในส่วนของก๊าซชีวภาพนั้น เป็นก๊าซที่ได้จากการหมักย่อยของของเสียโดยจุลินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศ ของเสียเหล่านั้นได้แก่ ของเสียจากสุกร โค ไก่ ของเสียจากภาคอุตสาหกรรมการเกษตร ขยะ และก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วยก๊าซมีเทน (CH_4) ประมาณ 65-70% โดยปริมาตรก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ประมาณ 28-32% และก๊าซอื่น ๆ ประมาณ 2-3% เช่น ก๊าซไนโตรเจน (N_2) และไฮโดรเจน ซัลไฟด์ (H_2S) เป็นต้น

ซึ่งก๊าซชีวภาพ เป็นก๊าซที่จุดติดไฟและให้ความร้อนได้เป็นอย่างดี โดยสามารถนำก๊าซชีวภาพไปใช้เป็นแหล่งเชื้อเพลิง เพื่อผลิตพลังงานความร้อน ผลิตพลังงานกลหรือไฟฟ้าได้

ผู้วิจัยเองจึงได้มีความคิดว่าน่าจะมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการเพิ่มปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพ รวมถึงต้องการที่จะลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับการนำสารที่เรียกว่า ไทเทเนียมไดออกไซด์มาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อเพิ่มปริมาณการเกิดก๊าซชีวภาพ และลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ เนื่องจากไทเทเนียมไดออกไซด์ สามารถถูกกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาโดยแสง (Photocatalyst reaction) โดยการนำสารดังกล่าวมาเคลือบลงบนวัสดุหรือแผ่นโลหะ เมื่อได้รับแสงในอุณหภูมิที่เหมาะสม (ส่วนใหญ่เป็นแสงในช่วงอัลตราไวโอเลต) อิเล็กตรอนในไทเทเนียมไดออกไซด์จะถูกกระตุ้นให้กระโดดไปสู่ชั้นพลังงานที่สูงกว่าและทำให้เกิดกลไกปฏิกิริยาการย่อยสลายโมเลกุลของสารอินทรีย์ (photocatalyst decomposition) ที่เกาะอยู่บนผิวของอนุภาคได้

โครงสร้างการทำงานของ Photocatalyst ร่วมกับสารประกอบ
ไทเทเนียมไดออกไซด์



รูปที่ 1 โครงสร้างการทำงานของ Photocatalyst ร่วมกับสารประกอบไทเทเนียมไดออกไซด์

ผู้วิจัยจึงได้นำสารไทเทเนียมไดออกไซด์ มาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ และเพื่อช่วยลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ ในการวิจัยครั้งนี้

2. เนื้อความหลัก

ก๊าซชีวภาพ (Biogas) คือ ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ จากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ด้วยวิธีทางชีววิทยา (Biological Treatment) ในสภาวะที่ไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) ภายใต้กระบวนการย่อยสลายแบบไร้อากาศนี้ สารอินทรีย์ในของเสียน้ำเสีย ประมาณร้อยละ 80-90 จะถูกย่อยสลายกลายเป็นก๊าซมีเทน (CH_4) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และก๊าซอื่นๆ ซึ่งรวมเรียกว่า ก๊าซชีวภาพ (Biogas) โดยมีปฏิกิริยาในการย่อยสลายสารอินทรีย์ดังนี้

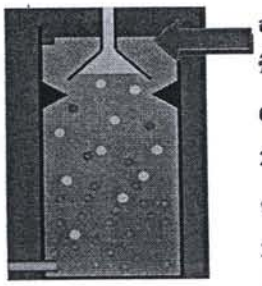
สารอินทรีย์ + จุลินทรีย์ $\longrightarrow$ เซลล์ + CH_4 + CO_2 + NH_3 + H_2S + H_2O

โดยทั่วไปก๊าซชีวภาพจะประกอบไปด้วยก๊าซหลายชนิด ซึ่งองค์ประกอบหลักของก๊าซชีวภาพ ที่เกิดขึ้นโดยขบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ คือ

1. ก๊าซมีเทน (CH_4) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักและมีคุณสมบัติเป็นก๊าซเชื้อเพลิง จะมีสัดส่วนอยู่ประมาณร้อยละ 65-70

2. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เป็นส่วนประกอบรองมีสมบัติเป็นก๊าซเฉื่อยไม่ติดไฟ มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 28-32

3. ก๊าซอื่น ๆ เช่น ก๊าซไฮโดรเจน (H_2) ก๊าซไนโตรเจน (N_2) ก๊าซไฮโดซัลไฟด์ (H_2S) เป็นต้น จะมีอยู่ประมาณร้อยละ 2-3



องค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ

65-70% = ก๊าซมีเทน (CH_4)

28-32% = ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์(CO_2)

2-3% = ก๊าซไนโตรเจน (N_2)

ไฮโดรเจน (H_2)

ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)

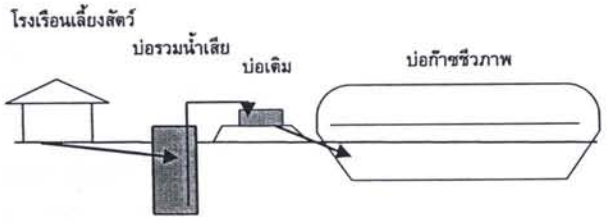
ฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S)

รูปที่ 2 องค์ประกอบของก๊าซชีวภาพ

3. วิธีดำเนินงานวิจัย

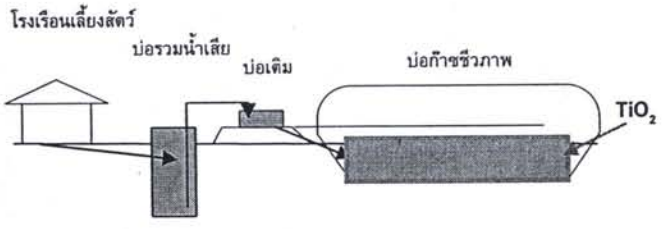
การวิจัยนี้ เป็นการทดลองโดยการสร้างระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพ 2 ระบบ ได้แก่

<u>ระบบที่ 1</u> คือ กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปแบบเดิม



รูปที่ 3 กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปแบบเดิม

<u>ระบบที่ 2</u> คือ กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปแบบใหม่ โดยมีการนำสารไทเทเนียมไดออกไซด์มาใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา



รูปที่ 4 กระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพรูปใหม่

3.1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

รูปที่ 5 ขั้นตอนดำเนินงานวิจัย

จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำน้ำเสีย (น้ำขี้หมู) ไปตรวจวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางเคมี และนำก๊าซที่ได้จากการทดลองในระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพทั้ง 2 ระบบ ไปตรวจวิเคราะห์หาองค์ประกอบของก๊าซที่เกิดขึ้น และหาค่าการลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพ

4. ผลการทดลองเบื้องต้น

จากผลการทดลองเบื้องต้น พบว่า ปริมาณของก๊าซที่เกิดขึ้นในระบบจำลองการผลิตก๊าซชีวภาพ ระบบที่ 2 มีปริมาณก๊าซที่เกิดขึ้นมากกว่า ระบบที่ 1 และยังพบว่า ระบบที่ 2 ยังเกิดก๊าซได้เร็วกว่าระบบที่ 1 อีกด้วย

สำหรับผลการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของน้ำเสีย (น้ำขี้หมู) และการตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบก๊าซ ผู้วิจัยจะขอทำการรายงานผลการทดลองอีกครั้งในโอกาสต่อไป เนื่องจากผลการตรวจวิเคราะห์ยังอยู่ในห้องปฏิบัติการทดสอบ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอบขอบพระคุณคณาจารย์ของวิทยาลัยพลังงานทดแทนที่ได้ให้ความช่วยเหลือในเรื่องคำแนะนำและข้อมูลสนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้ ทำให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี, 2551.
2. ชยันต์ กิมยงค์. (2545). การพัฒนาการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูล สุกรในถังปฏิกรณ์แบบสองขั้นตอนที่มีการไหลวนกลับของน้ำเสีย. วิทยานิพนธ์ วศ.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน). กรุงเทพฯ : บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
4. วารสารเพื่อการพัฒนาเทคโนโลยีวัสดุ. เทคโนโลยีวัสดุ ฉบับที่ 51: เมษายน-มิถุนายน.
5. Domenech, X. Photocatalysis for aqueous phase decontamination : IS TiO2 the better choice? In Photocatalytic purification and treatment of water and air. Amsterdam : Elsevier Science, 1993.p. 337 - 339.
6. Mathews. Ralph W. Photocatalysis in water purification : Possibilities, Problems and prospects in Photocatalytic purification and treatment of waterand air.

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล	ณัฐชา สันติปาตี
วัน เดือน ปี เกิด	29 สิงหาคม 2523
ที่อยู่ปัจจุบัน	150/50 หมู่ 5 ตำบลท่าบุญมี อำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี 20240
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2549	วท.ม (จิตวิทยาการกีฬาและการออกกำลังกาย) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ.2546	วท.บ (วิทยาศาสตร์การกีฬา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลงานตีพิมพ์

ณัฐชา สันติปาตี. (2553). การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพโดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาไทเทเนียมไดออกไซด์. ใน **การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่** 6. (5-7 พฤษภาคม 2553). เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ