ภาพรวมเชิงสถานภาพและศักยภาพของเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในประเทศไทย

ประทิน กุลละวณิชย์ [1,*] นันทิยา เปปะตัง [1] อรอมล เหล่าปิตินันท์ [1]
อรรณพ นพรัตน์ [1] ภาวิณี ชัยประเสริฐ [2]
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี บางขุนเทียน กรุงเทพฯ 10150
และ วรินธร สงคศิริ [3]
ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย คลองหลวง ปทุมธานี 12120

บทคัดย่อ

ผลการศึกษา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลด้านสถานภาพและศักยภาพของเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ พบว่าประเทศไทยมีแหล่งชีวมวลที่นำมาผลิตเป็นพลังงานก๊าซชีวภาพได้ราว 2,100 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี (เทียบเท่า 1,040 ktoe) ในปัจจุบันนำมาใช้ประโยชน์แล้วประมาณ 18% ผ่านระบบผลิตก๊าซชีวภาพแบบต่างๆ กว่า 2,300 แห่ง ผลิตก๊าซได้ประมาณ 380 ล้านลูกบาศก์เมตร จากชีวมวลหลักๆ คือ น้ำเสียจากกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง (53%) มูลสุกร (39%) และอื่นๆ (8%) โดยมากกว่าร้อยละ 70 ของระบบก๊าซชีวภาพที่ใช้เป็นระบบขนาดเล็กแบบโดมคงที่ซึ่งนิยมใช้ในฟาร์มสุกรและโคนม สำหรับระบบก๊าซชีวภาพขนาดใหญ่ที่นิยม ได้แก่ ยูเอเอสบี โคเวอร์ลากูน ตรึงฟิล์ม ถังกวนสมบูรณ์และเอบีอาร์ มีใช้ในฟาร์มสุกรขนาดใหญ่และโรงงานอุตสาหกรรม เช่น แป้งมันสำปะหลัง สุรา เบียร์ อาหารทะเล ฆ่าสัตว์และน้ำมันปาล์ม โดยก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ใช้สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าและความร้อนทดแทนการใช้น้ำมันเตา

คำสำคัญ : ก๊าซชีวภาพ / เทคโนโลยี / ประเทศไทย / พลังงานทดแทน / ศักยภาพ / สถานภาพ

---

[1] นักวิจัย สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ

[2] รองศาสตราจารย์ สายวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี

[3] นักวิจัย

** Corresponding authors; E-mail: pratin@pdti.kmutt.ac.th*

An Overview of Status and Potential of Biomethanation Technology in Thailand

Pratin Kullavanijaya [1,*], Nuntiya Paepatung [1], Onamon Laopitinun [1], Annop Noppharatana [1], Pawinee Chaiprasert [2],
King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkhuntien, Bangkok 10150
and Warinthon Songkasiri [3]
National Center of Genetic Engineering and Biotechnology (BIOTEC), Phaholyothin Rd., Klongluang, Pathumthani 12120

Abstract

This work was studied via literature reviews, field surveys and interviews to analyze the status and potential of biomethanation technology in Thailand. Potential of biogas production from biomass in Thailand is approximately 2,100 million m3 of biogas (eqv. 1,040 ktoe), however only 18% of these potential are practical produced and in use. Currently, there are almost 2,300 biogas plants installed. These systems annually produce 380 million m3 of biogas (eqv. 188 ktoe) from cassava starch wastewater (53%), pig manure (39%) and others (8%). More than 70% of these biogas plants employ a small digesters called fixed dome technology, which is used mainly in small pig and dairy farms. Whereas, industrial scale technologies, such as upflow anaerobic sludge blanklet, anaerobic fixed film, anaerobic covered lagoon, completely stirred tank reactor and anaerobic baffle reactor are implemented in large animal farms and agro-industries i.e. cassava starch, distilleries, beer, canned seafood, slaughterhouse, palm oil mill, etc. The main utiliztion of biogas is fuel oil substitution and electricity generation.

Keywords : Biogas / Technology / Thailand / Renewable Energy / Potential / Status

---

[1] *Researcher, Pilot Plant Development and Training Institute*

[2] *Associate Professor, Division of Biotechnology, School of Bioresources and Technology,*

[3] *Researcher, Biochemical Engineering and Pilot Plant Research and Development Unit (BEC)*

[*] *Corresponding authors; E-mail: pratin@pdti.kmutt.ac.th*

1. บทนำ

ประเทศไทยพึ่งพาการนำเข้าพลังงานกว่าครึ่งหนึ่งของความต้องการ คิดเป็นมูลค่าประมาณ 7 แสนล้านบาท หรือประมาณร้อยละ 10 ของ GDP ในปี พ.ศ. 2548 ซึ่งนับเป็นภาระด้านดุลการค้าของประเทศอย่างมาก ซ้ำต้องเผชิญกับภาวะความผันผวนของราคาน้ำมันเชื้อเพลิง ซึ่งกระทบต่อค่าครองชีพของประชาชนและความสามารถในการแข่งขันของภาคอุตสาหกรรม นอกจากนี้กว่าร้อยละ 80 ของพลังงานที่ใช้อยู่ในรูปของเชื้อเพลิงฟอสซิล ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ รัฐบาลจึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการสร้างความมั่นคงด้านการจัดหาพลังงานขึ้น โดยส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนรูปแบบอื่นๆ ซึ่งก๊าซชีวภาพนับเป็นพลังงานหมุนเวียนประเภทหนึ่งที่ถูกจัดให้อยู่ในกลุ่มพลังงานที่มีลำดับความสำคัญสูง เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพคือเทคโนโลยีเพื่อการบำบัดของเสียและผลิตก๊าซชีวภาพด้วยวิธีทางชีวภาพ อาศัยการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะไร้อากาศของจุลินทรีย์ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มจุลินทรีย์ที่ไม่ผลิตมีเทน (Non-methanogens) ได้แก่ Hydrolytic bacteria, Acid producing bacteria และ Acetogenic bacteria กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มจุลินทรีย์ที่ผลิตมีเทน (Methanogens) ได้แก่ Acetoclastic methanogens และ Hydrogenotrophic methanogens ในการเปลี่ยนสารอินทรีย์ที่อยู่ในรูปสารเชิงซ้อนโมเลกุลใหญ่ เช่น คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน ไปเป็นก๊าซมีเทนในที่สุด [1]

เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพนี้เป็นความก้าวหน้าของการพัฒนาและบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ที่สอดคล้องกัน ทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลอย่างสูงสุดต่อการบำบัดของเสียและผลิตพลังงาน อย่างไรก็ตามเทคโนโลยีนี้ยังจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัย พัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ประเทศไทยมีทางเลือกในการผลิตพลังงานทดแทนที่ยั่งยืนได้ต่อไป ทั้งนี้ในการกำหนดกรอบและทิศทางการส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพนั้นจำเป็นต้องทราบข้อมูลเชิงสถานภาพและศักยภาพแท้จริงที่มีอยู่ ซึ่งในบทความนี้นำเสนอผลการดำเนินงาน โครงการประเมินศักยภาพของเทคโนโลยีสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพจากชีวมวลในประเทศไทยและโครงการประเมินศักยภาพชีวมวลสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย [2, 3] โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษารวบรวมและวิเคราะห์สถานภาพและศักยภาพปัจจุบัน (พ.ศ. 2549) ของเทคโนโลยีสำหรับการผลิตก๊าซชีวภาพ โดยใช้ข้อมูลจากแหล่งทุติยภูมิ ได้แก่ บทความวิชาการ เอกสารงานวิจัย วิทยานิพนธ์ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเลคทรอนิคส์และจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ แบบสอบถาม การสำรวจภาคสนาม การสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งนักวิจัย ผู้ผลิตและผู้ใช้ระบบ เป็นต้น ดังรายละเอียดที่จะกล่าวต่อไป

2. การส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพอย่างจริงจังตั้งแต่ พ.ศ. 2503 ผ่านหน่วยงานต่างๆ ของรัฐ เช่น กรมอนามัย กรมประชาสงเคราะห์ กรมส่งเสริมการเกษตร เป็นต้น [4] เริ่มจากยุคของการลองผิดลองถูกในช่วงแรกกับระบบขนาดเล็ก ที่ใช้ในการแก้ปัญหาสาธารณสุขและพลังงานชุมชนเป็นหลัก แต่ไม่ประสบผลสำเร็จนักเนื่องจากระบบที่สร้างส่วนใหญ่ใช้งานไม่ได้ [5] ต่อมากรมส่งเสริมการเกษตรได้ร่วมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และ GTZ (Deutsch Gesellschaft fur Technisch Zusammenarbeit) แห่งประเทศเยอรมนี จัดทำโครงการส่งเสริมก๊าซชีวภาพไทย-เยอรมันขึ้น เพื่อส่งเสริมการใช้งานระบบโดมคงที่สำหรับฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก จนถึงปีพ.ศ. 2538 จึงขยายงานออกไปสู่ฟาร์มขนาดกลางและขนาดใหญ่ สำหรับในช่วงปัจจุบัน (หลัง พ.ศ. 2538) เป็นช่วงที่มีการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพอย่างจริงจัง โดยมีสำนักงานนโยบายและแผนพลังงานเป็นหน่วยงานหลัก ที่ให้การสนับสนุนทางการเงินสำหรับค่าก่อสร้างและทุนวิจัย ทำให้ในช่วงนี้มีความก้าวหน้าอย่างมาก มีระบบก๊าซชีวภาพหลากหลายชนิดถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้กับน้ำเสียที่หลากหลายประเภท ดังสรุปไว้ในตารางที่ 1 นอกจากนี้พบว่ามีการก่อสร้างระบบก๊าซชีวภาพโดยบริษัท เอกชนอีกหลายแห่ง ทั้งที่ใช้เทคโนโลยีจากต่างประเทศ เช่น UASB, ABR และที่พัฒนาขึ้นภายในประเทศ เช่น UASB โคเวอร์ลากูน ทำให้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในปัจจุบันได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นอย่างมาก

ตารางที่ 1 ลำดับความเป็นมาของเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพในประเทศไทยช่วง พ.ศ. 2503-ปัจจุบัน

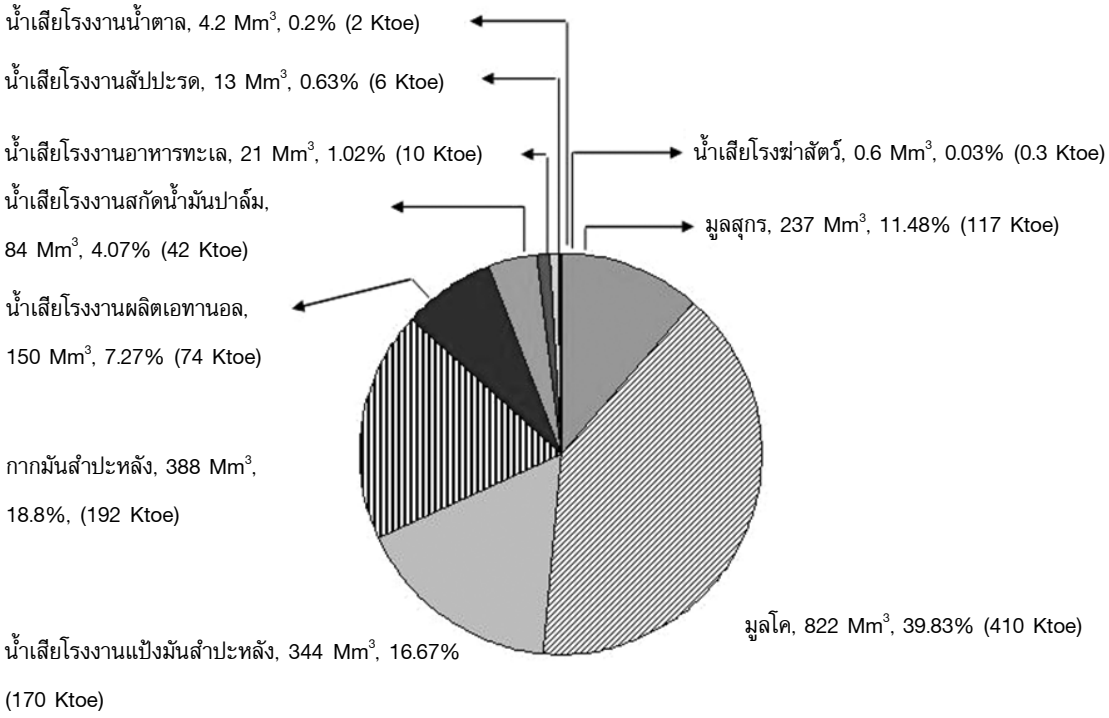
ช่วงเวลา พ.ศ.	หน่วยงานที่ส่งเสริม	ระบบก๊าซชีวภาพ	แหล่งของเสีย
2503	กรมอนามัย	ถังลอย (Floating drum)	ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก
2523	กรมส่งเสริมการเกษตร	โดมคงที่ (Fixed dome)	ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก
2527	ภาคเอกชน	UASB, UAC	น้ำเสียจากการผลิตสุรา
2531	กรมส่งเสริมการเกษตร, ม.เชียงใหม่, GTZ	โดมคงที่ (Fixed dome)	ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก
2538	กรมส่งเสริมการเกษตร	โดมคงที่ (Fixed dome)	ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก
	ม.เชียงใหม่	Channel digester+UASB	ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดกลาง-ใหญ่
	ม.เกษตรศาสตร์	Landfill site	ขยะชุมชน
2541	กรมส่งเสริมการเกษตร	โดมคงที่ (Fixed dome)	ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดเล็ก
	ม.เชียงใหม่	Buffer tank+H-UASB	ฟาร์มเลี้ยงสัตว์ขนาดกลาง-ใหญ่
2542	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ตรึงฟิล์ม (Fixed film)	น้ำเสียโรงแป้งข้าวจ้าว
2543	ม.ธรรมศาสตร์	ถังกวนสมบูรณ์ (CSTR)	น้ำเสียโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม
	มูลนิธิเพื่อการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและพลังงาน	ถังกวนสมบูรณ์ (CSTR)	ขยะชุมชน
2547	ม.เชียงใหม่	Buffer tank+H-UASB	ฟาร์มขนาดกลาง-ใหญ่
	มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อม	Channel digester+UASB	น้ำเสียโรงฆ่าสัตว์
		ถังกวนสมบูรณ์ (CSTR)	น้ำเสียโรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม
	ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ตรึงฟิล์ม (Fixed film)	แป้งมันสำปะหลัง
	กรมโรงงานอุตสาหกรรม	UASB	แป้งมันสำปะหลัง
	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน	UASB, HRAL	แป้งมันสำปะหลัง, กระดาษ,
			กรดอินทรีย์
	มูลนิธิสถาบันก๊าซชีวภาพ	UASB	แป้งมันสำปะหลัง, ขนมจีน

3. แหล่งชีวมวลสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย

3.1 แหล่งและปริมาณชีวมวล

ชีวมวล หมายถึงสารอินทรีย์ทุกรูปแบบที่ได้จากสิ่งมีชีวิต รวมถึงของเสียและวัสดุเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม เกษตรกรรม ป่าไม้ ปศุสัตว์ ขยะและน้ำเสียจากชุมชน ในประเทศไทยแหล่งชีวมวลสำคัญที่นำมาผลิตก๊าซชีวภาพ ได้แก่ มูลสัตว์ โดยเฉพาะมูลสุกรและมูลโค ซึ่งมีปริมาณการเลี้ยงรวมกันกว่า 14.6 ล้านตัว และน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม โดยเฉพาะเกษตรอุตสาหกรรมและเกษตรแปรรูปซึ่งมีองค์ประกอบของสารอินทรีย์สูง อุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง เอทานอล น้ำมันปาล์ม อาหารทะเลกระป๋อง สับปะรดกระป๋อง น้ำตาล และโรงฆ่าสัตว์ สำหรับขยะชุมชนนั้นพบว่าแม้มีปริมาณมากประมาณ 15.0 ล้านตันต่อปี แต่ยังมีข้อจำกัดในการนำมาผลิตก๊าซชีวภาพเช่นเดียวกับน้ำเสียชุมชนซึ่งมีค่าความสกปรกของสารอินทรีย์ต่ำโดยอาจต่ำกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ไม่นิยมนำมาใช้ในการผลิตก๊าซชีวภาพ

3.2 ศักยภาพแหล่งชีวมวลเพื่อการผลิตก๊าซชีวภาพ



รูปที่ 1 ศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพของชีวมวลแหล่งต่างๆ

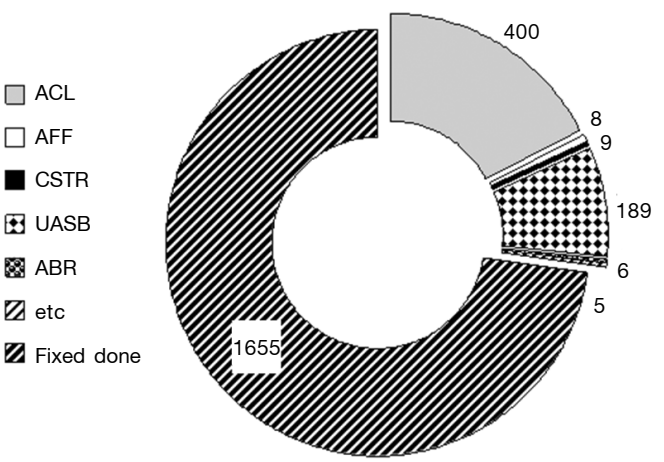
มูลสัตว์ น้ำเสียและของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมเป็นแหล่งชีวมวลสำคัญที่นำมาผลิตก๊าซชีวภาพได้ จากการประมาณการพบว่า ของเสียเหล่านี้มีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพรวมกันประมาณ 2,100 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือเทียบเท่า 1,040 ktoe (ไม่รวมขยะและน้ำเสียชุมชน) ในรูปที่ 1 แสดงศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพของชีวมวลแหล่งต่างๆ ซึ่งพบว่ามูลสัตว์ที่สำคัญคือ มูลสุกรและมูลโค มีปริมาณรวมกันกว่า 10.5 ล้านตันต่อปีหรือผลิตก๊าซชีวภาพได้ประมาณ 1,059 ล้านลูกบาศก์เมตร (จากมูลสุกร 237 ล้านลูกบาศก์เมตรและมูลโค 822 ล้านลูกบาศก์เมตร) แต่เนื่องจากรูปแบบการเลี้ยงของโคเนื้อ (มากกว่าร้อยละ 90 เป็นโคเนื้อ) มักเป็นแบบเดินทุ่งหรือปล่อยเลี้ยงทำให้ยากที่จะรวบรวมมูลมาใช้ประโยชน์ได้ ปัจจุบันจึงมีเฉพาะมูลสุกรเท่านั้นที่มีการนำมาผลิตก๊าซชีวภาพอย่างจริงจัง

สำหรับน้ำเสียและของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมนั้น มีศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพรวมกันประมาณ 1,000 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี หรือเทียบเท่า 500 ktoe โดยอุตสาหกรรมหลักที่ของเสียมีศักยภาพสูงเรียงตามลำดับ คือ อุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง (จากน้ำเสีย 344 ล้านลูกบาศก์เมตรและจากกากมัน 388 ล้านลูกบาศก์เมตร) เอทานอล (150 ล้านลูกบาศก์เมตร) น้ำมันปาล์ม (84 ล้านลูกบาศก์เมตร) อาหารทะเลกระป๋อง (21 ล้านลูกบาศก์เมตร) สับปะรดกระป๋อง (13 ล้านลูกบาศก์เมตร) น้ำตาล (4.2 ล้านลูกบาศก์เมตร) และโรงฆ่าสัตว์ (0.6 ล้านลูกบาศก์เมตร) ศักยภาพเหล่านี้หากนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งหมด จะสามารถทดแทนน้ำมันเตาได้ประมาณ 1,000 ล้านลิตร คิดเป็นมูลค่ากว่า 15,000 ล้านบาทต่อปี (ที่ราคาน้ำมันเตา 15 บาทต่อลิตร)

4. เทคโนโลยีสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย

4.1 รูปแบบของเทคโนโลยีระบบผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย

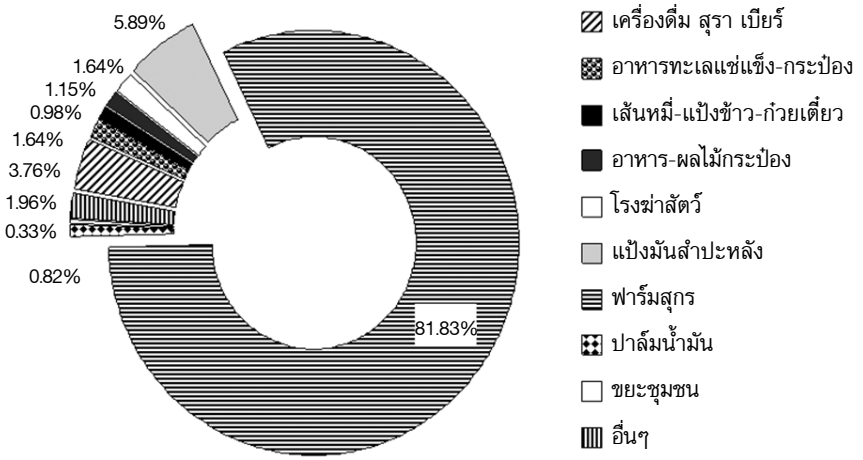
ประเทศไทยนับได้ว่ามีความหลากหลายของระบบผลิตก๊าซชีวภาพมาก ระบบที่นิยมใช้งาน ได้แก่ ยูเอเอสบี (Upflow anaerobic sludge blanket ; UASB) โคเวอร์ลากูน (Anaerobic covered lagoon ; ACL) ตรึงฟิล์ม (Anaerobic fixed film ; AFF) ถังกวนสมบูรณ์ (Completely stirred tank reactor; CSTR) แผ่นกั้นแบบไร้อากาศ (Anaerobic baffle reactor ; ABR) และระบบโดมคงที่ (Anaerobic fixed dome) จากการสำรวจข้อมูลพบว่า ปัจจุบันประเทศไทยมีระบบก๊าซชีวภาพประมาณ 2,300 แห่ง โดยเป็นระบบที่สร้างหลังปี พ.ศ. 2538 เป็นต้นมา แบ่งเป็นระบบก๊าซชีวภาพขนาดเล็กแบบโดมคงที่ที่นิยมใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์มากกว่า 70% หรือ 1,655 แห่ง อีกประมาณ 650 แห่ง เป็นระบบขนาดกลางและขนาดใหญ่ ระบบที่ได้รับความนิยมรองลงมาคือ ระบบโคเวอร์ลากูน ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ มีเพียง 1-2 แห่งใช้กับน้ำเสียอุตสาหกรรม โดยจำนวนที่แท้จริงของระบบนี้อาจสูงถึง 300-400 แห่ง เนื่องจากเป็นระบบที่ก่อสร้างง่าย ทำให้มีการก่อสร้างเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว สำหรับระบบ UASB นั้นเป็นระบบที่มีการประยุกต์ใช้กับน้ำเสียหลากหลายชนิดที่สุด มีประมาณ 189 แห่ง ใช้กับน้ำเสียจากฟาร์มสุกรมากที่สุด รองลงมาได้แก่ น้ำเสียจากโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง สุรา เบียร์ อาหารทะเลแช่แข็ง โรงฆ่าสัตว์ อาหาร-ผลไม้กระป๋อง ตามลำดับ ระบบก๊าซชีวภาพอื่นๆ เช่น ระบบตรึงฟิล์ม (AFF) มี 9 แห่ง ใช้ในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังและแป้งข้าวจ้าว ระบบถังกวนสมบูรณ์ (CSTR) และระบบแผ่นกั้นแบบไร้อากาศ (ABR) ที่ใช้ในโรงงานสกัดน้ำมันปาล์มและโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 จำนวนระบบผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทยแยกตามชนิดของเทคโนโลยี

4.2 สถานภาพการผลิตพลังงานก๊าซชีวภาพในปัจจุบัน

แหล่งชีวมวลที่นำมาผลิตก๊าซชีวภาพแล้วในปัจจุบัน ได้แก่ มูลสัตว์ น้ำเสียโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลัง โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม โรงฆ่าสัตว์และอื่นๆ ในรูปที่ 3 แสดงสถานภาพการใช้งานระบบผลิตก๊าซชีวภาพแยกตามชนิดของแหล่งของเสีย (ไม่รวมระบบก๊าซชีวภาพขนาดเล็กแบบโดมคงที่) จากค่าศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพของแหล่งชีวมวลรวมทั้งประเทศประมาณ 2,100 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ปัจจุบันนำมาผลิตก๊าซชีวภาพได้แล้วประมาณ 380 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี มาจากน้ำเสียจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังเป็นหลักประมาณ 198 ล้านลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือ น้ำเสียฟาร์มสุกร น้ำเสียอื่นๆ (อาหารทะเลกระป๋อง สับปะรดกระป๋อง และแอลกอฮอล์) โรงงานสกัดน้ำมันปาล์ม และโรงฆ่าสัตว์ซึ่งผลิตก๊าซชีวภาพได้ 145.6, 29.1, 2.1 และ 0.24 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปี ตามลำดับ โดยก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ใช้สำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้าและความร้อนทดแทนการใช้น้ำมันเตา



รูปที่ 3 สถานภาพการใช้งานระบบผลิตก๊าซชีวภาพในปัจจุบันแยกตามชนิดของแหล่งของเสีย

5. สรุปภาพรวมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ ปัญหาอุปสรรคและแนวโน้มในอนาคต

นอกจากประโยชน์พื้นฐานในการลดปริมาณของเสียในรูปของซีโอดีได้มากกว่า 0.8 ล้านตันซีโอดีต่อปีแล้ว เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพยังเอื้อประโยชน์อื่นๆ อีกหลายประการ ได้แก่ การเป็นแหล่งพลังงานทดแทน โดยก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้ 380 ล้านลูกบาศก์เมตรต่อปีนั้น คิดเป็นพลังงานเทียบเท่าน้ำมันเตา 175 ล้านลิตร หรือนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้กว่า 460 ล้าน kWh สำหรับประโยชน์ทางอ้อม เช่น ลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการลดการปลดปล่อยมีเทนประมาณ 0.15 ล้านตันมีเทนต่อปี และคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 0.22 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์ต่อปี ลดการใช้พลังงานที่สร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำมัน ไฟฟ้า ถ่านหิน ลดความขัดแย้งของชุมชนรอบแหล่งกำเนิดของเสียต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อสังคมโดยรวม ดังนั้นจากภาพรวมเชิงสถานภาพแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาอย่างต่อเนื่องกว่า 50 ปี ของเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ ผันผวนตามภาวะราคาน้ำมันและนโยบายของหน่วยงานรัฐซึ่งมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริม ทำให้ปัจจุบันประเทศไทยนับว่ามีความก้าวหน้าของเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพเป็นลำดับ แต่ปัญหาของการส่งเสริมเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพยังคงมีอยู่ เช่น นโยบายที่ไม่ชัดเจน ต้นทุนก่อสร้างระบบที่สูง เป็นต้น

ดังนั้นเพื่อเร่งส่งเสริมให้เกิดการใช้งานเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพอย่างแพร่หลาย ภาครัฐควรมีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจนและมีมาตรการสนับสนุนที่เป็นรูปธรรม เช่น มาตรการด้านการเงิน ทั้งเงินสนับสนุนการก่อสร้างระบบ เงินกู้ดอกเบี้ยต่ำ หรือมาตรการทางภาษี เป็นต้น นอกจากนี้ควรส่งเสริมให้มีการศึกษาวิจัยและหาวิธีการใช้ประโยชน์แหล่งชีวมวลที่มีศักยภาพสูงแต่มีการใช้ประโยชน์ต่ำในปัจจุบัน เช่น มูลโค ซึ่งมีปัญหาในการจัดเก็บ ดังนั้นหากสามารถหาวิธีรวมรวมมูลโคได้มากขึ้นทั้งจากการปรับรูปแบบการเลี้ยงให้ยืนคอกนานขึ้นและการย่อยสลายมูลโคร่วมกับมูลสัตว์หรือของเสียชนิดอื่นๆ จะทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากศักยภาพในการผลิตก๊าซชีวภาพของมูลโคได้มากขึ้นด้วย อย่างไรก็ตามจากการที่ระดับราคาพลังงานเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนมาตรการด้านสิ่งแวดล้อมที่เข้มงวดขึ้น จะเป็นแรงผลักดันสำคัญที่ทำให้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นในอนาคต เกิดการพัฒนาของเทคโนโลยีอย่างก้าวหน้าและหลากหลาย และมีการใช้ประโยชน์จากแหล่งชีวมวลอื่นๆ เพิ่มขึ้น นอกจากนี้เทคโนโลยีก๊าซชีวภาพจะเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของระบบจัดการของเสียเชิงบูรณาการ (Integrated system) ทั้งนี้เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด [6]

6. เอกสารอ้างอิง

1. นันทิยา เปปะตัง, ประทิน กุลละวณิชย์, อรอมล เหล่าปิตินันท์, วรินธร สงคสิริ, อรรณพ นพรัตน์ และภาวิณี ชัยประเสริฐ, 2549, การประเมินศักยภาพชีวมวลสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย รายงานการศึกษาเสนอต่อบันทิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม, สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

2. ประทิน กุลละวณิชย์, นันทิยา เปปะตัง, อรอมล เหล่าปิตินันท์, วรินธร สงคสิริ, อรรณพ นพรัตน์ และภาวิณี ชัยประเสริฐ, 2549, การประเมินศักยภาพเทคโนโลยีสำหรับผลิตก๊าซชีวภาพในประเทศไทย รายงานการศึกษาเสนอต่อบันทิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม, สถาบันพัฒนาและฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

3. สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2529, การประเมินความเหมาะสมการใช้ก๊าซชีวภาพในชนบท, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 94 หน้า.

4. เสาวลักษณ์ ภูมิวสนะ, 2535, แนวคิดในการวางแผนการวิจัยด้านพลังงานทดแทน:ก๊าซชีวภาพสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 106 หน้า.

5. Gerardi, M., H., 2003, The Microbiology of Anaerobic Digester, New Jersey, pp. 1-43.

6. VanLier, J., B., Tilche, A., Ahring, B., K., Macarie, H., Moletta, R., Dohanyos, M., Hulshoff, L., W., P., Lens, P. and Verstraete, W., 2001, “New Perspectives in Anaerobic Digestion,” Wat. Sci.Tech., Vol. 43, Issue 1, pp 1-18.