

17

วว.ตั้งศูนย์สาธิตพลังงานทดแทน
 ต้นแบบ 'โรงไฟฟ้าขยะชุมชน'
 แก้ปัญหาขาดแคลนพลังงาน-สิ่งแวดล้อม

วว.ตั้งศูนย์สาธิตพลังงานทดแทน ต้นแบบ 'โรงไฟฟ้าขยะชุมชน' แก้ปัญหาขาดแคลนพลังงาน-สิ่งแวดล้อม



ศูนย์สาธิตการผลิตพลังงานทดแทนจาก
 ชีวมวลและขยะ ในสังกัดศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรม
 พลังงานสะอาดและสิ่งแวดล้อม สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์
 และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.) ดำเนินงาน
 ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ภายใต้
 แนวคิด Bio-Circular-Green (BCG) Economy
 เพื่อช่วยจัดการปัญหาด้านการขาดแคลนพลังงาน

และสิ่งแวดล้อม และบริหารจัดการของเหลือทิ้ง
 ทางเกษตรและขยะชุมชน ผ่านการใช้เทคโนโลยี
 การเปลี่ยนชีวมวลและขยะเป็นพลังงานความร้อนและ
 ไฟฟ้าในระดับโรงงานสาธิต ซึ่งจะช่วยลดผลกระทบ
 ต่อคุณภาพชีวิต สิ่งแวดล้อมและก่อให้เกิดรายได้
 อย่างยั่งยืน

ผศ.ดร.วีรชัย อาจหาญ ผู้ว่าการ วว. กล่าวว่า
 การจัดตั้งศูนย์สาธิตการผลิตพลังงานทดแทนจาก
 ชีวมวลและขยะ นอกจากจะช่วยจัดการปัญหาด้าน
 การขาดแคลนพลังงาน ปัญหาสิ่งแวดล้อม บริหาร
 จัดการของเหลือทิ้งทางการเกษตรและขยะชุมชนแล้ว
 ยังช่วยส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีภายในประเทศ เพื่อ
 ลดการนำเข้าและสร้างความยั่งยืน



“วว.พร้อมถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีให้แกผู้ที่สนใจ เพื่อใช้เป็นต้นแบบสำหรับโรงไฟฟ้าขยะชุมชน โดยจะอยู่ในรูปแบบที่ปรึกษา อันจะนำไปสู่การช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ”

ผู้ว่าฯ วว. กล่าวและว่า ศูนย์สาธิตฯ ขับเคลื่อนดำเนินงานผ่านเทคโนโลยีการเปลี่ยนชีวมวลและขยะเป็นพลังงานความร้อนและไฟฟ้าในระดับโรงงานสาธิตจำนวน 2 เทคโนโลยี ดังนี้ 1.เทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ แบบ 2 - Stage Anaerobic Baffled Reactor เป็นกระบวนการย่อยสลายวัตถุดิบอินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน หรือ Anaerobic digestion process มีผลผลิตคือ ก๊าซชีวภาพ ประกอบด้วย มีเทน (CH₄) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เป็นหลัก และมีก๊าซอื่นๆ อีกเล็กน้อย เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) และได้ปุ๋ยเป็นผลพลอยได้ ด้วยประสิทธิภาพในการลดปริมาณวัตถุดิบได้อย่างรวดเร็ว กระบวนการนี้จึงถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการขยะอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร และน้ำเสีย เป็นต้น และได้ก๊าซชีวภาพเป็นพลังงานในรูปความร้อน เช่น ก๊าซหุงต้ม รวมถึงการใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

โดยเทคโนโลยีการผลิตก๊าซชีวภาพ 2 - Stage Anaerobic Baffled Reactor ประกอบด้วยระบบหมักแบบถังปฏิกรณ์ไร้อากาศแบบแผ่นกั้นสองขั้นตอน ซึ่งได้รับการพัฒนาเพื่อเพิ่มเสถียรภาพและประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพในระดับโรงงานสาธิต โดยมีบ่อแบบอับอากาศชนิด 2 ขั้นตอน รองรับวัตถุดิบ 10 ตันต่อวัน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กระบวนการ Hydrolysis and Acidification Process โดยวัตถุดิบที่ผ่านการเตรียมจะถูกป้อนเข้าสู่ขั้นตอนแรกเพื่อย่อยสลายโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์เชิงซ้อนขนาดใหญ่ ให้มีขนาดเล็กลง ละลายน้ำได้

หลังจากนั้นจะถูกย่อยสลายต่อด้วยกรดอินทรีย์ เกิดการสะสมของกรดและแอลกอฮอล์ ซึ่งเป็นสารตั้งต้นของจุลินทรีย์อะซิโตเจนิก (Acidogenic) แล้วทำการกรองเพื่อส่งต่อไปยังบ่อ ABR ขั้นตอนที่ 2 Anaerobic Baffled Reactor (ABR) ประกอบด้วย บ่อ ABR ขนาด 1,600 ลูกบาศก์เมตรผลิตก๊าซชีวภาพ พร้อมบ่อเก็บก๊าซขนาด 2,000 ลูกบาศก์เมตร โดยน้ำจากขั้นตอนแรกถูกส่งเข้าพักในบ่อ ABR เป็นระยะเวลา 2-4 สัปดาห์ ผลผลิตของบ่อ ABR ได้แก่ ก๊าซชีวภาพ น้ำเสีย และกากตะกอน

จุดเด่นของกระบวนการผลิตก๊าซชีวภาพแบบ 2 - Stage Anaerobic Baffled Digestion คือ เป็นการแยกสภาวะการทำงานที่แตกต่างกัน จึงทำให้ระบบมีเสถียรภาพมากขึ้น สามารถย่อยสลายวัตถุดิบหรือขยะประเภทของแข็งได้ดี (Organic Loading Rate, OLR สูง) ทำให้ระยะเวลาในการย่อยต่ำลง และได้ก๊าซชีวภาพสูง จึงทำให้ประสิทธิภาพของระบบดีกว่า

2.เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันแบบสามขั้นตอน กระบวนการแก๊สซิฟิเคชันเป็นกระบวนการเคมีความร้อน เพื่อเปลี่ยนชีวมวล รวมไปถึงขยะที่สามารถเผาไหม้ได้ เช่น ขยะพลาสติก เป็นต้น ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่มีศักยภาพในการผลิตพลังงานทดแทน ปัจจุบันเทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันในท้องตลาดโดยส่วนมากเป็นเทคโนโลยีนำเข้าจากต่างประเทศ และส่วนใหญ่ไม่สามารถดำเนินการต่อไปได้ เนื่องจากปัญหาหลายๆ ด้าน เช่น ปริมาณคาร์บอนและของเสียในระบบมีจำนวนมาก ตลอดจนการต่อต้านของชุมชน เนื่องจากผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ นอกจากนี้ในกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน วว. ได้ทำการศึกษาของเหลือทิ้งทางการเกษตร โดยนำมาเปลี่ยนเป็นแก๊สเชื้อเพลิง ได้แก่ เหมัน ชังข้าวโพด และกะลาปาล์ม เป็นต้น

สภาวะการทำงานของกระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน จะถูกจำกัดปริมาณออกซิเจน ภายใต้อุณหภูมิสูงที่ต่ำกว่า 700 องศาเซลเซียส ซึ่งสภาวะดังกล่าวจะป้องกันการเกิดสารไดออกซินจากการเผาขยะพลาสติก กระบวนการแก๊สซิฟิเคชันมีประสิทธิภาพสูง และเป็นหนึ่งในเทคโนโลยีทางเลือกเพื่อการ

ผลิตภัณฑ์พลังงานหมุนเวียนจากชีวมวลและ
 ขยะ กระบวนการแก๊สซิฟิเคชันเป็นการ
 ทำปฏิกิริยาระหว่างเชื้อเพลิงแข็งและสาร
 ตัวกลาง เช่น อากาศ CO₂ และไอน้ำ
 เป็นต้น ภายใต้สภาวะออกซิเดชันบางส่วน
 เพื่อผลิตก๊าซเชื้อเพลิงสังเคราะห์ ซึ่งเป็น
 ก๊าซผสมระหว่าง CO₂ H₂ และ CH₄
 ซึ่งใช้เป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้าด้วย
 เครื่องยนต์กังหันก๊าซ เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
 แบบสันดาปภายใน หรือใช้เป็นเชื้อเพลิง
 เพื่อผลิตความร้อน รวมทั้งเป็นสารตั้งต้น
 ในกระบวนการ Fischer-Tropsch

แก๊สซิฟิเคชันแบบสามขั้นตอน
 เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูงและเกิด
 ผลพิชิตว่าการเผาไหม้ทั่วไป มีผลผลิต
 คือ พลังงานทดแทนในรูปพลังงานความร้อนหรือไฟฟ้า
 เป็นเทคโนโลยีระดับโรงงานต้นแบบ มีศักยภาพรองรับ
 วัตถุดิบ 7 ตันต่อวัน เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจากชีวมวลและ
 ของเหลือทิ้ง ถูกออกแบบเพื่อรองรับวัตถุดิบที่หลากหลาย
 มีปริมาณน้ำมันดินต่ำ นอกจากนี้ยังได้ถ่านไบโอชาร์เป็น
 ผลพลอยได้

เทคโนโลยีแก๊สซิฟิเคชันแบบสามขั้นตอน ประกอบ
 ด้วย 1.Pyrolysis zone เป็นขั้นตอนการเผาไหม้สารประกอบ

อินทรีย์ในวัตถุดิบให้แตกตัวออกอยู่ในรูปของแข็ง ของเหลว
 และก๊าซ ภายใต้สภาวะอับอากาศที่อุณหภูมิ 350-550
 องศาเซลเซียส, 2.Oxidation zone ของแข็งหรือถ่าน ก๊าซ
 และน้ำมันดินที่เหลือจาก pyrolysis zone จะถูกทำปฏิกิริยาเพื่อ
 ผลิตก๊าซเชื้อเพลิงสังเคราะห์ และแตกน้ำมันดิน ภายใต้อุณหภูมิ
 ประมาณ 800-1,100 องศาเซลเซียส, 3.Reduction zone
 ขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตก๊าซเชื้อเพลิงสังเคราะห์ อุณหภูมิ
 อยู่ในช่วงระหว่าง 600-800 องศาเซลเซียส โดยจุดเด่นของ
 กระบวนการแก๊สซิฟิเคชันแบบสามขั้นตอน คือ การแยกโซน
 ของปฏิกิริยาทำให้สามารถควบคุมการทำงานในแต่ละโซนได้
 อย่างเหมาะสม ส่งผลให้ระบบมีประสิทธิภาพสูง และปริมาณ
 น้ำมันดินต่ำ

ศูนย์สาธิตการผลิตพลังงานทดแทนจากชีวมวลและขยะ
 ว. พร้อมให้บริการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม
 ใน 3 มิติ คือ 1.วิเคราะห์ทดสอบคุณสมบัติด้านความร้อน
 ของชีวมวล เช่น Ultimate analysis, proximate analysis
 เป็นต้น 2.บริการวิจัยและพัฒนาด้านการผลิตพลังงานทดแทน
 จากเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพและแก๊สซิฟิเคชัน และ 3.เป็นศูนย์
 เรียนรู้ด้านพลังงานทดแทน ถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยี
 ให้แก่นักวิจัยและผู้สนใจทั่วไป