



WASTE TO ENERGY

การเปลี่ยนของเหลือทิ้งสู่ พลังงานทดแทนในอุตสาหกรรมอาหาร

ดร.เรวดี อนุวัฒนา
ผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมวัสดุ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)



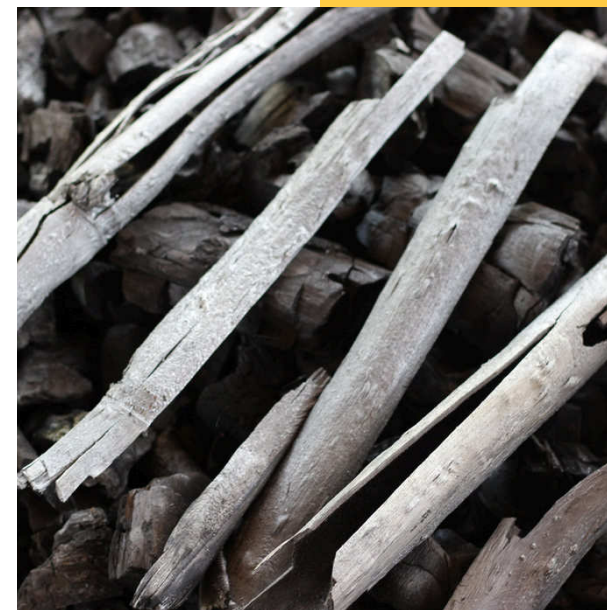
การเปลี่ยนของเหลือทิ้ง ในอุตสาหกรรมอาหาร สู่พลังงานทดแทน

การเปลี่ยนของเหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตอาหาร
 อาทิ เปลือกผลไม้ เศษผัก เศษเนื้อสัตว์ น้ำเสีย หรือบรรจุภัณฑ์
 เป็นพลังงานทดแทนมีหลายเทคโนโลยี ขึ้นอยู่กับประเภทของ
 เหลือทิ้งและรูปแบบการนำพลังงานทดแทนไปใช้งาน

- ✓ ใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อน
- ✓ ใช้ทดแทนก๊าซหุงต้ม
- ✓ ใช้ทดแทนถ่านหินในโรงงานอุตสาหกรรม



การผลิตก๊าซชีวภาพ



การผลิตไบโอชาร์



การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง



การผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas)

รองรับเศษอาหารเหลือทิ้งจากระบบการผลิต
และน้ำเสียที่มีค่าความสกปรก (COD) สูง

โดยย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศ
เป็นก๊าซชีวภาพ ที่ประกอบด้วยก๊าซมีเทน
และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นหลัก

โดยมีก๊าซมีเทนประมาณ ร้อยละ 60-70

สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในรูปแบบเป็นเชื้อเพลิงหุงต้ม
ผลิตความร้อน หรือผลิตไฟฟ้า ได้

การผลิตไบโอมีเทนอัดถัง (CBG)

- ✓ ระบบทำความสะอาดก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตไบโอมีเทน นำกลับมาเป็นพลังงาน
สะอาดป้อนคืนสู่โรงงาน
- ✓ ช่วยประหยัดค่าไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 10
- ✓ ลดต้นทุนการใช้พลังงาน เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนรอบข้าง



กระบวนการปรับปรุงคุณภาพก๊าซชีวภาพ เพื่อกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ และผลิตก๊าซชีวภาพอัดถัง (Compress Biomethane Gas; CBG) ที่มีองค์ประกอบหลัก คือ **ก๊าซมีเทน มากกว่าร้อยละ 80**

โดยผ่านกระบวนการแยกก๊าซสลับความดัน โดยใช้สารกรองก๊าซ (Molecular Sieve) ที่ผลิตจากวัสดุชีวมวล ทำให้ได้ก๊าซชีวภาพอัดถังมีค่าความร้อนสูงขึ้น



การผลิตไบโอชาร์ (Biochar)

ได้จากการนำเศษอาหารประเภทเปลือกผลไม้หรือเศษผัก ผ่านกระบวนการไพโรไลซิส ที่ช่วยปรับปรุงขยะเศษอาหาร ให้กลายเป็นไบโอชาร์หรือถ่านชีวมวล ภายใต้อุณหภูมิและเวลาที่เหมาะสม

ไบโอชาร์ (Biochar) มีสัดส่วนคาร์บอนที่สูงขึ้น ทำให้มีคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงใกล้เคียงถ่านหินคุณภาพ สามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงในการทดแทนการใช้ถ่านหินได้ เป็นประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรม ช่วยลดต้นทุนในการกำจัดขยะ และลดต้นทุนเชื้อเพลิง

**ตอบโจทย์มิติด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental dimension)
และแนวทางการจัดการความยั่งยืน (Sustainability management)**



นวัตกรรมของ วว. ในการผลิตถ่านจากขยะเปลือกผลไม้



เปลือกผลไม้



ถ่านเปลือกผลไม้



ถ่านกัมมันต์ (ถ่านดูดซับ)/
ไบโอชาร์



ถ่านหอม 3 in 1



เจลถ่านหอม



ยาขัดเงา



นวัตกรรมของ วว. ในการผลิตถ่านจากขยะเปลือกผลไม้



การนำไปใช้ประโยชน์

- ใช้ดูดความชื้น ลดกลิ่นอับ ในที่ต่างๆ
- กำจัดกลิ่นเหม็น ในห้องน้ำ/ตู้เสื้อผ้า/รถยนต์
- เพิ่มความร้อนของเนื้อดิน
- เพิ่มมูลค่าของเหลือทิ้งภาคการเกษตร
- ขยายผลเกิดเป็นผลิตภัณฑ์ภายในชุมชน (OTOP)



การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง (Refuse Derived Fuel; RDF)

การนำของเหลือทิ้งประเภทเศษอาหาร ไขมัน
พืชผัก ชีวมวลเหลือทิ้ง รวมถึงกากตะกอนจากระบบบำบัด
มาผ่านกระบวนการแปรรูป ปรับปรุงคุณสมบัติ
และอัดแท่ง เพื่อผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง
ใช้ทดแทนเชื้อเพลิงชีวมวลหรือถ่านหิน

- ✓ ค่าความร้อนสูง และมีความสม่ำเสมอ ประมาณ 3,500 – 6,000 kcal/kg
- ✓ เก็บรักษาง่าย ขนส่งสะดวก
- ✓ การปลดปล่อยก๊าซอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
- ✓ สนับสนุนการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์



เชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากตะกอนของระบบบำบัดน้ำเสีย



กากตะกอนจากระบบรีดตะกอน โรงงานผลิตไอศกรีม



เชื้อเพลิงอัดแท่งจากกากตะกอนของระบบบำบัดน้ำเสีย

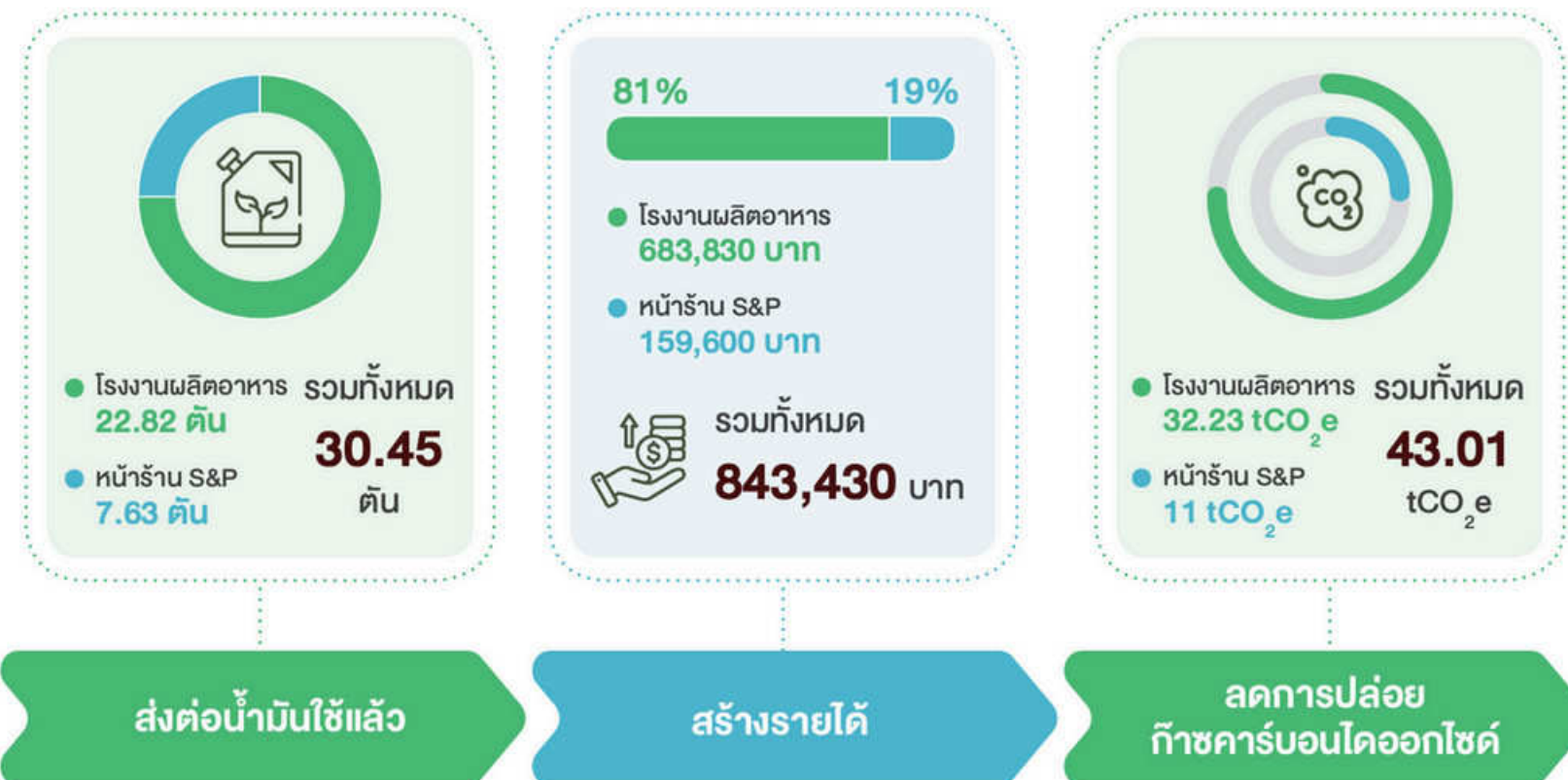
- ✓ ใช้ประโยชน์จากกากตะกอน และชีวมวลเหลือทิ้ง
- ✓ ง่ายต่อการจัดเก็บ และขนส่ง
- ✓ ความความร้อนสูง เทียบเท่าถ่านหิน
- ✓ สามารถปรับใช้กับระบบหม้อต้มน้ำ (Boiler) ได้
- ✓ ลดภาระการกำจัดของเหลือทิ้งและกากตะกอน

กรณีศึกษา

บริษัท เอส แอนด์ พี ซินดิเคท จำกัด (มหาชน)
ร่วมกับ บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)

โครงการทอดไม่ทิ้ง ส่งต่อน้ำมันใช้แล้วจากการประกอบอาหาร
ทั้งหน้าร้าน S&P และโรงงานผลิตอาหารลาดกระบัง ผ่านโครงการ “ทอดไม่ทิ้ง”
เพื่อรณรงค์ การไม่ทิ้งน้ำมันปรุงอาหารใช้แล้วสู่พื้นที่สาธารณะที่จะก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
เพื่อนำไปผลิตเป็นเชื้อเพลิงอากาศยานยั่งยืน (Sustainable Aviation Fuel: SAF)
สามารถช่วยลดการปล่อย ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้สูงสุดถึง 80%
รวมถึงเป็นการ สร้างมูลค่าเพิ่มและสร้างห่วงโซ่อุปทานอย่างยั่งยืนให้แก่ น้ำมันใช้แล้ว

ปี 2566



“ตาลเดี่ยวโมเดล”

การจัดการขยะสู่พลังงานและสิ่งแวดล้อม



พื้นที่ต้นแบบ อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

ระบบคัดแยกขยะแบบกึ่งอัตโนมัติ



เน้นการจัดการขยะใหม่และขยะเก่าอย่างครบวงจร
ด้วยระบบการคัดแยกขยะกึ่งอัตโนมัติ



สามารถดับกลิ่นขยะและฆ่าเชื้อด้วยสารดูดซับผ่านระบบโอโซน
ไม่ก่อให้เกิดกลิ่นต่อชุมชน และสามารถฆ่าเชื้อในสถานการณ์โรคระบาดได้



เน้นเทคโนโลยีที่ชุมชนสามารถเข้าถึงและเรียนรู้ได้ง่าย
อปท. และชุมชนในพื้นที่ดูแล สร้างรายได้คืนสู่ชุมชน



คัดแยกขยะพลาสติก เพื่อแปรรูปและสร้างมูลค่าเพิ่ม



ขยะเริ่มต้น



ถุงพลาสติกสะอาด



เม็ดพลาสติก



ระบบคัดแยกชนิดและสีพลาสติก พร้อมผลิตเกล็ดพลาสติกคุณภาพสูง



ต้นแบบเทคโนโลยีคัดแยกชนิดและสีพลาสติก
ด้วยระบบ Near Infrared and Vision



แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เกล็ดพลาสติกรีไซเคิลที่มีคุณภาพสูง
สามารถจำหน่ายได้ราคาสูงขึ้น
นำไปผลิตเป็นสิ่งทอ หรือ ชุด PPE



ขยายผลการแปรรูปสู่การจัดการขยะระดับชุมชนและอุตสาหกรรม



ระบบผลิตเชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง (RDF5)



เทคโนโลยีการผลิตเป็นเชื้อเพลิงขยะอัดแท่ง (RDF5)
จากขยะเก่า ขยะใหม่ หรือ RDF2 ร่วมกับของเหลือทิ้งจากการเกษตร

PM

ใช้ประโยชน์จากของเหลือทิ้งจากการเกษตร
ลดการเผาไหม้ในที่โล่งแจ้ง ซึ่งลดการก่อให้เกิดปัญหาฝุ่น PM 2.5



แก้ปัญหาการขนส่ง ได้ RDF5 ที่มีค่าความร้อนสูง ความชื้นต่ำ



RDF 2



RDF 3



RDF 5



Biochar



ขี้มวลอัดแท่ง

ความร้อนสูง ทดแทนถ่านหิน ปริมาณความร้อนสุทธิ
6,000 – 7,500 kcal/kg (25.1 – 31.4 MJ/kg)



ระบบบำบัดน้ำเสียเศษอาหารและน้ำชะขยะ และผลิตพลังงานสะอาด



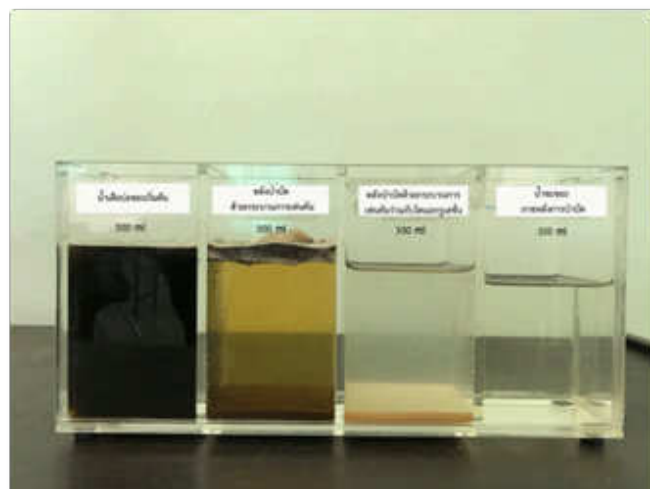
ระบบบำบัดน้ำเสียจากน้ำชะขยะใหม่หรือน้ำเสียเศษอาหาร
สามารถผลิตก๊าซชีวภาพ ปริมาณก๊าซมีเทน (CH_4) สูงสุดที่ 74%



ระบบทำความสะอาดก๊าซชีวภาพเพื่อผลิตไบโอมีเทน นำกลับมาเป็นพลังงานสะอาด
ป้อนคืนสู่โรงงาน ช่วยประหยัดค่าไฟฟ้าได้ถึงร้อยละ 10
ลดต้นทุนการใช้พลังงาน และไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนรอบข้าง



พัฒนาด้านแบบผลิตภัณฑ์บำบัดน้ำชะขยะในบ่อขยะเก่า เพื่อลดค่าความสกปรก
ฟอสฟอรัส แอมโมเนีย และลดสี



ระบบถังหมักขยะอินทรีย์ ลดการแพร่พันธุ์ของพาหะนำโรค



ระบบถังหมักขยะอินทรีย์ เพื่อผลิตสารปรับปรุงดินคุณภาพสูง



ช่วยลดการแพร่พันธุ์ของแมลงวันซึ่งเป็นพาหะนำโรค
ได้ถึงร้อยละ 20



รองรับขยะอินทรีย์ โดยไม่ต้องผ่านการลดขนาด
ได้สูงถึง 500 กิโลกรัมต่อวัน





2560

รางวัล Gold Award
งานมหกรรมงานวิจัยแห่งชาติ 2560



2564

รางวัลเลิศรัฐระดับดีเด่น ประเภทรางวัลนวัตกรรมบริการ
โดย สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาระบบราชการ



2567



Ending Plastic Waste Symposium 2024
CRC Award



2567



The 49th International Exhibition
of Inventions Geneva, Switzerland

- Awards of 'Outstanding innovation – Prize of Hong Kong Delegation'
- NRTC Special Award for the Excellent Invention'
- Gold Medal,



Thank You

ดร.เรวดี อนุวัฒนา
รักษาการผู้อำนวยการศูนย์เชี่ยวชาญนวัตกรรมวัสดุ
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
35 หมู่ 3 เทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทร 02-5779000 ต่อ 9490
rewadee_a@tistr.or.th

