

การจัดการเศษชีวมวล (Biomass Management)

การบริหารจัดการเศษชีวมวลเป็นแนวทางสำคัญในการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางชีวภาพ อาทิ ฟางข้าว ใบไม้ กิ่งไม้ เศษไม้ และเปลือกผลผลิตทางการเกษตร เพื่อนำกลับมาแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนหรือทรัพยากรที่มีมูลค่าเพิ่ม การดำเนินการในลักษณะนี้ช่วยลดปริมาณของเสียในภาคการเกษตร ลดการเผาในที่โล่งซึ่งเป็นสาเหตุหลักของมลพิษทางอากาศ โดยเฉพาะฝุ่นละอองขนาดเล็ก PM2.5 และยังเป็นการส่งเสริมการผลิตพลังงานสะอาดภายในชุมชนอย่างยั่งยืน

เทคโนโลยีและองค์ประกอบหลัก

เตาชีวมวลประสิทธิภาพสูง (High-Efficiency Biomass Stove)

เตาที่ใช้วัสดุชีวมวล เช่น ฟืน แกลบ หรือเศษไม้แห้ง เป็นเชื้อเพลิง ถูกออกแบบให้เผาไหม้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง ด้วยโครงสร้างที่ช่วยจัดการการไหลของอากาศ



ควบคุมอากาศให้ไหลเข้าสู่ห้องเผาไหม้ได้อย่างเหมาะสม โดยอาศัยระบบรางเตาแบบทิศทางเดียว เช่น downdraft หรือ updraft เพื่อให้เกิดการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงชีวมวล เกิดขึ้นได้สมบูรณ์ และลดการเกิดควันและเถ้า

การแปรรูปชีวมวล (Briquettes & Composting)

กระบวนการนำวัสดุชีวมวล เช่น ฟาง แกลบ ใบไม้ หรือเศษอาหาร มาผ่านกระบวนการทางกายภาพและชีวภาพ เพื่อให้กลายเป็นเชื้อเพลิงหรือวัสดุปรับปรุงดิน



วัสดุแห้งจะถูกลดความชื้นและอัดด้วยแรงดันให้เป็นแท่งเชื้อเพลิงที่มีความหนาแน่นสูง ส่วนวัสดุอินทรีย์ที่มีความชื้นจะเข้าสู่กระบวนการหมักภายใต้การควบคุมของจุลินทรีย์ เพื่อเปลี่ยนเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดแห้งหรือชนิดน้ำ

การผลิตถ่านชีวภาพ (Biochar)

ถ่านชีวภาพเป็นผลผลิตจากการเผาวัสดุชีวมวลในภาวะที่มีออกซิเจนต่ำ ซึ่งทำให้โครงสร้างภายในชีวมวลมีปริมาณคาร์บอนเพิ่มขึ้นและรูพรุนเพิ่มสูงขึ้น



วัสดุชีวมวล เช่น เศษไม้ เปลือกพืช หรือกิ่งไม้ เผาในกระบวนการ Pyrolysis ซึ่งใช้ความร้อนสูงโดยควบคุมปริมาณออกซิเจนเข้าสู่ระบบ ทำให้เกิดการสลายตัวของสารอินทรีย์ และคงเหลือเป็นถ่านชีวภาพที่มีคุณสมบัติซับน้ำและสารอาหาร

ระบบผลิตก๊าซชีวภาพ (Biogas)

ระบบที่ย่อยสลายของเสียอินทรีย์ในสภาวะไร้อากาศ (Anaerobic Digestion) เพื่อให้เกิดก๊าซชีวภาพซึ่งสามารถนำไปใช้งานในรูปแบบพลังงาน



ของเสีย เช่น มูลสัตว์ หรือเศษอาหาร จะถูกส่งเข้าสู่ถังหมักแบบปิด ซึ่งภายในจะเกิดการย่อยสลายโดยจุลินทรีย์กลุ่มเมทาโนเจน ทำให้เกิดก๊าซชีวภาพที่มีองค์ประกอบหลักคือ ก๊าซมีเทนและคาร์บอนไดออกไซด์ พร้อมกับของเหลวหมัก

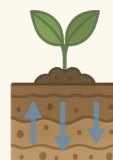
ประโยชน์



ลดการปล่อย PM2.5 และ CO จากการเผาแบบเปิดโล่ง (Open Burning)
ลดการใช้พลังงานฟอสซิล โดยใช้วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น เช่น เศษไม้ กิ่งไม้ แกลบ
ช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในครัวเรือน



เชื้อเพลิงอัดแท่งให้ค่าความร้อนใกล้เคียงกับถ่านไม้
ปุ๋ยหมักช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน กระตุ้นจุลินทรีย์ และลดการใช้ปุ๋ยเคมี
เป็นการจัดการของเสียทางเกษตรให้กลับมาใช้ใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ



ช่วยเพิ่มความสามารถในการกักเก็บน้ำและธาตุอาหารในดิน
ปรับปรุงโครงสร้างดิน ลดการชะล้างพังทลาย
ใช้เป็นตัวกรองในระบบบำบัดน้ำเสีย เช่น Constructed Wetland



ก๊าซมีเทน (CH₄) ที่สามารถนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในการหุงต้มหรือผลิตไฟฟ้าได้
ผลพลอยได้คือของเหลวหมัก (Digestate) ที่นำไปใช้เป็นปุ๋ยได้
ลดกลิ่น ลดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Biomass Management

Biomass management is an important approach for utilizing agricultural waste or organic materials such as wood, bamboo, grass, and agricultural residues. It transforms waste into useful energy and reduces environmental problems by converting agricultural waste into energy sources that help reduce PM2.5 particles and enhance energy security for sustainable living.

Technologies and Main Components

High-Efficiency Biomass Stove

Uses high-efficiency biomass such as wood pellets or agricultural waste as fuel through advanced combustion systems with improved air management to reduce emissions and increase thermal efficiency.



Controlled air flow management into the combustion chamber through single-direction stove design systems such as downdraft or updraft to ensure complete combustion of biomass fuel and reduce smoke and soot emissions.

Briquettes & Composting

Processing biomass into briquettes such as wood chips, bamboo, grass, or agricultural residues to use as fuel, transforming waste into useful fuel or ready-to-use fertilizer.



Dry materials undergo moisture reduction and compression under pressure to form high-density fuel briquettes, while moist organic materials enter a controlled microbial fermentation process to transform into solid or liquid organic fertilizers.

Biochar

Producing biochar through pyrolysis process by heating biomass in oxygen-limited environments, creating carbon-rich biochar that improves soil fertility and acts as natural fertilizer.



Biomass materials like wood chips and plant waste undergo pyrolysis – high-temperature heating with controlled oxygen – to produce biochar with water and nutrient absorption properties.

Biogas

Anaerobic digestion system to produce biogas from agricultural waste, converting organic materials into clean energy for cooking and electricity generation in rural communities.



Organic waste such as animal manure or food scraps is fed into closed fermentation tanks where methanogenic bacteria break down materials, producing biogas containing methane and carbon dioxide, along with liquid digestate.

Benefits



Reduces PM2.5 and CO emissions from open burning.
Uses clean energy instead of fossil fuels such as rice straw, corn husks, and bamboo.
Reduces air pollution by using proper combustion in controlled systems.



Uses agricultural waste efficiently instead of disposal.
Improves soil nutrient levels and waste utilization efficiency.
Transforms agricultural waste into valuable energy resources for maximum efficiency.



Increases plant growth capacity and soil productivity.
Improves soil structure for better water retention.
Uses constructed wetland systems for wastewater treatment.



Reduces methane emissions from waste decomposition or electricity generation from landfills.
Provides alternative energy sources through digestate processes that can reduce methane emissions significantly and lower greenhouse gas emissions.