

บทคัดย่อ

การตัดอ้อยโดยวิธีการเผาไร่อ้อย ก่อให้เกิดความสูญเสียด้านคุณภาพน้ำตาลและต้นทุนการผลิตที่เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งถือว่าเป็นปัญหาอุปสรรคสำคัญที่มีผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ขณะเดียวกันก็สร้างผลกระทบต่อสังคมโดยรวมด้านมลพิษทางอากาศและสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก ดังนั้นแนวทางการแก้ไขปัญหาคือ การนำชีวมวลยอดและใบอ้อยมาทำให้เกิดประโยชน์และสร้างรายได้เพิ่มให้กับเกษตรกรและชุมชน โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นการนำชีวมวลยอดและใบอ้อยมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงชีวมวลอัดเม็ดเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนป้อนให้กับโรงงานอุตสาหกรรมโดยความร่วมมือของชุมชน ซึ่งจะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับชีวมวลยอดและใบอ้อยได้เพิ่มขึ้นขณะเดียวกันเกษตรกรที่ทำไร่อ้อยก็มีรายได้เพิ่ม ลดการเผายอดและใบอ้อย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อสร้างเครื่องจักรอัดเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อยแบบเคลื่อนที่ได้ โดยแต่ละเครื่องประกอบด้วย เครื่องตีย่อยชีวมวล และเครื่องอัดเม็ดชีวมวล เพื่อศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์การลงทุนผลิตเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลจากยอดอ้อยและใบอ้อย และเพื่อการจัดตั้งเครือข่ายกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลพลังงานทดแทนในระดับชุมชน

วิธีการดำเนินการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม (Participatory Action Research - PAR) รวมทั้งวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เข้าด้วยกัน เพื่อได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน คณะผู้วิจัย ชุมชน และแกนนำชาวบ้านมีส่วนร่วมในการวิจัยทุกขั้นตอน โดยใช้ชุมชนเป็นศูนย์กลางเพื่อการตอบโจทย์ของชุมชนเป็นสำคัญ เกี่ยวกับปัจจัยแห่งความสำเร็จด้านการจัดเก็บรวบรวมวัตถุดิบยอดและใบอ้อย การออกแบบพัฒนาสร้างเครื่องจักรอัดเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลแบบเคลื่อนที่ได้ กรรมวิธีการผลิตเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุนด้านเศรษฐศาสตร์และการอบรมให้ความรู้และความเข้าใจกับคนในชุมชนที่สนใจ

ผลสำเร็จของการดำเนินงานวิจัยนี้ 1) สามารถสร้างเครือข่ายความร่วมมือกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย รวมทั้งวัสดุเหลือใช้ภาคเกษตรกรรมอื่นๆ ในพื้นที่ 4 จังหวัด นำร่อง ประกอบด้วย จังหวัดกาญจนบุรี สุพรรณบุรี อุทัยธานี และนครสวรรค์ 2) สามารถออกแบบพัฒนาสร้างเครื่องจักรอัดเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อยแบบเคลื่อนที่ได้ จำนวน 2 เครื่อง ประกอบด้วย เครื่องตีย่อยชีวมวล เครื่องอัดเม็ดชีวมวล ประกอบติดตั้งบนรถลากเคลื่อนที่ได้ พร้อมคู่มือการใช้งานเครื่องจักร คู่มือการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร คู่มืออะไหล่เครื่องจักรและอุปกรณ์ 3) สามารถวิจัยกระบวนการผลิตเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย และคู่มือมาตรฐานการผลิตเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย จำแนกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การตีย่อยชีวมวลยอดและใบอ้อย ผ่านรูตะแกรงขนาด 16 มิลลิเมตร ทำการปรับความชื้นชีวมวลยอดและใบอ้อยให้ได้ 24-28% และอัดเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย ได้ผลผลิตมีคุณภาพตามมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ยาว 20-50 มิลลิเมตร 4) สามารถทดสอบคุณสมบัติของเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย โดยผ่านการรับรองคุณภาพมาตรฐานสากล ผลปรากฏว่า มีค่าความชื้น 5.72% ชี้อา 11.96% ความร้อน 3,831 Kcal/kg ความหนาแน่นบรรจุ 711.45 kg/m³ และคลอไรด์ 0.03% 5) ผลการเปรียบเทียบการใช้เม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลทดแทนเชื้อเพลิงอื่นๆ กับเตาหม้อไอน้ำที่มีขนาดกำลังการผลิต ไอน้ำ 2,000 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ปริมาณการใช้ไอน้ำ 10 ชั่วโมงต่อวัน ใช้งาน 300 วันต่อปี จะมีค่าใช้จ่ายของเชื้อเพลิงแต่ละชนิดแตกต่างกันดังนี้ ถ้าคิดราคาเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย 3.50 บาทต่อกิโลกรัม จะมีค่าเชื้อเพลิงทั้งสิ้น 3.48 ล้านบาท ราคา 3.00 บาทต่อกิโลกรัม จะมีค่าเชื้อเพลิง

3.96 ล้านบาทต่อปี แก๊สหุงต้ม (LPG) ที่ราคา 25.00 บาทต่อกิโลกรัม จะมีค่าเชื้อเพลิง 7.99 ล้านบาทต่อปี และน้ำมันเตา C ที่ราคา 23.00 บาทต่อกิโลกรัม จะมีค่าเชื้อเพลิง 8.84 ล้านบาทต่อปี ผลปรากฏว่า เม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย จะประหยัดมากกว่ากะลาปาล์ม 0.48 ล้านบาทต่อปี แก๊ส LPG 4.51 ล้านบาทต่อปี และน้ำมันเตา 5.36 ล้านบาทต่อปี จึงสามารถตอบโจทย์เชิงพาณิชย์ในด้านการตลาดและการขายเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลยอดและใบอ้อย 6) การศึกษาผลกระทบด้านเศรษฐศาสตร์ด้านการลงทุนผลิตเม็ดเชื้อเพลิงชีวมวลจากยอดอ้อยและใบอ้อย จะมีความคุ้มค่าในการลงทุน แต่จะต้องสต็อกวัตถุดิบชีวมวลยอดและใบอ้อยเพื่อทำการผลิตไม่น้อยกว่า 10 เดือนต่อปี และราคาขาย ไม่น้อยกว่า 3.20 บาทต่อกิโลกรัม 7) ด้านการสร้างเครือข่ายความร่วมมือระดับชุมชน ควรดำเนินการในรูปแบบคลัสเตอร์อุตสาหกรรมแปรรูปวัสดุเหลือใช้ภาคเกษตรกรรมเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทดแทนในภาคอุตสาหกรรม ภายใต้ความร่วมมือภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน

Abstract

Cutting sugarcane by burning cane fields causing a loss of sugar quality and production costs soared. This is a major problem that is affecting the sugarcane and sugar industry. While it also making an impact on society as a whole by air pollution and the environment very seriously. So the resolution of burning sugarcane fields is to bring and utilize the cane tops and leaves biomass, causing advantage and generates additional income to farmers and communities. This research focuses on using sugarcane tops and leaves biomass to produce biomass pellets for use as a renewable energy input to the industries by the community participation. This will create added value for sugarcane tops and leaves biomass, at the same time the sugarcane farmer incomes will be increased and reduce the burning of sugar cane tops and leaves.

The purposes of this research are to build the movable machines for the production of biomass pellets from sugarcane tops and leaves. Each machine consists of a biomass disintegrator and biomass pelletizing unit. Then to study the impact of economic investment in biomass pelletizing from sugarcane tops and leaves and to establish a network of community enterprise producing biomass pellet, renewable energy at the community level.

The research method is Participatory Action Research (PAR) including Qualitative Research to acquire new knowledge to resolve problems in the community. The researchers, community leaders and residents are involved every step in the research process. The community is central to the needs of the community on success factors for the collection of raw cane tops and leaves, designs, develops the movable machines and production process of cane tops and leaves biomass pellets. Return on investment analysis in economics, the training on knowledge and understanding to the interested people in the community.

The successful implementation of this research 1) Create a network of collaborative community enterprise producing sugarcane tops and leaves biomass pellets including other agricultural waste materials in four pilot provinces: Province of Kanchanaburi, Suphan Buri, Nakhon Sawan and Uthai Thani. 2) Design, develop and build two movable machines for the production of biomass pellets from sugarcane tops and leaves. Each machine consists of a biomass disintegrator and biomass pelletizing unit mounted on a mobile cart. Completed with user manual, machine service manual and spare parts list. 3) Research the production process of biomass pellets from cane tops and leaves with the standard production manual which is divided into three phases: the disintegration of sugarcane tops and leaves biomass passing through the screen mesh of 16 millimeters opening; adjust the moisture content of

sugarcane tops and leaves biomass to be 24-28% and then pelletize sugarcane tops and leaves biomass to achieve the standard quality at the size of 8 millimeters diameter and 20-50 millimeters length. 4) Test the properties of sugarcane tops and leaves biomass pellets. The results are certified by international quality standards, the results show the moisture content 5.72%, ash content 11.96%, heating value 3,831 Kcal/kg, packing density 711.45 kg/m³ and 0.03% chloride. 5) Compare the use of biomass fuel pellets replacing other fuels in a furnace boiler with steam capacity of 2,000 kilograms per hour, steam usage at 10 hours per day for 300 days per year to cost each type of fuel. If the price of cane tops and leaves biomass pellets is 3.50 baht per kilogram, the total fuel cost will be 3.48 million baht per year. Palm shell price at 3.00 baht per kilogram, the total fuel cost will be 3.96 million baht per year. LPG price at 25.00 baht per kilogram, the total fuel cost will be 7.99 million baht per year and fuel oil C at the price of 23.00 baht per kilogram, the total fuel cost will be 8.84 million baht per year. The results showed that the sugarcane tops and leaves biomass pellets will save 0.48 million baht per year compared with palm shell usage, save 4.51 million baht per year compared with LPG and save 5.36 million baht per year compared with fuel oil C. So it can meet the commercial marketing and sale of sugarcane tops and leaves biomass fuel pellets. 6) Study the impact on the economics of investing biomass fuel pellets produced from sugarcane tops and leaves that are worth the investment but raw materials of sugarcane tops and leaves biomass must be kept in stock not less than 10 months of production per year and the selling price is not less than 3.20 baht per kilogram. 7) The creation of a collaborative network of community should be carried out in an industrial cluster processing agricultural waste for use as fuel in the renewable energy sector under the partnership of government, private sector and the public sector.