ชื่อแผนงานภาษาไทย : การบริหารจัดการใบอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว ผ่านระบบโลจิสติกต์ การศึกษา อุปสงค์-อุปทาน การเพิ่มมูลค่าและส่วนอื่นๆของอ้อย

ชื่อแผนงานภาษาอังกฤษ : Sugarcane straw management at harvest: by logistic system, supply-demand, and value added

ผู้อำนวยการแผนงาน : รศ. ดร.วรรณวิภา แก้วประดิษฐ์พลพินิจ
สังกัด : มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Email : wanwka@kku.ac.th, wanwka@gmail.com
ทีมวิจัยและสังกัด : ผศ.ดร.พัชรี สุริยะ / มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รศ.ดร.ขนิษฐา คำวิลัยศักดิ์ / มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รศ.ดร.พรนภา เกษมศิริ / มหาวิทยาลัยขอนแก่น
อ.ดร.ปนัดดา อุตรนคร / มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ฐิติพงศ์ จำรัส / มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ภัทรวิทย์ พลพินิจ / มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ศิโรรัตน์ พัฒนไพโรจน์ / มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.แก้วตา เจตศรีสุภาพ / มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

การเผาใบอ้อยเป็นแหล่งหนึ่งของมลภาวะทางอากาศจากฝุ่น PM 2.5 แปลงอ้อยที่ผ่านการเผายังสูญเสียธาตุอาหารทั้งจากดินและใบอ้อย ทั้งนี้ส่งผลทำให้ผลผลิตของอ้อยตอต่ำตามไปด้วย อย่างไรก็ตามใบอ้อยนั้นมีศักยภาพในการเพิ่มมูลค่าในด้านต่างๆ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลด PM2.5 จากการเผาอ้อย โดยการบริหารจัดการใบอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว ผ่านระบบลอจิสติกต์ การศึกษาอุปสงค์-อุปทานใบอ้อย การเพิ่มมูลค่าใบและส่วนอื่นๆของอ้อย ดำเนินการศึกษาอุปสงค์-อุปทานใบอ้อย โดยสัมภาษณ์และถอดบทเรียนข้อมูลเบื้องต้นของผู้ประกอบการที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับในการเก็บเกี่ยว รวบรวม และขนส่งใบอ้อย เพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเก็บเกี่ยวใบอ้อย ในปีการผลิต 2564/65 ของจังหวัดขอนแก่น จากนั้นพัฒนา application สำหรับสมาร์ทโฟน ศึกษาการเพิ่มมูลค่าใบและส่วนอื่นๆของอ้อย โดยกระบวนการทางชีวภาพและทางเคมีในระดับต้นแบบและการใช้กากใบอ้อยจากกระบวนสกัดน้ำตาลเพื่อผลิตไบโอชาร์ ไฮโดรเจลนำไฟฟ้าอัจฉริยะที่ประกอบด้วยนาโนซิลเวอร์ที่สังเคราะห์ด้วยวิธีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจากสารสกัดใบอ้อย การน้ าตาลสกัดจากขยะทางการเกษตรของอ้อยโดยกระบวนการไฮโดรไลซิสด้วยกรดและด่าง ผลการศึกษาพบว่าในปีการผลิต 2564/65 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณอ้อยสด 30,064,536.46 ตัน มีประมาณการได้ปริมาณอุปทานใบอ้อยเท่ากับ 3,006,453.65 ตัน อย่างไรก็ตามโรงไฟฟ้าชีวมวลส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ใบอ้อยเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไฟฟ้าชีวมวล มีอุปสงค์ใบอ้อยรวมเท่ากับ 282,500 ตัน หรือคิดเป็นร้อยละ 9.40 ของปริมาณอุปทานใบอ้อยทั้งหมดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งยังมีปริมาณใบอ้อยที่ไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์เชิงพาณิชย์อีก 2,723,953.64 ตัน ระบบโลจิสติกส์การเก็บใบอ้อยด้วยอัลกอริธึมที่พัฒนาขึ้นสามารถลดระยะทางในส่วนการขนส่งลงจากเดิมขั้นตอนละ 12.49 กิโลเมตร สำหรับเครื่องจักรแต่ละประเภท และลดการใช้พลังงานจากการขนถ่ายในการกวาด อัด คีบ และขนส่งได้ 62.45 ,749.40 ,374.70 และ 374.70 บาท ตามล าดับ และได้พัฒนาซอฟแวร์ในรูปแบบ Mobile App (Android) คือ “ฉลาดจัดการใบอ้อย app” ให้ผู้ประกอบการใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนจัดล าดับการท างานในการเก็บใบอ้อยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนในการดำเนินงานได้การศึกษาการเพิ่มมูลค่าใบอ้อยพบสภาวะความเข้มข้นของน้ำตาลผสมสูงสุดที่เหมาะสมสำหรับ

การใช้เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับเพิ่มความเข้มข้นของน้ำตาลที่สกัดจากใบอ้อย เพื่อใช้ในการหมักเอทานอลจากเครื่องผลิตต้นแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ใบอ้อยสามารถนำมาผลิตไฮโดรเจลนำไฟฟ้าอัจฉริยะที่ประกอบด้วยนาโนซิลเวอร์ได้นอกจากนี้ยังสามารถผลิตน้ำตาลจากใบอ้อย ชานอ้อย และตออ้อยได้ จากผลการศึกษาของแผนงานเป็นการเสนอแนวทางการจัดการใบอ้อยที่ระยะเก็บเกี่ยว ผ่านการบริหารจัดการโลจิสติกส์ การเพิ่มมูลค่าใบอ้อยและขยะจากอ้อยตามศักยภาพ อันน ามาซึ่งประโยชน์ต่อเกษตรกรชาวไร่อ้อย เกษตรกรผู้รับเหมาจัดเก็บใบอ้อย ภาคส่วนอุตสาหกรรมโรงงานน้ำตาล โรงงานไฟฟ้าชีวมวล ภาคธุรกิจอื่นๆที่สนใจ และประชาชนทั่วไป

คำสำคัญ ใบอ้อย โลจิสติกต์ การเพิ่มมูลค่า

Abstract

The objective of this experiment is PM2.5 mitigation by logistic system, supply-demand, sugarcane straw and other part value added. Sugarcane straw and other part value added were investigated (to produce ethanol and succinic acid by reducing sugars extracted and biochar from the solid residue of sugarcane straw on a pilot scale; conductive nanocomposite hydrogels with multi-functions viz. anti-freezing, non-drying and self-healing from sugarcane straw were designed and developed; to obtain and understand the chemical and physical properties of sugarcane's wastes). Our result demonstrated that in the production year of 2021/22, the Northeastern region had fresh sugarcane production of 30,064,536.46 tons, therefore, the estimated supply of sugarcane straw was 3,006,453.65 tons. However, most biomass power plants did not use sugarcane straw as the main raw material for biomass power generation. The total demand for sugarcane straw was 282,500 tons accounting for 9.40 percent of the total supply of sugarcane straw in the Northeastern region. There were still 2,723,953.64 tons of sugarcane straw that were not being used commercially. The logistics system for collecting sugarcane straw with algorithm developed was able to reduce the transportation distance from the original by 12.49 kilometers per step for each type of machine. The research project also developed "Smart Sugarcane Straw Management App" as a tool for entrepreneurs and farmers to plan and arrange work of sugarcane leaf collection business in order to increase efficiency and reduce operating costs. Sugarcane straw and other part value added demonstrated that the reducing sugars obtained from H2SO4 hydrolysis with 1%wt under autoclave were higher than those of the oven due to higher pressure in an autoclave, resulting in more decomposition of complex sugars from the cellulose structure at the same temperature. Moreover, the green synthesized silver nanoparticles (AgNPs) using the extracted sugarcane leave as a bio-based reducing agent. The obtained hydrogel containing green synthesized AgNPs with a low-cost and environment-friendly fabrication process could be applied as strain sensor for monitoring human health. In addition, the hydrolyzed sugarcane wastes showed the potential use as fuel. Acid hydrolysis was used for the pretreated process

and also biomass conversion. Thus, our result be a promising approach to mitigate PM2.5 by sugarcane straw burning at harvest.

Keyword; Sugarcane straw, logistic system, value added