การพัฒนาพลังงานจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อแก้ปัญหาหมอกควันในพื้นที่ภาคเหนือ

Energy Development from Agricultural Wastes to Decrease the Pollution in Northern Region

ณัฐวุฒิ ดุษฎี[1] อัครินทร์ อินทนิเวศน์[1] นิกราน หอมดวง[1] ชวโรจน์ ใจสิน[1] กมลดารา เหรียญสุวรรณ[1]
กิตติกร สาสุจิตต์[1] ฐปน ชื่นบาล[2] อัจฉรา แกล้วกล้า[2] และศรีกาญจนา คล้ายเรือง[2]

[1]วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

[2]วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ 50290

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาแนวทางการจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรเพื่อลดปัญหาหมอกควันเป็นพิษ ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาด้านมลพิษทางอากาศ โดยนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาผลิตเป็นพลังงานทดแทนในรูปต่างๆ ได้แก่ เชื้อเพลิงอัดแท่ง ก๊าซชีวภาพ และเอทานอล จากการนำวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรมาผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่งประเภททอรีไฟล์โดยการใช้วัสดุ 4 ชนิดคือ ขี้เลื่อยจากก้อนเชื้อเห็ด ซังข้าวโพด ฟางข้าว และเศษใบไม้ โดยใช้ตัวประสานคือแป้งมันและปูนขาวที่อัตราส่วนตัวประสานร้อยละ 10-50 โดยน้ำหนักของชีวมวล ผลการทดสอบการอัดแท่งพบว่า ชีวมวลอัดแท่งที่ได้มีความหนาแน่นสูงสุดอยู่ในช่วง 750-1,000 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และมีค่าความร้อนอยู่ในช่วง 12-16 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม ชนิดของชีวมวลรวมทั้งปริมาณและสัดส่วนของตัวประสานจะส่งผลโดยตรงกับความหนาแน่นและค่าความร้อนของแท่งเชื้อเพลิง เมื่อผ่านกระบวนการทอรีแฟคชันที่ช่วงอุณหภูมิ 200–300 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10-90 นาที เชื้อเพลิงอัดแท่งที่ได้จะมีความชื้นต่ำ ปริมาณสารระเหยลดลง ค่าความร้อนของเชื้อเพลิงจะเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในปฏิกิริยา จากการศึกษาการผลิตก๊าซชีวภาพจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในชุดทดสอบระดับห้องปฏิบัติการ พบว่า ที่ระยะเวลาการหมัก 30 วัน ได้ปริมาณก๊าซชีวภาพสะสมสูงสุด 149.73 ลิตรต่อกิโลกรัมของแข็งระเหยได้ จากฟางข้าว รองลงมา 149.61 ต่อกิโลกรัมของแข็งระเหยได้ จากก้อนเชื้อเห็ด, 143.77 ต่อกิโลกรัมของแข็งระเหยได้ จากซังข้าวโพด และ 91.20 ต่อกิโลกรัมของแข็งระเหยได้ จากเศษกิ่งไม้ใบไม้ ตามลำดับ ประสิทธิภาพการกำจัดของแข็งระเหยมีค่าอยู่ในช่วงร้อยละ 47-59 และเมื่อทดสอบระบบผลิตก๊าซชีวภาพในสภาพไร้อากาศแบบแห้ง ขนาด 100 ลิตร พบว่าสามารถผลิตก๊าซชีวภาพจากฟางข้าว ที่ระยะเวลาการหมัก 45 วันได้ปริมาณก๊าซชีวภาพเฉลี่ย 31.24 ลิตรต่อวัน คิดเป็นปริมาณก๊าซชีวภาพสะสมทั้งหมด 767.54 ลิตรต่อกิโลกรัมของแข็งระเหยได้ ที่องค์ประกอบก๊าซมีเทนสูงสุด 63.2 เปอร์เซ็นต์ และให้ค่าประสิทธิภาพการกำจัดของแข็งระเหยได้มีค่า 56.38 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาการผลิตเอทานอลจากฟางข้าว และซังข้าวโพด โดยวิธีไฮโดรไลซิส พบว่า ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ลดลงมากที่สุดที่เวลา 72 ชั่วโมง น้ำตาลรีดิวซ์จากฟางข้าวและซังข้าวโพดลดลง 18.20 และ 22.17 มก/มล.ซึ่งจะเห็นได้ว่าที่น้ำตาลลดลงนั้นเกิดจากยีสต์ได้ใช้น้ำตาลในการทำปฏิกิริยาในการเปลี่ยนน้ำตาลเป็นเอทานอล โดยมีปริมาณเอทานอลจากฟางข้าว และซัง

ข้าวโพดสูงสุด เท่ากับ 2.00% และ 5.20%v/v ตามลำดับ จากการศึกษาการพัฒนาพลังงานจากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เป็นแนวทางในการลดปัญหาหมอกควันเป็นพิษในพื้นที่ภาคเหนือ แนวทางดังกล่าว จะสามารถลดปัญหามลภาวะทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการเผาทิ้ง กระจายรายได้สู่เกษตรกรและท้องถิ่น อีกทั้งยังเป็นการพึ่งพาตนเองตามแนวพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียงอีกด้วย

คำหลัก: วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร กระบวนการทอรีแฟคชัน กระบวนการอัดแท่ง สภาวะไร้อากาศแบบแห้ง ก๊าซชีวภาพ เอทานอท วัสดุลิคโนเซลลูโลสิก ไฮโดรไลซีส