



การวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทานถ่านไร้ควันจากเศษเหลือในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด

นายชวกร สุริยานรากร
นายศุภณัฐ ปัญญาคม

ผศ.ดร.กรกฎ ไยบัวเทศ ทิพย์าวงศ์

ภาควิชาอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทนำ

ในประเทศไทยมีการปลูกข้าวโพดจำนวนมาก ทำให้เกิดเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวมากถึงประมาณ 3.5 ล้านตันวิธีเตรียมการปลูกครั้งใหม่ของเกษตรกรคือการเผา เนื่องจากไม่ต้องใช้ต้นทุน หากนำเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดนี้มาทำประโยชน์มากกว่าการเผาทำลาย จะสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีในประเทศไม่น้อย ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของเศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดที่มีจำนวนมากเหล่านี้มาเพิ่มมูลค่าให้เกษตรกร โดยใช้เศษเหลือจากการเก็บเกี่ยวข้าวโพดมาทดแทนการใช้เศษไม้ในการทำถ่าน (โรงงาน TNT Global จำกัด จังหวัดแม่ฮ่องสอน)

วัตถุประสงค์

ทราบต้นทุนถ่านไร้ควัน

วางแผนการเก็บรวบรวมเศษเหลือจากข้าวโพด

หาพื้นที่วางเครื่องบดเครื่องอัด

ลดต้นทุนการผลิตถ่านไร้ควัน

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1 ★ ★ ★
ต้นทุนและกระบวนการผลิตถ่านไร้ควันของโรงงาน

★ ต้นทุนขาเข้า ★
ถ่านเศษไม้ราคา 8 บาท/กิโลกรัม
แป้งมัน 20 บาท/กิโลกรัม
น้ำ 2 บาทต่อกิโลกรัม
รวม 9.7 บาท/กิโลกรัม

★ ต้นทุนการผลิต ★
ค่าเสื่อมราคา 0.33 บาท/กิโลกรัม
ค่าแรงงาน 0.72 บาท/กิโลกรัม
ค่าไฟฟ้า 0.31 บาท/กิโลกรัม
ค่าเชื้อเพลิง 0.26 บาท/กิโลกรัม
รวม 1.62 บาท/กิโลกรัม

★ ต้นทุนส่งออก ★
ค่าบรรจุภัณฑ์ 0.20 บาท/กิโลกรัม
ค่าขนส่ง(โรงงาน-ท่าเรือกรุงเทพ) 1.67 บาท/กิโลกรัม
*ต้นทุนรวม = 1.62 บาท/กิโลกรัม

2 ศึกษากระบวนการเก็บเศษเหลือจากข้าวโพด

จากการสอบถามเกษตรกร มีการเก็บเศษเหลือจากข้าวโพดอยู่ 2 วิธี

การใช้คนเก็บ

เทียบค่าเก็บเกี่ยวตามสัดส่วนน้ำหนักของต้นข้าวโพด (720กรัม/ต้น)กับค่าแรงงาน 1,500 บาท

50% (132 บาท) 9% (22 บาท) 41% (623 บาท)
745 บาท/ไร่ 623 บาท/ไร่

การรถไถในการเก็บ

ใช้น้ำมันดีเซล 2 ลิตรต่อไร่ใช้เวลา 1 ชั่วโมงใช้คนจำนวน 3 คน

335บาท/ไร่
*เลือกวิธีนี้เนื่องจากใช้ต้นทุนน้อยกว่า

3 หาจุดรวบรวมเศษเหลือจากข้าวโพดและติดตั้งเครื่องเครื่องอัด

ดำเนินการดังนี้ : เลือกพื้นที่ 10 จังหวัดหาค่าพิกัดแต่ละอำเภอโดยใช้ วิธีถ่วงน้ำหนัก หลังจากนั้นตรวจสอบด้วย วิธีการหาระยะร่วมกับค่าขนส่ง(Load distance) ซึ่งได้สถานที่ดังนี้

วิธีถ่วงน้ำหนัก

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i Q_i}{\sum Q_i} \quad \bar{y} = \frac{\sum y_i Q_i}{\sum Q_i} \quad Q = \text{น้ำหนัก}$$

i = บริเวณพื้นที่เป้าหมาย

วิธีการหาระยะร่วมกับค่าขนส่ง

$$d_{ij} = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$$

$$LD = \sum_{i=1}^n l_i d_i$$



หลังจากการได้สถานที่รวบรวมเศษเหลือในการเก็บเกี่ยวข้าวโพดของแต่ละจังหวัดตรวจสอบว่าถ้ามีการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตสถานที่รวบรวมจะไม่เปลี่ยนไปถ้ามีระยะทางไม่เกิน 50 กิโลเมตรถือว่าไม่มีผล ตรวจสอบโดยการใช้ร้อยละของความเปลี่ยนแปลงของผลผลิต ปี พ.ศ. 2559 2560 และ 2561

4 กระบวนการผลิตถ่านไร้ควัน

จากเศษเหลือข้าวโพด

รับซื้อ บด อัด เเผา บดหยาบ
ลำต้น ใบ เปลือก เมล็ดข้าวโพด(ผลผลิต) 50% (132 บาท) 9% (22 บาท) 41% (623 บาท)
745 บาท/ไร่ 623 บาท/ไร่

ผสม บดละเอียด อัดถ่าน อบ
ผสมผงถ่านเข้ากับน้ำและแป้งในอัตราส่วน 20:7:1
สูญเสียความชื้นร้อยละ 30 ได้น้ำหนัก 10 ก้อน/กิโลกรัม

รัศมีภายในของถ่าน 0.5 เซนติเมตร ยาว 10 เซนติเมตร
รัศมีถ่าน 2.5 เซนติเมตร น้ำหนักก้อนละ 150 กรัม

6 เปรียบเทียบถ่านไร้ควันจากโรงงานและจาก

เศษเหลือในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด

ถ่านไร้ควัน	ประสิทธิภาพถ่าน	เวลาจุดติดไฟ (ที่น้ำหนัก30กรัม)	ลักษณะทางกายภาพ
โรงงาน	100%	1 ชั่วโมง 30 นาที	แข็ง เปราะ
เศษเหลือในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด	76%	2 ชั่วโมง	อ่อนกว่าของโรงงาน
ถ่านไร้ควัน	น้ำหนักต่อก้อน (กรัม)	เวลาในการจุดติดไฟ (วินาที)	
โรงงาน	100 กรัม	40	
เศษเหลือในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด	150 กรัม	50	

สรุปผลการดำเนินงาน

ต้นทุนต่อลดลง 1-2 บาท (ได้กำไร 20% รวมผลตอบแทนให้เกษตรกรแล้ว)

ประสิทธิภาพเป็น 76% ของถ่านจากโรงงาน น้ำหนักเบากว่า 33%

ได้พื้นที่เป็นจุดรวบรวมเศษเหลือจากข้าวโพดและติดตั้งเครื่องบดเครื่องอัด 10 จุด โดยมีแผนตัวอย่าง 6 อำเภอคือ อำเภอเมืองแม่ฮ่องสอน อำเภอปางมะผ้า อำเภอขุนยวม อำเภอแม่ลาน้อยและอำเภอแม่แจ่ม

5 ต้นทุนถ่านไร้ควันจากเศษเหลือ

ในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด

โรงงานมีความต้องการส่งออกถ่านไร้ควันอยู่ที่ 5,000 ตันต่อปี ดังนั้นถ้าจะต้องการเศษเหลือในการเก็บเกี่ยวข้าวโพด 27 ตัน จะเพียงพอต่อโรงงาน ซึ่งมีแผนตัวอย่างการใช้เศษเหลือจากข้าวโพดของพื้นที่ 6 อำเภอที่มีระยะห่างจากโรงงานไม่เกิน 150 กิโลเมตร การคำนวณจะแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ต้นทุนขาเข้า ต้นทุนการผลิตและต้นทุนขาออก

จังหวัด	อำเภอ	ราคาเก็บเศษเหลือจากข้าวโพด	ต้นทุนค่าขนส่งมายังโรงงาน	ต้นทุนในการอัด	ราคาที่ทำเป็นถ่าน
แม่ฮ่องสอน	เมือง	0.3 บาท/kg	0.0113 บาท/kg	0.77 บาท/kg	5.95 บาท/kg
แม่ฮ่องสอน	ปางมะผ้า	0.3 บาท/kg	0.1070 บาท/kg	0.77 บาท/kg	6.47 บาท/kg
แม่ฮ่องสอน	ขุนยวม	0.3 บาท/kg	0.1908 บาท/kg	0.77 บาท/kg	6.93 บาท/kg
แม่ฮ่องสอน	ปาง	0.3 บาท/kg	0.2602 บาท/kg	0.77 บาท/kg	7.32 บาท/kg
แม่ฮ่องสอน	แม่ลาน้อย	0.3 บาท/kg	0.2972 บาท/kg	0.77 บาท/kg	7.52 บาท/kg
เชียงใหม่	แม่แจ่ม	0.3 บาท/kg	0.3250 บาท/kg	0.77 บาท/kg	7.67 บาท/kg

ต้นทุนการผลิตและส่งออกจะเท่ากับกระบวนการผลิตของโรงงานเนื่องจากเปลี่ยนแปลงแค่วัตถุดิบนำเข้าซึ่งจะสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอน	ต้นทุน (บาท/กิโลกรัม)
ต้นทุนขาเข้า	6.985
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	0.33
ค่าจ้างแรงงาน	0.72
ค่าไฟฟ้า	0.31
บรรจุภัณฑ์	0.2
ขนส่ง	1.67
ต้นทุนรวม	10.215
freight on board price	17
กำไรสุทธิ(%)	66%

ราคารับซื้อจากเกษตรกร (บาท)	ราคารับซื้อถ่าน (บาท/กิโลกรัม)	ต้นทุนรวมการผลิต (บาท/กิโลกรัม)	กำไร(%)
0.10	7.54	10.77	58%
0.20	8.09	11.32	50%
0.40	9.19	12.42	37%
0.50	9.74	12.97	31%
0.60	10.29	13.52	26%
0.70	10.84	14.07	21%
0.80	11.39	14.62	16%
0.90	11.94	15.17	12%
1.00	12.49	15.72	8%

ราคารับซื้อจากเกษตรกรหากบริษัทต้องการกำไรขั้นต่ำ 20 เปอร์เซ็นต์ การเปลี่ยนแปลงไปของราคารับซื้อถ่านในระดับราคาต่างๆ เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงไปของต้นทุนการผลิตและกำไร