

การประเมินวัฏจักรชีวิตของงานฟางข้าวและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ กรณีศึกษา: ตำบลหนองน้ำใส อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

นาฬิกานันท์ มะหะหมัด, สุกัญญา เสรีนนท์ชัย, จิรทยา เริ่มมนตรี และ มณฑิรา ยุติธรรม*

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

* Corresponding author: monthira.yut@mahidol.ac.th

บทคัดย่อ

การทำนาข้าวถือเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญในภาคเกษตรกรรมของประเทศไทย โดยเฉพาะจากการเผาชีวมวลหลังการเก็บเกี่ยว เนื่องจากเป็นวิธีกำจัดได้เร็วและใช้แรงงานน้อย ในทางกลับกันการเผาชีวมวลส่งผลให้เกิดมลพิษทางอากาศและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ด้วยเหตุนี้ จึงมีการนำชีวมวลจากฟางข้าวมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ เช่น งานฟางข้าว เพื่อเพิ่มมูลค่า ลดการเผา และทดแทนผลิตภัณฑ์จากพลาสติก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินวัฏจักรชีวิตและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของงานฟางข้าว การศึกษานี้ใช้หลักการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากศูนย์ฝึกมีชีวิต ตำบลหนองน้ำใส อำเภอกาฬสินธุ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า โดยเฉลี่ยงานฟางข้าวหนึ่งใบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร น้ำหนัก 12 กรัม ปล่อยก๊าซเรือนกระจก 0.0216 kg CO₂e แต่กระบวนการมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ดังนี้ กระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ 0.0126 kg CO₂e (58.52%), กระบวนการผลิต 0.0064 kg CO₂e (29.58%), การขนส่ง 0.0003 kg CO₂e (1.36%) และกระบวนการกำจัดซากหลังการใช้งาน 0.0023 kg CO₂e (10.55%) และผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์พบว่า ต้นทุนรวมของการผลิตงานฟางข้าวเฉลี่ยต้นทุนต่อใบเท่ากับ 2.91 บาท จำหน่ายในราคา 5 บาท มีกำไรเฉลี่ยต่อใบอยู่ที่ 2.09 บาท จากข้อมูลข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการผลิตงานฟางข้าวมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากมีอัตราส่วนผลตอบแทนต่อหน่วยที่ค่อนข้างสูง นอกจากนี้ ยังเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอย่างฟางข้าว ลดการเผาทำลายที่ก่อให้เกิดมลพิษ และสามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์และสาขากิจชุมชนได้อย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ / มลพิษทางอากาศ / การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ / ก๊าซเรือนกระจก / งานฟางข้าว / ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

Life Cycle Assessment and Economic Viability of Rice Straw-based Plates Case Study: Nong Nam Sai, Phachi, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

Nafeesah Mahamad, Sukanya Sereenonchai, Jirataya Roemmontri and Monthira Yuttitham*

Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, Thailand.

* Corresponding author: monthira.yut@mahidol.ac.th

Abstract

Rice cultivation is a significant contributor to greenhouse gas (GHG) emissions in Thailand, Especially due to the open burning of post-harvest biomass, which remains common because it is a rapid and labor-efficient disposal method. Conversely, the combustion of biomass contributes to air pollution and drives climate change. Consequently, rice straw biomass has been transformed into value-added products, such as rice straw-based plates, as a means to reduce open burning and serve as an alternative to plastic products. This research aims to assess the life cycle and economic viability of rice straw-based plates. The study applies the Life Cycle Assessment (LCA) methodology based on the principles established by the Thailand Greenhouse Gas Management Organization (Public Organization). Primary data were collected from the Lifelong Learning Center in Nong Nam Sai, Phachi, Phra Nakhon Si Ayutthaya Province. Results indicate that the production of a 15 cm, 12-gram rice straw plate generates 0.0216 kg CO₂-equivalent emissions over its life cycle. The emission distribution is as follows: raw material (58.52%; 0.0126 kg CO₂e), manufacturing (29.58%; 0.0064 kg CO₂e), transportation (1.36%; 0.0003 kg CO₂e), and end-of-life disposal (10.55%; 0.0023 kg CO₂e). Economic analysis reveals a unit production cost of 2.91 THB, with a selling price of 5.00 THB, resulting in a net profit of 2.09 THB per unit. The above findings indicate that rice straw plate production is economically viable, as it yields a relatively high return per unit. Furthermore, the production process adds value to biomass, reduces pollution caused by open burning, and offers potential for sustainable commercialization and community-based enterprise development.

Keywords: Life Cycle Assessment of Products / Air Pollution / Climate Change / Greenhouse Gases / Rice Straw Plates / Economic Viability

1. บทนำ

ประเทศไทยถือเป็นประเทศเกษตรกรรมที่มีข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลัก โดยมีพื้นที่เพาะปลูกมากกว่า 73 ล้านไร่ หรือคิดเป็นประมาณร้อยละ 23 ของพื้นที่ประเทศทั้งหมด [1] จากปริมาณการปลูกข้าวที่มากนี้ ก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในภาคการเกษตรซึ่งเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gases: GHGs) ปริมาณสูงถึง 56.77 Mt CO₂e โดยการผลิตข้าวมีส่วนสูงที่สุดในการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คิดเป็น 28.71 Mt CO₂e หรือร้อยละ 50.58 ของการปล่อยก๊าซทั้งหมดในภาคเกษตร [2]

นอกจากนี้ ฟางข้าวในพื้นที่นาหลังการเก็บเกี่ยวถือเป็นชีวมวลเหลือใช้ที่มีปริมาณเฉลี่ย 650 กิโลกรัมต่อไร่ [3] เกษตรกรส่วนใหญ่เลือกใช้วิธีการเผาในที่โล่งเพื่อกำจัด เนื่องจากสะดวกและใช้แรงงานน้อย อย่างไรก็ตาม การเผาชีวมวลในลักษณะนี้นำไปสู่การปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณสูง เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่มีการปล่อยถึง 726,700 กรัม/ไร่ และการเผาชีวมวลในที่โล่งยังส่งผลกระทบต่อปัญหามลพิษทางอากาศ (Air pollution) ที่เป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ เช่น คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) 51,259 กรัม/ไร่ ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) 936 กรัม/ไร่ และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO₂) 364 กรัม/ไร่ [4] นอกจากนี้ ยังเกิดฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter) ได้แก่ PM_{2.5} และ PM₁₀ ที่เกินค่ามาตรฐาน โดย PM_{2.5} ปล่อยเฉลี่ย 5,395 กรัม/ไร่ และ PM₁₀ ปล่อยเฉลี่ย 6,110 กรัม/ไร่ ซึ่งในฝุ่นละอองนี้มีองค์ประกอบสำคัญอย่าง Black Carbon ที่มีคุณสมบัติดูดซับรังสีดวงอาทิตย์และเป็นปัจจัยเร่งภาวะโลกร้อน โดยมีการปล่อย Black Carbon เฉลี่ยถึง 344 กรัม/ไร่ [5] ผลกระทบจากการเผาชีวมวลนอกจากจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพอากาศแล้ว ยังเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของดิน ส่งผลให้ดินสูญเสียความชื้น อินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารสำคัญที่จำเป็นต่อพืช [6] และส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์อีกด้วย จากผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเผาชีวมวล ควรมีแนวทางในการลดการเผา เพื่อลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตรและปัญหามลพิษทางอากาศ เนื่องจากการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคการเกษตร มีแนวโน้มที่จะแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว เมื่อเทียบกับการลดก๊าซเรือนกระจกในกิจกรรมภาคอื่น ๆ หนึ่งในแนวทางที่สามารถลดการเผาชีวมวลในที่โล่งได้คือการส่งเสริมการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบที่สร้างมูลค่าเพิ่ม ซึ่งวิธีที่นิยม เช่น การเกลบเป็นปุ๋ยธรรมชาติ การอัดเป็นก้อนเพื่อเป็นเชื้อเพลิง หรือการคลุมแปลงปลูกพืช แม้ทางเลือกเหล่านี้จะช่วยลดการเผา แต่กลับไม่ได้ได้รับความนิยมจากเกษตรกร เนื่องจากมีต้นทุนสูงและต้องใช้แรงงานมาก [7]

การแปรรูปฟางข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่อย่าง “งานฟางข้าว” จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรลดการเผาชีวมวล โดยเป็นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทดแทนผลิตภัณฑ์จากพลาสติกหรือโฟม ซึ่งมีปัญหาด้านการย่อยสลายและการปนเปื้อนในระบบนิเวศ อีกทั้งยังสามารถเป็นแหล่งรายได้เสริมให้กับเกษตรกรและชุมชนในระยะยาว การส่งเสริมกระบวนการผลิตงานฟางข้าวจึงเป็นแนวทางหนึ่ง ที่ควรได้รับการสนับสนุนอย่างจริงจัง เพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและส่งเสริมเศรษฐกิจหมุนเวียน

2. วัตถุประสงค์

1. ประเมินวิถีชีวิตของงานฟางข้าว
2. ประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของงานฟางข้าว

3. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา ตำบลหนองน้ำใส อำเภอกาชี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตงานฟางข้าว ผลิตโดยศูนย์ฝึมือชีวิต กศน.อำเภอกาชี ที่ส่งเสริมการนำวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นมาเพิ่มมูลค่าในรูปผลิตภัณฑ์

4. ขอบเขตของการศึกษา

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment: LCA) โดยกำหนดหน่วยวิเคราะห์ (Functional Unit) คือ งานฟางข้าว 1 ใบ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร น้ำหนัก 12 กรัม การประเมินครอบคลุมขอบเขตตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการผลิตและการใช้งาน หรือที่เรียกว่า ขอบเขตแบบ "Cradle to Grave" ซึ่งครอบคลุมกิจกรรมทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบไปจนถึงการจัดการซากผลิตภัณฑ์หลังการใช้งาน โดยผลของการประเมินจะแสดงในรูปของกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($\text{kg CO}_2\text{e}$) ตามหลักการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ (Life Cycle Assessment: LCA) ขององค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน)

5. วิธีการศึกษา

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การประเมินนี้ดำเนินการตามแนวทางการประเมินวัฏจักรชีวิตภายใต้กรอบการประเมินแบบ Cradle to Grave ของ IPCC 2006 และข้อมูลจากองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) (TGO) โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data): เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตงานฟางข้าว การขนส่ง และการจัดจำหน่าย เช่น วัตถุดิบที่ใช้ในกระบวนการผลิต การปริมาณฟางข้าว ไฟฟ้า น้ำประปา และสารเคมี ข้อมูลแสดงไว้ในตารางที่ 1

ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data): รวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) และศักยภาพการก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน (GWP100)

ตารางที่ 1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) ในการผลิตงานฟางข้าว

รายการ	ปริมาณ	หน่วย
กระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ		
ฟางข้าว	21.0000	kg
แอมโมเนียสำหรับล้าง	0.2250	kg
โซดาไฟ (Sodium hydroxide)	0.3600	kg
ไฟฟ้า	2.4125	kWh
น้ำประปา	0.0610	m ³
เชื้อเพลิงชีวมวล (ไม้ฟืน)	15.0000	kg
กระบวนการผลิต		
ปริมาณโซดาไฟที่ใช้	0.3600	kg
ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้	0.3125	kWh
ปริมาณน้ำประปาที่ใช้	0.0210	m ³
กระบวนการขนส่ง		
รถกระบะบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ	-	tKm

5.2 การประเมินวัฏจักรชีวิตของงานฟางข้าว

การประเมินวัฏจักรชีวิตของงานฟางข้าว โดยการคำนวณเพื่อหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas emission: GHG emission) ในรูปคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂e) ใช้วิธีการตามแนวทาง IPCC 2006 ซึ่งการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกนั้นจะพิจารณาจากข้อมูลกิจกรรมที่มีการดำเนินการในพื้นที่คู่กับค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตารางที่ 2) โดยใช้สมการ ดังนี้

$$\text{GHG emission} = \text{Activity Data} \times \text{Emission factor}$$

เมื่อ GHG emission = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (กิโลกรัม CO₂e ต่อหน่วยผลิตภัณฑ์)
Activity data = ข้อมูลกิจกรรม (เช่น น้ำหนัก ปริมาณ พลังงาน หรือระยะทาง)
Emission factor = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของแต่ละกิจกรรม

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ใช้ในการประเมิน

รายการ	หน่วย	Emission factor (kgCO ₂ e)	แหล่งที่มา	ปีอัปเดต
Cob	kg	0.0319	IPCC Vol.2 Table 2.2, DEDE	2022
Cassava starch	kg	0.5410	Ecoinvent 2.2, IPCC 2007 GWP 100a	2012
Sodium hydroxide diaphram	kg	1.1200	Carbon Cloud	2023
Sodium hydroxide	kg	0.4690	ISCC v2.3-EU	2015
Electricity, grid mix	kWh	0.5986	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	2019
Electricity usage	kWh	0.4857	Thai National LCI Database, TIIS- MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	2021
น้ำประปา-การประปาส่วนภูมิภาค	m ³	0.2843	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	2019
การรวบรวมและการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียชุมชนของประเทศ	m ³	0.1302	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	2019
รถกระบะบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 0% Loading	km	0.3131	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	2019
รถกระบะบรรทุกขนาดเล็ก 4 ล้อ วิ่งแบบปกติ 50% Loading	tkm	0.2698	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	2019
กระดาษฝั้กกลบ	kg	0.1900	Thai National LCI Database, TIIS-MTEC-NSTDA (with TGO electricity 2016-2018)	2021

5.3 การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลต้นทุนการผลิตงานฟางข้าว ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร น้ำหนัก 12 กรัม โดยวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านวัตถุดิบ พลังงาน ค่าแรง และทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ ฟางข้าว แป้งมันสำปะหลัง โซดาไฟ ไฟฟ้า น้ำประปา และฟืน รวมถึงต้นทุนแรงงาน นำข้อมูลที่ได้ทั้งหมดเพื่อทำการวิเคราะห์มูลค่าต้นทุน และอัตราผลตอบแทน และประเมินศักยภาพและความคุ้มค่าการลงทุนในการผลิตงานฟางข้าว เพื่อนำมาตัดสินใจลงทุน

การคำนวณหาอัตราผลตอบแทน เพื่อประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยการประเมินมูลค่าการลงทุน (Investment Costs) และผลตอบแทน (Benefits) โดยสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$EIRR = B - C$$

เมื่อ $EIRR$ = อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์

B = มูลค่าผลตอบแทนที่เกิดขึ้น

C = มูลค่าต้นทุนค่าใช้จ่ายในการลงทุน

การวิเคราะห์ตามสมการข้างต้นสามารถนำไปใช้ในการตัดสินใจลงทุนผลิตงานฟางข้าวได้อย่างเหมาะสม โดยการพิจารณาความคุ้มค่าในเชิงรายได้และต้นทุนอย่างเป็นระบบ เพื่อสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมชีวภาพและผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมในระดับชุมชนหรือวิสาหกิจขนาดย่อมอย่างยั่งยืน

6. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

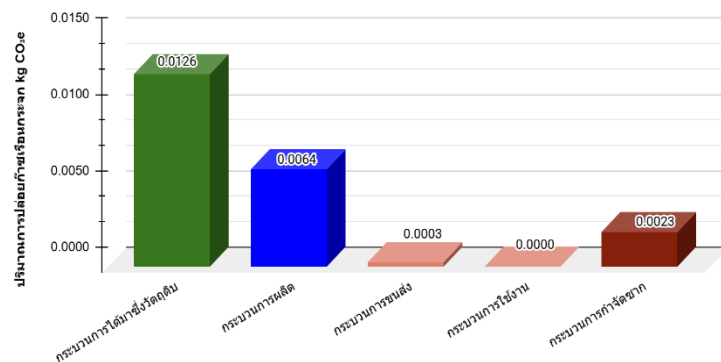
6.1 ผลการประเมินวัฏจักรชีวิตงานฟางข้าว

จากการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์งานฟางข้าว พบว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) ตลอดวัฏจักรชีวิตของงานฟางข้าวขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร น้ำหนัก 12 กรัม ต่อจำนวน 1 ใบ มีปริมาณรวมทั้งสิ้น 0.0216 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ($\text{kg CO}_2\text{e}$) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในแต่ละขั้นตอนของวัฏจักรชีวิตงานฟางข้าวแสดงในตารางที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

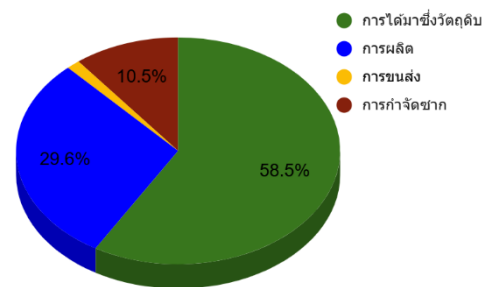
- กระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสูงสุด คิดเป็น 0.0126 $\text{kg CO}_2\text{e}$ หรือคิดเป็น 58.52% ของการปล่อยทั้งหมด สาเหตุหลักมาจากการจัดหาวัตถุดิบจากภาคเกษตร เช่น ฟางข้าว แป้งมันสำปะหลัง และโซดาไฟ ซึ่งมีการใช้พลังงานและทรัพยากรในขั้นตอนการผลิตวัตถุดิบค่อนข้างสูง
- กระบวนการผลิต มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจำนวน 0.0064 $\text{kg CO}_2\text{e}$ หรือคิดเป็น 29.58% ของการปล่อยทั้งหมด ซึ่งเกิดจากการใช้ไฟฟ้าและพลังงานความร้อนในกระบวนการแปรรูปฟางข้าวเป็นเยื่อกระดาษและการขึ้นรูปงาน
- กระบวนการขนส่ง มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพียง 0.0003 $\text{kg CO}_2\text{e}$ หรือคิดเป็น 1.36% เนื่องจากระยะทางในการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปไม่ไกลจากแหล่งผลิต
- กระบวนการใช้งาน ไม่พบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เนื่องจากงานฟางข้าวเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทใช้ครั้งเดียวและไม่ต้องใช้พลังงานระหว่างการใช้งาน
- กระบวนการกำจัดซาก มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 0.0023 $\text{kg CO}_2\text{e}$ หรือคิดเป็น 10.55% ของการปล่อยทั้งหมด ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการจัดการขยะ เช่น การฝังกลบหรือการย่อยสลายอินทรีย์ภายหลังการใช้งาน

ตารางที่ 3 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของงานฟางข้าว 1 ใบ

ข้อมูลกิจกรรม	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kg CO ₂ e)	อัตราส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (%)
กระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ	0.0126	58.52%
กระบวนการผลิต	0.0064	29.58%
กระบวนการขนส่ง	0.0003	1.36%
กระบวนการใช้งาน	0.0000	0.00%
กระบวนการกำจัดซาก	0.0023	10.55%
รวม	0.0216	100%



(ก) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก



(ข) ร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

รูปที่ 1 แสดง (ก) ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และ (ข) ร้อยละการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

จากข้อมูลรูปที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า กระบวนการจัดหาวัตถุดิบและการผลิต เป็นแหล่งหลักของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในการผลิตงานฟางข้าว ในขณะที่ขั้นตอนอื่น ๆ โดยเฉพาะกระบวนการใช้งานและการขนส่ง มีสัดส่วนที่น้อยมากต่อการปล่อยรวม และการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้วัตถุดิบ เช่น การเลือกแหล่งวัตถุดิบที่มีการปล่อยคาร์บอนต่ำ หรือการใช้พลังงานหมุนเวียนในกระบวนการผลิต อาจช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของผลิตภัณฑ์ได้อย่างมีนัยสำคัญ

6.2 ผลการศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

จากการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุนการผลิตงานกระดาษฟางข้าว พบว่าต้นทุนรวมของการผลิตคิดเป็นต้นทุนเฉลี่ยต่อหน่วยอยู่ที่ 2.91 บาทต่อใบ โดยต้นทุนดังกล่าวครอบคลุมทั้งค่าใช้จ่ายด้านวัตถุดิบ พลังงาน แรงงาน และทรัพยากรอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในการผลิตงานฟางข้าว เมื่อเปรียบเทียบกับราคาจำหน่ายเฉลี่ยของงานฟางข้าว ซึ่งกำหนดไว้ที่ 5.00 บาทต่อใบ พบว่า สามารถสร้างกำไรสุทธิจากการจำหน่ายได้ 2.09 บาทต่อใบ คิดเป็น อัตรากำไรสุทธิประมาณ 71.8% ของต้นทุนต่อหน่วย ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความคุ้มค่าเชิงเศรษฐศาสตร์ของกระบวนการผลิตดังกล่าว ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ข้อมูลต้นทุนการผลิตงานกระดาษฟางข้าว

รายการวัตถุดิบ	ปริมาณที่ใช้	หน่วย	ราคาต่อหน่วย (บาท)	คิดเป็นเงิน (บาท)
ฟางข้าว	21.000	kg	3.75	78.75
แป้งมันสำปะหลัง	0.2250	Kg	13.75	3.09
โซดาไฟ	0.3600	kg	58	20.88
ไฟฟ้า	2.4125	kWh	3.24	7.82
น้ำประปา	0.0610	m ³	10	0.61
ฟืน	15.0000	kg	10	150
ค่าแรง	1	day	350	350
ต้นทุนรวม (210 ใบ)				611.15
เฉลี่ยต้นทุนต่อใบ				2.91
ราคาขายต่อใบ				5.00
กำไรต่อใบ				2.09

ผลการวิเคราะห์นี้สะท้อนให้เห็นว่า การผลิตงานฟางข้าวไม่เพียงเป็นทางเลือกที่ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังสามารถสร้างผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจที่น่าสนใจ โดยเฉพาะในบริบทของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนหรือผู้ประกอบการขนาดย่อม ซึ่งสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการลงทุน อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการชีวมวลในพื้นที่การเกษตร

7. สรุปผลการศึกษา

ปัจจุบันขยะพลาสติกก่อให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมอย่างมาก การเสนอแนะให้มีการนำชีวมวลฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ โดยผลิตเป็นงานหรือบรรจุภัณฑ์จากฟางข้าว เป็นทางเลือกที่ดีในการจัดการกับชีวมวลทางการเกษตร ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แทนการใช้วัสดุที่เป็นพลาสติกที่ใช้เวลาในการย่อยสลายนาน ซึ่งการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ถือเป็นวิธีการในการจัดการสิ่งแวดล้อมช่วยลดปัญหาโลกร้อนที่ได้อย่างหนึ่ง ช่วยลดปัญหาการเผาในพื้นที่เกษตรกรรม และช่วยสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกรได้ จากการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์งานฟางข้าวและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์งานฟางข้าว 1 ใบ มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมตลอดวัฏจักรชีวิตเท่ากับ 0.0216 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (kg CO₂e) โดยมีแหล่งการปล่อยหลักจากกระบวนการได้มาซึ่งวัตถุดิบเท่ากับ 0.0126 kg CO₂e (58.52%) และกระบวนการผลิตเท่ากับ 0.0064 kg CO₂e (29.58%) ขณะที่กระบวนการขนส่งเท่ากับ 0.0003 kg CO₂e (1.36%) และการกำจัดซากเท่ากับ 0.0023 kg CO₂e (10.55%) มีสัดส่วนการปล่อยค่อนข้างน้อย และไม่พบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการใช้งาน นอกจากนี้ การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ จากต้นทุนการผลิตงานฟางข้าว พบว่าต้นทุนเฉลี่ยต่อใบอยู่ที่ 2.91 บาท ขณะที่ราคาจำหน่ายเฉลี่ยอยู่ที่ 5.00 บาท ทำให้เกิดกำไรสุทธิ 2.09 บาทต่อใบ หรือคิดเป็นอัตรากำไรสุทธิประมาณ 71.8% ของต้นทุนต่อหน่วย ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับที่สูง ผลการวิเคราะห์นี้แสดงให้เห็นว่า การผลิตงานฟางข้าวเป็นกิจกรรมที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยเฉพาะอย่าง

ยิ่งสำหรับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนหรือผู้ประกอบการรายย่อย อีกทั้งยังส่งเสริมการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และลดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการเผาชีวมวล การผลิตงานฟางข้าวเป็นแนวทางที่เหมาะสมทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและเศรษฐกิจ และมีศักยภาพในการขยายผลไปสู่ระดับชุมชนหรือเชิงพาณิชย์ได้อย่างยั่งยืน เพื่อสร้างรายได้และลดผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมในภาคเกษตรกรรม

เอกสารอ้างอิง

- [1] Office of Agricultural Economics. (2022). *Report on the analysis of the rice situation in Thailand*. Retrieved January 4, 2024, from <https://www.oae.go.th>
- [2] Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. (2024). *Greenhouse gas inventory report for the agricultural sector in Thailand*. Retrieved August 26, 2024, from <https://climate.onep.go.th>
- [3] Matsa, P., Saelim, T., & Woranat, T. (2023). *Rice residue utilization potential in Thai paddy fields*. Retrieved March 12, 2024, from <https://www.agriculture.go.th>
- [4] Rongmuang, P., Chantara, S., & Thepanondh, S. (2017). *Emission factors of open biomass burning in agricultural fields in Thailand*. Retrieved March 9, 2024, from <https://www.pcd.go.th>
- [5] Oanh, N. T. K., et al. (2011). *Black carbon emissions from biomass burning in Southeast Asia*. Retrieved January 4, 2024, from <https://www.researchgate.net>
- [6] Toan, T. D., et al. (2022). *Soil degradation from open burning: A meta-analysis approach*. Retrieved March 13, 2024, from <https://www.mdpi.com>
- [7] Nilsophon, P. (2023). *Guidelines for reducing greenhouse gas emissions in the agricultural sector: Opportunities and challenges*. Retrieved April 18, 2024, from <https://www.greenagriculture.or.th>