

แนวทางการเพิ่มรายได้เกษตรกรจากการจัดการฟางข้าวเพื่อการหยุดเผา บนพื้นที่เกษตรกรรมในประเทศไทย

Guidelines for Increasing Farmers' Income from Rice Straw Management for Stopping Burning on Agricultural Fields in Thailand

อดิศัย วรธนะภูติ¹ และ ธรรมนุญ เฮงษฏีกุล^{2*}

Adisai Watanaputi¹, and Thammanoon Hengshadeekul^{2*}

¹ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต คณะโลจิสติกส์และดิจิทัลซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยนเรศวร

¹Doctor of Philosophy program in Logistics and Digital Supply Chain, Naresuan University, Thailand

²คณะโลจิสติกส์และดิจิทัลซัพพลายเชน มหาวิทยาลัยนเรศวร

²Faculty of Logistics and Digital Supply Chain, Naresuan University, Thailand

*Corresponding author E-mail: *thammanoonh@nu.ac.th

Received March 12, 2024; Revised May 2, 2024; Accepted May 30, 2024

Abstract

Burning rice straw causes environmental, social, and economic problems. However, nowadays, it is found that rice straw can be used in various ways to generate income for farmers. This article reviews the literature on rice straw quantity and rice straw utilization in Thailand and analyzes the ways to create income from using rice straw instead of burning it in the future in two simulation situations. Scenario 1 is the analysis of the increasing rate of rice straw utilization to 25% in 2027, creating an added value of 19,162 million baht, increasing 30% in 2031, creating an added value of 24,936 million baht, and increasing another 35%, and in 2036, additional value can be created at 33,663 million baht. Scenario 2 is the analysis of the limitations of energy utilization and opportunities in energy utilization. In 2027, the use of livestock will have an increase in energy transmission limitations to 400,000 tons, with a total value from benefits of 17, 3734 million baht. As of 2031, there are restrictions on the use of compost, resulting in energy use increasing to 1.9 million tons with a total value from benefits of 19,110 million baht. In 2036, a limited proportion will be used for energy to support the circular economy, causing the proportion of energy use to increase to 4.5 million tons and have a total value of 20,292 million baht, which is in line with the pollution control policy in 2036.

Keywords: rice straw management; rice straw utilization; added value creating

บทคัดย่อ

การเผาฟางข้าวเป็นสาเหตุของการเกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ในปัจจุบันพบว่า ฟางข้าวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เกิดรายได้แก่เกษตรกร บทความนี้เป็นบทบทวนวรรณกรรมปริมาณฟางข้าว รวมถึงการใช้ประโยชน์ฟางข้าวในประเทศไทย และการวิเคราะห์ถึงแนวทางการสร้างรายได้จากการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์แทนการเผาในอนาคต ใน 2 สถานการณ์จำลอง โดยสถานการณ์จำลองที่ 1 วิเคราะห์การเพิ่มอัตราการนำฟางข้าวไปใช้ประโยชน์ให้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 25 ในปี 2570 สร้างมูลค่าเพิ่มได้ 19,162 ล้านบาท เพิ่มขึ้นร้อยละ 30 ในปี 2574 สร้างมูลค่าเพิ่มได้ 24,936 ล้านบาท และเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 35 ในปี 2579 สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 33,663 ล้านบาท และสถานการณ์จำลองที่ 2 วิเคราะห์ถึงข้อจำกัดการใช้ประโยชน์และโอกาสในการใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน โดยในปี 2570 การใช้ประโยชน์ด้านปศุสัตว์จะมีข้อจำกัดส่งพลังงานเพิ่มขึ้นเป็น 4 แสนตัน มูลค่ารวมจากการประโยชน์ 17,3734 ล้านบาท ส่วนปี 2574 มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมัก ส่งผลให้มีการใช้ประโยชน์ด้านพลังงานเพิ่มขึ้นเป็น 1.9 ล้านตัน มีมูลค่ารวมจากการประโยชน์ 19,110 ล้านบาท และในปี 2579 สัดส่วนที่มีข้อจำกัดถูกนำไปใช้ทางด้านพลังงานเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนทำให้สัดส่วนการใช้พลังงานมากขึ้นถึง 4.5 ล้านตัน และมีมูลค่ารวมถึง 20,292 ล้านบาท ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายการควบคุมมลพิษในปี 2579 อย่างไรก็ตาม การนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ที่เพิ่มมากขึ้นจำเป็นต้องอาศัยการรวมกลุ่มของเกษตรกร การส่งเสริมสนับสนุนด้านเทคโนโลยี การตลาดจากภาครัฐและสิทธิประโยชน์ด้านภาษีเพื่อจูงใจภาคเอกชน

คำสำคัญ: การจัดการฟางข้าว; การใช้ประโยชน์จากฟางข้าว; การสร้างมูลค่าเพิ่ม

บทนำ

ข้าวถือเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่มีความผูกพันกับวิถีชีวิต วัฒนธรรมและเศรษฐกิจ ทั้งในประเทศและระหว่างประเทศของไทยมาอย่างยาวนาน จากความเหมาะสมด้านภูมิศาสตร์และภูมิอากาศทำให้ข้าวมีการปลูกอย่างแพร่หลายในทุก ๆ ภูมิภาคของประเทศ สำหรับประเทศไทยแล้วจะมีปริมาณเฉลี่ยปีละ 31-33 ล้านตันข้าวเปลือกต่อปี จากรายงานของ Thai Rice Exporters Association (2022) โดยผลผลิตข้าวเปลือกตั้งแต่ปี 2560-2564 มีข้าวเปลือกที่ผลิตได้เฉลี่ยประมาณ 31.94 ล้านข้าวเปลือกตันจากเกษตรกรทั่วทั้งภูมิภาคของประเทศไทย เป็นที่ทราบกันดีว่าในการเพาะปลูกข้าว ข้าวเปลือกถือเป็นผลผลิตที่เกษตรกรต้องการมากที่สุดเนื่องจากเป็นผลผลิตที่สามารถนำมาขายเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ครัวเรือน แต่อย่างไรก็ตามในการเพาะปลูกโดยเฉพาะกระบวนการหลังการเก็บเกี่ยวจะเกิดฟางข้าวซึ่งเป็นพลอยได้ทางการเกษตรที่เกษตรกรไม่ต้องการแต่จำเป็นต้องบริหารจัดการเพื่อลดความเสี่ยงในการทำนารอบต่อไป

ฟางข้าวเป็นผลพลอยทางการเกษตรที่เกิดขึ้นในพื้นที่นาหลังการเก็บเกี่ยว มีปริมาณมากและยากต่อการจัดการ เกษตรกรจึงนิยมจัดการกับฟางข้าวด้วยวิธีการเผา โดยประเทศไทยมีการจัดการฟางข้าวด้วยวิธีการเผา ร้อยละ 48 (Ren et al., 2019) ซึ่งมากกว่าการนำฟางมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบอื่น ๆ การเผาฟางถือเป็นค่านิยมหนึ่งที่เกษตรกรยึดถือปฏิบัติกันมาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะเกษตรกรที่ปลูกข้าวนาปรังเนื่องจากเป็นวิธีการที่สะดวก ง่าย และรวดเร็ว

ทั้งยังมีความเชื่อเป็นการช่วยกำจัดวัชพืชในการทำนาต่อไป (Pandey et al., 2010) แม้ว่าจะเป็นวิธีการที่สะดวก แต่การจัดการฟางด้วยการเผาในพื้นที่เกษตรกรรมส่งผลกระทบต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุของการเกิดฝุ่นละออง อนุภาคหยาบ PM_{10} และฝุ่นละอองอนุภาคละเอียด $PM_{2.5}$ ให้มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ปี ซึ่งส่งผลกระทบต่อชีวิตและสุขภาพของประชาชน การสูดดมในอากาศเป็นจำนวนมากและติดต่อกันเป็นเวลานานส่งผลให้เกิดโรคทางเดินหายใจ โรคผิวหนังผื่นแพ้ มะเร็งปอดและมะเร็งชนิดต่าง ๆ ได้ ซึ่งเป็นผลกระทบที่ไม่สามารถประเมินค่าได้ ทั้งยังเป็นสาเหตุของเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิศาสตร์ (Climate Change) ที่อุณหภูมิของโลกมีการเปลี่ยนแปลงนำมาซึ่งภัยพิบัติต่าง ๆ ที่รุนแรงมากกว่าอดีต ระบบนิเวศวิทยาที่กระทบต่อสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ บนโลก รวมไปถึงความมั่นคงทางอาหารจากพื้นที่การเพาะปลูกที่เปลี่ยนแปลงไปในอนาคต

ในปัจจุบันเริ่มมีการศึกษาและนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ เพื่อสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและลดการเผาในพื้นที่เกษตร จากแนวคิดดั้งเดิมที่ฟางข้าวเป็นผลพลอยได้ที่ไม่เป็นที่ต้องการเนื่องจากไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์และเสียเวลาในการจัดการ ปัจจุบันพบว่าฟางข้าวสามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั้งสามารถนำมาเพิ่มมูลค่าให้กับวัตถุดิบและสินค้าทางการเกษตร รวมไปถึงนำมาสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรได้อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการนำฟางข้าวมาไถกลบกับดิน การทำปุ๋ยหมัก การใช้เป็นอาหารสัตว์ นำมาเพาะเห็ด การจำหน่ายต่อพ่อค้าหรือนำมาจำหน่ายต่อเพื่อเป็นเชื้อเพลิงพลังงานในอุตสาหกรรม ดังนั้น การรวบรวมเอกสารในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนวรรณกรรมปริมาณฟางข้าวและการใช้ประโยชน์ฟางข้าวในประเทศไทย และวิเคราะห์แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มของฟางข้าว

การประมาณการปริมาณฟางข้าวในประเทศไทยหลังการเก็บเกี่ยว

การประเมินประมาณฟางข้าวที่เกิดจากผลผลิตข้าวมีวิธีการคำนวณหรือการประมาณจากค่าสัดส่วนการเกิดฟาง หรือ Straw to Grain Ratio (SGR) ซึ่งเป็นวิธีการหาปริมาณฟางข้าวที่เกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว โดยกำหนดอัตราส่วนในการปริมาณฟางที่เกิดขึ้นจากผลผลิตข้าวด้วยปริมาณผลผลิตข้าว โดยสูตรในการหาปริมาณฟางข้าวในพื้นที่ (Delivand et al., 2011) มีดังต่อไปนี้

$$Q_{rst} = P_p \times SGR \quad (1)$$

Q_{rst} คือ ปริมาณฟางข้าวในพื้นที่

P_p คือ ผลผลิตข้าว

SGR คือ อัตราส่วนการเกิดฟางข้าว

สำหรับการประเมิน SGR (Straw to Grain Ratio) จะถูกประเมินด้วยค่าที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับพื้นที่ ลักษณะการตัดหลังเก็บเกี่ยว ฤดูกาลที่เก็บเกี่ยว การไถพรวน การจัดการสิ่งตกค้าง ภูมิอากาศ รวมไปถึงจะถูกประเมินจากในหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความชื้น สภาพดิน สภาพอากาศ (Dassanayake & Kumar, 2012) ลักษณะที่แตกต่างเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่ออัตราส่วนในการเกิดฟางข้าวที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่และแต่ละประเทศ โดยเมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในการศึกษานี้จะใช้ค่าสัมประสิทธิ์ที่ 0.75 ในการประเมินการเกิดฟางข้าวในประเทศไทย (Gadde et al., 2009; Mahmood.,2020) โดยตารางที่ 1 แสดงถึงปริมาณผลผลิตและปริมาณฟางข้าวของประเทศไทย และรูปที่ 1 แสดงถึงปริมาณฟางข้าวที่เกิดขึ้นในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย ตั้งแต่ ปี 2560-2564

จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการปลูกข้าวในประเทศไทยที่มีผลผลิตตั้งแต่ 30-32 ล้านตัน ในปี 2560-2564 จะมีปริมาณฟางข้าวที่เกิดขึ้นประมาณ 23-24 ล้านตัน โดยนาปีจะมีปริมาณฟางข้าวประมาณ 18-20 ล้านตัน ส่วน

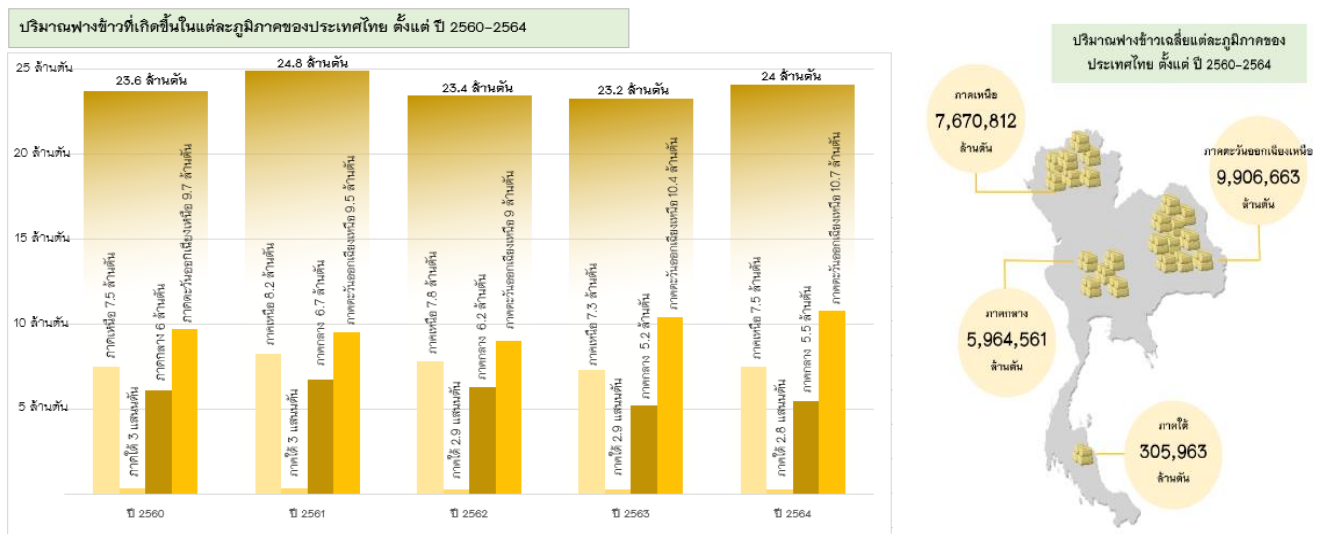
นาปรังจะมีปริมาณฟางข้าวอยู่ที่ 3-6 ล้านตัน โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีปริมาณฟางข้าวมากที่สุด รองลงมาคือภาคเหนือ ภาคกลางและภาคใต้ ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงถึงปริมาณผลผลิตและปริมาณฟางข้าวของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2560-2564

ปี	นาปี (ตัน)		นาปรัง (ตัน)		รวมปริมาณการเพาะปลูก นาปรังและนาปี (ตัน)	
	ผลผลิต	ปริมาณฟาง	ผลผลิต	ปริมาณฟาง	ผลผลิต	ปริมาณฟาง
2564	26,806,578	20,104,934	5,310,446	3,982,835	32,117,024	24,057,768
2563	26,423,822	19,817,867	4,553,778	3,415,334	30,977,600	23,233,201
2562	24,064,170	18,048,128	7,170,258	5,377,693	31,234,428	23,425,821
2561	25,177,856	18,883,392	7,964,554	5,973,416	33,142,410	24,856,808
2560	24,934,349	18,700,762	6,620,845	4,965,634	31,555,194	23,666,396
เฉลี่ย	25,481,355	19,111,017	6,323,976	4,742,982	31,805,331	23,847,999

*SGR (Straw to Grain Ratio) = 0.75

ที่มา: ดัดแปลงจาก ปริมาณผลผลิตข้าวนาปี และ นาปรังของประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560-2564 (Office of agricultural economics, 2022)



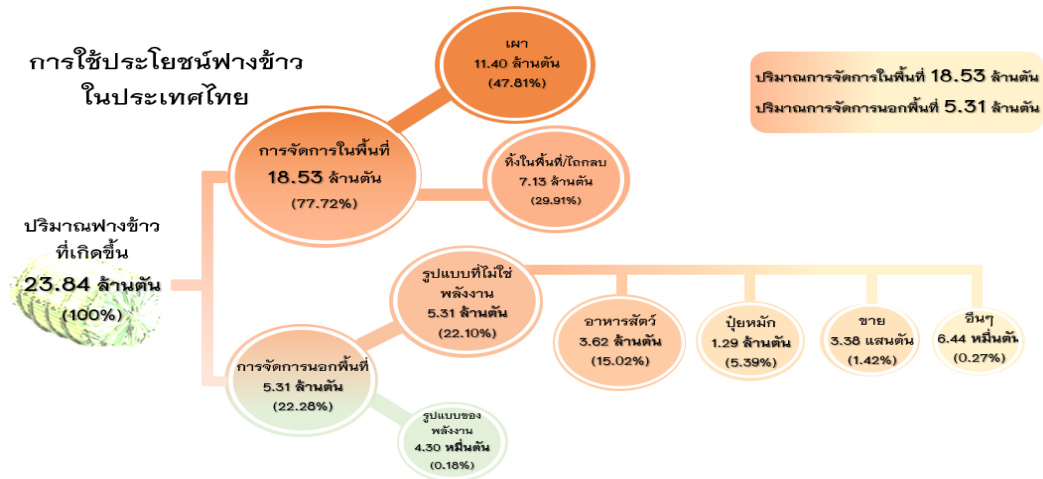
* SGR (Straw to Grain Ratio) = 0.75

รูปที่ 1 แสดงปริมาณฟางข้าวที่เกิดขึ้นในแต่ละภูมิภาคและปริมาณฟางข้าวเฉลี่ยแต่ละภูมิภาคของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2560-2564
ที่มา : Office of agricultural economics (2022)

การใช้ประโยชน์ฟางข้าวในประเทศไทย (Rice Straw Management)

ฟางข้าวจะเป็นผลพลอยได้จากการเก็บเกี่ยว โดยส่วนใหญ่จะนิยมเกี่ยวข้าวระดับความสูงต่อซังที่ 30 ซม. ฟางจะถูกพ่นออกจากส่วนล่างของรถเกี่ยว หลังจากการเกี่ยวเกษตรกรจะจัดการฟางใน 2 ลักษณะ ได้แก่ การจัดการฟางข้าวในพื้นนา (In-field) ด้วยวิธีการเผาและทิ้งไว้กับพื้นที่หรือไถกลบ และจัดการนอกพื้นที่ (Out-field) ด้วยวิธีการ

ใช้เป็นอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยหมัก ขายให้พ่อค้าฟาง ใช้เป็นพลังงานและรูปแบบอื่น ๆ โดยสัดส่วนการใช้ประโยชน์ในการจัดการฟางข้าวในพื้นที่นาและนอกพื้นที่นาของประเทศไทยเป็นไปตามรูปที่ 2



รูปที่ 2 สัดส่วนการใช้ประโยชน์ฟางข้าวในประเทศไทย

ที่มา: ดัดแปลงจาก การใช้ประโยชน์ของฟางข้าวในประเทศไทย (Godde et al., 2009)

ประมาณการใช้ประโยชน์จากฟางข้าวในประเทศไทย

สำหรับการนำฟางข้าวสามารถดำเนินการได้ทั้งในพื้นที่และขายออกเพื่อนำไปใช้ในพื้นที่นา โดยวิธีการจัดการฟางข้าวต่างๆ มีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การจัดการฟางข้าวภายในพื้นที่ (In-field) มีสัดส่วนการจัดการถึงร้อยละ 77.72 เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก รวมถึงการลดค่าใช้จ่ายจากการนำฟางข้าวไปบริหารจัดการนอกพื้นที่ โดยวิธีการจัดการฟางข้าวในพื้นที่มีดังต่อไปนี้

1.1 การเผา (สัดส่วน 47.18) เป็นวิธีการจัดการฟางข้าวที่เป็นที่นิยมมากที่สุดเนื่องจากเป็นวิธีการที่สะดวกและง่ายมากที่สุดส่งผลให้การจัดการด้วยวิธีการเผา มีสัดส่วนการจัดการสูงที่สุด เกษตรกรในหลายพื้นที่มีความเชื่อว่าการเผาเป็นการกำจัดแมลงศัตรูพืชได้เป็นอย่างดีก่อนการเพาะปลูกข้าวในรอบต่อไป การจัดการด้วยการเผาเป็นต้นตอของการเกิดมลพิษในอากาศทั้งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) มีเทน (CH₄) และไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ทั้งนี้มีรายงานระบุว่า การเผาฟางข้าวก่อให้เกิดฝุ่นละอองอนุภาคหยาบ PM₁₀ และฝุ่นละอองอนุภาคละเอียด PM_{2.5} อีกทั้งทำให้เกิดภาวะเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก (Indian Agricultural Research Institute, 2012) ทั้งยังส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิศาสตร์ (Climate change) และสุขภาพของประชาชนที่ไม่สามารถประเมินค่าได้จากการสูดดมฝุ่นละอองในอากาศจำนวนมากส่งผลให้เกิดโรคทางเดินหายใจ โรคผิวหนังผื่นแพ้ มะเร็งปอดและมะเร็งชนิดต่าง ๆ

1.2 ทิ้งในพื้นที่/การไถกลบ (สัดส่วน 29.91) การจัดการดังกล่าวจะเกษตรกรจะทิ้งฟางข้าวไว้กับนาหลังการเก็บเกี่ยวเมื่อถึงเวลาในการเพาะปลูกจะทำการไถกลบฟางข้าวเข้ากับดิน มีความง่ายและสะดวกในการบริหารจัดการ อีกทั้งยังช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับแร่ธาตุของดินในการเพาะปลูกรอบถัดไป เนื่องจากวิธีนี้เป็น การบำรุงดิน

ช่วยในการรักษาสารอาหารในดินระยะยาวและช่วยให้ดินได้รับแร่ธาตุอาหารเพิ่มจาก ไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P), โพแทสเซียม (K) และ ซิลิกอน (Si) เพิ่มเติม (Dobermann et al., 2002) จากการศึกษาการนำฟางข้าวมาใช้ไถกลบกับดิน พบว่าทำให้เกิดความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช (Saothongnoi et al., 2014) แต่อย่างไรก็ตามการจัดการด้วยวิธีดังกล่าวก็มีข้อเสียด้วยเช่นกัน เนื่องจากการไถกลบจำเป็นที่จะต้องอาศัยระยะเวลาในการสลายตัวของฟางเข้ากับดินเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด หากพื้นที่เพาะปลูกมีรอบระยะเวลาการปลูกที่สั้น และปริมาณน้ำไม่ท่วมพื้นที่นาต่อซึ่งจะย่อยสลายยากและดินจะมีความเป็นกรดสูงส่งผลให้การไถกลบกับดินจะมีปัญหาเรื่องโรคในนาข้าวตามมา

2.การจัดการฟางข้าวภายนอกพื้นที่ (Out-field) มีสัดส่วนการจัดการประมาณร้อยละ 22.28 โดยปัจจุบันมีการนำไปใช้ในรูปแบบที่ไม่ใช่พลังงานคิดเป็นสัดส่วน 22.10 และรูปแบบพลังคิดเป็นสัดส่วน 0.18 ของการจัดการฟางข้าว โดยมีรายละเอียดการจัดการดังต่อไปนี้

2.1 การใช้เป็นอาหารสัตว์ (สัดส่วน 15.02) การนำฟางข้าวมาใช้เป็นอาหารสัตว์เป็นการจัดการฟางข้าวภายนอกพื้นที่ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในประเทศไทย โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งเนื่องจากเกษตรกรหลายพื้นที่ขาดแคลนอาหารหยาบสดมาให้โคและวัวบริโภค การจัดการรูปแบบดังกล่าวเกษตรกรจะอัดฟางและจัดเก็บในพื้นที่ที่มีความชื้นต่ำเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านปศุสัตว์ ทั้งนี้เกษตรกรสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยอาหารให้กับสัตว์เกษตรกรโดยการนำฟางข้าวมาหมักรวมกับจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เพื่อปรับปรุงปริมาณโปรตีนและเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยอาหารของสัตว์ (Bourapa et al., 2021) ส่วนเกษตรกรที่ไม่ได้ทำปศุสัตว์ในพื้นที่จะอัดฟางเป็นก้อนเพื่อขายให้กับเกษตรกรที่ทำปศุสัตว์ สำหรับประเทศไทยเกษตรกรที่ทำปศุสัตว์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความต้องการฟางข้าวเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์เป็นอย่างมากและจะการรับฟางข้าวจากเกษตรกรในภาคกลาง ประเทศเวียดนามนำฟางข้าวมาใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องในฤดูแล้งเพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในเรื่องของอาหารของเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์สามารถลดต้นทุนในเรื่องของอาหารลงได้ถึงร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่าย

2.2 ปุ๋ยหมัก (สัดส่วน 5.39) เป็นวิธีการจัดการฟางด้วยการใช้เชื้อขยะอินทรีย์ด้วยการทำปุ๋ยหมัก การใช้ฟางข้าวเพื่อทำปุ๋ยหมักเป็นผลดีต่อการพืชและดินเนื่องจากจุลินทรีย์ที่มีในฟางข้าว ถือเป็นวัตถุดิบทางการเกษตรที่ใช้ในการบำรุงดินและช่วยเพิ่มผลผลิตในการเพาะปลูก การนำฟางข้าวมาทำปุ๋ยหมักจำเป็นที่จะต้องมีส่วนผสมที่เหมาะสม เพราะปริมาณจะมีผลต่อคุณภาพของปุ๋ยหมักปัจจัยด้านต่าง ๆ ในระหว่างการหมัก ไม่ว่าจะเป็น อุณหภูมิ pH อัตราส่วนคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C/N) เป็นต้น การปลูกผลิตภัณฑ์อแกนิค ซึ่งถือได้ว่าเป็นเกษตรวิถีใหม่ที่ได้รับคามนิยมและเป็นประโยชน์ต่อผู้บริโภค ณ ปัจจุบัน สำหรับข้อเสียของการนำฟางข้าวมาใช้เป็นปุ๋ยหมัก คือ เกษตรกรยังไม่ตระหนักถึงการนำฟางข้าวในการทำปุ๋ยหมัก (Muliarta, 2019) รวมไปถึงกระบวนการในการหมักมีความซับซ้อนและต้องอาศัยความรู้ความชำนาญ นอกจากนี้ยังต้องใช้แรงงานและต้นทุนในเรื่องของเครื่องจักรในการหมัก

2.3 จำหน่ายให้พ่อค้าฟาง (สัดส่วน 1.42) การขายฟางข้าวของเกษตรกรเป็นกลไกในการแลกเปลี่ยนเพื่อใช้ในการใช้ประโยชน์ฟางข้าวภายนอกพื้นที่ เกษตรกรจะจ้างพ่อค้าฟางที่ต้องการนำไปใช้ประโยชน์ต่อมาอัดฟาง โดยส่วนใหญ่การอัดฟางจะเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 32 x 80 x 42 ลูกบาศก์เซนติเมตร (CM³) มีน้ำหนักโดยประมาณ 17-18 กิโลกรัม การอัดฟางจะส่งผลดีเพื่อความสะดวกในการขนส่ง อย่างไรก็ตามการขายฟางของชาวนามีข้อเสียในเรื่องของข้อจำกัดเรื่องความชื้นหากชาวนาไม่สามารถจัดเก็บฟางและควบคุมความชื้นได้จะทำให้ฟางข้าวเสียราคาและไม่เป็นต้องการของพ่อค้าฟาง นอกจากนี้ยังอุปสรรคในเรื่องของการขายฟางข้าวชาวนาจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้าง

ผู้ให้บริการอัดฟาง ผู้อัดฟางจะปฏิเสธเข้าไปอัดฟางให้กับเกษตรกรที่มีพื้นที่นาที่ยากต่อการเข้าถึงและเกษตรกรที่มีพื้นที่นาเป็นจำนวนน้อยเนื่องจากความคุ้มค่าในการรับบริการ

2.4 อื่น ๆ (สัดส่วน 0.27) การนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์นอกเหนือการใช้ประโยชน์ในรูปแบบข้างต้นสามารถนำมาใช้ในรูปแบบอื่น ๆ ได้ดังนี้ **การใช้ฟางเพื่อเพาะเห็ด** จะเป็นการนำฟางข้าวมาใช้เป็นหัวเชื้อในการเพาะเห็ด กว่า 16 สายพันธุ์ โดยเฉพาะเห็ดฟาง (*Volvariella volvacea*) ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวมีขั้นตอนที่ไม่ซับซ้อน ไม่จำเป็นต้องอาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงและต้นทุนในการดำเนินการต่ำ ทั้งยังสามารถปลูกได้ง่ายในพื้นที่เขตร้อน โดยเฉพาะในเอเชีย (Sudha et al., 2019) สำหรับข้อเสียของการนำฟางมาเพาะเห็ด คือการเพาะเห็ดให้ได้คุณภาพสูงจำเป็นต้องใช้โรงเรือนปิดซึ่งดีกว่ากลางแจ้ง เนื่องจากสามารถในการควบคุมภูมิอากาศความชื้น (Reyes, 2000) **การคลุมดิน** การนำฟางมาใช้ประโยชน์เพื่อคลุมดินโดยเฉพาะพื้นที่ทางเกษตรที่ประสบภัยแล้งไม่มีระบบชลประทานและดินที่ไม่มีสิ่งปกคลุมจึงทำให้เกิดการสูญเสียน้ำไปจากผิวดิน การนำฟางข้าวมาใช้คลุมดินเพื่อรักษาความชื้นและอุณหภูมิในการเพาะปลูกและเพิ่มปริมาณน้ำในดิน

2.5 การใช้ประโยชน์พลังงาน (สัดส่วน 0.18) ทั้งนี้คุณสมบัติของฟางสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการให้พลังงานได้ด้วยเช่นกัน โดยปัจจุบันได้มีการศึกษาพบว่าฟางข้าวสามารถนำมาใช้ผลิต **ก้อนถ่านชีวมวล** ถือเป็นอีกทางเลือกในการนำฟางมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบของพลังงาน โดยการบดฟางเป็นถ่านชีวภาพ เพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทนการใช้ถ่านหิน น้ำมัน และก๊าซ **การนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ (Biofuel)** เป็นการนำฟางข้าวสามารถนำมาทำเป็นพลังงาน ชีวมวล (Biomass) เพื่อทดแทนการใช้พลังงานฟอสซิลที่มีอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในปริมาณมากรวมไปถึงการนำมาใช้เป็นพลังงานหมุนเวียนหรือเป็นเชื้อเพลิงของโรงไฟฟ้าขนาดเล็กในประเทศไทย (Cheewaphongphan et al., 2018) การนำฟางข้าวมาใช้เป็นพลังงานชีวมวลยังเป็นการส่งเสริมพลังงานชีวมวลให้กับโรงไฟฟ้าชุมชนจะเป็นแนวทางในการลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทั้งฝุ่นควันและการเผาไหม้ **การผลิตเอทานอล (Ethanol)** คุณสมบัติของฟางข้าวที่เต็มไปด้วยลิกโนเซลลูโลส ซึ่งเป็นวัสดุที่เหมาะสมต่อการผลิตเอทานอล โดยมีโรงงานผลิตเอทานอลขนาดใหญ่ นำฟางข้าวไปศึกษาเพื่อใช้ในการผลิตเอทานอลเพื่อลดต้นทุนในการผลิตเพื่อสร้างโอกาสในการแข่งขัน (Diep et al., 2015) แต่อย่างไรก็ตามในการผลิตเป็นเอทานอลจำเป็นต้องมีเทคนิคในการการปรับสภาพฟางในการผลิตเอทานอลเพื่อให้เกิดความสมดุล แม้ว่าการใช้ประโยชน์ฟางข้าวในรูปแบบของพลังงานยังไม่ได้รับความนิยมในประเทศไทยแต่ในอนาคตจะถือเป็นเรื่องสำคัญเพราะเนื่องจากการให้ความตระหนักถึงเรื่องสิ่งแวดล้อมทำให้คุณค่ากับพลังงานสะอาดตลอดจนเศรษฐกิจหมุนเวียนในอนาคต

ประมาณการรายได้จากการใช้ประโยชน์ฟางข้าวของเกษตรกร

สำหรับประเทศไทยฟางข้าวกว่าครึ่งหรือประมาณ 11.40 ล้านตัน ถูกจัดการด้วยการเผาในพื้นที่ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าการจัดการดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดรายได้ให้กับเกษตรกร ซ้ำยังสร้างความเสื่อมโทรมแก่แร่ธาตุในดิน จากการศึกษาพบว่า ทั้ง ไนโตรเจน (N), ฟอสฟอรัส (P) สูญเสียประมาณร้อยละ 25 สูญเสียโพแทสเซียม (K) ประมาณร้อยละ 20 และ ซิลิกอน (Si) ประมาณร้อยละ 5-60 สูญเสียแร่ธาตุจากการเผาไหม้และเครื่องจักรในการเก็บเกี่ยวการผลิต (Korenaga et al., 2001) รวมไปถึงการสร้างมลพิษและฝุ่นละอองให้เกิดขึ้น

อย่างไรก็ตามเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเผาฟางข้าวและเพิ่มการใช้ประโยชน์จากฟางข้าวของเกษตรกรให้เพิ่มมากขึ้น เกษตรกรสามารถนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์และสร้างรายได้ได้ 2 วิธี 1. การจำหน่ายให้แก่

พ่อค้าและโรงงานเพื่อใช้ประโยชน์ต่อ 2. การนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ด้านเกษตรกรรมเอง ไม่ว่าจะเป็นการเก็บฟางเพื่อมาใช้ คลุมดินและทำปุ๋ยหมัก สำหรับเกษตรกรที่ปลูกพืช การนำเลี้ยงสัตว์ และการนำมาเพาะเห็ดขาย โดยรายละเอียดของรายได้มีดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายได้ของเกษตรกรด้วยการนำฟางข้าวไปจัดการนอกพื้นที่ในรูปแบบต่างๆ

วิธีการจัดการฟางข้าว	รายละเอียด	คิดเป็นมูลค่าต่อไร่ (บาท)	คิดเป็นมูลค่าต่อตัน (บาท)
เกษตรกรนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์เอง			
1. คลุมดิน	เกษตรกรนำฟางข้าวมาใช้คลุมแปลงผัก โดยสามารถทดแทนค่าใช้จ่ายที่เสียไปจากการหาซื้อวัสดุคลุมดิน ไร่ละ 100 บาท	100	154
2. ปุ๋ยหมัก	การใช้ฟางข้าวเพื่อผลิตปุ๋ยหมักใช้สัดส่วนฟางข้าว 4 ส่วนต่อ : มูลสัตว์ 1 ส่วน (ฟางข้าว 1 ไร่ พร้อมมูลสัตว์ สามารถผลิตปุ๋ยหมักได้เฉลี่ย 450 กิโลกรัม) ปุ๋ยหมัก 1 ตัน สร้างรายได้เฉลี่ย 2,000 บาท โดยมีระยะเวลาในการหมัก 60 วัน	900	1,385
3. อาหารสัตว์	โคนมบริโภคฟางข้าว 8.68 กิโลกรัม/ตัว/วัน ฟางข้าวสามารถทดแทนอาหาร TMR สามารถลดค่าใช้จ่ายได้ 31.91 บาท	2,381	3,663
4. การเพาะเห็ด	การเพาะเห็ดฟางสดมีต้นทุนเฉลี่ย 30 บาท/กิโลกรัม ราคาขายเห็ดฟางสดเฉลี่ย 80 บาท/กิโลกรัม โดยปริมาณฟางข้าว 10 กิโลกรัมสามารถผลิตเห็ดฟางสดได้ 1 กิโลกรัม	3,250	5,000
เกษตรกรนำฟางข้าวไปจำหน่ายให้กับผู้ใช้ประโยชน์โดยตรง			
5. จำหน่ายให้กับโรงงาน	เกษตรกรจ้างอัดฟางจำหน่ายต่อโรงงานเพื่อแปรรูปเป็นพลังงานโดยมีต้นทุนในการอัดฟางก้อนละ 11 บาทเกษตรกร โดยรับซื้อจากเกษตรกรตันละ 1,000 บาท โดยส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะเกษตรกรพันธสัญญา	235	362
6. จำหน่ายให้พ่อค้าฟาง	เกษตรกรขายฟางให้กับพ่อค้า/ผู้รวบรวมฟาง พ่อค้าฟางจะเป็นผู้อัดก้อนฟาง โดยให้ราคาเฉลี่ยก้อนละ 9.47 บาท เฉลี่ยพื้นที่นา 1 ไร่สามารถอัดฟางก้อนได้ 38 ก้อน	360	554

*ฟางข้าว 1 ก้อนมีน้ำหนักเฉลี่ย 17.15 กิโลกรัม, นาข้าว 1 ไร่มีปริมาณฟางข้าวเฉลี่ย 650 กิโลกรัม, นาข้าว 1 ไร่สามารถอัดฟางข้าวได้เฉลี่ย 38 ก้อนฟางข้าว 1 ตัน อัดฟางก้อนได้เฉลี่ย 58 ก้อน

**ทางผู้วิจัยได้มีการคำนวณปรับฐานหน่วยตัวเลข

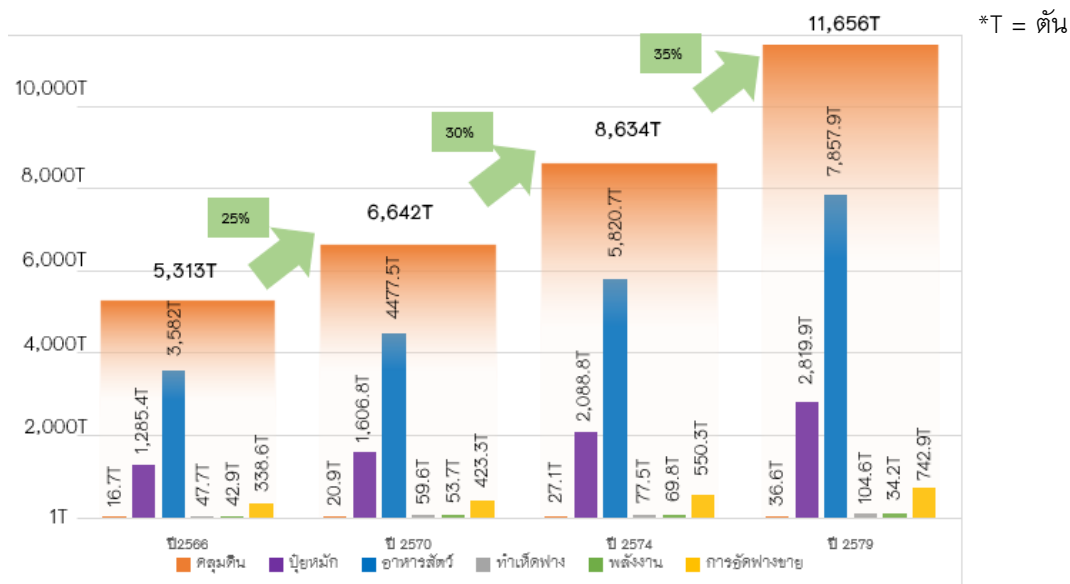
ที่มา: Office of agricultural economics (2022), and Thailand Environment Institute (2022)

บทวิเคราะห์และข้อเสนอแนะ

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่าปัจจุบันฟางข้าวกว่า 11.40 ล้านตัน ถูกเผาไปอย่างไร้ประโยชน์และมีฟางกว่า 7.1 ล้านตันที่ถูกทิ้งไว้ในไร่หรือใกล้ถนนซึ่งวิธีที่เป็นผลดีต่อดินในการปลูกข้าวรอบต่อไป แต่มีเพียง 5.3 ล้านตันที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อวิเคราะห์ถึงการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ให้หมดไปเพื่อสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรและลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และกรอบมลพิษของแผนจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2566-2570 เพื่อบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals:

SDGs) ได้วางแผนการจัดการมลพิษ 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 (พ.ศ. 2560–2564) มุ่งที่การลดพิษที่ต้นทาง ส่งเสริมการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ระยะที่ 2–3 (พ.ศ. 2565–2574) ส่งเสริมให้ภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาชนลดการเกิดของเสียและมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ระยะที่ 4 ระยะสุดท้าย (พ.ศ. 2575–2579) ได้วางกรอบให้ประเทศไทยเป็นสังคมคาร์บอนต่ำบนหลักการเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาที่ยั่งยืน (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning, 2024) ดังนั้นในภาคเกษตรจำเป็นที่จะต้องลดการเผาให้หมดไปก่อน พ.ศ. 2579 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แนวทางในการนำฟางข้าวมาใช้เพื่อลดการเผาดังกล่าวได้ใน 2 สถานการณ์จำลอง โดยสถานการณ์จำลองที่ 1 จะเป็นการแบ่งการใช้ประโยชน์ในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นเท่า ๆ กัน และสถานการณ์จำลองที่ 2 จะแบ่งการใช้ประโยชน์จากข้อจำกัดและแนวโน้มของอุตสาหกรรมในอนาคต

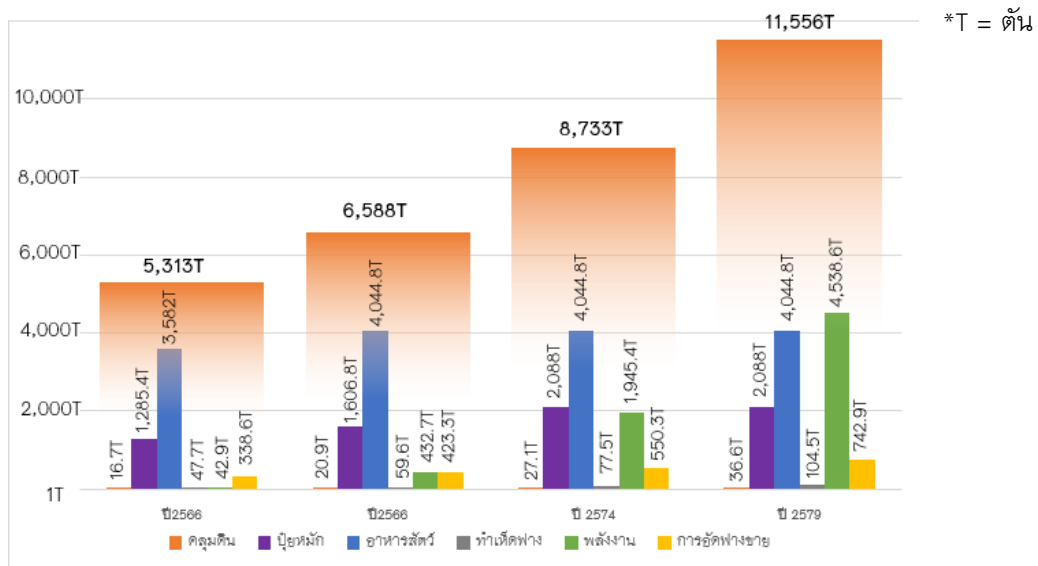
โดยรูปที่ 3 จะเป็นการวิเคราะห์ถึงสถานการณ์จำลองแบบที่ 1 จากการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นเท่า ๆ กัน ตั้งแต่ปัจจุบันจนถึงปี 2579 โดยในปี 2570 มีการใช้ประโยชน์เพิ่มร้อยละ 25 จากฐานปัจจุบัน ในปี 2574 เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 30 และในปี 2579 เพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 35



รูปที่ 3 สถานการณ์จำลองแบบที่ 1 การนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น ตั้งแต่ปัจจุบันจนถึงปี 2579

ส่วนสถานการณ์จำลองแบบที่ 2 จะเป็นสถานการณ์จำลองที่นำสัดส่วนที่มีข้อจำกัดทางด้านปศุสัตว์และการทำปศุสัตว์นำมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน เนื่องจากแนวโน้มเศรษฐกิจหมุนเวียนในอนาคต และการวิเคราะห์ของ (Nguyen et al., 2019) พบว่า การใช้ประโยชน์ของฟางข้าวด้านพลังงานจะสร้างมูลค่าเพิ่มในระดับมหภาคได้มากกว่าการใช้ประโยชน์ด้านอื่น ๆ ทั้งนี้ยังพบปริมาณความต้องการในการใช้เป็นพลังงานของฟางข้าวจากงานวิจัย (Cheewaphongphan et al., 2018) ที่การศึกษาการใช้ประโยชน์ฟางข้าวเพื่อผลิตไฟฟ้าสำหรับโรงไฟฟ้าขนาดเล็ก พบว่า ฟางข้าว 3.85 ล้านตัน มีศักยภาพในการผลิตไฟฟ้าสุทธิ 457.4 เมกะวัตต์ของพลังงานไฟฟ้า (Mwe) สำหรับโรงไฟฟ้าขนาดเล็กของประเทศไทยมีกำลังการผลิตประมาณ 1,310 เมกะวัตต์ของพลังงานไฟฟ้า (Mwe) ซึ่งพบว่ามีความต้องการฟางข้าวเพื่อทำเชื้อเพลิงกว่า 12.12 ล้านตัน สำหรับการตรวจสอบถึงข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์

ทางด้านปศุสัตว์ จากรายงานข้อมูลจำนวนปศุสัตว์ในประเทศไทย (Department of Livestock Development, 2022) พบว่า ประเทศไทยมีวัวนมและกระบือทั้งหมด 2,553,376 ตัว แต่เนื่องจากการบริโภคฟางข้าวอย่างเดียวจะมีผลต่อโภชนาของโคนมและกระบือ ดังนั้นเกษตรกรจะนิยมเก็บฟางข้าวเพื่อเป็นอาหารสัตว์แค่ช่วงฤดูแล้งคือในช่วงพฤศจิกายน – เมษายน ส่งผลให้ปริมาณการบริโภคฟางที่ใช้ในการเลี้ยงสัตว์เหลือเพียงแค่ 4 ล้านตัน นอกจากนี้การทำป๋ยหมักพบว่าป๋ยหมักฟางข้าวส่วนใหญ่จะถูกใช้ในพื้นที่เกษตรอินทรีย์ มีระยะเวลาในการผลิตเฉลี่ย 60 วัน ปริมาณการใช้ประโยชน์เฉลี่ย 6 ตันต่อไร่ จากข้อมูลพื้นที่เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยปัจจุบันมีพื้นที่ประมาณ 1,515,132 ไร่ (Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning 2022) ส่งผลให้มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดังกล่าวเพียง 2.1 ล้านตัน สำหรับเห็ดแม้ว่าปัจจุบันมีผลผลิต 66,000 ตัน/ปี (The Mushroom Researchers and Growers Society of Thailand, 2014) ซึ่งต้องใช้ฟางข้าวถึงประมาณความต้องการฟางข้าวในการผลิต 6.6 แสนตัน แม้ว่าจะไม่มีข้อจำกัดในเรื่องการใช้ประโยชน์แต่ปัจจุบันการผลิตเห็ดฟางมีการผลิตที่ใช้ฟางและซีลี้อยู่ในการผลิต นอกจากนี้เห็ดมีข้อจำกัดในเรื่องของความต้องการของตลาด รวมไปถึงลักษณะการเพาะปลูกที่จำเป็นจะต้องอาศัยการลงทุนและระบบดูแลรักษา ซึ่งแบบจำลองสถานการณ์ที่ 2 จะเป็นไปดังรูปที่ 4

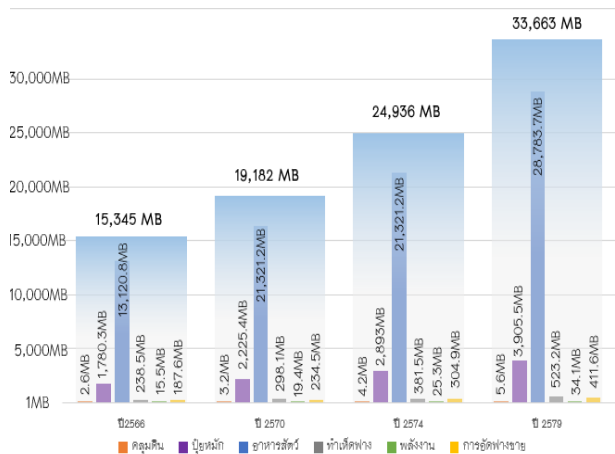


รูปที่ 4 สถานการณ์จำลองแบบที่ 2 สถานการณ์จำลองที่นำสัดส่วนที่มีข้อจำกัดทางด้านปศุสัตว์และการป๋ยหมักมาใช้ประโยชน์ด้านพลังงาน

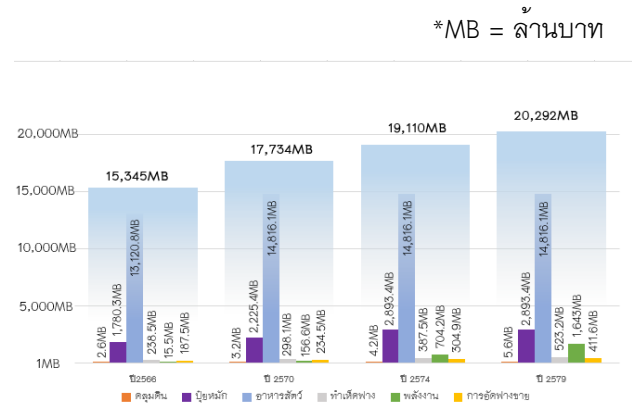
จากรูปที่ 4 การใช้ประโยชน์ทางจากการำฟางข้าวไปเป็นอาหารจะถูกนำไปใช้เต็มประสิทธิภาพในปี 2570 โดยปริมาณที่เหลือใช้ถูกนำมาใช้เป็นพลังงาน ส่วนป๋ยหมักจะถูกใช้เต็มประสิทธิภาพในปี 2574 โดยจำนวนที่เหลือใช้จะถูกนำมาใช้ประโยชน์เป็นพลังงานเช่นกัน ส่งผลให้สัดส่วนการใช้พลังงานในปี 2570 มีสูงขึ้นไป 4 แสนตัน ในปี 2574 เพิ่มขึ้นเป็น 1.9 ล้านตัน และปี 2579 เพิ่มขึ้นเป็น 4.5 ล้านตัน

จากการวิเคราะห์ดังกล่าวส่งผลให้มูลค่าสัดส่วนของการใช้ประโยชน์ของสถานการณ์จำลองทั้ง 2 ลักษณะเป็นไปดังรูปที่ 5 และรูปที่ 6 ในสถานการณ์จำลองแบบที่ 1 ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์ฟางข้าวประมาณ 5.31 ล้านตัน มูลค่ารวม 15,345 ล้านบาท หากมีการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้นร้อยละ 25 ในปี 2570 จะทำให้ฟางข้าว

ถูกนำมาใช้ประโยชน์ถึง 6.64 ล้านตัน สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 19,162 ล้านบาท ทั้งนี้หากในปี 2574 มีการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้นร้อยละ 30 หรือประมาณ 8.63 ล้านตัน สามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 24,936 ล้านบาท และในปี 2579 หากมีการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้นร้อยละ 35 หรือประมาณ 11.65 ล้านตัน ซึ่งจะทำให้ปริมาณฟางที่ถูกเผาถูกนำไปใช้ทั้งหมด จะสามารถสร้างมูลค่าเพิ่มได้ 33,663 ล้านบาท ส่วนสถานการณ์จำลองแบบที่ 2 ปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์ฟางข้าวประมาณ 5.31 ล้านตัน แต่เนื่องด้วยจากข้อจำกัดด้านการใช้ประโยชน์ด้านปุ๋ยสัตว์ส่งผลให้ปริมาณการใช้ถูกจำกัดลงในปี 2570 ส่งผลให้มีการใช้ประโยชน์ด้านพลังงานเพิ่มขึ้นเป็น 4 แสนตัน มูลค่ารวมจากการประโยชน์ 17,734 ล้านบาท ส่วนปี 2574 มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ในการทำปุ๋ยหมักส่งผลให้มีการใช้ประโยชน์ด้านพลังงานเพิ่มขึ้นเป็น 1.9 ล้านตันมีมูลค่ารวมจากการประโยชน์ 19,110 ล้านบาท และในปี 2579 สัดส่วนที่มีข้อจำกัดถูกนำไปใช้ทางด้านพลังงานเพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจหมุนเวียนทำให้สัดส่วนการใช้พลังงานมากขึ้นถึง 4.5 ล้านตัน และมีมูลค่ารวมถึง 20,292 ล้านบาท



รูปที่ 5 การประเมินมูลค่าฟางข้าวจากการใช้ประโยชน์ในสถานการณ์จำลองแบบที่ 1



รูปที่ 6 การประเมินมูลค่าฟางข้าวจากการใช้ประโยชน์ในสถานการณ์จำลองแบบที่ 2

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการเพิ่มอัตราการใช้ฟางให้เกษตรกรได้รายดีที่เพิ่มขึ้นและลดการเผาผลาญ จำเป็นที่จะต้องอาศัยความร่วมมือกันหลายฝ่ายและแนวทางดังต่อไปนี้

1. การรวมกลุ่มเกษตรกร การรวมกลุ่มของเกษตรกรจะทำให้ปริมาณฟางข้าวมากพอที่จะสร้างมูลค่าให้กับทั้งการขายและใช้ประโยชน์ภายในกลุ่ม ในด้านการขายการรวมกลุ่มจะทำให้เกษตรกรสามารถต่อรองกับพ่อค้าตัดฟางรวมไปถึงลดต้นทุนในการตัดฟางจากการตัดในละแวกเดียวกันได้ ทั้งยังส่งผลต่อการลดต้นทุนด้านต้นทุนทางด้านโลจิสติกส์จากผู้ซื้อฟางไปใช้ประโยชน์ต่อ สำหรับการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์เองในกลุ่มจะส่งผลให้ฟางข้าวสามารถนำมาใช้เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มไม่ว่าจะเป็นการปลูกเห็ดฟางหรือการทำปุ๋ยหมัก ทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลายและสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรได้อย่างต่อเนื่อง เฉกเช่นประเทศเวียดนามที่มีความต้องการในการนำฟางข้าวมาใช้ในการผลิตเห็ดเพื่อเป็นอาหารให้กับคนในประเทศและแปรรูปขายไปยังต่างประเทศซึ่งสร้างรายได้และมูลค่าเพิ่มให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก จึงได้มีการรวมกลุ่มเพื่อพัฒนาและผลิตเห็ดป้อนเข้าสู่ตลาดเพื่อนำฟางข้าวมาใช้สร้างมูลค่าเพิ่มและลดการเผาของเกษตรกรลง (Demont et al., 2020)

2. การสนับสนุนจากภาครัฐ ภาครัฐควรมีการส่งเสริมและสนับสนุนทั้งเครื่องจักรทางการเกษตรและช่องทางทางการตลาดของผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการใช้ประโยชน์ฟางข้าว ไม่ว่าจะเป็นเห็ดฟาง การทำปุ๋ยหมัก สนับสนุนการใช้ฟางข้าวเพื่อเป็นอาหารสัตว์ รวมไปถึงการใช้ฟางข้าวเพื่อเป็นพลังงาน การส่งเสริมและสนับสนุนจะเป็นแรงกระตุ้นให้เกษตรกรนำฟางข้าวไปใช้ประโยชน์มากยิ่งขึ้น หรือตัวอย่างเช่นประเทศจีน (Ren et al., 2019) มีการนำเสนอให้รัฐสนับสนุนเรื่องโครงสร้างพื้นฐานด้านการจัดเก็บ การขนส่ง และการตลาด เพื่อให้ฟางข้าวได้เกิดการใช้ประโยชน์ให้ได้เพิ่มมากขึ้น

ทั้งภาครัฐควรมีการส่งเสริมมาตรการสิทธิประโยชน์ทางด้านภาษีให้กับเอกชนภาคเอกชนที่รับซื้อฟางข้าว เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นแรงจูงใจและกระตุ้นกลไกให้ภาคเอกชนเข้ามามีส่วนร่วมในการส่งเสริมรายได้และลดการเผาฟางข้าวในอนาคต

References

- Bourapa, R., Tika, T., Srakaew, W., Sintala, K., Kuha, K., & Chaiwong, S. (2021). Study of rice strew and corn husk with fermented of lactic acid bacteria and yeast on rumen degradability and metabolizable energy using in vitro gas production technique. *Khon Kaen Agriculture Journal, Suppl. 1*, 469–475.
- Cheewaphongphan, P., Junpen, A., Kamnoet, O., & Garivait, S. (2018). Study on the potential of rice straws as a supplementary fuel in very small power plants in Thailand. *Energies*, 11(2), 270. <https://doi.org/10.3390/en11020270>
- Dassanayake, GDM., & Kumar, A. (2012). Techno-economic assessment of triticale straw for power generation. *Applied Energy*, 98, 236–245. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2012.03.030>
- Delivand, MK., Barz, M., & Garivait, S. (2011). Overall analyses of using rice straw residues for power generation in Thailand–project feasibility and environmental GHG impacts assessment. *Journal of Sustainable Energy & Environment Special Issue*, 39–46. <https://www.researchgate.net/publication/268179192>
- Department of Livestock Development (2022). *Information on the number of livestock in Thailand 2022*. Department of Livestock Development.
- Diep, N.Q., Sakanishi, K., Nakagoshi, N., Fujimoto, S., & Minowa, T. (2015). Potential for rice straw ethanol production in the Mekong Delta, Vietnam. *Renewable Energy*, 74, 456–463. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2014.08.051>

- Gadde, B., Menke, C., & Wassmann, R. (2009). Rice straw as a renewable energy source in India, Thailand, and the Philippines: Overall potential and limitations for energy contribution and greenhouse gas mitigation. *Biomass and Bioenergy*, 33(11), 1523–1546.
<https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2009.07.018>
- Indian Agricultural Research Institute (2012). *Crop residues management with conservation agriculture: Potential, constraints and policy needs*. Indian Agricultural Research Institute.
- Korenaga, T., Liu, X., & Huang., Z. (2001). The influence of moisture content on polycyclic aromatic hydrocarbons emission during rice straw burning. *Chemosphere–Global change Science*, 3(1), 117–122. [https://doi.org/10.1016/S1465-9972\(00\)00045-3](https://doi.org/10.1016/S1465-9972(00)00045-3)
- Mahmood, A., & Gheewala, H.S. (2020). A comparative assessment of rice straw management alternatives in Pakistan in a life cycle perspective. *Journal of Sustainable Energy & Environment*, 11, 21–29. <https://www.researchgate.net/publication/344905195>
- Muliarta, LN. (2019). A study on rice field farmer implementation of rice straw composting. *IOP Conference Series: Earth Environmental Science*, 343. DOI: 10.1088/1755-1315/343/1/012001
- Nguyen, D. (2019). Review of postharvest rice straw use: Change in use and the need for sustainable management policies in Vietnam. *Journal Vietnam Environment*, 11(2), DOI: 10.13141/jve.vol11.no2.pp95–103
- Office of Agricultural Economics. (2022). *Agricultural economic information 2022*. Office of Agricultural Economics.
- Office of Agricultural Economics. (2022, Nov 27). *Management of “rice straw” in the 8 central provinces to create additional value*. Office of Agricultural Economics.
<https://www.oae.go.th>
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning (2022). *Report number of farmers and organic farming area (2017–2021)*. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning.
- Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning. (2024). *Environmental Quality Management Plan 2023 – 2027*. Office of Natural Resources and Environmental Policy and Planning.

- Pandey, S., Ryerlee D., Dawe D., Dobermann, A., Mohanty, S., Rozelle, S., & Hardy, B. (2010). *Rice in the global economy: Strategic research and policy issues for food security*. Los Baños (Philippines): International Rice Research Institute – IRRI.
- Ren, J., Yu, P., & Xu, X. (2019). Straw utilization in China—status and recommendations. *Sustainability*, 11(6), 1762. <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/6/1762>
- Reyes, R. G. (2000). Indoor cultivation of paddy straw mushroom. *Mycologist*, 14(4), 174–176. [https://doi.org/10.1016/S0269-915X\(00\)80037-3](https://doi.org/10.1016/S0269-915X(00)80037-3)
- Saothongnoi, V., Amkha, S., Inubushi, K., & Smakgahn, K. (2014). Effect of rice straw incorporation on soil properties and rice yield. *Thai Journal of Agricultural Science*, 47(1), 7–14. <https://www.researchgate.net/publication/290010979>
- Sudha, A., Geetha P. & Rajesh, M. (2019). Antioxidant properties of paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) sing. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(2), 3031–3036. DOI: <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.802.355>
- Thailand Environment Institute. (2022). *Managing and reducing burning in agricultural areas of Thailand*. Thailand Environment Institute.
- The Mushroom Researchers and Growers Society of Thailand. (2014). *Economic mushrooms an opportunity to create a career Create income*. The Mushroom Researchers and Growers Society of Thailand.