การบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมของเกษตรกร

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เอกสารวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ 123
กรกฎาคม 2566

BUREAU OF AGRICULTURAL ECONOMIC RESEARCH
OFFICE OF AGRICULTURAL ECONOMICS
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
AGRICULTURAL ECONOMIC RESEARCH NO. 123
JULY 2023

การบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมของเกษตรกร

โดย

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการบริหารจัดการชีวมวลจากใบและยอดอ้อย หลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยโรงงานของปีการผลิต 2564/65 ในพื้นที่ 13 จังหวัดที่มีการปลูกอ้อยโรงงานจำนวนมาก อีกทั้งยังเป็นที่ตั้งของโรงงานผลิตไฟฟ้าชีวมวล ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 จังหวัด (สุรินทร์ นครราชสีมา ขอนแก่น กาฬสินธุ์ และชัยภูมิ) ภาคเหนือ 3 จังหวัด (เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร และนครสวรรค์) ภาคกลาง 4 จังหวัด (อุทัยธานี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี และสิงห์บุรี) และภาคตะวันออก 1 จังหวัด (สระแก้ว) ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลในครั้งนี้นอกเหนือจากการสัมภาษณ์เกษตรกรแล้ว ยังใช้วิธีการจัดสนทนากลุ่มของเกษตรกรในประเด็นเกี่ยวกับการจัดการใบและยอดอ้อย

ผลการศึกษา พบว่า การผลิตอ้อยโรงงานในปีการเพาะปลูก 2564/65 เกษตรกรมีวิธีเก็บเกี่ยวอ้อยสด 2 วิธี ได้แก่ (1) เก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผาไร่อ้อย และตัดอ้อยไฟไหม้ และ (2) เก็บเกี่ยวอ้อยสดโดยไม่เผา ส่วนการจัดการชีวมวลอ้อยหลังเก็บเกี่ยว เกษตรกรส่วนใหญ่ร้อยละ 50.83 ปล่อยใบและยอดอ้อยไว้ในแปลงเพื่อคลุมดินและเตรียมไถกลบ โดยมีค่าใช้จ่ายในการจัดการ 934 บาทต่อตัน รองลงมาคือ เผาใบและยอดอ้อยทิ้ง ร้อยละ 32.87 มีค่าใช้จ่ายในการจัดการ 94 บาทต่อตัน, อัดใบและยอดอ้อยส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ ร้อยละ 13.43 ค่าใช้จ่ายในการจัดการ 650 บาทต่อตัน, แจกฟรีให้แก่ผู้ที่ต้องการ ร้อยละ 1.85 ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดการ และขายให้แก่ผู้นำไปแปรรูปเป็นปุ๋ยหรืออาหารสัตว์ ร้อยละ 1.02 ไม่มีค่าใช้จ่ายในการจัดการ สำหรับวิธีการของเกษตรกรในการขายใบและยอดอ้อยให้กับโรงไฟฟ้าชีวมวล แบ่งออกเป็น 3 วิธี คือ (1) เหมายกแปลงโดยให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาดำเนินการเอง, (2) การจ้างอัดแล้วให้เกษตรกรนำไปขายเอง และ (3) เกษตรกรลงทุนเป็นผู้ประกอบการ ในการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยเพื่อส่งให้โรงไฟฟ้าชีวมวล

แนวทางในการส่งเสริมการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมของเกษตรกร คือ 1) ผลักดันการรวมกลุ่มและเชื่อมโยงเครือข่ายวิสาหกิจชุมชนเพื่อบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่ 2) กำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ สำหรับการบริหารจัดการชีวมวลอ้อย 3) สนับสนุนและส่งเสริมการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่ยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผ่านการกำหนดมาตรการ จัดทำโครงการ และรณรงค์เพื่อสร้างแรงจูงใจให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย และ 4) การบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วนโดยกำหนดบทบาทให้ทุกภาคส่วนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมและต่อเนื่องอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: การบริหารจัดการ, การอัดใบอ้อย, ชีวมวลอ้อย, โรงไฟฟ้าชีวมวล

Abstract

The purpose of this research was to study the management of biomass from post-harvested sugarcane leaves and tops. Data were collected by interviewing sugarcane farmers in the harvest year 2021/22. The study covered a total of 13 provinces across the country, where numerous sugar cane factories and a biomass power plant are located. These provinces were divided into four different regions: five northeastern provinces (Surin, Nakhon Ratchasima, Khon Kaen, Kalasin, and Chaiyaphum), three northern provinces (Phetchabun, Kamphaeng Phet, and Nakhon Sawan), four central provinces (Uthai Thani, Kanchanaburi, Suphanburi, and Singburi), and one eastern province (Sa Kaeo). In addition, the data was collected through group discussion's method with regards to the issues of managing process of sugarcane leaves and tops.

The study found that in the sugarcane production of the harvest year 2021/22, the farmers had two harvesting methods for fresh sugarcane: (1) burning the sugarcane fields and (2) harvesting fresh sugarcane without burning. Regarding the management of biomolecular waste after harvest, the majority of farmers (50.83%) left their sugarcane leaves and tops in their plots to cover the soil and prepare for plowing, incurring management expenses of 934 Thai baht per ton. Other practices included burning the sugarcane leaves and tops (32.87%) with managing expenses of 94 Thai baht per ton, pressing the sugarcane leaves and tops to produce biomass for power plants located in the study areas (13.43%) with managing expenses of 650 Thai baht per ton, distributing the biomass for free to those in need (1.85%) without any managing expenses, and selling the biomass to leaders for processing into fertilizer or animal feed (1.02%) without any managing expenses as well. With regard to the farmers' approach for selling sugarcane leaves and tops to biomass power plants, three approaches were identified: (1) consignment by the operator or factory to carry out their own operations, (2) hiring a compressing contract and selling it themselves, and (3) farmers investing as entrepreneurs to compress the sugarcane leaves and tops for delivery to the biomass power plants.

Guidelines for promoting the proper management of sugarcane biomass among farmers include: (1) encouraging grouping and linking community enterprise networks to manage sugarcane biomass suitable for the studied areas, (2) establishing policies and strategies for sugarcane biomass management, (3) supporting and promoting sustainable and environmentally friendly management of sugarcane biomass through measures, projects, and campaigns that create incentives for sugarcane farmers, and (4) fostering cooperation from all sectors by assigning roles for participation in the management to achieve concrete and continuous sustainable practices.

Keywords: Management, Sugarcane Leaves Pressing, Sugarcane Biomass, Biomass Power Plant

คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่มีความเชื่อมโยงกับอุตสาหกรรมน้ำตาลและอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่นๆ ซึ่งการตัดอ้อยสดที่ใช้คนตัด หรือรถตัด จะมีเศษวัสดุ ได้แก่ ลำต้นอ้อย ยอดอ้อย และใบอ้อยที่เหลือทิ้งในแปลง ส่วนใหญ่จะไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์แต่อย่างใด โดยเกษตรกรชาวไร่อ้อยบางส่วนจะเผายอดและใบอ้อยช่วงหลังเก็บเกี่ยว และก่อนเตรียมดิน ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก หมอกควัน ฝุ่นละออง PM 2.5 ทำลายสุขภาพของประชาชน บ้านเรือนสกปรกจากเถ้าที่ปลิวมาตกทั้งยังส่งผลต่อการทำเกษตรโดยตรง ทำให้อินทรียวัตถุ และธาตุอาหารในดินถูกทำลายจากความร้อน ขาดความอุดมสมบูรณ์ ต้องใส่ปุ๋ย และใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น แต่ได้ผลผลิตลดลง จากประเด็นปัญหาเศษวัสดุเหลือใช้ในแปลงเกษตรกรดังกล่าว จึงมีคำถามที่ว่าจะมีวิธีการจัดการอย่างไรให้เศษวัสดุเหลือใช้เหล่านี้ได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ สร้างมูลค่าเพิ่ม เพื่อลดการเผาของเกษตรกร ดังนั้น ผลการศึกษาการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมของเกษตรกรจะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการชีวมวลจากใบและยอดอ้อยที่เหมาะสมแก่เกษตรกรในแต่ละภูมิสังคมและบริบทพื้นที่ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ทั้งในภาคเกษตรและเป็นความรู้แก่ภาคธุรกิจที่นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ต่อไป

การศึกษาในครั้งนี้ได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ได้แก่ เกษตรกรชาวไร่อ้อย สมาคมชาวไร่อ้อย โรงงานน้ำตาล ผู้นำชุมชน สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย และกรมส่งเสริมการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์ การระดมความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างมาก ในการนี้สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร จึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ และผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผู้สนใจทั่วไป ในการนำผลการศึกษาไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการกำหนดแนวทางและมาตรการในการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ และการบริหารจัดการชีวมวลได้อย่างเหมาะสมในอนาคต

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
กรกฎาคม 2566

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	**ข**
Abstract	**ค**
คำนำ	**จ**
สารบัญ	**ฉ**
สารบัญตาราง	**ซ**
สารบัญรูปภาพ	**ฎ**
บทที่ 1 บทนำ	**1**
1.1 ความสำคัญของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.5 วิธีการวิจัย	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร แนวคิด และทฤษฎี	**7**
2.1 การตรวจเอกสาร	7
2.2 แนวคิดและทฤษฎี	18
บทที่ 3 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอ้อยโรงงาน	**23**
3.1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง	23
3.2 ข้อมูลด้านการผลิตอ้อยโรงงานของเกษตรกร	25
3.3 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว	30
3.4 แหล่งเงินทุนที่ใช้จัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร	39
3.5 ความรู้ในการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อย และการได้รับการสนับสนุน การจัดการชีวมวลอ้อยของเกษตรกร	40
3.6 สถานการณ์การผลิตอ้อย ฤดูการผลิตปี 2563/64	41
3.7 ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกอ้อยของเกษตรกร	43
3.8 สถานการณ์ราคาอ้อย	44
3.9 นโยบายการช่วยเหลือชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดสะอาด	44
3.10 แนวทางการนำอ้อยส่งโรงงานในสถานการณ์การแพร่ระบาด ของเชื้อไวรัสโคโรนา Covid-19	45

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.11 หลักเกณฑ์การบรรทุกอ้อย ฤดูการผลิตปี 2564/65	46
3.12 มาตรการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ ฤดูการผลิตปี 2564/65 – 2566/67	48
3.13 การขอความร่วมมือตัดอ้อยสด สะอาด ส่งเข้าโรงงานในฤดูการผลิตปี 2564/65	48
3.14 นโยบายการส่งเสริมอ้อยของโรงงาน	48
บทที่ 4 ผลการวิจัย	**51**
4.1 สาเหตุที่เกษตรกรจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการต่าง ๆ	51
4.2 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการต่าง ๆ	58
4.3 ข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการต่าง ๆ	66
4.4 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบและยอดอ้อย	71
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	**89**
5.1 สรุป	89
5.2 ข้อเสนอแนะ	91
บรรณานุกรม	**95**

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1.1 จำนวนตัวอย่างเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดแยกรายจังหวัด	4
ตารางที่ 2.1 สัดส่วนการเกิดชีวมวลต่อผลผลิต	12
ตารางที่ 2.2 ลักษณะทั่วไป และการใช้งานของใบอ้อย ยอดอ้อย และกากอ้อย	15
ตารางที่ 3.1 เพศและช่วงอายุของเกษตรกร	23
ตารางที่ 3.2 ระดับการศึกษาของเกษตรกร	24
ตารางที่ 3.3 จำนวนวัยแรงงานที่ทำไร่อ้อยในครัวเรือน (อายุ 15 – 60 ปี)	24
ตารางที่ 3.4 อาชีพหลักของเกษตรกร	25
ตารางที่ 3.5 ขนาดเนื้อที่เพาะปลูกอ้อยโรงงานของเกษตรกร	25
ตารางที่ 3.6 ลักษณะเนื้อที่และลักษณะดินในการปลูกอ้อยของเกษตรกร	26
ตารางที่ 3.7 วิธีการให้น้ำอ้อยของเกษตรกรในฤดูการผลิต ปี 2564/65	26
ตารางที่ 3.8 พันธุ์อ้อยที่เกษตรกรนิยมปลูก	27
ตารางที่ 3.9 ปริมาณผลผลิตอ้อยโรงงานเฉลี่ยของเกษตรกร	28
ตารางที่ 3.10 ค่าความหวานเฉลี่ยของอ้อยโรงงานของเกษตรกร	28
ตารางที่ 3.11 การเก็บเกี่ยวอ้อยตอของเกษตรกร	29
ตารางที่ 3.12 ปริมาณยอดและใบอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสดของเกษตรกร	29
ตารางที่ 3.13 การประเมินศักยภาพชีวมวลอ้อย ฤดูการผลิตปี 2564/65	30
ตารางที่ 3.14 วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยสดของเกษตรกร	30
ตารางที่ 3.15 วิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสด	36
ตารางที่ 3.16 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้คนตัดอ้อย	37
ตารางที่ 3.17 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้รถตัดอ้อย	37
ตารางที่ 3.18 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการอัดก้อนขายโรงไฟฟ้าชีวมวล	38
ตารางที่ 3.19 การตัดสินใจของเกษตรกรที่จะขายใบและยอดอ้อยให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวลในอนาคต	38
ตารางที่ 3.20 เหตุผลที่เกษตรกรไม่ประสงค์ขายใบและยอดอ้อย	39
ตารางที่ 3.21 แหล่งเงินทุนที่ใช้จัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร	39
ตารางที่ 3.22 ความรู้ในการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อยของเกษตรกร	40
ตารางที่ 3.23 ราคาอ้อย ฤดูการผลิตปี 2560/2561 – 2564/65	44
ตารางที่ 3.24 ผลการดำเนินงานโครงการช่วยเหลือเกษตรกรชาวไร่อ้อยตัดอ้อยสดเพื่อลดฝุ่น PM 2.5 ฤดูการผลิตปี 2563/64	45

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อย หลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา	59
ตารางที่ 4.2 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อย หลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการคลุมดิน	60
ตารางที่ 4.3 ขั้นตอน และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว ด้วยวิธีการจ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบและยอดอ้อย แล้วเกษตรกรนำไปขายที่โรงงานไฟฟ้าชีวมวลเอง	61
ตารางที่ 4.4 ข้อดีและข้อเสียการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา	66
ตารางที่ 4.5 ข้อดีและข้อเสียการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการคลุมดิน	67
ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยด้วยวิธีการขายใบ และยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวลของโรงงานน้ำตาลด้วยวิธีการต่าง ๆ	68
ตารางที่ 4.7 ข้อดีและข้อเสียการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วย วิธีการขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปเป็นอย่างอื่น	69
ตารางที่ 4.8 ข้อดีและข้อเสียการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยด้วยวิธีการแจกฟรี	69
ตารางที่ 4.9 สรุปข้อดีและข้อเสียของวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้จัดการใบและยอดอ้อยของเกษตรกร	70
ตารางที่ 4.10 รายการและค่าใช้จ่ายในการลงทุนของการอัดใบและยอดอ้อย เพื่อส่งขายโรงไฟฟ้าชีวมวล	73
ตารางที่ 4.11 ประมาณการรายได้จากการอัดใบและยอดอ้อยจากแปลงตนเอง ไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5	74
ตารางที่ 4.12 ประมาณการรายได้จากการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5	76
ตารางที่ 4.13 ต้นทุนจากการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5	76
ตารางที่ 4.14 การคำนวณกระแสเงินสดสุทธิการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย ระยะเวลา 5 ปี	76
ตารางที่ 4.15 รายได้จากการเหมาซื้อใบและยอดอ้อย และอัดไปขาย โรงงานไฟฟ้าชีวมวล ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5	77
ตารางที่ 4.16 ต้นทุนจากการเหมาซื้อใบและยอดอ้อย และอัดไปขาย โรงงานไฟฟ้าชีวมวล ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5	77
ตารางที่ 4.17 การคำนวณกระแสเงินสดสุทธิของการเหมาซื้อใบและยอดอ้อย และอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ระยะเวลา 5 ปี	78

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ระยะเวลา 5 ปี	79
ตารางที่ 4.19 ระยะเวลาคืนทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ระยะเวลา 5 ปี	79
ตารางที่ 4.20 การคำนวณกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5	81
ตารางที่ 4.21 การคำนวณกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10	82
ตารางที่ 4.22 การคำนวณกรณีอัตราผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 5	84
ตารางที่ 4.23 การคำนวณกรณีอัตราผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 10	84
ตารางที่ 4.24 การคำนวณกรณีอัตราต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 5	87
ตารางที่ 4.25 การคำนวณกรณีอัตราต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 10	87

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 ศักยภาพชีวมวลอ้อย	14
ภาพที่ 2.2 การเปรียบเทียบผลของการจัดการใบอ้อยด้วยการนำไปผลิตไฟฟ้าและการเผา	16
ภาพที่ 3.2 วิวัฒนาการผลิตอ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อย	31
ภาพที่ 3.3 ผังกระบวนการเก็บเกี่ยวใบและยอดอ้อยของเกษตร	32
ภาพที่ 3.4 การเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใช้คนตัด	33
ภาพที่ 3.5 ลักษณะของใบและยอดอ้อยจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใช้คนตัด	33
ภาพที่ 3.6 การเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใช้รถตัด	34
ภาพที่ 3.7 ลักษณะของใบและยอดอ้อยจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใช้รถตัด	34
ภาพที่ 3.8 การตัดอ้อยไฟไหม้โดยการใช้แรงงานคน	35
ภาพที่ 3.9 ลักษณะของใบและยอดอ้อยจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา	35
ภาพที่ 3.10 รูปแบบวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว	36
ภาพที่ 3.11 กราฟเปรียบเทียบปริมาณอ้อยเข้าหีบ ฤดูการผลิตปี 2559/60 – 2564/65	41
ภาพที่ 3.12 แผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยและที่ตั้งโรงงานน้ำตาลประเทศไทย ปีการผลิต 2563/64	42
ภาพที่ 4.1 การบริหารจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผาของเกษตรกรในบางพื้นที่	52
ภาพที่ 4.2 การปรับปรุงดินโดยใช้น้ำวีนัสโดยรดในแปลงปลูกอ้อยก่อนเตรียมดิน	53
ภาพที่ 4.3 สาเหตุและเงื่อนไขของการเลือกวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร	56
ภาพที่ 4.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการการลดการเผาใบอ้อยก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว	57
ภาพที่ 4.5 รถกวาดใบ	63
ภาพที่ 4.6 การอัดใบอ้อย	63
ภาพที่ 4.7 โรงไฟฟ้าชีวมวลรับซื้อใบอ้อยอัดก้อน	64

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของการวิจัย

อ้อยเป็นหนึ่งในพืชเศรษฐกิจหลักที่มีความสำคัญต่อประเทศไทย โดยในปีเพาะปลูก 2564/65 มีเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยจำนวน 227,984 ราย (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2565) เนื้อที่เก็บเกี่ยวทั้งสิ้น 8.92 ล้านไร่ ในฤดูการผลิตปี 2563/64 ทั้งนี้อ้อยถูกนำไปใช้เป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายและพลังงานทดแทน ซึ่งนอกจากนี้ยังเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศเนื่องจากไทยส่งออกน้ำตาลอันดับ 2 ของโลก รองจากบราซิล และเป็นผู้ผลิตอ้อยอันดับ 3 ของโลก รองจากบราซิล และอินเดีย (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565) ประเทศไทยส่งออกน้ำตาลไปยังตลาดโลกมูลค่า 48,499 ล้านบาท ปริมาณ 3.565 ล้านตัน โดยมีตลาดส่งออกที่สำคัญ คือ อินโดนีเซีย เวียดนาม สาธารณรัฐเกาหลี และไต้หวัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

ต้นทุนการผลิตอ้อย ฤดูการผลิตปี 2564/65 เฉลี่ยทั้งประเทศ 10,973.78 บาทต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 10.81 ตันต่อไร่ ต้นทุนการผลิตอ้อยต่อตัน 992.95 บาทต่อตัน ค่าขนส่งตันละ 192.59 บาทต่อตัน ทำให้มีต้นทุนเฉลี่ยทั้งประเทศ 1,185.54 บาทต่อตัน ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นส่วนหนึ่งมาจากค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวอ้อยที่ปรับเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4.22 โดยปรับเพิ่มขึ้นจาก 2,431.93 บาทต่อไร่ เป็น 2,534.56 บาทต่อไร่ ในฤดูการผลิตปี 2564/65 มีปริมาณอ้อยเข้าหีบรวมทั้งสิ้น 92.07 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจากฤดูการผลิตปี 2563/64 ที่มีปริมาณอ้อยเข้าหีบ 63.34 ล้านตันอ้อย คิดเป็นร้อยละ 38.12 ซึ่งในฤดูการผลิตปี 2564/2565 เป็นอ้อยสดร้อยละ 72.72 (66.95 ล้านตัน) และอ้อยไฟไหม้ร้อยละ 27.28 (25.12 ล้านตัน) และในฤดูการผลิตปี 2563/64 มีอ้อยสดร้อยละ 73.58 (46.87 ล้านตัน) และอ้อยไฟไหม้ร้อยละ 26.42 (16.47 ล้านตัน) (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2565) ซึ่งจะเห็นได้ว่าสัดส่วนอ้อยไฟไหม้เพิ่มขึ้น โดยสิ่งที่เกษตรกรต้องเผชิญคือต้นทุนการเพาะปลูกอ้อยสูง รวมถึงการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) เป็นผลให้ขาดแคลนแรงงานตัดอ้อย จึงทำให้เกษตรกรส่วนใหญ่มักเลือกใช้วิธีการเผาก่อนการเก็บเกี่ยวหรือที่เรียกว่า “อ้อยไฟไหม้” โดยอ้อยที่เก็บเกี่ยวเกือบทั้งหมดจะถูกส่งเข้าโรงงานผลิตน้ำตาลและเอทานอลเป็นหลัก (ชัยวัฒน์ โพธิ์ทอง และปาจรีย์ ทองสนิท, 2555)

ปัจจุบันเกษตรกรชาวไร่อ้อยมีวิธีการเก็บเกี่ยวอ้อย 3 วิธี ได้แก่ การตัดอ้อยสดโดยใช้แรงงานคน การใช้รถตัดอ้อย และการเผาไร่อ้อยแล้วจึงใช้คนตัด ซึ่งการตัดอ้อยสดที่ใช้คนตัด หรือรถตัด จะมีเศษวัสดุ ได้แก่ ลำต้นอ้อย ยอดอ้อย และใบอ้อย โดยส่วนของลำต้นอ้อยที่ผ่านกระบวนการหีบ ส่วนที่เหลือเป็นกากอ้อยจะถูกส่งไปเป็นวัตถุดิบเชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ลงทุนโดยโรงงานน้ำตาล และใช้เป็นพลังงานภายในโรงงานส่วนหนึ่ง ไฟฟ้าส่วนเกินจะจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (นิตยากานต์ กันต์รพีเกสร, 2558) ส่วนยอดและใบอ้อยที่เหลือทิ้งในแปลง จะไม่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์แต่อย่างใด โดยเกษตรกรชาวไร่อ้อยบางส่วนจะเผายอดและใบอ้อยช่วงหลังเก็บเกี่ยว และก่อนเตรียมดิน ทำให้เกิดหมอกควัน ฝุ่นละออง PM 2.5 ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทำให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก ทำลายสุขภาพของประชาชน บ้านเรือนสกปรกจากเถ้าที่

ปลิวมาตก รวมทั้งยังส่งผลต่อการทำเกษตรโดยตรง ทำให้อินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดินถูกทำลายจากความร้อน ขาดความอุดมสมบูรณ์ ต้องใส่ปุ๋ย และใช้สารเคมีเพิ่มขึ้น ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น แต่ได้ผลผลิตต่ำลง (วิรัตน์ นาคเอี่ยม, สุนันท์ สีสังข์ และพรชุลีย์ นิลวิเศษ, 2557)

จากข้อมูลการผลิตอ้อยในฤดูการผลิต 2564/65 พบว่ามีผลผลิตเฉลี่ย 10.81 ตันต่อไร่ ค่าสัดส่วนชีวมวลต่อผลผลิต (Crop Residue Ratio: CRR) ของใบและยอดอ้อยเท่ากับ 0.302 (วีรชัย อาจหาญ, 2552) ดังนั้นจะมีชีวมวลใบและยอดอ้อยจำนวน 3.26 ตันต่อไร่ โดยบางส่วนยังไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งใบและยอดอ้อยมีศักยภาพสูงสามารถนำไปพัฒนาเป็นปุ๋ย ภาชนะ และเชื้อเพลิงชีวมวล ซึ่งต้องผ่านกระบวนการจัดการตั้งแต่การจัดเก็บ รวบรวม ขนส่ง และแปรรูป ซึ่งถ้าเกษตรกรใช้วิธีการเผาไร่อ้อย และตัดอ้อยไฟไหม้จะทำให้ไม่มีชีวมวลใบและอ้อย ดังนั้นจึงต้องหาวิธีการให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยลดการเผา และสามารถนำชีวมวลอ้อยไปใช้ประโยชน์ในกิจกรรมเกษตร หรือสร้างรายได้ต่อไป ควบคู่กับการลดผลกระทบการปลดปล่อย PM 2.5 จากการเผาอ้อย ที่จะช่วยแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตรเห็นว่าปัญหาและเหตุผลดังกล่าวมีความสำคัญ จึงได้ศึกษาการจัดการชีวมวลอ้อยของเกษตรกร ทั้งในด้านวิธีการจัดการ การใช้เทคโนโลยีในการจัดการ ต้นทุนและผลตอบแทนการจัดการชีวมวลอ้อยในรูปแบบต่าง ๆ ของเกษตรกรชาวไร่อ้อย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร

1.2.2 เพื่อศึกษาเทคโนโลยีที่ใช้ในการอัดใบและยอดอ้อย

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบและยอดอ้อย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 พื้นที่ที่ทำการศึกษา จังหวัดที่มีจำนวนเกษตรกรชาวไร่อ้อย ในฤดูการผลิตปี 2564/65 ที่ตัดอ้อยสดรวมกันแล้วเกินร้อยละ 70 ของประชากรชาวไร่อ้อยทั้งหมดในแต่ละภูมิภาคที่มีการปลูกอ้อยโรงงาน โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวนเกษตรกรชาวไร่อ้อยรวมกันแล้วเกินร้อยละ 70 ใน 5 จังหวัด ได้แก่ สุรินทร์ นครราชสีมา ขอนแก่น กาฬสินธุ์ และชัยภูมิ ภาคเหนือ จำนวน 3 จังหวัด ได้แก่ เพชรบูรณ์ กำแพงเพชร และนครสวรรค์ ภาคกลาง จำนวน 4 จังหวัด ได้แก่ อุทัยธานี กาญจนบุรี สุพรรณบุรี และสิงห์บุรี และภาคตะวันออก จำนวน 1 จังหวัด ได้แก่ สระแก้ว

1.3.2 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย มีประชากรเกษตรกรชาวไร่อ้อย จำนวนทั้งสิ้น 227,984 ราย กระจายใน 4 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 153,390 ราย (ร้อยละ 67.28) ภาคเหนือ จำนวน 41,375 ราย (ร้อยละ 18.15) ภาคกลาง จำนวน 28,515 ราย (ร้อยละ 12.51) และภาคตะวันออก จำนวน 4,704 ล้านตัน (ร้อยละ 2.06) ตามลำดับ และสมาคมชาวไร่อ้อยได้ประมาณการจำนวนเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดส่งให้โรงงานน้ำตาล ในปีการผลิต 2564/65 มีประมาณร้อยละ 70 ของเกษตรกรชาวไร่อ้อยทั้งหมดหรือประมาณ 159,589 ราย

1.3.3 ระยะเวลาข้อมูล ข้อมูลด้านการบริหารจัดการใบและยอดอ้อยหลังการตัดอ้อยสด ฤดูการผลิต ปี 2564/65

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

อ้อยโรงงานฤดูการผลิตปี 2564/65 หมายถึง อ้อยที่เก็บเกี่ยวส่งเข้าโรงงานในฤดูหีบอ้อยระหว่างวันที่ 7 ธันวาคม 2564 – 7 พฤษภาคม 2565 รวม 152 วัน

เกษตรกรผู้ปลูกอ้อย หมายถึง ผู้ซึ่งปลูกอ้อยเพื่อส่งให้แก่โรงงานผลิต ปี 2564/65

โรงงานไฟฟ้าชีวมวล หมายถึง โรงงานที่ผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในโรงงานน้ำตาล ซึ่งเป็นโรงงานน้ำตาลตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานซึ่งผลิตน้ำตาลทราย ซึ่งได้รับอนุญาตให้ตั้งและประกอบกิจการโรงงานผลิตน้ำตาลทราย

ชีวมวลอ้อย หมายถึง ใบและยอดอ้อยที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีตัดอ้อยสด ที่เกษตรกรเริ่มเก็บเกี่ยวในฤดูการผลิตปี 2564/65 เพื่อส่งโรงงาน

1.5 วิธีการวิจัย

1.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล จะแบ่งออกเป็น ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

1.1) ขนาดตัวอย่าง เกษตรกรชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสด ในปีการผลิต 2564/65 เกษตรกรชาวไร่อ้อยที่จดทะเบียนกับสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม ตามพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 มีจำนวน 227,984 ราย มีเกษตรกรประมาณร้อยละ 70 ที่ตัดอ้อยสดจำนวน 159,589 ราย ในการศึกษาสุ่มตัวอย่างร้อยละ 1 จำนวน 1,596 ราย จากนั้นจึงมากำหนดขนาดตัวอย่างของแต่ละจังหวัด แต่เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของ Covid-19 และงบประมาณที่มีจำกัด ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,080 รายด้วยวิธีเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) รายละเอียดดังตารางที่ 1.1

1.2) การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) และแบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือเพื่อสอบถามเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีทั้งข้อคำถามที่เป็นทั้งคำถามปลายปิด (Closed – Ended Question) คือ ข้อคำถามที่ผู้วิจัยเตรียมคำตอบให้เกษตรกรได้เลือกตอบ และคำถามปลายเปิด (Open – Ended Question) คือ ข้อคำถามที่ผู้วิจัยต้องการให้เกษตรกรตอบด้วยตนเองอย่างอิสระ โดยแบบสัมภาษณ์ประกอบด้วย 6 ส่วน ได้แก่

(1) ส่วนที่ 1 สถานภาพครัวเรือน

(2) ส่วนที่ 2 สภาพการผลิตอ้อยโรงงาน

(3) ส่วนที่ 3 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว

(4) ส่วนที่ 4 การขายใบและยอดอ้อย

(5) ส่วนที่ 5 ความรู้ในการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อย

(6) ส่วนที่ 6 ข้อดี ข้อเสีย ปัญหา/อุปสรรค และข้อเสนอแนะ ของการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 1.1 จำนวนตัวอย่างเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดแยกรายจังหวัด

จังหวัด	**จำนวนเกษตรกร (ราย)**	**จำนวนตัวอย่าง (ราย)**
สุรินทร์	26,514	248
นครราชสีมา	23,965	224
ขอนแก่น	10,639	100
กาฬสินธุ์	8,505	80
ชัยภูมิ	7,997	75
รวม	**77,619**	**727**
เพชรบูรณ์	9,386	87
กำแพงเพชร	6,512	60
นครสวรรค์	5,204	48
รวม	**21,102**	**195**
อุทัยธานี	4,775	42
กาญจนบุรี	4,730	41
สุพรรณบุรี	4,202	36
สิงห์บุรี	1,847	16
รวม	**15,554**	**135**
สระแก้ว	2,788	23
รวม	**2,788**	**23**
รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น		**1,080**

1.3) การเก็บข้อมูลโดยการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยนักวิจัยจะเป็นผู้ป้อนคำถาม จุดประเด็นให้เกิดการพูดคุย ถามความรู้สึกนึกคิด ร่วมกับการใช้บัตรคำและแผนภูมิต้นไม้ เพื่อสะท้อนข้อมูลให้แก่กลุ่มตัวอย่าง ร่วมกับการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมโดยจะมีผู้ช่วยวิจัย 1 คน ที่นั่งสังเกตการณ์อยู่นอกวงสนทนาเพื่อสังเกตบรรยากาศ และจดรายละเอียดที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดสนทนากลุ่ม โดยกลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมประชุมกลุ่ม ได้แก่ ตัวแทนเกษตรกรชาวไร่อ้อยผู้ปลูกอ้อยโรงงาน ปี 2564/65 จำนวน 5 ราย ที่ได้รับเชิญมาเพื่อประชุมระดมความคิดเห็นในประเด็นเกี่ยวกับการจัดการใบและยอดอ้อย ในพื้นที่ทำการศึกษาใน 8 จังหวัด ดังนี้ **ภาคเหนือ** เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ **ภาคกลาง** กาญจนบุรี สุพรรณบุรี **ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ขอนแก่น ชัยภูมิ กาฬสินธุ์ และ**ภาคตะวันออก** สระแก้ว

การจัดสนทนากลุ่ม มีหลักเกณฑ์ในการคัดเลือกอำเภอ และเกษตรกรกร ดังนี้ เลือกอำเภอที่มีเกษตรกรชาวไร่อ้อยมากที่สุดในจังหวัด จำนวน 2 อำเภอ โดยอ้างอิงข้อมูลจากทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยโรงงาน ฤดูการผลิตปี 2564/65 กรมส่งเสริมการเกษตร (2565) จากนั้นผู้วิจัยประสานกับเกษตรอำเภอ ประสานนัดเกษตรกรที่มีคุณสมบัติดังนี้ 1) เกษตรกรชาวไร่อ้อยรายใหญ่ มีพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 100 ไร่ขึ้นไป จำนวน 1 ราย 2) เกษตรกรชาวไร่อ้อยทั่วไป จำนวน 3 ราย และ 3) ผู้นำชุมชนที่เป็นเกษตรกรชาวไร่อ้อย จำนวน 1 ราย ซึ่งโดยส่วนใหญ่ เกษตรกรที่มาร่วมจัดสนทนากลุ่มจะเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตรงตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานราชการ และเอกชน รวมทั้งเอกสารวิชาการ เอกสารประกอบการประชุม/สัมมนา ผลงานวิจัย วารสาร และข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตบนเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

1.5.2 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data Analysis) เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ข้อ 1.2.1 และ 1.2.2 โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ และการจัดสนทนากลุ่มมาอธิบาย โดยจะวิเคราะห์สภาพทั่วไป วิธีการบริหารจัดการชีวมวลจากใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร สาเหตุที่เกษตรกรเลือกใช้วิธีการจัดการชีวมวลอ้อยในแต่ละวิธี รายละเอียดขั้นตอน เทคโนโลยี เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ และข้อดีข้อเสีย รวมถึงผลลัพธ์ที่แตกต่างกันของการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยด้วยวิธีการต่าง ๆ

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data Analysis) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 1.2.3 เป็นการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบและยอดอ้อย โดยพิจารณาต้นทุนและผลตอบแทนต่อหน่วยปริมาณชีวมวลอ้อยของเกษตรกร (ต่อตัน) โดยพิจารณาเฉพาะข้อมูลที่เป็นตัวเงิน และแบ่งแยกเป็นต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร โดยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์มาคำนวณหาต้นทุนจากวิธีการจัดการชีวมวลอ้อยเพื่อทำการวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุน ซึ่งจะประกอบด้วย การศึกษาต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนของการอัดใบอ้อยขายโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์การตัดสินใจซื้อเครื่องอัดใบอ้อย เพื่อให้ทราบว่าคุ้มค่าควรแก่การลงทุนหรือไม่

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการศึกษาการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมของเกษตรกรก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในภาคเกษตรและเป็นความรู้แก่ภาคธุรกิจที่นำไปสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ ได้แก่

1.6.1 เพื่อเป็นแนวทางในการบริหารจัดการชีวมวลจากใบและยอดอ้อยที่เหมาะสมแก่เกษตรกรในแต่ละภูมิสังคม และบริบทพื้นที่

1.6.2 เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมใช้เทคโนโลยีในการเก็บรวบรวมชีวมวลจากใบและยอดอ้อย

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร แนวคิด และทฤษฎี

2.1 การตรวจเอกสาร

2.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับผลกระทบจากการเผาอ้อย

การเผาอ้อยอาจเป็นการลดต้นทุนในการเก็บเกี่ยวผลผลิตหรือเตรียมดินเพื่อการเพาะปลูกรอบถัดไป แต่ผลกระทบที่เกิดขึ้นอาจสร้างปัญหาให้กับพื้นที่อื่น ๆ หรือแม้แต่พื้นที่ปลูกอ้อยเองก็ตาม ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรม พบว่ามีการศึกษาที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) ด้านการเกษตร

1.1) ปัญหาน้ำหนักและคุณภาพอ้อยต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำตาลทราย การเก็บเกี่ยวอ้อยโดยใช้วิธีการเผาจะส่งผลให้น้ำหนักของอ้อยที่ได้ลดลงมากกว่าการตัดอ้อยสด โดยค่าความหวานของอ้อยไฟไหม้ภายหลังการเก็บเกี่ยววันที่ 1-3 จะสูงกว่าอ้อยสด เนื่องจากการเผาอ้อยทำให้ความร้อนที่เกิดขึ้นไปดึงน้ำออกจากลำอ้อยอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้น้ำอ้อยมีความเข้มข้นสูงขึ้น ทำให้ค่าความหวานสูงขึ้นไปด้วย แต่หลังจากนั้นในช่วงที่ยังไม่ตัดอ้อยหรือการทิ้งอ้อยค้างไร่ ความชื้นและน้ำในดินจะถูกดูดเข้าสู่ลำอ้อย ทำให้น้ำอ้อยเกิดการเจือจาง และมีการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสไปเป็นน้ำตาลชนิดอื่น ส่งผลให้ค่าความหวานของอ้อยไฟไหม้ลดลงอย่างรวดเร็ว การเผาอ้อยด้วยความร้อนจะทำให้ลำต้นเกิดการแตกของเนื้อเยื่อ เกิดการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ที่เปลี่ยนน้ำตาลซูโครสในอ้อยเป็นเด็กซ์แทรน ที่มีลักษณะเป็นเมือกเหนียว ส่งผลต่อกระบวนการผลิตน้ำตาล เช่น ขั้นตอนการทำให้ใส การกรอง และการตกผลึกมีประสิทธิภาพลดลง ทำให้ได้ผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อยน้อยลงและเสียค่าใช้จ่ายในการผลิตน้ำตาลเพิ่มขึ้น นอกจากนี้จุลินทรีย์บางชนิดจะเจริญเติบโตและปล่อยสารชนิดต่าง ๆ เช่น กรดแลคติค ทำให้เกิดการบูดเน่าของน้ำอ้อยและส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำตาลด้วยเช่นกัน (ละอองดาว แสงหล้า และ ธวัชชัย ศุภดิษฎ์, 2548; อรรถสิทธิ์ และคณะ, 2551)

1.2) อินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดินถูกทำลาย ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากสูญเสียธาตุหลักที่เป็นประโยชน์กับพืช เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในดินถูกทำลาย (ละอองดาว แสงหล้า และ ธวัชชัย ศุภดิษฎ์, 2548; Blair, 2000; Graham *et al*., 2001; Poltam *et al*., 2018)

1.3) อินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดินลดต่ำลงอย่างมาก ทำให้ดินเสื่อมโทรมลง เนื่องจากดินอัดแน่นมากขึ้น ไม่ร่วนซุย กักเก็บน้ำได้น้อยลงกว่าเดิม และมีช่องว่างอากาศในดินน้อยลง ทำให้ผลผลิตที่ได้ตกต่ำ เนื่องจากพืชเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ (ละอองดาว แสงหล้า และ ธวัชชัย ศุภดิษฎ์, 2548; สุดชล วุ้นประเสริฐ และ ธีรยุทธ เกิดไทย, 2558).

1.4) น้ำในดินระเหยสู่บรรยากาศ ความชื้นในดินลดลง เนื่องจากผิวดินมีอุณหภูมิสูงขึ้น จึงเกิดการสูญเสียน้ำในดิน (ละอองดาว แสงหล้า และ ธวัชชัย ศุภดิษฎ์, 2548; สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2548; Blair, 2000; Poltam *et al*., 2018)

1.5) แมลงควบคุมศัตรูพืชและจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อดินถูกทำลาย อาจทำให้เกิดการแพร่ระบาดของโรคได้ง่ายขึ้น เนื่องจากระบบนิเวศของดินไม่สมดุล (ละอองดาว แสงหล้า และ ธวัชชัย ศุภดิษฏ์, 2548; สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2548; สุดชล วุ้นประเสริฐ และ ธีรยุทธ เกิดไทย, 2558)

1.6) การตัดอ้อยไฟไหม้ทำให้รายได้ลดลง ในฤดูการผลิตปี 2563/2564 ได้มีแนวทางการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ โดยกำหนดให้โรงงานน้ำตาลรับอ้อยไฟไหม้จากชาวไร่อ้อยทั้งฤดูการผลิตไม่เกินร้อยละ 20 นอกจากนี้ ภาครัฐมีนโยบายที่จะช่วยเหลือเฉพาะเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดเท่านั้น โดยคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายมีมติให้ความเห็นชอบหักเงินชาวไร่อ้อยที่ส่งอ้อยไฟไหม้ในอัตราตันละ 30 บาท จ่ายคืนให้กับชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดคุณภาพดีทุกรายเต็มจำนวน พร้อมผลักดันโครงการเงินช่วยเหลือชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสด ลดฝุ่น PM 2.5 เพื่อให้ชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดมีรายได้รวมมากกว่าชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยไฟไหม้ เป็นการจูงใจให้ชาวไร่อ้อยหันมาตัดอ้อยสดก่อนส่งโรงงาน อีกทั้งยังเป็นการแก้ไขปัญหาฝุ่น PM 2.5 (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2563)

1.7) ข้อกีดกันการค้าระหว่างประเทศ เนื่องจากผลผลิตน้ำตาลที่เกิดจากอ้อยไฟไหม้ถือว่าทำลายสิ่งแวดล้อม ทำให้ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกที่ให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมมากขึ้น ได้ร่วมกันกำหนดนโยบายและมาตรการป้องกันมิให้มีการทำลายสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เช่น มาตรการการไม่รับซื้อสินค้าที่ผลิตจากประเทศที่มีการเพิ่มก๊าซเรือนกระจกและทำลายสิ่งแวดล้อม นั่นหมายถึงต่างประเทศอาจจะไม่ซื้อน้ำตาลของไทยในอนาคตหากยังมีการผลิตน้ำตาลจากอ้อยไฟไหม้อยู่ (สุพัตรา กิ่งไทร, 2560; จุฑามาศ เลิศอยู่สุข และคณะ, 2561)

2) ด้านสุขภาพอนามัยของประชาชน

ผลจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวนั้นก่อให้เกิดมลพิษในรูปก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) คาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (ขนาดไม่เกิน 2.5 และ 10 ไมครอน) ($PM_{2.5}$ PM_{10}) (Franca *et al*., 2012) งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นงานวิจัยที่ทำในประเทศบราซิล (Caumo *et al*., 2016, Cristale *et al*., 2012, Franca *et al*., 2012) สหรัฐอเมริกา (Hall *et al*., 2012) และเม็กซิโก (Mugica-Alvarez *et al*., 2015) ซึ่งฝุ่นละอองขนาดเล็ก (PM 2.5) สามารถลอยเคลื่อนที่เข้าไปสู่ระบบทางเดินหายใจของมนุษย์ได้ รวมทั้งเกาะตัวหรือสะสมอยู่ในส่วนต่าง ๆ ของระบบทางเดินหายใจ เช่น หลอดลมอักเสบ การระคายเคืองและทำลายเนื้อเยื่อ แสบตา และอารมณ์หงุดหงิด หากได้รับในปริมาณที่มากและสะสมเป็นเวลานานอาจเกิดอันตรายต่อร่างกายขั้นรุนแรงได้ ก่อให้เกิดอาการหอบหืด ถุงลมโป่งพอง และอาจเกิดโรคระบบทางเดินหายใจ นอกจากนี้ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ก่อให้เกิดอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อ่อนเพลีย เมื่อได้รับปริมาณที่มากและสะสมเป็นเวลานานอาจหมดสติและเสียชีวิตได้ และก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO_2) ก่อให้เกิดอาการระคายเคืองตาและระบบทางเดินหายใจ

3) ด้านสิ่งแวดล้อม

การเผาเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศอย่างหนึ่งที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพราะเกิดการเสียสมดุลของธรรมชาติ และเป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ปัญหาภาวะฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล เพราะฝุ่นละอองขนาดเล็กจากการเผาได้ลอยตัวขึ้นไปปนเปื้อนกับไอน้ำในชั้นบรรยากาศ ทำให้ไม่สามารถรวมตัวกันและกลั่นตัวลงมาเป็นฝนได้ ซึ่งการเผาใบอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว เป็นการเผาที่มีความชื้นสูง เกิดก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) ที่สูงกว่าระดับมาตรฐานคุณภาพอากาศที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดที่ 165 ppm ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานถึง 5 เท่าของประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (ชัยวัฒน์ โพธิ์ทอง และปาจรีย์ ทองสนิท, 2556) และเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ โดยการเก็บเกี่ยวอ้อยไฟไหม้และอ้อยตัดสดแบบเผาใบอ้อย หลังตัดจะมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่ามากกว่าการเก็บเกี่ยวอ้อยตัดสดแบบไม่เผาใบอ้อยหลังตัด ประมาณ 38 เท่า สำหรับอ้อยปลูกใหม่ และ 52 เท่า สำหรับอ้อยตอ ดังนั้น การผลิตอ้อยเข้าสู่โรงงานน้ำตาล ชาวไร่อ้อยควรมีการเก็บเกี่ยวแบบอ้อยตัดสดและไม่เผาใบหลังตัดอ้อย จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด (ธีรารัตน์ จีระมะกร และคณะ, 2562; วรรณวิภา แก้วประดิษฐ์, 2564)

4) ด้านการท่องเที่ยว

การเผาก่อให้เกิดฝุ่นควันทำให้บรรยากาศไม่แจ่มใส ส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวและระบบเศรษฐกิจ เช่น พื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยที่มักประสบปัญหาจากหมอกควันปกคลุมไปทั่วพื้นที่เป็นประจำทุกปี สาเหตุจากการเผาพื้นที่ป่าและพื้นที่เกษตร นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อทัศนวิสัยในการมองเห็นลดลงขณะขับขี่ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลต่ออุบัติเหตุบนท้องถนน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2559) เช่น ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ซึ่งเป็นเมืองท่องเที่ยวได้รับผลกระทบเชิงลบจากการเผาอ้อย ทำให้ประชาชนและนักท่องเที่ยวได้รับความเดือดร้อนจากหมอกควัน และเศษใบอ้อยสีดำที่เรียกกันว่า หิมะดำ ที่ปนเปื้อนทั้งในแหล่งน้ำและบ้านเรือน โดยเฉพาะพื้นที่บ้านอยู่ติดกับพื้นที่ไร่อ้อยอาจเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ได้ง่าย ซึ่งมีผลกระทบในวงกว้างตามทิศทางและความเร็วลม รวมไปถึงจุดความร้อนในพื้นที่การเกษตร เช่น ไร่อ้อยในจังหวัดชลบุรี นอกจากนี้ ถนนและสะพานที่มีรถบรรทุกอ้อยผ่านบ่อยมักได้รับความเสียหาย เนื่องจากรถบรรทุกน้ำหนักเกิน เรียงอ้อยไม่เป็นระเบียบ ทำให้อ้อยยื่นออกมานอกรถบรรทุก เศษอ้อยร่วงหล่นบนถนน ทำให้ถนนสกปรก ขัดขวางการขับขี่ และก่อให้เกิดอุบัติเหตุ มีผลกระทบต่อการเดินทางของชาวบ้านและนักท่องเที่ยว (สุพัตรา กิ่งไทร, 2560)

2.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการอ้อยไฟไหม้

นภสม สินเพิ่มสุขสกุล (2562) ศึกษาผลที่เกิดจากการเผาอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว ในจังหวัดสุพรรณบุรี และกาญจนบุรี พบว่า ปริมาณของอ้อยไฟไหม้มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้ที่ได้รับผลกระทบจากอ้อยไฟไหม้มี 2 กลุ่มหลัก ได้แก่ แรงงานตัดอ้อยไฟไหม้ และครัวเรือนที่ได้รับผลกระทบ ซึ่งมีความตระหนักถึงผลกระทบของอ้อยไฟไหม้ต่อสุขภาพ และมีความกังวลในระดับปานกลางต่อปัญหานี้ การเผาไร่อ้อยก่อนเก็บเกี่ยวในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี ได้สร้างความเสียหายในเชิงเศรษฐศาสตร์เป็นมูลค่าถึง

296 ล้านบาท ต่อฤดูกาลเก็บเกี่ยว ส่วนที่จังหวัดกาญจนบุรี มีความเสียหายเป็นมูลค่า 192 ล้านบาท ต่อฤดูกาลเก็บเกี่ยว ทั้งนี้ ภาครัฐจะต้องเร่งหามาตรการลดการเผาอ้อยของเกษตรกร โดยอาจปรับเพิ่มอัตราการหักค่าเผาอ้อยจากตันละ 30 บาท เป็น 68 บาท ซึ่งเป็นอัตราที่เหมาะสมจากผลการทดลองวิจัยใน 2 จังหวัด โดยให้ทั้งเกษตรกรและโรงงานน้ำตาลรับผิดชอบร่วมกัน และนำเงินที่ได้ไปเฉลี่ยคืนให้แก่เกษตรกรที่ตัดอ้อยสดขาย เพื่อจูงใจให้เกษตรกรเผาไร่อ้อยลดลง

จุฑามาศ เลิศอยู่สุข และคณะ (2561) ใช้แบบจำลองทางเลือก (Choice Modelling) ศึกษาคุณลักษณะและแรงจูงใจของเกษตรกรต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเพชรบูรณ์ พบว่า เหตุผลที่เกษตรกรเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยวิธีอ้อยไฟไหม้ เนื่องจากความสะดวกรวดเร็วในการเก็บเกี่ยว การขาดแคลนแรงงานตัดอ้อยสด พันธุ์อ้อยมีกาบใบมาก และลำต้นหักล้มง่าย รวมถึงอำนาจการตัดสินใจขึ้นอยู่กับผู้รับซื้อ สอดคล้องกับการเลือกขายผลผลิตอ้อยของเกษตรกร ส่วนใหญ่เลือกขายผลผลิตอ้อยผ่านเกษตรกรรายใหญ่ที่มีโควตาหรือลานรับซื้ออ้อยสถานีย่อย เนื่องจากเกษตรกรต้องการลดค่าใช้จ่ายด้านการเก็บเกี่ยวและขนส่ง โดยเมื่อพิจารณาการรับรู้เกี่ยวกับผลกระทบจากการเผาอ้อยของเกษตรกรตัวอย่าง พบว่า เกษตรกรมีการรับรู้ถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด เช่น การเผาอ้อยก่อให้เกิดมลพิษในอากาศ เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ส่งผลให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นหรือภาวะโลกร้อน และเห็นความสำคัญในเรื่องของระบบน้ำ ธาตุอาหารในดิน และการจัดการวัชพืช และรับรู้ถึงผลกระทบจากการเผาอ้อยก่อนทำการเก็บเกี่ยวน้อยที่สุด คือ การเผาใบอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยวทำให้ความหวานของอ้อยลดลง และอ้อยตอตายมากกว่าอ้อยสด เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ได้ขายผลผลิตผ่านโควตาโรงงาน โดยจะขายเหมาให้เกษตรกรรายใหญ่หรือลานรับซื้อ จึงทำให้เกษตรกรไม่ได้ตระหนักถึงความสำคัญของค่าความหวานของอ้อย แต่พบว่าเกษตรกรให้ความสำคัญกับลักษณะพันธุ์อ้อยกาบใบน้อย ลำต้นอ้อยไม่หักล้มง่าย วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยสดโดยรถตัดและแรงงานคน และราคาขายผลผลิตอ้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านพันธุ์อ้อยที่ลำต้นไม่หักล้มง่าย เป็นคุณลักษณะที่เกษตรกรให้ความสำคัญมากที่สุด และเสนอให้ภาครัฐและสำนักคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ควรสนับสนุนงานวิจัยด้านการปรับปรุงพันธ์อ้อยอย่างต่อเนื่อง และควรบังคับใช้มาตรการทางกฎหมายควบคู่ไปกับมาตรการแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ ซึ่งจะเป็นการสร้างความพึงพอใจให้กับเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และยกเลิกการเผาใบอ้อยก่อนเก็บเกี่ยวได้ในอนาคต

ศุภกร โพธิ์เอม และ สันติ แสงเลิศไสว (2559) พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยในจังหวัดสุพรรณบุรี ร้อยละ 66.70 ของกลุ่มเกษตรกรที่ตัดอ้อยไฟไหม้ ตัดสินใจที่จะตัดอ้อยไฟไหม้ เนื่องจากมีความสะดวกรวดเร็วในการเก็บเกี่ยว และมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงาน ส่วนเกษตรกรอีกร้อยละ 22.40 ไม่ได้ตัดสินใจที่จะตัดอ้อยไฟไหม้ แต่สาเหตุที่ต้องตัด เนื่องจากมีปัญหาเรื่องการโดนลักลอบจุดไฟ สำหรับวิธีการเก็บเกี่ยวอ้อย พบว่า เกษตรกรส่วนมากเลือกใช้แรงงานในการเก็บเกี่ยว หากแรงงานเลือกตัดอ้อยไฟไหม้ แรงงานจะมีรายได้โดยเฉลี่ยสูงกว่าการตัดอ้อยสด 2 เท่า เนื่องจากแรงงานสามารถตัดอ้อยสดได้ช้ากว่าการตัดอ้อยไฟไหม้ ถึงแม้ว่าค่าจ้างในการตัดอ้อยสดจะสูงกว่าค่าจ้างในการตัดอ้อยไฟไหม้ ก็ยังไม่สามารถทำให้รายได้โดยเฉลี่ยที่แรงงานได้รับจากการตัดอ้อยสดสูงกว่าการตัดอ้อยไฟไหม้ได้ ส่วนวิธีการเก็บเกี่ยวโดยการใช้รถตัดอ้อย

พบว่า มีเกษตรกรส่วนน้อยเท่านั้นที่เลือกใช้รถตัด เนื่องมาจากลักษณะพื้นที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้รถตัด และการใช้รถตัดทำให้เกิดความเสียหายระหว่างการเก็บเกี่ยว

วุฒิพันธุ์ เหลืองวิไล (2558) พบว่า ผู้ประกอบการไร่อ้อยในจังหวัดนครปฐมประสบปัญหาแรงงานในพื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยเป็นผู้สูงอายุ และแรงงานรุ่นใหม่เคลื่อนย้ายเข้าสู่งานในภาคอุตสาหกรรมบริการมากขึ้น ทำให้ต้องจ้างแรงงานจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และพบว่า แรงงานไม่มาทำงานตามสัญญา ผู้ประกอบการจัดหาแรงงานได้ยากขึ้น จึงนิยมใช้วิธีการเผาใบอ้อยก่อนการเก็บเกี่ยว เพื่อลดปัญหาด้านแรงงาน สามารถตัดอ้อยได้รวดเร็ว ทันฤดูปิดหีบของโรงงาน แต่วิธีดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมตามมามากมาย รวมทั้งถูกโรงงานน้ำตาลหักเงินค่าอ้อยจากราคาอ้อยขั้นต้น การแก้ไขปัญหาของผู้ประกอบการจึงเป็นการเช่ารถตัดอ้อยจากโรงงานน้ำตาลแทนการใช้แรงงานคน หรืออาจใช้แรงงานคนและรถตัดอ้อยควบคู่กันไป

2.1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มมูลค่าให้ใบอ้อย ยอดอ้อย และกากอ้อย และการใช้ประโยชน์จากชีวมวลอ้อยของประเทศไทย

ใบและยอดอ้อยถือเป็นชีวมวลอ้อยที่มีประโยชน์และคุณค่าเป็นอย่างมาก ซึ่งคำจำกัดความของชีวมวล (Biomass) คือ สิ่งที่ได้จากสิ่งมีชีวิตหรือสารอินทรีย์ที่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ โดยรวมถึงวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรต่าง ๆ เช่น ฟางข้าว แกลบ กากอ้อย ทะลายปาล์ม เศษไม้ มูลสัตว์ ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูป ผลิตผลทางการเกษตร และของเสียจากชุมชน

จากการทบทวนวรรณกรรม มีการนำเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรหรือชีวมวลมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าและความร้อน โดยเชื้อเพลิงชีวมวลที่ใช้ในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นเศษวัสดุเหลือใช้ที่ได้จากโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร (Process – based Residue) แต่ยังมีชีวมวลส่วนหนึ่งที่มีการนำมาใช้ประโยชน์น้อย นั่นคือ ชีวมวลที่เหลือทิ้งในไร่นา (Field – based Residue) ซึ่งมีปริมาณไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมของแต่ละพื้นที่ผลิต โดยมีการแบ่งประเภทชีวมวลตามลักษณะแหล่งกำเนิด คือ

1) ชีวมวลประเภทกระจุกตัว คือ ชีวมวลที่ถูกรวบรวมจากพื้นที่เพาะปลูกมายังโรงงาน ได้แก่ แกลบ ชานอ้อย ซังข้าวโพด เหง้ามันสำปะหลัง ทะลายปาล์มเปล่า และกะลาปาล์ม โดยชีวมวลประเภทนี้สามารถนำไปใช้งานได้ง่าย เนื่องจากถูกรวบรวมโดยกระบวนการผลิต และอยู่ในมือของผู้ที่มีศักยภาพในการลงทุน ซึ่งโรงงานน้ำตาลส่วนใหญ่จะลงทุนสร้างโรงไฟฟ้าที่ใช้ชานอ้อยหรือกากอ้อยเป็นเชื้อเพลิง ซึ่งมีปริมาณที่แน่นอนและต้นทุนต่ำ เนื่องจากเป็นวัสดุเหลือใช้ที่ต้องกำจัดและไม่มีค่าขนส่ง โดยกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ส่วนหนึ่งจะใช้เองในโรงงาน ส่วนที่เหลือขายให้กับการไฟฟ้า ทำให้ลดต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้าและสร้างรายได้เพิ่มจากการขายกระแสไฟฟ้า โดยขนาดของโรงงานไฟฟ้าจะขึ้นอยู่กับปริมาณเชื้อเพลิงที่ผลิตจากชานอ้อยหรือกากอ้อย

2) ชีวมวลประเภทกระจายตัว คือ ชีวมวลที่ยังคงอยู่ที่พื้นที่เพาะปลูกเมื่อเกิดกระบวนการเก็บเกี่ยวและกระบวนการผลิต ได้แก่ ฟางข้าว ใบและยอดอ้อย ลำต้นข้าวโพด ลำต้นมันสำปะหลัง ก้าน และใบปาล์ม โดยอ้อยโรงงานจะมีใบและยอดอ้อยที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวอ้อยสดเข้าโรงงานน้ำตาล เกษตรกรชาวไร่อ้อยจะดำเนินการใน 2 ลักษณะ คือ การจ้างตัดอ้อยด้วยแรงงานคน โดยผู้รับจ้างจะตัดอ้อยและใบอ้อยทิ้งไว้ในไร่ หรือการจ้างตัดอ้อยด้วยเครื่องจักร โดยผู้ให้บริการรถตัดอ้อย (อาจเป็นเอกชนหรือโรงงานน้ำตาล) ที่ใช้รถตัดอ้อย

จะพ่นส่วนที่เป็นยอดและใบอ้อยทิ้งไว้ในไร่เช่นกัน ซึ่งที่ผ่านมาใบและยอดเหล่านี้ถูกปล่อยทิ้งไว้ให้เน่าเปื่อยหรือถูกเผาทิ้งไปโดยไม่ได้ถูกนำไปเพิ่มมูลค่าแต่อย่างใด

ชีวมวลที่ได้จากการปลูกอ้อยมี 2 ส่วน คือ ใบอ้อย และชานอ้อย หรือกากอ้อย โดยใบอ้อยเป็นชีวมวลที่เกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ส่วนชานอ้อยได้มาจากกระบวนการแปรรูปอ้อยในโรงงานน้ำตาล จากการรวบรวมข้อมูลอัตราส่วนการเกิดชีวมวล พบว่า กรณีชานอ้อยจะมีค่าใกล้เคียงกันมาก แต่กรณีใบอ้อยมีค่าแตกต่างกันในแต่ละแหล่งข้อมูล ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2.1 ที่แสดงสัดส่วนชีวมวลที่เกิดขึ้นต่อผลผลิต และสัดส่วนเหลือใช้ของชีวมวล (Surplus Availability Factor: SAF) การแบ่งประเภทชีวมวลตามลักษณะแหล่งกำเนิด ชานอ้อย เป็นชีวมวลประเภทกระจุกตัวที่ถูกรวมรวมโดยกระบวนการผลิตทางการเกษตรและอยู่ในมือของผู้ที่มีศักยภาพในการลงทุน (โรงงาน) เป็นชีวมวลที่มีศักยภาพสูงกว่าในการผลิตไฟฟ้า ส่วนยอดและใบอ้อยเป็นชีวมวลประเภทกระจายตัว คือ ชีวมวลที่ยังคงอยู่ที่พื้นที่เพาะปลูกเมื่อเกิดกระบวนการเก็บเกี่ยว และกระบวนการผลิตมีปริมาณไม่แน่นอน เนื่องจากผลผลิตที่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศ ปริมาณอาจมีอยู่มาก แต่อยู่อย่างกระจัดกระจาย ทำให้รวบรวมได้ยาก มีศักยภาพในการนำมาใช้เพื่อผลิตไฟฟ้าต่ำกว่า ด้วยสมมติฐานนี้ลำดับการใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อผลิตไฟฟ้าจึงเลือกใช้ชีวมวลประเภทกระจุกตัวก่อน เมื่อศักยภาพของเชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจุกตัวหมดลง จึงใช้เชื้อเพลิงชีวมวลประเภทกระจายตัวในภายหลัง

ตารางที่ 2.1 สัดส่วนการเกิดชีวมวลต่อผลผลิต

ลำดับ	แหล่งข้อมูล/ปี	อัตราส่วนชีวมวลต่อผลผลิต		ปริมาณชีวมวลที่ยังไม่มีการนำไปใช้	
		กาก/ชานอ้อย	ยอด/ใบอ้อย	กาก/ชานอ้อย	ยอด/ใบอ้อย
1	Black and Veatch (2543)	0.280 – 0.300	-	-	-
2	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2550)	0.580	0.170	0.00	0.550
3	Asia Pacific Energy Research Centre (APERC) (2551)	0.303	0.204	0.207	0.986
4	วีรชัย อาจหาญ (2554)	0.291	0.302	0.207	0.986
5	กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2556)	0.280	0.170	0.00	0.891

ใบอ้อยมีลักษณะเหมือนใบข้าวขนาดใหญ่ ซึ่งมี 2 ส่วน คือ กาบใบและแผ่นใบ โดยมีคุณสมบัติสามารถนำไปทำอาหารสัตว์ได้ มีเซลลูโลสสูง ทำเป็นเชื้อเพลิง และใช้เป็นวัสดุคลุมดินหรือบำรุงดิน ซึ่งมีการวิจัยที่นำใบและยอดอ้อยไปผลิตเป็นไม้อัด โดยนำใบอ้อยแห้งมาปั่นให้ละเอียดเป็นเส้นใย ผสมกาวและสารเคมีช่วยยึดติด เทขึ้นรูปทำเป็นไม้อัดที่มีคุณสมบัติแข็งแรง ทนไฟ และยืดหยุ่นสูง (สะอาด ริยะจันทร์, 2557) มีการนำใบอ้อยไปผลิตเป็นเส้นใยที่ผสมกับเส้นฝ้ายเพื่อทำเส้นด้ายแบบตีเกลียว (พรศิริ หลงหนองคุณ, 2560) นอกจากนี้มีการนำใบอ้อยไปผลิตเยื่อกระดาษสำหรับบรรจุภัณฑ์อีกด้วย (วิชัย หฤทัยธนาสันติ์, 2551)

นอกจากนี้มีการนำใบอ้อย ยอดอ้อย และกากอ้อยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลสำหรับการผลิตพลังงานไฟฟ้า (ภาพที่ 2.1) ซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่สามารถช่วยลดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม จนเกิดเป็นธุรกิจรวบรวมใบอ้อยนำไปจำหน่ายให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวลของโรงงานน้ำตาล และโรงไฟฟ้าของโรงงานน้ำตาล การเก็บใบอ้อยมาเป็นเชื้อเพลิงเสริมสำหรับโรงน้ำตาลและโรงไฟฟ้า เป็นทางออกที่ดีสำหรับผู้เกี่ยวข้องทั้งชาวไร่อ้อยและโรงงานน้ำตาลที่ช่วยเพิ่มมูลค่า เพิ่มรายได้ ลดความเสี่ยงอ้อยเสียหาย สร้างภาพลักษณ์ที่ดีต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล ซึ่งเมื่อเกษตรกรตัดอ้อยสดจะได้รับประโยชน์หลายประการ ดังนี้

1) ปกติในแปลงอ้อยพื้นที่ 1 ไร่ จะมีใบอ้อยหลังจากตัดทิ้งตากแดดไว้ 3 วัน มีน้ำหนักประมาณ 1.5 ตันต่อไร่ (ความชื้นใบอ้อยแห้งประมาณร้อยละ 15 – 20)

2) ราคาใบอ้อยอัดก้อน (ม้วนกลมหรืออัดก้อนสี่เหลี่ยม) ที่มีการซื้อขายถึงหน้าโรงงานประมาณ 750 – 800 บาทต่อตัน คิดเป็นรายได้เพิ่มประมาณ 1,000 บาทต่อไร่

3) ค่าความร้อน (Heating Value) ของใบอ้อยที่น้ำหนัก 1 ตัน เทียบเคียงได้กับกากอ้อยหนักประมาณ 1.5 – 2 ตัน (ความชื้นกากอ้อยประมาณร้อยละ 50)

4) ใบอ้อยอัดก้อน เมื่อสับย่อยให้มีขนาดเหมาะสมใช้เป็นเชื้อเพลิงให้กับหม้อไอน้ำ แก้ไขและลดปัญหาเชื้อเพลิงกากอ้อยไม่เพียงพอผลิตไฟฟ้าหรือละลายน้ำตาลนอกฤดูผลิตได้

5) การเก็บใบอ้อยออกจากไร่ ประมาณร้อยละ 75 – 80 ช่วยแก้ไขปัญหาไฟไหม้ใบอ้อยที่ทิ้งไว้ในไร่ได้ ใบอ้อยส่วนที่เหลือร้อยละ 20 – 25 ยังคงเป็นอินทรียวัตถุเพิ่มความสมบูรณ์ให้ดิน

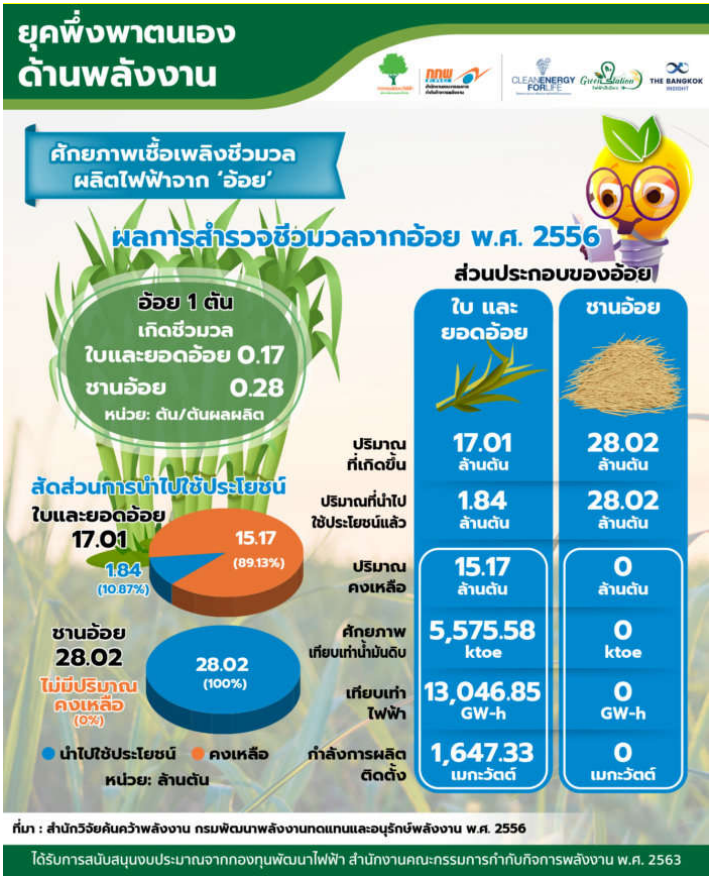
6) เมื่อตัดอ้อยสดส่งโรงงานน้ำตาล ชาวไร่อ้อยจะไม่ถูกหักเงินอ้อยไฟไหม้ และยังได้เงินอ้อยสดเพิ่มจากส่วนเงินที่ได้จากอ้อยไฟไหม้มาแบ่งให้ผู้ตัดอ้อยสด

7) แมลงที่เป็นประโยชน์ต่ออ้อย เช่น แมลงหางหนีบ เป็นต้น จะไม่ถูกฆ่าทำลายจากไฟและความร้อน ช่วยกำจัดหนอนในไร่อ้อยได้

8) การตัดอ้อยสด ช่วยลดปัญหาเขม่าควัน ฝุ่นขนาดเล็ก PM2.5 ลดความเสี่ยงการเกิดไฟไหม้ลุกลามสร้างความเสียหายต่อบ้านเรือนข้างเคียงแปลงอ้อย

9) โรงงานน้ำตาลส่วนใหญ่สนับสนุนให้ชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสด โดยจะจัดคิวให้รถบรรทุกอ้อยสดก่อนทำให้การหมุนเวียนและรอบการลงอ้อยเร็วกว่าอ้อยไฟไหม้

10) การตัดอ้อยสดช่วยรักษาน้ำหนักอ้อยเพราะอ้อยจะไม่แห้ง ลดความเสี่ยงอ้อยไฟไหม้ผืนใหญ่ ในกรณีมีฝนตกอ้อยจะไม่เสียหาย (หากตัดอ้อยไฟไหม้จะค้างไร่ขึ้นรา)



ที่มา: กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2556)

ภาพที่ 2.1 ศักยภาพชีวมวลอ้อย

การนำใบอ้อยมาใช้เป็นเชื้อเพลิงเสริมป้อนให้กับโรงงานน้ำตาลและโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวล นับเป็นประโยชน์ต่อประเทศไทยเป็นอย่างมาก สำหรับการผลิตปี 2560/61 จำนวนไร่อ้อยในประเทศมีประมาณ 10 ล้านไร่ มีใบอ้อยประมาณ 15 – 18 ล้านตัน เทียบเป็นกากอ้อย (คำนวณจากค่าความร้อน) ได้อย่างน้อย 30 ล้านตัน แต่ใบอ้อยที่มีประโยชน์นี้ถูกเผาทิ้งไปไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าเสียดายมาก โรงงานน้ำตาลได้มีการส่งเสริมให้เก็บม้วนใบอ้อย ทำให้ชาวไร่มีรายได้เพิ่มนอกเหนือรายได้จากการขายอ้อย

อนุวัฒน์ แก้วเมือง และธีรวัฒน์ ด้วงทอง (2562) พบว่า ประโยชน์ที่ชาวไร่ได้รับและต้องเร่งสนับสนุนให้เกิดการเก็บใบอ้อยเพิ่มขึ้น เนื่องจากเศษใบอ้อยที่ตกค้างเหลือจากการเก็บ คือ

1) เศษใบอ้อยช่วยปกคลุมร่องอ้อยทำให้ดินสามารถเก็บความชื้นได้ และปริมาณที่คลุมไม่เยอะมากจนเป็นอุปสรรคต่อการงอก

2) มีธาตุอาหารจากเศษใบอ้อยที่ตกค้าง และช่วยปรับโครงสร้างดิน ทำให้ดินมีความร่วนซุยและอุดมสมบูรณ์มากขึ้นกว่าแปลงที่เผาใบทิ้ง

3) แมลงที่เป็นประโยชน์ต่ออ้อยจะยังคงมีชีวิตอยู่ ไม่ตายจากการถูกเผา แมลงเหล่านี้จะช่วยป้องกันการระบาดของหนอนกอและแมลงศัตรูอ้อย

4) การไม่เผาใบอ้อยทิ้ง เนื่องจากความหนาแน่นของเศษใบอ้อยไม่มากพอจนเป็นสะพานไฟ ทำให้ลดปัญหาฝุ่นเขม่า ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม และไม่เกิดความเสี่ยงไฟไหม้ผู้อยู่ข้างเคียง

5) เมื่อมีเศษใบอ้อยปกคลุมบนหน้าดิน ในพื้นที่ลาดซึ่งในฤดูฝนหรือช่วงที่มีฝนตก น้ำฝนจะชะล้างหน้าดินและธาตุอาหารได้ยากกว่าปกติ

6) ชาวไร่ได้ส่วนแบ่งค่าอ้อยสด (บางพื้นที่ได้ค่าอ้อยสดเพิ่มมากกว่า 100 บาทต่อตันอ้อย) และยังไม่ถูกตัดราคาอ้อยไฟไหม้ตันละ 30 บาท

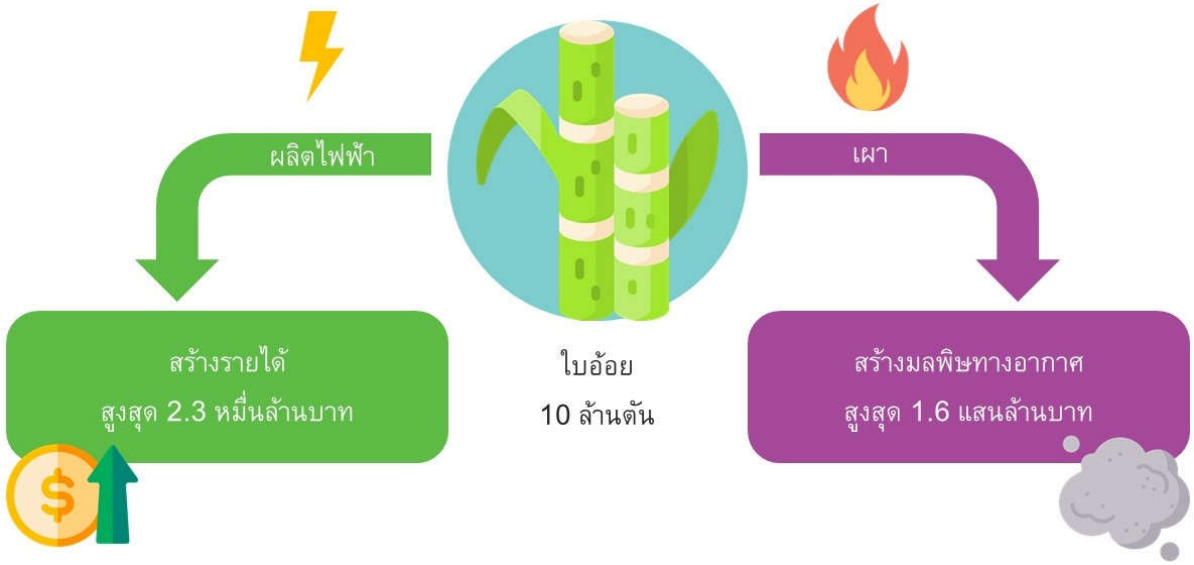
ตารางที่ 2.2 ลักษณะทั่วไป และการใช้งานของใบอ้อย ยอดอ้อย และกากอ้อย

หัวข้อ	ใบอ้อยและยอดอ้อย	กากอ้อย
ลักษณะทั่วไป	มีลักษณะใบเรียบยาว ซึ่งได้จากการตัดลำต้นอ้อยก่อนที่จะถูกส่งไปโรงงาน บางครั้งเกษตรกรเลือกวิธีการเผาอ้อย ทำให้ไม่มีใบอ้อยและยอดอ้อยมาใช้งานอย่างอื่น	มีลักษณะเป็นขุยที่ได้จากการผลิตน้ำตาลดิบจากกระบวนการหีบอ้อย
แหล่ง	ในไร่อ้อยทั่วไป	โรงงานน้ำตาลในปัจจุบัน มี 55 โรง
คุณสมบัติ	- ใบและยอดอ้อยส่วนมากจะเผาทิ้งในไร่อ้อย ไม่ค่อยมีการนำไปใช้ประโยชน์ - ความชื้นน้อย - มีเฉพาะช่วงเดือนธันวาคม - เมษายนของทุกปี และถ้าหากมีการเก็บรวบรวมจะต้องมีเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือไม่ก็จ้างนายทุนมาเก็บเกี่ยวใบอ้อยที่เหลือ ซึ่งตรงนี้จะเสียค่าใช้จ่ายในการจ้าง	- มีปริมาณมาก ค่าความร้อนสูง - น้ำหนักเบา และความชื้นสูง
การนำไปใช้ประโยชน์	- ใบอ้อยสามารถนำไปคลุมหน้าดิน เพื่อเพิ่มความชุ่มชื้น ประหยัดค่าน้ำมันสูบน้ำเข้าไร่อ้อย นอกจากนั้นยังเป็นปุ๋ยได้ดีอีกด้วย เมื่อใบอ้อยย่อยสลายไปเป็นปุ๋ย - การนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานชีวมวลแก่โรงงานไฟฟ้า - ยอดอ้อยสามารถนำไปเป็นอาหารสัตว์ได้	- ร้อยละ 80 นำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงผลิตน้ำตาลดิบต่อไป - ร้อยละ 20 นำไปผลิตเป็นกระดาษ และแผ่นใยไม้อัดความหนาแน่นปานกลาง (Medium Density Fiber Board)
การจัดเก็บ	โกดังหรือสถานที่มิดชิดเพื่อกันความชื้นและฝุ่นดินทราย	โกดังหรือห้องที่ปิดมิดชิดเพื่อกันความชื้น

ที่มา: อนุวัฒน์ แก้วเมือง และธีรวัฒน์ ด้วงทอง (2562)

2.1.4 งานวิจัยเกี่ยวกับการรวบรวมชีวมวลอ้อยเพื่อเป็นเชื้อเพลิง

เพชรลักษณ์ บุญญาคุณากร และคณะ (2564) พบว่า ในอดีตแม้เกษตรกรชาวไร่อ้อยจะใช้บริการรถตัดอ้อย แต่สุดท้ายก็ต้องเผาใบอ้อยที่กองทิ้งไว้อยู่ดี เนื่องจากไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ จึงแนะนำให้สร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ใบอ้อยที่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ โดยนำใบอ้อยไปผลิตไฟฟ้า และให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิต (กฟผ.) รับซื้อไฟฟ้าจากใบอ้อยจากเกษตรกรเพื่อให้เกิดตลาดรับซื้อใบอ้อย ซึ่งเมื่อคำนวณหารายได้จากการขายไฟฟ้าจากใบอ้อยของโรงงานน้ำตาล จะสามารถสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อยและโรงงานสูงสุดถึง 2.3 หมื่นล้านบาท จากใบอ้อย 10 ล้านตัน และคุ้มค่าในแง่สิ่งแวดล้อมที่ช่วยลดมลพิษทางอากาศ เพราะจะลด PM10 ที่คิดเป็นมูลค่าถึง 1.6 แสนล้านบาท (ภาพที่ 2.2) นอกจากนั้น การนำใบอ้อยมาผลิตไฟฟ้ายังสามารถสร้างรายได้ส่วนเพิ่มให้อุตสาหกรรมจากธุรกิจคาร์บอนเครดิต (Carbon Credit) ภายใต้โครงการลดก๊าซเรือนกระจกภาคสมัครใจตามมาตรฐานประเทศไทย โดยการขายคาร์บอนเครดิตที่ได้จากการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วยการใช้ชีวมวล เช่น ใบอ้อย ชานอ้อยที่เหลือจากกระบวนการผลิตน้ำตาลเป็นเชื้อเพลิงทดแทนการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลที่ปล่อยคาร์บอนสู่ชั้นบรรยากาศมากกว่า



ที่มา: ดัดแปลงจากเพชรลักษณ์ บุญญาคุณากร และคณะ (2564)

ภาพที่ 2.2 การเปรียบเทียบผลของการจัดการใบอ้อยด้วยการนำไปผลิตไฟฟ้าและการเผา

อนุรัตน์ แก้วเมือง และธีรวัฒน์ ด้วงทอง (2562) พบว่า การอัดใบอ้อยเพื่อส่งเข้าโรงงานชีวมวลเป็นอีกทางเลือกที่คุ้มค่า มี 2 กรณี คือ 1) เกษตรกรชาวไร่อ้อยรับจ้างหรือเช่าจากผู้ประกอบการซึ่งมีต้นทุนในการจ้าง คือ ค่าคีบ ค่าเกลี่ยใบ ค่าอัดใบ ค่าคนขับรถ ค่าบรรทุก ทั้งหมด 750 บาท/ตัน ราคารับซื้อใบอ้อยอัดก้อน 800 บาท/ตัน ได้กำไรเบื้องต้น 50 บาท/ตัน ซึ่งอาจจะได้มากกว่านี้เพราะอ้อย 1 ไร่ ได้ใบอ้อยเฉลี่ย 1.5 ตัน/ไร่ ในส่วนของผู้ประกอบการที่มีเครื่องจักรอุปกรณ์พร้อม ได้แก่ รถเกลี่ย เครื่องอัด รถบรรทุกพ่วงรถคีบ รวมเงินลงทุนครั้งแรก 7,570,000 บาท สาหรับผู้ประกอบการ 1 ราย ที่ทางโรงงานได้กำหนดโควตาใน

การส่งใบอ้อยอัดก้อนเฉลี่ยที่ 7,500 ตัน รายได้คาดการณ์ในปีแรก 6,000,000 บาท การวิเคราะห์ความคุ้มค่าต้นทุน และผลตอบแทน (Benefit Analysis) มูลค่าปัจจุบันของผลได้สุทธิ (Net Present Value: NPV) เท่ากับ 3,759,648 อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio : B/C Ratio) เท่ากับ 1.16 การวิเคราะห์ผล พบว่าความคุ้มแก่การลงทุน ผู้ประกอบการทราบถึงผลตอบแทน เพราะรู้ทั้งตลาดแหล่งรับซื้อ หากจะลงทุนในตลาดใบอ้อยทำให้สามารถจัดการการการลงทุนได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสม

จิราพร ว่องไววิริยะ กุลภา กุลดิลก และธนาภรณ์ อธิปัญญากุล (2561) วิเคราะห์การลงทุนในธุรกิจรวบรวมใบอ้อยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล กรณีศึกษา จังหวัดสระแก้ว พบว่า การอัดใบอ้อยแบบม้วนกลมแบบสี่เหลียมขนาดเล็ก และแบบสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ มีต้นทุนรวม 1.09, 1.08 และ 3.40 ล้านบาทต่อปี ตามลำดับ มีผลตอบแทนสุทธิ 0.33, 0.51 และ 0.61 ล้านบาทต่อปี ตามลำดับ มีจุดคุ้มทุน 533.34, 455.46 และ 2,032.84 ตันต่อปี ตามลำดับ ซึ่งการตัดสินใจเลือกลงทุนในธุรกิจรวบรวมใบอ้อยที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับปริมาณใบอ้อยของพื้นที่ที่ต้องการรวบรวมและเงินทุนของเกษตรกร

พชรอร แก้วเจริญ และคณะ (2557) ศึกษาต้นทุนของกระบวนการอัดก้อนยอดและใบอ้อยสำหรับขายเป็นชีวมวลในโรงงานผลิตพลังงาน พบว่า ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยวิธีตัดสด หากทำการอัดก้อนใบและยอดอ้อยโดยใช้เครื่องอัดก้อนฟางข้าว จะประกอบด้วยขั้นตอนการรวบรวม การอัดก้อน และการลำเลียงก้อนยอดและใบอ้อยออกจากแปลง ซึ่งจากการทดสอบภาคสนามเพื่อหาความสามารถในการทำงานเชิงไร่ของเครื่องจักรกลการเกษตรที่ใช้ในกระบวนการอัดก้อน ภายใต้สมมติฐานดังต่อไปนี้ ราคาเครื่องจักรกลการเกษตรที่ใช้ในกระบวนการ เช่น เครื่องอัดก้อนฟางข้าว 500,000 บาท เครื่องเกลี่ยรวมกอง 170,000 บาท รถแทรกเตอร์ 35 แรงม้า 460,000 บาท ระยะเวลาการทำงานประมาณ 62 วันต่อปี จำนวนก้อนอ้อยที่สามารถเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 45 ก้อนต่อไร่ ต้นทุนรวมของกระบวนการอัดก้อนประกอบด้วย ค่าจัดซื้อเครื่องจักรกลการเกษตร ค่าเสื่อมราคา ค่าดอกเบี้ย ค่าบำรุงและซ่อมแซม ค่าชีวมวลอ้อย ค่าเชือก ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และน้ำมันหล่อลื่น และค่าแรงงาน เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์ต้นทุนรวม พบว่า หากค่าใช้จ่ายการเหมาซื้อชีวมวลใบและยอดอ้อยมีค่าเท่ากับ 20 – 80 บาท/ไร่ ต้นทุนรวมของกระบวนการดังกล่าวจะมีค่าเท่ากับ 583.42 – 643.42 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็น 12.96 – 14.30 บาทต่อก้อน โดยขั้นตอนการอัดก้อนจะเป็นขั้นตอนที่มีค่าใช้จ่ายมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 50.97 – 58.20 และพบว่าหากกำหนดให้ราคาขายก้อนอ้อยอยู่ที่ก้อนละ 25 บาท จุดคุ้มทุนของการอัดก้อนโดยใช้เครื่องอัดก้อนฟางข้าวจะมีค่าเท่ากับ 99,139.09 ก้อน และเมื่อนำค่าความสามารถเชิงไร่ซึ่งเป็นค่าที่ได้จากการทดสอบภาคสนามมาวิเคราะห์หาระยะเวลาคืนทุน ทำให้ทราบว่าจุดคุ้มทุนดังกล่าวจะอยู่ที่ 2,203.09 ไร่ โดยมีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1.81 ปี โดยราคารับซื้อก้อนอ้อยจะแปรผกผันกับจุดคุ้มทุน กล่าวคือเมื่อ ราคาขายเพิ่มขึ้น ระยะเวลาคืนทุนจะลดลง หมายความว่า หากราคารับซื้อสูงขึ้น จะทำให้ผู้ประกอบการสามารถคืนทุนได้เร็วขึ้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบพัฒนาการเก็บเกี่ยว และขนส่งชีวมวลที่สามารถลดต้นทุนและปรับปรุงประสิทธิภาพต่อไปได้

วีระชัย อาจหาญ (2555) ศึกษาต้นทุนการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อย โดยเปรียบเทียบ 5 วิธี ดังนี้ วิธีที่ 1 ใช้แรงงานคนรวบรวมยอดและใบอ้อยที่ใช้คนตัดขึ้นรถกระบะ มีต้นทุน 112.40 บาทต่อตันอ้อย วิธีที่ 2 ใช้เครื่องอัดก้อนใบอ้อย ยี่ห้อสิงห์สยาม เก็บรวบรวมยอดและใบอ้อยจากรถตัดอ้อย มีต้นทุน 593.25 บาทต่อตันอ้อย

วิธีที่ 3 ใช้เครื่องอัดก้อนแบบม้วนจากประเทศเทศจีน เก็บรวบรวมยอดและใบอ้อยจากรถตัดอ้อย มีต้นทุน 589.57 บาทต่อตันอ้อย วิธีที่ 4 ใช้รถคีบอ้อยคีบเศษวัสดุเหลือใช้จากยอดอ้อยและใบอ้อยจากแรงงานคนตัดอ้อย มีต้นทุน 103.50 บาทต่อตันอ้อย และวิธีที่ 5 ใช้รถรวมกองร่วมกับรถคีบอ้อย เก็บรวบรวมยอดและใบอ้อยจากรถตัดอ้อย มีต้นทุน 267 บาทต่อตันอ้อย ตามลำดับ

วีระชัย อาจหาญ (2554) ได้ศึกษาการรวบรวมใบอ้อยเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรม ซึ่งหลังการเก็บเกี่ยวอ้อยสดจะเหลือใบอ้อยที่มีความหนาแน่นต่ำจะถูกทิ้งไว้บนพื้นดิน จึงมีต้นทุนการขนส่งสูง การอัดเป็นก้อนจึงเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการนำไปใช้งาน เพราะมีความหนาแน่นและปริมาณมาก สามารถลดค่าใช้จ่ายในการรวบรวมและการขนส่งได้ ขั้นตอนการเก็บรวบรวมประกอบด้วยการกวาดกองใบอ้อยเป็นแถวยาว และใช้เครื่องจักรอัดก้อน จากนั้นใช้รถคีบก้อนใบอ้อยส่งขึ้นรถบรรทุก ซึ่งการรวบรวมใบอ้อยไปใช้ 2 ลักษณะ คือ การอัดใบอ้อยเป็นก้อนแบบม้วนกลม และการอัดใบอ้อยเป็นก้อนสี่เหลี่ยม ซึ่งการอัดก้อนสี่เหลี่ยมมีความเหมาะสมมากกว่าก้อนม้วนกลม เพราะมีปริมาณและความหนาแน่นมากกว่า

2.2 แนวคิดและทฤษฎี

2.2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุน

ต้นทุนการผลิตทั้งหมด (Total Cost of Production: TC) คือ ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต รวมถึงค่าใช้จ่ายในการใช้ปัจจัยต่างๆ ในการผลิต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) และต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) (หฤทัย มีนะพันธ์, 2544)

1) ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณผลิตผล ถ้าผลิตในปริมาณมาก ต้นทุนผันแปรจะมาก ถ้าผลิตในปริมาณน้อยต้นทุนผันแปรจะน้อย ต้นทุนผันแปรจะเกิดขึ้นเมื่อเริ่มหรือระหว่างดำเนินการผลิต ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (Total Variable Cost: TVC) สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1) ต้นทุนผันแปรที่เป็นตัวเงิน เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่ผู้ผลิตต้องสูญเสียไปในรูปของการจ่ายเงินสด เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และค่าวัสดุอื่นๆ เป็นต้น

1.2) ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นตัวเงิน (Intangible Variable Cost) เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่ผู้ผลิตไม่ได้สูญเสียไปในรูปของการจ่ายเงินสด ซึ่งเป็นปัจจัยการผลิตต่างๆ ทั้งที่เป็นของผู้ผลิตเอง เช่น แรงงานครัวเรือน เมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เอง เป็นต้น ที่ผู้ผลิตจัดหามาและใช้จ่ายในรูปแบบอื่นๆ ที่ไม่เป็นตัวเงิน

2) ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ไม่ว่าจะมีการผลิตในปริมาณมากหรือน้อย เป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นแม้ไม่ทำการผลิต ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (Total Fixed Cost: TFC) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1) ต้นทุนคงที่ที่เป็นตัวเงิน (Tangible Fixed Cost) เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่ผู้ผลิตต้องสูญเสียไปในรูปของการจ่ายเงินสดในจำนวนคงที่ต่อปี เช่น ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษีที่ดิน ค่าเบี้ยประกัน เป็นต้น

2.2) ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นตัวเงิน (Intangible Fixed Cost) เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ที่ผู้ผลิตไม่ได้สูญเสียไปในรูปของการจ่ายเงินสด แต่เป็นต้นทุนที่เกิดจากการประเมิน ได้แก่ ค่าใช้ที่ดินของตนเอง

ค่าเสื่อมราคาของโรงเรือน ค่าเสื่อมราคาของเครื่องจักร ค่าเสื่อมราคาของอุปกรณ์การเกษตร เป็นต้น ซึ่งสามารถคำนวณหาค่าเสื่อมราคาต่างๆ แบบเส้นตรงได้ ดังสมการที่ 1

$$\text{ค่าเสื่อมราคา} = \frac{\text{มูลค่าทรัพย์สินแรกซื้อ} - \text{มูลค่าซาก}}{\text{อายุการใช้งาน (ปี)}} \qquad (1)$$

ต้นทุนรวมทั้งหมด (Total Cost: TC) คือ ต้นทุนที่รวมทั้งต้นทุนคงที่ทั้งหมด (TFC) และต้นทุนผันแปรทั้งหมด (TVC) ดังสมการที่ 2

$$TC = TVC + TFC \qquad (2)$$

2.2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับผลตอบแทน

ผลตอบแทนหรือผลประโยชน์ (Benefits) ของการลงทุน คือ มูลค่าของสินค้าหรือบริการที่ผลิตได้จากการลงทุน ประกอบด้วย

1) ผลตอบแทนทางตรง (Direct Benefits) คือ มูลค่าของสินค้าและบริการที่ผลิตได้โดยตรงจากการลงทุน

2) ผลตอบแทนทางอ้อม (Indirect Benefit) คือ ผลตอบแทนอื่นๆ นอกจากนี้ ยังรวมถึงผลตอบแทนด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ผลตอบแทนทั้งหมด (Total Revenue: TR) คือ รายได้ทั้งหมดที่ได้รับ ซึ่งเท่ากับราคาของผลผลิตคูณด้วยจำนวนของผลผลิต ดังสมการที่ 3

$$TR = P \times Q \qquad (3)$$

ผลตอบแทนสุทธิ (Net Profit) คือ ผลตอบแทนหลังหักต้นทุนทั้งหมดแล้ว ดังสมการที่ 4

$$\text{Net Profit} = TR - TC \qquad (4)$$

2.2.3 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร รายรับจากการขายและกำไร โดยทั่วไปจะวิเคราะห์เพื่อให้เห็นถึงกำไรหรือขาดทุนในปริมาณการจำหน่ายระดับต่าง ๆ ที่ทำให้รายรับจากการขายและต้นทุนเท่ากัน สามารถคำนวณได้ดังสมการที่ 5

$$Q = \frac{F}{(P-V)} \qquad (5)$$

โดยที่ Q = ปริมาณที่ผลิตต่อปี

F = ต้นทุนคงที่

P = ราคาจำหน่ายต่อหน่วย

V = ต้นทุนผันแปรต่อหน่วย

2.2.4 แนวคิดการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนสำหรับโครงการ

การวิเคราะห์ทางการเงินเป็นการวิเคราะห์การลงทุน เพื่อหาผลตอบแทนทางการเงินหรือความสามารถในการทำกำไรของโครงการที่ลงทุน โดยการวิเคราะห์ นอกจากบ่งชี้ความคุ้มค่าทางการเงินแล้วยังมุ่งเน้นความเป็นไปได้ทางการเงินของโครงการด้วย ส่วนประกอบต่างๆ ที่นำมาพิจารณาในการวิเคราะห์ประกอบด้วยกระแสเงินเข้าและกระแสเงินออก (ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี, 2540) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) กระแสเงินสดเข้า (Inflows) คือ ผลตอบแทนหรือรายได้ที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการประกอบด้วย

1.1) มูลค่ารวมผลผลิตทั้งหมด (Gross Value of Production) คือ มูลค่าของผลผลิตขั้นสุดท้ายและผลพลอยได้จากผลิตผลที่มีอยู่ ทั้งนี้เพื่อการจำหน่ายและการบริโภคในครัวเรือน โดยไม่คิดมูลค่าของสินค้าขั้นกลาง

1.2) มูลค่าซากหรือมูลค่าที่เหลืออยู่ (Salvage or Residual Value) คือ มูลค่าทรัพย์สินที่ลงทุนในโครงการ เช่น เครื่องมือ เครื่องจักร สิ่งก่อสร้าง ที่ดิน ที่ยังเหลืออยู่เมื่อสิ้นสุดโครงการ โดยคิดตามราคาตลาด มูลค่าซากของทรัพย์สินอาจจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงจากมูลค่าเดิมเมื่อเริ่มโครงการขึ้นอยู่กับชนิดของทรัพย์สิน โดยทั่วไปมูลค่าซากของทรัพย์สินจะลดลงตามการใช้งาน โดยเฉพาะทรัพย์สินทุนที่มีค่าเสื่อมเพราะถูกใช้งาน เช่น เครื่องมือเครื่องจักร แต่มีทรัพย์สินบางชนิดที่มีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นกว่าเดิม โดยเฉพาะทรัพย์สินประเภทที่ดิน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผลตอบแทนของโครงการลงทุน

2) กระแสเงินสดออก (Outflows) คือ ต้นทุนหรือค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตลอดอายุโครงการซึ่งประกอบด้วย

2.1) ต้นทุนในการลงทุน (Investment Cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการลงทุนโครงการในการพัฒนาธุรกิจ โดยครอบคลุมถึงส่วนที่มีผลกระทบต่อการลงทุนในระยะยาว เช่น ต้นทุนในการปรับปรุงที่ดิน ต้นทุนในการปรับปรุงโรงเรือน การซื้อเครื่องมือและอุปกรณ์มาทดแทน เป็นต้น

2.2) ต้นทุนในการดำเนินงาน (Operating Expense) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทุกวันในการดำเนินการผลิตของกิจการ รวมถึงค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับแรงงาน ค่าวัตถุดิบต่างๆ ค่าเครื่องมือขนาดเล็ก ค่าขนส่ง ค่าธรรมเนียม ค่าภาษีและอากรต่างๆ ตลอดจนภาษีทางอ้อมอื่นๆ เช่น ภาษีที่ดินและภาษีรายได้เป็นค่าใช้จ่ายส่วนนี้ด้วย

3) ตัวชี้วัดความเป็นไปได้ทางการเงิน

3.1) ระยะเวลาคืนทุนคิดลด (Discounted Payback Period: DPB) วิธีนี้จะมีการคิดลดค่ากระแสเงินสดสุทธิของโครงการที่คาดว่าจะได้รับในอนาคตในแต่ละปีให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน หลังจากนั้นจึงนำมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิดังกล่าวมาคำนวณระยะเวลาคืนทุน ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าวิธีระยะเวลาคืนทุนคิดลด ก็คือการคำนวณหาระยะเวลาที่ผลรวมของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดเข้าจากการดำเนินงานจะมีค่าเท่ากับกระแสเงินสดออก โดยระยะเวลาคืนทุนที่เหมาะสมต่อการตัดสินใจลงทุนจะต้องมีระยะเวลาสั้นที่สุดสามารถคำนวณได้ ดังสมการที่ 6

ระยะเวลาคืนทุนคิดลด $=$ จำนวนปีก่อนคืนทุน $(\text{ปี}) + \frac{\text{มูลค่าปัจจุบันของเงินลงทุนที่ยังไม่คืนทุน}}{\text{มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดเข้าในปีที่คืนทุน}}$ (6)

3.2) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) บ่งชี้ถึงจานวนผลตอบแทนสุทธิที่ได้รับตลอดระยะเวลาของโครงการ ซึ่งอาจจะมีค่าเท่ากับลบ 0 หรือบวกก็ได้ขึ้นอยู่กับมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวม (PVB) หักออกด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVC) ของโครงการนั้นสามารถคานวณได้ดังสมการที่ 7

NPV = PVB – PVC

$$= \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=1}^{n} \frac{C_t}{(1+r)^t} \quad \text{หรือ}$$

$$= \sum_{t=1}^{n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

$$= \sum_{t=1}^{n} (B_t - C_t)(1+r)^{-t} \quad (7)$$

โดยที่ B_t หมายถึง ผลตอบแทนของโครงการในปีที่ t

C_t หมายถึง ต้นทุนของโครงการในปีที่ t

r หมายถึง อัตราคิดลด

t หมายถึง ระยะเวลาของโครงการ (1, 2, …., n)

หลักการตัดสินใจว่าโครงการมีความเหมาะสมต่อการตัดสินใจลงทุนคือ เมื่อ NPV มากกว่า 0 หรือมีค่าเป็นบวก แสดงว่าโครงการนั้นมีความเหมาะสมที่จะลงทุนได้ กล่าวคือ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมมากกว่ามูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม (PVB > PVC)

3.3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit-Cost Ratio: B/C Ratio) คือ มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม ผลตอบแทนจะเกิดขึ้นตลอดอายุของโครงการถึงแม้ว่าต้นทุนในการลงทุนจะเกิดขึ้นเฉพาะในช่วงแรกเท่านั้น ส่วนต้นทุนในการดำเนินงานจะเกิดขึ้นตลอดช่วงอายุของโครงการ จึงนำเอาผลตอบแทนและต้นทุนของโครงการที่ได้ปรับมูลค่าปัจจุบันแล้ว มาเปรียบเทียบกันเพื่อหาอัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) ดังสมการที่ 8

B/C Ratio $= \frac{PVB}{PVC}$

$$= \frac{\sum_{t=1}^{n} B_t(1+r)^{-1}}{\sum_{t=1}^{n} C_t(1+r)^{-1}} \quad (8)$$

B/C Ratio อาจจะเท่ากับ 1 มากกว่า 1 หรือน้อยกว่า 1 ก็ได้ แต่หลักการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมต่อการตัดสินใจลงทุน คือ เมื่อ B/C Ratio เท่ากับ 1 หรือมีค่ามากกว่า 1

3.4) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) คือ ผลตอบแทนเป็นร้อยละต่อโครงการ หรือหมายถึงอัตราดอกเบี้ยในกระบวนการคิดลดที่ทาให้มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเท่ากับศูนย์ สามารถคำนวณได้ จากสมการที่ 9

$$\text{IRR} = \sum_{t=1}^{n} \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t} = 0 \qquad (9)$$

หลักการตัดสินใจว่าโครงการมีความเหมาะสมต่อการตัดสินใจลงทุนคือ IRR มีค่าสูงและต้องสูงกว่าอัตราดอกเบี้ยหรือค่าเสียโอกาสของทุน

2.2.5 การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis)

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของผลตอบแทนจากการเปลี่ยนแปลงค่าขององค์ประกอบในการวิเคราะห์ 2 ปัจจัย คือ รายได้จากการจำหน่าย และต้นทุนจำหน่าย ดังนั้น เมื่อราคาหรือปริมาณการจำหน่ายเปลี่ยนแปลงไปจากสถานการณ์เดิม จะทำให้รายได้จากการจำหน่ายมีการเปลี่ยนแปลง หรือเมื่อต้นทุนจำหน่ายการเปลี่ยนแปลง จะมีผลกระทบทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ (B/C Ratio) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

วิธีการวิเคราะห์ความอ่อนไหว จะทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรสำคัญทีละตัว โดยให้ตัวแปรอื่นๆ มีค่าคงที่ และดูการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ หรือเกณฑ์การตัดสินใจเลือกลงทุนหลักๆ และนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการต่อไป ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 คำนวณมูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิของโครงการ อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ หรือเกณฑ์การตัดสินใจเลือกลงทุนของข้อมูลพื้นฐานของโครงการ

ขั้นที่ 2 พิจารณาตัวแปรสำคัญของโครงการว่ามีตัวแปรอะไรบ้าง ที่เมื่อเปลี่ยนแปลงแล้วจะส่งผลกระทบต่อผลตอบแทนของโครงการ

ขั้นที่ 3 กำหนดร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆ จากขั้นที่ 2 ที่คาดว่าน่าจะเกิดขึ้น

ขั้นที่ 4 นำตัวแปรที่ควรพิจารณาความอ่อนไหวของการเปลี่ยนแปลงมาคำนวณว่าถ้าค่าของตัวแปรดังกล่าวเปลี่ยนแปลงไปตามอัตราร้อยละที่พิจารณาไว้ในขั้นที่ 3 โดยพิจารณามูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการ (NPV) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR) อัตราผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการ (B/C Ratio) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period)

ประโยชน์จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการต่อเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงนั้น จะช่วยให้ผู้ประกอบการทราบว่า ควรควบคุมปัจจัยตัวไหนหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ประมาณการที่ผลให้ผลตอบแทนสุทธิของโครงการเปลี่ยนแปลง ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินโครงการมีประสิทธิภาพหรือผลตอบแทนที่คุ้มค่าขึ้น จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ความอ่อนไหว เป็นการพิจารณาความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่เกี่ยวข้องโดยใช้ระดับของการเปลี่ยนแปลงเพื่อทดสอบผลกระทบดังกล่าว และใช้เป็นช่วงของข้อมูลเพื่อการตัดสินใจ

บทที่ 3

ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับอ้อยโรงงาน

3.1 ข้อมูลที่ได้จากการสำรวจเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวไร่อ้อย จำนวน 1,080 ราย ในจังหวัดที่มีเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดรวมกันแล้วเกินร้อยละ 70 ของประชากรชาวไร่อ้อยทั้งหมดในแต่ละภูมิภาคที่มีการปลูกอ้อยโรงงาน ได้แก่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า

3.1.1 เพศและช่วงอายุของเกษตรกร

เกษตรกรชาวไร่อ้อยเป็นเพศชายร้อยละ 59.07 เพศหญิงร้อยละ 40.93 โดยส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 51 – 60 ปี ร้อยละ 38.61 รองลงมา อายุ 41-50 ปี อายุปี 61 – 70 ปี อายุน้อยกว่า 40 ปี และมากกว่า 70 ปีขึ้นไป ร้อยละ 24.81 ร้อยละ 19.82 ร้อยละ 12.50 ร้อยละ 4.26 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 เพศและช่วงอายุของเกษตรกร

รายการ	เกษตรกร	
	ราย	**ร้อยละ**
ชาย	638	59.07
หญิง	442	40.93
รวม	**1,080**	**100.00**
น้อยกว่า 40 ปี	135	12.50
41 – 50 ปี	268	24.81
51 – 60 ปี	417	38.61
61 – 70 ปี	214	19.82
มากกว่า 70 ปีขึ้นไป	46	4.26
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.1.2 ระดับการศึกษาของเกษตรกร

เกษตรกรส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าประถมศึกษาปีที่ 6 คิดเป็นร้อยละ 32.41 รองลงมาประถมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 29.72 มัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 14.91 มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 13.06 ปริญญาตรี ร้อยละ 5.46 อนุปริญญา ร้อยละ 3.43 และสูงกว่าปริญญาตรี และ 1.02 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 ระดับการศึกษาของเกษตรกร

รายการ	เกษตรกร	
	ราย	**ร้อยละ**
ต่ำกว่าประถมศึกษาปีที่ 6	350	32.41
ประถมศึกษาปีที่ 6	321	29.72
มัธยมศึกษาตอนต้น	161	14.91
มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช.	141	13.06
อนุปริญญา/ปวส.	37	3.43
ปริญญาตรี	59	5.46
สูงกว่าปริญญาตรี	11	1.02
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.1.3 จำนวนวัยแรงงานที่ทำไร่อ้อยในครัวเรือน

ครัวเรือนเกษตรกรชาวไร่อ้อย มีสมาชิกในครัวเรือนที่เป็นวัยแรงงานที่ทำไร่อ้อยจำนวน 1 – 3 ราย ร้อยละ 76.02 จำนวน 4 – 6 ราย ร้อยละ 23.80 และจำนวน 7 รายขึ้นไป ร้อยละ 0.18 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.3)

ทั้งนี้ จากข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรชาวไร่อ้อยที่ทำการศึกษา พบว่า เกษตรกรอายุ 51 ปีขึ้นไป มีมากถึงร้อยละ 62.69 และมีวัยแรงงานในครัวเรือนที่ทำไร่อ้อยไม่เกิน 3 ราย ประกอบกับเกษตรกรอายุน้อยมีสัดส่วนที่ค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับเกษตรกรสูงอายุ ซึ่งปัจจุบันพบปัญหาการขาดแคลนแรงงานตัดอ้อย และเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการบริหารจัดการใบและยอดอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสด การเผาใบอ้อยก่อนเตรียมดินปลูกอ้อยในรอบต่อไป อาจจะเป็นทางเลือกหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างมาก เช่น การเกิดมลพิษทางอากาศ ดินเสื่อมคุณภาพ การก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน

ตารางที่ 3.3 จำนวนวัยแรงงานที่ทำไร่อ้อยในครัวเรือน (อายุ 15 – 60 ปี)

รายการ	เกษตรกร	
	ราย	**ร้อยละ**
1 – 3 ราย	821	76.02
4 – 6 ราย	257	23.80
7 รายขึ้นไป	2	0.18
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.1.4 อาชีพหลักของเกษตรกร

เกษตรกรชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่ร้อยละ 65.00 ทำไร่อ้อยเป็นอาชีพหลัก ปลูกพืชไร่อื่น เช่น ข้าว มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ร้อยละ 22.96 ส่วนที่เหลือร้อยละ 12.04 ประกอบอาชีพอื่นๆ เช่น ทำสวน เลี้ยงสัตว์ และรับจ้าง (ตารางที่ 3.4)

ตารางที่ 3.4 อาชีพหลักของเกษตรกร

รายการ	เกษตรกร	
	ราย	**ร้อยละ**
ทำไร่อ้อย	702	65.00
ปลูกพืชไร่อื่น	248	22.96
อื่นๆ	130	12.04
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.2 ข้อมูลด้านการผลิตอ้อยโรงงานของเกษตรกร

3.2.1 ขนาดเนื้อที่เพาะปลูกอ้อยโรงงานของเกษตรกร

ครัวเรือนเกษตรกรส่วนใหญ่มีขนาดเนื้อที่เพาะปลูกอ้อยไม่เกิน 50 ไร่ ร้อยละ 81.02 รองลงมาเนื้อที่เพาะปลูก 101 – 500 ไร่ ร้อยละ 9.72 เนื้อที่เพาะปลูก 51 -100 ไร่ ร้อยละ 8.80 และเนื้อที่เพาะปลูก 500 ไร่ขึ้นไป ร้อยละ 0.46 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.5)

ตารางที่ 3.5 ขนาดเนื้อที่เพาะปลูกอ้อยโรงงานของเกษตรกร

รายการ	เกษตรกร	
	ราย	**ร้อยละ**
1 – 50 ไร่	875	81.02
51 – 100 ไร่	95	8.80
101 – 500 ไร่	105	9.72
มากกว่า 500 ไร่ขึ้นไป	5	0.46
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.2.2 ลักษณะเนื้อที่และลักษณะดินในการปลูกอ้อยของเกษตรกร

เกษตรกรชาวไร่อ้อยปลูกอ้อยในพื้นที่ดอน พื้นที่ลุ่ม และพื้นที่ภูเขา ร้อยละ 61.58 ร้อยละ 34.72 และร้อยละ 3.70 ตามลำดับ โดยลักษณะดินเป็นดินเหนียว ดินทราย ดินร่วน ดินเหนียวปนทราย ดินเหนียวปนร่วน

และดินทรายปนร่วน ร้อยละ 26.30 ร้อยละ 11.76 ร้อยละ 17.31 ร้อยละ 13.98 ร้อยละ 10.28 และร้อยละ 20.37 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.6)

ตารางที่ 3.6 ลักษณะเนื้อที่และลักษณะดินในการปลูกอ้อยของเกษตรกร

รายการ	**เกษตรกร**	
	ราย	**ร้อยละ**
พื้นที่ดอน	665	61.58
พื้นที่ลุ่ม	375	34.72
พื้นที่ภูเขา	40	3.70
รวม	**1,080**	**100.00**
ดินเหนียว	284	26.30
ดินทราย	127	11.76
ดินร่วน	187	17.31
ดินเหนียวปนทราย	151	13.98
ดินเหนียวปนร่วน	111	10.28
ดินทรายปนร่วน	220	20.37
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.2.3 วิธีการให้น้ำอ้อยของเกษตรกรในฤดูการผลิต ปี 2564/65

เกษตรกรให้น้ำอ้อยโดยอาศัยน้ำราดหรือสูบน้ำเข้าแปลง อาศัยน้ำหยดโดยใช้สายยาง และอาศัยน้ำฝน ร้อยละ 23.24 ร้อยละ 18.70 และร้อยละ 18.70 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.7)

ตารางที่ 3.7 วิธีการให้น้ำอ้อยของเกษตรกรในฤดูการผลิต ปี 2564/65

รายการ	**เกษตรกร**	
	ราย	**ร้อยละ**
น้ำราด	251	23.24
น้ำหยด	202	18.70
น้ำฝน	627	58.06
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.2.4 พันธุ์อ้อยที่เกษตรกรนิยมปลูก

เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 ร้อยละ 97.50 ส่วนที่เหลือร้อยละ 2.50 ปลูกอ้อยพันธุ์อื่นๆ เช่น อู่ทอง LK 92-11 108 ทองภูมิ และอีเหี่ยว (ตารางที่ 3.8) ทั้งนี้ พันธุ์อ้อยที่ขึ้นต้นด้วย LK จะเป็นพันธุ์อ้อยที่สนับสนุนโดยสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (สอน.)

ตารางที่ 3.8 พันธุ์อ้อยที่เกษตรกรนิยมปลูก

รายการ	เกษตรกร	
	ราย	ร้อยละ
พันธุ์ขอนแก่น 3	1,053	97.50
พันธุ์อื่น ๆ	27	2.50
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.2.5 ปริมาณผลผลิตอ้อยโรงงานเฉลี่ยของเกษตรกร

ปริมาณผลผลิตอ้อยโรงงานเฉลี่ยฤดูการผลิต ปี 2564/65 มีปริมาณเฉลี่ย 14.45 ตันต่อไร่ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุด 15.10 ตันต่อไร่ ภาคกลางมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย 14.03 ตันต่อไร่ ภาคเหนือมีผลผลิตเฉลี่ย 12.90 ตันต่อไร่ และภาคตะวันออกมีผลผลิตเฉลี่ย 10.00 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 3.9)

จากการสืบค้นเอกสารงานวิจัยต่างๆ มีการอ้างอิงและคำนวณค่าสัดส่วนชีวมวลต่อผลผลิตของใบและยอดอ้อย (ตารางที่ 2.1) เป็นค่าที่แสดงอัตราส่วนการเปลี่ยนแปลงจากผลผลิตไปเป็นชีวมวล โดยแสดงในรูปร้อยละของผลผลิต และค่าสัดส่วนเหลือใช้ของชีวมวล (Surplus Availability Factor: SAF) แสดงว่ายังมีปริมาณเศษวัสดุเหลือใช้ยอดและใบอ้อยเหลือใช้ โดยสามารถคำนวณปริมาณยอดและใบอ้อยที่นำไปสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไปได้จาก

ปริมาณยอดและใบอ้อยที่เกิดขึ้น = อัตราส่วนชีวมวลต่อผลผลิต x ปริมาณผลผลิต

ยอดและใบอ้อยที่นำไปสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไป = ปริมาณยอดและใบอ้อยที่เกิดขึ้น x อัตราส่วนชีวมวลที่ยังไม่มีการนำไปใช้

ผลการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ค่าสัดส่วนชีวมวลต่อผลผลิตของใบและยอดอ้อยอยู่ระหว่าง 0.17 – 0.302 ซึ่งค่าที่แตกต่างกันคาดว่าเกิดจากความชื้นที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 2.1) โดยงานวิจัยส่วนใหญ่เลือกใช้ค่าที่อ้างอิงจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2556) ซึ่งกำหนดค่าปริมาณชานอ้อยที่เกิดจากกระบวนการหีบอ้อยเป็นร้อยละ 28 ของผลผลิตอ้อย และกำหนดค่าปริมาณยอดและใบอ้อยที่เกิดบนพื้นที่เพาะปลูกหลังการเก็บเกี่ยวเป็นร้อยละ 17 ของผลผลิตอ้อย โดยปัจจุบันชานอ้อยถูกใช้เป็นเชื้อเพลิงเพื่อผลิตพลังงานที่จำเป็นสำหรับกระบวนการผลิตน้ำตาลทั้งหมด ทำให้ไม่มีปริมาณเหลือนำมาใช้ประโยชน์ ในส่วนของใบและยอดอ้อยที่ไม่ถูกเผาทิ้งก่อนตัดและหลังตัด ถ้ามีการจัดเก็บจะมีปริมาณที่นำไปใช้ผลิตพลังงานชีวมวลได้ร้อยละ 89.10 ของปริมาณยอดและใบอ้อยที่เหลือจากการเก็บเกี่ยว จึงใช้

ค่าอ้างอิงในการคำนวณคือ 0.17 และค่าสัดส่วนเหลือใช้ของชีวมวล (Surplus Availability Factor: SAF) มีค่าเท่ากับ 0.891 โดยจากการเก็บข้อมูลพบว่า ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย คือ 14.45 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 3.9) เมื่อนำตัวเลขมาคำนวณในสูตรการคำนวณ

ปริมาณยอดและใบอ้อยที่เกิดขึ้น = 0.17 x 14.45 ตันต่อไร่

= 2.46 ตันต่อไร่

ยอดและใบอ้อยที่นำไปสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไป = 2.46 ตันต่อไร่ x 0.891

= 2.19 ตันต่อไร่

ตารางที่ 3.9 ปริมาณผลผลิตอ้อยโรงงานเฉลี่ยของเกษตรกร

รายการ	**ผลผลิตเฉลี่ย (ตัน/ไร่)**			
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	**ภาคเหนือ**	**ภาคกลาง**	**ภาคตะวันออก**
ผลผลิตอ้อยโรงงานเฉลี่ย	15.10	12.90	14.03	10.00
ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศ	14.45 ตันต่อไร่			

ที่มา: จากการสำรวจ

3.2.6 ค่าความหวานเฉลี่ยของอ้อยโรงงานของเกษตรกร

อ้อยโรงงานที่ปลูกในฤดูการผลิต ปี 2564/65 มีความหวานเฉลี่ยที่ 12.48 C.C.S. โดยอ้อยที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าความหวานเฉลี่ยที่ 12.75 C.C.S. ภาคเหนือมีค่าความหวานเฉลี่ยที่ 12.27 C.C.S. ภาคกลางมีค่าความหวานที่ 11.40 C.C.S. และภาคตะวันออกมีค่าความหวานเฉลี่ยที่ 12.04 C.C.S. (ตารางที่ 3.10)

ตารางที่ 3.10 ค่าความหวานเฉลี่ยของอ้อยโรงงานของเกษตรกร

รายการ	**ค่าความหวานเฉลี่ย (C.C.S.)**			
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	**ภาคเหนือ**	**ภาคกลาง**	**ภาคตะวันออก**
ค่าความหวานเฉลี่ยของอ้อยโรงงาน	12.75	12.27	11.40	12.04
ค่าความหวานเฉลี่ยทั้งประเทศ	12.48 C.C.S.			

ที่มา: จากการสำรวจ

3.2.7 การเก็บเกี่ยวอ้อยตอของเกษตรกร

ในฤดูการผลิต ปี 2564/65 เกษตรกรเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกใหม่ (อ้อยปีที่ 1) ร้อยละ 55.65 อ้อยตอปีที่ 2 ร้อยละ 26.67 อ้อยตอปีที่ 3 ร้อยละ 11.48 อ้อยตอปีที่ 4 ร้อยละ 3.89 และอ้อยตอปีที่ 5 ร้อยละ 2.31 (ตารางที่ 3.11)

ตารางที่ 3.11 การเก็บเกี่ยวอ้อยตอของเกษตรกร

รายการ	เกษตรกร	
	ราย	ร้อยละ
อ้อยปลูกใหม่ (อ้อยตอปีที่ 1)	601	55.65
อ้อยตอปีที่ 2	288	26.67
อ้อยตอปีที่ 3	124	11.48
อ้อยตอปีที่ 4	42	3.89
อ้อยตอปีที่ 5	25	2.31
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.2.8 ปริมาณยอดและใบอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสดของเกษตรกร

ในฤดูการผลิต ปี 2564/65 เกษตรกรเก็บเกี่ยวอ้อยสด มีปริมาณใบและยอดอ้อยเฉลี่ย 1.43 ตันต่อไร่ โดยภาคกลางมีปริมาณใบและยอดอ้อยเฉลี่ยมากที่สุด 1.86 ตันต่อไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเฉลี่ย 1.45 ตันต่อไร่ ภาคตะวันออกเฉลี่ย 1.04 ตันต่อไร่ และภาคเหนือเฉลี่ย 0.98 ตันต่อไร่ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าถ้าใช้แรงงานคนตัดจะมีปริมาณใบและยอดอ้อยเฉลี่ย 1.48 ตันต่อไร่ ซึ่งมากกว่าการใช้รถตัดอ้อยที่มีปริมาณใบและยอดอ้อยเหลือในแปลงเฉลี่ย 1.41 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 3.12)

จากการคำนวณในข้อ 3.2.5 พบว่ามีปริมาณใบและยอดอ้อยในแปลงนำไปสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไปสูงถึง 2.19 ตันต่อไร่ ซึ่งค่าที่ได้จากการคำนวณโดยใช้อัตราส่วนชีวมวลต่อผลผลิต และ SAF มีค่าที่แตกต่างค่อนข้างมากจากค่าปริมาณใบและยอดอ้อยที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรชาวไร่อ้อย คือ 1.43 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 3.12)

ตารางที่ 3.12 ปริมาณยอดและใบอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสดของเกษตรกร

รายการ	ปริมาณใบและยอดอ้อยเฉลี่ย (ตัน/ไร่)			
	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคเหนือ	ภาคกลาง	ภาคตะวันออก
ปริมาณใบและยอดอ้อยเฉลี่ย	1.45	0.98	1.86	1.04
ผลผลิตเฉลี่ยทั้งประเทศ	1.43 ตัน/ไร่			
วิธีการตัด	ใช้แรงงานคนตัด (ตัน/ไร่)		ใช้รถตัด (ตัน/ไร่)	
ปริมาณใบและยอดอ้อยเฉลี่ย	1.48		1.41	

ที่มา: จากการสำรวจ

ผู้วิจัยคำนวณปริมาณยอดและใบอ้อยที่นำไปสร้างมูลค่าใช้สูตรการคำนวณตามข้อที่ 3.2.5 ยึดค่าอ้างอิงค่าจากกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2556) โดยคำนวณปริมาณเศษวัสดุเหลือใช้ยอดและใบอ้อยของประเทศไทย จากผลผลิตอ้อยสด 66.95 ล้านตัน ในฤดูการผลิตปี 2564/65 ได้ปริมาณ

ยอดและใบอ้อย 11.38 ล้านตัน และถ้าพิจารณาจากสถานการณ์ปัจจุบันพบว่าส่วนของยอดและใบอ้อยยังไม่ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งคิดเป็น SAF เท่ากับ 0.891 แสดงว่ายังมีปริมาณเศษวัสดุเหลือใช้ยอดและใบอ้อยเหลือใช้ถึงร้อยละ 89.1 โดยสามารถคำนวณปริมาณยอดและใบอ้อยที่นำไปสร้างมูลค่าเพิ่มต่อไปได้ 10.14 ล้านตัน (ตารางที่ 3.13)

ตารางที่ 3.13 การประเมินศักยภาพชีวมวลอ้อย ฤดูการผลิตปี 2564/65

แหล่งข้อมูล/ปี	ผลผลิตอ้อยสด (ล้านตัน)	ชีวมวล	อัตราส่วนชีวมวลต่อผลผลิต	ปริมาณชีวมวลที่เกิดขึ้น (ล้านตัน)	อัตราส่วนชีวมวลที่ยังไม่มีการนำไปใช้	ปริมาณชีวมวลที่ยังไม่มีการใช้ (ล้านตัน)
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2556)	66.95	**กาก/ชานอ้อย**	0.280	18.746*	0.000	0.000*
		ยอด/ใบอ้อย	0.170	11.381*	0.891	**10.140***

ที่มา: จากการคำนวณ

3.3 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว

3.3.1 วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยสดของเกษตรกร

เกษตรกรชาวไร่อ้อยร้อยละ 64.17 ใช้แรงงานคนตัดอ้อยสด โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือใช้แรงงานคนตัดอ้อยมากที่สุดร้อยละ 55.00 สำหรับการใช้รถตัดอ้อยร้อยละ 35.83 พบว่า ภาคเหนือใช้รถตัดอ้อยมากที่สุดร้อยละ 15.19 (ตารางที่ 3.14)

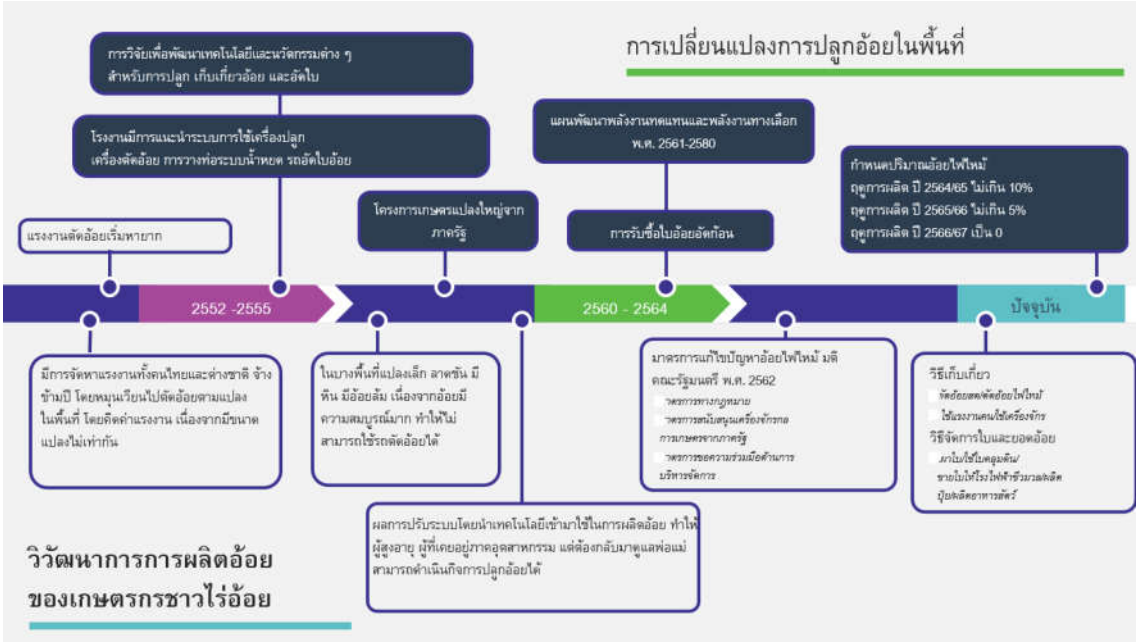
ตารางที่ 3.14 วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยสดของเกษตรกร

รายการ	รถตัด		คนตัด	
	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	133	12.31	594	55.00
ภาคเหนือ	164	15.19	31	2.87
ภาคกลาง	67	6.20	68	6.30
ภาคตะวันออก	23	2.13	-	-
รวม	**387**	**35.83**	**693**	**64.17**

ที่มา: จากการสำรวจ

ในอดีตการเก็บเกี่ยวอ้อยใช้แรงงานคนทั้งคนไทยและประเทศเพื่อนบ้าน เช่น ลาว พม่า และกัมพูชา แต่ต่อมาพบปัญหาขาดแคลนแรงงาน มีการแย่งแรงงานตัดอ้อย จึงเริ่มมีการนำเครื่องจักรและเทคโนโลยีเข้ามาช่วยทดแทนแรงงาน ผลจากการปรับระบบการผลิตจากการต้องพึ่งพาแรงคน มาใช้เครื่องจักรส่งผลดีต่อเกษตรกรทำให้ตัดอ้อยสดมากขึ้น เกิดเกษตรกรรุ่นใหม่ที่ทำธุรกิจผลิตอ้อย ต่อมามีมาตรการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ของรัฐบาลทำให้ปริมาณอ้อยตัดสดเพิ่มมากขึ้น อย่างไรก็ตามในฤดูการผลิตปี 2564/65 ปริมาณอ้อยไฟไหม้ยังมีปริมาณเกินกว่าเป้าที่กำหนดคือ ร้อยละ 10 ซึ่งทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้องยังคงต้องหาทางที่จะช่วยลดปริมาณอ้อยไฟไหม้ให้น้อยลง โดยในปัจจุบันพบว่าขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีผลิตอ้อยขั้นสูง เช่น คนขับรถตัดอ้อย คนใช้เครื่องอัดใบอ้อย เป็นต้น (ภาพที่ 3.2)

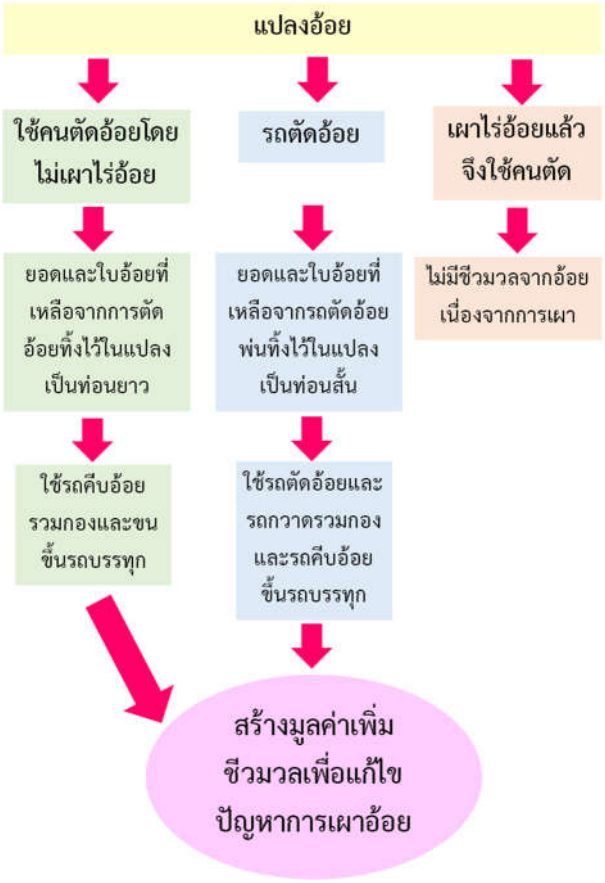
วิธีการจัดการใบและยอดอ้อยจะขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยของเกษตรกร ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อวิธีการจัดการใบและยอดอ้อย ถ้าเกษตรกรใช้วิธีการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผาไร่อ้อยและตัดอ้อยไฟไหม้ จะไม่มีใบและยอดอ้อยเหลือในแปลงเลย แต่ถ้าเก็บเกี่ยวอ้อยสดโดยไม่เผา จะมีใบและยอดอ้อยเหลืออยู่ในแปลงซึ่งจะมีปริมาณ และลักษณะแตกต่างกันออกไปตามวิธีเก็บเกี่ยว โดยการเก็บเกี่ยวอ้อยแบ่งออกได้เป็น 3 วิธี ได้แก่ (1) การใช้คนตัด (2) การใช้รถตัด และ (3) การเผา ซึ่งวิธีการเก็บเกี่ยวมีผลต่อปริมาณเศษเหลือชีวมวลในไร่อ้อย โดยวิธีการเก็บเกี่ยวด้วยแรงงานคนทำให้ได้เศษเหลือชีวมวลที่มากกว่าวิธีการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร (ภาพที่ 3.3)



ภาพที่ 3.2 วิวัฒนาการผลิตอ้อยของเกษตรกรชาวไร่อ้อย

1) วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยโดยใช้คนตัดอ้อยสด คนตัดอ้อยจะใช้มีดตัดลำต้นอ้อยชิดดิน ริดใบ ตัดยอดอ่อนทิ้งไป ลอกใบ และกาบใบออกจากลำต้นบางส่วน จากนั้นนำอ้อยมามัดรวมกันวางไว้ในไร่อ้อยเพื่อรอการลำเลียงขึ้นรถบรรทุก ปริมาณชีวมวลที่เหลือทิ้งไว้ในแปลงมีปริมาณมาก และลักษณะชีวมวลที่ได้มีขนาดใหญ่กว่าการเก็บเกี่ยวด้วยเครื่องจักร (ภาพที่ 3.4 และ 3.5) เนื่องจากคนสามารถริดใบและตัดยอดได้สมบูรณ์

และสม่ำเสมอกว่าการใช้รถตัดอ้อย ซึ่งเศษชีวมวลบางส่วนอาจจะติดไปกับส่วนลำต้นที่ขนส่งเข้าโรงงาน โดยเหตุผลที่เกษตรกรใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวเนื่องจากแรงงานมีราคาถูก สูญเสียน้อย เครื่องเก็บเกี่ยวมีราคาแพง และลักษณะแปลงไม่เหมาะสมกับการนำรถตัดเข้าแปลง นอกจากนี้การใช้แรงงานเก็บเกี่ยวอ้อยสดมีข้อดี คือ สามารถเก็บเกี่ยวอ้อยได้เกือบทุกสถานการณ์ที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้เครื่อง เช่น แปลงบิดเบี้ยว อ้อยล้ม ที่ลาดชัน มีหิน



ภาพที่ 3.3 ผังกระบวนการเก็บเกี่ยวใบและยอดอ้อยของเกษตร

ภาพที่ 3.4 การเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใช้คนตัด

ภาพที่ 3.5 ลักษณะของใบและยอดอ้อยจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใช้คนตัด

2) วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยโดยใช้รถตัดอ้อย สำหรับการตัดอ้อยโดยใช้รถตัดอ้อยจะเป็นการตัดอ้อยสด ไม่เผาใบก่อนการตัด การทำงานของรถตัดอ้อยจะมีใบมีดตัดส่วนยอดอ้อยออกไป และตัดลำต้นอ้อยที่โคนต้น จากนั้นลำต้นอ้อยจะถูกสับเป็นท่อน ๆ และถูกนำส่งไปตามสายพาน ซึ่งจะคัดแยกสิ่งสกปรกออกโดยส่วนของใบอ้อยที่มีน้ำหนักเบาจะถูกพัดลมของรถตัดเป่าออกไป ท่อนลำอ้อยที่มีน้ำหนักมากกว่าจะถูกพ่นลงสู่รถบรรทุกที่ขับคู่ขนานกับรถตัดอ้อย เมื่อบรรทุกเต็มคันรถก็จะขนส่งไปโรงงานน้ำตาลได้ทันที โดยจะมีรถบรรทุกคันใหม่มาวิ่งคู่กับรถตัดอ้อยแทน ซึ่งลักษณะชีวมวลที่ได้จากการตัดอ้อยด้วยรถจะมีขนาดเล็กกว่าการใช้คนตัด (ภาพที่ 3.6 และ 3.7) การเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อยด้วยคนจะทำได้ยาก วิธีการที่เหมาะสมคือ

ใช้เครื่องเก็บและอัดใบให้เป็นก้อน ร่วมกับรถคีบอ้อย จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่ใช้บริการรถตัดอ้อย เนื่องจากแรงงานหายาก รถตัดเข้าแปลงได้ อ้อยที่ได้จากรถตัดสะอาด และใช้เวลาไม่นาน

ที่มา : ทีเค อีควิปเมนท์ จำกัด (2565)

ภาพที่ 3.6 ลักษณะของใบและยอดอ้อยจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใช้รถตัด

ภาพที่ 3.7 ลักษณะของใบและยอดอ้อยจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีใช้รถตัด

3) วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อยโดยการเผาและใช้คนตัดอ้อยไฟไหม้ การเผาอ้อยก่อนเก็บเกี่ยว หรือที่เรียกกันว่า อ้อยไฟไหม้ โดยเกษตรกรจะเผาใบอ้อยก่อนทำการเก็บเกี่ยว เพื่อให้ง่ายต่อการเก็บเกี่ยว เกษตรกรสามารถตัดอ้อยได้ง่าย และรวดเร็ว เมื่อตัดเสร็จจะนำลำอ้อยมากองรวมกันเพื่อรอลำเลียงขึ้นรถ (ภาพที่ 3.8 และ 3.9)

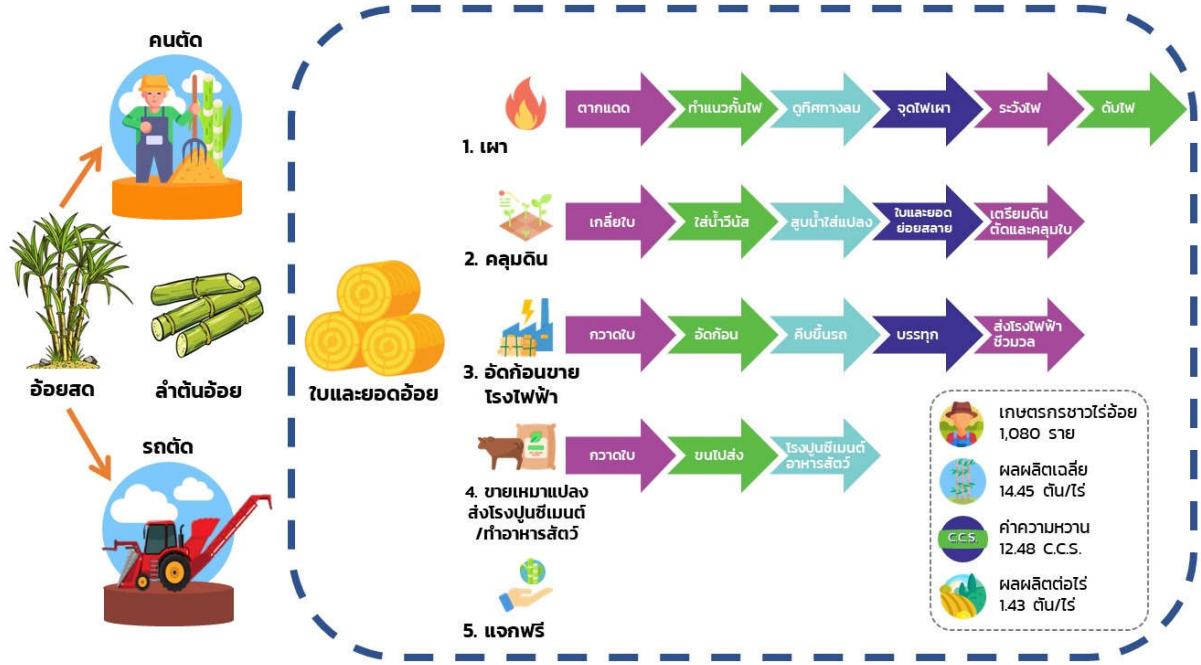
ที่มา: The Isaan Record (2562)

ภาพที่ 3.8 การตัดอ้อยไฟไหม้โดยการใช้แรงงานคน

ภาพที่ 3.9 ลักษณะของใบและยอดอ้อยจากการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา

3.3.2 วิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสดด้วยวิธีต่างๆ

จากการเก็บข้อมูลพบว่า เกษตรกรชาวไร่อ้อยมีวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 5 วิธี ได้แก่ (1) การเผาใบและยอดอ้อยทิ้ง 2) การใช้ใบและยอดอ้อยคลุมดิน (3) การอัดใบและยอดอ้อยขายโรงไฟฟ้าชีวมวล (4) การขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปอย่างอื่น เช่น ภาชนะ ปุ๋ย อาหารสัตว์ และ (5) แจกฟรีให้ผู้ที่ต้องการใบและยอดอ้อย (ภาพที่ 3.10)



ภาพที่ 3.10 รูปแบบวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว

ในฤดูการผลิตอ้อยโรงงาน ปี 2564/65 พบว่า หลังจากที่เกษตรกรตัดอ้อยสดเรียบร้อยแล้ว ร้อยละ 50.83 ใช้วิธีการนำใบและยอดอ้อยไปคลุมดินหรือไถกลบในช่วงเตรียมดินเพื่อปลูกอ้อยในปีถัดไป ร้อยละ 32.87 เผาใบและยอดอ้อยทิ้ง ร้อยละ 13.43 อัดก้อนอ้อยส่งขายโรงไฟฟ้าของโรงงานน้ำตาล ร้อยละ 1.85 แจกฟรีให้คนที่ต้องการ และร้อยละ 1.02 ขายเพื่อแปรรูปเป็นอาหารสัตว์และปุ๋ย (ตารางที่ 3.15)

ตารางที่ 3.15 วิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสด

รายการ	วิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสด					
	เผา (คน)	ใช้คลุมดิน/ไถกลบ (คน)	อัดก้อนขายโรงไฟฟ้า (คน)	ขายแปรรูปอย่างอื่น (คน)	แจกฟรี (คน)	รวม
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	227	444	36	2	18	727
ร้อยละ	(21.02)	(41.11)	(3.33)	(0.19)	(1.67)	
ภาคเหนือ	53	56	84	-	2	195
ร้อยละ	(4.90)	(5.19)	(7.78)	-	(0.19)	
ภาคกลาง	52	49	25	9	-	135
ร้อยละ	(4.81)	(4.54)	(2.31)	(0.83)	-	
ภาคตะวันออก	23	-	-	-	-	23
ร้อยละ	(2.13)	-	-	-	-	
รวม	**355**	**549**	**145**	**11**	**20**	**1,080**
ร้อยละ	**(32.87)**	**(50.83)**	**(13.43)**	**(1.02)**	**(1.85)**	

ที่มา: จากการสำรวจ

การจัดการใบและยอดอ้อยโดยวิธีการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน พบว่า เมื่อใช้คนตัดอ้อยสด เกษตรกรจะจัดการใบและยอดอ้อยที่เหลือทิ้งในแปลง โดยการใช้คลุมดินร้อยละ 53.82 เผาร้อยละ 40.55 และอัดก้อนขายโรงไฟฟ้าร้อยละ 3.75 ในขณะที่ถ้าใช้รถตัดอ้อยในการเก็บเกี่ยวจะมีใบและยอดอ้อยที่ถูกพ่นทิ้งไว้ในแปลง เกษตรกรจะใช้คลุมดินร้อยละ 45.48 อัดก้อนขายโรงไฟฟ้าร้อยละ 30.75 และเผาร้อยละ 19.12 ซึ่งจะเห็นได้ว่าเกษตรกรที่เก็บเกี่ยวอ้อยด้วยวิธีการใช้รถตัดจะอัดก้อนอ้อยขายให้แก่โรงไฟฟ้ามากกว่าเกษตรกรที่เก็บเกี่ยวอ้อยโดยใช้คนตัดอ้อย (ตารางที่ 3.16 - 3.17)

ตารางที่ 3.16 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้คนตัดอ้อย

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เผา	281	40.55
ใช้คลุมดิน/ไถกลบ	373	53.82
อัดก้อนขายโรงไฟฟ้า	26	3.75
ขายเพื่อแปรรูปอย่างอื่น	1	0.14
แจกฟรี	12	1.73
รวม	**693**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

ตารางที่ 3.17 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว โดยใช้รถตัดอ้อย

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เผา	74	19.12
ใช้คลุมดิน/ไถกลบ	176	45.48
อัดก้อนขายโรงไฟฟ้า	119	30.75
ขายเพื่อแปรรูปอย่างอื่น	10	2.58
แจกฟรี	8	2.07
รวม	**387**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

นอกจากนี้ พบว่าหลังการเก็บเกี่ยวทั้ง 2 วิธี มีเกษตรกรเลือกการอัดก้อนขายโรงไฟฟ้ารวม 145 คน โดยมีการจัดการที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม และการตัดสินใจของเกษตรกร ได้แก่ (1) เกษตรกรขายใบและยอดอ้อยให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแบบเหมายกแปลง (2) เกษตรกรจ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแล้วเกษตรกรนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง และ (3) เกษตรกรลงทุนซื้อเครื่องอัดใบ และรับจ้างอัดใบให้แปลงอื่น และนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวล (ตารางที่ 3.18)

ตารางที่ 3.18 การจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการอัดก้อนขายโรงไฟฟ้าชีวมวล

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ขายใบและยอดอ้อยให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแบบเหมายกแปลง	110	75.86
จ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแล้วเกษตรกรนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง	32	22.07
ลงทุนซื้อเครื่องอัดใบ และรับจ้างอัดใบให้แปลงอื่น และนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวล	3	2.07
รวม	**145**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.3.3 การตัดสินใจของเกษตรกรที่จะขายใบและยอดอ้อยให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวลในอนาคต

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรในการเต็มใจขายชีวมวลอ้อยให้แก่โรงไฟฟ้า พบว่า ร้อยละ 42.41 เต็มใจที่จะขายโดยขายเหมาเป็นไร่ที่ราคาเฉลี่ย 210.43 บาทต่อตัน และร้อยละ 16.67 เต็มใจที่จะขายโดยจ้างผู้รับอัดใบและยอดอ้อยให้เป็นก้อนก่อนจากนั้นนำไปส่งให้โรงไฟฟ้าชีวมวลที่ราคาโรงงานรับซื้อเฉลี่ย 792.50 บาทต่อตัน (ตารางที่ 3.19)

ตารางที่ 3.19 การตัดสินใจของเกษตรกรที่จะขายใบและยอดอ้อยให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวลในอนาคต

รายการ	จำนวน	ร้อยละ (%)
เต็มใจขาย โดยขายเหมาเป็นไร่ (ราคาเฉลี่ย 210.43 บาทต่อตัน)	458	42.41
เต็มใจขาย โดยจ้างอัดใบและยอดอ้อยแล้วนำไปขายเอง (ราคาเฉลี่ย 792.50 บาทต่อตัน)	180	16.67
ไม่ขาย	442	40.92
รวม	**1,080**	**100.00**

ที่มา: จากการสำรวจ

3.3.4 เหตุผลที่เกษตรกรไม่ประสงค์ขายใบและยอดอ้อย

จากข้อ 3.3.3 มีเกษตรกรที่ไม่ประสงค์จะขายใบและยอดอ้อยให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวลในอนาคตถึงร้อยละ 40.92 เนื่องจากต้องการปล่อยทิ้งไว้ในแปลงเพื่อบำรุงดินร้อยละ 45.18 ไม่มีเงินทุนในการจ้างอัดใบร้อยละ 32.99 ไม่มีเครื่องจักรอุปกรณ์สำหรับอัดใบร้อยละ 12.52 ไม่มีแหล่งรับซื้อร้อยละ 5.08 และต้องรอคิวรถอัดใบนานร้อยละ 4.23 (ตารางที่ 3.20)

ตารางที่ 3.20 เหตุผลที่เกษตรกรไม่ประสงค์ขายใบและยอดอ้อย

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ปล่อยทิ้งไว้ในแปลงเพื่อบำรุงดิน	267	45.18
ไม่มีเงินจ้างอัดใบ/ขาดเงินทุน	195	32.99
ไม่มีเครื่องจักร/อุปกรณ์	74	12.52
ไม่มีแหล่งรับซื้อ	30	5.08
ต้องรอคิวรถอัดใบนาน	25	4.23
รวม	**591**	**100.00**

หมายเหตุ : ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ที่มา: จากการสำรวจ

3.4 แหล่งเงินทุนที่ใช้จัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร

เกษตรกรชาวไร่อ้อยใช้แหล่งเงินทุนในการจัดการใบและยอดอ้อย ด้วยเงินทุนส่วนตัว กู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) สหกรณ์การเกษตร และโรงงานน้ำตาล (ค่าเกี๊ยว) ร้อยละ 74.44 ร้อยละ 9.56 ร้อยละ 2.15 และร้อยละ 13.85 ตามลำดับ (ตารางที่ 3.21)

ตารางที่ 3.21 แหล่งเงินทุนที่ใช้จัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร

รายการ	เกษตรกร	
	ราย	ร้อยละ
เงินทุนส่วนตัว	833	74.44
ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.)	107	9.56
สหกรณ์การเกษตร	24	2.15
โรงงานน้ำตาล (ค่าเกี๊ยว)	155	13.85
รวม	**1,119**	**100.00**

หมายเหตุ : ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ

ที่มา: จากการสำรวจ

3.5 ความรู้ในการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อย และการได้รับการสนับสนุนการจัดการชีวมวลอ้อยของเกษตรกร

แหล่งที่มาของความรู้ในการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อย เกษตรกรชาวไร่อ้อยส่วนใหญ่ร้อยละ 72.13 ใช้ประสบการณ์ของตนเองในการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อย ร้อยละ 53.80 ได้รับจากการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างเกษตรกรด้วยกัน ร้อยละ 40.28 ได้รับจากโรงงานน้ำตาล ร้อยละ 16.67 ได้รับจากสมาคมชาวไร่อ้อย ร้อยละ 13.61 ได้รับจากภาครัฐ และร้อยละ 5.37 ได้รับจากสื่อ เช่น Facebook Youtube Line และสื่อสิ่งพิมพ์ต่างๆ

ด้านการเข้ารับการอบรมและถ่ายทอดความรู้ด้านการเก็บชีวมวลอ้อย เกษตรกรกว่าร้อยละ 50 เคยได้รับการอบรมหรือถ่ายทอดความรู้ด้านการเก็บรวบรวมชีวมวลอ้อย ทั้งในด้านวิธีการเก็บรวบรวมชีวมวลอ้อย ด้านการใช้เครื่องจักร อุปกรณ์การเกษตรที่ใช้ในการเก็บรวบรวมชีวมวลอ้อย ด้านการแปรรูปชีวมวลอ้อยและด้านการเก็บรักษาชีวมวลอ้อย

ด้านการได้รับการสนับสนุนการจัดการชีวมวลอ้อย พบว่าเกษตรกรไม่ทราบว่ามีการสนับสนุนให้จัดการชีวมวลอ้อยถึงร้อยละ 79.26 และไม่ได้รับการสนับสนุนใดๆ ร้อยละ 6.39 ได้รับการสนับสนุนการอบรมเรื่องการจัดการชีวมวลอ้อยในแปลงร้อยละ 7.41 ได้รับการสนับสนุนสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำสำหรับรถตัดอ้อยร้อยละ 3.43 และได้รับการสนับสนุนเงินกู้สำหรับจัดหาเครื่องมืออุปกรณ์สำหรับเก็บรวบรวมชีวมวลอ้อยร้อยละ 2.04

ด้านการรวมกลุ่มเพื่อบริหารจัดการชีวมวลอ้อยในพื้นที่ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อบริหารจัดการชีวมวลหลังจากตัดอ้อยสดเรียบร้อยแล้วถึงร้อยละ 99.07 (ตารางที่ 3.22)

ตารางที่ 3.22 ความรู้ในการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อยของเกษตรกร

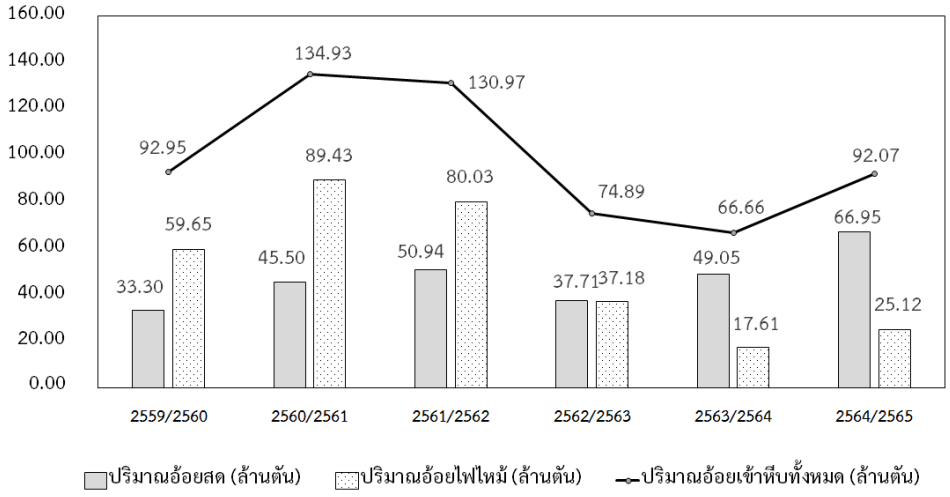
รายการ	ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
แหล่งที่มาของความรู้ในการเก็บรวบรวมใบและยอดอ้อยของท่าน (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	จากประสบการณ์ตนเอง	779	72.13
	เกษตรกรด้วยกันเอง	581	53.80
	โรงงานน้ำตาลแนะนำ	435	40.28
	สมาคมชาวไร่อ้อยแนะนำ	180	16.67
	เจ้าหน้าที่ภาครัฐ	147	13.61
	สื่อต่าง ๆ เช่น Facebook, Youtube, Line สื่อสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ	58	5.37
	อื่น ๆ	36	3.33
ท่านเคยเข้ารับการอบรม/ถ่ายทอดความรู้ด้านการเก็บรวบรวมชีวมวลอ้อยในเรื่องใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)	ไม่เคย	178	16.48
	เคยเข้ารับการอบรมเรื่อง วิธีการเก็บรวบรวมชีวมวลอ้อย	717	66.39
	เคยเข้ารับการอบรมเรื่อง เครื่องจักร/อุปกรณ์การเกษตรที่ใช้ในการรวบรวมชีวมวลอ้อย		
	เคยเข้ารับการอบรมเรื่อง การแปรรูปชีวมวลอ้อย	704	65.19
	เคยเข้ารับการอบรมเรื่องการเก็บรักษาชีวมวลอ้อย	550	50.93
ในพื้นที่ของท่านมีการรวมกลุ่มเพื่อบริหารจัดการชีวมวลอ้อยหลังจากตัดอ้อยสดหรือไม่	ไม่มี	1,070	99.07
	มี	10	0.93

ที่มา: จากการสำรวจ

3.6 สถานการณ์การผลิตอ้อย ฤดูการผลิตปี 2563/64

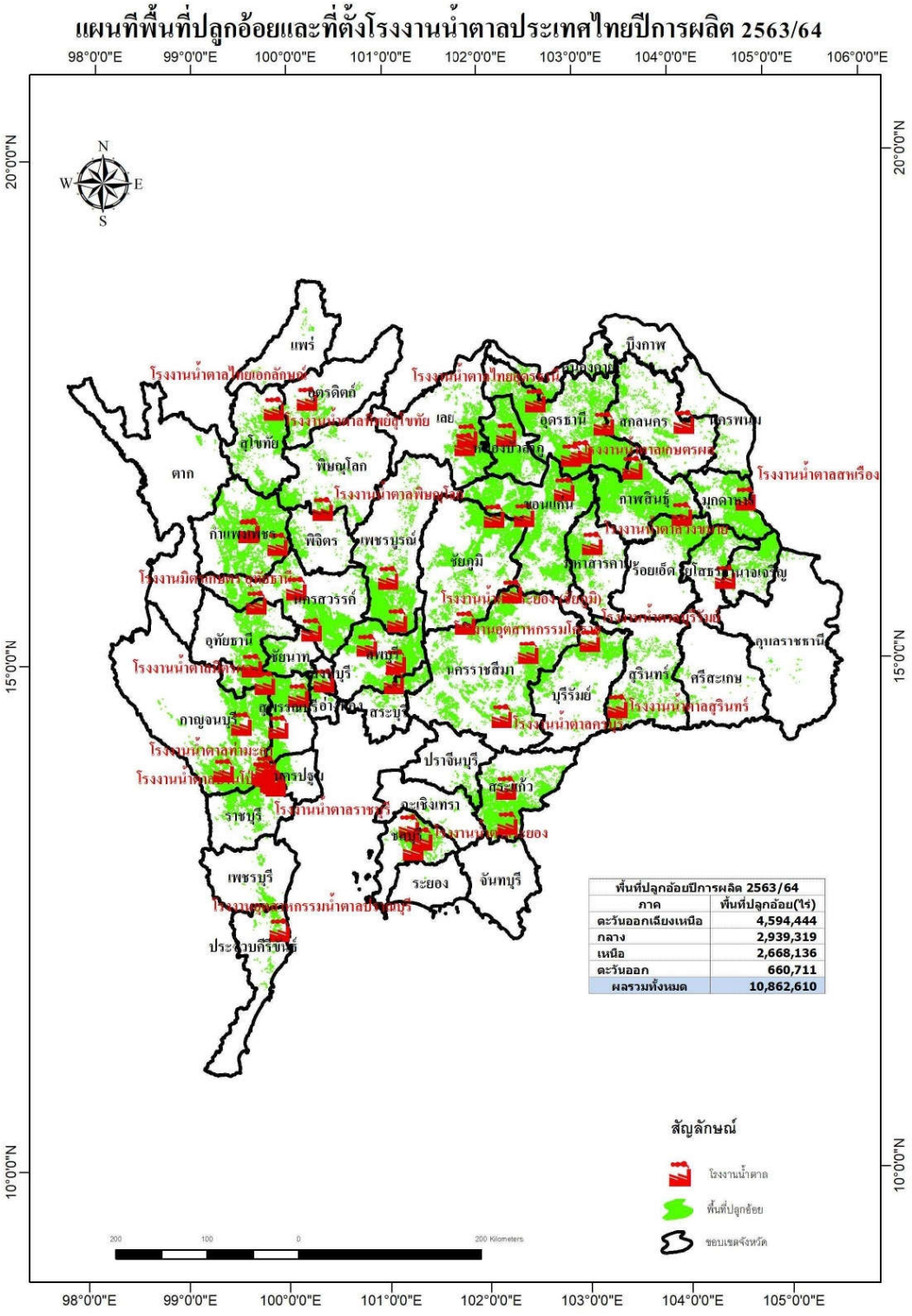
ปี 2560/61 – 2564/65 เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของอ้อยโรงงานมีแนวโน้มลดลง จาก 11.19 ล้านไร่ ผลผลิต 134.93 ล้านตัน และผลผลิตต่อไร่ 12.06 ตัน ในฤดูการผลิตปี 2560/2561 เหลือ 8.92 ล้านไร่ ผลผลิต 92.07 ล้านตัน และผลผลิตต่อไร่ 9.62 ตัน ในปี 2564/65 หรือลดลงร้อยละ 7.19 ร้อยละ 13.36 และร้อยละ 7.91 ต่อปีตามลำดับ เนื่องจากประสบปัญหาภัยแล้งที่รุนแรงในช่วงเวลาเพาะปลูก โดยในปัจจุบัน พื้นที่เพาะปลูกอ้อยส่วนใหญ่จะอยู่นอกเขตชลประทานต้องอาศัยปริมาณน้ำฝน ถ้าเกิดฝนทิ้งช่วงในช่วงเวลาเพาะปลูกอ้อยจะส่งผลให้อ้อยมีคุณภาพต่ำ ผลผลิตต่อตันอ้อยลดลง ประกอบกับราคาอ้อยตกต่ำอย่างต่อเนื่อง ทำให้ชาวไร่อ้อยหันไปปลูกพืชอื่นทดแทนที่มีราคาดีกว่า นอกจากนี้ยังพบว่า ต้นทุนการตัดอ้อยในไร่มีราคาสูง เนื่องจากการขาดแคลนแรงงาน ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงที่สูงขึ้น และการซื้อรถตัดอ้อยที่มีมูลค่าสูงยังไม่คุ้มค่ากับการลงทุน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

ฤดูการผลิตปี 2564/65 อุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของประเทศไทยมีแนวโน้มขยายตัว เนื่องจากสภาพอากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูกจากปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้น ประกอบกับการสร้างความเชื่อมั่นด้วยการประกันราคารับซื้ออ้อยให้แก่ชาวไร่ เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเพาะปลูก ทั้งนี้ ฤดูการผลิตปี 2564/65 รัฐได้มีมาตรการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ โดยส่งเสริมให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยตัดอ้อยสด การรับซื้อใบอ้อยเพื่อเพิ่มรายได้ ลดการเผาอ้อย และการสนับสนุนเงินช่วยเหลือเพื่อลดต้นทุนการตัดอ้อยสด สำหรับในฤดูการผลิตปี 2564/65 มีปริมาณอ้อยทั้งหมด ที่ส่งเข้าโรงงานผลิตน้ำตาลทรายตามพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 จำนวน 92.07 ล้านตัน เป็นอ้อยสด จำนวน 66.95 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 72.72 อ้อยไฟไหม้ จำนวน 25.12 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 27.28 ยังไม่เป็นไปตามเป้าที่วางไว้ คือ ปริมาณอ้อยไฟไหม้เข้าหีบไม่เกินร้อยละ 10 ของปริมาณอ้อยทั้งหมด สาเหตุมาจากฝนตกอย่างต่อเนื่องทำให้อ้อยล้มเป็นจำนวนมาก เป็นอุปสรรคในการตัดอ้อยสด (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2565)



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2564)

ภาพที่ 3.11 กราฟเปรียบเทียบปริมาณอ้อยเข้าหีบ ฤดูการผลิตปี 2559/60 – 2564/65



ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2564)

ภาพที่ 3.12 แผนที่พื้นที่ปลูกอ้อยและที่ตั้งโรงงานน้ำตาลประเทศไทย ปีการผลิต 2563/64

3.7 ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกอ้อยของเกษตรกร

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีในการผลิตอ้อยให้มีความทันสมัย สะดวกสบาย รวดเร็วเพื่อแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่อง รวมไปถึงแรงงานภาคการเกษตรที่ลดลง และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป (วุฒิพันธุ์ เหลืองวิไล, 2558) ส่งผลให้ต้องพึ่งเทคโนโลยีและเครื่องจักรกลการเกษตรตั้งแต่กระบวนการเตรียมดินจนถึงการขนส่งอ้อยไปที่โรงงานน้ำตาล ทำให้การผลิตอ้อยมีต้นทุนสูงขึ้น ซึ่งพบว่าปัญหาของชาวไร่อ้อยที่สำคัญ คือ การที่ชาวไร่อ้อยยังขาดองค์ความรู้ในการคำนวณต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนที่ได้จากการลงทุน เนื่องจากไม่มีการจัดเก็บข้อมูลการลงทุนทำให้ไม่มีข้อมูลต้นทุนที่แท้จริง จึงวางแผนบริหารจัดการหาวิธีที่จะลดต้นทุนได้ยาก (ณัชนันทน์ อัครเดชาพณิช และ ทตมัล แสงสว่าง, 2564)

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกอ้อยของชาวไร่อ้อย จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้เกษตรกรชาวไร่อ้อยนำข้อมูลไปวางแผนเพื่อบริหารจัดการ ควบคุมต้นทุน และค่าใช้จ่ายในการทำไร่อ้อยให้เหมาะสมตามขนาดพื้นที่ปลูกของตนเอง โดยณัชนันทน์ อัครเดชาพณิช และทตมัล แสงสว่าง ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการลงทุนปลูกอ้อยในจังหวัดขอนแก่น ฤดูการผลิต ปี 2562/63 พบว่า สามารถแบ่งเกษตรกรชาวไร่อ้อยตามเนื้อที่การเพาะปลูก ได้แก่ เกษตรกรรายเล็กมีเนื้อที่ 1 – 100 ไร่ เกษตรกรรายกลางปลูกอ้อย 101 – 500 ไร่ และเกษตรกรรายใหญ่ปลูกอ้อย 501 ไร่ขึ้นไป และพบว่าเกษตรกรรายใหญ่มีต้นทุนรวมเฉลี่ย 5,355.30 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 1,684.70 บาท/ไร่ เกษตรกรรายกลางมีต้นทุนรวมเฉลี่ย 4,789.00 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 2,196.00 บาทต่อไร่ และเกษตรกรรายเล็กมีต้นทุนรวมเฉลี่ย 4,668 บาทต่อไร่ ผลตอบแทนเฉลี่ย 2,080.00 บาทต่อไร่ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของสุจิตราพร พากเพียร และภคพร วัฒนดำรง (2560) แบ่งการปลูกอ้อยเป็น อ้อยใหม่ อ้อยตอ 1 อ้อยตอ 2 และอ้อยตอ 3 ในกาคศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกอ้อยในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง พบว่า การผลิตอ้อยใหม่มีต้นทุนรวมเฉลี่ยสูงที่สุด 10,897.58 บาทต่อไร่ เนื่องจากการปลูกอ้อยใหม่มีต้นทุนค่าพันธุ์อ้อย ค่าปุ๋ย และค่าบำรุงรักษาอ้อยใหม่ รองลงมาได้แก่ อ้อยตอ 3 ต้นทุนรวมเฉลี่ย 7,914.77 บาทต่อไร่ อ้อยตอ 1 ต้นทุนรวมเฉลี่ย 6,810.20 บาทต่อไร่ และอ้อยตอ 2 มีต้นทุนรวมเฉลี่ยต่ำที่สุด 6,810.20 บาทต่อไร่ ในขณะที่กำไรอ้อยตอ 1 สูงที่สุดอยู่ที่ 3,925.48 บาทต่อไร่ รองลงมาได้แก่ อ้อยตอ 3 กำไร 2,917.01 บาทต่อไร่ อ้อยตอ 2 กำไร 2,631.41 บาทต่อไร่ และอ้อยใหม่ กำไร 2,432.21 บาทต่อไร่

การวิเคราะห์ต้นทุนการปลูกอ้อย ยังสามารถแบ่งได้ตามกิจกรรมการปลูก ซึ่งพัชรินทร์ เป้าหิน (2562) ศึกษาต้นทุนกิจกรรมและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย จังหวัดชัยภูมิ ได้แบ่งต้นทุนการปลูกอ้อยเป็น 5 กิจกรรม คือ 1) กิจกรรมการเตรียมท่อนพันธุ์ปลูก ต้นทุน 1,260.00 บาทต่อไร่ 2) กิจกรรมการปลูกและการปลูกซ่อม ต้นทุน 2,022.14 บาทต่อไร่ 3) กิจกรรมการเตรียมพื้นที่และการเตรียมดิน ต้นทุน 3,500.00 บาทต่อไร่ 4) กิจกรรมการดูแลรักษา ต้นทุน 2,674.83 บาทต่อไร่ และ 5) กิจกรรมการเก็บเกี่ยว ต้นทุน 3,884.30 บาทต่อไร่ โดยมีกำไร 9,343.82 บาทต่อไร่ มีความคุ้มค่าต่อการลงทุนที่อัตราผลตอบแทนที่ต้องการร้อยละ 20 มีระยะเวลาคืนทุนเท่ากับ 1.34 ปี ซึ่งจะเห็นได้ว่า ต้นทุนในขั้นตอนการเตรียมพื้นที่สูงที่สุด ในขณะที่ต้นทุนการปลูกอ้อยของเกษตรกรจังหวัดบุรีรัมย์ มีต้นทุนรวมเฉลี่ย 7,771.91 บาทต่อไร่ ซึ่งมีค่าสูง เนื่องจากยาคุม ยาฆ่าหญ้า ปุ๋ยเคมี และพันธุ์อ้อยราคาสูง (ทิพย์สุดา ทาสีดำ, 2560)

3.8 สถานการณ์ราคาอ้อย

ฤดูการผลิตปี 2560/2561 - 2564/65 ราคาอ้อยขั้นต้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.87 ต่อปี จากตันละ 880 บาท ในปี 2560/2561 สูงขึ้นเป็นตันละ 1,070 บาท ในปี 2564/65 ซึ่งฤดูการผลิตปี 2564/65 ราคาอ้อยขั้นต้นตันละ 1,070 บาท ณ ระดับความหวานที่ 10 C.C.S. หรือเท่ากับร้อยละ 96.34 ของราคาอ้อยเฉลี่ยทั่วประเทศ 1,110.66 บาทต่อตัน และกำหนดอัตราขึ้น/ลง ของราคาอ้อยเท่ากับ 64.20 บาท ต่อ 1 C.C.S. และผลตอบแทนการผลิตและจำหน่ายน้ำตาลทรายขั้นต้นเท่ากับ 458.57 บาทต่อตันอ้อย

ตารางที่ 3.23 ราคาอ้อย ฤดูการผลิตปี 2560/2561 – 2564/65

ปี	2560/2561	2561/2562	2562/2563	2563/2564	2564/2565	อัตราเพิ่ม (ร้อยละ)
ราคาอ้อยขั้นต้น (บาท/ตัน)	880	700	750	920	1,070	6.87
ราคาอ้อยขั้นสุดท้าย (บาท/ตัน)	791	681	833	1,002.20	-	9.54

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2565)

3.9 นโยบายการช่วยเหลือชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดสะอาด

ฤดูการผลิตปี 2563/2564 รัฐบาลเห็นชอบโครงการช่วยเหลือเกษตรกรชาวไร่อ้อยตัดอ้อยสดเพื่อลดฝุ่น PM 2.5 กระทรวงอุตสาหกรรม โดยสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายได้จ่ายเงินช่วยเหลือเกษตรกรชาวไร่อ้อยทุกรายที่ตัดอ้อยสดคุณภาพดีส่งโรงงาน เสร็จสิ้นเมื่อวันที่ 30 กันยายน 2564 โดยมีเกษตรกรชาวไร่อ้อยได้รับการช่วยเหลือจำนวน 122,613 ราย วงเงินจ่ายช่วยเหลือรวมทั้งสิ้น 5,933,831,004.69 บาท (คงเหลืองบประมาณ 168,995.31 บาท) ทำให้มีพื้นที่ตัดอ้อยสด จำนวน 7.99 ล้านไร่ พื้นที่เก็บเกี่ยวอ้อยไฟไหม้เพียง 2.87 ล้านไร่ จากพื้นที่ทั้งหมด 10.86 ล้านไร่ โดยการช่วยเหลือชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดส่งโรงงานในอัตรา 120 บาทต่อตัน จะทำให้ชาวไร่อ้อยได้รับราคาอ้อยที่ใกล้เคียงกับต้นทุนการผลิต และช่วยลดต้นทุนในการตัดอ้อยสดของชาวไร่อ้อย ซึ่งจะเป็นแรงจูงใจให้ชาวไร่อ้อยมุ่งมั่นที่จะตัดอ้อยสดเพิ่มขึ้น

สำหรับโครงการช่วยเหลือเกษตรกรชาวไร่อ้อยตัดสดคุณภาพดีเพื่อลดฝุ่น PM 2.5 ฤดูการผลิต ปี 2564/65 อยู่ระหว่างขั้นตอนกระทรวงอุตสาหกรรม ได้เสนอเสนอต่อการพิจารณาของคณะรัฐมนตรี ซึ่งพิจารณาให้กับชาวไร่อ้อยที่ส่งอ้อยสดคุณภาพดีให้แก่โรงงานน้ำตาลเท่ากันทุกตันอ้อยในอัตรา 120 บาทต่อตันอ้อย เท่ากับฤดูการผลิตปี 2563/2564 อย่างไรก็ตามในฤดูการผลิตปี 2564/65 ช่วงการเก็บเกี่ยวอ้อยของชาวไร่อ้อยระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2564 ถึงเดือนเมษายน 2565 ได้มีพายุฝนตกในพื้นที่เก็บเกี่ยวทำให้ประสบปัญหาในการตัดอ้อย โดยเฉพาะรถตัดอ้อยไม่สามารถลงแปลงได้ ส่วนแปลงที่ใช้คนตัดเมื่อตัดเสร็จแต่รถบรรทุกอ้อยไม่สามารถลงแปลงเพื่อบรรทุกอ้อยได้เช่นกัน รวมทั้งค่าน้ำมันเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น ทำให้ชาวไร่อ้อยเร่งตัดอ้อยโดยการเผาก่อนตัด เพื่อเร่งให้ทันกับวันปิดหีบและก่อนเข้าฤดูฝน ทั้งนี้ การช่วยเหลือเกษตรกรที่ตัดอ้อยสด

คุณภาพส่งโรงงาน จะเป็นไปตามบทนิยามคำว่า “อ้อยสดคุณภาพดี” ตามระเบียบคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ว่าด้วยการตัดและส่งอ้อยให้แก่โรงงาน การตรวจสอบคุณภาพอ้อยและการรับอ้อยจากชาวไร่อ้อยหรือหัวหน้ากลุ่มชาวไร่อ้อย พ.ศ. 2553 ลงวันที่ 15 กรกฎาคม 2553 ซึ่งกำหนดไว้ว่า “อ้อยสดคุณภาพดี” หมายความว่า อ้อยสดที่ไม่ถูกไฟไหม้ ยอดไม่ยาว ไม่มีสิ่งอื่นที่ไม่ใช่อ้อยตามธรรมชาติปนเปื้อน เช่น ดิน ทราย กาบ ใบ เป็นต้น

ตารางที่ 3.24 ผลการดำเนินงานโครงการช่วยเหลือเกษตรกรชาวไร่อ้อยตัดอ้อยสดเพื่อลดฝุ่น PM 2.5 ฤดูการผลิต ปี 2563/64

รายการ	เกษตรกรชาวไร่อ้อย (ราย)	ปริมาณอ้อยสด (ตัน)	วงเงินช่วยเหลือ (บาท)
1. เกษตรกรที่ตัดอ้อยสดคุณภาพดีส่งโรงงานผลิตน้ำตาล	120,974	48,918,517.32	5,870,222,078.49
2. เกษตรกรที่ตัดอ้อยสดคุณภาพดีส่งโรงงานผลิตน้ำตาลทรายแดง	158	78,674.43	9,440,930.40
3. เกษตรกรที่ตัดอ้อยสดคุณภาพดีส่งโรงงานผลิตเอทานอล	1,481	451,399.97	54,167,995.80
รวมทั้งสิ้น	**122,613**	**49,448,591.72**	**5,933,831,004.69**

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2565)

3.10 แนวทางการนำอ้อยส่งโรงงานในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา Covid-19

เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัส Covid-19 ในปัจจุบันทางราชการกำหนดให้โรงงานน้ำตาลต้องจัดทำมาตรการป้องกันและควบคุมเขตในพื้นที่เฉพาะหรือบับเบิ้ลแอนด์ซีล (Bubble and Seal) เพื่อใช้ป้องกันและควบคุมการระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Covid-19) โดยไม่ต้องปิดกิจการหรือปิดโรงงาน

ในส่วนของชาวไร่อ้อยต้องให้ความร่วมมือปฏิบัติตามมาตรการดังกล่าวด้วย โดยต้องให้คนขับรถบรรทุกอ้อยเข้ารับการฉีดวัคซีนอย่างน้อย 2 เข็ม ก่อนโรงงานน้ำตาลเปิดทำการหีบห้อยและต้องจัดให้มีการตรวจเชื้อ Covid ด้วยระบบ ATK กับคนขับรถบรรทุกอ้อย เพื่อนำใบรับรองการตรวจด้วยระบบ ATK แจ้งให้ทางโรงงานน้ำตาลทราบก่อนนำอ้อยเข้าสู่โรงงานน้ำตาล หากไม่มีใบรับรองการตรวจด้วยระบบ ATK จะไม่สามารถนำอ้อยส่งเข้าโรงงานได้

3.11 หลักเกณฑ์การบรรทุกอ้อย ฤดูการผลิตปี 2564/65

แนวทางการปฏิบัติในการขนส่งอ้อยเข้าสู่โรงงานประจำฤดูการผลิตปี 2564/65 ให้ทางชาวไร่อ้อยถือปฏิบัติโดยเคร่งครัด มีดังนี้

1) การบรรทุกอ้อยทั้งอ้อยท่อนและอ้อยลำ ให้มีความสูงจากพื้นถนนไม่เกิน 3.80 เมตร มีความยาวที่ยื่นจากขอบตัวถังด้านหลังไม่เกิน 2.30 เมตร ท้ายไม่บาน ด้านบน ด้านล่าง และด้านข้างไม่ยื่นพ้นจากตัวถึงรถและมีสายรัดไม่น้อยกว่า 2 เส้น ผูกมัดให้แน่น ความยาวด้านหน้าไม่เกินกันชนหน้ารถ

2) รถใช้งานเกษตรกรรมบรรทุกสูงไม่เกินของกระบะ และกระบะต้องไม่สูงกว่า 2.50 เมตร จากพื้นถนน ยืนท้ายไม่เกิน 1.00 เมตร มีสายรัด 2 เส้น ติดธงแดงและไวนิลสะท้อนแสง มีข้อความ “รถช้าบรรทุกอ้อย” ติดตั้งด้านท้ายสุดของอ้อย กลางคืนติดสัญญาณไฟสีแดงข้างท้ายสุดของอ้อย 2 ดวง และต้องจดทะเบียนรถถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมทั้งทำประกันภัยประเภทประกันอุบัติเหตุ

รถใช้งานเกษตรกรรม (รถสาลี่) บรรทุกสูงไม่เกินของกระบะและกระบะต้องไม่สูงกว่า 3.50 เมตร จากพื้นถนน ยื่นท้ายไม่เกิน 1.00 เมตร มีสายรัด 2 เน้น ติดธงแดงและไวนิลสะท้อนแสง มีข้อความ “รถช้าบรรทุกอ้อย” ติดตั้งด้านท้านสุดของอ้อย กลางคืนติดสัญญาณไฟสีแดงข้างท้ายสุดของอ้อย 2 ดวง และต้องจดทะเบียนรถถูกต้องตามกฎหมาย พร้อมทั้งทำประกันภัยประเภทประกันอุบัติเหตุ

3) สำหรับอ้อยที่ตัดเป็นท่อน ให้มีผ้าหรือตาข่ายคลุมด้านบนของรถ และผูกมัดให้แน่นป้องกันไม่ให้ท่อนอ้อยตกหล่นหรือกระเด็นออกจากรถขณะขนส่งการบรรทุกอ้อย

4) รถบรรทุกอ้อยทุกคันให้มีการติดธงแดงขนาดใหญ่ท้ายรถอย่างน้อย 2 ผืน และติดแผ่นป้ายสะท้อนแสงไว้บริเวณท้ายระขนาด 90 x 90 เซนติเมตร พื้นสีขาวมีตราสัญลักษณ์ของสมาคมฯ ข้อความหนังสือสีแดงสะท้อนแสงให้มีข้อความ “รถช้าบรรทุกอ้อย” และ “รถพ่วงบรรทุกอ้อย” เพื่อให้เห็นได้ชัดเจนเวลากลางวันและให้ติดสัญญาณไฟแดงไว้บริเวณท้ายสุดของอ้อยที่ยื่นออกมานอกตัวรถอย่างน้อย 3 ดวง บริเวณด้านข้างรถอย่างน้อยข้างละ 1 ดวง และกรณีรถพ่วงให้ติดสัญญาณไฟทั้งรถคันหน้าและรถที่พ่วงในเวลากลางคืน

5) ให้ผู้รับผิดชอบในการบรรทุกอ้อยขนส่งอ้อย มีความระมัดระวังและป้องกันมิให้อ้อยตกหล่นลงบนพื้นที่ถนน ถ้ามีอ้อยตกหล่นให้รีบขนย้ายออกโดยเร็ว โดยให้มีรถจัดเก็บหรือขนย้ายที่ตกหล่น และทำสัญญาณแสดงให้ผู้อื่นเห็นได้ชัดเจน โดยให้สมาคมชาวไร่อ้อยจัดรถสำหรับออกตรวจเส้นทางที่รถบรรทุกอ้อยผ่านอย่างน้อยวันละ 4 ครั้ง เมื่อพบอ้อยร่วงหล่นให้รีบดำเนินการจัดเก็บทันที โดยรถออกตรวจดังกล่าวให้มีป้ายด้านข้างรถระบุชัดเจนว่าเป็นรถบริการเก็บอ้อยร่วงหล่น พร้อมทั้งจัดทำป้ายประชาสัมพันธ์บริเวณถนนข้อความ “กรณีพบเห็นอ้อยร่วงหล่น ให้ติดต่อสมาคมชาวไร่อ้อย พร้อมแจ้งหมายเลขโทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้” และให้มีการประชาสัมพันธ์ทางสื่อทุกแขนงตลอดช่วงฤดูการผลิตอย่างต่อเนื่อง

6) ให้คนขับรถบรรทุกอ้อยมีความระมัดระวังบริเวณทางแยก ทางร่วม ทางโค้ง ทางขึ้นเนิน และในเขตชุมชนเป็นกรณีพิเศษ ทั้งนี้ ในช่องทางที่มีการจราจรตั้งแต่ 2 ช่องทางขึ้นไป ให้วิ่งทางซ้ายสุดและห้ามขับแซงในที่ชุมชนหรือในที่คับขัน การขับรถบรรทุกอ้อยในเขตหมู่บ้านและเขตเมืองต้องมีความเร็วไม่เกิน 40 กิโลเมตร

ต่อชั่วโมง และเมื่อไม่ได้บรรทุกอ้อยให้ใช้ความเร็วตามที่กฎหมายกำหนด อีกทั้งให้ปฏิบัติตามป้ายประชาสัมพันธ์ของสมาคมชาวไร่อ้อยในพื้นที่ และมาตรการเพิ่มเติมของท้องถิ่นที่ได้จัดทำป้ายเตือนไว้ตามจุดอันตราย

7) ให้คนขับรถบรรทุกอ้อย ทิ้งระยะห่างของรถแต่ละคันอย่างน้อย 100 เมตร ในการวิ่งบนถนนในเขตชุมชน และเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษบนเส้นทางที่มีการจราจรติดขัด

8) ให้รถบรรทุกอ้อยทุกคันทุกประเภท จะต้องทำประกันภัย ประเภทประกันอุบัติเหตุ

9) หากมีเหตุจำเป็นต้องหยุดจอดรถบนถนน หรือไหล่ทางระหว่างการขนส่ง เช่น รถเสียหรือเกิดอุบัติเหตุ ต้องจอดรถชิดขอบทางด้านซ้ายของถนน และจะต้องมีเครื่องหมายที่ต้องแสดงเมื่อจำเป็นต้องจอดรถในทางเดินรถหรือไหล่ทางเป็นรูปสามเหลี่ยมด้านเท่ายาวไม่ต่ำกว่าด้านละ 50 เซนติเมตร ประกอบด้วยแถบสะท้อนแสง พื้นสีขาว ขอบสีแดงกว้าง 5 เซนติเมตร มีรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีดำกว้าง 8 เซนติเมตร ยาว 25 เซนติเมตร หัวท้ายมนอยู่บนพื้นสีขาวในแนวดิ่งพร้อมขาตั้งหรือฐานตั้งอย่างน้อย 2 ชิ้น วางในระยะห่างจากตัวรถทั้งด้านหน้าและด้านหลังไม่น้อยกว่า 50 เมตร พร้อมทั้งวางกรวยสีขาวแดงวางแสดงเป็นเครื่องหมายปิดหัวท้ายเพื่อเป็นสัญญาณว่ารถหยุดจอดให้ผู้อื่นเห็นได้ชัดเจน ในระยะห่างจากตัวรถทั้งด้านหน้าและด้านหลังไม่น้อยกว่าด้านละ 150 เมตร ทั้งกลางวันและกลางคืนจนกว่าจะมีการเคลื่อนย้ายรถออกไป อีกทั้งห้ามใช้พื้นที่ถนนเป็นพื้นที่บรรทุกอ้อย เพื่อมิให้เป็นการกีดขวางการจราจรและอันตรายที่จะเกิดกับผู้ใช้ถนนในการสัญจร

10) ให้สมาคมชาวไร่อ้อยและโรงงานน้ำตาล มีการตรวจสภาพความพร้อมของรถบรรทุกอ้อยก่อนนำมาใช้บรรทุกอ้อย โดยให้ผู้ประกอบการตรวจสภาพตามรายการตรวจสอบของกรมขนส่งทางบก

11) กรณีเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากรถบรรทุกอ้อยไม่ว่ากรณีใด ๆ สมาคมชาวไร่อ้อยต้องรับผิดชอบในฐานะผู้ประสานอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เสียหาย สมาคมชาวไร่อ้อยจะปฏิเสธความผิดไปเป็นเรื่องส่วนบุคคลมิได้ แต่ค่าเสียหายและความผิดชอบทางคดีเป็นเรื่องของผู้กระทำความผิด

12) กรณีเกิดอุบัติเหตุจากรถบรรทุกอ้อย ให้เจ้าหน้าที่ดำเนินการตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องโดยไม่มีข้อยกเว้น

13) กรณีรถบรรทุกอ้อยไม่ปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนด ให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องมีอำนาจดำเนินการให้เป็นไปตามกฎหมายก่อนที่จะนำอ้อยเข้าสู่โรงงานน้ำตาล

14) ให้สมาคมชาวไร่อ้อยจัดตั้งศูนย์แจ้งหรือบันทึกทะเบียนรถ ตำบลต้นทาง เส้นทาง และปลายทาง เวลาออกจากต้นทางและเวลาถึงปลายทาง

15) ให้ทางโรงงานน้ำตาล จัดสถานที่ของตนให้เพียงพอสำหรับรถบรรทุกอ้อยจอดส่งอ้อยเข้าโรงงาน เพื่อหลีกเลี่ยงมิให้มีการจอดรถบรรทุกบนถนนหลวงหน้าโรงงาน ในกรณีมีความจำเป็นต้องจอดบนถนนหลวงหน้าโรงงานไม่ว่ากรณีใด ๆ ห้ามมิให้มีการจอดซ้อนคันอย่างเด็ดขาด

16) ให้โรงงานน้ำตาลแสดงป้ายสัญลักษณ์ที่เด่นชัดทั้งกลางวันและกลางคืน เพื่อแสดงให้ผู้ใช้ยวดยานพาหนะทราบระยะทางก่อนถึงโรงงาน ไม่น้อยกว่า 1 กิโลเมตร และในช่วงระยะ 1 กิโลเมตรดังกล่าว ให้แสดงสัญลักษณ์บอกระยะ 500 เมตร และ 250 เมตร

17) ให้โรงงานน้ำตาลทำคานสูง 3.80 เมตร เพื่อกันปริมาณอ้อยที่บรรทุกสูงเกินไป

18) ให้โรงงานน้ำตาลชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูลรถบรรทุกอ้อยทุกคันที่นำอ้อยเข้าสู่โรงงาน

19) ให้โรงงานน้ำตาลจัดทำแผนการขนย้ายอ้อยเข้าสู่โรงงาน ว่าเป็นของรายใด ขนย้ายวันที่เท่าไร ขนย้ายอ้อยมาจากที่ไหน ปริมาณอ้อยที่เข้าสู่โรงงานของแต่ละวัน และส่งข้อมูลให้กับส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง

3.12 มาตรการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ ฤดูการผลิตปี 2564/65 – 2566/67

มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2564 เห็นชอบการดำเนินการมาตรการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ตามที่กระทรวงอุตสาหกรรมนำเสนอ ดังนี้

1) ปริมาณอ้อยไฟไหม้เข้าหีบ แบ่งเป็น

1.1) ฤดูการผลิต ปี 2564/65 ไม่เกินร้อยละ 10

1.2) ฤดูการผลิต ปี 2565/66 ไม่เกินร้อยละ 5

1.3) ฤดูการผลิต ปี 2566/67 ร้อยละ 0

2) หักเงินชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยไฟไหม้ ตันละ 30 บาท

3) กำหนดโทษปรับโรงงานที่รับอ้อยไฟไหม้เกินเกณฑ์ที่กำหนด

4) จัดหาเครื่องสางใบอ้อยให้ชาวไร่อ้อยยืมเพื่ออำนวยความสะดวกในการตัดอ้อย

5) ส่งเสริมการรับซื้อใบอ้อยเพื่อเพิ่มรายได้ และลดการเผาใบอ้อยหลังตัด

6) ขอความร่วมมือโรงงานร่วมประกันราคารับซื้ออ้อยสดในราคาที่เหมาะสมกับต้นทุนการผลิตอ้อยสดอย่างน้อย 2 ฤดูการผลิต และให้จัดคิวรับอ้อยสดเข้าหีบเป็นอันดับแรก

7) สนับสนุนสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำให้ชาวไร่อ้อยกู้เพื่อซื้อเครื่องจักรกลการเกษตร รถตัดอ้อย และเครื่องจักรกลอื่น ๆ มาใช้ในไร่อ้อย

3.13 การขอความร่วมมือตัดอ้อยสด สะอาด ส่งเข้าโรงงานในฤดูการผลิตปี 2564/65

เนื่องจากในฤดูการผลิตปี 2563/64 ที่ผ่านมา การตัดอ้อยสดเข้าโรงงานน้ำตาลของชาวไร่อ้อยบางส่วนมีผลกระทบต่อกระบวนการผลิตน้ำตาลของโรงงาน และส่งผลทำให้ราคาอ้อยขั้นสุดท้ายไม่เป็นไปตามคาดการณ์

ดังนั้น ในฤดูการผลิตปี 2564/65 สมาคมชาวไร่อ้อยทั่วประเทศขอความร่วมมือหัวหน้าโควตาและชาวไร่อ้อยคู่สัญญากำชับคนงานให้ตัดอ้อยสด สะอาด และมีคุณภาพ โดยจะต้องมีการตัดยอดอ้อยลอกกาบใบทุกครั้ง โดยชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสกปรก มียอดอ้อยและกาบใบปนเข้ามาจะถูกตัดราคาตันละ 30 บาท เพราะถือว่าเป็นอ้อยสดไม่มีคุณภาพและจะไม่ได้รับเงินช่วยเหลือการตัดอ้อยสดจากรัฐบาล

3.14 นโยบายการส่งเสริมอ้อยของโรงงาน

โรงงานน้ำตาลบางแห่งแจ้งว่าฤดูการผลิตปี 2564/65 โรงงานมีนโยบายส่งเสริมการปลูกอ้อยให้กับชาวไร่อ้อยคู่สัญญาสำหรับการปลูกอ้อยข้ามแล้ง อ้อยตอ และเงินเกี๊ยวหรือเงินบำรุงอ้อย ซึ่งชาวไร่อ้อยที่มีความประสงค์จะขอรับการส่งเสริมในเรื่องดังกล่าว ให้ติดต่อขอทราบรายละเอียดได้ที่ฝ่ายไร่ทุกโรงงาน นอกจากนี้โรงไฟฟ้าของโรงงานน้ำตาลยังเปิดรับซื้อใบอ้อยจากเกษตรกรอีกด้วย เนื่องจากภาครัฐ

ให้ความสำคัญกับการพัฒนาพลังงานทดแทนจากชีวมวล ซึ่งใบและยอดอ้อยเป็นชีวมวลที่มีศักยภาพในการนำมาเป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งภาครัฐโดยสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงพลังงาน ได้มีแนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่ม และส่งเสริมให้ประโยชน์จากใบและยอดอ้อยเพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าชีวมวล อย่างไรก็ดี โรงไฟฟ้าพบปัญหาด้านการจัดเก็บใบอ้อยที่ต้องการพื้นที่กองเก็บขนาดใหญ่ และปัญหาด้านเทคนิคหลายประการ เช่น ปัญหาด้านเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าซึ่งมีเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้ คณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติได้อนุมัติแผนพัฒนากำลังผลิตไฟฟ้าของประเทศไทย พ.ศ. 2561 - 2580 โดยมีแนวทางส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน กำหนดเป้าหมายรองรับการพัฒนาโรงไฟฟ้าชุมชนเพื่อเศรษฐกิจฐานราก ซึ่งหากมีการศึกษาแนวทางที่เหมาะสมในการพัฒนานำใบและยอดอ้อยมาใช้ประโยชน์อย่างรอบด้าน ทั้งในประเด็นด้านเทคโนโลยีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับนโยบายโรงไฟฟ้าชุมชน กระบวนการและขั้นตอนการบริหารจัดการใบอ้อยจากไร่ รูปแบบธุรกิจ และแนวทางที่ทำให้เชื้อเพลิงใบอ้อยสามารถพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ทำให้ประโยชน์ตกกับเกษตรกรอย่างแท้จริง และช่วยลดผลกระทบจากการปลดปล่อย PM 2.5 ต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ปัจจุบันเกษตรกรชาวไร่อ้อยมีวิธีการจัดการกับชีวมวลอ้อย 5 วิธี ได้แก่ 1) การเผาใบและยอดอ้อยทิ้ง 2) การใช้ใบและยอดอ้อยคลุมดิน 3) การอัดใบและยอดอ้อยขายโรงไฟฟ้าชีวมวล 4) การขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปอย่างอื่น เช่น ภาชนะ ปุ๋ย อาหารสัตว์ และ 5) แจกฟรีให้ผู้ที่ต้องการใบและยอดอ้อย ผู้วิจัยได้อธิบายรายละเอียดของวิธีการจัดการกับชีวมวลอ้อยแต่ละวิธีตามลำดับเนื้อหาดังต่อไปนี้ ได้แก่ 1) สาเหตุที่เกษตรกรเลือกใช้วิธีการจัดการชีวมวลอ้อยในแต่ละวิธี 2) รายละเอียดขั้นตอน เทคโนโลยี เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ และค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนผันแปร 3) ข้อดีและข้อเสีย รวมถึงผลลัพธ์ที่แตกต่างกันของการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยด้วยวิธีการต่าง ๆ และ 4) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบและยอดอ้อย

4.1 สาเหตุที่เกษตรกรจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการต่าง ๆ

จากข้อ 3.3.2 ในฤดูการผลิตอ้อยโรงงาน ปี 2564/65 พบว่า หลังจากที่เกษตรกรตัดอ้อยสดเรียบร้อยแล้ว ร้อยละ 50.83 ใช้วิธีการนำใบและยอดอ้อยไปคลุมดินหรือไถกลบในช่วงเตรียมดินเพื่อปลูกอ้อยในปีถัดไป ร้อยละ 32.87 เผาใบและยอดอ้อยทิ้ง ร้อยละ 13.43 อัดก้อนอ้อยส่งขายโรงไฟฟ้าของโรงงานน้ำตาล ร้อยละ 1.85 แจกฟรีให้คนที่ต้องการ และร้อยละ 1.02 ขายเพื่อแปรรูปเป็นอาหารสัตว์และปุ๋ย (ตารางที่ 3.15)

4.1.1 สาเหตุที่เกษตรกรจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา

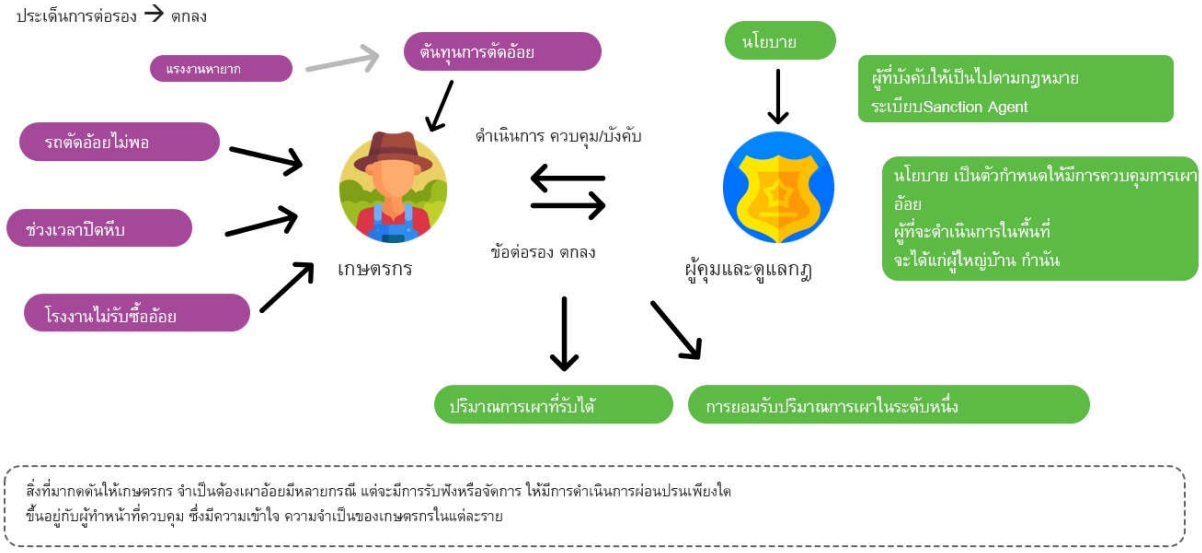
ไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสดจะมีใบและยอดอ้อยเหลือทิ้งไว้ในแปลง ที่อาจจะเสี่ยงติดไฟและไหม้อ้อยตอได้ ทำให้อ้อยตอที่รอขึ้นใหม่เสียหาย ดังนั้นหลังเก็บเกี่ยว เกษตรกรชาวไร่อ้อยจึงเผาใบอ้อยก่อนที่อ้อยตอจะงอก เพราะถ้าอ้อยตองอกแล้วเกิดไฟไหม้จะได้รับความเสียหายมาก ในกรณีที่เป็นอ้อยตอปีสุดท้าย เกษตรกรจะเผาใบและเศษซากอ้อยทิ้งทั้งหมดเพื่อรื้อแปลงใหม่ให้สะอาด เพื่อเตรียมการสำหรับการเตรียมดินและลงอ้อยใหม่ทั้งแปลง เนื่องจากในขั้นตอนการเตรียมดินถ้ามีใบอ้อยจะให้ล้อรถแทรกเตอร์ลื่น ทำให้คนขับสูญเสียการควบคุมรถ เป็นอุปสรรคต่อการเตรียมดิน นอกจากนี้ถ้าใช้แรงงานคนตัดอ้อยสด จะเหลือใบอ้อยและกาบใบที่ยาว เกษตรกรรายย่อยที่ไม่มีรถไถสับใบ จะเตรียมดินยากเนื่องจากเวลาไถยกร่องหรือทำแปลงอ้อย ใบอ้อยจะเข้าไปพันตัวเครื่องรถจนเกิดได้รับความเสียหาย ถ้าในแปลงมีใบและยอดอ้อยหนาเกินไป เวลาเตรียมดินและรดปุ๋ย ปุ๋ยจะไม่ซึมลงดิน

การเผาใบอ้อยยังขึ้นกับพฤติกรรมของเกษตรกรส่วนใหญ่ในชุมชนที่เกษตรกรอาศัยอยู่ กล่าวคือ หากในพื้นที่นั้นเกษตรกรส่วนใหญ่นิยมเผา จะเกิดการเลียนแบบพฤติกรรมเผาตาม ๆ กัน หรือถึงแม้ว่าเกษตรกรต้องการจะเก็บใบอ้อยไว้คลุมดินก็ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากจะมีไฟลาม หรือมีคนลักลอบเผาใบในแปลงเป็นประจำ เนื่องจากมีคนเข้าไปดักหนู หรือหาอาหารตามธรรมชาติในแปลงอ้อย เกษตรกรจึงจำเป็นต้องชิงเผาใบและยอดอ้อยก่อน เพราะกลัวอ้อยอ่อนที่กำลังขึ้นใหม่จะเสียหาย เกษตรกรบางรายให้สัมภาษณ์ว่าที่เผาใบอ้อยเนื่องจากขาดเครื่องจักรอุปกรณ์ในการตัดและสับใบสำหรับไถกลบใบหลังจากทิ้งไว้คลุมดิน

เกษตรกรไม่มีเครื่องอัดใบ ในพื้นที่ไม่มีผู้รับเหมาอัดใบ เพราะไม่มีแหล่งรับซื้อใบอ้อย หรือโรงงานไม่สนับสนุนการตัดอ้อยสด จึงมีเกษตรกรบางส่วนตัดอ้อยไฟไหม้ และเกษตรกรบางส่วนที่ขายอ้อยสด แต่จะเผาใบในแปลง เพราะไม่รู้จะเก็บไว้ทำประโยชน์อะไร และไม่รู้ว่าใบและยอดอ้อยสามารถขายได้ แต่ถ้ามีโรงงานรับซื้อก็อาจจะไม่เผาใบ และขายใบให้แก่ผู้รับซื้อ

จากการทำสนทนากลุ่มในบางพื้นที่ พบว่าจะมีการจัดคิวสำหรับเผาใบและยอดอ้อย โดยเกษตรกรที่ต้องการจะเผาจะไปแจ้งผู้นำชุมชนเพื่อจัดคิว โดยกำหนดจำนวนคนเผาได้ไม่เกิน 3 รายต่อวัน ทุกรายจะต้องเตรียมแปลงทำแนวกันไฟเพื่อป้องกันไฟลามไปแปลงอื่น ผู้นำชุมชนจะอนุญาตให้เผาเฉพาะช่วงเวลากลางคืนเท่านั้น เช่น บางพื้นที่ให้เผาและดับไฟให้สนิทก่อนเที่ยงคืน ก่อนเผาผู้จัดคิวจะขับรถไปตรวจสอบแนวกันไฟ หากมีการล่วงละเมิดเผาใบโดยไม่ได้แจ้งผู้นำชุมชน จะถูกจับส่งดำเนินคดี และเสียค่าปรับทันที แต่ในความเป็นจริงยังไม่เคยมีผู้ใดในพื้นที่นั้นถูกดำเนินคดี ซึ่งเมื่อเผาแล้วพบว่าไฟลามไปยังแปลงอื่นที่มิใช่ของตน เจ้าของแปลงที่จุดไฟเผาจะต้องชดใช้ค่าเสียหายให้กับแปลงที่ไฟลามเข้าไป

ซึ่งจากมาตรการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ของรัฐบาลที่มีการดำเนินงานตามมาตรการทางกฎหมาย มีบทลงโทษแก่ผู้ที่เผาใบอ้อย แต่ยังปรากฏว่ายังมีการเผาใบอ้อยอยู่แต่มีปริมาณลดลง ลักษณะปรากฏการณ์เช่นนี้ เรียกว่า การจัดระเบียบแบบต่อรองตกลง ซึ่งเป็นกระบวนการเจรจาต่อรองเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่ทุกฝ่ายยอมรับได้ โดยควบคุมการเผาอ้อยไม่ให้มากเกินไปเท่าที่จำเป็น ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อมที่รุนแรง หากมีการบังคับเกษตรกรไม่ให้มีการเผาโดยดำเนินการถึงขั้นจับปรับจะเกิดผลต่อต้นทุนการตัดอ้อย เกิดความเสียหายแก่ผู้ผลิตอ้อย (ภาพที่ 4.1)



ที่มา: จากการจัดสนทนากลุ่ม

ภาพที่ 4.1 การบริหารจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผาของเกษตรกรในบางพื้นที่

4.1.2 สาเหตุที่เกษตรกรจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการคลุมดิน

เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมทิ้งใบอ้อยไว้ในแปลงเพื่อคลุมดิน และไถกลบไปพร้อมกับการเตรียมดินปลูกอ้อยในฤดูการผลิตถัดไป ส่วนมากจะเป็นการเตรียมดินสำหรับอ้อยไว้ตอ เนื่องจากเกษตรกรรู้จักคุณสมบัติการนำใบและยอดอ้อยมาคลุมดิน โดยเกษตรกรส่วนหนึ่งจะรอให้ใบอ้อยผุย่อยสลายไปเองตามธรรมชาติ เกษตรกรอีกส่วนหนึ่งจะใช้น้ำวีนัส (Vinasses) จากโรงงานน้ำตาล รดในแปลงอ้อยและสูบน้ำใส่แปลง ซึ่งจะช่วยทำให้ใบและยอดอ้อยย่อยสลายเร็วขึ้น (ภาพที่ 4.2)

ที่มา: มิตรผลโมเดิร์นฟาร์ม (2564)

ภาพที่ 4.2 การปรับปรุงดินโดยใช้น้ำวีนัสโดยรดในแปลงปลูกอ้อยก่อนเตรียมดิน

วีนัส (Vinasses) คือ ผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตเอทานอล (Ethanol) มีลักษณะเป็นของเหลวสีน้ำตาลเข้ม ประกอบด้วยอินทรียวัตถุและธาตุอาหารพืชหลายชนิด เกษตรกรชาวไร่อ้อยนิยมใช้เป็นสารปรับปรุงดิน บำรุงตออ้อย และใช้ทดแทนธาตุอาหารพืชบางส่วน น้ำวีนัสน้ำหนัก 1 ตัน จะมีความเข้มข้นของของแข็งที่ละลายได้ในน้ำ 30 บริกซ์ (Brix) มีอินทรียวัตถุ 173 กิโลกรัม อินทรีย์ไนโตรเจน 4 – 5 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส 0.7 – 1.0 กิโลกรัม โพแทสเซียม 18 – 20 กิโลกรัม แคลเซียม 6 กิโลกรัม แมกนีเซียม 1 – 2 กิโลกรัม และโซเดียม 3 – 4 กิโลกรัม (มิตรผลโมเดิร์นฟาร์ม, 2564) การใส่น้ำวีนัสร่วมกับปุ๋ยเคมีในแปลงทำให้อ้อยเจริญเติบโต และให้ผลผลิตดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (วิษณุ จีนยิ้ว และคณะ, 2556) ปุ๋ยเคมีจะปลดปล่อยธาตุอาหารให้กับอ้อยได้อย่างรวดเร็วในระยะแรกของการเจริญเติบโต ขณะที่วัสดุผสมจะค่อย ๆ ปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตเมื่อระยะเวลานานขึ้น (ทัศนีย์ ดิษฐกมล, 2551)

นอกจากนี้ พบเกษตรกร 1 รายที่ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์เข้มข้นผสมกับน้ำ แล้วฉีดพ่นบนใบอ้อย และพบเกษตรกรอีก 2 รายนำปุ๋ยยูเรีย (สูตร 46-0-0) ปริมาณ 20 กิโลกรัมผสมกับน้ำ 200 ลิตร หมักในถังหมัก 7 วัน จากนั้นทำการฉีดใบอ้อยที่คลุมดิน ซึ่งเกษตรกรทั้ง 3 รายทำเพื่อให้ใบอ้อยย่อยสลายเร็วขึ้น ซึ่งทั้ง 2 วิธีนี้จะทำทันทีหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสดเสร็จแล้ว เนื่องจากใบอ้อยยังคงมีความชื้นสูง และมีน้ำตาล

ที่ตกค้างในยอดอ้อยที่ถูกตัด ทำให้ใบกรอบง่าย และจุลินทรีย์ในเดินเจริญเติบโตได้ดีจากน้ำตาลที่ตกค้างอยู่ ทำให้ใบและยอดอ้อยที่คลุมดินไว้ย่อยสลายง่ายและเร็ว เกษตรกรบางรายให้ข้อมูลเพิ่มเติมว่าที่ตัดสินใจใช้ใบและยอดอ้อยคลุมดินเนื่องจากสามารถประหยัดค่าปุ๋ยเคมีที่ต้องใส่ในขั้นตอนเตรียมดินได้ไร่ละ 1 กระสอบ และลดต้นทุนยาปราบศัตรูพืช และยาคุมวัชพืชได้ถึงร้อยละ 70

4.1.3 สาเหตุที่เกษตรกรจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวลของโรงงานน้ำตาล

การขายใบและยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวลของโรงงานน้ำตาล จะดำเนินการภายใน 1 สัปดาห์หลังการเก็บเกี่ยวอ้อยเสร็จและจะทำกันเฉพาะที่ ไม่ได้เป็นวงกว้าง โดยเกษตรกรที่เลือกการจัดการด้วยวิธีนี้ จะเป็นเกษตรกรที่มีแปลงอ้อยอยู่ใกล้กับโรงงานไฟฟ้าชีวมวลและตัดใบอ้อยโดยใช้รถตัด ซึ่งจะมีพื้นที่มากกว่า 50 ไร่ขึ้นไป เนื่องจากบางโรงงานจะรับซื้อใบอ้อยก็ต่อเมื่อเกษตรกรใช้รถอัดใบของโรงงานเท่านั้น ซึ่งพบปัญหารอคิวรถอัดใบนาน เกษตรกรบางรายมีความสนใจที่จะอัดใบอ้อยขาย แต่ด้วยระยะทางที่ไกลจากโรงงาน ต้นทุนในการขนส่งสูง ทำให้เกษตรกรมองข้ามและเลือกที่จะเผาใบและยอดอ้อยทิ้ง

4.1.4 สาเหตุที่เกษตรกรจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปเป็นอย่างอื่น

จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่า มีเกษตรกรบางรายที่เมื่อเก็บเกี่ยวอ้อยด้วยวิธีการตัดสดแล้วจะขายใบให้แก่ผู้ที่มารับซื้อ ราคาซื้อขายอยู่ระหว่าง 50 – 100 บาทต่อไร่ เกษตรกรบางรายจะขายใบให้ผู้ซื้อเพื่อนำไปขาย ณ จุดรับซื้อของโรงงานปูนซีเมนต์ ซึ่งโรงงานปูนมีการรับซื้อฟางข้าว ใบอ้อย และซังข้าวโพดเพื่อนำไปแปรรูปเป็นพลังงานทดแทนที่ใช้ในเครือข่ายโรงงานคอนกรีตและปูนซีเมนต์ ซึ่งจะมีจุดรับซื้อกระจายอยู่ในพื้นที่ของจังหวัดทางภาคเหนือ และภาคกลาง เกษตรกรบางรายจะขายให้ผู้ที่รับซื้อนำไปทำปุ๋ยหมักและอาหารสัตว์ ซึ่งเป็นเกษตรกรที่ปลูกข้าว หรือทำปศุสัตว์ เนื่องจากช่วงเก็บเกี่ยวอ้อยเป็นช่วงฤดูแล้งที่เกิดปัญหาขาดแคลนหญ้าสด แต่เป็นระยะที่เก็บเกี่ยวอ้อยและมีใบอ้อยเหลือเป็นจำนวนมาก จึงมีการนำใบอ้อยไปใช้ทำปุ๋ยและอาหารโคแทนฟางข้าว สำหรับการใช้ใบอ้อยไปทำอาหารสัตว์ได้เนื่องจากใบอ้อยมีความหวานและมีคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับฟางข้าว โดยผู้รับซื้อจะนำใบอ้อยไปใช้ผลิตอาหารหยาบที่ให้คุณค่าทางโภชนาการสำหรับสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค และแพะกิน เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารเลี้ยงสัตว์ และลดปัญหาการขาดแคลนพืชอาหารสัตว์ในฤดูแล้ง

4.1.5 สาเหตุที่เกษตรกรจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการแจกฟรี

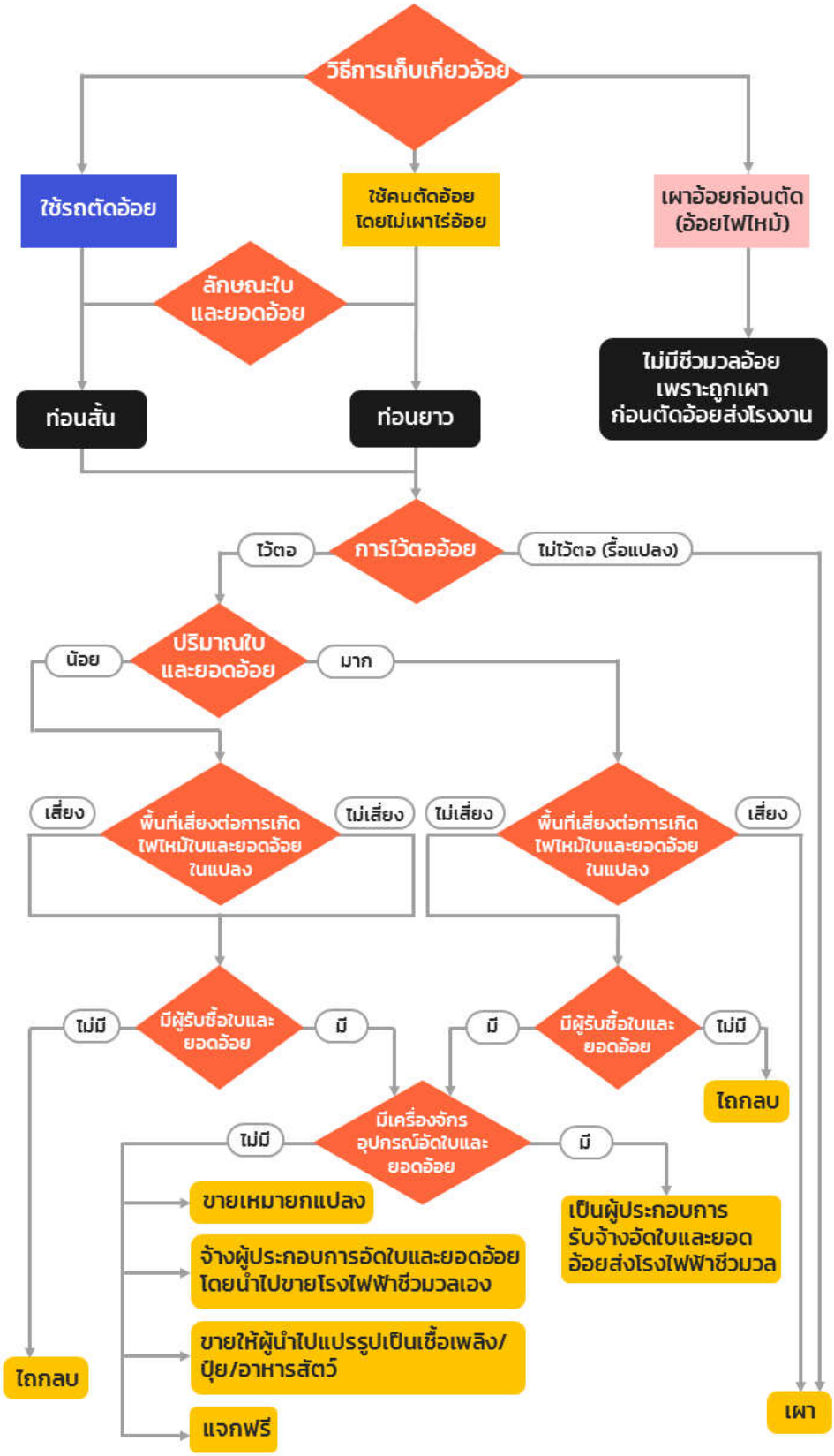
จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่า มีเกษตรกรที่เก็บเกี่ยวอ้อยด้วยวิธีการตัดสดแล้วแจกชีวมวลอ้อยให้แก่ผู้ที่มาขอ ซึ่งไม่ได้รับค่าตอบแทนใดๆ เนื่องจากเกษตรกรต้องการเอาใบอ้อยออกจากแปลง เพราะถ้าปล่อยทิ้งไว้จะเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ เนื่องจากแปลงข้าง ๆ มีการทำอ้อยไฟไหม้ หรือเผาใบอ้อยเพื่อรื้อแปลง ในมุมมองของเกษตรกรคือ เกษตรกรไม่ต้องเสียเงินและเสียเวลาจัดการใบและยอดอ้อย ซึ่งเกษตรกร

ไม่ต้องการและมองว่าเป็นสิ่งไร้ประโยชน์ไม่มีมูลค่า โดยที่เกษตรกรบางส่วนไม่มีความรู้ว่าใบและยอดอ้อยสามารถนำไปขายหรือแปรรูปต่อได้

4.1.6 สรุปสาเหตุและเงื่อนไขของการเลือกวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร

จากการจัดสนทนากลุ่มกับเกษตรกรในพื้นที่ พบว่าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีการจัดการใบและยอดอ้อยที่แตกต่างกัน โดยส่วนมากจะใช้ใบอ้อยคลุมดินเนื่องจากให้เป็นปุ๋ยในแปลง แต่ในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิ พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่จะตัดอ้อยสด ทั้งใช้แรงงานคนและรถตัดอ้อย รายที่ใช้รถตัดจะขายใบอ้อยส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล ซึ่งในพื้นที่จังหวัดชัยภูมิพบว่า ธุรกิจรถอัดก้อนมีการแข่งขันที่สูง เนื่องจากมีผู้ประกอบการหลายราย และได้รับการส่งเสริมจากโรงงาน ซึ่งโรงงานน้ำตาลจะส่งเสริมให้เกษตรกรตัดอ้อยสดและสนับสนุนเกษตรกรที่เป็นผู้ประกอบการอัดใบอ้อยด้วย ภาคเหนือพบเกษตรกรที่เผาและใช้คลุมดินในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับภาคกลางพบทั้งผู้ที่เผา และตัดอ้อยสด เกษตรกรที่ตัดอ้อยสดที่มีแปลงอยู่ในเขตชลประทานมีคลองส่งน้ำ อ้อยที่ได้จะสมบูรณ์มากและน้ำหนักดี หลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยจะมีใบและยอดอ้อยที่หนา เกษตรกรบางส่วนจะอัดก้อนส่งโรงไฟฟ้า บางส่วนจะทิ้งคลุมดินและไถกลบ ในภาคตะวันออกซึ่งเก็บข้อมูลในจังหวัดสระแก้ว เกษตรกรส่วนใหญ่เผาใบอ้อย เนื่องจากบริเวณใกล้เคียงเผาทั้งหมด ไม่มีการรับซื้อใบอ้อยจากโรงงาน และแปลงห่างไกลจากโรงไฟฟ้าชีวมวล

ผู้วิจัยพบความคล้ายคลึงกันของสาเหตุและเงื่อนไขที่เกษตรกรเลือกวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีต่าง ๆ พบว่า เงื่อนไขแรกคือ **วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อย** และเงื่อนไขที่ 2 **ลักษณะใบและยอดอ้อย** การใช้รถตัดอ้อยทำให้ใบอ้อยมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา การใช้แรงงานคนตัด ทำให้ใบอ้อยมีขนาดใหญ่กว่า เงื่อนไขที่ 3 **การไว้ตออ้อย** ถ้าเกษตรกรต้องการรื้อตอ แล้วปลูกอ้อยใหม่ ส่วนมากจะเผาใบและยอดอ้อยในแปลงทิ้งทั้งหมด แต่ถ้าเกษตรกรต้องการไว้ตอ เพื่อรอหน่ออ้อยใหม่ให้งอกขึ้นมา จะพิจารณาเงื่อนไขที่ 4 **ปริมาณใบและยอดอ้อย** ว่ามีปริมาณใบมากหรือน้อย หนาหรือไม่ เงื่อนไขที่ 5 แปลงของเกษตรกรเป็น**พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ใบและยอดอ้อยในแปลง**หรือไม่ ถ้าในแปลงมีใบที่หนาแน่นมาก และเสี่ยงต่อการเกิดไฟลาม เกษตรกรจะเผาใบทิ้ง แต่ถ้าอยู่ในพื้นที่ไม่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ เกษตรกรจะพิจารณาเงื่อนไขที่ 6 ว่าในพื้นที่**มีผู้รับใบและยอดอ้อย**หรือไม่ ถ้าไม่มีเกษตรกรจะไถกลบ ถ้ามีจะพิจารณาเงื่อนไขสุดท้ายคือเกษตรกร**มีเครื่องจักรอุปกรณ์อัดใบและยอดอ้อย**เป็นของตนเองหรือไม่ หากมีเกษตรกรจะเป็นผู้ประกอบการที่รับจ้างอัดใบและยอดอ้อยส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล หากไม่มีเครื่องจักร เกษตรกรจะเลือกวิธีการจัดการแตกต่างกันออกไป คือ ขายใบอ้อยแบบเหมายกแปลง จ้างผู้ประกอบการมาอัดใบและนำใบไปขายโรงไฟฟ้าเอง ขายผู้นำไปแปรรูปเป็นเชื้อเพลิง ปุ๋ย อาหารสัตว์ หรือแจกฟรี (ภาพที่ 4.3)



ภาพที่ 4.3 สาเหตุและเงื่อนไขของการเลือกวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร

1) เงื่อนไขที่ส่งผลต่อการลดการเผาใบอ้อยก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่

เมื่อพิจารณาในภาพรวม สามารถสรุปถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการลดการเผาใบอ้อยก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวได้ ดังนี้ (ภาพที่ 4.4)

(1) ต้นทุนที่ใช้ในการเก็บเกี่ยว ถ้าต้นทุนน้อยก็จะเลือกวิธีเผา แล้วตัดอ้อยไฟไหม้ เนื่องจากอ้อยไฟไหม้ตัดง่ายกว่าและรายได้ดีกว่า

(2) ระบบการเพาะปลูก และสภาพพื้นที่ ที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้เทคโนโลยี เช่น รถตัดอ้อย

(3) การขาดแคลนแรงงาน หรือแรงงานในพื้นที่จะเลือกรับตัดอ้อยเฉพาะอ้อยที่สางใบหรืออ้อยไฟไหม้เท่านั้น นอกจากนี้ขาดแคลนแรงงานที่มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีผลิตอ้อย เช่น คนขับรถตัดอ้อย คนขับรถอัดใบอ้อย

(4) พื้นที่ขาดแคลนเครื่องจักรที่ใช้เก็บเกี่ยวอ้อย ทำให้ต้องตัดอ้อยไฟไหม้ รถตัดอ้อยมีน้อยไม่เหมาะสมกับพื้นที่

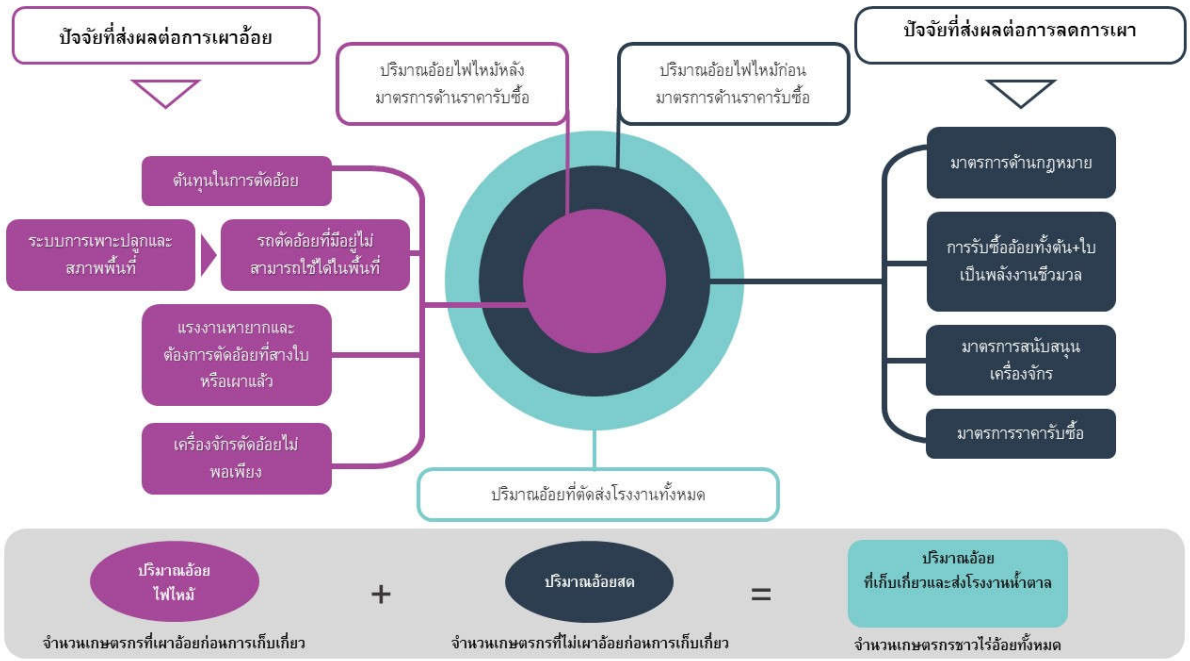
2) เงื่อนไขที่ส่งผลต่อการเผาใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่

(1) มาตรการราคารับซื้ออ้อยสด แรงจูงใจคือราคารับซื้ออ้อยสดต้องสูงกว่าอ้อยไฟไหม้

(2) มาตรการสนับสนุนเครื่องจักร เกษตรกรควรได้รับการสนับสนุนเครื่องจักรอย่างเหมาะสมและพอเพียง

(3) การรับซื้อใบอ้อยเป็นพลังงานชีวมวลสำหรับโรงไฟฟ้า ทำให้เกษตรกรที่ขายใบมีรายได้เพิ่ม

(4) มาตรการด้านกฎหมาย การบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง มีบทลงโทษชัดเจนทำให้เกษตรกรไม่กล้าละเมิดกฎหมาย



ภาพที่ 4.4 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการการลดการเผาใบอ้อยก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

4.2 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการต่าง ๆ

การคำนวณต้นทุนผันแปรเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรทั้ง 5 วิธี เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรที่เลือกวิธีการจัดการชีวมวลอ้อยด้วยวิธีนั้น ๆ (ตารางที่ 3.15)

4.2.1 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา

ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา รายละเอียดขั้นตอน และค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนผันแปรของการจัดการชีวมวลอ้อยด้วยวิธีการเผาประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ตากใบอ้อยในแปลงให้แห้ง ซึ่งโดยปกติหลังจากที่เก็บเกี่ยวอ้อยสดเสร็จแล้ว เกษตรกรจะทิ้งใบอ้อยตากแดดไว้ในแปลง ประมาณ 2 – 3 วัน

2) ทำแนวกันไฟ เกษตรกรจะทำแนวกันไฟก่อนเผา ตามความเหมาะสมของพื้นที่ โดยอาจอาศัยขอบแปลงหรือแนวที่มีอยู่แล้ว เช่น ลำห้วยหรือถนน ซึ่งขั้นตอนนี้เกษตรกรจะใช้อุปกรณ์หลัก ๆ ได้แก่ รถไถหรือรถแทรกเตอร์ใบมีดหน้า หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ตามหน้างาน เช่น จอบ เสียม และมีด สำหรับกวาดและดันใบอ้อย สำหรับพื้นที่ภูเขา และแปลงที่มีใบและยอดอ้อยจำนวนมาก เกษตรกรกรจะทำแนวกันไฟให้มีระยะขนาดที่กว้างขึ้น เพื่อไม่ให้ไฟลามออกนอกแปลง

3) รอเวลาดูทิศทางลม เกษตรกรจะเผาใบและยอดอ้อยตอนกลางคืนในช่วงเวลาค่ำ หรือในช่วงดึกเกือบเช้า ขึ้นกับสภาพอากาศ โดยเวลาที่เหมาะสมต้องเป็นวันและเวลาที่อากาศไม่ร้อนจัด ลมสงบ เพราะความชื้นในบรรยากาศ และอุณหภูมิจะส่งผลต่อความชื้นของใบและยอดอ้อย และความแรงของลมจะส่งผลต่อการลุกลามของไฟ เวลาที่เหมาะสมจะทำให้ไฟมีความรุนแรงน้อย ดับง่าย สามารถควบคุมการลุกลามได้ง่าย ในบางพื้นที่เกษตรกรจะเลือกช่วงเวลาการเผา โดยรอให้ดาวเทียมที่ตรวจวัดรังสีความร้อนในพื้นที่โคจรผ่านบริเวณแปลงที่ต้องการจะเผาไปก่อนจึงลงมือจุดไฟ

4) จุดไฟเผา การจุดไฟเกษตรกรจะสังเกตทิศทางลมและจุดไฟจากแนวกันไฟด้านใต้ลม โดยทยอยจุด เพื่อให้ไฟลุกลามสวนทางลม ทำให้ค่อย ๆ ลามแบบไม่รุนแรง หลังจากไฟลามไปทั่วแปลงและสามารถควบคุมได้แล้ว ถ้าลมไม่แรงเกษตรกรจะจุดไฟแนวกันไฟด้านเหนือลม เพื่อให้แนวไฟที่จุดขึ้นใหม่ลามตามลมไปบรรจบกับแนวไฟที่จุดก่อนตรงกลางแปลง ทำให้เผาใบอ้อยได้เร็วขึ้น

5) เมื่อไฟค่อย ๆ ลามไปในแปลง จะวางกำลังคนและเครื่องมือเพื่อคอยควบคุมและระวังไฟไม่ให้ลุกลามข้ามแนวกันไฟไปยังแปลงอื่น

6) เมื่อเผาใบและยอดอ้อยจนหมดแล้ว ไฟจะค่อย ๆ ดับสนิท จะใช้แรงงานคนเดินตรวจตราและใช้ถังฉีดน้ำแบบเป้สะพายหลังฉีดน้ำเพื่อดับไฟ รวมทั้งใช้ไม้ หรืออุปกรณ์ที่สามารถตีใบให้ไฟมอดจนดับสนิท

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา

ขั้นตอน	เทคโนโลยี/อุปกรณ์ที่ใช้	ต้นทุน (บาทต่อตัน)
1. ตากใบอ้อยในแปลงให้แห้ง	-	-
2. ทำแนวกันไฟ	2.1 รถไถ/รถแทรกเตอร์ที่มีอุปกรณ์พ่วงท้ายกวาดใบอ้อยให้ไปอยู่ที่ขอบแปลง	-
	2.2 ค่าแรง	73
	2.3 ค่าน้ำมัน	21
3. รอเวลาดูทิศทางลม	-	-
4. จุดไฟเผา (กลางคืน)	อุปกรณ์จุดไฟ	-
5. เฝ้าระวังไม่ให้ไฟลาม	-	-
6. ดับไฟ	ถังน้ำที่ฉีดพ่นละอองน้ำและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่หาได้	-
รวมต้นทุนผันแปร		**94**

ที่มา : จากการสัมภาษณ์

4.2.2 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการคลุมดิน

รายละเอียดและค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นต้นทุนผันแปรของการจัดการชีวมวลอ้อยด้วยวิธีการคลุมดิน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) เกลี่ยใบโดยใช้รถไถติดใบมีดดันหน้าเกลี่ยใบอ้อยให้หนาสม่ำเสมอกระจายทั่วทั้งแปลง

2) ราดน้ำวีนัสลงในแปลงเพื่อปรับปรุงดิน และช่วยเร่งการย่อยสลายใบและยอดอ้อยในแปลง โดยรดในแปลงปีเว้นปี ด้วยการว่าจ้างผู้รับจ้างขนส่งน้ำวีนัสจากโรงงานน้ำตาลมารดในแปลง เมื่อรถบรรทุกมาถึงจะขับไปรอบแปลงและรดน้ำวีนัสลงในแปลงปลูก ในบางพื้นที่เกษตรกรสามารถยื่นความจำนงขอรับน้ำวีนัสจากโรงงานน้ำตาลไปใช้ฟรี จากนั้นเกษตรกรต้องมาขนน้ำวีนัสไปเอง หรือเสียเพียงค่าจ้างรถขนส่งน้ำวีนัสจากโรงงานน้ำตาลไปยังแปลงอ้อย

3) สูบน้ำใส่แปลงให้เกิดความชื้น

4) ปล่อยน้ำวีนัสให้แห้งหมาด ให้ย่อยใบและยอดอ้อยในแปลง เมื่อน้ำแห้ง จากนั้นทำการเตรียมดินปลูกอ้อยตามปกติ

5) ตัดและคลุกใบอ้อยก่อนใส่ปุ๋ย เกษตรกรชาวไร่อ้อยที่ปล่อยใบและยอดอ้อยคลุมดินจะใช้พรวนเอนกประสงค์ไถดิน 1-2 ครั้ง ระหว่างแถว เครื่องพรวนจะช่วยสับ ตัด และคลุกใบอ้อยซึ่งช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุ และทำลายตออ้อยในระยะที่หน่อยังไม่แตกอีกด้วย โดยถ้าพรวนสับใบอ้อยไม่ละเอียด เกษตรกรจะใช้ผานไถหรือผานพรวนสับใบ กลบใบอ้อย และหยอดปุ๋ยในขั้นตอนเดียว แรงม้าของรถไถจะมีตั้งแต่ 40 แรงม้าขึ้นไป ตามความเหมาะสมและความต้องการของเกษตรกร

ตารางที่ 4.2 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการคลุมดิน

ขั้นตอน	เทคโนโลยี/อุปกรณ์ที่ใช้	ต้นทุน (บาทต่อตัน)
1. เกลี่ยใบ	1.1 รถไถ/รถแทรกเตอร์ที่มีอุปกรณ์พ่วงท้ายเกลี่ยใบอ้อยทั่วแปลง	-
	1.2 ค่าแรง	73
	1.3 ค่าน้ำมัน	21
2. ราดน้ำวีนัส (Vinasses) จากโรงงานน้ำตาลลงในแปลง	ค่าเหมารถสิบล้อราดน้ำวีนัส	400
3. สูบน้ำใส่แปลงให้เกิดความชื้น	3.1 เครื่องสูบน้ำ	-
	3.2 ค่าแรง	25
	3.3 ค่าน้ำมัน	175
4. ปล่อยน้ำวีนัสให้แห้งหมาด ให้ย่อยใบและยอดอ้อยในแปลง	-	-
5. ตัดและคลุกใบอ้อยก่อนใส่ปุ๋ย	5.1 รถไถที่มีพรวนเอนกประสงค์	-
	5.2 ค่าแรง	150
	5.3 ค่าน้ำมัน	90
รวมต้นทุนผันแปร		**934**

ที่มา : จากการสัมภาษณ์

4.2.3 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวลของโรงงานน้ำตาล

จากตารางที่ 3.18 จากการเก็บข้อมูล 1,080 ตัวอย่าง มีเกษตรกรเลือกการอัดก้อนขายโรงไฟฟ้า รวม 145 คน โดยมีการจัดการที่แตกต่างกันตามความเหมาะสม และการตัดสินใจของเกษตรกร ได้แก่ (1) เกษตรกรขายใบและยอดอ้อยให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแบบเหมายกแปลง จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 75.86 (2) เกษตรกรจ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแล้วเกษตรกรนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 22.07 และ (3) เกษตรกรลงทุนซื้อเครื่องอัดใบ และรับจ้างอัดใบให้แปลงอื่น และนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวล จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 2.07 โดยทั้ง 3 วิธี พบว่ามีขั้นตอนหลัก ๆ ประกอบด้วย การเกลี่ย/กวาดใบ การอัดใบเป็นก้อน การคีบขึ้นรถบรรทุก การขนส่ง ซึ่งการวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทนจะต่างกันออกไป โดยผู้วิจัยจะวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบและยอดอ้อย (วิธีที่ 3) ในข้อ 4.4 ต่อไป

1) การขายใบและยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวลแบบเหมายกแปลง เกษตรกรที่เลือกวิธีนี้จะเป็นเกษตรกรที่ไม่มีเครื่องมืออุปกรณ์อัดใบเป็นของตัวเอง ซึ่งวิธีการนี้เกษตรกรไม่มีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

(1) เมื่อเก็บเกี่ยวอ้อยสดเสร็จแล้ว จะมีผู้ประกอบการมาติดต่อเพื่อขอซื้อใบและยอดอ้อยในแปลง โดยเกษตรกรจะขายแบบเหมายกแปลง และมีรายรับเพียงครั้งเดียว โดยได้ผลตอบแทนเป็นเงินค่าใบและยอดอ้อยต่อไร่

(2) ผู้ประกอบการตีราคารับซื้อตามปริมาณใบและยอดอ้อยที่เหลือในแปลง หากมีความหนาและปริมาณใบมากจะได้ราคาสูง ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะมีราคารับซื้อที่ใกล้เคียงกันในช่วง 50 – 200 บาทต่อไร่ จากการสัมภาษณ์ พบว่า ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือรับซื้อที่ราคา 100 – 200 บาทต่อไร่ ภาคเหนือรับซื้อที่ราคา 50 – 100 บาทต่อไร่ ภาคกลางรับซื้อที่ราคา 60 – 100 บาทต่อไร่ และภาคตะวันออกรับซื้อที่ราคา 50 บาทต่อไร่ โดยเมื่อเฉลี่ยค่าข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างพบว่าวิธีการขายใบและยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวลแบบเหมายกแปลงโดยมีราคารับซื้อเฉลี่ย 68.18 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลกับตารางที่ 3.19 พบว่า เกษตรกรที่เต็มใจที่จะขายใบและยอดอ้อยเหมาแบบยกแปลงเพื่อส่งต่อให้โรงไฟฟ้าชีวมวล ในราคา 210.43 บาทต่อตัน

(3) เมื่อตกลงราคาเรียบร้อยแล้ว ผู้ประกอบการหรือผู้รับเหมาจะนำอุปกรณ์ เครื่องจักรเข้ามาอัดใบและยอดอ้อยเป็นก้อนเพื่อส่งขายโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง ซึ่งราคาที่เกษตรกรได้รับจะเป็นส่วนหนึ่งของต้นทุนของผู้ประกอบการที่รับจ้างอัดใบอ้อย ต้นทุนของผู้รับอัดใบจะขึ้นกับปริมาณชีวมวลอ้อย และระยะทางจากแปลงถึงโรงไฟฟ้าชีวมวล

2) การจ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบและยอดอ้อย แล้วเกษตรกรนำไปขายที่โรงงานไฟฟ้าชีวมวลเอง (เกษตรกรเจ้าของแปลงไม่มีอุปกรณ์เป็นของตัวเอง)

(1) เกษตรกรเจ้าของแปลงว่าจ้างผู้ประกอบการให้มาอัดใบให้

(2) เกษตรกรบรรทุกก้อนอ้อยไปขายยังแหล่งรับซื้อเอง ต้นทุนผันแปรจะขึ้นกับปริมาณใบและยอดอ้อย และระยะทางระหว่างแปลงถึงโรงไฟฟ้า หากใบและยอดอ้อยมีจำนวนมาก และระยะทางไกลจะทำให้เกษตรกรมีต้นทุนสูงขึ้น โดยผู้ประกอบการจะรับจ้างอัดใบอ้อยเฉพาะแปลงที่ใกล้กับจุดที่ตนเองรับบริการในรัศมี 30 กิโลเมตร (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอน และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการจ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบและยอดอ้อย แล้วเกษตรกรนำไปขายที่โรงงานไฟฟ้าชีวมวลเอง

ขั้นตอน/เครื่องจักร/อุปกรณ์	ต้นทุน (บาทต่อตัน)
1. จ้างกวาด และอัดใบ	400
2. จ้างคีบ	100
3. จ้างคนขับรถบรรทุกไปส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล	150
รวมต้นทุนผันแปร	650

ที่มา : จากการสัมภาษณ์

3) การลงทุนซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์สำหรับการอัดใบและยอดอ้อย และรับจ้างอัดใบให้แปลงอื่นและนำไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเอง

ลักษณะการดำเนินธุรกิจรับอัดใบอ้อย ผู้ประกอบการจะวิ่งตามรถตัดอ้อยตามคิวตัดอ้อย เนื่องจากการอัดก้อนจะอัดต่อจากรถตัดอ้อยเลย เมื่อเก็บเกี่ยวอ้อยเสร็จผู้ประกอบการจะถามเจ้าของแปลงอ้อยว่าต้องการขายใบหรือไม่ ถ้าเกษตรกรขาย ผู้ประกอบการอัดใบจะสังเกตความชื้นของใบอ้อยและดินว่ามีฝนตกหรือมีน้ำค้างหรือไม่ ถ้าน้ำค้างลงจะพักให้ดินแห้งและรอให้ใบตากแดดประมาณ 1 วัน พอให้ใบมีความชื้นแต่ไม่เปียกเพื่อทำให้เวลาอัดได้น้ำหนักดี ขายได้ราคาดี ถ้าใบเปียกหรือมีความชื้นมากจะอัดใบยากก้อนแน่นทำให้เชือกขาด และถ้าหน้าดินแฉะเครื่องอัดใบอ้อยจะเข้าทำงานในแปลงยาก ทั้งนี้ ผู้ประกอบการให้สัมภาษณ์ว่า การอัดใบและยอดอ้อยในแปลงควรทำทันทีหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อลดการสูญเสียน้ำหนักระหว่างกระบวนการตั้งแต่อัดก้อนจนถึงส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล นอกจากนั้นยังลดความเสี่ยงจากไฟไหม้ใบในแปลงระหว่างรอคิวรถอัดใบอ้อย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

(1) รถกวาด (รถไถลาก + อุปกรณ์พ่วง) ผู้ประกอบการจะใช้รถไถลากหรือรถแทรกเตอร์พ่วงเครื่องกวาดใบอ้อยไว้ด้านหลัง ซึ่งตัวกวาดใบอ้อยมีหลายประเภทได้แก่ 4 วง 6 วง และ 8 วง มีลักษณะเป็นหางกวาดสำหรับต่อกับตัวรถ คนขับรถแทรกเตอร์พ่วงกับเครื่องกวาดขับรถเป็นเส้นตรงตามความยาวของแปลง เครื่องกวาดจะเกลี่ยกวาดใบและยอดอ้อยมากองรวมเป็นแนวยาวไปตามร่องอ้อยทีละแถว ขนานไปตามความยาวของแปลง โดยแต่ละแถวจะมีความหนาของใบและยอดอ้อยที่สม่ำเสมอ เพื่อง่ายต่อการอัดใบอ้อย และสามารถปรับแต่งกองได้ตามความต้องการ (ภาพที่ 4.5)

(2) รถไถลากเครื่องอัด จะเป็นรถแทรกเตอร์ที่มีขนาดแรงม้าสูงกว่ารถกวาด โดยจะติดตั้งลากจูงเครื่องอัดใบและยอดอ้อยวิ่งตามหลังรถลากเพื่อเก็บรวบรวมใบอ้อยที่กวาดกองรวมกันไว้และอัดใบให้เป็นก้อนตามหลังรถแทรกเตอร์

(3) เครื่องอัด (มือสอง) จากการเก็บข้อมูล พบว่า เกษตรกรทุกรายซื้อเครื่องอัดมือสองที่นำเข้าจากต่างประเทศยี่ห้อ John Deer และ New Holland เป็นเครื่องอัดใบอ้อยมือสองเป็นเครื่องที่ปรับสภาพ ตรวจเช็คซ่อมมาแล้ว ข้อดีคือเกษตรกรที่มีความพร้อมที่จะลงทุนสามารถมีเครื่องจักรอุปกรณ์มาดำเนินธุรกิจได้ทันที ถ้าเครื่องอัดมือสองมีอายุการใช้งานมาก หรือถูกใช้งานในพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมทำให้เครื่องชำรุดเสียบ่อย ต้องหาอู่ซ่อมและหาซื้ออะไหล่เอง อะไหล่แท้หายาก ราคาแพง (ภาพที่ 4.6)

(4) รถคีบ รถคีบอ้อยจะมีคนขับคีบก้อนอ้อยรวมเป็นกองเพื่อยกขึ้นรถบรรทุก โดยจะมีแรงงานอีก 1 คนที่อยู่บนรถบรรทุกพ่วงทำหน้าที่จัดเรียงก้อนอ้อย และชี้ตำแหน่งในการวางอ้อยให้แก่คนขับรถคีบ

(5) รถบรรทุกพ่วง เป็นขั้นตอนการขนส่งใบอ้อยอัดก้อนไปยังโรงงานไฟฟ้าชีวมวล หรือจุดรับซื้อใบอ้อย ซึ่งค่าใช้บริการจะเหมาเป็นเที่ยว ขึ้นอยู่กับระยะทาง และความยาวของรถบรรทุก ถ้ารถบรรทุกยาวและมีมากกว่า 1 พ่วงขึ้นไป จะบรรทุกจำนวนก้อนอ้อยได้มากขึ้นต่อเที่ยว โดยการส่งขายที่โรงงานไฟฟ้าชีวมวลต้องไปจอดรถบรรทุกรอคิวเพื่อชั่งน้ำหนักใช้เวลาตั้งแต่ 1 - 10 ชั่วโมง

ที่มา: ผู้วิจัย

ภาพที่ 4.5 รถกวาดใบ

ที่มา: ผู้วิจัย

ภาพที่ 4.6 การอัดใบอ้อย

ที่มา: ผู้วิจัย

ภาพที่ 4.7 โรงไฟฟ้าชีวมวลรับซื้อใบอ้อยอัดก้อน

สำหรับเกษตรกรที่สนใจลงทุนในธุรกิจอัดใบอ้อย ปัจจุบันเครื่องอัดใบอ้อยมือสองยี่ห้อ CLAAS เป็นที่นิยมของผู้ประกอบการโดยสามารถติดต่อซื้อกับผู้ขายผ่านอินเตอร์เน็ต และ Facebook ได้เลย นอกจากนี้โรงงานน้ำตาลยังมีบริการให้สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ (เกี๊ยว) แก่เกษตรกรที่สนใจซื้อเครื่องอัดใบอ้อยในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 – 5 บาทต่อปี หรือกู้สินเชื่อดอกเบี้ยต่ำของรัฐบาลผ่าน ธ.ก.ส. ในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 – 4 บาทต่อปี นอกจากนี้เกษตรกรบางรายที่มีเงินทุนจะนิยมซื้อเครื่องอัดใบอ้อยมือหนึ่งที่นำเข้าจากต่างประเทศผ่านตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย เช่น ยี่ห้อ CLAAS และบางส่วนซื้อเครื่องอัดใบอ้อยที่ผลิตขึ้นในประเทศไทยเอง เช่น ยี่ห้อสิงห์สยาม และยี่ห้อคูโบต้า ซึ่งจะมีบริการที่ปรึกษาหลังการขาย คือ สอนการใช้เครื่อง และบริการตรวจสอบสภาพและบำรุงรักษาเครื่องตามรอบระยะเวลา

การอัดก้อนจะมีลักษณะแตกต่างกันขึ้นกับเครื่องอัดที่มี 3 รูปแบบ คือ เครื่องอัดใบแบบม้วนกลม แบบสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก และแบบสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่ แต่ละแบบมีความแตกต่างกันคือ เครื่องอัดใบอ้อยแบบม้วนกลม เหมาะสำหรับไร่อ้อยขนาดกลาง มีปริมาณใบอ้อยที่สามารถรวบรวมได้ประมาณ 530 ตันขึ้นไป ใช้เงินลงทุนต่ำกว่ารูปแบบอื่น แบบสี่เหลี่ยมขนาดเล็ก เหมาะสำหรับไร่อ้อยขนาดกลาง มีปริมาณใบอ้อยที่สามารถรวบรวมได้ประมาณ 460 ตันขึ้นไป จะมีลักษณะก้อนอัดแน่นกว่าแบบม้วนกลมทำให้สามารถรวบรวมใบอ้อยได้ในปริมาณมาก แบบสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่เหมาะสำหรับผู้ปลูกอ้อยแปลงใหญ่ มีปริมาณใบอ้อยที่สามารถรวบรวมได้ประมาณ 2,000 ตันขึ้นไป การลงทุนในรูปแบบนี้ จะต้องใช้เงินลงทุนสูง และใช้วัตถุดิบใบอ้อยในปริมาณมาก กว่าผู้ประกอบการจะคุ้มทุน อีกทั้งยังเหมาะกับการใช้งานเฉพาะพื้นที่ขนาดใหญ่ ในการลงทุนจึงควรมีการวางแผนและประมาณการปริมาณใบอ้อยที่ชัดเจน

สำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ พบว่า ผู้ประกอบการทั้งหมดใช้เครื่องอัดใบอ้อยมือสองแบบก้อนเหลี่ยมขนาดใหญ่เท่านั้น เนื่องจากเวลาการคีบก้อนกลมขึ้นรถบรรทุกจะยาก น้ำหนักน้อย เวลาขนส่งจากแปลงไปยังจุดรับซื้อจะกลิ้งตกรถง่าย ซึ่งเครื่องอัดใบอ้อยแบบก้อนเหลี่ยมมีกลไกการทำงานของเครื่องอัดที่ประกอบด้วยเครื่องชุดเก็บที่ทำหน้าที่กวาดใบและยอดอ้อยส่งเข้าไปที่ห้องอัด และในห้องอัดนั้นจะเกิดกลไก

การอัดก้อนที่ใช้แรงดันสูงเพื่อให้ได้ก้อนที่มีความหนาแน่นสูง ก้อนชีวมวลจะมีรูปร่างเป็นก้อนสี่เหลี่ยม มีเชือกมัดก้อน จำนวน 6 เส้น น้ำหนักเฉลี่ยต่อก้อนอยู่ที่ประมาณ 400 – 500 กิโลกรัม ที่ขนาดก้อนยาวประมาณ 2.50 เมตร (น้ำหนักก้อนเปลี่ยนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามการปรับขนาดก้อน) ความยาวของก้อนสามารถปรับให้ยาวได้มากถึง 3 เมตร ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับขนาดของรถบรรทุกที่ใช้ขนส่งในแต่ละท้องที่เพื่อให้สามารถขนย้ายก้อนได้ง่ายและรวดเร็ว หลังจากเครื่องอัดก้อนใบอ้อยเรียบร้อยแล้วจะปล่อยก้อนอ้อยไว้ในแปลงตามแนวรถที่ลากเครื่องอัดนั่นเอง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า ผู้รับจ้างอัดก้อนอ้อยประสบปัญหาใบอ้อยเสียน้ำหนักระหว่างการขนส่งไปโรงไฟฟ้าชีวมวล ทำให้เกษตรกร ผู้ประกอบการ และโรงงานเสียผลประโยชน์ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ใบอ้อยสูญเสียน้ำหนักเกิดจากการรอคิวรถอัดและรถขนส่งใบอ้อยทำให้ไฟไหม้ การอัดใบอ้อยที่ไม่มีประสิทธิภาพ คนคีบใบอ้อยขึ้นรถบรรทุกขาดความชำนาญ และระหว่างขนส่งพบอุบัติเหตุ ซึ่งกิจกรรมการรอคอยคิวเก็บก้อนใบอ้อยในแปลงเกิดปริมาณการสูญเสียน้ำหนักมากที่สุด เนื่องจากระหว่างรอคิวรถอัดมีไฟป่าหรือชาวไร่เผาแปลงอ้อยข้างเคียงแล้วเกิดลุกลาม ทำให้ใบอ้อยไหม้ และใบอ้อยที่อัดก้อนแล้วเสียหายสูญเสียน้ำหนัก

4.2.4 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปเป็นอย่างอื่น

เกษตรกรจะขายใบให้แก่ผู้รับเหมาซื้อใบอ้อยแบบเหมายกแปลง เช่นเดียวกับขายใบอ้อยเหมายกแปลงให้แก่ผู้อัดก้อนและไปส่งยังโรงไฟฟ้าชีวมวล แต่ในขั้นตอนการเก็บใบและยอดอ้อยสำหรับไปทำปุ๋ยหมักและอาหารสัตว์นั้น จะเกิดขึ้นกับเฉพาะเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยไม่ถึง 50 ไร่ และมีการเก็บเกี่ยวอ้อยแบบตัดสดโดยใช้แรงงานคน ผู้ที่มาเหมาซื้อใบอ้อยจะใช้คนขน หรือรถคีบใบอ้อยขึ้นรถบรรทุกเลยโดยไม่มีการอัดใบ

4.2.5 ขั้นตอน เทคโนโลยี และต้นทุนผันแปรการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการแจกฟรี

เกษตรกรไม่มีต้นทุน หรือขั้นตอนใด ๆ สำหรับวิธีการแจกใบอ้อยฟรีให้แก่ผู้ที่ต้องการ แต่ผู้ที่นำใบอ้อยออกจากแปลงเกษตรกร จะมีวิธีการจัดการใบอ้อยคล้ายคลึงกับการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปเป็นอย่างอื่น คือ จะใช้คนขน หรือรถคีบใบอ้อยขึ้นรถบรรทุกเลยโดยไม่มีการอัดใบ แต่ในกรณีนี้ผู้ขนใบอ้อยออกจากแปลงเป็นผู้รับผิดชอบต้นทุนการจัดการนี้เอง และไม่มีการให้ค่าตอบแทนแก่เกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรให้ฟรี

4.3 ข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการต่าง ๆ

4.3.1 ข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา

การจัดการใบและยอดอ้อยด้วยวิธีการเผา มีข้อดี คือต้นทุนการจัดการต่อตันอ้อยต่ำ ใช้เวลาจัดการรวดเร็ว ช่วยป้องกันไม่ให้ไฟไหม้ตออ้อยที่เกิดขึ้นใหม่ในอนาคต อัตราการแตกหน่อของอ้อยตอดีที่สุด ทำให้การเตรียมดินง่าย สะดวก และหาคนงานจัดการได้ง่าย และมีข้อเสีย คือ ทำลายอินทรียวัตถุในดินทำให้ความอุดมสมบูรณ์ลดลง อัตราการงอกของตออ้อยต่ำ เนื่องจากใบอ้อยหนามาก ทำให้เกิดมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม เช่น PM2.5 ผิดกฎหมาย เสี่ยงโดนตำรวจจับ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 ข้อดีและข้อเสียการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการเผา

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ต้นทุนการจัดการต่อตันอ้อยต่ำ 2. ช่วยป้องกันไม่ให้ไฟไหม้ตออ้อยที่เกิดขึ้นใหม่ในอนาคต 3. ป้องกันการลักลอบเผาใบอ้อยจากพื้นที่ใกล้เคียง 4. อัตราการแตกหน่อของอ้อยตอดีที่สุด 5. ทำให้การเตรียมดินง่าย สะดวก 6. ไม่มีหนูเข้าไปทำลายตออ้อย 7. หาคนงานจัดการได้ง่าย เช่น ใช้แรงงานในครัวเรือน 8. ใช้เวลาจัดการรวดเร็ว	1. ตออ้อยที่ขึ้นใหม่จะโทรม และให้ผลผลิตต่อไร่ลดลง เช่น เมื่ออ้อยตอ 2 โดนไฟไหม้อ้อยจะให้ผลผลิตเหมือนเป็นอ้อยตอ 3 2. ทำลายอินทรียวัตถุในดินทำให้ความอุดมสมบูรณ์ลดลง 3. ไม่มีใบอ้อยคลุมดินทำให้ดินสูญเสียความชื้นได้ง่าย หน้าดินแข็ง 4. อัตราการงอกของตออ้อยต่ำ เนื่องจากใบอ้อยหนามาก 5. เนื่องจากใบอ้อยมีความชื้น และปกคลุมตออ้อยทำให้มีหนูเข้าทำลายหน่ออ้อย 6. การเผาจะกระตุ้นการงอกของหญ้าและวัชพืชให้เจริญเติบโตได้ดี เบียดบังอ้อยตอที่กำลังงอก ทำให้อ้อยตอแคระแกร็น 7. ไม่มีใบอ้อยคลุมดินทำให้หนอนกอทำลายอ้อยตอมากขึ้น 8. ทำให้เกิดมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อม เช่น PM 2.5 และปรากฏการณ์เรือนกระจก เขม่าขี้เถ้าปลิวทำให้ชุมชนบริเวณใกล้เคียงเดือดร้อน 9. ผิดกฎหมาย เสี่ยงโดนตำรวจจับ 10. ถ้าไฟลามไปแปลงข้าง ๆ ต้องชดใช้ค่าเสียหาย

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและจัดสนทนากลุ่ม

4.3.2 ข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการคลุมดิน

การจัดการใบและยอดอ้อยด้วยวิธีการคลุมดิน มีข้อดี ใบอ้อยคลุมดินช่วยรักษาหน้าดิน และจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ ใบอ้อยย่อยสลายเป็นธาตุอาหารบำรุงดิน ช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน ลดการเกิดวัชพืช ทำให้ลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืช ลดปัญหาการระบาดโรคแมลง และมีข้อเสีย คือ การจัดการยาก ใช้เวลานาน ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อไฟไหม้ใบอ้อย ทำให้อ้อยตอที่งอกใหม่เสียหายและเจริญเติบโตไม่ทันฤดูการหีบอ้อย หากมีการใช้น้ำวีนัสจะทำให้หน้าดินแน่น และตออ้อยถูกทำลายเสียหายจากรถพ่วงบรรทุกน้ำวีนัสที่เข้าไปรดในแปลง (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 ข้อดีและข้อเสียการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการคลุมดิน

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ใบอ้อยคลุมดินช่วยรักษาหน้าดิน และจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ 2. ใบอ้อยย่อยสลายเป็นธาตุอาหารบำรุงดิน ช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน เพิ่มการเจริญเติบโตของอ้อย ลดภาระการฟื้นฟูดิน 3. ลดการเกิดวัชพืช ไว้ใบคลุมดิน ปริมาณวัชพืชลดลง ทำให้ลดปริมาณการใช้สารกำจัดวัชพืช 4. เมื่อมีใบอ้อยคลุมดินมาก ๆ ลดปัญหาการระบาดโรคแมลง 5. การไม่เผาใบจะช่วยให้ศัตรูธรรมชาติ เช่น แตนเบียน แมลงหางหนีบ หรือแมงมุมไม่ถูกทำลาย ช่วยขจัดปัญหาอ้อยถูกหนอนกอทำลาย 6. ช่วยลดปริมาณค่าสารกำจัดศัตรูอ้อย 7. ในหน้าแล้งจัด ทำให้ตาอ้อยขึ้นเร็วเนื่องจากดินชื้น	1. การจัดการยาก ใช้เวลานาน เกษตรกรไม่ค่อยมีเวลา 2. ใช้เวลานาน ทำให้มีความเสี่ยงต่อไฟไหม้ใบอ้อยทำให้อ้อยตอที่งอกใหม่เสียหาย และเจริญเติบโตไม่ทันฤดูการหีบอ้อย 3. หากเป็นที่ลุ่มมีน้ำท่วมขัง ใบอ้อยทับถม ดินมีความชื้น เกิดเชื้อรา เป็นแหล่งอาศัยของหนู ทำให้อัตราการงอกของตออ้อยต่ำ และเน่า 4. เกษตรกรไม่มีผานสำหรับตัดหรือสับใบอ้อย ทำให้ขั้นตอนการเตรียมดินปลูกตอนไถดิน และฝังปุ๋ยยุ่งยาก เนื่องจากใบอ้อยเข้าไปพันในผานของรถไถ เครื่องจักรอุปกรณ์เสียหาย 5. น้ำวีนัสทำให้หน้าดินแน่น และแข็ง เนื่องจากน้ำวีนัสมีลักษณะเหนียวข้นเวลาราดบนแปลงจะเคลือบหน้าดินไว้ 6. น้ำวีนัสมีความเข้มข้น และค่า pH มาก ฆ่าปลวก และแมลงใต้ดิน 7. ถ้าฝนตก อาจทำให้น้ำวีนัสปนเปื้อนออกไปในแหล่งน้ำ อาจทำให้สัตว์น้ำตายได้ เนื่องจากน้ำวีนัสมีค่า pH และธาตุอาหารเข้มข้นสูง 8. หลังราดด้วยน้ำวีนัสอาจทำให้ดินแน่น เนื่องจากรถพ่วงที่บรรทุกน้ำวีนัสมีน้ำหนักมากเข้าไปบดหน้าดิน 9. ตออ้อยถูกทำลายเสียหายจากรถพ่วงบรรทุกน้ำวีนัสที่เข้าไปรดในแปลง

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและจัดสนทนากลุ่ม

4.3.3 ข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีวิธีการขายใบและยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวลของโรงงานน้ำตาลด้วยวิธีการต่าง ๆ

การจัดการใบและยอดอ้อยด้วยวิธีวิธีการขายใบและยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวล มีการจัดการที่แตกต่างกัน ได้แก่ (1) เกษตรกรขายใบและยอดอ้อยให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแบบเหมายกแปลง (2) เกษตรกรจ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแล้วเกษตรกรนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง และ (3) เกษตรกรลงทุนซื้อเครื่องอัดใบ และรับจ้างอัดใบให้แปลงอื่น และนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวล โดยทั้ง 3 วิธี มีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน ดังนี้ (ตารางที่ 4.6)

ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยอัดก้อนให้โรงงานไฟฟ้าชีวมวลของโรงงานน้ำตาลด้วยวิธีการต่าง ๆ

ข้อดี/ข้อเสีย	การขายใบและยอดอ้อยเหมายกแปลง	จ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัดใบแล้วนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง	เกษตรกรเป็นผู้ประกอบการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยเพื่อนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวล
ข้อดี	1. ต้นทุนต่อตันอ้อยต่ำที่สุด เพราะไม่มีค่าใช้จ่าย 2. รวดเร็ว 3. ช่วยลดความเสี่ยงของการติดไฟของใบอ้อย และทำให้ตออ้อยและหน้าดินเสียหาย	1. ต้นทุนต่อตันอ้อยไม่สูง เหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อยที่ต้องการขายใบแต่ไม่พร้อมที่จะลงทุนเครื่องจักรและอุปกรณ์อัดใบ 2. บริหารจัดการง่ายและสะดวก 3. ช่วยลดความเสี่ยงของการติดไฟของใบอ้อย และทำให้ตออ้อยและหน้าดินเสียหาย	1. ได้รับผลตอบแทนต่อตันอ้อยสูงที่สุดจากการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยให้เกษตรกรรายอื่น 2. ช่วยลดความเสี่ยงของการติดไฟของใบอ้อย และทำให้ตออ้อยและหน้าดินเสียหาย
ข้อเสีย	1. ได้รับผลตอบแทนต่อตันอ้อยต่ำที่สุด 2. หลังอัดใบอ้อยจะทำให้หน้าดินแน่นมาก ใส่ปุ๋ยยากเนื่องจากรถและเครื่องอัดเข้าไปบด 3. เนื่องจากเครื่องอัดและรถบรรทุกมีน้ำหนักมาก หากลงไปในแปลงอ้อยจะทำให้ตออ้อยเสียหาย หรือตออ้อยเสียหาย หรือตอหลุด	1. ได้รับผลตอบแทนต่อตันอ้อยที่มีกำไร 2. รอคิวนาน เนื่องจากเกษตรกรไม่มีเครื่องจักร อุปกรณ์เป็นของตนเอง ทำให้ต้องรอคิวจากรถอัดก้อนโรงงานหรือเอกชน ทำให้เสียเวลา ใบอ้อยแห้งคาไร่ไม่ได้น้ำหนัก และได้ราคาไม่ดี 3. หลังอัดใบอ้อยจะทำให้หน้าดินแน่นมาก เนื่องจากรถและเครื่องอัดมีน้ำหนักมาก เข้าไปบด และทำลายตออ้อยเสียหาย หรือตอหลุดต้องปลูกซ่อมใหม่	1. ต้นทุนต่อตันอ้อยสูงที่สุด เนื่องจากต้องลงทุนเครื่องจักร อุปกรณ์ ค่าซ่อมแซมบำรุงรักษา 2. เสียค่าซ่อมแซมเครื่องอัดอ้อยสูง เนื่องจากส่วนมากเกษตรกรจะซื้อเครื่องอัดใบอ้อยเครื่องเก่านำเข้าจากต่างประเทศ 3. รอคิวรับซื้อใบอ้อยนาน และบางพื้นที่ โรงไฟฟ้าชีวมวลไม่รับซื้อใบอ้อยจากรถอัดใบของเอกชน หรือมีการจำกัดโควต้ารับซื้อใบอ้อย 4. หากผู้ประกอบกิจการไม่ได้นำใบอ้อยไปส่งที่โรงงานไฟฟ้าชีวมวลทันที โดยนำไปเก็บไว้ จะทำให้ต้องหาที่จัดเก็บ และเสี่ยงการเกิดไฟไหม้ก้อนอ้อย

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและจัดสนทนากลุ่ม

4.3.4 ข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปเป็นอย่างอื่น

การจัดการใบและยอดอ้อยด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปเป็นอย่างอื่น มีข้อดี คือ ไม่มีต้นทุน ช่วยป้องกันไม่ให้ไฟไหม้ตออ้อย และมีข้อเสีย คือ ไม่มีใบอ้อยสำหรับคลุมดิน (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 ข้อดีและข้อเสียการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปเป็นอย่างอื่น

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่มีต้นทุนการจัดการต่อตันอ้อย 2. ช่วยป้องกันไม่ให้ไฟไหม้ตออ้อยที่เกิดขึ้นใหม่ในอนาคต 3. ป้องกันการลักลอบเผาใบอ้อยจากพื้นที่ใกล้เคียง ทำให้ไฟไม่ลามมาไหม้ใบอ้อยในแปลง ทำให้หน่ออ้อยใหม่ไม่โดนไฟเผาเสียหาย 4. ใช้เวลาจัดการรวดเร็ว	1. ไม่มีใบอ้อยสำหรับคลุมดิน

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและจัดสนทนากลุ่ม

4.3.5 ข้อดีและข้อเสียของการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการแจกฟรี

การจัดการใบและยอดอ้อยด้วยวิธีการแจกฟรี มีข้อดี คือ ไม่มีต้นทุน ช่วยป้องกันไม่ให้ไฟไหม้ตออ้อย และมีข้อเสีย คือ ไม่มีใบอ้อยสำหรับคลุมดิน นอกจากนี้เกษตรกรยังไม่ได้รับค่าตอบแทนใดๆ จากการแจกฟรี (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ข้อดีและข้อเสียการจัดการชีวมวลอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยด้วยวิธีการแจกฟรี

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ไม่มีต้นทุนการจัดการต่อตันอ้อย 2. ช่วยป้องกันไม่ให้ไฟไหม้ตออ้อยที่เกิดขึ้นใหม่ในอนาคต 3. ป้องกันการลักลอบเผาใบอ้อยจากพื้นที่ใกล้เคียง 4. ใช้เวลาจัดการรวดเร็ว	1. ไม่มีใบอ้อยสำหรับคลุมดิน 2. เกษตรกรไม่ได้รับค่าตอบแทนใด ๆ จากการแจกใบและยอดอ้อย

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและจัดสนทนากลุ่ม

4.3.6 สรุปข้อดีและข้อเสียของวิธีการต่างๆ ที่ใช้จัดการใบและยอดอ้อยของเกษตรกร

จะเห็นได้ว่า วิธีการเผาใบและยอดอ้อย ก่อให้เกิดผลเสียเป็นจำนวนมาก วิธีการคลุมดินมีค่าใช้จ่ายแต่ให้ประโยชน์ต่อเกษตรกรมากที่สุด เนื่องจากช่วยลดต้นทุนการผลิต และทำให้อ้อยเจริญเติบโตให้ผลผลิตดี วิธีการรับจ้างอัดใบอ้อยและส่งขายโรงไฟฟ้าชีวมวล มีต้นทุนสูงหากเกษตรกรเป็นผู้ประกอบการ แต่ในขณะเดียวกันเกษตรกรได้รับค่าตอบแทนที่คุ้มค่า (ตารางที่ 4.9)

ตารางที่ 4.9 สรุปข้อดีและข้อเสียของวิธีการต่างๆ ที่ใช้จัดการใบและยอดอ้อยของเกษตรกร

ข้อดีของการจัดการใบอ้อยด้วยวิธีต่าง ๆ					
วิธีการ	**เผา**	**ไถกลบ**	**รับจ้างอัดใบขายโรงไฟฟ้าชีวมวล**	**แปรรูปเป็นปุ๋ย/อาหารสัตว์**	**แจกฟรี**
ต้นทุนการจัดการต่ำ	✓	✓			✓
ได้รับผลตอบแทน			✓		
การจัดการง่าย สะดวกรวดเร็ว	✓				✓
ลดความเสี่ยงการติดไฟของใบอ้อย	✓		✓	✓	✓
อ้อยตอขึ้นใหม่แตกกอดี	✓	✓			
รักษาความชื้นในดิน		✓			
ลดการใช้ยาปราบศัตรูพืช ยาปราบวัชพืช และปุ๋ย		✓			
ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม		✓			✓
ข้อเสียของการจัดการใบอ้อยด้วยวิธีต่าง ๆ					
ต้นทุนการจัดการสูง			✓		
การจัดการซับซ้อน รอเวลานาน		✓	✓		
มีความเสี่ยงการติดไฟของใบอ้อย		✓			
อ้อยตอขึ้นใหม่ถูกทำลายเสียหาย			✓		
หน้าดินถูกทำลายและขาดความอุดมสมบูรณ์	✓				
ไถดิน และฝังปุ๋ยยาก ใบอ้อยเข้าไปพันในผานรถไถ					
มีศัตรูพืช เช่น หนู หนอนกอ	✓	✓			
หน้าดินแน่น		✓	✓	✓	✓
หญ้าและวัชพืชขึ้น ทำให้อ้อยตอแคระแกร็น	✓		✓		
เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม	✓				
ผิดกฎหมาย อาจโดนจับหรือมีโทษปรับ	✓				

ที่มา: จากการสัมภาษณ์เกษตรกรและจัดสนทนากลุ่ม

4.4 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบและยอดอ้อย

จากข้อ 3.3.2 วิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยสดด้วยวิธีต่างๆ จากการเก็บข้อมูลพบว่ามีเกษตรกรที่ลงทุนซื้อเครื่องอัดใบ และรับจ้างอัดใบให้แปลงอื่น เพื่อนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวล จำนวน 3 ราย (ตารางที่ 3.18) โดยเกษตรกรทั้ง 3 ราย เป็นเกษตรกรชาวไร่อ้อยรายใหญ่ (หัวหน้าโควต้า) ในจังหวัดชัยภูมิ มีพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 100 ไร่ขึ้นไป และเป็นกลุ่มเครือญาติที่ร่วมกันลงทุนซื้อเครื่องอัดใบอ้อยมือสองที่นำเข้าจากต่างประเทศ ทั้งหมด 3 ชุด โดยเริ่มประกอบธุรกิจในปีเดียวกัน เริ่มอัดใบอ้อยในไร่ของตนเอง พร้อมกับรับจ้างอัดใบให้เกษตรกรรายอื่นๆ ในจังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดใกล้เคียง

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และประเมินความคุ้มค่าด้านเศรษฐศาสตร์ ของกรณีศึกษาการอัดใบและยอดอ้อย และนำไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ที่เกษตรกรเป็นผู้ประกอบการเอง มีการลงทุนเครื่องอัดใบอ้อย โดยใช้เทคนิควิธีการประเมินผลเชิงปริมาณ คือ การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis) ศึกษาผลตอบแทนทางการเงิน โดยพิจารณารายการต้นทุนและผลประโยชน์ที่สามารถประเมินค่าเป็นตัวเงินได้ จะพิจารณาต้นทุนตามกระบวนการตั้งแต่การเตรียมวัตถุดิบการเก็บรวบรวมโดยใช้รถกวาด การอัดใบ และการขนส่ง โดยจะคิดเป็นราคาต่อหน่วยน้ำหนักใบอ้อย และผลตอบแทนที่เกษตรกรชาวไร่อ้อยในฐานะผู้ประกอบการได้รับ เพื่อเป็นต้นแบบให้แก่ผู้ประกอบการธุรกิจอัดใบอ้อยส่งโรงไฟฟ้าชีวมวลว่าต้องคำนึงถึงอะไรบ้าง หากการลงทุนคุ้มค่า อาจเป็นแนวทางที่ให้เกษตรกรเลือกสิ่งที่คุ้มค่าและได้ผลตอบแทนมากที่สุด สร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรลดการเผาไร่อ้อย และปรับเปลี่ยนมาเก็บใบอ้อยไว้

ผู้วิจัยแบ่งเงื่อนไขการใช้เงินลงทุนออกเป็น 3 กรณี ได้แก่ (1) การอัดใบและยอดอ้อยจากแปลงตนเอง (2) การรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย และ (3) การเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขาย รายละเอียด มีดังนี้

1) ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกร 3 ราย จังหวัดชัยภูมิ เป็นเกษตรกรรายใหญ่ (หัวหน้าโควตา) ใช้เงินทุนตนเองร่วมลงทุนซื้ออุปกรณ์ เครื่องจักรสำหรับการรวบรวม อัดใบและยอดอ้อย ในจังหวัดชัยภูมิและพื้นที่ใกล้เคียง ส่งขายโรงไฟฟ้าชีวมวล

2) อายุโครงการ 5 ปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2564 – 2568 เนื่องจากเกษตรกรซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์เก่าโดยเฉพาะเครื่องอัดใบและยอดอ้อยเป็นเครื่องมือสองที่นำเข้าจากต่างประเทศมีอายุการใช้งาน 10 ปี ขึ้นไปมาใช้ในการประกอบธุรกิจอัดก้อนใบและยอดอ้อย

3) ตั้งสมมติฐานให้ต้นทุนการผลิต อัตราผลผลิต และราคาขายใบและยอดอ้อยเท่ากัน เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกร จำนวน 3 ราย ซึ่งเป็นเครือญาติ ที่ร่วมลงทุนพร้อมกัน และประกอบกิจการในพื้นที่เดียวกัน

4) ต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการผลิตใบและยอดอ้อยอัดก้อน ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนแรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายในการผลิต

5) อัตราผลผลิตของใบและยอดอ้อยของเกษตรกร ขึ้นกับปริมาณใบและยอดอ้อยในแต่ละปี และจำนวนพื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรรายที่ 1 -3 จากการสัมภาษณ์ พบว่า เกษตรกร 3 ราย มีพื้นที่ปลูกอ้อยตอปีที่ 1 -3 จำนวน 280 ไร่ 300 ไร่ และ 350 ไร่ ตามลำดับ โดยแปลงอ้อยทั้งหมดมีปริมาณใบและยอดอ้อย

ในแปลงไม่ต่างกัน คือ 1 ตันต่อไร่ (เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์) ผู้วิจัยจึงใช้ตัวเลขพื้นที่ปลูกอ้อยเฉลี่ยของเกษตรกรทั้ง 3 ราย คือ 310 ไร่ต่อราย และปริมาณใบและยอดอ้อยในแปลง 1 ตันต่อไร่ โดยจะมีปริมาณใบและยอดอ้อยทั้งหมด 310 ตันต่อปี

6) ข้อสมมติฐานว่าต้นทุนวัตถุดิบในการผลิต และรายได้จากการขายชีวมวลอ้อยมีการเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 5 อัตราคิดลด (Discount Rate) ร้อยละ 6.50 ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราดอกเบี้ยลูกค้ารายย่อยชั้นดีของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ในปี 2564 โดยปี พ.ศ. 2564 เป็นปีฐาน ถึงปี พ.ศ. 2568

7) ฤดูการหีบอ้อยของโรงงานน้ำตาล ในฤดูการผลิตปี 2564/65 เริ่มตั้งแต่วันที่ 7 ธันวาคม 2564 จนถึงวันที่ 7 พฤษภาคม 2565 รวมระยะเวลาที่เกษตรกรเริ่มเก็บเกี่ยวอ้อยเพื่อส่งเข้าโรงงานน้ำตาล 152 วัน จากการสัมภาษณ์เกษตรกร พบว่าเครื่องจักร อุปกรณ์ ทำงาน 100 วันต่อปี เนื่องจากเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้เป็นเครื่องที่ผ่านการใช้งานมาแล้ว ผู้ประกอบการอัดใบและยอดอ้อยจะมีวันหยุดซ่อมเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือต้องหยุดอัดใบเพื่อรอช่างซ่อม/รออะไหล่ รวมถึงวันที่สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการอัดใบ เช่น ฝนตก โดยจากการสัมภาษณ์ พบว่า เกษตรกรไม่มีการสร้างโรงเรือนเพื่อเก็บใบอ้อยที่รวบรวมได้ เนื่องจากเมื่อเกษตรกรอัดใบอ้อยเสร็จแล้วจะบรรทุกไปขายที่จุดรับซื้อของโรงงานไฟฟ้าชีวมวลทันที เพื่อลดการสูญเสียน้ำหนักของใบอ้อย และป้องกันการเกิดไฟไหม้ใบอ้อย

8) กำลังการผลิตของเครื่องจักร อุปกรณ์สำหรับอัดใบและยอดอ้อย สามารถอัดใบและยอดอ้อยได้ 120 ก้อนต่อวัน ลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมขนาดขนาด ความกว้าง x ความยาว x ความสูง เท่ากับ 1.2 x 2.5 x 0.7 เมตร มีน้ำหนัก 500 กิโลกรัมต่อก้อน จึงมีกำลังการผลิตใบและยอดอ้อยอัดก้อน 60 ตันต่อวัน โดยเครื่องจักรทำงาน 100 วันต่อปี ทำให้สามารถอัดใบและยอดอ้อยได้รวมทั้งสิ้น 6,000 ตันต่อปี

9) ค่าเสื่อมราคาคำนวณจาก = (ราคาต้นทุน – มูลค่าซาก)/อายุการใช้งาน (5 ปี) โดยกำหนดมูลค่าซากของเครื่องจักร อุปกรณ์ เป็น 0 เนื่องจากเป็นเครื่องจักร อุปกรณ์มือสองที่ผ่านการใช้งานมานาน

10) ราคาน้ำมันดีเซล 30 บาทต่อลิตร

11) รถไถ ใช้งานเพื่อกวาดใบและยอดอ้อย ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 20 ลิตรต่อวัน และใช้ในการอัดใบอ้อย ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 30 ลิตรต่อวัน รวมใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 50 ลิตรต่อวัน

12) รถคีบ ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 32 ลิตรต่อวัน

13) รถบรรทุก ใช้น้ำมันเชื้อเพลิง 60 ลิตรต่อวัน โดยขนส่งชีวมวลอ้อยจากแปลงไปยังโรงไฟฟ้าชีวมวล วันละ 3 เที่ยว เที่ยวละ 20 ตัน

14) ระยะทางขนส่งชีวมวลอ้อยจากแปลงอ้อยถึงโรงไฟฟ้าชีวมวลในขอบเขตระยะทาง ประมาณ 30 กิโลเมตร

15) ค่าเชือกมัดก้อน = 100 บาทต่อก้อน x 120 ก้อนต่อวัน คิดเป็น 12,000 บาทต่อวัน คิดเป็นมูลค่าเชือกต่อตันชีวมวลอ้อย = 6,000 บาทต่อวัน/ (60 ตันต่อวัน) = 200 บาทต่อตัน (ราคาค่าเชือกต่อก้อนประมาณ 100 บาท)

16) ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด เช่น ค่าโทรศัพท์ ค่าน้ำแข็ง ค่าเครื่องดื่ม 120 บาทต่อวัน

17) รายได้จากการขายใบและยอดอ้อยจากแปลงตนเองให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวล จากการสัมภาษณ์เกษตรกรพบว่า เกษตรกรทั้ง 3 ราย จะอัดก้อนอ้อยส่งขายให้แก่โรงงานน้ำตาลเครือมิตรผล ซึ่งประกันราคารับซื้อใบอ้อยที่ 1,000 บาทต่อตัน

ตารางที่ 4.10 รายการและค่าใช้จ่ายในการลงทุนของการอัดใบและยอดอ้อยเพื่อส่งขายโรงไฟฟ้าชีวมวล

รายการ	มูลค่า
ราคาเครื่องจักร (บาท/เครื่อง)	
เครื่องกวาดใบอ้อยเพื่อรวมกอง (6 – 8 วง)	100,000.00
รถไถ	700,000.00
เครื่องอัดใบอ้อย (ก้อนสี่เหลี่ยม)	1,700,000.00
รถคีบชีวมวลอ้อย	650,000.00
รถบรรทุกพ่วง 250 แรงม้า	1,500,000.00
รวม	**4,650,000.00**
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (บาท/ปี)	
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร (ปี)	5
มูลค่าซากเครื่องจักร (บาท)	0.00
เครื่องกวาดใบอ้อยเพื่อรวมกอง (6 – 8 วง)	20,000.00
รถไถ	140,000.00
เครื่องอัดใบอ้อย (ก้อนสี่เหลี่ยม)	340,000.00
รถคีบชีวมวลอ้อย	130,000.00
รถบรรทุกพ่วง 250 แรงม้า	300,000.00
รวม	**930,000.00**
ค่าบำรุงรักษา (บาท/ปี)	
เครื่องกวาดใบอ้อยเพื่อรวมกอง (6 – 8 วง)	2,000.00
รถไถ	10,000.00
เครื่องอัดใบอ้อย (ก้อนสี่เหลี่ยม)	50,000.00
รถคีบชีวมวลอ้อย	10,000.00
รถบรรทุกพ่วง 250 แรงม้า	40,000.00
รวม	**112,000.00**

ตารางที่ 4.10 รายการและค่าใช้จ่ายในการลงทุนของการอัดใบและยอดอ้อยเพื่อส่งขายโรงไฟฟ้าชีวมวล (ต่อ)

รายการ	มูลค่า
ค่าแรงงาน (บาท/ตัน)	
คนขับรถกวาดใบอ้อย	20.00
ค่าจ้างคนขับรถอัดก้อนอ้อย	20.00
ค่าจ้างคนขับรถคีบก้อนอ้อย	20.00
ค่าจ้างคนขับรถบรรทุกก้อนอ้อย	100.00
รวม	**160.00**
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (บาท/ตัน)	
เครื่องกวาดใบอ้อยเพื่อรวมกอง (6 – 8 วง)	0.00
รถไถ	25.00
เครื่องอัดใบอ้อย (ก้อนสี่เหลี่ยม)	0.00
รถคีบชีวมวลอ้อย	16.00
รถบรรทุกพ่วง 250 แรงม้า	30.00
รวม	**71.00**
ค่าวัสดุและค่าใช้จ่ายอื่นๆ (บาท/ตัน)	
ค่าเชือกมัดก้อนใบและยอดอ้อย	200.00
ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด	2.00
รวม	**202.00**

4.4.1 การอัดใบและยอดอ้อยแบบอัดจากแปลงตนเอง

การอัดใบและยอดอ้อยในแปลงของตนเองของเกษตรกรทั้ง 3 ราย และนำไปขายที่โรงไฟฟ้าชีวมวล โดยมีพื้นที่ปลูกอ้อยเฉลี่ย 310 ไร่ มีปริมาณใบและยอดอ้อยไร่ละ 1 ตัน ราคาขายชีวมวลอ้อยอัดก้อน 1,000 บาทต่อตัน ทำให้มีรายได้ 310,000 บาทต่อปี โดยกำหนดให้รายได้เพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ในทุกๆ ปี เนื่องจากราคาขายต่อหน่วยเพิ่มขึ้น

ตารางที่ 4.11 ประมาณการรายได้จากการอัดใบและยอดอ้อยจากแปลงตนเองไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	รวม
รายได้	310,000.00	325,500.00	341,775.00	358,863.75	376,806.94	1,712,945.69
รายได้ต่อตัน (310 ตัน)	1,000.00	1,050.00	1,102.50	1,157.63	1,215.51	5,525.63

จากตารางที่ 4.11 แสดงให้เห็นว่า หากเกษตรกรลงทุนซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์อัดใบและยอดอ้อย ในปีที่ 0 จำนวน 4,650,000 บาท และดำเนินการอัดใบและยอดอ้อยจากแปลงของตนเองขายให้โรงไฟฟ้าชีวมวล จะมีรายได้ในปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 ดังนี้ 310,000 บาท 325,500 บาท 341,775.00 บาท 358,863.75 บาท และ 376,806.94 บาท ตามลำดับ ได้รับผลตอบแทนรวมของการขายชีวมวลอ้อยให้โรงงานไฟฟ้าทั้ง 5 ปี จำนวน 1,712,945.69 บาท ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเงินลงทุนซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ 2,937,054.31 บาท ทั้งนี้ผู้วิจัยยังไม่ได้หักต้นทุนอื่น ๆ ในการดำเนินการ เช่นต้นทุนคงที่ และต้นทุนผันแปร ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในแต่ละปีอีกด้วย

4.4.2 การรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย

การรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย คือ การที่เกษตรกรผู้ลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบอ้อยทั้ง 3 ราย ดำเนินธุรกิจเป็นผู้ประกอบการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยให้แก่เกษตรกรชาวไร่อ้อยรายอื่นที่ไม่มีเครื่องอัดใบ แต่ต้องการอัดใบอ้อย โดยเกษตรกรผู้ว่าจ้างจะจ้างผู้ประกอบการตั้งแต่ขั้นตอนการกวาดใบ อัดก้อน คีบก้อนใส่รถบรรทุกของเกษตรกร โดยเกษตรกรจะนำใบอ้อยอัดก้อนไปขายที่จุดรับซื้อของโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง ซึ่งผู้ประกอบการจะได้รับผลตอบแทนเป็นค่าจ้างในการรับจ้างกวาดใบ อัดก้อน คีบก้อน มีหน่วยเป็นบาทต่อตัน จากข้อมูลสัมภาษณ์ พบว่า แปลงอ้อย 1 ไร่ มีใบและยอดอ้อยประมาณ 1 ตัน ผู้ประกอบการสามารถอัดใบและยอดอ้อยได้ 6,000 ตันต่อปี เนื่องจากสภาพเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้งานมีอายุมาก และสภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะสม ทำให้ไม่สามารถทำงานได้ ส่งผลให้การอัดชีวมวลอ้อยไม่เต็มประสิทธิภาพซึ่งมีผลต่อผลตอบแทนของเกษตรกรโดยตรง และตั้งสมมติฐานให้ปริมาณการอัดชีวมวลอ้อยเท่ากันทุกปี ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5

การจัดทำประมาณการเป็นจัดทำประมาณการเพื่อให้ทราบแนวโน้มของการลงทุนใช้ระยะเวลาโครงการ 5 ปี มีรายละเอียด ดังนี้

ต้นทุนการผลิต เป็นต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับในขั้นตอนตั้งแต่การกวาดใบ อัดก้อน คีบก้อนใส่รถบรรทุกของเกษตรกรผู้ว่าจ้าง ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนแรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายในการผลิต อ้างอิงข้อมูลจาก ตารางที่ 4.10

รายได้ เป็นค่าตอบแทนในรูปแบบค่าแรงงานในการกวาดใบ อัดก้อน และคีบก้อน ทั้งหมด 500 บาทต่อตัน ซึ่งมีกำลังการผลิต 6,000 ตันต่อปี

กระแสเงินสดรับ ใช้ข้อมูลกระแสเงินสดรับในปีฐาน คือปี พ.ศ. 2564 แล้วคำนวณประมาณการสำหรับปี พ.ศ. 2564 – 2568 โดยให้กระแสเงินสดรับแต่ละปีเพิ่มขึ้นด้วยผลคำนวณของประมาณการยอดจำหน่าย ปี พ.ศ. 2564 – 2568 โดยตั้งข้อสมมติฐานว่ารายรับจากการผลิตมีการเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 5 (ตารางที่ 4.12) เกษตรกรได้รับผลตอบแทนจากการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยระหว่างปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 รวม 16,576,893.75 บาท

ตารางที่ 4.12 ประมาณการรายได้จากการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 **(หน่วย : บาท)**

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	รวม
รายได้จากการรับจ้างอัดใบอ้อย*	3,000,000.00	3,150,000.00	3,307,500.00	3,472,875.00	3,646,518.75	16,576,893.75
รายได้ต่อตัน (6,000 ตัน)	500.00	525.00	551.25	578.81	607.75	2,762.82

* รายได้จากการรับจ้างอัดใบอ้อย คิดจากค่าแรงในขั้นตอนการกวาดใบ อัดก้อน และคีบก้อน มีค่าตอบแทน 500 บาทต่อตัน

ตารางที่ 4.13 ต้นทุนจากการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 **(หน่วย : บาท)**

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	รวม
ค่าเครื่องจักร	4,650,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,650,000.00
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	-	930,000.00	930,000.00	930,000.00	930,000.00	930,000.00	4,650,000.00
ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร	-	112,000.00	117,600.00	123,480.00	129,654.00	136,136.69	618,870.69
ค่าแรงงาน	-	360,000.00	378,000.00	396,900.00	416,745.00	437,582.25	1,989,227.25
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	-	246,000.00	258,300.00	271,215.00	284,775.75	299,014.54	1,359,305.29
ค่าวัสดุ/ค่าใช้จ่ายอื่น	-	1,750,000.00	1,837,500.00	1,929,375.00	2,025,843.75	2,127,135.94	9,669,854.69
รวม	4,650,000.00	3,398,000.00	3,521,400.00	3,650,970.00	3,787,018.50	3,929,869.42	22,937,257.92

จากตารางที่ 4.13 และ 4.14 แสดงให้เห็นว่า หากเกษตรกรลงทุนซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์อัดใบและยอดอ้อย ในปีที่ 0 จำนวน 4,650,000.00 บาท และดำเนินรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยเพียงอย่างเดียว โดยมีต้นทุนปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 ดังนี้ 3,398,000.00 บาท 3,521,400.00 บาท 3,650,970.00 บาท 3,787,018.50 บาท และ 3,929,869.42 บาท ตามลำดับ คิดเป็นต้นทุนรวมของการรับจ้างอัดชีวมวลอ้อยให้เกษตรกรทั้ง 5 ปี จำนวน 22,937,257.92 บาท

รายได้ในปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 ดังนี้ 3,000,000 บาท 315,500,000 บาท 3,307,500.00 บาท 3,472,875.00 บาท และ 3,646,518.75 บาท ตามลำดับ ได้รับผลตอบแทนรวมของการรับจ้างอัดชีวมวลอ้อยให้เกษตรกรทั้ง 5 ปี จำนวน 16,576,893.75 บาท ซึ่งมีผลตอบแทนน้อยกว่าต้นทุน 6,360,364.17 บาท

ตารางที่ 4.14 การคำนวณกระแสเงินสดสุทธิการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย ระยะเวลา 5 ปี **(หน่วย : บาท)**

ปี	ต้นทุนของโครงการ	ผลตอบแทนของโครงการ	กระแสเงินสดรับ (จ่าย) สุทธิ
0	4,650,000.00	0	-4,650,000.00
1	3,398,000.00	3,000,000.00	-398,000.00
2	3,521,400.00	3,150,000.00	-371,400.00
3	3,650,970.00	3,307,500.00	-343,470.00
4	3,787,018.50	3,472,875.00	-314,143.50
5	3,929,869.42	3,646,518.75	-283,350.67
รวม	**22,937,257.92**	**16,576,893.75**	**-6,360,364.17**

4.4.3 การเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขาย

การจัดทำประมาณการเป็นจัดทำประมาณการเพื่อให้ทราบแนวโน้มของการลงทุนใช้ระยะเวลาโครงการ 5 ปี มีรายละเอียดดังนี้

กระแสเงินสดรับ ใช้ข้อมูลกระแสเงินสดรับในปีฐาน คือปี พ.ศ. 2564 แล้วคำนวณประมาณการสำหรับปี พ.ศ. 2564 – 2568 โดยให้กระแสเงินสดรับแต่ละปีเพิ่มขึ้นด้วยผลคำนวณของประมาณการยอดจำหน่าย ปี พ.ศ. 2564 – 2568 โดยตั้งข้อสมมติฐานว่ารายรับจากการผลิตมีการเพิ่มขึ้นประมาณ ร้อยละ 5 (ตารางที่ 4.15)

ตารางที่ 4.15 รายได้จากการเหมาซื้อใบและยอดอ้อย และอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 **(หน่วย : บาท)**

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	รวม
รายได้	6,000,000.00	6,300,000.00	6,615,000.00	6,945,750.00	7,293,037.50	33,153,787.50
รายได้ต่อตัน (6,000 ตัน)	1,000.00	1,050.00	1,102.50	1,157.63	1,215.51	5,525.63

จากข้อมูลการสัมภาษณ์พบว่า เกษตรกรทั้ง 3 ราย จะรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย โดยการซื้อใบและยอดอ้อยแบบเหมายกแปลงโดยตั้งราคารับซื้อ 50 บาทต่อไร่ ใน 1 ไร่ มีใบและยอดอ้อยประมาณ 1 ตัน เนื่องจากต้นทุนต่ำ สามารถอัดใบและยอดอ้อยได้ 6,000 ตันต่อปี เนื่องจากสภาพเครื่องจักรอุปกรณ์ที่ใช้งานมีอายุมาก และสภาพดินฟ้าอากาศที่ไม่เหมาะสม ทำให้ไม่สามารถทำงานได้ ส่งผลให้การอัดชีวมวลอ้อยไม่เต็มประสิทธิภาพซึ่งมีผลต่อผลตอบแทนของเกษตรกรโดยตรง และตั้งสมมติฐานให้ปริมาณการอัดชีวมวลอ้อยเท่ากันทุกปี ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5

การจัดทำประมาณการเป็นจัดทำประมาณการเพื่อให้ทราบแนวโน้มของการลงทุนใช้ระยะเวลาโครงการ 5 ปี มีรายละเอียดดังนี้

ต้นทุนการผลิต เป็นต้นทุนทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยอัด ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ ต้นทุนแรงงานทางตรง และค่าใช้จ่ายในการผลิต อ้างอิงข้อมูลจากตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.16 ต้นทุนจากการเหมาซื้อใบและยอดอ้อย และอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 5 **(หน่วย : บาท)**

รายการ	ปีที่ 0	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5	รวม
ค่าเครื่องจักร	4,650,000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4,650,000.00
ค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร	-	930,000.00	930,000.00	930,000.00	930,000.00	930,000.00	930,000.00
ค่าบำรุงรักษาเครื่องจักร	-	112,000.00	117,600.00	123,480.00	129,654.00	136,136.69	618,870.69
ค่าแรงงาน	-	960,000.00	1,008,000.00	1,058,400.00	1,111,260.00	1,166,880.00	5,304,540.00
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	-	426,000.00	447,300.00	469,665.00	493,148.25	517,805.67	2,353,918.92
ค่าเหมาซื้อใบอ้อย*	-	300,000.00	315,000.00	330,750.00	347,287.50	364,651.88	1,657,689.38
ค่าวัสดุ/ค่าใช้จ่ายอื่น	-	1,750,000.00	1,837,500.00	1,929,375.00	2,025,843.75	2,127,135.94	9,669,854.69
รวม	4,650,000.00	3,940,000.00	4,090,500.00	4,248,525.00	4,414,391.25	4,588,667.82	25,932,084.07

* ค่าเหมาซื้อใบและยอดอ้อยเป็นต้นทุนการผลิตที่ผู้รับจ้างต้องซื้อวัตถุดิบในการผลิตชีวมวลอ้อยอัดก้อน = จำนวนใบอ้อยที่รับซื้อ (จำนวนใบอ้อยที่อัดได้) x ราคารับซื้อแบบเหมายกแปลง คิดเป็น 6,000 x 50 = 300,000 บาทต่อปี

ตารางที่ 4.17 การคำนวณกระแสเงินสดสุทธิของการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ระยะเวลา 5 ปี

(หน่วย : บาท)

ปี	ต้นทุนของโครงการ	ผลตอบแทนของโครงการ	กระแสเงินสดรับ (จ่าย) สุทธิ
0	4,650,000.00	0	-4,650,000.00
1	3,940,000.00	6,000,000.00	2,060,000.00
2	4,090,500.00	6,300,000.00	2,209,500.00
3	4,248,525.00	6,615,000.00	2,366,475.00
4	4,414,391.25	6,945,750.00	2,531,358.75
5	4,588,667.82	7,293,037.50	2,704,369.68
รวม	**25,932,084.07**	**33,153,787.50**	**7,221,703.43**

1) การวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการลงทุนเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล

การวิเคราะห์โครงการลงทุนอัดใบและยอดอ้อยขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล จะทำการวิเคราะห์จากข้อมูลต้นทุนผลตอบแทนจากการอัดก้อนใบและยอดอ้อยขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล โดยสรุปไว้ในตารางที่ 4.17 มาวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการ โดยกำหนดอายุโครงการ 5 ปี อัตราคิดลด (Discount Rate) เท่ากับร้อยละ 6.50 ต่อปี ซึ่งอ้างอิงจากอัตราดอกเบี้ยเงินกู้ของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ในปี พ.ศ. 2564 โดยใช้ตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของโครงการ คือ คาดคะเนกระแสไหลเวียนเงินสด (Cash Flow) เพื่อคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนสุทธิ (Net Present Value: NPV) อัตราผลตอบแทนภายใน (Internal Rate of Return: IRR) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B/C Ratio) และระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)

ผลการวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการลงทุนเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ดังตารางที่ 4.18 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผลตอบแทนของโครงการมีความเป็นไปได้ในการลงทุน หรือคุ้มค่าที่จะลงทุน โดยสรุปผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการจากตัวชี้วัดแต่ละตัวได้ดังนี้

1.1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV)

มูลค่าปัจจุบันสุทธิของโครงการมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ผลตอบแทนเปรียบเทียบกับต้นทุนของโครงการ โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลตอบแทนจะสูงกว่าเงินลงทุนเท่ากับ 5,132,933.88 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน ซึ่งสามารถลงทุนได้

1.2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR)

อัตราผลตอบแทนภายในโครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 39.67 หมายความว่า อัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่นำมาใช้ในการลงทุนในโครงการ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 6.50 ถือว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน

ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินการเหมาซื้อใบและยอดอ้อย และอัดไปขาย โรงงานไฟฟ้าชีวมวล ระยะเวลา 5 ปี

(หน่วย : บาท)

ปี	ต้นทุน (Cost)	ผลตอบแทน (Benefit)	อัตราคิดลด ร้อยละ 6.50	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC)	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน (PV)
0	4,650,000.00	0.00	1.0000	4,650,000.00	0.00	-4,650,000.00
1	3,940,000.00	6,000,000.00	0.9390	3,699,530.52	5,633,802.82	2,060,000.00
2	4,090,500.00	6,300,000.00	0.8817	3,606,427.30	5,554,453.48	2,209,500.00
3	4,248,525.00	6,615,000.00	0.8278	3,517,137.56	5,476,221.74	2,366,475.00
4	4,414,391.25	6,945,750.00	0.7773	3,431,408.25	5,399,091.86	2,531,358.75
5	4,588,667.82	7,293,037.50	0.7299	3,349,180.71	5,323,048.31	2,704,369.68
รวม	**25,932,084.07**	**33,153,787.50**		**22,253,684.33**	**27,386,618.21**	**5,132,933.88**
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)						5,132,933.88
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						39.67%
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio)						1.23
ระยะเวลาคืนทุน (PB)						2 ปี 29 วัน

1.3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B/C Ratio)

อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือเท่ากับ 1.23 หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม แล้วมีอัตราส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าต้นทุน 1.23 เท่า ซึ่งหลักในการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 ซึ่งถือว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน หรือมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

1.4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB)

ระยะเวลาคืนทุนของโครงการเท่ากับ 2 ปี 29 วัน แสดงถึงระยะเวลาที่โครงการจะได้รับคืนทุน เพื่อผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนได้ ถ้าหากโครงการมีระยะเวลาคืนทุนเร็วจะทำให้กิจการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อย ซึ่งโครงการนี้มีความเป็นไปได้ทางการเงินที่สามารถตัดสินใจลงทุนได้ จากเงินลงทุน 4,650,000 บาท โดยนำข้อมูลตารางที่ 4.17 มาวิเคราะห์ (ตารางที่ 4.19)

ตารางที่ 4.19 ระยะเวลาคืนทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ระยะเวลา 5 ปี

(หน่วย : บาท)

รายการ	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
กระแสเงินสดสุทธิ	2,060,000.00	2,209,500.00	2,366,475.00	2,531,358.75	2,704,369.68
กระแสเงินสดสุทธิสะสม	2,060,000.00	4,269,500.00	6,635,975.00	9,167,333.75	11,871,703.43
เงินลงทุน ณ เริ่มโครงการ คืนทุนในปีที่ 3	4,650,000.00	4,650,000.00	4,650,000.00		

คำนวณหาระยะเวลาคืนทุนได้ดังนี้

เงินลงทุน		4,650,000.00
หัก กระแสเงินสุทธิปีที่ 1	(2,060,000.00)	
		2,590,000.00
หัก กระแสเงินสุทธิปีที่ 2	(2,209,500.00)	
		380,500.00
หัก กระแสเงินสุทธิปีที่ 3	(2,366,475.00)	
คงเหลือ		(1,985,975.00)

ถ้าจำนวนเงิน 4,650,000.00 บาท เท่ากับ 2 ปี

ถ้าจำนวนเงิน 380,500.00 บาท เท่ากับ 380,500.00/4,650,000.00 = 0.08 ปี

ระยะเวลา 0.08 ปี เท่ากับ 29 วัน (0.08 x 365 วัน)

ดังนั้นระยะเวลาคืนทุน เท่ากับ 2 ปี 29 วัน

ผลการวิเคราะห์ความคุ้มค่าของโครงการลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ทำให้เห็นว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือเป็นโครงการที่สามารถลงทุนได้

2) การวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ของการลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล

การวิเคราะห์ความอ่อนไหวของโครงการ (Sensitivity Analysis) เป็นการวิเคราะห์ว่าถ้าหากสถานการณ์เปลี่ยนแปลงไป โดยเป็นการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่มีผลกระทบต่อต้นทุนและผลตอบแทนของโครงการว่าจะส่งผลกระทบอย่างไรต่อการลงทุน

สำหรับโครงการลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ความอ่อนไหว 3 กรณี คือ กรณีต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และร้อยละ 10 กรณีที่ 2 อัตราผลตอบแทนลดลงร้อยละ 5 และร้อยละ 10 กรณีที่ 3 อัตราต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และร้อยละ 10 ในขณะที่อัตราผลตอบแทนลดลงร้อยละ 5 และร้อยละ 10

2.1) กรณีที่ 1 เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน กรณีอัตราต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และร้อยละ 10

ตารางที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่า

(1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของโครงการมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ผลตอบแทนเปรียบเทียบกับต้นทุนของโครงการ โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลตอบแทนจะสูงกว่าเงินลงทุนเท่ากับ 4,020,249.66 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินซึ่งสามารถลงทุนได้

(2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) โครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 31.95 หมายความว่า อัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่นำมาใช้ในการลงทุนในโครงการ เมื่อนำมา

เปรียบเทียบกับอัตราคิดลดอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ มีค่ามากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 6.50 ถือว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน

(3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B/C Ratio) ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือเท่ากับ 1.17 หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม แล้วมีอัตราส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าต้นทุน 1.17 เท่า ซึ่งหลักในการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 ซึ่งถือว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน หรือมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

(4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ของโครงการเท่ากับ 2 ปี 2 เดือน 16 วัน แสดงถึงระยะเวลาที่โครงการจะได้รับคืนทุน เพื่อผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนได้ ถ้าหากโครงการมีระยะเวลาคืนทุนเร็ว จะทำให้กิจการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อย ซึ่งโครงการนี้มีความเป็นไปได้ทางการเงินที่สามารถตัดสินใจลงทุนได้ จากเงินลงทุน 4,882,500.00 บาท

ผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า ถ้าหากต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 5 ธุรกิจลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ยังมีความเป็นไปได้ทางการเงินที่จะลงทุน

ตารางที่ 4.20 การคำนวณกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 5

ปี	ต้นทุน (Cost)	ผลตอบแทน (Benefit)	อัตราคิดลด ร้อยละ 6.50	มูลค่าปัจจุบัน ของต้นทุน (PVC)	มูลค่าปัจจุบัน ของผลตอบแทน (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน (PV)
0	4,882,500.00	0.00	1.000	4,882,500.00		-4,882,500.00
1	4,137,000.00	6,000,000.00	0.939	3,884,507.04	5,633,802.82	1,749,295.77
2	4,295,025.00	6,300,000.00	0.8817	3,786,748.66	5,554,453.48	1,767,704.82
3	4,460,951.25	6,615,000.00	0.8278	3,692,994.44	5,476,221.74	1,7832,27.30
4	4,635,110.81	6,945,750.00	0.7773	3,602,978.66	5,399,091.86	1,796,113.20
5	4,818,101.21	7,293,037.50	0.7299	3,516,639.74	5,323,048.31	1,806,408.57
รวม	**27,228,688.27**	**33,153,787.50**		23,366,368.55	27,386,618.21	4,020,249.66
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)						4,020,249.66
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						31.95%
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio)						1.17
ระยะเวลาคืนทุน (PB)						2 ปี 2 เดือน 16 วัน

ตารางที่ 4.21 การคำนวณกรณีต้นทุนเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10

ปี	ต้นทุน (Cost)	ผลตอบแทน (Benefit)	อัตราคิดลด ร้อยละ 6.50	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC)	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน (PV)
0	5,115,000.00	0.00	1.000	5,115,000.00	0.00	-5,115,000.00
1	4,334,000.00	6,000,000.00	0.939	4,069,483.57	5,633,802.82	1,564,319.25
2	4,499,550.00	6,300,000.00	0.8817	3,967,070.03	5,554,453.48	1,587,383.46
3	4,673,377.50	6,615,000.00	0.8278	3,868,851.32	5,476,221.74	1,607,370.42
4	4,855,830.38	6,945,750.00	0.7773	3,774,549.08	5,399,091.86	1,624,542.78
5	5,047,534.60	7,293,037.50	0.7299	3,684,098.78	5,323,048.31	1,638,949.53
รวม	28,525,292.48	33,153,787.50		24,479,052.77	27,386,618.21	2,907,565.44
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)						2,907,565.44
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						24.60%
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio)						1.12
ระยะเวลาคืนทุน (PB)						2 ปี 3 เดือน 28 วัน

ตารางที่ 4.21 แสดงให้เห็นว่า

(1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของโครงการมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ผลตอบแทนเปรียบเทียบกับต้นทุนของโครงการ โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลตอบแทนจะสูงกว่าเงินลงทุนเท่ากับ 2,907,565.44 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินซึ่งสามารถลงทุนได้

(2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) โครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 24.60 หมายความว่า อัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่นำมาใช้ในการลงทุนในโครงการเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ มีค่ามากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 6.50 ถือว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน

(3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B/C Ratio) ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือเท่ากับ 1.12 หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม แล้วมีอัตราส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าต้นทุน 1.12 เท่า ซึ่งหลักในการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 ซึ่งถือว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน หรือมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

(4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ของโครงการเท่ากับ 2 ปี 3 เดือน 28 วัน แสดงถึงระยะเวลาที่โครงการจะได้รับคืนทุน เพื่อผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนได้ ถ้าหากโครงการมีระยะเวลาคืนทุนเร็วจะทำให้กิจการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อย ซึ่งโครงการนี้มีความเป็นไปได้ทางการเงินที่สามารถตัดสินใจลงทุนได้ จากเงินลงทุน 5,115,000.00 บาท

ผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า ถ้าหากต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 10 ธุรกิจลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวลยังมีความเป็นไปได้ทางการเงินที่จะลงทุน

2.2) กรณีที่ 2 เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน กรณีอัตราผลตอบแทนลดลงร้อยละ 5 และร้อยละ 10

ตารางที่ 4.22 แสดงให้เห็นว่า

(1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของโครงการมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ผลตอบแทนเปรียบเทียบกับต้นทุนของโครงการ โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลตอบแทนจะสูงกว่าเงินลงทุนเท่ากับ 4,041,311.53 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินซึ่งสามารถลงทุนได้

(2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) โครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 33.53 หมายความว่า อัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่นำมาใช้ในการลงทุนในโครงการเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ มีค่ามากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 6.50 ถือว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน

(3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B/C Ratio) ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือเท่ากับ 1.18 หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม แล้วมีอัตราส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าต้นทุน 1.18 เท่า ซึ่งหลักในการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 ซึ่งถือว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน หรือมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

(4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ของโครงการเท่ากับ 2 ปี 1 เดือน 23 วัน แสดงถึงระยะเวลาที่โครงการจะได้รับคืนทุน เพื่อผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนได้ ถ้าหากโครงการมีระยะเวลาคืนทุนเร็วจะทำให้กิจการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อย ซึ่งโครงการนี้มีความเป็นไปได้ทางการเงินที่สามารถตัดสินใจลงทุนได้ จากเงินลงทุน 4,650,000.00 บาท

ผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า ถ้าหากผลตอบแทนของโครงการลดลงจากเดิมร้อยละ 5 ธุรกิจลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ยังมีความเป็นไปได้ทางการเงินที่จะลงทุน

ตารางที่ 4.22 การคำนวณกรณีอัตราผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 5

ปี	ต้นทุน (Cost)	ผลตอบแทน (Benefit)	อัตราคิดลด ร้อยละ 6.50	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC)	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน (PV)
0	4,650,000.00	0.00	1.000	4,650,000.00	0.00	- 4,650,000.00
1	3,940,000.00	5,700,000.00	0.939	3,699,530.52	5,352,112.68	1,652,582.16
2	4,090,500.00	6,299,984.00	0.8817	3,606,427.30	5,554,439.37	1,948,012.08
3	4,248,525.00	6,284,250.00	0.8278	3,517,137.56	5,202,410.66	1,685,273.09
4	4,414,391.25	6,598,462.50	0.7773	3,431,408.25	5,129,137.27	1,697,729.01
5	4,588,667.82	6,928,385.63	0.7299	3,349,180.71	5,056,895.90	1,707,715.19
รวม	**25,932,084.07**	**31,811,082.13**		22,253,684.33	26,294,995.87	4,041,311.53
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)						4,041,311.53
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						33.53%
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio)						1.18
ระยะเวลาคืนทุน (PB)						2 ปี 1 เดือน 23 วัน

ตารางที่ 4.23 การคำนวณกรณีอัตราผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 10

ปี	ต้นทุน (Cost)	ผลตอบแทน (Benefit)	อัตราคิดลด ร้อยละ 6.50	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC)	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน (PV)
0	4,650,000.00	0.00	1.000	4,650,000.00	0.00	-4,650,000.00
1	3,940,000.00	5,400,000.00	0.939	3,699,530.52	5,070,422.54	1,370,892.02
2	4,090,500.00	5,670,000.00	0.8817	3,606,427.30	4,999,008.13	1,392,580.84
3	4,248,525.00	5,953,500.00	0.8278	3,517,137.56	4,928,599.57	1,411,462.01
4	4,414,391.25	6,251,175.00	0.7773	3,431,408.25	4,859,182.67	1,427,774.42
5	4,588,667.82	6,563,733.75	0.7299	3,349,180.71	4,790,743.48	1,441,562.77
รวม	**25,932,084.07**	**29,838,408.75**		22,253,684.33	2,4647,956.39	2,394,272.06
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)						2,394,272.06
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						23.01%
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio)						1.11
ระยะเวลาคืนทุน (PB)						2 ปี 4 เดือน 6 วัน

ตารางที่ 4.23 แสดงให้เห็นว่า

(1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของโครงการมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ผลตอบแทนเปรียบเทียบกับต้นทุนของโครงการ โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลตอบแทนจะสูงกว่าเงินลงทุนเท่ากับ 2,394,272.06 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินซึ่งสามารถลงทุนได้

(2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) โครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 23.01 หมายความว่า อัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่นำมาใช้ในการลงทุนในโครงการเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการ มีค่ามากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 6.50 ถือว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน

(3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B/C Ratio) ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือเท่ากับ 1.11 หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม แล้วมีอัตราส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าต้นทุน 1.11 เท่า ซึ่งหลักในการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 ซึ่งถือว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน หรือมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

(4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ของโครงการเท่ากับ 2 ปี 4 เดือน 6 วัน แสดงถึงระยะเวลาที่โครงการจะได้รับคืนทุน เพื่อผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนได้ ถ้าหากโครงการมีระยะเวลาคืนทุนเร็วจะทำให้กิจการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อย ซึ่งโครงการนี้มีความเป็นไปได้ทางการเงินที่สามารถตัดสินใจลงทุนได้ จากเงินลงทุน 4,650,000.00 บาท

ผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า ถ้าหากผลตอบแทนของโครงการลดลงจากเดิมร้อยละ 10 ธุรกิจลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวล ยังมีความเป็นไปได้ทางการเงินที่จะลงทุน

2.3) กรณีที่ 3 เป็นการศึกษาความเป็นไปได้ทางการเงิน กรณีอัตราต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 และร้อยละ 10 ในขณะที่ผลตอบแทนลดลงร้อยละ 5 และร้อยละ 10

ตารางที่ 4.24 แสดงให้เห็นว่า

(1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของโครงการมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ผลตอบแทนเปรียบเทียบกับต้นทุนของโครงการ โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลตอบแทนจะสูงกว่าเงินลงทุนเท่ากับ 2,928,627.32 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินซึ่งสามารถลงทุนได้

(2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) โครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 25.77 หมายความว่า อัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่นำมาใช้ในการลงทุนในโครงการเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 6.50 ถือว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน

(3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B/C Ratio) ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือเท่ากับ 1.13 หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม แล้วมีอัตราส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าต้นทุน 1.13 เท่า ซึ่งหลักในการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 ซึ่งถือว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน หรือมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

(4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ของโครงการเท่ากับ 2 ปี 3 เดือน 8 วัน แสดงถึงระยะเวลาที่โครงการจะได้รับคืนทุน เพื่อผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนได้ ถ้าหากโครงการมีระยะเวลาคืนทุนเร็วจะทำให้กิจการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อย ซึ่งโครงการนี้มีความเป็นไปได้ทางการเงินที่สามารถตัดสินใจลงทุนได้ จากเงินลงทุน 4,882,500.00 บาท

ผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า ถ้าหากผลตอบแทนของโครงการลดลงจากเดิมร้อยละ 5 และต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ธุรกิจลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวลยังมีความเป็นไปได้ทางการเงินที่จะลงทุน

ตารางที่ 4.25 แสดงให้เห็นว่า

(1) มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value: NPV) ของโครงการมีค่าเป็นบวก หมายความว่า ผลตอบแทนเปรียบเทียบกับต้นทุนของโครงการ โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลตอบแทนจะสูงกว่าเงินลงทุนเท่ากับ 168,903.62 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินซึ่งสามารถลงทุนได้

(2) อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (Internal Rate of Return: IRR) โครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 7.64 หมายความว่า อัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่นำมาใช้ในการลงทุนในโครงการเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 6.50 ถือว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน

(3) อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (Benefit – Cost Ratio: B/C Ratio) ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือเท่ากับ 1.01 หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม แล้วมีอัตราส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าต้นทุน 1.01 เท่า ซึ่งหลักในการตัดสินใจที่แสดงว่าโครงการมีความเหมาะสมและคุ้มค่าในทางการเงิน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุนมีค่าเท่ากับ 1 หรือมากกว่า 1 ซึ่งถือว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน หรือมีความคุ้มค่าที่จะลงทุน

(4) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period: PB) ของโครงการเท่ากับ 4 ปี 14 วัน แสดงถึงระยะเวลาที่โครงการจะได้รับคืนทุน เพื่อผู้ประกอบการสามารถตัดสินใจลงทุนหรือไม่ลงทุนได้ ถ้าหากโครงการมีระยะเวลาคืนทุนเร็วจะทำให้กิจการมีความเสี่ยงจากการลงทุนน้อย ซึ่งจากเงินลงทุน 5,115,000.00 บาท ผลของโครงการนี้ใช้ระยะเวลามากกว่า 4 ปี ซึ่งถือว่านานเกินไป เนื่องจากใกล้หมดโครงการ จึงสรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะลงทุน แต่ระยะเวลาคืนทุนนาน

ผลการวิเคราะห์ทำให้ทราบว่า ถ้าหากผลตอบแทนของโครงการลดลงจากเดิมร้อยละ 10 และต้นทุนของโครงการเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ธุรกิจลงทุนการเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขายโรงงานไฟฟ้าชีวมวลยังมีความเป็นไปได้ทางการเงินที่จะลงทุน แต่ผู้ลงทุนต้องยอมรับระยะเวลาคืนทุนที่ยืดออกไป

ตารางที่ 4.24 การคำนวณกรณีอัตราต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 5 ผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 5

ปี	ต้นทุน (Cost)	ผลตอบแทน (Benefit)	อัตราคิดลด ร้อยละ 6.50	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC)	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน (PV)
0	4,882,500.00	0.00	1.000	4,882,500.00	0.00	-4,882,500.00
1	4,137,000.00	5,700,000.00	0.939	3,884,507.04	5,352,112.68	1,467,605.63
2	4,295,025.00	6,299,984.00	0.8817	3,786,748.66	5,554,439.37	1,767,690.71
3	4,460,951.25	6,284,250.00	0.8278	3,692,994.44	5,202,410.66	1,509,416.21
4	4,635,110.81	6,598,462.50	0.7773	3,602,978.66	5,129,137.27	1,526,158.60
5	4,818,101.21	6,928,385.63	0.7299	3,516,639.74	5,056,895.90	1,540,256.15
รวม	**27,228,688.27**	**31,811,082.13**		23,366,368.55	26,294,995.87	2,928,627.32
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)						2,928,627.32
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						25.77%
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio)						1.13
ระยะเวลาคืนทุน (PB)						2 ปี 3 เดือน 8 วัน

ตารางที่ 4.25 การคำนวณกรณีอัตราต้นทุนเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 ผลตอบแทนลดลง ร้อยละ 10

ปี	ต้นทุน (Cost)	ผลตอบแทน (Benefit)	อัตราคิดลด ร้อยละ 6.50	มูลค่าปัจจุบันของต้นทุน (PVC)	มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทน (PVB)	มูลค่าปัจจุบัน (PV)
0	5,115,000.00	0.00	1.000	5,115,000.00	0.00	-5,115,000.00
1	4,334,000.00	5,400,000.00	0.939	4,069,483.57	5,070,422.54	1,000,938.97
2	4,499,550.00	5,670,000.00	0.8817	3,967,070.03	4,999,008.13	1,031,938.11
3	4,673,377.50	5,953,500.00	0.8278	3,868,851.32	4,928,599.57	1,059,748.25
4	4,855,830.38	6,251,175.00	0.7773	3,774,549.08	4,859,182.67	1,084,633.60
5	5,047,534.60	6,563,733.75	0.7299	3,684,098.78	4,790,743.48	1,106,644.70
รวม	**28,525,292.48**	**29,838,408.75**		24,479,052.77	24,647,956.39	168,903.62
มูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV)						168,903.62
อัตราผลตอบแทนภายในโครงการ (IRR)						7.64%
อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio)						1.01
ระยะเวลาคืนทุน (PB)						4 ปี 14 วัน

บทที่ 5
สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การศึกษาวิจัยเรื่องการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมของเกษตรกร เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึกและจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group) จากเกษตรชาวไร่อ้อยที่ตัดอ้อยสด และมีการบริหารจัดการใบและยอดอ้อยหลังการตัดด้วยรูปแบบต่างๆ ทั่วประเทศ ในฤดูการผลิต ปี 2564/2565 จำนวน 1,080 ตัวอย่าง โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อให้ทราบถึงวิธีการบริหารจัดการชีวมวลจากใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร รวมถึงผลลัพธ์ที่แตกต่างกันของการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยด้วยวิธีการต่าง ๆ รวมถึงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินในการลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบและยอดอ้อย เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน ซึ่งสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

5.1.1 การบริหารจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร

ปัจจุบันเกษตรกรชาวไร่อ้อยมีวิธีการจัดการกับชีวมวลอ้อย 5 วิธี ได้แก่ 1) การเผาใบและยอดอ้อยทิ้ง 2) การใช้ใบและยอดอ้อยคลุมดิน 3) การอัดใบและยอดอ้อยขายโรงไฟฟ้าชีวมวล 4) การขายใบและยอดอ้อยให้ผู้นำไปแปรรูปอย่างอื่น เช่น ภาชนะ ปุ๋ย อาหารสัตว์ และ 5) แจกฟรีให้ผู้ที่ต้องการใบและยอดอ้อย

เกษตรกรร้อยละ 50.83 จะปล่อยใบและยอดอ้อยไว้ในแปลงเพื่อคลุมดินและเตรียมไถกลบในขั้นตอนการเตรียมดินปลูกอ้อยตอปีต่อไป เกษตรกรร้อยละ 32.87 จะเผาใบและยอดอ้อยทิ้ง บางส่วนจะอัดใบและยอดอ้อยส่งโรงไฟฟ้าชีวมวลในพื้นที่ ร้อยละ 13.43 ส่วนที่เหลือร้อยละ 1.85 แจกฟรีให้แก่ผู้ที่ต้องการ และร้อยละ 1.02 จะขายให้แก่ผู้นำไปแปรรูปเป็นปุ๋ย หรืออาหารสัตว์ ในกรณีเกษตรกรจัดการใบและยอดอ้อยด้วยการขายให้โรงไฟฟ้าชีวมวล สามารถแบ่งการจัดการได้ 3 วิธี คือ วิธีการขายใบและยอดอ้อยแบบเหมายกแปลงโดยให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาดำเนินการเอง ร้อยละ 75.86 วิธีการจ้างให้ผู้ประกอบการหรือโรงงานมาอัด จากนั้นเกษตรกรนำไปขายเอง ร้อยละ 22.07 ที่เหลือเกษตรกรจะลงทุนเป็นผู้ประกอบการรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยส่งให้โรงไฟฟ้าชีวมวล ร้อยละ 2.07 นอกจากนี้ยังพบว่าในพื้นที่ของเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีการรวมกลุ่มเพื่อบริหารจัดการชีวมวลหลังจากตัดอ้อยสดถึงร้อยละ 99.07

5.1.2 สาเหตุและเงื่อนไขของการเลือกวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวของเกษตรกร

จากการสัมภาษณ์ และจัดสนทนากลุ่มกับเกษตรกรในพื้นที่นั้น พบความคล้ายคลึงกันของสาเหตุและเงื่อนไขที่เกษตรกรเลือกวิธีการจัดการใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีต่าง ๆ พบว่าเงื่อนไขแรกคือ **วิธีการเก็บเกี่ยวอ้อย** และเงื่อนไขที่ 2 **ลักษณะใบและยอดอ้อย** การใช้รถตัดอ้อยทำให้ใบอ้อยมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา การใช้แรงงานคนตัด ทำให้ใบอ้อยมีขนาดใหญ่กว่า เงื่อนไขที่ 3 **การไว้ตออ้อย** ถ้าเกษตรกรต้องการรื้อตอ แล้วปลูกอ้อยใหม่ ส่วนมากจะเผาใบและยอดอ้อยในแปลงทิ้งทั้งหมด แต่ถ้าเกษตรกรต้องการไว้ตอ เพื่อรอหน่ออ้อยใหม่ให้งอกขึ้นมา จะพิจารณาเงื่อนไขที่ 4 **ปริมาณใบและยอดอ้อย** ว่ามีปริมาณใบมากหรือน้อย หนาหรือไม่ เงื่อนไขที่ 5 แปลงของเกษตรกรเป็น**พื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ใบและ**

ยอดอ้อยในแปลง หรือไม่ ถ้าในแปลงมีใบที่หนาแน่นมาก และเสี่ยงต่อการเกิดไฟลาม เกษตรกรจะเผาใบทิ้ง แต่ถ้าอยู่ในพื้นที่ไม่เสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ เกษตรกรจะพิจารณาเงื่อนไขที่ 6 ว่าในพื้นที่**มีผู้รับใบและยอดอ้อย** หรือไม่ ถ้าไม่มีเกษตรกรจะไถกลบ ถ้ามีจะพิจารณาเงื่อนไขสุดท้ายคือ เกษตรกร**มีเครื่องจักรอุปกรณ์อัดใบและยอดอ้อย** เป็นของตนเองหรือไม่ ถ้าหากมีเครื่องจักร เกษตรกรจะเป็นผู้ประกอบการที่รับจ้างอัดใบและยอดอ้อยส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล หากไม่มีเครื่องจักร เกษตรกรจะเลือกวิธีการจัดการแตกต่างกันออกไป คือ ขายใบอ้อยแบบเหมายกแปลง จ้างผู้ประกอบการมาอัดใบและนำใบไปขายโรงไฟฟ้าเอง ขายผู้นำไปแปรรูปเป็นเชื้อเพลิง ปุ๋ย อาหารสัตว์ หรือแจกฟรี

5.1.3 ต้นทุน และค่าใช้จ่ายการบริหารจัดการใบและยอดอ้อยด้วยวิธีต่าง ๆ

การจัดการใบอ้อย แบ่งได้ทั้งหมด 5 วิธีได้แก่

1) การเผา มีต้นทุนทั้งสิ้น 94 บาทต่อตัน

2) การคลุมดิน มีต้นทุนทั้งสิ้น 934 บาทต่อตัน

3) การจ้างผู้ประกอบการอัดใบและนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวลเอง มีต้นทุนทั้งสิ้น 650 บาทต่อตัน

4) การขายให้ผู้นำไปแปรรูปเป็นปุ๋ยและอาหารสัตว์ ไม่มีต้นทุน

5) การแจกฟรี ไม่มีต้นทุน

5.1.4 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนซื้อเครื่องจักรสำหรับอัดใบและยอดอ้อย

พบว่ามีเกษตรกรที่ลงทุนซื้อเครื่องอัดใบ และรับจ้างอัดใบให้แปลงอื่น เพื่อนำไปขายโรงไฟฟ้าชีวมวล จำนวน 3 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรชาวไร่อ้อยรายใหญ่ (หัวหน้าโควต้า) ในจังหวัดชัยภูมิ มีพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า 100 ไร่ขึ้นไป และเป็นกลุ่มเครือญาติที่ร่วมกันลงทุนซื้อเครื่องอัดใบอ้อยมือสองที่นำเข้าจากต่างประเทศ ทั้งหมด 3 ชุด โดยเริ่มประกอบธุรกิจในปีเดียวกัน เริ่มอัดใบอ้อยในไร่ของตนเอง พร้อมกับรับจ้างอัดใบให้เกษตรกรรายอื่น ๆ ในจังหวัดชัยภูมิ และจังหวัดใกล้เคียง โดยผู้วิจัยแบ่งเงื่อนไขการใช้เงินลงทุนออกเป็น 3 กรณี ได้แก่ (1) การอัดใบและยอดอ้อยจากแปลงตนเอง (2) การรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย และ (3) การเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขาย พบว่า

1) การอัดใบและยอดอ้อยจากแปลงตนเอง หากเกษตรกรลงทุนซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์อัดใบและยอดอ้อย ในปีที่ 0 จำนวน 4,650,000.00 บาท และดำเนินการอัดใบและยอดอ้อยจากแปลงของตนเองขายโรงไฟฟ้าชีวมวล ได้รับผลตอบแทนรวมของการขายชีวมวลอ้อยให้โรงงานไฟฟ้าทั้ง 5 ปี จำนวน 1,712,945.69 บาท ซึ่งมีค่าน้อยกว่าเงินลงทุนซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์ 2,937,054.31 บาท

2) การรับจ้างอัดใบและยอดอ้อย หากเกษตรกรลงทุนซื้อเครื่องจักร อุปกรณ์อัดใบและยอดอ้อย ในปีที่ 0 จำนวน 4,650,000.00 บาท และดำเนินรับจ้างอัดใบและยอดอ้อยเพียงอย่างเดียว คิดเป็นต้นทุนรวมของการรับจ้างอัดชีวมวลอ้อยให้เกษตรกรทั้ง 5 ปี จำนวน 22,937,257.92 บาท และได้รับผลตอบแทนรวมของการรับจ้างอัดชีวมวลอ้อยให้เกษตรกรทั้ง 5 ปี จำนวน 16,576,893.75 บาท ซึ่งมีผลตอบแทนน้อยกว่าต้นทุน 6,360,364.17 บาท

3) การเหมาซื้อใบและยอดอ้อยและอัดไปขาย พบว่ามูลค่าปัจจุบันสุทธิ (NPV) ของโครงการมีค่าเป็นบวก โดยคิดเป็นมูลค่าปัจจุบันแล้ว ผลตอบแทนจะสูงกว่าเงินลงทุนเท่ากับ 5,132,933.88 บาท ซึ่งแสดงว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงินซึ่งสามารถลงทุนได้ อัตราผลตอบแทน (IRR) ภายในโครงการมีค่าเท่ากับร้อยละ 39.67 หมายถึง อัตราดอกเบี้ยของเงินทุนที่นำมาใช้ในการลงทุนในโครงการเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับอัตราคิดลดอัตราผลตอบแทนภายในของโครงการมีค่ามากกว่าอัตราคิดลดร้อยละ 6.50 ถือว่าโครงการมีความเป็นไปได้ทางการเงิน หรือคุ้มค่าต่อการลงทุน อัตราส่วนผลตอบแทนต่อต้นทุน (B/C Ratio) ของโครงการมีค่ามากกว่า 1 คือเท่ากับ 1.23 หมายความว่า มูลค่าปัจจุบันของผลตอบแทนรวมหารด้วยมูลค่าปัจจุบันของต้นทุนรวม แล้วมีอัตราส่วนผลตอบแทนที่มากกว่าต้นทุน 1.23 เท่า ซึ่งถือว่าโครงการนี้มีความเป็นไปได้ในการลงทุน และระยะเวลาคืนทุน (PB) ของโครงการเท่ากับ 2 ปี 29 วัน ซึ่งโครงการนี้มีความเป็นไปได้ทางการเงินที่สามารถตัดสินใจลงทุนได้ จากเงินลงทุน 4,650,000 บาท

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัย

การส่งเสริมการบริหารจัดการชีวมวลได้แก่ ใบและยอดอ้อย ที่เหมาะสมกับเกษตรกรนั้นต้องสอดคล้องกับสภาพข้อจำกัดของพื้นที่ และบริบทด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรชาวไร่อ้อย ซึ่งต้องเป็นวิธีการที่เกษตรกรสนใจและพร้อมปฏิบัติมากที่สุด จากการศึกษาผู้วิจัยวิเคราะห์แล้วเห็นว่า วิธีการปล่อยใบและยอดอ้อยคลุมดินเพื่อเป็นธาตุอาหารเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ และความชุ่มชื้นให้แก่ดิน เป็นวิธีที่เหมาะสมกับเกษตรกรชาวไร่อ้อย เนื่องจากต้นทุนการจัดการต่ำ ให้ผลในการบำรุงดินและอ้อยที่ยั่งยืน ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม และในฤดูการผลิตปี 2565/2566 พบว่า ต้นทุนปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะค่าปุ๋ย และค่าน้ำมันเชื้อเพลิงปรับราคาสูงขึ้นอย่างมาก การใช้ใบและยอดอ้อยคลุมดินและไถกลบจึงช่วยประหยัดต้นทุนการผลิตได้มาก รองลงมาจากวิธีการคลุมดิน การขายใบและยอดอ้อยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวลถือเป็นทางเลือกที่ดี เนื่องจากมีความคุ้มค่าและเหมาะสมกับเกษตรกรที่ต้องการเอาใบอ้อยออกจากแปลง

ปัญหา อุปสรรคที่พบในการบริหารจัดการใบและยอดอ้อยด้วยสองวิธีดังกล่าวข้างต้น เนื่องจาก เกษตรกรขาดเครื่องจักรอุปกรณ์ที่เหมาะสม ขาดความรู้ความชำนาญในการบริหารจัดการ และพื้นที่ปลูกอ้อยไม่เหมาะสมกับเครื่องจักร โดยการจัดการโดยการใช้ใบและยอดอ้อยคลุมดิน พบว่ามีอุปสรรคในขั้นตอนการย่อยสลายใบ ซึ่งต้องใช้เวลานาน และขาดอุปกรณ์ตัดและไถกลบใบที่เหมาะสม ใบอ้อยพันในเครื่องจักร ใบอ้อยหนาเกินไปหยอดปุ๋ยไม่ได้ ดินเกิดความชื้นเป็นเชื้อรา ทำให้เกิดความยุ่งยาก เกษตรกรบางรายจึงไม่สนใจที่จะใช้วิธีการนี้และใช้วิธีการเผาแทน เช่นเดียวกับการขายใบและยอดอ้อยให้แก่โรงไฟฟ้าชีวมวล พบว่า หากในพื้นที่ของเกษตรกรไม่มีการรับซื้อใบและยอดอ้อย ไม่มีเครื่องจักรสำหรับอัดใบ และระยะทางจากแปลงถึงจุดรับซื้อมีความห่างไกลมาก บางรายต้องรอคิวรถอัดใบนาน ทำให้การจัดการด้วยวิธีนี้ไม่คุ้มค่าทั้งด้านการลงทุนซื้อเครื่องจักรอุปกรณ์อัดใบด้วยตนเองที่ไม่เหมาะกับเกษตรกรรายย่อยเนื่องจากราคาสูง

และการรอคิวรถอัดใบนานก่อให้เกิดการสูญเสียน้ำหนักของใบ ทำให้ได้ราคาไม่ดี และอาจเสี่ยงต่อการเกิดไฟไหม้ในแปลงได้ ทำให้อ้อยใหม่ที่งอกเสียหาย ต้องปลูกซ่อม อ้อยโตไม่ทันเก็บเกี่ยวในฤดีหีบน้ำตาลปีถัดไป

เนื่องจากอ้อยโรงงานเป็นพืชที่มีพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย ควบคุมกำกับดูแลผ่านการทำงานของคณะทำงานต่าง ๆ ทั้งภาครัฐ โรงงานน้ำตาล สมาคมชาวไร่อ้อย และเกษตรกร ซึ่งมีความเข้มแข็งและมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ โดยมีกระทรวงอุตสาหกรรมที่เป็นหน่วยงานตัวแทนภาครัฐที่ดูแลผลประโยชน์ของเกษตรกรชาวไร่อ้อยเป็นหลักอยู่แล้ว ดังนั้น ผู้วิจัยขอเสนอให้การบริหารจัดการใบและยอดอ้อยที่ถือเป็นผลพลอยได้ หรือเศษวัสดุเหลือใช้จากการผลิตอ้อยของเกษตรกรนั้นควรมีการดำเนินการผ่านการรวมกลุ่มและจัดตั้งวิสาหกิจชุมชน เนื่องจากมีพระราชบัญญัติส่งเสริมวิสาหกิจชุมชน พ.ศ. 2548 รองรับภายใต้การควบคุมดูแลของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์เป็นหลัก ซึ่งกลุ่มสามารถบริหารจัดการทรัพยากรใบและยอดอ้อยร่วมกันโดยคณะบุคคลที่เป็นเจ้าของชุมชน และชุมชนได้รับผลประโยชน์ เริ่มตั้งแต่การเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการจัดการใบและยอดอ้อยในพื้นที่ การแก้ไขปัญหาความขาดแคลนเครื่องจักรอุปกรณ์ สามารถจัดหาได้ โดยใช้เป็นเครื่องมือส่วนกลางที่ใช้ร่วมกัน ซึ่งสามารถขอรับการสนับสนุนทั้งในด้านเงินทุน องค์ความรู้ การหาตลาด จากหน่วยงานต่าง ๆ ของภาครัฐ จะช่วยให้เกษตรกรเข้าถึงทรัพยากรที่สนับสนุนตามมาตรการเช่น มาตรการด้านแรงงาน การจัดระบบการเก็บเกี่ยวที่สามารถใช้เครื่องจักรขนาดเล็กได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากชุมชนเลือกการจัดการใบและยอดอ้อยด้วยวิธีการอัดใบเพื่อส่งโรงไฟฟ้าชีวมวล การดำเนินการผ่านกลุ่มวิสาหกิจชุมชน จะสามารถสร้างอำนาจการต่อรองของชุมชนได้อีกด้วย ซึ่งสามารถบริหารจัดการได้ตลอดห่วงโซ่อุปทานการผลิต ตั้งแต่การรวบรวม การแปรรูป การขนส่ง และการจำหน่าย ในทุกขั้นตอนมีต้นทุน โดยเฉพาะการขนส่งมีต้นทุนมาก เนื่องจากค่าน้ำมัน การจัดการภายใต้รูปแบบกลุ่มนี้จะช่วยลดต้นทุนได้อย่างมาก สามารถสรุปได้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมของเกษตรกรได้ ดังนี้

1) ผลักดันการรวมกลุ่มและเชื่อมโยงเครือข่ายวิสาหกิจชุมชน เพื่อบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่และบริบทชุมชน ควรมีการจำแนกกลุ่มของเกษตรกร ออกเป็นกลุ่มทางเศรษฐกิจและสังคม แล้วดำเนินการจัดตั้งกลุ่มและพัฒนากลุ่มให้สามารถบริหารจัดการใบและยอดอ้อยในชุมชนได้อย่างเหมาะสม และคุ้มค่ากับเกษตรกรมากที่สุด

2) กำหนดนโยบาย ยุทธศาสตร์ สำหรับการบริหารจัดการชีวมวลอ้อย เริ่มต้นจากภาครัฐที่มีหน้าที่ในการกำกับดูแลด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ร่วมกับภาคเอกชนโรงงานน้ำตาล โรงไฟฟ้าชีวมวล สมาคมชาวไร่อ้อย เกษตรกรชาวไร่อ้อย และชุมชน ร่วมกันกำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ สำหรับการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยในพื้นที่ ที่สอดคล้องกัน

3) สนับสนุนและส่งเสริมการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่ยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ผ่านการกำหนดมาตรการ จัดทำโครงการ และรณรงค์ เช่น มาตรการทางภาษี มาตรการทางกฎหมาย โครงการสนับสนุนสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำสำหรับช่วยเหลือเกษตรกรที่ไม่เผาใบและยอดอ้อย โครงการแปลงใหญ่สำหรับจัดการใบและยอดอ้อย โครงการรับซื้อใบและยอดอ้อย โครงการจัดตั้งโรงไฟฟ้าชุมชน โครงการพัฒนา

เทคโนโลยีและนวัตกรรมสำหรับการจัดการชีวมวลอ้อย เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรเลือกวิธีการบริหารจัดการชีวมวลอ้อยที่ยั่งยืน และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

4) การบูรณาการความร่วมมือจากทุกภาคส่วน กำหนดบทบาทให้ทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการ เช่น ภาครัฐเป็นผู้กำหนดและบังคับใช้กฎหมาย ให้การสนับสนุนงบประมาณ สถาบันการศึกษาให้การสนับสนุนด้านองค์ความรู้ในทุก ๆ ด้านผ่านงานวิจัย ภาคเอกชน เช่น โรงงานน้ำตาล ให้การสนับสนุนด้านบุคลากร เครื่องจักรอุปกรณ์ และเงินทุน ภาคเกษตรกรให้ความร่วมมือและสนับสนุนในด้านการประสานงานกับเครือข่ายชุมชนในพื้นที่ การสร้างค่านิยมไม่เผาใบและยอดอ้อย และเฝ้าระวังจากการไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย เพื่อให้เกิดการปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมและต่อเนื่อง

5.2.2 ข้อจำกัดในการวิจัย

1) การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษากลุ่มตัวอย่างเฉพาะเกษตรกรที่เก็บเกี่ยวอ้อยสดเท่านั้น ไม่ได้เก็บข้อมูลจากเกษตรกรทั้งหมด ดังนั้นความต้องการในการนำใบและยอดอ้อยไปเพิ่มมูลค่า ถ้าเก็บข้อมูลจากเกษตรกรทั้งหมดทั้งเกษตรกรที่ตัดอ้อยสดและเกษตรกรที่ตัดอ้อยไฟไหม้ จะทำให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและสมบูรณ์มากขึ้น

2) การคำนวณต้นทุนและผลตอบแทน คำนวณจากปริมาณใบและยอดอ้อยเฉลี่ยที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง โดยไม่ได้ใช้ค่าสัดส่วนชีวมวลต่อผลผลิตของใบและยอดอ้อย หรือค่า Crop-to-Residual Ratio (CRR) จากการวิจัยที่เป็นตัวเลขที่นิยมใช้กัน จึงอาจค่าที่คำนวณได้มีความคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง

3) การเก็บข้อมูลผลตอบแทน ขาดข้อมูลต้นทุนการผลิตสำหรับการผลิตอ้อยโรงงาน ฤดูการผลิต ปี 2565/2566 ทำให้ไม่สามารถคำนวณเปรียบเทียบผลตอบแทนของวิธีการใช้ใบและยอดอ้อยคลุมดินว่าสามารถประหยัดต้นทุนการผลิตในการใช้ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช และสารกำจัดวัชพืช คิดเป็นจำนวนเงินเท่าไร มีความคุ้มค่าหรือไม่

4) การจัดสนทนากลุ่มเก็บข้อมูลเฉพาะเกษตรกรเท่านั้น ไม่ได้เก็บข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทานการจัดการชีวมวลอ้อย เช่น โรงไฟฟ้าชีวมวล ทำให้ไม่ทราบข้อดี ข้อเสีย ปัญหา อุปสรรค และความต้องการของผู้รับซื้อใบอ้อยว่าเป็นอย่างไร เพื่อให้มีตอบสนองความต้องการของผู้นำใบและยอดอ้อยไปใช้ได้ และจะสามารถประเมินได้ว่าข้อเสนอแนะของเกษตรกรในการรับซื้อใบและยอดอ้อยของโรงงานสามารถนำไปต่อยอดได้จริงหรือไม่

5.2.3 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

1) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ควรมอบหมายให้หน่วยงานศึกษาศักยภาพของชีวมวลใบและยอดอ้อยทั่วประเทศ และกำหนดค่าสัดส่วนชีวมวลต่อผลผลิตของใบและยอดอ้อย หรือค่า Crop-to-Residual Ratio (CRR) ที่ความชื้นต่าง ๆ ให้เป็นค่ากลางมาตรฐาน เพื่อใช้เป็นตัวเลขอ้างอิงสากลสำหรับผู้ที่สนใจจะศึกษา หรือผู้ประกอบการธุรกิจรวบรวมใบและยอดอ้อยเชิงพาณิชย์ต่อไป

2) จากการศึกษาพบว่า การดำเนินงานตามมาตรการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้ของรัฐบาลส่งผลให้ปริมาณการเผาอ้อยลดลง แสดงให้เห็นถึงผลสำเร็จของการดำเนินการตามมาตรการ แต่ยังมีใบและยอดอ้อยอีกเป็นจำนวนมากที่ถูกเผาไปอย่างไร้ประโยชน์ ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและ PM 2.5 ดังนั้นควรที่จะศึกษาต่อไปอีกว่า วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการตัดสินใจของเกษตรกร ในการเปลี่ยนพฤติกรรมไม่เผาใบและยอดอ้อยหลังการเก็บเกี่ยว เช่น ขนาดพื้นที่ปลูก ชนิดของพื้นที่เครื่องจักรเข้าถึงได้ ผลตอบแทนจากวิธีการต่าง ๆ เป็นต้น เพื่อหาแนวทางส่งเสริมได้อย่างถูกต้อง

บรรณานุกรม

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2550). *โครงการศึกษากำหนดแนวทางส่งเสริมการใช้ชีวมวลแบบผลิตพลังงานความร้อนตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: รายงานสรุปผู้บริหาร_1.pdf (วันที่สืบค้นข้อมูล: 20 ธันวาคม 2564).

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2556). *โครงการศึกษาพัฒนาระบบฐานข้อมูลศักยภาพชีวมวลในประเทศไทย*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://biomass.dede.go.th/biomass_web/index.html (วันที่สืบค้นข้อมูล: 20 ธันวาคม 2564).

กรมส่งเสริมการเกษตร. (2565). ทะเบียนเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยโรงงาน ฤดูการผลิตปี 2564/2565. กรุงเทพมหานคร: กรมส่งเสริมการเกษตร.

กานนิศา พรหมแต้ม. (2558). การเขตกรรมมิอิทธิพล องค์ประกอบทางเคมี และผลผลิตเอทานอลของเศษเหลือชีวมวลในไร่อ้อย. *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 12,* 541 - 547.

จิราพร ว่องไววิริยะกุล, กุลภา กุลดิลก และธนาภรณ์ อธิปัญญากุล. (2561). *การวิเคราะห์การลงทุนในธุรกิจรวบรวมใบอ้อยเพื่อเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล กรณีศึกษา จังหวัดสระแก้ว*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://mab.eco.ku.ac.th/wp-content/uploads/2018/11/jiraporn-wongwiwiriya.pdf. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 20 ธันวาคม 2564).

ชัยวัฒน์ โพธิ์ทอง และปาจรีย์ ทองสนิท. (2555). ผลของการเผาอ้อยต่อคุณภาพอากาศและสมบัติของอ้อย. *วิศวกรรมสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 7(1): 1-9.

ชูชีพ พิพัฒน์ศิถี. (2540). โครงการ การวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัชนันทร์ อัครเดชาพณิช และทตมล แสงสว่าง. (2564). การวิเคราะห์หาต้นทุนและผลตอบแทน จากการลงทุนปลูกอ้อยของชาวไร่อ้อยในอำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ปีการเพาะปลูก 2562/2563. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 11(2): 1-14.

ทัศนีย์ ดิฐกมล. (2551). การใช้ประโยชน์ของน้ำกากส่าสำหรับการผลิตอ้อยเพื่อลดมลพิษสิ่งแวดล้อม: กรณีอ้อยปลูกปีแรก. *วิจัยรามคำแหง ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 11(1): 11-29.

ทิพย์สุดา ทาสีดำ. (2560). การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกอ้อยของเกษตรกร บ้านห้วยลึก ตำบลดอนมนต์ อำเภอสตึก จังหวัดบุรีรัมย์. *การประชุมระดับนานาชาติ “นวัตกรรมและเทคโนโลยีและวิชาการ 2017” “วิจัยองค์ความรู้สู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน”*, 1 – 10.

ที.เค.อีควิปเมนท์ จำกัด. (2565). *รถตัดอ้อยขนาดเล็ก CH330*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: hthttp://www.tkequip.co.th/products/id/148110337589836201. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 20 ธันวาคม 2564). บทที่ 4

นิตยากานต์ กันต์รพีเกสร. (2558). *สถานภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรมน้ำตาล.* [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://webkc.dede.go.th/testmax/sites/default/files/B2%E0%B8%A5_0.pdf (วันที่สืบค้นข้อมูล: 7 มิถุนายน 2565).

พชรอร แก้วเจริญ, เกรียงไกร แก้วตระกูลพงษ์, เสาวลักษณ์ ยองรัมย์ และสุวรรษา ทองหยู. (2557). การวิเคราะห์ต้นทุนของกระบวนการอัดก้อนยอดและใบอ้อย เพื่อการป้อนชีวมวลที่เหลือทิ้งในไร่นาเข้าสู่โรงงานผลิตพลังงาน. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร*, 45(2): 93-96.

พรศิริ หลงหนองคูณ. (2560). *การพัฒนาเส้นด้ายผสมปั่นมือจากเส้นใยใบอ้อยและเส้นใยฝ้าย*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรคหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชมงคงธัญบุรี.

พัชรินทร์ เบ้าหิน. (2562). *การวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรมและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกอ้อย อำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ*. การค้นคว้าอิสระปริญญาธุรกิจมหาบัณฑิต, สาขาวิชาบริหารธุรกิจ, บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

เพชรลักษณ์ บุญญาคุณากร, ธีรวัต ฤกษ์อำนวยโชค, ภัทรียา นวลใย, สุเมธ พฤกษ์ฤดี, คมสันติ์ ศรีคงเพ็ชร และสมบูรณ์ หวังวณิชพันธุ์. (2564). *วิธีปลดล็อคข้อจำกัด และเพิ่มแรงจูงใจ เพื่อแก้ปัญหาเผาอ้อยอย่างยั่งยืน*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://www.bot.or.th/Thai/MonetaryPolicy/ArticleAndResearch/FAQ/FAQ_188.pdf. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 20 เมษายน 2564).

มิตรผล โมเดิร์นฟาร์ม. (2564). *วีแนส สูตรเด็ดเคล็ดลับอ้อยงาม*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.mitrpholmodernfarm.com/news/2021/07. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 20 ธันวาคม 2564).

วิชชุดา พิมพ์เจริญ. (2562). *การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากองค์ความรู้ด้านกราฟิคเพื่อสร้างการรับรู้ถึงมูลค่าของวัสดุทางการเกษตรพืชอ้อย*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรศิลปมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิชัย หฤทัยธนาสันติ์. (2551). *การผลิตเยื่อกระดาษด้วยมือแบบไทยจากใบอ้อยเพื่องานหัตถกรรมและบรรจุภัณฑ์*. กรุงเทพ: สถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิรัตน์ นาคเอี่ยม, สุนันท์ สีสังข์ และพรชุลีย์ นิลวิเศษ. (2557). การผลิตข้าวและการจัดการตอซังข้าวของเกษตรกรเขตชลประทาน ในอำเภอวัดโบสถ์ จังหวัดพิษณุโลก. *การจัดประชุมเสนอผลงานระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 4,* 1-10.

วีรชัย อาจหาญ. (2552). *โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน (ระดับชุมชน)*. รายงานการวิจัย, กองทุนอนุรักษ์พลังงาน สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, กระทรวงพลังงาน.

วีรชัย อาจหาญ. (2554). *โครงการศึกษาแนวทางบริหารจัดการเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงและลดการเกิดหมอกควัน*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วุฒิพันธ์ เหลืองวิไล. (2558). *การจัดการปัญหาแรงงานของผู้ประกอบการไร่อ้อยในจังหวัดนครปฐม*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, บัณฑิตมหาวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สมาคมชาวไร่อ้อยแห่งประเทศไทย. (2565). *รายงานสภาวะการผลิตอ้อยโรงงาน ฤดูการผลิต ปี 2565*. กรุงเทพมหานคร: สหมาคมชาวไร่อ้อยแห่งประเทศไทย.

สไบพร สุรินทร และพิชาด เขจรศาสตร์. (2558). ผลของการใช้ใบอ้อยและฟางข้าวในอาหารผสมสำเร็จหมัก (FTMR) ต่อการกินได้ การย่อยได้ และจุลินทรีย์ในรูเมนของแกะ. *แก่นเกษตร*, 43 ฉบับพิเศษ(1): 1-7.

สะอาด ริยะจันทร์. (2557). *ผลงานวิจัยเรื่องไม้ใบอ้อย*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://rdo.psu.ac.th/th/index.php/pride/3-ep2/detail/150-pride2017?tmpl=component (วันที่สืบค้นข้อมูล: 6 กรกฎาคม 2565).

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. (2565). *โครงการช่วยเหลือเกษตรกรชาวไร่อ้อยตัดอ้อยสดคุณภาพดีเพื่อลดฝุ่น PM 2.5 ฤดูการผลิตปี 2564/2565*. กรุงเทพ: สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย.

สำนักบริหารอ้อยและน้ำตาลทราย. (2562). *มติคณะรัฐมนตรี เรื่อง มาตรการแก้ไขปัญหาอ้อยไฟไหม้.* [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.sugarzone.in.th/Pages%20from%20cab110662.pdf. (วันที่สืบค้นข้อมูล: 13 มีนาคม 2564).

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2565). *เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่อ้อยโรงงาน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

สุจิตราพร พากเพียร และภคพร วัฒนดำรงค์. (2560). การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนที่มีผลต่อผลิตภาพการผลิตอ้อยในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง. *การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 14 มหาวิทยาลัยเกษตรศาตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน วันที่ 7 – 8 ธันวาคม 2560*, 1547 – 1564.

หฤทัย มีนะพันธ์. (2544). หลักการวิเคราะห์โครงการ : *ทฤษฎีและวิธีปฏิบัติเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อนุวัฒน์ แก้วเมือง และธีรวัฒน์ ด้วงทอง. (2562). *การศึกษาประสิทธิภาพ การเพิ่มมูลค่าใบอ้อย กรณีศึกษาจังหวัดกำแพงเพชร*. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Asia Pacific Energy Research Centre (APERC). (2008). *Energy Efficiency in the APEC Region Electricity Sector*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://www.ieej.or.jp/aperc/2008pdf/2008_Reports/Energy Efficiency in the APERC Region 1 APERC 2008.pdf (วันที่สืบค้นข้อมูล: 20 ธันวาคม 2564).

Black & Veatch (Thailand) Co., Ltd. (2000). *Thailand Biomass-Based Power Generation and Cogeneration within Small Rural Industries*. Final Report, Supported by National Energy Policy Office, Bangkok. บทที่ 3.

Hussuani, S. J., Silva, J. A., and Neves, J. L. M. (2005). Sugarcane Trash Recovery Alternatives for Power Generation. *25th Congress of the International Society of Sugarcane Technologists*, 130.

Pierossi, M. A., Bernhardt, H. W., and Funke, T. (2016). Sugarcane Leaves and Tops: their Current Use for Energy and Hurdles to be Overcome, Particularly in South Africa, for Greater Utilization. *89th Annual Congress of the South African Sugar Technologists' Association (SASTA 2016)*, Durban, South Africa, 16-18 August 2016.

Porter, M. E. (1985). Competitive Advantage: *Creating and Sustaining Superior Performance*. New York: The Free Press.

The Isaan Record. (2562). *ฝุ่นควันจากการ "เผาอ้อย" อย่าโยนบาปให้เกษตรกรฝ่ายเดียว*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: https://theisaanrecord.co/2019/12/27/pollution-burning-sugar-cane/ (วันที่สืบค้นข้อมูล: 8 ตุลาคม 2565).