พัฒนาการเศรษฐกิจปริทรรศน์
ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2569)

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์การปลูกข้าว แบบน้ำขังและแบบเปียกสลับแห้ง

นรมน ทองฤทธิ์[*] และ อดิศร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา[**]

รับวันที่ 27 พฤษภาคม 2569
แก้ไขวันที่ 14 สิงหาคม 2569
ตอบรับตีพิมพ์วันที่ 16 กันยายน 2569

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าด้วยการศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวแบบน้ำขัง (CF) และแบบเปียกสลับแห้ง (AWD) ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย โดยศึกษาเอกสารข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและจากเกษตรกรที่ทำนาโดยตรง ผ่านการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis) เพื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการปลูกข้าวทั้งสองแบบ และเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการกำหนดนโยบายและแนวทางส่งเสริมการปลูกข้าวที่ยั่งยืนในอนาคตภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลก และการบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจก (GHG) ของประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่าการปลูกข้าวแบบ CF และแบบ AWD ในภาคกลางทุกพื้นที่มีความคุ้มค่าทางการเงิน ในขณะที่การปลูกข้าวแบบ AWD มีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ การปลูกข้าวแบบ CF ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในหลายพื้นที่ ดังนั้น ควรส่งเสริมการปลูกข้าวแบบ AWD ในพื้นที่ที่มีความเหมาะสม เนื่องจากช่วยลดการใช้น้ำและการปล่อย GHG พร้อมทั้งสนับสนุนการปรับโครงสร้างภาคการเกษตรสู่เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) เพื่อลดภาระงบประมาณภาครัฐและเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร นอกจากนี้ ภาครัฐควรส่งเสริมความรู้ด้านคาร์บอนเครดิต เพื่อสร้างแรงจูงใจในการลดต้นทุนการผลิต เพิ่มรายได้ และสนับสนุนการผลิตข้าวอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ: ข้าวแบบน้ำขัง, ข้าวแบบเปียกสลับแห้ง, การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์, การลดก๊าซเรือนกระจก, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

[*] นักศึกษาปริญญาโท เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ) คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 148 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กทม. 10240 Email: 6620312002@stu.nida.ac.th (ผู้ประสานงานหลัก)

[**] รองศาสตราจารย์ คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ 148 ถนนเสรีไทย แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กทม. 10240 Email: adis.israngkura@gmail.com

Development Economic Review
Volume 20 No.2 (July-December 2026)

Cost Benefit Analysis of Continuous Flooding Rice and Alternative Wetting and Drying Rice Cultivation

Noramon Thongrit[*] and Adis Israngkura[**]

Received May 27th, 2026
Revised August 14th, 2026
Accepted September 16th, 2026

Abstract

This study aims to analyze the financial and economic costs and benefits of Continuous Flooding (CF) and Alternative Wetting and Drying (AWD) rice cultivation methods in the central region of Thailand. The data were collected from both existing documents of the relevant agencies and directly from rice farmers. The collected data were then analyzed using Cost-Benefit Analysis (CBA). The objectives of this study are to compare the financial and economic feasibility between different rice cultivation systems. The study also aims to provide supporting information for policy formulation and guidelines to promote sustainable rice production in the future under climate change conditions, and greenhouse gas mitigation. The findings show that, both Continuous Flooding (CF) and Alternative Wetting and Drying (AWD) rice cultivation in all areas of the central region are financially viable. In terms of economic viability, AWD is viable, whereas CF is economically unviable in several study areas. Therefore, AWD should be promoted in suitable locations because it reduces water use and greenhouse gas (GHG) emissions. Policies should also support the transition toward smart farming to reduce government expenditure while improving farmers' income. In addition, promoting farmers' awareness and understanding of carbon credit mechanisms could provide incentives to reduce production costs, generate additional income, and enhance the sustainability of rice production.

Keywords: Continuous Flooding Rice, Alternative Wetting and Drying Rice, Financial and Economic Cost-Benefit Analysis, Greenhouse Gas Mitigation, Climate Change

[*] Master's degree student, Master of Economics (Business Economics), Graduate School of Development Economics. National Institute of Development Administration, 148 Serithai Road, Khlong Chan Subdistrict, Bang Kapi District, Bangkok 10240 Email: 6620312002@stu.nida.ac.th (Corresponding)

[**] Associate Professor, Graduate School of Development Economics, National Institute of Development Administration, 148 Serithai Road, Khlong Chan Subdistrict, Bang Kapi District, Bangkok 10240 Email: adis.israngkura@gmail.com

1. บทนำ

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจและอาหารหลักที่มีความสำคัญต่อประเทศไทยมาอย่างยาวนาน ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงทางอาหาร ประเทศไทยเคยมีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบในการผลิตข้าวจากความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ระบบชลประทาน ภูมิอากาศ และองค์ความรู้ของเกษตรกรที่สั่งสมต่อเนื่อง ส่งผลให้ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศผู้ส่งออกข้าวสำคัญของโลกมาโดยตลอด อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน ส่งผลให้ภาคการเกษตรเผชิญกับปัญหาต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น ราคาข้าวผันผวน และแรงงานภาคเกษตรลดลง ขณะเดียวกันการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศยังส่งผลกระทบต่อระบบการผลิตข้าวอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร [สศก.], 2024)

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ประเด็นการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse Gas: GHG) จากภาคเกษตรได้รับความสนใจมากขึ้น เนื่องจากภาคการเกษตรเป็นหนึ่งในแหล่งปล่อย GHG ที่สำคัญ โดยเฉพาะการปลูกข้าวแบบนาน้ำขัง (Continuous Flooding: CF) ซึ่งก่อให้เกิดก๊าซมีเทน จากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนในดินนาข้าว องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติระบุว่าการผลิตข้าวเป็นแหล่งกำเนิดก๊าซมีเทนสำคัญของภาคเกษตรกรรมโลก และเป็นประเด็นสำคัญในการลดการปล่อย GHG ของหลายประเทศ (Food and Agriculture Organization [FAO], 2023)

ประเทศไทยจึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาแนวทางการผลิตข้าวที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและสามารถลดการปล่อย GHG ได้ หนึ่งในแนวทางที่ได้รับการส่งเสริมคือ การปลูกข้าวแบบเปียกสลับแห้ง (Alternative Wetting and Drying: AWD) นอกจากนี้ ภาครัฐและองค์กรระหว่างประเทศยังได้สนับสนุนการดำเนินโครงการลดการปล่อย GHG ในภาคการเกษตรอย่างต่อเนื่อง เช่น โครงการข้าวไทย (Thai Rice Project) และโครงการสนับสนุนด้านการลด GHG ในภาคเกษตร ซึ่งมุ่งส่งเสริมให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตไปสู่ระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม (Mitigation Action Facility, 2025)

นอกจากนี้การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตข้าวควรคำนึงถึงการสนับสนุนจากภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการผลิตข้าว ซึ่งมีรูปแบบและดำเนินการหลายหน่วยงาน และรายงานในหน่วยที่แตกต่างกัน การศึกษานี้จึงรวบรวมและประมาณการเงินอุดหนุนของรัฐบาลจากหน่วยงานต่าง ๆ และปรับให้อยู่ในหน่วยมาตรฐานเดียวกัน คือ บาทต่อตัน เพื่อให้สามารถสะท้อนมูลค่าการสนับสนุนของรัฐบาลและนำมาใช้ประกอบการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นส่วนเพิ่มทางวิชาการที่สำคัญของการศึกษานี้

แม้ว่าการปลูกข้าวแบบ AWD จะได้รับการยอมรับว่าสามารถช่วยลดการปล่อย GHG และลดการใช้น้ำได้ แต่ในด้านเศรษฐศาสตร์ยังมีข้อถกเถียงเกี่ยวกับความคุ้มค่าในการลงทุน ผลตอบแทน และความ

เหมาะสมต่อการนำไปใช้ในแต่ละพื้นที่ โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย ซึ่งเป็นแหล่งผลิตข้าวสำคัญและอยู่ในเขตชลประทาน การศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) ทั้งทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ จึงมีความสำคัญเพื่อประเมินว่าการปรับเปลี่ยนจากการปลูกข้าว CF ไปสู่ระบบ AWD จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และสร้างผลตอบแทนที่เหมาะสมแก่เกษตรกรได้หรือไม่

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ CBA ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวแบบ CF และแบบ AWD ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย รวมทั้งเปรียบเทียบความคุ้มค่าในการปลูกข้าว เพื่อเป็นแนวทางส่งเสริมการผลิตข้าวที่ยั่งยืนภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลก และการบรรลุเป้าหมายการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้มุ่งการวิเคราะห์ CBA ของการปลูกข้าวแบบ CF และการปลูกข้าวแบบ AWD ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย โดยกำหนดขอบเขตการศึกษา ดังนี้

1) ศึกษาต้นทุนการผลิตข้าวของการปลูกแบบ CF และแบบ AWD ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย ครอบคลุมต้นทุนด้านแรงงาน วัสดุการเกษตร ค่าน้ำชลประทาน และค่าเสียโอกาสจากการปรับระดับพื้นที่นาด้วยระบบเลเซอร์ (Laser Land Leveling: LLL) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษารวบรวมจาก (1) ภาคกลาง 14 จังหวัด ปีเพาะปลูก พ.ศ. 2557 (2) ภาคกลาง 6 จังหวัด ปีเพาะปลูก พ.ศ. 2560-2561 และ (3) ข้อมูลรายจังหวัด คือ จังหวัดปทุมธานี และอ่างทอง ปีเพาะปลูก พ.ศ. 2558 ทั้งได้สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวแบบ CF และแบบ AWD จังหวัดปทุมธานีและอยุธยา ปีเพาะปลูก พ.ศ. 2568 จำนวน 11 คน โดยข้อมูลต้นทุนปลูกข้าวข้างต้นปรับอัตราเงินเฟ้อทั่วไป ตามปีเพาะปลูกข้าวแต่ละพื้นที่เทียบกับปีฐาน พ.ศ. 2563

2) ศึกษาผลประโยชน์จากการปลูกข้าวในพื้นที่ภาคกลาง จากราคาการจำหน่ายข้าวเปลือกเฉลี่ยปี พ.ศ. 2555-2567 เงินสนับสนุนข้าวคาร์บอนต่ำ และการลดก๊าซเรือนกระจก

3) วิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุนของการปลูกข้าวแบบ CF และ AWD โดยใช้ค่า CBA ทั้งในวิธีทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของต้นทุน ผลประโยชน์และความคุ้มค่าในการลงทุนของการปลูกข้าวทั้งสองรูปแบบ

4) ศึกษาและประมาณการเงินอุดหนุนจากภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับการปลูกข้าวจากหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวแบบ CF และ AWD

ตารางที่ 1: อัตราเงินเฟ้อทั่วไป เรียงลำดับตามปีการเพาะปลูก

หน่วยงาน	จังหวัด	ปีการเพาะปลูก	อัตราเงินเฟ้อทั่วไป*
กรมพัฒนาที่ดิน[1]	14 จังหวัด**	2557	1.89
กรมการข้าว[2]	ปทุมธานีและอ่างทอง	2558	-0.90
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร[3]	6 จังหวัด***	2560	0.66
		2561	1.07
ธนาคารแห่งประเทศไทย	ปีฐานทั้งประเทศ	2563	-0.85
ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและพระนครศรีอยุธยา[4]	ปทุมธานีและอยุธยา	2568	-0.20

ที่มา: *ธนาคารแห่งประเทศไทย, 2014-2015, 2017-2018, 2020 และ 2023

หมายเหตุ: ** จังหวัดอยุธยา อ่างทอง สิงห์บุรี ชัยนาท สุพรรณบุรี ราชบุรี ปทุมธานี นครนายก ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี นครปฐม นนทบุรี กรุงเทพฯ และสระบุรี *** จังหวัดปทุมธานี อยุธยา อ่างทอง ชัยนาท สุพรรณบุรี และสิงห์บุรี

[1] กรมพัฒนาที่ดิน, 2022, [2] นิตยา รื่นสุข และกฤษณ์กมล เปาทอง, 2015, [3] สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2020, [4] สำรวจจากเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและพระนครศรีอยุธยา, 2025

2. ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาครั้งนี้ได้ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการปลูกข้าวแบบ CF และแบบ AWD เพื่อใช้เป็นกรอบในการวิเคราะห์ค่า CBA ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ โดยครอบคลุมประเด็นด้านวิธีการปลูกข้าว ผลผลิตข้าว การปล่อย GHG และภาวะโลกร้อน ต้นทุนการผลิต กำไรและขาดทุน และการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการลงทุน

2.1 วิธีการปลูกข้าว

การปลูกข้าวตามการใช้น้ำ แบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การปลูกข้าวแบบดั้งเดิม หรือ CF ในพื้นที่ชลประทานที่มีปริมาณน้ำเพียงพอตลอดช่วงเพาะปลูก มีการใช้น้ำเต็มรูปแบบในภาวะปกติ โดยการปลูกข้าวขังน้ำความลึก 2 ระดับ ในนาตลอดฤดู คือ 1) 2.5-7.5 เซนติเมตร (Shallow Continuous Flooding) 2) 15 เซนติเมตร (Deep Continuous Flooding) (กรมการข้าว, 2016)

ในขณะที่การปลูกข้าวแบบ AWD ได้รับการพัฒนาเพื่อลดการใช้น้ำ โดยปล่อยให้ข้าวขาดน้ำในเวลาที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นให้รากและลำต้นข้าวแข็งแรง ช่วงหลังปักดำจะขังน้ำในแปลงนา 5 เซนติเมตร จนกระทั่งข้าวตั้งท้องออกดอกจึงขังน้ำในแปลง 7-10 เซนติเมตร ทั้งนี้ช่วงที่ให้ข้าวขาดน้ำหรือแกล้งข้าวมี 2 ช่วง คือ ช่วงเจริญเติบโตทางลำต้น (อายุข้าว 35-45 วัน) หรือจนกว่าน้ำในแปลงนาลดลงต่ำกว่าผิวแปลง 10-15 เซนติเมตร หรือดินแตกระแหงจึงปล่อยน้ำเข้านา และในช่วงข้าวแตกกอสูงสุด (อายุข้าว 60-65 วัน) หรือจนกว่าระดับน้ำในแปลงนาลดลงต่ำกว่าผิวแปลง 10-15 เซนติเมตร หรือดินแตกระแหงแล้วจึงปล่อยน้ำเข้านา (กรมชลประทาน, 2016)

2.2 ผลผลิตข้าว

ปัญหาด้านผลผลิตข้าวเปลือกเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ข้าวไทยสูญเสียส่วนแบ่งตลาด โดยประเทศไทยสูญเสียส่วนแบ่งตลาดจาก 1) ปัญหาผลิตภาพต่ำและต้นทุนสูงทำให้แข่งขันด้านราคาไม่ได้ ผลผลิตประเทศไทยในปี 2567/68 เฉลี่ยอยู่ที่ 456 กิโลกรัมต่อไร่ เทียบกับประเทศเวียดนามและประเทศอินเดียที่ 976 และ 696 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ขณะที่ต้นทุนสูงกว่าประเทศคู่แข่ง 73% และ 21% ทำให้ความสามารถในการแข่งขันด้านราคากับคู่แข่งลดลง และ 2) พันธุ์ข้าวไทยไม่ตรงความต้องการของผู้บริโภค (กระทรวงพาณิชย์, 2025; ปิยะวิทย์ ทิพรส และคณะ, 2018)

ตารางที่ 2: ทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการปลูกข้าวแบบ AWD และแบบ CF

ประเด็นที่ศึกษา	พื้นที่ศึกษา	สรุปผลการศึกษา	อ้างอิง
ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น	จังหวัดนครปฐม ปี พ.ศ. 2553 จังหวัดปทุมธานี (อำเภอลำลูกกา อำเภอเมือง) ปี พ.ศ. 2558 และ 14 จังหวัด ปี พ.ศ. 2560-2561	ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นจาก 557-711.65 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 677.26-867 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปลี่ยนการปลูกข้าวแบบ CF เป็นแบบ AWD	ดวงนภา วานิชสรรพ์ และบัญชา ขวัญยืน, 2014; ญาณวุฒิ อุทรักษ์ และคณะ, 2024
	จังหวัดปราจีนบุรี (ฤดูแล้งและฤดูฝน) ปี พ.ศ. 2557	นา CF ผลผลิต 6.78 ตันต่อเฮกตาร์ เมื่อเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าวไปจัดการน้ำแบบ AWD 2 แบบ ที่ปล่อยให้น้ำขัง 5 และ 10 เซนติเมตร ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 7.33 และ 6.97 ตันต่อเฮกตาร์	จิตติวรรณ บำรุงบุตร และคณะ, 2020
ผลผลิตข้าวลดลง	จังหวัดปทุมธานี อำเภอหนองเสือ และจังหวัดอ่างทอง (ฤดูแล้งและฤดูฝน) ปี พ.ศ. 2558	การปลูกข้าวแบบ CF หรือวิธีการเกษตรกร (Farmer's practice: FP) เมื่อเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าวเป็นแบบ AWD จังหวัดปทุมธานี เดิมผลผลิต 740 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลงเป็น 684 กิโลกรัมต่อไร่ จังหวัดอ่างทอง ในฤดูแล้ง ผลผลิตลดลงจาก 775 กิโลกรัมต่อไร่ เป็น 743 กิโลกรัมต่อไร่ และในฤดูฝน ผลผลิตลดลงจาก 681 กิโลกรัมต่อไร่ ลดลงเป็น 632 กิโลกรัมต่อไร่	นิตยา รื่นสุข และกฤษณ์กมล เปาทอง, 2015
	จังหวัดปราจีนบุรี (ฤดูแล้ง) ปี พ.ศ. 2556-2559	การทดลองภาคสนามนาข้าวเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โครงการวิจัยระหว่างประเทศ MIRSA-2 ข้อมูลนาข้าวประเทศไทย พบว่า ผลผลิตหน่วยเมกะกรัมต่อเฮกตาร์ผลผลิตลดลง 12.60%	Tirol-Padre et al., 2018
การปล่อยก๊าซเรือนกระจก และภาวะโลกร้อน	6 จังหวัด (ปทุมธานี อยุธยา อ่างทอง สุพรรณบุรี ชัยนาท และสิงห์บุรี) ปี พ.ศ. 2560-2561 รวมถึงจังหวัดปราจีนบุรี ปี พ.ศ. 2556-2559	การปลูกข้าว AWD ใน 6 จังหวัด มีการปล่อยก๊าซมีเทนลดลง 20% เมื่อเทียบกับข้าว CF รวมถึงการทดลองภาคสนามในประเทศไทย	สศก., 2020; Tirol-Padre et al., 2018
	6 จังหวัด (ปทุมธานี อยุธยา อ่างทอง สุพรรณบุรี ชัยนาท และสิงห์บุรี) ปี พ.ศ. 2560-2561 รวมถึงจังหวัดปทุมธานี ปี พ.ศ. 2566	ค่าปล่อย GHG ใน 6 จังหวัดลดลง 37.28-46.39 $KgCO_2e$ ต่อไร่ และการเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าว GHG ลด 100.50 tCO_2e หรือเฉลี่ยปีละ 6.70 tCO_2e นอกจากนี้เมื่อคำนวณเป็นก๊าซเรือนกระจก จะมีปริมาณก๊าซเรือนกระจก 100 tCO_2e ในเวลา 15 ปี	ญาณวุฒิ อุทรักษ์ และคณะ, 2024; สศก., 2020
	ประเทศเวียดนาม ฟิลิปปินส์ เมียนมาร์ เกาหลี ไทย จีน อินเดีย บังกลาเทศ และอินโดนีเซีย	การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลดลง 20-66% CO_2e ต่อเฮกตาร์ และปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง 19-67% CO_2e ต่อข้าว 1 กิโลกรัม	Dahlgreen and Parr, 2024

ประเด็นที่ศึกษา	พื้นที่ศึกษา	สรุปผลการศึกษา	อ้างอิง
ต้นทุนการผลิต	จังหวัดปทุมธานี (อำเภอลำลูกกา อำเภอเมือง และอำเภอหนองเสือ) และจังหวัดอ่างทอง (ฤดูแล้งและฤดูฝน) ปี พ.ศ. 2558	การศึกษาข้าวในสภาพดินเหนียว พบว่า ทั้ง 3 อำเภอในจังหวัดปทุมธานี มีต้นทุนข้าวแบบ CF 4,553-4,782 บาทต่อไร่ และต้นทุนการปลูกข้าวแบบ AWD 3,603-4,622 บาทต่อไร่ ทั้งนี้จังหวัดอ่างทองในฤดูแล้งและฤดูฝน มีต้นทุนข้าวแบบ CF 5,421 และ 4,516 บาทต่อไร่ ต้นทุนปลูกข้าวแบบ AWD 4,453 และ 4,063 บาทต่อไร่ โดยสามารถลดต้นทุนการผลิตลง 12-25% และ 10-20%	นิตยา รื่นสุข และ กฤษณ์กมล เปาทอง, 2015
	พื้นที่ 6 จังหวัด ปี พ.ศ. 2560-2561	เมื่อเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าว ต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นจาก 3,768.42 บาทต่อไร่ เป็น 3,777.49 บาทต่อไร่ และเมื่อเปรียบเทียบการปลูกข้าวแบบ CF กับ AWD ที่ไม่ได้ใช้ LLL และใช้ LLL จะมีต้นทุนเพิ่มขึ้น 3,867.02-4,021.09 บาทต่อไร่ และข้าวแบบ AWD มีต้นทุนลดลง 33.02-292.38 บาทต่อไร่	สศก., 2020
	จังหวัดปทุมธานี ปี พ.ศ. 2566	ต้นทุนก่อนทำนาแบบ AWD และหลังทำนาแบบ AWD เท่ากับ 5,700 และ 4,595 บาทต่อไร่ ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงลดลง 19.39%	ญาณวุฒิ อุทรักษ์ และคณะ, 2024
กำไรและขาดทุน	จังหวัดปทุมธานี (อำเภอลำลูกกา อำเภอเมือง และอำเภอหนองเสือ) และจังหวัดอ่างทอง (ฤดูแล้งและฤดูฝน) ปี พ.ศ. 2558	ข้าวแบบ CF หรือ FP อำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี กำไร 965 บาทต่อไร่ เมื่อเทียบต่อกำไรต่อกิโลกรัม ข้าวเปลือกแบบ AWD อำเภอหนองเสือได้กำไร 1.30 บาท รวมถึงการปลูกข้าว AWD 3 อำเภอ มีกำไร 576-1,056 บาทต่อไร่ โดยเมื่อเทียบกำไรต่อกิโลกรัมข้าวเปลือกข้าว AWD จะมีกำไร 0.84-1.56 ทั้งนี้ในฤดูแล้ง จังหวัดอ่างทองมีกำไรจากการปลูกข้าว CF และ AWD 1.01 และ 2.01 บาทต่อกิโลกรัมข้าวเปลือก ตามลำดับ ฤดูฝนมีกำไร การปลูกข้าวแบบ CF และ AWD 1.37 และ 1.41 บาทต่อกิโลกรัมข้าวเปลือก ตามลำดับ	นิตยา รื่นสุข และกฤษณ์กมล เปาทอง, 2015;
	พื้นที่ 6 จังหวัด ปี พ.ศ. 2560-2561	กำไรหรือผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ที่หักค่าเสียโอกาสเพิ่มจาก 1,643.27 บาทต่อไร่ เป็น 2,008.70 2,054.43 และ 1,718.85 บาทต่อไร่ ตามลำดับ โดยการปลูกข้าว CF มีกำไรน้อยที่สุด	สศก., 2020
ความคุ้มค่าทางการลงทุน	จังหวัดนครปฐม ช่วงฤดูฝน มิถุนายน-ตุลาคม ปี พ.ศ. 2566	การทดลองที่ 1 ปลูกข้าววิธี FP การทดลองที่ 2-4 เป็นการปลูกข้าวแบบ AWD โดยการทดลองที่ 2 เพิ่มฟางข้าวและปุ๋ยเคมี ร่วมกับปุ๋ยจากมูลสัตว์ที่ลด 50% การทดลองที่ 3 เพิ่มฟางข้าวและปุ๋ยเคมี การทดลองที่ 4 คล้ายการทดลองที่ 3 ทำร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์แทนสารกำจัดวัชพืช พบว่า การวิเคราะห์ค่า CBA มีผลประโยชน์สุทธิในการทดลองที่ 1 เท่ากับ 291 ดอลลาร์ และการทดลองที่ 2-4 เท่ากับ 431-504 ดอลลาร์	Suzuki et al., 2023

3. วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสานเชิงประยุกต์ทางเศรษฐศาสตร์ออกแบบให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เพื่อการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost-Benefit Analysis: CBA) ข้าวแบบ CF และ AWD ในพื้นที่ภาคกลางของประเทศไทย มีขั้นตอนการดำเนินการศึกษา ดังนี้

3.1 การรวบรวมข้อมูล

1) ข้อมูลทุติยภูมิ

รวบรวมข้อมูลต้นทุนเกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี อ่างทอง รวมถึง 6 จังหวัด และ 14 จังหวัด ภาคกลาง จากเอกสาร รายงาน และฐานข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมพัฒนาที่ดิน (พด.) สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (สศก.) กรมการข้าว (กข.) ซึ่งข้อมูลทุติยภูมิใช้เป็นฐานหลักของการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

2) ข้อมูลปฐมภูมิ

รวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวในพื้นที่จังหวัดปทุมธานีและอยุธยา รวมทั้งสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและพระนครศรีอยุธยา จำนวน 13 ราย โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากพื้นที่ศึกษาทั้ง 2 แห่ง ได้แก่ จังหวัดปทุมธานีและอยุธยา เนื่องจากเป็นพื้นที่ศึกษาที่ใช้ในการวิเคราะห์และผู้ให้ข้อมูลมีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับการดำเนินงานในพื้นที่ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกสำหรับอธิบายและสนับสนุนผลการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

3.2 ผลผลิตข้าว

การศึกษาใช้ข้อมูลผลผลิตข้าวนาปรัง (ไม่รวมข้าวเหนียว) พื้นที่ภาคกลาง ปี 2563 จำนวน 683 กิโลกรัมต่อไร่ ประกอบการคำนวณค่าน้ำชลประทาน ค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในตารางที่ 4 และ 6 และการคำนวณการช่วยเหลือของรัฐบาล ในตารางที่ 9-10 ทั้งนี้ผลผลิตข้าวแต่ละพื้นที่ของตารางที่ 3 นำไปวิเคราะห์ความอ่อนไหวในตารางที่ 9 ต่อไป

ตารางที่ 3: ผลผลิตข้าว

ผลผลิตข้าว	สูตรคำนวณ	แทนค่า	ผลการคำนวณ
14 จังหวัด	ผลผลิตข้าวแต่ละพื้นที่ (ตัน) / เนื้อที่เพาะปลูกข้าวแต่ละพื้นที่ (ไร่)	1,742,281 / 2,625,037	0.66
6 จังหวัด		1,017,935 / 1,482,992	0.69
จังหวัดปทุมธานี		122,048 / 184,093	0.66
จังหวัดอ่างทอง		46,852 / 73,264	0.64
จังหวัดอยุธยา		331,885 / 485,835	0.68

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2021

3.3 ค่าน้ำชลประทานและค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์

ตารางที่ 4: ค่าน้ำชลประทานและค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ (LLL)

ข้าว	สูตรคำนวณ	แทนค่าและผลการคำนวณ
1. ค่าน้ำชลประทาน		
CF	ค่าธรรมเนียมอัตราค่าน้ำชลประทาน (บาท/ลบ.ม.)* x ปริมาณการใช้น้ำ ข้าว CF (ลบ.ม./ไร่/ฤดู)	0.5 x 1,200[1] = 600 บาท/ไร่
	ค่าน้ำชลประทานข้าว CF (บาท/ไร่) / ผลผลิตข้าว ภาคกลาง (กิโลกรัม/ไร่)** x 1,000	600 / 683 x 1,000[1] = 878.48 บาท/ตัน
2. ค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ (LLL)		
AWD	ค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ (บาท/ไร่)*** / อายุการใช้งานเลเซอร์ (ปี) x การปลูกข้าว (ครั้ง)****	1,350 / 3 x 2 = 225 บาท/ไร่
	ค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ (บาท/ไร่) / ผลผลิตข้าวภาคกลาง (กิโลกรัม/ไร่) x 1,000	225 / 683 x 1,000 = 329.43 บาท/ตัน

ที่มา: *กฎกระทรวงกำหนดอัตราค่าชลประทาน การจัดเก็บหรือชำระค่าชลประทาน และการยกเว้นและการผ่อนชำระค่าชลประทาน, 2021

**สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2021 ***ASEAN Sustainable Agrifood Systems, n.d. ****สำรวจจากเกษตรกรและเจ้าหน้าที่ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานีและพระนครศรีอยุธยา รวมถึง [1]กรมการข้าว, n.d.

.

3.4 การลดก๊าซเรือนกระจก

จากการศึกษาพบว่า เมื่อเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าวจากแบบ CF เป็น AWD ทำให้ CO2 และค่า GHG ลดลง 20-66% โดยการปลูกข้าว AWD ที่ไม่สมบูรณ์ในประเทศไทย ทำให้ค่าศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming Potential) หรือค่า GWP ลดลง 10% (Sriphirom et al., 2019) ทั้งนี้ การคำนวณความอ่อนไหว GHG ข้าว AWD อยู่ในช่วง 10-30% และนำค่า GHG ลดลง 20% ประกอบคำนวณค่า CBA ด้านผลประโยชน์ต่อไป เนื่องจากเป็นค่ากลางของช่วงความอ่อนไหว

ตารางที่ 5: ปริมาณและการเปลี่ยนแปลงการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

ประเทศ	หน่วย	การปล่อยก๊าซเรือนกระจก				ที่มา
		ข้าว CF	ข้าว AWD	การเปลี่ยนแปลง		
ไทย	$KgCO_2eq/ha$*	5,286.00	3,669.84	↓ 1,616.16	-30.57%	Maneepitak et al.
	$KgCO_2eq/rai$**	845.76	587.17	258.59		(2019)
	$KgCO_2eq/rai$	208.50	165.70	↓42.80	-20.53%	สศก. (2563)
บังคลาเทศ	$KgCO_2eq/ha$*	5,819.40	3,736.50	↓2,082.90	-35.79%	S.M.M. Islam et al.
	$KgCO_2eq/rai$**	931.10	597.84	333.26		(2020)
เฉลี่ย	$KgCO_2eq/rai$	**661.79**	**450.24**			

หมายเหตุ: หน่วยกิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า *ต่อเฮกตาร์ **ต่อไร่

การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (KgCO2eq/ไร่) = การปล่อยก๊าซเรือนกระจก KgCO2eq/เฮกตาร์)÷6.25

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณและการเปลี่ยนแปลงการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะเห็นได้ว่าการปลูกข้าวแบบ CF และ AWD มีค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่ 661.79 และ 450. 24 kgCo2eq/ไร่ ซึ่งจะนำตัวเลขนี้มาใช้เพื่อการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในตารางที่ 6 ต่อไป

ตารางที่ 6: ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ข้าว CF และ AWD

ข้าว	กรณีลดลง	สูตรคำนวณ	แทนค่า	ผลการคำนวณ	หน่วย
CF		การปล่อย GHG เฉลี่ย ($kgCO_2eq$/ไร่) / ผลผลิต (ตัน/ไร่) /1,000	661.79* / 0.68	973.22	$kgCO_2eq$/ตัน
AWD			450.24** / 0.68	661.79	
AWD	**10%**	การปล่อย GHG ลดลง (%) x การปล่อย GHG ($kgCO_2eq$/ตัน)	0.90*** x 661.79	595.61	
	20%		0.80 x 661.79	529.43	
	30%		0.70 x 661.79	463.25	
CF		การปล่อย GHG เฉลี่ย ($kgCO_2eq$/ตัน) / 1,000	973.22 / 1,000	0.97	tCO_2eq/ตัน
AWD	**10%**		595.61 / 1,000	0.60	
	20%		529.43 / 1,000	0.53	
	30%		463.25 / 1,000	0.46	
ปล่อย GHG	**10%**	การปล่อย GHG ข้าว CF เฉลี่ย - การปล่อย GHG ข้าว AWD เฉลี่ย (tCO_2eq/ตัน)	0.97-0.60	0.37	
	20%		0.97-0.53	0.44	
	30%		0.97-0.46	0.51	

หมายเหตุ: * และ ** คำนวณจากแหล่งที่มีอยู่เดิมในตารางที่ 5 และเปอร์เซ็นต์การลดลงของก๊าซ GHG 10%*** =1-0.10=0.90

ตารางที่ 7: การวิเคราะห์ความอ่อนไหวอัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกับมูลค่าคาร์บอน

		สูตรคำนวณ	การปล่อย GHG			
			ปกติ	10%	20%	30%
มูลค่าคาร์บอน	ปกติ	มูลค่าคาร์บอน* x อัตราการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (บาท/tCO_2eq) (tCO_2eq/ตันข้าวเปลือก)	165 x 0 = 0	165 x 0.37 = 61.05	165 x 0.44 = 72.60	165 x 0.51 = 84.15
	10%		181.50 x 0 = 0	181.50 x 0.37 = 67.16	181.50 x 0.44 = 79.86	181.50 x 0.51 = 92.57
	20%		198 x 0 = 0	198 x 0.37 = 73.26	198 x 0.44 = 87.12	198 x 0.51 = 100.98
	30%		214.50 x 0 = 0	214.50 x 0.37 = 79.37	214.50 x 0.44 = 94.38	214.50 x 0.51 = 109.40

หมายเหตุ: * ราคาเฉลี่ยการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิตของโครงการ T-VER

ที่มา: * ศูนย์วิจัยกสิกรไทย (2024, อ้างถึงในองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน), n.d.)

ตารางที่ 6 นำข้อมูลตัวแปรสำคัญ คือ อัตราการปล่อย GHG เมื่อเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าวจากแบบ CF เป็นแบบ AWD โดยกำหนดให้ GHG ลดลง 10-30% และมูลค่าคาร์บอนจากราคาเฉลี่ยการซื้อ-ขายคาร์บอนเครดิตของโครงการ T-VER เพิ่มขึ้น 10-30% มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความอ่อนไหว โดยกำหนดการเปลี่ยนแปลงตัวแปรดังกล่าว เพื่อแสดงให้เห็นว่าถ้ามูลค่าคาร์บอนและการปล่อย GHG เปลี่ยนแปลงไป รายได้ของเกษตรกรจะเปลี่ยนแปลงไปในระดับใด

ตารางที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวอัตราการปล่อย GHG ที่ลดลงในสถานการณ์ปกติ 10% 20% และ 30% เมื่อเปลี่ยนการปลูกข้าวจากแบบ CF เป็น AWD โดยเมื่อเทียบกับมูลค่าคาร์บอนในสถานการณ์ปกติและสถานการณ์ที่เพิ่มขึ้น 3 สถานการณ์ คือ 165 181.50 198 และ 214.50 บาทต่อตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ตัวอย่างการลดการปล่อย GHG 20% สามารถลดการปล่อย GHG หรือมีผลประโยชน์เท่ากับ 72.60 79.86 87.12 และ 94.38 บาทต่อตันตามลำดับ ซึ่งได้นำผลประโยชน์จากการปล่อย GHG ที่ลดลง 20% ที่เท่ากับ 72.60 บาทต่อตัน ใช้คำนวณตาราง CBA-AWD เศรษฐศาสตร์ต่อไป ทั้งนี้การปลูกข้าวแบบ CF จะไม่มีการลดการปล่อย GHG เนื่องจากไม่ได้ลด GHG ในการปลูกข้าว จากการวิเคราะห์ความอ่อนไหว แสดงถึงแนวโน้มที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันทุกระดับ ดังนั้นถ้าเกษตรกรผู้ปลูกข้าวขายคาร์บอนเครดิตในตลาดคาร์บอนจะมีรายรับเพิ่มขึ้นแตกต่างกันไปตามราคาที่ตกลงซื้อขายในตลาดคาร์บอนและตามปริมาณ GHG จากการปล่อยคาร์บอนในการปลูกข้าวที่ลดลง

3.5 การประมาณการต้นทุนและผลประโยชน์

3.5.1 ต้นทุน

1) ต้นทุนทางการเงิน ประกอบด้วยข้อมูลรายการต้นทุนข้าวนาปรัง รายฤดูกาล ในรอบ 1 ปี เช่น ค่าวัสดุ ค่าแรงงาน ค่าเก็บเกี่ยว ค่าขนส่งผลผลิต ค่าเช่าที่ดิน เป็นต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร แสดงสมการได้ดังนี้

ต้นทุนรวมทางการเงิน = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

2) ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ เป็นต้นทุนค่าเสียโอกาสและทรัพยากรที่ไม่ได้สะท้อนในตลาดโดยตรงรวมกับต้นทุนทางการเงิน ในการศึกษาครั้งนี้ครอบคลุมเฉพาะต้นทุนทางการเงิน การช่วยเหลือของรัฐบาล และค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ (LLL) แสดงสมการได้ดังนี้

ต้นทุนรวมทางเศรษฐศาสตร์ = ต้นทุนรวมทางการเงิน + เงินช่วยเหลือของรัฐบาล + ค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์กรณี AWD

ทั้งนี้ข้อมูลต้นทุนแต่ละปีถูกปรับด้วยอัตราเงินเฟ้อเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบในปีฐานเดียวกัน

3.5.2 ผลประโยชน์

การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงินใช้ข้อมูลรายรับจากราคาขายข้าวเปลือกเจ้าเฉลี่ย เงินสนับสนุนข้าวคาร์บอนต่ำ ส่วนของการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ใช้รายรับจากราคาขายข้าวเปลือกเจ้าเฉลี่ย มูลค่าการลดก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกข้าว AWD กรณี GWP ลดลง 20%

3.6 การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ (Cost Benefit Analysis: CBA)

นำข้อมูลต้นทุนและผลประโยชน์มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความคุ้มค่าของการปลูกข้าวทั้งสองรูปแบบ โดยคำนวณผลตอบแทนสุทธิทั้งทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อประเมินว่าการปลูกข้าวแบบใดเหมาะสมและให้ผลตอบแทนที่ดี แสดงสมการได้ดังนี้

$$CBA = B - C$$

โดยที่ CBA = การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์
B = ผลประโยชน์การปลูกข้าว
C = ต้นทุนการปลูกข้าว

การวิเคราะห์ CBA มีเกณฑ์ 2 แบบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจปลูกข้าว ดังต่อไปนี้

CBA > 0 หรือเป็นบวก แสดงว่าการปลูกข้าวมีกำไร และคุ้มค่าที่จะปลูกข้าว

CBA < 0 หรือเป็นลบ แสดงว่าการปลูกข้าวขาดทุน และไม่คุ้มค่าที่จะปลูกข้าว

4. ผลการศึกษา

ผลการศึกษา CBA ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวแบบ CF และ AWD ในจังหวัดภาคกลาง ที่ปรับอัตราเงินเฟ้อทั่วไปตามปีเพาะปลูกข้าวเทียบกับปีฐาน พ.ศ. 2563 โดยได้ปรับหน่วยวัดต้นทุนข้าวจากหน่วยบาทต่อไร่เป็นบาทต่อตัน เพื่อเป็นหน่วยเปรียบเทียบให้ตรงกับหน่วยวัดผลประโยชน์รายการราคาขายข้าวและการสนับสนุนข้าวคาร์บอนต่ำของสศก. และธ.ก.ส. ที่ใช้หน่วยเป็นบาทต่อตัน นำเสนอข้อมูลผลการศึกษา ดังนี้

4.1 ต้นทุนข้าว

ตารางที่ 8: ต้นทุนทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ สำหรับการปลูกข้าวแบบน้ำขัง (CF) และแบบเปียกสลับแห้ง (AWD)

หน่วยงาน (ปีเพาะปลูก)	พื้นที่	ข้าว	ต้นทุนการเงิน (บาท/ตัน)			ต้นทุนเศรษฐศาสตร์ (บาท/ตัน)			ความแตกต่าง
			ต้นทุนคงที่	ต้นทุนผันแปร	ต้นทุนการเงินรวม	LLL	การช่วยเหลือของรัฐบาล	ต้นทุนเศรษฐศาสตร์รวม	เพิ่มขึ้น (%)
กข. (58 และ 68)	ปทุมธานี	CF	1,826.67	5,429.35	**7,256.02**		2,158.83	9,414.85	**29.75**
		AWD	1,926.80	4,124.34	**6,051.14**	329.43	1,280.35	7,660.92	**26.60**
กข. (58)	อ่างทอง	CF	1,389.01	5,723.82	**7,112.83**		2,158.83	9,271.66	**30.35**
		AWD	1,470.83	5,032.29	**6,503.12**	329.43	1,280.35	8,112.90	**24.75**
กข. (68)	อยุธยา	CF	1,596.80	3,752.48	**5,349.28**		2,158.83	7,508.11	**40.36**
		AWD	880.27	3,868.27	**4,748.54**	329.43	1,280.35	6,358.32	**33.90**
สศก. (60)	6 จังหวัด	CF	2,523.43	3,327.04	**5,850.47**		2,158.83	8,009.30	**36.90**
สศก. (61)		AWD	2,765.97	2,815.28	**5,581.25**	329.43	1,280.35	7,191.03	**28.84**
พด. (57)	14 จังหวัด	CF	1,783.44	4,980.70	**6,764.14**		2,158.83	8,922.97	**31.92**
	เฉลี่ย	CF			**6,466.55**			**8,625.38**	**33.38**
		AWD			**5,721.01**			**7,589.71**	**32.66**

หมายเหตุ: คำนวณจากแหล่งที่มีอยู่เดิมและการสำรวจ

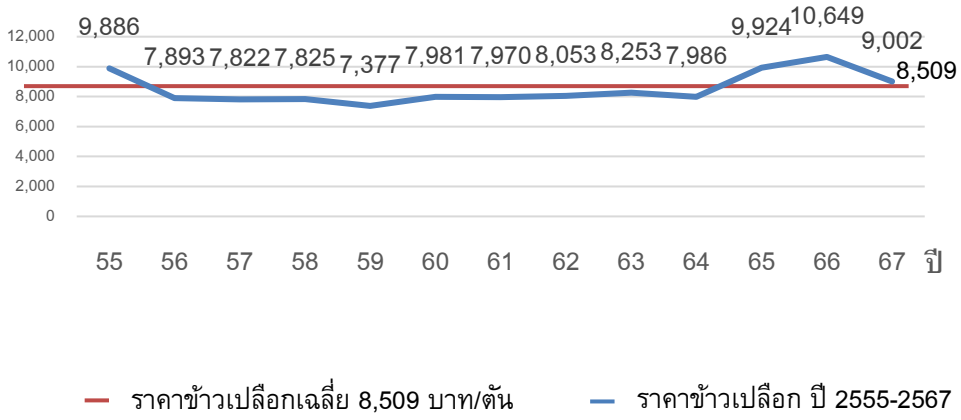
ตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าจังหวัดปทุมธานีมีต้นทุนข้าว CF มากที่สุด มีต้นทุนทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์เท่ากับ 7,256.02 และ 9,414.85 บาทต่อตัน ขณะที่จังหวัดอ่างทองมีต้นทุนข้าว AWD มากที่สุด โดยมีต้นทุนทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์ 6,503.12 และ 8,112.90 บาทต่อตัน ทั้งนี้ การวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์สำหรับข้าว AWD ได้รวมการปรับพื้นที่ (LLL) และการช่วยเหลือของรัฐบาลที่ลดค่าน้ำชลประทาน เมื่อปรับต้นทุนทางการเงินเป็นเศรษฐศาสตร์ ส่งผลให้ต้นทุนรวมข้าว CF เพิ่มขึ้น 29.75-40.36% และการปลูกข้าว AWD มีต้นทุนรวมเพิ่มขึ้นจากการปลูกข้าว CF 24.75-33.90%

4.2 ผลประโยชน์ข้าว

4.2.1 ราคาขายข้าว

ในส่วนของราคาขายข้าวเปลือกเจ้าความชื้น 15% เฉลี่ยช่วงเพาะปลูกเดือนพฤศจิกายน-ตุลาคม จากราคาข้าวเฉลี่ยช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2555-2567 พบว่ามีค่าเฉลี่ยที่ 8,509 บาทต่อตัน โดยการศึกษาจะใช้ราคานี้เพื่อคำนวณประโยชน์ของการขายข้าว

ภาพที่ 1: ราคาขายข้าวเปลือกเจ้า ความชื้น 15% ปี พ.ศ. 2555-2567



จากภาพที่ 1 สามารถวิเคราะห์ความอ่อนไหว (Sensitivity Analysis) ในกรณีแย่ที่สุด (Worst Case) กรณีปกติ (Base Case) และกรณีดีที่สุด (Best Case) ของผลผลิตข้าวแต่ละพื้นที่ คูณกับรายรับจากการขายข้าวทั้ง 3 กรณี เพื่อแสดงให้เห็นว่ารายได้ของเกษตรกรมีความเสี่ยงจากความผันผวนของราคามากเพียงใด โดยแสดงสมการได้ดังนี้

กรณีแย่ที่สุด (Worse Case)

รายรับจากการขายข้าว (บาท) = ผลผลิตข้าว (ตัน/ไร่) x 7,377 (บาท/ตัน)

กรณีปกติ (Base Case)

รายรับจากการขายข้าว (บาท) = ผลผลิตข้าว (ตัน/ไร่) x 8,509 (บาท/ตัน)

กรณีดีที่สุด (Best Case)

รายรับจากการขายข้าว (บาท) = ผลผลิตข้าว (ตัน/ไร่) x 10,649 (บาท/ตัน)

ตารางที่ 9: การวิเคราะห์ความอ่อนไหวรายรับจากการขายข้าว

หน่วย: บาท/ไร่

ความอ่อนไหว รายรับจากการขายข้าว	ความอ่อนไหว		
	กรณีแย่ที่สุด	กรณีปกติ	กรณีดีที่สุด
14 จังหวัด	0.66 x 7,377 = 4,869	0.66 x 8,509 = 5,616	0.66 x 10,649 = 7,028
6 จังหวัด	0.69 x 7,377 = 5,090	0.69 x 8,509 = 5,871	0.69 x 10,649 = 7,348
จังหวัดปทุมธานี	0.66 x 7,377 = 4,869	0.66 x 8,509 = 5,616	0.66 x 10,649 = 7,028
จังหวัดอ่างทอง	0.64 x 7,377 = 4,721	0.64 x 8,509 = 5,446	0.64 x 10,649 = 6,815
จังหวัดอยุธยา	0.68 x 7,377 = 5,016	0.68 x 8,509 = 5,786	0.68 x 10,649 = 7,241

ตารางที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวจากข้อมูลผลผลิตข้าวแต่ละพื้นที่ในตารางที่ 3 คูณกับรายรับจากการขายข้าวในภาพที่ 1 โดยกำหนดความอ่อนไหวกรณีแย่ที่สุด กรณีปกติ (ราคาข้าวเฉลี่ย 13 ปี) และกรณีดีที่สุด ด้วยรายรับ 7,377 8,509 และ 10,649 บาทต่อไร่ตามลำดับ ทั้งนี้พบว่า พื้นที่ 6 จังหวัดภาคกลางมีรายรับสูงสุด 5,090 5,871 และ 7,348 บาทต่อไร่ตามลำดับ ส่วนพื้นที่จังหวัดอ่างทองมีรายรับต่ำสุด 4,721 5,446 และ 6,815 บาทต่อไร่ตามลำดับ ดังนั้นการวิเคราะห์ความอ่อนไหวรายรับจากการขายข้าว แสดงให้เห็นว่ารายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวเปลี่ยนแปลงตามรายรับที่เปลี่ยนแปลงไป

4.2.2 การลดก๊าซเรือนกระจก

คำนวณการลดก๊าซเรือนกระจกของข้าวที่ปล่อย GHG ลดลง 20% ตามตารางที่ 6

4.2.3 เงินสนับสนุนข้าวคาร์บอนต่ำ

เกษตรกรที่ปลูกข้าวคาร์บอนต่ำภายใต้โครงการเพิ่มศักยภาพการปลูกข้าว AWD หรือ Thai Rice GCF ได้รับเงินสนับสนุน จำนวน 500 บาทต่อตัน

4.3 การช่วยเหลือของรัฐบาล

นำข้อมูลงบประมาณที่หน่วยงานราชการได้รับ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 พื้นที่ปลูกพืชทั้งประเทศ และพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศ ปี พ.ศ. 2563 มาคำนวณการช่วยเหลือของรัฐบาล เพื่อนำไปคำนวณกับผลประโยชน์การปลูกข้าวทางเศรษฐศาสตร์ ทั้งแบบ CF และแบบ AWD แสดงสมการ ดังนี้

$$\text{การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกพืชทั้งประเทศ (บาท/ไร่)} = \frac{\text{งบประมาณที่ได้รับจัดสรร (บาท)}}{\text{พื้นที่ปลูกพืชทั้งประเทศ (ไร่)}} \quad \textbf{(1)}$$

$$\text{การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวภาคกลาง (บาท/ตัน)} = \frac{\text{การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกพืชทั้งประเทศ (บาท/ไร่)}}{\text{ผลผลิตข้าวนาปรัง ภาคกลาง (กิโลกรัม/ไร่)}} \times 1{,}000$$

โดยที่ พื้นที่ปลูกพืชทั้งประเทศ = พื้นที่ปลูกพืชผัก + พืชไร่ + ข้าวนาปีและนาปรังทั้งประเทศ

$$\text{การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศ (บาท/ไร่)} = \frac{\text{งบประมาณที่ได้รับจัดสรร (บาท)}}{\text{พื้นที่ปลูกข้าวนาปรังทั้งประเทศ (ไร่)}} \quad \textbf{(2)}$$

การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวภาคกลาง (บาท/ตัน)

$$= \frac{\text{การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศ (บาท/ไร่)}}{\text{ผลผลิตข้าวนาปรัง ภาคกลาง (กิโลกรัม/ไร่)}} \times 1{,}000$$

ชดเชยการช่วยเหลือเงินกู้ ธ.ก.ส. พื้นที่ปลูกข้าวนาปรังทั้งประเทศ (บาท/ไร่)

$$= \frac{\text{เงินชดเชยการให้สินเชื่อและดอกเบี้ย (บาท)}}{\text{พื้นที่ปลูกข้าวนาปรังทั้งประเทศ (ไร่)}} \quad \textbf{(3)}$$

การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวภาคกลาง (บาท/ตัน)

$$= \frac{\text{การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวทั้งประเทศ (บาท/ไร่)}}{\text{ผลผลิตข้าวนาปรัง ภาคกลาง (กิโลกรัม/ไร่)}} \times 1{,}000$$

การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวภาคกลาง (บาท/ตัน)

$$= \frac{\text{การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าว ตามใบ ส.ป.ก. 4-01 (บาท/ไร่)}}{\text{ผลผลิตข้าวนาปรัง ภาคกลาง (กิโลกรัม/ไร่)}} \times 1{,}000$$

การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวตามการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร

สัดส่วนนาข้าว ภาคกลาง

$$= \frac{\text{เนื้อที่ใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรของนาข้าว ภาคกลาง (ล้านไร่)}}{\text{เนื้อที่ใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรทั้งประเทศ (ล้านไร่)}} \times 100$$

เนื้อที่ใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร

= เนื้อที่ใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรทั้งประเทศ (ล้านไร่) x สัดส่วนนาข้าวในภาคกลาง (%)

การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวตามการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร (บาท/ไร่)

$$= \frac{\text{งบประมาณที่ได้รับจัดสรร (บาท)}}{\text{เนื้อที่ใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรของข้าว ภาคกลาง (ไร่)}} \quad \textbf{(4)}$$

การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวภาคกลาง (บาท/ตัน)

$$= \frac{\text{การช่วยเหลือพื้นที่ปลูกข้าวตามการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร (บาท/ไร่)}}{\text{ผลผลิตข้าวนาปรัง ภาคกลาง (กิโลกรัม/ไร่)}} \times 1{,}000$$

ตารางที่ 10: การคำนวณการช่วยเหลือของรัฐบาล งบประมาณ ปี 2563

ลำดับ	รายการ/หน่วยงาน	หน่วย	แทนค่า	ผลการคำนวณ
1	น้ำ			
1.1	กรมชลประทาน	บาทต่อตัน	$\frac{600}{683} \times 1{,}000$	878.48*
1.2	กรมส่งเสริมการเกษตร	บาทต่อไร่	$\frac{6{,}625{,}000.00}{17{,}570{,}029.00}$	0.38
		บาทต่อตัน	$\frac{0.38}{683} \times 1{,}000$	0.56
	รวมน้ำ	บาทต่อตัน		879.03
2	เงินกู้			
2.1	ธนาคาร ธ.ก.ส.	บาทต่อไร่	$\frac{600{,}970{,}000.00^{**}}{7{,}342{,}062.00}$	81.85
		บาทต่อตัน	$\frac{81.85}{683} \times 1{,}000$	119.84
2.2	กรมส่งเสริมสหกรณ์	บาทต่อไร่	$\frac{280{,}000{,}000.00}{17{,}570{,}029.00}$	15.94
		บาทต่อตัน	$\frac{15.94}{683} \times 1{,}000$	23.34
2.3	กรมการค้าภายใน	บาทต่อไร่	$\frac{314{,}429{,}000.00}{7{,}342{,}062.00}$	42.83
		บาทต่อตัน	$\frac{42.83}{683} \times 1{,}000$	62.71
	รวมเงินกู้	บาทต่อตัน		205.89
3	ราคาสินค้าเกษตร			
	กรมการค้าภายใน	บาทต่อไร่	$\frac{1{,}031{,}745{,}300.00}{17{,}570{,}029.00}$	58.72
	รวมราคาสินค้าเกษตร	บาทต่อตัน	$\frac{58.72}{683} \times 1{,}000$	85.97
4	สายพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ข้าว			
	กรมการข้าว	บาทต่อไร่	$\frac{4{,}678{,}034{,}242.60}{7{,}342{,}062.00}$	637.16
	รวมสายพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ข้าว	บาทต่อตัน	$\frac{637.16}{683} \times 1{,}000$	932.88

5	การส่งเสริมเกษตรและสหกรณ์			
5.1	ที่ดิน			
5.1.1	กรมส่งเสริมการเกษตร	บาทต่อไร่	$\frac{4,600,000.00}{10,238,550.00^{**}}$	0.45
		บาทต่อตัน	$\frac{0.45}{683} \times 1,000$	0.66
5.1.2	กรมส่งเสริมสหกรณ์	บาทต่อไร่	$\frac{2,943,200.00}{10,238,550.00^{**}}$	0.29
		บาทต่อตัน	$\frac{0.29}{683} \times 1,000$	0.42
5.1.3	กรมพัฒนาที่ดิน	บาทต่อไร่	$\frac{18,294,200.00}{10,238,550.00^{***}}$	1.79
		บาทต่อตัน	$\frac{1.79}{683} \times 1,000$	2.62
5.1.4	สำนักงานปฏิรูปที่ดิน	บาทต่อไร่	$\frac{705,567,700.00}{35,435,725.00}$	19.91
		บาทต่อตัน	$\frac{19.91}{683} \times 1,000$	29.15
	รวมที่ดิน	บาทต่อตัน		32.85
5.2	ปุ๋ย			
5.2.1	กรมส่งเสริมการเกษตร	บาทต่อไร่	$\frac{5,127,461.72}{17,570,029.00}$	0.29
		บาทต่อตัน	$\frac{0.29}{683} \times 1,000$	0.42
5.2.2	กรมส่งเสริมสหกรณ์	บาทต่อไร่	$\frac{5,127,461.72}{17,570,029.00}$	0.29
		บาทต่อตัน	$\frac{0.29}{683} \times 1,000$	0.42
5.2.3	ธนาคาร ธ.ก.ส.	บาทต่อไร่	$\frac{13,260,000.00}{17,570,029.00}$	0.75
		บาทต่อตัน	$\frac{0.75}{683} \times 1,000$	1.10
5.2.4	กรมพัฒนาที่ดิน	บาทต่อไร่	$\frac{243,118,000.00}{17,570,029.00}$	13.84
		บาทต่อตัน	$\frac{13.84}{683} \times 1,000$	20.26
	รวมปุ๋ย	บาทต่อตัน		22.20
	รวม	บาทต่อตัน		**2,158.83**

หมายเหตุ: * คำนวณจากค่าน้ำชลประทานข้าว CF ** เงินกู้ ธนาคาร ธ.ก.ส. คำนวณจากเงินชดเชยโครงการสินเชื่อชะลอการขายข้าวเปลือก โครงการสินเชื่อเพื่อรวบรวมข้าวและสร้างมูลค่าเพิ่ม โดยสถาบันเกษตรกร และโครงการประกันรายได้เกษตรกรผู้ปลูกข้าว *** สัดส่วนนาข้าว ภาคกลาง = $\frac{10.24}{149.25} \times 100 = 6.86\%$ และเนื้อที่ใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรของข้าว ภาคกลาง = 149.25 x 6.86% = 10,238,550 ไร่

ตารางที่ 11: สรุปการช่วยเหลือของรัฐบาล งบประมาณ ปี 2563

ลำดับ	รายการ/หน่วยงาน	(บาท/ตัน)	(บาท)
1	**น้ำ**		
1.1	กรมชลประทาน	878.48	34,166,323,600.00
1.2	กรมส่งเสริมการเกษตร	0.56	6,625,000.00
	รวมน้ำ	***879.04***	***34,172,948,600.00***
2	**เงินกู้**		
2.1	ธนาคาร ธ.ก.ส.**	119.84	600,970,000.00
2.2	กรมส่งเสริมสหกรณ์	23.34	280,000,000.00
2.3	กรมการค้าภายใน	62.71	314,429,000.00
	รวมเงินกู้	***205.89***	***1,195,399,000.00***
3	**ราคาสินค้าเกษตร**		
	กรมการค้าภายใน	**85.97**	**1,031,745,300.00**
4	**สายพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ข้าว**		
	กรมการข้าว	**932.88**	**4,678,034,242.60**
5	**การส่งเสริมเกษตรและสหกรณ์**		
5.1	ที่ดิน		
5.1.1	กรมส่งเสริมการเกษตร	0.66	4,600,000.00
5.1.2	กรมส่งเสริมสหกรณ์	0.42	2,943,200.00
5.1.3	กรมพัฒนาที่ดิน	2.62	18,294,200.00
5.1.4	สำนักงานปฏิรูปที่ดิน***	29.15	705,567,700.00
	รวมที่ดิน	***32.85***	***731,405,100.00***
5.2	**ปุ๋ย**		
5.2.1	กรมส่งเสริมการเกษตร	0.42	5,127,461.72
5.2.2	กรมส่งเสริมสหกรณ์	0.42	5,127,461.72
5.2.3	ธนาคาร ธ.ก.ส.**	1.10	13,260,000.00
5.2.4	กรมพัฒนาที่ดิน	20.26	243,118,000.00
	รวมปุ๋ย	***22.20***	***266,632,923.44***
	รวม	***2,158.83***	***42,076,165,166.04***

ที่มา: *สำนักงบประมาณ, 2020 **ธนาคาร ธ.ก.ส., 2020-2021 ***สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม, 2020

ตารางที่ 11 สรุปรายละเอียดงบประมาณการช่วยเหลือของรัฐบาลจากหน่วยงานต่าง ๆ พบว่ารายการช่วยเหลือมากที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ การช่วยเหลือน้ำชลประทานของกรมชลประทาน 34,166,323,600 บาท การส่งเสริมสายพันธุ์และเมล็ดพันธุ์ข้าวของกรมการข้าว 4,678,034,242.60 บาท และการชดเชยให้สินเชื่อเงินกู้ของธนาคาร ธ.ก.ส. 600,970,000 บาท ส่วนกรมส่งเสริมสหกรณ์มีงบประมาณด้านที่ดินน้อยที่สุด 2,943,200 บาท ทั้งนี้ การศึกษาได้ปรับงบประมาณของแต่ละหน่วยงานตามสัดส่วนพื้นที่ปลูกข้าวต่อพื้นที่ทางการเกษตรที่หน่วยงานนั้น ๆ รับผิดชอบของปีงบประมาณ 2563 พบว่ารัฐบาลมีค่าใช้จ่ายเพื่อสนับสนุนการปลูกข้าว (Subsidies) เฉลี่ยคิดเป็นเงิน 2,158.83 บาทต่อตัน

4.4 ความคุ้มค่าการลงทุน

ตารางที่ 12: ตัวแปรหลักที่ใช้ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในการปลูกข้าว

ตัวแปรหลัก	ค่าที่ใช้	หน่วย
ค่าน้ำชลประทาน	878.48	บาท/ตัน
ค่าปรับพื้นที่ด้วยเลเซอร์	329.43	บาท/ตัน
การลดปริมาณก๊าซเรือนกระจก 20%	72.60	$kgCO_2$ eq/ตัน
ผลผลิตข้าว	683	กิโลกรัม/ไร่
ราคาขายข้าว	8,509	บาท/ตัน
สนับสนุนข้าวคาร์บอนต่ำ	500	บาท/ตัน
การช่วยเหลือของรัฐบาล	2,158.83	บาท/ตัน
การช่วยเหลือของรัฐบาลลดค่าน้ำชลประทาน	1,280.35	บาท/ตัน
อัตราเงินเฟ้อทั่วไป	-0.85	ร้อยละ/ปี

ตารางที่ 13 และตารางที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวแบบ CF ผลประโยชน์ทั้งสองตาราง คำนวณโดยใช้ราคาขายข้าวเฉลี่ย โดยการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน ตารางที่ 13 รวมจากต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ตารางที่ 14 รวมต้นทุนการเงิน และการช่วยเหลือของรัฐบาล เมื่อนำผลประโยชน์ลบด้วยต้นทุน พบว่า CBA-CF (การเงิน) ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดอยู่ที่จังหวัดอยุธยาและปทุมธานี ที่ 3,159.72 และ 1,252.98 บาทต่อตัน ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ย 2,042.45 บาทต่อตัน ค่า CBA-CF (เศรษฐศาสตร์) ติดลบมากที่สุดในจังหวัดปทุมธานี รองลงมาเป็นจังหวัดอ่างทอง และ 14 จังหวัดที่ -905.85 -762.66 และ -413.97 บาทต่อตัน ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ย -116.38 บาทต่อตัน

ตารางที่ 13: การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของการปลูกข้าวแบบน้ำขัง (CF)

พื้นที่ ข้าว CF	ต้นทุน			ผลประโยชน์	CBA-CF (การเงิน)
	ต้นทุนคงที่	ต้นทุนผันแปร	ต้นทุนรวม	ราคาขายข้าวเฉลี่ย	
ปทุมธานี	1,826.67	5,429.35	**7,256.02**	**8,509**	**1,252.98**
อ่างทอง	1,389.01	5,723.82	**7,112.83**	**8,509**	**1,396.17**
อยุธยา	1,596.80	3,752.48	**5,349.28**	**8,509**	**3,159.72**
6 จังหวัด	2,523.43	3,327.04	**5,850.47**	**8,509**	**2,658.53**
14 จังหวัด	1,783.44	4,980.70	**6,764.14**	**8,509**	**1,744.86**
				เฉลี่ย	**2,042.45**

หมายเหตุ: คำนวณจากแหล่งที่มีอยู่เดิมและการสำรวจ

ตารางที่ 14: การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวแบบน้ำขัง (CF)

พื้นที่ข้าว CF	ต้นทุน				ผลประโยชน์	CBA-CF
	ต้นทุนคงที่	ต้นทุนผันแปร	การช่วยเหลือของรัฐบาล	ต้นทุนรวม	ราคาขายข้าวเฉลี่ย	(เศรษฐศาสตร์)
ปทุมธานี	1,826.67	5,429.35	2,158.83	9,414.85	**8,509**	**-905.85**
อ่างทอง	1,389.01	5,723.82	2,158.83	9,271.66	**8,509**	**-762.66**
อยุธยา	1,596.80	3,752.48	2,158.83	7,508.11	**8,509**	1,000.89
6 จังหวัด	2,523.43	3,327.04	2,158.83	8,009.30	**8,509**	499.70
14 จังหวัด	1,783.44	4,980.70	2,158.83	8,922.97	**8,509**	**-413.97**
					เฉลี่ย	**-116.38**

หมายเหตุ: คำนวณจากแหล่งที่มีอยู่เดิมและการสำรวจ

ผลการวิเคราะห์ CBA-CF (การเงินและเศรษฐศาสตร์) แสดงให้เห็นว่า การปลูกข้าวแบบ CF มีความคุ้มค่าทางการเงินในระดับที่ไม่สูง ซึ่งเกษตรกรสามารถปลูกข้าวแบบพอเลี้ยงชีพได้ ทั้งนี้ แต่ละพื้นที่มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบไม่เท่ากัน ทำให้กำไรสุทธิไม่เท่ากัน ซึ่งการที่ค่าความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ติดลบในพื้นที่ใด หมายถึงพื้นที่ปลูกข้าวนั้นไม่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ผลตอบแทนที่ได้ไม่คุ้มค่าการลงทุนและต้องพึ่งการช่วยเหลือจากรัฐบาลอยู่ในเชิงนโยบาย ควรดำเนินการปรับโครงสร้างทางการเกษตรที่คุ้มค่ากว่า เช่น การปลูกพืชอัจฉริยะและจะสร้างผลตอบแทนที่ดีต่อเกษตรกรและสังคมต่อไป

ตารางที่ 15 และตารางที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวแบบ AWD ตารางที่ 15 แสดงประโยชน์ทางการเงินของข้าว AWD โดยรวมจากราคาขายข้าวเฉลี่ยและค่าสนับสนุนข้าวคาร์บอนต่ำ ตารางที่ 16 แสดงประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของข้าว AWD โดยรวมจากราคาขายข้าวเฉลี่ยและประโยชน์จากการลดก๊าซเรือนกระจก 20% โดยต้นทุนทางการเงิน ตารางที่ 15 แสดงผลรวมต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ตารางที่ 16 รวมต้นทุนการเงิน ค่าปรับพื้นที่ (LLL) การช่วยเหลือของรัฐบาล หักลบค่าน้ำชลประทาน (2,158.83-878.48=1,280.35) เมื่อนำผลประโยชน์ลบด้วยต้นทุน พบว่า ค่า CBA-AWD (การเงิน) จังหวัดอยุธยาและอ่างทองมีความคุ้มค่าทางการเงินสูงสุดและต่ำสุดอยู่ที่ 4,260.46 และ 2,505.88 บาทต่อตัน โดยมีค่าเฉลี่ย 3,287.99 บาทต่อตัน ในเชิงเศรษฐศาสตร์พบว่าจังหวัดอยุธยามีความคุ้มค่าสูงสุดที่ 2,542.69 บาทต่อตัน ขณะที่จังหวัดปทุมธานีและอ่างทองมีความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของข้าว AWD น้อยที่สุด 920.68 และ 468.70 บาทต่อตัน โดยรวมแล้วการปลูกข้าว AWD ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคิดเป็น 1,250.81 บาทต่อตัน

ตารางที่ 15: การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางการเงินของการปลูกข้าวแบบเปียกสลับแห้ง (AWD)

พื้นที่ข้าว AWD	ต้นทุน			ผลประโยชน์			CBA-AWD (การเงิน)
	ต้นทุนคงที่	ต้นทุนผันแปร	ต้นทุนรวม	ราคาขายข้าวเฉลี่ย	สนับสนุนข้าวคาร์บอนต่ำ*	ผลประโยชน์รวม	
ปทุมธานี	1,926.80	4,124.34	**6,051.14**	8,509	500	**9,009**	**2,957.86**
อ่างทอง	1,470.83	5,032.29	**6,503.12**	8,509	500	**9,009**	**2,505.88**
อยุธยา	880.27	3,868.27	**4,748.54**	8,509	500	**9,009**	**4,260.46**
6 จังหวัด	2,765.97	2,815.28	**5,581.25**	8,509	500	**9,009**	**3,427.75**
						เฉลี่ย	**3,287.99**

หมายเหตุ: คำนวณจากแหล่งที่มีอยู่เดิมและการสำรวจ

ที่มา: *เดลินิวส์ออนไลน์, 2025

ตารางที่ 16: การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์ของการปลูกข้าวแบบเปียกสลับแห้ง (AWD)

พื้นที่ข้าว AWD	ต้นทุน				ผลประโยชน์				CBA-AWD (เศรษฐศาสตร์)
	ต้นทุนคงที่	ต้นทุนผันแปร	ค่า LLL	การช่วยเหลือของรัฐบาลลบค่าน้ำชลประทาน	ต้นทุนรวม	ราคาขายข้าวเฉลี่ย	ลด GHG 20%	ผลประโยชน์รวม	
ปทุมธานี	1,926.80	4,124.34	329.43	1,280.35	7,660.92	8,509	72.60	8,581.60	**920.68**
อ่างทอง	1,470.83	5,032.29	329.43	1,280.35	8,112.90	8,509	72.60	8,581.60	**468.70**
อยุธยา	880.27	3,868.27	329.43	1,280.35	6,358.32	8,509	72.60	8,581.60	**2,223.28**
6 จังหวัด	2,765.97	2,815.28	329.43	1,280.35	7,191.03	8,509	72.60	8,581.60	**1,390.57**
								เฉลี่ย	**1,250.81**

หมายเหตุ: คำนวณจากแหล่งที่มีอยู่เดิมและการสำรวจ

ผลการศึกษาสะท้อนว่า การปลูกข้าว AWD มีความคุ้มค่าทั้งทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากผลประโยชน์สูงกว่าต้นทุน โดยการวิเคราะห์ทางการเงินมีความคุ้มค่ามากกว่าทางเศรษฐศาสตร์ สาเหตุเป็นเพราะไม่ได้คำนวณเงินช่วยเหลือจากรัฐบาล ต้นทุนค่าเลเซอร์ปรับพื้นดิน รวมถึงไม่ได้คำนึงถึงผลประโยชน์จากการลดก๊าซเรือนกระจกและปริมาณการใช้น้ำชลประทาน อย่างไรก็ตาม การปลูกข้าว AWD โดยเฉลี่ยแล้วมีศักยภาพในการสร้างผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ที่เหมาะสมกว่าข้าว CF

สรุปการวิเคราะห์ CBA-AWD (การเงินและเศรษฐศาสตร์) ที่มีความคุ้มค่าการลงทุนเป็นบวกในทุกพื้นที่ แสดงให้เห็นว่าการปลูกข้าว AWD มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ มีผลตอบแทนที่คุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจากผลประโยชน์สูงกว่าต้นทุน ในเชิงนโยบายควรส่งเสริมการปลูกข้าว AWD เพราะนอกจากคุ้มค่าในการลงทุนแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตไปสู่ระบบการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งในด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม (Mitigation Action Facility, 2025) อีกทั้งเป็นการช่วยประหยัดน้ำจากการที่ให้ข้าวขาดน้ำหรือแกลังข้าว 2 ช่วง (กรมชลประทาน, 2016)

จากตารางที่ 16 นำข้อมูลตัวแปรสำคัญ คือ ค่าเลเซอร์ปรับพื้นดิน (ค่า LLL) และการช่วยเหลือของรัฐบาลที่ลดค่าน้ำชลประทาน มาวิเคราะห์ความอ่อนไหวในกรณีแย่ที่สุด (Worst Case) กรณีปกติ (Base Case) และกรณีดีที่สุด (Best Case) โดยกำหนดการเปลี่ยนแปลงตัวแปรดังกล่าว เพื่อแสดงให้เห็นว่ารายได้ของเกษตรกรมีความเสี่ยงจากความผันผวนของค่าเลเซอร์ปรับพื้นดินและการช่วยเหลือของรัฐบาลระดับใด ดังนี้

กรณีแย่ที่สุด (Worse Case)

การช่วยเหลือของรัฐบาลที่ลดค่าน้ำชลประทานและค่าเลเซอร์ปรับพื้นดินเพิ่มขึ้น 30%

กรณีปกติ (Base Case)

การช่วยเหลือของรัฐบาลที่ลดค่าน้ำชลประทานและค่าเลเซอร์ปรับพื้นดินเท่าเดิม

กรณีดีที่สุด (Best Case)

การช่วยเหลือของรัฐบาลที่ลดค่าน้ำชลประทานและค่าเลเซอร์ปรับพื้นดินลดลง 30%

ตารางที่ 17: การวิเคราะห์ความอ่อนไหวการช่วยเหลือของรัฐบาลและค่าเลเซอร์ปรับพื้นดิน (LLL)

ความอ่อนไหว กรณี	สูตรคำนวณ	ต้นทุนใหม่		
		การช่วยเหลือของรัฐบาล	ค่า LLL	รวม
แย่ที่สุด	(รัฐบาล × 1.30) + (LLL × 1.30)	1,664.46	428.26	2,092.72
ปกติ	รัฐบาล + LLL	1,280.35	329.43	1,609.78
ดีที่สุด	(รัฐบาล × 0.70) + (LLL × 0.70)	896.25	230.60	1,126.85

จากตารางที่ 17 แสดงการวิเคราะห์ความอ่อนไหวการช่วยเหลือของรัฐบาลและค่า LLL คูณกับเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นและลดลง 30% ในกรณีแย่ที่สุด (Worst Case) กรณีปกติ (Base Case) และกรณีดีที่สุด (Best Case) พบว่า กรณีปกติ ต้นทุนทั้ง 2 รายการรวมกันเท่ากับ 1,609.78 บาทต่อตัน เมื่อกำหนดความอ่อนไหวกรณีแย่ที่สุดทำให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นเป็น 2,092.72 บาทต่อตัน (เพิ่มขึ้น 482.94 บาทต่อตัน) ส่วนความอ่อนไหวกรณีดีที่สุดทำให้ต้นทุนลดลง เป็น 1,126.85 บาทต่อตัน (ลดลง 482.93 บาทต่อตัน) ดังนั้น การวิเคราะห์ความอ่อนไหวการช่วยเหลือของรัฐบาลและค่า LLL แสดงให้เห็นว่าการที่ต้นทุนเพิ่มขึ้นในกรณีแย่ที่สุดจะทำให้ผลประโยชน์หรือรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวลดลง ส่งผลให้ความคุ้มทุนในการปลูกข้าวลดลงเช่นกัน

5. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุปจากงานวิจัย

การศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนการปลูกข้าวแบบ CF และแบบ AWD ผ่านการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ CBA ในการวิเคราะห์ต้นทุนทางการเงินจากต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร กรณีการปลูกข้าว AWD ได้รวมรายการเงินสนับสนุนข้าว AWD เพิ่มจากราคาขายข้าวเปลือกเจ้าเฉลี่ย ส่วนการวิเคราะห์ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จะรวมรายการความช่วยเหลือของรัฐบาล และค่า LLL เพิ่มจากต้นทุนการปลูกข้าวแบบ CF และแบบ AWD ข้อมูลจากหลายหน่วยงานได้ปรับอัตราเงินเฟ้อทั่วไปในปีที่เพาะปลูกข้าวตามปีฐาน ปี พ.ศ. 2563 จากผลการศึกษาที่คำนวณได้ จึงมีต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์สูงกว่าทางการเงินเสมอ ดังนั้น ผลการวิจัยที่พบว่าการปลูกข้าวแบบ CF ในพื้นที่ภาคกลางที่ศึกษาคุ้มค่าทางการเงินแต่ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ในหลายพื้นที่ สะท้อนให้เห็นว่าเกษตรกรที่ปลูกข้าวไม่ได้รับผลกระทบโดยตรง เนื่องจากต้นทุนที่เป็นมาตรการด้านการเงินไม่ได้นำมาประเมินนั่นคือ ยังไม่ได้ประเมินค่าเสียโอกาสของสังคมที่เกิดขึ้นจริงจากนโยบายช่วยเหลือของรัฐบาล

สรุปการวิเคราะห์ความคุ้มค่าการลงทุนผ่านค่า CBA ที่ศึกษาต้นทุนทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ ในจังหวัดปทุมธานี อ่างทอง และอยุธยา รวมถึง 6 จังหวัด และ 14 จังหวัด ภาคกลาง แสดงให้เห็นได้ว่าการลงทุนปลูกข้าว CF มีความคุ้มค่าในทุกพื้นที่เพราะมีค่าเป็นบวกแม้จะอยู่ในระดับที่ไม่สูง แต่การวิเคราะห์ CBA-CF เศรษฐศาสตร์ ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ ในพื้นที่ปลูกข้าวหลายแห่งมีค่าติดลบ คือ จังหวัดปทุมธานี อ่างทอง และ 14 จังหวัด ภาคกลาง โดยพื้นที่จังหวัดอยุธยามีความคุ้มค่าสูงสุดในทุกการศึกษา เนื่องจากมีต้นทุนปลูกข้าวน้อยที่สุด ในทางกลับกันผลการศึกษาพบว่าการปลูกข้าวแบบ AWD ในทุกพื้นที่มีความคุ้มค่าทั้งทางการเงินและเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากผลประโยชน์สูงกว่าต้นทุน ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของสศก. (2020) ที่พบว่าเมื่อเปลี่ยนการปลูกข้าวแบบ CF มาเป็น AWD จะทำให้กำไรเพิ่มขึ้น อีกทั้งผลผลิตข้าวจะเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับงานวิจัยของดวงนภา วานิชสรรพ์ และบัญชา ขวัญยืน (2014) และจิตติวรรณ บำรุงบุตร และคณะ (2020) การลงทุนปลูกข้าวจึงมีความคุ้มค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าว

การลดพื้นที่ปลูกข้าวแบบ CF ส่วนที่ไม่คุ้มค่าลง ส่งเสริมให้ปลูกพืชเศรษฐกิจอื่น ๆ ที่ให้ผลตอบแทนทางการเงินและทางเศรษฐศาสตร์สูง เพิ่มผลผลิตตามศักยภาพของพืชแต่ละชนิดในลักษณะที่เป็นการเกษตรอัจฉริยะและมีตลาดเฉพาะ (Niche Market) เช่น ผลไม้ หรือปศุสัตว์ที่มีความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ และความเหมาะสมตามลักษณะพื้นที่ คาดว่าจะก่อให้เกิดความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจมากกว่าหรืออาจจะกลับมาส่งเสริมให้ปลูกข้าวอีกครั้งเมื่อได้แก้ไขเรื่องการสูญเสียส่วนแบ่งตลาดข้าวที่มีสาเหตุมาจากปัญหาผลผลิตต่ำ ต้นทุนสูง และพันธุ์ข้าวไม่ตรงความต้องการของตลาดโลก (กระทรวงพาณิชย์, 2025: ปิยะวิทย์ ทิพรส และคณะ, 2018)

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดบางประการ การทำวิจัยในครั้งต่อไปควรพิจารณาประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1) การกำหนดนิยามต้นทุนรวมทางเศรษฐศาสตร์ไม่ได้ประเมินต้นทุนค่าเสียโอกาส (Opportunity Cost) หรือราคาเงา (Shadow Price) ของทรัพยากรสำคัญ เช่น ค่าแรงงานและที่ดิน ดังนั้น ขอบเขตต้นทุนรวมทางเศรษฐศาสตร์ จึงตีความภายใต้ขอบเขตและสมมติฐานการศึกษา ทำให้ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ที่ประเมินได้อาจต่ำกว่าค่าที่แท้จริง

2) การรวบรวมข้อมูลต้นทุนและผลประโยชน์ข้าวที่มีอยู่เดิมร่วมกับการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวมีข้อจำกัดด้านขนาดกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลจากหน่วยงานและเกษตรกรหลายแหล่ง ในรูปแบบรายการข้อมูลที่แตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเป็นการเก็บข้อมูล แหล่งพื้นที่ เทคโนโลยีการปลูกข้าว ราคาปัจจัยการผลิต นโยบายรัฐบาล และสภาพแวดล้อม ซึ่งการศึกษาเปลี่ยนไปตามปีแต่ละช่วงเวลา แม้ว่าจะมีการปรับข้อมูลด้วยอัตราเงินเฟ้อแล้วก็ตาม ข้อมูลจึงมีข้อจำกัดด้านความสามารถในการเปรียบเทียบ (Comparability)

3) การศึกษาต้นทุนและผลประโยชน์ไม่ได้ศึกษาอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งข้อมูลบางรายการเข้าถึงได้ยากเพราะไม่ได้นำมาเผยแพร่ ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปต้องทำการวิจัยแบบบูรณาการจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทุกด้าน และเป็นประโยชน์ต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้อย่างแท้จริง

4) การวิเคราะห์ต้นทุนและผลประโยชน์ในครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดด้านความสอดคล้องระหว่างราคาที่เกิดขึ้นจริงในตลาดกับราคาตัวเงินที่ใช้ในการประเมิน เนื่องจากราคาปัจจัยการผลิตและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงตามภาวะตลาดและช่วงเวลา ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาการปรับราคาให้สะท้อนมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่แท้จริง และกำหนดปีฐานหรือช่วงเวลาของข้อมูลให้ชัดเจน เพื่อให้ผลการวิเคราะห์สามารถสะท้อนต้นทุนและผลประโยชน์ที่แท้จริงได้มากขึ้น

5) การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้แยกเงินอุดหนุนจากภาครัฐให้ชัดเจนระหว่างผลกระทบทางการเงินกับทางเศรษฐศาสตร์ เนื่องจากเงินอุดหนุนถือเป็นการโอนเงิน (Transfer Payment) ระหว่างภาคส่วนต่าง ๆ ไม่ได้ทำให้เกิดต้นทุนหรือผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์โดยตรง ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปควรวิเคราะห์เงินอุดหนุนในฐานะเงินโอนแยกออกจากต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อป้องกันการนับซ้ำและทำให้ผลการวิเคราะห์สะท้อนประโยชน์สุทธิทางเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม

6) การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้คิดต้นทุนการใช้น้ำชลประทานในการปลูกข้าวแบบ AWD ในทุกพื้นที่ ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับสภาพการปลูกข้าวในพื้นที่จริงที่ใช้น้ำน้อยลง อีกทั้งระบบการจัดการน้ำของ

เกษตรกรแตกต่างกันไปตามแหล่งน้ำและพื้นที่เพาะปลูก ดังนั้นการศึกษาครั้งต่อไปควรพิจารณาต้นทุนการใช้น้ำชลประทาน รวมถึงแหล่งที่มาและปริมาณการใช้น้ำของข้าวแบบ AWD เพื่อให้การประเมิน CBA สอดคล้องกับสภาพการปลูกข้าวจริงมากขึ้น ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปควรให้ความสำคัญกับการลดอคติจากการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การใช้ข้อมูลจากหลายแหล่ง การคลาดเคลื่อนจากการรายงานข้อมูล และความแตกต่างของช่วงเวลา โดยควรกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่างและนิยามตัวแปรให้ชัดเจน รวมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องของข้อมูลก่อนนำมาเปรียบเทียบ เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความสามารถในการอธิบายผลการศึกษา นอกจากนี้ควรใช้ข้อมูลภาคสนามที่ต่อเนื่องและครอบคลุมมากขึ้น รวมถึงพิจารณาความแตกต่างของพื้นที่และวิธีการปลูกข้าว เพื่อเพิ่มความแม่นยำและลดความไม่แน่นอนของผลการวิเคราะห์ รวมทั้งควรวิเคราะห์เงินอุดหนุนในฐานะเงินโอนแยกออกจากต้นทุนและผลประโยชน์ทางเศรษฐศาสตร์เพื่อป้องกันการนับซ้ำและทำให้ผลการวิเคราะห์สะท้อนประโยชน์สุทธิทางเศรษฐกิจได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ ควรพิจารณาการใช้น้ำชลประทานของข้าว AWD ในสภาพการปลูกจริง และกำหนดราคาทางเศรษฐศาสตร์ ตลอดจนการปรับรายการเงินอุดหนุนให้สอดคล้องกับหลักการ CBA เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่เหมาะสมและชัดเจนยิ่งขึ้น

5.2.2 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1) การวิจัยในอนาคตควรศึกษาพื้นที่เพาะปลูกข้าวในภูมิภาคอื่นของประเทศ ใช้ข้อมูลการสัมภาษณ์ภาคสนามให้มีขนาดกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น โดยมีสมมติฐานรวมถึงสถานการณ์ที่หลากหลายเพื่อให้การวิเคราะห์ผลกระทบมีความครอบคลุม

2) สนับสนุนนโยบายช่วยเหลือของรัฐบาลที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ และต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับการปลูกข้าวและการเกษตรอื่น ๆ ของเกษตรกรอย่างยั่งยืน

3) ลดพื้นที่ทำนาน้ำขังบางส่วนลง ส่งเสริมให้ปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นที่สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล เช่น การทำ Smart Farming และเกษตรแปลงใหญ่ตามลักษณะพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งเป็นข้อเสนอภายใต้ขอบเขตของผลการศึกษา

4) ใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการรวมกลุ่มเกษตรกรเพื่อลดต้นทุนด้านการปลูกข้าว เกิดโครงสร้างการผลิตข้าวที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยลดภาระงบประมาณภาครัฐจากมาตรการแทรกแซงราคา ลดความบิดเบือนของกลไกตลาด และลดความสูญเสียด้านสวัสดิการของสังคมโดยรวมได้อย่างเป็นรูปธรรม

5) ให้ความรู้เกษตรกรให้ตระหนักถึงความสำคัญในการลดก๊าซเรือนกระจก ที่ส่งผลต่อการลดต้นทุนการปลูกข้าว เพื่อช่วยลดต้นทุนทางสังคม รวมถึงทำให้ประเทศไทยเป็นสังคมคาร์บอนต่ำได้เร็วขึ้น

References

Agricultural Land Reform Office. (2020). *Annual report 2020*. New Thammada Press (Thailand) Co., Ltd. (In Thai).

ASEAN Sustainable Agrifood Systems. (n.d.). *Combined measures for farmers (working capital with subsidies) for laser land levelling (LLL) and soil preparation*. (In Thai). https://www.asean-agrifood.org/?wpfb_dl=788.

Bank of Thailand. (2014). *Key economic issues in 2014*. (In Thai).

Bank of Thailand. (2015). *Thailand economic report 2015*. (In Thai).

Bank of Thailand. (2017). *Thailand economic report 2017*. (In Thai).

Bank of Thailand. (2018). *Thailand economic report 2018*. (In Thai).

Bank of Thailand. (2020). *Thailand economic report 2020*. (In Thai).

Bank of Thailand. (2023). *Thailand economic report 2023*. (In Thai).

Budget Bureau. (2020). *Budget document no. 3: Revised expenditure budget according to the expenditure budget act, fiscal year 2020, volume 4*. Office of the Prime Minister. (In Thai).

Budget Bureau. (2020). *Budget document no. 3: Revised expenditure budget according to the expenditure budget act, fiscal year 2020, volume 7*. Office of the Prime Minister. (In Thai).

Budget Bureau. (2021). *Budget document no. 3: Revised expenditure budget according to the expenditure budget act, fiscal year 2021, volume 4*. Office of the Prime Minister. (In Thai).

Dahlgreen, J., & Parr, A. (2024). Exploring the impact of alternate wetting and drying and the system of rice intensification on greenhouse gas emissions: A review of rice cultivation practices. *Agronomy*, *14*(2), 378.

Dailynews Online. (2025, November 23). BAAC launches “low-carbon rice” project to reduce methane emissions from rice paddies, with rice selling for 500 baht more per ton. *Dailynews*. (In Thai). https://www.dailynews.co.th/news/5329294/

Vanichsan, D., & Kwanyuen, B. (2014). Development of water management in paddy fields to reduce methane emission. *Engineering Journal of Research and Development*, *25*(1), 59–69. (In Thai). https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/eit-researchjournal/article/view/87227.

Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2023). *Methane emissions in livestock and rice systems: Sources, quantification, mitigation and metrics*. https://doi.org/10.4060/cc7607en

Bumrungbood, J., Hanpattanakit, P., Chidthaisong, A., Saeng-Ngam, S., & Vanitchung, S. (2020). Efficiency of water management by alternative wetting and drying on rice growth and production. *Srinakharinwirot University Journal of Sciences and Technology*, *12*(24), 10–22. (In Thai).

https://ejournals.swu.ac.th/index.php/SWUJournal/article/view/13155

Islam, S. M. M., Gaihre, Y. K., Islam, M. R., Akter, M., Al Mahmud, A., Singh, U., & Sander, B. O. (2020). Effects of water management on greenhouse gas emissions from farmers' rice fields in Bangladesh. *Science of the Total Environment, 734*, 139382. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139382

Kasikorn Research Center. (2024, May 28). *How to trade carbon credits in Thailand?* (In Thai). https://www.kasikornresearch.com/th/analysis/k-social-media/Pages/CarbonCredit-CIS3500-FB-28-05-2024.aspx.

Land Development Department. (2022). *Analysis table for dry-season rice crops 2014–2015 (513)* [Excel spreadsheet]. Ministry of Agriculture and Cooperatives. (In Thai).

Maneepitak, S., Ullah, H., Datta, A., Shrestha, R. P., Shrestha, S., & Kachenchart, B. (2019). Effects of water and rice straw management practices on water savings and greenhouse gas emissions from a double-rice paddy field in the Central Plain of Thailand. *European Journal of Agronomy, 107*, 18–29. https://doi.org/10.1016/j.eja.2019.04.002.

Ministerial regulation prescribing irrigation fees, collection or payment of irrigation fees, and exemptions and installment payments of irrigation fees B.E. 2564. (2021, July 9). *Royal Gazette, 138*(55A), 5–9. (In Thai).

Trade Policy and Strategy Office. (2025). *A study on the rice trade situation and opportunities for the development of Thai rice products*. Ministry of Commerce. (In Thai). https://www.tpso.go.th/document/2504-0000000006.

Mitigation Action Facility. (2025). *Evaluation & learning factsheet series: Key learnings from the Thai Rice Project*. https://mitigation-action.org/wp-content/uploads/Mitigation-Action-Facility_Thai-Rice-Factsheet.pdf.

Ruensuk, N., & Poathong, K. (2015). Increasing of farmers' rice production efficiency by alternative wetting and drying water management model. *Thai Rice Research Journal, 6*(1), 31–41. (In Thai).

Office of Agricultural Economics. (2020). *A study on marginal abatement cost for reducing greenhouse gas emissions from rice fields*. Ministry of Agriculture and Cooperatives. (In Thai).

Office of Agricultural Economics. (2021). *Agricultural statistics of Thailand 2021*. Ministry of Agriculture and Cooperatives. (In Thai).

Office of Agricultural Economics. (2024). *Dry-season rice and irrigated dry-season rice, 1989–2024* [Data set]. Ministry of Agriculture and Cooperatives. (In Thai).

Thipbharos, P., Siripanich, P., & Phuangsap, W. (2018). Costs, returns, and household commercialization index of certified organic rice in Thailand. *Suthiparithat Journal, 32*(104), 128–142. (In Thai).

Rice Department. (n.d.). *Water management*. Rice Knowledge Bank. (In Thai). https://rkb.ricethailand.go.th/web/content_page.php?code=A-IILHNYHKLU

Rice Department. (2016). *Water management*. Rice Knowledge Bank. (In Thai). https://rkb.ricethailand.go.th/web/content_page.php?code=A-T6TEEWQP4S

Royal Irrigation Department. (2016). *Guide to wet-dry alternating rice cultivation under the wet-dry alternating rice cultivation demonstration plot project, fiscal year 2015*. Bureau of Water Management and Hydrology. (In Thai).

Sriphirom, P., Chidthaisong, A., & Towprayoon, S. (2019). Effect of alternate wetting and drying water management on rice cultivation with low emissions and low water used during wet and dry season. *Journal of Cleaner Production, 223*, 980–988. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.03.212.

Suzuki, Y., Kamma, S., Chutteang, C., Chaichana, N., & Pakoktom, T. (2023). Effects of alternate wetting and drying water management and rice straw incorporation on sustainable rice production under rainy season conditions in central Thailand. *Agriculture and Natural Resources, 57*(5), 777–786.

Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives. (2020). *Annual report 2020*. (In Thai). https://www.baac.or.th/file-upload/000207-BAAC%20Annual%20Report%2063-TH.pdf.

Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives. (2021). *Annual report 2021*. (In Thai). https://www.baac.or.th/th/content-report.php?content_group=0002&content_group_sub=0003&inside=1&year_select=2021.

Tirol-Padre, A., Minamikawa, K., Tokida, T., Wassmann, R., & Yagi, K. (2018). Site-specific feasibility of alternate wetting and drying as a greenhouse gas mitigation option in irrigated rice fields in Southeast Asia: A synthesis. *Soil Science and Plant Nutrition, 64*(1), 2–13.

Uttaruk, Y., Laosuwan, T., Sangpradid, S., Butthep, C., Leammanee, S., Indra, S., & Khunthong, P. (2024). Climate change mitigation using alternate wetting and drying methods to reduce greenhouse gas emissions. *The Journal of Spatial Innovation Development, 5*(2), 93–104. (In Thai).