



การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่ม การลดก๊าซเรือนกระจก สินค้าพืชเศรษฐกิจ (ข้าวนาปี)

The Study on the Marginal Abatement Cost
of Greenhouse Gas Reduction
in Economic Crops (Major Rice)



สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 1 - 12
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เอกสารงานวิจัยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเลขที่ 109
เมษายน 2569

REGIONAL OFFICE OF AGRICULTURAL ECONOMICS 1 - 12
OFFICE OF AGRICULTURAL ECONOMICS
MINISTRY OF AGRICULTURE AND COOPERATIVES
AGRICULTURAL ECONOMICS RESEARCH NO.109
APRIL 2026

การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก
สินค้าพืชเศรษฐกิจ (ข้าวนาปี)

โดย

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 1-12
สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

(ข)

บทคัดย่อ

การศึกษาด้านทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจกสินค้าพืชเศรษฐกิจ (ข้าวนาปี) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าว และเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกข้าวทั่วไป กับกลุ่มเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยคำนวณจากทุกกิจกรรมในแปลงเพาะปลูก ตามคู่มือของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change) หรือ IPCC ปี 2006 เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก (Marginal Abatement Cost : MAC) จากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าว ปีเพาะปลูก 2567/68 ในพื้นที่ 37 จังหวัด กลุ่มละ 267 ราย รวมทั้งสิ้น 534 ราย

ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีต้นทุนการผลิตข้าวนาปีรวม 4,644.06 บาทต่อไร่ มีผลผลิต 535.31 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเมื่อจำหน่ายผลผลิตที่ราคาเฉลี่ย 11.03 บาทต่อกิโลกรัม เกษตรกรได้รับผลตอบแทน 5,904.47 บาทต่อไร่ ซึ่งหลังจากหักต้นทุนแล้วจะมีกำไร 1,260.41 บาทต่อไร่ หรือ 2.35 บาทต่อกิโลกรัม ขณะที่เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนรวม 4,400.78 บาทต่อไร่ ได้ผลผลิต 553.57 กิโลกรัมต่อไร่ โดยเมื่อจำหน่ายผลผลิตที่ราคาเท่ากัน เกษตรกรได้รับผลตอบแทน 6,105.88 บาทต่อไร่ ซึ่งหลังจากหักต้นทุนแล้วจะมีกำไร 1,705.10 บาทต่อไร่ หรือ 3.08 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบกัน จะเห็นว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยให้เกษตรกรมีต้นทุนต่ำกว่าการใช้ปุ๋ยทั่วไป ร้อยละ 5.24 ได้ผลผลิตสูงกว่า ร้อยละ 3.41 และได้กำไรต่อกิโลกรัมสูงกว่าถึงร้อยละ 31.06 สำหรับการปล่อยก๊าซเรือนกระจก พบว่า การผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรทั่วไป มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวม 854.64 kgCO₂e ต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวม 787.98 kgCO₂e ต่อไร่ ต่ำกว่าเกษตรกรทั่วไป ร้อยละ 7.80 ในส่วนของการวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการลดก๊าซเรือนกระจก 1 kgCO₂e นอกจากจะไม่เป็นการเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายให้เกษตรกรแล้ว ยังช่วยลดต้นทุนได้ 6.67 บาท

ทั้งนี้ เพื่อขยายผลและสร้างความยั่งยืน หน่วยงานภาครัฐควรสนับสนุนการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ผ่านการยกระดับศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) การถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกรอย่างกว้างขวาง การจัดแปลงเรียนรู้ และการประชาสัมพันธ์อย่างเข้าถึงง่าย รวมถึงสนับสนุนให้เกษตรกรสามารถสร้างรายได้เพิ่มเติม จากการขายคาร์บอนเครดิตโดยการประสานงานกับองค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (อบก.) เพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ตลาดซื้อขายคาร์บอนอย่างเป็นระบบ

คำสำคัญ: ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก, ข้าวนาปี, ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

Abstract

A study on the Marginal Abatement Cost (MAC) of Greenhouse Gas Emission from Economic Crops Production (Main-Season Rice) aimed to compare costs and returns of rice production, and the volume of greenhouses gas emissions between conventional rice farmers and those applying fertilizers based on soil test-based fertilizer application. Greenhouse gas emissions were calculated across all on-farm activities in accordance with the 2006 Guidelines of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) to assess the MAC of using soil test-based fertilizer application. Data were collected through farmer interviews during the 2024/25 cropping season across 37 provinces, with 267 farmers per group, totaling 534 farmers.

Results showed that conventional farmers had a total production cost for main-season rice of 4,644.06 baht per rai with a yield of 535.31 kilograms per rai, receiving revenue of 5,904.47 baht per rai at an average price of 11.03 baht per kilogram, with a net profit of 1,260.41 baht per rai or 2.35 baht per kilogram. In contrast, farmers using soil test-based fertilizer application had a lower total cost of 4,400.78 baht per rai and a higher yield of 553.57 kilograms per rai, receiving 6,105.88 baht per rai, with a net profit of 1,705.10 baht per rai, or 3.08 baht per kilogram. A comparative analysis revealed that soil test-based fertilizer application reduced production costs by 5.24 percent lower than conventional practices, increased yield by 3.41 percent, and raised profit per kilogram as much as 31.06 percent greater. Regarding greenhouse gas emissions, conventional farmers generated total emissions of emitted 854.64 kgCO₂e per rai, while soil test-based fertilizer farmers emitted 787.98 kgCO₂e per rai, a reduction of 7.80 percent lower than their conventional farmers. The MAC analysis indicated that reducing 1 kgCO₂e through soil test-based fertilizer application not only imposes no additional financial burden on farmers, but actually reduces their production costs by 6.67 baht.

To scale up and ensure sustainability, government agencies should actively support soil test-based fertilizer application through the strengthening of Community Soil and Fertilizer Management Centers (CSFMC), disseminating knowledge to farmers widely, the establishment of demonstration learning plots, conducting accessible outreach, and facilitating farmers' additional income through carbon credit sales, by coordinating with the Thailand Greenhouse Gas Management Organization (TGO) to systematically integrate farmers into carbon trading markets.

Keywords: Marginal Abatement Cost, Main-Season Rice, soil test-based fertilizer.

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศนับเป็นประเด็นท้าทายที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง และส่งผลกระทบต่อภาคเกษตรของประเทศไทย ทั้งในมิติของการผลิต การบริหารจัดการทรัพยากร ตลอดจนความมั่นคงทางอาหาร ภาครัฐจึงได้ดำเนินมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร ภายใต้แผนปฏิบัติการด้านการเกษตรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2566 - 2570 ที่กำหนดให้ภาคเกษตรลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณ 1 MtCO₂e ภายในปี พ.ศ. 2570 โดยสินค้าข้าว ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ แต่เป็นหนึ่งในสินค้าเกษตรที่กระบวนการผลิตมีกิจกรรมก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกสูง สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 1-12 จึงศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวของเกษตรกรที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตลอดจนการประเมินผลต่อการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดการนโยบาย แนวทาง และมาตรการที่เหมาะสม ในการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกข้าวที่ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศและของโลก

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัด สำนักงานเกษตรจังหวัด สำนักงานเกษตรอำเภอ สถานีพัฒนาที่ดิน สถาบันวิทยาศาสตร์ข้าวแห่งชาติ รวมถึงภาคีเครือข่ายต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือในการประสานงาน อนุเคราะห์ข้อมูล เข้าร่วมระดมความคิดเห็น และให้ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยอย่างดี โดยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกร หน่วยงานทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน สถาบันการศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 1-12

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

เมษายน 2569

สารบัญ

| | หน้า |
|--|-----------|
| บทคัดย่อ | (ข) |
| Abstract | (ค) |
| คำนำ | (ง) |
| สารบัญตาราง | (ช) |
| สารบัญภาพ | (ซ) |
| สารบัญตารางผนวก | (ณ) |
| สารบัญภาพผนวก | (ญ) |
| บทที่ 1 บทนำ | 1 |
| 1.1 ความสำคัญของการวิจัย | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย | 3 |
| 1.3 ขอบเขตของงานวิจัย | 3 |
| 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ | 3 |
| 1.5 วิธีการวิจัย | 4 |
| 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ | 8 |
| บทที่ 2 การตรวจเอกสาร แนวคิดและทฤษฎี | 9 |
| 2.1 การตรวจเอกสาร | 9 |
| 2.2 แนวคิดและทฤษฎี | 16 |
| บทที่ 3 ข้อมูลทั่วไป | 33 |
| 3.1 สถานการณ์การผลิตและการตลาดข้าว | 33 |
| 3.2 การดำเนินงานด้านการส่งเสริมศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศคปช.) | 35 |
| 3.3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง | 39 |

สารบัญ (ต่อ)

| | |
|---|----|
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ | 51 |
| 4.1 ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรทั่วไปและ เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | 51 |
| 4.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรทั่วไปและ เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | 57 |
| 4.3 ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก จากการผลิตข้าวนาปี | 62 |
| บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ | 64 |
| 5.1 สรุป | 64 |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ | 65 |
| บรรณานุกรม | 68 |
| ภาคผนวก | 72 |
| ภาคผนวกที่ 1 หลักการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | 74 |
| ภาคผนวกที่ 2 ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี | 82 |

สารบัญตาราง

| | หน้า |
|---|------|
| ตารางที่ 1.1 จำนวนประชากรและตัวอย่างในการวิจัย | 6 |
| ตารางที่ 2.1 ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมภายใต้พิธีสารเกียวโตและค่า GWP100 | 20 |
| ตารางที่ 3.1 เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2563/64 - 2567/68 ของไทย | 33 |
| ตารางที่ 3.2 อุปสงค์และอุปทานข้าวของไทย ปี 2563/64 – ปี 2567/68 | 34 |
| ตารางที่ 3.3 ปริมาณมูลค่าและการส่งออกข้าวของไทย ปี 2564 – 2568 | 34 |
| ตารางที่ 3.4 ราคาข้าวที่เกษตรกรขายได้ ปี 2563 – 2567 | 35 |
| ตารางที่ 3.5 ลักษณะทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกร | 42 |
| ตารางที่ 3.6 ข้อมูลด้านการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 | 46 |
| ตารางที่ 3.7 ปริมาณการใช้ปุ๋ย โดโลไมต์และปูนขาว และน้ำมันเชื้อเพลิง | 48 |
| ตารางที่ 3.8 ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 | 50 |
| ตารางที่ 4.1 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรทั่วไป | 51 |
| ตารางที่ 4.2 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | 53 |
| ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรทั่วไป และเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | 55 |
| ตารางที่ 4.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรทั่วไป | 58 |
| ตารางที่ 4.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน | 59 |
| ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | 61 |
| ตารางที่ 4.7 ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก จากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ในการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 | 63 |

(จ)

สารบัญภาพ

| | |
|--|------|
| | หน้า |
| ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย | 4 |
| ภาพที่ 3.1 รูปแบบการบริหารการจัดการศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน | 37 |

สารบัญตารางผนวก

| | หน้า |
|--|------|
| ตารางผนวกที่ 1.1 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินมาจากค่าวิเคราะห์ดิน | 78 |
| ตารางผนวกที่ 1.2 ค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการปลูกข้าว ปริมาณธาตุอาหารตามคำแนะนำ และปริมาณแม่ปุ๋ยที่ต้องใส่ สำหรับข้าวไวต่อช่วงแสง โดยใช้แม่ปุ๋ย 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60 | 79 |
| ตารางผนวกที่ 1.3 ค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการปลูกข้าว ปริมาณธาตุอาหารตามคำแนะนำ และปริมาณแม่ปุ๋ยที่ต้องใส่ สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง โดยใช้แม่ปุ๋ย 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60 | 80 |
| ตารางผนวกที่ 2.1 ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีแยกตามสูตร | 84 |

(ญ)

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่ 1.1 วิธีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์

หน้า

77

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของการวิจัย

การประชุมรัฐภาคีกรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สมัยที่ 26 (COP26) ประเทศไทยได้แสดงเจตนารมณ์ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยประกาศเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ภายในปี พ.ศ. 2593 และการลดก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ (Net Zero GHG Emission) ภายในปี พ.ศ. 2608 โดยสถานการณ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกในปี 2564 อยู่ที่ 49,358.03 ล้านตันคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (MtCO_2e) ซึ่งประเทศจีนปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุด รองลงมาคือ สหรัฐอเมริกา สำหรับประเทศไทยมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก อยู่ที่ $278.50 \text{ MtCO}_2\text{e}$ เป็นอันดับที่ 22 ของโลก นอกจากนี้ในปีเดียวกันรายงานของ German watch ได้จัดอันดับประเทศไทย อยู่ในอันดับ 9 ของโลกที่มีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระยะยาว อีกทั้ง รายงานของกรมการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม (2568) พบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย ในปี 2565 อยู่ที่ $385.94 \text{ MtCO}_2\text{e}$ ซึ่งภาคเกษตรเป็นแหล่งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสำคัญเป็นอันดับ 2 รองจากภาคพลังงาน มีปริมาณอยู่ที่ $68.93 \text{ MtCO}_2\text{e}$ หรือคิดเป็นร้อยละ 17.86 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด โดยกิจกรรมที่มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรมากที่สุด ได้แก่ กิจกรรมการปลูกข้าวมีปริมาณอยู่ที่ $33.89 \text{ MtCO}_2\text{e}$ (ร้อยละ 49.16) รองลงมา ได้แก่ กิจกรรมการหมักในระบบย่อยอาหารสัตว์ มีปริมาณอยู่ที่ $18.35 \text{ MtCO}_2\text{e}$ (ร้อยละ 26.62) กิจกรรมการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยมูลสัตว์มีปริมาณอยู่ที่ $11.27 \text{ MtCO}_2\text{e}$ (ร้อยละ 16.36) และกิจกรรมการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมีปริมาณอยู่ที่ $1.69 \text{ MtCO}_2\text{e}$ (ร้อยละ 2.45) จะเห็นได้ว่า กิจกรรมการปลูกข้าว และกิจกรรมการใส่ปุ๋ยและปุ๋ยมูลสัตว์ เป็นส่วนสำคัญที่ก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก ทั้งนี้ การปลูกข้าวที่มีการใช้ปุ๋ยอย่างเหมาะสมกับคุณสมบัติของดิน จึงเป็นวิธีหนึ่งที่ลดการเกิดก๊าซเรือนกระจกได้

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จึงได้ดำเนินมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร ภายใต้แผนปฏิบัติการด้านการเกษตรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2566 - 2570 โดยกำหนดให้ภาคเกษตรลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกปริมาณ $1 \text{ MtCO}_2\text{e}$ ภายในปี พ.ศ. 2570 โดยเฉพาะในประเด็นการพัฒนาที่ 2 มุ่งสู่การมีส่วนร่วมในการลดก๊าซเรือนกระจกตลอดห่วงโซ่อุปทานสินค้าเกษตร เพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และในระยะยาวได้กำหนดแนวทางการพัฒนาในการสนับสนุนการผลิตสินค้าเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและคาร์บอนต่ำที่สอดคล้องกับแผนที่นำทางการลดก๊าซเรือนกระจกของประเทศ พ.ศ. 2564 - 2573 (NDC) นอกจากนี้ ยุทธศาสตร์ระยะยาวในการพัฒนา แบบปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่ำของประเทศ (Long-Term Strategies : LTS) ด้วยแนวทางการส่งเสริมและสนับสนุนการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช (Site-Specific Nutrient Management: SSNM) ซึ่งได้กำหนดตัวชี้วัดและค่าเป้าหมายร้อยละ 15 ของพื้นที่เกษตรมีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช โดยที่ผ่านมากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ได้ดำเนินการโครงการต่าง ๆ เน้นการส่งเสริม

และสนับสนุนการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช อาทิ โครงการขับเคลื่อนการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โครงการระบบส่งเสริมการเกษตรแบบแปลงใหญ่ ซึ่งกรมส่งเสริมการเกษตรได้จัดตั้งศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) ในปี 2558 จำนวน 882 ศูนย์ 77 จังหวัด เพื่อเป็นกลไกในการขับเคลื่อนขยายผลการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไปสู่ชุมชน เริ่มจากพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลังโรงงาน อ้อยโรงงาน ไม้ผล พืชผัก ยางพารา และปาล์มน้ำมัน เนื่องจากเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศมีกระบวนการผลิตที่มีกิจกรรมก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจกสูง

จากสถานการณ์ปี 2568 ประเทศไทยมีเนื้อที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร 147.72 ล้านไร่ เป็นเนื้อที่เพาะปลูกข้าว 61.54 ล้านไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 41.66 ของเนื้อที่ใช้ประโยชน์ทางการเกษตร มีผลผลิต 27.01 ล้านตัน และผลผลิตต่อไร่ 439 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2568) ซึ่งข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่มีความต้องการบริโภคทั้งในและต่างประเทศ โดยในช่วงปี 2564-2568 พบว่า เนื้อที่เพาะปลูกข้าวมีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตและผลผลิตต่อไร่มีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยระหว่างปี 2559 - 2564 ประเทศไทยใช้ปุ๋ยเคมีเฉลี่ยปีละ 5.00 - 6.00 ล้านตัน เป็นปุ๋ยเคมีสูตรต่าง ๆ ปีละ 1.00 - 2.00 ล้านตัน ซึ่งพืชเศรษฐกิจที่ใช้ปุ๋ยเคมีสูงสุด คือ ข้าว คิดเป็นร้อยละ 41.00 ของปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีทั้งหมด (วิจัยกรุงศรี, 2566) อย่างไรก็ตาม แม้ว่าการใช้ปุ๋ยเคมีจะมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มผลผลิต แต่การใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณสูงส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น อีกทั้งยังเป็นแหล่งสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงมากขึ้นในปัจจุบัน (Josie Heimsoth, 2023) จากสถานการณ์ดังกล่าว นำมาซึ่งความท้าทายสำคัญของภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง คือ การปรับสมดุลระหว่างการเพิ่มผลผลิตผ่านการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพกับการลดผลกระทบด้านต้นทุนและสิ่งแวดล้อม

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 1 - 12 ได้สังเกตเห็นถึงการดำเนินโครงการส่งเสริมและสนับสนุนการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสมตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืชสอดคล้องกับมาตรการการลดก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตรภายใต้แผนปฏิบัติการด้านการเกษตรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ พ.ศ. 2566 - 2570 จึงได้ทำการศึกษาการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช โดยศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มของการดำเนินกิจกรรมการผลิต เพื่อลดก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมการปลูกข้าวในประเทศไทย ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทน และปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของการปลูกข้าว รวมทั้งต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดก๊าซเรือนกระจกของเกษตรกรทั่วไปกับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช โดยภาครัฐสามารถนำผลการศึกษาใช้เป็นข้อมูลประกอบในการกำหนดนโยบาย แนวทางและมาตรการที่เหมาะสมในการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกข้าวที่ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศและของโลก สอดคล้องกับแผนระดับ 1 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม แผนระดับ 2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 ในหมุดหมายที่ 10 ไทยมีเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมคาร์บอนต่ำ และแผนระดับ 3 การบริหารจัดการทรัพยากรการเกษตรและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืนตามแผนปฏิบัติการของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ระยะ 5 ปี (พ.ศ. 2566 - 2570) ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าว ระหว่างเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าว ระหว่างเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

1.2.3 เพื่อวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มจากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าว เพื่อลดก๊าซเรือนกระจก

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย

1.3.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย คือ เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 จำนวน 2 กลุ่ม ได้แก่ เกษตรกรทั่วไป และเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามกรอบข้อมูลศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) ปี 2566

1.3.2 พื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่แหล่งผลิตข้าวนาปีที่สำคัญของประเทศ จำนวน 37 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด นครราชสีมา อุตรธานี ขอนแก่น ศรีสะเกษ สุรินทร์ อุบลราชธานี เชียงใหม่ ชัยภูมิ ร้อยเอ็ด เชียงราย มหาสารคาม ปทุมธานี บุรีรัมย์ สกลนคร นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา กำแพงเพชร ลำปาง พิจิตร กาฬสินธุ์ สุพรรณบุรี นครพนม สระบุรี ยโสธร ชัยนาท พะเยา มุกดาหาร พัทลุง หนองคาย แพร่ เพชรบุรี นครปฐม บึงกาฬ กาญจนบุรี สุโขทัย อุทัยธานี และฉะเชิงเทรา โดยมีเนื้อที่เพาะปลูก ปีเพาะปลูก 2567/68 รวมทั้งสิ้น 51,451,098 ไร่ หรือ คิดเป็นร้อยละ 82.96 ของเนื้อที่เพาะปลูกรวมทั้งประเทศ

1.3.3 ระยะเวลาของข้อมูล คือ ข้อมูลการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68

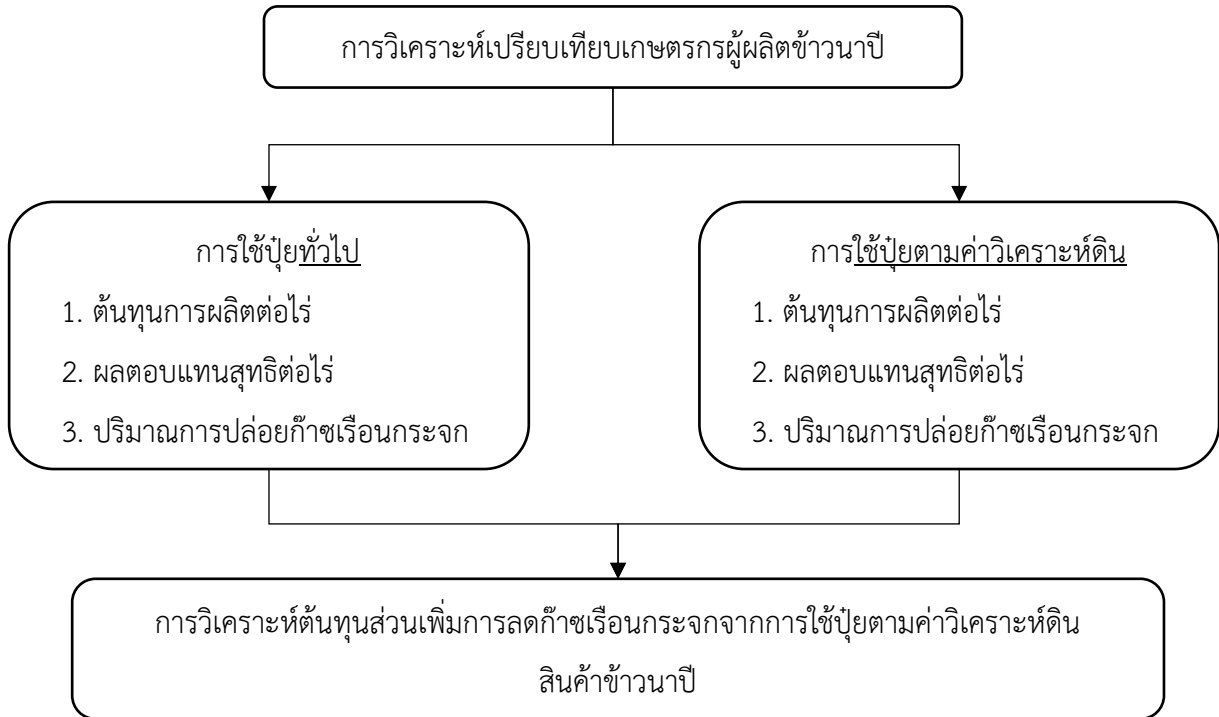
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

การตรวจวิเคราะห์ดิน หมายถึง การเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกนำมาวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินโดยส่วนใหญ่วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารหลัก (N P และ K) เพื่อทราบคำแนะนำการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องเฉพาะพื้นที่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, คู่มือศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน, 2561)

ข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 หมายถึง ข้าวที่เพาะปลูกระหว่างวันที่ 1 พฤษภาคม ถึง 31 ตุลาคม 2567 ยกเว้นภาคใต้ฝั่งตะวันออก ได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส ที่เพาะปลูกระหว่างวันที่ 16 มิถุนายน 2567 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2568 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2565)

1.5 วิธีการวิจัย

1.5.1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

1.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล 2 แหล่ง ได้แก่ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) และข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ดังนี้

1) ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) สืบค้นข้อมูลต้นทุนกระบวนการขั้นตอนการปลูกข้าวนาปีปีเพาะปลูก 2567/68 ในทุกกระบวนการผลิตจนกระทั่งได้ผลผลิต เพื่อนำมาคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในพื้นที่ที่ทำการศึกษ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่รับบริการตรวจวิเคราะห์ดิน ตามกรอบทะเบียนเกษตรกรสมาชิกของศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) ปีงบประมาณ 2566 โดยมีจำนวนเกษตรกรผู้ปลูกข้าว 16,265 ราย จากนั้นกำหนดจำนวนตัวอย่าง โดยใช้วิธีการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากสูตรคำนวณ Krejcie & Morgan (1970) ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 รายละเอียดสูตรคำนวณดังนี้

สูตรคำนวณ Krejcie & Morgan

$$n = \frac{x^2 NP(1-P)}{d^2(N-1) + x^2 P(1-P)}$$

โดย n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ (Sample size)

N = จำนวนประชากรทั้งหมด (Population size) 16,265 ราย

x = ค่าไคสแควร์ระดับความเชื่อมั่น 90% สำหรับ 1 df มีค่าเท่ากับ 2.7055

P = สัดส่วนประชากรที่คาดหวัง กำหนดค่าเท่ากับ 0.5 เพื่อให้ได้ตัวอย่างมากที่สุด

d = ค่าคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Margin of error) กำหนดค่าเท่ากับ 0.05

เมื่อคำนวณด้วยสูตรดังกล่าว จึงได้กำหนดจำนวนตัวอย่างเกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปีปีเพาะปลูก 2567/68 ที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจำนวน 267 ราย และกำหนดจำนวนตัวอย่างเกษตรกรกลุ่มทั่วไปที่ไม่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเท่ากับจำนวนเกษตรกรกลุ่มที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ดังนั้น จะได้จำนวนตัวอย่างรวมทั้งสิ้นจำนวน 534 ราย

สำหรับการสัมมนาระดมความคิดเห็น (Focus Group) จากเกษตรกรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ได้แก่ สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเกษตรจังหวัดสุพรรณบุรี สำนักงานเกษตรอำเภอเดิมบางนางบวช สถานีพัฒนาที่ดินสุพรรณบุรี สถาบันวิทยาศาสตร์ข้าวแห่งชาติ กลุ่มแปลงใหญ่เกษตรสมัยใหม่ (ข้าว) ตำบลเดิมบาง อำเภอดเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 1 ครั้ง กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 49 คน เพื่อระดมความคิดเห็นในการจัดทำแนวทางการจัดการที่เหมาะสมในการลดต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก

ทั้งนี้ กำหนดจัดสัมมนาระดมความคิดเห็น ณ กลุ่มแปลงใหญ่เกษตรสมัยใหม่ (ข้าว) ตำบลเดิมบาง อำเภอดเดิมบางนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งกลุ่มแปลงใหญ่เกษตรสมัยใหม่ (ข้าว) เป็นศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) ให้บริการกับสมาชิกและเกษตรกรในพื้นที่ และเป็นกลุ่มที่ประสบความสำเร็จในการผลิตข้าวแบบยั่งยืน โดยมีกรนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมสมัยใหม่มาปรับใช้ในการผลิตข้าวทำการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ด้วยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี “4ป + 1IPM” ได้แก่ ป1 การปรับระดับพื้นที่ด้วยเลเซอร์ ป2 การทำนาแบบเปียกสลับแห้ง ป3 การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และ ป4 การแปรสภาพฟางและไถกลบตอซังข้าว และ 1IPM การจัดการศัตรูพืชด้วยวิธีผสมผสาน และมุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) จึงทำให้สามารถจำหน่ายคาร์บอนเครดิตได้ ตลอดจนกลุ่มได้มีการจัดทำแปลงเรียนรู้ด้านการผลิตข้าวลดโลกร้อนการลดต้นทุน การเพิ่มผลผลิต แปลงสาธิตการทำนาแบบรักษโลก และแปลงต้นแบบอาทิ แปลงต้นแบบการไถกลบตอซังและน้ำหมักชีวภาพ แปลงต้นแบบการใส่ปุ๋ยเฉพาะจุด 20 จุด แปลงต้นแบบการใช้สารชีวภัณฑ์ แปลงเพื่อใช้ทำการศึกษวิจัยทางด้านข้าว เช่น แปลงวิจัยเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และแปลงวิจัยการเก็บเกี่ยวข้าว กข 43 ในระยะที่เหมาะสม เป็นต้น เพื่อเป็นต้นแบบและแหล่งเรียนรู้ให้กับสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ เกษตรกร และผู้ที่สนใจ

ตารางที่ 1.1 จำนวนประชากรและตัวอย่างในการวิจัย

หน่วย: ราย

| จังหวัด | จำนวนประชากร (N) | จำนวนตัวอย่าง (n) ¹ | | รวม |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|---|-----|
| | | เกษตรกร ทั่วไป | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน | |
| 1) นครราชสีมา | 1,627 | 27 | 27 | 54 |
| 2) อุตรธานี | 925 | 15 | 15 | 30 |
| 3) ขอนแก่น | 898 | 15 | 15 | 30 |
| 4) ศรีสะเกษ | 865 | 14 | 14 | 28 |
| 5) สุรินทร์ | 708 | 12 | 12 | 24 |
| 6) อุบลราชธานี | 627 | 10 | 10 | 20 |
| 7) เชียงใหม่ | 592 | 10 | 10 | 20 |
| 8) ชัยภูมิ | 570 | 9 | 9 | 18 |
| 9) ร้อยเอ็ด | 544 | 9 | 9 | 18 |
| 10) เชียงราย | 543 | 9 | 9 | 18 |
| 11) มหาสารคาม | 513 | 8 | 8 | 16 |
| 12) ปทุมธานี | 498 | 8 | 8 | 16 |
| 13) บุรีรัมย์ | 494 | 8 | 8 | 16 |
| 14) สกลนคร | 470 | 8 | 8 | 16 |
| 15) นครสวรรค์ | 464 | 8 | 8 | 16 |
| 16) พระนครศรีอยุธยา | 448 | 7 | 7 | 14 |
| 17) กำแพงเพชร | 403 | 7 | 7 | 14 |
| 18) ลำปาง | 394 | 6 | 6 | 12 |
| 19) พิจิตร | 384 | 6 | 6 | 12 |
| 20) กาฬสินธุ์ | 374 | 6 | 6 | 12 |
| 21) สุพรรณบุรี | 319 | 5 | 5 | 10 |
| 22) นครพนม | 308 | 5 | 5 | 10 |
| 23) สระบุรี | 298 | 5 | 5 | 10 |
| 24) ยโสธร | 296 | 5 | 5 | 10 |
| 25) ชัยนาท | 265 | 4 | 4 | 8 |

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

หน่วย: ราย

| จังหวัด | จำนวนประชากร (N) | จำนวนตัวอย่าง (n) ^{1/} | | รวม |
|----------------|---------------------|---------------------------------|---|------------|
| | | เกษตรกร ทั่วไป | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน | |
| 26) พะเยา | 241 | 4 | 4 | 8 |
| 27) มุกดาหาร | 240 | 4 | 4 | 8 |
| 28) พัทลุง | 226 | 4 | 4 | 8 |
| 29) หนองคาย | 224 | 4 | 4 | 8 |
| 30) แพร่ | 203 | 4 | 4 | 8 |
| 31) เพชรบุรี | 199 | 4 | 4 | 8 |
| 32) นครปฐม | 195 | 4 | 4 | 8 |
| 33) บึงกาฬ | 183 | 4 | 4 | 8 |
| 34) กาญจนบุรี | 183 | 4 | 4 | 8 |
| 35) สุโขทัย | 182 | 4 | 4 | 8 |
| 36) อุทัยธานี | 182 | 4 | 4 | 8 |
| 37) ฉะเชิงเทรา | 180 | 4 | 4 | 8 |
| รวม | 16,265 | 267 | 267 | 534 |

หมายเหตุ : ^{1/} จากการคำนวณ

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร (2566)

2) ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารวิชาการ บทความ รายงานการวิจัย เอกสารเผยแพร่ของหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งหน่วยงานราชการ เอกชน และสถาบันการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

1.5.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Statistics) ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1) สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ในการอธิบายลักษณะของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง การวิเคราะห์และอธิบายข้อมูลทั่วไป โดยใช้ค่าสถิติอย่างง่าย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าร้อยละ (Percentage) และค่าผลรวม (Sum) เพื่อนำเสนอรายงาน อธิบายตาราง และภาพประกอบ

2) การวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน ต้นทุนส่วนเพิ่ม ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และต้นทุนต่อหน่วยการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยใช้แนวคิดต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ และครอบคลุมการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ตลอดช่วงระยะเวลาการเพาะปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ไม่รวมถึงการขนส่งผลผลิตจากฟาร์มถึงโรงงานหรือแหล่งรับซื้อ/ การแปรรูป ตลอดจนการใช้และการกำจัดซาก)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ภาครัฐสามารถนำผลการศึกษาใช้เป็นข้อมูลประกอบในการกำหนดนโยบาย แนวทางและมาตรการที่เหมาะสมในการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกษตรกรปลูกข้าวโดยใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและมีส่วนร่วมในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศและของโลก

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร แนวคิดและทฤษฎี

2.1 การตรวจเอกสาร

การตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก งานวิจัยเกี่ยวกับการลดก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกพืช และแนวคิดเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งมีเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าว

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2566) ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและเกษตรกรทั่วไป โดยรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี จังหวัดนครราชสีมา ปีเพาะปลูก 2564/65 ที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จำนวน 36 ราย และไม่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จำนวน 36 ราย โดยเลือกเกษตรกรที่ปลูกข้าวพันธุ์หอมมะลิซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุดในพื้นที่ ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ย 4,336.02 บาทต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 430.37 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่จำหน่าย 11.51 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้สุทธิเฉลี่ย 617.54 บาทต่อไร่ เกษตรกรทั่วไปมีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ย 4,358.68 บาทต่อไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 354.91 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาที่จำหน่าย 11.51 บาทต่อกิโลกรัม มีรายได้สุทธิเฉลี่ย -273.67 บาทต่อไร่ ซึ่งเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเกษตรกรทั่วไป และมีผลผลิตต่อไร่สูงกว่าเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงมีรายได้สุทธิสูงกว่าเกษตรกรทั่วไปโดยมีแนวทางการพัฒนาศักยภาพเกษตรกรด้วยวิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินโดยการพัฒนาระบบการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดส่วนเกินปัจจัยการผลิต และลดต้นทุนการผลิต โดยส่งเสริมให้เกษตรกรใช้เทคโนโลยีการผลิตอื่นมาใช้ร่วมด้วย และลดปริมาณการใช้ปุ๋ยอื่น ๆ ที่ไม่ได้อยู่ในคำแนะนำจากผลการตรวจวิเคราะห์ดิน และส่งเสริมการอบรม ถ่ายทอดความรู้ด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกษตรกรสามารถดำเนินการได้อย่างถูกต้อง และแนวทางการพัฒนาด้านนวัตกรรม โดยสร้างการรับรู้เรื่องการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินแก่เกษตรกรมากขึ้น และส่งเสริมให้เกษตรกรตรวจวิเคราะห์ดิน

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2562) ศึกษาต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวแบบแปลงใหญ่ กรณีศึกษาพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ประกอบด้วย 4 จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ ร้อยเอ็ด และมหาสารคาม ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวในพื้นที่แปลงใหญ่ และนอกพื้นที่แปลงใหญ่ ผลการศึกษา พบว่า ต้นทุนของเกษตรกรในพื้นที่แปลงใหญ่ เท่ากับ 3,755.17 บาทต่อไร่ ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร 2,585.39 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 68.85 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเป็นค่าแรงงาน 1,497.82 บาทต่อไร่ ค่าวัสดุและอุปกรณ์ (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี น้ำมันเชื้อเพลิง วัสดุสิ้นเปลือง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์) 1,000.15 บาทต่อไร่ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 87.42 บาทต่อไร่ และต้นทุนคงที่ (ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน) 1,169.78 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 31.15 ของต้นทุนทั้งหมด และมีผลตอบแทน

4,165.30 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนคงเหลือผลตอบแทนสุทธิ 410.13 บาทต่อไร่ ในขณะที่เกษตรกรนอกพื้นที่แปลงใหญ่ มีต้นทุนเท่ากับ 4,478.74 บาทต่อไร่ ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร 3,337.99 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 74.53 ของต้นทุนทั้งหมด ซึ่งเป็นค่าแรงงาน 1,779.87 บาทต่อไร่ ค่าวัสดุและอุปกรณ์ (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี น้ำมันเชื้อเพลิง วัสดุสิ้นเปลือง และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์) 1,445.24 บาทต่อไร่ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 112.88 บาทต่อไร่ และต้นทุนคงที่ (ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน) 1,140.75 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 25.47 ของต้นทุนทั้งหมด ผลตอบแทน 3,798.11 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนคงเหลือผลตอบแทนสุทธิ -680.63 บาทต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนระหว่างเกษตรกรในพื้นที่แปลงใหญ่ และเกษตรกรนอกพื้นที่แปลงใหญ่ พบว่า เกษตรกรในพื้นที่แปลงใหญ่มีต้นทุนต่ำกว่า อยู่ที่ 723.57 บาทต่อไร่ ซึ่งต้นทุนผันแปรที่ลดลง ส่วนใหญ่ลดลงจากค่าวัสดุอุปกรณ์ เช่น ปุ๋ย ยา สารเคมี รวมทั้งค่าแรงงาน จะเห็นได้ว่าการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรในพื้นที่แปลงใหญ่มีความเหมาะสมกว่าเกษตรกรนอกพื้นที่แปลงใหญ่ จึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรปรับลดปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตให้เหมาะสมตามหลักวิชาการ และควรส่งเสริมให้เกษตรกรจดบันทึกข้อมูลการผลิต เช่น ปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิต (เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมี) ปริมาณผลผลิตที่ได้รับ รายรับ-รายจ่ายจากการผลิต เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงให้ได้ผลผลิตที่ดีมีคุณภาพ ลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2557) ศึกษาเปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าวพันธุ์ข้าวปทุมธานี 80 ปทุมธานี 1 และ ข้าวหอมมะลิ 105 ปีเพาะปลูก 2553/54 โดยศึกษาข้าวปทุมธานี 80 และ ปทุมธานี 1 ใน จังหวัดสุพรรณบุรี และข้าวหอมมะลิ 105 จังหวัดสุรินทร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพทั่วไป ศึกษาเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทนการใช้ปุ๋ยของเกษตรกร 3 รูปแบบ คือ ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยผสม ผลการศึกษา พบว่า ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ปลูกข้าวปทุมธานี 80 ที่ใช้ปุ๋ยเคมีมีต้นทุนทั้งหมด 3,508.98 บาทต่อไร่ ปลูกข้าวโดยใช้ปุ๋ยผสม 4,564.00 บาทต่อไร่ ต้นทุนทั้งหมดที่เป็นเงินสดของกลุ่มที่ใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยผสม เท่ากับ 2,762.65 บาทต่อไร่ และ 3,318.54 บาทต่อไร่ ตามลำดับ กำไรสุทธิ เท่ากับ 2,304.62 บาทต่อไร่ และ 1,972.25 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ปลูกข้าวปทุมธานี 1 ที่ใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยผสม มีต้นทุนทั้งหมด 3,675.43 บาทต่อไร่ และ 3,155.69 บาทต่อไร่ ตามลำดับ มีต้นทุนทั้งหมดที่เป็นเงินสดของกลุ่มเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยเคมี และปุ๋ยผสม เท่ากับ 2,900.69 บาทต่อไร่ และ 2,117.23 บาทต่อไร่ และมีกำไรสุทธิ เท่ากับ 3,552.97 บาทต่อไร่และ 4,588.61 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ปลูกข้าวหอมมะลิ 105 ที่ใช้ปุ๋ยเคมีปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยผสม มีต้นทุนทั้งหมด เท่ากับ 2,618.98 บาทต่อไร่ 2,697.92 บาทต่อไร่ และ 3,395.19 บาทต่อไร่ ตามลำดับ มีต้นทุนทั้งหมดที่เป็นเงินสด เท่ากับ 1,671.20 บาทต่อไร่ 1,185.83 บาทต่อไร่ และ 1,765.19 บาทต่อไร่ ตามลำดับ กำไรสุทธิ เท่ากับ 1,175.26 บาทต่อไร่ 452.08 บาทต่อไร่ และ 1,024.81 บาทต่อไร่ ตามลำดับ เปรียบเทียบผลผลิตและราคาข้าวปทุมธานี 80 ที่ใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยผสม ผลผลิตเฉลี่ย 0.80 และ 0.83 ตันต่อไร่ ราคาขาย 7,267 และ 7,875 บาทต่อตัน ข้าวปทุมธานี 1 ผลผลิตเฉลี่ย 0.85 และ 0.86 ตันต่อไร่ ราคาขาย 8,504 และ 9,005 บาทต่อตัน ข้าวหอมมะลิ 105 ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยผสม ผลผลิตเฉลี่ย 0.32 0.25 และ 0.34 ตันต่อไร่ ราคาขาย 11,857 12,600 และ 13,000 บาทต่อตัน

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าว จะเห็นได้ว่าเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าเกษตรกรทั่วไป แต่มีผลผลิตต่อไร่สูงกว่า ดังนั้นเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจึงมีรายได้สุทธิสูงกว่าเกษตรกรทั่วไป นอกจากนี้ ค่าปุ๋ยเคมีเป็นองค์ประกอบหลักของต้นทุนการผลิต เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตด้วยวิธีการผลิตที่แตกต่างกัน พบว่าค่าปุ๋ยเคมีของเกษตรกรทั่วไปสูงกว่าค่าปุ๋ยเคมีของเกษตรกรทำนาแบบเปียกสลับแห้ง

2.1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสินค้าข้าว

S.M. Mofijul Islam et al (2022) ศึกษาวิธีการจัดการน้ำและปุ๋ยเพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกข้าว ในพื้นที่ชลประทาน โดยประเมินผลกระทบจากวิธีการจัดการปุ๋ยและน้ำ ได้แก่ 1) การใช้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยยูเรียแบบลึกใต้ผิวดิน (Urea Deep Placement: UDP) และ 2) การทำนาแบบเปียกสลับแห้ง (Alternate Wetting and Drying: AWD) เพื่อช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนในนาข้าว ซึ่งเก็บข้อมูลในประเทศบังกลาเทศ ระหว่างปี 2018 – 2020 โดยทำการวัดการปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) และไนตรัสออกไซด์ (N_2O) จากการใส่ปุ๋ยยูเรียในวิธีต่าง ๆ ได้แก่ 1) การฝังปุ๋ยยูเรียแบบลึกใต้ผิวดิน (UDP) 2) การใส่ปุ๋ยยูเรียแบบปกติ (Prilled Urea: PU) และ 3) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมกับยูเรีย (Integrated Plant Nutrient System: IPNS) รวมถึงเปรียบเทียบการจัดการน้ำระหว่างการทำนาแบบระบบน้ำขังอย่างต่อเนื่อง (Continuous Flooding: CF) และการทำนาแบบเปียกสลับแห้ง (AWD) ผลการศึกษา พบว่า 1) การทำนาแบบเปียกสลับแห้งลดการปล่อยก๊าซมีเทนได้ถึงร้อยละ 28 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำนาแบบระบบน้ำขังอย่างต่อเนื่อง และช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาพรวมได้ร้อยละ 26 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำนาแบบระบบน้ำขังอย่างต่อเนื่อง แต่การทำนาแบบเปียกสลับแห้งทำให้การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์เพิ่มขึ้นร้อยละ 73 เมื่อเปรียบเทียบกับการทำนาแบบระบบน้ำขังอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ยังอยู่ในปริมาณที่รับได้ เนื่องจากก๊าซมีเทนเป็นองค์ประกอบสำคัญของก๊าซเรือนกระจกมากกว่าก๊าซไนตรัสออกไซด์ และ 2) การฝังปุ๋ยยูเรียแบบลึกใต้ผิวดินช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้มากกว่าทั้งการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ผสมกับยูเรียและการใส่ปุ๋ยยูเรียแบบปกติ ภายใต้การทำนาแบบระบบน้ำขังอย่างต่อเนื่องและการทำนาแบบเปียกสลับแห้ง รวมทั้งการฝังปุ๋ยยูเรียแบบลึกใต้ผิวดินช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวร้อยละ 21 และเพิ่มประสิทธิภาพการตรึงไนโตรเจนได้มากขึ้นร้อยละ 58 เมื่อเทียบกับการใส่ปุ๋ยยูเรียแบบปกติ ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยยูเรียแบบลึกใต้ผิวดินร่วมกับการทำนาแบบเปียกสลับแห้ง เป็นทางเลือกที่มีประสิทธิภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มผลผลิตข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังช่วยให้ประหยัดน้ำและเกิดการใช้ทรัพยากรอย่างยั่งยืน

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2558) ศึกษาภาวะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบัญชีรายการของกระบวนการผลิตข้าวเปลือก ประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ปีเพาะปลูก 2556 และแนวทางการหาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งใช้เทคนิค Life Cycle Assessment (LCA) โดยรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรตัวอย่าง จำนวน 165 ราย ผลการศึกษาพบว่า การปลูกข้าวนาปีปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง 0.08 กิโลกรัม ก๊าซไนตรัสออกไซด์

จากการเผาฟาง 0.0004 กิโลกรัม ก๊าซมีเทนจากการเผาฟาง 0.02 กิโลกรัม ก๊าซมีเทนจากนาข้าว 20.21 กิโลกรัม และมีปริมาณฟางข้าวเฉลี่ย 725.30 กิโลกรัมต่อไร่ ข้าวนาปรังปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง 0.10 กิโลกรัม ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากการเผาฟาง 0.0074 กิโลกรัม ก๊าซมีเทนจากการเผาฟาง 0.25 กิโลกรัม ก๊าซมีเทนจากนาข้าว 10.84 กิโลกรัม และมีปริมาณฟางข้าวเฉลี่ย 778.40 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ เมื่อประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อข้าวเปลือก 1 กิโลกรัม พบว่า ข้าวนาปรังมีปริมาณปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 1.5253 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า แบ่งเป็น ก๊าซมีเทนจากการปลูกข้าว คิดเป็นร้อยละ 63.94 รองลงมาคือ การผลิตปุ๋ย คิดเป็นร้อยละ 12.59 จากการใช้ปัจจัยการผลิต คิดเป็นร้อยละ 9.08 ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากปุ๋ย คิดเป็นร้อยละ 8.84 จากการใช้เชื้อเพลิง คิดเป็นร้อยละ 5.40 การขนส่งปัจจัยการผลิต และจากการเผาฟางข้าว คิดเป็นร้อยละ 0.08 เท่ากัน ข้าวนาปรังมีปริมาณปล่อยก๊าซเรือนกระจกเท่ากับ 1.2664 กิโลกรัมคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า แบ่งเป็น ก๊าซมีเทนจากนาข้าว คิดเป็นร้อยละ 38.49 รองลงมาคือ การผลิตปุ๋ย คิดเป็นร้อยละ 19.85 จากการใช้ปัจจัยการผลิต คิดเป็นร้อยละ 17.71 ก๊าซไนตรัสออกไซด์จากปุ๋ย คิดเป็นร้อยละ 13.83 การใช้เชื้อเพลิง คิดเป็นร้อยละ 8.78 การเผาฟางข้าว คิดเป็นร้อยละ 1.16 และจากการขนส่งปัจจัยการผลิต คิดเป็นร้อยละ 0.18 โดยจากการศึกษา มีข้อเสนอแนะควรเลือกพันธุ์ข้าวที่เหมาะสมกับพื้นที่และให้ผลผลิตมาก เพื่อเป็นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตข้าว และพัฒนาสายพันธุ์ข้าวที่ไม่ต้องปลูกในระบบน้ำท่วมขัง หรือมีระยะเวลาการท่วมขังของน้ำสั้นลง หรือปล่อยน้ำออกจากรนาไปในช่วงที่ต้นข้าวกำลังออกดอก ออกรวง เนื่องจากเป็นช่วงที่มีการปล่อยก๊าซมีเทนมากที่สุด

พันธุ์ข้าว สัมพันธ์พานิช และนิตยา รื่นสุข (2556) ศึกษาผลของพันธุ์ข้าวและชนิดของปุ๋ยต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว ณ ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี ประกอบด้วย พันธุ์ข้าว 2 พันธุ์ ได้แก่ สุพรรณบุรี 1 และปทุมธานี 80 (กข31) โดยมีชนิดของปุ๋ย 3 ชนิด แบ่งเป็น 4 ชุดการทดลอง ได้แก่ 1) ชุดควบคุมที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยใดๆ 2) ชุดที่มีการใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ 3) ชุดที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ และ 4) ชุดที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ และสูตร 46-0-0 อัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ทำแปลงทดลองปลูกข้าวทั้งหมด 8 แปลงทดลอง เก็บตัวอย่างอากาศแปลงทดลองจุดละ 3 ชั่วโมง โดยใช้ตุ้ครอบต้นข้าวในแต่ละระยะ ซึ่งการเจริญเติบโต แบ่งเป็น 5 ระยะ ได้แก่ ระยะก่อนการเพาะปลูก (0 วัน) ระยะต้นกล้า (30 วัน) ระยะแตกกอ (60 วัน) ระยะออกดอกหรือตั้งท้อง (90 วัน) และระยะก่อนการเก็บเกี่ยว (120 วัน) การจัดเก็บก๊าซ โดยใช้ถุงเก็บก๊าซ และนำไปวิเคราะห์ปริมาณก๊าซมีเทนด้วยเครื่องก๊าซโครมาโตกราฟี ผลการศึกษา พบว่า พันธุ์ข้าวสุพรรณบุรี 1 ที่มีการใส่ปุ๋ยเคมี มีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนสูงที่สุดเฉลี่ยเท่ากับ 1.79 ± 0.98 มก./ตร.ม./วัน ขณะที่พันธุ์ข้าวปทุมธานี 80 ที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด และปุ๋ยเคมี มีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ย 0.57 ± 0.36 และ 0.53 ± 0.62 มก./ตร.ม./วัน ตามลำดับ และการปลดปล่อยก๊าซมีเทนมากที่สุดในระยะข้าวแตกกอ นอกจากนี้ จากการศึกษา พบว่า พันธุ์ข้าวและชนิดของปุ๋ยมีผลต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทน ทั้งนี้เมื่อพิจารณาร่วมกับผลผลิตข้าวที่ได้แล้ว พบว่า ข้าวพันธุ์ปทุมธานี 80 มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดเหมาะสมต่อการแนะนำและส่งเสริมให้เกษตรกรนำไปใช้ในการเพาะปลูก เนื่องจากมีอัตราการปลดปล่อยก๊าซมีเทนต่ำ อีกทั้งยังเป็นปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

จากการตรวจเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสินค้าข้าว จะเห็นได้ว่าการผลิตข้าวกิจกรรมการใช้ปุ๋ยเคมีเป็นแหล่งก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ ซึ่งการปรับเปลี่ยนการใช้ปุ๋ยเคมี จึงเป็นแนวทางลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากผลิตข้าวได้

2.1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก

Shreya Some et al (2023) ศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มการลดการปล่อยก๊าซมีเทนของการปลูกข้าวในประเทศอินเดีย โดยใช้แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ เพื่อศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซมีเทน (Marginal Abatement Cost: MAC) จากวิธีการปลูกข้าว ได้แก่ 1) แบบเปียกสลับแห้ง (Alternate Wetting and Drying: AWD) และ 2) หว่านข้าวแห้ง (Direct Seeding of Rice: DSR) คือการหยอดเมล็ดหรือหว่านเมล็ดลงไปแปลงนาที่จะปลูก แล้วทำการฝังกลบเมล็ดลงไปดินรอนที่ที่จะตกลงมาในฤดูการเพาะปลูก ซึ่งเป็นวิธีการปลูกข้าวโดยไม่ต้องไถพรวนดินหรือขังน้ำให้ท่วม ผลการศึกษา พบว่า 1) แบบเปียกสลับแห้ง ช่วยลดการขาดออกซิเจน และมีศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซมีเทนได้ร้อยละ 53.00 – 61.00 ซึ่งเป็นวิธีที่มีศักยภาพสูงสุดในการลดก๊าซเรือนกระจก และ 2) แบบหว่านข้าวแห้ง มีศักยภาพในการลดการปล่อยก๊าซมีเทนได้ร้อยละ 30.00 – 50.00 ทั้งนี้ ในระยะเริ่มต้นต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซมีเทนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หมายถึง เมื่อมีการลดการปล่อยก๊าซมีเทนมากขึ้น ต้นทุนการผลิตยังคงเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ การปล่อยก๊าซมีเทนยังขึ้นอยู่กับขนาดพื้นที่เพาะปลูก โดยพื้นที่ขนาดใหญ่จะมีต้นทุนส่วนเพิ่มสูงกว่าพื้นที่เล็ก อย่างไรก็ตาม การลดการปล่อยก๊าซมีเทนมีความสำคัญต่อการลดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่หากมีการใช้มาตรการส่งเสริมให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนวิธีการเพาะปลูก เกษตรกรจะเผชิญกับต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หากมีการใช้มาตรการดังกล่าวควรเพิ่มแรงจูงใจด้วยการชดเชยต้นทุนดังกล่าวให้เกษตรกรผ่านกลไกและนโยบายของภาครัฐ

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2563) ศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากนาข้าว ปี 2563 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มจากการทำนาแบบเปียกสลับแห้ง และศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการทำนาแบบเปียกสลับแห้ง โดยรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรที่ทำนาปรัง ปี 2561 ในพื้นที่ภาคกลาง 6 จังหวัด ได้แก่ ชัยนาท สุพรรณบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี พระนครศรีอยุธยา และปทุมธานี จากเกษตรกร จำนวน 106 ราย โดยนำข้อมูลจากการสำรวจวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทนผลตอบแทนสุทธิ พร้อมทั้งคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มของการลดก๊าซเรือนกระจกจากการทำนาแบบเปียกสลับแห้ง ซึ่งการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) จากการทำนา โดยคำนวณจากการขังน้ำในนาข้าวซึ่งมีการปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) และการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) จากปุ๋ยเคมี การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากปุ๋ยยูเรีย การปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากน้ำมันเชื้อเพลิง และการปล่อยก๊าซมีเทน (CH_4) และก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) จากการเผาฟางข้าว จากนั้นศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มจากการลดก๊าซเรือนกระจก (Marginal Abatement Cost: MAC) โดยคำนวณผลต่างของต้นทุนสุทธิ (ต้นทุน-ผลประโยชน์) ระหว่างการทำนาปรับแบบเปียกสลับแห้ง และการทำนาแบบทั่วไป และผลต่างของปริมาณการปล่อย GHG ระหว่างการทำนาปรับแบบเปียกสลับแห้ง และการทำนาแบบทั่วไป แล้วนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มจากการลดก๊าซเรือนกระจก ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณแสดง

ถึงต้นทุนต่อการลดก๊าซเรือนกระจก 1 หน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (1 kgCO₂e) ผลการศึกษาพบว่า ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจกจากนาข้าวเฉลี่ยเท่ากับ -8.55 บาทต่อการลด 1 kgCO₂e หมายถึง เกษตรกรปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำนาแบบทั่วไป เป็นการทำนาแบบเปียกสลับแห้ง สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ สามารถลดต้นทุนได้ 8.55 บาท เพิ่มผลกำไรสุทธิ ซึ่งพื้นที่ดำเนินโครงการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดภาวะโลกร้อนจากการทำนา เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (Thai Rice NAMA) ที่มุ่งเน้นให้เกิดการปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ในการทำนาในปัจจุบัน ไปสู่การทำนาแบบยั่งยืน ที่สามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

จากการตรวจเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก จะเห็นได้ว่า การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก สำหรับสินค้าข้าว ใช้แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ และเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Marginal Abatement Cost : MAC) เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงจากการปรับเปลี่ยนรูปแบบการทำนาของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม

2.1.4 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

กรมส่งเสริมการเกษตร (2561) ได้จัดทำคู่มือศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน เพื่อเป็นแนวทางในการขับเคลื่อนศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) ให้เป็นกลไกการขับเคลื่อนองค์ความรู้การจัดการดินและการใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้อง โดยให้ ศดปช. เป็นเครือข่ายสนับสนุนการทำงานของกรมส่งเสริมการเกษตรด้านดินและปุ๋ย ซึ่งบริหารจัดการโดยเกษตรกร และเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องของชุมชน เพื่อให้เกิดการขยายผลการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิต ซึ่งการดำเนินงานที่สำคัญของ ศดปช. คือ การบริการตรวจวิเคราะห์ดิน ซึ่งได้ให้คำแนะนำให้เกษตรกรเก็บตัวอย่างดินให้ถูกต้อง ดังนี้ การเก็บตัวอย่างดินที่ถูกต้องเพื่อการวิเคราะห์สามารถดำเนินการได้ตลอดทั้งปี แต่เวลาที่เหมาะสมที่สุด คือ หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเล็กน้อย หรือก่อนการปลูกพืชครั้งต่อไป เพื่อจะได้นำคำแนะนำจากผลการตรวจวิเคราะห์ดินมาใช้ในการปรับปรุงดินทันฤดูกาลผลิตต่อไป กรณีเป็นพื้นที่ปลูกไม้ผลให้เก็บตัวอย่างดินหลังจากเก็บเกี่ยว หากเป็นพื้นที่ที่มีการไถกลบตอซังหรือปลูกพืชสด ให้เก็บตัวอย่างดินหลังจากไถกลบแล้วประมาณ 2 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดการย่อยสลายของวัสดุอินทรีย์ โดยหากมีการนัดหมายตรวจวิเคราะห์ดินพร้อมกัน ให้เผื่อเวลาเพื่อเตรียมตัวอย่างดินให้เรียบร้อย (ดินแห้งและย่อยดินให้ละเอียด) ก่อนนำมาตรวจวิเคราะห์ หรือหากส่งตัวอย่างดินไปตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการ ควรเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์อย่างน้อย 2 เดือน ก่อนการปลูกพืชครั้งต่อไป พื้นที่ที่จะเก็บตัวอย่างดินควรมีความชื้นเล็กน้อยเพื่อช่วยให้ชุดและเก็บดินได้ง่ายขึ้น ควรเก็บตัวอย่างดินให้ห่างจากอาคารที่อยู่อาศัย คอกสัตว์ และบริเวณที่มีปุ๋ยตกค้างอยู่ อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่างดินต้องสะอาด ไม่เปื้อนดิน ปุ๋ย หรือสารเคมีต่าง ๆ บันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับตัวอย่างดินแต่ละตัวอย่างให้ชัดเจน เพื่อประโยชน์ต่อการให้คำแนะนำ

ยุทธศาสตร์ อนุรักษ์พันธุ์ และคณะ (2561) ศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและผลผลิตข้าว โดยศึกษาการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและผลผลิตข้าวที่ใส่ปุ๋ยแตกต่างกัน (ปุ๋ยอินทรีย์ น้ำหมักชีวภาพ ถ่านชีวภาพ และปุ๋ยเคมี) ในแปลงทดลองจังหวัดสุพรรณบุรีและอ่างทอง ที่ปลูกข้าวหอมมะลิ 105 และใช้วิธีปลูกข้าวแบบปักดำ ผลการศึกษาพบว่า การใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราร้อยละ 70 และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับน้ำหมักชีวภาพในแปลงนามีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนน้อยที่สุด ซึ่งมีการปลดปล่อยก๊าซมีเทนเฉลี่ยเท่ากับ 9.55 และ 13.70 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ ผลการศึกษา พบว่า การใช้ปุ๋ยที่แตกต่างกันทำให้การปล่อยก๊าซมีเทนในนาข้าวที่อายุข้าว 85 วัน 100 วัน 130 วันและ 145 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ขณะที่การใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันส่งผลให้การเจริญเติบโตของต้นข้าวและผลผลิตข้าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ศุภกาญจน์ ล้วนมณี (2560) ศึกษาการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสม เพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินในพื้นที่ปลูกพืชไร่และพืชพลังงานทดแทน ผลการศึกษา พบว่า การจัดการปุ๋ยมีผลต่อการกักเก็บคาร์บอนไว้ในดินและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดิน โดยการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตสูง จึงทำให้มีการดูดใช้คาร์บอนไดออกไซด์จากบรรยากาศมาใช้ในการสังเคราะห์แสงและสร้างชีวมวลได้มาก ดังนั้น เมื่อโลกกลับเศษซากพืชกลับลงไปในดิน คาร์บอนบางส่วนในเศษซากพืชจะถูกเก็บสะสมไว้ในดิน แต่หากใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงดิน คาร์บอนในปุ๋ยอินทรีย์จะถูกย่อยสลายและปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สู่บรรยากาศ จึงทำให้พื้นที่ที่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากผิวดินในปริมาณสูงกว่าในพื้นที่ที่ใส่ปุ๋ยเคมี อย่างไรก็ตาม การใส่ปุ๋ยอินทรีย์เป็นการเพิ่มเติมปริมาณคาร์บอนให้แก่ดินได้ดีกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ทำให้ดินมีการกักเก็บคาร์บอนเพิ่มขึ้น ในขณะที่การผลิตพืชโดยไม่ใส่ปุ๋ยใด ๆ เลย แม้ว่าจะมีปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่าการใส่ปุ๋ยเคมีและการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ แต่เมื่อคิดเป็นปริมาณการปลดปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยน้ำหนักของผลผลิต พบว่า การผลิตพืชโดยไม่ใส่ปุ๋ยมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหน่วยผลผลิตในปริมาณสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงดิน ซึ่งมีข้อเสนอแนะควรส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และใช้ปุ๋ยอินทรีย์ในการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านอาหารและการลดผลกระทบต่อสภาพภูมิอากาศ

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ (2559) ศึกษาผลของการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยของข้าวสุพรรณบุรี 1 ที่ปลูกในชุดดินวัฒนา ผลการศึกษาพบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ข้าวมีผลผลิตไม่แตกต่างจากข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงกว่า อย่างไรก็ตาม ข้าวที่ได้รับปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินนั้น แม้ว่าจะมีประสิทธิภาพการดูดใช้ในโตรเจนจากปุ๋ยใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงกว่า แต่มีประสิทธิภาพการผลิตพืช และมีผลตอบแทนหลังจากหักต้นทุนค่าปุ๋ยอยู่ในระดับสูง ซึ่งมีข้อเสนอแนะการใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับการปลูกข้าวสายพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ในชุดดินวัฒนา

อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ (2557) ศึกษาการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของข้าวที่ปลูก ในชุดดินสรรพยา ผลการศึกษา พบว่า การปลูกข้าว พันธุ์ปทุมธานีในชุดดินสรรพยา ควรมีการตรวจวิเคราะห์ดิน และกำหนดอัตราการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เนื่องจากการใส่ปุ๋ยตามอัตราที่เหมาะสม ส่งผลให้ผลผลิตดีกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพในการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนดีที่สุด และทำให้เกษตรกรมีรายได้หลังหักค่าใช้จ่ายจากปุ๋ยสูงที่สุด จากการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับสินค้าข้าว เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้มีผลผลิตที่ไม่แตกต่าง หรือมีผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงกว่า

จากการตรวจเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน สำหรับสินค้าข้าว เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และลดต้นทุนการผลิต นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำให้มีผลผลิตที่ไม่แตกต่าง หรือมีผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราที่สูงกว่า

ทั้งนี้ จากการตรวจสอบเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าว การปล่อยก๊าซเรือนกระจกในสินค้าข้าว ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินมีส่วนสำคัญในการช่วยลดปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรได้ ดังนั้น สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรที่ 1 – 12 ในฐานะหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านเศรษฐกิจการเกษตร จึงให้ความสนใจศึกษาเรื่อง “การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจกสินค้าพืชเศรษฐกิจ (ข้าวนาปี)” ซึ่งเป็นการศึกษาประเด็นด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเชิงเศรษฐศาสตร์ รวมทั้ง เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการจัดทำแนวทางส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการลดปริมาณการเกิดก๊าซเรือนกระจกได้อย่างยั่งยืนต่อไป

2.2 แนวคิดและทฤษฎี

2.2.1 แนวคิดต้นทุนการผลิต

หลักแนวคิดต้นทุนการผลิตของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร คือ เป็นต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์ เป็นต้นทุนการผลิตของผลผลิตของเกษตรกร และเป็นต้นทุนเฉลี่ย (ศิริวัฒน์ ทรงธนศักดิ์, 2562)

1) ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์

1.1) คิดค่าใช้จ่ายทุกกิจกรรมการผลิต ตั้งแต่เตรียมดิน จนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต มีรายการที่ชัดเจนไม่ซ้ำซ้อน

1.2) คิดค่าใช้จ่ายเฉพาะที่เกษตรกรได้ใช้จ่ายไปในช่วงระยะเวลาการผลิตนั้น

1.3) คิดค่าใช้จ่ายทั้งที่จ่ายไปเป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด โดยค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดจากการจ้าง การซื้อ การเช่าทรัพย์สิน และค่าเช่าที่ดิน ส่วนค่าใช้จ่ายที่ไม่เป็นตัวเงิน คิดจากการประเมิน ค่าใช้จ่ายกรณีการใช้แรงงาน วัสดุปัจจัย เครื่องมือของตนเองหรือของครัวเรือน ที่ไม่ได้จ้าง ไม่ได้ซื้อ ไม่ได้เช่า

1.4) คิดค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ซึ่งเป็นการประเมินโดยการคำนวณใส่ไว้ใน โครงสร้างต้นทุน เป็นค่าใช้จ่ายไม่เป็นเงินสดด้วย ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จะแตกต่างจากต้นทุนทางบัญชี ตรงที่ต้นทุนทางบัญชี จะคิดเฉพาะรายการที่เป็นเงินสด

ทั้งนี้ ต้นทุนทางเศรษฐศาสตร์จะแตกต่างจากต้นทุนทางบัญชีตรงที่ ต้นทุนทางบัญชี โดยคิดเฉพาะรายการที่เป็นเงินสด

2) ต้นทุนการผลิตของผลผลิตของเกษตรกร

2.1) เป็นต้นทุนของผลผลิตที่ยังอยู่ในมือของเกษตรกร

2.2) ค่าใช้จ่ายที่นำมาคิดเป็นต้นทุนการผลิตจะคิดตั้งแต่เริ่มต้นการผลิต ตั้งแต่การเตรียมดิน จนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต หากใช้จ่ายลงทุนไปแล้วไม่ได้ผลผลิต หรือผลผลิตเสียหาย ก็จะไม่มีการผลิต จะมีแต่ค่าใช้จ่ายของกิจกรรมการผลิตเท่านั้น

2.3) เป็นต้นทุนค่าใช้จ่าย ณ ไร่นา ไม่รวมค่าขนส่งผลผลิตไปขาย

3) ต้นทุนเฉลี่ย

3.1) คิดค่าใช้จ่ายของเกษตรกรทุกรายที่เป็นตัวอย่าง ไม่ใช่ของรายใดรายหนึ่ง

3.2) คำนวณต้นทุนด้วยวิธีเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก ด้วยเนื้อที่เพาะปลูกหรือน้ำเนื้อที่เพาะปลูก ของตัวอย่างแต่ละรายมาพิจารณาด้วย

2.2.2 แนวคิดด้านต้นทุนการผลิตพืช

ต้นทุนการผลิตพืชของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร แยกตามลักษณะต้นทุนการผลิต และ โครงสร้างการคำนวณได้ดังนี้

1) ลักษณะต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิตกลุ่มข้าว และพืชไร่ เป็นกลุ่มพืชที่มีกิจกรรมการผลิตตั้งแต่เตรียมดินปลูกจนถึง เก็บเกี่ยวผลผลิต เสร็จสิ้นในแต่ละรอบการผลิต จึงมีค่าใช้จ่ายในแต่ละขั้นตอนการผลิตครบทุกขั้นตอน ที่สามารถนำมาคำนวณต้นทุนการผลิตได้ในแต่ละรอบการผลิตนั้น

2) โครงสร้างต้นทุนการผลิต

2.1) ต้นทุนผันแปร

(1) ค่าแรงงาน ได้จากค่าแรง ค่าจ้างทั้งแรงงานคน เครื่องจักร ในกิจกรรมต่าง ๆ ดังนี้

(1.1) ค่าเตรียมดิน ประกอบด้วย ค่าจ้างไถกลับหน้าดิน ไถระเบิดดินดาน ไถบด ไถแปร คราด ทำเทือก ซักร่อง ซึ่งกิจกรรมเตรียมดินจะขึ้นอยู่กับพฤติกรรมปลูกของแต่ละชนิดพืชและแต่ละพื้นที่

(1.2) ค่าปลูก ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมและชนิดพืชที่ปลูก คือ ค่าจ้าง ปัก ดำ หว่าน หยอด วางแนว ขุดหลุม นำต้นพันธุ์ลงปลูกในหลุมพร้อมกลบและปักไม้ค้ำ รวมทั้งปลูกพืชคลุมดิน

(1.3) ค่าดูแลรักษา ประกอบด้วย ค่าจ้างดายหญ้า ตัดหญ้า พรวนดิน ให้น้ำ ใส่ปุ๋ย ฉีดพ่นยาสารปราบวัชพืช/ศัตรูพืช รวมทั้งการตัดแต่งกิ่ง ใบ ทรงพุ่ม (ถ้ามี)

(1.4) ค่าเก็บเกี่ยว เป็นค่าจ้างในกิจกรรมเก็บเกี่ยวผลผลิต หมายถึงทุกกิจกรรม ตั้งแต่เก็บเกี่ยว ขุด หัก กรีด เก็บ มัดรวบรวม ขน ตาก แปรรูปร่างง่าย การคิดค่าจ้างแล้วแต่จะตกลงกัน คือ คิดเป็นค่าจ้างรายวัน (บาทต่อวัน) คิดต่อหน่วยผลผลิต (บาทต่อกก.) หรือคิดเป็นเนื้อที่ (บาทต่อไร่) โดยนำความสามารถของแรงงานมาพิจารณาด้วย

(2) ค่าวัสดุ ประกอบด้วย

(2.1) ค่าพันธุ์ เมล็ดพันธุ์ กล้าพันธุ์ ท่อนพันธุ์ กิ่งพันธุ์ ต้นพันธุ์ กรณีไม่ผลไม่ยืนต้น จะหมายรวมทั้งที่ปลูกในปีแรกและปลูกซ่อม

(2.2) ค่าปุ๋ย ที่เกษตรกรใช้ เช่น ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพ และปุ๋ยเคมี

(2.3) ค่าสารกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช เช่น สารป้องกันและฆ่าหญ้า สารป้องกันและปราบโรคแมลงและศัตรูพืชอื่น ๆ

(2.4) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและค่าไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรเครื่องมือที่ใช้ในกิจกรรมการผลิตที่เกษตรกรมีไว้ใช้เอง ไม่ได้จ้างหรือจ้างเฉพาะค่าแรง

(2.5) ค่าวัสดุสิ้นเปลืองและวัสดุอื่น ๆ ที่มีอายุใช้งานไม่เกิน 1 ปี อาทิ ถุงพลาสติก กระจกสอบ เชือก ตอก เข่ง ถังมือ ถังเท้า รองเท้าบูท ที่เกษตรกรใช้ในกิจกรรมการผลิต

(2.6) ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์และทรัพย์สิน เป็นค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร ทรัพย์สินโรงเรือนที่เกษตรกรมีไว้ใช้เองในกิจกรรมการผลิต และเป็นอุปกรณ์ชุดเดียวกับที่คิดค่าเสื่อมราคา

(3) ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากคำนวณประเมินการลงทุน ในมูลค่าปัจจัยผันแปรทั้งหมดในช่วงหรือรุ่นการผลิตหนึ่ง ๆ ซึ่งมูลค่าปัจจัยที่นำมาใช้ในการผลิตต้องเสียโอกาสที่จะนำไปใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ เช่น ฝากธนาคาร หรือให้กู้ยืม จึงต้องมีการคิดค่าเสียโอกาสจากการใช้ทรัพยากรนั้น คำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$OPC = TVC \left(\frac{M}{12} \right) (i)$$

โดยที่ OPC = ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในต้นทุนผันแปร

TVC = ต้นทุนผันแปรทั้งหมดต่อไร่ ทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด

M = ช่วงเวลาการผลิต (เดือน) ตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

i = อัตราค่าเสียโอกาสใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ธ.ก.ส. (ปี 2567 ร้อยละ 6.975)

2.2) ต้นทุนคงที่

ต้นทุนคงที่ประกอบด้วยปัจจัยคงที่ต่าง ๆ ดังนี้

(1) ค่าเช่าที่ดิน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการนำที่ดินไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินกิจกรรมชนิดนั้น ๆ ซึ่งจะแสดงเป็นเงินสดในกรณีที่มีการเช่าที่ดินเกิดขึ้นจริง และไม่เป็นเงินสดในกรณีที่ดินนั้นเป็นที่ดินของตนเอง ซึ่งจะต้องประเมินมูลค่าของค่าเช่าที่ดิน ทั้งนี้ค่าเช่าที่ดินได้รวมถึงค่าภาษีที่ดินเรียบร้อยแล้ว ซึ่งค่าภาษีที่ดินจะต้องแสดงเป็นเงินสด แต่เนื่องจากมีมูลค่าเพียงเล็กน้อยจึงมิได้แยกมูลค่าออกมาชัดเจน ดังนั้นจึงให้ถือรวมเป็นค่าเช่าที่ดินเพียงรายการเดียว

(2) ค่าเสื่อมราคาทรัพย์สิน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการกระจายมูลค่าของทรัพย์สินที่ซื้อไว้ใช้งานในการผลิต หรือเป็นการปันส่วนที่คิดค่าเสื่อมราคาของสินทรัพย์อย่างมีระบบตลอดอายุการใช้ประโยชน์ของทรัพย์สินนั้น โดยจะคิดประเมินเป็นมูลค่าต่อไร่ ไม่เป็นเงินสด ซึ่งการประเมินค่าเสื่อมหรือค่าสึกหรอ สามารถคำนวณได้หลายวิธี โดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรคิดค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินแบบวิธีเส้นตรงซึ่งเป็นวิธีการคำนวณที่ง่ายที่สุด และนิยมใช้กันมาก ซึ่งสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ได้ใช้วิธีการนี้

$$D = \frac{(BV-SV)}{N} \left(\frac{M}{12}\right) (U) \left(\frac{1}{A}\right)$$

โดยที่ D = ค่าเสื่อมราคาต่อปีทรัพย์สิน

BV = มูลค่าแรกซื้อหรือสร้างทรัพย์สิน

SV = มูลค่าซากของทรัพย์สินเมื่อหมดอายุการใช้งาน

M = ช่วงเวลาการผลิต (เดือน) ตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

N = อายุการใช้งานของทรัพย์สิน

U = ร้อยละการใช้งานของทรัพย์สินในการผลิตพืชนี้

A = เนื้อที่เพาะปลูก

ในกรณีที่ ได้จ้างแรงงานรวมเครื่องมืออุปกรณ์ และคิดเป็นค่าจ้างไปแล้วไม่นำเครื่องมือนี้มาคิดค่าเสื่อมอีก เพราะไม่ได้เป็นทรัพย์สินอุปกรณ์ของเกษตรกรเอง

(3) ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในทรัพย์สิน หมายถึง ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการประเมินมูลค่าทรัพย์สินที่เสียโอกาสได้รับผลตอบแทนจากการนำปัจจัยประเภททุนไปใช้ในกิจกรรมอื่น ๆ ที่สามารถสร้างผลผลิตได้ และการคิดอัตราค่าเสียโอกาสนั้นจะใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้จาก ธ.ก.ส. เช่นเดียวกับการคิดค่าเสียโอกาสการลงทุนในปัจจัยผันแปร สำหรับการคำนวณค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในทรัพย์สินนั้น ถ้าเป็นการคำนวณต้นทุนการผลิตในรอบ 1 ปีการผลิต มูลค่าปัจจัยคงที่ที่นำมาคิดค่าเสียโอกาส นิยมใช้ค่าเฉลี่ยของมูลค่าทรัพย์สินต้นปีและปลายปีบางครั้งอาจมีปัญหาเกี่ยวกับมูลค่าปลายปีอาจใช้มูลค่าต้นปีอย่างเดียวกันก็ได้ หรือถ้าต้องการขจัดปัญหาการประเมินราคาอาจจะใช้วิธีการคิดค่าเสียโอกาสโดยใช้มูลค่าแรกซื้อหรือสร้างบวกด้วยมูลค่าซากหารด้วย 2 ซึ่งจะเป็นการกระจายค่าเสียโอกาสที่มีค่าคงที่ทุกปี แต่ในแนวความคิดจะใช้วิธีราคามูลค่าซากให้เป็นศูนย์หรือไม่มีมูลค่าซากเพื่อลดความยุ่งยากในการคำนวณ ดังนี้

$$OPI = \frac{(BV+EV)}{2} \left(\frac{M}{12}\right) (i) (U) \left(\frac{1}{A}\right)$$

โดยที่ OPI = ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนในทรัพย์สิน

BV = มูลค่าแรกซื้อหรือสร้างทรัพย์สิน

EV = มูลค่าซากของทรัพย์สินเมื่อหมดอายุการใช้งาน

M = ช่วงเวลาการผลิต (เดือน) ตั้งแต่เริ่มการผลิตจนถึงเก็บเกี่ยวผลผลิต

i = อัตราค่าเสียโอกาส ใช้อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ ธ.ก.ส. (ปี 2567 ร้อยละ 6.975)

U = ร้อยละการใช้งานของทรัพย์สินในการผลิตพืชนี้

A = เนื้อที่เพาะปลูก

(4) ต้นทุนรวมต่อไร่ หรือต้นทุนต่อพื้นที่ (บาทต่อไร่) คำนวณได้จากการรวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด ที่ใช้ไปในการลงทุนการผลิตพืชนั้น ทั้งต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่

(5) ต้นทุนต่อกิโลกรัมหรือต้นทุนต่อหน่วย (บาทต่อกิโลกรัม) คำนวณได้จากต้นทุนรวมต่อไร่หารด้วย ผลผลิตต่อไร่

(6) แนวคิดเกี่ยวกับผลตอบแทน

ผลตอบแทน (Revenue) คือ ผลประโยชน์ที่ได้รับจากผลผลิตที่ทำการผลิตการพิจารณาผลตอบแทนการผลิตจะมากหรือน้อยเพียงใด สามารถวิเคราะห์จากรายได้ทั้งหมด ต้นทุนทั้งหมด และกำไรสุทธิ โดยคิดเฉลี่ยต่อพื้นที่เพาะปลูก 1 ไร่ ดังนี้

$$\text{รายได้ทั้งหมด} = \text{ราคาผลผลิต} \times \text{จำนวนผลผลิต}$$

$$\text{ต้นทุนทั้งหมด} = \text{ต้นทุนผันแปร} + \text{ต้นทุนคงที่}$$

$$\text{กำไรสุทธิ} = \text{รายได้ทั้งหมด} - \text{ต้นทุนทั้งหมด}$$

2.2.3 แนวคิดวิธีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change) หรือ IPCC กำหนดศักยภาพการทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential: GWP) ของก๊าซมีเทนมีค่าเท่ากับ 27 เท่าของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โดยก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมโดยพิธีสารเกียวโตเพียง 7 ชนิด ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Anthropogenic Greenhouse Gas Emission) ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ก๊าซไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน (HFC) ก๊าซเพอร์ฟลูออโรคาร์บอน (PFC) ก๊าซซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ (SF₆) และก๊าซไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ (NF₃) ซึ่งก๊าซแต่ละชนิดมีความสามารถในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพในการแผ่รังสีความร้อนของโมเลกุลแต่ละประเภท โดยค่า GWP ในช่วงระยะเวลา 100 ปี (GWP100) (ตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 ก๊าซเรือนกระจกที่ถูกควบคุมภายใต้พิธีสารเกียวโตและค่า GWP100

| Common Name (ชื่อสามัญ) | Chemical Formula (สูตรเคมี) | GWP ₁₀₀ (ศักยภาพการทำให้โลกร้อน) |
|--|--------------------------------|--|
| คาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide) | CO ₂ | 1 |
| มีเทนที่ไม่ใช่ฟอสซิล (Methane-non-fossil) | CH ₄ | 28 |
| มีเทน-ฟอสซิล (Methane-fossil) | CH ₄ | 30 |
| ไนตรัสออกไซด์ (Nitrous Oxide) | N ₂ O | 265 |

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| Common Name (ชื่อสามัญ) | Chemical Formula (สูตรเคมี) | GWP ₁₀₀ (ศักยภาพการทำให้โลกร้อน) |
|-----------------------------------|--|--|
| ไฮโดรฟลูออโรคาร์บอน | | |
| (Hydrofluorocarbons) | | |
| HFC-23 | CHF ₃ | 12,400 |
| HFC-32 | CH ₂ F ₂ | 677 |
| HFC-125 | CHF ₂ CF ₃ | 3,170 |
| HFC-134a | CH ₂ FCF ₃ | 1,300 |
| HFC-143a | CH ₃ CF ₃ | 4,800 |
| HFC-152a | CH ₃ CHF ₃ | 138 |
| HFC-227ea | CF ₃ CHFCF ₃ | 2,640 |
| HFC-236fa | CF ₃ CH ₂ CF ₃ | 8,060 |
| HFC-245fa | CHF ₂ CH ₂ CF ₃ | 858 |
| HFC-365mfc | CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃ | 804 |
| HFC-43-10mee | CH ₃ CHFCHFCF ₂ CF ₃ | 1,650 |
| เพอร์ฟลูออโรคาร์บอน | | |
| (Perfluorinated Compounds) | | |
| PFC-14 | CF ₄ | 6,630 |
| PFC-116 | C ₂ F ₆ | 11,100 |
| PFC-218 | C ₃ F ₈ | 8,900 |
| PFC-318 | cyc (-CF ₂ CF ₂ CF ₂ CF ₂ -) | 9,540 |
| PFC-31-10 ^c | n-C ₄ F ₁₀ | 9,200 |
| PFC-41-12 ^c | n-C ₅ F ₁₂ | 8,550 |
| PFC-1114 | CF ₂ =CF ₂ | <1 |
| PFC-91-18 ^c | C ₁₀ F ₁₈ | 7,190 |
| ซัลเฟอร์เฮกซะฟลูออไรด์ | SF ₆ | 23,500 |
| (Sulfur hexafluoride) | | |
| ไนโตรเจนไตรฟลูออไรด์ | NF ₃ | 16,100 |
| (Nitrogen trifluoride) | | |

ที่มา: Greenhouse Gas Protocol (2024)

การวิเคราะห์การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามคู่มือ IPCC 2006 ใช้ข้อมูล 2 ลักษณะ ได้แก่ ข้อมูลกิจกรรม เช่น พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าว และค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor: EF) ซึ่งค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกถ้าอยู่ในระดับเทียร์ 1 เป็นค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่คำแนะนำตามคู่มือ IPCC และถ้าเป็นระดับเทียร์ 2 เป็นค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เป็นข้อมูลของประเทศ ซึ่งระดับเทียร์ที่สูงขึ้นจะทำให้ผลการคำนวณค่าการปล่อยถูกต้องแม่นยำขึ้น เมื่อได้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้วจึงมีการแปลงค่าปริมาณก๊าซเรือนกระจกให้อยู่ในรูปของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า (CO₂ equivalent: CO₂e) โดยการนำไปคูณกับค่าศักยภาพการทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential: GWP)

คำนวณตามคู่มือ IPCC 2006 จากการศึกษาครั้งนี้ คำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาจาก 2 แหล่ง คือ 1) การคำนวณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากปุ๋ยยูเรีย 2) การคำนวณการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) จากปุ๋ยเคมี

วิธีการประเมินการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเพื่อจัดทำบัญชีก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตรตามคู่มือ IPCC (2006) ใช้ข้อมูล 2 ลักษณะ ได้แก่ (1) ข้อมูลกิจกรรม (Activity Data: AD) คือ ข้อมูลกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรและ (2) ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor) คือ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตามกิจกรรมการเกษตร

$$\text{GHG EMISSION} = \text{AD} \times \text{EF}$$

GHG EMISSION คือ ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกภาคเกษตร

AD คือ ข้อมูลกิจกรรม เช่น พื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ปริมาณปุ๋ยไนโตรเจน ปริมาณผลผลิตทางการเกษตร เป็นต้น

EF คือ ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจก เช่น ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกต่อพื้นที่ปลูกพืช และพื้นที่เกษตรที่ถูกเผา เป็นต้น

แนวคิดในการคำนวณค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทางการเกษตรครอบคลุมทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา จนถึงการเก็บเกี่ยว ในการศึกษานี้จะใช้หลักเกณฑ์ตามแนวทางที่ระบุไว้ในคู่มือ IPCC 2006 ซึ่งแบ่งการคำนวณออกเป็นรายกิจกรรม ดังนี้

1) แนวคิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาชีวมวล

การเผาเศษชีวมวลหลังการเก็บเกี่ยว (Post-Harvest Field Burning) เป็นแหล่งสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) เช่น ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ก๊าซมีเทน (CH₄) และไนตรัสออกไซด์ (N₂O) โดยกระบวนการปล่อยก๊าซเหล่านี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่

พื้นที่เผา (A) = ขนาดของพื้นที่ที่มีการเผา (ไร่)

มวลชีวมวล (M_B) = ปริมาณชีวมวลที่มีอยู่ในพื้นที่ (ตัน/ไร่)

สัดส่วนการเผาไหม้ (CF) = สัดส่วนของชีวมวลที่ถูกเผา

ค่าการปล่อยก๊าซ (EF) = อัตราการปล่อยก๊าซจากการเผา (กรัม/กิโลกรัมของชีวมวลแห้ง)

การคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสามารถทำได้ด้วยสมการต่อไปนี้

$$\text{GHG} = A \times M_B \times \text{CF} \times \text{EF} \times 10^{-3}$$

โดยที่ GHG = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ตัน CO₂e)

A = พื้นที่เผา (ไร่)

M_B = มวลเชื้อเพลิงชีวมวลในพื้นที่ (ตัน/ไร่)

CF = ค่าสัดส่วนการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

EF = ค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากชีวมวลแห้ง (กรัม/กิโลกรัม)

ค่าคงที่ 10⁻³ ใช้เพื่อแปลงหน่วยจากกรัม เป็นต้น

สมการการปล่อยก๊าซแต่ละชนิด

$$L_{\text{fire}} = A \times M_B \times C_f \times G_{\text{ef}} \times 10^{-3} \times \text{GWP}$$

1.1) การปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄)

$$L_{\text{fire}} \text{CH}_4 = A \times M_B \times 0.8 \times 2.7 \times 10^{-3} \times 28$$

โดย 28 คือ GWP ของ CH₄

1.2) การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O)

$$L_{\text{fire}} \text{N}_2\text{O} = A \times M_B \times 0.8 \times 0.07 \times 10^{-3} \times 265$$

โดย 265 คือ GWP ของ N₂O

1.3) การปล่อยก๊าซรวม (Total GHG)

$$L_{\text{fire}} \text{รวม} = L_{\text{fire}} \text{CH}_4 + L_{\text{fire}} \text{N}_2\text{O}$$

โดยที่ L_{fire} = ปริมาณการปล่อย GHG จากกิจกรรมเผาเศษวัสดุ (kgCO₂e)

A = ขนาดพื้นที่ที่มีการเผา (ไร่)

M_B = ปริมาณชีวมวลที่ถูกเผา (kg/ไร่)

C_f = ค่าสัดส่วนการเผาไหม้ (0.8)

G_{ef} = ค่าการปล่อย GHG เฉพาะชนิด (CH₄ = 2.7 g/kg, N₂O = 0.07 g/kg)

GWP = ค่าศักยภาพที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (CH₄ = 28, N₂O = 265)

2) การปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) จากการปลูกข้าว

การปลูกข้าวในพื้นที่น้ำขังหรือที่มีการจัดการน้ำแบบต่าง ๆ เป็นแหล่งปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) ซึ่งเกิดจากกระบวนการหมักย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในสภาพแวดล้อมไร้ออกซิเจน สมการและแนวคิดในการคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนมีรายละเอียดดังนี้

$$\text{CH}_{4\text{rice}} = \text{EF} \times t \times (\text{A}_H \times 0.16) \times 28$$

โดยที่ $\text{CH}_{4\text{rice}}$ = ปริมาณการปล่อยก๊าซมีเทนจากการปลูกข้าว (kgCO_2e)

EF = ค่าการปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว ($\text{kgCH}_4/\text{ha}/\text{day}$)

t = อายุเก็บเกี่ยวข้าว หรือระยะเวลาการปล่อย (วัน)

A_H = พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าว (ha)

0.16 = ตัวคูณสำหรับเปลี่ยนจากไร่ 1 ha = 6.25 ไร่

28 = ค่า GWP ของ CH_4

การคำนวณค่า EF

$$\text{EF} = \text{EF}_c \times \text{SF}_p \times \text{SF}_w \times \text{SF}_o$$

โดยที่ EF_c = ค่าการปล่อยก๊าซมีเทน ($1.22 \text{ kg CH}_4/\text{ha}/\text{day}$)

SF_p = ตัวปรับค่าการจัดการน้ำก่อนการปลูก

 ซังน้ำก่อนปลูก มากกว่า 30 วัน ($\text{SF}_p = 2.41$)

 ไม่ซังน้ำก่อนปลูก น้อยกว่า 180 วัน ($\text{SF}_p = 1.00$)

 ไม่ซังน้ำก่อนปลูก มากกว่า 180 วัน ($\text{SF}_p = 0.89$)

 ไม่ซังน้ำก่อนปลูก มากกว่า 365 วัน ($\text{SF}_p = 0.59$)

SF_w = ตัวปรับค่าการจัดการน้ำระหว่างการปลูก

 ข้าวไร่ - ไม่ซังน้ำ ($\text{SF}_w = 0.00$)

 ข้าวนาชลประทาน - ซังน้ำต่อเนื่อง ($\text{SF}_w = 1.00$)

 ข้าวนาชลประทาน - ซังน้ำเป็นระยะ ระบายน้ำ 1 ครั้ง ($\text{SF}_w = 0.71$)

 ข้าวนาชลประทาน - ซังน้ำเป็นระยะ ระบายน้ำหลายครั้ง ($\text{SF}_w = 0.55$)

 ข้าวนาชลประทาน - เปียกสลับแห้ง ($\text{SF}_w = 0.55$)

 ข้าวนาน้ำฝน - แบบลุ่ม ($\text{SF}_w = 0.54$)

 ข้าวนาน้ำฝน - แบบดอน ($\text{SF}_w = 0.16$)

 ข้าวนาน้ำฝน - นาน้ำลึก ($\text{SF}_w = 0.06$)

SF_o = ตัวปรับค่าของการใช้ปุ๋ยหรืออินทรีย์วัตถุในพื้นที่เพาะปลูก

3) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) จากการใช้ปูนขาวและโดโลไมต์

การใช้ปูนขาว (CaCO_3) และโดโลไมต์ ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) เพื่อปรับปรุงสภาพดินในภาคเกษตรกรรม ส่งผลต่อการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) เนื่องจากกระบวนการสลายตัวของคาร์บอเนต (Carbonate) ในดิน ซึ่งเปลี่ยนโครงสร้างเคมีไปเป็นก๊าซ CO_2 ที่ถูกปล่อยสู่ชั้นบรรยากาศ

ปัจจัยสำคัญที่กำหนดการปล่อย CO₂ ได้แก่

พื้นที่ที่มีการใช้ปุ๋ย (A) : ขนาดพื้นที่เพาะปลูกที่ใช้ปุ๋ย (ไร่)

ปริมาณการใช้ปุ๋ย (M) : น้ำหนักปุ๋ยและโดโลไมต์ที่ใช้ในพื้นที่ (kg/ไร่)

ค่าการปล่อย CO₂ (EF) : ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย CO₂ ต่อหน่วยน้ำหนักปุ๋ย

สมการการปล่อย CO₂ การคำนวณการปล่อย CO₂ จากปุ๋ยและโดโลไมต์ใช้สมการ ดังนี้

$$\text{CO}_2\text{-Emission} = [(A \times M_{\text{Limestone}} \times \text{EF}_{\text{Limestone}}) + (A \times M_{\text{Dolomite}} \times \text{EF}_{\text{Dolomite}})] \times (44/12)$$

โดยที่ CO₂-Emission = การปล่อย CO₂ จากการใช้ปุ๋ยและโดโลไมต์ (kg CO₂)

A = พื้นที่เพาะปลูกที่ใช้ปุ๋ยและโดโลไมต์ (ไร่)

M_{Limestone} = ปริมาณการใช้ปุ๋ย (kg/ไร่)

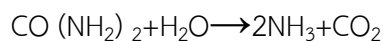
M_{Dolomite} = ปริมาณการใช้โดโลไมต์ (kg/ไร่)

EF_{Limestone} = ค่าการปล่อย CO₂ จากการใช้ปุ๋ย (0.12 kg C/kg ปุ๋ย)

EF_{Dolomite} = ค่าการปล่อย CO₂ จากการใช้โดโลไมต์ (0.13 kg C/kg โดโลไมต์)

4) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย

ปุ๋ยยูเรีย (Urea Fertilizer) เป็นแหล่งสำคัญของการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เนื่องจากกระบวนการย่อยสลายของคาร์บอนในปุ๋ยยูเรียที่เกิดขึ้นในดิน กระบวนการนี้เป็นส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตรกรรม การปล่อย CO₂ จากปุ๋ยยูเรียเมื่อปุ๋ยยูเรีย (CO (NH₂)₂) ถูกใช้ในดิน คาร์บอนที่อยู่ในโครงสร้างยูเรียจะถูกปล่อยออกมาในรูปของก๊าซ CO₂ โดยปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นสามารถอธิบายได้ดังนี้:



สมการการปล่อย CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย

การคำนวณการปล่อย CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรียสามารถทำได้โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$\text{CO}_2\text{-Emission} = (A \times M_{\text{urea}} \times \text{EF}_{\text{urea}}) \times (44 / 12)$$

โดยที่ CO₂-Emission = การปล่อย CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย (kg C)

A = พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)

M_{urea} = ปริมาณการใช้ปุ๋ยยูเรีย (kg/ไร่)

EF_{urea} = ค่าการปล่อย CO₂ จากการใช้ปุ๋ยยูเรีย (0.20 kg C/kg ปุ๋ยยูเรีย)

44 / 12 = ค่าการเปลี่ยนแปลงจากคาร์บอน I เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂)

5) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากดินเกษตร (Managed Soils)

ดินเกษตรเป็นหนึ่งในแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHG) ที่สำคัญในภาคการเกษตร ซึ่งเกิดได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยแหล่งที่มาหลักประกอบด้วยการจัดการดิน การใส่ปุ๋ย การจัดการน้ำ และกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.1) การปล่อยก๊าซ N_2O ทางตรงจากดินเกษตร

การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) จากดินเกษตรแบบทางตรงเกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น การใส่ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ เศษวัสดุจากการเกษตร รวมถึงอินทรีย์วัตถุในดิน กระบวนการนี้สามารถคำนวณได้โดยใช้สมการที่ครอบคลุมทั้งการใส่ไนโตรเจนลงในดิน การจัดการดิน และแหล่งที่มาจากสัตว์เลี้ยง

(1) สมการการปล่อย N_2O ทางตรง (Direct N_2O Emissions)

$$N_2O_{Direct} = (N_2O-N_{Inputs} + N_2O-N_{OS} + N_2O-N_{PRP}) \times (44 / 28) \times 10^{-3}$$

โดยที่ N_2O_{Direct} = การปล่อยก๊าซ N_2O ทางตรง (ตัน)

N_2O-N_{Inputs} = การปล่อย N_2O จากการใส่ไนโตรเจนในดิน (kg N_2O -N/ปี)

N_2O-N_{OS} = การปล่อย N_2O จากอินทรีย์วัตถุในดิน (kg N_2O -N/ปี)

N_2O-N_{PRP} = การปล่อย N_2O จากมูลสัตว์และปัสสาวะของสัตว์เลี้ยง (kg N_2O -N/ปี)

44 / 28 = อัตราส่วนการเปลี่ยนจาก N_2O -N เป็น N_2O

10^{-3} = ปรับหน่วยจากกิโลกรัมเป็นตัน

(2) การปล่อย N_2O ทางตรงจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและเศษวัสดุ

สมการการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O) ทางตรงจากดินที่มีการจัดการสามารถอธิบายได้ดังนี้

$$N_2O_{Direct} = [\sum I (F_{SN} + F_{ON} + F_{CR})_I \times EF_{1FR}] \times (44 / 28 \times 265)$$

โดยที่ N_2O_{Direct} = ปริมาณการปล่อยก๊าซ N_2O ทางตรงจากดินที่มีการจัดการ (kg CO_2e)

I = ชนิดของปุ๋ยหรือสารอินทรีย์

F_{SN} = ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีทั้งหมดที่ใส่ (kg N)

F_{ON} = ปริมาณไนโตรเจนจากสารอินทรีย์ต่าง ๆ ทั้งหมดที่ใส่ (kg N)

F_{CR} = ปริมาณไนโตรเจนจากเศษวัสดุทางการเกษตรทั้งหมดที่ใส่ (kg N)

EF_{1FR} = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย N_2O จากการใส่ไนโตรเจนในดิน (0.004 kg N_2O -N / kg N)

44 / 28 = อัตราส่วนการเปลี่ยนจาก N_2O -N เป็น N_2O

265 = ค่า GWP ของ N_2O

5.2) การปล่อยก๊าซ N₂O ทางอ้อมจากดินเกษตร

ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ทางอ้อมเกิดจากการสะสมของไนโตรเจนที่ระเหยออกจากดิน ในรูปของแอมโมเนีย (NH₃) และไนโตรเจนออกไซด์ (NO_x) และการสะสมในบรรยากาศที่ส่งผลให้เกิด การปล่อย N₂O ในแหล่งอื่น กระบวนการนี้มักเกิดจากการใส่ปุ๋ยเคมีหรืออินทรีย์วัตถุในดิน

(1) การปล่อย N₂O ทางอ้อม จากการสะสมของไนโตรเจน จากบรรยากาศ

$$N_2O_{(ATD)} = [(F_{SN} \times \text{Frac}_{GASF}) + (F_{ON} \times \text{Frac}_{GASM})] \times EF_4 \times (44 / 28 \times 265)$$

โดยที่ N₂O_(ATD) = ปริมาณ N₂O ที่เกิดจากการสะสมของไนโตรเจนในบรรยากาศและ จากการระเหยของไนโตรเจนที่ใส่ในดิน (kg CO₂e)

$$F_{SN} = \text{ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีทั้งหมดที่ใส่ (kg N)}$$

$$\text{Frac}_{GASF} = \text{สัดส่วนของปุ๋ยเคมีที่ไนโตรเจนระเหยในรูปของ NH}_3 \text{ และ NO}_x \text{ (0.11 kg N volatilized / kg N applied)}$$

$$F_{ON} = \text{ปริมาณไนโตรเจนจากสารอินทรีย์ต่าง ๆ ทั้งหมดที่ใส่ (kg N)}$$

$$\text{Frac}_{GASM} = \text{สัดส่วนของไนโตรเจนใน FON ที่ระเหยในรูปของ NH}_3 \text{ และ NO}_x \text{ (0.21 kg N volatilized / kg organic N applied)}$$

$$EF_4 = \text{ค่าการปล่อยก๊าซ N}_2\text{O จากการสะสมของ N จากบรรยากาศสู่ดินและน้ำ (0.010 kg N}_2\text{O -N / kg NH}_3\text{-N + NO}_x\text{-N volatilized)}$$

(2) การปล่อย N₂O ทางอ้อม จากการซึมผ่านและการชะล้างผิวดิน

$$N_2O_{(L)} = (F_{SN} + F_{ON} + F_{CR}) \times \text{Frac}_{LEACH-} \text{ (ช่วง)} \times EF_5 \times (44 / 28 \times 265)$$

โดยที่ N₂O_(L) = ปริมาณก๊าซ N₂O ที่เกิดจากการชะล้างไนโตรเจนในดินและการซึมผ่านดิน (kg CO₂e)

$$F_{SN} = \text{ปริมาณไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีทั้งหมดที่ใส่ (kg N)}$$

$$F_{ON} = \text{ปริมาณไนโตรเจนจากสารอินทรีย์ต่าง ๆ ทั้งหมดที่ใส่ (kg N)}$$

$$F_{CR} = \text{ปริมาณไนโตรเจนจากเศษวัสดุทางการเกษตรทั้งหมดที่ใส่ (kg N)}$$

$$\text{Frac}_{LEACH-} \text{ (ช่วง)} = \text{สัดส่วนของไนโตรเจนที่สูญเสียจากการชะล้างและซึมผ่านดิน (0.24 kg N / kg N addition)}$$

$$EF_5 = \text{ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซ N}_2\text{O จากไนโตรเจนที่ชะล้างลงสู่ดินและน้ำ (0.011 kg N}_2\text{O -N / kg N leaching or runoff)}$$

$$44 / 28 = \text{อัตราส่วนการเปลี่ยนจาก N}_2\text{O -N เป็น N}_2\text{O}$$

$$265 = \text{ค่า GWP ของ N}_2\text{O}$$

$$SF_o = [1 + \sum_i (ROA_i \times 0.00625 \times CFOA_i)]^{0.59}$$

| | | |
|-------------------|---|--|
| โดยที่ I | = | ชนิดของสารอินทรีย์ |
| ROA _i | = | ปริมาณการใส่สารอินทรีย์แต่ละชนิด (kg/ไร่) |
| 0.00625 | = | ตัวปรับค่าปริมาณการใส่สารอินทรีย์ (ton/ha) |
| CFOA _i | = | ค่า conversion factor ของการใส่สารอินทรีย์แต่ละชนิด |
| | | กรณีไม่ใช้สารอินทรีย์ (CFOA _i = 0.00) |
| | | ไถกลบฟางข้าวก่อนปลูก > 30 วัน (CFOA _i = 0.19) |
| | | ไถกลบฟางข้าวก่อนปลูก < 30 วัน (CFOA _i = 1.00) |
| | | ปุ๋ยคอก (CFOA _i = 0.21) |
| | | ปุ๋ยหมัก (CFOA _i = 0.17) |
| | | ปุ๋ยพืชสด (CFOA _i = 0.45) |

6) การปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

6.1) การปล่อย GHGs จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล เช่น ดีเซล เบนซิน เป็นกระบวนการที่ใช้พลังงานจากการแตกตัวของพันธะคาร์บอน-ไฮโดรเจน (C-H) ซึ่งก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) หลัก ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เกิดจากการเผาไหม้ของคาร์บอนในเชื้อเพลิง เป็นแหล่งปล่อย CO₂ ที่ใหญ่ที่สุดในกระบวนการนี้ ก๊าซมีเทน (CH₄) เกิดขึ้นเล็กน้อยจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) เกิดจากกระบวนการเผาไหม้ที่อุณหภูมิสูง และมักพบในเครื่องยนต์ดีเซลหรือกระบวนการที่ใช้พลังงานสูง การปล่อยก๊าซเหล่านี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญหลายประการ เช่น ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง ประเภทของเชื้อเพลิง ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ และระยะเวลาการใช้งาน ซึ่งแนวคิดการคำนวณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเครื่องยนต์ในการสูบน้ำสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลัก

(1) ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (Fuel Consumption)

ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (Fuel) เป็นตัวแปรพื้นฐานที่ใช้คำนวณการปล่อย GHGs โดยขึ้นอยู่กับอัตราการใช้น้ำมันของเครื่องยนต์ต่อชั่วโมง ระยะเวลาการใช้งานเครื่องยนต์ ค่าความร้อนสุทธิ (Net Calorific Value, NCV) ของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด การเผาไหม้มากขึ้นหรือใช้เครื่องยนต์นานขึ้นจะเพิ่มปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

(2) ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Emission Factor)

เชื้อเพลิงแต่ละชนิด เช่น ดีเซลหรือเบนซิน มีค่าคงที่หรือค่าความร้อน (EF) ที่แตกต่างกัน ในการปล่อยก๊าซ CO₂, CH₄ และ N₂O ต่อหน่วยพลังงาน (TJ) ตัวแปรนี้สะท้อนถึงปริมาณก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้โดยตรง เช่น ดีเซลปล่อย CO₂ สูงกว่าเบนซินเนื่องจากมีคาร์บอนในโมเลกุลมากกว่าเบนซิน 2 จังหวะปล่อย CH₄ มากกว่าเบนซิน 4 จังหวะ เนื่องจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์

(3) ศักยภาพที่ทำให้โลกร้อน (Global Warming Potential : GWP)

การแปลงค่าก๊าซ CH₄ และ N₂O เป็นหน่วยเทียบเท่า CO₂ (CO₂e) จำเป็นต้องคำนึงถึงค่า GWP ซึ่ง CH₄ = 30 เท่าของ CO₂ และ N₂O = 265 เท่าของ CO₂

6.2) การปล่อย GHGs จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ในภาคเกษตร:ในการสูบน้ำ

$$\text{Emissions}_{\text{fuel}} = \sum (\text{Fuel} \times \text{EF} \times \text{GWP})$$

ขยายสมการเป็น

$$\text{Emissions}_{\text{fuel}} = (\text{Fuel} \times \text{EF}_{\text{CO}_2} \times 1) + (\text{Fuel} \times \text{EF}_{\text{CH}_4} \times 30) + (\text{Fuel} \times \text{EF}_{\text{N}_2\text{O}} \times 265)$$

โดยที่ $\text{Emissions}_{\text{fuel}}$ = ปริมาณการปล่อย GHG จากการเผาไหม้เชื้อเพลิง (kg CO₂e)

EF = ค่าสัมประสิทธิ์การปล่อย GHG ของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด (kg/TJ) :

ดีเซล: (EF_{CO₂} = 74,100, EF_{CH₄} = 4.15, EF_{N₂O} = 28.6)

เบนซิน 4 จังหวะ: (EF_{CO₂} = 69,300, EF_{CH₄} = 80, EF_{N₂O} = 2)

เบนซิน 2 จังหวะ: (EF_{CO₂} = 69,300, EF_{CH₄} = 140, EF_{N₂O} = 0.4)

สมการการคำนวณ Fuel

$$\text{Fuel} = \sum (\text{Mac}_{\text{fuel},I} \times T_I \times \text{NCV}_I \times 10^{-6})$$

โดยที่ Fuel = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (TJ)

Mac_{fuel,I} = อัตราการใช้เชื้อเพลิงต่อชั่วโมง (2.0 ลิตร/ชั่วโมง สำหรับเครื่องสูบน้ำ)

T_I = เวลาในการทำงานทั้งหมด (ชั่วโมง)

NCV_I = ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิง (MJ/L) :

(ดีเซล = 36.42 MJ/L, เบนซิน = 31.48 MJ/L)

I = ชนิดของเชื้อเพลิง

6.3) การคำนวณการปล่อย GHGs จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ในภาคเกษตร

รถแทรกเตอร์ รถดำนนา รถเกี่ยว

$$\text{Emissions}_{\text{fuel}} = \sum (\text{Fuel} \times \text{EF} \times \text{GWP})$$

ขยายสมการเป็น

$$\text{Emissions}_{\text{fuel}} = (\text{Fuel} \times \text{EF}_{\text{CO}_2} \times 1) + (\text{Fuel} \times \text{EF}_{\text{CH}_4} \times 30) + (\text{Fuel} \times \text{EF}_{\text{N}_2\text{O}} \times 265)$$

โดยที่ $\text{Emissions}_{\text{fuel}}$ = ปริมาณการปล่อย GHG จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงของเครื่องยนต์ (kg CO₂e)

EF = ค่าแนะนำของการปล่อย GHG ตามชนิดของเครื่องยนต์ (kg/TJ)

ดีเซล: (EF_{CO₂} = 74,100, EF_{CH₄} = 4.15, EF_{N₂O} = 28.6)

เบนซิน 4 จังหวะ: (EF_{CO₂} = 69,300, EF_{CH₄} = 80, EF_{N₂O} = 2)

เบนซิน 2 จังหวะ: (EF_{CO₂} = 69,300, EF_{CH₄} = 140, EF_{N₂O} = 0.4)

GWP = ศักยภาพทำให้โลกร้อน

CO₂ = 1

CH₄ = 30

N₂O = 265

สมการคำนวณเชื้อเพลิง (Fuel)

$$\text{Fuel} = \sum (\text{Mac}_{\text{fuel},I} \times T_I \times \text{NCV}_I \times 10^{-6})$$

โดยที่ Fuel = ปริมาณการใช้เชื้อเพลิง (TJ)

$\text{Mac}_{\text{fuel},I}$ = อัตราการใช้เชื้อเพลิง (ลิตร/ชั่วโมง) ตามกำลังเครื่องยนต์

น้อยกว่า 21 แรงม้า = 2.4 ลิตร/ชั่วโมง

21 ถึง 45 แรงม้า = 8.4 ลิตร/ชั่วโมง

46 ถึง 75 แรงม้า = 14.0 ลิตร/ชั่วโมง

มากกว่า 95 แรงม้า = 23.4 ลิตร/ชั่วโมง

T_I = ระยะเวลาการใช้งาน (ชั่วโมง)

NCV_I = ค่าความร้อนสุทธิของเชื้อเพลิง (MJ/L) :

(ดีเซล = 36.42 MJ/L, เบนซิน = 31.48 MJ/L)

I = ชนิดของเชื้อเพลิง

$\text{Mac}_{\text{fuel},I}$ = อัตราการใช้เชื้อเพลิงของ รถเกี่ยวขนาดข้าว (15.0 ลิตร/ชั่วโมง)

กิจกรรมการปลูกแบบปักดำ โดยใช้รดานา

น้อยกว่า 15 แรงม้า = 0.8 ลิตร/ชั่วโมง

มากกว่า 15 แรงม้า = 3.8 ลิตร/ชั่วโมง

2.2.4 แนวคิดต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดก๊าซเรือนกระจก (Marginal Abatement Cost)

โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการและนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยนเรศวร และคณะ, 2562) ระบุว่า การดำเนินการลดก๊าซเรือนกระจก มีเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินและนำเสนอผลลัพธ์ของการดำเนินงานในหลาย ๆ ทางเลือก คือ Marginal Abatement Cost Curve (MACC) เป็นการประเมินต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในรูปต้นทุนสุทธิ (ต้นทุน - ผลประโยชน์) ในกรณีใช้มาตรการเทียบกับกรณีปกติ (Baseline Case) โดยส่วนต่าง ดังกล่าวเรียกว่า “ต้นทุนส่วนเพิ่ม” การศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Marginal Abatement Cost) มีความสำคัญในการประเมินต้นทุนการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก คือ การประเมินต้นทุนสุทธิ (ต้นทุน - ผลประโยชน์) ในกรณีใช้มาตรการในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ในที่นี้คือการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เทียบกับกรณีปกติ หรือต้นทุนของสถานการณ์ปกติที่ไม่มีการส่งเสริมใช้มาตรการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Non-Greenhouse Gas Policy Case) หรือเรียกว่า Baseline Scenario คือ การใส่ปุ๋ยในการเพาะปลูกทั่วไป ซึ่งส่วนต่างดังกล่าวเรียกว่า ต้นทุนส่วนเพิ่ม ในบางกรณีผลลัพธ์มีค่าเป็นลบ แสดงว่าโครงการนั้น ๆ สามารถทำให้เกิดผลประโยชน์ (Benefit) จากการดำเนินโครงการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

การศึกษาวิจัยนี้ ต้นทุนส่วนเพิ่มหมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่เปลี่ยนแปลงไปจากการตัดสินใจเปลี่ยนเทคโนโลยีในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก สูตรการคำนวณดังนี้

$$MAC = \frac{C_{FBS} - C_{CP}}{E_{CP} - E_{FBS}}$$

- โดยที่
- MAC = ต้นทุนส่วนเพิ่มจากการลดก๊าซเรือนกระจก
 - C_{FBS} = ต้นทุนสุทธิของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
= ต้นทุนของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน – ผลตอบแทนจากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน
 - C_{CP} = ต้นทุนสุทธิของการใช้ปุ๋ยทั่วไป
= ต้นทุนของการใช้ปุ๋ยทั่วไป – ผลตอบแทนจากการใช้ปุ๋ยแบบทั่วไป
 - E_{CP} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการใช้ปุ๋ยทั่วไป
 - E_{FBS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

บทที่ 3 ข้อมูลทั่วไป

การศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการสำรวจข้อมูลจากเกษตรกรผู้ผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ในพื้นที่ 37 จังหวัด โดยจำแนกเกษตรกรออกเป็น 2 กลุ่ม คือ เกษตรกรทั่วไปกับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน กลุ่มละ 267 ราย รวมทั้งสิ้น 534 ราย นอกจากนี้ ยังได้รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลประกอบการศึกษา ทั้งในด้านข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับข้าวนาปี การดำเนินงานด้านการส่งเสริมศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) ตลอดจนลักษณะทั่วไปของเกษตรกรที่ทำการศึกษ โดยมึผลการศึกษา ดังนี้

3.1 สถานการณ์การผลิตและการตลาดข้าว

3.1.1 สถานการณ์การผลิตข้าวนาปีของไทย

ในช่วง 5 ปี (ปีเพาะปลูก 2563/64 – 2567/68) เนื้อที่เพาะปลูกข้าวนาปีมีแนวโน้มลดลงจาก 62.44 ล้านไร่ ในปี 2563/64 เหลือ 61.54 ล้านไร่ ในปี 2567/68 หรือลดลงร้อยละ 0.43 ต่อปี เนื่องจากปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Nino) ซึ่งเกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงกลางปี 2566 จนถึงกลางปี 2567 ส่งผลให้เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง เกษตรกรในบางพื้นที่ไม่สามารถปลูกข้าวได้ตามกำหนด จึงจำเป็นต้องเลื่อนการเพาะปลูกออกไปหรือปล่อยให้นาให้ว่าง ประกอบกับเกษตรกรบางพื้นที่ปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า เช่น อ้อยโรงงาน มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน สำหรับผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ เพิ่มขึ้นจาก 26.42 ล้านตันข้าวเปลือก และ 423 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2563/64 เป็น 27.01 ล้านตันข้าวเปลือก และ 439 กิโลกรัมต่อไร่ ในปี 2567/68 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.49 และร้อยละ 0.96 ต่อปี ตามลำดับ เนื่องจากในช่วงกลางปี 2567 สภาพภูมิอากาศได้เริ่มกลับเข้าสู่ภาวะปกติ (ENSO-Neutral) ทำให้ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของต้นข้าว ส่งผลให้ผลผลิตในภาพรวมเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 เนื้อที่เพาะปลูก เนื้อที่เก็บเกี่ยว ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2563/64 - 2567/68 ของไทย

| รายการ | ปี 2563/64 | ปี 2564/65 | ปี 2565/66 | ปี 2566/67 | ปี 2567/68 | อัตราเพิ่ม (ร้อยละ) |
|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|---------------------|
| เนื้อที่เพาะปลูก (ไร่) | 62,437,542 | 63,012,636 | 62,838,047 | 62,098,142 | 61,537,523 | -0.43 |
| เนื้อที่เก็บเกี่ยว (ไร่) | 60,093,788 | 60,261,293 | 59,491,825 | 60,287,297 | 59,913,148 | -0.06 |
| ผลผลิต (ตัน) | 26,423,822 | 26,806,578 | 26,711,735 | 26,933,808 | 27,008,658 | 0.49 |
| ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม) | 423 | 425 | 425 | 434 | 439 | 0.96 |

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2568)

3.1.2 สถานการณ์การตลาดข้าวของประเทศไทย

1) ความต้องการใช้

ปี 2563/64 – 2567/68 ความต้องการใช้ข้าวในประเทศ เพื่อการบริโภค อุตสาหกรรม และทำเมล็ดพันธุ์ ในปี 2563/64 มีปริมาณ 17.09 ล้านตันข้าวเปลือก เพิ่มขึ้นเป็น 17.89 ล้านตันข้าวเปลือก ในปี 2564/65 แต่ลดลงในช่วงปี 2565/66 – 2566/67 เล็กน้อย อย่างไรก็ตามในปี 2567/68 ความต้องการใช้เพิ่มขึ้นเป็น 17.04 ล้านตันข้าวเปลือก เนื่องจากการบริโภคของแรงงานต่างด้าวเพิ่มขึ้น รวมทั้งการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร และอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ที่ใช้ข้าวหักเป็นวัตถุดิบ (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 อุปสงค์และอุปทานข้าวของไทย ปี 2563/64 – ปี 2567/68

หน่วย : ล้านตันข้าวเปลือก

| รายการ | ปี 2563/64 | ปี 2564/65 | ปี 2565/66 | ปี 2566/67 | ปี 2567/68 | อัตราเพิ่ม (ร้อยละ) |
|----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------------------|
| ผลผลิต | 31.73 | 32.98 | 33.63 | 33.48 | 35.60 | 2.48 |
| ข้าวนาปี | 26.42 | 26.81 | 26.71 | 26.93 | 27.01 | |
| ข้าวนาปรัง | 5.31 | 6.17 | 6.92 | 6.55 | 8.59 | |
| ความต้องการใช้ | 17.09 | 17.89 | 16.88 | 16.99 | 17.04 | -0.57 |
| การส่งออก | 9.69 | 11.68 | 13.49 | 15.37 | 11.69 | 6.55 |
| | (6.30) | (7.71) | (8.77) | (9.99) | (7.60) | |

หมายเหตุ : () หน่วยล้านตันข้าวสาร อัตราแปรสภาพข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร 1 : 0.66

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2568)

2) การส่งออก

ปี 2564 – 2568 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกข้าวของประเทศไทยเพิ่มขึ้น โดยในปี 2568 มีปริมาณการส่งออกข้าว 7.90 ล้านตันข้าวสาร เพิ่มขึ้นจาก 6.30 ล้านตันข้าวสาร ในปี 2564 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.39 ต่อปี สำหรับมูลค่าการส่งออกในปี 2568 เท่ากับ 148,238 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 109,771 ล้านบาท ในปี 2564 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 11.53 ต่อปี (ตารางที่ 3.3)

ตารางที่ 3.3 ปริมาณมูลค่าและการส่งออกข้าวของไทย ปี 2564 – 2568

| ปี | ปริมาณ (ล้านตันข้าวสาร) | มูลค่า (ล้านบาท) |
|----------------------------|-------------------------|------------------|
| 2564 | 6.30 | 109,771 |
| 2565 | 7.71 | 138,698 |
| 2566 | 8.77 | 178,235 |
| 2567 | 9.99 | 226,404 |
| 2568 | 7.90 | 148,238 |
| อัตราเพิ่ม (ร้อยละ) | 7.39 | 11.53 |

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2568)

3) ราคาข้าวที่เกษตรกรขายได้

ปี 2564 – 2568 ราคาข้าวหอมมะลิสูงขึ้นในอัตราร้อยละ 9.28 ต่อปี โดยในปี 2568 มีราคา 14,190 บาทต่อตัน สูงขึ้นจาก 9,651 บาทต่อตัน ในปี 2564 ส่วนราคาข้าวขาวลดลงในอัตราร้อยละ 1.73 ต่อปี โดยในปี 2568 มีราคา 6,764 บาทต่อตัน ลดลงจากราคา 7,801 บาทต่อตัน ในปี 2564 เนื่องจากอินเดียได้ยกเลิกมาตรการจำกัดมีการส่งออกข้าวขาว จึงส่งผลกระทบต่อราคาข้าวของไทยทั้งในและต่างประเทศ สำหรับราคาข้าวเหนียวเมล็ดยาวสูงขึ้นในอัตราร้อยละ 9.31 ต่อปี โดยในปี 2568 มีราคาอยู่ที่ 10,721 บาทต่อตัน สูงขึ้นจาก 7,814 บาทต่อตัน ในปี 2564 เนื่องจากความต้องการบริโภคข้าวเหนียวในประเทศ ประกอบกับประเทศจีนมีความต้องการนำเข้าข้าวเหนียวเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้ราคาปรับตัวสูงขึ้น (ตารางที่ 3.4)

ตารางที่ 3.4 ราคาข้าวที่เกษตรกรขายได้ ปี 2563 – 2567

| หน่วย : บาทต่อตัน | | | |
|------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| ปี | ข้าวหอมมะลิ ^{1/} | ข้าวขาว ^{2/} | ข้าวเหนียวเมล็ดยาว ^{3/} |
| 2564 | 9,651 | 7,801 | 7,814 |
| 2565 | 13,281 | 8,997 | 9,797 |
| 2566 | 13,527 | 10,686 | 11,735 |
| 2567 | 14,927 | 10,047 | 12,353 |
| 2568 | 14,190 | 6,764 | 10,721 |
| อัตรารวม (ร้อยละ) | 9.28 | -1.73 | 9.03 |

หมายเหตุ: ^{1/} ราคาข้าวเปลือกเจ้านาปีความชื้น 15% ที่เกษตรกรขายได้ ^{2/} ราคาข้าวเปลือกเจ้าความชื้น 15% ที่เกษตรกรขายได้
^{3/} ราคาข้าวเปลือกเหนียวนาปีเมล็ดยาวที่เกษตรกรขายได้

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2568)

3.2 การดำเนินงานด้านการส่งเสริมศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.)

3.2.1 ประวัติความเป็นมา

ดินและปุ๋ยเป็นปัจจัยพื้นฐานการผลิตสินค้าเกษตร ซึ่งประเทศไทยประสบปัญหาพื้นที่การเกษตรมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตรสูง โดยเฉพาะค่าปุ๋ยเคมี เมื่อปี 2557 กรมส่งเสริมการเกษตรได้จัดสัมมนาโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุนการผลิต และการสัมมนาเชิงปฏิบัติการโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อลดต้นทุนการผลิต โดยใช้เทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัดและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน และให้มีกลุ่มเกษตรกรทำหน้าที่บริการชุมชนในการตรวจวิเคราะห์ดิน ให้คำแนะนำและถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยสั่งตัดและปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยจัดตั้ง ศดปช. เพื่อเป็นเครือข่ายสนับสนุนการดำเนินงานของกรมส่งเสริมการเกษตรด้านดินและปุ๋ย จึงได้จัดให้ ศดปช. เป็นกลไกการขับเคลื่อนองค์ความรู้การจัดการด้านดินและปุ๋ยที่ถูกต้อง ควบคู่กับการส่งเสริมให้เกษตรกรผลิตปุ๋ยอินทรีย์ได้เอง ทั้งนี้

เพื่อยกระดับความรู้ด้านดินและปุ๋ยให้เกษตรกร ช่วยเหลือให้เกษตรกรสามารถจัดการดินและใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้อง เพื่อลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิต และเพื่อการอนุรักษ์ทรัพยากรดินอย่างยั่งยืน

การจัดตั้ง ศตปช. จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นเครือข่ายสนับสนุนการทำงานของกรมส่งเสริมการเกษตรด้านดินและปุ๋ย ที่บริหารจัดการโดยเกษตรกร เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านการจัดการดินและปุ๋ยที่ถูกต้องของชุมชน และเกิดการขยายผลการใช้ปุ๋ย เพื่อลดต้นทุนการผลิตไปสู่ชุมชน (กรมส่งเสริมการเกษตร, คู่มือศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน, 2561)

3.2.2 บทบาทหน้าที่ และการบริหารจัดการ

บทบาทและภารกิจของ ศตปช. ประกอบด้วย การบริการตรวจวิเคราะห์ดินด้วยชุดตรวจสอบ N P K และ pH ในดินแบบรวดเร็ว การบริการวิชาการด้านดินและปุ๋ย โดยใช้คำแนะนำการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง โดยใช้เทคโนโลยีปุ๋ยสั่งตัดหรือการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อลดต้นทุนการผลิต รวมถึงเทคโนโลยีด้านดินปุ๋ยอื่นที่เหมาะสม จัดการกระบวนการเรียนรู้ด้านดินและปุ๋ย และจัดทำแปลงเรียนรู้และจุดสาธิต เพื่อขยายผลการใช้ปุ๋ย เพื่อลดต้นทุนการผลิต และการบริการรวบรวมความต้องการและจัดหาแม่ปุ๋ยเพื่อขยายผลการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิต

การบริหารจัดการ ศตปช. โดยคณะกรรมการบริหารศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน โดยเกษตรกรสมาชิก รวมกันคัดเลือกคณะกรรมการบริหาร ศตปช. เพื่อขับเคลื่อนบริหารจัดการ ศตปช. ให้เป็นตามวัตถุประสงค์และบทบาทภารกิจที่กำหนดไว้ โดยมีคณะบุคคลที่ได้รับการคัดเลือกจากการเสนอชื่อของสมาชิก ศตปช. ประกอบด้วย ประธาน รองประธาน เลขานุการ เหรัญญิก ประชาสัมพันธ์ กรรมการ และสมาชิก เป็นต้น โดยมีการแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษร กำหนดบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบอย่างชัดเจน รวมทั้งกำหนดคณะกรรมการฝ่ายต่าง ๆ ขึ้นมา เช่น คณะกรรมการฝ่ายบริการด้านดินและปุ๋ย ให้บริการตรวจวิเคราะห์ดิน รวบรวมความต้องการและจัดหาแม่ปุ๋ยส่งมอบให้สมาชิก คณะกรรมการฝ่ายบริหารเงินทุนหมุนเวียน ศตปช. เป็นต้น นอกจากนี้ กำหนดให้มีทีมปฏิบัติการประจำศูนย์ โดยทำหน้าที่แต่ละด้าน เช่น ด้านบริการตรวจวิเคราะห์ดินและให้คำแนะนำจัดการดินและการใช้ปุ๋ยเบื้องต้น ด้านประชาสัมพันธ์หลักสูตรการฝึกอบรมและกิจกรรมของ ศตปช. ด้านประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งแหล่งเงินทุนและวิชาการ ด้านการบันทึกรวบรวมข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์ดิน คำแนะนำการใช้ปุ๋ยเพื่อลดต้นทุน และผลผลิตที่ได้จากการปฏิบัติในไร่นาของเกษตรกรสมาชิก และด้านการจัดทำแปลงเรียนรู้โดยคัดเลือกวิทยากรเกษตรกรในเทคโนโลยีแต่ละเรื่อง ทั้งนี้ สมาชิก ศตปช. ต้องเป็นกลุ่มเกษตรกรที่มีความเข้มแข็งหรือการรวมกลุ่มของเกษตรกร อย่างน้อย 20 คนที่มีความสนใจสมัครเข้าร่วมโครงการและพร้อมจัดตั้งเป็น ศตปช. และเกษตรกรสมาชิกมีต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีสูง มีเงินทุนหมุนเวียนภายในกลุ่มเพื่อสามารถจัดหาแม่ปุ๋ยให้สมาชิกได้ใช้ตามคำแนะนำ รวมถึงได้รับหรือสามารถจัดหาแหล่งสนับสนุนงบประมาณเพิ่มเติมจากหน่วยงานอื่น ๆ เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพื่อดำเนินกิจกรรมของ ศตปช. และเพื่อขยายผลไปสู่เกษตรกรในชุมชนที่ไม่ได้เป็นสมาชิกของ ศตปช. (ภาพที่ 3.1)



ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร (2561)

ภาพที่ 3.1 รูปแบบการบริหารจัดการศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน

3.2.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการจัดตั้งศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน

เพื่อให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เกษตรกรสามารถลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยเคมีได้ ทั้งนี้ การจัดการดินและปุ๋ยที่ถูกต้องทำให้ต้นพืชแข็งแรง สามารถลดการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของเกษตรกรและผู้บริโภค และลดต้นทุนการใช้สารเคมีนอกจากนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่สามารถบูรณาการการพัฒนาการผลิตและความเป็นอยู่ของชุมชนได้ รวมถึงการอนุรักษ์และบำรุงรักษาทรัพยากรดินให้สามารถผลิตพืชผลได้อย่างยั่งยืน

3.2.4 การดำเนินงานของ ศคปช. ที่ผ่านมา

ศคปช. จัดตั้งขึ้นเมื่อปี 2557 โดยเป็น ศคปช. ต้นแบบ 94 ศูนย์ ใน 76 จังหวัด และขยายเป็น 882 ศูนย์ ใน 77 จังหวัด และต่อมาในปี 2559 ศคปช. ได้ถูกกำหนดให้เป็นศูนย์เครือข่ายเฉพาะด้านดินปุ๋ย ของศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก.) ซึ่งผลการดำเนินงานที่ผ่านมา เกษตรกรสมาชิก ศคปช. 882 ศูนย์ มีสมาชิกจำนวน 29,747 ราย สมาชิกมีพื้นที่เข้าร่วมดำเนินการรวม 227,023.5 ไร่ มีการนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไปใช้ในพื้นที่รวม 100,844.2 ไร่

ศคปช. ซึ่งเป็นแหล่งเรียนรู้ด้านการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยของชุมชน นำไปสู่ธุรกิจบริการดิน และปุ๋ยเพื่อชุมชน (One Stop Service) ประกอบด้วย 1) การให้บริการตรวจวิเคราะห์ดิน ด้วยชุดตรวจสอบ N P K และ pH ในดินแบบรวดเร็ว (Soil test kit) พร้อมให้คำแนะนำการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยเบื้องต้น และ 2) การให้บริการผสมปุ๋ย จัดหาปุ๋ยคุณภาพดี ในราคาที่เหมาะสม เพื่อให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอย่างถูกต้องเหมาะสม กับปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน และความต้องการของพืช เป็นวิธีการใช้ปุ๋ยแบบแม่นยำเฉพาะพื้นที่ เกษตรกรจึงสามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้

กรมส่งเสริมการเกษตร ได้ดำเนินการพัฒนา ศคปช. โดยสนับสนุนการจัดทำแปลงเรียนรู้การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิต จำนวน 882 แปลง ซึ่งเป็นแปลงเรียนรู้การจัดการดินและปุ๋ยตามความต้องการของสมาชิก และใช้เป็นจุดถ่ายทอดความรู้และขยายผล เช่น แปลงเรียนรู้การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน แปลงเรียนรู้การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินหรือปุ๋ยสั่งตัดร่วมกับการใช้ปุ๋ยชีวภาพ แปลงเรียนรู้การใช้ธาตุอาหารรองเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต แปลงเรียนรู้การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นต้น นอกจากนี้ ได้ดำเนินการประเมินการขับเคลื่อนการพัฒนาในระดับพื้นที่ โดยแบ่งระดับ ศคปช. ออกเป็น 4 ระดับ คือ A+ A B และ C โดยมีหลักเกณฑ์ 5 ด้าน ได้แก่ (1) สถานที่/อุปกรณ์ (2) สมาชิก (3) การถ่ายทอดความรู้ (4) การขยายผล และ (5) การบริการ ซึ่ง ศคปช. ระดับ A+ จะเป็นศูนย์ที่มีความพร้อมครบองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน เช่น มีสถานที่ตั้งศูนย์สามารถใช้ในการดำเนินกิจกรรมสำคัญอย่างการตรวจวิเคราะห์ดิน การจัดการกระบวนการเรียนรู้ การบริการผสมแม่ปุ๋ย มีแปลงเรียนรู้ มีการขยายผลทั้งมีสมาชิกเพิ่มขึ้น และขยายบริการตรวจวิเคราะห์ดินแก่เกษตรกรที่ไม่ใช่สมาชิก มีบริการรวบรวมความต้องการและจัดหาแม่ปุ๋ยให้สมาชิก และมีเงินทุนหมุนเวียน โดยในปี 2568 ศคปช. หลัก จำนวน 882 ศูนย์ จัดอยู่ใน ระดับ A+ จำนวน 212 ศูนย์ หรือคิดเป็นร้อยละ 24.00 ระดับ A จำนวน 309 ศูนย์ หรือคิดเป็นร้อยละ 35.00 ระดับ B จำนวน 188 ศูนย์ หรือคิดเป็นร้อยละ 21.30 และระดับ C จำนวน 174 ศูนย์ หรือคิดเป็นร้อยละ 19.70

นอกจากนี้ ศคปช. ได้มีการสนับสนุนการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมการจัดการดินและปุ๋ย ให้แก่เกษตรกรสมาชิก ศคปช. ในปี 2567 ประกอบด้วย (1) การจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้านการจัดการดินและปุ๋ยแก่สมาชิก เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการจัดการดิน และปุ๋ยเพื่อลดต้นทุนการผลิต ให้กับสมาชิก ศคปช. ทั้ง 882 ศูนย์ ๆ ละ 20 คน รวม 17,640 คน ซึ่งดำเนินการอย่างต่อเนื่องทุกปี (2) เทคโนโลยีเกี่ยวกับการจัดการดินและปุ๋ย (3) ศึกษาดูงานเครือข่าย ศคปช. ภายในจังหวัด เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้เครือข่ายในภายในจังหวัด เพื่อสามารถนำความรู้ประสบการณ์ที่ได้รับปรับใช้ในการกำหนดทิศทางขับเคลื่อน ศคปช. ของตนเองต่อไป และ (4) พัฒนาความรู้การบริหารธุรกิจดินปุ๋ยชุมชนแก่ ศคปช. ที่มีศักยภาพ สู่การดำเนินกิจกรรมในเชิงธุรกิจ

จังหวัดละ 1 ศูนย์ โดยมีผลการดำเนินงานดังนี้ (1) เกษตรกรใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพตามหลักการ 4 ถูก คือ ถูกสูตร/ชนิด ถูกอัตรา ถูกเวลา และถูกวิธี รวมทั้งมีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ใช้ปุ๋ยแบบผสมผสาน (ใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ) (2) เกษตรกรนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไปใช้ใน พื้นที่ตนเองคิดเป็นร้อยละ 46.7 และได้รับผลผลิตเฉลี่ยเพิ่มขึ้น และต้นทุนปุ๋ยเคมีลดลง โดยสินค้าอ้อยสามารถ ลดต้นทุนมากที่สุด ถึงร้อยละ 53.2 รองลงมา คือ ข้าว ร้อยละ 36.8 และ (3) เกษตรกรมีการผลิตและ ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุอินทรีย์ ได้จำนวน 4.3 ล้านตัน ได้แก่ ปุ๋ยคอก 839,809 ตัน ปุ๋ยหมัก 331,162 ตัน ปุ๋ยพืชสด 386,367 ตัน ไกลบตอซังข้าว 2,738,386 ตัน คิดเป็นธาตุอาหาร N จำนวน 48,615 ตัน ธาตุอาหาร P จำนวน 41,616 ตัน และธาตุอาหาร K จำนวน 56,593 ตัน

นอกจากนี้ กรมส่งเสริมการเกษตรได้สนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ชุดตรวจวิเคราะห์ดิน (Soil test kit) แม่ปุ๋ย และเครื่องผสมปุ๋ยให้แก่ ศตปช. ที่เข้าร่วมโครงการ เพื่อให้บริการตรวจวิเคราะห์ดิน แผลผลให้คำแนะนำ การจัดการดินและการใช้ปุ๋ยเบื้องต้น รวบรวมความต้องการจัดหาปุ๋ยคุณภาพดี และบริการผสมปุ๋ยตาม ค่าวิเคราะห์ดินแก่สมาชิก ศตปช. กลุ่มแปลงใหญ่ และเกษตรกรทั่วไป ซึ่งในปี 2568 ได้สนับสนุนชุดตรวจ วิเคราะห์ดินให้กับ ศตปช. จำนวน 882 ศูนย์ ๆ ละ 1 ชุด (สามารถตรวจวิเคราะห์ดินได้ 50 ตัวอย่าง) และ ในปี 2569 สนับสนุนจำนวน 77 จังหวัด ๆ ละ 1 ชุด

สำหรับ ศตปช. ศูนย์หลัก สินค้าข้าว ในปี 2568 มีจำนวน 567 ศูนย์ ใน 66 จังหวัด สมาชิกจำนวน 18,937 ราย แบ่งเป็น ระดับ A+ จำนวน 134 ศูนย์ หรือคิดเป็นร้อยละ 23.63 ระดับ A จำนวน 206 ศูนย์ หรือคิดเป็นร้อยละ 36.33 ระดับ B จำนวน 127 ศูนย์ หรือคิดเป็นร้อยละ 22.58 และระดับ C จำนวน 99 ศูนย์ หรือคิดเป็นร้อยละ 17.46 มีพื้นที่เข้าร่วมดำเนินการรวม 154,258.80 ไร่ มีการนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดินไปใช้ในพื้นที่รวม 66,618.60 ไร่

3.3 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากการสัมภาษณ์เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ในพื้นที่ 37 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดนครราชสีมา อุดรธานี ขอนแก่น ศรีสะเกษ สุรินทร์ อุบลราชธานี เชียงใหม่ ชัยภูมิ ร้อยเอ็ด เชียงราย มหาสารคาม ปทุมธานี บุรีรัมย์ สกลนคร นครสวรรค์ พระนครศรีอยุธยา กำแพงเพชร ลำปาง พิจิตร กาฬสินธุ์ สุพรรณบุรี นครพนม สระบุรี ยโสธร ชัยนาท พะเยา มุกดาหาร พัทลุง หนองคาย แพร่ เพชรบุรี นครปฐม บึงกาฬ กาญจนบุรี สุโขทัย อุทัยธานี และฉะเชิงเทรา โดยจำแนกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เกษตรกรทั่วไป จำนวน 267 ราย และเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามกรอบข้อมูล ศตปช. ปี 2566 จำนวน 267 ราย รวมทั้งสิ้น 534 ราย มีรายละเอียดของข้อมูลทั่วไป ดังนี้

3.3.1 ลักษณะทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกร

1) เพศและอายุ พบว่า เกษตรกรทั่วไปเป็นเพศหญิง ร้อยละ 52.43 และเป็นเพศชาย ร้อยละ 47.57 โดยมีอายุเฉลี่ย 56.55 ปี สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเป็นเพศชาย ร้อยละ 50.19 และเป็นเพศหญิง ร้อยละ 49.81 โดยมีอายุเฉลี่ย 57.65 ปี

2) ระดับการศึกษา พบว่า เกษตรกรทั่วไปส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 49.81 รองลงมา ได้แก่ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 23.97 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 13.86 ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 5.62 ระดับปวส./อนุปริญญา ร้อยละ 4.87 ไม่ได้รับการศึกษา ร้อยละ 1.12 และปริญญาโทหรือสูงกว่า ร้อยละ 0.75 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 45.32 รองลงมา ได้แก่ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. ร้อยละ 27.72 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 13.48 ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 7.86 ระดับปวส./อนุปริญญา ร้อยละ 4.12 สำหรับไม่ได้รับการศึกษา และปริญญาโทหรือสูงกว่า ร้อยละ 0.75 เท่ากัน

3) จำนวนสมาชิกและแรงงานในครัวเรือน พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.20 ราย โดยเป็นแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 3.74 ราย แบ่งเป็น แรงงานภาคเกษตรเฉลี่ย 2.13 ราย และแรงงานนอกภาคเกษตรเฉลี่ย 1.61 ราย สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 4.15 ราย โดยเป็นแรงงานในครัวเรือนเฉลี่ย 3.71 ราย แบ่งเป็น แรงงานภาคเกษตรเฉลี่ย 2.15 ราย และแรงงานนอกภาคเกษตรเฉลี่ย 1.56 ราย

4) ประสบการณ์ในการทำการเกษตร พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวเฉลี่ย 30.63 ปี และมีประสบการณ์ในการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์เฉลี่ย 3.35 ปี ซึ่งเกษตรกรทั่วไปบางรายเคยใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่เลิกใช้เนื่องจากเกษตรกรไม่สามารถหาซื้อปุ๋ยสูตรสำเร็จได้ตรงกับค่าวิเคราะห์ดิน และบางรายไม่ได้รับการตรวจวิเคราะห์ดินต่อเนื่อง สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวเฉลี่ย 32.77 ปี และมีประสบการณ์ในการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ย 6.43 ปี เนื่องจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการปฏิบัติและได้รับการอบรมเรื่องการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอย่างต่อเนื่อง

5) การอบรมความรู้ของเกษตรกร พบว่า เกษตรกรทั่วไปได้รับการอบรมความรู้ด้านการปลูกข้าวเฉลี่ย 2.40 ครั้ง/ปี และได้รับการอบรมความรู้ด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ย 1.97 ครั้ง/ปี สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้รับการอบรมความรู้ด้านการปลูกข้าวเฉลี่ย 2.72 ครั้ง/ปี และได้รับการอบรมความรู้ด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ย 2.50 ครั้ง/ปี

6) การเป็นสมาชิกกลุ่ม/สถาบันเกษตรกร พบว่า เกษตรกรทั่วไปไม่ได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่ม/สถาบันเกษตรกรถึงร้อยละ 31.84 และเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่ม/สถาบันเกษตรกรร้อยละ 68.16 โดยเกษตรกรทั้งหมดเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่ม/สถาบันเกษตรกรเป็นสมาชิก ศตปช. รองลงมาเป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ ร้อยละ 79.67 เป็นสมาชิกกลุ่มวิสาหกิจชุมชน/สหกรณ์ ร้อยละ 26.92 และกลุ่มเกษตรกร ร้อยละ 10.99 และอื่น ๆ อาทิ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) ศูนย์ข้าวชุมชน กองทุนหมู่บ้าน ร้อยละ 31.32 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทุกรายเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่ม/สถาบันเกษตรกร โดยเป็นสมาชิกของ ศตปช. ทั้งหมด รองลงมาเป็นสมาชิกกลุ่มแปลงใหญ่ ร้อยละ 54.68 กลุ่มวิสาหกิจชุมชน/สหกรณ์ ร้อยละ 22.10 กลุ่มเกษตรกร ร้อยละ 8.61 และอื่น ๆ อาทิ ธ.ก.ส. ศูนย์ข้าวชุมชน กองทุนหมู่บ้าน ร้อยละ 19.10

7) ลักษณะการถือครองที่ดิน พบว่า เกษตรกรทั่วไปทำการเกษตรในที่ดินของตนเองเพียงอย่างเดียว ร้อยละ 65.17 รองลงมา ได้แก่ ทำการเกษตรในที่ดินของตนเองและที่เช่า ร้อยละ 17.60 ทำการเกษตรในที่ดินเช่าของผู้อื่น ร้อยละ 11.24 ทำการเกษตรในที่ดินของตนเองและทำฟรี ร้อยละ 3.75 ทำการเกษตรในที่ดินของตนเอง ที่เช่า และทำฟรี และทำการเกษตรในที่ดินทำฟรี ร้อยละ 1.12 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทำการเกษตรในที่ดินของตนเอง ร้อยละ 67.42 รองลงมา ได้แก่ ทำการเกษตรในที่ดินของตนเองและที่เช่า ร้อยละ 16.48 ทำการเกษตรในที่ดินเช่าของผู้อื่น ร้อยละ 12.73 ทำการเกษตรในที่ดินของตนเองและทำฟรี ร้อยละ 1.50 ทำการเกษตรในที่ดินของตนเอง ที่เช่า และทำฟรี ร้อยละ 1.12 และทำการเกษตรในที่ดินทำฟรี ร้อยละ 0.75

8) ขนาดพื้นที่ทำการเกษตร พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีขนาดพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 23.62 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ขำวนาปีเฉลี่ย 19.91 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 84.30 และพื้นที่ทำการเกษตรอื่น ๆ 3.71 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 15.70 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินส่วนใหญ่มีขนาดพื้นที่ทำการเกษตรเฉลี่ย 24.08 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ขำวนาปีเฉลี่ย 19.85 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 82.45 และพื้นที่ทำการเกษตรอื่น ๆ 4.23 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 17.55

9) แหล่งเงินทุน พบว่า เกษตรกรทั่วไปส่วนใหญ่ใช้เงินทุนของตนเองในการทำการเกษตร ร้อยละ 84.27 และกู้ยืม ร้อยละ 15.73 โดยมีกู้ยืมจาก ธ.ก.ส. มากที่สุด ร้อยละ 69.05 รองลงมา คือ กองทุนหมู่บ้าน ร้อยละ 19.05 สหกรณ์การเกษตร ร้อยละ 9.52 และร้านค้าจำหน่ายปัจจัยการผลิต ร้อยละ 2.38 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินส่วนใหญ่ใช้เงินทุนของตนเองในการทำการเกษตร ร้อยละ 82.40 และกู้ยืม ร้อยละ 17.60 โดยมีกู้ยืมจาก ธ.ก.ส. มากที่สุด ร้อยละ 65.96 รองลงมา คือ สหกรณ์การเกษตร ร้อยละ 19.15 และกองทุนหมู่บ้าน ร้อยละ 14.89 (ตารางที่ 3.5)

จากข้อมูลทั่วไปของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง จะเห็นได้ว่า เกษตรกรทั่วไป และเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามกรอบข้อมูล ศตปช. ปี 2566 ทั้ง 2 กลุ่ม เป็นเพศหญิงและเพศชายไม่แตกต่างกัน และมีอายุเฉลี่ย 56-57 ปี ส่วนใหญ่มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา และมีประสบการณ์ในการปลูกข้าวมากกว่า 30 ปี รวมถึงมีลักษณะการถือครองที่ดิน ขนาดพื้นที่ทำการเกษตร และแหล่งเงินทุน ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกัน แต่ประสบการณ์ในการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์แตกต่างกัน โดยพบว่า เกษตรกรทั่วไปมีประสบการณ์การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ย 3.35 ปี ซึ่งน้อยกว่าเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินซึ่งประสบการณ์ในการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ย 6.43 ปี เนื่องจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการปฏิบัติและได้รับการอบรมเรื่องการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 3.5 ลักษณะทั่วไปของครัวเรือนเกษตรกร

| รายการ | เกษตรกรทั่วไป | | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน | |
|--|---------------|--------|---|--------|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| เพศ | | | | |
| ชาย | 127 | 47.57 | 134 | 50.19 |
| หญิง | 140 | 52.43 | 133 | 49.81 |
| อายุเฉลี่ย (ปี) | | | | |
| | 56.55 | | 57.65 | |
| ระดับการศึกษา | | | | |
| ไม่ได้รับการศึกษา | 3 | 1.12 | 2 | 0.75 |
| ประถมศึกษา | 133 | 49.81 | 121 | 45.32 |
| มัธยมศึกษาตอนต้น | 37 | 13.86 | 36 | 13.48 |
| มัธยมศึกษาตอนปลาย/ปวช. | 64 | 23.97 | 74 | 27.72 |
| ปวส./อนุปริญญา | 13 | 4.87 | 11 | 4.12 |
| ปริญญาตรี | 15 | 5.62 | 21 | 7.86 |
| ปริญญาโท/สูงกว่า | 2 | 0.75 | 2 | 0.75 |
| สมาชิกและแรงงานในครัวเรือน | | | | |
| สมาชิกในครัวเรือน | 4.20 | | 4.15 | |
| แรงงานในครัวเรือน | 3.74 | | 3.71 | |
| - แรงงานภาคเกษตร | 2.13 | | 2.15 | |
| - แรงงานนอกภาคเกษตร | 1.61 | | 1.56 | |
| ประสบการณ์ในการทำการเกษตร (ปี) | | | | |
| การปลูกข้าว | 30.63 | | 32.77 | |
| การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | 3.35 | | 6.43 | |
| การอบรมความรู้ของเกษตรกร (ครั้ง/ปี) | | | | |
| ด้านการปลูกข้าว | 2.40 | | 2.72 | |
| ด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | 1.97 | | 2.50 | |

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

| รายการ | เกษตรกรทั่วไป | | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน | |
|--|---------------|--------|---|--------|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| การเป็นสมาชิกกลุ่ม/สถาบันเกษตรกร | | | | |
| ไม่เป็นสมาชิกกลุ่ม/สถาบันเกษตรกร | 85 | 31.84 | 0 | 0.00 |
| เป็นสมาชิกกลุ่ม/สถาบันเกษตรกร ^{1/} | 182 | 68.16 | 267 | 100.00 |
| - ศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) | 182 | 100.00 | 267 | 100.00 |
| - กลุ่มแปลงใหญ่ | 145 | 79.67 | 146 | 54.68 |
| - กลุ่มเกษตรกร | 20 | 10.99 | 23 | 8.61 |
| - กลุ่มวิสาหกิจชุมชน/สหกรณ์ | 49 | 26.92 | 59 | 22.10 |
| - อื่น ๆ (ระบุ อาทิ ธ.ก.ส. ศูนย์ข้าวชุมชน กองทุนหมู่บ้าน) | 57 | 31.32 | 51 | 19.10 |
| ลักษณะการถือครองที่ดิน (ราย) | | | | |
| ของตนเอง | 174 | 65.17 | 180 | 67.42 |
| ที่เช่า | 30 | 11.24 | 34 | 12.73 |
| ทำฟรี | 3 | 1.12 | 2 | 0.75 |
| ของตนเองและที่เช่า | 47 | 17.60 | 44 | 16.48 |
| ของตนเองและทำฟรี | 10 | 3.75 | 4 | 1.50 |
| ของตนเอง ที่เช่า และทำฟรี | 3 | 1.12 | 3 | 1.12 |
| ขนาดพื้นที่ทำการเกษตร (ไร่) | | | | |
| พื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด | 23.62 | 100.00 | 24.08 | 100.00 |
| - พื้นที่ปลูกข้าวนาปี | 19.91 | 84.30 | 19.85 | 82.45 |
| - พื้นที่ทำการเกษตรอื่น ๆ | 3.71 | 15.70 | 4.23 | 17.55 |
| แหล่งเงินทุน | | | | |
| ตนเอง | 225 | 84.27 | 220 | 82.40 |
| กู้ยืม | 42 | 15.73 | 47 | 17.60 |
| - กองทุนหมู่บ้าน | 8 | 19.05 | 7 | 14.89 |
| - ธ.ก.ส. | 29 | 69.05 | 31 | 65.96 |
| - สหกรณ์การเกษตร | 4 | 9.52 | 9 | 19.15 |
| - ร้านค้าจำหน่ายปัจจัยการผลิต | 1 | 2.38 | - | - |

หมายเหตุ: ^{1/} เกษตรกรสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา : จากการสำรวจ

3.3.2 ข้อมูลด้านการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68

1) การจัดการน้ำก่อนปลูก พบว่า เกษตรกรทั่วไปส่วนใหญ่จัดการน้ำก่อนปลูกด้วยการไม่ขังน้ำก่อนปลูกน้อยกว่า 180 วัน ร้อยละ 50.56 รองลงมา ได้แก่ ไม่ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 180 วัน ร้อยละ 24.72 ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 30 วัน ร้อยละ 16.48 และไม่ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 365 วัน ร้อยละ 8.24 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินส่วนใหญ่จัดการน้ำก่อนเพาะปลูกด้วยการไม่ขังน้ำก่อนปลูกน้อยกว่า 180 วัน ร้อยละ 49.81 รองลงมา ได้แก่ ไม่ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 180 วัน ร้อยละ 24.72 ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 30 วัน ร้อยละ 14.98 และไม่ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 365 วัน ร้อยละ 10.49

2) การจัดการน้ำระหว่างปลูก พบว่า เกษตรกรทั่วไปส่วนใหญ่มีพื้นที่อยู่นอกเขตชลประทาน โดยใช้น้ำฝนในการปลูกข้าว ร้อยละ 67.04 ซึ่งเป็นพื้นที่น้ำลุ่ม ร้อยละ 35.20 และนาดอน ร้อยละ 31.84 และอยู่ในเขตชลประทาน ร้อยละ 32.96 ซึ่งส่วนใหญ่มีการจัดการน้ำระหว่างปลูกโดยมีขังน้ำเป็นระยะ ระบายน้ำหลายครั้ง ร้อยละ 13.48 รองลงมา ได้แก่ ขังน้ำต่อเนื่อง ร้อยละ 7.87 ขังน้ำเป็นระยะ ระบายน้ำ 1 ครั้ง ร้อยละ 6.74 และเป็ยกสลับแห้ง ร้อยละ 4.87 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินส่วนใหญ่อยู่นอกเขตชลประทาน โดยใช้น้ำฝนในการปลูกข้าว ร้อยละ 67.42 ซึ่งเป็นพื้นที่น้ำลุ่ม ร้อยละ 36.70 และนาดอน ร้อยละ 30.72 และอยู่ในเขตชลประทาน ร้อยละ 32.58 ซึ่งส่วนใหญ่มีการจัดการน้ำระหว่างปลูกโดยมีขังน้ำเป็นระยะ ระบายน้ำหลายครั้ง ร้อยละ 14.23 รองลงมา ได้แก่ เป็ยกสลับแห้ง ร้อยละ 8.99 ขังน้ำต่อเนื่อง ร้อยละ 6.74 และ ขังน้ำเป็นระยะ ระบายน้ำ 1 ครั้ง ร้อยละ 2.62

3) วิธีการปลูกข้าว พบว่า เกษตรกรทั่วไปส่วนใหญ่ทำการเพาะปลูกด้วยวิธีการหว่านแห้ง/สำรวย ร้อยละ 49.81 (ใช้แรงงานคน ร้อยละ 32.58 เครื่องพ่นสะพายหลัง ร้อยละ 14.98 และโดรนาการเกษตร ร้อยละ 2.25) รองลงมา ได้แก่ วิธีการหว่านน้ำตม ร้อยละ 33.33 (ใช้แรงงานคน ร้อยละ 13.48 เครื่องพ่นสะพายหลัง ร้อยละ 17.23 และโดรนาการเกษตร ร้อยละ 2.62) วิธีการปักดำ ร้อยละ 13.11 (ใช้แรงงานคน ร้อยละ 7.87 และรถ ร้อยละ 5.24) และวิธีอื่น ๆ ร้อยละ 3.75 (หยอดเมล็ด ร้อยละ 2.255 และโยนกล้า ร้อยละ 1.50) สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินส่วนใหญ่ทำการเพาะปลูกด้วยวิธีการหว่านแห้ง/สำรวย ร้อยละ 50.56 (ใช้แรงงานคน ร้อยละ 32.96 เครื่องพ่นสะพายหลัง ร้อยละ 14.23 และโดรนาการเกษตร ร้อยละ 3.37) รองลงมา ได้แก่ วิธีการหว่านน้ำตม ร้อยละ 33.71 (เครื่องพ่นสะพายหลัง ร้อยละ 15.36 แรงงานคน ร้อยละ 13.48 และโดรนาการเกษตร ร้อยละ 4.87) วิธีการปักดำ ร้อยละ 12.36 (ใช้แรงงานคน ร้อยละ 7.12 และรถ ร้อยละ 5.24) และวิธีอื่น ๆ ร้อยละ 3.37 (หยอดเมล็ด ร้อยละ 1.87 และโยนกล้า ร้อยละ 1.50)

4) วิธีการใส่ปุ๋ย ได้แก่

4.1) การใส่ปุ๋ยเคมี พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีการใส่ปุ๋ยเคมี 3 วิธี ส่วนใหญ่เลือกวิธีการใส่ปุ๋ยการหว่านโดยคน ร้อยละ 57.59 รองลงมา ได้แก่ เครื่องพ่นสะพายหลัง ร้อยละ 37.74 และโดรนาการเกษตร ร้อยละ 4.67 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยเคมี 4 วิธี ส่วนใหญ่เลือกวิธีการใส่ปุ๋ยหว่านโดยคน ร้อยละ 53.64 รองลงมา ได้แก่ เครื่องพ่นสะพายหลัง ร้อยละ 38.70 โดรนาการเกษตร ร้อยละ 6.51 และรถแทรกเตอร์ ร้อยละ 1.15

4.2) การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 2 วิธี โดยส่วนใหญ่เลือกวิธีการใส่ปุ๋ยหว่านโดยคน ร้อยละ 88.30 รองลงมา คือ เครื่องพ่นสะพายนหลัง ร้อยละ 11.70 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์มี 2 วิธี เช่นเดียวกัน โดยส่วนใหญ่เลือกวิธีการใส่ปุ๋ยหว่านโดยคน ร้อยละ 84.91 รองลงมา คือ เครื่องพ่นสะพายนหลัง ร้อยละ 15.09

4.3) การใส่ปุ๋ยชีวภาพ พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีการใส่ปุ๋ยชีวภาพ 3 วิธี ส่วนใหญ่เลือกวิธีการใส่ปุ๋ยหว่านโดยคน ร้อยละ 52.00 รองลงมา ได้แก่ เครื่องพ่นสะพายนหลัง ร้อยละ 40.00 และโดรนการเกษตร ร้อยละ 8.00 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งมีการใส่ปุ๋ยชีวภาพ 3 วิธี เช่นเดียวกัน ส่วนใหญ่เลือกวิธีการใส่ปุ๋ยหว่านโดยคน ร้อยละ 61.77 รองลงมา ได้แก่ เครื่องพ่นสะพายนหลัง ร้อยละ 32.35 และโดรนการเกษตร ร้อยละ 5.88

5) วิธีการเก็บเกี่ยว พบว่า เกษตรกรทั่วไปส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวโดยรถเกี่ยวข้าว ร้อยละ 98.88 และเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน เป็นร้อยละ 1.12 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ส่วนใหญ่เก็บเกี่ยวโดยรถเกี่ยวข้าว ร้อยละ 99.25 และเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ร้อยละ 0.75

6) วิธีการจัดการฟางข้าว พบว่า เกษตรกรทั่วไปส่วนใหญ่จัดการฟางโดยไม่เผา ร้อยละ 94.76 ซึ่งไม่นำฟางข้าวออกจากแปลง ร้อยละ 55.73 (เกษตรกรทำการไถกลบก่อนปลูกมากกว่า 30 วัน ร้อยละ 31.23 ทำการไถกลบก่อนปลูกน้อยกว่า 30 วัน ร้อยละ 20.95 หมักฟาง ร้อยละ 1.58 และอื่น ๆ (ปล่อยทิ้ง ใช้คลุมแปลงสำหรับปลูกพืชหลังนา) ร้อยละ 1.98) และเกษตรกรอีกส่วนหนึ่งจัดการฟางโดยนำออกจากแปลง ร้อยละ 44.27 (เกษตรกรทำการอัดฟาง ร้อยละ 34.38 ใช้เลี้ยงสัตว์ ร้อยละ 9.09 และอื่น ๆ (ให้ญาติพี่น้อง ใช้คลุมพืชผักที่ปลูกนอกแปลง) ร้อยละ 0.79) และจัดการฟางด้วยการเผา มีเพียง ร้อยละ 5.24 สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินส่วนใหญ่จัดการฟางโดยไม่เผา ร้อยละ 97.38 ซึ่งไม่นำฟางข้าวออกจากแปลง ร้อยละ 51.92 (เกษตรกรทำการไถกลบก่อนปลูกมากกว่า 30 วัน ร้อยละ 30.77 ทำการไถกลบก่อนปลูกน้อยกว่า 30 วัน ร้อยละ 12.31 หมักฟาง ร้อยละ 5.00 และอื่น ๆ (ปล่อยทิ้ง ใช้คลุมแปลงสำหรับปลูกพืชหลังนา) ร้อยละ 3.84) และเกษตรกรอีกส่วนหนึ่งจัดการฟางโดยนำออกจากแปลง ร้อยละ 48.08 (เกษตรกรทำการอัดฟาง ร้อยละ 39.23 ใช้เลี้ยงสัตว์ ร้อยละ 8.08 และอื่น ๆ (ให้ญาติพี่น้อง ใช้คลุมพืชผักที่ปลูกนอกแปลง) ร้อยละ 0.77) และจัดการฟางด้วยการเผา มีเกษตรกรเพียง ร้อยละ 2.62 (ตารางที่ 3.6)

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลด้านการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68

| รายการ | เกษตรกรทั่วไป | | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน | |
|------------------------------------|---------------|--------|---|--------|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| การจัดการน้ำก่อนปลูก | | | | |
| ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 30 วัน | 44 | 16.48 | 40 | 14.98 |
| ไม่ขังน้ำก่อนปลูกน้อยกว่า 180 วัน | 135 | 50.56 | 133 | 49.81 |
| ไม่ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 180 วัน | 66 | 24.72 | 66 | 24.72 |
| ไม่ขังน้ำก่อนปลูกมากกว่า 365 วัน | 22 | 8.24 | 28 | 10.49 |
| การจัดการน้ำระหว่างปลูก | | | | |
| ในเขตชลประทาน | 88 | 32.96 | 87 | 32.58 |
| - ขังน้ำต่อเนื่อง | 21 | 7.87 | 18 | 6.74 |
| - ขังน้ำเป็นระยะ ระบายน้ำ 1 ครั้ง | 18 | 6.74 | 7 | 2.62 |
| - ขังน้ำเป็นระยะ ระบายน้ำหลายครั้ง | 36 | 13.48 | 38 | 14.23 |
| - เปียกสลับแห้ง | 13 | 4.87 | 24 | 8.99 |
| นอกเขตชลประทาน | 179 | 67.04 | 180 | 67.42 |
| - นาหลุ่ม | 94 | 35.20 | 98 | 36.70 |
| - นาดอน | 85 | 31.84 | 82 | 30.72 |
| วิธีการปลูกข้าว | | | | |
| หว่านแห้ง/สำรวจ | 133 | 49.81 | 135 | 50.56 |
| - หว่านโดยคน | 87 | 32.58 | 88 | 32.96 |
| - เครื่องพ่นสะพายนหลัง | 40 | 14.98 | 38 | 14.23 |
| - โดรนการเกษตร | 6 | 2.25 | 9 | 3.37 |
| หว่านน้ำตม | 89 | 33.33 | 90 | 33.71 |
| - หว่านโดยคน | 36 | 13.48 | 36 | 13.48 |
| - เครื่องพ่นสะพายนหลัง | 46 | 17.23 | 41 | 15.36 |
| - โดรนการเกษตร | 7 | 2.62 | 13 | 4.87 |
| ปักดำ | 35 | 13.11 | 33 | 12.36 |
| - ปักดำโดยคน | 21 | 7.87 | 19 | 7.12 |
| - รถ | 14 | 5.24 | 14 | 5.24 |
| อื่น ๆ | 10 | 3.75 | 9 | 3.37 |
| - หยอด | 6 | 2.25 | 5 | 1.87 |
| - โยนกล้า | 4 | 1.50 | 4 | 1.50 |

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

| รายการ | เกษตรกรทั่วไป | | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน | |
|---|---------------|--------|---|--------|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| วิธีการใส่ปุ๋ย^{1/} | | | | |
| ปุ๋ยเคมี | 257 | 100.00 | 261 | 100.00 |
| - หว่านโดยคน | 148 | 57.59 | 140 | 53.64 |
| - เครื่องพ่นสะพายนหลัง | 97 | 37.74 | 101 | 38.70 |
| - โตรนการเกษตร | 12 | 4.67 | 17 | 6.51 |
| - รถแทรกเตอร์ | - | - | 3 | 1.15 |
| ปุ๋ยอินทรีย์ | 94 | 100.00 | 106 | 100.00 |
| - หว่านโดยคน | 83 | 88.30 | 90 | 84.91 |
| - เครื่องพ่นสะพายนหลัง | 11 | 11.70 | 16 | 15.09 |
| ปุ๋ยชีวภาพ | 25 | 100.00 | 34 | 100.00 |
| - หว่านโดยคน | 13 | 52.00 | 21 | 61.77 |
| - เครื่องพ่นสะพายนหลัง | 10 | 40.00 | 11 | 32.35 |
| - โตรนการเกษตร | 2 | 8.00 | 2 | 5.88 |
| วิธีการเก็บเกี่ยว | | | | |
| คน | 3 | 1.12 | 2 | 0.75 |
| รถเกี่ยวข้าว | 264 | 98.88 | 265 | 99.25 |
| วิธีการจัดการฟางข้าว | | | | |
| เผา | 14 | 5.24 | 7 | 2.62 |
| ไม่เผา | 253 | 94.76 | 260 | 97.38 |
| ไม่นำออกแปลงข้าว | 141 | 55.73 | 135 | 51.92 |
| - ไถกลบก่อนปลูกมากกว่า 30 วัน | 79 | 31.23 | 80 | 30.77 |
| - ไถกลบก่อนปลูกน้อยกว่า 30 วัน | 53 | 20.95 | 32 | 12.31 |
| - หมักฟาง | 4 | 1.58 | 13 | 5.00 |
| - อื่น ๆ (ปล่อยทิ้ง กลุ่มแปลงพืชหลังนา) | 5 | 1.98 | 10 | 3.84 |
| นำออกแปลงข้าว | 112 | 44.27 | 125 | 48.08 |
| - อัดฟาง | 87 | 34.38 | 102 | 39.23 |
| - เลี้ยงสัตว์ | 23 | 9.09 | 21 | 8.08 |
| - อื่น ๆ (กลุ่มพืชผักที่ปลูกนอกแปลง) | 2 | 0.79 | 2 | 0.77 |

หมายเหตุ: ^{1/} เกษตรกรสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา : จากการสำรวจ

7) ปริมาณการใช้ปุ๋ย โดโลไมต์และปูนขาวและน้ำมันเชื้อเพลิง

7.1) ปริมาณการใช้ปุ๋ย พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณเฉลี่ย 44.18 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณเฉลี่ย 36.63 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพในปริมาณเฉลี่ย 0.89 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณเฉลี่ย 36.17 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยอินทรีย์ในปริมาณเฉลี่ย 61.93 กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยชีวภาพในปริมาณเฉลี่ย 2.12 กิโลกรัมต่อไร่

7.2) ปริมาณการใช้โดโลไมต์และปูนขาว พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีการใช้โดโลไมต์และปูนขาวในปริมาณเฉลี่ย 1.31 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการใช้โดโลไมต์และปูนขาวในปริมาณเฉลี่ย 0.60 กิโลกรัมต่อไร่

7.3) ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง พบว่า เกษตรกรทั่วไปมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณเฉลี่ย 11.34 ลิตรต่อไร่ ซึ่งใช้สำหรับการเตรียมดินมากที่สุดเฉลี่ย 4.84 ลิตรต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ การเกี่ยวข้าว ในปริมาณเฉลี่ย 3.49 ลิตรต่อไร่ การดูแลรักษาในปริมาณเฉลี่ย 2.70 ลิตรต่อไร่ และการปลูกในปริมาณเฉลี่ย 0.31 ลิตรต่อไร่ ส่วนเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงในปริมาณเฉลี่ย 10.40 ลิตรต่อไร่ ซึ่งใช้สำหรับการเตรียมดินมากที่สุดเฉลี่ย 4.78 ลิตรต่อไร่ รองลงมา ได้แก่ การเกี่ยวข้าวในปริมาณเฉลี่ย 3.42 ลิตรต่อไร่ การดูแลรักษาในปริมาณเฉลี่ย 1.93 ลิตรต่อไร่ และการปลูกในปริมาณเฉลี่ย 0.27 ลิตรต่อไร่ (ตารางที่ 3.7)

จากข้อมูลด้านการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกร ได้แก่ เกษตรกรทั่วไป และเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ตามกรอบข้อมูล ศตปช. ปี 2566 ทั้ง 2 กลุ่ม มีวิธีการผลิตข้าวนาปี ตั้งแต่การจัดการน้ำ วิธีการปลูกข้าว วิธีการใส่ปุ๋ย วิธีเกี่ยวเกี่ยว และการจัดการฟางข้าวเหมือนกัน แต่อย่างไรก็ตามเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มมีปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี และน้ำมันเชื้อเพลิงแตกต่างกัน โดยเกษตรกรทั่วไปมีการใช้ปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 44.18 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการใช้ปุ๋ยเคมีเฉลี่ย 36.17 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งใช้น้อยกว่า 8.01 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับน้ำมันเชื้อเพลิง เกษตรกรทั่วไปมีการใช้ในปริมาณเฉลี่ย 11.34 ลิตรต่อไร่ ส่วนเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการใช้ในปริมาณเฉลี่ย 10.40 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งใช้น้อยกว่า 0.94 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งใช้สำหรับการเตรียมดินมากที่สุด

ตารางที่ 3.7 ปริมาณการใช้ปุ๋ย โดโลไมต์และปูนขาว และน้ำมันเชื้อเพลิง

| รายการ | เกษตรกรทั่วไป | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน |
|---|---------------|-------------------------------------|
| ปริมาณการใช้ปุ๋ย (กิโลกรัมต่อไร่) | | |
| ปุ๋ยอินทรีย์ | 36.63 | 61.93 |
| ปุ๋ยชีวภาพ | 0.89 | 2.12 |
| ปุ๋ยเคมี | 44.18 | 36.17 |
| ปริมาณการใช้โดโลไมต์และปูนขาว (กิโลกรัมต่อไร่) | 1.31 | 0.60 |
| ปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง (ลิตรต่อไร่) | 11.34 | 10.40 |
| การเตรียมดิน | 4.84 | 4.78 |
| การปลูก | 0.31 | 0.27 |
| การดูแลรักษา | 2.70 | 1.93 |
| การเกี่ยวข้าว | 3.49 | 3.42 |

ที่มา : จากการสำรวจ

3.3.3 ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68

1) ด้านการผลิต พบว่า เกษตรกรทั่วไปประสบปัญหาด้านการผลิต ร้อยละ 35.58 โดยส่วนใหญ่ประสบปัญหาโรคข้าวและแมลงศัตรูพืช ร้อยละ 41.05 รองลงมา ได้แก่ ปัญหาสภาพภูมิอากาศ ภัยแล้ง น้ำไม่เพียงพอ ร้อยละ 30.53 และปัญหาปัจจัยการผลิต (ปุ๋ยเคมีและเมล็ดพันธุ์) มีราคาสูง ร้อยละ 28.42 เช่นเดียวกับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินประสบปัญหาด้านการผลิต ร้อยละ 37.45 โดยส่วนใหญ่ประสบปัญหาโรคข้าวและแมลงศัตรูพืช ร้อยละ 41.00 รองลงมา ได้แก่ ปัญหาสภาพภูมิอากาศ ภัยแล้ง น้ำไม่เพียงพอ ร้อยละ 34.00 และปัญหาปัจจัยการผลิต (ปุ๋ยเคมีและเมล็ดพันธุ์) มีราคาสูง ร้อยละ 25.00 ซึ่งปัญหาโรคข้าวและแมลงศัตรูพืช ในบางพื้นที่ประสบปัญหาโรคไหม้ข้าว โรคขอบใบแห้ง และแมลงศัตรูพืชระบาด ได้แก่ หนอนกอระบาด หนอนห่อใบข้าว เพลี้ยกระโดดหลังขาว และเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล ส่งผลให้ผลผลิตลดลง และปัญหาสภาพภูมิอากาศ เนื่องจากปีนี้สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย ฝนมาล่าช้าและเกิดปัญหาฝนทิ้งช่วง ในระยะเพาะปลูก ทำให้ปริมาณน้ำไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าว

2) ด้านการตลาด พบว่า เกษตรกรทั่วไปประสบปัญหาด้านการตลาด ร้อยละ 62.55 เช่นเดียวกับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินประสบปัญหาด้านการตลาด ร้อยละ 64.42 ซึ่งเกิดจากปัญหาราคาข้าวตกต่ำ และไม่แน่นอน เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่จำหน่ายข้าวที่มีความชื้นเกินกว่ามาตรฐานที่กำหนด (ความชื้น 15%) นอกจากนี้ ผลผลิตข้าวออกสู่ตลาดในปริมาณมากเกินความต้องการ ประกอบกับอินเดียได้ยกเลิกมาตรการจำกัดการส่งออกข้าวขาว จึงส่งผลกระทบต่อราคาข้าวของไทยทั้งในและต่างประเทศ

3) ด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า เกษตรกรทั่วไปประสบปัญหาด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร้อยละ 7.87 โดยส่วนใหญ่ประสบปัญหาแม่ปุ๋ยมีราคาสูง และหายาก ร้อยละ 71.43 รองลงมา คือ ปัญหาขาดแคลนแรงงาน สำหรับผสมปุ๋ย ร้อยละ 28.57 ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกษตรกรทั่วไปเลิกใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ขณะที่เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินประสบปัญหาด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ร้อยละ 16.85 โดยส่วนใหญ่ประสบปัญหาแม่ปุ๋ยมีราคาสูง และหายาก ร้อยละ 66.67 รองลงมา ได้แก่ ปัญหาขาดแคลนแรงงาน สำหรับผสมปุ๋ย ร้อยละ 15.55 ปัญหาวิธีการผสมปุ๋ยมีความยุ่งยาก ร้อยละ 11.11 และปัญหาอื่น ๆ อาทิ ขาดเงินทุน ไม่มีเครื่องผสมปุ๋ย ร้อยละ 6.67 แต่ยังคงใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน เนื่องจากลดต้นทุนการผลิต และมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่สูงกว่าการใช้ปุ๋ยทั่วไป (ตารางที่ 3.8)

นอกจากนี้ จากการประชุมระดมความคิดเห็น (Focus Group) เรื่อง การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่ม การลดก๊าซเรือนกระจกสินค้าพืชเศรษฐกิจ (ข้าวนาปี) ณ กลุ่มแปลงใหญ่เกษตรสมัยใหม่ (ข้าว) ตำบลเดิมบาง อำเภอดำเนินนางบวช จังหวัดสุพรรณบุรี โดยที่ประชุมมีความเห็นเพิ่มเติม ดังนี้ ศตปช. บางแห่งได้สะท้อนปัญหาสมาชิกและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจากการเก็บตัวอย่างดินและการให้ข้อมูลเพื่อประกอบการวิเคราะห์ดินไม่ชัดเจน อาทิ รายชื่อ ปริมาณดิน จนทำให้ได้รับผลการวิเคราะห์ดินล่าช้า รวมถึงการตรวจวิเคราะห์ดินมีค่าใช้จ่ายเป็นรายแปลง และทำให้ไม่สามารถใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้ทันรอบการเพาะปลูก และส่งผลให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น อีกทั้ง อุปกรณ์และเครื่องผสมปุ๋ยมีขนาดไม่เหมาะสมกับความต้องการของเกษตรกรในพื้นที่ เกษตรกรสมาชิกบางรายขาดความรู้ และความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ตารางที่ 3.8 ปัญหาและอุปสรรคในการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68

| รายการ | เกษตรกรทั่วไป | | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน | |
|--|---------------|--------------|---|--------------|
| | จำนวน (ราย) | ร้อยละ | จำนวน (ราย) | ร้อยละ |
| ด้านการผลิต^{1/} | 95 | 35.58 | 100 | 37.45 |
| ปัจจัยการผลิต (ปุ๋ยเคมีและเมล็ดพันธุ์) มีราคาสูง | 27 | 28.42 | 25 | 25.00 |
| โรคข้าวและแมลงศัตรูพืช | 39 | 41.05 | 41 | 41.00 |
| สภาพภูมิอากาศ ภัยแล้ง น้ำไม่เพียงพอ | 29 | 30.53 | 34 | 34.00 |
| ด้านการตลาด^{1/} | 167 | 62.55 | 172 | 64.42 |
| ราคาข้าวตกต่ำ และไม่แน่นอน | | | | |
| ด้านการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน^{1/} | 21 | 7.87 | 45 | 16.85 |
| แม่ปุ๋ยมีราคาสูง และหายาก | 15 | 71.43 | 30 | 66.67 |
| ขาดแคลนแรงงาน สำหรับผสมปุ๋ย | 6 | 28.57 | 7 | 15.55 |
| วิธีการผสมปุ๋ยมีความยุ่งยาก | - | - | 5 | 11.11 |
| อื่น ๆ (ขาดเงินทุน ไม่มีเครื่องผสมปุ๋ย) | - | - | 3 | 6.67 |

หมายเหตุ: ^{1/}เกษตรกรสามารถตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ

ที่มา: จากการสำรวจ

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์

4.1 ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

4.1.1 ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรทั่วไป

เกษตรกรทั่วไปมีต้นทุนรวมจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 เฉลี่ย 4,644.06 บาทต่อไร่ จำแนกเป็น ต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 3,307.85 บาทต่อไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,336.21 บาทต่อไร่ โดยเมื่อพิจารณาตามประเภทของต้นทุน ได้แก่ ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ พบว่าเกษตรกรมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 3,838.27 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 82.65 ของต้นทุนรวม ประกอบด้วย ค่าแรงงานเฉลี่ย 1,883.52 บาทต่อไร่ ค่าวัสดุและอุปกรณ์เฉลี่ย 1,754.49 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 200.26 บาทต่อไร่ และเกษตรกรมีต้นทุนคงที่เฉลี่ย 805.79 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 17.35 ของต้นทุนรวม ประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดินเฉลี่ย 776.90 บาทต่อไร่ ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 18.16 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 10.73 บาทต่อไร่

ด้านผลตอบแทน พบว่า เกษตรกรทั่วไปเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ได้เฉลี่ย 535.31 กิโลกรัมต่อไร่ โดยจำหน่ายผลผลิตที่ไธนา ณ ความชื้น 15% ที่ราคาเฉลี่ย 11.03 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้เกษตรกรทั่วไปมีผลตอบแทนเฉลี่ย 5,904.47 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ หลังจากหักต้นทุนการผลิต เกษตรกรทั่วไปจะมีผลตอบแทนสุทธิ (กำไร) เฉลี่ย 1,260.41 บาทต่อไร่ หรือ 2.35 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรทั่วไป

หน่วย : บาทต่อไร่

| รายการ | เงินสด | ไม่เป็นเงินสด | รวม | ร้อยละ |
|-------------------------------|-----------------|---------------|-----------------|--------------|
| 1. ต้นทุนผันแปร | 2,956.51 | 881.76 | 3,838.27 | 82.65 |
| 1.1 ค่าแรงงาน | 1,379.71 | 503.81 | 1,883.52 | 40.56 |
| 1) การเตรียมดิน | 483.38 | 132.43 | 615.81 | 13.26 |
| 2) การเตรียมพันธุ์และปลูก | 110.04 | 34.01 | 144.05 | 3.10 |
| 3) การดูแลรักษา | 240.11 | 260.54 | 500.65 | 10.78 |
| 4) การเก็บเกี่ยว | 546.18 | 76.83 | 623.01 | 13.42 |
| 1.2 ค่าวัสดุและอุปกรณ์ | 1,576.80 | 177.69 | 1,754.49 | 37.78 |
| 1) ค่าเมล็ดพันธุ์ | 316.63 | 144.21 | 460.84 | 9.92 |
| 2) ค่าปุ๋ย | 841.84 | 25.64 | 867.48 | 18.68 |
| - ค่าปุ๋ยอินทรีย์ | 13.41 | 24.14 | 37.55 | 0.81 |
| - ค่าปุ๋ยชีวภาพ | 5.27 | 1.10 | 6.37 | 0.14 |
| - ค่าปุ๋ยเคมี | 823.16 | 0.40 | 823.56 | 17.73 |

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

หน่วย : บาทต่อไร่

| รายการ | เงินสด | ไม่เป็นเงินสด | รวม | ร้อยละ |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 3) ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช | 196.79 | 7.68 | 204.47 | 4.40 |
| 4) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น | 135.55 | - | 135.55 | 2.92 |
| 5) ค่าวัสดุสิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ | 85.29 | - | 85.29 | 1.84 |
| 6) ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร | 0.70 | 0.16 | 0.86 | 0.02 |
| 1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน^{1/} | - | 200.26 | 200.26 | 4.31 |
| 2. ต้นทุนคงที่ | 351.34 | 454.45 | 805.79 | 17.35 |
| 2.1 ค่าเช่าที่ดิน | 351.34 | 425.56 | 776.90 | 16.73 |
| 2.2 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร | - | 18.16 | 18.16 | 0.39 |
| 2.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร | - | 10.73 | 10.73 | 0.23 |
| 3. ต้นทุนรวม (บาท) | 3,307.85 | 1,336.21 | 4,644.06 | 100.00 |
| 4. ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม) | | | 535.31 | |
| 5. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม (บาท) | 6.18 | 2.50 | 8.68 | |
| 6. ราคาที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา^{2/} | | | 11.03 | |
| ณ ความชื้น 15% (บาท/กิโลกรัม) | | | | |
| 7. ผลตอบแทนต่อไร่ (บาท) | | | 5,904.47 | |
| 8. ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ (บาท) | | | 1,260.41 | |
| 9. ผลตอบแทนสุทธิ (บาท/กิโลกรัม) | | | 2.35 | |

หมายเหตุ: ^{1/}ใช้อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 6.975 ต่อปี ระยะเวลาปลูก 6 เดือน^{2/}ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา ณ ความชื้น 15% เป็นราคาข้าวเฉลี่ยของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม

ที่มา: จากการสำรวจ

4.1.2 ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนรวมจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 เฉลี่ย 4,400.78 บาทต่อไร่ จำแนกเป็น ต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 3,011.12 บาทต่อไร่ และเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,389.66 บาทต่อไร่ โดยเมื่อพิจารณาตามประเภทของต้นทุน ได้แก่ ต้นทุนผันแปรและต้นทุนคงที่ พบว่าเกษตรกรมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 3,610.58 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 82.04 ของต้นทุนรวม ประกอบด้วย ค่าแรงงานเฉลี่ย 1,948.49 บาทต่อไร่ ค่าวัสดุและอุปกรณ์เฉลี่ย 1,480.88 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเฉลี่ย 181.21 บาทต่อไร่ และเกษตรกรมีต้นทุนคงที่เฉลี่ย 790.20 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 17.96 ของต้นทุนรวม ประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดินเฉลี่ย 760.85 บาทต่อไร่ ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 18.71 บาทต่อไร่ และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตรเฉลี่ย 10.64 บาทต่อไร่

ด้านผลตอบแทน พบว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ได้เฉลี่ย 553.57 กิโลกรัมต่อไร่ โดยจำหน่ายผลผลิตที่ไร่ราคา ณ ความชื้น 15% ที่ราคาเฉลี่ย 11.03 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลตอบแทนเฉลี่ย 6,105.88 บาทต่อไร่ ทั้งนี้ หลังจากหักต้นทุนการผลิต เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินจะมีผลตอบแทนสุทธิ (กำไร) เฉลี่ย 1,705.10 บาทต่อไร่ หรือ 3.08 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

หน่วย : บาทต่อไร่

| รายการ | เงินสด | ไม่เป็นเงินสด | รวม | ร้อยละ |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|
| 1. ต้นทุนผันแปร | 2,696.99 | 913.59 | 3,610.58 | 82.04 |
| 1.1 ค่าแรงงาน | 1,379.27 | 569.22 | 1,948.49 | 44.28 |
| 1) การเตรียมดิน | 501.41 | 127.79 | 629.20 | 14.30 |
| 2) การเตรียมพันธุ์และปลูก | 125.97 | 45.06 | 171.03 | 3.89 |
| 3) การดูแลรักษา ^{1/} | 201.13 | 325.56 | 526.69 | 11.97 |
| 4) การเก็บเกี่ยว | 550.76 | 70.81 | 621.57 | 14.12 |
| 1.2 ค่าวัสดุและอุปกรณ์ | 1,317.72 | 163.16 | 1,480.88 | 33.65 |
| 1) ค่าเมล็ดพันธุ์ | 293.42 | 133.36 | 426.78 | 9.70 |
| 2) ค่าปุ๋ย | 700.98 | 20.88 | 721.86 | 16.40 |
| - ค่าปุ๋ยอินทรีย์ | 19.18 | 18.60 | 37.78 | 0.86 |
| - ค่าปุ๋ยชีวภาพ | 17.97 | 1.60 | 19.57 | 0.44 |
| - ค่าปุ๋ยเคมี | 663.83 | 0.68 | 664.51 | 15.10 |
| 3) ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช | 127.40 | 8.71 | 136.11 | 3.09 |
| 4) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น | 95.60 | - | 95.60 | 2.17 |
| 5) ค่าวัสดุสิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายอื่นๆ | 98.81 | 0.05 | 98.86 | 2.25 |
| 6) ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร | 1.51 | 0.16 | 1.67 | 0.04 |
| 1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน^{2/} | - | 181.21 | 181.21 | 4.11 |
| 2. ต้นทุนคงที่ | 314.13 | 476.07 | 790.20 | 17.96 |
| 2.1 ค่าเช่าที่ดิน | 314.13 | 446.72 | 760.85 | 17.29 |
| 2.2 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร | - | 18.71 | 18.71 | 0.43 |
| 2.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร | - | 10.64 | 10.64 | 0.24 |
| 3. ต้นทุนรวม (บาท) | 3,011.12 | 1,389.66 | 4,400.78 | 100.00 |
| 4. ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม) | | | 553.57 | |

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

หน่วย : บาทต่อไร่

| รายการ | เงินสด | ไม่เป็นเงินสด | รวม | ร้อยละ |
|--|--------|---------------|----------|--------|
| 5. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม (บาท) | 5.44 | 2.51 | 7.95 | |
| 6. ราคาที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา ^{3/} ณ ความชื้น 15% (บาท/กิโลกรัม) | | | 11.03 | |
| 7. ผลตอบแทนต่อไร่ (บาท) | | | 6,105.88 | |
| 8. ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ (บาท) | | | 1,705.10 | |
| 9. ผลตอบแทนสุทธิ (บาท/กิโลกรัม) | | | 3.08 | |

หมายเหตุ: ^{1/} ต้นทุนผันแปร ลำดับที่ 3) การดูแลรักษา ได้รวมค่าใช้จ่ายในการตรวจวิเคราะห์ดิน

^{2/} ใช้อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 6.975 ต่อปี ระยะเวลาปลูก 6 เดือน

^{3/} ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา ณ ความชื้น 15% เป็นราคาข้าวเฉลี่ยของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม

ที่มา : จากการสำรวจ

4.1.3 การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

เมื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ระหว่างเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 4,400.78 บาทต่อไร่ ต่ำกว่าเกษตรกรทั่วไปที่มีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 4,644.06 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 5.24 โดยเฉพาะต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี จะเห็นได้ว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนค่าปุ๋ยเคมีเฉลี่ยต่ำกว่าเกษตรกรทั่วไป 159.05 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 19.31 เนื่องจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราเฉลี่ย 36.17 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่เกษตรกรทั่วไปใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราเฉลี่ย 44.18 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใช้ปุ๋ยเคมีน้อยกว่า 8.01 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3.7) สาเหตุสำคัญมาจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินทุกรายเป็นสมาชิกศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) จึงได้รับการตรวจวิเคราะห์ดินก่อนการเพาะปลูก ช่วยให้เกษตรกรทราบถึงปริมาณธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน และสามารถเลือกใช้สูตรและปริมาณปุ๋ยเคมีได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ในส่วนของต้นทุนค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น พบว่าเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป เนื่องจาก เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการใช้เครื่องสูบน้ำในนาข้าวน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไปทำให้มีปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงน้อยกว่า และผลผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 พบว่าเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินได้รับผลผลิตเฉลี่ย 553.57 กิโลกรัมต่อไร่ สูงกว่าเกษตรกรทั่วไปที่ได้รับผลผลิตเฉลี่ย 535.31 กิโลกรัมต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 3.41 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลตอบแทนของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งจำหน่ายผลผลิตที่ไร่นา ณ ความชื้น 15% ที่ราคาเฉลี่ย 11.03 บาทต่อกิโลกรัม พบว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลตอบแทนสุทธิ (กำไร) เฉลี่ย 1,705.10 บาทต่อไร่ หรือ 3.08 บาทต่อกิโลกรัม สูงกว่าเกษตรกรทั่วไปที่ได้รับผลตอบแทนสุทธิ (กำไร) เฉลี่ย 1,260.41 บาทต่อไร่ หรือ 2.35 บาทต่อกิโลกรัม

หรือคิดเป็นร้อยละ 35.28 และร้อยละ 31.06 ตามลำดับ สาเหตุสำคัญมาจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ได้รับการตรวจวิเคราะห์ดินอย่างสม่ำเสมอ พร้อมทั้งได้รับการอบรมถ่ายทอดความรู้เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอย่างต่อเนื่อง และมีประสบการณ์ในการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเฉลี่ย 6.43 ปี (ตารางที่ 3.5) จึงทำให้เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความต้องการธาตุอาหารของข้าวในแต่ละระยะการเจริญเติบโต สามารถเลือกสูตรและปริมาณปุ๋ยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ส่งผลให้ข้าวเจริญเติบโตแข็งแรง มีความต้านทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช และลดการใช้ปุ๋ยเคมีเกินความจำเป็น แตกต่างจากเกษตรกรทั่วไปที่มักใช้ปุ๋ยเคมีตามความเคยชินและนิยมใช้สูตรสำเร็จ ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของพืช ส่งผลให้เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า ผลผลิตสูงกว่า จึงมีผลตอบแทนสุทธิ (กำไร) สูงกว่าเกษตรกรทั่วไป (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรทั่วไป และเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

หน่วย : บาทต่อไร่

| รายการ | เกษตรกร ทั่วไป (1) | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน (2) | ผลต่าง | |
|---|--------------------------|--|--------------------|--------------|
| | | | จำนวน (2) - (1) | ร้อยละ |
| 1. ต้นทุนผันแปร | 3,838.27 | 3,610.58 | -227.69 | -5.93 |
| 1.1 ค่าแรงงาน | 1,883.52 | 1,948.49 | 64.97 | 3.45 |
| 1) การเตรียมดิน | 615.81 | 629.20 | 13.39 | 2.17 |
| 2) การเตรียมพันธุ์และปลูก | 144.05 | 171.03 | 26.98 | 18.73 |
| 3) การดูแลรักษา ^{1/} | 500.65 | 526.69 | 26.04 | 5.20 |
| 4) การเก็บเกี่ยว | 623.01 | 621.57 | -1.44 | -0.23 |
| 1.2 ค่าวัสดุและอุปกรณ์ | 1,754.49 | 1,480.88 | -273.61 | -15.59 |
| 1) ค่าเมล็ดพันธุ์ | 460.84 | 426.78 | -34.06 | -7.39 |
| 2) ค่าปุ๋ย | 867.48 | 721.86 | -145.62 | -16.79 |
| - ค่าปุ๋ยอินทรีย์ | 37.55 | 37.78 | 0.23 | 0.61 |
| - ค่าปุ๋ยชีวภาพ | 6.37 | 19.57 | 13.2 | 207.22 |
| - ค่าปุ๋ยเคมี | 823.56 | 664.51 | -159.05 | -19.31 |
| 3) ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช | 204.47 | 136.11 | -68.36 | -33.43 |
| 4) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น | 135.55 | 95.60 | -39.95 | -29.47 |
| 5) ค่าวัสดุสิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายอื่นๆ | 85.29 | 98.86 | 13.57 | 15.91 |
| 6) ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร | 0.86 | 1.67 | 0.81 | 94.19 |
| 1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน^{2/} | 200.26 | 181.21 | -19.05 | -9.51 |

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

หน่วย : บาทต่อไร่

| รายการ | เกษตรกร ทั่วไป (1) | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน (2) | ผลต่าง | |
|--|--------------------------|--|--------------------|--------------|
| | | | จำนวน (2) - (1) | ร้อยละ |
| 2. ต้นทุนคงที่ | 805.79 | 790.20 | -15.59 | -1.93 |
| 2.1 ค่าเช่าที่ดิน | 776.90 | 760.85 | -16.05 | -2.07 |
| 2.2 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร | 18.16 | 18.71 | 0.55 | 3.03 |
| 2.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร | 10.73 | 10.64 | -0.09 | -0.84 |
| 3. ต้นทุนรวม (บาท) | 4,644.06 | 4,400.78 | -243.28 | -5.24 |
| 4. ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม) | 535.31 | 553.57 | 18.26 | 3.41 |
| 5. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม (บาท) | 8.68 | 7.95 | -0.73 | -8.41 |
| 6. ราคาที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา ^{3/} ณ ความชื้น 15% (บาท/กิโลกรัม) | 11.03 | 11.03 | | |
| 7. ผลตอบแทนต่อไร่ (บาท) | 5,904.47 | 6,105.88 | 201.41 | 3.41 |
| 8. ผลตอบแทนสุทธิต่อไร่ (บาท) | 1,260.41 | 1,705.10 | 444.69 | 35.28 |
| 9. ผลตอบแทนสุทธิ (บาท/กิโลกรัม) | 2.35 | 3.08 | 0.73 | 31.06 |

หมายเหตุ: ^{1/} ต้นทุนผันแปร ลำดับที่ 3) การดูแลรักษา ได้รวมค่าใช้จ่ายในการตรวจวิเคราะห์ดิน^{2/} ใช้อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 6.975 ต่อปี ระยะเวลาปลูก 6 เดือน^{3/} ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นา ณ ความชื้น 15% เป็นราคาข้าวเฉลี่ยของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม

ที่มา: จากการสำรวจ

4.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

การคำนวณปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ระหว่างเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จะคำนวณตามคู่มือของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change) หรือ IPCC ปี 2006 โดยคำนวณจากกระบวนการในแปลงเพาะปลูกข้าวตั้งแต่กิจกรรมการเตรียมดินจนถึงการเก็บเกี่ยว รวมถึงการจัดการแปลงหลังการเก็บเกี่ยว โดยแต่ละกิจกรรมจะมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ได้แก่ ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) และก๊าซมีเทน (CH₄) ซึ่งผลการศึกษสามารถสรุปปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม ได้ดังนี้

4.2.1 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของเกษตรกรทั่วไป

การผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรทั่วไป ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกรวมเฉลี่ย 854.64 kgCO₂eต่อไร่ โดยกิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือ การปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) จากการปลูกข้าว เฉลี่ย 689.92 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 80.73 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ การเผาชีวมวลเฉลี่ย 66.02 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.72 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) จากดินเกษตรเฉลี่ย 52.07 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.09 การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเฉลี่ย 33.55 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.93 การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรียเฉลี่ย 12.68 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.48 และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใส่ปุ๋ยขี้มูลและโดโลไมต์เฉลี่ย 0.40 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.05 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรทั่วไป

หน่วย : kgCO₂eต่อไร่

| กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก | ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก | ร้อยละ |
|--|----------------------------------|---------------|
| 1. การเผาชีวมวล | 66.02 | 7.72 |
| 2. การปล่อยก๊าซมีเทน (CH ₄) จากการปลูกข้าว | 689.92 | 80.73 |
| 3. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) จากการใส่ปุ๋ยขี้มูลและโดโลไมต์ | 0.40 | 0.05 |
| 4. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรีย | 12.68 | 1.48 |
| 5. การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) จากดินเกษตร | 52.07 | 6.09 |
| 5.1 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางตรง จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและเศษวัสดุ | 27.33 | 3.20 |
| 5.2 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางอ้อม จากการสะสมของไนโตรเจนจากบรรยากาศ | 6.70 | 0.78 |
| 5.3 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางอ้อม จากการซึมผ่านและการชะล้างผิวดิน | 18.04 | 2.11 |
| 6. การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | 33.55 | 3.93 |
| 6.1 การเตรียมดิน | 14.42 | 1.70 |
| 6.2 การปลูก | 0.79 | 0.09 |
| 6.3 การดูแลรักษา | 7.22 | 0.84 |
| 6.4 การเก็บเกี่ยว | 10.40 | 1.22 |
| 6.5 การอัดฟาง | 0.72 | 0.08 |
| รวม | 854.64 | 100.00 |

ที่มา : จากการคำนวณ

4.2.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

การผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก รวมเฉลี่ย 787.98 kgCO₂eต่อไร่ โดยกิจกรรมที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดคือ การปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) จากการปลูกข้าวเฉลี่ย 685.90 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 87.05 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) จากดินเกษตรเฉลี่ย 33.20 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.21 การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเฉลี่ย 31.89 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.04 การเผาชีวมวล เฉลี่ย 29.30 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 3.72 การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรีย เฉลี่ย 7.41 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.94 และการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใส่ปุ๋ยขี้มูล และโดโลไมต์เฉลี่ย 0.28 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.04 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน

หน่วย : kgCO₂eต่อไร่

| กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก | ปริมาณการปล่อย ก๊าซเรือนกระจก | ร้อยละ |
|--|----------------------------------|---------------|
| 1. การเผาชีวมวล | 29.30 | 3.72 |
| 2. การปล่อยก๊าซมีเทน (CH ₄) จากการปลูกข้าว | 685.90 | 87.05 |
| 3. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) จากการใส่ปุ๋ยขี้มูลและโดโลไมต์ | 0.28 | 0.04 |
| 4. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรีย | 7.41 | 0.94 |
| 5. การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) จากดินเกษตร | 33.20 | 4.21 |
| 5.1 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางตรง จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและเศษวัสดุ | 17.66 | 2.24 |
| 5.2 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางอ้อม จากการสะสมของไนโตรเจนจากบรรยากาศ | 3.87 | 0.49 |
| 5.3 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางอ้อม จากการซึมผ่านและการชะล้างผิวดิน | 11.66 | 1.48 |
| 6. การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | 31.89 | 4.04 |
| 6.1 การเตรียมดิน | 14.35 | 1.82 |
| 6.2 การปลูก | 0.65 | 0.08 |
| 6.3 การดูแลรักษา | 5.84 | 0.74 |
| 6.4 การเก็บเกี่ยว | 10.35 | 1.31 |
| 6.5 การอัดฟาง | 0.70 | 0.09 |
| รวม | 787.98 | 100.00 |

ที่มา: จากการคำนวณ

4.2.3 การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

การเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่มพบว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเฉลี่ยน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป 66.66 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 7.80 มีรายละเอียดดังนี้

1) การเผาชีวมวล เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาชีวมวลเฉลี่ยน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป 36.72 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 55.62 เนื่องจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร้อยละ 97.38 จัดการเศษวัสดุหลังการเก็บเกี่ยวด้วยวิธีการอัดฟาง ไกลกลบ และหมักฟางแทนการเผา (ตารางที่ 3.6) วิธีการดังกล่าวไม่เพียงช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ยังเพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุอาหารในดิน ส่งผลให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์และยังช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้อีกด้วย

2) การปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) จากการปลูกข้าว เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการปล่อยก๊าซมีเทน (CH₄) เฉลี่ยน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป 4.02 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 0.58 สาเหตุสำคัญมาจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีวิธีการจัดการน้ำที่เหมาะสมกว่า เนื่องจากเกษตรกรทั่วไปร้อยละ 16.48 ชั่งน้ำก่อนปลูกข้าวมากกว่า 30 วัน ขณะที่เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร้อยละ 14.98 ชั่งน้ำก่อนปลูกข้าวมากกว่า 30 วัน ซึ่งการชั่งน้ำนานก่อนปลูกจะทำให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ไม่มีออกซิเจนในดิน ส่งผลให้จุลินทรีย์ที่ย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไร้ออกซิเจนเจริญเติบโต จึงทำให้ผลิตก๊าซมีเทนเพิ่มขึ้น ส่วนการจัดการน้ำระหว่างปลูก พบว่า เกษตรกรทั่วไปที่อยู่ในเขตชลประทานร้อยละ 14.61 ปล่อยให้ม่น้ำท่วมต้นข้าวอย่างต่อเนื่องหรือชั่งน้ำเป็นระยะและระบายน้ำน้อยครั้งกว่าเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งเลือกจัดการน้ำด้วยการระบายน้ำหลายครั้งและใช้วิธีเปียกสลับแห้งมากกว่า (ตารางที่ 3.6) ทำให้ลดเวลาที่ต้นข้าวอยู่ในน้ำท่วมขัง จึงช่วยลดการเกิดก๊าซมีเทนจากแปลงนา

3) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรีย และโดโลไมต์ เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรียและโดโลไมต์เฉลี่ยน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป 0.12 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 30.00 เนื่องจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ปุ๋ยยูเรียและโดโลไมต์ในอัตราเฉลี่ย 0.60 กิโลกรัมต่อไร่ น้อยกว่าเกษตรกรทั่วไปที่ใส่ปุ๋ยยูเรียและโดโลไมต์ในอัตราเฉลี่ย 1.31 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใส่ปุ๋ยยูเรียและโดโลไมต์น้อยกว่า 0.71 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3.7)

4) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรีย เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรียเฉลี่ยน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป 5.27 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 41.56 เนื่องจากเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตราเฉลี่ย 10.00 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่เกษตรกรทั่วไปใส่ปุ๋ยยูเรียในอัตราเฉลี่ย 15.10 กิโลกรัมต่อไร่ หรือใส่ปุ๋ยยูเรีย น้อยกว่า 5.10 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางผนวกที่ 2.1) แสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยลดทั้งปริมาณการใช้ปุ๋ยและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างชัดเจน

5) การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) จากดินเกษตร เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) จากดินเกษตรเฉลี่ยน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป 18.87 kgCO₂eต่อไร่ หรือ

คิดเป็นร้อยละ 36.24 ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้สูตรและปริมาณปุ๋ยที่เหมาะสมกับความต้องการของข้าวตามค่าวิเคราะห์ดิน ทำให้ลดการใส่ปุ๋ยเกินความจำเป็น ลดการสะสมของไนโตรเจนส่วนเกินในดิน และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกกลงได้

6) การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิลเฉลี่ยน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป 1.66 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 4.96 ส่วนหนึ่งมาจากการจัดการน้ำที่ดีของเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินส่งผลให้มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงสำหรับสูบน้ำน้อยกว่าเกษตรกรทั่วไป

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ของเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

| กิจกรรมการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (GHGs) | เกษตรกรทั่วไป | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน | หน่วย : kgCO ₂ eต่อไร่ | |
|--|---------------|-------------------------------------|---|--------------|
| | | | ผลต่างของปริมาณการปล่อยก๊าซ GHGs ปริมาณ | ร้อยละ |
| 1. การเผาชีวมวล | 66.02 | 29.30 | -36.72 | -55.62 |
| 2. การปล่อยก๊าซมีเทน (CH ₄) จากการปลูกข้าว | 689.92 | 685.90 | -4.02 | -0.58 |
| 3. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) จากการใส่ปุ๋ยและโดโลไมต์ | 0.40 | 0.28 | -0.12 | -30.00 |
| 4. การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO ₂) จากการใส่ปุ๋ยยูเรีย | 12.68 | 7.41 | -5.27 | -41.56 |
| 5. การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) จากดินเกษตร | 52.07 | 33.20 | -18.87 | -36.24 |
| 5.1 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางตรงจากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนและเศษวัสดุ | 27.33 | 17.67 | -9.66 | -35.35 |
| 5.2 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางอ้อมจากการสะสมของไนโตรเจนจากบรรยากาศ | 6.70 | 3.87 | -2.83 | -42.24 |
| 5.3 การปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N ₂ O) ทางอ้อมจากการซึมผ่านและการชะล้างผิวดิน | 18.04 | 11.66 | -6.38 | -35.37 |
| 6. การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล | 33.55 | 31.89 | -1.66 | -4.96 |
| 6.1 การเตรียมดิน | 14.42 | 14.35 | -0.07 | -0.49 |
| 6.2 การปลูก | 0.79 | 0.65 | -0.14 | -17.72 |
| 6.3 การดูแลรักษา | 7.22 | 5.84 | -1.38 | -19.11 |
| 6.4 การเก็บเกี่ยว | 10.40 | 10.35 | -0.05 | -0.48 |
| 6.5 การอัดฟาง | 0.72 | 0.70 | -0.02 | -2.78 |
| รวม | 854.64 | 787.98 | -66.66 | -7.80 |

ที่มา: จากการคำนวณ

4.3 ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก จากการผลิตข้าวนาปี

การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal Abatement Cost: MAC) การลดก๊าซเรือนกระจกจากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวนาปี ที่ได้จากการคำนวณผลต่างของต้นทุนสุทธิ (ต้นทุน-ผลตอบแทน) ระหว่างการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยแบบทั่วไป เปรียบเทียบกับการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พร้อมทั้งคำนวณหาค่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม จากนั้นนำข้อมูลทั้งสองส่วนมาคำนวณต้นทุนส่วนเพิ่มจากการลดก๊าซเรือนกระจกตามสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$MAC = \frac{C_{FBS} - C_{CP}}{E_{CP} - E_{FBS}}$$

โดยที่ MAC = ต้นทุนส่วนเพิ่มจากการลดก๊าซเรือนกระจก

C_{FBS} = ต้นทุนสุทธิของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

= ต้นทุนของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน - ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

C_{CP} = ต้นทุนสุทธิของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยแบบทั่วไป

= ต้นทุนของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยแบบทั่วไป - ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยแบบทั่วไป

E_{CP} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยแบบทั่วไป

E_{FBS} = ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ของเกษตรกรผู้ผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

$$\begin{aligned} MAC &= \frac{-1,705.10 - (-1,260.41)}{854.60 - 787.98} \\ &= -6.67 \end{aligned}$$

ทั้งนี้ผลที่ได้จากการคำนวณจะแสดงในรูปต้นทุนต่อการลดก๊าซเรือนกระจก 1 หน่วยคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า ในที่นี้คือ 1 kgCO₂e ซึ่งผลการคำนวณ พบว่า ต้นทุนส่วนเพิ่มจากการลดก๊าซเรือนกระจก (MAC) จากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการปลูกข้าวนาปีมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ - 6.67 บาทต่อการลดก๊าซเรือนกระจก 1 kgCO₂e ซึ่งค่า MAC ที่ได้จากการคำนวณให้ผลเป็นลบ แสดงให้เห็นว่าเมื่อเกษตรกรทำการปรับเปลี่ยนจากการผลิตข้าวที่ใช้ปุ๋ยแบบทั่วไป เป็นการผลิตข้าวที่มีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน นอกจากจะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแล้ว ยังสามารถลดต้นทุนสุทธิของเกษตรกรได้ 6.67 บาท (ตารางที่ 4.7)

ตารางที่ 4.7 ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก จากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในการผลิตข้าวนาปี
ปีเพาะปลูก 2567/68

| รายการ | เกษตรกรทั่วไป | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน |
|---|---------------|---|
| ต้นทุน (บาทต่อไร่) | 4,644.06 | 4,400.78 |
| ผลตอบแทน (บาทต่อไร่) | 5,904.47 | 6,105.88 |
| ต้นทุนสุทธิ (บาทต่อไร่) | -1,260.41 | -1,705.10 |
| ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ eต่อไร่) | 854.64 | 787.98 |
| ผลต่างปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (kgCO ₂ eต่อไร่) | | 66.66 |
| ต้นทุนส่วนเพิ่มจากการลดก๊าซเรือนกระจก (MAC) (บาทต่อkgCO ₂ e) | | - 6.67 |

ที่มา: จากการคำนวณ

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจกสินค้าพืชเศรษฐกิจ (ข้าวนาปี) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต ระหว่างเกษตรกรทั่วไปกับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกข้าวนาปี ปีเพาะปลูก 2567/68 ในพื้นที่ 37 จังหวัด กลุ่มละ 267 ราย รวมทั้งสิ้น 534 ราย จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยอาศัยเครื่องมือทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ เพื่อการอธิบาย นอกจากนี้ ยังทำการเปรียบเทียบปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปีของเกษตรกรทั้ง 2 กลุ่ม โดยคำนวณจากทุกกิจกรรมในแปลงเพาะปลูก ตามคู่มือของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change) หรือ IPCC ปี 2006 เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มการลดก๊าซเรือนกระจก (Marginal Abatement Cost : MAC) จากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งผลการศึกษสามารถสรุปได้ ดังนี้

5.1.1 ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

เกษตรกรทั่วไปมีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 4,644.06 บาทต่อไร่ โดยสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เฉลี่ย 535.31 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 8.68 บาทต่อกิโลกรัม และราคาขายได้เฉลี่ยอยู่ที่ 11.03 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้น เกษตรกรจะมีรายได้เฉลี่ย 5,904.47 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนการผลิตต่อไร่แล้วพบว่าเกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนสุทธิหรือกำไรเฉลี่ย 1,260.41 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็น 2.35 บาทต่อกิโลกรัม

สำหรับเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน มีต้นทุนการผลิตรวมเฉลี่ย 4,400.78 บาทต่อไร่ สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เฉลี่ย 553.57 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นต้นทุนการผลิต 7.95 บาทต่อกิโลกรัม และราคาขายได้เฉลี่ยอยู่ที่ 11.03 บาทต่อกิโลกรัม ส่งผลให้เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ย 6,105.88 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนการผลิตแล้ว พบว่าเกษตรกรได้รับผลตอบแทนสุทธิหรือกำไรเฉลี่ย 1,705.10 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็น 3.08 บาทต่อกิโลกรัม

เมื่อเปรียบเทียบกันจะเห็นว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อไร่ต่ำกว่าเกษตรกรทั่วไป 243.28 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 5.24 ในขณะที่เดียวกันยังได้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่า 18.26 กิโลกรัม หรือร้อยละ 3.41 ส่งผลให้ต้นทุนต่อกิโลกรัมลดลงจาก 8.68 บาท เหลือเพียง 7.95 บาท ด้านผลตอบแทน พบว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีผลตอบแทนสูงกว่าเกษตรกรทั่วไปเฉลี่ย 201.41 บาทต่อไร่ และเมื่อหักต้นทุนแล้ว ผลตอบแทนสุทธิที่เกษตรกรได้รับสูงกว่าถึง 444.69 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 35.28 แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่าการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยให้เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำกว่า ผลผลิตที่สูงกว่า และผลตอบแทนที่สูงกว่าอย่างชัดเจน

5.1.2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการผลิตข้าวนาปี ของเกษตรกรทั่วไปและเกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกโดยรวมของเกษตรกรทั่วไปไม่มีค่าเฉลี่ย 854.64 kgCO₂eต่อไร่ ขณะที่เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่าเฉลี่ย 787.98 kgCO₂eต่อไร่ หรือสามารถลดการปล่อยได้ 66.66 kgCO₂eต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.80 เมื่อเปรียบเทียบกับกัน และเมื่อพิจารณา กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ยเคมีตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา พบว่า มีผลต่อการปล่อยก๊าซเรือนกระจกค่อนข้างมาก โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยยูเรียซึ่งทำให้เกิดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) เกษตรกรทั่วไปมีการปล่อยเฉลี่ย 12.68 kgCO₂eต่อไร่ ขณะที่เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินปล่อยเพียง 7.41 kgCO₂eต่อไร่ น้อยกว่าถึงร้อยละ 41.56 นอกจากนี้ การใช้ปุ๋ยไนโตรเจนยังส่งผลโดยตรงต่อการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) โดยเกษตรกรทั่วไปปล่อยเฉลี่ย 52.07 kgCO₂eต่อไร่ แต่เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินปล่อยเพียง 33.20 kgCO₂eต่อไร่ น้อยกว่าถึง 18.87 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 36.24 การลดลงนี้เกิดจากการเลือกใช้สูตรและปริมาณปุ๋ยที่สอดคล้องกับความต้องการของพืช ทำให้การใส่ไนโตรเจนมีประสิทธิภาพมากขึ้นและลดการสูญเสียที่กลายเป็นก๊าซเรือนกระจก

สรุปได้ว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินไม่เพียงช่วยลดต้นทุนการผลิต แต่ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ย ทั้งก๊าซ CO₂ จากยูเรีย และ ก๊าซ N₂O จากดินเกษตรที่มีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วคิดเป็นสัดส่วนการลดได้มากกว่า 24.14 kgCO₂eต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 36.21 ของการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมด จึงแสดงให้เห็นว่าการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินเป็นหัวใจหลักของการลดก๊าซเรือนกระจกในการปลูกข้าวอย่างแท้จริง จากผลการวิเคราะห์ จะเห็นว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณที่เหมาะสม ทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยกว่า ขณะเดียวกันผลผลิตที่ได้เพิ่มขึ้นทำให้ปริมาณการปล่อยก๊าซต่อหน่วยผลผลิตให้ต่ำลง จึงเป็นมาตรการที่สามารถช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการทำนาข้าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.1.3 ต้นทุนส่วนเพิ่มจากการลดก๊าซเรือนกระจก

การวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal Abatement Cost: MAC) พบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีค่า MAC เฉลี่ย -6.67 บาทต่อ kgCO₂e หมายความว่า เกษตรกรไม่เพียงแต่ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม แต่ยังสามารถผลตอบแทนสุทธิสูงขึ้น ขณะเดียวกันก็สามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงได้ จึงถือเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพสูงทั้งด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษา

1) เกษตรกร

1.1) สร้างการรับรู้ถึงประโยชน์ของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน งานวิจัยพบว่า เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมีต้นทุนการผลิตต่ำกว่าและได้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าเกษตรกรทั่วไป ดังนั้น การสร้างความเข้าใจถึงข้อดีเหล่านี้จะทำให้เกษตรกรมั่นใจและยอมรับการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม

1.2) สร้างการตระหนักถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการใช้ปุ๋ยที่ไม่เหมาะสม การใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็นเป็นสาเหตุสำคัญของการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N₂O) เกษตรกรควรตระหนักว่าการจัดการปุ๋ยอย่างเหมาะสมไม่เพียงช่วยรักษาคุณภาพดิน แต่ยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเชื่อมโยงกับเป้าหมาย Carbon Neutrality ของประเทศ

1.3) สร้างการรับรู้การเพิ่มรายได้จากการขายคาร์บอนเครดิตซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ผลการศึกษาพบว่า การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ หากเกษตรกรเรียนรู้วิธีสร้างและขายคาร์บอนเครดิต จะช่วยเพิ่มรายได้ควบคู่ไปกับการทำการเกษตรอย่างยั่งยืน

2) ภาครัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

2.1) กรมส่งเสริมการเกษตรควรดำเนินโครงการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินอย่างต่อเนื่องโดยใช้กลไกศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศดปช.) ที่เป็นเครือข่ายหลักในการถ่ายทอดองค์ความรู้และบริการตรวจดิน พร้อมทั้งประสานความร่วมมือหน่วยงานทั้งในและนอกสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (กรมส่งเสริมสหกรณ์และกรมการค้าภายใน) ภาคเอกชน และภาคีเครือข่าย (กลุ่มเกษตรกรและวิสาหกิจชุมชน) เพื่อจัดหาปุ๋ยสูตรที่ตรงตามผลการตรวจวิเคราะห์ดินให้เกษตรกรเข้าถึงได้ในราคาที่เหมาะสม

2.2) กรมส่งเสริมการเกษตรควรเพิ่มศักยภาพของ ศดปช. ให้เป็นศูนย์บริการครบวงจร ทั้งการวิเคราะห์ดิน ถ่ายทอดความรู้ และเป็นแหล่งเรียนรู้ต้นแบบ สนับสนุนการสร้างเครือข่าย ระหว่างศูนย์เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและนวัตกรรม รวมทั้งพัฒนาศักยภาพสมาชิกศูนย์ให้เป็น เกษตรกรต้นแบบ ถ่ายทอดความรู้ได้จริงในพื้นที่

2.3) หน่วยงานในสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ได้แก่ กรมการข้าว กรมวิชาการเกษตร และกรมส่งเสริมการเกษตร รวมถึงหน่วยงานนอกสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อาทิ องค์การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก (องค์การมหาชน) กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ควรสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจ โดยให้ความรู้เกษตรกรเรื่อง คาร์บอนเครดิต ตั้งแต่การสร้างคาร์บอนเครดิต ขั้นตอนการรับรองวิธีการซื้อขาย และตลาดคาร์บอน พร้อมทั้งจัดตั้งกลไกเชื่อมโยง ตลาดคาร์บอนเครดิต เพื่อให้เกษตรกรเข้าถึงได้ง่าย และขายคาร์บอนเครดิตที่เกิดจากการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการเก็บข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนในระยะยาวต่อเนื่องหลายฤดูการผลิต เพื่อสะท้อนผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมอย่างครบถ้วน รวมถึงความผันผวนของราคาผลผลิตและต้นทุนปัจจัยการผลิต

2) ควรศึกษาการเปรียบเทียบผลของการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินร่วมกับรูปแบบการทำนาอื่น ๆ เช่น การจัดการน้ำแบบเปียกสลับแห้ง (AWD) หรือการจัดการเศษวัสดุทางการเกษตร เพื่อศึกษาศักยภาพในการลดก๊าซเรือนกระจกที่มากขึ้น

3) ควรประเมินผลกระทบทางสังคมและการยอมรับของเกษตรกรต่อการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน รวมถึงการเชื่อมโยงกับตลาดคาร์บอนเครดิต เพื่อให้ครอบคลุมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

บรรณานุกรม

- กรมการข้าว. (2565). *องค์ความรู้เรื่องข้าว การจัดการดินและปุ๋ยในนาข้าว คำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน*. [ออนไลน์]. สืบค้นข้อมูลวันที่ 14 มีนาคม 2565 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://www.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=004.htm> .
- กรมการข้าว. (2565). *องค์ความรู้เรื่องข้าว การจัดการดินและปุ๋ยในนาข้าว คำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://www.ricethailand.go.th/rkb3/title-index.php-file=content.php&id=004.htm> สืบค้นข้อมูลวันที่ 14 มีนาคม 2565
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2556). *การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการใช้ปุ๋ยแบบสั่งตัด* [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก <https://r01.ddd.go.th/spb/kmspb01.html> สืบค้นข้อมูลวันที่ 7 ตุลาคม 2567
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2556). *การใช้ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและการใช้ปุ๋ยแบบสั่งตัด* [ออนไลน์]. สืบค้นข้อมูลวันที่ 7 ตุลาคม 2567 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://r01.ddd.go.th/spb/kmspb01.html>.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2565). *วิธีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์*. [ออนไลน์]. สืบค้นข้อมูลวันที่ 26 ตุลาคม 2567 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <http://iddindee.ddd.go.th/web/SoilData/3/exdin/pdf/> .
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2561). *คู่มือศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2568). *ทำเนียบ ศูนย์จัดการดินปุ๋ยชุมชน (ศูนย์หลัก) ปี 2566-2668* สืบค้นข้อมูลวันที่ 18 ธันวาคม 2568 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://ppsf.doe.go.th/wp-content/uploads/2024>.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. (2568). *รายงานประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567*. กรุงเทพมหานคร.
- พันธวัศ สัมพันธ์พานิช และนิตยา รื่นสุข. (2556). ผลของพันธุ์ข้าวและชนิดของปุ๋ยต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนจากนาข้าว. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, 105-115.
- มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ บริษัทพีเอสเค คอนซัลแทนส์ จำกัด. (2562). *โครงการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของมาตรการ และนโยบายด้านการขนส่งเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ*. รายงานฉบับสมบูรณ์: สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร.
- ยุทธศาสตร์ อนุรักษ์ดินและน้ำ และคณะ. (2561). *ผลของการใส่ปุ๋ยที่แตกต่างกันต่อการปลดปล่อยก๊าซมีเทนและผลผลิตข้าว* [ออนไลน์]. สืบค้นข้อมูลวันที่ 24 ตุลาคม 2567 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/ASJ/article/view/258058/178336> .
- ศิริวัฒน์ ทรงธนศักดิ์. (2562). *คู่มือการจัดทำและวิเคราะห์ประมาณการข้อมูลต้นทุนพืช*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.

- ศุภกาญจน์ ล้วนมณี. (2560). *การสร้างธนาคารคาร์บอนในพื้นที่ปลูกพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน [ออนไลน์]*. สืบค้นข้อมูลวันที่ 22 ตุลาคม 2567 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://www.doa.go.th/research/attachment.php?aid=2887> .
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2557). *การเปรียบเทียบเศรษฐกิจ การใช้ปุ๋ยในการผลิตข้าว*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2558). *การศึกษาภาวะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกข้าวในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2562). *ศึกษาต้นทุนการผลิต ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการผลิตข้าวแบบแปลงใหญ่ กรณีศึกษาพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2563). *การศึกษาต้นทุนส่วนเพิ่มในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากนาข้าวปี 2563*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2565). *ค่านิยมข้อมูลสถิติการเกษตร*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2566). *การศึกษาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคและการเปลี่ยนแปลงผลผลิตภาพการผลิตจากการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินของข้าวนาปีจังหวัดนครราชสีมา*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2568). *สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญ และแนวโน้มปี 2569*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. (2557). *การจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อการเจริญเติบโตผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้ไนโตรเจนของข้าวที่ปลูก ในชุดดินสรพยา*. *วารสารเกษตร 30(2)*, 133–140.
- อุไรวรรณ ไอยสุวรรณ. (2559). *ผลของการจัดการปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินต่อผลผลิตและประสิทธิภาพ การใช้ธาตุไนโตรเจนจากปุ๋ยของข้าวสุพรรณบุรี 1 ที่ปลูกในชุดดินวัฒนา*. *วารสารแก่นเกษตร, 44(3)*, 383-390.
- Greenhouse Gas Protocol. (2024). *IPCC Global Warming Potential Values [online]*. สืบค้นข้อมูลวันที่ 30 ตุลาคม 2567 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2024-08/Global-Warming-Potential-Values%20%28August%202024%29.pdf>.
- Josie Heimsoth. (2023). *Nitrogen fertilizer releases greenhouse gases throughout its life cycle [online]*. สืบค้นเมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2567 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://www.theinvadingsea.com/>.
- S.M. Mofijul Islam et al. (2022). *Mitigating greenhouse gas emissions from irrigated rice cultivation through improved fertilizer and water management [online]*. สืบค้นข้อมูลวันที่ 22 ตุลาคม 2567 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114520>. .

Shreya Some et al. (2023). *Estimating marginal abatement cost for methane emission from agriculture: empirical evidence for paddy cultivation in India [online]*. สืบค้นข้อมูลวันที่ 22 ตุลาคม 2567 เข้าถึงได้จากเว็บไซต์ <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2450650/v1.1.1> .

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1
หลักการใช้จ่ายตามค่าวิเคราะห์ดิน

หลักการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

ขั้นตอน/วิธีการตรวจดินตลอดจนการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

การตรวจวิเคราะห์ดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินปริมาณธาตุอาหารพืชที่สำคัญ ธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ธาตุอาหารรอง ได้แก่ แคลเซียมแมกนีเซียม และกำมะถัน หรือธาตุอาหารเสริม ได้แก่ เหล็ก แมงกานีส ทองแดง สังกะสี โบรอน โมลิบดีนัม ฯลฯ และเพื่อเกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยให้ถูกต้อง อย่างไรก็ตาม การเก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ เพื่อสามารถวิเคราะห์ความต้องการได้อย่างถูกต้องผู้ที่เก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์ต้องทราบถึงสภาพที่เก็บ วิธีการเก็บและการเตรียมตัวอย่างดิน (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

1) เวลาที่เหมาะสมแก่การเก็บตัวอย่างดิน ซึ่งเวลาที่เหมาะสมที่สุด คือ หลังการเก็บเกี่ยวข้าวหรือก่อนปลูกข้าวหนึ่งเดือน เป็นเวลาที่ดินมีความชื้นที่เหมาะสม การเก็บตัวอย่างดินที่ดีไม่ควรเก็บดินขณะแฉะหรือแห้งเกินไป เพื่อจะทำให้สะดวกในการใช้เครื่องมือและการคลุกดินให้เข้ากัน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน ประกอบด้วย

(1) สว่านเจาะดิน (soil auger) จะสว่านดินเหมาะสำหรับดินแข็งและดินที่มีความชื้นพอเหมาะ

(2) หลอดเจาะดิน (soil tube หรือ sampling tube) เหมาะสำหรับดินที่ไม่มีกรวดหินเจือปน ดินที่มีลักษณะเป็นดินเหนียวหรือดินร่วน มีความชื้นพอประมาณ จนถึงที่เปียก

(3) กระจกเจาะ (core sampling) กระจกเจาะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์หาคุณสมบัติทางกายภาพเวลาเจาะดินจะเข้าไปอยู่ในกระจกบรรจุดินที่อยู่ปลายข้างที่เจาะ

(4) จอบเสียมเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการเก็บตัวอย่างดินโดยทั่วไป

(5) ถังพลาสติกและถุงพลาสติกและยางรัด

3) ขนาดของแปลงที่เก็บตัวอย่างดิน ขนาดของแปลงที่จะเก็บตัวอย่างดิน ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ ชนิดของดิน ความลาดเอียงของพื้นที่ พื้นที่ที่สม่ำเสมอ 5-10 ไร่ ควรเก็บตัวอย่างดินอย่างน้อย 5-10 จุด แล้วรวมเป็น 1 ถัง ขนาด ประมาณ 1 กิโลกรัม

4) วิธีเก็บตัวอย่างดิน

(1) ใช้เครื่องเจาะให้ตั้งฉากกับผิวดินมากที่สุดบริเวณหลุมที่เจาะไม่ควรเป็นคอกสัตว์เก่า หลุมบ่อ หรือปุ๋ยตกค้างอยู่ ความลึกของดินประมาณ 15 ซม.

(2) จำนวนหลุมที่เจาะในแปลงหนึ่ง ๆ นั้นในพื้นที่ 5-10 ไร่ ควรเจาะประมาณ 10 หลุมกระจายให้ทั่วใส่ในถังพลาสติก แล้วรวมเป็น 1 ถัง น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม ดึงแผ่นผางที่แสดงดัง ภาพผนวกที่ 1.1 ในกรณีที่ใช้เสียมหรือจอบ ให้ขุดหลุมเป็นรูปตัววี (V) ขนาดความกว้างเท่ากับหน้าจอบ/เสียม ลึกประมาณ 15 เซนติเมตร นำดินในหลุมออกให้หมดเอาปลายจอบ/เสียมวางลงที่ขอบหลุมด้านใดด้านหนึ่ง ที่มีหน้าตัดเรียบ ห่างจากขอบหลุมประมาณ 2 เซนติเมตร กดปลายจอบ/เสียมโดยแรง ให้ลึกประมาณ 15 เซนติเมตร แล้ววัดขึ้นมา หน้าดินจะติดมากับหน้าจอบ/เสียม ใช้มีดตัดดิน 2 ส่วนด้านข้างออก เหลือไว้แต่ตรงกลางประมาณ 3 เซนติเมตร แล้วใส่ถังพลาสติกที่สะอาดปราศจากปุ๋ยเคมีหรือสารเคมีต่าง ๆ หลังจากเก็บทุกหลุมแล้ว ควรคลุกเคล้าให้เข้ากันดี เพื่อจะได้เป็นตัวแทนของดินในพื้นที่นั้น ๆ แล้วเก็บตัวอย่างดินใส่ถุงพลาสติกประมาณ 1 กิโลกรัม มัดปากถุงให้แน่นก่อนส่งไปวิเคราะห์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2556)

เตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็น

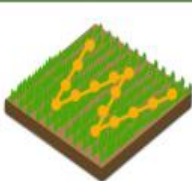


เสียม จอบ ถังพลาสติก
พลั่ว จอบพลาสติก ผ้าพลาสติก

พื้นที่ในการเก็บตัวอย่างดิน

1. ควรเก็บหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว หรือก่อนเตรียมดินปลูกพืชครั้งต่อไป
2. ขนาดของแปลงที่จะเก็บตัวอย่างดิน ไม่จำกัดขนาดแน่นอน ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของพื้นที่ ชนิดพืชที่ปลูก และการจัดการดิน
3. พื้นที่เก็บตัวอย่างโดยเฉลี่ยประมาณ 25 ไร่/ตัวอย่าง ควรเป็นพืชชนิดเดียวกัน และมีการจัดการดินใกล้เคียงกัน

วิธีเก็บตัวอย่างดิน

| | |
|---|--|
| <p>ดินไร่ นาข้าว ดินรกราก</p>  <p>สุ่มเก็บตัวอย่างดินกระจายทั่วแปลง ๆ ละ 15-20 จุด</p> | <p>กวาดเศษพืช หรือวัสดุ ที่อยู่ผิวหน้าดินออกก่อน</p>  <p>แนวตั้งประมาณ 15 เซนติเมตร ความหนา 2-3 เซนติเมตร</p> |
| <p>ไม้ผล ไม้ยืนต้น</p>  <p>สุ่มเก็บตัวอย่างดินกระจาย 4 จุดโดยรอบบริเวณทรงพุ่ม</p> | <p>กวาดเศษพืช หรือวัสดุ ที่อยู่ผิวหน้าดินออกก่อน</p>  <p>แนวตั้งประมาณ 30 เซนติเมตร ความหนา 2-3 เซนติเมตร</p> |

การเตรียมตัวอย่างดินก่อนส่งวิเคราะห์

1. ดินที่เก็บรวบรวมกันถือว่าเป็นตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนของดินแปลงนั้น ถ้าดินมีความชื้นจะต้องทำให้แห้ง โดยเหวี่ยงบนแผ่นผ้าพลาสติก เคลื่อนผึ่งไว้ในที่ร่มจนแห้ง (ห้ามตากแดด) หากดินก้อนใหญ่ให้ย่อยจนมีขนาดเล็กรอบประมาณ
2. นำตัวอย่างดิน ชั่ง 1 มาแบ่งเขี่ยตัวอย่างดิน โดยแบ่งเป็นรูวงกลมแล้วแบ่งออกเป็น 4 ส่วนเท่ากัน เก็บดินมา เพียง 1 ส่วนหนักประมาณครึ่งกิโลกรัมใส่ในถุงพลาสติกที่สะอาด พร้อมบันทึกรายละเอียดของตัวอย่าง ดินให้เรียบร้อย



ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2565)

ภาพผนวกที่ 1.1 วิธีการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์

หลักการใส่ปุ๋ยเคมีในนาข้าวให้มีประสิทธิภาพ

การใส่ปุ๋ยเคมีให้มีประสิทธิภาพ พิจารณาจากปัจจัย ดังนี้ 1) เลือกชนิดของปุ๋ยที่จะใช้ว่าเป็นปุ๋ยเชิงเดี่ยว หรือปุ๋ยเชิงประกอบ และจัดเตรียมปุ๋ยไว้ให้พร้อม 2 ชนิดของพันธุ์ข้าวที่ปลูก ซึ่งข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง จะตอบสนองต่อปุ๋ยสูง ให้ผลผลิตสูง และปลูกได้ตลอดปีสำหรับข้าวไวต่อช่วงแสงจะตอบสนองต่อปุ๋ยต่ำให้ผลผลิตปานกลาง และปลูกได้เพียงปีละครั้งในฤดูฝน 3) ต้องเก็บตัวอย่างดินที่ปลูกข้าวหลังการเก็บเกี่ยวมาวิเคราะห์โดยส่งให้หน่วยราชการ เช่น สถานีพัฒนาที่ดิน กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยที่มีคณะเกษตร และศูนย์วิจัยทุกแห่งที่อยู่ทั่วประเทศ 4) ต้องรู้ระยะเวลาที่ควรใส่ปุ๋ยข้าว ซึ่งข้าวไวต่อช่วงแสง ควรใส่ 2 ครั้ง ได้แก่ ระยะแรกในช่วงปักดำ ส่วนนาหว่าน 15-20 วันหลังข้าวงอก และระยะที่ข้าวกำลังแตกดอก

สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง ควรใส่ 3 ระยะ ได้แก่ ระยะแรกในช่วงปักดำ ส่วนนาหว่าน 15-20 วัน หลังข้าวออก ระยะที่ข้าวแตกกอสูงสุด และระยะที่ข้าวกำเนิดช่อดอก 5) ใช้วิธีการใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม 6) วิธีปลูก ซึ่งจะเป็นสิ่งที่กำหนดชนิดของปุ๋ยที่ใช้ระยะเวลาในการใส่ รวมทั้งอัตราการใส่ที่เหมาะสม 7) พิจารณาอัตราการใส่ปุ๋ยเคมีจากค่าวิเคราะห์ดิน

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในนาจากค่าวิเคราะห์ดิน

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นปัจจัยแรกที่ต้องคำนึงถึง โดยวิธีการประเมิน มีตั้งแต่การสังเกตจากผลผลิตข้าวในปีที่ผ่านมา การเจริญเติบโตของต้นข้าวในแปลงปลูก รวมทั้งลักษณะของดินในแปลงนา ซึ่งการจำแนกลักษณะดินเบื้องต้น แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) ดินเหนียว 2) ดินร่วน และ 3) ดินทราย ซึ่งดินเหนียว ประเมินได้ว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าดินลักษณะอื่น รองลงมาคือ ดินร่วนและดินทราย

ในปัจจุบันการประเมินความสมบูรณ์ของดินมีความละเอียดมากขึ้น ด้วยการวัดจากค่าวิเคราะห์ดิน ได้แก่ เเปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และเนื้อดิน นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC) เพื่อดูว่าเป็นดินเปรี้ยว หรือดินเค็มหรือไม่ ซึ่งการแนะนำการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินจะใช้อย่างมีประสิทธิภาพในดินที่เป็นดินปกติ หากเป็นดินที่มีปัญหาควรปรับปรุงแก้ไข

ตารางผนวกที่ 1.1 การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินนาจากค่าวิเคราะห์ดิน

| ระดับความอุดมสมบูรณ์ | อินทรีย์วัตถุ (%) | ฟอสฟอรัส (ส่วนในล้านส่วน) | โพแทสเซียม (ส่วนในล้านส่วน) |
|----------------------|-------------------|------------------------------|--------------------------------|
| ต่ำ | น้อยกว่า 1 | น้อยกว่า 5 | น้อยกว่า 60 |
| ปานกลาง | 1-2 | 5-10 | 60-80 |
| สูง | มากกว่า 2 | มากกว่า 10 | มากกว่า 80 |

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

วิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

พิจารณาจากค่าวิเคราะห์ดินโดย นำแม่ปุ๋ย เช่น ไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (18-46-0) ยูเรีย (46-0-0) ทริบิเล็ลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0) โพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) หรือปุ๋ยผสม เช่น 16-20-0 หรือ 16-16-8 มาผสมกันเพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารหลักตามที่ข้าวต้องการ กล่าวคือ ถ้าดินมีธาตุอาหารหลักชนิดใดอยู่มากก็ใส่ธาตุอาหารชนิดนั้นน้อย เป็นต้น ซึ่งรูปแบบคำแนะนำแบ่งเป็น 27 แบบ

ทั้งนี้ การใช้ปุ๋ยเคมีในนาข้าว เหมาะสำหรับปลูกข้าวในดินทั่วไปแต่ในกรณีของดินที่มีปัญหา เช่น ดินเปรี้ยวจัดหรือดินเค็ม จะต้องมีการแก้ไขปัญหาคือเป็นข้อจำกัดดังกล่าวก่อน แล้วจึงใส่ปุ๋ยเคมีตามที่แนะนำ หรือตามคำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงจะทำให้ปุ๋ยที่ใส่ลงไปได้ใช้ประโยชน์สูงสุดตามประสิทธิภาพ โดยจะช่วยให้เกษตรกรลดการใส่ปุ๋ยที่ไม่จำเป็นเพื่อลดต้นทุนในการผลิต

ตารางผนวกที่ 1.2 ค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการปลูกข้าว ปริมาณธาตุอาหารตามคำแนะนำ และปริมาณแม่ปุ๋ยที่ต้องใส่
สำหรับข้าวไวต่อช่วงแสง โดยใช้แม่ปุ๋ย 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60

| คำแนะนำ แบบที่ | ค่าวิเคราะห์ดิน | | | ปริมาณธาตุอาหาร ที่ต้องใส่ กก. N- P ₂ O ₅ -K ₂ O/ไร่ | น้ำหนักแม่ปุ๋ยที่ต้อง ใส่ครั้งที่ 1 (กิโลกรัมต่อไร่) | | | ใส่ครั้งที่ 2 (กิโลกรัมต่อ ไร่) |
|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|--|-------|--------|---------------------------------------|
| | อินทรีย์วัตถุ (%) | ฟอสฟอรัส (ส่วนในล้าน ส่วน) | โพแทสเซียม (ส่วนในล้าน ส่วน) | | 46-0- | 0-46- | 0-0-60 | |
| | | | | | 0 | 0 | 0-0-60 | |
| 1 | น้อยกว่า 1 | มากกว่า 10 | มากกว่า 60 | 9-0-0 | 10 | - | - | 10 |
| 2 | น้อยกว่า 1 | มากกว่า 10 | 60-80 | 9-0-3 | 10 | - | 5 | 10 |
| 3 | น้อยกว่า 1 | มากกว่า 10 | น้อยกว่า 60 | 9-0-6 | 10 | - | 10 | 10 |
| 4 | น้อยกว่า 1 | 5-10 | มากกว่า 80 | 9-3-0 | 10 | 7 | - | 10 |
| 5 | น้อยกว่า 1 | 5-10 | 60-80 | 9-3-3 | 10 | 7 | 5 | 10 |
| 6 | น้อยกว่า 1 | 5-10 | น้อยกว่า 60 | 9-3-6 | 10 | 7 | 10 | 10 |
| 7 | น้อยกว่า 1 | น้อยกว่า 5 | มากกว่า 80 | 9-6-0 | 10 | 13 | - | 10 |
| 8 | น้อยกว่า 1 | น้อยกว่า 5 | 60-80 | 9-6-3 | 10 | 13 | 5 | 10 |
| 9 | น้อยกว่า 1 | น้อยกว่า 5 | น้อยกว่า 60 | 9-6-6 | 10 | 13 | 10 | 10 |
| 10 | 1-2 | มากกว่า 10 | มากกว่า 80 | 6-0-0 | 7 | - | - | 6 |
| 11 | 1-2 | มากกว่า 10 | 60-80 | 6-0-3 | 7 | - | 5 | 6 |
| 12 | 1-2 | มากกว่า 10 | น้อยกว่า 60 | 6-0-6 | 7 | - | 10 | 6 |
| 13 | 1-2 | 5-10 | มากกว่า 80 | 6-3-0 | 7 | 7 | - | 6 |
| 14 | 1-2 | 5-10 | 60-80 | 6-3-3 | 7 | 7 | 5 | 6 |
| 15 | 1-2 | 5-10 | น้อยกว่า 60 | 6-3-6 | 7 | 7 | 10 | 6 |
| 16 | 1-2 | น้อยกว่า 5 | มากกว่า 80 | 6-6-0 | 7 | 13 | - | 6 |
| 17 | 1-2 | น้อยกว่า 5 | 60-80 | 6-6-3 | 7 | 13 | 5 | 6 |
| 18 | 1-2 | น้อยกว่า 5 | น้อยกว่า 60 | 6-6-0 | 7 | 13 | 10 | 6 |
| 19 | มากกว่า 2 | มากกว่า 10 | มากกว่า 80 | 3-0-0 | 4 | - | - | 3 |
| 20 | มากกว่า 2 | มากกว่า 10 | 60-80 | 3-0-3 | 4 | - | 5 | 3 |
| 21 | มากกว่า 2 | มากกว่า 10 | น้อยกว่า 60 | 3-0-6 | 4 | - | 10 | 3 |
| 22 | มากกว่า 2 | 5-10 | มากกว่า 80 | 3-3-0 | 4 | 7 | - | 3 |
| 23 | มากกว่า 2 | 5-10 | 60-80 | 3-3-3 | 4 | 7 | 5 | 3 |
| 24 | มากกว่า 2 | 5-10 | น้อยกว่า 60 | 3-3-6 | 4 | 7 | 10 | 3 |
| 25 | มากกว่า 2 | น้อยกว่า 5 | มากกว่า 80 | 3-6-0 | 4 | 13 | - | 3 |
| 26 | มากกว่า 2 | น้อยกว่า 5 | 60-80 | 3-6-3 | 4 | 13 | 5 | 3 |
| 27 | มากกว่า 2 | น้อยกว่า 5 | น้อยกว่า 60 | 3-6-6 | 4 | 13 | 10 | 3 |

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

ตารางผนวกที่ 1.3 ค่าวิเคราะห์ดินเพื่อการปลูกข้าว ปริมาณธาตุอาหารตามคำแนะนำ และปริมาณแม่ปุ๋ยที่ต้องใส่ สำหรับข้าวไม่ไวต่อช่วงแสง โดยใช้แม่ปุ๋ย 46-0-0 0-46-0 และ 0-0-60

| คำแนะนำ แบบที่ | ค่าวิเคราะห์ดิน | | | ปริมาณธาตุ อาหารที่ต้อง ใส่ กก. N- P ₂ O ₅ -K ₂ O/ ไร่ | น้ำหนักแม่ปุ๋ยที่ต้อง ใส่ครั้งที่ 1 (กิโลกรัม ต่อไร่) | | | ใส่ครั้งที่ ที่ 2 (กิโลกรัม ต่อไร่) | ใส่ครั้งที่ 3 (กิโลกรัม ต่อไร่) |
|-------------------|----------------------|----------------------------------|------------------------------------|---|---|------------|------------|--|--|
| | อินทรีย์วัตถุ (%) | ฟอสฟอรัส (ส่วนในล้าน ส่วน) | โพแทสเซียม (ส่วนในล้าน ส่วน) | | 46- 0-0 | 0- 46-0 | 0-0- 60 | | |
| 1 | น้อยกว่า 1 | มากกว่า 10 | มากกว่า 80 | 18-0-0 | 13 | - | - | 13 | 13 |
| 2 | น้อยกว่า 1 | มากกว่า 10 | 60-80 | 18-0-3 | 13 | - | 5 | 13 | 13 |
| 3 | น้อยกว่า 1 | มากกว่า 10 | น้อยกว่า 60 | 18-0-6 | 13 | - | 10 | 13 | 13 |
| 4 | น้อยกว่า 1 | 5-10 | มากกว่า 80 | 18-3-0 | 13 | 7 | - | 13 | 13 |
| 5 | น้อยกว่า 1 | 5-10 | 60-80 | 18-3-3 | 13 | 7 | 5 | 13 | 13 |
| 6 | น้อยกว่า 1 | 5-10 | น้อยกว่า 60 | 18-3-6 | 13 | 7 | 10 | 13 | 13 |
| 7 | น้อยกว่า 1 | น้อยกว่า 5 | มากกว่า 80 | 18-6-0 | 13 | 13 | - | 13 | 13 |
| 8 | น้อยกว่า 1 | น้อยกว่า 5 | 60-80 | 18-6-3 | 13 | 13 | 5 | 13 | 13 |
| 9 | น้อยกว่า 1 | น้อยกว่า 5 | น้อยกว่า 60 | 18-6-6 | 13 | 13 | 10 | 13 | 13 |
| 10 | 1-2 | มากกว่า 10 | มากกว่า 80 | 12-0-0 | 9 | - | - | 9 | 9 |
| 11 | 1-2 | มากกว่า 10 | 60-80 | 12-0-3 | 9 | - | 5 | 9 | 9 |
| 12 | 1-2 | มากกว่า 10 | น้อยกว่า 60 | 12-0-12 | 9 | - | 10 | 9 | 9 |
| 13 | 1-2 | 5-10 | มากกว่า 80 | 12-3-0 | 9 | 7 | - | 9 | 9 |
| 14 | 1-2 | 5-10 | 60-80 | 12-3-3 | 9 | 7 | 5 | 9 | 9 |
| 15 | 1-2 | 5-10 | น้อยกว่า 60 | 12-3-12 | 9 | 7 | 10 | 9 | 9 |
| 16 | 1-2 | น้อยกว่า 5 | มากกว่า 80 | 12-12-0 | 9 | 13 | - | 9 | 9 |
| 17 | 1-2 | น้อยกว่า 5 | 60-80 | 12-12-3 | 9 | 13 | 5 | 9 | 9 |
| 18 | 1-2 | น้อยกว่า 5 | น้อยกว่า 60 | 12-6-6 | 9 | 13 | 10 | 9 | 9 |
| 19 | มากกว่า 2 | มากกว่า 10 | มากกว่า 80 | 6-0-0 | 5 | - | - | 4 | 4 |
| 20 | มากกว่า 2 | มากกว่า 10 | 60-80 | 6-0-3 | 5 | - | 5 | 4 | 4 |
| 21 | มากกว่า 2 | มากกว่า 10 | น้อยกว่า 60 | 6-0-6 | 5 | - | 10 | 4 | 4 |
| 22 | มากกว่า 2 | 5-10 | มากกว่า 80 | 6-3-0 | 5 | 7 | - | 4 | 4 |
| 23 | มากกว่า 2 | 5-10 | 60-80 | 6-3-3 | 5 | 7 | 5 | 4 | 4 |
| 24 | มากกว่า 2 | 5-10 | น้อยกว่า 60 | 6-3-6 | 5 | 7 | 10 | 4 | 4 |
| 25 | มากกว่า 2 | น้อยกว่า 5 | มากกว่า 80 | 6-6-0 | 5 | 13 | - | 4 | 4 |
| 26 | มากกว่า 2 | น้อยกว่า 5 | 60-80 | 6-6-3 | 5 | 13 | 5 | 4 | 4 |
| 27 | มากกว่า 2 | น้อยกว่า 5 | น้อยกว่า 60 | 6-6-6 | 5 | 13 | 10 | 4 | 4 |

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2556)

ภาคผนวกที่ 2
ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี

ตารางผนวกที่ 2.1 ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีแยกตามสูตร

หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่

| ลำดับที่ | สูตรปุ๋ยเคมี | เกษตรกรทั่วไป | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน |
|----------|--------------|---------------|---|
| 1 | 46-0-0 | 15.10 | 10.00 |
| 2 | 40-0-0 | 0.01 | - |
| 3 | 30-0-0 | 1.31 | 0.46 |
| 4 | 28-12-8 | 0.27 | - |
| 5 | 28-20-0 | 0.19 | - |
| 6 | 27-7-7 | 0.11 | 0.07 |
| 7 | 27-12-6 | 0.70 | 0.24 |
| 8 | 27-12-8 | 0.01 | - |
| 9 | 27-12-6 | 0.02 | - |
| 10 | 25-4-3 | 0.30 | - |
| 11 | 25-7-7 | 0.20 | 0.13 |
| 12 | 25-12-6 | - | 0.25 |
| 13 | 22-4-4 | 0.02 | - |
| 14 | 22-11-11 | 0.02 | - |
| 15 | 21-0-0 | 0.03 | 0.11 |
| 16 | 20-8-20 | 0.63 | 0.56 |
| 17 | 20-5-25 | 0.50 | 0.10 |
| 18 | 20-5-5 | 0.38 | 0.20 |
| 19 | 20-8-8 | 0.50 | 1.37 |
| 20 | 19-5-18 | - | 0.30 |
| 21 | 18-8-8 | 2.10 | 3.06 |
| 22 | 18-46-0 | 1.25 | 3.63 |
| 23 | 18-18-18 | 0.01 | - |
| 24 | 18-6-5 | 0.03 | - |
| 25 | 18-4-5 | 0.03 | - |
| 26 | 16-20-0 | 6.62 | 4.69 |
| 27 | 16-8-8 | 4.50 | 2.27 |

ตารางผนวกที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วย: กิโลกรัมต่อไร่

| ลำดับที่ | สูตรปุ๋ยเคมี | เกษตรกรทั่วไป | เกษตรกรที่ใช้ปุ๋ย ตามค่าวิเคราะห์ดิน |
|----------|--------------|---------------|---|
| 28 | 16-16-8 | 1.99 | 1.27 |
| 29 | 16-0-0 | 0.09 | - |
| 30 | 16-16-16 | 0.03 | - |
| 31 | 16-12-8 | 0.01 | - |
| 32 | 15-15-15 | 4.46 | 2.64 |
| 33 | 15-5-20 | 0.96 | 0.36 |
| 34 | 15-5-25 | 0.11 | 0.06 |
| 35 | 15-5-15 | - | 0.56 |
| 36 | 15-5-30 | - | 0.32 |
| 37 | 15-7-7 | 0.06 | 0.02 |
| 38 | 13-13-21 | 0.09 | 0.05 |
| 39 | 13-13-27 | 0.06 | - |
| 40 | 13-13-24 | 0.06 | - |
| 41 | 12-6-33 | 0.66 | 0.20 |
| 42 | 10-8-8 | 0.04 | 0.06 |
| 43 | 10-5-10 | - | 0.04 |
| 44 | 0-0-60 | 0.71 | 3.15 |
| | รวม | 44.18 | 36.17 |

ที่มา: จากการสำรวจ

