

แนวทางการลดก๊าซเรือนกระจกในภาคเกษตร

ภาคเกษตรกรรมมีศักยภาพสูงในการลดการปล่อย GHG ผ่านการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิตและการจัดการทรัพยากรอย่างเหมาะสม แนวทางเหล่านี้ไม่เพียงช่วยบรรเทาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แต่ยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุน และสร้างโอกาสในการเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรในระยะยาว ซึ่งแนวทางดังกล่าว ได้แก่

1) การจัดการน้ำในนาข้าวแบบเปียกสลับแห้ง (Alternate Wetting and Drying: AWD)

เป็นการลดระยะเวลาการขังน้ำในนา โดยปล่อยให้ระดับน้ำลดลงเป็นระยะก่อนสูบน้ำเข้าใหม่ ช่วยลดสภาพไร้อากาศในดินซึ่งเอื้อต่อการเกิด CH_4 ตัวอย่างการปฏิบัติ คือ ขังน้ำ 5 ซม. แล้วปล่อยให้น้ำแห้งต่ำกว่าผิวดินประมาณ 10 – 15 ซม. แล้วจึงเอาน้ำเข้าแบบทำแบบนี้ 1-2 รอบ การจัดการน้ำแบบ AWD สามารถลดการปล่อย CH_4 ได้มากกว่า 30% และประหยัดน้ำได้ประมาณ 15 – 30%



2) การจัดการธาตุอาหารเฉพาะพื้นที่ (Site-Specific Nutrient Management: SSNM)



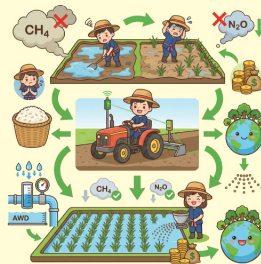
การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินช่วยกำหนดชนิดและปริมาณปุ๋ยให้เหมาะสมกับพืช ลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเกินความจำเป็น ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการปล่อย N_2O แนวทางนี้สามารถลดการปล่อย N_2O ได้ประมาณ 20 – 40% ควบคู่กับการลดต้นทุนการใช้ปุ๋ย

3) การจัดการเศษวัสดุทางการเกษตร (Crop Residue Management: CRM)

เป็นการนำฟางข้าวและตอซังมาใช้ประโยชน์ผ่านการไถกลบ การทำไบโอชาร์ หรือการผลิตพลังงานชีวมวล สร้างรายได้เสริมให้เกษตรกร เพื่อลดแทนการเผาทั้งในนาที่เป็นสาเหตุของ $PM_{2.5}$ และการปล่อย CH_4 และ N_2O นอกจากนี้การใช้จุลินทรีย์ย่อยฟางยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ดี แต่ควรดำเนินการควบคู่กับการจัดการน้ำที่เหมาะสมด้วย



4) การปรับระดับพื้นที่นาด้วยระบบเลเซอร์ (Laser Land Levelling: LLL)



เป็นเทคโนโลยีการปรับพื้นที่ให้เรียบสม่ำเสมอช่วยให้การกระจายน้ำในแปลงนาเป็นไปอย่างทั่วถึง ลดแองน้ำลึก เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการน้ำแบบ AWD และลดการปล่อย CH_4 นอกจากนี้ยังช่วยให้การใส่ปุ๋ยสม่ำเสมอ ลดการใช้ปุ๋ยเกินความจำเป็น และลดการปล่อย N_2O ได้ด้วย

5) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้เครื่องจักรกลเกษตร (Agricultural Machinery Efficiency: AME)

การบำรุงรักษาเครื่องจักร การเลือกใช้เทคโนโลยีประหยัดพลังงาน และการวางแผนการทำงานอย่างเหมาะสม ช่วยลดการใช้เชื้อเพลิงและการปล่อย GHG โดยเฉพาะ CO_2 โดยสามารถลดการใช้เชื้อเพลิงได้ประมาณ 10-20% และช่วยลดต้นทุนการผลิตได้



สรุป

การลดก๊าซเรือนกระจก (GHG) ในนาข้าวสามารถทำได้ผ่านการจัดการน้ำ ดิน ธาตุอาหาร และเศษวัสดุทางการเกษตรให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และระบบการผลิตของเกษตรกร แนวทางเหล่านี้ช่วยลดการปล่อยก๊าซ CH_4 และ N_2O เพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร ลดต้นทุน และเสริมความมั่นคงของผลผลิตในระยะยาว



"นาข้าวคาร์บอนต่ำ
เริ่มต้นได้จากการจัดการแปลงอย่างเข้าใจ"



กองวิจัยและพัฒนาข้าว

เรียบเรียงโดย

ดร.เพ็ญลาตา ธนะโชติ กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว
และ ดร.นิตยา ชาอุ้น บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม (JGSEE)



นาข้าวคาร์บอนต่ำ: แนวทางการจัดการ เพื่อลดก๊าซเรือนกระจกอย่างยั่งยืน

การจัดการนาข้าวอย่างเหมาะสม
คือกุญแจสู่การลดโลกร้อนและการผลิตข้าวอย่างยั่งยืน

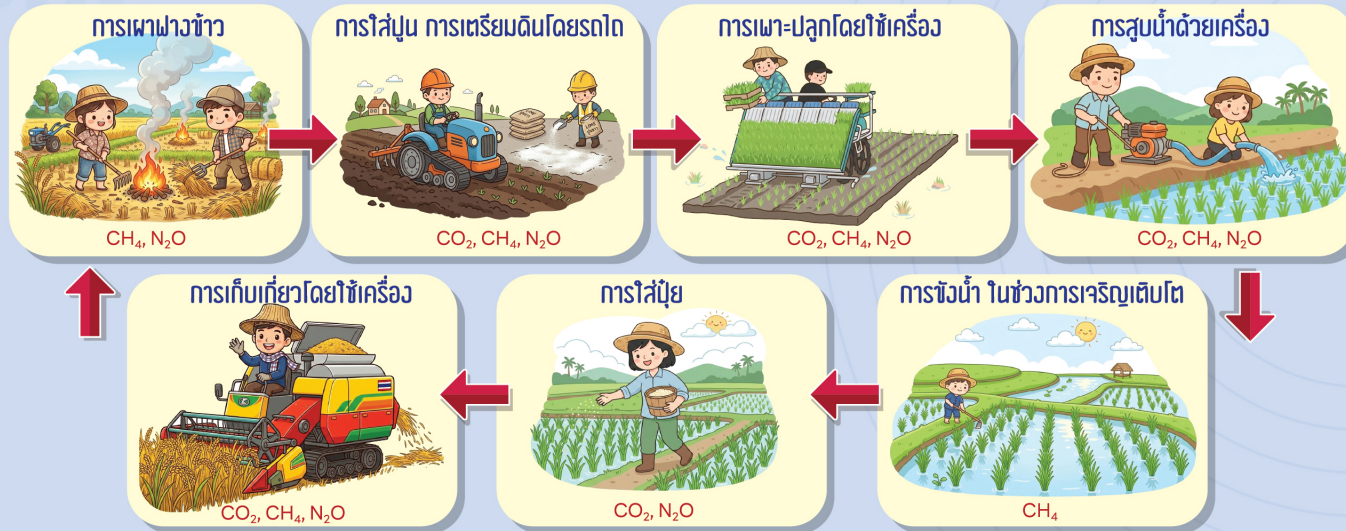


กองวิจัยและพัฒนาข้าว
กรมการข้าว

เข้าใจกลไกการเกิดก๊าซเรือนกระจก (GHG) เพื่อการลดการปล่อยอย่างมีประสิทธิภาพ

GHGs จากนาข้าว: เกิดอะไรขึ้นในหนึ่งรอบการผลิต

ในหนึ่งฤดูกาลปลูกข้าว มีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกเกิดขึ้นแทบทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต



แหล่งการปล่อยก๊าซในแต่ละกิจกรรม

1. การเผาฟางและตอซังข้าว

- ปล่อยก๊าซ CH_4 และ N_2O จากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์
- เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ (PM2.5)

2. การเตรียมดินและการปรับสภาพดิน (การใส่ปุ๋ย)

- ปล่อย CO_2 ปฏิกิริยาทางเคมีในดิน
- CO_2, CH_4 และ N_2O จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

3. การเพาะปลูกข้าวด้วยเครื่อง

- มี CO_2, CH_4 และ N_2O จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

4. การสูบน้ำเพื่อการเกษตร

- การใช้พลังงานไฟฟ้า ทำให้ปล่อย CO_2
- CO_2, CH_4 และ N_2O จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล

5. การใส่ปุ๋ย

- ปล่อยก๊าซ N_2O จากการใส่ปุ๋ย N แล้วผ่านกระบวนการไนตริฟิเคชันและดีไนตริฟิเคชัน

6. การเก็บเกี่ยว

- การใช้เครื่องจักรกลปล่อย CO_2, CH_4 และ N_2O

7. การขังน้ำในช่วงการเจริญเติบโต

- เป็นช่วงที่เกิดการปล่อย CH_4 สูงที่สุด จากกิจกรรมของจุลินทรีย์กลุ่มเมทาโนเจนในดินนาข้าว

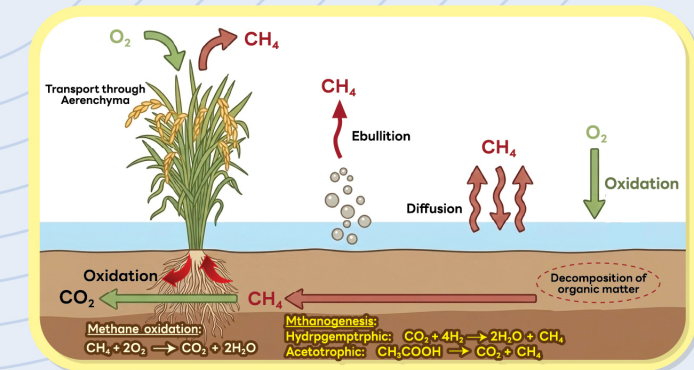


เส้นทางก๊าซมีเทน (CH_4) ในนาข้าว: การเกิด การเคลื่อนย้าย และการปล่อยสู่บรรยากาศ

กระบวนการเกิด การเคลื่อนย้าย และการปล่อย CH_4 จากระบบนาข้าวที่มีน้ำขัง มีดังนี้

1) การเกิด CH_4 ในดินนา

- เมื่อมีการขังน้ำในนา ดินจะเข้าสู่ **สภาวะไร้ออกซิเจน (Anaerobic condition)**
 - จุลินทรีย์กลุ่ม **เมทาโนเจน (Methanogens)** จะย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ (เช่น ฟางข้าว รากข้าว ซากพืช) ในดิน
 - เกิดกระบวนการ **Methanogenesis** ซึ่งสร้าง (CH_4) เป็นผลผลิตสุดท้าย
- $$CO_2 + 4H_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$$
- $$CH_3COOH \rightarrow CH_4 + CO_2$$



2) เส้นทาง การปล่อย CH_4 สู่บรรยากาศ

CH_4 ที่เกิดขึ้นในดินสามารถถูกปล่อยออกได้ 3 ทางหลัก ได้แก่

1. ผ่านเนื้อเยื่ออากาศของดินข้าว (Aerenchyma Transport)

- เป็นเส้นทางหลัก โดยช่องว่างภายในลำต้นและรากข้าว ช่วยลำเลียง CH_4 จากดินขึ้นสู่บรรยากาศโดยตรง

2. การแพร่ผ่านผิวดิน (Diffusion)

- CH_4 ค่อย ๆ แพร่จากดินขึ้นสู่ผิวน้ำและอากาศ

3. การผุดเป็นฟองก๊าซ (Ebullition)

- เมื่อก๊าซ CH_4 สะสมมาก จะลอยขึ้นเป็นฟองผ่านชั้นน้ำ

3) กระบวนการออกซิเดชันของ CH_4

- CH_4 บางส่วนอาจถูก **ออกซิไดซ์โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน (Methanotrophs)** เกิดเป็น CO_2 ก่อนถูกปล่อยสู่บรรยากาศ
- ปริมาณ CH_4 ที่ถูกออกซิไดซ์ขึ้นกับปริมาณออกซิเจนที่มีในดินและบริเวณรากข้าว



"ก๊าซเรือนกระจกในนาข้าวไม่ได้เกิดเฉพาะช่วงปลูก แต่เกิดตลอดทั้งช่วงการผลิต"

นาข้าวที่มีการขังน้ำต่อเนื่อง เอื้อต่อการทำงานของจุลินทรีย์กลุ่มเมทาโนเจนและปล่อย CH_4 การจะลด CH_4 คือต้องเปลี่ยนสภาพในดินให้มี O_2 บ้าง เพื่อไม่ให้จุลินทรีย์กลุ่มเมทาโนเจนทำงานตลอดเวลา เช่น การทำนาแบบเปียกสลับแห้ง ส่วนต้นข้าวทำหน้าที่เป็น "ท่อนบายก๊าซ" ตามธรรมชาติ