



วารสารธรรมเพื่อชีวิต
JOURNAL OF DHAMMA FOR LIFE
ISSN: 2822-048X
<https://soo8.tci-thaijo.org/index.php/dhammalife/index>



Academic Article

เศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียน: โมเดลสู่การเกษตรยั่งยืน และความเป็นกลางทางคาร์บอนในประเทศไทย Sufficiency Economy and Circular Agriculture: A Model for Sustainable and Carbon-Neutral Agriculture in Thailand

เกียรติอนันต์ ล้วนแก้ว^{1*}

Kiatanantha Lounkaew^{1*}

ARTICLE INFO

Name of Author & Corresponding Author*

1. เกียรติอนันต์ ล้วนแก้ว

Kiatanantha Lounkaew

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
Faculty of Economics, Thammasat
University, Thailand
E-mail: klounakew@econ.tu.ac.th

คำสำคัญ

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง; เกษตรกรรม
หมุนเวียน; ความเป็นกลางทางคาร์บอน;
การเกษตรยั่งยืน; การเปลี่ยนแปลงสภาพ
ภูมิอากาศ

Keywords:

Sufficiency Economy Philosophy;
Circular Agriculture; Carbon Neutrality;
Sustainable Agriculture; Climate
Change

Article history:

Received: 12/09/2024

Revised: 20/10/2024

Accepted: 16/12/2024

Available online: 31/12/2024

How to Cite:

Lounkaew, K. (2024). Sufficiency
Economy and Circular Agriculture:
A Model for Sustainable and
Carbon-Neutral Agriculture in
Thailand. *Journal Dhamma for Life*,
30(4), 493-518.

ABSTRACT

This article presents the integration of the Sufficiency Economy Philosophy, circular agriculture, and the pursuit of carbon neutrality in Thailand's agricultural sector. The objective is to explore sustainable and environmentally friendly agricultural system development approaches. This study employs literature review and case study analysis methods. The findings reveal that the principles of the Sufficiency Economy Philosophy, comprising moderation, reasonableness, and self-immunity, can serve as a crucial foundation for developing agricultural systems that reduce greenhouse gas emissions and increase carbon sequestration. When combined with circular agriculture concepts, which emphasize efficient resource use and waste reduction, these principles offer a promising pathway. Case studies from Thailand, such as the New Theory Agriculture, integrated farming systems, and organic farming, demonstrate the feasibility of applying these concepts. However, the transition to a carbon-neutral agricultural system still faces economic, technical, and social challenges. This article proposes policy and practical recommendations to promote sustainable and environmentally friendly agricultural development in Thailand.



บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอกรอบแนวคิดการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรของประเทศไทย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษานี้ใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมและวิเคราะห์กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษาพบว่า หลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งประกอบด้วย ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกัน สามารถเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน เมื่อผสมผสานกับแนวคิดเกษตรกรรมหมุนเวียน ซึ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและการลดของเสีย กรณีศึกษาจากประเทศไทย เช่น เกษตรทฤษฎีใหม่ ระบบเกษตรผสมผสาน และเกษตรอินทรีย์ แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้แนวคิดเหล่านี้ อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนยังมีความท้าทายทั้งในด้านเศรษฐกิจ เทคนิค และสังคม บทความนี้ได้เสนอแนะแนวทางเชิงนโยบายและการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมการพัฒนาภาคการเกษตรที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

บทนำ

ปัจจุบันนี้ ภาคการเกษตรทั่วโลกกำลังเผชิญกับความท้าทายที่สำคัญหลายประการ ทั้งการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การขาดแคลนทรัพยากร และความมั่นคงทางอาหาร (Do, Luu & Le, 2024) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศส่งผลกระทบโดยตรงต่อผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกิดความแปรปรวนของสภาพอากาศ ภัยแล้ง และน้ำท่วมที่รุนแรงขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อความมั่นคงทางอาหารและการดำรงชีวิตของเกษตรกร (Glockow, Kaster, Rabe & Niemeyer, 2024) นอกจากนี้ การขาดแคลนทรัพยากรธรรมชาติ โดยเฉพาะน้ำและที่ดินที่อุดมสมบูรณ์ ยังเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรเพื่อตอบสนองความต้องการอาหารที่เพิ่มขึ้นของประชากรโลก (Sgroi, 2022)

ในขณะเดียวกัน ระบบเกษตรกรรมแบบดั้งเดิมที่เน้นการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนมาก เช่น ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง ก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างรุนแรง ทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของดิน มลพิษทางน้ำ และการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ (Helgason, Iversen & Julca, 2021) นอกจากนี้ ภาคการเกษตรยังเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ โดยคิดเป็นสัดส่วนประมาณหนึ่งในสามของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของโลก (Yang, Zhang, Xue & Xue, 2022) ดังนั้น การพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการรับมือกับความท้าทายเหล่านี้

ท่ามกลางวิกฤตการณ์ดังกล่าว แนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy Philosophy SEP) ที่พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ทรงพระราชทานแก่ปวงชนชาวไทย เป็นแนวคิดได้รับความสนใจในฐานะแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน (Mongsawad, 2010) ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเน้นการดำเนินชีวิตและการพัฒนาบนพื้นฐานของความ

พอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกันที่ดี โดยอาศัยความรู้และคุณธรรมเป็นเงื่อนไขสำคัญ (อนรรักษ์ อนันตนาธร, ม.ป.ป.) แนวคิดนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในภาคการเกษตรเพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการผลิต การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกร

การนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาบูรณาการกับแนวคิดเกษตรกรรมหมุนเวียน (Circular Agriculture) และการเกษตรยั่งยืน (Sustainable Agriculture) มีศักยภาพที่จะนำไปสู่การพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่มีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ (Bian & Liu, 2024) นอกจากนี้ การผสมผสานแนวคิดดังกล่าวยังสามารถนำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในภาคการเกษตร ซึ่งถือเป็นก้าวสำคัญในการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutrality) ในระยะยาว (Thamarai, Deivayanai, Saravanan, Vickramm & Yaashikaa, 2024)

บทความนี้มุ่งนำเสนอกรอบแนวคิดในการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับหลักการเกษตรกรรมหมุนเวียนและการเกษตรยั่งยืน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอน โดยอภิปรายถึงหลักการสำคัญของแต่ละแนวคิด วิเคราะห์ความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดเหล่านี้ และนำเสนอกรณีศึกษาที่ในการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในภาคการเกษตรของประเทศไทย นอกจากนี้ บทความยังอภิปรายถึงแนวทางในการขับเคลื่อนสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนผ่านการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียน รวมถึงนัยยะสำคัญต่อนโยบายการพัฒนาการเกษตรของประเทศไทย ตลอดจนความท้าทายและข้อจำกัดในการนำแนวคิดนี้ไปปฏิบัติ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาภาคการเกษตรที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในอนาคต

การพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนบนฐานปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

การพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องอาศัยกรอบแนวคิดที่ครอบคลุมและบูรณาการหลากหลายมิติ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ในส่วนนี้จะนำเสนอกรอบแนวคิดที่สำคัญ ได้แก่ ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน การเกษตรยั่งยืน และความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตร โดยจะวิเคราะห์หลักการสำคัญของแต่ละแนวคิด และอภิปรายถึงความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดเหล่านี้ เพื่อสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งและนำไปสู่การประยุกต์ใช้อย่างมีประสิทธิภาพในบริบทของการพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืน

1. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy Philosophy: SEP)

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเป็นแนวคิดที่พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ทรงพระราชทานแก่ปวงชนชาวไทยเพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตและการพัฒนาประเทศ โดยมีรากฐานมาจากวิถีชีวิตดั้งเดิมของสังคมไทย และได้รับการพัฒนาให้สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป (Mongsawad, 2010) ปรัชญานี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นแนวทางการพัฒนา

ที่ยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากวิกฤตเศรษฐกิจในปี พ.ศ. 2540 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเปราะบางของระบบเศรษฐกิจที่พึ่งพาปัจจัยภายนอกมากเกินไป

หลักการสำคัญของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงประกอบด้วยสามห่วงและสองเงื่อนไข ดังนี้

1. ความพอประมาณ หมายถึงการดำเนินชีวิตและการพัฒนาอย่างพอดี ไม่มากเกินไปและไม่น้อยเกินไป โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและทรัพยากรที่มีอยู่ (อนุรัตน์ อนันตนาธร, ม.ป.ป.) ในบริบทของการเกษตร ความพอประมาณอาจหมายถึงการเลือกใช้ปัจจัยการผลิตอย่างเหมาะสม ไม่ใช่สารเคมีมากเกินไปจนจำเป็น และการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและชุมชน

2. ความมีเหตุผล เน้นการตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผล โดยพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องอย่างรอบคอบ และคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว (Office of the National Economic and Social Development Council, n.d.) ในภาคการเกษตร ความมีเหตุผลอาจแสดงออกผ่านการวางแผนการผลิตที่คำนึงถึงสภาพภูมิอากาศ ความต้องการของตลาด และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

3. การมีภูมิคุ้มกันที่ดี หมายถึงการเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบและการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต (Warr, 2007) สำหรับเกษตรกร การมีภูมิคุ้มกันที่ดีอาจหมายถึงการทำเกษตรผสมผสาน การสร้างแหล่งรายได้ที่หลากหลาย และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อความยั่งยืนในระยะยาว

สองเงื่อนไขสำคัญที่สนับสนุนหลักการทั้งสามข้างต้น ได้แก่

1. ความรู้ การนำความรู้ทั้งภูมิปัญญาท้องถิ่นและความรู้สมัยใหม่มาใช้อย่างรอบคอบในการวางแผนและดำเนินการต่าง ๆ (Piboolsravut, 2004) ในภาคการเกษตร ความรู้อาจรวมถึงเทคนิคการเพาะปลูกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม

2. คุณธรรม การยึดมั่นในคุณธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต และการมีความเพียร ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน (Shone, 2016) ในบริบทของการเกษตร คุณธรรมอาจแสดงออกผ่านการผลิตอาหารที่ปลอดภัย การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม และการแบ่งปันผลผลิตกับชุมชน

2.1 การประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ในภาคการเกษตรสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การทำเกษตรทฤษฎีใหม่ ซึ่งเป็นระบบการจัดการไร่นาที่เน้นการพึ่งพาตนเองและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ (Ubonsri & Pannun, 2013) โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นสัดส่วนสำหรับแหล่งน้ำ การปลูกข้าว พืชไร่ พืชสวน และที่อยู่อาศัย นอกจากนี้ ยังมีการส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อสร้างความเข้มแข็งในชุมชน และการพัฒนาเครือข่ายความร่วมมือกับภาคส่วนต่าง ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตและการตลาด

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติว่าเป็นแนวทางการพัฒนาที่สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ (Sustainable Development Goals: SDGs) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการขจัดความยากจน การส่งเสริมความมั่นคงทางอาหาร และการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ (Phukamchanoad, 2022) การนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการ

พัฒนาภาคการเกษตรจึงมีศักยภาพในการสร้างระบบเกษตรกรรมที่มีความยั่งยืน ทั้งในมิติเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

2. เกษตรกรรมหมุนเวียน (Circular Agriculture)

เกษตรกรรมหมุนเวียนเป็นแนวคิดที่พัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความท้าทายด้านความยั่งยืนในภาคการเกษตร โดยมุ่งเน้นการสร้างระบบการผลิตที่มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและลดของเสียให้น้อยที่สุด แนวคิดนี้ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เนื่องจากความตระหนักถึงข้อจำกัดของระบบเกษตรกรรมแบบเส้นตรง (Linear Agriculture) ที่เน้นการใช้ทรัพยากรอย่างเข้มข้นและก่อให้เกิดของเสียจำนวนมาก (Do et al., 2024)

หลักการสำคัญของเกษตรกรรมหมุนเวียนประกอบด้วย

1) การลดการใช้ทรัพยากรและการสร้างของเสีย เกษตรกรรมหมุนเวียนมุ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอก เช่น ปุ๋ยเคมีและยาฆ่าแมลง แทนที่ด้วยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในฟาร์มอย่างคุ้มค่า (Sgroi, 2022) ตัวอย่างเช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตจากเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือการใช้น้ำหมักชีวภาพในการควบคุมศัตรูพืช

2) การหมุนเวียนและการใช้ซ้ำ ระบบเกษตรกรรมหมุนเวียนส่งเสริมการนำของเสียและผลพลอยได้จากกระบวนการผลิตกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ (Helgason et al., 2021) เช่น การนำมูลสัตว์มาหมักเป็นปุ๋ย การใช้เศษพืชคลุมดินเพื่อรักษาความชื้นและเพิ่มอินทรีย์วัตถุ หรือการนำน้ำเสียจากการเลี้ยงปลาไปใช้ในการปลูกพืช ซึ่งช่วยลดของเสียและสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับทรัพยากรที่มีอยู่

3) การสร้างระบบนิเวศเกษตรที่สมดุล เกษตรกรรมหมุนเวียนให้ความสำคัญกับการสร้างความสมดุลของระบบนิเวศในฟาร์ม โดยส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพและการพึ่งพาอาศัยกันระหว่างพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ (Bian & Liu, 2024) เช่น การปลูกพืชหลากหลายชนิดร่วมกัน การผสมผสานการปลูกพืชกับการเลี้ยงสัตว์ หรือการส่งเสริมการอยู่อาศัยของแมลงที่เป็นประโยชน์เพื่อควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี

4) การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ระบบเกษตรกรรมหมุนเวียนมุ่งเน้นการลดการใช้พลังงานจากฟอสซิลและส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียน (Glockow et al., 2024) เช่น การใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในระบบสูบน้ำหรือการอบแห้งผลผลิต การผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือการใช้พลังงานลมในระบบการให้น้ำ

5) การสร้างห่วงโซ่คุณค่าที่ยั่งยืน เกษตรกรรมหมุนเวียนไม่ได้จำกัดอยู่เพียงในระดับฟาร์ม แต่ยังครอบคลุมถึงการสร้างห่วงโซ่คุณค่าที่ยั่งยืนตลอดทั้งระบบอาหาร (Yang et al., 2022) ซึ่งรวมถึงการลดการสูญเสียอาหาร การพัฒนาบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และการส่งเสริมตลาดท้องถิ่นเพื่อลดระยะทางการขนส่ง

การประยุกต์ใช้แนวคิดเกษตรกรรมหมุนเวียนสามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับบริบทและทรัพยากรที่มีอยู่ในแต่ละพื้นที่ ตัวอย่างเช่น

1) ระบบเกษตรผสมผสาน การปลูกพืชร่วมกับการเลี้ยงสัตว์ โดยใช้มูลสัตว์เป็นปุ๋ยสำหรับพืช และใช้เศษพืชเป็นอาหารสัตว์ ช่วยสร้างวงจรธาตุอาหารที่สมบูรณ์ภายในฟาร์ม (Vrolijk, Reijs & Dijkshoorn-Dekker, 2020)

2) ระบบเกษตรป่าไม้ การปลูกไม้ยืนต้นร่วมกับพืชเกษตร ช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพ ปรับปรุงคุณภาพดิน และสร้างแหล่งรายได้ที่หลากหลาย (Selvan et al., 2023)

3) ระบบไร้ของเสีย การพัฒนาระบบที่นำของเสียทุกชนิดกลับมาใช้ประโยชน์ เช่น การผลิตปุ๋ยหมักจากเศษอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือการผลิตพลังงานชีวมวลจากเศษไม้และฟาง (Thamarai et al., 2024)

4) เกษตรอัจฉริยะ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น เซ็นเซอร์ ระบบ IoT และปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและลดของเสีย (Plumecocq et al., 2018)

การนำแนวคิดเกษตรกรรมหมุนเวียนมาใช้ในภาคการเกษตรมีประโยชน์หลายประการ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เช่น การลดต้นทุนการผลิต การเพิ่มความมั่นคงทางอาหาร การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก และการฟื้นฟูระบบนิเวศ อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเกษตรกรรมหมุนเวียนยังมีความท้าทายหลายประการ เช่น การขาดความรู้และทักษะของเกษตรกร ข้อจำกัดด้านเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน และความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนนโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Grumbine, Xu & Ma, 2021)

ในบริบทของประเทศไทย การนำแนวคิดเกษตรกรรมหมุนเวียนมาประยุกต์ใช้สามารถเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับภาคการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อบูรณาการร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเน้นการพึ่งพาตนเองและการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ การผสมผสานแนวคิดทั้งสองสามารถนำไปสู่การพัฒนาเกษตรกรรมที่ยั่งยืน มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และสอดคล้องกับวิถีชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่นของเกษตรกรไทย

3. การเกษตรยั่งยืน (Sustainable Agriculture)

การเกษตรยั่งยืนเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการผลิตอาหารและเส้นใยที่มีคุณภาพในปริมาณที่เพียงพอ โดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างมิติทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม แนวคิดนี้เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อปัญหาที่เกิดจากการทำเกษตรกรรมแบบเข้มข้น ซึ่งแม้จะเพิ่มผลผลิตได้ในระยะสั้น แต่ก็ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืนในระยะยาว (Do et al., 2024)

หลักการสำคัญของการเกษตรยั่งยืนประกอบด้วย

1) ความยั่งยืนทางนิเวศ การเกษตรยั่งยืนมุ่งเน้นการรักษาสมดุลของระบบนิเวศ โดยการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน และส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพ (Helgason et al., 2021) ตัวอย่างเช่น การใช้วิธีการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี การปลูกพืชหมุนเวียน และการใช้ปุ๋ยอินทรีย์แทนปุ๋ยเคมี

2) ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ ระบบเกษตรยั่งยืนต้องสามารถสร้างผลตอบแทนที่เพียงพอและมั่นคงให้แก่เกษตรกร โดยลดการพึ่งพาปัจจัยภายนอกและเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิต (Sgroi, 2022) เช่น การสร้างตลาดท้องถิ่น การแปรรูปผลิตภัณฑ์ และการท่องเที่ยวเชิงเกษตร

3) ความยั่งยืนทางสังคม การเกษตรยั่งยืนให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและชุมชนชนบท รวมถึงการรักษาวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น (Bian & Liu, 2024) ตัวอย่างเช่น การส่งเสริมการรวมกลุ่มของเกษตรกร การสืบทอดองค์ความรู้ด้านการเกษตรสู่คนรุ่นใหม่ และการสร้างความเท่าเทียมทางเพศในภาคการเกษตร

4) การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม การเกษตรยั่งยืนส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทท้องถิ่น โดยผสมผสานระหว่างภูมิปัญญาดั้งเดิมกับนวัตกรรมสมัยใหม่ (Glockow et al., 2024) เช่น การพัฒนาพันธุ์พืชที่ทนต่อสภาพอากาศแปรปรวน การใช้ระบบเกษตรแม่นยำเพื่อลดการใช้ทรัพยากร หรือการใช้พลังงานทดแทนในกระบวนการผลิต

5) การจัดการทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน น้ำเป็นทรัพยากรสำคัญในการเกษตร การเกษตรยั่งยืนจึงให้ความสำคัญกับการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพและการอนุรักษ์แหล่งน้ำ (Yang et al., 2022) เช่น การใช้ระบบน้ำหยด การเก็บกักน้ำฝน และการฟื้นฟูแหล่งน้ำธรรมชาติ

การประยุกต์ใช้แนวคิดการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทยมีหลายรูปแบบ ซึ่งสอดคล้องกับบริบทและความหลากหลายของระบบนิเวศเกษตรในประเทศ ตัวอย่างเช่น

1) เกษตรอินทรีย์ เป็นระบบการผลิตที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ และการจัดการระบบนิเวศในฟาร์ม (Selvan et al., 2023) เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทยได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

2) วนเกษตร เป็นระบบที่ผสมผสานการปลูกไม้ยืนต้นกับพืชเกษตรหรือการเลี้ยงสัตว์ ช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพและสร้างรายได้ที่หลากหลายให้แก่เกษตรกร (Thamarai et al., 2024) ในประเทศไทย วนเกษตรมีบทบาทสำคัญในการฟื้นฟูพื้นที่ป่าเสื่อมโทรมและสร้างความมั่นคงทางอาหารให้แก่ชุมชน

3) เกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นระบบเกษตรที่พัฒนาขึ้นตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร โดยเน้นการจัดการพื้นที่เกษตรขนาดเล็กให้เกิดประโยชน์สูงสุด ช่วยให้เกษตรกรพึ่งพาตนเองได้และมีความมั่นคงทางอาหาร (Ubonsri & Pannun, 2013)

4) เกษตรผสมผสาน เป็นระบบที่มีการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์หลากหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน เพื่อลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาผลผลิตและสภาพภูมิอากาศ (Vrolijk et al., 2020) ระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและสร้างรายได้ที่มั่นคงให้แก่เกษตรกร

การส่งเสริมการเกษตรยั่งยืนในประเทศไทยมีความสอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยเน้นการพึ่งพาตนเอง การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ และการสร้างภูมิคุ้มกันต่อความเสี่ยงต่าง ๆ (Mongsawad, 2010) นอกจากนี้ การเกษตรยั่งยืนยังสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การ

สหประชาชาติ โดยเฉพาะในด้านการจัดการความหิวโหย การส่งเสริมการเกษตรที่ยั่งยืน และการอนุรักษ์ระบบนิเวศบนบก (Phukamchanoad, 2022)

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเกษตรที่ยั่งยืนยังมีความท้าทายหลายประการ เช่น การขาดแคลนแรงงานภาคเกษตร การเข้าถึงตลาดของเกษตรกรรายย่อย และการปรับเปลี่ยนทัศนคติของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์เกษตรที่ยั่งยืน (Plumecocq et al., 2018) การแก้ไขปัญหเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม ในการสร้างระบบนิเวศที่เอื้อต่อการพัฒนาการเกษตรที่ยั่งยืนอย่างเป็นรูปธรรม

4. ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตร (Carbon Neutrality in Agriculture)

ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรเป็นแนวคิดที่มุ่งสู่การสร้างสมดุลระหว่างการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการดูดซับก๊าซเรือนกระจกในกระบวนการผลิตทางการเกษตร โดยมีเป้าหมายสุดท้ายคือการมีผลกระทบสุทธิเป็นศูนย์ต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Thamarai et al., 2024) แนวคิดนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากภาคการเกษตรเป็นแหล่งปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่สำคัญ โดยคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ 21-37 ของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกทั้งหมดของโลก (Grumbine et al., 2021)

องค์ประกอบสำคัญของความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรประกอบด้วย

1) การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก มุ่งเน้นการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรมทางการเกษตร เช่น การลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจน การจัดการมูลสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพ และการลดการเผาเศษวัสดุทางการเกษตร (Yang et al., 2022)

2) การเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน ส่งเสริมวิธีการที่ช่วยเพิ่มการดูดซับและกักเก็บคาร์บอนในดินและพืช เช่น การปลูกพืชคลุมดิน การทำเกษตรอนุรักษ์ และการปลูกไม้ยืนต้นในระบบเกษตร (Selvan et al., 2023)

3) การใช้พลังงานสะอาด สนับสนุนการใช้พลังงานหมุนเวียนในกระบวนการผลิตทางการเกษตร เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล เพื่อลดการพึ่งพาเชื้อเพลิงฟอสซิล (Glockow et al., 2024)

4) การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร เช่น เทคโนโลยีการเกษตรแม่นยำ และการพัฒนาพันธุ์พืชที่ทนต่อสภาพอากาศแปรปรวน (Bian & Liu, 2024)

5) การสร้างความตระหนักและการศึกษา ให้ความรู้แก่เกษตรกรและผู้บริโภคเกี่ยวกับผลกระทบของการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และแนวทางในการลดผลกระทบดังกล่าว (Plumecocq et al., 2018)

การประยุกต์ใช้แนวคิดความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรของประเทศไทยสามารถทำได้หลายรูปแบบ โดยอาจบูรณาการร่วมกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและแนวคิดเกษตรกรรมหมุนเวียน เช่น

1) การส่งเสริมระบบเกษตรผสมผสานที่มีการปลูกไม้ยืนต้นร่วมกับพืชเกษตร ช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนและสร้างรายได้ที่หลากหลายให้แก่เกษตรกร (Ubonsri & Pannun, 2013)

2) การพัฒนาระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร เพื่อลดการปล่อยก๊าซมีเทนและสร้างแหล่งพลังงานทดแทนในชุมชน (Vrolijk et al., 2020)

3) การส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์และเกษตรอนุรักษ์ ซึ่งช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีและเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ส่งผลให้ดินสามารถกักเก็บคาร์บอนได้มากขึ้น (Phukamchanoad, 2022)

4) การพัฒนาตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจสำหรับภาคการเกษตร เพื่อสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Shone, 2016)

อย่างไรก็ตาม การมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรยังมีความท้าทายหลายประการ เช่น การขาดข้อมูลและวิธีการวัดการปล่อยและการดูดซับก๊าซเรือนกระจกที่แม่นยำ ต้นทุนในการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิต และความจำเป็นในการสร้างความร่วมมือระหว่างภาคส่วนต่างๆ (Warr, 2007) การแก้ไขปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการองค์ความรู้ การสนับสนุนทางนโยบาย และการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนในสังคม

การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และความยั่งยืนเพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน

การบูรณาการแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และการเกษตรยั่งยืน มีศักยภาพอย่างยิ่งในการนำไปสู่การพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอน โดยแต่ละแนวคิดมีจุดแข็งที่สามารถเสริมซึ่งกันและกันได้ การผสมผสานแนวคิดเหล่านี้สามารถสร้างระบบเกษตรกรรมที่มีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร ลดผลกระทบต่องสิ่งแวดล้อม และมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ในขณะเดียวกันก็สามารถสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจและสังคมให้แก่เกษตรกรและชุมชนชนบท (Mongsawad, 2010; Do et al., 2024)

ในส่วนนี้ จะอภิปรายถึงวิธีการบูรณาการแนวคิดเหล่านี้ในมิติต่าง ๆ เพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตร

1) ความพอประมาณและประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร

หลักความพอประมาณในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสอดคล้องอย่างยิ่งกับแนวคิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพในเกษตรกรรมหมุนเวียนและการเกษตรยั่งยืน การประยุกต์ใช้หลักการนี้ในภาคการเกษตรสามารถนำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า โดยมีแนวทางดังนี้

1.1) การใช้ปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้น้ำ ปุ๋ย และสารเคมีทางการเกษตรอย่างพอประมาณและมีประสิทธิภาพ ไม่เพียงแต่จะช่วยลดต้นทุนการผลิต แต่ยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกิดจากกระบวนการผลิตและการใช้ปัจจัยการผลิตเหล่านี้ (Sgroi, 2022) ตัวอย่างเช่น การใช้ระบบน้ำหยดหรือระบบให้น้ำแบบแม่นยำ ซึ่งช่วยลดการใช้น้ำและพลังงานในการสูบน้ำ การใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและความต้องการของพืช เพื่อลดการสูญเสียธาตุอาหารและ

การปล่อยก๊าซไนโตรสออกไซด์ และการใช้สารชีวภัณฑ์แทนสารเคมีกำจัดศัตรูพืช เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศ เป็นต้น

1.2) การลดของเสียและการนำกลับมาใช้ใหม่

การลดการสร้างของเสียและการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์เป็นหัวใจสำคัญของเกษตรกรรมหมุนเวียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักความพอประมาณและการพึ่งพาตนเองในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Helgason et al., 2021) แนวทางปฏิบัติ เช่น การนำเศษวัสดุทางการเกษตรมาทำปุ๋ยหมักหรือคลุมดิน แทนการเผาทิ้ง การใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศเพื่อผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และน้ำเสียจากฟาร์ม และการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและลดของเสีย เป็นต้น

1.3) ผลกระทบต่อการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์

การประยุกต์ใช้หลักความพอประมาณและการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรสามารถส่งผลโดยตรงต่อการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์ในภาคการเกษตร (Yang et al., 2022) ด้วยลดการใช้พลังงานและเชื้อเพลิงฟอสซิลในกระบวนการผลิต ลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากการย่อยสลายของเศษวัสดุทางการเกษตรและมูลสัตว์ เพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดินผ่านการเพิ่มอินทรีย์วัตถุและการลดการไถพรวน ลดการปล่อยก๊าซไนโตรสออกไซด์จากการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างมีประสิทธิภาพ (Thamarai et al., 2024)

2) ความมีเหตุผลและการวางแผนระยะยาว

หลักความมีเหตุผลในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเน้นการตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลและการพิจารณาผลกระทบในระยะยาว ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการวางแผนระยะยาวในการเกษตรยั่งยืนและเกษตรกรรมหมุนเวียน การบูรณาการแนวคิดเหล่านี้สามารถนำไปสู่การพัฒนากระบวนทัศน์เกษตรกรรมที่มีความยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

2.1) การสร้างสมดุลระหว่างผลผลิตและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

การตัดสินใจในภาคการเกษตรควรคำนึงถึงความสมดุลระหว่างการเพิ่มผลผลิตและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (Bian & Liu, 2024) แนวทางปฏิบัติ เช่น การเลือกใช้พันธุ์พืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และมีความต้านทานต่อโรคและแมลง เพื่อลดการใช้สารเคมี การวางแผนการผลิตที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดและศักยภาพของพื้นที่ เพื่อหลีกเลี่ยงการผลิตที่มากเกินไปและการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ และการใช้เทคโนโลยีการเกษตรแม่นยำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

2.2) การทำเกษตรที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การวางแผนระยะยาวในภาคการเกษตรจำเป็นต้องคำนึงถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และพัฒนาระบบการผลิตที่มีความยืดหยุ่นและปรับตัวได้ (Glockow et al., 2024) แนวทางปฏิบัติ ได้แก่ การปรับเปลี่ยนปฏิทินการเพาะปลูกให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล การพัฒนาระบบเตือนภัยและการจัดการความเสี่ยงจากภัยธรรมชาติ และการส่งเสริมความหลากหลายทางชีวภาพในระบบเกษตรเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เป็นต้น

2.3) การใช้ที่ดินอย่างยั่งยืนและการกักเก็บคาร์บอน

การวางแผนการใช้ที่ดินอย่างมีเหตุผลและยั่งยืนสามารถช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในภาคการเกษตรได้อย่างมีนัยสำคัญ (Selvan et al., 2023) แนวทางปฏิบัติ เช่น การส่งเสริมระบบวนเกษตรที่มีการปลูกไม้ยืนต้นร่วมกับพืชเกษตร การฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมด้วยการปลูกพืชคลุมดินและการเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน และการลดการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินจากพื้นที่ป่าเป็นพื้นที่เกษตร โดยเน้นการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในพื้นที่ที่มีอยู่ เป็นต้น

3) การมีภูมิคุ้มกันและความยืดหยุ่น

หลักการมีภูมิคุ้มกันในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเน้นการเตรียมความพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงและความเสี่ยงต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดความยืดหยุ่นในระบบเกษตรยั่งยืนและเกษตรกรรมหมุนเวียน การบูรณาการแนวคิดเหล่านี้สามารถช่วยสร้างระบบเกษตรกรรมที่มีความทนทานต่อความผันผวนทางเศรษฐกิจและสภาพภูมิอากาศ

3.1) การสร้างความหลากหลายของพืชและแหล่งรายได้

การกระจายความเสี่ยงผ่านการสร้างความหลากหลายทั้งในด้านการผลิตและแหล่งรายได้เป็นกลยุทธ์สำคัญในการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับเกษตรกร (Vrolijk et al., 2020) แนวทางปฏิบัติ เช่น การทำเกษตรผสมผสาน โดยมีการปลูกพืชหลากหลายชนิดและเลี้ยงสัตว์ร่วมกัน การพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและกระจายแหล่งรายได้ และการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรเพื่อสร้างรายได้เสริมให้แก่เกษตรกร เป็นต้น

3.2) การสร้างความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการกักเก็บคาร์บอนและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร แต่ยังมีบทบาทสำคัญในการกักเก็บคาร์บอนและเพิ่มความทนทานต่อสภาพอากาศแปรปรวน (Yang et al., 2022) แนวทางปฏิบัติ เช่น การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และการไถกลบตอซังเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน การปลูกพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มไนโตรเจนในดินและปรับปรุงโครงสร้างดิน และการลดการไถพรวนเพื่อรักษาโครงสร้างดินและเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน เป็นต้น

3.3) การเสริมสร้างความหลากหลายทางชีวภาพเพื่อบริการทางระบบนิเวศ

ความหลากหลายทางชีวภาพในระบบเกษตรช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและความทนทานต่อความเครียดทางสิ่งแวดล้อม รวมทั้งช่วยในการควบคุมศัตรูพืชโดยธรรมชาติ (Plumecocq et al., 2018) แนวทางปฏิบัติ เช่น การสร้างแนวกันชนทางชีวภาพรอบพื้นที่เกษตรเพื่อเพิ่มที่อยู่อาศัยให้แก่แมลงที่เป็นประโยชน์ การปลูกพืชหลากหลายชนิดในระบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน และการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำธรรมชาติในพื้นที่เกษตรเพื่อสนับสนุนความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นต้น

4) การประยุกต์ใช้ความรู้ในนวัตกรรมที่ยั่งยืน

การประยุกต์ใช้ความรู้เป็นเงื่อนไขสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมในเกษตรกรรมหมุนเวียนและเกษตรยั่งยืน การผสมผสานภูมิปัญญาท้องถิ่นกับเทคโนโลยี

สมัยใหม่สามารถนำไปสู่การพัฒนาวัตกรรมการเกษตรที่เหมาะสมกับบริบทของเกษตรกรไทยและสนับสนุนการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน

4.1) เกษตรแม่นยำเพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ

เกษตรแม่นยำเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากรและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Glockow et al., 2024) แนวทางปฏิบัติ เช่น การใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) และภาพถ่ายดาวเทียมในการวางแผนการใช้ที่ดินและการจัดการน้ำ การใช้เซ็นเซอร์และระบบ IoT ในการติดตามสภาพแวดล้อมในฟาร์มและควบคุมการให้น้ำและปุ๋ย และการใช้โดรนในการสำรวจพื้นที่เกษตรและการฉีดพ่นสารชีวภัณฑ์อย่างแม่นยำ เป็นต้น

4.2) แนวทางเกษตรนิเวศวิทยาเพื่อความยั่งยืน

เกษตรนิเวศวิทยาเป็นแนวทางที่ประยุกต์ใช้หลักการทางนิเวศวิทยาในการออกแบบและจัดการระบบเกษตรกรรม เพื่อเพิ่มความยั่งยืนและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Selvan et al., 2023) ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ เช่น การพัฒนาระบบวนเกษตรที่ผสมผสานการปลูกไม้ยืนต้น พืชล้มลุก และการเลี้ยงสัตว์ การส่งเสริมการควบคุมศัตรูพืชโดยชีววิธี โดยการอนุรักษ์และเพิ่มประชากรศัตรูธรรมชาติ และการใช้พืชตระกูลถั่วในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อเพิ่มไนโตรเจนในดินและลดการใช้ปุ๋ยเคมี เป็นต้น

4.3) การบูรณาการพลังงานหมุนเวียนในการทำฟาร์ม

การใช้พลังงานหมุนเวียนในภาคการเกษตรเป็นแนวทางสำคัญในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสร้างความยั่งยืนด้านพลังงาน (Thamarai et al., 2024) แนวทางปฏิบัติ เช่น การติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ในฟาร์ม เช่น ระบบสูบน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ การพัฒนาระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตร และการใช้พลังงานลมในการสูบน้ำและระบบให้น้ำในพื้นที่ห่างไกล เป็นต้น

5) การพิจารณาด้านจริยธรรมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

คุณธรรมเป็นอีกเงื่อนไขสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมในการเกษตรยั่งยืนและเกษตรกรรมหมุนเวียน การพิจารณาด้านจริยธรรมในการทำเกษตรกรรมไม่เพียงแต่ช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ แต่ยังสนับสนุนการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในระยะยาว

5.1) การจัดการที่ดินและน้ำอย่างมีจริยธรรมเพื่อการกักเก็บคาร์บอน

การจัดการที่ดินและน้ำอย่างมีความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อมไม่เพียงแต่ช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากร แต่ยังมีส่วนสำคัญในการเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน (Yang et al., 2022) แนวทางปฏิบัติ เช่น การอนุรักษ์และฟื้นฟูป่าต้นน้ำในพื้นที่เกษตร การใช้เทคนิคการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การทำคันดินและการปลูกหญ้าแฝก และการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผู้ใช้น้ำรายอื่นและระบบนิเวศ เป็นต้น

5.2) การปฏิบัติต่อแรงงานอย่างเป็นธรรมในการทำเกษตรยั่งยืน

การดูแลแรงงานอย่างเป็นธรรมเป็นส่วนสำคัญของการเกษตรยั่งยืน ซึ่งไม่เพียงแต่ส่งเสริมความเป็นอยู่ที่ดีของชุมชนเกษตร แต่ยังช่วยสร้างความยั่งยืนในระยะยาวของภาคการเกษตร (Plumecocq et al., 2018) แนวทางปฏิบัติ เช่น การจ่ายค่าตอบแทนที่เป็นธรรมและการจัดสวัสดิการให้แก่แรงงานภาคเกษตร การส่งเสริม

ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงาน และการพัฒนาทักษะและให้โอกาสในการเรียนรู้แก่แรงงานภาคเกษตร เป็นต้น

5.3) ความเป็นธรรมระหว่างรุ่นในการใช้ทรัพยากรและการดำเนินการด้านสภาพภูมิอากาศ

การคำนึงถึงผลกระทบของการทำเกษตรกรรมต่อคนรุ่นหลังเป็นประเด็นสำคัญในการพัฒนาที่ยั่งยืน (Warr, 2007) แนวทางปฏิบัติ เช่น การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพและพันธุกรรมพืชท้องถิ่นเพื่อคนรุ่นหลัง การลงทุนในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่ออนาคต และการให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติแก่เยาวชนในชุมชนเกษตร เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และความยั่งยืนเพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรไทย จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งเกษตรกร ภาครัฐ ภาคเอกชน และสถาบันการศึกษา ในการพัฒนาและประยุกต์ใช้แนวทางต่าง ๆ อย่างเหมาะสมกับบริบทของแต่ละพื้นที่ การสร้างสมดุลระหว่างการเพิ่มผลผลิต การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก จะนำไปสู่การพัฒนาภาคการเกษตรที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

กรณีศึกษา

การประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในภาคการเกษตรของประเทศไทยได้ดำเนินการมาอย่างต่อเนื่องและมีกรณีศึกษาที่น่าสนใจหลายกรณี ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการบูรณาการแนวคิดนี้เข้ากับหลักการเกษตรกรรมหมุนเวียนและการเกษตรยั่งยืน เพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน ในส่วนนี้จะนำเสนอกรณีศึกษาที่โดดเด่นและวิเคราะห์ถึงการประยุกต์ใช้หลักการต่าง ๆ ในทางปฏิบัติ

1. เกษตรทฤษฎีใหม่ของประเทศไทย

เกษตรทฤษฎีใหม่เป็นแนวคิดที่พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ทรงพระราชทานเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนน้ำและที่ดินทำกินของเกษตรกรรายย่อย โดยเน้นการจัดการพื้นที่เกษตรขนาดเล็กให้เกิดประโยชน์สูงสุด กรณีศึกษาที่โดดเด่นของการนำเกษตรทฤษฎีใหม่มาประยุกต์ใช้ คือ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานอันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดสกลนคร

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานฯ ได้นำเกษตรทฤษฎีใหม่มาทดลองและขยายผลสู่เกษตรกรในพื้นที่ โดยแบ่งพื้นที่ออกเป็นสัดส่วน ประกอบด้วยพื้นที่น้ำ 30% พื้นที่นา 30% พื้นที่ปลูกพืชผักและไม้ผล 30% และพื้นที่อยู่อาศัยและเลี้ยงสัตว์ 10% การจัดสรรพื้นที่ในลักษณะนี้สะท้อนถึงหลักความพอประมาณและความมีเหตุผลตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่และความต้องการของครัวเรือน (Ubonsri & Pannun, 2013)

ในด้านการประยุกต์ใช้หลักเกษตรกรรมหมุนเวียน ศูนย์ศึกษาการพัฒนาภูพานฯ ได้ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและการหมุนเวียนวัสดุภายในฟาร์ม เช่น การใช้ปุ๋ยหมักและน้ำหมักชีวภาพที่ผลิตจากเศษวัสดุในฟาร์ม การเลี้ยงปลาในบ่อน้ำและใช้น้ำจากบ่อเพื่อการเกษตร และการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อ

รักษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้ ยังมีการส่งเสริมการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่ฟาร์มเพื่อเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนและสร้างความหลากหลายทางชีวภาพ (Phukamchanoad, 2022)

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรที่นำแนวคิดเกษตรทฤษฎีใหม่ไปปฏิบัติสามารถลดต้นทุนการผลิตได้ประมาณ 30-40% เนื่องจากลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอก นอกจากนี้ ยังเพิ่มความหลากหลายของรายได้ โดยมีแหล่งรายได้เฉลี่ย 5-7 แหล่งต่อครัวเรือน ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคาผลผลิตและสภาพภูมิอากาศ ที่สำคัญคือ เกษตรกรมีความมั่นคงทางอาหารมากขึ้น สามารถผลิตอาหารเพื่อบริโภคในครัวเรือนได้ตลอดปี และมีผลผลิตเหลือสำหรับจำหน่ายเป็นรายได้เสริม (Phukamchanoad, 2022)

2. ระบบเกษตรผสมผสานในหมู่บ้านต้นแบบตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

หมู่บ้านต้นแบบตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงได้รับการพัฒนาขึ้นในหลายพื้นที่ของประเทศไทย เพื่อเป็นตัวอย่างของการประยุกต์ใช้แนวคิดนี้ในการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาที่น่าสนใจคือ บ้านลุ่มทอง ตำบลหนองโบสถ์ อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นหมู่บ้านต้นแบบเศรษฐกิจพอเพียงที่ประสบความสำเร็จ

บ้านลุ่มทองได้นำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาชุมชน โดยเน้นการพัฒนา ระบบเกษตรผสมผสาน การผลิตปุ๋ยอินทรีย์ และการจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ ในด้านเกษตรผสมผสาน ชุมชนได้ส่งเสริมการปลูกพืชหลากหลายชนิดร่วมกับการเลี้ยงสัตว์ เช่น การเลี้ยงไก่ในสวนผลไม้ การปลูกพืชผักสวนครัวรอบบ่อปลา และการปลูกพืชตระกูลถั่วแซมในแปลงข้าว แนวทางนี้ช่วยเพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพในระบบเกษตร และสร้างวงจรการหมุนเวียนธาตุอาหารภายในฟาร์ม (Ubonsri & Pannun, 2013)

สำหรับด้านการจัดการของเสียและการผลิตพลังงาน บ้านลุ่มทองได้พัฒนาระบบการผลิตก๊าซชีวภาพจากมูลสัตว์ โดยเฉพาะจากฟาร์มสุกรในชุมชน ก๊าซชีวภาพที่ผลิตได้นำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนและในกิจกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรของชุมชน นอกจากนี้ ยังมีการนำเศษอาหารและวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาทำปุ๋ยหมัก ซึ่งช่วยลดการพึ่งพาปุ๋ยเคมีและลดค่าใช้จ่ายในการผลิต (Vrolijk et al., 2020)

ด้านการจัดการน้ำ ชุมชนได้พัฒนาระบบชลประทานขนาดเล็กและการเก็บกักน้ำฝน โดยมีการขุดสระน้ำประจำไร่นาและการสร้างฝายชะลอน้ำในพื้นที่ป่าชุมชน ซึ่งช่วยเพิ่มความมั่นคงด้านน้ำสำหรับการเกษตรและการอุปโภคบริโภคในชุมชน การจัดการน้ำอย่างมีประสิทธิภาพนี้สอดคล้องกับหลักความพอประมาณและการมีภูมิคุ้มกันตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Yang et al., 2022)

ผลจากการดำเนินงานพบว่า เกษตรกรในชุมชนบ้านลุ่มทองมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 20-30 ต่อปี และมีหนี้สินลดลง นอกจากนี้ ยังพบว่าคุณภาพชีวิตของคนในชุมชนดีขึ้น มีความมั่นคงทางอาหาร และมีความเข้มแข็งของเครือข่ายทางสังคมเพิ่มขึ้น แม้ว่าจะไม่มีการวัดผลการลดคาร์บอนฟุตพริ้นท์อย่างเป็นทางการ แต่กิจกรรมต่าง ๆ ของชุมชน เช่น การลดการใช้ปุ๋ยเคมี การเพิ่มพื้นที่สีเขียว และการลดการเผาเศษวัสดุทางการเกษตร มีส่วนช่วยในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในระบบเกษตร (Ubonsri & Pannun, 2013)

3. ระบบวนเกษตรในประเทศไทย

วนเกษตรเป็นระบบการเกษตรที่ผสมผสานการปลูกไม้ยืนต้นร่วมกับพืชเกษตรหรือการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในด้านการสร้างความหลากหลายและความยั่งยืน กรณีศึกษาที่น่าสนใจคือ ระบบวนเกษตรในจังหวัดน่าน ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เคยประสบปัญหาการบุกรุกพื้นที่ป่าเพื่อทำการเกษตรเชิงเดี่ยว

โครงการพัฒนาระบบวนเกษตรในจังหวัดน่านได้รับการสนับสนุนจากหลายภาคส่วน โดยมีเป้าหมายเพื่อฟื้นฟูพื้นที่ป่าและสร้างความมั่นคงทางอาหารและรายได้ให้แก่เกษตรกร ระบบวนเกษตรที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยการปลูกไม้ป่าเศรษฐกิจ เช่น ไม้ และไม้มีค่า เช่น สัก ร่วมกับพืชเกษตร เช่น กาแฟ และพืชอาหาร เช่น ผักพื้นบ้านและเห็ด การออกแบบระบบวนเกษตรในลักษณะนี้สะท้อนถึงหลักความพอประมาณและการมีภูมิคุ้มกันตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยสร้างความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์ป่าและการสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร (Selvan et al., 2023)

ด้านการประยุกต์ใช้หลักเกษตรกรรมหมุนเวียน ระบบวนเกษตรในจังหวัดน่านได้ส่งเสริมการหมุนเวียนธาตุอาหารภายในระบบ โดยใช้เศษใบไม้และกิ่งไม้จากไม้ยืนต้นเป็นวัสดุคลุมดินและปุ๋ยอินทรีย์สำหรับพืชเกษตร นอกจากนี้ ยังมีการปลูกพืชตระกูลถั่วเพื่อเพิ่มไนโตรเจนในดิน และการเลี้ยงผึ้งเพื่อช่วยในการผสมเกสรและสร้างรายได้เสริม การจัดการในลักษณะนี้ช่วยลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอกและสร้างระบบนิเวศเกษตรที่ยั่งยืน (Thamarai et al., 2024)

สำหรับการสนับสนุนความยั่งยืนและการลดการปล่อยคาร์บอน ระบบวนเกษตรในจังหวัดน่านมีส่วนสำคัญในการเพิ่มพื้นที่สีเขียวและการกักเก็บคาร์บอน การศึกษาพบว่าระบบวนเกษตรสามารถกักเก็บคาร์บอนได้มากกว่าระบบเกษตรเชิงเดี่ยวประมาณ 2-3 เท่า โดยเฉพาะในส่วนของไม้ยืนต้นและในดิน นอกจากนี้ การลดการเผาป่าและการใช้ปุ๋ยเคมียังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีนัยสำคัญ (Glockow et al., 2024)

ผลการดำเนินงานพบว่า เกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการมีรายได้เพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 30-50 ภายในระยะเวลา 5 ปี โดยมีแหล่งรายได้ที่หลากหลายขึ้น ทั้งจากผลผลิตไม้ป่า พืชเกษตร และผลิตภัณฑ์แปรรูป เช่น น้ำผึ้งและผลิตภัณฑ์จากไข่ นอกจากนี้ ยังพบว่าความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่เพิ่มขึ้น โดยมีการกลับมาของสัตว์ป่าและพันธุ์พืชท้องถิ่นหลายชนิด ซึ่งส่งผลดีต่อระบบนิเวศโดยรวม (Bian & Liu, 2024)

4. เกษตรอินทรีย์และการกักเก็บคาร์บอนในดิน

เกษตรอินทรีย์เป็นระบบการผลิตที่เน้นการใช้วัสดุธรรมชาติและหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในด้านความพอประมาณและการพึ่งพาตนเอง กรณีศึกษาที่น่าสนใจคือ เครือข่ายเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดสุรินทร์ ซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่มีการทำเกษตรอินทรีย์มายาวนานและประสบความสำเร็จในการพัฒนาตลาดสินค้าเกษตรอินทรีย์

เครือข่ายเกษตรอินทรีย์สุรินทร์ได้พัฒนาระบบการผลิตข้าวอินทรีย์และพืชหมุนเวียนโดยยึดหลักการของเกษตรอินทรีย์และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรในเครือข่ายได้รับการส่งเสริมให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตจากวัสดุในท้องถิ่น เช่น ปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยพืชสด มีการปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อบำรุงดินและตัดวงจร

ศัตรูพืช รวมทั้งการอนุรักษ์และพัฒนาพันธุ์ข้าวพื้นเมือง การดำเนินการในลักษณะนี้สะท้อนถึงการประยุกต์ใช้หลักความมีเหตุผลและการมีภูมิคุ้มกันตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Yang et al., 2022)

ในด้านการประยุกต์ใช้หลักเกษตรกรรมหมุนเวียน เครือข่ายเกษตรอินทรีย์สุรินทร์ได้ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การนำฟางข้าวมาทำปุ๋ยหมักและวัสดุคลุมดิน การใช้แกลบเป็นวัสดุปรับปรุงดิน และการนำรำข้าวมาเป็นอาหารสัตว์ นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาระบบการผลิตแบบผสมผสาน โดยมีการเลี้ยงปลาในนาข้าวและการปลูกพืชผักหลังนา ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ที่ดินและน้ำ (Grumbine et al., 2021)

ด้านการสนับสนุนความยั่งยืนและการลดการปล่อยคาร์บอน ระบบเกษตรอินทรีย์ของเครือข่ายสุรินทร์มีส่วนสำคัญในการเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดิน การศึกษาพบว่าแปลงนาอินทรีย์มีปริมาณคาร์บอนในดินสูงกว่าแปลงนาเคมีประมาณร้อยละ 20-30 ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และการไถกลบตอซังอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ การลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตและการใช้สารเคมีเหล่านี้ (Plumecocq et al., 2018)

ผลการดำเนินงานพบว่า เกษตรกรในเครือข่ายมีต้นทุนการผลิตลดลงประมาณร้อยละ 30-40 เมื่อเทียบกับการทำนาแบบใช้สารเคมี แม้ว่าผลผลิตต่อไร่อาจต่ำกว่าเล็กน้อย แต่ราคาขายข้าวอินทรีย์ที่สูงกว่าทำให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังพบว่าสุขภาพของเกษตรกรและระบบนิเวศในพื้นที่ดีขึ้น โดยมีการตรวจพบสารเคมีตกค้างในร่างกายของเกษตรกรลดลง และมีความหลากหลายของแมลงและสิ่งมีชีวิตในนาข้าวเพิ่มขึ้น (Ubonsri & Pannun, 2013)

กรณีศึกษาทั้งสี่นี้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการบูรณาการหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และการเกษตรยั่งยืน เพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรของไทย แม้ว่าแต่ละกรณีจะมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน แต่ทั้งหมดสะท้อนถึงการประยุกต์ใช้หลักการสำคัญของความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกัน รวมทั้งการใช้ความรู้และคุณธรรมในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

การศึกษาเหล่านี้ยังแสดงให้เห็นว่า การบูรณาการแนวคิดดังกล่าวไม่เพียงแต่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่ยังสามารถเพิ่มความมั่นคงทางอาหาร สร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจให้แก่เกษตรกร และพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนชนบทได้อย่างเป็นรูปธรรม อย่างไรก็ตาม ความท้าทายสำคัญยังคงอยู่ที่การขยายผลแนวทางเหล่านี้ให้ครอบคลุมในวงกว้าง และการพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลที่ชัดเจนเพื่อติดตามความก้าวหน้าในการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตร

แนวทางสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนผ่านปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียน

การมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรของประเทศไทยโดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและแนวคิดเกษตรกรรมหมุนเวียนเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูง แต่จำเป็นต้องมีการดำเนินการอย่างเป็น

ระบบและครอบคลุมหลายมิติ ในส่วนนี้จะนำเสนอแนวทางที่สำคัญในการขับเคลื่อนสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน

1. การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกผ่านการจัดการทรัพยากรตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง

การจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพตามหลักความพอประมาณและความมีเหตุผลของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงสามารถนำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้อย่างมีนัยสำคัญ แนวทางที่สำคัญประกอบด้วย

1) ระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพ

การพัฒนาระบบชลประทานที่มีประสิทธิภาพเป็นกุญแจสำคัญในการลดการใช้พลังงานและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการสูบน้ำ แนวทางนี้สอดคล้องกับหลักความพอประมาณในการใช้ทรัพยากร ตัวอย่างการดำเนินการ เช่น การพัฒนาระบบน้ำหยดและระบบพ่นฝอยที่ควบคุมด้วยเซ็นเซอร์ความชื้นในดิน การปรับปรุงคลองส่งน้ำเพื่อลดการสูญเสียน้ำระหว่างการส่ง และการส่งเสริมการเก็บกักน้ำฝนและการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพในระดับฟาร์ม เป็นต้น ผลการศึกษาพบว่า การใช้ระบบน้ำหยดสามารถลดการใช้น้ำได้ถึงร้อยละ 30-50 เมื่อเทียบกับการให้น้ำแบบท่วมแปลง ซึ่งนำไปสู่การลดการใช้พลังงานในการสูบน้ำและการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่เกี่ยวข้อง (Thamarai et al., 2024)

2) การใช้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซไนตรัสออกไซด์ ซึ่งเป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีศักยภาพในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนสูงกว่าคาร์บอนไดออกไซด์ถึง 298 เท่า แนวทางการจัดการปุ๋ยตามหลักความมีเหตุผลของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วย การวิเคราะห์ดินและการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ การใช้เทคโนโลยีการใส่ปุ๋ยแบบแม่นยำ (Precision fertilizer application) และการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพทดแทนปุ๋ยเคมี โดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินสามารถลดการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้ถึงร้อยละ 20-30 โดยไม่ส่งผลกระทบต่อผลผลิต ซึ่งนำไปสู่การลดการปล่อยก๊าซไนตรัสออกไซด์อย่างมีนัยสำคัญ (Bian & Liu, 2024)

3) การจัดการปศุสัตว์อย่างยั่งยืน

การจัดการปศุสัตว์เป็นอีกหนึ่งประเด็นสำคัญในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซมีเทนจากการหมักในกระเพาะของสัตว์เคี้ยวเอื้อง แนวทางการจัดการปศุสัตว์ตามหลักความพอประมาณและความมีเหตุผล เช่น การปรับปรุงคุณภาพอาหารสัตว์เพื่อลดการผลิตก๊าซมีเทนในกระเพาะ การพัฒนาระบบการจัดการมูลสัตว์ที่มีประสิทธิภาพ เช่น การผลิตก๊าซชีวภาพ การส่งเสริมระบบการเลี้ยงสัตว์แบบผสมผสาน เช่น การเลี้ยงสัตว์ร่วมกับการปลูกพืช ผลการศึกษาพบว่า การใช้อาหารสัตว์คุณภาพสูงร่วมกับการเสริมสารลดก๊าซมีเทนสามารถลดการปล่อยก๊าซมีเทนจากโคนมได้ถึงร้อยละ 15-20 (Glockow et al., 2024)

2. การเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน

การเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนเป็นอีกแนวทางสำคัญในการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตร ซึ่งสอดคล้องกับหลักการสร้างภูมิคุ้มกันตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง แนวทางที่สำคัญประกอบด้วย

1) การทำเกษตรอนุรักษ์

เกษตรอนุรักษ์เป็นระบบการเกษตรที่เน้นการรบกวนดินน้อยที่สุด การรักษาคลุมดินตลอดเวลา และการปลูกพืชหมุนเวียน ซึ่งช่วยเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดินและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แนวทางปฏิบัติ ได้แก่ การลดการไถพรวนหรือการไม่ไถพรวนเลย (No-till farming) การปลูกพืชคลุมดินและการใช้วัสดุคลุมดิน และการปลูกพืชหมุนเวียนที่หลากหลาย โดยเฉพาะการใช้พืชตระกูลถั่ว ผลการศึกษาพบว่า การทำเกษตรอนุรักษ์สามารถเพิ่มปริมาณคาร์บอนในดินได้ถึงร้อยละ 20-30 เมื่อเทียบกับการทำเกษตรแบบดั้งเดิม ภายในระยะเวลา 5-10 ปี (Selvan et al., 2023)

2) ระบบวนเกษตรและการปลูกป่า

การผสมผสานไม้ยืนต้นเข้ากับระบบเกษตรเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนทั้งในมวลชีวภาพและในดิน แนวทางนี้สอดคล้องกับหลักความหลากหลายและการสร้างภูมิคุ้มกันตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง แนวทางปฏิบัติ ประกอบด้วย การพัฒนาระบบวนเกษตรที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และความต้องการของเกษตรกร การส่งเสริมการปลูกไม้ยืนต้นในพื้นที่เกษตร เช่น การปลูกไม้ผล ไม้ป่าเศรษฐกิจ การฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมด้วยการปลูกป่าและการทำวนเกษตร ผลการศึกษาพบว่า ระบบวนเกษตรสามารถกักเก็บคาร์บอนได้มากกว่าระบบเกษตรเชิงเดี่ยวถึง 2-3 เท่า โดยเฉพาะในระบบที่มีการปลูกไม้ยืนต้นหลากหลายชนิด (Yang et al., 2022)

3) การใช้ถ่านชีวภาพและการหมักปุ๋ย

การใช้ถ่านชีวภาพ (Biochar) และการหมักปุ๋ยเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในดินและการปรับปรุงคุณภาพดิน แนวทางนี้สอดคล้องกับหลักการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง แนวทางปฏิบัติ ได้แก่ การส่งเสริมการผลิตและใช้ถ่านชีวภาพในระดับฟาร์มและชุมชน การพัฒนาเทคนิคการหมักปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับวัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น การบูรณาการการใช้ถ่านชีวภาพและปุ๋ยหมักเข้ากับระบบการผลิตพืช ผลการศึกษาพบว่า การใช้ถ่านชีวภาพร่วมกับปุ๋ยหมักสามารถเพิ่มปริมาณคาร์บอนในดินได้ถึงร้อยละ 30-50 ภายในระยะเวลา 3-5 ปี นอกจากนี้ยังช่วยปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพและชีวภาพของดิน ส่งผลให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้นร้อยละ 10-20 (Plumecocq et al., 2018)

3. การพัฒนาระบบหมุนเวียนแบบปิดเพื่อความเป็นกลางทางคาร์บอน

การพัฒนาระบบหมุนเวียนแบบปิดในภาคการเกษตรเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูงในการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน โดยเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและการลดของเสียให้เหลือน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับหลักความพอประมาณและความมีเหตุผลตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

1) ระบบการผลิตแบบบูรณาการระหว่างพืช ปศุสัตว์ และพลังงาน

การพัฒนาการผลิตแบบบูรณาการที่เชื่อมโยงการปลูกพืช การเลี้ยงสัตว์ และการผลิตพลังงานเข้าด้วยกันเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่ม การใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ แนวทางปฏิบัติ ประกอบด้วย การพัฒนาระบบการเลี้ยงสัตว์แบบโรงเรือนปิดที่มีการจับก๊าซมีเทนเพื่อผลิตพลังงาน การใช้มูลสัตว์และเศษวัสดุทางการเกษตรในการผลิตก๊าซชีวภาพและปุ๋ยอินทรีย์ และการปลูกพืชพลังงานเพื่อใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพและพลังงานชีวมวล ผลการศึกษาพบว่า ระบบการผลิตแบบบูรณาการสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึงร้อยละ 40-60 เมื่อเทียบกับระบบการผลิตแบบแยกส่วน นอกจากนี้ยังช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร (Grumbine et al., 2021)

2) การผลิตพลังงานหมุนเวียนในฟาร์ม

การส่งเสริมการผลิตและใช้พลังงานหมุนเวียนในระดับฟาร์มเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการลดการพึ่งพาพลังงานฟอสซิลและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แนวทางปฏิบัติ ได้แก่ การติดตั้งระบบโซลาร์เซลล์เพื่อผลิตไฟฟ้าใช้ในฟาร์ม การพัฒนาระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสียในฟาร์ม และการใช้พลังงานลมในการสูบน้ำและระบบให้น้ำ ผลการศึกษาพบว่า การใช้พลังงานหมุนเวียนในฟาร์มสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้ถึงร้อยละ 30-50 และลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานได้ร้อยละ 40-60 ในระยะยาว (Thamarai et al., 2024)

3) การพัฒนาระบบอาหารท้องถิ่นและห่วงโซ่อุปทานสั้น

การส่งเสริมระบบอาหารท้องถิ่นและการพัฒนาห่วงโซ่อุปทานสั้นเป็นแนวทางที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งและการเก็บรักษาอาหาร ซึ่งสอดคล้องกับหลักการพึ่งพาตนเองและการสร้างภูมิคุ้มกันตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง แนวทางปฏิบัติ ประกอบด้วย การส่งเสริมตลาดเกษตรกรและการขายตรงจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ที่มีประสิทธิภาพสำหรับผลิตภัณฑ์เกษตรในท้องถิ่น และการสนับสนุนการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรในชุมชนเพื่อเพิ่มมูลค่าและยืดอายุการเก็บรักษา ผลการศึกษาพบว่า การพัฒนาระบบอาหารท้องถิ่นสามารถลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการขนส่งได้ถึงร้อยละ 60-80 เมื่อเทียบกับระบบอาหารแบบรวมศูนย์ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรและสร้างความมั่นคงทางอาหารในระดับชุมชน (Bian & Liu, 2024)

4. การวัดและการตรวจสอบความเป็นกลางทางคาร์บอนในระบบที่ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

การพัฒนาระบบการวัดและตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพเป็นสิ่งสำคัญในการติดตามความก้าวหน้าและประเมินผลสำเร็จของการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตร โดยเฉพาะในระบบที่ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียน

1) แนวทางการประเมินวัฏจักรชีวิต

การใช้แนวทางการประเมินวัฏจักรชีวิต (Life Cycle Assessment LCA) เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการวัดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมตลอดห่วงโซ่การผลิต แนวทางปฏิบัติ ได้แก่ การพัฒนาฐานข้อมูล LCA สำหรับระบบการผลิตทางการเกษตรในประเทศไทย การฝึกอบรมเกษตรกรและผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ LCA และการบูรณาการ LCA เข้ากับระบบการรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตร

2) การบัญชีคาร์บอนในระบบเกษตรกรรมหมุนเวียน

การพัฒนาระบบบัญชีคาร์บอนที่เหมาะสมสำหรับระบบเกษตรกรรมหมุนเวียนเป็นสิ่งสำคัญในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณคาร์บอนในระบบ แนวทางปฏิบัติ ประกอบด้วย การพัฒนาวิธีการวัดและประเมินการกักเก็บคาร์บอนในดินและมวลชีวภาพ การสร้างแบบจำลองคาร์บอนสำหรับระบบเกษตรกรรมหมุนเวียนในบริบทของประเทศไทย และการใช้เทคโนโลยีการสำรวจระยะไกลและ GIS ในการติดตามการเปลี่ยนแปลงของคาร์บอนในระดับภูมิทัศน์

3) การรับรองและการติดตามผลผลิตภัณฑ์คาร์บอนเป็นกลาง

การพัฒนาระบบการรับรองและการติดตามผลผลิตภัณฑ์คาร์บอนเป็นกลางเป็นแนวทางสำคัญในการสร้างแรงจูงใจทางการตลาดและส่งเสริมการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม แนวทางปฏิบัติ ได้แก่ การพัฒนามาตรฐานและเกณฑ์การรับรองผลผลิตภัณฑ์คาร์บอนเป็นกลางสำหรับสินค้าเกษตร การสร้างระบบการตรวจสอบและรับรองที่โปร่งใสและน่าเชื่อถือ และการส่งเสริมการตลาดและการสร้างความตระหนักแก่ผู้บริโภคเกี่ยวกับผลผลิตภัณฑ์คาร์บอนเป็นกลาง

ทั้งนี้ การพัฒนาระบบการวัดและตรวจสอบที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้สามารถประเมินความก้าวหน้าในการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนได้อย่างแม่นยำ และสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบายในการส่งเสริมเกษตรกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสำหรับภาคการเกษตรของไทย

การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรของไทยมีนัยยะสำคัญหลายประการ ทั้งในด้านนโยบาย การปฏิบัติ และการวิจัยพัฒนา ในส่วนนี้จะนำเสนอข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและแนวทางการดำเนินงานที่สำคัญสำหรับประเทศไทย

1. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสำหรับการเกษตรที่เป็นกลางทางคาร์บอน

การพัฒนานโยบายที่สนับสนุนการเกษตรที่เป็นกลางทางคาร์บอนโดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงเป็นพื้นฐานมีความสำคัญอย่างยิ่ง ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายที่สำคัญ ได้แก่

1) การบูรณาการแนวคิดความเป็นกลางทางคาร์บอนเข้าสู่แผนพัฒนาการเกษตรแห่งชาติ โดยกำหนดเป้าหมายและตัวชี้วัดที่ชัดเจนในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในภาคการเกษตร

2) การพัฒนานโยบายสนับสนุนทางการเงินและมาตรการจูงใจสำหรับเกษตรกรที่ปรับเปลี่ยนสู่ระบบเกษตรกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การให้เงินอุดหนุน การลดหย่อนภาษี หรือการเข้าถึงสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ

3) การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สนับสนุนการเกษตรที่เป็นกลางทางคาร์บอน โดยเน้นการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียน

4) การพัฒนากรอบกฎหมายและระเบียบที่เอื้อต่อการพัฒนาตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจสำหรับภาคการเกษตร เพื่อสร้างแรงจูงใจทางเศรษฐกิจในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก

5) การส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และชุมชนในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน โดยใช้กลไกประชารัฐและการมีส่วนร่วมของชุมชน

2. การขยายผลแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียนสู่ความยั่งยืน

การขยายผลแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียนให้ครอบคลุมในวงกว้างเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความยั่งยืนในภาคการเกษตรของไทย แนวทางที่สำคัญ ประกอบด้วย การพัฒนาศูนย์เรียนรู้และแปลงสาธิตในระดับชุมชนเพื่อเผยแพร่องค์ความรู้และแนวปฏิบัติที่ดีในการทำเกษตรกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมเครือข่ายเกษตรกรต้นแบบและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเกษตรกรเพื่อกระตุ้นการยอมรับและการปรับใช้แนวทางเกษตรกรรมที่ยั่งยืน การบูรณาการหลักสูตรการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ระบบการศึกษาทั้งในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างความตระหนักและพัฒนาทักษะแก่คนรุ่นใหม่ การพัฒนาระบบการรับรองมาตรฐานและการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์เกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างแรงจูงใจทางการตลาดและเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลผลิต การส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงเกษตรและการท่องเที่ยวชุมชนที่เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับเกษตรกรรมยั่งยืนและวิถีชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3. การพัฒนาศักยภาพสำหรับการทำเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน

การพัฒนาศักยภาพของเกษตรกร ผู้ประกอบการ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยสำคัญในการขับเคลื่อนการเกษตรที่เป็นกลางทางคาร์บอน แนวทางที่สำคัญ ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคและเทคโนโลยีการเกษตรที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน การสร้างเครือข่ายนักส่งเสริมการเกษตรที่มีความเชี่ยวชาญด้านการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การพัฒนาทักษะด้านการจัดการธุรกิจและการตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์เกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความสามารถในการแข่งขันในตลาดสีเขียว การส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและการเกษตรแม่นยำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การพัฒนาความร่วมมือระหว่างสถาบันการศึกษา ภาคเอกชน และชุมชนในการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมด้านการเกษตรที่เป็นกลางทางคาร์บอน

4. ความต้องการด้านการวิจัยและนวัตกรรม

การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน ประเด็นวิจัยที่สำคัญสำหรับประเทศไทย ได้แก่ การพัฒนาพันธุ์พืชและสัตว์ที่ทนต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและมีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการดินและน้ำที่เพิ่มการกักเก็บคาร์บอนและลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก การศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมของการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน การพัฒนาแบบจำลองและเครื่องมือในการประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์และการกักเก็บคาร์บอนในระบบเกษตรกรรมที่หลากหลาย การวิจัยเชิงนโยบายเพื่อพัฒนากลไกและมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเกษตรที่เป็นกลางทางคาร์บอน

การดำเนินการตามแนวทางเหล่านี้จะช่วยให้ประเทศไทยสามารถพัฒนาภาคการเกษตรที่ยั่งยืน มีความมั่นคงทางอาหาร และมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยยังคงรักษาวินัยชีวิตและภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้ได้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ความท้าทายและข้อจำกัด

แม้ว่าการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนจะมีศักยภาพสูงในการพัฒนาภาคการเกษตรของไทยอย่างยั่งยืน แต่ก็มี ความท้าทายและข้อจำกัดหลายประการที่ต้องพิจารณาและหาแนวทางแก้ไข

1. อุปสรรคทางเศรษฐกิจในการปรับเปลี่ยน

การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเกษตรกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นกลางทางคาร์บอนอาจมีต้นทุนเริ่มต้นที่สูง ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับเกษตรกรรายย่อยที่มีข้อจำกัดด้านเงินทุน (Bian & Liu, 2024) นอกจากนี้ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการลงทุนในเทคโนโลยีและแนวปฏิบัติที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอาจไม่เห็นผลในระยะสั้น ทำให้เกษตรกรขาดแรงจูงใจในการเปลี่ยนแปลง

การแก้ไขปัญหานี้อาจต้องอาศัยการสนับสนุนทางการเงินจากภาครัฐ เช่น การให้เงินอุดหนุน การลดหย่อนภาษี หรือการเข้าถึงสินเชื่อดอกเบี้ยต่ำ รวมทั้งการพัฒนาตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์เกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้แก่ผลผลิต (Phukamchanoat, 2022)

2. ความท้าทายทางเทคนิคในการนำไปปฏิบัติ

การนำแนวคิดเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนไปปฏิบัติอาจมีความท้าทายทางเทคนิคหลายประการ เช่น การขาดความรู้และทักษะในการใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ การปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตที่เคยชิน และการจัดการระบบการผลิตที่ซับซ้อนมากขึ้น (Thamarai et al., 2024) นอกจากนี้ ความแตกต่างของสภาพภูมิประเทศและระบบนิเวศในแต่ละพื้นที่อาจทำให้ไม่สามารถใช้แนวทางเดียวกันได้ทั่วประเทศ

การแก้ไขปัญหานี้จำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบการถ่ายทอดเทคโนโลยีและองค์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพ การสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างเกษตรกร และการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับบริบทของแต่ละพื้นที่ (Glockow et al., 2024)

3. การสร้างสมดุลระหว่างเป้าหมายความเป็นกลางทางคาร์บอนและความมั่นคงทางอาหาร

การมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรอาจส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตและความมั่นคงทางอาหาร โดยเฉพาะในระยะสั้น เนื่องจากการลดการใช้ปัจจัยการผลิตบางอย่าง เช่น ปุ๋ยเคมี อาจทำให้ผลผลิตลดลง (Yang et al., 2022) นอกจากนี้ การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิตอาจส่งผลกระทบต่อห่วงโซ่อุปทานอาหารที่มีอยู่เดิม

การแก้ไขปัญหานี้จำเป็นต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบและการดำเนินการอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยคำนึงถึงสมดุลระหว่างเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อมและความมั่นคงทางอาหาร รวมทั้งการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ช่วยเพิ่มผลผลิตโดยไม่เพิ่มผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Grumbine et al., 2021)

4. การเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรม

การเปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของเกษตรกรและผู้บริโภคเป็นความท้าทายสำคัญในการขับเคลื่อนสู่ระบบเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน เกษตรกรอาจลังเลที่จะเปลี่ยนแปลงวิธีการผลิตที่คุ้นเคย ในขณะที่ผู้บริโภคอาจไม่เห็นความสำคัญของการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Plumecocq et al., 2018)

การแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องมีการรณรงค์สร้างความตระหนักและให้ความรู้แก่ทั้งเกษตรกรและผู้บริโภค การพัฒนาระบบแรงจูงใจทางเศรษฐกิจและสังคม และการสร้างค่านิยมใหม่ที่สำคัญกับความยั่งยืนและความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม (Ubonsri & Pannun, 2013)

5. ข้อจำกัดด้านนโยบายและกฎระเบียบ

นโยบายและกฎระเบียบที่มีอยู่อาจไม่เอื้อต่อการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอน เช่น นโยบายการอุดหนุนปัจจัยการผลิตที่ไม่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม หรือข้อจำกัดในการพัฒนาตลาดคาร์บอนภาคสมัครใจสำหรับภาคการเกษตร (Shone, 2016)

การแก้ไขปัญหาจำเป็นต้องมีการทบทวนและปรับปรุงนโยบายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง การสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ และการพัฒนากลไกการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคมในการกำหนดนโยบายด้านการเกษตรและสิ่งแวดล้อม (Warr, 2007)

การตระหนักถึงความท้าทายและข้อจำกัดเหล่านี้จะช่วยให้การวางแผนและดำเนินการเพื่อบรรลุสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรของไทยมีความรอบคอบและมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วนในการหาแนวทางแก้ไขและพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง

สรุป

การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรของไทยเป็นแนวทางที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษานี้ได้แสดงให้เห็นว่าหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งประกอบด้วยความพอประมาณ ความมีเหตุผล และการมีภูมิคุ้มกัน สามารถเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาระบบเกษตรกรรมที่ลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการกักเก็บคาร์บอน แนวคิดเกษตรกรรมหมุนเวียน ซึ่งเน้นการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและการลดของเสีย สอดคล้องอย่างยิ่งกับหลักความพอประมาณและความมีเหตุผลตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้แนวคิดนี้สามารถนำไปสู่การลดการพึ่งพาปัจจัยการผลิตจากภายนอก การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ทรัพยากร และการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

การมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรเป็นเป้าหมายที่ท้าทายแต่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การศึกษานี้ได้นำเสนอแนวทางที่หลากหลายในการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและเพิ่มการกักเก็บคาร์บอนในระบบเกษตรกรรม โดยอาศัยหลักการของปรัชญา

เศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียน กรณีศึกษาที่นำเสนอในบทความนี้ ทั้งเกษตรทฤษฎีใหม่ ระบบเกษตรผสมผสานในหมู่บ้านต้นแบบ ระบบวนเกษตร และเกษตรอินทรีย์ แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้แนวคิดเหล่านี้ในบริบทของประเทศไทย ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เพียงแต่ช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังช่วยเพิ่มความมั่นคงทางอาหาร สร้างความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจให้แก่เกษตรกร และพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนชนบท

อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนผ่านสู่ระบบเกษตรกรรมที่เป็นกลางทางคาร์บอนยังมีความท้าทายหลายประการ ทั้งในด้านเศรษฐกิจ เทคนิค และสังคม การแก้ไขปัญหาเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ทั้งภาครัฐ เอกชน และชุมชน ในการพัฒนานโยบาย เทคโนโลยี และนวัตกรรมที่เหมาะสม รวมทั้งการสร้างความรู้ตระหนักและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของทั้งเกษตรกรและผู้บริโภค ในอนาคต การวิจัยและพัฒนาเพิ่มเติมจะมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเพิ่มประสิทธิภาพและขยายผลแนวทางเหล่านี้ โดยเฉพาะการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย การศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมในระยะยาว และการพัฒนาระบบการวัดและประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ

ท้ายที่สุดแล้ว การบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เกษตรกรรมหมุนเวียน และการมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนไม่เพียงแต่เป็นแนวทางในการพัฒนาภาคการเกษตรของไทยเท่านั้น แต่ยังเป็นโมเดลที่สามารถประยุกต์ใช้ในประเทศกำลังพัฒนาอื่น ๆ ที่มีบริบทคล้ายคลึงกัน การแบ่งปันประสบการณ์และบทเรียนจากประเทศไทยจะมีส่วนสำคัญในการสนับสนุนการพัฒนาที่ยั่งยืนในระดับโลก และการแก้ไขปัญหการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีประสิทธิภาพ การมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอนในภาคการเกษตรโดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงและเกษตรกรรมหมุนเวียนเป็นเส้นทางที่ท้าทายแต่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับประเทศไทย การดำเนินการตามแนวทางนี้ไม่เพียงแต่จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังสามารถสร้างระบบอาหารที่ยั่งยืน เสริมสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจให้แก่เกษตรกร และพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนชนบทได้อย่างแท้จริง ความสำเร็จในการดำเนินการตามแนวทางนี้จะเป็นตัวอย่างสำคัญของการพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งสามารถเป็นแบบอย่างให้แก่ประเทศอื่น ๆ ในการพัฒนาภาคการเกษตรที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและมีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- อนุรัตน์ อนันทนาธร. (ม.ป.ป.). *หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในประเทศไทย : แนวทางใหม่สำหรับการพัฒนาประเทศไทย*. สืบค้นจาก <https://www.polsci-law.buu.ac.th/office/user/download/sufficiency%20economic.pdf>
- Bian, L., & Liu, Z. (2024). Sustainable rural economy and food security An integrated approach to the circular agricultural model. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*, 16(2), 65–80. doi:10.15586/qas.v16i2.1450
- Do, K. C., Luu, V. D., & Le, T. T. (2024). Circular agriculture: A general review of theories, practices, and policy recommendations. *Vietnam Journal of Agricultural Sciences*, 7(2), 2173-2184. doi:10.31817/vjas.2024.7.2.07.
- Glockow, T., Kaster, A.-K., Rabe, K. S., & Niemeyer, C. M. (2024). Sustainable agriculture: Leveraging microorganisms for a circular economy. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 108(1), 452-465. doi:10.1007/s00253-024-13294-0
- Helgason, K. S., Iversen, K., & Julca, A. (2021). Circular agriculture for sustainable rural development: The environmental impact of conventional agriculture. New York : UN, Department of Economic and Social Affairs. Retrieved from https://www.un.org/development/desa/dpad/wp-content/uploads/sites/45/publication/PB_105.pdf
- Mongsawad, P. (2010). The philosophy of the sufficiency economy: A contribution to the theory of development. *Asia-Pacific Development Journal*, 17(1), 123-143. Retrieved from <http://www.unescap.org/sites/default/files/apdj-17-1-5-Mongsawad.pdf>
- Office of the National Economic and Social Development Council. (n.d.). The sufficiency economy philosophy and the context of national development. Retrieved from https://www.nesdc.go.th/nesdb_en/ewt_dl_link.php?nid=3785
- Phukamchanoad, P. (2022). The innovative approach to sufficiency economy in Thailand's Northeastern region provinces. *Journal of Community Positive Practices*, 22(1), 20-33. doi:10.35782/JCPP.2022.1.02.
- Piboolsravut, P. (2004). Sufficiency economy. *ASEAN Economic Bulletin*, 21(1), 127-134. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/25773806>
- Plumecocq, G., Debril, T., Duru, M., Magrini, M.-B., Sarthou, J. P., & Therond, O. (2018). The plurality of values in sustainable agriculture models Diverse lock-in and coevolution patterns. *Ecology and Society*, 23(1), 21. doi:10.5751/ES-09881-230121
- Selvan, T., Panmei, L., Murasing, K. K., Guleria, V., Ramesh, K. R., Bhardwaj, D. R., . . . & Deshmukh, H. K. (2023). Circular economy in agriculture Unleashing the potential of integrated organic farming for food security and sustainable development. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1170380. doi:10.3389/fsufs.2023.1170380
- Sgroi, F. (2022). The circular economy for resilience of the agricultural landscape and promotion of the sustainable agriculture and food systems. *Journal of Agriculture and Food Research*, 8, 100307. doi:10.1016/j.jafr.2022.100307
- Shone, J. J. (2016). The Sufficiency Economy Philosophy beyond Thailand Sustainable development challenges in a neo-liberal world. *Asian Review*, 29(1), 55-81. doi:10.58837/CHULA.ARV.29.1.4

- Thamarai, P., Deivayanai, V. C., Saravanan, A., Vickram, A. S., & Yaashikaa, P. R. (2024). Carbon mitigation in agriculture Pioneering technologies for a sustainable food system. *Trends in Food Science & Technology*, 147, 104477. doi:10.1016/j.tifs.2024.104477
- Ubonsri, B., & Pannun, A. (2013). A study of applying sufficiency economy to lifestyles and use of resources at community levels. *Procedia Environmental Sciences*, 17, 976-983. doi:10.1016/j.proenv.2013.02.116
- Vrolijk, H., Reijs, J., & Dijkshoorn-Dekker, M. (2020). *Towards sustainable and circular farming in the Netherlands: Lessons from the socio-economic perspective*. Wageningen University & Research. Retrieved from <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/571111>
- Warr, P. (2007). Happiness, the Sufficiency Economy and the Middle Way. *Chulalongkorn Journal of Economics*, 19(3), 305-321. Retrieved from <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/saje/article/download/100228/77876/251782>
- Yang, C., Zhang, Y., Xue, Y., & Xue, Y. (2022). Toward a socio-political approach to promote the development of circular agriculture A critical review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(20), 13117. doi:10.3390/ijerph192013117.