

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

การทำงานวิจัยเชิงพื้นที่เพื่อพัฒนาชุมชนต้นแบบ แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความเป็นอยู่ของเกษตรกร ซึ่งแนวทางของการพัฒนาเป็นชุมชนต้นแบบ ต้องมีการวิเคราะห์สภาพปัญหา และโอกาสในการพัฒนาของชุมชนในพื้นที่ ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม รวมทั้งปัจจัยและเงื่อนไขความสำเร็จของการพัฒนาแบบยั่งยืน เพื่อนำไปสู่แผนปฏิบัติงาน ที่ชัดเจนในแต่ละรูปแบบของภูมิสังคม ซึ่งประกอบด้วยองค์ความรู้ที่จำเป็นทั้งด้านเทคโนโลยี และกระบวนการขับเคลื่อนการทำงานของชุมชนและหน่วยงานเครือข่าย รวมทั้งความร่วมมือจากเครือข่าย รวบรวมองค์ความรู้ของโครงการหลวงสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง หรือองค์ความรู้จากแหล่งอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการนำองค์ความรู้ที่เหมาะสมมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ นอกจากนี้ต้องมีการศึกษาปัจจัยและเงื่อนไขความสำเร็จของชุมชนต้นแบบที่ประสบผลสำเร็จด้านการทำการเกษตรแบบเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ด้านการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ และด้านการสร้างรายได้จากความหลากหลายทางธรรมชาติและภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยจะเน้นการศึกษาในพื้นที่ที่มีบริบทใกล้เคียงกับพื้นที่วิจัยที่จะแก้ไขปัญหา เพื่อให้ทราบปัจจัยและเงื่อนไขต่างๆ แล้วนำมาปรับใช้ในพื้นที่เป้าหมายต่อไป

2.1 ระบบนิเวศเกษตร (Agroecology)

2.1.1 ความหมาย

แนวคิดการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อการเกษตรอย่างยั่งยืน และรักษาสภาพนิเวศการเกษตรให้เหมาะสม เป็นแนวคิดที่เรียกตามนิยามศัพท์ว่า “นิเวศเกษตร” เริ่มใช้มากกว่า 40 ปีมาแล้ว เป็นแนวคิดที่ให้ความสนใจกับสภาวะแวดล้อม สังคม ความยั่งยืนของการผลิตและสภาพนิเวศวิทยามากขึ้น และเริ่มกลับมาทบทวนระบบชีวภาพ และระบบนิเวศเกษตรที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทางการเกษตร

ระบบนิเวศ (ecosystem) เป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ กับบริเวณแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตเหล่านี้ดำรงชีวิตอยู่ ระบบนิเวศเป็นแนวคิด (concept) ที่นักนิเวศวิทยาได้นำมาใช้ในการมองส่วนย่อยๆ ของโลก เพื่อที่จะได้เข้าใจความเป็นไปบนโลกนี้ได้ดีขึ้น องค์ประกอบของระบบนิเวศประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิตที่มีความสัมพันธ์กัน และมีผลกระทบซึ่งกันและกัน สามารถจัดแบ่งได้เป็นลำดับชั้น และอยู่รวมกันเป็นวัฏจักร ระบบนิเวศมีหน้าที่ในการเคลื่อนย้ายพลังงาน (energy flow) และการแลกเปลี่ยนหมุนเวียนสารอาหารระหว่างกัน (nutrient recycling) ระบบนิเวศเกษตรจะแปรรูปพลังงานจากแสงอาทิตย์ น้ำ ธาตุอาหาร แรงงาน และวัตถุดิบจากฟาร์มไปเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งเป็นประโยชน์ในแง่เศรษฐกิจแก่มนุษย์ เช่น อาหาร เสื้อผ้า เส้นใย เป็นต้น

ระบบนิเวศเกษตร (Agroecology) คือ ระบบการผลิตพืช สัตว์ ประมง และป่าไม้ ที่มนุษย์ได้กระทำให้เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อมธรรมชาติ เพื่อให้ได้มาซึ่งปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีพ การแลกเปลี่ยนและการค้าขาย โดยมีองค์ประกอบที่เป็นสิ่งมีชีวิต ได้แก่ มนุษย์ สัตว์ พืช และองค์ประกอบที่เป็นสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ และแสงแดด ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ รวมไปถึงปัจจัยที่มีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ เทคโนโลยี เศรษฐกิจ สังคม ประเพณี และการเมือง องค์ประกอบทั้งหมด มีความเกี่ยวเนื่องเป็นลูกโซ่ของส่วนต่างๆ ซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อการจัดการเปลี่ยนแปลงแก้ไขปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต

ระบบนิเวศเกษตรมีขอบเขตตั้งแต่ขนาดเล็ก เช่น ระดับไร่นาของเกษตรกร และขยายขอบเขตกว้างออกไปจนเป็นระดับหมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด ภาค ประเทศ กลุ่มประเทศ และโลก ปัจจุบันการติดต่อสื่อสารคมนาคมเป็นไปอย่างรวดเร็ว ฉะนั้นผลกระทบของการค้า การเมือง และเศรษฐกิจระหว่างประเทศ ซึ่งเป็นขอบเขตที่ใหญ่กว่า ก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบการผลิตทางการเกษตร ในระบบนิเวศเกษตรในทุกระดับจนถึงระดับที่เล็กที่สุดในระดับไร่นา

หากพิจารณาในขอบเขตระดับแปลง เช่น ระบบนิเวศในนาข้าวสามารถแบ่งเป็นระบบนิเวศของวงจรอาหารเหนือดินและใต้น้ำ และแต่ละระบบ ยังประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตต่างๆ เช่น วัชพืช แมลงศัตรูพืช เป็นต้น

องค์ประกอบระบบนิเวศของวงจรอาหารเหนือดิน ประกอบด้วย

ศัตรูพืช ได้แก่ วัชพืช เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลหลังขาว เพลี้ยจักจั่นสีเขียว เพลี้ยไฟ หนอนม้วนใบ แมลงสิ่ง

โรคพืช ได้แก่ โรคไหม้ โรคกาบใบแห้ง โรคใบสีส้ม โรคใบหงิก

สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ได้แก่ แมลงวัน มด ผีเสื้อ กบ เขียด

ศัตรูธรรมชาติ ได้แก่ แมลงปอ แมลงปอเข็ม ตัวเต่า แมงมุมต่างๆ มวนเพชฌฆาต จิ้งหรีด แมลงวันตาโต ตั๊กแตนตัวห้ำ ต่อ แมลงวันเปียนโซ่ มวนคุดไข่

สิ่งมีชีวิตที่กิน/ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ ได้แก่ แมลงหางหนีบ แมลงวัน เชื้อรา แบคทีเรีย

องค์ประกอบระบบนิเวศของวงจรอาหารใต้น้ำ ประกอบด้วย

น้ำ ได้แก่ สาหร่าย แพลงตอน ไรน้ำ ลูกน้ำ ตัวห้ำ ตัวอ่อนแมลงปอ ตัวอ่อนจิงจิงน้ำ แมงมุมต่างๆ กบ เขียด ปลา

สิ่งมีชีวิตที่กิน/ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุ ได้แก่ แมลงหางหนีบ แมลงวัน เชื้อรา แบคทีเรีย

สิ่งมีชีวิตทุกชนิดทุกหน่วยที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศใดๆ ก็ตาม จะอยู่อย่างโดดเดี่ยวปราศจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในระบบนิเวศเดียวกันไม่ได้ การมีปฏิสัมพันธ์นั้นอาจจะเป็นโดยตรงหรือทางอ้อม ในเชิงเกื้อกูลสนับสนุน (symbiosis) หรือในทางแข่งขันทำลาย (antagonist) และในทางที่เป็นอาหาร เพื่อบริโภคในวงจรอาหาร (food chain) ซึ่งล้วนแต่มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งสิ้น พอสรุปได้ว่าระบบนิเวศเกษตรนั้นถึงแม้จะแบ่งย่อยออกเป็นระบบที่มีขนาดเล็กในระดับไร่นาของเกษตรกร ไปจนถึงระดับของโลกก็ตาม แต่ระบบนิเวศเกษตรต่างๆ เหล่านี้จะมีผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมซึ่งกันและกัน ทั้งในด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และการเมือง

ระบบนิเวศเกษตรมีส่วนสำคัญในการกำหนด หรือมีอิทธิพลต่อประเภทของการเกษตรในแต่ละภูมิภาค โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ได้แก่ ปัจจัยด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจสังคม วัฒนธรรม ประเพณี เป็นต้น แต่ละปัจจัยประกอบด้วยตัวแปรย่อย ดังนี้

ตารางที่ 3 ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดประเภทของระบบนิเวศเกษตร

ปัจจัย	ตัวแปร	
กายภาพ	แสงแดด	อุณหภูมิ
	ปริมาณฝน	การให้น้ำ
	ชนิดของดิน	ความลาดชัน
	การเข้าถึงที่ดิน	
ชีวภาพ	ศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติ	วัชพืช
	โรคพืชและสัตว์	สิ่งมีชีวิตในดิน

ปัจจัย	ตัวแปร	
เศรษฐกิจสังคม	พืชพรรณธรรมชาติ	ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสง
	แบบแผนการปลูกพืช	การปลูกพืชหมุนเวียน
	โครงสร้างทางสังคม	ความหนาแน่นของประชากร
	ความช่วยเหลือทางวิชาการ ระดับการผลิตเชิงการค้า แรงงาน	เศรษฐกิจ (ราคา ตลาด ทุน การเข้าถึง สินเชื่อ) การปฏิบัติทางการเพาะปลูก
วัฒนธรรม ประเพณี	ความรู้พื้นบ้าน	ความเชื่อ
	อุดมการณ์	มิติชายหญิง
	เหตุการณ์ที่สำคัญในอดีต	

2.1.2 แนวคิดเชิงระบบ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร มีทั้งปัจจัยทางกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ปัจจัยเหล่านี้มีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ทำให้ระบบเกษตรเป็นระบบที่ซับซ้อน การใช้แนวทางเชิงระบบในการวิจัยและพัฒนาการเกษตร จึงได้รับการยอมรับว่าเป็นเรื่องจำเป็น ในปัจจุบันและอนาคตการผลิตทางการเกษตร จะต้องคำนึงถึงการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติควบคู่ไปด้วย ขณะเดียวกันการแข่งขันทางการตลาดที่สูงขึ้น และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการกีดกันทางการค้าจะยิ่งทำให้การพัฒนาการเกษตรมีความซับซ้อนมากขึ้น การใช้แนวทางเชิงระบบจึงยิ่งมีความจำเป็นมากขึ้นไปด้วย (อาร์นัต, 2544)

แนวทางเชิงระบบ ประกอบไปด้วย การคิดเชิงระบบ (system thinking) และปฏิบัติเชิงระบบ (system practice) การคิดเชิงระบบ หมายถึง การเปลี่ยนย้ายมุมมองจากองค์ประกอบสู่องค์รวม องค์รวมย่อมเป็นมากกว่าผลรวมขององค์ประกอบ หรือการเปลี่ยนแปลงจากการมองมวลเนื้อหา (contents) สู่การมองแบบแผน (pattern) นอกจากนี้ การคิดเชิงระบบ ยังหมายรวมถึง การคิดเชิงบริบท (contextual thinking) และการคิดเชิงกระบวนการ (process thinking) การทำความเข้าใจระบบจึงต้องมองภาพรวมไม่แยกส่วน ขอบเขตของระบบจะเปลี่ยนแปลงได้ ตามความสนใจหรือจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ ดังนั้น จะต้องทำความเข้าใจปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบ และกระบวนการเปลี่ยนแปลงจาก input ไปสู่ output การวิเคราะห์ระบบนิเวศเกษตร เป็นขั้นตอนสำคัญของกระบวนการใช้แนวทางเชิงระบบ ในการวิจัยและพัฒนาการเกษตร การวิเคราะห์ระบบจะเป็นการใช้วิธีการที่สามารถระบุปัญหา เรียงลำดับความสำคัญของปัญหา และการคัดเลือกแนวทางที่มีศักยภาพในการแก้ปัญหา เพื่อนำไปทดสอบร่วมกับเกษตรกรในไร่นา นอกจากนี้ ในเอกสารการวิจัยเชิงระบบมีอะไรใหม่ในกอไผ่ (เมธี, 2545) ได้ให้ความรู้เกี่ยวกับระบบไว้ดังนี้ หลักการในแนวคิดเชิงระบบอธิบายไว้ว่า ระบบโดยองค์รวมทำงานแตกต่างจากองค์ประกอบ องค์ประกอบไม่สามารถทำงานได้อย่างองค์รวม ระบบหนึ่งเป็นส่วนย่อยของอีกระบบหนึ่งเสมอ ดังนั้น แต่ละระบบจึงมีระบบย่อยและระบบใหญ่ครอบอยู่ ความอยู่รอดของระบบขึ้นอยู่กับสมดุลระหว่างมิติ 2 มิติ ได้แก่ เป็นเอกเทศกับบูรณาการ เสถียรภาพกับการปรับตัว ระบบจะอยู่รอดได้ต่อเมื่อพร้อมที่จะปรับตัวในระยะสั้น แต่คงไว้ซึ่งเอกลักษณ์ในระยะยาว ระบบจะมีเสถียรภาพถ้าปล่อยให้มีเวลาฟื้นตัวจากสิ่งรบกวนมากพอ เพื่อกลับไปสู่ธรรมชาติ ประเด็นใหม่ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเชิงระบบ ได้แก่ ความยั่งยืนของระบบเกษตร ความหลากหลายทางชีวภาพ ความมั่นคงด้านอาหาร การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการลุ่มน้ำ ธุรกิจชุมชน และการเกษตรกับสิ่งแวดล้อม

2.1.3 การวิจัยระบบเกษตรกรรม

ระบบเกษตรกรรม (Farming systems) คือ ลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการเกษตร และสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม

การวิจัยระบบเกษตรกรรม (Farming systems research) เป็นแนวทางการวิจัยที่มีลักษณะเฉพาะที่เด่นชัด เพื่อแก้ปัญหาและสร้างโอกาสทางเลือกของเกษตรกร โดยมีเป้าหมายให้ได้เทคโนโลยี รูปแบบการเกษตรที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของเกษตรกร เป็นงานที่สนใจการแก้ปัญหามากกว่าการศึกษาวิจัย ค้นหาเทคโนโลยีการเกษตร เน้นการแนะนำเฉพาะที่ (recommendation domain) แก่กลุ่มเกษตรกรที่มีสภาพแวดล้อมและปัญหาล้ายคลึงกัน

งานวิจัยระบบเกษตรกรรม จึงเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร และถ่ายทอดเทคโนโลยีนั้นสู่เกษตรกรรายย่อย แต่เดิมงานวิจัยและพัฒนาตามโครงการต่างๆ มักมีลักษณะถูกสั่งการ (top-down) จากส่วนกลาง ไม่สนองต่อเกษตรกรหรือนักวิจัยกับเกษตรกรคิดกันคนละอย่าง ทำให้เกษตรกรไม่ยอมรับเทคโนโลยีเพราะแก้ไขปัญหไม่ได้ นักวิจัยก็มีปัญหาที่ไม่เข้าใจเกษตรกร ไม่คำนึงถึงระบบ เนื่องจากเกษตรกรกับนักวิจัยมักมีเกณฑ์ประเมินผลแตกต่างกัน เช่นเป้าหมายการทำกิจกรรมการเพิ่มผลผลิตกับความเสี่ยง การมองมิติเดียวกันหลายมิติ จึงจำเป็นต้องปรับแนวความคิด ทำความเข้าใจกับเป้าหมาย และมองให้เป็นระบบ ต่อมาแนวคิดด้านงานวิจัยระบบเกษตรกรรม ซึ่งเสนอแนวทางสื่อสารสองทาง (two-way communication) เพื่อแก้ปัญหาได้ตรงจุด ให้ความสำคัญต่อการค้นหาข้อเท็จจริงในพื้นที่ และการวินิจฉัยปัญหาห่อนการวางแผนการทดลองหรือดำเนินโครงการต่างๆ ข้อแตกต่างของการวิจัยและพัฒนาแบบเดิมและการวิจัยระบบเกษตรกรรม จำแนกได้ดังนี้

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบการพัฒนาแบบเดิมและการวิจัยระบบเกษตรกรรม

การวิจัยและพัฒนาแบบเดิม	การวิจัยพัฒนาระบบเกษตรกรรม
- ยึดพืชเป็นหลัก	ระยะยาว
- เน้นพันธุ์พืชที่ให้ผลผลิตสูง	- เพื่อพัฒนาระบบครัวเรือนและชุมชนพื้นฐาน
- พันธุ์สัตว์ลูกผสมให้ผลผลิตสูง	ความยั่งยืน
- สร้างโครงการชลประทานขนาดใหญ่	ระยะกลาง
- ใช้ ปุ๋ย สารเคมี เพื่อเพิ่มผลผลิต	- ปรับปรุงการผลิตของฟาร์ม
- มุ่งแก้ไขในสิ่งที่เกษตรกรไม่เห็นว่าเป็นปัญหา	เพิ่มรายได้ครัวเรือน ลดรายจ่าย สร้างโอกาส
- ผลิตเกินกำลังทรัพยากร	- แก้ปัญหาสนองความต้องการ
- ขัดกับกิจกรรมอื่น/ขาดแรงจูงใจ	
- มีปัญหาทางสังคมและชุมชน	

2.2 องค์ความรู้ในการจัดการดินบนพื้นที่สูง

การอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายถึง การใช้หรือการจัดการทรัพยากรดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพ โดยป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินให้สามารถทำการเกษตรได้ตลอดไป การอนุรักษ์ดิน เพื่อรักษาความสามารถในการผลิตของดินให้ยืนนานและเพิ่มผลผลิตต่อหน่วยเนื้อที่ดิน

มูลนิธิโครงการหลวง (2550) ในพื้นที่สูงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการจะทำให้การปลูกพืชได้ผลดี เพราะดินสูญเสียธาตุอาหารจากการใช้ของพืชที่ปลูกในทุกๆปี จึง

ต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ เช่น การเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน โดยการใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

ในการจัดการดิน เกษตรกรต้องมีการวางแผนและเตรียมปัจจัยการผลิตเพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้มีสภาพสมบูรณ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. การลดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน โดยการทำแนวขั้นบันไดขวางความลาดชันของพื้นที่ เพื่อเป็นการอนุรักษ์ดินลดการสูญเสียธาตุอาหารพืช

2. การตรวจวิเคราะห์ดิน เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกต้องและสามารถวางแผนการใช้ทรัพยากรและเตรียมปัจจัยการผลิตให้เพียงพอ

การจัดการในการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกวิธี เพื่อผลประโยชน์ในการผลิตพืชผลทางการเกษตรในระยะยาว ดังนี้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549)

1. การปลูกพืชคลุมดิน นิยมใช้พืชตระกูลถั่ว เพราะมีคุณสมบัติในการคลุมดินให้หนาแน่นเพื่อป้องกันวัชพืช เพื่อปกคลุมรับแรงกระแทกจากเม็ดฝน ลดการชะล้าง สามารถเก็บความชื้นไว้ในดินได้ดี เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืช และทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น

2. การใช้วัสดุคลุมดิน การนำส่วนเหลือของพืชหลังการเก็บเกี่ยวเอาคลุมหน้าดินไว้ ก่อนฤดูปลูกครั้งต่อไปจะมาถึง ซากพืชเหล่านี้จะมีประโยชน์ต่อดินหลายประการ คือ ป้องกันการพังทลายของดินจากน้ำฝน และน้ำที่ไหลผ่านผิวดิน ช่วยเก็บรักษาความชื้นในดินไว้ ช่วยรักษาอินทรีย์วัตถุไม่ให้สูญเสียไป

3. การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชต่างชนิดกันในพื้นที่เดียวกันในเวลาต่างกันหมุนเวียนกันไป โดยเลือกชนิดพืชที่มีความต้องการธาตุอาหาร การดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกัน การทนทานของโรคและแมลง การเลือกพืชสำหรับปลูกหมุนเวียนอาจจะปลูกเป็นพืชคลุมดิน พืชบำรุงดิน และพืชรายได้ เป็นต้น การปลูกพืชอย่างเดียวนานในพื้นที่เดิม ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง การนำเอาระบบการปลูกพืชหมุนเวียนมาใช้ส่งผลต่อดิน ดังนี้ 1) ช่วยรักษาสภาพผลผลิตต่อไร่หรืออาจเพิ่มให้สูงขึ้น 2) ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินตลอดเวลา 3) มีพืชขึ้นปกคลุมพื้นดินอยู่เสมอ พืชเหล่านี้จะช่วยยึดหน้าดินเอาไว้ จึงทำให้โอกาสที่จะเกิดการกร่อนจากน้ำไหลบ่าลดน้อยลง

4. การปลูกพืชตามแนวระดับ หมายถึง การปลูกพืชขนานไปตามแนวระดับขวางความลาดชันของพื้นที่ เพื่อลดการแตกและพัดพาของดิน ซึ่งประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับลักษณะดิน ความลาดเท สภาพอากาศ และลักษณะการใช้ที่ดิน

5. การปลูกพืชสลับเป็นแถบ เป็นการปลูกพืชต่างชนิดกันบนพื้นที่เดียวกัน ตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ โดยปลูกเป็นแถบๆ ปกติมักทำเมื่อพื้นที่มีความลาดเทต่ำกว่าร้อยละ 12 และความยาวของความลาดเทเกิน 15 เมตร สามารถลดการกร่อนได้ถึงร้อยละ 75

6. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ซึ่งได้จากการย่อยสลายของวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ โดยจะได้สารที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลินและไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช กระตุ้นการงอกของเมล็ด

7. การใช้ปุ๋ยหมักปุ๋ยที่ได้จากการหมักสารอินทรีย์ให้สลายตัวแล้วฝังตามธรรมชาติ โดยนำสิ่งเหล่านั้นมากองรวมกัน รดน้ำให้ชื้น แล้วปล่อยให้ทิ้งไว้ให้เกิดการย่อยสลายตัวโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ จึงนำไปใช้ปรับปรุงดิน ในการเตรียมกองปุ๋ยหมัก อาจใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อช่วยเร่งกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน เป็นการเพิ่มคุณค่าด้านธาตุอาหารของปุ๋ยหมักด้วย

8. การปลูกพืชแบบขึ้นบันได เป็นวิธีการปลูกพืชที่นิยมนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางในพื้นที่สูง ช่วยป้องกันการพังทลายของดิน โดยการสร้างคันดินหรือหินขวางความลาดเทของพื้นที่

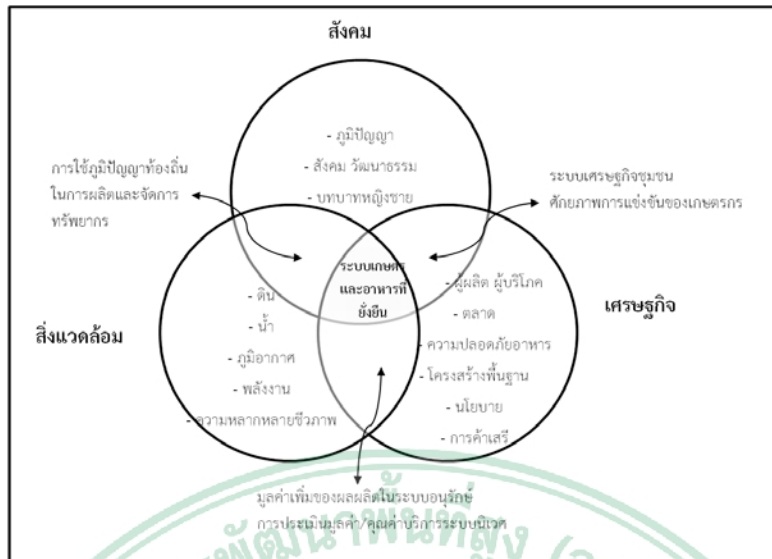
2.3 แนวคิดเกษตรยั่งยืน

เกษตรยั่งยืน คือ ระบบการบริหารทรัพยากร เพื่อทำการผลิตทางการเกษตรที่ตอบสนองต่อความจำเป็นและต้องการของมนุษย์ และในขณะเดียวกันก็ธำรงรักษาและฟื้นฟูคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ตลอดจนช่วยรักษาทรัพยากรธรรมชาติ (วิฑูรย์, 2547)

เกษตรยั่งยืน (Sustainable Farming) เป็นการทำการเกษตรผสมผสานที่มีทั้งการปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์หลายชนิดผสมกันและมีความเกื้อกูลซึ่งกันและกันอย่างลงตัว เนื่องจากระบบเกษตรยั่งยืนเป็นระบบเป็นระบบเกษตรที่มีความหมายค่อนข้างใกล้เคียงกับระบบเกษตรผสมผสานและระบบเกษตรธรรมชาติ แต่จะเน้นปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อความยั่งยืน ดังนั้น ระบบเกษตรแบบใดก็ตามที่มีรูปแบบที่ทำให้เกิดความมั่นคงต่อเกษตรกร และมีผลในระยะยาวจึงถูกรวมเข้ามาอยู่ในระบบเกษตรยั่งยืน เช่น เกษตรธรรมชาติ วนเกษตร และเกษตรผสมผสาน

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ได้ให้นิยามระบบเกษตรกรรมยั่งยืน การผลิตทางการเกษตรและวิถีการดำเนินชีวิตของเกษตรกรที่เอื้ออำนวยต่อการฟื้นฟู และดำรงรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม โดยมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นธรรม ส่งเสริมคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและผู้บริโภค รวมทั้งพัฒนาสถาบันทางสังคมของชุมชนท้องถิ่น ซึ่งรูปแบบการทำการเกษตรกรรมยั่งยืนแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ กลุ่มไม่ใช้สารเคมีในการผลิต ได้แก่ เกษตรธรรมชาติ เกษตรอินทรีย์ และกลุ่มการผลิตที่มุ่งเน้นการจัดการพื้นที่ ได้แก่ วนเกษตร เกษตรผสมผสาน เกษตรทฤษฎีใหม่ เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555) พร้อมทั้งกำหนด ตัวชี้วัดความยั่งยืนของเกษตรกรรมที่ยั่งยืนและการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 6 มิติ ได้แก่ (1) ด้านเศรษฐกิจ คือ มีแหล่งอาหารที่เพียงพอ มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ลดรายจ่าย มีทุนสะสม และผ่อนคลายภาวะหนี้สินจากรายได้ในการทำการเกษตรกรรมยั่งยืน (2) ด้านสังคม ที่มีการยอมรับแนวคิด และเข้าใจชุมชนเกิดความร่วมมือกัน รวมกลุ่มกัน และเกิดเครือข่ายผู้นำ (3) ด้านสิ่งแวดล้อม ที่เกิดจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ (4) ด้านอาชีพ ที่เกษตรกรมีอาชีพมั่นคงและไม่ย้ายถิ่นไปทำงานที่อื่น (5) ด้านสุขภาพอนามัย ที่เกษตรกรมีสุขภาพกายและจิตที่ดี และ (6) ด้านการศึกษา คือ เกษตรกรมีศักยภาพส่งให้บุตรหลานได้รับการศึกษาเล่าเรียนอย่างน้อย 12 ปี

Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) ได้ให้ความหมายว่า เกษตรยั่งยืน คือ ระบบการบริหารทรัพยากรเพื่อทำการผลิตทางการเกษตรที่ตอบสนองต่อความจำเป็นและต้องการของมนุษย์ ในขณะเดียวกันสามารถรักษาและฟื้นฟูคุณภาพของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรกรรมยั่งยืนจึงเกี่ยวข้องกับการเสริมสร้างขีดความสามารถของระบบการผลิตความสามารถของผู้ผลิตในการผลิตสินค้าเกษตร ภายใต้การจัดการทรัพยากรอย่างเหมาะสมให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อความเป็นอยู่ที่ดี มีเสถียรภาพและสามารถพึ่งตนเองได้ทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ประเพณี วัฒนธรรม และคุณธรรมของชุมชน ดังนั้น ในการดำเนินโครงการศึกษาวิจัย จะใช้หลักการพัฒนาเกษตรกรรมยั่งยืนเป็นกรอบแนวคิดการศึกษาวิจัย ดังแสดงในภาพที่ 1 เนื่องจากชุมชนในพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวงเป็นชุมชนเกษตรกรรม ที่ฐานการดำรงชีพจากภาคการเกษตรและเป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในแหล่งต้นน้ำลำธารของประเทศ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการเกษตรกรรมยั่งยืน

ที่มา: ดัดแปลงจาก The Royal Society, 2005

รูปแบบการทำเกษตรยั่งยืนในประเทศไทยและได้รับการยอมรับ มี 5 รูปแบบ (อนุสรณ์, 2546) คือ

1) เกษตรผสมผสาน หมายถึง ระบบการเกษตรที่มีการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์หลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน หรือมีกิจกรรมการเกษตรตั้งแต่ 2 กิจกรรมขึ้นไป

2) เกษตรอินทรีย์ หมายถึง ระบบการผลิตทางการเกษตรที่หลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ฮอร์โมนที่กระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ รวมทั้งสิ่งมีชีวิตดัดแปลงพันธุกรรม เกษตรอินทรีย์ให้ความสำคัญสูงสุดในการปรับปรุงดิน หากดินมีความอุดมสมบูรณ์ ย่อมทำให้พืชสัตว์ที่เจริญเติบโตจากผืนดินนั้นมีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วย

3) เกษตรธรรมชาติ ประกอบด้วยหลายแนวทาง ได้แก่ เกษตรธรรมชาติแนวทางฟูลโอเกะ คือเป็นการยุติเกษตรกรรมที่แทรกแซงธรรมชาติ และเกษตรคิวเซ มีหลักการว่า “การนำพลังอันสูงส่งตามธรรมชาติของดินมาใช้ให้เป็นประโยชน์

4) วนเกษตร เป็นเกษตรกรรมที่นำเอาหลักความยั่งยืนถาวรของระบบป่าธรรมชาติ มาเป็นแนวทางในการทำเกษตร ให้ความสำคัญกับการปลูกไม้ยืนต้น ไม้ผล และไม่ใช้สอยต่างๆให้เป็นองค์ประกอบหลักของไร่นา ผสมผสานกับการปลูกพืชชั้นล่างที่ไม่ต้องการแสงแดดมาก หรือได้อาศัยร่มเงา และความชื้นจากการปกคลุมของพืชชั้นบน รวมทั้งจัดองค์ประกอบการผลิตทางการเกษตรให้มีความหลากหลายของพืชและสัตว์

5) เกษตรทฤษฎีใหม่ เน้นการจัดการแหล่งน้ำ และการจัดสรรแบ่งส่วนพื้นที่ทำการเกษตรอย่างเหมาะสม ซึ่งเกษตรกรจะมีอาหารไว้บริโภคอย่างพอเพียง

หลักการของเกษตรยั่งยืน

หลักการนิเวศของเกษตรยั่งยืน (วิฑูรย์, 2547) ประกอบด้วยหลัก 5 ประการ คือ

1. การปรับปรุงบำรุงดิน ให้มีความอุดมสมบูรณ์เพื่อให้พืชสามารถเจริญเติบโต และมีความแข็งแรง โดยเน้นการจัดการอินทรีย์วัตถุในดินและการส่งเสริมสิ่งมีชีวิตในดิน

2. การรักษาธาตุอาหาร และสร้างสมดุลของวงจรธาตุอาหารโดยการตรึงไนโตรเจน การดึงธาตุอาหารจากดินชั้นล่างและการใช้ปุ๋ยอย่างหมุนเวียน

3. การลดการสูญเสียจากแสงอาทิตย์ อากาศ และน้ำ โดยการจัดการภูมิอากาศย่อย การจัดการน้ำ และควบคุมการชะล้างพังทลายของดิน

4. การลดการสูญเสียจากศัตรูพืช โดยการป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ปลอดภัย

5. ส่งเสริมการเกื้อกูลกันระหว่างสิ่งมีชีวิตในฟาร์ม โดยเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรม ซึ่งเป็นวิธีการทำเกษตรผสมผสาน และมีความหลากหลายของลำดับชั้นทางนิเวศ

นอกจากนี้เงื่อนไขจำเป็นสำหรับการทำเกษตรยั่งยืนให้ประสบความสำเร็จ คือ เกษตรกรต้องรู้จักการจัดการทรัพยากรร่วมกัน จัดการศัตรูพืชโดยใช้ตัวห้ำตัวเบียน จัดการธาตุอาหารพืช ควบคุมการปนเปื้อนของน้ำ จัดการอนุรักษ์ดินและน้ำ และจัดการพันธุ์สำหรับปลูก

ตัวชี้วัดความยั่งยืนทางการเกษตร

ความยั่งยืนทางการผลิต เป็นส่วนที่สำคัญที่จะนำไปสู่ความยั่งยืนของระบบนิเวศโดยรวม ดังนั้น ตัวชี้วัดความยั่งยืนของระบบเกษตร สรุปได้ดังนี้

1. สุขภาพของดิน (Soil health) หมายถึง สภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ช่วยให้พืชเจริญเติบโต แข็งแรง ซึ่งมีข้อบ่งชี้ของดินที่มีสุขภาพดีหลายอย่าง ได้แก่ การมีไส้เดือนอาศัยอยู่ การมีอินทรีย์วัตถุ สีของดิน รากพืช ความสามารถในการกักเก็บน้ำและกักเก็บความชื้นของดิน ค่า pH ของดินเป็นกลาง ไม่มีร่องน้ำที่เกิดจากการกัดเซาะ เป็นต้น

2. ค่าดัชนีผลิตภาพ (Productivity index, PI) เป็นค่าที่แสดงถึงกระบวนการในระบบนิเวศ โดยการวัดปริมาณของผลิตภาพ คือ การวัดปริมาณชีวมวลที่เก็บเกี่ยว

ค่าดัชนีผลิตภาพ (PI) = ชีวมวลทั้งหมดที่สะสมในระบบ/ค่าผลิตภาพขั้นปฐมภูมิสุทธิ

พื้นที่ใดมีค่า PI สูง บ่งบอกถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตที่ยาวนานต่อเนื่องสะท้อนถึงความยั่งยืนของระบบเกษตร

3. สภาพความยั่งยืนของนิเวศ ประกอบด้วยปัจจัยบ่งชี้ถึงความยั่งยืนของนิเวศเกษตร ดังนี้

1) ด้านทรัพยากรดิน ได้แก่ ความลึกของหน้าดิน ปริมาณ และคุณภาพของอินทรีย์วัตถุ ความหนาแน่นและการเกาะยึดของเม็ดดิน ปริมาณธาตุอาหาร เป็นต้น

2) ด้านอุทกธรณีวิทยา หมายถึง ความสามารถในการกักเก็บน้ำ การอุ้มน้ำและความชื้นในดิน การกระจายความชื้นในดินที่สอดคล้องกับความต้องการของพืช การเคลื่อนตัวของน้ำระหว่างชั้นดิน การชะธาตุอาหารและสารปนเปื้อนในดิน

3) ด้านชีวภาพ คือ ความหลากหลายของจุลินทรีย์ ปริมาณจุลินทรีย์ในดิน อัตราการหมุนเวียนของชีวมวลและแร่ธาตุที่สัมพันธ์กับกิจกรรมของจุลินทรีย์

4) ด้านลักษณะของระบบนิเวศ ได้แก่ ความหลากหลาย ความเสถียรของระบบนิเวศต่อการเปลี่ยนแปลง ประสิทธิภาพการหมุนเวียนแร่ธาตุ อัตราการเจริญของประชากร และปฏิภณสัมพันธ์ของสังคมสิ่งมีชีวิต

4. สภาพความยั่งยืนทางสังคม เป็นตัวชี้วัดของความยั่งยืนของนิเวศเกษตรและความยั่งยืนของระบบการผลิตอาหาร โดยพิจารณาดังนี้

1) ทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ต้นทุน และผลตอบแทนต่อหน่วย อัตราการลงทุนและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความมั่นคงทางรายได้

2) ทางสังคมและวัฒนธรรม ได้แก่ ความเสมอภาค ความยุติธรรม และความเป็นธรรมทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ความสามารถในการพึ่งพาตนเองโดยอาศัยทรัพยากรในท้องถิ่นเป็นปัจจัยในการผลิต และมีกิจกรรมในสังคม เป็นต้น

หลักการวนเกษตร

ระบบวนเกษตร หมายถึง การทำการเกษตรในพื้นที่ป่า เช่น การปลูกพืชเกษตรแซมในพื้นที่ป่าธรรมชาติ การนำสัตว์ไปเลี้ยงในป่า การเก็บผลผลิตจากป่ามาใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และการใช้พื้นที่ป่าทำการเพาะปลูกในบางช่วงเวลาสลับกับการปล่อยให้ฟื้นคืนสภาพกลับไปเป็นป่า รวมถึงการสร้างระบบเกษตรให้มีลักษณะเลียนแบบระบบนิเวศป่าธรรมชาติ คือ มีไม้ยืนต้นหนาแน่นเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ระบบมีร่มไม้ปกคลุมและมีความชุ่มชื้นสูง บางพื้นที่มีชื่อเรียกเฉพาะ ตามลักษณะความโดดเด่นของระบบนั้นๆ การเกษตรรูปแบบนี้ส่วนใหญ่พบในชุมชนที่อยู่ใกล้ชิดกับพื้นที่ป่าธรรมชาติ เกษตรกรจะทำการผลิตโดยไม่ให้กระทบต่อพื้นที่ป่าเดิม เช่น ไม้โค่นไม้ป่า หรือ การนำผลผลิตมาจากป่ามาใช้ประโยชน์โดยไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศ

วัตถุประสงค์ของการจัดระบบวนเกษตร (สอาด, 2529 และ สุภาวดี, 2547) คือ

1. ช่วยปรับปรุง อนุรักษ์แผ่นดินที่เสื่อมโทรมให้มีความสมบูรณ์ดีขึ้น
2. การดำรงอยู่ร่วมกันระหว่างพื้นที่ป่ากับการเกษตร
3. เพิ่มพื้นที่ป่าไม้ของประเทศ
4. การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพ
5. ช่วยเหลือราษฎรที่ยากจน การทำมาหากินร่วมกับป่า

หลักการและเงื่อนไขของระบบวนเกษตรไว้ มีดังนี้ (สุภาวดี, 2547)

1. การมีต้นไม้ใหญ่และพืชหลายระดับ คือ การใช้ที่ดินมีประสิทธิภาพสูงขึ้นและยังช่วยให้ระบบมีกลไกการควบคุมตัวเอง และสามารถช่วยอนุรักษ์ดินได้เป็นอย่างดี

2. การเลือกพืชเศรษฐกิจให้เหมาะสมกับพื้นที่ คือ การใช้ประโยชน์เกื้อกูลซึ่งกันและกันของพืช สัตว์ และป่าไม้ ซึ่งจะใช้ประโยชน์ ดังนี้

1) ประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อระดับเกษตรกรในไร่นา เพิ่มเสถียรภาพและความยั่งยืนของการผลิต ประสิทธิภาพของการใช้ที่ดิน ปรับปรุงสภาพแวดล้อมทางการเกษตรที่ทรุดโทรมให้ฟื้นฟูลักษณะดินดีขึ้น และยังลดปัญหาความเสียหายจากการทำลายของโรคและศัตรูพืช

2) ประโยชน์ที่เกิดขึ้นต่อเศรษฐกิจระดับประเทศ ทำให้คุณภาพชีวิตของคนในชนบทดีขึ้นจากการมีแหล่งโภชนาการที่ดีของตนเอง สามารถแก้ไขปัญหาการอพยพจากชนบทเข้าสู่เมืองได้ สามารถหมุนเวียนทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดเป็นผลพลอยได้ เช่น แรงงานสัตว์ แกะสั้วภาพ และช่วยปรับปรุงสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติโดยส่วนรวมของประเทศ

3) การใช้ปุ๋ยธรรมชาติโดยจะได้รับประโยชน์เต็มที่และไม่รบกวนระบบนิเวศของป่าไม้ โดยการเพิ่มอินทรีย์วัตถุ ธาตุไนโตรเจนให้กับดิน การปลูกปุ๋ยในลักษณะพืชตระกูลถั่ว คลุมดิน ปุ๋ยพืชสดเพื่อคลุมวัชพืช จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น และปลูกพืชคลุมดินเพื่ออนุรักษ์หน้าดิน

ระบบวนเกษตรสามารถแยกออกเป็นรูปแบบย่อยๆ ตามองค์ประกอบของกิจกรรมหลักได้ 4 ระบบ (สอาด, 2529 และโครงการสนับสนุนแผนการผลิตของเกษตรกร, 2543) คือ

1. ระบบปลูกป่า นาไร่ (Agrisylvicultural system) หรือ ระบบปลูกพืชควบ เป็นการหวังผลผลิตทั้งไม้ป่าและไร่นา เพื่อจะได้ผลผลิตสูง จึงต้องพยายามที่จะให้ทั้งไม้ป่า และพืช มีความเจริญเติบโตมากที่สุด มี

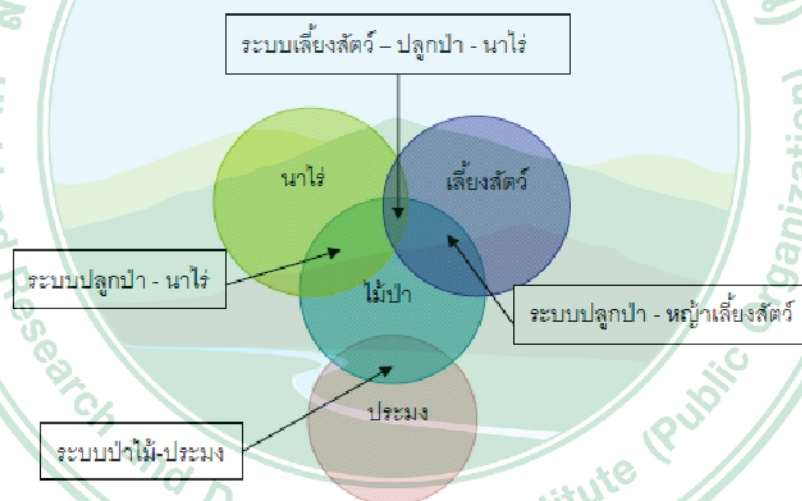
การแก่งแย่งกันน้อยที่สุด ทั้งอาหารในดิน ความชื้นในดิน แสงในอากาศ โดยปลูกพืชคือ เกษตรแทรกภายในสวนป่าซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

- 1) ปลูกต้นไม้ตามแนวของรอบนอกของแปลงปลูกพืชเกษตร
- 2) ปลูกต้นไม้สลับแถวเว้นแถวระหว่างไม้ป่ากับพืชเกษตร
- 3) ปลูกสลับเป็นแถบๆ ระหว่างไม้ป่ากับพืชเกษตร
- 4) ปลูกผสมโดยการสุมอย่างไม่เป็นระเบียบระหว่างต้นไม้ป่ากับพืชเกษตร

2. ระบบปลูกป่าหญ้าเลี้ยงสัตว์ (Sylvopastoral system) หรือ ระบบป่าไม้-ปศุสัตว์ มีการผลิตปศุสัตว์ พร้อมทั้ง การปลูกป่าเพื่อใช้ส่วนต่างๆ ของต้นไม้เพื่อการเลี้ยงปศุสัตว์ หรือการปลูกต้นไม้เพื่อหวังประโยชน์จากไม้โดยตรง หรือการปลูกหญ้าเสริม หรือการเลี้ยงปศุสัตว์ในสวนป่าเพื่อให้ปศุสัตว์ช่วยในการกำจัดหญ้าอันจะเป็นเชื้อเพลิงของไฟป่าในแต่ละปี

3. ระบบเลี้ยงสัตว์ ปลูกป่าไร่ (Agrosylvopastoral system) หรือ ระบบเกษตร-ป่าไม้-ปศุสัตว์ เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกันระหว่างกิจกรรมหลักทั้ง 3 กิจกรรมคือ เลี้ยงสัตว์ ปลูกต้นไม้และการทำสิกรรม ควบคู่ไปพร้อมๆ กัน เป็นการรวมสองระบบแรกเข้าด้วยกัน

4. ระบบป่าไม้-ประมง (Piscisilvicultural system) เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินร่วมกันระหว่าง การป่าไม้และการประมง เช่น การทำฟาร์มกุ้งและทำฟาร์มหอยตามป่าชายเลน หรือการเลี้ยงปลาน้ำจืดตามร่องน้ำระหว่างแถวหรือคันคูของต้นไม้



วนเกษตรเป็นแนวคิดและทางเลือกปฏิบัติทางการเกษตรแบบหนึ่งซึ่งรูปแบบจะแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น และสภาพพื้นที่ โดยสามารถแบ่งเป็นหลายประเภท ดังนี้

1. วนเกษตรแบบบ้านสวน มีต้นไม้และพืชผลหลายชั้นความสูง โดยปลูกไม้ผล ไม้ยืนต้นสมุนไพร และพืชผักสวนครัวในบริเวณบ้าน
2. วนเกษตรที่มีต้นไม้แทรกในไร่นาหรือทุ่งหญ้า เหมาะกับพื้นที่ซึ่งมีลักษณะสูงๆ ต่ำๆ โดยปลูกต้นไม้เสริมในที่ที่ไม่เหมาะสมกับพืชผล เช่น ที่เนินหรือที่ลุ่มน้ำขัง และปลูกพืชในที่ราบหรือที่สม่ำเสมอ
3. วนเกษตรที่มีต้นไม้ล้อมไร่นา เหมาะกับพื้นที่ไร่นา ซึ่งมีลมแรงพืชผลได้รับความเสียหายจากลมพายุอยู่เสมอ จึงต้องปลูกต้นไม้เพิ่มความชุ่มชื้น บังแดดบังลมให้กับผลที่ต้องการร่มเงาและความชื้น
4. วนเกษตรที่มีแถบต้นไม้และพืชผลสลับกัน เหมาะกับพื้นที่ที่มีความลาดชันเป็นแนวยาวน้ำไหลเซาะหน้าดินมาก แถบต้นไม้ซึ่งปลูกไว้สองถึงสามแถวสลับกับพืชผลเป็นช่วงๆ ขวางความลาดชันจะช่วยรักษาหน้า

ดิน และในระยะยาวจะทำให้เกิดชั้นบันไดดินแบบธรรมชาติให้กับพื้นที่สำหรับแถบพีช อาจมีความกว้าง 5-20 เมตร ตามความเหมาะสมของพื้นที่

5. วนเกษตรใช้พื้นที่หมุนเวียนปลูกไม้ยืนต้น พืชผล และเลี้ยงสัตว์ เหมาะกับพื้นที่ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ ซึ่งมีพื้นที่พอที่จะปลูกพืชผลเป็นแปลงหมุนเวียน โดยมีแปลงไม้ยืนต้นร่วมกับการเลี้ยงสัตว์แบบหมุนเวียนเพื่อฟื้นฟูดิน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เบญจพรรณและคณะ (2545) ร่วมกับศูนย์วิจัยข้าวโพดสาธิตนานาชาติ ศึกษาถึงศักยภาพและข้อจำกัดต่างๆของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางการใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดให้สามารถลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และรายได้ ซึ่งผลการศึกษาทำให้ทราบข้อมูลการผลิตตลอดจนปัญหาและข้อจำกัดในการผลิต 1) เกษตรกรมีฐานะยากจนไม่สามารถใส่ปุ๋ยเท่าที่ต้องการ เพราะมีปัญหาเรื่องแหล่งทุน 2) เกษตรกรไม่มีทางเลือกที่ดีกว่าการปลูกข้าวโพด แม้ว่าข้าวโพดเป็นพืชที่มีกำไรน้อย แต่ปลูกง่าย ดูแลรักษาง่าย ทุนโรค ทุนแล้ง มีตลาดที่แน่นอน เกษตรกรจึงยังเลือกปลูก 3) ปัจจัยการผลิตราคาสูงขึ้น เช่น เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี ยาฆ่าหญ้า 4) ปัญหาเรื่องฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วง ดินเสื่อมโทรม น้ำท่วมขังบางพื้นที่ เมล็ดพันธุ์คุณภาพไม่ดี แมลงศัตรูพืช เป็นต้น

ดุสิต (2548) การเกษตรบนพื้นที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทย มักประสบปัญหา ดินเสื่อมโทรม ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดน้อยลง ผลผลิตตกต่ำ เนื่องจากการใช้ที่ดินในการเพาะปลูกไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยวิธีการเพิ่มธาตุอาหารเข้าสู่ระบบ ได้แก่ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี บางระบบใช้วิธีการปลูกพืชตระกูลถั่ว เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุอาหารและการตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศโดยจุลินทรีย์ที่อาศัยน้ำฝนในปมรากพืชตระกูลถั่ว เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระบบการผลิตพืชลดปัญหาการเสื่อมโทรมของดิน

การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดินและการจัดการธาตุอาหารพืช (จเร และคณะ, 2555) โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช มาใช้ในการจัดการธาตุอาหารพืช แต่ละชนิดและในแต่ละพื้นที่ ซึ่งการเพิ่มการเพิ่มธาตุอาหารที่ไม่เพียงพอสามารถเพิ่มผลผลิตพืชได้ และมีการฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยการไม่เผาเศษพืชในพื้นที่เกษตรกรรม การจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การปลูกแฝกและการเกษตรกรรมที่เหมาะสมเพื่อลดการชะล้างหน้าดิน รวมทั้งการเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน การปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนเพื่อบำรุงดิน ส่งผลให้ผลผลิตพืชสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2545 และยงยุทธ, 2551)

อดิเรก (2556) การปลูกข้าวโพดไม่เผาและหลอมด้วยพืชตระกูลถั่ว สามารถเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้จากซากของต้นข้าวโพด และซากของต้นถั่วที่ย่อยสลายเป็นอินทรีย์วัตถุลงในดิน เป็นประโยชน์สำหรับพืชในฤดูปลูกถัดไป การปลูกถั่วระหว่างแถวข้าวโพด และในขณะที่เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดแล้ว ต้นถั่วยังสามารถคลุมดินในบริเวณแปลงปลูกข้าวโพดทำให้ลดการแพร่กระจายของวัชพืชได้ การปลูกข้าวโพดในฤดูกาลปลูกต่อไปไม่จำเป็นต้องมีการเผาเศษพืชเพื่อเตรียมพื้นที่ปลูก นอกจากนี้ระบบการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วยังเป็นการเพิ่มรายได้ต่อหน่วยพื้นที่ของเกษตรกรได้อีกทางหนึ่งด้วย

ธนาคารอาหารของชุมชน (Food bank) ในส่วนของความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับชุมชนนั้น พบว่าในป่ารอบชุมชนซึ่งมีการรักษาพื้นที่เอาไว้สำหรับการใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ เช่น เป็นแหล่งอาหารของชุมชน ยาสมุนไพร พลังงาน โดยชุมชนสามารถที่จะเข้าไปเก็บหาเอามาใช้ได้เมื่อต้องการ ทั้งนี้เนื่องจากป่าเป็นแหล่งที่เข้าไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย และเป็นที่พึ่งพิงของชาวบ้านที่มีรายได้น้อยและอยู่

ห่างไกลจากแหล่งอาหารที่อยู่ในเมือง ซึ่งหากเปรียบป่าที่พวกเขาเข้าไปเก็บหาเป็นเสมือน “ธนาคาร” ของชุมชน หรือ “คลังอาหาร” ที่มีสินค้าให้เลือกที่หลากหลาย เช่น อาหาร สมุนไพร แหล่งพลังงาน ที่สามารถเข้าไปเบิกถอนได้เมื่อมีความจำเป็นต้องใช้ประโยชน์ ก็คงไม่ผิด การจัดการธนาคารอาหารเปรียบเสมือนการจัดการต่อวงจรการสร้างและสะสมอาหารในรูปแบบของการผลิต การฝาก การเก็บรักษา การเพิ่มทุน การนำดอกผลไปใช้อย่างมีระบบ เช่นเดียวกับการออมในระบบธนาคาร ด้วยการผสมผสานวงจรห่วงโซ่อาหาร การใช้ระบบนิเวศวิทยาให้เกื้อกูลกันทั้งระบบ ไม่ให้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ผลิตอาหารในทุกเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นป่าไม้ ต้นน้ำลำธาร สภาพดินและความเป็นอยู่ของชุมชน (อรุณี, 2549) โดยวัตถุประสงค์ของธนาคารอาหารชุมชนคือ (1) เป็นแหล่งผลิตอาหารตามธรรมชาติ เช่น พืชผักผลไม้ป่า สัตว์ป่า เป็นต้น (2) เป็นแหล่งรวบรวมและพัฒนาพืชสมุนไพรสำหรับใช้ประโยชน์ในชุมชน (3) เป็นการพัฒนาระบบนิเวศของป่าไม้ให้มีความหลากหลายทางธรรมชาติ และ (4) เป็นการอนุรักษ์และพัฒนาพื้นที่ป่าไม้ แหล่งต้นน้ำลำธาร และทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

Roose and Ndayizigiye (1997) พบว่า ระบบวนเกษตรช่วยอนุรักษ์ดินโดยลดการพังทลาย และการสูญเสียธาตุอาหารของดิน และ Yoooung (1990) พบว่า วนเกษตรเป็นระบบที่ให้ประโยชน์สูง ทั้งในรูปของรายได้ อาหารหรือพลังงาน และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด วนเกษตรเป็นระบบที่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างยั่งยืน และเป็นรูปแบบที่ส่งผลประโยชน์ให้สภาพแวดล้อมปรับตัวให้เกิดสมดุล เป็นแนวทางการพัฒนาการเกษตรควบคู่ไปกับการฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติเพื่อพัฒนาเป็นพื้นที่ป่าไม้ เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน ที่ได้ผลผลิตควบคู่ไปกับการอนุรักษ์ทรัพยากรในระบบด้วย

การประยุกต์ใช้ระบบวนเกษตรในพื้นที่เสื่อมโทรมบนพื้นที่สูง สดกร และคณะ (2554) ได้เสนอแนะแนวทางในการดำเนินงานฟื้นฟูพื้นที่เสื่อมโทรมบนพื้นที่สูง และส่งเสริมการปลูกป่าไม้เพื่อสร้างรายได้ในขณะเดียวกันก็เป็นการเพิ่มปริมาณการกักเก็บคาร์บอนในพื้นที่ทำกินบนพื้นที่สูง ดังนั้นการนำองค์ความรู้จากงานวิจัยมาปฏิบัติให้เกิดเป็นรูปธรรมด้วยการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมกับเกษตรกรในการกำหนดชนิดไม้และรูปแบบการปลูกไม้ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่โดยอาศัยหลักการทางด้านวนวัฒนการุณศาสตร์และแหล่งทุนสนับสนุนจะทำให้เกษตรกรที่อยู่บนพื้นที่สูงให้ความสนใจในการเปลี่ยนการใช้ที่ดินจากพื้นที่เกษตรหรือปล่อยไว้รกร้างมาเป็นการปลูกป่าไม้เพื่อสร้างรายได้และเป็นแหล่งกักเก็บคาร์บอนมากขึ้น ดังนั้นการนำองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบวนเกษตรมาปรับประยุกต์ใช้ในพื้นที่เสื่อมโทรมบนพื้นที่สูงจะมีส่วนสำคัญในการสร้างรายได้และแรงจูงใจให้แก่เกษตรกรเนื่องจากเป็นทางเลือกสำหรับเกษตรกรที่มีการถือครองพื้นที่เปลี่ยนแปลง แต่ละแปลงผ่านการใช้ประโยชน์มาเป็นเวลานาน ดินมีสภาพเสื่อมโทรม ประกอบกับในพื้นที่ทำกินที่เกษตรกรถือครองจะมีข้อจำกัดของสภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่อนุรักษ์เป็นแหล่งต้นน้ำลำธาร ซึ่งควรจะมีรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นป่าหรือปลูกไม้ยืนต้น