

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง องค์ความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนที่สูงในตำบลเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมเอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดเกษตรยั่งยืน
2. แนวคิด และทฤษฎีการมีส่วนร่วมของชุมชน
3. องค์ความรู้ด้านการจัดการดินพื้นที่สูง
 - 3.1 การอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง
 - 3.2 การจัดการปรับปรุงบำรุงดินบนพื้นที่สูง
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกษตรยั่งยืน (Sustainable Agriculture)

บัณฑิต (2549) ได้กล่าวถึงเกษตรกรรมยั่งยืนว่าเป็นระบบเกษตรกรรมที่ให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากร การผลิตแบบยั่งยืนไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม กระบวนการผลิตประกอบด้วย การคืนความสมดุลให้กับธรรมชาติ สร้างความหลากหลายทางชีวภาพทั้งพืชและสัตว์ มีการปรับปรุงและฟื้นฟูดิน ยุติการใช้สารสังเคราะห์ ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดแมลงศัตรูพืชที่ทำลายสิ่งแวดล้อมที่เป็นภัยต่อมนุษย์และสัตว์ เกษตรกรรมยั่งยืนเป็นกระบวนการผลิตที่เกษตรกรเป็นหลักในการพัฒนาความรู้ในท้องถิ่น ได้รับการพัฒนาและฟื้นฟู

เกษตรกรรมยั่งยืนในประเทศไทยไม่ใช่เรื่องใหม่ ปัจจุบันมีเกษตรกรที่ทำเกษตรกรรมยั่งยืนอยู่ทั่วประเทศ และมีตัวอย่างมากมายที่แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรรมยั่งยืนเป็นรูปแบบทางเลือกที่สอดคล้องเหมาะสมกับเกษตรกรรายย่อยและสร้างให้เกิดความมั่นคงทางอาหาร เกษตรกรรมยั่งยืนมีหลายรูปแบบตามเงื่อนไขของระบบนิเวศน์เกษตรต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น เกษตรผสมผสาน เกษตรอินทรีย์ และเกษตรธรรมชาติวนเกษตร โดยในทุกรูปแบบปฏิเสธวิธีการผลิตที่มุ่งเน้นแต่เพียงการเพิ่มผลผลิตให้ได้สูงสุด เพื่อขายโดยไม่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพจากการใช้สารเคมีทางการเกษตร โดยภาพรวมเกษตรกรรมยั่งยืนมีความหมายรวมถึง การผลิตทางการเกษตรและวิถีการดำเนินชีวิตของเกษตรกรที่เอื้ออำนวยต่อการฟื้นฟู และดำรงรักษาไว้ซึ่งความสมดุลของ

ระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม โดยมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นธรรม ส่งเสริมการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรและผู้บริโภค รวมทั้งพัฒนาทางสถาบันทางสังคมของชุมชนท้องถิ่น ทั้งนี้เพื่อความสุขของประชาชน

การทำเกษตรกรรมยั่งยืนจึงอยู่บนฐานของการผลิตที่ยั่งยืน มีการนำใช้ทรัพยากรในท้องถิ่นอย่างสอดคล้องเหมาะสม การทำการผลิตพืชและสัตว์แบบผสมผสานช่วยสร้างความหลากหลายให้เกิดขึ้นในไร่นา เพิ่มความหลากหลายทางอาหาร ขณะเดียวกันการทำเกษตรกรรมยั่งยืนเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจให้แก่ที่ดินอันเป็นการสร้างความมั่นคงทางเศรษฐกิจให้แก่ครอบครัว นอกเหนือจากรายได้ประจำที่ครอบครัวได้รับจากการเก็บเกี่ยวผลผลิตจากแปลงเกษตร และที่สำคัญการทำเกษตรกรรมยั่งยืนยังเป็นรูปแบบที่ทำให้เกษตรกรสามารถพึ่งตนเองได้ทั้งทางด้านการผลิตอาหารและเศรษฐกิจ เพื่อนำไปสู่อธิปไตยทางอาหารและวิถีชีวิตของเกษตรกรไทยโดยรวม

อารีและทรงศักดิ์ (2531) ได้ให้ความหมายของความยั่งยืน (Sustainability) ว่าเป็นความสามารถของระบบเกษตรที่จะดำรงอยู่ได้ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นผลร่วมของคุณสมบัติของระบบ 3 ประการ คือ ผลผลิตภาพ เสถียรภาพ และความเสมอภาพ

Conway (1986) ได้กล่าวถึง เกษตรยั่งยืน ว่าเป็นความสามารถของระบบที่จะรักษาอัตราของการผลิตให้อยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายในระยะยาวติดต่อกันภายใต้สภาพแวดล้อมที่เลวร้ายหรือไม่เหมาะสมซึ่งอาจมีขึ้นอยู่เป็นประจำจนเป็นลักษณะประจำของท้องถิ่น เช่น ดินเป็นกรดหรือดินเค็ม พื้นที่ดินมีสภาพน้ำท่วมทุกปีหรือเกิดขึ้นเป็นครั้งคราวไม่สม่ำเสมอ เช่น น้ำท่วมฉับพลัน ฝนแล้ง โรคศัตรูพืชระบาด ฯลฯ

Gip (1986) ให้ความหมายของเกษตรยั่งยืนว่า คือการทำการเกษตรให้มีความเหมาะสมในแง่นิเวศวิทยา (Ecologically sound) มีความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ (Economically viable) มีความยุติธรรมในสังคม (Social justice) และส่งเสริมความเป็นมนุษย์ (Human) โดยความเหมาะสมในแง่นิเวศวิทยา มีองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการ คือ มีการควบคุมในตัวเอง (Self-regulation) และมีประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร (Resource efficiency) ความเป็นไปได้ในทางเศรษฐศาสตร์ ได้แก่ ผลตอบแทนจะต้องคุ้มทุน ความยุติธรรมทางสังคมคือมีโอกาสนำมาใช้และจัดการทรัพยากร ตลอดจนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจที่เท่าเทียมกัน

TAC (Technical Advisory Committee) ของ CGIAR (Consultative Group on International Agriculture Research) (1988) ให้ความหมายว่า เกษตรยั่งยืน ควรจะเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรเพื่อการเกษตรให้ประสบผลสำเร็จ เพื่อสนองตอบความต้องการของประชาชนที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอพร้อมไปกับการรักษา และปรับปรุงคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์

ทรัพยากรธรรมชาติ โดยคำว่า ประสพผลสำเร็จ หมายถึง ระบบการผลิตที่ก่อให้เกิดรายได้ที่พอเพียง มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ (Economically viable) และยอมรับได้ในทางสังคม (Socially acceptable)

TAC/CGIAR (1988) อ้างโดย วิฑูรย์ (2544) กล่าวว่าเกษตรยั่งยืน คือ ระบบการบริหารทรัพยากร เพื่อทำการผลิตทางการเกษตรที่ตอบสนองต่อความจำเป็นและต้องการของมนุษย์ และในขณะเดียวกันก็รักษาและฟื้นฟูคุณภาพของสิ่งแวดล้อมตลอดจนช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

Crosson (1992) ให้ความหมายว่า ระบบเกษตรยั่งยืน คือระบบที่สามารถตอบสนองความต้องการอาหารและเครื่องนุ่งห่มได้ตลอดไป โดยมีต้นทุนทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมในระดับที่ยอมรับได้ของสังคม

Harrington (1992) สรุปว่า คำจำกัดความต่างๆ ที่มีผู้ให้ไว้ นั้นอาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ๆ ที่มีจุดเน้นต่างกันคือ ในแง่ทางนิเวศเกษตร (Agroecology) ในแง่ของความเป็นธรรมหรือจรรยาบรรณในสังคม (Ethics) และในแง่ของการเจริญเติบโตที่ยั่งยืน (Sustainable growth) ซึ่งแม้จะมีจุดเน้นต่างกัน แต่ส่วนที่คล้ายคลึงกันคือ ทั้ง 3 กลุ่มให้ความสำคัญกับความเสมอภาค (Equity) และคุณภาพของทรัพยากรตลอดจนการสนองความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้น

วิฑูรย์ (2552) มองว่าระบบเกษตรยั่งยืน ต้องประกอบด้วยเงื่อนไข 5 ประการ

1. สอดคล้องกับระบบนิเวศ คือ การมีทรัพยากรธรรมชาติให้คงสภาพ ที่สมบูรณ์ รวมทั้งระบบนิเวศการเกษตรอย่างเป็นองค์รวม ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ หรือสิ่งมีชีวิต เช่น มนุษย์ พืช หรือ สัตว์ ตลอดจนสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดินควรได้รับการดูแลจัดการให้มีความสมดุล และมีสุขภาพที่ดี โดยนาระบบการจัดการปรับปรุงบำรุงดินและการดูแลสุขภาพของพืช สัตว์และมนุษย์ โดยกระบวนการทางชีววิทยา (การควบคุมกันเอง) มาใช้ รวมทั้งนำทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ แต่ขณะเดียวกันมีมาตรการป้องกันการสูญเสียธาตุอาหาร มวลชีวภาพ และพลังงาน รวมทั้งป้องกันการเกิดมลพิษต่างๆ ตลอดจนควรเน้นให้มีการใช้แหล่งทรัพยากรและพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น เช่น แสงแดด ลม ฯลฯ

2. มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ คือ เกษตรกรควรจะสามารถทำการผลิตพอเพียงที่จะเลี้ยงครอบครัว และมีรายได้ตามอัตภาพ มีผลตอบแทนที่เหมาะสมต่อแรงงานและต้นทุนการผลิตอื่นๆ กรอบในการพิจารณาความอยู่รอดทางเศรษฐกิจนี้ไม่ควรดูเฉพาะแต่ผลผลิตโดยตรงจากฟาร์มเท่านั้น แต่รวมถึงประโยชน์อื่นๆด้านกว้าง เช่น การลดค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวันการอนุรักษ์ทรัพยากร และการลดความเสี่ยง

3. มีความยุติธรรมทางสังคมคือ มีการกระจายทรัพยากรและอำนาจให้กับประชาชนเพื่อเป็นหลักประกันว่า ประชาชนทุกคนจะได้รับการตอบสนองในด้านปัจจัยยังชีพและโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อการผลิตเท่าเทียมกัน รวมทั้งมีหลักประกันสิทธิในการใช้ที่ดิน การมีเงินทุนที่พอเพียง ความช่วยเหลือด้านเทคนิค และช่องทางด้านตลาด ประชาชนทุกคนมีโอกาสที่จะเข้าร่วมในกระบวนการตัดสินใจ ทั้งในระดับพื้นที่และในระดับสังคมโดยรวม วิถีชีวิตการดำรงชีพไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุอันใดก็ตาม อาจมีผลคุกคามต่อระบบสังคมโดยรวมได้ รวมทั้งระบบเกษตรกรรมด้วยเช่นกัน

4. มีมนุษยธรรม คือ สิ่งมีชีวิตทั้งหมด (พืช สัตว์ และมนุษย์) มีสิทธิที่จะมีชีวิตอยู่อย่างเหมาะสมมนุษย์ทุกคนควรได้รับการยอมรับอย่างเท่าเทียมกัน รวมทั้งความสัมพันธ์ต่างๆ ควรตั้งอยู่บนค่านิยมที่ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการไว้ใจซึ่งกันและกัน ความซื่อสัตย์ การเคารพในตนเองและผู้อื่น ความร่วมมือ ความสามัคคี และความรักในเพื่อนมนุษย์ หลักการทางวัฒนธรรมและจิตวิญญาณของสังคมจะต้องได้รับการรักษาและพัฒนาให้ก้าวหน้าต่อไป

Agus *et al.* (2004) ได้ศึกษาแนวคิดข้อกำหนดความยั่งยืนของระบบในงานวิจัยเรื่องผลกระทบทางอุทกวิทยาของป่าวนเกษตร และการทำการเกษตรบนที่สูง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมในอินโดนีเซีย โดยมี 3 ข้อกำหนด คือ การจัดการดิน การจัดการน้ำ และการจัดการทรัพยากรมนุษย์ในความสัมพันธ์กับทรัพยากรธรรมชาติ ดังนี้

1. การจัดการที่ดินมีผลกระทบต่อปัจจัยของกลุ่มน้ำ ข้อกำหนดในการจัดการด้านที่ดินเป็นผลมาจากกระบวนการการชะล้างพังทลายของดิน ข้อกำหนดแต่ละตัวระบุไว้ดังนี้ การชะล้างพังทลายของดิน เงื่อนไขดิน (การจัดทำระบบการอนุรักษ์ดิน ระบบและรูปแบบการปลูกพืช) และการใช้ที่ดิน (การวางแผนการใช้ที่ดิน สิ่งปกคลุมดิน) ในฟาร์มของเกษตรกร เป็นต้น

2. การจัดการน้ำมีผลกระทบต่อกลุ่มน้ำ ข้อกำหนดในการจัดการน้ำคือ น้ำท่วม ความแห้งแล้ง ตะกอน คุณภาพน้ำ (คุณภาพทางกายภาพ เช่น สี ตะกอนแขวนลอย ความขุ่น คุณภาพทางชีวภาพ เช่น ความต้องการออกซิเจน (Biochemical Oxygen Demand) ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (Chemical Oxygen Demand) คุณภาพทางเคมี เช่น ความเป็นกรด-เบส การเหนียวน้ำไฟฟ้า ฟอสเฟต ไนโตรเจน แคลเซียม) การขึ้น-ลงของน้ำใต้ดิน

3. การจัดการทรัพยากรมนุษย์ในความสัมพันธ์กับทรัพยากรธรรมชาติ ข้อกำหนดในด้านนี้คือ ระดับของควมมีอิสระในการใช้ที่ดิน ความเป็นเจ้าของ องค์การในการจัดการกลุ่มน้ำ วัฒนธรรมในการปรับตัวเพื่อการอนุรักษ์ และรายได้ โดยมีดัชนีดังนี้ รายได้จากการเกษตร การถือครองที่ดิน สถาบันการจัดการกลุ่มน้ำ (องค์การทางสังคม ความขัดแย้ง) วัฒนธรรม (วัฒนธรรมในการอนุรักษ์ การปรับตัวของเทคโนโลยีในการอนุรักษ์) และรับรายได้ของชุมชน

แนวคิดและทฤษฎีการมีส่วนร่วมของชุมชน

1) แนวคิดการมีส่วนร่วมได้นำมาใช้ตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับที่ 8 เช่น จัดกระบวนการหรือกลไกการบริหารจัดการของรัฐที่เปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การจัดทำแผน และดำเนินการแก้ไขปัญหาของชุมชน เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2555)

2) แนวคิดนี้ได้ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาที่ยั่งยืนเน้นองค์รวมและความเสมอภาคของชุมชน สุรเจต (2549) และการพัฒนาที่ยั่งยืนยังอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมจากระดับล่างขึ้นบนตั้งแต่การริเริ่ม การวางแผน การตัดสินใจ ตลอดจนการแบ่งปันผลประโยชน์ ซึ่งสามารถนำไปสู่ขั้นตอนการปฏิบัติในการพัฒนา นอกจากนี้ยังให้ความสำคัญของความเสมอภาคของ บทบาทชายและหญิง อนุรักษ์ (2548)

ไพโรจน์ (2548) กล่าวว่า หากพิจารณาในรูปของกระบวนการวิจัย การมีส่วนร่วมของฝ่ายต่าง ๆ สามารถระบุได้ตามลำดับขั้นหรือกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมได้หลายขั้นตอน ซึ่งช่วยให้เห็นบทบาทหน้าที่ของผู้เข้าร่วมการวิจัยแต่ละฝ่ายได้อย่างชัดเจน และในทางปฏิบัติแล้ว กระบวนการวิจัยก็ต้องดำเนินไปโดยความร่วมมือกับทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอนตั้งแต่ต้นจนจบสิ้นกระบวนการ ดังต่อไปนี้

1) ขั้นการศึกษาบริบท นักวิจัยจะทำการกำหนดพื้นที่หรืออาณาบริเวณที่จะทำการศึกษาวิจัยเพื่อทำประชาคม โดยมีนักพัฒนาประชาสัมพันธ์ชักชวนให้ชาวบ้านเข้าร่วม และชาวบ้านเข้าร่วมกิจกรรมการวิจัย

2) ขั้นกำหนดปัญหา นักวิจัยสรุปคำถามหรือปัญหา รวมทั้งอธิบายเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการแก้ไขปัญหาให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้เห็นภาพและเกิดความเข้าใจตรงกัน ส่วนนักพัฒนาทำความเข้าใจประเด็นปัญหาและมองถึงผลของการวิจัยได้อย่างชัดเจนครอบคลุมส่วนที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ และชาวบ้านได้เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นความต้องการ ซึ่งโดยความเป็นจริงแล้ว การวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพจริงที่เกิดขึ้นหรือสอดคล้องกับความต้องการพัฒนาที่ประสงค์ได้นั้น ย่อมหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่นักวิจัยจะต้องสร้างความสัมพันธ์อันดีกับประชาชนในชุมชนท้องถิ่น รวมถึงการสร้างความตระหนักในบทบาทและความสำคัญของการมีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัย ขั้นการกำหนดปัญหาร่วมกับชาวบ้านในชุมชน จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้วิจัยจะต้องดำเนินการให้เกิดผลอย่างแท้จริงก่อนจะเริ่มดำเนินงานในขั้นตอนอื่น

3) ขั้นการวางแผนปฏิบัติงานวิจัย นักวิจัยจัดทำขั้นตอนการปฏิบัติงานวิจัยให้ชัดเจน รวมทั้งระบุด้วยว่าผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำวิจัยแต่ละฝ่ายจะมีส่วนร่วมอะไรและอย่างไร เมื่อใดบ้าง พร้อมทั้งแผนการปรับปรุงหรือปรับเปลี่ยนวิธีการวิจัย ส่วนนักพัฒนาเข้าร่วมปฏิบัติการวิจัย

โดยติดตามผลการดำเนินงานวิจัยทุกขั้นตอน และคอยตรวจสอบผลของการดำเนินงานว่ามีสิ่งใดที่ผิดพลาด หรือไม่เป็นไปตามแผนหรือเป้าหมาย หรือมีสิ่งใดที่เกิดแทรกซ้อนขึ้นมาหรือไม่ โดยชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมลงมือในการปฏิบัติงานวิจัยตามแผน และตรวจสอบผลว่าพึงพอใจหรือไม่

4) ขั้นการติดตาม ตรวจสอบและปรับปรุง รวมทั้งการแก้ไขระหว่างกระบวนการปฏิบัติงานวิจัย ในขั้นนี้ นักวิจัยที่ส่วนร่วมโดยการพิจารณาหาทางปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติการวิจัยแบบมีส่วนร่วม โดยอาศัยข้อมูลจากทุกฝ่าย แล้วนำมาทำการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมาย โดยนักพัฒนาจะเข้ามีส่วนร่วมด้วยการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานวิจัยและประเมินว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่ และชาวบ้านเข้าร่วมด้วยการรับรู้ถึงการปรับเปลี่ยนการปฏิบัติงานตามที่นักวิจัยกำหนด รวมทั้งให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่แสดงถึงความพึงพอใจและความสำเร็จของการดำเนินการวิจัย

5) ขั้นการสรุปผลการวิจัย ในขั้นตอนนี้ นักวิจัยจะทำการสรุปผลการวิจัยและเรียบเรียงเป็นรายงานการวิจัยออกเผยแพร่ นักพัฒนามีส่วนร่วมด้วยการรับทราบและตรวจสอบประเมินผลการวิจัยว่าประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใด มีปัญหาและอุปสรรคอย่างไรบ้าง โดยประชาชนเข้ามีส่วนร่วมด้วยการให้ข้อมูลย้อนกลับผลของการวิจัยว่าพึงพอใจและได้ผลตามที่คาดหวังไว้หรือไม่และแสดงความคิดเห็นอื่นประกอบข้อมูลด้วยว่าเพราะเหตุใด

นิตยา (2544) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมเป็นกลยุทธ์ที่สะท้อนให้เห็นถึงการเดินทางไปสู่การพัฒนา (Journey of development) โดยมีการเปลี่ยนแปลงจากสิ่งที่เป็นไปสู่สิ่งที่สามารถเป็นไปได้ ทั้งในระดับปัจเจกชนและระดับสังคม โดยหัวใจสำคัญของการเปลี่ยนแปลงอยู่ที่กระบวนการวิจัย ซึ่งใช้แนวทางความร่วมมือ (Collaborative approach) ระหว่างนักวิจัยกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) ทั้งนี้กระบวนการวิจัยจะต้องเป็นประชาธิปไตย ยุติธรรม มีอิสระและส่งเสริมคุณค่าของชีวิต และกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเข้าร่วมสังเกตตรวจสอบสถานการณ์ต่างๆ สะท้อนความคิดเห็นและความต้องการของตน ทรัพยากรที่มีอยู่ อุปสรรคและปัญหาที่ปรากฏอยู่ ตรวจสอบเลือกที่เป็นไปได้ และมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีจิตสำนึกไปสู่การเปลี่ยนแปลงใหม่

กล่าวโดยสรุป การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม หมายความว่าถึง การร่วมกันดำเนินกระบวนการวิจัยตั้งแต่วางแผนทดสอบประเมินผลสะท้อนผลกลับเพื่อปรับปรุง โดยผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทั้งที่เป็นชาวบ้านและนักพัฒนากับผู้วิจัยภายนอก เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพความจริงของสังคมนั้น และเพื่อให้เห็นภาพคุณลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วมที่เด่นชัด

องค์ความรู้ด้านการจัดการดินบนพื้นที่สูง

การอนุรักษ์ดินและน้ำบนที่สูงได้มีนักวิจัยและหน่วยงานได้ระบุไว้เกี่ยวข้องกับประโยชน์ของความยั่งยืนในการผลิตพืชดังนี้

ประโยชน์ของการจัดการดินและน้ำ

กรมพัฒนาที่ดิน (2526) อธิบายว่า การอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายถึง การใช้หรือการจัดการทรัพยากรดินและน้ำอย่างมีประสิทธิภาพจำเป็นต้องเป็นไปตามหลักวิชาการด้านการป้องกันบำรุงรักษา โดยให้เกิดผลประโยชน์ตอบแทนสูงสุดต่อหน่วยเนื้อที่และให้สามารถคงความอุดมสมบูรณ์อยู่ได้ ยืนนานตราบเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน การรักษาความสามารถในการผลิตของดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินตามความเหมาะสมเหล่านี้ เป็นการรักษาสภาพไร่นาให้สามารถทำการเกษตรถาวรได้ตลอดไป

นิวัต (2537) ได้กล่าวว่า เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์จากดินอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยคำนึงถึงการป้องกันการชะกร่อนหรือการพังทลายของดินเป็นสิ่งสำคัญขณะเดียวกันจะต้องรักษาดินให้คงความอุดมสมบูรณ์มีธาตุอาหารที่จำเป็นแก่พืชอย่างสม่ำเสมอตลอดไป ดังนั้นวัตถุประสงค์หลักในการอนุรักษ์ดินก็เพื่อลดการชะกร่อนหรือการพังทลายของดินและรักษาปริมาณธาตุอาหารในดินให้คงความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ รวมทั้งรักษาระดับอินทรีย์วัตถุและคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน ซึ่ง Pandey (2001) กล่าวว่า การอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นการอนุรักษ์ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์ซึ่งสามารถกระทำไปพร้อมๆกันได้ ซึ่งมีเทคนิคเล็กน้อยที่ไม่สามารถนำไปใช้ร่วมกันได้ ทำได้โดยการป้องกันไม่ให้ฝนตกกระทบหน้าดินทำให้กลายเป็นแอ่ง หลุม บ่อ และเป็นสาเหตุให้ผิวหน้าดินเปลี่ยนรูปร่างได้ พืชที่ปลูกคลุมจะช่วยรองรับหยดน้ำฝนช่วยรักษาความชื้นในดินได้ พืชเหล่านั้นก็จะกักเก็บน้ำฝนไว้ไม่ให้เกิดการไหลบ่า ทำให้เกิดการชะล้างพังทลาย

พิทยากร (2535) ระบุว่า ดินเป็นแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่ให้อาหารแร่ธาตุแก่พืช ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของหิน แร่และอินทรีย์วัตถุ ในดินที่ได้จากการสลายตัวของซากพืชและซากสัตว์ ดินป่าเปิดใหม่หรือก่อนถูกทำลายเพื่อทำการเพาะปลูกจึงมีธาตุอาหารพืชสะสมและหมุนเวียนอยู่ในดินสูงเป็นดินดีสามารถปลูกพืชได้เจริญงอกงามและผลผลิตสูง โดยไม่ต้องปรับปรุงบำรุงดิน การเพาะปลูกและการเก็บเกี่ยวผลผลิตติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยไม่เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินหรือใส่ในปริมาณที่น้อยกว่าอัตราการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในดินขาดการปรับปรุงบำรุงดินอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ดินเปลี่ยนสภาพไปให้ผลผลิตลดลงปลูกพืชไม่งอกงาม ดังนั้นเกษตรกรต้องให้ความสำคัญในการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกหลักวิธี เพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สามารถนำไปใช้เพื่อการผลิตทางการเกษตรอย่างยั่งยืนต่อไป

องค์ความรู้ด้านการจัดการดินบนพื้นที่สูง

มูลนิธิโครงการหลวง (2550) กล่าวว่า ในพื้นที่สูงการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการจะทำให้การปลูกพืชได้ผลดี เพราะดินสูญเสียธาตุอาหารจากการใช้ของพืชที่ปลูกทุกๆปี จึงต้องมีการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่เสมอ เช่น การเพิ่มอินทรีย์วัตถุแก่ดิน โดยการใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

ในการจัดการดิน เกษตรกรต้องมีการวางแผนและเตรียมความพร้อมของปัจจัยการผลิตเพื่อปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีสภาพสมบูรณ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. การลดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน พื้นที่บ้านปางแดงในเป็นพื้นที่สูงที่มีความลาดชัน การปลูกพืชจึงต้องมีการทำแนวขั้นบันไดเพื่อเป็นการอนุรักษ์ดินลดการสูญเสียธาตุอาหารพืช การปลูกหญ้าแฝกและสับปะรด สามารถปลูกเพื่อช่วยยึดระหว่างแนวขั้นบันไดลดการชะล้างของธาตุอาหารในดินได้

2. การตรวจวิเคราะห์ดิน เพื่อประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกต้องและสามารถวางแผนการใช้ทรัพยากร และเตรียมปัจจัยการผลิตให้เพียงพอ ซึ่งต้องทำการตรวจวิเคราะห์ดินอย่างน้อย 1 ครั้ง สิ่งแรกที่เกษตรกรต้องทราบ คือ ค่า pH ของดินเพื่อจะได้นำมาคำนวณหาปริมาณของปุ๋ยที่จะใส่ เพราะถ้าใส่ปุ๋ยในอัตราที่สูงเกินจนทำให้ค่า pH มีค่าสูงมากกว่า 7 จะเป็นอันตรายต่อการพืชปลูก ทำให้แก้ไขได้ยาก ดังนั้นเกษตรกรต้องมีความเข้าใจและระมัดระวังในการใส่ปุ๋ยด้วยควรใส่ตามข้อมูลผลของการวิเคราะห์ดิน

อรทัย (2545) ได้ตั้งข้อสังเกตว่าเมื่อมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินอย่างไม่ถูกหลักวิชาการทำให้ดินเสื่อมโทรม โดยดินแต่ละแห่งย่อมต้องการการบำรุงรักษาด้วยวิธีการที่แตกต่างกันไป ดังนั้นการอนุรักษ์ดินยังเป็นเรื่องของการใช้ประโยชน์จากที่ดินอย่างชาญฉลาดและถูกต้องตามหลักวิธีการเกษตรสมัยใหม่ การอนุรักษ์ดินมีหลักการโดยทั่วไปดังนี้

ประการแรกคือ การใช้ที่ดินอย่างถูกต้องเหมาะสม การใช้ที่ดินทำกิจกรรมต่างๆ จะต้องให้ได้สัดส่วนสมดุลกัน เนื่องจากการเลือกใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสมจะช่วยทำให้รักษาความสมดุลของน้ำทั้งปริมาณและคุณภาพ ป้องกันดินพังทลาย และควรสงวนที่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ไว้ใช้ในการเพาะปลูก สองคือ การปกคลุมดินเพื่อป้องกันการเกิดการพังทลายของหน้าดิน การป้องกันดินจากการปะทะของเม็ดฝนที่ตกลงและลมที่พัดพาที่พัดอยู่ที่ผิวหน้าดินกระทำ ได้โดยการปกคลุมด้วยการปลูกพืชหรือเศษเหลือของพืชหรือวัสดุอื่นๆ สุดท้ายการทำให้น้ำที่ไหลบ่าและกระแสน้ำที่พัดบนผิวหน้าดินช้าลง เช่น การสร้างสิ่งกีดขวางบนผิวดินและเพิ่มการซึมของน้ำหรือสร้างที่กักเก็บน้ำที่ผิวดิน โดยการทำคันดินขวางบนผิวดินและเพิ่มการซึมของน้ำหรือสร้างที่กักเก็บน้ำที่ผิวดิน เป็นต้น

ปานทิพย์และสิวารณ์ (2538) ได้อธิบายว่าในเชิงทางเทคนิคและวิชาการได้จัดจำแนกมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อป้องกันการกัดเซาะพังทลายของดิน สามารถจำแนกตามเทคนิควิธีการดำเนินงานออกเป็น 3 ประเภทคือ 1. การควบคุมโดยใช้พืช (Vegetative control) 2. การควบคุมโดยวิธีกลหรือวิธีทางวิศวกรรม (Mechanical control) 3. การควบคุมโดยวิธีเกษตรกรรม (Agriculture control)

1. การควบคุมโดยใช้พืช (Vegetative control)

วิธีดังกล่าวเป็นการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของดินที่ไม่ต้องตัดแปลงพื้นที่ เป็นวิธีการธรรมชาติที่ใช้พืชเฉพาะ อย่างมาปลูกตามรูปแบบที่กำหนด โดยอาศัย ราก ใบ และลำต้นของพืช ได้แก่ แถบกระถินผสมถั่วมะแฮะ แถบหญ้าแฝก ไร่ไม้บังลม และกันซากพืชตามแนวระดับเป็นต้น ซึ่งสามารถทำได้ด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1.1 การปลูกพืชคลุมดิน (Cover cropping)

ปลูกพืชที่มีใบหนาแน่น มีรากมากและลึกเพื่อให้คลุมดิน พืชที่ปลูกจะช่วยยึดธาตอาหารไว้ไม่ให้ถูกชะล้างลงในดินชั้นลึก ๆ ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุและความชื้นให้กับดิน ช่วยปรับสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น พืชคลุมดินที่นิยมใช้คือ พืชตระกูลถั่ว และพืชตระกูลหญ้า เช่น ถั่วลาย ปอเทือง หญ้าเจ้าชู้ หญ้าแฝก เป็นต้น

1.2 การปลูกพืชหมุนเวียน (Crop rotation)

เป็นการปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าลงบนพื้นที่เดียวกันแต่ไม่ปลูกพร้อมกัน เนื่องจากการปลูกพืชชนิดเดียวกันในดินแปลงเดียวกันซ้ำจะทำให้แร่ธาตบางอย่างในดินสูญเสียไป พืชที่นำมาปลูกต้องมีความต้องการธาตอาหารแตกต่างกันไป มีระบบรากและมีศัตรูพืชที่แตกต่างกัน เช่น การปลูกข้าวโพด ถั่วเขียว ข้าวสลับกันทั้งปี

1.3 การปลูกพืชเป็นแถบ (Strip cropping)

เป็นการปลูกพืชต่างชนิดกันบนพื้นที่ผืนเดียวกัน โดยปลูกขวางความลาดเทของพื้นที่ใน พื้นที่ลาดชันไม่เกิน 120 เมตร วิธีการนี้สามารถลดการกัดเซาะพังทลายได้ถึงร้อยละ 75 แนวทางการปลูกพืชเป็นแถบนี้สามารถทำได้ 4 อย่างคือ

1.3.1 การปลูกพืชเป็นแถบตามแนวระดับ (Contour strip cropping) โดยการปลูกพืชเป็นทางหมุนเวียนไปตามแนวระดับ

1.3.2 การปลูกพืชสลับเป็นแถว (Field strip cropping)

1.3.3 การปลูกพืชเป็นแถบขวางทิศทางลม (Wind strip cropping)

1.3.4 การปลูกพืชเป็นแถบป้องกัน (Buffer strip cropping)

1.4 การปลูกพืชสลับระหว่างแถบหญ้า คือ การปลูกพืชเป็นแถบลาว โดยใช้พันธุ์หญ้าแฝก ซึ่งแถบหญ้าที่ปลูกตามแนวระดับ หญ้าแฝกจะทำหน้าที่แทนคันดินกั้นน้ำ สามารถลดการเคลื่อนย้ายของหน้าดินและน้ำไหลบ่า ทำให้การซึมซับน้ำในดินดีขึ้น และเป็นประโยชน์ต่อพืชหลักที่ปลูกในระยะยาวมากกว่าการปลูกพืชชนิดเดียวเป็นคันใหญ่ อีกทั้งพันธุ์หญ้าที่ปลูกสามารถใช้เป็นแหล่งอาหารเสริมโปรตีนแก่สัตว์เลี้ยงของเกษตรกร

1.5 การปลูกพืชระหว่างแถบพืชตระกูลถั่วยืนต้น (Alley cropping) คือการปลูกพืชชนิดต่างๆสลับกันในระหว่างแถวของพืชตระกูลถั่วยืนต้นที่ปลูกไว้เป็นแนวแถว ซึ่งพืชตระกูลที่ใช้สามารถตัดต้นและใบใส่กลับคืนสู่ดินในรูปของปุ๋ยพืชสด เพื่อเพิ่มธาตุอาหารแก่ดินและเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกร่วมด้วย พืชตระกูลถั่วยืนต้นจะเจริญเติบโตมีระบบรากลึกหมุนเวียนธาตุอาหารได้ดี นอกจากนี้ใบของพืชตระกูลถั่วอาจใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ ส่วนลำต้นขนาดใหญ่ก็สามารถใช้ทำฟืนหรือเชื้อเพลิงได้เช่นกัน ในระบบดังกล่าวนี้เมื่อมีการตัดต้นและใบใส่คลุมดินในช่วงฤดูเพาะปลูก นอกจากจะช่วยลดปัญหาวัชพืชได้แล้วยังช่วยรักษาความชุ่มชื้นของผิวดิน และช่วยลดการสูญเสียดินและน้ำได้อีกด้วย สำหรับพืชตระกูลถั่วยืนต้นที่แนะนำเช่น กระจงิน แคนฝรั่ง ตระกูลโสน และถั่วมะแฮะ

1.6 การปลูกพืชตามแนวระดับ (Contour cultivation) วิธีการนี้สามารถทำได้โดยการไถพรวนดินหว่านหรือปลูก และเก็บเกี่ยวตามแนวระดับขวางความลาดเทจะมีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อพื้นที่มีความลาดเทประมาณร้อยละ 3-8 ดินที่เหมาะสมแก่การไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับต้องมีหน้าดินลึกและมีการระบายน้ำดี

2. การควบคุมโดยวิธีกลหรือวิธีทางวิศวกรรม (Mechanical control)

เป็นวิธีการที่จะต้องตัดแปลงสภาพพื้นที่เพื่อให้เกิดรูปแบบของวิธีการนั้นๆ

2.1 การทำทางระบายน้ำ (Waterway) เพื่อระบายน้ำออกไปจากพื้นที่เนื่องจากมีปริมาณน้ำไหลบ่ามากเกินไป ให้ระบายออกตามร่องน้ำ โดยไม่เกิดการกัดเซาะพังทลายแก่พื้นที่การเกษตร

2.2 การไถพรวนแนวระดับ (Contour ploughing) วิธีการนี้มีการยกร่องน้ำขึ้นมาแล้วไถตามแนวระดับเหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 2-8 และความยาวของความลาดชันไม่เกิน 300 ฟุต จะช่วยลดความสูญเสียดินได้ประมาณร้อยละ 50

2.3 การทำคันดินกั้นน้ำ (Terracing) คันดินประกอบด้วยสันของคันดินที่มีความสูงพอจะรับน้ำที่ไหลบ่ามาจากตอนบนได้ และร่องน้ำเพื่อรองรับน้ำและระบายน้ำลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ คันดินมีหลากหลายประเภทได้แก่

2.3.1 คันดินระดับ (Level terrace) บริเวณที่ความรุนแรงของฝนมีไม่มาก ใช้วิธีการนำเอาคันดินจากสองข้างมาสร้างเป็นคันขึ้นตรงกลาง

2.3.2 คันดินลดระดับ (Green terrace หรือ Drainage terrace) คือ คันดินกั้นน้ำที่มีการลดระดับเพื่อแบ่งให้น้ำระบายออกจากพื้นที่ซ้ำๆ ไปสู่ทางระบายน้ำหรือแหล่งน้ำธรรมชาติ เหมาะสมสำหรับพื้นที่ลาดเทไม่เกินร้อยละ 15 และความยาวของคันดินแต่ละเส้นไม่ควรยาวกว่า 400 เมตร

2.3.3 คันดินเบนน้ำ (Diversion terrace) หรือคูเบนน้ำ (Diversion ditch) คือคันดินกั้นน้ำขนาดใหญ่เพื่อรองรับแรงปะทะของน้ำที่ไหลบ่าลงมา แล้วระบายออกสู่ทางระบายน้ำ

2.3.4 คันดินฐานกว้าง (Broad base terrace) เป็นคันดินที่เหมาะสมกับพื้นที่ลาดชันน้อยๆ เพื่อลดความยาวของความลาดชันและเก็บความชื้นไว้ในดิน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ 1) ชนิดระบายน้ำ (Drainage type) ใช้สำหรับพื้นที่ลาดชันร้อยละ 2-12 บนดินที่มีความสามารถใช้น้ำซึมผ่านได้น้อย ลักษณะการระบายน้ำเช่นเดียวกับคันดินลดระดับ 2) ชนิดกักเก็บน้ำ (Retention type) ใช้สำหรับที่ลาดชันร้อยละ 1.5 เหมาะสมกับดินที่มีความสามารถให้น้ำได้ซึมผ่านได้ดี ลักษณะเช่นเดียวกันกับคันดินระดับ

2.3.5 คันดินขั้นบันได (Bench terrace) ใช้สำหรับในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงกว่าร้อยละ 15 ขึ้นไป โดยการเปลี่ยนพื้นที่ลาดชันสูงๆ ให้เป็นระดับคล้ายกับขั้นบันได สำหรับทำการเกษตรกรรม

2.3.6 คันดินปลูกไม้ผล (Orchard terrace) ลักษณะของคันดินเป็นขั้นบันไดแคบๆ เหมาะกับพื้นที่ลาดชันระหว่าง 25-30 ระยะห่างระหว่างคันดินพิจารณาตามขนาดความกว้างของเรือนยอดส่วนบริเวณช่องว่างระหว่างคันดินควรปลูกหญ้าคลุมไว้อย่างถาวร

2.3.7 คูน้ำรอบเขา (Hillside ditch) ใช้เพื่อแบ่งความยาวของความลาดชันให้สั้นลง เพื่อรับปริมาณน้ำที่ไหลลงสู่ทางระบายน้ำ หรือแหล่งน้ำธรรมชาติ นอกจากนี้ คูน้ำยังสามารถใช้เป็นถนนในพื้นที่ลาดชัน โดยมีความกว้างของฐานคูระบายน้ำเท่ากับ 1.50 เมตร เหมาะสำหรับพื้นที่ลาดชันมาก

3. การควบคุมโดยวิธีเกษตรกรรม (Agriculture control)

เป็นวิธีที่ไม่ต้องตัดแปลงสภาพพื้นที่ แต่เป็นวิธีที่เป็นธรรมชาติ และวิธีการที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติอยู่แล้วดังนี้

3.1 การใช้วัสดุคลุมดิน (Mulching) เป็นการป้องกันแรงกระแทกของเม็ดฝนบนพื้นผิวดิน และช่วยเก็บรักษาความชุ่มชื้นในดินไว้

3.2 การทำการเกษตรตามแนวระดับ (Contour framing) เป็นวิธีการทำการเกษตรทุกชนิดให้เป็นไปตามแนวระดับในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่การไถ การปลูก การดูแล การเก็บเกี่ยว แม้กระทั่งการขนผลผลิตออกจากพื้นที่

3.3 การยกร่องตามแนวระดับ (Contour following) วิธีเหมาะสมที่จะใช้ในพื้นที่ทุ่งหญ้า (Pasture) หรือในพื้นที่แห้งแล้ง ทั้งนี้ เพื่อช่วยยึดเก็บความชื้นและป้องกันน้ำท่วม

3.4 การไถพรวน (Tillage) ควรไถพรวนเมื่อมีความชื้นพอเหมาะ ไม่ควรไถพรวนบ่อยเกินไป สำหรับดินที่อาจถูกชะล้างได้ง่าย ควรไถพรวนก่อนปลูกพืชเพียงเล็กน้อย

กรมส่งเสริมการเกษตร (2549) ได้กล่าวถึง การจัดการในการปรับปรุงบำรุงดินอย่างถูกวิธี เพื่อผลประโยชน์ในการผลิตพืชผลทางการเกษตรในระยะยาว ดังนี้

1. การปลูกพืชคลุมดิน คือ การปลูกพืชที่มีใบหนาและระบบรากแน่น เช่นการปลูกหญ้า และพืชตระกูลถั่ว เป็นต้น ที่นิยมใช้โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วที่มีคุณสมบัติคลุมดินให้หนาแน่นเพื่อ กันวัชพืช เพื่อปกคลุมรับแรงกระแทกจากเม็ดฝนลดการชะล้างเก็บความชื้นไว้ในดินได้ดีเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน เพิ่มอินทรีย์วัตถุและอาหารพืชให้ดิน และทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของ ดินดีขึ้น ซึ่งพืชคลุมดินควรเป็นพืชแรมปีไม่ต้องปลูกบ่อยควรเป็นพืชแถวเลื้อยและเป็นพืชตระกูล ถั่วเพื่อคลุมพื้นที่และตรึงไนโตรเจนได้สูง เป็นพืชเลื้อยพันเจริญเติบโตเร็ว ระบบรากแข็งแรง แพร่กระจายสูงทนต่อสภาพต่างๆ ได้ดี ทนต่อ โรคและแมลง ต้องการธาตุอาหารน้อย และไม่ ต้องการดูแลมากนักได้แก่ ถั่วลาย ถั่วคุดชู และถั่วคาโปโลโปโกเนียม เป็นต้น

2. การใช้วัสดุคลุมดิน การนำส่วนเหลือของพืชหลังการเก็บเกี่ยวแล้วคลุมหน้าดินเอาไว้ ก่อนที่ฤดูการเพาะปลูกครั้งต่อไปจะมาถึง ซากพืชเหล่านี้มีประโยชน์ต่อดินหลายประการ คือ ป้องกันการพังทลายของดินจากน้ำฝนและน้ำที่ไหลผ่านผิวดิน ช่วยเก็บรักษาความชื้นในดินเอาไว้ ช่วยรักษาอินทรีย์วัตถุในดินไม่ให้สูญหายไป เนื่องจากการแผ่เผาของแสงจากดวงอาทิตย์และช่วย ป้องกันไม่ให้ดินแตก สำหรับประเทศที่มีสภาพอากาศหนาวเย็นซากพืชคลุมหน้าดินไว้จะช่วยรักษา ระดับอุณหภูมิของดินไว้ซึ่งทำให้ความชื้นในดินไม่กลายเป็นน้ำแข็งและแบคทีเรียสามารถย่อย สลายซากพืชซากสัตว์ได้อย่างต่อเนื่องดังนั้นหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว จึงไม่ควรเผาทำลายซาก พืชเหล่านั้นทิ้ง

3. การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชต่างชนิดกันในพื้นที่เดียวกันในเวลาต่างกันหมุนเวียน กันไป โดยเลือกชนิดของพืชหมุนเวียนที่แตกต่างกันในด้านความต้องการธาตุอาหาร การดูดธาตุ อาหาร ส่วนประกอบเคมีของพืช การทนทานโรคและแมลงพืช การเลือกพืชสำหรับปลูกพืช หมุนเวียนอาจจะปลูกเป็น พืชคลุมดิน พืชบำรุงดิน และพืชรายได้เป็นต้นการปลูกพืชอย่างเดียว ซ้ำซากในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งจะทำให้ดินค่อยๆ หมดความอุดมสมบูรณ์ไปในที่สุด การเพาะปลูก ดังกล่าวนอกจากจะช่วยคงความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้แล้ว ยังอาจจะทำให้ดินอุดมสมบูรณ์มาก ยิ่งขึ้นก็ได้ อย่างไรก็ตามการนำระบบการปลูกพืชหมุนเวียนมาใช้ส่งผลกระทบต่อดินดังนี้คือ 1) ช่วยรักษา ผลผลิตต่อไร่เอาไว้หรืออาจจะเพิ่มให้สูงขึ้น 2) ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินตลอดเวลา 3) มีพืชขึ้นปก

คลุมพื้นดินอยู่เสมอพืชเหล่านี้จะช่วยยึดหน้าดินเอาไว้ จึงทำให้โอกาสที่ผิวหน้าดินเกิดการกัดกร่อนจากน้ำที่ไหลบ่าลดน้อยลง

4. การปลูกพืชตามแนวระดับ หมายถึง การไถพรวน การหว่าน ปลูกและเก็บเกี่ยวพืชขนานไปตามแนวระดับขวางความลาดเทของพื้นที่ เพื่อลดการแตกและพัดพาของดินประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับลักษณะดิน ความลาดเท ลมฟ้าอากาศ และลักษณะการใช้ที่ดิน ปกติแล้วมักทำในพื้นที่ระยความลาดเทไม่เกิน 100 เมตร

5. การปลูกพืชสลับเป็นแถบ เป็นการปลูกพืชต่างชนิดกันบนพื้นที่เดียวกัน ตามแนวระดับขวางความลาดชันของพื้นที่ โดยปลูกเป็นแถบๆ ปกติมักทำเมื่อพื้นที่ที่มีความลาดเทต่ำกว่าร้อยละ 12 และความยาวของความลาดเทเกิน 15 เมตร สามารถลดการกร่อนดินได้ถึงร้อยละ 75 หากปฏิบัติถูกต้องความกว้างของแถบจะขึ้นอยู่กับระดับความลาดเท การซึมน้ำ ความสามารถในการทนทานต่อการเกิดการกร่อนดินปริมาณน้ำฝน และชนิดของพืชที่ปลูกหมุนเวียน เป็นต้น

6. การใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์น้ำ ปุ๋ยอินทรีย์ในรูปของเหลว ซึ่งได้จากการย่อยสลายของวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์ลักษณะสดหรือมีความชื้นสูง โดยอาศัยกิจกรรมของจุลินทรีย์ทั้งในสภาพที่มีอากาศและมีอากาศได้ของเหลวสีน้ำตาลประกอบด้วยฮอว์โมนหรือสารเสริมการเจริญเติบโตของพืช เช่น ออกซิน จิบเบอเรลลินและไซโตไคนิน รวมทั้งกรดอินทรีย์หลายชนิด เช่น กรดแลคติก กรดอะซิติก กรดอะมิโนและกรดฮิวมิก ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช กระตุ้นการงอกของเมล็ด

7. การใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยธรรมชาติชนิดหนึ่งซึ่งได้จากเศษพืชต่างๆ เศษขยะมูลฝอยหลายชนิดอาจมีซากสัตว์และมูลสัตว์รวมอยู่ด้วย เมื่อนำมาผสมรวมกัน โดยอาศัยกรรมวิธีหมักอย่างง่าย และใช้เวลาในระยะหนึ่ง เศษพืชเศษขยะเหล่านี้จะเปลี่ยนไปจากรูปเดิม อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของจุลินทรีย์หลังจากนั้นก็สมารถนำเอาปุ๋ยหมักที่ได้ไปใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน

8. การปลูกพืชแบบขั้นบันได เป็นวิธีการเพาะปลูกพืชที่นิยมนำมาใช้กันอย่างกว้างขวางในพื้นที่สูง เป็นวิธีการอย่างหนึ่งในการป้องกันการพังทลายของดิน โดยการสร้างคันดินหรือหินขวางความลาดเทของพื้นที่ การทำขั้นบันไดจะมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ดินตามภูมิประเทศที่มีความลาดเอียง เพราะสามารถลดความยาวของความลาดเท เป็นการลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าทำให้การสูญเสียดินน้อยลงป้องกันการเกิดร่องน้ำช่วยให้ดินเก็บความชื้นได้มากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าวโพด

เบญจพรหมและคณะ (2545) ร่วมกับศูนย์วิจัยข้าวโพดสาลีนาชาติ (CIMMYT) ศึกษาถึงศักยภาพและข้อจำกัดต่างๆ ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวโพดในประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตข้าวโพดของเกษตรกร ให้สามารถลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลผลิต และรายได้ วิธีการศึกษาข้อมูล ใช้วิธีการประเมินสถานะชนบทแบบเร่งด่วน (Rapid Rural Appraisal) และการประเมินสถานะชนบทอย่างมีส่วนร่วม (Participatory Rural Appraisal) มีการสัมภาษณ์และสนทนากลุ่ม รวมทั้งใช้แบบสอบถามเก็บข้อมูล พื้นที่ศึกษากำหนดขอบเขตเฉพาะพื้นที่ปลูกอาศัยน้ำฝน ในปีการผลิต 2541-2543 ประกอบด้วยจังหวัดที่สำคัญที่เกษตรกรปลูกข้าวโพด เพื่อการค้าและอุตสาหกรรมในภาคเหนือตอนบน ภาคเหนือตอนล่าง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และภาคกลาง รวม 12 จังหวัด จากการศึกษา ทำให้ทราบข้อมูลด้านการผลิต ตลอดจนปัญหาและข้อจำกัดในการผลิต เช่น 1) เกษตรกรที่มีฐานะยากจนไม่สามารถใส่ปุ๋ยเท่าที่ต้องการได้ เพราะมีปัญหาในการหาเงินทุนจากแหล่งเงินกู้ต่างๆ รวมทั้งของพ่อค้า และรศส. 2) เกษตรกรไม่มีทางเลือกที่ดีกว่าการปลูกข้าวโพด แม้ว่าข้าวโพดเป็นพืชที่มีกำไรน้อย แต่ข้าวโพดเป็นพืชที่ปลูกง่าย ดูแลรักษาง่าย ทนโรค ทนแล้ง ใช้แรงงานไม่มากนัก มีตลาดผลผลิตและปัจจัยการผลิตกว้าง ซื้อง่าย ขายคล่อง ข้าวโพดจึงเป็นพืชที่เกษตรกรยังเลือกผลิตอยู่ 3) ปัจจัยการผลิตราคาสูงขึ้น เช่น เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี เป็นต้น 4) ปัญหาด้านสภาพและชีวภาพ ได้แก่ ปัญหาฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วง ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ การเตรียมดินไม่ถูกวิธี ปัญหาน้ำท่วมขังในบางพื้นที่ การจัดการน้ำไม่ถูกวิธี เมล็ดพันธุ์คุณภาพไม่ดี แมลงกัดกินต้นกล้า หนูกัดกินต้นข้าวโพด ข้าวโพดเป็นรา (Aflatoxin) และต้นข้าวโพดเปลี้ยทำลาย เป็นต้น

เทคโนโลยีการปรับปรุงดินในการผลิตข้าวโพด

การปรับปรุงดินโดยใช้พืชตระกูลถั่ว

ทรงเชาว์ (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การศึกษาผลของรูปแบบการปลูกต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดและถั่วลิสงสามารถปลูกร่วมกับถั่วลิสง พบว่า ข้าวโพดหวานและถั่วลิสงสามารถปลูกร่วมกันได้ และพืชตระกูลถั่วนั้นสามารถช่วยรักษาและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินได้เป็นอย่างดี ข้าวโพดหวานเจริญเติบโตได้ดีต่อเมื่อปลูกถั่วลิสงแล้วทำการปลูกข้าวโพดหวานซ้ำ เพราะข้าวโพดหวานได้รับประโยชน์จากถั่วลิสงได้อย่างชัดเจนและดีขึ้นสมบูรณ์ขึ้น

สุขุมและราวดี (2546) ได้รายงานว่าการใช้พืชตระกูลถั่วเขตร้อนเป็นปุ๋ยพืชสด เพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับการเพาะปลูกข้าวโพดไร่ในประเทศไทยมีศักยภาพสูงมาก ปุ๋ยพืชสดสามารถทดแทนปุ๋ยไนโตรเจนซึ่งเป็นธาตุอาหารที่ข้าวโพดต้องการปริมาณมากในการ

เจริญเติบโต ปัจจัยหลักที่ควบคุมการใช้ปุ๋ยพืชสดได้แก่ 1) ความหลากหลายของพืชตระกูลถั่ว และ ชนิดของพืชตระกูลถั่วที่เกษตรกรนำมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสดมีความหลากหลายมากทั้งในด้านลักษณะ วิทยา และสรีระวิทยา 2) ฤดูกาลเพาะปลูกในรอบหนึ่งปีบริเวณที่ปลูกข้าวโพดของประเทศไทยมี ระยะเวลาจำกัดสำหรับการเจริญเติบโตของพืช กล่าวคือ ในรอบหนึ่งปี ประเทศไทยมีระยะเวลา สำหรับพืชในการงอกและเจริญเติบโตโดยอาศัยความชื้นในดินจากฝนที่ตกลงมาประมาณ 180 วัน หรือ 6 เดือน (ฝนเริ่มตกประมาณกลางเดือนเมษายนและสิ้นสุดประมาณกลางเดือนตุลาคม) สำหรับการเจริญเติบโตของพืชปุ๋ยสด ซึ่งเป็นระยะเวลาที่ค่อนข้างน้อยถ้าต้องการผลิตพืชปุ๋ยสดให้ได้ จำนวนมาก ๆ สำหรับปรับปรุงบำรุงดินควรใช้พืชปุ๋ยสดที่มีการพักตัวของเมล็ด (hard seeds) เพื่อ สร้างคลังเมล็ดในดิน (seeds bank) ซึ่งไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการปลูกพืชปุ๋ยสดทุกครั้ง

คูสิต (2548) กล่าวว่า การเกษตรบนพื้นที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทยมักประสบกับ ปัญหาใหญ่ คือ ดินเสื่อมโทรมความอุดมสมบูรณ์ของดินลดน้อยลง ผลผลิตตกต่ำหรือไม่ได้เลย ทั้งนี้เป็นเพราะการใช้ที่ดินในการเพาะปลูกพืชโดยไม่ถูกวิธีไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และไม่มี การอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยวิธีการเพิ่มธาตุอาหารเข้าสู่ระบบได้แก่การใส่ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี บาง ระบบอาจใช้วิธีการปลูกพืชตระกูลถั่วแทรกหรือแบบหมุนเวียน เพื่อให้เกิดการหมุนเวียนของธาตุ อาหารและเกิดการตรึงไนโตรเจนจากบรรยากาศโดยจุลินทรีย์ที่อาศัยนำฝนในปมรากพืชตระกูลถั่ว เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในระบบการผลิตพืชลดปัญหาความเสื่อมโทรมของที่ดิน

Burnette (2004) พบว่าทางเลือกหนึ่งที่เป็นภูมิปัญญาชาวบ้านในการผลิตปุ๋ยสดบนพื้นที่สูง คือ การปลูกพืชตระกูลถั่วประเภทเถาคลุมดินเกษตรกรบนพื้นที่สูงในพื้นที่ได้ปลูกพืชตระกูลถั่ว คลุมดินมานานแล้ว เช่น ถั่วแป๋ (*Vigna umbellata*) ถั่วดำ (*Vigna Unguiculata*) และถั่วเป็ย (*Lablab purpureus*) การสร้างแปลงพืชตระกูลถั่วประเภทเถาคลุมดินนี้ช่วยให้ดินถั่ว สามารถตรึงไนโตรเจน ได้ในระดับที่สูง ประมาณ 80-130 กก./เฮกเตอร์ และทำให้ดินมีระดับอินทรีย์วัตถุของดินมากขึ้น และจำกัดวัชพืชโดยการคลุมดิน ซึ่งสอดคล้องกับ HITA (1986) ที่กล่าวว่า ในการจัดการดินและธาตุ อาหารพืช ให้ประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ และสามารถให้ประโยชน์จากกระบวนการตรึง ไนโตรเจนทางชีวภาพจากพืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นแถบไม้พุ่มบำรุงดิน เพื่อที่จะลดปริมาณการใช้ปุ๋ย และสารเคมีในกระบวนการผลิตพืช ซึ่งเป็นวิธีการลงทุนต่ำเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง

ถาวร (2547) พบว่าในภาคเหนือของประเทศไทย มีเกษตรกรจำนวนมากที่มักจะทำการ ปลูกพืชเหลืองในไร่พื้นที่สูงที่เกษตรกรไม่สามารถปล่อยให้ดินฟื้นตัวแบบวิธีดั้งเดิม แต่การปลูก พืชแบบเหลืองเป็นการปล่อยให้ดินฟื้นตัวอย่างรวดเร็วโดยระบบนี้ในไร่ข้าวโพดจะมีการปลูกพืช ตระกูลถั่วอย่างหนาแน่นประมาณหนึ่งเดือนก่อนที่การเก็บเกี่ยว โดยข้าวโพดและถั่วจึงมี

ความสำคัญมากต่อการปรับปรุงคุณภาพดิน โดยการตรึงไนโตรเจนและการผลิตอินทรีย์วัตถุ เช่นเดียวกับรายได้จากการขายเมล็ด

นอกจากนี้ Reijntjes *et al.* (2004) ระบุว่าในไร่พื้นที่สูงที่เกษตรกรต้องใช้พื้นที่แบบถาวร เพราะไม่สามารถทำให้ดินฟื้นตัวแบบดั้งเดิมส่วนใหญ่เกษตรกรพื้นที่สูงยังนิยมเพาะปลูกข้าวไร่เป็นพืชหลัก หากว่าหน้าดินของไร่มีความอุดมสมบูรณ์ที่เพียงพอ แต่เมื่อความอุดมสมบูรณ์ของดินหมดไปหลังจากการเพาะปลูกข้าวไร่ภายในเวลา 2-3 ปี เกษตรกรหลายคนจะเลือกปลูกข้าวโพดแบบห่อถั่ว เหตุผลหนึ่งให้เห็นชัดคือ เกษตรกรสามารถนำข้าวโพดและถั่วไปขายได้ เนื่องจากข้าวโพดสามารถทนต่อสภาพหน้าดินที่ไม่อุดมสมบูรณ์ แต่เหตุผลที่สำคัญคือ เกษตรกรเห็นคุณค่าจากการปลูกถั่ว แม้ว่าถั่วประเภทถั่วคลุมดินถูกปลูกกับข้าวโพด เกษตรกรสังเกตว่าหลังจากการเพาะปลูกข้าวโพดและถั่วแบบห่อถั่วในช่วง 2-3 ปี ความอุดมสมบูรณ์ของหน้าดินคงจะดีขึ้นเพียงพอที่จะเพาะปลูกข้าวไร่อีก 1-2 ปี ก่อนการเพาะปลูกถั่วกับข้าวโพดแบบห่อถั่วอีกครั้ง และมีความเป็นไปได้ที่จะเพาะปลูกพืชตระกูลถั่วกับข้าวไร่แบบผสมผสานร่วมกับถั่วปี (ตระกูลเดียวกับถั่วดำ) และถั่วมะแฮะ เพื่อเพิ่มความหลากหลายของพืชไร่ แต่ประโยชน์ของการตรึงไนโตรเจนและการปรับปรุงดินโดยการปลูกถั่วกับข้าวไร่แบบผสมผสานก็ไม่เพียงพอที่จะทำให้สามารถเพาะปลูกข้าวไร่ในแปลงเดิมทุกๆปี เพราะในปัจจุบันเกษตรกรมีเกษตรกรจำนวนมากที่ขาดที่ดินทำกินและพื้นที่มีไม่เพียงพอเพื่อให้ดินฟื้นตัวแบบดั้งเดิม ทางเลือกในการเพาะปลูกข้าวไร่ 1-2 ปี สลับกับการเพาะปลูกข้าวโพดกับถั่วแบบห่อถั่ว 2-3 ปีทำให้เกษตรกร สามารถรักษาการผลิตข้าวไร่บ้างในไร่ที่จำกัดบนพื้นที่สูง

Prinz (1986) ได้กล่าวไว้ว่าในเขตนานาบินชุนดู ประเทศลาวานามีการวิจัยเปรียบเทียบวิธีการปรับปรุงดินแบบต่างๆ พบว่า การปลูกพืชตระกูลถั่วเช่น ถั่วมะแฮะ (*Cajanus canjan*) ถั่วคาโลโปโกเนียม (*Calopogonium mucunoides*) และถั่วเขียว (*Vigna radiate*) ช่วยเพิ่มผลผลิตข้าวโพดได้มากถึง 4 เท่าตัว เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงควบคุม และมากเป็น 2 เท่าของแปลงที่ใช้ปุ๋ยคอกอย่างเดียว (ปริมาณปุ๋ยคอก 15 ตัน/เฮกตาร์/ปี) แต่เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ใช้ปุ๋ยเคมีในอัตราส่วน 120 กิโลกรัมไนโตรเจน 100 กิโลกรัม ฟอสฟอรัส และ 100 กิโลกรัมโปตัสเซียม/ไร่/ปี) ปรากฏว่าได้ผลผลิตเท่าๆ กันกับแปลงปลูกพืชตระกูลถั่วปรับปรุงดินแปลงที่ได้ผลผลิตสูงสุดคือแปลงที่ปลูกพืชปรับปรุงดินและใช้ปุ๋ยคอกร่วมกัน

Greenland (1986) ศึกษาการปลูกข้าวโพดร่วมกับการปลูกถั่วขอ (*Mucuna priens* L.) ของเกษตรกรรายย่อย ในเขตชายฝั่งของประเทศฮอนดูรัส พบว่าฤดูกาลทำการเกษตรของเกษตรกรมีอยู่ 2 ช่วง คือ มกราคม-มิถุนายน และกรกฎาคม-ธันวาคม เกษตรกรจะปลูกถั่วขอหลังจากที่ปลูกข้าวโพดได้ 1-2 เดือนแล้ว เมื่อเก็บผลผลิตข้าวโพด เกษตรกรจะหักต้นข้าวโพดเพื่อคลุมดิน เมื่อถึง

เดือนธันวาคม ซากของต้นถั่วจะช่วยคลุมดินหนาถึง 20 เซนติเมตร เมื่อถึงฤดูปลูกข้าวโพดในปีถัดไป เกษตรกรจะหยอดเมล็ดข้าวโพด โดยการแหวกซากถั่วคลุมดิน และไม่ต้องไถพรวนหรือกำจัดวัชพืช ต้นข้าวโพดที่ปลูกแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดี ส่วนเมล็ดถั่วจากปีก่อนที่ตกอยู่ในแปลงก็จะเริ่มงอกและเจริญเติบโตขึ้น โดยไม่จำเป็นต้องมีการปลูกซ้ำอีก ระบบข้าวโพด-ถั่วก็จะหมุนเวียนไปเช่นนี้ในปีถัดไปผลผลิตจากระบบนี้มีปริมาณมากถึง 432-520 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมากกว่าผลผลิตเฉลี่ยของการปลูกข้าวโพดในประเทศถึง 2 เท่า นอกจากนี้การปลูกถั่วในระบบดังกล่าวยังช่วยควบคุมการกัดเซาะหน้าดิน ควบคุมวัชพืช และลดต้นทุนในการเตรียมดิน

การปรับปรุงดินโดยใช้เทคนิคต่างๆในระบบ

สุมามาลย์ (2541) ได้ทำการศึกษาถึงการยอมรับวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรในหมู่บ้านพัฒนาที่ดิน หมู่บ้านเข็ชะ ตำบลจุน อำเภอจุน จังหวัดพะเยา พบว่าความรู้ความเข้าใจของเกษตรกรด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำอยู่ในระดับสูง เนื่องจากพื้นที่นี้เป็นหมู่บ้านพัฒนาที่ดินที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีงานพัฒนาที่ดินจากเจ้าหน้าที่โดยตรง และวิธีที่เกษตรกรมีระดับการยอมรับมาก ได้แก่ การปลูกพืชให้เหมาะสมกับสภาพของดิน การใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอก การทำทางลำเลียงในไร่นา การใช้ปุ๋ยพืชสดพืชตระกูลถั่ว การทำการเกษตรตามแนวระดับ การปลูกพืชคลุมดิน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเกษตรกรสามารถนำไปปฏิบัติในแต่ละพื้นที่จริงของตนได้ ซึ่งวิธีการดังกล่าวยังมีส่วนช่วยเกษตรกรในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

แอนนา และคณะ (2550) ระบุว่าปัจจุบันเกษตรกรในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝน ยังใช้ประโยชน์จากพื้นที่ดินได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในฤดูแล้งเกษตรกรจะทิ้งพื้นที่ดินให้ว่างเปล่าเนื่องจากไม่มีน้ำใช้ในการเกษตร เพราะฉะนั้นการจัดการระบบปลูกพืชจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะช่วงรอยต่อระหว่างปลายฤดูหนาวซึ่งความชื้นดินยังมีเหลืออยู่สำหรับพืชหนึ่งที่จะเจริญเติบโตได้ ดังนั้นการจัดการระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานทั้งการปลูกพืชตามกัน (Sequential cropping) และการปลูกพืชเหลื่อมกัน (Relay cropping) จึงเป็นสิ่งจำเป็นในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝนของแต่ละท้องถิ่น เพื่อการใช้ประโยชน์จากดินอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับเกษตรกร นอกจากนี้ ยังมีส่วนช่วยในการปรับปรุงดินซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการปลูกพืชตระกูลถั่ว

Bunch (1998) กล่าวว่านอกจากการใช้ปุ๋ยพืชสดและปุ๋ยหมัก การไม่เผาไร่ตามฤดู หลีกเลียงการขุดดินแบบละเอียด และการลดปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช เป็นแนวทางปฏิบัติที่สำคัญในการปรับปรุงสภาพดิน วิธีการไม่เผาสามารถนำเศษพืชที่เหลือกลับไปสร้างอินทรีย์ให้ดิน และการไม่ไถพื้นที่จะช่วยรักษาโครงสร้างดินดีและลดความเสี่ยงของการกัดเซาะหน้าดิน และการไม่ใช้

สารเคมีจะช่วยเพิ่มปริมาณจุลินทรีย์ในดินเพิ่มขึ้นทำให้ดินร่วนซุย และมีธาตุพืชที่สำคัญที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลา

แนวทางการมีส่วนร่วมในการปรับปรุงดิน

Leeuwis and Bruin (2002) ได้ทำการศึกษาเรื่อง กระบวนการมีส่วนร่วมในการจัดการธาตุอาหารในดิน ในซาสาราทตอนใต้ของแอฟริกา พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่การทำเหมืองแร่เกิดการชะล้างพังทลายของดินประสบปัญหาดินขาดความอุดมสมบูรณ์ เกษตรกรในพื้นที่ส่วนใหญ่มีฐานะยากจน ขาดความรู้ในการจัดการธาตุอาหารพืช (Van der Pol, 1992; Leach and Mearns, 1996) งานวิจัยนี้ได้ใช้กระบวนการมีส่วนร่วมของเกษตรกรมาเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการธาตุอาหารในดิน โดยให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งการจัดการธาตุอาหารในดินกระบวนการมีส่วนร่วมส่งเสริมให้กลุ่มเกษตรกรในชุมชนเรียนรู้หาแนวทางในการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการธาตุอาหารในดินด้วยตนเอง โดยกระบวนการมีส่วนร่วมเป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ยอมรับ ผลที่ได้จากกระบวนการดังกล่าวไม่จำเพาะเกษตรกรที่รวมกลุ่มเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีขยายผลไปสู่เกษตรกรรายอื่นๆ ในหมู่บ้านรวมถึงหมู่บ้านใกล้เคียงอีกด้วย

แนวคิดเกษตรกรยั่งยืน

ดาวเรือง และอารีรัตน์ (2550) ศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินในระบบเกษตรกรรมยั่งยืนของเกษตรกรภูมินิวศยโสธรที่เลิกใช้ปุ๋ยเคมีและยาปราบศัตรูพืชที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการปรับปรุงบำรุงดิน โดยศึกษาจากเกษตรกรที่มีประสบการณ์ในการปรับปรุงโดยไม่ใช้สารเคมีมากกว่า 10 ปี จำนวน 5 ครอบครัว ที่มีประสบการณ์ระหว่าง 5-9 ปีจำนวน 15 ครอบครัว และที่มีประสบการณ์ระหว่าง 1-4 ปีจำนวน 31 ครัวเรือน ผลจากการศึกษาพบว่าเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จของการปรับปรุงดินประกอบด้วย การใช้เทคนิคและวิธีการที่หลากหลายภายในแปลง หนึ่งๆ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก และปุ๋ยชีวภาพ เป็นต้น และใช้วิธีการต่างๆ หมุนเวียนสลับกันไป การเลือกใช้เทคนิคการปรับปรุงดินที่เหมาะสมกับสภาพดินและปลูกพืชหมุนเวียนตลอดปีโดยไม่ปล่อยให้ดินว่างเปล่าเพราะแสงแดดจะทำลายหน้าดิน นอกจากนี้ก็ยังพบว่า มีปัจจัย 3 ประการที่ทำให้เกษตรกรหันมาปรับปรุงบำรุงดินด้วยโดยไม่ใช้สารเคมี ได้แก่ 1) การเรียนรู้และประสบการณ์ของครอบครัว 2) การส่งเสริมแนะนำจากหน่วยงานภายนอก และ 3) ความร่วมมือและถ่ายทอดบทเรียนภายในกลุ่มเกษตรกร

ฉลวย และจงจิตร (2550) ศึกษาองค์ความรู้การปรับปรุงดินที่เหมาะสมกับระบบเกษตรยั่งยืนในรูปแบบเกษตรอินทรีย์ โดยรวบรวมเทคนิคการปรับปรุงดินของเกษตรกรทั้งหมด 32 ราย แบ่งเป็นเกษตรกรที่ปรับปรุงดินในระบบเกษตรยั่งยืนมาแล้ว 1-2 ปี จำนวน 18 ราย เกษตรกรที่

ปรับปรุงดินในระบบเกษตรยั่งยืนมาแล้ว 3-5 ปี จำนวน 20 ราย และเกษตรกรที่ปรับปรุงดินในระบบเกษตรยั่งยืนมาแล้วมากกว่า 5 ปี จำนวน 20 ราย เกษตรกรแต่ละรายมีวิธีการแตกต่างกันไป โดยมีทั้งการใช้ปุ๋ยพืชสด ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และการปลูกพืชหมุนเวียน ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรแต่ละรายจะใช้เลือกใช้รูปแบบการปรับปรุงแบบใดขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่และวัตถุดิบต้นทุนต่ำที่หาได้ในท้องถิ่น สำหรับหลักการสำคัญที่สุดของการปรับปรุงดินที่เกษตรกรส่วนใหญ่เห็นพ้องคือ การใส่อินทรีย์วัตถุที่หลากหลายลงในดินเพื่อปรับโครงสร้างและเพิ่มธาตุอาหารในดิน

รวิชัย (2550) พบว่า กระบวนการเข้าสู่เกษตรกรกรรมยั่งยืนของเกษตรกรภูมินิเวศขอนแก่นได้และโคราชนเหนือ เกิดจากผลกระทบของการทำเกษตรแผนใหม่ส่งผลทำให้เกษตรกรหันกลับมาทำเกษตรยั่งยืน โดยขั้นตอนการตัดสินใจเข้าสู่เกษตรกรกรรมยั่งยืน ประกอบด้วย การประสบปัญหา ราคาผลผลิตตกต่ำ ต้นทุนการผลิตสูง ภาวะหนี้สิน และการเอารัดเอาเปรียบ กระทั่งเกษตรกรได้มีโอกาสพัฒนาทบทวนตัวเอง ค้นหาทางเลือกที่เหมาะสม จากนั้นจึงเป็นขั้นตอนการศึกษาเรียนรู้ ศึกษาดูงาน และรวมกลุ่ม ซึ่งก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกิดอำนาจการต่อรอง และการเข้าถึงข้อมูลข่าวสาร และท้ายที่สุดคือการเกิดความมั่นใจกระทั่งตัดสินใจทำเกษตรยั่งยืนในที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าปัจจัยสนับสนุนการตัดสินใจเข้าสู่ระบบเกษตรกรรมยั่งยืนของเกษตรกรประกอบด้วย 1) แรงบันดาลใจ ความจงรักภักดีในอาชีพ และความต้องการพึ่งตนเอง 2) แรงผลักดันจากภายนอก ได้แก่ อิทธิพลจากสมาชิกหรือกลุ่ม องค์กร 3) ความพร้อมของเกษตรกรในด้านทุน แรงงาน และการจัดการ 4) การว่างงาน และ 5) ภาวะหนี้สิน โดยหลังจากเข้าสู่เกษตรกรกรรมยั่งยืนแล้วต้องมีกระบวนการเป็นลำดับขั้น คือ 1) กระบวนการเริ่มกิจกรรมระยะแรกๆ เป็นกิจกรรมการผลิตที่ไม่ซับซ้อน มุ่งผลตอบแทนระยะสั้น 2) การเพิ่มความหลากหลายในแปลงการผลิตเพื่อผลตอบแทนในระยะยาว 3) การให้ความสำคัญกับการจัดการทรัพยากร ควบคู่ไปกับการลดต้นทุนการผลิต และเพิ่มทักษะในเชิงการจัดการมากขึ้น และ 4) การขยายเครือข่ายและสร้างความเข้มแข็งให้กับองค์กรเพื่อพึ่งพาตนเองได้ในระยะยาว

ผลตอบแทนและต้นทุนของการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่ว

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (2552) ได้ทำการศึกษาระบบการปลูกพืชแบบไม่ไถพรวนดิน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินจากระบบการปลูกข้าวโพดโดยไม่ไถพรวน ลดการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช ตลอดจนลดต้นทุนจากการผลิตข้าวโพดโดยวิธีไม่ไถไม่เผา และไม่ไถพรวนดินก่อนปลูก ผลการศึกษาพบว่า ระบบการปลูกข้าวโพดโดยวิธีไม่ไถพรวน และปลูกหลัอมด้วยพืชตระกูลถั่วก่อนเก็บเกี่ยวข้าวโพด 30 วัน การปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าปลูกข้าวโพดเชิงเดี่ยวมีค่าเท่ากับร้อยละ 3.1 และร้อยละ 3.4 รวมไปถึงการเพิ่มผลผลิตข้าวโพดฝักแห้งที่เก็บเกี่ยวได้เท่ากับ 699 และ 1,031 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อเปรียบเทียบ

กับปลูกข้าวโพดเชิงเดี่ยว นอกจากนี้การปลูกข้าวโพดร่วมกับถั่วเป็ยียังช่วยลดปริมาณวัชพืชซึ่งมีน้ำหนักแห้งเท่ากับ 67 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อเทียบกับการปลูกข้าวโพดเชิงเดี่ยว เท่ากับ 123 กิโลกรัม/ไร่ การลดลงของปริมาณวัชพืชทำให้เกษตรกรลดการเผาวัชพืช ลดการใช้สารเคมี ลดต้นทุนการผลิต การศึกษาพบว่า ต้นทุนการผลิตข้าวโพดของเกษตรกรที่เข้าร่วมโครงการพบว่ามีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ โดยเกษตรกรในเขตพื้นที่ศูนย์ขยายผลฯแม่ละออ ตำบลนาจร อำเภอแม่แจ่ม ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงปั่งค่า อำเภอปง จังหวัดพะเยา ศูนย์ขยายผลปางแดงใน ตำบลเชียงดาว อำเภอเชียงดาว และศูนย์พัฒนาโครงการหลวงหนองเขียว ตำบลเมืองนะ อำเภอเชียงดาว มีต้นทุนการผลิตข้าวโพดเท่ากับ 2,850 2,560 2,045 และ 3,454 บาท/ไร่ ตามลำดับ และผลผลิตเฉลี่ยที่ได้ของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่เท่ากับ 650 710 640 และ 660 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ

ชวลูณี (2548) ศึกษา การแก้ไขปัญหาดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ในการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยทำการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจตามหลักการ CIMMYT (1988) โดยวิธี Partial Budget Analysis พบว่า รายได้สุทธิเมื่อหักต้นทุนในการใช้ปุ๋ยกับต้นทุนที่แตกต่างกันของการปลูกถั่วเขียวและข้าวฟ่างแล้ว การปลูกข้าวโพด-ถั่วเขียวใส่ปุ๋ยเคมีให้รายได้สุทธิสูงสุด 3,365 บาท/ไร่ สูงกว่าการปลูกข้าวโพด-ข้าวฟ่างไม่ใส่ปุ๋ย ข้าวโพด-ข้าวฟ่างใส่ปุ๋ยเคมี และข้าวโพด-ข้าวฟ่างใส่ปุ๋ยมูลไก่ ซึ่งมีรายได้สุทธิ 1,314 2,576 และ 3,313 บาท/ไร่ ตามลำดับ เมื่อคิดผลตอบแทนส่วนที่เพิ่มจากระบบการปลูกพืชและการใส่ปุ๋ย พบว่า การปลูกข้าวโพด-ถั่วเขียวใส่ปุ๋ยเคมี ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่าต่อการลงทุนสูงสุด มีค่า Minimum Retail Rate (MRR) 313% เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกข้าวโพด-ข้าวฟ่างไม่ใส่ปุ๋ย แต่ในแง่ของการปรับปรุงดินและรักษาสภาพแวดล้อม พบว่า ข้าวโพด-ข้าวฟ่างไม่ใส่ปุ๋ย แต่ในแง่ของการปรับปรุงดินและรักษาสภาพแวดล้อม พบว่า ข้าวโพด-ถั่วเขียวใส่ปุ๋ยมูลไก่ ก็ให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจคุ้มค่าต่อการลงทุนมีค่า Minimum Retail Rate (MRR) 234% เมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกข้าวโพด-ข้าวฟ่างไม่ใส่ปุ๋ย

ศรัญญพงศ์ (2551) ศึกษาผลของชนิดปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยในโตรเจนที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดหวาน ในแปลงทดสอบโดยใช้ปุ๋ยพืชสดชนิดต่างๆในการปรับปรุงดินก่อนการปลูกข้าวโพดโดยวิธีการไถกลบ พบว่า ค่าเฉลี่ยของผลผลิตฝักสดทั้งเปลือกของข้าวโพดหวานที่ใช้ปุ๋ยพืชสดทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ปอเทือง โสนอัฟริกัน ถั่วพุ่ม ให้ผลผลิตเฉลี่ย กิโลกรัมต่อไร่เท่ากับ 2,463 2,219 2,449 และ 2,377 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และปริมาณผลผลิตของฝักข้าวโพดหวานเปลือก เท่ากับ 1,803 1,579 และ 1,768 กิโลกรัม ตามลำดับ