

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### สรุปการวิจัย

##### 1. องค์ความรู้ของเกษตรกรในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

เกษตรกรส่วนใหญ่มีองค์ความรู้เกี่ยวกับการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นอย่างดี โดยเกษตรกรได้รับการสืบทอดองค์ความรู้จากภูมิปัญญาของบรรพบุรุษรวมถึงคนในท้องถิ่นในการถ่ายทอดความรู้ด้านการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้เกษตรกรยังได้รับความรู้จากเจ้าหน้าที่จากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง ในการสนับสนุนองค์ความรู้ในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยวิธีการปลูกข้าวโพดแบบห่อถั่วไม่ไผ่ไม่เผาพื้นที่ ซึ่งพบว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในปลูกข้าวโพดแบบห่อถั่วมาแล้ว 5-6 ปี แต่เกษตรกรยังขาดการพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความเหมาะสมกับพื้นที่ทำการเกษตรของตน หลังสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงเข้ามามีบทบาท โดยให้คำแนะนำแก่เกษตรกรในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ โดยผสมผสานเทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินร่วมกับองค์ความรู้ของเกษตรกร ทำให้เทคโนโลยีดังกล่าวมีความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของชุมชน

##### 2. การใช้เทคโนโลยีทางเลือกของเกษตรกรในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

เกษตรกรได้รับประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีทางเลือก โดยที่เทคโนโลยีเกษตรกรมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเลือกชนิดของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีของดิน โดยช่วยเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในดิน และส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้น เกษตรกรมีโอกาพัฒนาเทคโนโลยีทางเลือกในการปรับปรุงบำรุงดินที่เหมาะสมร่วมกับการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตลอดจนการนำเอาพืชเศรษฐกิจชนิดใหม่ เช่น สับปะรด ปลูกร่วมด้วย ซึ่งเป็นการจัดการที่นำไปสู่ความยั่งยืนและขณะเดียวกันสามารถเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกรได้

การใช้เทคโนโลยีทางเลือกถึงแม้ว่าการปลูกข้าวโพดห่อถั่วนี้วางแดงเสริมด้วยถั่วเป็ยให้ผลตอบแทนสูงสุดทั้งรายได้สุทธิ และผลผลิตข้าวโพดรวมถึงถั่วนี้วางแดง แต่การปลูกถั่วเป็ยยังไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกรเนื่องจากขาดตลาดรองรับถั่วเป็ย และการเก็บเกี่ยวค่อนข้างยุ่งยาก ส่วนการปลูกข้าวโพดห่อถั่วนี้วางแดงร่วมกับหญ้าแฝกและสับปะรดทำให้เกษตรกรได้รายได้เสริมจากสับปะรดและถั่วแดงซึ่งยังคงเป็นที่ต้องการของตลาด และการปลูกหญ้าแฝกเสริมเพื่อเป็น

เป็นคันดินในระบบยังช่วยลดการชะล้างพังทลายของดิน จึงเป็นเทคโนโลยีทางเลือกที่เกษตรกร  
เห็นควรมีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงดินในบ้านปางแดงใน

### 3. ปัญหาและอุปสรรคในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินเกษตรกรยังขาดความรู้ความเข้าใจในการปลูก  
หญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดิน ขาดพันธุ์หญ้าแฝก และขาดความรู้ในการปลูกสับปะรดซึ่งเป็นพืชไร  
เศรษฐกิจชนิดใหม่ที่เจ้าหน้าที่จากสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูงส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกพร้อมๆ  
กับแนวแถบหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดิน รวมถึงปัญหาด้านการขาดเครื่องมือในการเก็บเกี่ยว และ  
ขนย้ายผลผลิตของเกษตรกร

จากปัญหาดังกล่าวเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงต้องการการสนับสนุนองค์ความรู้จากภาครัฐ  
และเอกชนอย่างต่อเนื่องด้านความรู้และพันธุ์หญ้าแฝก โดยการส่งเสริมจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องใน  
การสนับสนุนพันธุ์หญ้าแฝกและจัดอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรในการปลูกพืชขางความลาดชัน  
ของพื้นที่อย่างต่อเนื่อง และในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินควรได้รับการส่งเสริมพัฒนา  
เทคโนโลยีด้านการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ต่อไปในอนาคต เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และการ  
ปฏิบัติในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินของเกษตรกรในพื้นที่ อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนใน  
ระบบการผลิตบนพื้นที่สูงและลดการขยายพื้นที่ป่าได้ นอกจากนี้ยังพบปัญหาการขาดแคลนเมล็ด  
พันธุ์ถั่วซึ่งเป็นพืชบำรุงดิน โดยควรมีการจัดตั้งกองทุนเมล็ดพันธุ์ถั่วบำรุงดินสายพันธุ์ที่ดีภายใน  
ชุมชน

### อภิปรายผล

#### 1. องค์ความรู้ของเกษตรกรในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

องค์ความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน  
แบ่งเป็น 3 ยุค ได้แก่ 1) ยุคพึ่งพาตนเองก่อนปี พ.ศ. 2532 เป็นการพึ่งพาปัจจัยการผลิตที่อาศัย  
ทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนและปัจจัยการผลิตที่มีในชุมชน โดยใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านและระบบ  
ความสัมพันธ์กันในครัวเรือนและชุมชน 2) ยุคพึ่งพาปัจจัยภายนอก พ.ศ.2532-2548 เป็นการใ้  
ปัจจัยการผลิตควบคู่ไปกับภูมิปัญญาดั้งเดิม เป็นช่วงการผลิตที่ต้องลงทุนสูงและพึ่งพาปัจจัยการ  
ผลิตภายนอกซึ่งเปลี่ยนแปลงตามวิถีชีวิตของคนเมืองรอบหมู่บ้าน ทั้งทางสังคมและการทำ  
เกษตรกรรม โดยวิธีการทำเกษตรแบบดั้งเดิมของชาวปะหล่องเป็นระบบการผลิตที่ใช้ระบบ  
ความสัมพันธ์ในชุมชน ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ในยุคนี้ชุมชนที่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีและปัจจัยการ  
ผลิตจากภายนอก ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม และ  
สิ่งแวดล้อม จากผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้สอดคล้องกับผลงานวิจัยของเทวัญ (2550) พบว่า การ

เปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดขึ้นในชนบทค่อยๆเปลี่ยนแปลงไป โดยมีปัจจัยที่ช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลายประการ ประการแรกคือ ปัจจัยทางด้านความเจริญทางเทคโนโลยีซึ่งได้แก่ ปุ๋ย สารกำจัดศัตรูพืช เครื่องนุ่งห่มและสัตว์ รวมถึงด้านการเข้าถึงทรัพยากรที่ดินทั้งพื้นที่ทำกินและที่อยู่อาศัยที่มีเอกสารสิทธิ์ เป็นพื้นที่อยู่ในเขตป่าสงวนและอุทยานแห่งชาติ ไม่สามารถขยายพื้นที่ทำกินใหม่ได้ แต่ยังมีสิทธิในการใช้ที่ดินเพื่อทำให้เกิดประโยชน์ ในยุคที่ 3) ยุคลดการพึ่งพาปัจจัยภายนอก พ.ศ. 2549-ปัจจุบัน เกษตรกรหันกลับมาพึ่งพาปัจจัยการผลิตภายในที่มีอยู่ในชุมชนพร้อมกับประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาชาวบ้านในการพัฒนาองค์ความรู้และการปฏิบัติเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินและผลผลิต เช่นการปลูกพืชเหลื่อมพืชตระกูลถั่ว เพื่อลดการใช้ปัจจัยภายนอก ได้แก่ ปุ๋ย และสารกำจัดศัตรูพืช ทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรลดลงมีรายได้เพิ่มขึ้น เพื่อพัฒนาระบบการผลิตพืชในชุมชนให้มีความยั่งยืน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรัญญา (2550) พบว่ากระบวนการมีส่วนร่วมส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติในการผลิตของเกษตรกรนำไปสู่การค้นพบรูปแบบการผลิตของเกษตรกรที่นำไปสู่การพึ่งพาตนเอง เริ่มได้โดยการลดต้นทุนการผลิต เช่น 1) ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานโดยฟื้นฟูเอางานในระดัปลดหรือญาติและกลุ่ม 2) ลดค่าใช้จ่ายด้านปุ๋ยเคมีโดยเพิ่มการผลิตปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตได้จากวัสดุภายในชุมชน 3) การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ปลูกให้เกิดประโยชน์สูงสุดเช่น รูปแบบการปลูกพืชแบบผสมผสาน 4) ใช้เมล็ดพันธุ์ทั้งที่ได้รับการส่งเสริมและอนุรักษ์ฟื้นฟูกลับมา เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาระบบการผลิตพืชให้เกิดความยั่งยืนในอนาคต

2. การใช้เทคโนโลยีทางเลือกของเกษตรกรในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน

งานวิจัยนี้ได้ทดสอบเทคโนโลยีทางเลือกพร้อมกับเกษตรกร ทั้งหมด 4 วิธีการ ได้แก่ control ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วนี้้วนางแดงเท่านั้น S1 ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วนี้้วนางแดงเสริมด้วยถั่วแปยี S2 ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วนี้้วนางแดงและหญ้าแฝก และ S3 ปลูกข้าวโพดเหลื่อมถั่วนี้้วนางแดงร่วมกับหญ้าแฝกและสับปะรด ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 12 เดือน เพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของระดับคุณสมบัติทางเคมีของดิน พร้อมๆกับการเก็บข้อมูลผลผลิตและผลตอบแทน ของเทคโนโลยีทางเลือกทั้ง 4 วิธีการ นำผลการทดลองทั้งหมดที่เก็บรวบรวมได้ มาหาข้อสรุปร่วมกับกับเกษตรกรจากเวทีประชุมกลุ่ม เพื่อหาความเหมาะสมของเทคโนโลยีทางเลือกวิธีการต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรในการพัฒนาระบบการผลิตที่มีความเหมาะสมเกษตรกรในพื้นที่มากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีทอง (2537) กระบวนการมีส่วนร่วมช่วยให้ชุมชนตระหนักถึงปัญหาที่แท้จริงของตน โดยสามารถหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา มีโอกาสใช้ความสามารถในรูปของความคิดการตัดสินใจ และการกระทำอย่างเต็มที่พัฒนาไปสู่การพึ่งตนเองอย่างยั่งยืน

## 2.1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินหลังการทดลองเทคโนโลยีชนิดต่างๆ

จากผลการทดลอง เมื่อพิจารณาถึงระดับสมบัติทางเคมีของดินที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ก่อนและหลังการทดลอง สามารถจัดลำดับเทคโนโลยีทางเลือกที่มีศักยภาพในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 ได้แก่ S3 วิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงร่วมกับคันหญ้าแฝก และสับปะรด

ลำดับที่ 2 ได้แก่ S1 วิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงเสริมด้วยถั่วเป็ย

ลำดับที่ 3 ได้แก่ S2 วิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงและคันหญ้าแฝก

ลำดับที่ 4 ได้แก่ control วิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงเท่านั้น

หลังการทดลองเห็นได้ว่า วิธีการ S3 ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงร่วมกับคันหญ้าแฝก มีศักยภาพในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินมากที่สุด มีการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่าง ค่า (pH) เพิ่มขึ้นจาก 4.23 เป็น 5.50 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter content) 3.40 เป็น 5.20 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ (Available-P) จาก 22.25 mg/kg เป็น 25.00 mg/kg ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable-K) จาก 124.26 mg/kg เป็น 144.25 mg/kg ส่วนปริมาณแคลเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable-Ca) จาก 280.50 mg/kg เป็น 321.34 mg/kg และปริมาณของแมกนีเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable-Mg) จาก 98.80 mg/kg เป็น 127.66 mg/kg ปริมาณธาตุอาหารดังกล่าวมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่นๆ ส่วนปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) กับชนิดของถั่วแดงหลวง และถั่วเป็ย ไม่แตกต่างกันมากนัก ระหว่าง วิธีการ S1 ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงเสริมด้วยถั่วเป็ย และ S2 วิธีการปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงและคันหญ้าแฝกเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Adams *et al.* (1985) พบว่าถั่วแดงหลวง เป็นพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในที่สูงทางตอนบนของภาคเหนือในประเทศไทย ตั้งแต่ ระดับ 300-1300 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล และต้องการอุณหภูมิ 15-25 องศาเซลเซียส ถั่วแดงหลวงเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีอินทรีย์วัตถุค่อนข้างสูงและเป็นดินร่วนปนทราย มี pH 5.5-6.0 ซึ่งในสภาพดังกล่าวจะทำปฏิกิริยากับเชื้อในไรโซเบียมท้องถิ่นได้ดี จึงทำให้ได้ปริมาณไนโตรเจนกลับคืนสู่ดินได้ดี เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วชนิดอื่นๆ เช่น ถั่วดำ ถั่วพุ่ม และผลการศึกษายังสอดคล้องกับ อรรถพลและคณะ (2548) ระบบการปลูกพืชที่มีข้าวโพดเป็นหลักในพื้นที่ลาดชัน เมื่อมีการปลูกหญ้าแฝกกันเป็นแนวระดับช่วยลดการพังทลายของ

ดิน และสามารถเก็บกักความชื้นในดินได้ดี การปลูกหญ้าแฝกร่วมกับพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วแดง จึงทำให้ได้ผลผลิตตอบแทนมากกว่าระบบการปลูกพืชแบบอื่น

จากการวิจัย พบว่าวิธีการ S2 ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงและคันหญ้าแฝกเท่านั้น และ S3 ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงร่วมกับคันหญ้าแฝกและสับปะรด ทั้ง 2 วิธีการมีการเพิ่มขึ้นของปริมาณธาตุอาหารในดินเมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีอื่นๆ ที่ไม่มีการอนุรักษ์ดินด้วยหญ้าแฝก สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปานทิพย์และสิวภรณ์ (2538) พบว่าการปลูกพืชที่มีใบหนาแน่น มีรากมากและลึกเพื่อให้คลุมดิน พืชที่ปลูกจะช่วยยึดธาตุอาหารไว้ไม่ให้ถูกชะล้าง ช่วยเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุ ช่วยปรับสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น พืชคลุมดินได้แก่ พืชตระกูลถั่ว และพืชตระกูลหญ้า เช่น ถั่วลายปอเทือง หญ้าเจ้าชู้ หญ้าแฝก เป็นต้น โดย นรงค์ (2541) กล่าวว่าในการปลูกพืช เช่น ข้าวโพด อาจปลูกพืชตระกูลหญ้าเช่น หญ้าแฝก ตะไคร้ เสริมในระบบ แทนการปลูกพืชตระกูลถั่วเช่น ถั่วแดงหลวง วิธีการที่มีการปลูกหญ้าแฝกเสริมในระบบช่วยรักษาปริมาณธาตุอาหารให้แก่ดินจากการชะล้าง แต่เพื่อความยั่งยืนและความอุดมสมบูรณ์ การผสมผสานระหว่างการปลูกหญ้าแฝกในแนวระดับและพืชตระกูลถั่ว ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์กับพืชหลัก ที่ได้รับปริมาณสารอาหารจากพืชตระกูลถั่ว และหญ้าแฝกช่วยดักตะกอนดินลดการสูญเสียน้ำดิน

ในภาพรวมแล้วจะเห็นได้ว่า การใช้เทคโนโลยีทางเลือกแต่ละชนิดเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน ให้ผลการทดลองในเชิงบวกต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวได้มีการส่งเสริมการปลูกข้าวโพดแบบเหลืองพืชตระกูลถั่วในระยะเวลาหนึ่งแล้ว และในงานวิจัยมีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา อาจจะทำให้เห็นผลการเปลี่ยนแปลงจากการทดลองไม่ชัดเจน ดังนั้นเพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงและชัดเจนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้เพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและเพิ่มผลผลิตให้เกิดความยั่งยืน จำเป็นต้องทำการทดลองในพื้นที่อื่นๆที่ยังไม่ได้รับการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีด้านการปลูกข้าวโพดแบบเหลืองถั่ว และเพื่อให้เห็นผลการทดลองชัดเจน จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษาอย่างต่อเนื่อง

## 2.2 ต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากการใช้เทคโนโลยีชนิดต่างๆ

ในการหาเทคโนโลยีทางเลือกที่มีความเหมาะสม นอกจากจะคำนึงถึงคุณสมบัติที่ทางเคมีของดินที่เปลี่ยนแปลงแล้ว ผู้วิจัยยังคำนึงถึงต้นทุนและผลตอบแทน ที่เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนในระบบการผลิต จากการทดลองพบว่า เทคโนโลยีที่ใช้พืชมากกว่า 2 ชนิดขึ้นไป มีต้นทุนการผลิตที่สูงกว่าระบบปลูกที่มีการปลูกพืชเพียง 2 ชนิด ต้นทุนที่เพิ่มขึ้นมาจาก ค่าแรงการเก็บเกี่ยว การดูแลรักษา และขนย้าย เป็นต้น ในการทดลองพบว่า วิธีการ S3 ปลูกข้าวโพดเหลืองถั่วเขียวนางแดงร่วมกับคันหญ้าแฝกและสับปะรด ได้เพิ่มการปลูกพืชเสริมคือ ถั่วแดง หญ้าแฝก และ

สับปะรด ทำให้มีต้นทุนการผลิตสูงสุดที่ 2,270.00 บาท/ไร่ รองลงมาได้แก่ S1 ปลุกข้าวโพดเหลื่อม ถั่วเขียวนางแดงเสริมด้วยถั่วแปยี วิธีการนี้ ปลุกพืชเสริมได้แก่ ถั่วเขียวนางแดง และถั่วแปยี มีต้นทุนการผลิตที่ 1,905.00 บาท/ไร่ ส่วน วิธีการ S2 ปลุกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวนางแดงและคันทูแผลก และ control วิธีการปลุกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวนางแดงเท่านั้น มีต้นทุนไม่ต่างกันที่ 1,649.00 บาท/ไร่ และ 1,770.00 บาท/ไร่ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาจากผลผลิตข้าวโพด พบว่า วิธีการ S1 ปลุกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวนางแดงเสริมด้วยถั่วแปยี ให้ผลผลิตข้าวโพดสูงที่สุดคือ 550 กก./ไร่ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (2551) ผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกบนซากของถั่วแปยีที่ปลูกปีก่อนหน้านี้ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในขณะที่ผลผลิตจากคาร์บอเนตของถั่วแปยีที่ปลูกปีก่อนหน้านี้ มีแนวโน้มลดลง 927.89 กก./ไร่ และเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกพืชโพดเชิงเดี่ยวการปลุกข้าวโพดเหลื่อมด้วยถั่วแปยีให้ผลผลิต 1,031 กก./ไร่ มีต้นทุนการผลิต 2,045 บาท/ไร่ ในขณะที่การปลุกข้าวโพดแบบเชิงเดี่ยวให้ผลผลิต 699 กก./ไร่ มีต้นทุนการผลิต 3,545 บาท/ไร่ ในการทดลอง วิธีการ S1 ปลุกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวนางแดงเสริมด้วยถั่วแปยี เมื่อเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีอื่นๆ ผลของการปลุกถั่วแปยีเสริมยังทำให้ปริมาณถั่วแดงมีปริมาณสูงสุดเท่ากับ 135.00 กก./ไร่ วิธีการนี้ยังได้รับรายได้จากการปลุกถั่วแปยีเสริมในระบบเมื่อคำนวณรายสุทธิ (หักจากต้นทุนการผลิต 1,905.00 บาท/ไร่) มีรายได้สุทธิสูงสุด 7,420.00 บาท/ไร่ ในขณะที่วิธีการ S3 ปลุกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวนางแดงร่วมกับคันทูแผลกและสับปะรด มีต้นทุนการผลิตที่สูงที่สุด 2,270 บาท/ไร่ แต่เมื่อหักรายได้สุทธิแล้วพบว่า มีรายได้สุทธิ 6,345.40 บาท/ไร่ สูงเป็นอันดับสอง จากวิธีการทั้งหมด รายได้ที่เพิ่มขึ้นมาจาก ข้าวโพด 528 กก./ไร่ ถั่วแดง 115.00 กก./ไร่ และสับปะรด 222.00 กก./ไร่

ในการทดสอบเทคโนโลยี วิธีการ S1 ปลุกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวนางแดงเสริมด้วยถั่วแปยี ให้ผลตอบแทนสูงสุดทั้งรายได้สุทธิ รวมทั้งผลผลิตของข้าวโพด กับ ถั่วแดง แต่การปลุกถั่วแปยียังไม่เป็นที่นิยมของเกษตรกรเนื่องจากขาดตลาดรองรับ และการเก็บเกี่ยว คุรุศึกษาก่อนข้างยุ่งยาก ส่วนวิธีการ S3 ปลุกข้าวโพดเหลื่อมถั่วเขียวนางแดงร่วมกับคันทูแผลกและสับปะรด ถึงแม้จะมีต้นทุนการผลิตที่สูง แต่ก็ให้รายได้สุทธิสูงเป็นอันดับสอง สามารถลดความผันผวนของราคาข้าวโพด พืชเสริมในระบบเช่น ถั่วแดงยังคงเป็นที่ต้องการของตลาด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริชัย (2538) พันธุ์ถั่วแดงหลวงได้รับการปรับตัวเข้ากับสภาพการผลิตของเกษตรกรโดยมีคุณสมบัติเมล็ดทั้งขนาดและสีเป็นที่ยอมรับของพ่อค้าในท้องถิ่น จึงมีการปลูกติดต่อกันเป็นเวลานานจนใช้ชื่อว่าพันธุ์แกน้อย สำหรับในปัจจุบันได้มีการค้นคว้าหาพันธุ์ใหม่ เพื่อคัดเลือกลักษณะที่ให้ผลผลิตสูงและต้านทานต่อโรคและแมลง และพืชเสริมอีกชนิดคือ สับปะรดก็เช่นกัน สับปะรดพันธุ์นางแล บ้าน

ปางแดงในยังเป็นที่ต้องการของท้องตลาด เนื่องจาก มีรสหวานหอม และปริมาณผลผลิตยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดใกล้เคียงเพราะเกษตรกรนิยมปลูกน้อย

#### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องควรจัดส่งเจ้าหน้าที่ติดตามและตรวจสอบการปฏิบัติของเกษตรกรหลังจากที่ได้รับความรู้แล้วเป็นประจำและต่อเนื่อง เพื่อคอยแนะนำและเผยแพร่ความรู้ด้านความก้าวหน้าทางวิชาการ และกระตุ้นให้เกษตรกรเห็นความสำคัญของปัญหา

2. สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง ควรมีการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ระบบการผลิตพืชแบบไม่ไถไม่เผาพื้นที่และการปลูกพืชเหลือมาให้ทั่วถึงโดยไม่จำกัดเฉพาะกลุ่มเกษตรกรที่อยู่บนที่สูง

3. เทคโนโลยีทางเลือกที่ส่งเสริมให้แก่เกษตรกรนำไปปฏิบัติควรมีความสอดคล้องกับวิถีชุมชน เช่น การส่งเสริมการปลูกหญ้าแฝก ควรมีการฝึกอบรมหัตถกรรมประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์จากหญ้าแฝก เพื่อให้มีการใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝกอย่างเต็มที่ ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้เกษตรกรเห็นถึงคุณประโยชน์ของหญ้าแฝกนอกเหนือจากคุณสมบัติของหญ้าแฝกในการอนุรักษ์ดิน เพื่อเพิ่มการขยายพื้นที่ปลูกหญ้าแฝก

4. การสนับสนุนการจัดตั้งกองทุนเมล็ดพันธุ์พืชบำรุงดินทำให้เกิดการหมุนเวียนการบำรุงดินในชุมชนที่จะส่งผลต่อความยั่งยืนในการผลิตพืชบนพื้นที่สูง

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาองค์ความรู้และการปฏิบัติของเกษตรกรในการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูง ในตำบลเชียงดาว อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ เพียงแห่งเดียวเท่านั้น ควรขยายผลการศึกษาไปยังจังหวัดอื่นๆ ที่มีการผลิตข้าวโพดบนพื้นที่สูง เช่น เชียงราย เพชรบูรณ์ เป็นต้น โดยองค์ความรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงยังพื้นที่อื่นๆ ได้หรือไม่ นำมาเปรียบเทียบกับวิธีการในแต่ละพื้นที่ว่ามีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

2. ควรมีการศึกษาวิจัย พัฒนาเทคโนโลยีทางการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์บนพื้นที่สูงอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการเพิ่มคุณภาพและผลผลิต และแนวทางด้านการลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกร

4. ควรศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบและผลตอบแทนในระยะยาวเกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีชนิดต่างๆมาใช้ในการผลิตข้าวโพดบนพื้นที่สูง เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวต่อไป