

# รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

## โครงการวิจัย

ศึกษาพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน

ในปรับปรุงบำรุงดินสำหรับการปลูกข้าวโพด

Study on local green manure legumes of Maehongson  
Province for improvement of soils and growing Maize

ดำเนินการโดย

นางสาววรรณพุฒิ เตียวกุล

ทะเบียนวิจัยเลขที่

53 54 05 12 04000 020 109 01 11

สถานีพัฒนาที่ดินแม่ฮ่องสอน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กันยายน ๒๕๕๗

## รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

รหัสโครงการวิจัย 53 54 05 12 04000 020 109 01 11

ชื่อโครงการ การศึกษาพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ในปรับปรุงบำรุงดิน สำหรับการปลูกข้าวโพด (Study on local green manure legumes of Maehongson Province for improvement of soils and growing Maize)

ชื่อแผนงานวิจัย (กรณีเป็นโครงการวิจัยภายใต้แผนงานวิจัย) -

ชื่อผู้รับผิดชอบ นางสาววรรณพุฒิ เตียวกุล

ที่ปรึกษาโครงการ ผู้อำนวยการสถานีพัฒนาที่ดินแม่ฮ่องสอน  
ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6

ผู้ร่วมดำเนินการ -

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2552  
สิ้นสุดเดือน กันยายน พ.ศ. 2554  
รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 2 ปี

สถานที่ดำเนินการ บ้านน้ำกาด ม.2 ต.ห้วยผา อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (พิกัด E 0403275 N 2157824)  
กลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินบ้านจ้อง (Ban Chong series: Bg) ชนิดดิน ดินเหนียว

ชนิดพืช ข้าวโพด, ถั่วแปยี, ถั่วน้ำหนัก

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการดำเนินการ ดังนี้

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2553	-	100,000	100,000
2554	-	75,000	75,000
รวม	-	175,000	175,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ : งบปกติ กรมพัฒนาที่ดิน

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

( นางสาววรรณพุฒิ เตียวกุล )

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญตารางผนวก	ค
บทคัดย่อ	1
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	3
ขอบเขตการศึกษา	4
การตรวจเอกสาร	4
งานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	10
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน	14
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	15
ผลการทดลองและวิจารณ์	17
สรุปผลการทดลอง	30
ประโยชน์ที่ได้รับ	30
ข้อเสนอแนะ	31
เอกสารอ้างอิง	31
ภาคผนวก	33

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร	17
2	การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)	18
3	ค่าความเป็นกรด – ด่างของดิน หลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร	18
4	การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)	19
5	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) ของดินหลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร	19
6	การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)	20
7	ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ของดิน หลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร	20
8	การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Mehlich I method)	21
9	ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ของดินหลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร	21
10	ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร)	22
11	ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร)	23
12	ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร)	24
13	น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด (กิโลกรัม/ไร่)	25
14	ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร)	26
15	ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร)	27
16	ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร)	28
17	น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว (กิโลกรัม/ไร่)	29

## สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	วิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2553	34
2	วิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2554	34
3	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2553	35
4	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2554	35
5	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ( $\text{mg/kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2553	36
6	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ( $\text{mg/kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2554	36
7	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ( $\text{mg/kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2553	37
8	วิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ( $\text{mg/kg}^{-1}$ ) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2554	37
9	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553	38
10	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร) ปี 2554	38
11	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553	39
12	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร) ปี 2554	39
13	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553	40
14	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร) ปี 2554	40

## สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
15	วิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด (กิโกรัม/ไร่) ปี 2553	41
16	วิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด (กิโกรัม/ไร่) ปี 2554	41
17	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553	42
18	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร) ปี 2554	42
19	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553	43
20	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร) ปี 2554	43
21	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร) ปี 2553	44
22	วิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร) ปี 2554	44
23	วิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว (กิโกรัม/ไร่) ปี 2553	45
24	วิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว (กิโกรัม/ไร่) ปี 2554	45
25	คุณสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 29	46
26	แสดงการกระจายของกลุ่มชุดดิน ค่าความอุดมสมบูรณ์ดิน ค่าความเป็น กรดเป็นด่างของดินในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน	47

ชื่อโครงการ	ศึกษาพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ในปรับปรุงบำรุงดิน สำหรับการปลูกข้าวโพด Study on local green manure legumes of Mae Hong Son Province for improvement of soils and growing Maize
ทะเบียนวิจัยเลขที่	53 54 05 12 04000 020 109 01 11
กลุ่มชุดดินที่	29 ชุดดินบ้านจ้อง (Ban Chong series: Bg)
ผู้ดำเนินการ	นางสาววรรณพุดิ เตียวกุล Ms. Wannaput Teowkul

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาใช้พืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับการปลูกข้าวโพดนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งใจให้เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนนำพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน มาใช้เป็นพืชปุ๋ยสดเพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับปลูกข้าวโพด เห็นประโยชน์ของการใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มรายได้จากการจำหน่ายพืชปุ๋ยสด โดยทำการทดลองในกลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินบ้านจ้อง แปลงเกษตรกร บ้านน้ำกาด หมู่ 2 ต.ห้วยกาด อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือน กันยายน 2554 วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โดยให้ถั่ว 2 สายพันธุ์ คือ ถั่วแปยี่ และ ถั่วน้ำหนัก เป็น Main plot ส่วนวันที่ปลูกถั่ว 3 ระยะ คือ 1 ปลูกถั่วพร้อมกับปลูกข้าวโพด, 2 ปลูกถั่วหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน และ 3 ปลูกถั่วหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน เป็น Sub plot

การเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีดินบางประการก่อนและหลังการทดลอง 2 ปี พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ซึ่งความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการแข่งขันการใช้ธาตุอาหารในดินของข้าวโพดและถั่ว โดยเฉพาะในช่วงการเจริญเติบโตและออกดอก

ด้านข้าวโพดนั้น พบว่าจากการทดลองทั้ง 2 ปีนั้น พบว่าการปลูกถั่วร่วมกับการปลูกข้าวโพดนั้น ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด แต่มีผลต่อน้ำหนักฝักสดของต้นข้าวโพด โดยชนิดของถั่วที่ปลูกส่งผลให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง อย่างมีนัยสำคัญ ในปีที่ 1 ส่วนวันที่ปลูกถั่วส่งผลให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง อย่างมีนัยสำคัญในปีที่ 2

ด้านพืชตระกูลถั่ว พบว่า ระเบียบวิจัยที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วหลังจากปลูกข้าวโพดมีการเจริญเติบโตในช่วงแรกต่ำกว่าระเบียบวิจัยที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วพร้อมกับการปลูกข้าวโพด โดยทั้งชนิดของถั่วและช่วงวันที่ปลูกถั่วมีผลต่อความสูงของถั่ว อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนด้านผลผลิตของถั่วนั้น พบว่า มีความแตกต่างระหว่างผลผลิตของถั่วแปยี่และถั่วน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งถั่วน้ำหนักทุกระเบียบวิจัยจะให้ผลผลิตมากกว่าถั่วแปยี่ประมาณ 1,500 กิโลกรัม/ไร่ สาเหตุที่ถั่วทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่างกัน

มาก เนื่องจากลักษณะการเก็บเกี่ยวโดยถั่วหน้าหนักนิยมบริโภคฝักอ่อน ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 1 เดือน ในขณะที่ถั่วแปยี้จะเก็บเกี่ยวเป็นเมล็ดแห้ง และในช่วงที่ทำการทดลองไม่ต้องกับฤดูปลูกของถั่วแปยี้ซึ่งเกษตรกรนิยมเริ่มปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคม ซึ่งไม่ตรงช่วงที่ทำการทดลองทำให้ได้ผลผลิตถั่วแปยีน้อย



ชื่อโครงการ	ศึกษาพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ในปรับปรุงบำรุงดิน สำหรับการปลูกข้าวโพด Study on local green manure legumes of Mae Hong Son Province for improvement of soils and growing Maize
ทะเบียนวิจัยเลขที่	53 54 05 12 04000 020 109 01 11
กลุ่มชุดดินที่	29 ชุดดินบ้านจ้อง (Ban Chong series: Bg)
ผู้ดำเนินการ	นางสาววรรณพุดิ เตียวกุล Ms. Wannaput Teowkul

### บทคัดย่อ

จากการศึกษาใช้พืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับการปลูกข้าวโพดนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งใจให้เกษตรกรในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอนนำพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน มาใช้เป็นพืชปุ๋ยสดเพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับปลูกข้าวโพด เห็นประโยชน์ของการใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มรายได้จากการจำหน่ายพืชปุ๋ยสด โดยทำการทดลองในกลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินบ้านจ้อง แปลงเกษตรกร บ้านน้ำกาด หมู่ 2 ต.ห้วยกาด อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน ระหว่างเดือนตุลาคม 2552 ถึง เดือน กันยายน 2554 วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in RCBD จำนวน 3 ซ้ำ โดยให้ถั่ว 2 สายพันธุ์ คือ ถั่วแปยี่ และ ถั่วน้ำหนัก เป็น Main plot ส่วนวันที่ปลูกถั่ว 3 ระยะ คือ 1 ปลูกถั่วพร้อมกับปลูกข้าวโพด, 2 ปลูกถั่วหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน และ 3 ปลูกถั่วหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน เป็น Sub plot

การเปลี่ยนแปลงของสมบัติทางเคมีดินบางประการก่อนและหลังการทดลอง 2 ปี พบว่า ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) มีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ซึ่งความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการแข่งขันการใช้ธาตุอาหารในดินของข้าวโพดและถั่ว โดยเฉพาะในช่วงการเจริญเติบโตและออกดอก

ด้านข้าวโพดนั้น พบว่าจากการทดลองทั้ง 2 ปีนั้น พบว่าการปลูกถั่วร่วมกับการปลูกข้าวโพดนั้น ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด แต่มีผลต่อน้ำหนักฝักสดของต้นข้าวโพด โดยชนิดของถั่วที่ปลูกส่งผลให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง อย่างมีนัยสำคัญ ในปีที่ 1 ส่วนวันที่ปลูกถั่วส่งผลให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง อย่างมีนัยสำคัญในปีที่ 2

ด้านพืชตระกูลถั่ว พบว่า ระเบียบวิจัยที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วหลังจากปลูกข้าวโพดมีการเจริญเติบโตในช่วงแรกต่ำกว่าระเบียบวิจัยที่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วพร้อมกับการปลูกข้าวโพด โดยทั้งชนิดของถั่วและช่วงวันที่ปลูกถั่วมีผลต่อความสูงของถั่ว อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ส่วนด้านผลผลิตของถั่วนั้น พบว่า มีความแตกต่างระหว่างผลผลิตของถั่วแปยี่และถั่วน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งถั่วน้ำหนักทุกระเบียบวิจัยจะให้ผลผลิตมากกว่าถั่วแปยี่ประมาณ 1,500 กิโลกรัม/ไร่ สาเหตุที่ถั่วทั้ง 2 ชนิดมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่างกัน

มาก เนื่องจากลักษณะการเก็บเกี่ยวโดยถั่วหน้าหนักนิยมบริโภคฝักอ่อน ซึ่งมีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 1 เดือน ในขณะที่ถั่วแปยี้จะเก็บเกี่ยวเป็นเมล็ดแห้ง และในช่วงที่ทำการทดลองไม่ต้องกับฤดูปลูกของถั่วแปยี้ซึ่งเกษตรกรนิยมเริ่มปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคม ซึ่งไม่ตรงช่วงที่ทำการทดลองทำให้ได้ผลผลิตถั่วแปยีน้อย

## หลักการและเหตุผล

สืบเนื่องจากกิจกรรมหลักที่สำคัญอย่างหนึ่งของกรมพัฒนาที่ดิน คือการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยพืชสดเพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ และลดการใช้ปุ๋ยเคมีนั้น โดยพืชปุ๋ยสดที่กรมพัฒนาที่ดินส่งเสริมให้มีการปลูกในจังหวัดแม่ฮ่องสอน คือ ถั่วพริ้ว และปอเทือง ในแต่ละปีงบประมาณทางกรมพัฒนาที่ดินมีกิจกรรมส่งเสริมการผลิตเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด แล้วรับซื้อคืนจากเกษตรกร เพื่อแจกจ่ายให้แก่เกษตรกรผู้สนใจในปีงบประมาณถัดไป แต่มีบางส่วนที่เกษตรกรได้ทำการไถกลบเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน จึงทำให้เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดที่ซื้อคืนจากเกษตรกรในจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีปริมาณไม่มากนัก จึงต้องจัดซื้อเพิ่มเติมจากจังหวัดอื่น ซึ่งค่าขนส่งมีราคาแพง เนื่องจากการเดินทางลำบาก โดยปอเทืองเป็นพืชปุ๋ยสดที่นิยมปลูกมากที่สุดในจังหวัดแม่ฮ่องสอน แต่เมล็ดพันธุ์หาได้ยากในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ส่วนถั่วพริ้วเกษตรกรไม่นิยมปลูกเนื่องจากการไถกลบลำบากและเมล็ดพันธุ์มีพิษไม่สามารถนำมาบริโภค อีกทั้งการปลูกพืชปุ๋ยสดนั้นเกษตรกรต้องลงทุนทั้งเงิน แรงงาน และเวลาในการปลูกพืชปุ๋ยสดดังกล่าว การเพิ่มรายได้จากการปลูกพืชปุ๋ยสด คือ การผลิตเพื่อจำหน่ายเมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสดเท่านั้น ดังนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนจึงนิยมปลูกพืชชนิดอื่นนอกจากพืชหลักชนิดอื่นเพื่อเพิ่มรายได้ โดยไม่มีปรับปรุงบำรุงดิน ส่งผลให้ผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพและได้ปริมาณน้อย และมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากดินขาดความอุดมสมบูรณ์

แต่ในท้องถิ่นจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีการปลูกพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองหลายชนิดเพื่อบริโภคฝักสด หรือเมล็ดอ่อน ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการนำพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอนมาใช้ประโยชน์ในการนำมาใช้เป็นพืชปุ๋ยสด เพราะเป็นพืชที่เกษตรกรรู้จักหรือคุ้นเคยเป็นอย่างดี โดยหลังจากเก็บเกี่ยวผลหรือฝักสดเพื่อบริโภคในครัวเรือนหรือจำหน่ายในท้องถิ่นแล้ว เกษตรกรยังสามารถไถกลบส่วนของลำต้นที่ยังสดและมีสีเขียวอยู่ เพื่อใช้เป็นพืชปุ๋ยสดเพื่อปรับปรุงบำรุงดินได้ และเนื่องจากลักษณะของถั่วพันธุ์พื้นเมืองในจังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นลำต้นแบบเลื้อยสามารถใช้ประโยชน์ในการปล่อยคลุมดินเพื่อควบคุมวัชพืชได้ และปลูกเป็นพืชเลื้อยมอดูรวมกับการปลูกข้าวโพดได้ นอกจากนี้เมล็ดพันธุ์ยังหาได้ง่ายท้องถิ่นและมีราคาไม่แพง และยังสามารถนำมาบริโภคและจำหน่ายเพิ่มเป็นการเพิ่มรายได้ได้อีกทางหนึ่งด้วย

## วัตถุประสงค์

- 1 สามารถนำพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน มาใช้เป็นพืชปุ๋ยสดเพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับปลูกข้าวโพด
- 2 เพื่อให้เกษตรกรจังหวัดแม่ฮ่องสอนเห็นประโยชน์ของการใช้พืชปุ๋ยสดในการปรับปรุงบำรุงดิน และเพิ่มรายได้จากการจำหน่ายพืชปุ๋ยสด

## ขอบเขตการศึกษา

เป็นการศึกษาการปลูกพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองเพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับปลูกข้าวโพด ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยที่ยังคงรักษาหรือเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตข้าวโพด ระยะเวลาศึกษาวิจัย 2 ปี เริ่มต้นเดือนตุลาคม 2552 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2554 ในพื้นที่แปลงเกษตรกร บ้านน้ำกาด ม.2 ต.ห้วยผา อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน

## การตรวจเอกสาร

### 1. ข้อมูลพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน

จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นจังหวัดชายแดนจังหวัดหนึ่ง ซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับสหภาพพม่า ตั้งอยู่ทางด้านตะวันตกสุดของภาคเหนือ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงสลับซับซ้อน มีพื้นที่ทั้งหมด 12,681.259 ตารางกิโลเมตร ประกอบด้วย พื้นที่ปกครอง 7 อำเภอ 45 ตำบล ได้แก่ อำเภอปาย, อำเภอปางมะผ้า, อำเภอเมือง, อำเภอขุนยวม, อำเภอแม่ลาน้อย, อำเภอแม่สะเรียง และ อำเภอสบเมย จากการสำรวจทรัพยากรดิน โดยส่วนสำรวจจำแนกดินที่ 3 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2552) พบว่าทรัพยากรที่ดิน ในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน เมื่อพิจารณาตามสภาพพื้นที่สามารถแยกได้เป็น ดินในที่ดอนและดินในที่ลุ่ม มีทั้งสิ้น 12 กลุ่มชุดดิน ประกอบด้วย กลุ่มชุดดินที่ 5, กลุ่มชุดดินที่ 22, กลุ่มชุดดินที่ 29, กลุ่มชุดดินที่ 31, กลุ่มชุดดินที่ 38, กลุ่มชุดดินที่ 44, กลุ่มชุดดินที่ 47, กลุ่มชุดดินที่ 48, กลุ่มชุดดินที่ 55, กลุ่มชุดดินที่ 56 และกลุ่มชุดดินที่ 62

### 2. กลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดินบ้านจ้อง (Bg), ชุดดินเชียงของ (Cg), ชุดดินโชคชัย (Ci), ชุดดินแม่แตง (Mt), ชุดดินหนองมด (Nm), ชุดดินปากช่อง (Pc) และชุดดินสูงเนิน (Sn)

ลักษณะและสมบัติของดิน เป็นกลุ่มดินเหนียวสีมากที่เกิดจากการสลายตัวของหินเนื้อละเอียดหรือตะกอนลำนํ้า มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างเรียบถึงเป็นเนินเขา มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินบนมีสีน้ำตาล ดินล่างมีสีน้ำตาล สีเหลืองหรือสีแดง การระบายน้ำดี ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงด่างเล็กน้อย ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ ขาดแคลนน้ำ และในพื้นที่ที่มีความลาดชันมีการชะล้างพังทลายสูญเสียหน้าดิน แนวทางการจัดการดิน การปลูกพืชไร่หรือพืชผัก สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบ ปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก 1-2 ตัน/ไร่ หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด (หวานเมล็ดถั่วพรี 8-10 กิโลกรัม/ไร่ เมล็ดถั่วพุ่ม 6-8 กิโลกรัม/ไร่ หรือปอเทือง 4-6 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบระยะออกดอก ปล่อยไว้ 1-2 สัปดาห์) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับ มีวัสดุคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียนหรือปลูกพืชสลับเป็นแถบ พัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในแปลงปลูก พื้นที่ที่เป็นกรดจัดมาก ควรใช้วัสดุปูน 200-300 กิโลกรัม/ไร่ สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ควรมีการจัดระบบการปลูกพืชให้หมุนเวียนตลอดปีและมีการปรับปรุงบำรุงดินร่วมด้วย ปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอก อัตรา 1-2 ตัน/ไร่ หรือหวานเมล็ดถั่วพรีอัตรา 8-10 กิโลกรัม/ไร่, เมล็ดถั่วพุ่ม 6-8 กิโลกรัม/ไร่, ปอเทือง 4-6 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบระยะออกดอก ปล่อยไว้ 1-2 สัปดาห์ ร่วมกับ

การใช้ปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พื้นที่ที่เป็นกรดจัดมากควรใช้วัสดุปูน 200-300 กิโลกรัม/ไร่ ก่อนปลูกพืชไร่ หรือพืชผัก มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกล เช่น ไถพรวนและปลูกพืชตามแนวระดับ หรือโดยวิธีพืช เช่น ปลูกพืชปุ๋ยสด วัสดุคลุมดิน ปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชสลับเป็นแถบหรือโดยวิธีกลร่วมกับวิธีพืช สำหรับสภาพ พื้นที่ที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงเป็นเนินเขาไม่เหมาะสำหรับการปลูกพืชผัก การปลูกพืชไร่ มีมาตรการ อนุรักษ์ดินและน้ำโดยวิธีกล เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน ปลูกพืชสลับเป็นแถบ หรือโดยวิธีกลร่วมกับวิธีพืช จัดการระบบชลประทานและระบบการให้น้ำในพื้นที่ปลูก

### 3. ข้อมูลชนิดพืช

#### 3.1 ถั่วน้ำหนัก

ในท้องถิ่นของจังหวัดแม่ฮ่องสอนนิยมปลูกถั่วน้ำหนักหรือถั่วมันหมู ซึ่งเป็นถั่วพันธุ์พื้นเมืองประเภท เลื้อยชนิดหนึ่งในจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อไว้รับประทานในครัวเรือนและจำหน่ายในท้องถิ่น จากการสอบถาม จากเกษตรกรพบว่า ถั่วน้ำหนักมีลักษณะคล้ายถั่วแปบ (*Dolichos lablab* Linn.) แต่เมล็ดและฝักมีขนาดใหญ่กว่าถั่วแปบ นิยมปลูกมากในช่วงปลายฤดูฝนหรือในช่วงเดือนมิถุนายน - กรกฎาคม และเก็บเมล็ดอ่อน เพื่อรับประทานในช่วงเดือนตุลาคม - พฤศจิกายน

ถั่วแปบ (*lablab bean/Dolichos bean*) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Dolichos lablab* Linn. มีลำต้น เป็นไม้เลื้อยลำต้นบิด มีขนเล็กน้อย สูงประมาณ 1.5 เมตร - 3 เมตร บางพันธุ์อาจสูงได้ถึงประมาณ 9 เมตร ลักษณะของใบ เป็นใบประกอบ 3 ใบ คล้ายรูปไข่ปลายเรียวแหลม ดอกมี 2 ชนิดคือ ชนิดดอกสีขาว และชนิด ดอกสีม่วง เมล็ดอ่อนจะมีสีเขียว เมื่อแก่จะมีสีน้ำตาลเข้ม หรือเป็นสีดำเมื่อแก่จัดโดยทั่วไปมี 2 ชนิด คือถั่วแปบ เขียว (สีฝักจะมีสีเขียวเข้ม) และถั่วแปบขาว (ลักษณะฝักจะมีสีเขียวซีดขาว) ใช้ฝักอ่อน เมล็ด ใช้ประกอบ อาหาร ใช้เป็นสมุนไพรบำรุงร่างกาย แก้อ่อนเพลีย บำรุงธาตุ แก้ไข้ แก้อาการแพ้ นิยมปลูกเป็นพืชอาหาร สัตว์พืช และใช้สำหรับทำปุ๋ย หรือเป็นพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในส่วนของรากถั่วแปบมีเอนไซม์ชนิด หนึ่ง และกรดอะมิโนแยกอิสระอีกหลายชนิด จึงเหมาะแก่การปลูกถั่วแปบเพื่อบำรุงรักษาดิน ปลูกเพื่อไถกลบ เป็นปุ๋ยพืชสด ใช้อัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ จะได้น้ำหนักสดประมาณ 5 ตัน/ไร่ การปลูกเพื่อเก็บเมล็ดพันธุ์ ใช้ อัตรา 3-4 กิโลกรัม/ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน,2545) เพื่อใช้เป็นพืชคลุมดิน ป้องกันการชะล้างและพังทลายได้ (กรมพัฒนาที่ดิน,2539)

#### 3.2 ถั่วเปย

ถั่วเปย (*Hyacinth Bean (จีน), Lablab*) ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Lablab purpureus* Sweet. บางที เรียกว่าถั่วแปบ หรือ ถั่วแล้ปแล้ป อายุ 1-2 ปี มีเถาแต่ไม่เลื้อยพันแบบถั่ววัลย์ ใบเป็นแบบใบรวม มีใบย่อย 3 ใบ ขนาดใหญ่ กว้างประมาณ 5 เซนติเมตร ยาว 7-8 เซนติเมตร ดอกสีขาวเป็นช่อยาว 10-15 เซนติเมตร เป็นพืชตระกูลถั่วที่มีการเจริญเติบโตรวดเร็วมาก ขึ้นได้ดีในพื้นที่ดินทราย มีระบบรากลึก ถือว่าเป็นพืชบำรุง ดินที่ดีมากชนิดหนึ่ง (สุขุม, 2550)

### 3.3 ข้าวโพด

ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (Maize, Corn) ชื่อวิทยาศาสตร์ Zea mays L. รากของข้าวโพดมีระบบที่เรียกว่าระบบรากฝอย (fibrous root system) ข้าวโพดมีลำต้นแข็ง ใสนั่นไม่กลวงเหมือนพืชอื่น ความสูงของลำต้นมีตั้งแต่ 60 เซนติเมตร จนถึง 6 เมตร แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ลักษณะของใบข้าวโพดก็มีความแตกต่างกันแล้วแต่พันธุ์ จำนวนใบมีตั้งแต่ 8-48 ใบ ข้าวโพดมีดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียอยู่แยกกัน แต่อยู่ในต้นเดียวกัน

การปลูกข้าวโพดในสภาพไร่ ควรปลูกในฤดูฝน ซึ่งสามารถปลูกได้ทั้งต้นฤดูฝน คือ ตั้งแต่ปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนมิถุนายน และ ปลายฤดูฝน คือ ตั้งแต่กลางเดือนกรกฎาคมถึงกลางเดือนสิงหาคม การเตรียมดินปลูกข้าวโพด ควรไถอย่างน้อย 2 ครั้ง คือ ไถตะ คือ ไถครั้งแรกด้วยผาน 3 หรือผาน 4 ควรไถให้ลึกประมาณ 30 เซนติเมตรเพื่อพลิกหน้าดิน ช่วยให้ระบายน้ำได้ดีขึ้น และช่วยในการกำจัดวัชพืชและเศษซากพืชต่างๆ ในดินทำความสะอาดแปลงไปด้วยในตัว หลังจากไถตะเสร็จแล้ว ควรตากดินไว้ระยะหนึ่ง แล้วจึงไถแปร ควรไถด้วยผาน 7 เพื่อย่อยดินก้อนใหญ่ให้แตกและร่วนซุยมากยิ่งขึ้นถ้ามีความจำเป็น อาจมีการพรวนซ้ำเพื่อให้ดินละเอียดเหมาะแก่การปลูกข้าวโพด

วิธีการปลูก ทำได้ 2 วิธี คือ

1. ปลูกด้วยเครื่องปลูก หลังจากไถแปรจนดินมีความร่วนซุยดีแล้ว ควรรอให้ฝนตกดีก่อนทำการปลูก (ฝนตกอย่างน้อย 20 มิลลิเมตร) ปลูกขณะดินชื้น ซึ่งจะทำให้เมล็ดข้าวโพดงอกได้ดี ในการปลูกควรปรับเครื่องปลูกให้มีระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร ระยะระหว่างหลุมประมาณ 20 - 25 เซนติเมตร ปลูกลึก 4 - 5 เซนติเมตร

2. ใช้แรงคนปลูก หลังจากไถแปรแล้ว ต้องรอให้ฝนตกอย่างน้อย 20 มิลลิเมตร ดินจะมีความชื้นให้ทำการซักร่องซึ่งอาจใช้ วัว - ควาย รถไถก็ได้ โดยซักร่องให้มีระยะระหว่างร่อง 75 เซนติเมตร แล้วใช้คนหยอดเมล็ดลงในร่องให้มีระยะระหว่างหลุม 25 เซนติเมตร แล้วกลบดินหนา 4 - 5 เซนติเมตร โดยใช้เมล็ด 1 เมล็ด / หลุม ใช้เมล็ดพันธุ์ 3 กิโลกรัม / ไร่

การใส่ปุ๋ย

ควรมีการใส่ปุ๋ยให้ต้นข้าวโพด เพื่อให้มีธาตุอาหารใช้ในการสร้างผลผลิตให้เพิ่มขึ้น ซึ่งการใส่ปุ๋ยควรแบ่งใส่ 2 ครั้ง

1. ปุ๋ยรองพื้น ควรใส่รองกันหลุมหรือโรยเป็นแถวแล้วกลบพร้อมปลูก ถ้าใช้เครื่องปลูกจะมีถังสำหรับใส่ปุ๋ยพร้อมอยู่แล้ว ถ้าปลูกด้วยมือ ควรหยอดปุ๋ยที่กันหลุมแล้วกลบดินบาง ๆ ก่อนหยอดเมล็ด ไม่ควรให้ปุ๋ยสัมผัสกับเมล็ดโดยตรง เพราะอาจทำให้เมล็ดเน่าได้ ปุ๋ยรองพื้นที่ใช้ อาจใช้สูตร 16-20-0, 15-15-15, 20-20-0 หรือสูตรอื่นๆ ตามความเหมาะสม ถ้าเป็นไปได้ ควรมีการวิเคราะห์ดิน เพื่อหาสูตรปุ๋ยที่เหมาะสมกับพื้นที่ โดยปุ๋ยรองพื้น ควรใส่อัตราประมาณ 25 - 30 กิโลกรัม/ไร่

2. ปุ๋ยแต่งหน้า หลังจากปลูกประมาณ 25 - 30 วัน ควรมีการใส่ปุ๋ยอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) โรยข้างต้นในอัตรา 20 - 25 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ขณะดินมีความชื้นหรือใส่แล้วกลบด้วยเครื่องทำร่น พูนโคน

### การป้องกันและกำจัดวัชพืช

1. หลังจากปลูกข้าวโพด ก่อนข้าวโพดงอก (และก่อนหญ้างอกหรือหญ้าออกต้นเล็กไม่เกิน 3 ใบ) ให้พ่นสารควบคุมวัชพืชขณะดินชื้น โดยใช้สารอาหารซิน อัตรา 500 กรัม / ไร่ หรืออะลาคลอร์ อัตรา 600 ซีซี / ไร่ หรือใช้ทั้งสองอย่างรวมกันโดยใช้อาหารซิน 350 กรัม + อะลาคลอร์ 500 กรัม / ไร่
2. ควรมีการทำร่นพูนโคน เมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 25 - 30 วัน เพื่อเป็นการกำจัดวัชพืชที่งอกใหม่ โดยการใช้ผานหัวหมู หรือใช้จอบถาก
3. การกำจัดวัชพืช ถ้ามีวัชพืชในแปลงข้าวโพดมากอาจใช้สารพาราควอท (กรัมมีอกโซน) ฉีดพ่นเพื่อฆ่าหญ้า โดยใช้อัตรา 80 ซีซี / น้ำ 20 ลิตร ( 8 ซ่อนแกง / น้ำ 1 ปีบ ) ทั้งนี้การฉีดพ่นจะต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้สารโดนต้นข้าวโพดเพราะจะทำให้ข้าวโพดไหม้ตายได้

### ความต้องการน้ำของข้าวโพด

ข้าวโพดมีความต้องการใช้น้ำตลอดฤดูปลูก ประมาณ 500-600 มิลลิเมตร หรือ ประมาณ 800- 900 ลูกบาศก์เมตร / ไร่ แต่ไม่ชอบน้ำท่วมขัง การปลูกข้าวโพดในสภาพไร่ โดยทั่วไปจะปลูกในช่วงฤดูฝน แต่บางครั้งให้น้ำได้ถ้าฝนทิ้งช่วง หรือกรณีปลูกข้าวโพดในช่วงหน้าแล้ง ซึ่งจำเป็นต้องให้น้ำ มีวิธีปฏิบัติดังนี้

1. การให้น้ำครั้งแรกเมื่อปลูก ในการปลูกข้าวโพด หลังจากไถพรวนเตรียมแปลงเสร็จแล้ว ควรให้น้ำก่อนปลูกข้าวโพดโดยให้น้ำ 50 - 65 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ แล้วจึงหยอดข้าวโพดขณะดินมีความชื้นพอเหมาะ ถ้าจำเป็นต้องหยอดข้าวโพดก่อนให้น้ำ ควรให้น้ำประมาณ 35 - 50 ลูกบาศก์เมตร/ไร่ ถ้าให้น้ำมากกว่านี้จะต้องรีบระบายน้ำออกจากแปลงทันที
2. การให้น้ำในช่วงระยะการเจริญเติบโตของข้าวโพด หลังจากข้าวโพดงอกแล้วควรให้น้ำ 65 - 80 ลูกบาศก์เมตร / ไร่ / สัปดาห์ โดยให้อีก 11-12 ครั้ง (สัปดาห์) การให้น้ำแต่ละครั้งไม่ควรให้น้ำท่วมขังหรือดินชื้นแฉะเป็นเวลานาน ถ้าให้น้ำมากเกินไป ควรระบายน้ำออกจากแปลงทันที

### การเก็บเกี่ยวข้าวโพด

ข้าวโพดพันธุ์ต่างๆ ในประเทศไทย มีอายุเก็บเกี่ยวระหว่าง 100 - 120 วัน ซึ่งการเก็บเกี่ยว ควรเก็บเมื่อข้าวโพดแก่เต็มที่ กาบหุ้มฝักแห้ง ใบแห้ง ( เมล็ดควรมีความชื้นไม่เกิน 30% เมื่อเก็บเกี่ยว ) ทำได้ทั้งใช้แรงงานคน หรือใช้เครื่องเก็บเกี่ยว (กรมส่งเสริมการเกษตร,2553)

## **4. ความสัมพันธ์ของระยะเวลาปลูกพืชที่ปลูกร่วมกัน**

ในการปลูกพืชร่วมกันไม่ว่าจะปลูกในรูปของพืชสลับ (intercropping) หรือพืชเหลื่อม (relay cropping) มักจะมีการแข่งขันการเจริญเติบโตระหว่างพืชที่ปลูกร่วมกันเสมอ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงเทคนิคการปลูกพืชให้เหมาะสม ซึ่งอาจทำได้หลายทาง แต่แนวทางหนึ่งที่น่าสนใจคือ การทำวิจัยเพื่อหาวันปลูกที่เหมาะสม เพราะพืชที่สองที่จะต้องปลูกเหลื่อมนั้นจะต้องเจริญเติบโตภายใต้ต้นพืชชนิดแรกอยู่ในระยะหนึ่งก่อนที่พืชชนิดแรกจะถูกเก็บเกี่ยว ซึ่งอภิพรณ (2528) ได้รายงานว่าการปลูกพืชเหลื่อมนั้น พืชชนิดแรกควรจะต้องถึงจุดการสุกแก่ทางสรีระ (physiological maturity) เสียก่อนจึงจะปลูกพืชชนิดที่สองได้ เพื่อเป็นการลดการแข่งขันกันในด้านปัจจัยการเจริญเติบโตระหว่างพืชที่ปลูกร่วมกัน

Francis *et al* (1978) รายงานว่า ผลผลิตของถั่วแดงแบบเลี้ยงที่ปลูกหลังปลูกข้าวโพดแล้ว 15 วัน นั้นพบว่า ผลผลิตถั่วแดงลดลง 77% เมื่อเทียบกับการปลูกถั่วแดงโดยลำพัง ส่วนผลผลิตถั่วแดงที่ปลูกพร้อมข้าวโพด พบว่าผลผลิตลดลง 64-70% ในขณะที่ผลผลิตถั่วแบบพุ่มนั้น ผลผลิตลดลง 38-58% ส่วนผลผลิตข้าวโพดนั้นไม่พบความแตกต่างทางสถิติ เมื่อเทียบระหว่างการปลูกถั่วแดงร่วมกับข้าวโพดและการปลูกข้าวโพดโดยลำพัง

Davis *et al* (1987) รายงานว่าถั่วแดงที่ปลูกห่อล้อมข้าวโพดในช่วงที่ข้าวโพดสุกแก่ทางสรีระ มีผลทำให้ผลผลิตของถั่วแดงเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า เมื่อเทียบกับการปลูกถั่วพร้อมข้าวโพด

## 5. การแข่งขันด้านปัจจัยการเจริญเติบโตระหว่างพืชที่ปลูกร่วมกัน

โดยทั่วไปแล้วพืชที่ปลูกร่วมกันจะมีการแข่งขันกันด้านการใช้ปัจจัยการผลิต เนื่องจากความแตกต่างของพืช ทั้งในด้านรูปร่าง และสรีระวิทยา ตลอดจนความแตกต่างของสัดส่วนประชากรพืช, ช่วงวันปลูก และการจัดการ (Trenbath, 1981)

## 6. การแข่งขันด้านปัจจัยของแสง

การปลูกพืชเหลือฤดูนั้น พืชที่สองจะถูกปลูกในระหว่างต้นหรือแถวของพืชแรก จะต้องถูกบังแสงโดยพืชแรกอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งระยะเวลาการบังแสงจะนานเพียงใดขึ้นอยู่กับวันปลูกพืชที่สองนั่นเอง โดยการเจริญเติบโตของพืชที่สองจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงและความทนทานต่อสภาพที่มีการบดบังแสงเป็นสำคัญ (อรรถณพ, 2534)

เฉลิมพล และคณะ (2532) พบว่า เมื่อระยะเวลาการปลูกลดลงจะทำให้การบังแสงมากขึ้น จากการวัดแสงที่ส่องผ่านถึงต้นถั่วลิสงที่ปลูกร่วมกับข้าวโพด ที่ระยะระหว่างแถวข้าวโพด 40 ซม. มีแสงผ่านได้เพียง 29% ในขณะที่ระยะระหว่างแถวข้าวโพด 80 ซม. มีแสงผ่านได้ถึง 41% และการที่ผลผลิตถั่วลิสงลดลงนั้นเป็นผลมาจากการบังแสงของต้นข้าวโพด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะที่ต้นถั่วกำลังมีการเจริญทางฝักหรือสะสมน้ำหนักเมล็ด การบังแสงมีผลทำให้ขนาดหรือน้ำหนักของเมล็ดถั่วลิสงลดลง ส่วนผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกร่วมกับถั่วลิสงนั้นเมื่อลดระยะระหว่างแถวลง ให้ผลผลิตสูงสุด ซึ่งสาเหตุนอกจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนต้นข้าวโพดแล้ว น่าจะมาจากความแตกต่างของพื้นที่ใบในการรับแสง โดยพบว่าจะมีพื้นที่ใบในการรับแสง 71%

## 7. การแข่งขันด้านปัจจัยความชื้น

ความแตกต่างกันของระบบรากของพืชที่ปลูกร่วมกันเป็นสาเหตุสำคัญก่อให้เกิดการแข่งขันในด้านความชื้น และพืชที่มีระบบรากที่ยังลึกได้ในระดับแตกต่างกันก็จะช่วยลดการแข่งขันกัน ระบบรากของธัญพืชจะมีอัตราการเจริญสูงกว่าจึงได้เปรียบในแง่ของการแข่งขันในการใช้น้ำได้ดีกว่าพืชตระกูลถั่ว (อรรถณพ, 2534)



## 8. การแข่งขันด้านปัจจัยธาตุอาหาร

ในการนำพืชตระกูลถั่วมาปลูกร่วมกับธัญพืช นอกจากจะมีการแข่งขันในด้านของปัจจัยอื่นๆ แล้ว ยังมีการแข่งขันในด้านธาตุอาหารด้วย โดยเริ่มแข่งขันตั้งแต่ระยะแรกของการเจริญเติบโตของพืชในระบบ และในสภาพที่ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม จำกัดแล้วธัญพืชซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทั้งลำต้นและราก จะมีการแข่งขันในลักษณะที่ได้เปรียบกว่าพืชตระกูลถั่วที่ปลูกร่วมด้วย (Trenbath, 1976)

### 8.1 การแข่งขันการใช้ธาตุไนโตรเจน

Ofori and Stern (1986) สรุปไว้ว่า ถึงแม้ว่าพืชตระกูลถั่วจะสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศและเป็นประโยชน์ต่อธัญพืชที่ปลูกร่วมได้ แต่ในระบบการปลูกที่ไม่มีประสิทธิภาพในการตรึงไนโตรเจนแล้ว ทั้งธัญพืชและพืชตระกูลถั่วที่ปลูกร่วมกันจะมีการแข่งขันในการใช้ไนโตรเจน โดยในสภาพที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนแล้วการแข่งขันการใช้ไนโตรเจนจากดินในระบบการปลูกถั่วพุ่มร่วมกับข้าวโพดจะรุนแรงมาก ในช่วง 49 – 63 วันหลังปลูก ซึ่งเป็นช่วงที่พืชทั้ง 2 ชนิดอยู่ในช่วงระยะออกดอก และต้องการไนโตรเจนในระดับที่สูง และยังพบว่าข้าวโพดมีการแข่งขันที่ได้เปรียบถั่วพุ่ม จึงมีผลให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับตามอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น แต่ผลผลิตของทั้งข้าวโพดและถั่วพุ่มที่ปลูกร่วมกันมีค่าต่ำกว่าการปลูกโดยลำพังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### 8.2 การแข่งขันการใช้ธาตุฟอสฟอรัส

พืชตระกูลถั่วมีสมรรถนะในการแข่งขันเพื่อใช้ฟอสฟอรัสค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะเมื่อนำไปปลูกร่วมกับพืชตระกูลหญ้าหรือแม้แต่ธัญพืช ซึ่งพืชตระกูลถั่วเสียเปรียบในด้านระบบราก (Evans, 1978) นอกจากนี้ Chang and Shibles (1983) รายงานว่า การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกร่วมกับถั่วพุ่มมีค่าเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้น (43 กิโลกรัม/เฮกตาร์) ในขณะที่ผลผลิตของถั่วพุ่มกลับมีค่าลดลงเนื่องจากข้าวโพดมีการแข่งขันในลักษณะที่ได้เปรียบกว่าถั่วพุ่ม โดยข้าวโพดมีการเจริญเติบโตสูงขึ้นจนเกิดการบังแสงถั่วพุ่ม

### 8.3 การแข่งขันการใช้ธาตุโปแตสเซียม

Drake *et al.* (1951) รายงานว่าโดยทั่วไปแล้วความจุในการแลกเปลี่ยนของรากพืชตระกูลถั่วจะมากกว่าธัญพืชประมาณ 2 เท่า ดังนั้นในดินที่มีโปแตสเซียมต่ำ พืชตระกูลถั่วอาจแสดงอาการขาดโปแตสเซียมได้ ทั้งนี้เพราะว่าธาตุอาหารที่อยู่ในรูป divalent cation จะไปไล่ที่ประจุ  $K^+$  และถูกดูดยึดไว้โดยรอบรากแทนปรากฏการณ์เช่นนี้จะก่อให้เกิดการแข่งขันในการดูดซับประจุ  $K^+$  กับธัญพืชที่ปลูกร่วมในระดับที่รุนแรงมากยิ่งขึ้น และด้วยเหตุผลดังกล่าวการดูดซับประจุ  $K^+$  ของพืชตระกูลถั่วก็จะถูกระทบมากยิ่งขึ้น

Wahua (1983) สรุปว่า ความได้เปรียบในการดูดซับประจุ  $K^+$  ในข้าวโพดที่ปลูกร่วมกับถั่วพุ่มจะเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเมื่อให้ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับสูง ๆ ซึ่งจากการวัดปริมาณธาตุโปแตสเซียมในต้นข้าวโพดนั้นลดลง 31% ในขณะที่ในถั่วพุ่มลดลงถึง 50% เมื่อเทียบกับการปลูกโดยลำพัง

## 9. งานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การใช้ประโยชน์พืชตระกูลถั่วเพื่อปรับปรุงบำรุงดินและการอนุรักษ์ดินและน้ำมีอยู่ด้วยกัน 4 วิธี ซึ่งโดยทั่วไปจะปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมตามระบบการปลูกพืช ได้แก่ การใช้พืชตระกูลถั่วในระบบปลูกพืชหมุนเวียน ระบบการปลูกพืชเป็นแถบ การปลูกพืชเหลื่อมฤดู และการปลูกพืชคลุมดิน (ประชา, 2544)

การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (Delay Cropping) เป็นการจักระบบพืชโดยการปลูกพืชที่สอง ขณะที่พืชแรกยังไม่ทันได้เก็บเกี่ยว วิธีนี้เหมาะกับการที่มีพื้นที่น้อยและต้องการใช้พื้นที่ดินและน้ำที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า หรืออยู่ในเขตที่มีน้ำฝนในการเพาะปลูกค่อนข้างจำกัด หรือในปีที่มีฝนมาล่าช้าปลูกพืชแรกล่าช้า ทำให้การเก็บเกี่ยวล่าช้า ทำให้การปลูกพืชที่สองต้องล่าช้าออกไปและไม่ได้ผลเพราะขาดน้ำ เช่น เกษตรกรควรปลูกพืชที่สองลงไปในขณะที่ข้าวโพดมีอายุได้ 80 วัน ซึ่งระยะนี้ใบข้าวโพดเริ่มแห้ง ทำให้การบังแสงต่อพืชที่สองนั้นลดลง พืชที่สองก็จะได้อาศัยความชื้นที่เหลืออยู่ในดิน สามารถเจริญเติบโตขึ้นมาได้ หรือปลูกพืชที่สองเมื่อข้าวโพดอายุได้ 70 วัน โดยตัดยอดข้าวโพดเหนือระดับฝักเพื่อลดการบังแสงลง แล้วนำยอดข้าวโพดนั้นมาคลุมดิน เพื่อลดการระเหยของน้ำในดิน หรือนำยอดข้าวโพดไปใช้เลี้ยงวัวได้อีกด้วย ระบบการปลูกพืชแบบนี้ ส่วนใหญ่จะปลูกข้าวโพดเหลื่อมกับมันเทศหรือมันแกว หรือปลูกฝ้ายเหลื่อมฤดูกับข้าวโพดหรือถั่วเหลือง การปลูกข้าวเหลื่อมกับถั่วเขียวในนาธรรมชาติ (ดวงจันทร์, 2544)

การศึกษาระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์บนพื้นที่ดอน คือ ระบบการปลูกพืชที่มีวิธีการจัดการดินพืช และน้ำ แบบผสมผสาน เช่น ปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียน ใช้วัสดุคลุมดิน ใช้ปุ๋ยพืชสด ลดจำนวนการไถพรวน และหลีกเลี่ยงการเผาพื้นที่ สามารถที่จะรักษาระดับการผลิตให้อยู่ในขั้นที่น่าพอใจได้ ภายใต้สภาพการเพาะปลูกที่ใช้น้ำฝนเป็นหลัก (สวัสดี ไชยสิทธิ์ และนอร์แมน, 2529)

การปลูกพืชตระกูลถั่วประเภทเถาคลุมดิน เกษตรกรบนพื้นที่สูงในพื้นที่ได้ปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดินมานานแล้ว เช่น ถั่วแป/ถั่วแดง (*Vigna umbellata*) ถั่วดำ (*Vigna Unguiculata*) และถั่วเปย (*Lablab purpureus*) การสร้างแปลงพืชตระกูลถั่วประเภทเถาคลุมดินนี้ช่วยให้ต้นถั่ว สามารถตรึงไนโตรเจนได้ในระดับที่สูง ประมาณ 80-130 กก./เฮคเตอร์ (Bunch) และทำให้ดินมีระดับอินทรีย์วัตถุของดินมากขึ้น และกำจัดวัชพืชโดยการคลุมดินในภาคเหนือของประเทศไทย มีเกษตรกรจำนวนมากที่มีจะทำการปลูกพืชเหลื่อมในไร่พื้นที่สูงที่เกษตรกรไม่สามารถปล่อยให้ดินฟื้นตัวแบบวิธีดั้งเดิม แต่การปลูกพืชแบบเหลื่อมเป็นการปล่อยให้ดินฟื้นตัวอย่างรวดเร็วโดยระบบนี้ในไร่ข้าวโพดจะมีการปลูกพืชตระกูลถั่วอย่างหนาแน่นประมาณหนึ่งเดือนก่อน ที่จะมีการเก็บเกี่ยวข้าวโพด ถั่วจึงมีคุณค่าอย่างมากสำหรับการปรับปรุงคุณภาพดินโดยการตรึงไนโตรเจนและการผลิตอินทรีย์วัตถุ เช่นเดียวกับรายได้จากการขายเมล็ดถั่วแห้ง ดังนั้น เพื่อจะควบคุม วัชพืชอย่างดีตลอดฤดูฝนจึง ประกอบด้วยพืชตระกูลถั่วประเภทเถา โดยเฉพาะถั่วแดง ถั่วเปะ และถั่วพริ้ว (*Canavalia ensiformis*) สามารถปลูกผสมกับข้าวโพดตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกในช่วงแรกๆ ได้อย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งถั่วควรจะปลูกในช่วงเวลา 1-2 สัปดาห์หลังจากที่ปลูกข้าวโพด ขณะที่ในแปลงยังไม่ค่อยมีวัชพืชเพื่อให้เกิดการแย่งแสงแดดน้อยที่สุดระหว่างถั่วและข้าวโพด (ริชาร์ด, 2549)

ระบบการปลูกพืชบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนทางภาคเหนือของประเทศไทยนั้น การปลูกพืชเหลื่อมในระบบที่มีข้าวโพดเป็นพืชหลัก ให้ปลูกก่อนการเก็บเกี่ยวข้าวโพดประมาณ 1 เดือน หรือเมื่อข้าวโพดอายุได้ 60-70 วัน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพดแล้ว แนะนำให้เกษตรกรตัดต่อข้าวโพดแล้วกระจายคลุมดิน เพื่อลดการระเหยของเม็ตฝน และช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้กับดินและยืดเวลาของการปลูกพืชครั้งที่สองให้นานขึ้น ตลอดจนช่วยลดการระบาดของวัชพืช และเมื่อเก็บเกี่ยวพืชที่ 2 เสร็จแล้ว ก็แนะนำให้ทิ้งเศษซากของพืชทั้งหมดไว้บนแปลง เป็นวัสดุคลุมดิน ซึ่งจะให้น้ำหนักแห้งรวมกันสูงใกล้เคียงกับค่า 1.6 ตัน/ไร่ต่อปี สำหรับในปีต่อไปเกษตรกรสามารถปลูกพืชบนซากของพืชได้โดยตรง โดยวิธีไม่ไปรวนชนิดพืชเหลื่อมฤดูที่เหมาะสมมากที่สุดบนที่ดอน ได้แก่ ถั่วดำ ถั่วเขียว และถั่วเปะยี รองมาคือ ถั่วแดงหลวง (สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6)

ถั่วพรีสามารถทนร่มเงาของข้าวโพดได้ดี และลำต้นเป็นพุ่มคลุมดินช่วยลดวัชพืชในฤดูฝน โดยไม่ป็นหรือเลื้อยพันต้นข้าวโพด อย่างไรก็ตามเมล็ดถั่วพรีที่แก่ไม่สามารถกินหรือขายตลาดได้เพราะมีสารพิษ ในขณะที่ถั่วแดงและถั่วเปะยีสามารถกินและขายได้ ลำต้นจะป็นหรือเลื้อยพันต้นข้าวโพด โดย 3 เดือน หลังการปลูกถั่วชนิดนี้ ควรใช้ไม้เพื่อตีเถาถั่วลงเบาๆ ไม่น้อย กว่า 2 ครั้ง เพื่อจะช่วยให้ต้นถั่วคลุมผิวดินได้ดีขึ้น นอกจากนี้การจัดการเถาของถั่วแดงและถั่วเปะยีที่กระจายคลุมดิน ง่ายกว่าการถางหญ้า ทำให้ใช้แรงงานในการกำจัดวัชพืชน้อยลงและลดต้นทุนการใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช

ถ้าเปรียบเทียบกับวิธีที่เหมาะสมระหว่างระบบการปลูกข้าวโพดและถั่วแบบเหลื่อม และระบบการปลูกถั่วกับข้าวโพดแบบผสมผสานตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกช่วงแรก เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ใช้ยากำจัดวัชพืชอย่างเต็มที่ในไร่ข้าวโพดช่วงปลายฤดูฝน ก่อนจะเพาะปลูกถั่วมักจะนิยมระบบการปลูกพืชแบบเหลื่อม พบว่าผลผลิตถั่วที่ได้จะโตกว่า พันธุ์เดียวกัน ซึ่งถูกปลูกแบบผสมผสานกับข้าวโพด ตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกช่วงแรก แต่ถ้าเกษตรกรไม่ใช้ยากำจัดวัชพืชก่อนจะทำการเพาะปลูกถั่วกับข้าวโพดแบบเหลื่อม จะทำให้ต้องการแรงงานจำนวนมากในการกำจัดวัชพืช เพราะฉะนั้นเกษตรกรที่ผลิตข้าวโพดกับถั่วโดยไม่ใช้ยากำจัดวัชพืช จะนิยมระบบการปลูกถั่วกับข้าวโพดแบบผสมผสานตั้งแต่เริ่มเพาะปลูกช่วงแรก ถึงแม้ว่าปริมาณผลผลิตของถั่วในระบบนี้จะน้อยกว่าผลผลิตของถั่วในระบบที่ปลูกแบบเหลื่อม (ริชาร์ด, 2549)

การทดลองปลูกพืชปุ๋ยสดตระกูลถั่วแซมข้าวโพด พบว่าในการปลูกถั่วแซมข้าวโพดโดยการให้ถั่วแบบเลื้อยพันขึ้นไปบนข้าวโพด ในปีหนึ่งทำให้ผลผลิตข้าวโพดและปริมาณน้ำในดินที่เป็นประโยชน์ต่อข้าวโพดลดลง ส่วนในปีที่สอง การปลูกถั่วแซมข้าวโพดทำให้ผลผลิตข้าวโพดเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่การปลูกถั่วพรีแซมข้าวโพดแสดงแนวโน้มที่จะทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง และ ในขณะที่การปลูกถั่วมะแฮแซมทำให้ผลผลิตข้าวโพดลดลงเนื่องจากการบังแสงข้าวโพดเท่านั้น (นิภา, 2540)

การศึกษาผลของการบังแสงในระบบการปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วลิสง ถั่วแปบ และถั่วมะแฮต่อผลผลิตของพืช พบว่า การปลูกแซมข้าวโพดด้วยถั่วที่สามารถบังแสงข้าวโพดจะทำให้ผลผลิตของข้าวโพดลดลง และการตัดแต่งถั่วเป็นระยะๆ จะช่วยทำให้การปลูกถั่วแซมไม่มีผลต่อผลผลิตของข้าวโพด และ ในการปลูกแซมข้าวโพดด้วยถั่วต้นเตี้ย เช่น ถั่วลิสง การตัดแต่งพืชตามแนวเหนือ-ใต้จะช่วยให้ถั่วแข็งแรงและสามารถแย่งปัจจัยการเจริญเติบโตกับข้าวโพดได้มากขึ้นซึ่งจะยังผลให้ผลผลิตข้าวโพดลดลง (สมพร และคณะ, 2537)

การศึกษาอายุที่เหมาะสมของข้าวโพดที่จะนำถั่วเหลืองปลูกแซมแบบเลื่อมฤดู รวมทั้งเปรียบเทียบผลผลิต ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ระหว่างการปลูกถั่วเหลืองแซมในแถวข้าวโพดแบบเลื่อมฤดูกับการปลูกถั่วเหลืองตามกันในรูปแบบต่าง ๆ ของข้าวโพดและถั่วเหลือง พบว่ารายได้เหนือต้นทุนผันแปรของระบบข้าวโพดเลื่อมด้วยถั่วเหลือง (เมื่อข้าวโพดอายุ 80 วัน) มีแนวโน้มให้รายได้สุทธิหลังจากหักต้นทุนผันแปรสูงกว่า ระบบข้าวโพดตามด้วยถั่วเหลือง และระบบข้าวโพดตามด้วยข้าวโพด ทั้งนี้เพราะใช้ค่าแรงงานต่ำกว่า ซึ่งไม่ต้องใช้แรงงานเตรียมดิน เมื่อปลูกพืชที่สอง เนื่องจากทำ การปลูกถั่วเหลืองในแถวข้าวโพดโดยไม่ไถพรวน (พัฒน์, 2535)

การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด ถั่วพุ่ม และถั่วนี้้วนางแดง เมื่อมีการปลูกเลื่อมฤดูที่อายุข้าวโพดต่าง ๆ กัน โดยมีการตัดยอด และไม่มีการตัดยอดข้าวโพด รวมทั้งเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดินและรายได้ ของระบบการปลูกพืชอย่างเดียวกันกับการปลูกพืชเลื่อมฤดู พบว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ การปลูกข้าวโพดอย่างเดียว โดยการปลูกถั่วนี้้วนางแดงเลื่อมฤดู เมื่อข้าวโพดอายุ 80 วัน ไม่มีการตัดยอดข้าวโพดให้ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่ดินสูงสุด เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในรูปรายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรพบว่าการปลูกถั่วนี้้วนางแดงเลื่อมฤดูให้รายได้สุทธิเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าการปลูกข้าวโพดอย่างเดียว (สุฐิตา, 2543)

การศึกษาการใช้พืชคลุมดินทดแทนสารเคมีควบคุมวัชพืชในการปลูกข้าวโพด โดยไม่ไถพรวน โดยใช้ถั่วแปบ ไมยราบ ถั่วพริ้ว ถั่วขอมเมล็ดดำ และสารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก ผลการทดลองพบว่า ถั่วขอมเมล็ดดำ และถั่วพริ้ว สามารถเจริญเติบโตคลุมพื้นที่เร็วมากที่สุดภายใน 1 เดือน และมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุด พืชคลุมดินทั้ง 4 ชนิด ช่วยลดปริมาณวัชพืชโดยเฉพาะวัชพืชพวกหญ้าได้ดีมากกว่าพวกกกและพวกใบกว้าง การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอก และแบบก่อนพืชงอก แล้วตามด้วยแบบหลังพืชงอก สามารถควบคุมวัชพืชได้ดีกว่าแบบหลังพืชงอก โดยมีน้ำหนักแห้งน้อยกว่า พืชคลุมดินทั้ง 4 ชนิด ให้ผลผลิตใกล้เคียงกันมาก สารกำจัดวัชพืชไม่มีผลกระทบต่อผลผลิตข้าวโพด รวมทั้งองค์ประกอบผลผลิตและความสูงต้นในช่วงการเจริญเติบโตระยะแรก แต่ระยะหลัง 6 สัปดาห์หลังปลูกถึงระยะเก็บเกี่ยว การใช้สารกำจัดวัชพืชแบบก่อนงอกต้นข้าวโพดมีความสูงน้อยที่สุด (สำนักงานเกษตรอำเภอนครหลวง, 2550)

การปลูกถั่วแปบหลังเก็บเกี่ยวข้าว หลังการเก็บเกี่ยวข้าว ดินยังมีความชื้นเพียงพอกับการเจริญเติบโตของพืชตระกูลถั่วทนแล้งได้ ซึ่งถั่วแปบเป็นพืชตระกูลถั่วทนแล้งชนิดหนึ่งที่สามารถงอก เจริญเติบโต พัฒนา และสร้างผลผลิตได้ (ศิวกพงษ์ และสุทนต์, 2539) การปลูกถั่วแปบร่วมระบบ นอกจากจะลดความเสี่ยงจากระบาดของโรคและแมลง ชะลอการเสื่อมโทรมของดิน และเพิ่มศักยภาพของการใช้ที่ดินแล้ว ยังช่วยสนับสนุนกิจกรรมจุลินทรีย์ในดินจากการปกคลุมผิวดินของถั่วแปบถั่วพุ่มและวีรพรรณ (2552) พบว่า การปลูกถั่วแปบอัตรา 48 ต้นต่อตารางเมตร (ระยะปลูก 25.0x16.7 เซนติเมตร 2 ต้นต่อหลุม) สามารถเจริญเติบโตและปกคลุมพื้นที่ผิวดินได้ร้อยละ 50 เมื่อปลูกไปแล้ว 52 วัน และหากปล่อยให้ถั่วแปบมีการเจริญเติบโตต่อไปจนปกคลุมพื้นที่ผิวดินได้ทั้งหมด จะใช้เวลา 108 วัน หลังปลูก และมีการสะสมน้ำหนักแห้งของมวลชีวภาพ 689 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเป็นการสะสมปริมาณไนโตรเจน 13.2 กิโลกรัม/ไร่ และเป็นแหล่งธาตุอาหารไนโตรเจนสำหรับข้าวในฤดูถัดไป

การศึกษาวັນปลูกถั่วแปยีเหลืองข้าวโพดที่แตกต่างกัน นั้นไม่มีผลต่อผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกเหลือง แต่อย่างไร รวมถึงไม่แตกต่างกับข้าวโพดที่ปลูกโดยลำพังอีกด้วย แต่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วแปยีที่ปลูกเหลืองข้าวโพด โดยมีค่าลดลงเป็นลำดับตามวันปลูกที่ล่าช้าออกไป โดยการปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 60 วัน ให้ผลผลิตสูงสุด (อรรณพ, 2534) พบว่า

การทดสอบการใช้พืชตระกูลถั่ว 5 ชนิดคือ โสนอินเดีย โสนอัฟริกัน ถั่วพุ่มดำ ถั่วเขียว และ ถั่วลิสง เป็นพืชบำรุงดินโดยการไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดทิ้งไว้ประมาณ 15 วันจึงปลูกข้าวตามในชุดดินบางนรา (กลุ่มชุดดินที่6) พบว่าถั่วพุ่มดำมีความเหมาะสมต่อการปลูกเป็นปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกข้าวเนื่องจาก ให้น้ำหนักสดเฉลี่ย 2 ปีสูงสุด 4,891 กิโลกรัม/ไร่ และให้ผลผลิตข้าวที่ปลูกตามมาเฉลี่ย 2 ปีสูงสุด 593 กิโลกรัม/ไร่ (สมศักดิ์, 2543)

การไถกลบโสนอัฟริกัน ปอเทืองและถั่วพุ่ม ในชุดดินปากช่อง(Pc) หลังจากการย่อยสลาย เป็นเวลา 15 วัน ระดับไนโตรเจนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย จาก 0.12 เป็น 0.18 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัส โปแตสเซียม โดยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยจาก106 และ 148 เป็น139 และ174 ppm ตามลำดับ และไถกลบปอเทืองร่วมกับปุ๋ยเคมี (16-16-8) อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ ในชุดดินวาริน(Wa) ให้ผลผลิตข้าวโพดหวานสูงสุดมากกว่าแปลงเปรียบเทียบที่ไม่มีการปลูกพืชปุ๋ยสด (Arunin *et al.*, 1994)

การใช้พืชตระกูลถั่ว 3 ชนิด เป็นปุ๋ยพืชสดสำหรับมันสำปะหลังได้แก่ ถั่วพุ่ม ปอเทือง และ ถั่วมะแฮะ แล้วไถกลบเมื่ออายุ 60 วัน ซึ่งมีผลต่อการปลูกมันสำปะหลัง โดยที่แปลงควบคุมไม่มีการปลูกพืชตระกูลถั่วให้ผลผลิตเฉลี่ย 1.88 ตัน/ไร่ แต่เมื่อมีการปลูกถั่วพุ่ม ปอเทือง และถั่วมะแฮะ การปรับปรุงดินจะยกระดับการผลิตมันสำปะหลังได้โดยเฉลี่ย 5 ปี เพิ่มขึ้นเป็น 2.49 2.13 และ1.92 ตัน/ไร่ตามลำดับ (กอบเกียรติและคณะ, 2534)

การศึกษาการใช้ ถั่วพุ่ม ถั่วพุ่ม ถั่วมะแฮะ และปอเทือง เป็นปุ๋ยพืชสดเพื่อเพิ่มผลผลิตของมันสำปะหลัง ในชุดดินมาบบอน พบว่า ผลผลิตมันสำปะหลังต่อบนงต่อปอเทืองและถั่วพุ่ม ให้น้ำหนักสดเฉลี่ย 5,499 และ 4,527 กิโลกรัม/ไร่ และให้ผลผลิตแป้งเฉลี่ยสูงสุด 1,487 และ 1,157 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แต่เปอร์เซ็นต์แป้งวิธีการที่ใช้ถั่วพุ่มให้เปอร์เซ็นต์แป้งเฉลี่ยสูงสุดคือ 30.07 เปอร์เซ็นต์ (นางปวีณ์, 2549)

การใช้ปุ๋ยพืชสดมีผลต่ออินทรีย์วัตถุของดินอยู่ 2 ประการคือเป็นแหล่งไนโตรเจนพืชและการสะสมอินทรีย์วัตถุแก่ดิน ปุ๋ยพืชสดที่ย่อยสลายเร็วจะปลดปล่อยไนโตรเจนได้รวดเร็วและเป็นประโยชน์ต่อพืชแรกปลูกตามในระยะเวลาสั้นๆ ถ้าเป็นพืชที่ย่อยสลายช้า ก็จะมีผลต่อการปลดปล่อยไนโตรเจนในปริมาณน้อยต่อพืชแรกที่ปลูก แต่ในระยะยาวจะส่งผลการสะสมปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นและเป็นแหล่งไนโตรเจนของพืชที่จะปลูกในครั้งที่สอง ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ไถกลบด้วยโสนอัฟริกันจะลดลงอย่างรวดเร็ว ใน 10 วันแรก หลังจากนั้นอัตราการย่อยสลายจะช้าลงใน 10 วันแรก ที่ย่อยสลายกว่าร้อยละ 50 เป็นส่วนของใบ และอีก 30 เปอร์เซ็นต์เป็นส่วนของลำต้นและราก ส่วนที่เป็นเนื้อไม้ของลำต้น จะย่อยสลายช้าและคงอยู่ในดินมากกว่าหนึ่งปีหลังจากไถกลบ (Ventura and Watanabe, 1993)

การปลดปล่อยไนโตรเจนของปุ๋ยพืชสดขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ได้แก่ ชนิดของดิน ระยะเวลาของการท่วมขังของน้ำอุณหภูมิดิน คุณภาพ และปริมาณของพืชปุ๋ยสด ปริมาณไนโตรเจนในดิน และการจัดการน้ำ หลังจากการไถกลบ (Nagarajah, 1987)

การใช้ถั่วพุ่มแล้วไถกลบเป็นปุ๋ยพืชสดแล้วปลูกข้าวโพด โดยใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส 6 กิโลกรัม/ไร่ และโพแทสเซียม 3 กิโลกรัม/ไร่ที่อำเภอพระพุทธบาท อำเภอปากช่อง และจังหวัดขอนแก่น ทำให้ ผลผลิตของข้าวโพด เพิ่มขึ้นเป็น 408, 459 และ 265 กิโลกรัม/ไร่ตามลำดับ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2540)

### ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินงาน เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2552  
สิ้นสุด เดือนกันยายน พ.ศ. 2554

### สถานที่ดำเนินงาน

#### 1. สถานที่ตั้ง

แปลงเกษตรกรรมบ้านน้ำกาด หมู่ที่ 2 ต.ห้วยผา อ.เมือง จ.แม่ฮ่องสอน (พิกัด E 0403275 N 2157824)

#### 2. Site characterization

รายละเอียดสภาพพื้นที่ทดลอง ชุดดินบ้านจ้อง (Ban Chong series: Bg) อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 29 จัดอยู่ใน fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic(Kandic) Paleustults การกำเนิดดินเกิดจาก การผุพังของหินตะกอนที่มีเนื้อละเอียดและหินที่แปรสภาพ เช่น หินดินดาน หินทรายแปร หินโคลนชนวน หินฟิลไลต์ บริเวณภูเขาและวัสดุหินหรือหินเคลื่อนย้ายมาโดยแรงโน้มถ่วงหรือเกิดจากตะกอนดินที่ถูกน้ำพาบริเวณเนินตะกอนรูปพัด สภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นเนินเขามีความลาดชัน 3-35 เปอร์เซ็นต์ การระบายน้ำดี การไหลบ่าของน้ำช้าถึงเร็ว การซึมผ่านของน้ำปานกลาง การแพร่กระจาย พบมากบริเวณภาคเหนือตอนบน การจัดเรียงชั้นดิน Ap (A) – Bt ลักษณะและสมบัติของดินเป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวสีน้ำตาลเข้มถึงสีน้ำตาลปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึง เป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินเหนียวสีแดงปนเหลืองถึงสีแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีสภาพเป็นกรด สภาพพื้นที่มีความลาดชัน ดินเกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ข้อเสนอแนะการใช้ประโยชน์ควรปรับปรุงบำรุงดิน โดยใช้อินทรีย์วัตถุ ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยชีวภาพ ร่วมกับปุ๋ยเคมีและใช้วัสดุปูนปรับแก้ความเป็นกรดของดิน จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำให้เหมาะสม

## อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

### 1. อุปกรณ์

- 1.1. พันธุ์พืช ได้แก่ ข้าวโพด พันธุ์สุวรรณ 1, ถั่วแปยี่ พันธุ์พื้นเมือง และถั่วน้ำหนัก พันธุ์พื้นเมือง
- 1.2. สายวัด ไม้หลักสำหรับแบ่งแปลงย่อย และป้ายแปลง
- 1.3. อุปกรณ์เก็บตัวอย่างดิน
- 1.4. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลความสูง
- 1.5. อุปกรณ์บันทึกข้อมูลผลผลิต ตาซัง
- 1.6. วัสดุสำนักงาน

### 2. วิธีดำเนินการ

#### 2.1. แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split Plot in Randomized Complete Block Design จำนวน 3 ซ้ำ

- **Main plot** ประกอบด้วย ถั่ว 2 สายพันธุ์ คือ

สายพันธุ์ที่ 1 (py)	ถั่วแปยี่
สายพันธุ์ที่ 2 (nn)	ถั่วน้ำหนัก

- **Sub plot** ประกอบด้วย วันที่ปลูกถั่ว 3 ระยะ คือ

ช่วงวันที่ 1 (0d)	ปลูกถั่วพร้อมกับปลูกข้าวโพด
ช่วงวันที่ 2 (40d)	ปลูกถั่วหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน
ช่วงวันที่ 3 (80d)	ปลูกถั่วหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน

หมายเหตุ ดูรายละเอียดของแต่ละตำรับในขั้นตอนและวิธีการทดลอง

#### 2.2 ขั้นตอนและวิธีการทดลอง

2.2.1. การคัดเลือกพื้นที่ ดำเนินการในแปลงปลูกข้าวโพดของเกษตรกร ที่บ้านน้ำกาด หมู่ 2 ตำบล ห้วยผา อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พิกัด E 0403275 N 2157824

2.2.2. สุ่มเก็บตัวอย่างดินในแปลงก่อนการทดลอง แบบ composite sample จำนวน 5 จุด ต่อ composite sample 1 ตัวอย่าง จำนวน 3 ซ้ำ โดยใช้จอบขุดดินเป็นรูปตัว V ลึก ประมาณ 0-15 เซนติเมตร แล้วจึงชะเอาดินด้านข้างหนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร จากปากหลุมขนานลงไปตามหน้าดินที่ ขุดไว้ลึกถึงก้นหลุม นำดินเหล่านี้มาคลุกเคล้าให้ทั่วกันและแบ่งตัวอย่างดินออกมาประมาณ 1 กิโลกรัม นำส่งตัวอย่างดินดังกล่าวส่งส่วนวิเคราะห์ดิน สพข. 6 เพื่อวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH), ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM), ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และ ปริมาณธาตุ โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

2.2.3. เตรียมดินแปลงทดลอง โดยไถทำการไถตะ 1 ครั้ง แล้วตากดินไว้ไว้ประมาณ 10-15 วัน พร้อม เก็บเศษวัชพืชออกให้หมด จากนั้นทำการไถพรวนดินอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้ดินร่วนซุยเหมาะแก่การงอกของเมล็ด

2.2.4. วัตถุประสงค์และแบ่งแปลงทดลอง เป็นแปลงย่อย ขนาดกว้าง 4 เมตร ยาว 5 เมตร จำนวน 18 แปลง โดยทำการแปลงข้าวโพดทุกแปลง และปลูกถั่วตามดำรับการทดลอง ดังนี้

- ดำรับที่ 1 ปลูกถั่วแปยี (py) พร้อมกับปลูกข้าวโพด (0d)
- ดำรับที่ 2 ปลูกถั่วแปยี (py) หลังปลูกข้าวโพด 40 วัน (40d)
- ดำรับที่ 3 ปลูกถั่วแปยี (py) หลังปลูกข้าวโพด 80 วัน (80d)
- ดำรับที่ 4 ปลูกถั่วน้ำหนัก (nn) พร้อมกับปลูกข้าวโพด (0d)
- ดำรับที่ 5 ปลูกถั่วน้ำหนัก (nn) หลังปลูกข้าวโพด 40 วัน (40d)
- ดำรับที่ 6 ปลูกถั่วน้ำหนัก (nn) หลังปลูกข้าวโพด 80 วัน (80d)

2.2.5. ปลูกข้าวโพดและถั่วตามดำรับการทดลอง โดยการปลูกข้าวโพดใช้ ระยะปลูก 25 x 75 ซม. ส่วนถั่วจะปลูกเป็นแถวระหว่างต้นข้าวโพด โดยการขุดหลุมด้วยจอบและหยอดเมล็ด ใน 1 หลุม หยอด 2-3 เมล็ด แล้วกลบดินบางๆ หลังจากต้นพีชงอกแล้ว ประมาณ 10-15 วัน ให้ถอนแยกเหลือ 1 ต้นต่อหลุม และเมื่อถั่วโตขึ้นให้พินขึ้นต้นข้าวโพด เพื่อสะดวกในการเก็บผลผลิตถั่ว และไม่ต้องทำค้าง

2.2.6. การใส่ปุ๋ย แบ่งให้ 2 ครั้ง ดังนี้

- ปุ๋ยรองพื้น ใส่รองกันหลุม ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 25-30 กิโลกรัม/ไร่
- ปุ๋ยแต่งหน้า หลังจากปลูกประมาณ 25 - 30 วัน ใส่ปุ๋ยอีกครั้ง โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) โรย

ข้างต้น ในอัตรา 20 - 25 กิโลกรัม/ไร่ ใส่ขณะดินมีความชื้น

2.2.7. การให้น้ำแปลงทดลอง ให้น้ำครั้งที่ 1 ก่อนปลูก ครั้งที่ 2 เมื่อพีชมีอายุ 15 วัน ครั้งที่ 3 เมื่อพีชอายุ 30 วัน จากนั้นให้น้ำ 2 ครั้งต่อเดือน จนข้าวโพดมีอายุครบ 120 วัน

2.2.8. การดูแลรักษา กำจัดวัชพืช การป้องกันโรค แมลง และศัตรูพืช โดยมีการสำรวจแปลงทดลองอย่างสม่ำเสมอและป้องกันกำจัดตามความจำเป็นโดยใช้น้ำหมักที่ผลิตจากสารเร่ง พด.7 และสารเคมีตามความเหมาะสม

## 2.3 การเก็บข้อมูล

### 2.3.1 ข้อมูลดิน

- เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ก่อนและหลังการทดลองของทุกแปลงทดลอง นำไปวิเคราะห์หาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K)

### 2.3.2 ข้อมูลข้าวโพด

- ข้อมูลการเจริญเติบโต โดยบันทึกความสูงที่ระยะเวลา 40, 80 และ 120 วันหลังปลูก โดยสุ่มวัดต้นข้าวโพด จำนวน 10 ต้นต่อแปลง

- ข้อมูลผลผลิต เก็บเกี่ยวผลผลิต โดยวัดเป็นน้ำหนักสดของฝักข้าวโพด โดยสุ่มเก็บฝักข้าวโพด จำนวน 10 ฝักต่อแปลง

### 2.3.3 ข้อมูลถั่ว

- ข้อมูลการเจริญเติบโต โดยบันทึกความสูงที่ระยะเวลา 40, 80 และ 120 วันหลังปลูก โดยสุ่มวัดต้นถั่ว จำนวน 10 ต้นต่อแปลง



- ข้อมูลผลผลิต เก็บเกี่ยวผลผลิต โดยวัดเป็นน้ำหนักสดของฝักข้าวโพด โดยสุ่มเก็บฝักข้าวโพด จำนวน 10 ฝักต่อ 1 แปลง

#### 2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีทางสถิติ (ANOVA: Analysis of Variance) และหาค่าความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

### ผลการทดลองและวิจารณ์

#### 1. สมบัติทางเคมีบางประการของดิน

##### 1.1 ก่อนการทดลอง

จากการเก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร เพื่อทำการวิเคราะห์ พบว่า ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.0 ซึ่งเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง คือ 2.12 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก คือ 4.80 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับปานกลางคือ 49.20 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีบางประการของดินก่อนการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร

คุณสมบัติทางเคมีของดิน	ก่อนการทดลอง
pH	5.00
%OM	2.12
Avai.P (mgkg <sup>-1</sup> )	4.80
Exch.K (mgkg <sup>-1</sup> )	49.20

##### 1.2 หลังการทดลอง

สมบัติทางเคมีบางประการของดินหลังการทดลอง นั้นทั้งค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) และ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) ส่วนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณธาตุ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) มีค่าเพิ่มสูง ซึ่งอาจเนื่องมาจากมีสับกลบพืชตระกูลถั่วซึ่งเป็น พืชปุ๋ยสดลงไปในดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วซึ่งเป็นการปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้น

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในทุกตำรับการทดลอง มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยเปลี่ยนจากกรด จัดเป็นกรดปานกลาง (ตารางที่ 2) ปีที่ 2553 ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีพร้อมข้าวโพด มีค่าความเป็น กรด-ด่างสูงที่สุด คือ 5.67 ส่วนตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำแปยีหลังข้าวโพด 40 วัน และ ปลูกถั่วน้ำแปยี หลังข้าวโพด 80 วัน ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำที่สุด คือ 5.50 ส่วนปี 2554 ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่ว น้ำหนักพร้อมข้าวโพด ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงที่สุด คือ 5.83 และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำแปยีหลัง ข้าวโพด 40 วัน ดินมีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำที่สุด คือ 5.73 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกตำรับ

การทดลอง (ตารางที่ 3) โดยการใช้ปุ๋ยพืชสดมีผลทำให้ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากสาเหตุ 2 ประการคือ 1) สารอินทรีย์บางชนิดที่เกิดขึ้นในการสลายตัวของปุ๋ยพืชสดมีสมบัติเป็นตัวรีดิวซ์ (reducing substances) จึงรีดิวซ์เฟอร์ริกออกไซด์ ( $Fe_2O_3$ ) และแมงกานีสออกไซด์ ( $MnO_3$ ) กระบวนการดังกล่าวได้ดึงโปรตอนจากดินมาใช้ 2) การแปรสภาพแอนไอออนอินทรีย์ (organic anions) เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำก็ดึงโปรตอนมาใช้ทำให้โปรตอนในดินลดลง ส่งผลให้ pH ของดินเพิ่มขึ้น (ยงยุทธ และคณะ, 2551)

ตารางที่ 2 การประเมินค่า pH ของดิน (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extremely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด	(very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(near neutral)	6.6-7.3
เป็นกลางอย่างอ่อน	(slightly alkali)	7.4-8.4
เป็นด่างแก่	(strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด	(extremely alkali)	> 9.0

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางที่ 3 ค่าความเป็นกรด - ด่างของดิน หลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 - 15 เซนติเมตร

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	5.67	5.63	5.65	5.80	5.83	5.82
หลังข้าวโพด 40 วัน	5.50	5.57	5.53	5.73	5.77	5.75
หลังข้าวโพด 80 วัน	5.57	5.50	5.53	5.77	5.80	5.78
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	5.58	5.57	ns	5.77	5.80	ns
CV main	0.85			1.41		
CV Main*Sub	2.68			2.06		

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน (OM) ในทุกตำรับการทดลอง มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี โดยปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างสูง (ตารางที่ 4) โดยในปีที่ 2553 ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วเขียวหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุด คือ 2.63% ส่วนตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วเขียวหน้าหนักร่วมปลูกข้าวโพด 40 วัน และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วเขียวหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำที่สุด คือ 2.44% ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติในทุกตำรับการทดลอง ส่วนปีที่ 2554 ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วเขียวหน้าหนักร่วมปลูกข้าวโพด 80 วัน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงที่สุด คือ 2.86% และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วเขียวหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำที่สุด คือ 2.62% โดยพบว่าชนิดของถั่วที่ปลูกมีผลต่อปริมาณอินทรีย์วัตถุอย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วเขียวหน้าหนักจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ สูงสุด คือ 2.79% (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 การประเมินระดับอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (เปอร์เซ็นต์)
ต่ำมาก	(very low)	< 0.5
ต่ำ	(low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	(moderately low)	1.0-1.5
ปานกลาง	(moderately)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	(moderately high)	2.5-3.5
สูง	(high)	3.5-4.5
สูงมาก	(very high)	> 4.5

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางที่ 5 ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) ของดินหลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วเขียว	ถั่วหน้าหนัก		ถั่วเขียว	ถั่วหน้าหนัก	
พร้อมข้าวโพด	2.53	2.44	2.49	2.67	2.77	2.72
หลังข้าวโพด 40 วัน	2.48	2.56	2.52	2.71	2.72	2.72
หลังข้าวโพด 80 วัน	2.63	2.48	2.56	2.62	2.86	2.74
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	2.54	2.49	ns	2.67 b	2.79 a	*
CV main	3.24			1.91		
CV Main*Sub	5.02			6.26		

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ, \* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) ในทุกตำรับการทดลองมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี (ตารางที่ 6) แต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำ โดยในปีที่ 2553 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหน้าหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ต่ำที่สุด คือ 5.20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และทุกตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยี และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหน้าหลังปลูกข้าวโพด มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ สูงสุดเท่ากัน คือ 5.30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ส่วนปีที่ 2554 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ต่ำสุด คือ 5.30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหน้าหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ สูงสุด คือ 5.43 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โดยทั้งสองปีที่ทำการทดลองพบว่าวันที่ปลูกถั่วไม่มีผลต่อปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และชนิดของถั่วที่ปลูกมีผลต่อปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญ โดยตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีจะมีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ สูงสุด คือ 5.33 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 6 การประเมินระดับธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mgkg <sup>-1</sup> )	
		ดินทราย	ดินเหนียว
ต่ำมาก	(very low)	<7	<5
ต่ำ	(low)	7-12	5-8
ปานกลาง	(moderately)	13-24	9-16
สูง	(high)	25-50	17-30
สูงมาก	(very high)	>50	>30

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางที่ 7 ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ของดินหลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปยี	ถั่วหน้าหนัก		ถั่วแปยี	ถั่วหน้าหนัก	
พร้อมข้าวโพด	5.30	5.30	5.30	5.37	5.40	5.38
หลังข้าวโพด 40 วัน	5.30	5.20	5.25	5.30	5.33	5.32
หลังข้าวโพด 80 วัน	5.30	5.23	5.27	5.33	5.43	5.38
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	5.30 a	5.24 b	*	5.33 b	5.39 a	*
CV main	0.45			1.84		
CV Main*Sub	1.05			1.84		

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD, \* มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) ในทุกตำรับการทดลอง มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในแต่ละปี (ตารางที่ 6) แต่ยังคงอยู่ในระดับปานกลาง โดยในปีที่ 2553 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่ว น้ำหนักหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ต่ำที่สุด คือ 55.33 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ สูงสุด คือ 56.50 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ส่วนปีที่ 2554 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน มีปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ต่ำที่สุด คือ 56.67 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนักหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ สูงสุด คือ 57.83 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และไม่พบความแตกต่างทางสถิติ เช่นเดียวกับปี 2553 (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 8 การประเมินระดับธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Mehlich I method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mgkg <sup>-1</sup> )
ต่ำมาก	(very low)	<15
ต่ำ	(low)	16-30
ปานกลาง	(moderately)	31-60
สูง	(high)	61-120
สูงมาก	(very high)	>120

ที่มา: สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางที่ 9 ปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ของดินหลังการทดลอง ที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	55.70	56.37	56.03	56.97	57.53	57.25
หลังข้าวโพด 40 วัน	55.93	55.33	55.63	57.33	57.83	57.58
หลังข้าวโพด 80 วัน	56.50	56.20	56.35	56.67	57.60	57.13
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	56.04	55.97	ns	56.99	57.66	ns
CV main	1.37			1.83		
CV Main*Sub	2.48			1.03		

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

## 2. การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวโพด

### 2.1 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน

จากการทดลองพบว่า ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน ในทุกตำรับการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลอง

โดยในปี 2553 ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนักร่วมกับปลูกข้าวโพด 40 วัน และ 80 วัน ต้นข้าวโพดที่อายุ 40 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 36.50 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีร่วมกับปลูกข้าวโพด 40 วัน ต้นข้าวโพดที่อายุ 40 วัน ความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 35.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 10)

ในปี 2554 นั้น พบว่า ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีพร้อมข้าวโพด ต้นข้าวโพดที่อายุ 40 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 38.03 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน ต้นข้าวโพดที่อายุ 40 วัน ความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 35.83 เซนติเมตร (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร)

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	36.27	36.40	36.33	38.03	36.63	37.33
หลังข้าวโพด 40 วัน	35.00	36.50	35.97	35.77	36.97	36.37
หลังข้าวโพด 80 วัน	35.43	36.50	35.75	35.83	36.93	36.38
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	35.56	36.47	ns	36.54	36.84	ns
CV main	1.37			1.28		
CV Main*Sub	2.48			6.42		

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

## 2.2 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 80 วัน

จากการทดลองพบว่า ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 80 วัน ในทุกตำรับการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลอง เช่นเดียวกับความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน

โดยในปี 2553 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 40 วันนั้น ต้นข้าวโพดที่อายุ 80 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 211.60 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนักหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน ต้นข้าวโพดที่อายุ 80 วัน ความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 206.57 เซนติเมตร (ตารางที่ 11)

ในปี 2554 นั้น พบว่า ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีพร้อมข้าวโพด ต้นข้าวโพดที่อายุ 80 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 213.13 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน ต้นข้าวโพดที่อายุ 80 วัน ความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 209.87 เซนติเมตร (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร)

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	211.43	209.13	210.28	213.13	210.37	211.75
หลังข้าวโพด 40 วัน	211.60	209.17	210.38	211.90	209.83	210.87
หลังข้าวโพด 80 วัน	206.57	210.50	208.53	206.87	212.67	209.77
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	209.87	209.60	ns	210.63	210.96	ns
CV main	3.49			3.98		
CV Main*Sub	5.09			5.21		

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

### 2.3 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน

จากการทดลองพบว่า ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน ในทุกตำรับการทดลองนั้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลอง เช่นเดียวกับความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 และ 80 วัน

โดยในปี 2553 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 40 วันนั้น ต้นข้าวโพดที่อายุ 120 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 211.60 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนักหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน ต้นข้าวโพดที่อายุ 120 วัน ความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 206.57 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

ในปี 2554 นั้น พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนักหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน ต้นข้าวโพดที่อายุ 120 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 217.83 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีพร้อมข้าวโพด ต้นข้าวโพดที่อายุ 120 วัน ความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 213.97 เซนติเมตร (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร)

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	213.47	216.73	215.10	213.97	217.47	215.72
หลังข้าวโพด 40 วัน	215.07	215.83	215.45	216.20	217.83	217.02
หลังข้าวโพด 80 วัน	214.83	214.77	214.80	216.27	215.93	216.10
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	214.46	215.78	ns	215.48	217.08	ns
CV main	2.22			2.42		
CV Main*Sub	2.36			2.42		

ns : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



## 2.4 น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด

น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด ในปี 2553 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปयीพร้อมข้าวโพด ข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุด คือ 6,091.77 กิโลกรัม/ไร่ และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนักหลังปลูก ข้าวโพด 40 วัน ข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยต่ำสุด คือ 4,817.40 กิโลกรัม/ไร่ โดยพบว่าชนิดของถั่วไม่มีผลต่อน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด แต่พบว่าวันที่ปลูกถั่วมีผลต่อน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมีการแข่งขันการเจริญเติบโต และการใช้ธาตุอาหารระหว่างพืชที่ปลูกร่วมกัน โดยตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วพร้อมข้าวโพด ข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุด คือ 5,681.17 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหลังข้าวโพด 40 และ 80 วัน ซึ่งข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 5,128.87 และ 5,043.75 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ในปี 2554 นั้น พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปयीหลังปลูกข้าวโพด 40 วันนั้น ข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุด คือ 5,910.63 กิโลกรัม/ไร่ และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนักหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน ข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยต่ำสุด คือ 5,083.30 กิโลกรัม/ไร่ และโดยพบว่าวันที่ปลูกถั่วไม่มีผลต่อน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด แต่ชนิดของถั่วมีผลต่อน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพดอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปयीนั้น ข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 5,786.03 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมากกว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนัก ที่ข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 5,366.70 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด (กิโลกรัม/ไร่)

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปयी	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปयी	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	6,091.77	5,270.57	5,681.17 a	5,780.43	5,610.33	5,695.38
หลังข้าวโพด 40 วัน	5,440.33	4,817.40	5,128.87 b	5,910.63	5,083.30	5,496.97
หลังข้าวโพด 80 วัน	4,845.23	5,242.27	5,043.75 b	5,667.03	5,406.47	5,536.75
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	5,459.11	5,110.08	*	5,786.03 a	5,366.70 b	**
CV main	5.95			1.86		
CV Main*Sub	7.72			11.67		

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติ โดยใช้ LSD,

\* : มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%, \*\* : มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

### 3. การเจริญเติบโตและผลผลิตถั่ว

#### 3.1 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 40 วัน

โดยในปี 2553 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปयीพร้อมข้าวโพดนั้น ถั่วแปयी เมื่ออายุ 40 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 45.80 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปयीหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน ถั่วแปयी เมื่ออายุ 40 วัน มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 20.90 เซนติเมตร (ตารางที่ 14)

ในปี 2554 นั้น พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปयीพร้อมข้าวโพดนั้น ถั่วแปयी เมื่ออายุ 40 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 47.30 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปयीหลังปลูกข้าวโพด 40 วัน ถั่วแปयी เมื่ออายุ 40 วัน มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 22.13 เซนติเมตร เช่นเดียวกับ ปี 2553 (ตารางที่ 14)

นอกจากนี้ยังพบว่าในทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลองนั้น ชนิดของถั่วไม่มีผลต่อความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว ทั้ง 2 ชนิด เมื่ออายุ 40 วัน แต่พบว่าวันที่ปลูกถั่วมีผลต่อความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว ทั้ง 2 ชนิด เมื่ออายุ 40 วัน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมีการแข่งขันการเจริญเติบโต การบังแสงของต้นข้าวโพด และการใช้ธาตุอาหารระหว่างข้าวโพดที่ปลูกร่วมกัน โดยใน ปี 2553 และ 2554 ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วพร้อมข้าวโพด ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 34.83 และ 36.22 เซนติเมตร ตามลำดับ รองมา คือตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหลังข้าวโพด 40 วัน ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ย 32.63 และ 33.83 เซนติเมตร ตามลำดับ และ ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหลังข้าวโพด 80 วัน ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 24.58 และ 25.43 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจาก 2 ตำรับแรกอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร)

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปयी	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปयी	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	45.80	23.87	34.83 a	47.30	25.13	36.22 a
หลังข้าวโพด 40 วัน	20.90	44.37	32.63 a	22.13	45.53	33.83 a
หลังข้าวโพด 80 วัน	26.57	22.60	24.58 b	26.67	24.20	25.43 b
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	31.09	30.28	**	32.03	31.62	**
CV main	8.56			6.70		
CV Main*Sub	10.74			7.08		

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ LSD, \*\*: มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

### 3.2 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 80 วัน

โดยในปี 2553 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีพร้อมข้าวโพดนั้น ถั่วแปยีเมื่ออายุ 80 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 175.57 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน ถั่วแปยี เมื่ออายุ 80 วัน มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 144.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 15)

ในปี 2554 นั้น พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีพร้อมข้าวโพดนั้น ถั่วแปยี เมื่ออายุ 80 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 177.13 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปยีหลังปลูกข้าวโพด 80 วัน ถั่วแปยี เมื่ออายุ 80 วัน มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 147.17 เซนติเมตร เช่นเดียวกับ ปี 2553 (ตารางที่ 15)

นอกจากนี้ยังพบว่าในทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลองนั้น ชนิดของถั่วไม่มีผลต่อความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว ทั้ง 2 ชนิด เมื่ออายุ 80 วัน แต่พบว่าวันที่ปลูกถั่วมีผลต่อความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว ทั้ง 2 ชนิด เมื่ออายุ 80 วัน เช่นเดียวกับความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว ทั้ง 2 ชนิด เมื่ออายุ 40 วัน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากมีการแข่งขันการเจริญเติบโต การบังแสงของต้นข้าวโพด และการใช้ธาตุอาหารระหว่างข้าวโพดที่ปลูกร่วมกัน โดยใน ปี 2553 และ 2554 ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วพร้อมข้าวโพด ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 174.20 และ 176.08 เซนติเมตร ตามลำดับ รองมา คือตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหลังข้าวโพด 40 วัน ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ย 169.38 และ 171.40 เซนติเมตร ตามลำดับ และ ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหลังข้าวโพด 80 วัน ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 149.22 และ 151.33 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติจาก 2 ตำรับแรกอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร)

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปยี	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	175.57	172.83	174.20 a	177.13	175.03	176.08 a
หลังข้าวโพด 40 วัน	173.80	164.97	169.38 a	174.70	168.10	171.40 a
หลังข้าวโพด 80 วัน	144.50	153.93	149.22 b	147.17	155.50	151.33 b
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	164.62	163.91	**	166.33	166.21	**
CV main	1.52			0.67		
CV Main*Sub	1.66			1.55		

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ LSD, \*\*: มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

### 3.3 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 120 วัน

โดยในปี 2553 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหน้าหลังปลูกข้าวโพด 80 วันนั้น ถั่วหน้าหนักเมื่ออายุ 120 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 256.13 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหน้าหนักพร้อมข้าวโพด ถั่วหน้าหนัก เมื่ออายุ 80 วัน มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 191.63 เซนติเมตร (ตารางที่ 16)

ในปี 2554 นั้น พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหน้าหลังปลูกข้าวโพด 80 วันนั้น ถั่วหน้าหนักเมื่ออายุ 120 วัน มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 256.87 เซนติเมตร และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหน้าหนักพร้อมข้าวโพด ถั่วหน้าหนัก เมื่ออายุ 80 วัน มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 194.13 เซนติเมตร (ตารางที่ 16)

นอกจากนี้ยังพบว่าในทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลองนั้น ทั้งชนิดของถั่วและวันที่ปลูกถั่วมีผลต่อ ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว ทั้ง 2 ชนิด เมื่ออายุ 120 วัน โดยถั่วหน้าหนักจะมีความสูงเฉลี่ย เมื่ออายุ 120 วัน สูงกว่าถั่วแปย้อยอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยในปี 2553 และ 2554 ถั่วหน้าหนักจะมีความสูงเฉลี่ย เมื่ออายุ 120 วัน 234.62 และ 236.32 เซนติเมตร ตามลำดับ ในขณะที่ถั่วแปย้อยจะมีความสูงเฉลี่ย เมื่ออายุ 120 วัน 213.37 และ 216.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนปัจจัยด้านวันที่ปลูกถั่วนั้นพบว่า ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหลังข้าวโพด 80 วัน ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 253.30 และ 254.28 เซนติเมตร ตามลำดับ รองมา คือตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วหลังข้าวโพด 40 วัน ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ย 225.65 และ 227.82 เซนติเมตร ตามลำดับ และ ตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วพร้อมข้าวโพด ต้นถั่วทั้ง 2 ชนิด มีความสูงเฉลี่ยต่ำสุด คือ 193.03 และ 196.73 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งทุกตำรับการทดลองมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร)

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปย้อย	ถั่วหน้าหนัก		ถั่วแปย้อย	ถั่วหน้าหนัก	
พร้อมข้าวโพด	194.43	191.63	193.03 c	199.33	194.13	196.73 c
หลังข้าวโพด 40 วัน	195.20	256.10	225.65 b	197.67	257.97	227.82 b
หลังข้าวโพด 80 วัน	250.47	256.13	253.30 a	251.70	256.87	254.28 a
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	213.37 b	234.62 a	**	216.23 b	236.32 a	**
CV main	0.75			0.49		
CV Main*Sub	2.22			1.43		

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ LSD, \*\*: มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

### 3.4 น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว

น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว ในปี 2553 และปี 2554 พบว่าตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วน้ำหนักพร้อมข้าวโพด ถั่วน้ำหนักมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยสูงสุด คือ 1,700.43 และ 1,745.03 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ และตำรับการทดลองที่ปลูกถั่วแปयीพร้อมข้าวโพด ถั่วแปयीมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยต่ำสุด คือ 237.27 และ 431.17 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่าวันที่ปลูกถั่วไม่มีผลต่อน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว ทั้ง 2 ชนิด แต่ชนิดของถั่วมีผลต่อน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว ทั้ง 2 ชนิด อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ โดยถั่วน้ำหนักจะให้ผลผลิตฝักสดมากกว่าถั่วแปयी ทั้ง 2 ปีที่ทำการทดลอง ในปี 2553 และ 2554 ถั่วแปयीจะมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 281.70 และ 464.08 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ส่วนถั่วน้ำหนักจะมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 1,642.12 และ 1,687.02 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 น้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว (กิโลกรัม/ไร่)

วันที่ปลูกถั่ว	ปี 2553			ปี 2554		
	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)	ชนิดถั่ว		เฉลี่ย (วันที่ปลูกถั่ว)
	ถั่วแปयी	ถั่วน้ำหนัก		ถั่วแปयी	ถั่วน้ำหนัก	
พร้อมข้าวโพด	237.27	1,700.43	968.85	431.17	1,745.03	1,088.10
หลังข้าวโพด 40 วัน	282.47	1,594.43	938.45	480.07	1,661.50	1,070.78
หลังข้าวโพด 80 วัน	325.37	1,631.50	978.43	481.00	1,654.53	1,067.77
เฉลี่ย (ชนิดถั่ว)	281.70 b	1,642.12 a	**	464.08 b	1,687.02 a	**
CV main	1.09			1.76		
CV Main*Sub	5.45			3.74		

ตัวเลขที่ตามหลังด้วยอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างทางสถิติโดยใช้ LSD, \*\* : มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

## สรุปผลการทดลอง

ศึกษาพืชตระกูลถั่วพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดแม่ฮ่องสอน ในปรับปรุงบำรุงดินสำหรับการปลูกข้าวโพด ปี 2553 - 2554 นั้น สรุปผลการทดลอง ได้ดังนี้

สมบัติทางเคมีบางประการของดินนั้น ทั้งค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH), ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM), ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) มีค่าเพิ่มขึ้นจากกรดจัดเป็นกรดปานกลาง ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM) นั้นเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นค่อนข้างสูง ปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) และปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) มีแนวโน้มเพิ่มสูง แต่ยังคงอยู่ในระดับเดิมกันก่อนการทดลอง คือระดับต่ำมาก และระดับต่ำตามลำดับ ซึ่งการที่สมบัติทางเคมีบางประการของดิน มีค่าเพิ่มขึ้นนั้น อาจเนื่องมาจากมีสับกลบพืชตระกูลถั่วซึ่งเป็นพืชปุ๋ยสดลงไปในดินหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วซึ่งเป็นการปรับปรุงบำรุงดินให้ดีขึ้น

การเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนัสดของข้าวโพดนั้น พบว่า การปลูกถั่วแซมหรือเหลื่อมข้าวโพดนั้น ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด แต่มีผลต่อผลผลิตของข้าวโพดในทางสถิติ โดยในปีที่หนึ่งข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 5,284.59 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนปีที่สองข้าวโพดมีน้ำหนักฝักสดเฉลี่ย 5,576.37 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งมีผลผลิตเพิ่มขึ้น 291.77 กิโลกรัม/ไร่ หรือคิดเป็น 5.52%

การเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนัสดของถั่วนั้น พบว่า การปลูกถั่วแซมหรือเหลื่อมข้าวโพด และชนิดของถั่วที่ปลูกนั้น มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วในทางสถิติ โดยเฉพาะการปลูกถั่วหลังจากปลูกข้าวโพดแล้ว จะมีผลทำให้ถั่วมีการเจริญเติบโตน้อยกว่าถั่วที่ปลูกพร้อมข้าวโพด ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการแข่งขันการเจริญเติบโต การบังแสง และการใช้ธาตุอาหารระหว่างถั่วกับข้าวโพดที่ปลูกร่วมกัน และในการทดลอง และสาเหตุที่ถั่วทั้ง 2 ชนิดที่ทำการทดลอง มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่างกันมาก เนื่องจากในช่วงที่ทำการทดลองนั้นไม่ต้องกับฤดูปลูกของถั่วแปยี ซึ่งนิยมเริ่มปลูกในช่วงเดือนกรกฎาคม ทำให้ได้ผลผลิตถั่วแปยีน้อย ซึ่งไม่ตรงช่วงที่ทำการทดลอง คือ เริ่มการทดลองในเดือนพฤษภาคม เพื่อให้สอดคล้องกับการเบิกจ่ายงบประมาณ

## ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เป็นแนวทางการเพิ่มการใช้ประโยชน์จากพืชในท้องถิ่นที่เกษตรกรมีความคุ้นเคย มาใช้เป็นพืชปุ๋ยสดเพื่อปรับปรุงบำรุงดินสำหรับปลูกข้าวโพด
2. ดินมีสมบัติทางเคมีและทางกายภาพดีขึ้น เนื่องจากการมีการพืชตระกูลถั่วในการปรับปรุงบำรุงดิน
3. เป็นแนวทางให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติ เพื่อเป็นเพิ่มรายได้ในจากการปลูกพืชแซมและพืชเหลื่อม
4. เป็นข้อมูลพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ในงานวิจัยอื่นต่อไปได้

### ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ปุ๋ยพืชสด มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตและความอุดมสมบูรณ์ของดินดีขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นการช่วยลดการใช้ปุ๋ยเคมีได้ แต่การใช้ปุ๋ยพืชสดนั้นต้องคำนึงถึง เมล็ดพันธุ์ดี อัตราการงอกของเมล็ดพันธุ์ และการจัดการดิน เพื่อให้ได้มวลชีวภาพเพียงพอต่อความต้องการของพืชที่ปลูก
2. การปลูกพืชแซมหรือพืชเหลื่อมควรคำนึงถึง ชนิดพืชที่ปลูก วันที่เหมาะสมในการปลูกพืชเหลื่อม ฤดูปลูกของพืชแต่ละชนิดให้สอดคล้องกัน และการใช้ธาตุอาหารของพืชแต่ละชนิดเพื่อลดการแข่งขันกันของพืชที่ปลูกร่วมกัน

### เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2540. พืชตระกูลถั่วเพื่อการปรับปรุงบำรุงดิน. คณะกรรมการกำหนดมาตรการและจัดทำเอกสารอนุรักษ์ดินและน้ำ และการจัดการดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ. หน้า 30-33 และหน้า 64-73.
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2545. คู่มือการจัดการดินกับพืชเศรษฐกิจสำหรับเกษตรกรในจังหวัดแม่ฮ่องสอน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 157 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2553. ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 6 น.
- ชาญชัย มณีกุล. พืชอาหารสัตว์ในวงศ์ถั่ว. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://guru.sanook.com/search/knowledge\\_search.php?q=%B6%D1%E8%C7%E1%C5%E7%BA%E1%C5%E7%BA+%28Lablab+purpureus%29&select=1#s5](http://guru.sanook.com/search/knowledge_search.php?q=%B6%D1%E8%C7%E1%C5%E7%BA%E1%C5%E7%BA+%28Lablab+purpureus%29&select=1#s5)
- ฉัตรสุดา เชิงอักษร. 2553. ถั่วแปยีกับปะหล่องที่บ้านปางแดงใน. หนังสือพิมพ์กสิกร 83 (1), 22-25.
- ดวงจันทร์ เกรียงสุวรรณ. 2544. สิบวิธีการปลูกพืชเพื่อรักษาหน้าดินและสงวนน้ำ. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://natres.psu.ac.th/radio/radio\\_article/radio43-44/43-440021.htm](http://natres.psu.ac.th/radio/radio_article/radio43-44/43-440021.htm)
- นิภา เลขาสุนทรารณ. 2540. การปลูกถั่วลิสง และถั่วปุ๋ยพืชสดแซมข้าวโพดต่อผลผลิตข้าวโพด และสมบัติของดิน. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พัฒน วิบูลย์เจริญผล. 2535. การศึกษาช่วงเวลาการปลูกพืชแซมแบบเหลื่อมฤดูของถั่วเหลืองในแปลง ปลูกข้าวโพดในฤดูฝนของจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์ (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น บัณฑิตวิทยาลัย,ขอนแก่น
- ริชาร์ด เบอร์เน็ตต์. 2549. ทางเลือกในการทำวนเกษตรสำหรับไร่และสวนขนาดเล็กบนพื้นที่สูง. เชียงใหม่ : โครงการพัฒนาพื้นที่สูง/UHDP. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [www.floresta.org/Agroforestry\\_Thai\\_web.pdf](http://www.floresta.org/Agroforestry_Thai_web.pdf)

- สมพร ทองแดง และคณะ. 2537. ผลของการบังแสงในระบบการปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วลิสง ถั่วแปบ และถั่วมะแฮะต่อผลผลิตของพืช. การศึกษาสมบัติของดิน การใช้ปุ๋ย และการปรับปรุงดินเพื่อการปลูกข้าวโพดและข้าวฟ่าง. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมพร ทองแดง และคณะ. 2539. ผลของการบังแสงในการปลูกข้าวโพดแซมด้วยถั่วลิสง ถั่วแปบ และถั่วมะแฮะซ้ำที่เดิม ต่อผลผลิตพืชที่ปลูกครั้งที่สอง. บทความวิชาการประชุมวิชาการข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ ครั้งที่ 27. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.
- สวัสดี บุญชี, ไชยสิทธิ์ เอนกสัมพันธ์ และ นอร์แมน วิลเลียมส์. 2529. ระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์บนที่ดอนในเขตภาคเหนือของประเทศไทย. ใน รายงานการสัมมนา เรื่อง ระบบการทำฟาร์ม ครั้งที่ 3 วันที่ 3-4 เมษายน 2529 จังหวัดเชียงใหม่.
- สุขุม โชติช่วงมณีรัตน์. 2550. การปลูกถั่วแปบเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://rdi.ku.ac.th/kufair50/plant/57-2\\_plant/57-2\\_plant.htm](http://rdi.ku.ac.th/kufair50/plant/57-2_plant/57-2_plant.htm)
- สุจิตา สุวรรณดี. 2543. อิทธิพลของอายุและการตัดยอดข้าวโพดไร่ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วพุ่ม และถั่วนี้วนางแดงในระบบการปลูกพืชเหลื่อมฤดูในสภาพน้ำฝน และน้ำชลประทาน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์ (พืชศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น บัณฑิตวิทยาลัย,ขอนแก่น
- สำนักงานเกษตรอำเภอนครหลวง. 2007. ข้าวโพด [online]. [http://ayutthaya.doae.go.th/nakhonluang / kvijakan/vijakann6.htm](http://ayutthaya.doae.go.th/nakhonluang/kvijakan/vijakann6.htm) (24 July 2005)
- สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6. ผลสำเร็จงานวิชาการของกรมพัฒนาที่ดิน ปี 2537 – 2541. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : [http://www.ldd.go.th/pldweb/tech/ผลสำเร็จ/Chapter%2010\\_5.htm](http://www.ldd.go.th/pldweb/tech/ผลสำเร็จ/Chapter%2010_5.htm)
- อรรณพ คณาเจริญพงศ์. 2534. ผลของวันปลูกถั่วดำและถั่วเป็ยที่ปลูกเหลื่อมข้าวโพดต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดและถั่วทั้งสองภายใต้สภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต วิทยาศาสตร์ (วิชาพืชไร่) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บัณฑิตวิทยาลัย, เชียงใหม่



ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	0.00444	0.00222			
bean	1	0.00056	0.00056	0.25	0.6667	ns
Error Rep*bean	2	0.00444	0.00222			
day	2	0.05444	0.02722	1.23	0.3435	ns
bean*day	2	0.01444	0.00722	0.32	0.7316	ns
Error Rep*bean*day	8	0.17778	0.02222			
Total	17	0.25611				
Grand Mean	5.5722					
CV(Rep*bean)	0.85					
CV(Rep*bean*day)	2.68					

ตารางภาคผนวกที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	4.29E-30	2.15E-30			
bean	1	0.005	0.005	0.75	0.4778	ns
Error Rep*bean	2	0.01333	0.00667			
day	2	0.01333	0.00667	0.47	0.6409	ns
bean*day	2	6.54E-31	3.27E-31	0.00	1.0000	ns
Error Rep*bean*day	8	0.11333	0.01417			
Total	17	0.145				
Grand Mean	5.7833					
CV(Rep*bean)	1.41					
CV(Rep*bean*day)	2.06					

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของ  
ข้าวโพดและถั่ว ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	0.00063	0.00032			
bean	1	0.0128	0.0128	1.92	0.2997	ns
Error Rep*bean	2	0.0133	0.00665			
day	2	0.0147	0.00735	0.46	0.6471	ns
bean*day	2	0.0427	0.02135	1.34	0.3158	ns
Error Rep*bean*day	8	0.12787	0.01598			
Total	17	0.212				
Grand Mean	2.52					
CV(Rep*bean)	3.24					
CV(Rep*bean*day)	5.02					

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของ  
ข้าวโพดและถั่ว ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	0.01154	0.00577			
bean	1	0.06361	0.06361	23.51	0.0400	*
Error Rep*bean	2	0.00541	0.00271			
day	2	0.00231	0.00116	0.04	0.9613	ns
bean*day	2	0.03684	0.01842	0.63	0.5560	ns
Error Rep*bean*day	8	0.23311	0.02914			
Total	17	0.35283				
Grand Mean	2.7261					
CV(Rep*bean)	1.91					
CV(Rep*bean*day)	6.26					

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	0.00111	0.00056			
bean	1	0.01389	0.01389	25	0.0377	*
Error Rep*bean	2	0.00111	0.00056			
day	2	0.00778	0.00389	1.27	0.3312	ns
bean*day	2	0.00778	0.00389	1.27	0.3312	ns
Error Rep*bean*day	8	0.02444	0.00306			
Total	17	0.05611				
Grand Mean	5.2722					
CV(Rep*bean)	0.45					
CV(Rep*bean*day)	1.05					

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	0.02778	0.01389			
bean	1	0.01389	0.01389	25	0.0377	*
Error Rep*bean	2	0.00111	0.00056			
day	2	0.01778	0.00889	0.91	0.4389	ns
bean*day	2	0.00444	0.00222	0.23	0.8007	ns
Error Rep*bean*day	8	0.07778	0.00972			
Total	17	0.14278				
Grand Mean	5.3611					
CV(Rep*bean)	0.44					
CV(Rep*bean*day)	1.84					

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	0.0211	0.01056			
bean	1	0.0272	0.02722	0.05	0.8499	ns
Error Rep*bean	2	1.1811	0.59056			
day	2	1.5478	0.77389	0.4	0.6830	ns
bean*day	2	1.3144	0.65722	0.34	0.7218	ns
Error Rep*bean*day	8	15.4778	1.93472			
Total	17	19.5694				
Grand Mean	56.006					
CV(Rep*bean)	1.37					
CV(Rep*bean*day)	2.48					

ตารางภาคผนวกที่ 8 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนปริมาณธาตุโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K) (มิลลิกรัม/กิโลกรัม) หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวโพดและถั่ว ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	7.2011	3.60056			
bean	1	2	2	1.83	0.3091	ns
Error Rep*bean	2	2.19	1.095			
day	2	0.6544	0.32722	0.94	0.4296	ns
bean*day	2	0.1633	0.08167	0.23	0.7960	ns
Error Rep*bean*day	8	2.7822	0.34778			
Total	17	14.9911				
Grand Mean	57.322					
CV(Rep*bean)	1.83					
CV(Rep*bean*day)	1.03					

ตารางภาคผนวกที่ 9 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน  
(เซนติเมตร) ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	40.49	20.2467			
bean	1	3.65	3.645	4.31	0.1737	ns
Error Rep*bean	2	1.69	0.8467			
day	2	1.04	0.5217	0.08	0.9243	ns
bean*day	2	1.46	0.7317	0.11	0.8958	ns
Error Rep*bean*day	8	52.47	6.5583			
Total	17	100.81				
Grand Mean	36.017					
CV(Rep*bean)	2.55					
CV(Rep*bean*day)	7.11					

ตารางภาคผนวกที่ 10 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 40 วัน  
(เซนติเมตร) ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	34.33	17.17			
bean	1	0.41	0.41	1.83	0.3091	ns
Error Rep*bean	2	0.44	0.22			
day	2	3.67	1.84	0.33	0.7274	ns
bean*day	2	6.51	3.26	0.59	0.5783	ns
Error Rep*bean*day	8	44.36	5.55			
Total	17	89.73				
Grand Mean	36.694					
CV(Rep*bean)	1.28					
CV(Rep*bean*day)	6.42					

ตารางภาคผนวกที่ 11 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 80 วัน  
(เซนติเมตร) ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	220.70	110.352			
bean	1	0.32	0.32	0.01	0.9454	ns
Error Rep*bean	2	106.90	53.452			
day	2	12.99	6.495	0.06	0.9449	ns
bean*day	2	39.70	19.852	0.17	0.8431	ns
Error Rep*bean*day	8	910.78	113.848			
Total	17	1,291.40				
Grand Mean		209.73				
CV(Rep*bean)		3.49				
CV(Rep*bean*day)		5.09				

ตารางภาคผนวกที่ 12 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 80 วัน  
(เซนติเมตร) ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	208.79	104.39			
bean	1	0.47	0.47	0.01	0.9425	ns
Error Rep*bean	2	140.85	70.42			
day	2	11.85	5.92	0.05	0.9523	ns
bean*day	2	67.88	33.94	0.28	0.7619	ns
Error Rep*bean*day	8	964.76	120.60			
Total	17	1,394.59				
Grand Mean		210.79				
CV(Rep*bean)		3.98				
CV(Rep*bean*day)		5.21				

ตารางภาคผนวกที่ 13 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน  
(เซนติเมตร) ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	90.75	45.375			
bean	1	7.87	7.8672	0.35	0.6157	ns
Error Rep*bean	2	45.41	22.7072			
day	2	1.27	0.635	0.02	0.9757	ns
bean*day	2	9.03	4.5139	0.18	0.8422	ns
Error Rep*bean*day	8	205.76	25.7194			
Total	17	360.09				
Grand Mean		215.12				
CV(Rep*bean)		2.22				
CV(Rep*bean*day)		2.36				

ตารางภาคผนวกที่ 14 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน  
(เซนติเมตร) ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	82.48	41.24			
bean	1	11.52	11.52	0.42	0.5831	ns
Error Rep*bean	2	54.76	27.38			
day	2	5.35	2.68	0.10	0.9076	ns
bean*day	2	11.02	5.51	0.20	0.8212	ns
Error Rep*bean*day	8	218.31	27.29			
Total	17	383.45				
Grand Mean		216.28				
CV(Rep*bean)		2.42				
CV(Rep*bean*day)		2.42				



ตารางภาคผนวกที่ 15 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	146,917	73,458			
bean	1	548,209	548,209	5.54	0.1429	ns
Error Rep*bean	2	198,038	99,019			
day	2	1,437,160	718,580	4.32	0.0534	*
bean*day	2	1,281,867	640,934	3.85	0.0673	ns
Error Rep*bean*day	8	1,330,300	166,287			
Total	17	4,942,491				
Grand Mean		5,284.6				
CV(Rep*bean)		5.95				
CV(Rep*bean*day)		7.72				

ตารางภาคผนวกที่ 16 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของข้าวโพด (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	314,265	157,133			
bean	1	791,282	791,282	73.50	0.0133	*
Error Rep*bean	2	21,533	10,766			
day	2	132,233	66,116	0.16	0.8579	ns
bean*day	2	380,682	190,341	0.45	0.6529	ns
Error Rep*bean*day	8	3,385,101	423,138			
Total	17	5,025,096				
Grand Mean		5576.4				
CV(Rep*bean)		1.86				
CV(Rep*bean*day)		11.67				

ตารางภาคผนวกที่ 17 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร)  
ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	25.87	12.935			
bean	1	2.96	2.961	0.43	0.5796	ns
Error Rep*bean	2	13.79	6.894			
day	2	349.41	174.705	16.09	0.0016	**
bean*day	2	1,568.27	784.137	72.24	0.0000	**
Error Rep*bean*day	8	86.84	10.855			
Total	17	2,047.15				
Grand Mean		30.683				
CV(Rep*bean)		8.56				
CV(Rep*bean*day)		10.74				

ตารางภาคผนวกที่ 18 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 40 วัน (เซนติเมตร)  
ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	5.07	2.54			
bean	1	0.76	0.76	0.17	0.7221	ns
Error Rep*bean	2	9.09	4.54			
day	2	385.04	192.52	37.89	0.0001	**
bean*day	2	1,566.75	783.37	154.19	0.0000	**
Error Rep*bean*day	8	40.64	5.08			
Total	17	2,007.36				
Grand Mean		31.828				
CV(Rep*bean)		6.7				
CV(Rep*bean*day)		7.08				

ตารางภาคผนวกที่ 19 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร)  
ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	30.26	15.13			
bean	1	2.28	2.28	0.36	0.6078	ns
Error Rep*bean	2	12.51	6.26			
day	2	2,108.12	1054.06	142.13	0.0000	**
bean*day	2	259.45	129.73	17.49	0.0012	**
Error Rep*bean*day	8	59.33	7.42			
Total	17	2,471.96				
Grand Mean		164.27				
CV(Rep*bean)		1.52				
CV(Rep*bean*day)		1.66				

ตารางภาคผนวกที่ 20 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 80 วัน (เซนติเมตร)  
ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	7.16	3.58			
bean	1	0.07	0.07	0.05	0.8377	ns
Error Rep*bean	2	2.48	1.24			
day	2	2,074.33	1,037.17	156.05	0.0000	**
bean*day	2	176.05	88.03	13.24	0.0029	**
Error Rep*bean*day	8	53.17	6.65			
Total	17	2,313.28				
Grand Mean		166.27				
CV(Rep*bean)		0.67				
CV(Rep*bean*day)		1.55				

ตารางภาคผนวกที่ 21 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร)  
ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	70.40	35.21			
bean	1	2,033.10	2033.09	725.1	0.0014	**
Error Rep*bean	2	5.60	2.8			
day	2	10,920.90	5460.44	219.97	0.0000	**
bean*day	2	3,590.00	1795.02	72.31	0.0000	**
Error Rep*bean*day	8	198.60	24.82			
Total	17	16,818.60				
Grand Mean		223.99				
CV(Rep*bean)		0.75				
CV(Rep*bean*day)		2.22				

ตารางภาคผนวกที่ 22 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนความสูงเฉลี่ยของต้นถั่ว เมื่ออายุ 120 วัน (เซนติเมตร)  
ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	29.00	14.51			
bean	1	1,816.00	1,816.04	1,448.32	0.0007	**
Error Rep*bean	2	2.50	1.25			
day	2	9,957.30	4,978.66	475.49	0.0000	**
bean*day	2	3,718.70	1,859.35	177.58	0.0000	**
Error Rep*bean*day	8	83.80	10.47			
Total	17	15,607.40				
Grand Mean		226.28				
CV(Rep*bean)		0.49				
CV(Rep*bean*day)		1.43				

ตารางภาคผนวกที่ 23 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2553

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	6,328	3,164			
bean	1	8,328,369	8,328,369	75,109	0.0000	**
Error Rep*bean	2	222	111			
day	2	5,229	2,615	0.95	0.4257	ns
bean*day	2	23,777	11,889	4.33	0.0532	ns
Error Rep*bean*day	8	21,974	2,747			
Total	17	8,385,899				
Grand Mean		961.91				
CV(Rep*bean)		1.09				
CV(Rep*bean*day)		5.45				

ตารางภาคผนวกที่ 24 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนักฝักสดเฉลี่ยของถั่ว (กิโลกรัม/ไร่) ปี 2554

Source	DF	SS	MS	F	P	
Rep	2	3,211	1,605			
bean	1	6,730,169	6,730,169	18,716	0.0001	**
Error Rep*bean	2	719	360			
day	2	1,445	722	0.45	0.6550	ns
bean*day	2	18,647	9,324	5.76	0.0282	*
Error Rep*bean*day	8	12,949	1,619			
Total	17	6,767,140				
Grand Mean		1,075.60				
CV(Rep*bean)		1.76				
CV(Rep*bean*day)		3.74				

ตารางภาคผนวกที่ 25 คุณสมบัติทางเคมี กลุ่มชุดดินที่ 29

กลุ่มดินเหนียวในที่ดอน ได้แก่ชุดดินบ้านจ้อง (Bg) เชียงของ (Cg) โซคชัย (Ci) แม่แดง (Mt) หนองมด (Nm) ปากช่อง (Pc) และ สูงเนิน (Sn)

สภาพพื้นที่ : ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด

ความลาดชัน : 2-8%

เนื้อดิน - ดินบน : ดินเหนียวปนทรายแป้ง หรือดินเหนียว

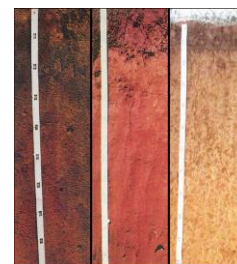
- ดินล่าง : ดินเหนียว

ความลึก : ดินลึกมาก

การระบายน้ำ : ดี

การซาบซึมน้ำ : ปานกลาง

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน : ปานกลางถึงเร็ว



หน้าตัดดิน



บริเวณที่พบ

สมบัติทางเคมีที่สำคัญ

	อินทรีย์วัตถุ* (เปอร์เซ็นต์)	ฟอสฟอรัส (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (ส่วนต่อล้านส่วน)	โพแทสเซียม (K <sub>2</sub> O) (ส่วนต่อล้านส่วน)	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)
ดินบน	1.3	6.4	124.7	5.0-6.5
ดินล่าง	0.8	3.8	125.0	4.5-5.5

หมายเหตุ : \* เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน มีค่าเท่ากับ เปอร์เซ็นต์อินทรีย์วัตถุ × 0.05

พืชพรรณและการใช้ประโยชน์ : ใช้ปลูกพืชไร่ และไม้ผลต่างๆ

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ : ในช่วงฤดูเพาะปลูกพืชอาจขาดแคลนน้ำได้ หากฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติโดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ บริเวณที่มีความลาดชันสูง

จากการพิจารณาค่าวิเคราะห์ดิน พบว่าดินบนเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการแปลความหมายค่าวิเคราะห์ดิน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในระดับกรดแก่ถึงกรดเล็กน้อย ควรปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์อัตรา 400 กิโลกรัม/ไร่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำและโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงมาก ส่วนดินล่างเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานการแปลความหมายค่าวิเคราะห์ดิน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดแก่ ควรปรับปรุงดินด้วยโดโลไมท์อัตราตามค่าวิเคราะห์ดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากและโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูงมาก

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการกระจายของกลุ่มชุดดิน ค่าความอุดมสมบูรณ์ดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน	ความอุดมสมบูรณ์	pH		เนื้อที่	
				บน	ล่าง	ไร่	ร้อยละ
เมือง	ปางหมู	29B	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	226	0.11
		29C	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	74	0.03
	หมอกจำแป่	29B	ดี	5.0-6.0	6.0-6.5	23	0.02
		29C	ดี	5.0-6.0	6.0-6.5	30	0.02
	ผาบ่อง	29B	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	79	0.04
		29C	ต่ำ	5.0-6.0	4.5-5.0	52	0.02
	ห้วยโป่ง	29C	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	121	0.04
	ห้วยผา	29	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	28	0.16
		29B	ปานกลาง	6.0-6.5	4.5-5.5	359	0.05
		29C	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	100	0.12
ปาย	ห้วยปูลิง	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
	เวียงใต้	29B	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	1,956	16.19
		29C	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	4,240	35.09
	แม่ฮี้	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
เมืองแปง	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29						

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการกระจายของกลุ่มชุดดิน ค่าความอุดมสมบูรณ์ดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง  
ของดินในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ต่อ)

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน	ความอุดม สมบูรณ์	pH		เนื้อที่		
				บน	ล่าง	ไร่	ร้อยละ	
ปาย	ทุ่งยาว	29B	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	243	0.14	
		29C	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	35	0.12	
	เวียงเหนือ	29B	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	15	0.01	
		29B/29bB	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	347	0.12	
		29C	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	45	0.02	
		29bB	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	304	0.11	
		29bC	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	406	0.14	
ปาย	แม่นาเติง	29B	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	3,407	1.59	
		29B/29bB	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	411	0.19	
		29C	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	2,327	1.09	
		29D	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	802	0.37	
ปางมะผ้า	โป่งสา	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29						
	ถ้ำลอด	29B	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	342	0.23	
		29C	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	47	0.03	
		29D	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	38	0.03	
		29bB	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	39	0.03	
	นาปู่ป้อม ปางมะผ้า	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29						
		29	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	39	0.03	
		29B	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	56	0.04	
29C		ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	194	0.15		
	29D	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	50	0.04		



ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการกระจายของกลุ่มชุดดิน ค่าความอุดมสมบูรณ์ดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง  
ของดินในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ต่อ)

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน	ความอุดม สมบูรณ์	pH		เนื้อที่	
				บน	ล่าง	ไร่	ร้อยละ
ปางมะผ้า	สบป่อง	29	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	35	0.02
		29B	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	110	0.06
		29C	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	162	0.09
		29D	ปานกลาง	6.0-6.5	6.5-7.0	23	0.01
ขุนยวม	เมืองปอน แม่กี้ แม่อุคอ แม่เงา	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		29B	ต่ำ	5.5-6.5	4.5-5.5	116	0.06
		29C	ต่ำ	5.5-6.5	4.5-5.5	315	0.16
		29D	ต่ำ	5.5-6.5	4.5-5.5	229	0.12
แม่สะเรียง	เสาหิน แม่คง แม่สะเรียง ป่าแป๋ แม่เหาะ บ้านกาศ แม่ยวม	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		29B	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	255	0.14
		29bB	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	265	0.15
แม่ลาน้อย	แม่โถ แม่ลาน้อย ขุนแม่ลาน้อย สันติคีรี แม่ลาหลวง	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		29	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	121	0.05
		29B	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	3	0
		29C	ต่ำ	5.0-6.0	4.5-5.0	598	0.26
		29D	ต่ำ	5.0-6.0	4.5-5.0	94	0.04
		ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		29B	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	304	0.33
		29C	ต่ำ	5.0-6.0	4.5-5.0	127	0.14
		29B	ปานกลาง	5.0-6.0	6.0-6.5	8	0.01
		29C	ต่ำ	5.0-6.0	4.5-5.0	230	0.15

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการกระจายของกลุ่มชุดดิน ค่าความอุดมสมบูรณ์ดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง  
ของดินในพื้นที่จังหวัดแม่ฮ่องสอน (ต่อ)

อำเภอ	ตำบล	กลุ่มชุดดิน	ความอุดม สมบูรณ์	pH		เนื้อที่		
				บน	ล่าง	ไร่	ร้อยละ	
แม่ลาน้อย	แม่นาจาง	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29						
		ท่าผาป้อม	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
		ห้วยห้อม	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
	สบเมย	แม่คะตวน	29B	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	480	0.45
			29C	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	147	0.14
			29bB	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	395	0.37
	แม่สามแลบ	ป่าโป่ง	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
			ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
			ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
			ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29					
แม่สวด	กองก่อย	ไม่พบกลุ่มชุดดิน 29						
		29B	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	108	0.06	
		29bB	ต่ำ	5.5-6.0	4.5-5.5	62	0.03	
<b>รวมทั้งหมด</b>						<b>31,525</b>	<b>62.58</b>	