รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดิน เพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา

The Study of an Effectiveness of Plant Strip Types for Measuring Soil Conservation in Corn Plantation on Upland in Phayoa Province

โดย

นายศรัญณุพงศ์ ชัยวัฒนกุล

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

กุมภาพันธ์ 2560

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญตารางภาคผนวก	ง
สารบัญภาพภาคผนวก	จ
บทคัดย่อ	1
หลักการและเหตุผล	3
วัตถุประสงค์	4
ขอบเขตการศึกษา	4
การตรวจเอกสาร	4
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	23
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	23
ผลการทดลองและวิจารณ์	32
สรุปผลการทดลอง	68
ข้อเสนอแนะ	69
ประโยชน์ที่ได้รับ	69
เอกสารอ้างอิง	70
ภาคผนวก	76
ภาพภาคผนวก	82

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน (ความหนาแน่นรวมของดิน)	33
2	การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน (ความพรุนรวมของดิน)	34
3	ผลการวิเคราะห์สมบัติของดินทางเคมี ก่อนปี พ.ศ.2554 หลังปี พ.ศ.2556	37
4	ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้กับข้าวโพด และแถบพืชอนุรักษ์ดิน คิดเป็นพื้นที่ต่อไร่	39
5	ปริมาณการสูญเสียดิน ปี พ.ศ. 2554-2556	42
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณการสูญเสียดินปี พ.ศ.2554 2555 และ2556 (Combined Analysis of Variance)	42
7	ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน (OM) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556	45
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน (OM) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)	45
9	ปริมาณฟอสฟอรัสในตะกอนดิน (P) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556	48
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณฟอสฟอรัสในตะกอนดิน (P) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)	48
11	ปริมาณโพแทสเซียมในตะกอนดิน (K) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ2556	51
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณโพแทสเซียมในตะกอนดิน (K) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)	51
13	ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณไนโตรเจนรวม (Total N) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดินสะสม 3 ปี (ปี 2554 2555 และ 2556)	52
14	ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน	53
15	ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดินสะสม 3 ปี (ปี 2554 2555 และ 2556)	54
16	ความสูงของแถบพืช ความกว้างทรงพุ่มแถบพืช ผลผลิตของแถบพืช	55
17	ความสูงต้นข้าวโพดปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 อายุ 120 วัน	58
18	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความสูงข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)	58
19	น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556	61
20	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)	61
21	ผลผลิตข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556	65
22	การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของผลผลิตข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)	65
23	ปริมาณน้ำฝน ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		**หน้า**
24	ต้นทุนการผลิต (บาทต่อไร่)	67

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ระดับความรุนแรงของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil reaction)	77
2	ระดับอินทรียวัตถุในดิน (organic matter)	77
3	ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avai.P)	78
4	ระดับโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน (Extr.K)	78
5	ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน	79
6	วัน เดือน ปี ในการปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	80
7	วัน เดือน ปี ในการดูแลรักษาแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	80
8	วัน เดือน ปี ในการปลูกชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	80
9	วัน เดือน ปี ในการปลูกกาแฟ เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	80
10	วัน เดือน ปี ในการปลูกมะนาว เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	81
11	วัน เดือน ปี ในการปลูกน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	81

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่ **หน้า**

1	ภาพหน้าตัดดิน (Soil Profile) ชุดดินเชียงคาน (Chiang Khan series: Ch)	83
2	แผนผังแปลงทดลอง (ผังแปลงรวม)	84
3	แผนผังแปลงทดลอง (แปลงย่อย)	85
4	แบบบ่อกักเก็บตะกอน	86

ชื่อโครงการ การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดิน เพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา
The Study of an Effectiveness of Plant Strip Types for Measuring Soil Conservation in Corn Plantation on Upland in Phayoa Province

ทะเบียนวิจัย 54 57 02 11 20000 019 102 01 11

ชุดดิน เชียงคาน (Chiang Khan series : Ch)

ผู้ดำเนินการ นายศรัญญุพงศ์ ชัยวัฒนกุล Mr. Srunnupong Chaiwattanagul

บทคัดย่อ

การศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดิน เพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา ดำเนินการที่ บ้านธาตุสันติธรรม หมู่ที่ 8 ตำบลพระธาตุขิงแกง อำเภอจุน จังหวัดพะเยา ฤดูปลูกปี พ.ศ.2554 2555 และ 2556 ในชุดดินเชียงคาน (Chiang Khan series : Ch) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงชนิดพืชที่ใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินร่วมกับเศษพืช เพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา ผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน ปริมาณการสูญเสียดิน การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) มี 5 วิธีการ 3 ซ้ำ ดังนี้ 1.วิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน 2.ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 3.ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 4.ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน 5.ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ผลการทดลองพบวิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ส่งผลให้สมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น ความหนาแน่นรวมของดินเฉลี่ยลดลงต่ำสุดจาก 1.72 เป็น 1.34 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความพรุนรวมของดินเฉลี่ยที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดจาก 34.84 เป็น 49.43 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร สมบัติทางเคมีของดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก 5.2 เป็น 6.0 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลง แต่ยังมีปริมาณที่ใกล้เคียงกับวิธีการอื่นๆ (7,883 กิโลกรัมต่อไร่) ฟอสฟอรัสในดินเฉลี่ยมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก 1.242 เป็น 25.553 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมในดินเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดจาก 14.918 เป็น 74.701 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยสะสม 3 ปีต่ำสุด 473 กิโลกรัมต่อไร่ การสูญเสียธาตุอาหารไปกับตะกอนดินสะสม 3 ปี มีการสูญเสียอินทรียวัตถุเฉลี่ยต่ำสุด 14.254 กิโลกรัมต่อไร่ สูญเสียไนโตรเจนรวมเฉลี่ยต่ำสุด 0.625 กิโลกรัมต่อไร่ สูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เฉลี่ยต่ำสุด 0.115 กิโลกรัมต่อไร่ และสูญเสียโพแทสเซียมที่สกัดได้เฉลี่ยต่ำสุด 0.061 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน พบว่าการเจริญเติบโตของแถบน้อยหน่ามีความสูงเฉลี่ยสูงสุด 245 เซนติเมตร ความกว้างของทรงพุ่มแถบน้อยหน่าเฉลี่ยสูงสุด 150 เซนติเมตร ส่งผลให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโต ด้านความสูงเฉลี่ยใกล้เคียงกัน 198-208 เซนติเมตร ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยสะสม 3 ปีสูงสุด 4,852 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ยสะสม 3 ปีมีแนวโน้มสูงสุด 3,051 กิโลกรัมต่อไร่ ด้านผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ค่าใช้จ่ายต้นทุนผันแปร วิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้กำไรสุทธิสูงสุด 5,435 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน 2,694 บาทต่อไร่ ชนิดพืชที่เหมาะสมเป็นแถบอนุรักษ์ดิน เพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา คือ น้อยหน่า

Abstract

The study of an effectiveness of plant strip types for measuring soil conservation in corn plantation on upland in Phayoa Province. was conducted at Ban Thardsantitum Mu 8 Phrathardkingkang District Jun District Phayoa Province. During the growing season of 2011 2012 and 2013. The objective was to study the effectiveness of types plant strip with plant debris for soil conservation measuring in corn plantation on upland in Phayoa Province. The amount of soil loss. Physical and chemical properties of the soil. Growth and yield of maize. In Chiang Khan series : Ch. The experiment was Randomized Complete Block Design with 5 treatment 3 replications as 1. method no soil conservation, 2. Tea planted with plant debris and plant Strip for soil conservation. 3. Coffee planted with plant debris and plant strip for soil conservation. 4. Lime planted with plant debris and plant strip for soil conservation. 5. Sugar apple planted with plant debris and plant strip for soil conservation.

The results showed that. The method sugar apple planted with plant debris and plant strip for soil conservation. The physical properties of the soil improved. The total bulk density of soil reduction from 1.72 to 1.34 g/cm^3. The total porosity of soil at 0 -1 5 cm increased from 34.84 to 49.43 percent by volume. The chemical properties of the soil. The pH of the soil higher from 5.2 to 6.0. The organic matter in soil content decreased. However, The amount was close to other methods (7,883 kg/rai.) The average phosphorus content in the soil increased from 1.242 to 25.553 kg/rai. The average potassium in soil increased from 14.918 to 74.701 kg/rai. And the amount soil loss of 3 years lowest average is 473 kg/rai. The loss of nutrients to the sediments accumulated for 3 years. There is loss of organic matter lowest average 14.254 kg/rai. A loss of total nitrogen lowest average 0.625 kg/rai. And a loss of available phosphorus lowest average 0.115 kg/rai. And a loss of exchangeable potassium lowest average 0.061 kg/rai.

The method sugar apple planted with plant debris and plant strip for soil conservation. The results showed that. The growth of sugar apple planted. The average height is 245 cm. The wide of the shrub an average of 150 cm. The resulting in the growth of corn. The average height was 198-208 cm. The maximum of dry weight of corn average was 3 years is 4,852 kg/rai. The maximum of yield corn of average was 3 years is 3,051 kg/rai. The cost benefit showed that. The method sugar apple planted with plant debris. The net profit maximum was 5,435 bath/ rai. That give the net profit more than the method no soil conservation, It's give the net profit 2,694 bath/rai. The plant strip types for measuring soil conservation in corn plantation on upland in Phayoa Province. This is sugar apple.

หลักการและเหตุผล

สภาพภูมิประเทศแบ่งภาคเหนือออกเป็น 2 เขตย่อย คือภาคเหนือตอนบนและภาคเหนือตอนล่าง ภาคเหนือตอนบนประกอบด้วยจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ น่าน พะเยา แพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปางและลำพูน ลักษณะพื้นที่แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ที่ลุ่ม ที่ดอนและที่สูง ที่ดอนเป็นพื้นที่ที่เกิดจากการทับถมโดยแม่น้ำเป็นเวลานาน เป็นลักษณะลานตะพัก สูงจากระดับทะเลปานกลางประมาณ 500 เมตร ดินเกิดจากการทับถมของหินแกรนิต หินไนส์ หินดินดาน หินทราย และหินฟิลไลท์ สภาพพื้นที่เป็นลอนลาดถึงเป็นเนินเขา (โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ, 2530) สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่ของจังหวัดพะเยา ร้อยละ 53 เป็นที่ราบสูง และภูเขาซับซ้อน โดยมีที่ลาดเชิงเขา และที่ราบร้อยละ 35 ของพื้นที่จังหวัดส่วนที่เหลือเป็นที่ราบลุ่มและที่ลุ่ม (สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา, 2540) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคเหนือของประเทศไทย โดยเฉพาะจังหวัดพะเยา มีพื้นที่ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี 2552 ถึง 220,487 ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) ภาคเหนือตอนบน ส่วนใหญ่อยู่ในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝน (rainfed area) เป็นที่ดอนและมีความลาดชัน สภาพพื้นที่ดังกล่าว เมื่อมีฝนตกมักจะเกิดน้ำไหลบ่า (run off) และไหลผ่านพื้นที่ไปอย่างรวดเร็วเกิดปัญหาการชะล้างพังทลายของดินสูง ทำให้ดินเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547)

การใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำโดยการใช้แถบพืชปลูกแทนคันดินขวางความลาดเท เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพสูงวิธีการหนึ่ง โดยเฉพาะการใช้แถบหญ้าแฝก แต่มีปัญหาในทางปฏิบัติกล่าวคือ แถบหญ้าแฝกมีปัญหาเสียหายจากการที่เกษตรกรใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช รวมถึงการบังร่มเงาของวัชพืช และไม้โตเร็วที่เกิดจากการทิ้งพื้นที่ (fallow) แต่การใช้แถบพืชชนิดอื่นๆ ยังมีงานวิจัยด้านนี้อยู่น้อย ในลักษณะของพื้นที่ดอน มีพืชหลายชนิดที่ปลูกได้ในพื้นที่เช่น น้อยหน่า มะนาว กาแฟ และชาพื้นเมือง โดยน้อยหน่า เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก แตกกิ่งก้านสาขา เป็นก้านเล็กๆ ไม่ใหญ่โตมากนัก มีทรงพุ่มพอเหมาะสูงประมาณ 8 เมตรสามารถขึ้นได้ดีในดินทุกชนิด และมะนาวเป็นไม้พุ่มสูง 2-4 เมตร และกาแฟ เป็นไม้พุ่มขนาดกลางสูง 3-5 เมตร ส่วนชาเป็นไม้พุ่มหรือไม้ต้นขนาดเล็ก

จากการศึกษาของสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 ตั้งแต่ปี พ.ศ.2530 เป็นต้นมา พบว่าระบบพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีหลายระบบที่เหมาะสม กรณีเกษตรกรต้องการมีรายได้เสริมจากระบบปลูกพืชเช่นการใช้ชาเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ เกษตรกรสามารถเก็บเกี่ยวชาได้ในปีที่ 3 ใช้แถบชากว้าง 1 เมตรหรือปลูกชาเป็นแถวคู่ขวางความลาดเทของพื้นที่ ทำให้เกษตรกรมีรายได้จากแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ จำเป็นต้องมีการป้องกันไฟ และป้องกันสารเคมีกำจัดวัชพืชไม่ให้สัมผัสกับต้นชา เนื่องจากต้องรักษาแถบชาไว้ ในระหว่างแถบชาจะปลูกพืชหลักคือ ข้าวไร่ การใช้แถบชาช่วยลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำไหลบ่าได้ 59 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบกับระบบปลูกพืชแบบไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (นคร, 2549) ดังนั้นการศึกษาชนิดของแถบพืชเพื่อการอนุรักษ์ดิน จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ควรมีการศึกษา

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาชนิดพืชที่ใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินร่วมกับเศษพืช ที่เหมาะสมบนพื้นที่ดอน เพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2. ศึกษาผลของการใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพของดิน ปริมาณการสูญเสียดิน และปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน

3. ศึกษาผลของการใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ที่มีต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาถึงชนิดพืชที่เหมาะสมในการใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ดอน ผลของชนิดแถบพืชอนุรักษ์ดินที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และกายภาพของดิน ปริมาณการสูญเสียดิน ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน การเจริญเติบโตของข้าวโพดด้านความสูง น้ำหนักแห้งของลำต้นข้าวโพด และผลผลิตของข้าวโพด ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ สรุปผลการทดลอง ข้อเสนอแนะ และประโยชน์ที่จะได้รับจากการทดลองครั้งนี้

ตรวจเอกสาร

มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมหมายถึง มาตรการที่สามารถป้องกันการกร่อนของดิน หรือการสูญเสียหน้าดินได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลของการใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำทำให้ดินมีความชื้นเพียงพอ และเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชในดินแต่ละชนิดในแต่ละพื้นที่ และเป็นมาตรการที่มีความเหมาะสมต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ด้วย มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับท้องถิ่น หรือเหมาะสมเฉพาะพืช เฉพาะดินก็ได้ การกระจายของฝนในประเทศไทยไม่สม่ำเสมอกล่าวคือมีฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานานในตอนต้นและกลางฤดูฝน แต่มีฝนตกชุกในปลายฤดูฝน ทำให้การเพาะปลูกโดยอาศัยน้ำฝน เกิดปัญหาทั้งการขาดแคลนน้ำและมีน้ำมากเกินไป ทำให้เกิดการกร่อนของดิน และการสูญเสียหน้าดินในอัตราที่สูง ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เพาะปลูก และพื้นที่ตอนล่างอย่างรุนแรง

มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูงที่เหมาะสมในปัจจุบัน คือ คูรับน้ำรอบเขา แต่เนื่องจากระยะห่างของคูรับน้ำรอบเขาที่ใช้อยู่ ใช้ระยะห่างในแนวดิ่ง (V.I.) 1.5-3.0 เมตร ในทางปฏิบัติพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงระยะห่างระหว่างคูรับน้ำรอบเขาในแนวราบจะแคบ เกษตรกรไม่ยอมรับ เนื่องจากเห็นว่ามีพื้นที่ปลูกพืชน้อยลง ดังนั้น การเพิ่มระยะห่างระหว่างคูรับน้ำรอบเขาจะทำให้มีพื้นที่ปลูกพืชเพิ่มขึ้น แต่ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของคูรับน้ำ เช่น การพังทลายเนื่องจากรับน้ำมากเกินไป ในพื้นที่ระหว่างคูรับน้ำรอบเขาที่ใช้ปลูกพืชยังคงมีการชะล้างพังทลายของดินอยู่ แต่ตะกอนดินส่วนใหญ่จะตกอยู่บริเวณคูรับน้ำ มีส่วนน้อยที่ลงสู่บ่อดักตะกอน ดังนั้น ไม่ว่าระยะห่างระหว่างคูรับน้ำจะแคบหรือกว้างการชะล้างพังทลายของดินยังเกิดขึ้นแต่ตะกอนดินไม่ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติเนื่องจากจะตกอยู่บริเวณคูรับน้ำ การศึกษานี้ต้องการเพิ่มระยะห่างระหว่างคูรับน้ำรอบเขาขึ้น เพื่อเพิ่มพื้นที่ปลูกพืช ลดค่าใช้จ่ายในการขุดคูรับน้ำรอบเขา แต่คูรับน้ำรอบเขาจะไม่เสียหายเนื่องจากการรับและระบายน้ำไหลบ่าสู่พื้นที่ที่เหมาะสม ผลจากการดำเนินงานของกรมพัฒนาที่ดิน พบว่า มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่ดอนที่นับว่ามีประสิทธิภาพในด้านการป้องกันตะกอนดินไม่ให้

ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติระบบหนึ่ง คือ คูรับน้ำรอบรอบเขา (hillside ditch) เป็นคูรับน้ำที่จัดทำขึ้นขวางความลาดเท มีจุดมุ่งหมายที่จะแบ่งพื้นที่ออกเป็นช่วงๆ ประมาณ 6-12 เมตร (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม่ระบุปีที่พิมพ์) โดยมีระยะห่างระหว่างแนวอนุรักษ์ผันแปรไปตามความลาดชันของพื้นที่หรือระยะห่างในแนวดิ่ง (vertical interval, V.I.) แต่เมื่อนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับระบบการปลูกข้าวไร่ พบว่า ระยะระหว่างแถบอนุรักษ์ดังกล่าว เมื่อนำมาใช้บนพื้นที่สูงจะทำให้เกษตรกรต้องเสียพื้นที่ปลูกค่อนข้างมาก ในบางพื้นที่อาจมากถึง 25 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่เพาะปลูก จึงทำให้เกษตรกรไม่นิยมนำไปปฏิบัติ ในพื้นที่ ก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของน้ำในแหล่งน้ำธรรมชาติ ในด้านการศึกษาถึงระยะที่เหมาะสมของแถบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเฉพาะคูรับน้ำรอบเขานั้นมีน้อยมาก แต่การศึกษาระยะห่างของแถบอนุรักษ์ชนิดอื่นนั้น พบว่าการใช้ระยะห่างของ คันดินเพิ่มขึ้นจากระยะปกติที่ใช้กันอยู่ 50 เปอร์เซ็นต์ เป็นระยะห่างที่เหมาะสมในการสร้างคันดิน ในดินชุดปากช่อง ความลาดชัน 4–5 เปอร์เซ็นต์ เพราะมีการสูญเสียดินและในฤดูกาลเพาะปลูกครั้งแรก 0.485 ตันต่อไร่ และ 94.81 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ในฤดูกาลเพาะปลูกครั้งที่ 2 สูญเสีย 0.8642 ตันต่อไร่ และ 404.94 ลูกบาศก์เมตรต่อไร่ ตามลำดับ (วันเลิศ และประหยัด, 2526) พื้นที่ใดควรจะใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างไร จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุด การใช้แถบพืชปลูกแทนคันดินขวางความลาดเท เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีการหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพสูงวิธีการหนึ่ง โดยเฉพาะการใช้แถบหญ้าแฝก แต่การใช้แถบพืชชนิดอื่นๆ ยังมีงานวิจัยด้านนี้อยู่น้อย เช่น การใช้แถบกระถินเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการปลูกกระถิน 12 แถว ระยะห่างระหว่างแถว 12.5 เซนติเมตร เป็นแถบกว้าง 1.50 เมตร แทนคันดินที่มีระยะห่างตามค่า HI และระยะแถบกระถินปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว มีอัตราการสูญเสียดินและน้ำน้อยที่สุด และให้ผลผลิตถั่วลิสง ถั่วเขียวสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (วาสุเทพ และคณะ, 2537)

ข้าวโพดเป็นพืชไร่เศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งทำรายได้ให้กับประเทศปีละกว่าหมื่นล้านบาท ปลูกมากในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางตามลำดับพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่ อยู่ในเขตเกษตรอาศัยน้ำฝน เป็นพื้นที่ดอนและมีความลาดชัน สภาพพื้นที่นี้เมื่อมีฝนตกจะเกิดน้ำไหลบ่า เกิดปัญหาการกร่อนของดินสูง ทำให้ดินเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว ข้าวโพด (Maize) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยชนิดหนึ่ง อยู่ในวงค์ Gramineae วงค์ย่อย Panicoideae เจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด โดยเฉพาะในดินร่วนปนทราย ที่มีการระบายน้ำดี และมีปริมาณแร่ธาตุอาหารพืชอุดมสมบูรณ์ดี มีความเป็นกรดเป็นด่างระหว่าง 5.5-7.0 มีอินทรียวัตถุสูงกว่า 1 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสไม่ต่ำกว่า 10 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ โพแทสเซียม ไม่ต่ำกว่า 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พื้นที่ปลูกควรเป็นพื้นที่ดอนน้ำไม่ท่วมขังและมีความลาดชันต่ำ ถ้าดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 5.5 ควรหว่านด้วยปูนขาวอัตรา 200-400 กิโลกรัมต่อไร่ การใช้ปุ๋ยเคมีในข้าวโพด พื้นที่ที่เป็นดินเหนียวสีดำให้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 20-20-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองก้นหลุมพร้อมปลูก และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 46-0-0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ โดยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน พื้นที่ที่เป็นดินเหนียวสีแดง ให้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองก้นหลุมพร้อมปลูก และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ หรือสูตร 46-0-0 อัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ โดยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน พื้นที่ที่เป็นดินร่วน หรือดินร่วน ปนทราย ให้ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-16-8 หรือสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ รองก้นหลุมพร้อมปลูก และใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 21-0-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่ โดยข้างแถวหลังปลูก 20-25 วัน แล้วพรวนดินกลบ (กรมวิชาการเกษตร, 2547) การปลูกข้าวโพดในพื้นที่ที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลาดชันดินร่วนเหนียวปนทราย ใช้ปุ๋ยสูตร 15–15–15 อัตรา 60–80 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547)

การชะล้างพังทลายของดิน คือ การที่ดินถูกกัดเซาะเป็นร่องหรือถูกขุดเป็นบริเวณกว้างเป็นการเปลี่ยนแปลงของผิวดินอย่างหนึ่ง ซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากสาเหตุ 2 ประการคือ ประการแรกการชะล้างพังทลายตามธรรมชาติ เช่น พื้นดินแตกระแหงเนื่องจากลม พื้นดินริมฝั่งน้ำถูกกัดเซาะเนื่องจากน้ำ หน้าดินถูกน้ำฝนพัดพาไป และประการที่สองคือ การชะล้างพังทลายโดยการกระทำของมนุษย์และสัตว์ เช่น การหักร้างถางป่า การขุดถนน การขุดเหมืองแร่ การระเบิดเขา การขุดที่อยู่อาศัยของสัตว์ การชะล้างพังทลายของดิน เนื่องจากผิวดินถูกเปลี่ยนสภาพไปเป็นพื้นที่การเกษตรจำนวนมากทำให้หน้าดิน เปิดโล่งเมื่อมีฝนตกลงมาอย่างหนักจึงก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย (สว่าง, 2549) มีปัจจัยที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน คือ (Factors that Influence Erosion) ดิน (Soils) ฝน (Precipitation) พืชพรรณ (Vegetation) สภาพพื้นที่ผิว (Surface Area) ความยาวความลาดชัน (Slope Length) ความชัน (Slope Gradient) และ เนื้อดิน (Surface Texture) มีผู้ให้นิยามการชะล้างพังทลายของดินไว้แตกต่างกัน ไป Kirkby (1980) คือการเคลื่อนที่ไปของวัตถุบนพื้นผิวโดยน้ำหรือลม Satterlund (1972) เป็นกระบวนการทำลาย เคลื่อนย้ายวัตถุที่เป็น กรวด หิน ดิน และทราย จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งด้วยการกระทำน้ำ ลม และแรงโน้มถ่วงของโลก สมเจตน์ (2522) กล่าวว่า การชะล้างพังทลายของดิน ในลักษณะการกระจายออกจากกันโดยตัวการที่สำคัญคือฝน และอนุภาคที่ทำให้ถูกกระทำให้แตกกระจาย จะถูกเคลื่อนย้ายไปจากเดิม และไปทับถมในที่ใหม่ โดยมีน้ำไหลบ่าหน้าดินเป็นตัวการสำคัญ

ปัจจัยที่สำคัญคือ น้ำฝนเป็นปัจจัยหลักที่สำคัญยิ่งทำให้เกิดการพังทลายของดิน Wicshmeier *et al*. (1958) พบว่า น้ำฝนเป็นตัวการสำคัญและมีความสัมพันธ์กับปริมาตรดินที่สูญเสียโดยสัมพันธ์กับพลังงานจลน์ของในที่มีความหนักเบาสูงสุดในช่วงเวลา 30 นาที พลังงานจลน์เป็นปัจจัยร่วมระหว่างความเร็วของเม็ดฝนกับปริมาณน้ำฝน Wicshmeier *et al*. (1971) ได้จำแนกอิทธิพลพืชพรรณและสิ่งปกคลุมดินในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วยอิทธิพลจากส่วนเรือนยอด อิทธิพลจากพืชพรรณชั้นล่างหรือสิ่งปกคุลมดิน และอิทธิพลของเศษซากพืชที่เหลือจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน หรือจากการเพาะปลูก ซึ่งผลรวมของอิทธิพลต่างๆ นี้เรียกว่าค่าดัชนีการจัดการพืชคลุมดิน ดังนั้นการใช้ประโยชน์ที่ดินไม่ถูกต้อง เช่นการทำไล่เลื่อนลอย การไถพรวนบ่อยครั้งจะทำให้เม็ดดินแตกกระจาย ซึ่งจะง่ายต่อการชะล้างพังทลายของดินโดยน้ำฝน (Sheng, 1982) Aina *et al*. (1977) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคลุมดินของพืชตามระยะเวลาการเจริญเติบโต ตั้งแต่เริ่มปลูกถึงเก็บเกี่ยวผลผลิตกับการสูญเสียดิน พบว่าการชะล้างพังทลายของดินส่วนมาก เกิดขึ้นในระยะแรกของการปลูกพืชมากกว่าช่วงระยะเวลาพืชเจริญเติบโตแล้ว เพราะในระยะแรกของการเจริญเติบโตของพืชนั้นความสามารถในการคลุมดินของพืชมีน้อย เป็นโอกาสที่เม็ดฝนที่ตกและน้ำไหลบ่าจะกระทำต่อผิวหน้าดินจึงมีมาก Hamilton and King (1983) ได้สรุปไว้ว่า การป้องกันการชะล้างพังทลายของดินที่ดีที่สุดนั้น ดินควรมีเรือนยอดปกคลุมของพืชพรรณตลอดเวลา อิทธิพลของสภาพภูมิประเทศ ความลาดชันมีความสัมพันธ์กับความยาวของความลาดเท และรูปร่างของความลาดชันเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะบอกได้ว่า จะเกิดการชะล้างพังทลายของดินได้มากหรือน้อย (Zingg, 1940) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างความยาวกับความชันของความลาดเทที่มีต่อการสูญเสียดิน พบว่าเมื่อความยาวของความลาดเทเพิ่มขึ้น การสูญเสียดินจะเพิ่มขึ้นตาม

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินชนิดต่างๆ ได้แก่การชะล้างพังทลายที่เกิดจากการกระเด็นของเม็ดฝน การชะล้างพังทลายแบบร่องน้ำขนาดเล็ก การชะล้างพังทลายของดินแบบร่องลึก การชะล้างพังทลายของดินที่เคลื่อนที่ในลักษณะเป็นแผ่นการเกิดดินถล่ม การชะล้างพังทลายตามริมฝั่งและท้องน้ำของแม่น้ำลำธาร การชะล้างพังทลายตามชายฝั่งทะเล ซึ่งการชะล้างพังทลายของดินโดยเฉพาะผลกระทบอันเนื่องจากการกระทำของมนุษย์ที่มีการใช้ที่ดินไม่เหมาะสม เช่น การบุกรุกทำลายป่า การก่อสร้าง

การตัดถนน และเส้นทางคมนาคม การไถพรวนขึ้นลงตามความลาดเท ส่งผลให้ดินถูกชะล้างอย่างรุนแรง ซึ่งมีผลกระทบต่อระบบนิเวศ ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชน และผลกระทบต่อเศรษฐกิจของประเทศ นอกจากนี้การใช้ที่ดินโดยไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการชะล้างพังทลายของดินที่มีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายโดยน้ำหรือฝน (precipitation) หมายถึง การตกลงมาของน้ำในรูปของแข็งหรือของเหลวก็ตาม เช่น ฝน หิมะ ลูกเห็บ หมอก หรือน้ำค้าง โดยทั่วไปแล้วถือว่าฝนเป็นตัวการใหญ่ที่ทำให้เกิดการชะล้างพังทลาย แต่สำหรับประเทศหนาวหิมะก็มีส่วนมากเหมือนกัน การกัดกร่อนจะมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะของฝน เช่นความมากน้อยที่ตกครั้งหนึ่ง ระยะเวลา จำนวนน้ำฝนทั้งหมด ขนาดความเร็ว รูปร่างของเม็ดฝน และการแพร่กระจายของฝนในแต่ละฤดูสภาพภูมิประเทศ (topography) มีความสัมพันธ์อย่างมากกับน้ำไหลบ่า จะมีอิทธิพลแค่ไหนขึ้นอยู่กับความชันของความลาดเท ความยาวความลาดเท รูปร่างของความลาดเท ความไม่สม่ำเสมอของความลาดเท และทิศทางของความลาดเทสมบัติของดิน (soil properties) การชะล้างพังทลายจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยของดินดังนี้ความสามารถในการทนทานต่อการชะล้างพังทลายของดิน ซึ่งขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรียวัตถุ ปริมาณอนุภาคดินเหนียว ชนิดของไอออนบวกที่แลกเปลี่ยนได้ ปริมาณของเม็ดดินที่เสถียร กิจกรรมของเชื้อจุลินทรีย์ ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และปริมาณความชุ่มชื้นในดินความสามารถในการทนทานต่อการพัดพา ซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อดินและขนาดของอนุภาคของดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดินความสามารถในการทนทานต่อน้ำไหลบ่า ซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อดินและขนาดของอนุภาคของดิน ปริมาณช่องอากาศ ปริมาณความชื้นในดิน ชั้นดินดานสิ่งปกคลุมผิวดิน การใช้ประโยชน์จากที่ดิน และการจัดการดิน ซึ่งอาจมีผลดังนี้สิ่งปกคลุมผิวดิน (soil cover) การที่ผิวหน้าดินมีพืชหรือเศษวัสดุของพืชปกคลุมอยู่ก็มีผลโดยตรงต่อการลดแรงปะทะของเม็ดฝน ลดการแตกกระจายของดิน และการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินทำให้การชะล้างพังทลายของดินลดลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน (land use) โดยใช้ที่ดินให้เหมาะสมตามสมรรถนะของดิน การปลูกพืชปกคลุมหน้าดิน การเลือกชนิดพืชที่ปลูก มีผลทำให้การชะล้างพังทลายและการสูญเสียดินลดลงได้การจัดการดิน (soil management) ได้แก่การไถพรวนโดยปกติเป็นการเพิ่มการชะล้างพังทลายของดิน โดยถ้าทำให้ถูกวิธีที่เหมาะสมจะช่วยลดการชะล้างพังทลายของดิน วิธีการปลูกพืชมีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายของดินขึ้นอยู่กับชนิดของพืชที่ปลูก จำนวนพืชต่อเนื้อที่ ระยะระหว่างต้นและระหว่างแถว และทิศทางของแถวกับความลาดเท ซึ่งถ้ามีพืชหนาแน่นและปลูกตามแนวระดับหรือขั้นบันไดจะลดการชะล้างพังทลายของดินเป็นอย่างมาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

การสูญเสียดินเนื่องจากการชะล้างพังทลายของดิน เป็นสำเหตุหลักอย่างหนึ่งที่ทำให้ทรัพยากรดินเสื่อมโทรมลงอย่างรวดเร็ว อัตราการสูญเสียดินเป็นตัวชี้วัดประเภทหนึ่งของการใช้ที่ดินที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งต้องอยู่ในระดับที่ยอมรับได้คือไม่เกิน 2 ตันต่อไร่ต่อปี (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553) Wischmeier and Smith (1978) อธิบายไว้ว่า ฝนเป็นปัจจัยสำคัญที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน และปริมาณการสูญเสียดินจะมากหรือน้อยเพียงไร อาจขึ้นอยู่กับความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณการปกคลุมดินของพืช และมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำในพื้นที่มากกว่าสมบัติของดิน อย่างไรก็ตามสามารถพบได้ว่า ภายใต้สภาพแวดล้อมที่คล้ายคลึงกับดินชนิดหนึ่งถูกชะล้างพังทลายง่ายกว่าดินอีกชนิดหนึ่ง ทั้งนี้เป็นผลเนื่องจากสมบัติเฉพาะตัวของดินเป็นสำคัญ การประเมินอัตราการสูญเสียดินใช้สมการสูญเสียดินสากล (A = RKLSCP) ร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้อาศัยความสัมพันธ์ของปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ ปัจจัยเกี่ยวกับฝน (rainfall factor : R) ปัจจัยเกี่ยวกับสภาพภูมิประเทศ (topographic factor : LS) ปัจจัยเกี่ยวกับดิน (soil erodibility factor : K) ปัจจัยเกี่ยวกับการจัดการพืช (crop management factor : C) และปัจจัยเกี่ยวกับวิธีอนุรักษ์ดินและน้ำ (soil and water conservation practices factor : P) ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้นำมาสร้างเป็นสมการ

การสูญเสียดินสากล (The Universal Soil Loss Equation) เพื่อใช้ในการจัดการระบบการปลูกพืชในการศึกษาประสิทธิภาพของแถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดิน เพื่อการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน

วิธีการทางพืช เป็นการใช้พืชช่วยลดการกร่อนของดิน โดยพืชจะช่วยลดแรงปะทะของน้ำฝนที่กระทำต่อดิน ลดอัตราเร็วของน้ำไหลบ่า ซึ่งจะเป็นการช่วยลดพลังงานของน้ำในการเคลื่อนย้ายตะกอนดิน และช่วยให้น้ำที่ไหลผ่านหน้าดินมีเวลาซึมลงไปในดิน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน ทำให้ดินจับตัวกันได้ดี มีโครงสร้างของดินที่ดีขึ้น ซึ่งจะเป็นการช่วยเพิ่มความสามารถในการซึมซาบน้ำของดิน ทำให้น้ำซึมลงไปสู่ชั้นดินล่างได้ดียิ่งขึ้น วิธีการทางพืชจะช่วยลดการสูญเสียดินและน้ำ (พิทยากร, 2551) ข้อดีของมาตรการอนุรักษ์ดินโดยวิธีการทางพืชตามศักยภาพของพืชคือ พืชที่ช่วยสร้างดิน (soil building crop) เช่นพืชตระกูลถั่ว พืชพวกนี้จะช่วยบำรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น จะช่วยสร้างดินในรูปของการเพิ่มอินทรียวัตถุ ที่ได้จากใบและลำต้นแห้งที่ล่วงหล่นสู่ดิน รากที่เจริญอยู่ในดินเมื่อแห้งตายลง จะสลายตัวให้อินทรียวัตถุแก่ดินในปริมาณสูง แต่คงอยู่ในดินได้ไม่นาน ส่วนพืชตระกูลหญ้า มีการสลายตัวช้าและให้ปริมาณอินทรียวัตถุทีละน้อย คงทนอยู่ในดินได้นาน และพืชพิทักษ์ดิน (soil protecting crop) พืชจำพวกนี้ใช้ในการคลุมดิน ป้องกันดินและผิวดินไม่ให้ไดรับผลกระทบจากแสงอาทิตย์ น้ำฝน และลมพายุ พวกพืชตระกูลถั่ว และพืชตระกูลหญ้า (กรมพัฒนาที่ดิน, 2537)

การปลูกพืชเป็นแถบ (strip farming) หรือการปลูกพืชตามแนวระดับ (contour farming) เป็นแนวคิดการทำการเกษตรบนพื้นที่สูง (มีความลาดชัน) เพื่อลดการชะล้างพังทลายของดินโดยใช้พืชหลายชนิด ที่แตกต่างกันและมีผลตอบสนองทางด้านเศรษฐกิจด้วย การปลูกพืชร่วมกัน (Intercropping) คือการผลิตพืชหลายชนิด (species) ในพื้นที่เพาะปลูกภายใต้สมมติฐานที่ว่าการใช้ทรัพยากรพื้นฐานและการแข่งขันระหว่างสายพันธุ์น้อยกว่าที่มีอยู่ภายในพืชชนิดเดียวกัน (Cavers, 2017) ซึ่งแตกต่างจากการปลูกพืชปกติ เช่นการปลูกพืชที่แตกต่างกันสองจริงที่ปลูกในแปลงเดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน หนึ่งแถบ และสองแถบสลับกัน หรือพืช (เช่นข้าวโพดและถั่วเหลือง) แล้วสลับพืชแถบเพื่อประโยชน์ในสถานที่ที่แถวข้าวโพดรับแสงแดดมากขึ้น ถ้าพืชจะสัมผัสแถบแรกเป็นถั่วเหลือง ข้าวโพดจะไม่บังแสง (Van Dee, 2004) บางครั้งต้องพิจารณาความสูง เพื่อให้เกิดการแข่งขันระหว่างพืชมากเกินไป หรือเกิดการจัดการแถบพืชไม่เหมาะสม การปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่ว

การจัดระบบการปลูกพืช เพื่อการจัดการปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินและใช้พื้นที่ดินให้เกิดประโยชน์มากที่สุดในขณะเดียวกันในพื้นที่ลาดชัน ระบบปลูกพืชถูกนำมาใช้เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน อย่างไรก็ตามระบบการปลูกพืชยังเป็นมาตรการอันหนึ่งซึ่งมีความสำคัญ และจะต้องนำมาปฏิบัติในไร่นาของเกษตรกรเพื่อให้เกิดประสิทธิ ภาพในการใช้ประโยชน์ที่ดินพืชที่นิยมใช้ในระบบพืชร่วมกับพืชชนิดอื่นมากที่สุดคือพืชตระกูลถั่ว พืชตระกูลถั่วเป็นพืชช่วยบำรุงดิน ให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มอินทรียวัตถุที่ได้จากใบและลำต้นแห้งที่ร่วงหล่นสู่ดิน นอกจากนี้ยังทำหน้าที่ในการคลุมดิน ลดจำนวนวัชพืช รักษาความ ชื้นในดิน ป้องกันดินและผิวดินไม่ให้ได้รับผลกระทบที่รุนแรงจากน้ำฝนและแสงแดด พืชตระกูลถั่วมีคุณสมบัติที่เด่นหลายประการ ปลูกง่าย โตเร็ว ลำต้นมีใบจำนวนมากเน่าเปื่อยสลายตัวเร็วที่สำคัญที่สุดปมของรากถั่วมีจุลินทรีย์ที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศเมื่อพืชตระกูลถั่วสลายตัวจะปลดปล่อยไนโตรเจนที่สะสมไว้ลงสู่ดินทำให้ดินได้รับธาตุไนโตรเจนเพิ่มขึ้นและเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน เป็นประโยชน์กับพืชหลักชนิดอื่นที่ปลูกร่วมหรือปลูกตามหลังพืชตระกูลถั่วนอกจากจะช่วยในการปรับปรุงดินและอนุรักษ์ดินและน้ำแล้วประโยชน์ ที่สำคัญคือ ใช้เป็นพืชอาหารของมนุษย์ที่ให้โปรตีนสูง การใช้พืชตระกูลถั่วปลูกร่วมกับพืชหลักจะเป็นประโยชน์ทำให้ผลผลิตต่อพื้นที่มากขึ้นและเพิ่มรายได้แก่เกษตรกร

การปลูกพืชเหลื่อมหมายถึงการปลูกพืชต่อเนื่องคาบเกี่ยวกันโดยการปลูกพืชที่สองระหว่างแถวของพืชแรกในขณะที่พืชแรกให้ผลผลิตแล้วแต่ยังไม่แก่เต็มที่ส่วนใหญ่การปลูกพืชเหลื่อมนี้จะไม่มีการไถพรวนและเตรียมดินการปลูกพืชเหลื่อมเพื่อต้องการใช้เวลาความชื้น และปุ๋ยที่ตกค้างอยู่ในดินขณะที่พืชแรกรอการเก็บเกี่ยวให้เป็นประโยชน์กับพืชที่ปลูกตามมา กล่าวคือ ช่วยเป็นร่มเงาและรักษาความชื้นไม่ให้ระเหยไปจากดินได้เป็นอย่างดี การปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่วดำเนินการโดยในปีแรกทำการปลูกข้าวโพดเป็นพืชแรกตอนต้นฤดูฝน หลังจากข้าวโพดเจริญเติบโตและติดฝักให้ผลผลิตแล้วแต่ฝักยังไม่แก่เต็มที่อายุ 80 วัน ทำการปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่สองเหลื่อมระหว่างแถวของข้าวโพดต่อเนื่องคาบเกี่ยวกันดังเช่น ถั่วแปะยี ถั่วนิ้วนางแดง ถั่วดำ ทำการปลูกโดยไม่มีการไถพรวนหรือเตรียมดิน หลังจากเก็บเกี่ยวข้าวโพดเสร็จแล้วตัดล้มต้นข้าวโพดลงใช้เป็นวัสดุคลุมดินบำรุงดินระหว่างแถวของพืชตระกูลถั่วหรือจะใช้วิธีตัดใบข้าวโพดลงคลุมแปลงเหลือฝักที่แก่แล้วแห้งคาต้นไว้ก็ได้แล้วค่อยเก็บเกี่ยวข้าวโพดทีหลัง เมื่อถั่วที่ปลูกเหลื่อมถึงอายุเก็บเกี่ยวทำการเก็บเกี่ยวถั่วโดยทิ้งเศษซากพืชที่คลุมดินยังสามารถช่วยควบคุมวัชพืชในแปลงให้ลดลงได้ ก่อนถึงฤดูฝนปีถัดไปทำการกำจัดวัชพืชที่เหลือที่ขึ้นอยู่บ้างในแปลง เมื่อถึงฤดูฝนทำการปลูกข้าวโพดแบบไม่ไถพรวนและไม่เผาโดยการกระทุ้งหลุมปลูกหรือเจาะหลุมปลูกบนเศษซากข้าวโพดและถั่วหลังจากนั้นเมื่อข้าวโพดอายุประมาณ 8 วันทำการปลูกพืชตระกูลถั่วเหลื่อมเหมือนกับปีแรกต่อเนื่องกันไป

การปลูกพืชตาม หมายถึง การปลูกพืชสองชนิดต่อเนื่องกันในหนึ่งฤดูกาลปลูกพืช โดยการปลูกพืชที่สองตามหลังพืชแรก ที่เก็บเกี่ยวผลผลิตเสร็จแล้ว มีการจัดลำดับการปลูกพืชและชนิดของพืชให้เหมาะสมกับพื้นที่จะทำให้ได้ผลดีทั้งด้านการปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ และการเพิ่มผลผลิตต่อพื้นที่ การปลูกข้าวโพดตามด้วยพืชตระกูลถั่วดำเนินการโดยในปีแรกทำการปลูกข้าว โพดเป็นพืชแรกตอนต้นฤดูฝน หลังจากข้าวโพดเจริญเติบโตและติดฝักให้ผลผลิตฝักแก่เต็มที่อายุ 110 วัน จึงทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด หลังจากนั้นทำการปลูกพืชตระกูลถั่วเป็นพืชที่สองตามระหว่างแถวของข้าวโพดต่อเนื่องกัน เช่น ถั่วนิ้วนางแดง ถั่วแดงหลวง ถั่วพุ่มดำ ถั่วเขียว ถั่วลิสง ทำการตัดต้นข้าวโพดลง ใช้เป็นวัสดุคลุมดินระหว่างแถวของพืชตระกูลถั่ว เมื่อถั่วที่ปลูกตามถึงอายุการเก็บเกี่ยว ทำการเก็บเกี่ยวถั่วโดยทิ้งเศษเหลือไว้ในพื้นที่ไม่เผาทำลายซากข้าวโพดและถั่วเพื่อเป็นวัสดุคลุมดินบำรุงดินและเศษซากพืชที่คลุมดินยังสามารถช่วยควบคุมวัชพืชในแปลง ให้ลดลง ก่อนถึงฤดูฝนปีถัดไปทำการกำจัดวัชพืชที่ขึ้นอยู่บ้างในแปลง เมื่อถึงฤดูฝนทำการปลูกข้าวโพดแบบไม่ไถพรวนโดยการกระทุ้งหลุมปลูกหรือเจาะหลุมปลูกบนเศษซากข้าวโพดและถั่วหลังจากที่ข้าวโพดฝักแก่และเก็บเกี่ยวข้าว โพดทำการปลูกพืชตระกูลถั่วตาม เหมือนกับปีแรกต่อเนื่องกันไป

การปลูกพืชหมุนเวียนหมายถึง การปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าหมุนเวียนกันกับพื้นที่เดียวกัน โดยมีการจัดลำดับพืชทีปลูกอย่างมีระบบ และพืชที่ปลูกนั้นที่จะต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่จะต้องเลือกใช้ชนิดของพืชพันธุ์และการจัดเวลาปลูกให้ดีจึงจะได้ผลดีทั้งด้านผล ผลิต การอนุรักษ์ดินและน้ำ และการปรับปรุงบำรุงดิน โดยปกติแล้วในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนจะต้องมีพืชตระกูลถั่วร่วมอยู่ด้วย การปลูกข้าวโพดหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่ว ดำเนินการโดยในปีแรกทำการปลูกข้าวโพด ในปีต่อไปทำการปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนในพื้นที่ที่ปลูกข้าวโพดในปีก่อน และในปีถัดมาก็ทำการปลูกข้าวโพดในพื้นที่ที่ปลูกพืชตระกูลถั่วสลับหมุนเวียนต่อเนื่องกันไปปีต่อปี หรือในพื้นที่แปลงเดียวกันจะแบ่งพื้นที่แปลงใหญ่ออกเป็นแปลงย่อยแล้วปลูกข้าวโพดและพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนต่อเนื่องกันไปในแต่ละแปลงย่อยก็ได้ ถ้าจะมีการหมุนเวียนพืชที่ใช้ระยะ 3 ปี ก็สามารถทำได้โดยปีแรกทำการปลูกข้าวโพด ปีที่สองปลูกพืชชนิดอื่น เช่น พืชผัก ข้าวไร่ ปีที่ 3 ปลูกพืชตระกูลถั่วหมุนเวียนต่อเนื่องกันไปในกรณีที่สามารถจัดระบบการปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่ว หรือตามด้วยพืชตระกูลถั่วได้ในหนึ่งฤดูกาลหรือภายใน 1 ปี ก็จะสามารถนำมาใช้ในระบบการปลูกพืชหมุนเวียนนี้ได้ด้วย พืชตระกูลถั่วที่จะนำมาปลูกหมุน เวียนควรจะมีความเหมาะสมกับพื้นที่และสามารถนำมาจัดระบบ

การปลูกหมุนเวียนกับข้าวโพดได้ในรูปแบบต่างๆ ที่ต้องการการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วในรูปแบบอื่นๆ การปลูกข้าวโพดในพื้นที่อาศัยน้ำฝนในบางพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนและการกระจายน้ำฝนที่ไม่เพียงพอที่จะสามารถปลูกพืชตระกูลถั่วเหลื่อมหรือตามในหนึ่งฤดูปลูกพืชได้แต่ก็จะสา มารถปลูกพืชตระกูลถั่วร่วมได้ ดังเช่น การปลูกข้าวโพดพร้อมกับพืชตระกูลถั่ว โดยปลูกไปพร้อมกันในต้นฤดูปลูกพืชตระกูลถั่วที่สามารถปลูกพร้อมกับข้าวโพดได้ ดังเช่น ถั่วพุ่มดำ ถั่วแปะยี ถั่วนิ้วนางแดง ถั่วเขียว แต่อาจจะไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตถั่วได้ เนื่องจากมีความ ชื้นไม่เพียงพอแต่จะใช้ประโยชน์จากเศษซากพืชตระกูลถั่วเพื่อเป็นการคลุมดินและเพื่อปรับ ปรุงบำรุงดินแก่พื้นที่ปลูกข้าวโพดที่จะปลูกในฤดูกาลถัดไป (ศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาที่ดินโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2551)

จากการศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบเขาเพื่อปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูงพื้นที่บ้านดอนดู่พงษ์ หมู่ที่ 4 ตำบลดู่พงษ์ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน อยู่ในชุดดินวังสะพุง (Wang Saphungserie : Ws) พื้นที่มีความลาดชัน 20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการปลูกข้าวไร่ ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (คูรับน้ำขอบเขา) มีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยสูงสุด 1,329 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนการปลูกข้าวไร่โดยใช้คูรับน้ำขอบเขาที่มีระยะห่างในแนวดิ่ง 6 เมตร มีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด 627 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (วันรัก และศรัญญุพงศ์, 2557)

การศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบเขาเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง เพื่อปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูงอำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ชุดดินหนองมด (Nm)พื้นที่มีความลาดชัน 25 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการปลูกข้าวไร่ ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยสูงสุด 984กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนการปลูกข้าวไร่โดยใช้คูรับน้ำขอบเขาที่มีระยะห่างในแนวดิ่ง 3 เมตรมีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด 273 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ทนงศักดิ์และคณะ, 2554)

การปลูกชาร่วมกับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูงบ้านแม่มอญตำบลห้วยชมพู อำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายชุดดินดอยปุย (Dp) บ้านห้วยส้าน-แม่มอญ ตำบลห้วยชมพู อำเภอเมือง พื้นที่มีความลาดชัน 25 เปอร์เซ็นต์ประมาณ 4 ไร่ พบว่าการปลูกชาแบบเกษตรกร ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยสูงสุด 4,593 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนการปลูกชา บนขั้นบันไดดิน ระยะห่างของขั้นบันไดดินในแนวดิ่ง 1 เมตร มีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด 195 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (นคร และสุนีย์รัตน์, 2554)

ผลของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีผลต่อการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ชุดดินหนองมด (Nm) พื้นที่มีความลาดชัน 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการปลูกข้าวโพด ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยสูงสุด 386 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนการปลูกข้าวโพดโดยใช้คันดินฐานแคบ มีฐานคันดินกว้าง 2 เมตรในส่วนของปลายฐานคันดินยกคันดินขึ้นสูง 60 เซนติเมตร มีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด 49 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ทนงศักดิ์และคณะ, 2554)

การศึกษารูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชัน พื้นที่ตำบลหนองหล่ม อำเภอดอดคำใต้ จังหวัดพะเยา ชุดดินวังไฮ พื้นที่มีความลาดชัน 13 เปอร์เซ็นต์การปลูกข้าวโพด ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยสูงสุด 1,221 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ส่วนการปลูกข้าวโพด โดยใช้แถบหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ร่วมกับการปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใส่ปุ๋ยเคมีตามอัตราที่แนะนำร่วมกับปูนและน้ำหมักชีวภาพ มีปริมาณตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด 88 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (ศรัญญุพงศ์, 2549)

แถบพืชอนุรักษ์ดินที่ใช้ได้แก่ แถบหญ้าชนิดต่างๆ เช่น หญ้าแฝก หญ้ารูซี่ หญ้าบาเฮีย หญ้าเนเปีย หรือเป็นไม้พุ่มบำรุงดิน เช่น เมล็ดกระถินผสมถั่วมะแฮะ ถั่วมะแฮะนก คราม่ป่า แคฝรั่ง เป็นต้น พืชที่ใช้ในการปลูกเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะต้องมีคุณสมบัติในการช่วยชะลอการไหลของน้ำการปลูกหญ้าพืชตระกูลหรือ

พืชตระกูลถั่วคลุมดิน ซึ่งเมื่อปลูกแล้วจะปกคลุมผิวหน้าดินช่วยควบคุมการชะล้างพังทลายของดินและปรับปรุงบำรุงดินป้องกันเม็ดฝนมิให้กระทบผิวดินโดยตรง และลดการชะล้างผิวหน้าดิน เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุในดินและปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินให้ดีขึ้นระบบการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ จะช่วยลดการสูญเสียดินและน้ำ เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มผลผลิตและรายได้ เกษตรกรปฏิบัติได้ง่ายและลงทุนน้อย ช่วยรักษาสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น และเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างถาวร

การใช้มาตรการด้านพืชในการอนุรักษ์ดิน จะมีข้อดีแตกต่างกันออกไป เช่น การปลูกพืชคลุมดิน (cover cropping) เป็นการปลูกหญ้าพืชตระกูลหรือพืชตระกูลถั่วคลุมดิน ซึ่งเมื่อปลูกแล้วจะปกคลุมผิวหน้าดินช่วยควบคุมการชะล้างพังทลายของดินและปรับปรุงบำรุงดินป้องกันเม็ดฝนมิให้กระทบผิวดินโดยตรง และลดการชะล้างผิวหน้าดิน เพื่อเพิ่มอินทรียวัตถุในดินและปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน และควบคุมวัชพืช รวมทั้งช่วยปรับสภาพแวดล้อมบริเวณปลูกพืชให้เหมาะสมมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการปลูกคลุมดินในสวนไม้ผล และเหมาะสมสำหรับปลูกบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงเกิน 20 เปอร์เซ็นต์และเป็นดินเลวใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจไม่คุ้มค่า ก็ควรปลูกพืชตระกูลหญ้าและพืชตระกูลถั่วคลุมดิน

การปลูกพืชสลับเป็นแถบ (strip cropping) เป็นการปลูกพืชที่มีระบบปลูกชิด และห่างเป็นแถบสลับกันขวางความลาดเทของพื้นที่ตามแนวระดับ หรือไม่เป็นไปตามแนวระดับเพื่อลดปริมาณการเคลื่อนย้ายหน้าดิน และลดอัตราการไหลบ่าของน้ำฝนผ่านพื้นที่เพาะปลูกตามแนวความลาดเท ปรับปรุงบำรุงดิน และลดความเสียหายของพืชที่ปลูก รวมทั้งลดการระบาดของโรคและแมลง ใช้ในพื้นที่ที่มีความลาดเทไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์และชนิดของพืชที่ปลูกควรเป็นพืชที่มีระบบปลูกชิด เช่น ถั่วลิสง ถั่วเหลืองสลับกับแถบข้าวไร่ ข้าวโพด และข้าวฟ่าง

การปลูกพืชหมุนเวียน (crop rotation) เป็นการปลูกพืชสองชนิดหรือมากกว่าหมุนเวียนกันลงบนพื้นที่เดียวกัน โดยจัดชนิดของพืชและเวลาปลูกให้เหมาะสมเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ และการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ และความสามารถในการให้ผลผลิตพืชสูงระยะเวลานาน ช่วยหมุนเวียนการใช้ธาตุอาหารของพืช การปลูกพืชหมุนเวียนมีอัตราการเสี่ยงน้อยกว่าการปลูกพืชชนิดเดียว และเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรโดยตรง เพราะว่าการปลูกพืชหมุนเวียน โดยปลูกพืชมากกว่า 1 ชนิด สามารถควบคุมการระบาดของโรคแมลง และวัชพืชใช้พืชที่มีระบบรากลึกสลับกับพืชที่มีระบบรากตื้น และใช้พืชเศรษฐกิจหมุนเวียนกับพืชตระกูลถั่วหรือพืชตระกูลหญ้า

การปลูกพืชแซม (intercropping) เป็นการปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไปบนพื้นที่ในเวลาเดียวกัน โดยทำการปลูกพืชที่สองแซมลงในระหว่างแถวของพืชแรกหรือพืชหลัก เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการเพิ่มประชากรพืชที่ปกคลุมดิน ช่วยลดการระเหยน้ำจากผิวดิน ลดการเสี่ยงต่อความเสียหายของพืชที่จะเกิดขึ้น และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตต่อพื้นที่ให้สูงขึ้น รวมทั้งทำให้โรคแมลง และวัชพืชน้อยลงพืชแซมควรมีอายุสั้นกว่าพืชหลัก พืชแซมควรเป็นพืชตระกูลถั่ว ระบบรากของพืชหลักและพืชแซมควรมีระดับที่แตกต่างกัน และในปัจจุบันระบบการปลูกพืชแซมควรเลือกพืชที่สามารถทำรายได้ดี รวมทั้งพืชแซมไม่ควรเป็นที่อยู่อาศัยและเป็นต้นกำเนิดของโรค

การปลูกพืชเหลื่อมฤดู (relay cropping) เป็นการปลูกพืชต่อเนื่องคาบเกี่ยวกัน โดยการปลูกพืชที่สองระหว่างแถวของพืชแรกในขณะที่พืชแรกให้ผลผลิตแต่ยังไม่แก่เต็มทีเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ เพิ่มรายได้ต่อพื้นที่มากขึ้น และพืชแรกจะเป็นพืชพี่เลี้ยงให้กับพืชที่สอง เช่น ช่วยเป็นร่มเงา เป็นค้างหรือเป็นวัสดุคลุมดิน รวมทั้งสามารถใช้พื้นที่ เวลา ความชื้น และปุ๋ยเคมีที่ตกค้างในดินให้เป็นประโยชน์กับพืชที่จะปลูกตามมา พืชที่สองที่จะปลูกตามมาควรเป็นพืชตระกูลถั่วอายุสั้น ทนร่มเงา ทั้งนี้พืชแรกและพืชที่สองควรเป็นพืชต่างตระกูลเพื่อขจัดปัญหาโรค และแมลงสะสม รวมทั้งใช้ได้ทุกสภาพพื้นที่

คันซากพืช (contour trash line) เป็นการนำซากพืชที่เกิดจากการบุกเบิกพื้นที่หรือที่เหลือหลังการเก็บเกี่ยวแล้วเพื่อช่วยลดความเร็วของน้ำไหลบ่า และดักตะกอนดิน ควรใช้เศษเหลือของพืชให้เกิดประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดินมาวางสุมให้สูงประมาณ 50 เซนติเมตรเป็นคันตามแนวระดับไว้เป็นระยะๆ ห่างกันประมาณ 20-40 เมตร หรือตามแนวคันดินควรดำเนินการในขณะที่บุกเบิกพื้นที่ใหม่ และไม่มีทุนหรือเวลาเพียงพอในการทำคันดินแบบอื่น ซึ่งในอนาคตสามารถเปลี่ยนคันซากพืชเป็นแนวคันดินได้ (กรมพัฒนาที่ดิน ,2553)

การศึกษาหาช่วงเวลาปลูกถั่วลิสงที่เหมาะสมในระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการจัดการชุดดินเชียงแสน (กลุ่มชุดดินที่ 30) บนพื้นที่สูงดำเนินการที่บ้านดอยสะโง๊ะ ตำบลศรีดอนมูล อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงรายพบว่า ช่วงระยะเวลาการปลูกถั่วลิสงในระบบการปลูกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง ในระบบข้าวโพด-ถั่วลิสง ควรปลูกเป็นพืชแซมหรือพืชเหลื่อม และควรมีการใส่ปุ๋ยเคมีด้วย การใส่ปุ๋ยเคมีอัตราต่ำ (ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 30 กิโลกรัมต่อไร่) มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับไม่ใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัสมีแนวโน้มมีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเนื่องจากชุดดินเชียงแสน (Ce) ที่ใช้ในการทดลองนี้ มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก การใส่ปูนโดโลไมท์อัตราต่ำไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด และถั่วลิสงที่ปลูกในระบบควรมีการใส่ปูนโดโลไมท์ในอัตราสูง หรือใส่ตามความต้องการปูนของดิน (นคร, 2545)

การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ ในระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง ในชุดดินบ้านจ้อง ดำเนินการที่บ้านผาสุก ตำบลภูฟ้าอำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน พื้นที่มีความลาดชัน 25 เปอร์เซ็นต์พบว่าการปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ สูตร 0-46-0 อัตรา 15 กิโลกรัมต่อไร่ มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวไร่สูงสุด แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลผลิตข้าวไร่ในวิธีการอื่นที่ใช้ในการทดลองนี้ การใช้ปูนโดโลไมท์ อัตรา 300 กิโลกรัมต่อไร่ร่วมกับปุ๋ยเคมีไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว การปลูกข้าวไร่เหลื่อมด้วยถั่วพุ่มดำ โดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี มีแนวโน้มทำให้การเจริญเติบโต และผลผลิตของข้าวไร่สูงขึ้นเมื่อปฏิบัติอย่างต่อเนื่องการปลูกข้าวไร่หมุนเวียนร่วมกับถั่วมะแฮะ โดยไม่ใส่ปุ๋ยเคมี ทำให้ปริมาณวัชพืชลดลง แก้ไขปัญหาการเผาเศษวัชพืช และควบคุมศัตรูพืชปัญหาศัตรูพืช มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวไร่ ตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน มากกว่าปัจจัยด้านการเสื่อมโทรมของดินปลูกข้าวไร่สลับถั่วดำทุกปี ให้ผลผลิตเฉลี่ยข้าวไร่สูงสุด 149 กิโลกรัมต่อไร่ การปรับปรุงดินโดยใช้พืชตระกูลถั่วยืนต้น คือ ถั่วมะแฮะ ปลูกหมุนเวียนกับข้าวไร่ โดยในปีที่ 1 ปลูกข้าวไร่ ปีที่ 2 ปลูกถั่วมะแฮะ ปีที่ 3 ปลูกข้าวไร่และมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องจะช่วยกำจัดวัชพืช ศัตรู เป็นต้น และช่วยบำรุงดิน จากผลการทดลองนี้จะปลูกข้าวไร่ในปีที่ 3 แต่มีปัญหาการระบาดของศัตรูพืช จึงทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่ต่ำกว่าปกติ จึงไม่นำมาวิจารณ์ แต่จากการสังเกตการณ์พบว่า ในปีที่ 2 ที่ปลูกถั่วมะแฮะจะช่วยลดปริมาณวัชพืชที่สำคัญ เช่น หญ้าคาลงได้เนื่องจากถั่วมะแฮะบังร่มเงา วัชพืชถูกแย่งแสง จึงเจริญเติบโตแข่งกับถั่วมะแฮะไม่ได้ เมื่อนำพื้นที่มาใช้ปลูกข้าวไร่ในฤดูต่อไป ปริมาณวัชพืชลดลง ไม่จำเป็นต้องเผาเศษวัชพืช ส่วนเศษใบถั่วมะแฮะที่ล่วงหล่นจะสลายตัวเป็นอินทรียวัตถุต่อไปส่วนของลำต้นถั่วมะแฮะที่ตัดฟันลงสามารถนำไปใช้เป็นฟืนในครอบครัวได้ (นคร, 2542)

ในปัจจุบันมีการใช้หญ้าแฝกเพื่ออนุรักษ์ดินและน้ำ พบว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจ โดยเฉพาะนำมาใช้ในรูปแถบป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน มีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งในส่วนของรัฐ และเอกชนนำไปใช้อย่างกว้างขวาง เช่น กรมส่งเสริมการเกษตร (2536) รายงานว่า การปลูกหญ้าแฝกเป็นแถวตามแนวระดับขวางความลาดชันของพื้นที่ เพื่อชะลอความเร็วของน้ำ เมื่อมีน้ำไหลบ่าและเก็บกักตะกอนดินไว้ วิฑูรและคณะ

(2538) พบว่า แนวรั้วหญ้าแฝกสามารถลดปริมาณการสูญเสียดินในแปลงปลูกพืชไร่ที่มีความลาดชัน 3 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์ ได้ไม่ต่ำกว่า 6-83 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงตรวจสอบ การปลูกพืชไร่ในพื้นที่มีความลาดชันมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นไป แนวรั้วหญ้าแฝกสามารถลดการสูญเสียดินได้ 98 เปอร์เซ็นต์

การจัดการดินบนพื้นที่ลาดชันโดยใช้ระบบการปลูกไม้พุ่มบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ ในภาคเหนือของประเทศไทยสูง ในชุดดินบ้านจ้อง พื้นที่ อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน พบว่าการปลูกข้าวไร่แบบเกษตรกรมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยใช้หญ้าแฝก 1 แถว ปลูกข้าวไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับปูนขาว อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตข้าวไร่เฉลี่ยสูงสุด 290 กิโลกรัมต่อไร่ (นครและทนงศักดิ์, 2548)

การศึกษาระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ บนพื้นที่ลาดชันสูงในชุดดินบ้านจ้อง ดำเนินการที่บ้านผาสุก ตำบลภูฟ้า อำเภอบ่อเกลือ จังหวัดน่าน วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 5 วิธีการ 3 ซ้ำ วิธีการประกอบด้วย 1) ปลูกข้าวไร่ติดต่อกันทุกปี 2) ปลูกถั่วมะแฮะหมุนเวียนกับข้าวไร่ 3)ปลูกถั่วมะแฮะ 2 ปี จากนั้นปลูกข้าวไร่ติดต่อกัน 2 ปี 4) ปลูกถั่วมะแฮะ 3 ปี ปีที่ 4 ปลูกข้าวไร่ 5) ปลูกข้าวไร่แซมถั่วมะแฮะทุกปี โครงการย่อยที่ 2 ดำเนินการในปีที่ 4 มี 5 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ วิธีการประกอบด้วย 1)ปลูกข้าวไร่ติดต่อกันทุกปี 2) ปลูกถั่วมะแฮะหมุนเวียนกับข้าวไร่ 3) ปลูกถั่วมะแฮะ 2 ปี ปลูกข้าวไร่ 2 ปี 4) ปลูกข้าวไร่แซมถั่วมะแฮะทุกปี 5) ปลูกข้าวไร่ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่ออายุ 15 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะข้าวตั้งท้อง

ผลการทดลองพบว่า การใช้วิธีการปรับปรุงไร่ทิ้งร้าง (fallow) โดยใช้ถั่วมะแฮะปลูกหมุนเวียน และปลูกข้าวไร่แซมถั่วมะแฮะ ยังให้ผลในการปรับปรุงดินน้อย การเจริญเติบโต และผลผลิตข้าวไร่ยังคงต่ำใกล้เคียงกับในวิธีการที่ไม่มีการปรับปรุงดิน แต่เมื่อมีการใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 ในอัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่าผลผลิตข้าวค่อนข้างสูง การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (ถั่วมะแฮะ) ปรับปรุงดินจะต้องใช้ระยะเวลา อย่างน้อยควรให้ถั่วมะแฮะยืนต้นในพื้นที่ 3-4 ปี จึงนำพื้นที่นั้นมาปลูกข้าวไร่อีกครั้งหนึ่ง การปลูกข้าวไร่ติดต่อกันทุกปี ผลผลิตข้าวไร่จะลดลงทุกปี การปลูกถั่วมะแฮะหมุนเวียนด้วยข้าวไร่ การปลูกข้าวไร่แซมถั่วมะแฮะ และการปลูกข้าวไร่หลังจากให้ถั่วมะแฮะยืนต้น 2 ปี ให้ผลผลิตต่ำไม่แตกต่างกับการปลูกข้าวไร่ติดต่อกันทุกปี การเจริญเติบโตและผลผลิตข้าวไร่ที่ปลูกครั้งที่ 3 ต่ำมากจนไม่สามารถปลูกต่อไปได้ (ผลผลิตต่ำกว่า 10 กิโลกรัมต่อไร่)

การใช้ประโยชน์ที่ดินมีแนวโน้มทำให้ดินเป็นกรดมากขึ้น ปริมาณอินทรียวัตถุ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์มีแนวโน้มลดลง ดินแน่นขึ้น ปริมาณฟอสฟอรัสและความเป็นกรดของดินอาจเป็นปัจจัยจำกัดการเจริญเติบโตของพืช ในปีแรกที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินการปลูกข้าวไร่โดยใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ และการปลูกข้าวไร่โดยไม่ใส่ปุ๋ยใกล้เคียงและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (120 113 และ 280 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ) ส่วนในปีที่ 2 พบว่าผลผลิตข้าวไร่ลดลงทุกวิธีการ ในวิธีการที่ใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 ผลผลิตสูงสุด (133 กิโลกรัมต่อไร่) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับในวิธีการที่ 2 (32 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตข้าวไร่เมื่อปลูกโดยไม่ใส่ปุ๋ยจะให้ผลผลิตต่ำกว่าเมื่อใส่ปุ๋ยสูตร 16-20-0 อัตรา 40 กิโลกรัมต่อไร่ การปลูกข้าวไร่หมุนเวียนถั่วมะแฮะเพียง 1 ปี ผลผลิตต่ำกว่าเมื่อใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในปีที่ 3 พบว่า ผลผลิตข้าวไร่ลดลงมากทุกวิธีการ เนื่องจากการเจริญเติบโตของข้าวไร่ต่ำมาก ในวิธีการที่ปลูกข้าวไร่ติดต่อกันผลผลิตข้าวไร่จะลดลงทุกปี (นคร และศรัญญุพงศ์, 2547)

การศึกษาผลของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการป้องกันชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ภายใต้วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการชะล้างพังทลายของดินในระบบการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ศึกษาหามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับระบบการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน

ของเกษตรกร และศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางด้านเคมีและกายภาพที่สำคัญของดินเมื่อมีการจัดการดินต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ (Observation trail) มี 5 ตำรับการทดลอง ประกอบด้วย ตำรับที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ) ตำรับที่ 2 คูรับน้ำขอบเขา+แถบหญ้าแฝกด้านบนคู 1 แถบ ตำรับที่ 3 คันดินฐานแคบ ตำรับที่ 4 แถบหญ้าแฝก 2 แถบ และตำรับที่ 5 แถบหญ้าแฝก 2 แถบ ร่วมกับไม้ผล (มะม่วง) ในช่วงปี 2551-2553 ผลการทดลองพบว่า มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับระบบการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอนคือ ระบบคันดินฐานแคบ ลดปริมาณตะกอนดินได้ประมาณ 4 ใน 5 ของตะกอนวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ รองลงมาคือระบบคูรับน้ำขอบเขาร่วมกับแถบหญ้าแฝกด้านบนคู 1 แถบ และระบบแถบหญ้าแฝก 2 แถบ ร่วมกับปลูกไม้ผล ลดปริมาณตะกอนได้ประมาณครึ่งหนึ่งของวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และการปลูกแถบหญ้าแฝก 2 แถบ ลดปริมาณตะกอนดินได้ประมาณ 1 ใน 3 ของวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ทนงศักดิ์และคณะ, 2554)

การศึกษารูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝกร่วมกับการใช้ปุ๋ย เพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันในชุดดินวังไฮ จังหวัดพะเยา พบว่าการใช้แถบหญ้าแฝกเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทำให้ปริมาณการสูญเสียหน้าดินน้อยกว่าที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ การใช้แถบหญ้าแฝกจะช่วยลดการสูญเสียดิน แต่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพดเมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยเคมีแต่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ศรัญญุพงศ์, 2549)

ระบบการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วในเขตภาคเหนือของประเทศไทย ดำเนินการในปี พ.ศ. 2552-2554 สถานที่ สถานีเกษตรหลวงปางดะ จังหวัดเชียงใหม่ เพื่อวิจัยและทดสอบสาธิตระบบการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน วางแผนการทดลองแบบ RCBD ประกอบด้วยการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่ว 8 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ งานทดสอบสาธิตการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วเปรียบเทียบกับวิธีการปลูกข้าวโพดอย่างเดียวของเกษตรกรในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 7 แห่ง ๆ ละ 5 ราย รวม 35 ราย ดำเนินการในปี พ.ศ. 2554-2556 และงานถ่ายทอดเทคโนโลยีระบบการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วในพื้นที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวง 10 แห่ง ดำเนินการในปี พ.ศ. 2556

ผลการศึกษา งานวิจัยพบว่าพืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมปลูกร่วมกับระบบการปลูกข้าวโพด ได้แก่ ถั่วนิ้วนางแดง และถั่วแปะยี เพราะมีผลตอบแทนต่อระบบสูงและมีผลต่อเนื่องทำให้ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกในปีถัดมามีผลผลิตสูง งานทดสอบสาธิตพบว่าระบบการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วที่เกษตรกรเลือกปลูกในแปลงทดสอบสาธิตในพื้นที่คือ ระบบการปลูกข้าวโพดตามด้วยถั่วแดงหลวง ระบบการปลูกข้าวโพดตามด้วยถั่วพุ่มดำ ระบบการปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยถั่วนิ้วนางแดง ระบบการปลูกข้าวโพดตามด้วยถั่วอะซูกิ และระบบการปลูกข้าวโพดเหลื่อมด้วยถั่วแปะยี พบว่า ระบบการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วทุกระบบในปีที่ 2 ของการทดสอบสาธิต จะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สามารถยอมรับได้เหนือระบบการปลูกข้าวโพดอย่างเดียวของเกษตรกร โดยมีค่าอัตราการเพิ่มผลตอบแทนการผลิตต่อการลงทุน ตั้งแต่ 42-158 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่ของศูนย์พัฒนาโครงการหลวง จำนวน 6 แห่ง และจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่ว ปัจจัยและเงื่อนไขของการยอมรับเทคโนโลยีการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วโดยไม่เผาเศษพืช พบว่าเหตุผลที่เกษตรกรเห็นด้วยมากถึงมากที่สุดคือการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วทำให้ไม่มีวัชพืชอยู่ในแปลงจึงไม่เผา ส่วนเหตุผลในการเลือกตัดสินในในการปลูกถั่วร่วมกับการปลูกข้าวโพดพบว่าเหตุผลที่เกษตรกรเห็นด้วยมากถึงมากที่สุด คือ ถั่วมีเศษซากพืชมากสลายตัวได้รวดเร็ว ช่วยคลุมดินและทำให้ดินดีขึ้น (อุทิศและคณะ, 2556)

ชุดดิน (soil series) เป็นหน่วยจำแนกดินขั้นต่ำสุดในระบบอนุกรมวิธานดิน (soil taxonomy) ที่พัฒนาขึ้นโดยกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินใช้เป็นระบบหลักในการจำแนก และจัดทำ

แผนที่ของประเทศไทย โดยปกติการตั้งชื่อชุดดินจะใช้ชื่อสถานที่ที่พบดินนั้นๆ เป็นครั้งแรก มาตั้งเป็นชื่อชุดดิน เพื่อให้จดจำได้ง่าย อาจเป็นชื่อของจังหวัด อำเภอ ตำบล หมู่บ้าน หรือแม่น้ำลำคลอง ที่เป็นที่รู้จักกันดี ดินที่จะถูกตั้งชื่อเป็นชุดดินหนึ่งๆ นั้น จะต้องมีลักษณะและสมบัติเฉพาะตัว ที่สามารถแยกออกจากชุดดินอื่น ๆ ได้ และมีขอบเขตของพื้นที่ดินดังกล่าวกว้างขวางมากพอ โดยกำหนดไว้ว่าต้องมีเนื้อที่ไม่น้อยกว่า 8 ตารางเมตร (เดิมใช้ 20 ตารางเมตร) ซึ่งความแตกต่างหรือความคล้ายคลึงกันของชุดดินต่างๆ นั้น สามารถอธิบายได้จากลักษณะและสมบัติทางสัณฐาน กายภาพ เคมี แร่ จุลสัณฐาน ตลอดจนปัจจัยสิ่งแวดล้อมในการกำเนินดิน ดังนั้น ชุดดิน (soil series) จึงเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญต่อการนำไปพิจารณาเพื่อให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมจากการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลรายงานและแผนที่ดิน กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน ปี พ.ศ.2558 ชุดดินบนพื้นที่ดอนที่พบในพื้นที่จังหวัดพะเยาได้แก่ ชุดดินบ้านจ้อง (Bg) ชุดดินเชียงของ (Cg) ชุดดินแม่แตง (Mt) ชุดดินวังไห (Wi) ชุดดินดงยางเอน (Don) ชุดดินด่านซ้าย (Ds) ชุดดินห้างฉัตร (Hc) ชุดดินเชียงคาน (Ch) ชุดดินโป่งตอง (Po) ชุดดินลี้ (Li) ชุดดินท่าลี่ (Tl) ดินแม่ริม (Mr) ชุดดินพะเยา (Pao) ชุดดินท่ายาง (Ty) ชุดดินวังสะพุง (Ws) ชุดดินลาดหญ้า (Ly) และชุดดินโพนงาม (Png)

ดินบริเวณพื้นที่ดอนที่อยู่ในเขตดินแห้ง ดินมีช่วงแห้งนานในรอบปีและแห้งติดต่อกันมากกว่า 45 วัน หรือแห้งรวมกันมากกว่า 90 วันในรอบปี การเพาะปลูกพืชจะทำได้เฉพาะในช่วงฤดูฝน หลังจากช่วงนี้จะต้องมีแหล่งน้ำไว้ใช้ในช่วงที่พืชขาดน้ำ มีทำการเกษตรกรรมบริเวณพื้นที่สันดินริมน้ำ เนินตะกอนรูปพัด ตะพักลำน้ำระดับกลางถึงสูง สภาพพื้นที่มีตั้งแต่ราบเรียบ ลูกคลื่น เนินเขาถึงพื้นที่สูงชัน บริเวณพื้นที่ที่ได้รับอิทธิพลของหินและโครงสร้างทางธรณีวิทยา ที่มีกระบวนการกร่อนและการปรับระดับของพื้นที่ทั้งหินตะกอน หินแกรนิต หินบะซอลต์ และภูมิประเทศศาสตร์ มีระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 2 เมตร พื้นที่ราบมีการระบายน้ำของดินดีปานกลางหรือดี พื้นที่ดอนถึงพื้นที่สูงชัน มีการระบายน้ำดีหรือดีมากเกินไป มีสีดำ สีน้ำตาล สีเหลือง หรือสีแดง และอาจพบจุดประสีเล็กน้อย ค่าปฏิกิริยาดินมีตั้งแต่เป็นกรดจัดจนถึงเป็นด่างปานกลาง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำถึงสูง ซึ่งขึ้นอยู่กับกระบวนการทางดินและชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ประกอบด้วย 19 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินบ้านจ้อง (Bg) ชุดดินเชียงของ (Cg) ชุดดินแม่แตง (Mt) ชุดดินวังไห (Wi) ชุดดินเชียงใหม่ (Cm) ชุดดินกำแพงเพชร (Kp) ชุดดินด่านซ้าย (Ds) ชุดดินห้างฉัตร (Hc) ชุดดินพิมาย (Pm) ชุดดินวังสะพุง (Ws) ชุดดินลาดหญ้า (Ly) ชุดดินโพนงาม (Png) ชุดดินเชียงคาน Ch) ชุดดินแม่ริม (Mr) ชุดดินพะเยา (Pao) ชุดดินท่ายาง (Ty) ชุดดินลี้ (Li) ชุดดินมวกเหล็ก (Ml) และชุดดินท่าลี่ (Tl) (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548 ; สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2552)

ชุดดินเชียงคาน Ch) จัดอยู่กลุ่มเนื้อดินที่เป็นดินตื้น มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียว ส่วนดินล่างเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวปนกับกรวดหรือลูกรัง ปริมาณเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 35 โดยปริมาตรหรือพบชั้นหินพื้นหรือชั้นมาร์ล ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ในพื้นที่จังหวัดพะเยา พบชุดดินเชียงคาน (Ch) มีพื้นที่ 30,041 ไร่ เป็นชุดดินบนพื้นที่ดอน จะเป็นชุดดินที่อยู่ในเขตดินแห้ง ต้องอาศัยน้ำฝนในการทำการเกษตร พื้นที่ส่วนมากจะใช้ในการปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด โดยเฉพาะพื้นที่อำเภอจุน จังหวัดพะเยา จะมีการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในชุดดินเชียงคาน (Ch) จึงได้ทำการทดลอง ในชุดดินเชียงคาน เพื่อเป็นตัวแทนให้กับพื้นที่อื่นๆ ที่จะใช้ในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ลักษณะของพื้นที่เป็นดินตื้น มีกรวดหรือลูกรังบริเวณหน้าดินมาก การปลูกพืชไร่พืชผัก ให้เลือกพื้นที่ที่มีหน้าดินหนาและมีสภาพค่อนข้างราบเรียบ จัดระบบการปลูกพืชหมุนเวียนตลอดทั้งปี และปลูกพืชบำรุงดินร่วมด้วย มีการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ หรือมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ ในพื้นที่ลาดชันให้มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น การไถพรวนตามแนวระดับ มีวัสดุคลุมดิน ทำแนวรั้งหรือทำฐานหญ้าแฝกเฉพาะต้น มีการพัฒนาแหล่งน้ำและจัดระบบการให้น้ำในแปลงปลูกพืช (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548)

ในขณะนี้มีผลงานวิจัยบางส่วนที่ระบุว่าพื้นที่ใดควรจะใช้มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำอย่างไร จึงจะมีประสิทธิภาพสูงสุด การใช้แถบพืชปลูกแทนคันดินขวางความลาดเท เป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีการหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพสูงวิธีการหนึ่ง โดยเฉพาะการใช้แถบหญ้าแฝก แต่การใช้แถบพืชชนิดอื่นๆ ยังมีงานวิจัยด้านนี้อยู่น้อย เช่น การใช้แถบกระถินเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการปลูกกระถิน 12 แถว ระยะห่างระหว่างแถว 12.5 เซนติเมตร เป็นแถบกว้าง 1.50 เมตร แทนคันดินที่มีระยะห่างตามค่า HI และระยะแถบกระถินปลูกถั่วลิสงตามด้วยถั่วเขียว มีอัตราการสูญเสียดินและน้ำน้อยที่สุด และให้ผลผลิตถั่วลิสง ถั่วเขียวสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (วาสุเทพ และคณะ, 2537)

ชา (Tea) เป็นไม้ไม่ผลัดใบในวงศ์ (Family) Theaceae สกุล (Genus) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Camellia sinensis ชาชนิดที่ใช้แปรรูปเป็นเครื่องดื่มสามารถแบ่งตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ประกอบด้วย 3 กลุ่มพันธุ์ ดังนี้กลุ่มพันธุ์ชาจีน (C. sinensis var. sinensis) กลุ่มพันธุ์ชาอัสสัม (C. sinensis var. assamica) กลุ่มพันธุ์ชาเขมร (C. sinensis var. Indo-china) แต่การแบ่งกลุ่มตามประโยชน์ในทางการค้าสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก คือกลุ่มชาจีน (China tea) เป็นกลุ่มที่เหมาะสำหรับใช้แปรรูปเป็นชาใบ เช่น ชาเขียว ชาจีนกลุ่มชาอัสสัม (Assam tea) เป็นกลุ่มที่เหมาะสำหรับใช้ยอดชาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาฝรั่งชนิดต่างๆกลุ่มชาลูกผสม (Hybrid tea) จัดเป็นกลุ่มที่มีปริมาณมากที่สุด เนื่องจากชาเป็นพืชผสมข้าม จึงทำให้ชาที่ปรากฏโดยทั่วไปเป็นชาลูกผสมระหว่างกลุ่มพันธุ์ชาทั้งสามกลุ่มดังกล่าวข้างต้น สำหรับการใช้ประโยชน์จากชากลุ่มนี้ สามารถใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชาได้ทั้งชาใบและชาฝรั่งการปลูกและการดูแลรักษาพื้นที่ ๆ เหมาะสำหรับปลูกชา ควรมีดินที่ระบายน้ำได้ดี มีอินทรียวัตถุสูง ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 4-6

การใช้ชาเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและน้ำ ประเทศไทยมีการปลูกชาอยู่หลายพื้นที่ในจังหวัดภาคเหนือ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม และถ้าหากมีการปลูกชาโดยยึดแนวทางในการอนุรักษ์พื้นที่อย่างเข้มงวดแล้ว ชาจะเป็นพืชหนึ่งที่น่าสนใจเพราะนอกจากจะเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการปรับตัวให้สามารถเข้ากับพื้นที่ได้เป็นเวลานาน และยังสามารถใช้อนุรักษ์ดินและน้ำได้เป็นอย่างดี การปลูกชาในประเทศไทยนั้นมีแหล่งกำเนิดเดิมกระจายอยู่ในพื้นที่จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน แพร่ น่าน ลำปาง และตากจากการสำรวจของคณะทำงานโครงการหลวงวิจัยชา ได้พบแหล่งชาป่าที่บ้านไม้ฮุง อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบชาอัสสัม (Assam tea) อายุหลายร้อยปี และพบต้นชาป่าขนาดใหญ่บริเวณเทือกเขาสูงของจังหวัดแพร่และน่าน ชาวบ้านเรียกชาพื้นเมืองว่า “เมี่ยง” มีจำนวนต้นต่อไร่ต่ำ ประมาณ 50-200 ต้นต่อไร่ และให้ผลผลิตใบชาสด 100-140 กิโลกรัมต่อไร่ ชาวบ้านจะเก็บใบชาด้วยมือแล้วนำไปผลิตเป็นเมี่ยง ต่อมาได้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมชาในประเทศไทยอย่างจริงจัง ตั้งแต่ปี พ.ศ.2480 เป็นต้นมา ปัจจุบันจังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ได้กำหนดให้ชาเป็นพืชยุทธศาสตร์ของจังหวัด พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกชา ควรเป็นแหล่งที่มีความชื้นในอากาศสูง มีอุณหภูมิต่ำ มีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 1,800 มิลลิเมตรต่อปี และกระจายอย่างสม่ำเสมอ อุณหภูมิที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 25-30 องศาเซลเซียส ในพื้นที่จังหวัดพะเยามีพื้นที่อาณาเขตติดต่อกับจังหวัดเชียงราย แพร่ และน่าน มีลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศใกล้เคียงกันซึ่งน่าจะปลูกชาพื้นเมืองได้ในพื้นที่จังหวัดพะเยา (สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน, 2551)

กาแฟ ชื่อสามัญ Arabian coffee, Robusta coffee, Liberian ชื่อวิทยาศาสตร์ *Coffca spp.* วงศ์ Rubiaceae สกุล Coffca กาแฟเป็นไม้พุ่มยืนต้น มีลำต้นตั้งตรง เป็นพืชเขตร้อนชื้น มีถิ่นกำเนิดในทวีปอัฟริกา แถบประเทศเอธิโอเปีย แหล่งผลิตกาแฟจะกระจายอยู่ในแถบร้อนชื้นของทวีปอัฟริกา อเมริกาใต้และเอเชีย โดยมีประเทศในแถบอเมริกาใต้คือ บราซิล โคลัมเบีย การปลูกกาแฟในประเทศไทยได้แก่ พันธุ์อารา

บิก้า (Arabica) ภาคเหนือปลูกที่จังหวัดลำปาง แหล่งปลูกที่มีการพัฒนาใหม่ทางภาคเหนือคือ จังหวัดเชียงราย และเชียงใหม่ (นิธิ, 2553)

กาแฟอาราบิก้า (*Coffca Arabica* L.) เป็นพืชสวนอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจโลก ซึ่งมีประเทศมากกว่า 50 ประเทศ ปลูกกาแฟอาราบิก้า เป็นสินค้าส่งออก หรือประมาณ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของผลผลิตกาแฟโลก เนื่องจากเป็นกาแฟที่มีรสชาติดี (flavors) และมีกลิ่น (Aroma) หอมชวนดื่มเจริญเติบโต ได้ดีในสภาพพื้นที่บนที่สูง และมีอากาศหนาวเย็นทางภาคเหนือของประเทศไทย ต้นกาแฟอาราบิก้า จะมีขนาดลำต้นเล็กกว่ากาแฟโรบัสต้า ลำต้นแตกแขนงหลาย ๆ ต้น มีกิ่งแผ่ออกไปด้านล่างมักจะชี้ลง บางต้นจะสูงถึง 30-40 ฟุต แต่จะมีการตัดแต่งกิ่งไม่ให้สูงเกิน 15 ฟุต เพื่อสะดวกต่อการเก็บผลกาแฟ

กาแฟ เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนชื้น ดินร่วนปนทราย ความอุดมสมบูรณ์สูง การระบายน้ำดี ความเป็นกรด-ด่าง อยู่ระหว่าง 5.5-6.5 กาแฟอาราบิก้าเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 17-22 องศาเซลเซียส กาแฟโรบัสต้า เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 20-25 องศาเซลเซียส กาแฟต้องการความชื้นอากาศสูง ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยประมาณ 1,500-2,300 มิลลิเมตรต่อปี การปลูกและการดูแลรักษาระยะปลูกระหว่างต้น-แถว 2x2 เมตร หรือ 400 ต้นต่อไร่ ขนาดหลุมปลูก 50x50x50 เซนติเมตร รองก้นหลุมด้วยหินฟอสเฟตหลุมละ 100-200 กรัมและปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยอินทรีย์ ควรปลูกต้นกาแฟช่วงเดือน พฤษภาคม-กรกฎาคม ซึ่งเป็นช่วงต้นฤดูฝน (ปรัชญา, 2559)

มะนาว ชื่อสามัญ : Lime, Common lime ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Citrus aurantifolia* (Christm.) วงศ์ : Rutaceae มะนาวเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ทรงพุ่มมีหนาม สูงประมาณ 2-4 เมตร ก้านใบสั้น ลักษณะใบมีรูปร่างกลมรี ขอบใบหยักเล็กน้อย ปลายและโคนใบมน แผ่นใบมีต่อมน้ำมันหอมระเหยกระจายอยู่ทั่วไป ดอกมีสีขาวอมเหลืองนวล มีกลีบ 4-5 กลีบ กลิ่นหอมอ่อน ๆ ออกเป็นช่อสั้น ๆ 5-7 ดอก หรือออกเป็นดอกเดี่ยว ๆ ตามซอกใบหรือกิ่งก้านใบ ผลมีลักษณะกลม ผิวเรียบเนียน เกลี้ยงเกลา ผลอ่อนมีสีเข้ม จากนั้นจะค่อย ๆ จางลง เป็นสีเหลืองเมื่อผลสุก เนื้อผลข้างในมีลักษณะเป็นกลีบย่อยเล็ก ๆ เรียงตัวกันคล้ายกับผลส้ม มีรสเปรี้ยวและมีกลิ่นหอม

มะนาวเป็นพืชในเขตร้อน ถิ่นกำเนิดอยู่ที่หมู่เกาะอินเดียตะวันออก มะนาวขึ้นได้ดีในดินเกือบทุกชนิด ชอบดินร่วนซุย มีการระบายน้ำดี และมีการแพร่พันธุ์ไปในทวีปเอเชียตะวันตกเฉียงใต้ เช่น ไทย เมียนมา มาเลเซีย อินโดนีเซีย และฟิลิปปินส์ สายพันธุ์มะนาวที่ปลูกในประเทศไทย แบ่งเป็น 3 กลุ่มดังนี้ 1.มะนาวหนัง ผลอ่อนมีลักษณะกลมรี หัวและท้ายแหลม ผลค่อนข้างยาว อาจกลมมนเล็กน้อย ด้านหัวมีจุกเล็กน้อย เปลือกหนา 2.มะนาวไข่ ผลอ่อนมีลักษณะกลมรี หัวและท้ายแหลม ผลกลมมน เปลือกบาง ผลใหญ่กว่ามะนาวหนัง มีน้ำเยอะ 3.มะนาวแป้น ผลมีลักษณะกลมมน เมื่อโตเต็มที่จะมีลักษณะกลมแบน ทรงแป้น ผลมีขนาดกลาง เปลือกบาง มีน้ำเยอะ ให้ผลผลิตทั้งปี สายพันธุ์ที่ปลูก เช่น แป้นพิจิตร แป้นรำไพ แป้นทราย แป้นทวาย เป็นต้น สายพันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้าในประเทศไทย ได้แก่ มะนาวแป้นพิจิตร มะนาวแป้นดกพิเศษ มะนาวแป้นรำไพ มะนาวแป้นจริยา มะนาวตาฮิติ เป็นต้น มะนาวตาฮิติ เป็นสายพันธุ์ต่างประเทศ ปลูก 3 ปี เก็บผลผลิต ข้อดีคือ ไม่มีเมล็ด ผลใหญ่ น้ำเยอะ ทนทานต่อโรคและแมลง ใบหนา เปลือกผลหนา แมลงไม่ชอบ ออกดอกติดผลตลอดปี (บรรพดี, 2559)

น้อยหน่า ชื่อสามัญ Sugar apple ชื่อวิทยาศาสตร์ *Annona squamosa* Linn.) อยู่ในวงศ์ Annon-aceae น้อยหน่ามีถิ่นกำเนิดอยู่ในร้อนและแห้งแล้งของอเมริกากลาง และบนที่ราบสูงของประเทศเปรู อยู่ทางตะวันตกของทวีปอเมริกาใต้ และสาธารรัฐเอกวาดอร์ เป็นประเทศที่อยู่ในอาณานิคมของสเปนมาก่อน ต่อมาน้อยหน่าได้แพร่กระจายพันธุ์เข้าสู่ประเทศอินเดีย และเข้าสู่เขตร้อนของประเทศอียิปต์ และเข้าสู่ประเทศไทยครั้งแรกในแผ่นดินสมเด็จพระนารายณ์มหาราช เมื่อครั้งที่ไทยและต่างชาติก็เจริญสัมพันธไมตรี

ติดต่อค้าขายกันทางทะเล โดยชาวโปรตุเกสเป็นผู้นำเอาต้นน้อยหน่าเข้ามาปลูกในประเทศไทยเป็นครั้งแรก และจากนั้นเป็นต้นมาน้อยหน่าก็เจริญพันธุ์แพร่กระจายไปทุกภูมิภาคของประเทศไทย และประเทศในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ จากลพบุรี อยุธยา ในสมัยกรุงธนบุรี น้อยหน่าเข้ามามีบทบาทตามสวนในเขตบางกอกน้อย บากกอกใหญ่ ตลิ่งชัน และพื้นที่สวนในเขตฝั่งธนบุรี ต่อมามีการนำน้อยหน่าไปปลูกในเขตที่ราบสูง แหล่งปลูกที่สำคัญคือ จังหวัดนครราชสีมา ลพบุรี สระบุรี ชัยภูมิ เพชรบูรณ์ มหาสารคาม และร้อยเอ็ด โดยเฉพาะจังหวัดนครราชสีมา มีพื้นที่ปลูกน้อยหน่ามากที่สุด แหล่งปลูกที่มีชื่อเสียงอยู่ในอำเภอปากช่อง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ น้อยหน่าเป็นไม้พุ่ม ขนาดเล็ก สูง 3-6 เมตร เรือนยอดเป็นพุ่มกลม แตกกิ่งก้านสาขาออกเป็นก้านเล็ก ๆ ผิวเกลี้ยง สีเทาอมน้ำตาลใบ ใบเรียงสลับ ใบเดี่ยว รูปรีหรือรูปหอกแกมขอบขนาน กว้าง 3-6 เซนติเมตร ยาว 7-13 เซนติเมตร โคนใบแหลม ปลายใบแหลม ดอกเดี่ยว ออกที่ซอกใบห้อยลง กลีบเลี้ยงมี 3 กลีบ กลีบดอก 6 กลีบ เรียง 2 ชั้นๆ ละ 3 กลีบ ชั้นในกลีบดอกจะสั้นกว่าชั้นนอก มีสีเหลืองอมเขียว หนาอวบน้ำ มีเกสรเพศผู้และรังไข่จำนวนมากผล ผลกลุ่ม ค่อนข้างกลม ผิวขรุขระเป็นช่องในแต่ละช่องนั้นภายในเป็นเนื้อสีขาว และมีเมล็ดสีดำหรือสีน้ำตาลเข้ม เนื้อในทานได้มีรสหวาน เปลือกผลสีเขียว ถ้าสุกตรงขอบ ช่องนูนนั้นจะออกสีขาวบีบดูจะนุ่ม ๆ

การจำแนกน้อยหน่า โดยทั่วไปจะจำแนกตามลักษณะต่าง ๆ เช่น สีผิวของผล สีเนื้อและชนิดของเนื้อ สามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ 1) น้อยหน่าพื้นเมืองหรือน้อยหน่าฝ้าย แบ่งออกได้ 2 สายพันธุ์ ตามลักษณะของสีผล คือ น้อยหน่าฝ้ายเขียวซึ่งมีผลสีเขียว กับน้อยหน่าฝ้ายครั่งมีผลสีม่วงเข้ม น้อยหน่าฝ้ายโดยทั่วไปมีลักษณะดังนี้คือ ลำต้นกลม เปลือกสีน้ำตาล พุ่มต้นมีรูปทรงแบบที่มีกิ่งก้านสาขาด้านกว้างมากกว่าความสูง ใบเป็นรูปไข่หรือโอวอนแลนซีโอเลท (oval lanceolate) สีใบเขียวในน้อยหน่าฝ้ายเขียว และสีเขียวเข้มในน้อยหน่าฝ้ายครั่ง ด้านล่างของใบสากมือเล็กน้อย ปลายใบเรียวแหลมฐานใบเป็นมุมป้าน ความยาวเฉลี่ย 12.32 เซนติเมตร ความกว้าง 5.13 เซนติเมตร ใบเรียงสลับกันออลเทอร์เนท (alternate) ลักษณะภายนอกผลมีขนาดเฉลี่ยใหญ่กว่าพันธุ์อื่น ๆ รูปร่างผลรูปหัวใจ ความยาวเฉลี่ย 6.78 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ย 6.86 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 182.2 กรัม ผลอ่อนนุ่มเมื่อสุกมักแตกจากขั้ว ลักษณะภายใน เนื้อหยาบเป็นทราย เปลือกไม่ล่อนเมื่อปอกเปลือกเนื้อกับเมล็ดมักมักติดเปลือก เนื้อยุ่ยไม่จับตัวเป็นก้อน เนื้อในสีขาวในน้อยหน่าฝ้ายเขียว และสีขาวอมชมพูในน้อยหน่าฝ้ายครั่ง มีกลิ่นหอม รสหวาน เปอร์เซ็นต์น้ำตาลเฉลี่ย 17.2 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสีดำเป็นมันเมื่อแห้งเป็นสีน้ำตาล จำนวนเมล็ดเฉลี่ยต่อผล 50 เมล็ดการสุกประมาณ 1 วัน และ 2) น้อยหน่าหนังหรือน้อยหน่าญวน แบ่งได้ 3 สายพันธุ์ คือ น้อยหน่าหนังเขียวมีผลสีเขียว น้อยหน่าหนังทองเกิดจากการเพาะเมล็ดของน้อยหน่าหนังเขียวแล้วกลายพันธุ์ผลมีสีเหลืองทอง และน้อยหน่าหนังครั่งเกิดจากการเพาะเมล็ดของน้อยหน่าหนังเขียวแล้วมีการกลายพันธุ์เช่นเดียวกับหนังทองแต่มีผลสีม่วงเข้มคล้ายน้อยหน่าฝ้ายครั่ง น้อยหน่าหนังโดยทั่วไปมีลักษณะดังนี้คือ ลำต้นกลมเปลือกสีน้ำตาล แตกกิ่งก้านสาขารอบต้น ทรงพุ่มเป็นรูปโดม (dome shaped) ใบมีรูปร่างรูปไข่และรูปหอก ปลายใบเรียวแหลมเล็กน้อย ด้านบนของใบสีเขียวเข้ม ในน้อยหน่าหนังเขียว สีเหลืองทองในน้อยหน่าหนังทอง และสีเขียวเข้มเกือบคล้ำในน้อยหน่าหนังครั่ง ส่วนด้านล่างของใบสีอ่อนกว่าด้านบนเล็กน้อย ความยาวเฉลี่ยของใบ 11.55 เซนติเมตร ความกว้างเฉลี่ย 5.0 เซนติเมตร ก้านใบยาวเฉลี่ย 1.5 เซนติเมตร การจัดเรียงตัวของใบเป็นแบบสลับ ลักษณะภายนอกของผล ตากว้างไม่ค่อยนูน ร่องตาตื้น ผลอ่อนนุ่มเมื่อสุกมักแตกจากขั้ว ผลยาวเฉลี่ย 6.87 เซนติเมตร กว้างเฉลี่ย 7.37 เซนติเมตร น้ำหนักผลเฉลี่ย 180 กรัม ลักษณะภายในผล เนื้อสีขาวในน้อยหนังเขียว สีขาวอมชมพูในน้อยหน่าหนังครั่ง และสีขาวอมเหลืองในน้อยหย่าหนังทอง เนื้อละเอียด เปลือกล่อนเป็นแผ่นล่อนจากเนื้อได้ เนื้อมาก เนื้อเหนียว กลิ่นหอม รสหวาน มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลเฉลี่ย 17.9 เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีดำเป็นมันจำนวน 41 เมล็ดต่อผล การสุกประมาณ 2 วัน

น้อยหน่าพันธุ์ลูกผสม ได้แก่ น้อยหน่าพันธุ์เพชรปากช่อง เกิดจากรูปผสมระหว่าง (พันธุ์เชริมัวย่ากับพันธุ์หนังครั่ง)และผสมกับพันธุ์หนังเขียวเบอร์ 102 เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบขนาดกลาง รูปหอกกว้าง 7.4 เซนติเมตรยาว 17.9 เซนติเมตร สีเขียวเข้ม เส้นใบเด่นเห็นชัดเจน ทรงพุ่มโปร่งปานกลาง ดอกใหญ่กว้าง 0.9 เซนติเมตร ยาว 2.8 เซนติเมตร ผลใหญ่รูปหัวใจกว้าง 9 เซนติเมตร ยาว 9.7 เซนติเมตร น้ำหนักผลเฉลี่ย 436.8 กรัมต่อผล ผิวค่อนค้างเรียบ มีร่องตาตื้นคล้ายน้อยหน่าหนัง ผลอ่อนสีเขียวเข้ม เมื่อแก่จัดสีเขียวอ่อนขาวนวล เปลือกบางลอกเปลือกได การแตกของผลน้อยเมื่อแก่หรือสุก เนื้อเหนียวคล้ายน้อยหน่าหนัง ปริมาณเนื้อ72.4 เปอร์เซ็นต์เมล็ดสีน้ำตาลอ่อนเฉลี่ย 19 เมล็ดต่อผล รสชาติหวานหอม ความหวาน 20 บริกซ์ การสุกช้าเฉลี่ย 4.9 วัน อายุหลังการเก็บเกี่ยวยาวนาน เริ่มให้ผลผลิตเมื่อต้นอายุ 2 ปีหลังปลูก เมื่อตัดแต่งสามารถออกดอกติดผลได้ตลอดปี การติดผลดกกระจายทั่วต้น อายุ 2 ปีเริ่มให้ผลผลิตเฉลี่ย 2.2 กิโลกรัมต้นต่อปี อายุ 3 ปี เฉลี่ย 4.4 กิโลกรัมต้นต่อปี และอายุ 4 ปีเฉลี่ย 37.9 กิโลกรัมต้นต่อปี เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่มีเมล็ดน้อยจึงทำให้มีผลบิดเบี้ยวและมีขนาดของผลที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก แต่มีการติดผลง่ายทำให้สามารถเลือกไว้ผล ที่มีรูปทรงตามต้องการได้

และน้อยหน่าพันธุ์เนื้อทอง เกิดจากลูกผสมระหว่าง (พันธุ์เชริมัวย่ากับพันธุ์หนังเขียว) และผสมกับพันธุ์หนังเขียว เบอร์ 31 เป็นพันธุ์ที่มีลักษณะใบขนาดใหญ่รูปหอกกว้าง 7.8 เซนติเมตร ยาว 18.3 เซนติเมตร สีเขียวอกเหลือง เส้นใบเด่นเห็นชัดเจน ทรงพุ่มโปร่ง ดอกใหญ่สั้น กว้าง 0.8 เซนติเมตรยาว 2.9 เซนติเมตร ผลใหญ่รูปหัวใจกว้าง 8.8 เซนติเมตร ยาว 9.9 เซนติเมตร น้ำหนักผลเฉลี่ย 504.8 กรัมต่อผล ผิวผลเรียบไม่มีร่องตา ผลอ่อนสีเขียวอ่อนเมื่อแก่จัด สีขาวนวล การแตกของผลปานกลางเมื่อสุก เปลือกหนามีส่วนของเมล็ดทรายอยู่ระหว่างเปลือกด้านในติดกับเนื้อ เนื้อสามารถแยกออกเป็นพูๆ ได้ไม่ติดกัน ปริมาณเนื้อ 64.0 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดสีดำเฉลี่ย 23.3 เมล็ดต่อผล รสชาติหวานหอม ความหวาน 18.9 บริกซ์ การสุกเฉลี่ย 4.5 วัน อายุหลังการเก็บเกี่ยวขาวนาน เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 2 ปีหลังปลูก เมื่อตัดแต่งสามารถออกดอกติดผลได้ตลอดปีการติดผลดกกระจายทั่วต้นแต่ในบางฤดูมีการติดผลค่อนข้างยาก มีขนาดผลสม่ำเสมอไม่แตกต่างกันมาก อายุ 2 ปี ผลผลิตเฉลี่ย 1.78 กิโลกรัมต้นต่อปี อายุ 3 ปีเฉลี่ย 2.14 กิโลกรัมต้นต่อปี และอายุ 4 ปีเฉลี่ย 13.62 กิโลกรัมต้นต่อปี

พื้นที่ส่งเสริมพื้นที่เหมาะสมเชิงธุรกิจและพื้นที่ปลูกที่สำคัญ จังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ สระบุรี เพชรบูรณ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ระยะปลูก 3x3 เมตรจำนวนต้นต่อไร่จำนวนต้นเฉลี่ย 150 ต้นต่อไร่การดูแลรักษา การให้ปุ๋ยต้นที่ยังไม่ให้ผลผลิตใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ 2-3 ครั้ง ต้นที่ให้ผลผลิตแล้ว แบ่งการใส่ปุ๋ยดังนี้บำรุงต้น ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ระยะสร้างตาดอก ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 บำรุงผล ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปรับปรุงคุณภาพ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ขึ้นอยู่กับอายุของต้นและผลผลิตบนต้น ซึ่งอัตราที่ใช้อยู่ระหว่าง 2-4 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีการให้น้ำในระยะปลูกใหม่จำเป็นต้องให้น้ำสม่ำเสมอ จะช่วยให้น้อยหน่าเจริญเติบโตได้เร็วจำนวนรอดตายสูง น้อยหน่าเริ่มติดผลได้ในปีที่ 2 การให้น้ำแก่ต้นน้อยหน่าสม่ำเสมอจะทำให้ขนาดของผลและคุณภาพผลดี

น้อยหน่าที่ให้ผลในระยะ 2-3 ปีแรก ไม่จำเป็นต้องตัดแต่งกิ่ง เพราะยังให้ผลขนาดใหญ่อยู่จะต้องตัดแต่งบ้างก็เป็นกิ่งที่สูงเกินไป กิ่งฉีกหัก กิ่งแก่ กิ่งไม่สมบูรณ์ ส่วนการตัดแต่งกิ่งครั้งใหญ่ จะเริ่มตัดแต่งกิ่งเมื่อน้อยหน่าอายุประมาณ 4-8 ปี ซึ่งต้นจะเริ่มเสื่อมโทรม ผลเล็ก รูปร่างไม่ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความสมบูรณ์ของต้นและการบำรุงรักษาเป็นสำคัญ การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดัชนีการเก็บเกี่ยว ผลน้อยหน่าจะเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 110-120 วัน จากดอกบานโดยสังเกตร่องตาน้อยหน่าเริ่มห่างและสีร่องตาเข้ม ผิวจะเปลี่ยนจากสีเขียวอมเหลือง สำหรับน้อยหน่า-หนัง สำหรับพันธุ์สีครั้งจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงการเก็บเกี่ยว โดยใช้มือปลิดผลติดขั้ว ถ้าอยู่สูงจะใช้ไม่ง่ามสอย ลงมาปลดผล ใส่ตะกร้า นำมาคัดขนาด และบรรจุผลใส่ภาชนะบรรจุ ซึ่งส่วน

ใหญ่ใช้ตะกร้าสานด้วยไม้ไผ่ โดยรองด้วยใบตองอายุการเก็บรักษา หลังจากขนส่งน้อยหน่าส่งตลาดผลผลิตจะเริ่มสุก ขึ้นอยู่กับความแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวปกติอายุการวางขยายผลผลิต จะอยู่ระหว่าง 3-5 วัน

ระยะปลูก 3x3 ตารางเมตรจำนวนต้นเฉลี่ย 150 ต้นต่อไร่ การดูแลรักษาการให้ปุ๋ยต้นที่ยังไม่ให้ผลผลิตใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี แบ่งใส่ 2-3 ครั้งต้นที่ให้ผลผลิตแล้ว แบ่งการใส่ปุ๋ยดังนี้ บำรุงต้น ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ระยะสร้างตาดอก ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 บำรุงผล ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปรับปรุงคุณภาพผล ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 13-13-21 ปริมาณปุ๋ยที่ใช้ขึ้นอยู่กับอายุของต้นและผลผลิตบนต้น ซึ่งอัตราที่ใช้อยู่ระหว่าง 2-4 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี การให้น้ำในระยะปลูกใหม่ จำเป็นต้องให้น้ำสม่ำเสมอ จะช่วยให้น้อยหน่าเจริญเติบโตได้เร็ว จำนวนรอดตายสูง น้อยหน่าเริ่มติดผลได้ในปีที่ 2 การให้น้ำแก่ต้นน้อยหน่าสม่ำเสมอจะทำให้ขนาดของผลและคุณภาพผลดีน้อยหน่าที่ให้ผลในระยะ 2-3 ปีแรก ไม่จำเป็นต้องตัดแต่งกิ่ง เพราะยังให้ผลขนาดใหญ่อยู่จะต้องตัดแต่งบ้างก็เป็นกิ่งที่สูงเกินไป กิ่งฉีกหัก กิ่งแก่ กิ่งไม่สมบูรณ์ ส่วนการตัดแต่งกิ่งครั้งใหญ่ จะเริ่มตัดแต่งกิ่งเมื่อน้อยหน่าอายุประมาณ 4-8 ปี ซึ่งต้นจะเริ่มเสื่อมโทรม ผลเล็ก รูปร่างไม่ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ ความสมบูรณ์ของต้นและการบำรุงรักษาเป็นสำคัญ

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวดัชนีการเก็บเกี่ยว ผลน้อยหน่าจะเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 110-120 วัน จากดอกบานโดยสังเกตร่องตาน้อยหน่าเริ่มห่างและสีร่องตาเข้ม ผิวจะเปลี่ยนจากสีเขียวอมเหลือง สำหรับน้อยหน่าหนัง สำหรับพันธุ์สีครั้งจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงการเก็บเกี่ยว โดยใช้มือปลิดผลติดขั้ว ถ้าอยู่สูงจะใช้ไม่ง่ามสอย ลงมาปลดผล ใส่ตะกร้า นำมาคัดขนาด และบรรจุผลใส่ภาชนะบรรจุ ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ตะกร้าสานด้วยไม้ไผ่ โดยรองด้วยใบตองอายุการเก็บรักษา หลังจากขนส่งน้อยหน่าส่งตลาดผลผลิตจะเริ่มสุก ขึ้นอยู่กับความแก่ของผลผลิตที่เก็บเกี่ยวปกติอายุการวางขยายผลผลิต จะอยู่ระหว่าง 3-5 วัน การเตรียมดิน น้อยหน่าปลูกได้ทั้งในที่ลุ่มและที่ดอน การปลูกในที่ลุ่มน้ำท่วมถึงต้องยกร่องเช่นเดียวกับการปลูกผักผลไม้ทั่วไป เพื่อไม่ให้น้ำท่วมหรือขังแฉะ แต่อย่างไรก็ตาม น้อยหน่าชอบที่ดอนมากกว่า เนื่องจากเป็นพืชที่ไม่ชอบอากาศชื้นมาก

การปลูกในพื้นที่ดอน ตามป่าเขา ที่ราบระหว่างเขา หรือตามไหล่เขานั้นต้องเอาต้นไม้ใหญ่ๆ ออกก่อน การปลูกแบบเก่าจะทำการเพาะเมล็ดลงในสวนเลยไม่ต้องถางป่าให้โล่งเตียน แต่จะถางเฉพาะบริเวณที่ปลูกเท่านั้น เพื่ออาศัยไม้อื่นบังร่มเงาในระยะที่ต้นน้อยหน้ายังเล็ก ส่วนการปลูกแบบใหม่นั้นต้องใช้ต้นกล้าที่มีอายุ 3-12 เดือน บริเวณที่ปลูกควรถางที่ให้โล่งก่อนปลูก แล้วไถพรวน 1-2 ครั้ง เพื่อให้ดินร่วนซุยและวัชพืชต่างๆ ถูกกลบเพื่อเป็นประโยชน์แก่ดินและพืชต่อไป การไถเตรียมดินควรไถ 2 ครั้ง แล้วตากดินทิ้งไว้ 7 วัน หลังจากนั้นทำการวัดระยะและขุดหลุมปลูกเลย ควรขุดหลุมขนาด 50x50x50 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอก 1 บุ้งกี๋คลุกเคล้ากับหน้าดินแล้วกลบดินให้พอเต็มหลุมจึงนำต้นกล้าลงปลูก เป็นวิธีที่เกษตรกรยอมรับร้อยละ 92.50 ส่วนการปลูกแบบเก่าที่ขุดหลุมเพียงหน้าจอบเดียวเป็นวิธีที่ไม่ถูกต้อง ทำให้การเจริญเติบโตช้าและอาจตายได้เมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง ระยะปลูกที่เหมาะสมคือ 4x4 ตารางเมตร ในพื้นที่ 1 ไร่ สามารถปลูกน้อยหน่าได้ 100 ต้น หรือถ้าปลูกระยะ 3x3 ตารางเมตร ในเนื้อที่ 1 ไร่ จะปลูกน้อยหน่าได้ 177 ต้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวกในการทำงาน ลักษณะพื้นที่ ความต้องการจำนวนต้นต่อไร่ สำหรับระยะปลูก 4x4 ตารางเมตร หากฝนทิ้งช่วงต้นน้อยหน่าจะไม่เหี่ยวเฉาจากการสูญเสียน้ำ และทรงพุ่มไม่ชิดกัน เข้าไปทำงานได้สะดวก ไม่ค่อยพบโรคเมื่อเปรียบเทียบกับระยะ 3x3 ตารางเมตร สำหรับระยะปลูก 4x4 ตารางเมตร เป็นระยะปลูกที่เหมาะสมกับน้อยหน่าหนังเขียว แต่น้อยหน่าลูกผสมควรใช้ระยะปลูก 6x6 ตารางเมตร เป็นระยะที่เกษตรกรยอมรับร้อยละ 97.50 การดูแลรักษาการให้ปุ๋ย ควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยคอกหลังตัดแต่งกิ่งในอัตรา 300-500 กิโลกรัมต่อไร่ หลังจากนั้นจึงใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง พืชจะได้รับธาตุอาหารเพียงพอต่อการเจริญเติบโต เพราะได้รับธาตุอาหารจากปุ๋ยคอกและปุ๋ยเคมี แต่ต้องให้เหมาะสมตามช่วงระยะการเจริญเติบโต หรือควรใส่ปุ๋ยครั้งแรกหลังจากปลูกได้ 2-3 เดือน โดยใส่ปุ๋ย 15-15-15 อัตรา 100-200 กรัม

ต่อต้น เมื่อต้นโตให้เพิ่มอัตราปุ๋ยขึ้นเรื่อยๆ ใส่ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี สำหรับต้นที่เริ่มให้ผลควรใส่ปุ๋ยสูตร 3-10-10 เป็นวิธีที่เกษตรกรยอมรับร้อยละ 88.75 การใส่ปุ๋ยน้อยหน่าควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์อย่างสม่ำเสมอทุก ๆ ปี ส่วนปุ๋ยเคมีหากดินปลูกดีจะใส่ในปีหลังๆ หรือพบว่าต้นน้อยหน่าเริ่มให้ผลขนาดเล็กลง การใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อให้น้อยหน่าให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นและขนาดผลใหญ่ขึ้น

การให้น้ำ ในระยะปลูกใหม่ๆ ถ้าให้น้ำจะเจริญเติบโตได้เร็ว จำนวนรอดตายสูง รากแผ่กระจายไปในหลุมอย่างรวดเร็ว สม่ำเสมอ เมื่ออายุ 2 ปี เริ่มติดผล การให้น้ำช่วยให้ผลเจริญเติบโตดี และเก็บเกี่ยวผลเร็วกว่าปกติ ในระยะบานดอกการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอทำให้ขนาดผล จำนวนผล และคุณภาพดีกว่าการปล่อยตามธรรมชาติ การให้น้ำอาจใช้วิธีแบบร่อง ใช้สายยางปล่อยน้ำราดบริเวณโคนต้นหรือแบบหยดได้ สำหรับการให้น้ำในระบบท่อและใช้หัวจ่ายแบบมินิสปริงเกอร์เสริมช่วงฝนทิ้งช่วงและช่วงบังคับให้ออกดอกนอกฤดูกาลตามความต้องการของต้นพืช ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรเพียงร้อยละ 62.50

การตัดแต่งกิ่งการปลูกน้อยหน่ามีอุปสรรคประการหนึ่ง คือ ต้นน้อยหน่าจะเสื่อมโทรมเร็วกว่าไม้ผลอย่างอื่นๆ กล่าวคือ ช่วงอายุประมาณ 3 ปีหลังจากปลูก น้อยหน่าจะเริ่มให้ผลและจะให้ผลดี มีขนาดใหญ่อยู่ประมาณ 2-3 ปี หลังจากนั้นต้นก็จะเริ่มเสื่อมโทรม (หรือกล่าวว่าต้นน้อยหน่ามีอายุ 4-5 ปีหลังจากปลูก) ขนาดและรูปร่างของผลจะเล็กลงเรื่อยๆ ผลไม่สวยงามบิดๆ เบี้ยวๆ แต่ถ้าสวนใดบำรุงรักษาดี อายุต้นน้อยหน่าที่ให้ผลดีอาจยาวนานกว่านี้ ตรงกันข้ามกับสวนที่ไม่ได้บำรุงรักษาเลย ต้นน้อยหน่าก็จะยิ่งเสื่อมโทรมเร็วขึ้น ให้ผลที่มีขนาดเล็กและรูปร่างของผลไม่สวยงามทำให้ขายไม่ได้ราคาการแก้ไขความเสื่อมโทรมของต้นน้อยหน่าเพื่อให้สามารถให้ผลที่มีขนาดใหญ่อยู่ได้นาน อาจทำได้โดยการบำรุงต้น ใส่ปุ๋ยให้เพียงพอ หรือโดยการตัดแต่งกิ่งหรือทำทั้งสองอย่างพร้อมๆ กัน จนเห็นว่าต้นน้อยหน่ามีอายุมากเกินไปจนไม่สามารถให้ผลขนาดใหญ่และสวยงามได้ แล้วจึงตัดต้นทิ้งไป ลงมือปลูกต้นใหม่แทน ระยะปลูกใหม่ (อายุ 1-3 ปี) เป็นช่วงการเจริญเติบโตทางด้านทรงพุ่ม เกษตรกรมีการตัดแต่งทรงพุ่มเล็กน้อยเพื่อให้ได้ทรงพุ่มตามต้องการ สำหรับวิธีที่เกษตรกรยอมรับคือ หลังปลูกควรตัดยอดกิ่งนำออกปล่อยให้แตกกิ่งแขนง เลือกกิ่งแขนงไว้ 3-4 กิ่ง เมื่อกิ่งแขนงยาวให้ตัดยอดเพื่อให้แตกกิ่งอีก เลือกกิ่งที่แผ่กว้างชี้ออกนอกชายพุ่ม

ระยะต้นให้ผลผลิต (อายุ 4 ปีขึ้นไป) เกษตรกรมีการตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ออกดอกและติดผลในฤดูกาลและนอกฤดูกาลปกติ ซึ่งการตัดแต่งกิ่งทำให้ได้ปริมาณและคุณภาพเพิ่มขึ้น ผลมีขนาดใหญ่แต่จำนวนผลต่อต้นลดลง หรือควรตัดแต่งให้พุ่มเตี้ยและแผ่กว้าง โดยเอากิ่งนำออก เลี้ยงกิ่งแขนงไว้ (modified leader) หรือเปิดยอดกลางทรงแจกัน (open center type) เป็นวิธีที่เกษตรกรยอมรับร้อยละ 86.25 ข้อคำนึงในการตัดแต่งกิ่ง คือ 1. ฤดูกาลตัดแต่ง จะเริ่มทำการตัดแต่งเมื่อเก็บผลแล้ว ช่วงเดือน สิงหาคม-กันยายน หรือใช้วิธีเก็บผลร่วมกับตัดแต่งกิ่ง 2. อายุในการตัดแต่ง น้อยหน่าที่ให้ผลในระยะ 2-3 ปีแรก มักไม่ต้องตัดแต่งเพราะยังคงให้ผลขนาดใหญ่ ส่วนการตัดแต่งครั้งใหญ่จะเริ่มเมื่อน้อยหน่าเริ่มเสื่อมโทรมคือ เริ่มให้ผลเล็กลง ผลรูปร่างไม่สมบูรณ์ อายุของต้น 4-8 ปีหลังปลูก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์ของต้นและการบำรุงรักษา บางแห่งอาจทำการตัดแต่งใหญ่ทุกปีตั้งแต่เริ่มให้ผลปีแรกโดยไม่คำนึงถึงขนาดผล

วิธีการตัดแต่งมีหลายวิธี คือ การตัดแต่งจำนวนเล็กน้อย มักทำในระยะที่ต้นยังอายุไม่มากนัก ต้นยังไม่เสื่อมโทรม เช่น การตัดยอดให้เตี้ยลงเพื่อสะดวกในการเก็บผล การตัดกิ่งแก่ที่มีสีคล้ำออกเพราะเป็นกิ่งที่ไม่สามารถให้ผลอีกแล้ว รวมทั้งกิ่งที่ฉีกหัก กิ่งที่ไม่ค่อยแข็งแรง กิ่งน้ำค้างซึ่งไม่ให้ผล กิ่งเป็นโรคและกิ่งที่มีแมลงออกให้หมด และการตัดแต่งแบบตัดออกทั้งหมดเหลือแต่ตอ โดยใช้เลื่อยตัดที่โคนต้นสูงจากพื้นดินประมาณ 1 ฟุต เมื่อถึงฤดูฝน ตอที่เหลือก็จะแตกกิ่งออกมาใหม่มากมาย กิ่งที่แตกออกมานี้ให้ตัดกิ่งที่อยู่ใน ๆ ออก เหลือไว้แต่กิ่งใหญ่ๆ ตามรูปทรงที่ต้องการ หากไม่ตัดซอยเอากิ่งเล็ก ๆ ออก ต้นน้อยหน่าจะไม่สามารถให้ผลได้ในปี

นั้น แต่ถ้าซอยเอากิ่งย่อยออกแล้วจะสามารถให้ผลได้ภายใน 1 ปีพอถึงปีถัดไปเมื่อเก็บผลหมดแล้วก็ตัดเหลือแต่ตออีกเป็นเช่นนี้ทุกปี ต้นน้อยหน่าจะเป็นต้นใหม่อยู่เสมอ สามารถให้ผลดกและมีขนาดใหญ่

การตัดแต่งแบบทรงปิรามิด การตัดแต่งแบบนี้เป็นที่ยอมรับแล้วว่าได้ผลดีและเหมาะสมที่สุด หลักในการตัดแต่งแบบนี้คือ ตัดแต่งกิ่งให้ต้นมีทรงคล้ายปิรามิดมากที่สุด ทำได้ดังนี้คือ ให้ปล่อยกิ่งนำพุ่งตรงขึ้นไปโดยไม่มีการตัดกิ่งนำเลย ส่วนกิ่งแขนงที่มีขนาดใหญ่ที่แยกจากกิ่งนำ และกิ่งแขนงรองให้ตัดเฉพาะปลายกิ่งโดยตัดออกประมาณ 1 ใน 3 ของกิ่ง ส่วนกิ่งแขนงย่อยที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตรขึ้นไปจะเอาไว้โดยตัดปลายกิ่งออกให้เหลือเพียงความยาวไม่เกิน 20 เซนติเมตร ส่วนกิ่งเล็กกิ่งน้อยให้ตัดออกทั้งหมด เพราะกิ่งพวกนี้เมื่อให้ผลไปครั้งหนึ่งแล้วจะไม่ให้ผลอีก กิ่งที่เอาไว้ถ้ามีใบติดอยู่ก็ปลิดใบออกให้หมด เพื่อให้แตกกิ่งใหม่พร้อมๆ กัน และมีปริมาณดอกมาก การตัดแบบนี้หมายความว่า เมื่อเก็บผลหมดแล้ว จะตัดกิ่งย่อย ๆ ออกทั้งหมด เหลือแต่กิ่งหลัก ๆ ไว้ และปลาย ๆ กิ่งหลักก็ตัดออกเสียบ้าง เมื่อถึงฤดูฝนพวกกิ่งหลักจะแตกกิ่งแขนงออกมาใหม่ ซึ่งเป็นกิ่งที่สามารถให้ดอกให้ผลได้

การตัดแต่งแบบทรงปิรามิดแปลง เป็นวิธีที่ให้ผลดีรองลงมาจากการตัดแต่งแบบทรงปิรามิด การตัดแต่งคล้ายแบบแรกเพียงแต่ไม่ปล่อยกิ่งนำ (หรือส่วนยอด) สูงเกินไป แต่จะตัดออกให้สั้นเพราะต้องการพุ่มต้นเตี้ยและแผ่กว้าง จะทำให้ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา และสะดวกในการเก็บเกี่ยวผล การตัดแต่งน้อยหน่าโดยทั่วไปจึงนิยมใช้วิธีการตัดแต่งแบบนี้ และในทางปฏิบัติก็สามารถกำหนดทรงพุ่มของต้นน้อยหน่าให้เป็นไปตามที่ต้องการได้โดยสะดวก

วิธีตัดแต่งทำได้โดยเมื่อปลูกลงไปใหม่ ๆ จะตัดยอดกิ่งนำออกแล้วปล่อยให้แตกกิ่งแขนงแล้วเลือกกิ่งแขนงไว้ 3-4 กิ่ง เมื่อกิ่งแขนงยาวพอสมควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร ก็ตัดยอดกิ่งแขนงบริเวณที่มีสีเขียวออกไว้กิ่งที่มีสีเขียวปนน้ำตาล ซึ่งกิ่งนี้จะแตกกิ่งใหม่ออกมาเป็นกิ่งแขนงย่อย ต่อมาก็ตัดอีกเลือกไว้กิ่งที่แผ่กว้างชี้ออกนอกชายพุ่ม ตัดกิ่งชี้เข้าในพุ่มออก น้อยหน่าพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์หนังจะไม่ตัดแต่งเลี้ยงพุ่มในขณะต้นอายุยังน้อยก็ได้ เพราะต้นมักเป็นพุ่มต้นแผ่ออกอยู่แล้ว แต่น้อยหน่าลูกผสมถ้าไม่ทำการตัดแต่งเลี้ยงพุ่มตั้งแต่เล็กต้นจะสูงชะลูดไม่แผ่กิ่งก้านออก บางครั้งมีอายุถึง 4 ปี ก็ยังไม่ให้ผล การตัดแต่งเพื่อให้พุ่มแผ่กว้างตั้งแต่หลังจากปลูกในน้อยหน่าลูกผสมจึงจำเป็นมาก

การตัดแต่งทุกแบบจำเป็นต้องอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ประกอบด้วย ผู้ที่จะทำการตัดแต่งกิ่งจะต้องพิจารณาหลายสิ่งประกอบกัน เช่น ขนาดของต้น จำนวนกิ่งที่จะคงไว้ หรือกิ่งที่จะตัดทิ้ง ความอุดมสมบูรณ์ของต้น ทรงต้นเดิมที่จะทำการตัดแต่ง รวมทั้งแบบของการตัดแต่ง สิ่งดังกล่าวต้อง

การกำจัดวัชพืช เป็นสิ่งจำเป็นอย่างหนึ่งเพื่อไม่ให้สวนรกรุงรัง เป็นที่อยู่อาศัยของโรคแมลงต่าง ๆ วัชพืชยังคอยแย่งน้ำและอาหารจากต้นน้อยหน่า การกำจัดวัชพืชอาจใช้จอบถากถางหรือใช้รถไถระหว่างแถวของต้นน้อยหน่า ทำให้ช่วยประหยัดแรงงานเพราะสามารถใช้เครื่องมือเครื่องทุ่นแรงในการทำงาน หรือใช้วิธีการปลูกพืชคลุมดิน หรือใช้วัสดุคลุมดินก็ได้แล้วแต่ความสะดวกและความเหมาะสมของท้องที่ เช่น หญ้าแห้ง ฟางแห้ง เปลือกถั่ว ขี้กบ เป็นต้น นอกจากป้องกันวัชพืชแล้วยังช่วยรักษาความชื้นในดิน สำหรับพื้นที่ปลูกน้อยหน่าที่เป็นที่ดอน ที่ป่าเขา หญ้าและวัชพืชต่าง ๆ จะเจริญเติบโตเร็ว แต่ฤดูแล้งวัชพืชจะแห้งตายทำให้เกิดไฟป่าจึงต้องหาแนวทางป้องกันไว้ก่อนโดยการไถพรวนในระหว่างแถวปลูกน้อยหน่า

สรรพคุณของ น้อยหน่า : ใบสดและเมล็ด ใช้รักษาหิด กลากและเกลื้อน ฆ่าเหา โดยใช้เมล็ดประมาณ 10 เมล็ด หรือใบสดประมาณ 1 กำมือ (15 กรัม) ตำให้ละเอียด ผสมกับน้ำมันมะพร้าวในอัตราส่วน 1:2 ขยี้ให้ทั่วศีรษะ ใช้ผ้าคลุมโพกไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง ใช้หวีสางเหาออก สระผมให้สะอาด (มนตรี, 2558)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ	เริ่มต้นเดือน	ตุลาคม	พ.ศ. 2553
สิ้นสุดเดือน	สิ้นสุดเดือน	กันยายน	พ.ศ. 2557

สถานที่ดำเนินการ

สถานที่ตั้ง บ้านธาตุสันติธรรม หมู่ที่ 8 ตำบลพระธาตุขิงแกง อำเภอจุน จังหวัดพะเยา
กลุ่มชุดดินที่ 46 ชุดดิน เชียงคานชนิดพืชข้าวโพด
พิกัด 552648 E 2145052 N

Site characterization

ชุดดินเชียงคาน (Chiang Khan series:Ch) การจำแนกดิน Clayey-skeletal, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiustults การจัดเรียงชั้นดิน Ap (A) - Btc เกิดจากการผุพังของหินตะกอนเนื้อละเอียดและหินที่แปรสภาพ เป็นดินตื้นถึงชั้นลูกรังหนาแน่นและความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวปนลูกรังสีน้ำตาลเข้มหรือสีน้ำตาลปนแดงเข้ม ดินล่างเป็นดินเหนียวปนลูกรังหนาแน่นมาก สีแดงหรือสีแดงปนเหลืองพบจุดประสีน้ำตาลเหลืองหรือแดงในชั้นหินที่ผุพังสลายตัวลูกรังเป็นเศษหินที่ถูกเคลือบด้วยสารประกอบออกไซด์ของเหล็กที่เรียกว่าลูกรังเทียม (pseudo-laterite) มีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง 5.2 สภาพพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงเป็นลูกคลื่นลอนชัน มีความลาดชัน 5-20 เปอร์เซ็นต์พื้นที่ที่มีความลาดชันสูงดินจะถูกชะล้างพังทลายได้ง่ายดินมีการระบายน้ำดีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ปานกลางถึงเร็วการซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางพืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นป่าเบญจพรรณ มีการปลูกพืชไร่ เช่น ข้าวโพด ถั่ว บริเวณที่มีความลาดชันไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์และดินไม่ตื้นมากใช้ปลูกพืชไร่ได้ แต่ต้องรบกวนดินน้อยที่สุดและจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมโดยใช้วิธีพืช เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้แก่ดิน และเพิ่มผลผลิตพืชโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีพื้นที่ลาดชันสูงไม่ควรนำมาใช้เพาะปลูก ควรให้คงสภาพป่าหรือฟื้นฟูสภาพป่า

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

1. อุปกรณ์

1. พื้นที่ทำแปลงทดลอง เป็นพื้นที่ดอน มีความลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์ ประมาณ 5 ไร่
2. ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15, 46–0–0 , 0–46–0 และ 0–0–60
3. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว(ชื่อการค้า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ซีพี 888 นิว ตราดอกบัว)
4. พันธุ์แถบพืชอนุรักษ์ดิน

มะนาว	พันธุ์ตาฮิติ
กาแฟ	อาราบิก้า (พันธุ์คาติมอร์)
ชา	พันธุ์พื้นเมือง (ชาอัสสัม)
น้อยหน่า	พันธุ์พื้นเมือง (น้อยหน่าเนื้อหรือน้อยหน่าฝ้าย) (สายพันธุ์จากจังหวัดลพบุรี)

วิธีดำเนินการ

1. วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 3 ซ้ำ 5 วิธีการมีวิธีการทดลองดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน

วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

หมายเหตุ: - ทุกวิธีการบริเวณท้ายแปลงมีบ่อดักตะกอนดิน ในวิธีการที่ 1 บ่อกักเก็บตะกอนอยู่ห่างจากแปลงทดลอง 1 เมตร และในวิธีการที่ 2-5 บ่อกักเก็บตะกอนอยู่ห่างจากแถบพืช 1 เมตร

2. ขั้นตอนดำเนินงาน

2.1 สำรวจและคัดเลือกพื้นที่แปลงทดลอง ในเดือน ตุลาคม 2554 บ้านธาตุสันติธรรม หมู่ที่ 8 ตำบลพระธาตุขิงแกง อำเภอจุน จังหวัดพะเยา คัดเลือกพื้นที่ที่เกษตรกรปลูกข้าวโพด มีความลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 2 ไร่

2.2 การเตรียมแปลงทดลอง ในเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม 2554 กำจัดวัชพืชโดยใช้จอบถากและเก็บเศษวัชพืชออกจากพื้นที่ แล้วไถดะ 1 ครั้ง ลึก 20–30 เซนติเมตรแล้วตากดินทิ้งไว้ 15 วัน และไถพรวน 1 ครั้ง ลึก 15–20 เซนติเมตร แบ่งแปลงย่อย ขนาดกว้าง 5 เมตร ยาว 30 เมตร ทั้งหมด 15 แปลง แต่ละแปลงใช้สังกะสีแผ่นเรียบล้อมรอบ 3 ด้านคือ ด้านบน ด้านข้างทั้ง 2 ด้าน โดยฝังสังกะสีลงไปในดินลึก 20 เซนติเมตร และอยู่ด้านบน 25 เซนติเมตรด้านล่างของแปลงเปิดไว้ให้น้ำไหลบ่าและตะกอนดินลงสู่บ่อดักตะกอนดิน ซึ่งขุดไว้บริเวณท้ายแปลง (ภาพภาคผนวกที่ 2 3 และ 4)

2.3 การขุดบ่อกักเก็บตะกอน ปริมาตรของบ่อโดยใช้สูตร a+b/2xc+d/2xe ในเดือน พฤศจิกายน-ธันวาคม 2554 คำนึงถึงปัจจัยที่สำคัญ 2 ส่วนคือ ปริมาณที่ฝนตกครั้งที่มากที่สุด (มิลลิเมตร) และการซึมซาบน้ำของดิน ในกรณีปริมาณน้ำฝน ฝนตกแต่ละครั้งจะมีปริมาณแตกต่างกันไป คือ ตั้งแต่วัดไม่ได้ (ต่ำกว่า 0.1 มิลลิเมตร) จนถึงมากกว่า 100 มิลลิเมตร แต่ปริมาณมากกว่า 100 มิลลิเมตร หรือมากกว่ามีน้อย หรือบางปีไม่มีเลย จึงพิจารณาเพียง 100 มิลลิเมตร เป็นปริมาณฝนตกสูงสุดในแต่ละครั้ง ในส่วนการซึมซาบน้ำของดิน การสูญเสียน้ำฝนไปจากพื้นที่เกษตรกรรม ในแต่ละฤดูปลูกมีเพียงไม่กี่สิบเปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมา เมื่อพิจารณาค่ากลาง พบว่า ฝนตกแต่ละครั้งจะเกิดเป็นน้ำไหลบ่าออกไปจากพื้นที่ไม่เกิน 50 เปอร์เซ็นต์ (ภาพภาคผนวกที่ 4)

ปริมาตรของบ่อโดยใช้สูตร a+b/2xc+d/2xe

เมื่อ a = ความกว้างของขอบบ่อด้านบน

b = ความกว้างของขอบบ่อด้านล่าง

c = ความยาวของขอบบ่อด้านบน

d = ความยาวของขอบบ่อด้านล่าง

e = ความลึกของบ่อ

ในแปลงทดลองนี้มีพื้นที่ 150 ตารางเมตร เมื่อมีฝนตกครั้งละ 100 มิลลิเมตร จะเป็นปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาในแปลงเท่ากับ 100x150/1,000 เท่ากับ 15 ลูกบาศก์เมตร และจะเป็นน้ำไหลบ่า 15x150/100 เท่ากับ 7.5 ลูกบาศก์เมตร ดังนั้นบ่อกักเก็บตะกอนสำหรับแปลงทดลองจึงควรมีความจุไม่น้อยกว่า 7.5 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะเท่ากับความกว้างของขอบบ่อด้านบน (a) เท่ากับ 5 เมตร ความกว้างของขอบ

บ่อด้านล่าง (b) เท่ากับ 3 เมตร ความยาวของขอบบ่อด้านบน (c) เท่ากับ 3 เมตร ความยาวของขอบบ่อด้านล่าง (d) เท่ากับ 2 เมตร และบ่อมีความลึก (e) เท่ากับ 0.8 เมตร เมื่อเข้าสูตร a+b/2xc+d/2xe จะได้ปริมาตรบ่อ 5+3/2x3+2/2x0.8 เท่ากับ 8.4 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งจะสามารถรับปริมาณน้ำไหลบ่าที่พัดพาตะกอนมาสะสมในบ่อกักเก็บตะกอนได้โดยไม่ล้น หลังจากขุดบ่อดักตะกอนเสร็จใช้พลาสติกสีดำขนาดหนา 0.2 มิลลิเมตรปูทับพื้นบ่อทุกบ่อ ให้ขอบของพลาสติกคลุมมาถึงด้านบนของขอบบ่อทุกด้าน ด้านก้นบ่อใช้ไม้แหลมแทงให้เป็นรูให้ทั่ว เพื่อให้น้ำซึมออกไปเหลือแต่ตะกอนดินไว้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547)

2.4 ปลูกข้าวโพด ในเดือน มิถุนายน ขนาดแปลงทดลอง กว้าง 5 เมตร ยาว 30 เมตรใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว (ชื่อการค้า เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ซีพี 888 นิว ตราดอกบัว) ปลูกโดยการใช้ไม้กระทุ้งหลุมปลูก ไม่มีการยกร่องปลูก ระยะปลูกระหว่างต้น 25 เซนติเมตร ระหว่างแถว 75 เซนติเมตร จำนวน 1-2 เมล็ดต่อหลุมเว้นระยะสำหรับแถบพืชในแนวดิ่ง โดยใช้ค่า vertical interval, V.I. เท่ากับ 2.5 เมตร (ระยะห่างในแนวลาด ตามผิวดิน 15 เมตร) จะได้แถบพืชอนุรักษ์ดิน จำนวน 2 แถบต่อหนึ่งแปลงย่อย หลังจากปลูกข้าวโพดได้ 2 สัปดาห์ ทำการถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม

2.5 แถบพืชอนุรักษ์ดิน

แถบชา ปลูกในเดือน มิถุนายน 2555 เนื่องจากเป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝนในการเจริญเติบโตของพืชปลูกเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ขวางความลาดเทของพื้นที่ได้จำนวน 2 แถบ ตรงกึ่งกลางแปลง และท้ายแปลง ในแถบชา 1 แถบ จะมีจำนวน 2 แถว ระยะระหว่างแถว 1 เมตร ระยะห่างระหว่างต้น 30 เซนติเมตร จะมีต้นชาแถวละ 16 ต้น รวม 2 แถวเป็น 32 ต้นต่อหนึ่งแถบ ปลูกขวางความลาดชันของพื้นที่ระยะห่างระหว่างแถบชาในแนวดิ่ง vertical interval, V.I. เท่ากับ 2.5 เมตร (ระยะห่างในแนวลาด ตามผิวดิน 15 เมตร) ใช้เศษวัชพืชจากการกำจัดวัชพืชด้วยมือ คลุมดินบริเวณโคนต้นเป็นแถวตลอดความยาวของแถวชา สรุปแล้วในแปลงทดลองที่มีชาเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ขนาดกว้าง 5 เมตร ความยาว 26 เมตร (ในระยะความยาว 30 เมตร หักความยาวพื้นที่ปลูกชา 4 เมตร) มีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 130 ตารางเมตร (5x26 ตารางเมตร) มีจำนวนต้นข้าวโพด 693 ต้น

แถบกาแฟ ปลูกในเดือน มิถุนายน 2555 เนื่องจากเป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝนในการเจริญเติบโตของพืชปลูกเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ขวางความลาดเทได้จำนวน 2 แถบ ตรงกึ่งกลางแปลง และท้ายแปลง แถบของกาแฟ 1 แถบ ระยะห่างระหว่างต้น 2 เมตร จะมีต้นกาแฟ 2 ต้นต่อหนึ่งแถบ ปลูกขวางความลาดชันของพื้นที่ระยะห่างระหว่างแถบกาแฟในแนวดิ่ง vertical interval, V.I. เท่ากับ 2.5 เมตร (ระยะห่างในแนวลาด ตามผิวดิน 15 เมตร) ใช้เศษวัชพืชจากการกำจัดวัชพืชด้วยมือ คลุมดินบริเวณโคนต้น เป็นแถวตลอดความยาวของแถวกาแฟ สรุปแล้วในแปลงทดลองที่มีกาแฟเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ขนาดกว้าง 5 เมตร ความยาว 28 เมตร สรุปแล้วในแปลงทดลองที่มีกาแฟเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ขนาดกว้าง 5 เมตร ความยาว 28 เมตร (ในระยะความยาว 30 เมตร หักความยาวพื้นที่ปลูกกาแฟ 2 เมตร) แปลงย่อยละ 140 ตารางเมตร (5x28 เมตร) มีจำนวนต้นข้าวโพด 746 ต้น

แถบมะนาว ปลูกในเดือน มิถุนายน 2555 เนื่องจากเป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝนในการเจริญเติบโตของพืชปลูกมะนาวเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ขวางความลาดเทได้จำนวน 2 แถบ ตรงกึ่งกลางแปลง และท้ายแปลง แถบของมะนาวมีจำนวนแถวละ 1 แถบ ระยะห่างระหว่างต้น 2 เมตร จะมีต้นมะนาว 2 ต้นต่อหนึ่งแถบ ปลูกขวางความลาดชันของพื้นที่ระยะห่างระหว่างแถบมะนาว ในแนวดิ่ง vertical interval, V.I. เท่ากับ 2.5 เมตร (ระยะห่างในแนวลาด ตามผิวดิน 15 เมตร) สรุปแล้วในแปลงทดลองที่มีแถบมะนาว เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ขนาดกว้าง 5 เมตร ความยาว 28 เมตร (ในระยะความยาว 30 เมตร หักความยาวพื้นที่ปลูกมะนาว 2 เมตร) แปลงย่อยละ 140 ตารางเมตร (5x28 เมตร) มีจำนวนต้นข้าวโพด 746 ต้น

แถบน้อยหน่า ปลูกในเดือน มิถุนายน 2555 เนื่องจากเป็นพื้นที่อาศัยน้ำฝนในการเจริญเติบโตของพืช ปลูกเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ขวางความลาดเทได้จำนวน 2 แถบ ตรงกึ่งกลางแปลง และท้ายแปลง แถบของน้อยหน่าจำนวน 1 แถบ ระยะห่างระหว่างต้น 2 เมตร จะมีต้นน้อยหน่า 2 ต้นต่อหนึ่งแถบ ปลูกขวางความลาดเทของพื้นที่ ระยะห่างระหว่างแถบน้อยหน่า ในแนวดิ่ง vertical interval, V.I. เท่ากับ 2.5 เมตร (ระยะห่างในแนวลาด ตามผิวดิน 15 เมตร) สรุปแล้วในแปลงทดลองที่มีแถบน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด ขนาดกว้าง 5 เมตร ความยาว 28 เมตร (ในระยะความยาว 30 เมตร หักความยาวพื้นที่ปลูกน้อยหน่า 2 เมตร) แปลงย่อยละ 140 ตารางเมตร (5x28 เมตร) มีจำนวนต้นข้าวโพด 746 ต้น

2.6 การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย วิธีการประเมินต้นทุนธาตุอาหาร ค่าวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ ไนโตรเจน 2.07 (เปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ) ฟอสฟอรัส 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียม 36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.2 (กรดแก่) ใส่ปุ๋ยเคมีอัตรา 6.43 กิโลกรัม N ต่อไร่ 6.04 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ 6.88 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 50 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่าๆ กัน เมื่อข้าวโพดอายุ 20 วัน และ 40 วัน แปลงทดลองมีพื้นที่ 150 ตารางเมตร ครั้งที่ 1 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 4.68 กิโลกรัมต่อแปลง ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 4.68 กิโลกรัมต่อแปลง ใส่โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ

วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด เมื่อคำนวณเป็นพื้นที่ต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 13.978 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 13.130 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 11.466 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการที่ 2 จะเสียพื้นที่ปลูกแถบชาไป 4x40 ตารางเมตร (160 ตารางเมตร) เหลือพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,440 ตารางเมตร จะใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 12.580 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 11.817 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.319 กิโลกรัมต่อไร่ ในพื้นที่แปลงทดลองขนาด 130 ตารางเมตร แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่า ๆ กัน ครั้งที่ 1 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.567 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.567 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.465 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย ใส่โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.567 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.567 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.465 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ

วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด เมื่อคำนวณเป็นพื้นที่ต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 13.279 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 12.473 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.892 กิโลกรัมต่อไร่ ในวิธีการที่ 3 ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) จะเสียพื้นที่ปลูกแถบกาแฟไป 2x40 ตารางเมตร (80 ตารางเมตร) เหลือพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร จะใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 12.580 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 11.817 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.319 กิโลกรัมต่อไร่

ในพื้นที่แปลงทดลองขนาด 140 ตารางเมตร แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่า ๆ กัน ครั้งที่ 1 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.611 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน

0.574 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.501 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย ใส่โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.611 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.574 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.511 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ

วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด เมื่อคำนวณเป็นพื้นที่ต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 13.279 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 12.473 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.892 กิโลกรัมต่อไร่ ในวิธีการที่ 3 ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) จะเสียพื้นที่ปลูกแถบมะนาวไป 2x40 ตารางเมตร (80 ตารางเมตร) เหลือพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร จะใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 12.580 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 11.817 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.319 กิโลกรัมต่อไร่

ในพื้นที่แปลงทดลองขนาด 140 ตารางเมตร แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่า ๆ กัน ครั้งที่ 1 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.611 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.574 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.501 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย ใส่โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.611 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.574 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.511 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ

วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด เมื่อคำนวณเป็นพื้นที่ต่อไร่ ใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 13.279 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 12.473 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.892 กิโลกรัมต่อไร่ ในวิธีการที่ 3 ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) จะเสียพื้นที่ปลูกแถบน้อยหน่าไป 2x40 ตารางเมตร (80 ตารางเมตร) เหลือพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร จะใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 12.580 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 11.817 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.319 กิโลกรัมต่อไร่

ในพื้นที่แปลงทดลองขนาด 140 ตารางเมตร แบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่า ๆ กัน ครั้งที่ 1 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.611 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.574 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.501 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย ใส่โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อข้าวโพดอายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.611 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.574 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.511 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ

การใส่ปุ๋ยให้กับแถบพืชอนุรักษ์ดินคือ ชา กาแฟ มะนาว และน้อยหน่า คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย วิธีการประเมินต้นทุนธาตุอาหาร ค่าวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ ไนโตรเจน 2.07 (เปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ) ฟอสฟอรัส 3 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียม 36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.2 (กรดแก่) ใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน โปรแกรมปุ๋ยรายแปลง อัตราปุ๋ยเคมี 3 กิโลกรัม N ต่อไร่ และ 3 กิโลกรัม P_2O_5 ต่อไร่ และ 3 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่

การใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแถบชา ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 6.521 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร0-46-0 จำนวน 6.521 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่า ๆ กัน ในปีที่ 1 ปี 2555 ของการทดลอง ครั้งที่ 1 เมื่อชาอายุได้ 20 วัน และ 40 วัน พื้นที่แปลงทดลองในวิธีการที่ 2

มีพื้นที่ปลูกชา 20 ตารางเมตร แถบชา 1 แถบมีต้นชาจำนวน 16 ต้น ในหนึ่งแปลงย่อยมีแถบชา 4 แถบรวมทั้งหมด 64 ต้น การใส่ปุ๋ยให้กับแถบชาแบ่งใส่ 2 ครั้งโดยครั้งที่ 1 เมื่อชา อายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (4.78 กรัมต่อต้น) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (4.78 กรัมต่อต้น) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.234 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (3.65 กรัมต่อต้น) ใส่โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อชาอายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.234 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย โดยวิธีหยอดข้างต้นแล้วพรวนกลบ ในส่วนของปีที่ 2 และ 3 ของการทดลองจะแบ่งใส่ 2 ครั้ง และใส่ในอัตราเดิมของปีที่ 1 ครั้งที่ 1 ในเดือน พฤษภาคม และครั้งที่ 2 ในเดือน มิถุนายน

การใส่ปุ๋ยให้กับแถบกาแฟ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 6.521 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 6.521 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่า ๆ กัน ในปีที่ 1 ปี 2555 ของการทดลอง ครั้งที่ 1 เมื่อกาแฟอายุได้ 20 วัน และ 40 วัน พื้นที่แปลงทดลองในวิธีการที่ 2 มีพื้นที่ปลูกกาแฟ 10 ตารางเมตร แถบกาแฟ 1 แถบ มีต้นกาแฟ จำนวน 3 ต้น ในหนึ่งแปลงย่อยมีแถบกาแฟ 2 แถบ รวมทั้งหมด 6 ต้น แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เมื่อกาแฟ อายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (51 กรัมต่อต้น) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (51 กรัมต่อต้น) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.234 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (39 กรัมต่อต้น) ใส่รอบทรงพุ่มแล้วพรวนกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อกาแฟอายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.234 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย ใส่รอบทรงพุ่มแล้วพรวนกลบ ในส่วนของปีที่ 2 และ 3 ของการทดลองจะแบ่งใส่ 2 ครั้ง และใส่ในอัตราเดิมของปีที่ 1 ครั้งที่ 1 ในเดือน พฤษภาคม และครั้งที่ 2 ในเดือน มิถุนายน

การใส่ปุ๋ยให้กับแถบมะนาว ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 6.521 กิโลกรัมต่อไร่ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 6.521 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่า ๆ กัน ในปีที่ 1 ปี 2555 ของการทดลอง ครั้งที่ 1 เมื่อมะนาวอายุได้ 20 วัน และ 40 วัน พื้นที่แปลงทดลองในวิธีการที่ 2 มีพื้นที่ปลูกมะนาว 10 ตารางเมตร แถบมะนาว 1 แถบ มีต้นมะนาว จำนวน 3 ต้น ในหนึ่งแปลงย่อยมีแถบมะนาว 2 แถบ รวมทั้งหมด 6 ต้น แบ่งใส่ 2 ครั้งครั้งที่ 1 เมื่อมะนาวอายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (51 กรัมต่อต้น) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (51 กรัมต่อต้น) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.234 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (39 กรัมต่อต้น) ใส่รอบทรงพุ่มแล้วพรวนกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อมะนาวอายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.234 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย ใส่รอบทรงพุ่มแล้วพรวนกลบ ในส่วนของปีที่ 2 และ 3 ของการทดลองจะแบ่งใส่ 2 ครั้ง และใส่ในอัตราเดิมของปีที่ 1 ครั้งที่ 1 ในเดือน พฤษภาคม และครั้งที่ 2 ในเดือน มิถุนายน

การใส่ปุ๋ยให้กับแถบน้อยหน่า ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 6.521 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 6.521 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 กิโลกรัมต่อไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้งๆ ละเท่า ๆ กัน ในปีที่ 1 ปี 2555 ของการทดลอง ครั้งที่ 1 เมื่อน้อยหน่าอายุได้ 20 วัน และ 40 วัน แถบน้อยหน่า 1 แถบ มีต้นน้อยหน่า จำนวน 3 ต้น ในหนึ่งแปลงย่อยมีแถบน้อยหน่า 2 แถบ รวมทั้งหมด 6 ต้น แบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 เมื่อน้อยหน่า อายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (51 กรัมต่อต้น) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (51 กรัมต่อต้น) และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.234 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย (39 กรัมต่อต้น) ใส่รอบทรงพุ่มแล้วพรวนกลบ ครั้งที่ 2 เมื่อ

น้อยหน่า อายุได้ 40 วัน ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 0.306 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย และปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 0.234 กิโลกรัมต่อแปลงย่อย ใส่รอบทรงพุ่มแล้วพรวนกลบ ในส่วนของปีที่ 2 และ 3 ของการทดลองจะแบ่งใส่ 2 ครั้ง และใส่ในอัตราเดิมของปีที่ 1 ครั้งที่ 1 ในเดือน พฤษภาคม และครั้งที่ 2 ในเดือน มิถุนายน

2.7 การกำจัดวัชพืชด้วยแรงคน โดยการถอนและใช้จอบถาก 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 หลังปลูก 20 วัน ครั้งที่ 2 หลังปลูก 40 วัน และทำแนวคันซากพืช บริเวณแนวของแถบพืชอนุรักษ์ดิน ขวางความลาดเท

2.8 เก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด ในเดือน กันยายน

2.9 สถานที่ทำการทดลอง/เก็บข้อมูล

สถานที่ดำเนินการ	หมู่ที่ 8 บ้านธาตุสันติธรรม ตำบลพระธาตุขิงแกง อำเภอจุน จังหวัดพะเยา
ชุดดิน	เชียงคาน (Ch)
ชนิดพืช (หลัก)	ข้าวโพด
ชนิดแถบพืชอนุรักษ์ดิน	ชา กาแฟ มะนาว น้อยหน่า

2.10 ขั้นตอนและวิธีการในการเก็บข้อมูล

ก.1 ข้อมูลดิน

สมบัติทางเคมีของดิน ก่อนดำเนินงานปีที่ 1 ปี พ.ศ.2554 .ในเดือน ธันวาคม เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตรโดยขุดดินลึก 15 เซนติเมตร แล้วใช้ Soil core เก็บดินบริเวณความลึก 7.5 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นตัวแทนของดินที่มีความลึก 0-15 เซนติเมตร ซึ่ง Soil core จะมีความหนาที่เก็บตัวอย่างดิน 5 เซนติเมตร ทำการสุ่มทั้งแปลงให้ครอบคลุมพื้นที่แปลงทดลอง แล้วนำมาคลุกเคล้ารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง (composite sample) เลือกมา 1 กิโลกรัม เพื่อใช้เป็นตัวอย่างดินครั้งที่ 1 ก่อนการทดลอง และนำผลการวิเคราะห์ดิน ไปประมวลผลกับโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด คำแนะนำการจัดการดินและปุ๋ย วิธีการประเมินต้นทุนธาตุอาหาร ค่าวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถใช้เปรียบเทียบกับ ผลการวิเคราะห์ดินหลังการทดลองที่แยกเป็นรายวิธีการได้ ตามคู่มือการทำแปลงวิจัย การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดตามชุดดิน บทที่ 2 การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2547) เพื่อวิเคราะห์หาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) วิเคราะห์โดยใช้เครื่อง pH meter ใช้ ดิน:น้ำอัตราส่วน 1:1 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) วิเคราะห์โดยใช้วิธีของ (Walkley and Black, 1947) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Avai.P) วิเคราะห์โดยใช้น้ำยาสกัด Bray II (Bray and Kurt, 1945) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (Extr.K) วิเคราะห์โดยใช้น้ำยาสกัด NH_4OAc1*N* pH 7 (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) หลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 เก็บตัวอย่างดินแยกตามวิธีการในเดือน ธันวาคม ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และวิเคราะห์ดินเช่นเดียวกับก่อนการดำเนินงานปี พ.ศ.2554

สมบัติทางกายภาพของดิน ก่อนการดำเนินงานปี พ.ศ. 2554 ในเดือน ธันวาคม และหลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 ในเดือน ธันวาคม เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดินโดยใช้ soil core ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร โดยทำการขุดดินลงไปให้ลึก 15 เซนติเมตร แล้วใช้ soil core ซึ่งมีความหนา 5 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างดินบริเวณกึ่งกลางของความลึก 15 เซนติเมตร คือ ที่ระดับความลึก 7.5 เซนติเมตร เพื่อใช้เป็นตัวแทนของดินที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หาความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density) วิเคราะห์โดยใช้วิธี core method (สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน, 2547) แยกตามวิธีการ แปลงย่อยละ 3 ตัวอย่าง รวมทั้งหมด 15 แปลง (45 ตัวอย่าง)

เก็บข้อมูลปริมาณตะกอนดินในบ่อกักเก็บตะกอนสะสมรายปี ในเดือน ธันวาคม หลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด เมื่อดินในบ่อกักเก็บตะกอนแห้งดีแล้ว ใช้พลั่วตักดินใส่ถัง แล้วทำการชั่งโดยใช้เครื่องชั่งในการค้าทั่วไป เครื่องชั่งขนาด 15 กิโลกรัม และสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากบ่อกักเก็บตะกอน แล้วนำไปอบให้แห้ง จำนวน 1 กิโลกรัม เพื่อคำนวณหาน้ำหนักแห้งของดินต่อไร่ต่อวิธีการ และคำนวณปริมาณการสูญเสียดินต่อไร่ และสุ่มเก็บตัวอย่างดินจากบ่อกักเก็บตะกอนอีก 1 กิโลกรัม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน

ก. 2 ข้อมูลพืช

ข้าวโพด

1. วัดความสูงของต้นข้าวโพด (จากโคนต้นถึงข้อของใบธง) หลังปลูก 120 วัน จำนวน 20 ต้นต่อแปลงย่อย

2. ชั่งหาน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดในพื้นที่ทั้งระบบ 5x30 ตารางเมตร เพื่อคำนวณหาน้ำหนักแห้งรวมต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

3. ผลผลิตข้าวโพดในพื้นที่เก็บตัวอย่างทั้งระบบ 5x30 ตารางเมตร เพื่อคำนวณหาผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

แถบพืชอนุรักษ์ดิน ชา กาแฟ มะนาว น้อยหน่า วัดความสูงของแถบพืชอนุรักษ์ดินก่อนและหลังการทดลอง วัดความกว้างของทรงพุ่มก่อนและหลังการทดลอง และประเมินการเจริญเติบโต หลังสิ้นสุดการทดลอง

1. การใช้แถบชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ใน 1 แถบจะปลูกชาได้ 2 แถว ๆ ละ 16 ต้น รวมเป็นชา 32 ต้น ความสูงของต้นชาก่อนการทดลอง โดยเฉลี่ยสูง 30 เซนติเมตร พื้นที่ใช้แถบชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่กว้าง 2 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้า เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บเก็บเศษซากพืช 10 ตารางเมตร แต่การคลุมโคนต้นชา ต้องไม่สูงเกินลำต้นชาที่โพล่ขึ้นเหนือดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่จำนวน 5 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ดังนั้น การใช้แถบชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชสะสมต่อแถบ (10 ตารางเมตร) จำนวน 50 กิโลกรัมต่อแถบ

2. การใช้แถบกาแฟ เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ใน 1 แถบจะปลูกชาได้ 1 แถว ๆ ละ 2 ต้น ความสูงขอต้นกาแฟก่อนการทดลอง โดยเฉลี่ยสูง 30 เซนติเมตร พื้นที่ใช้แถบกาแฟ เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้า เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บเก็บเศษซากพืช 5 ตารางเมตร แต่การคลุมโคนต้นกาแฟแล้ว ต้องไม่สูงเกินลำต้นกาแฟที่โพล่ขึ้นเหนือดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่จำนวน 15 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ดังนั้น การใช้แถบกาแฟ เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชสะสมต่อแถบ (5 ตารางเมตร) จำนวน 75 กิโลกรัมต่อแถบ

3. การใช้แถบมะนาว เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ใน 1 แถบจะปลูกชาได้ 1 แถว ๆ ละ 2 ต้น ความสูงขอต้นมะนาวก่อนการทดลอง โดยเฉลี่ยสูง 40 เซนติเมตร พื้นที่ใช้แถบมะนาว เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้า เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บเก็บเศษซากพืช 5 ตารางเมตร แต่การคลุมโคนต้นมะนาวแล้ว ต้องไม่สูงเกินลำต้นกาแฟที่โพล่ขึ้นเหนือดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่จำนวน 15 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ดังนั้น การใช้แถบมะนาว เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชสะสมต่อแถบ (5 ตารางเมตร) จำนวน 75 กิโลกรัมต่อแถบ

4. การใช้แถบน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ใน 1 แถบจะปลูกน้อยหน่าได้ 1 แถว ๆ ละ 2 ต้น ความสูงขอต้นน้อยหน่าก่อนการทดลอง โดยเฉลี่ยสูง 40 เซนติเมตร พื้นที่ใช้แถบน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้า เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บสะสมเศษซากพืช 5 ตารางเมตร แต่การคลุมโคนต้นน้อยหน่าแล้ว ต้องไม่สูงเกินลำต้นน้อยหน่าที่โพล่ขึ้นเหนือดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่จำนวน 20 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ดังนั้น การใช้แถบน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชสะสมต่อแถบ (5 ตารางเมตร) จำนวน100 กิโลกรัมต่อแถบ

2.10 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝนรายวัน ปริมาณน้ำฝนรวมรายเดือนและรายปี เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละวัน จากเครื่องวัดฝนแบบ Non-Recording Rain gage แบบ Cylinder Type ที่ติดตั้งไว้บริเวณแปลงทดลอง

2.11 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ วิเคราะห์ผลการทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysis of variance; ANOVA) และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Duncan’s multiple range tests (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน

จากผลการตรวจวัดความหนาแน่นรวมของดินเพื่อใช้อธิบายสมบัติทางกายภาพของดิน ก่อนการทดลอง ปี พ.ศ.2554 และหลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556

1.1 ความหนาแน่นรวมของดิน (Bulk density)

ความหนาแน่นรวมของดิน ก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าระหว่าง 1.62–1.78 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังการทดลองปี พ.ศ.2556 ความหนาแน่นรวมของดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืชและวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มลดลง 1.34 1.38 และ 1.39 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีแนวโน้มลดลงต่ำกว่าวิธีการที่ 1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แต่ทุกวิธีการความหนาแน่นรวมของดินไม่แตกต่างกันทางสถิติ สรุปได้ว่าการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช และการปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช และการปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ค่าความหนาแน่นรวมของดินมีแนวโน้มลดลงมากกว่า เนื่องจากแถบพืชทั้ง 3 ชนิด ช่วยชะลอการไหลของน้ำ ทำให้การกร่อนของดินลดลงและมีการสะสมเศษพืชมากขึ้น เมื่อมีการไถกลบตอซังข้าวโพดลงไปในดิน ทำให้ดินมีอินทรียวัตถุเพิ่มสูงขึ้น ส่วนวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ความหนาแน่นรวมของดินลดลงเพียงเล็กน้อยจาก 1.62 เป็น 1.55 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 1) เป็นผลเนื่องมาจากได้มีการไถกลบตอซังข้าวโพด ลงไปในดินทุกครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นการเพิ่มความพรุนรวมของดินให้สูงขึ้น และปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินโปร่งขึ้น การเพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดิน มีผลทำให้มีการสร้างเม็ดดินที่เสถียรภาพเพิ่มขึ้น ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ระบายน้ำได้ดีขึ้น เก็บความชื้นที่ประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น ลดแรงต้านทานและการยืดขยายของรากพืช สอดคล้องกับรายงานของ Tiark *al* (1974) ผลของการใช้ปุ๋ยคอกจากมูลปศุสัตว์ที่มีผลต่อสมบัติทางกายภาพและเคมีของดิน และผลต่อผลผลิตของข้าวฟ่างและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ วางแผนการทดลองแบบ Split-Split plot design ดินในพื้นที่ทดลองเป็นดินเหนียว ดินร่วนปนดินเหนียว อัตราการใช้ปุ๋ยคอกจากมูลปศุสัตว์ 0 90 180 และ 360 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ ระดับความลึกของการไถพรวน 3 ระดับคือ 10 20 และ 30 เซนติเมตร ใน 3 ฤดูกาลปลูกพืชคือ ก่อนปี ค.ศ.1970 และปี ค.ศ. 1971 1972 และ 1973 มีการเก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 3 ระดับคือ 10 20 และ 30 เซนติเมตร ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยคอกจากมูลปศุสัตว์ 0 90 180 และ 360 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ แปลงที่มีความลึก 10 เซนติเมตร ช่วยเพิ่มอินทรีย์คาร์บอนในดินได้จาก 2 เป็น 5 เปอร์เซ็นต์ ความหนาแน่นอนุภาคของดินลดลงจาก 2.63 เป็น 2.50 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนาแน่นรวมของดินลดลงจาก 1.05 เป็น 0.90 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังการทดลองในปีที่ 3 ปี ค.ศ.1973 การใช้ปุ๋ยคอกจากมูลปศุสัตว์ที่ระดับ 180 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ย 16.1 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ ทั้ง 3 อัตราความลึกที่ทำการไถพรวน (10 20 และ 30 เซนติเมตร) และวิธีการใช้ปุ๋ยคอกจากมูลปศุสัตว์ที่น้ำหนัก 90 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ยใกล้เคียงกันกับวิธีการใช้ปุ๋ยคอกจากมูลปศุสัตว์ที่ระดับ 180 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ ส่วนวิธีการใช้ปุ๋ยคอกจากมูลปศุสัตว์ที่ระดับ 360 เมตริกตันต่อเฮกตาร์ให้ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ยสูงสุด (19.4 16.2 19.0 เมตริกตันต่อเฮกตาร์) ทั้ง 3 ระดับความลึกของดิน การใช้ปุ๋ยคอกจากมูลปศุสัตว์ส่งผลให้ความหนาแน่นอนุภาค ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ความพรุนรวมของดินเพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ตารางที่ 1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน (ความหนาแน่นรวมของดิน)

วิธีการ	ความหนาแน่นรวมของดิน (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)	
	ก่อนปี 2554	หลังปี 2556
วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1.62	1.55
วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1.76	1.43
วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1.78	1.39
วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1.69	1.38
วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1.72	1.34
F-test	0.5634	0.0664
C.V. (%)	6.97	5.52

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
[1/] ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

1.2 ความพรุนรวมของดิน (Total porosity) ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร

ก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 ความพรุนรวมของดิน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 32.83–38.74 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร (ตารางที่ 2)

หลังการทดลองปี พ.ศ.2556 ค่าความพรุนรวมของดิน ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าระหว่าง 42.38–49.43 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร โดยวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช ค่าของความพรุนรวมของดินมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 49.43 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ค่าของความพรุนรวมของดินมีค่าเฉลี่ย 47.67 47.54 และ 45.15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ค่าของความพรุนรวมของดินมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด 42.38 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร (ตารางที่ 2)

ความพรุนรวมของดิน ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร มีค่าเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ส่งผลให้ความพรุนรวมของดินมีค่าสูงสุด (49.43 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) โดยทุกวิธีการจะมีการไถกลบตอซังข้าวโพด ลงไปในดินทุกครั้งหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุ และปรับปรุงโครงสร้างของดินทำให้ดินโปร่งขึ้น ในวิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินใน 1 แถบจะปลูกน้อยหน่าได้ 1 แถว ๆ ละ 2 ต้น พื้นที่ใช้แถบน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินจะมีพื้นที่กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้าผสมกับเศษดินที่ติดมากับรากวัชพืช เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บสะสมเศษซากพืช 5 ตารางเมตร เมื่อมีการคลุมโคนต้นน้อยหน่าแล้วต้องไม่สูงเกินส่วนของลำต้นน้อยหน่าที่แตกกิ่งแรก (20 เซนติเมตร) จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่จำนวน 20 กิโลกรัมต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร ดังนั้น การใช้แถบน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชสะสมต่อแถบ จำนวน 100 กิโลกรัมต่อแถบ เมื่อมีการสะสมเป็นเวลาถึง 3 ปีก็จะมีลักษณะคล้ายกับคันดินที่มีการยกคันขึ้นสูง 20 เซนติเมตร ซึ่งจะช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำบริเวณผิวดินได้เป็นอย่างดี และ

จะช่วยดักเศษซากพืชไม่ให้ไหลลงสู่บ่อดักตะกอนดินได้ เมื่อมีการชะลอความเร็วของน้ำ จะส่งผลให้น้ำมีการซึมลงไปในดินได้ดีขึ้น เศษซากพืชไม่ถูกชะล้างลงไปสู่บ่อกักเก็บตะกอนดิน ส่วนหนึ่งจะสะสมอยู่ในแปลง และย่อยสลายเป็นอินทรียวัตถุให้กับดิน จึงส่งผลต่อความพรุนรวมของดิน ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร มีค่าสูงสุด สอดคล้องกับรายงานของ มัตติกา (2547) ความพรุนรวมของดิน เป็นสมบัติของดินที่บ่งชี้ว่าดินนั้น ๆ มีปริมาตรของช่องทั้งหมด (น้ำและอากาศ) คิดเป็นร้อยละหรือสัดส่วนเท่าไรของปริมาตรดินร้อยหน่วยปริมาตร ปัจจัยที่มีผลต่อความพรุนรวมของดินคือ เนื้อดิน ดินที่มีเนื้อละเอียดมากจะมีความพรุนสูง แต่มีการระบายอากาศไม่ดี โครงสร้างดิน ดินที่มีโครงสร้างดีจะมีช่องขนาดใหญ่ มีความหนาแน่นต่ำ มีรูพรุนมาก มีการระบายอากาศดี อินทรียวัตถุ เป็นสิ่งที่ปรับปรุงโครงสร้างและมีผลต่อความหนาแน่นรวมของดิน ทำให้ดินโปร่ง ความหนาแน่น การเขตกรรม หรือวิธีการจัดการใด ๆ ก็ตาม ที่ลดความหนาแน่นรวมของดิน จะส่งผลให้ความพรุนรวมของดินเพิ่มสูงขึ้น รองลงมาคือการปลูกชาร่วมกับเศษพืช วิธีการปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช และวิธีการปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีค่าความพรุนรวมของดิน 45.15 47.54 และ 47.67 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรตามลำดับ ส่วนวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีค่าความพรุนรวมของดินต่ำสุด 42.38 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน (ความพรุนรวมของดิน)

วิธีการ	ความพรุนรวมของดิน (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)	
	ก่อนปี 2554	หลังปี 2556
วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	38.74	[1/] 42.38b
วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	33.58	45.15ab
วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	32.83	47.54ab
วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	35.97	47.67ab
วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	34.84	49.43a
F-test	0.5632	0.0408
C.V. (%)	12.84	6.76

หมายเหตุ ค่า F-test < 0.01 หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
F-test < 0.05 หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
F-test > 0.05 หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
[1/] ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

2. การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

สมบัติทางเคมีของดินก่อนการทดลอง ปี พ.ศ. 2554 และหลังการทดลอง ปี พ.ศ. 2556

2.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Soil pH) ก่อนการทดลองปี พ.ศ. 2554 ดินมีสภาพเป็นกรดจัด มีค่า pH 5.2 หลังการทดลองปี พ.ศ.2556 ทุกวิธีการมีค่าเพิ่มสูงขึ้นมีสภาพเป็นกรดปานกลาง (pH 5.9-6.0) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของ pH ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกวิธีการทดลอง กล่าวได้ว่า วิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการปลูกชา กาแฟ มะนาว และน้อยหน่า

ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ไม่มีผลต่อ pH ของดิน สาเหตุที่ pH ของดินเพิ่มขึ้นจากสภาพกรดกรดจัดเปลี่ยนแปลงเป็นกรดปานกลาง เกิดขึ้นจากดินมีสมบัติทางกายภาพของดินดีขึ้น โดยโครงสร้างของดินมีเสถียรภาพ ความหนาแน่นรวมของดินต่ำ ความพรุนรวมของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกวิธีการ และสอดคล้องกับรายงานของ ยงยุทธและคณะ (2551) โครงสร้างของดินที่มีเสถียรภาพ ความหนาแน่นรวมของดินต่ำ ความพรุนรวมของดินสูง การแทรกซึมน้ำและการซึมซาบน้ำของดินสะดวก การระบายน้ำและการถ่ายเทอากาศดี ส่งเสริมให้ระบบรากพืชพัฒนา และแพร่กระจายได้กว้างและลึก จึงมีโอกาสดูดธาตุอาหารและน้ำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่าเดิม ธาตุอาหารพืชไม่ถูกตรึงจึงทำให้ พีเอชของดินปรับสภาพสูงขึ้นตาม

2.2 ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ระหว่าง 8,064-8,842 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

ปริมาณอินทรียวัตถุในดินหลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าลดลงในทุกวิธีการ มีค่าอยู่ระหว่าง 7,767-8008 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 8,075 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในดิน 8,008 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีแนวโน้มเฉลี่ยปานกลาง 7,767 7,917 และ 7,883 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่อไร่มีค่าลดลงในทุกวิธีการ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง เมื่อความหนาแน่นรวมของดินเปลี่ยนแปลง น้ำหนักดินก็จะเปลี่ยนแปลงตาม ในดินที่มีความหนาแน่นรวมของดินลดต่ำลงจะทำให้มีน้ำหนักดินต่อไร่ต่ำตาม จึงมีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินต่อไร่ทุกวิธีการลดลง เนื่องจากการสูญเสียอินทรียวัตถุในดินเกิดจาก การเตรียมพื้นที่สำหรับปลูกข้าวโพด และเกิดจากการชะล้างบริเวณผิวดินของแปลงทดลอง และเกิดจากการปลูกข้าวโพด โดยมีการใช้ปุ๋ยเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งจะช่วยให้อินทรียวัตถุในดินย่อยสลายเร็วขึ้น และข้าวโพดมีการดูดใช้ธาตุอาหาร มีผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีค่าเฉลี่ยต่อไร่ลดลง ในส่วนปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่เหลืออยู่ในดิน เกิดจากการไม่เผาตอซังข้าวโพด และมีการไถกลบตอซังข้าวโพดหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพดทุกปีที่ทำการทดลอง ซึ่งเป็นวิธีการพื้นฐานของแต่ละวิธีการ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วันรักและศรัญญุพงศ์ (2557) ได้ศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบ เขาเพื่อปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง ในพื้นที่จังหวัดน่าน พบว่า ก่อนการทดลองปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณอินทรียวัตถุในดิน อยู่ในระดับค่อนข้างสูง 2.59-2.73 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างทางสถิติ หลังการทดลองปี 2556 อินทรียวัตถุในดิน มีค่าลดลงทุกวิธีการ 2.24-2.54 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการที่ 4 ระยะห่างคูรับน้ำขอบเขาในแนวดิ่ง 9 เมตรปลูกข้าวไร่ และวิธีการที่ 2 ระยะห่างคูรับน้ำขอบเขาในแนวดิ่ง 3 เมตร ปลูกข้าวไร่ อินทรียวัตถุในดินมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 2.54 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง อินทรียวัตถุในดินทุกวิธีการมีค่าลดลง การสูญเสียอินทรียวัตถุในดินเกิดจากการเตรียมพื้นที่ และการชะล้างบริเวณผิวดินของน้ำฝน ในส่วนปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่เหลืออยู่ในดิน เกิดจากการไม่เผาตอซังข้าว และปล่อยให้คลุมแปลงและย่อยสลายลงไปในแปลงปลูกข้าวไร่

2.3 ฟอสฟอรัส (P) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P) ก่อนการทดลองปี พ.ศ. 2554 มีค่าอยู่ระหว่าง 1.168-1.302 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

หลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นทุกวิธีการ มีค่าระหว่าง 22.212-33.730 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 33.730 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการ

ที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มเฉลี่ยปานกลาง 26.977 และ 25.553 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 22.212 และ 22.693 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 3)

หลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกวิธีการ เกิดจากการตกค้างของปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับแปลงข้าวโพด และใส่ให้กับแถบพืชอนุรักษ์ดิน ในวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน จะใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแปลงข้าวโพดในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ในส่วนของวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแปลงข้าวโพดในอัตรา 34.716 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแปลงข้าวโพดในอัตรา 36.644 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแปลงข้าวโพดในอัตรา 36.644 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแปลงข้าวโพดในอัตรา 36.644 กิโลกรัมต่อไร่ การเก็บตัวอย่างดินจะเก็บบริเวณแปลงปลูกข้าวโพด ไม่ได้เก็บบริเวณแถบพืชอนุรักษ์ดิน ที่สะสมเป็นคันซากพืช จะเห็นได้ว่าในวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน จะใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแปลงข้าวโพดในอัตราที่สูงกว่าแปลงที่มีแถบพืชอนุรักษ์ดิน ถึงแม้ว่าจะมีการใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแถบพืชอนุรักษ์ดิน แต่จะมีการพรวนกลบให้อยู่ในบริเวณของคันซากพืช ถ้ามีการชะล้างก็จะชะล้างในปริมาณที่ไม่มากนัก จึงมีผลให้วิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสะสมอยู่ในปริมาณที่สูงกว่าวิธีการอื่น ส่วนวิธีการปลูกชาร่วมกับเศษพืช และวิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินสะสมอยู่ในดินรองลงมา ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วันรักและศรัญญุพงศ์ (2557) ได้ศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบเขาเพื่อปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง ในพื้นที่จังหวัดน่าน พบว่าก่อนการทดลองปี 2554 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าอยู่ในระดับต่ำ 2.49-3.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม หลังการทดลองปี 2556 ฟอสฟอรัสในดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นทุกวิธีการอยู่ในระดับสูง มีค่าระหว่าง 15.07-22.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินทุกวิธีการ มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันกับแปลงที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยวิธีการที่ 2 ระยะห่างคูรับน้ำขอบเขาในแนวดิ่ง 3 เมตร ปลูกข้าวไร่ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 22.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แสดงให้เห็นว่าการใช้คูรับน้ำขอบเขาในแนวดิ่ง 3 เมตร มีแนวโน้มที่ช่วยชะลอการสูญเสียฟอสฟอรัสในดินได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ และสาเหตุที่ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินทุกวิธีการมีค่าเพิ่มสูงขึ้นเป็นผลมาจากปุ๋ยเคมีที่ตกค้าง จากการใส่ลงไปในแปลงข้าวไร่ และฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่ไม่เคลื่อนที่เมื่อข้าวโพดดูดซึมไปใช้ไม่หมดจึงทำให้ฟอสฟอรัสยังคงเหลืออยู่ในดิน

2.4 โพแทสเซียม (K) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน (Extractable K) ก่อนการทดลองปี พ.ศ. 2554 มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน มีค่าอยู่ระหว่าง 14.025-15.638 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

หลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน มีค่าอยู่ระหว่าง 24.438-74.701 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ส่งผลให้ดินมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน มีค่าสูงสุด 74.701 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน 52.136 48.015 และ 43.268 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

(ตารางที่ 3) หลังการทดลองปี พ.ศ. 2556 ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน มีค่าเพิ่มสูงขึ้นในทุกวิธีการ เกิดจากการตกค้างของปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับแปลงข้าวโพด และใส่ให้กับแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปุ๋ยโพแทสเซียมที่ใส่เพิ่มเติมลงไปในดินบางส่วนจะถูกเปลี่ยนไปเป็นรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชยาก ซึ่งเรียกว่าถูกตรึง (fixed) การตรึงส่วนใหญ่เกิดโดยแร่ดินเหนียว (clay mineral) ในดิน การที่โพแทสเซียมที่ใช้ประโยชน์ได้เปลี่ยนเป็นรูปที่ใช้ประโยชน์ได้ยาก มีผลดีในแง่ที่ว่า เป็นการอนุรักษ์โพแทสเซียมไว้แทนที่จะสูญเสียไปกับการชะละลาย หากอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โพแทสเซียมที่ถูกตรึงนี้จะกลายเป็นโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืช หากโพแทสเซียมในรูปที่พืชใช้ได้ลดลง โดยพืชดูดไปหรือถูกน้ำชะละลายไป (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) จะเห็นได้ว่าทุกปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินทุกวิธีการมีค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินเฉลี่ยสูงสุด (74.701 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นผลเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของน้อยหน่า การแผ่ทรงพุ่มที่กว้างกว่าการใช้แถบชา กาแฟ และมะนาว ทำให้มีการสะสมเศษซากพืช และเป็นคันซากพืชเต็มพื้นที่ จึงส่งผลให้มีการลดการชะละลายของธาตุอาหารในดินโดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียมได้ดีกว่า และมีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดินเฉลี่ยสูงกว่าวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดินอย่างมีนัยสำคัญ (24.438 กิโลกรัมต่อไร่) ปริมาณโพแทสเซียมในดินที่สกัดได้ที่เหลืออยู่ในดิน เป็นผลมาจากปุ๋ยเคมีที่ตกค้างจากการใส่ลงไปในแปลงข้าวโพดและแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์สมบัติของดินทางเคมี ก่อนปี พ.ศ.2554 หลังปี พ.ศ.2556

วิธีการ	pH		OM (กิโลกรัมต่อไร่)		Avai. P (กิโลกรัมต่อไร่)		Extr. K (กิโลกรัมต่อไร่)	
	ก่อน ปี 54	หลัง ปี 56	ก่อน ปี 54	หลัง ปี 56	ก่อน ปี 54	หลัง ปี 56	ก่อน ปี 54	หลัง ปี 56
1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	5.2	5.9	8,064	8,008	1.168	33.730	14.025	24.438b
2 ปลูกชา+เศษพืช	5.2	5.9	8,743	7,767	1.267	26.977	15.206	48.015ab
3 ปลูกกาแฟ+เศษพืช	5.2	6.0	8,842	7,917	1.302	22.212	15.638	52.136ab
4 ปลูกมะนาว+เศษพืช	5.2	6.0	8,428	8,075	1.221	22.693	14.659	43.268ab
5 ปลูกน้อยหน่า+เศษพืช	5.2	6.0	8,577	7,883	1.242	25.553	14.918	74.701a
F-test	-	0.5363	0.8004	0.9492	0.840	0.6861	0.839	0.0216
C.V. (%)	-	5.88	12.08	6.32	7.42	14.19	7.42	14.67

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

3. สรุป ธาตุอาหารจากการใส่ปุ๋ยเคมีในแต่ละวิธีการ

การใส่ปุ๋ยเคมี และธาตุอาหารจากปุ๋ยเคมีในแต่ละวิธีการการทดลอง สรุปได้ดังนี้

วิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 50 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) จะเสียพื้นที่ปลูกแถบชาไป 4x40 เมตร เท่ากับ 160 ตารางเมตร จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,440 ตารางเมตร จึงใส่ปุ๋ยเคมีเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,440 ตารางเมตร การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 12.580 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 11.817 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.319 กิโลกรัมต่อไร่ รวมปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับข้าวโพด จำนวน 34.716 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยเคมีให้กับแถบชา ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 6.251 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 6.251 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 กิโลกรัมต่อไร่ รวมปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับต้นชา จำนวน 17.502 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) จะเสียพื้นที่ปลูกแถบชาไป 2x40 เมตร เท่ากับ 80 ตารางเมตร จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร จึงใส่ปุ๋ยเคมีเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 13.279 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 12.473 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.892 กิโลกรัมต่อไร่ รวมปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับข้าวโพด จำนวน 36.644 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยให้กับแถบกาแฟ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 6.251 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 6.251 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 กิโลกรัมต่อไร่ รวมปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับต้นกาแฟ จำนวน 17.502 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) จะเสียพื้นที่ปลูกแถบชาไป 2x40 เมตร เท่ากับ 80 ตารางเมตร จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร จึงใส่ปุ๋ยเคมีเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 13.279 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 12.473 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.892 กิโลกรัมต่อไร่ รวมปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับข้าวโพด จำนวน 36.644 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยให้กับแถบมะนาว ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 6.251 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 6.251 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 กิโลกรัมต่อไร่ รวมปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับต้นมะนาว จำนวน 17.502 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ในพื้นที่ปลูก 1 ไร่ (1,600 ตารางเมตร) จะเสียพื้นที่ปลูกแถบชาไป 2x40 เมตร เท่ากับ 80 ตารางเมตร จะมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร จึงใส่ปุ๋ยเคมีเฉพาะพื้นที่ปลูกข้าวโพด 1,520 ตารางเมตร การใส่ปุ๋ยให้กับข้าวโพด ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 13.279 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 12.473 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 10.892 กิโลกรัมต่อไร่ รวมปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับข้าวโพด จำนวน 36.644 กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยให้กับแถบน้อยหน่า ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 จำนวน 6.251 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 จำนวน 6.251 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 จำนวน 5 กิโลกรัมต่อไร่ รวมปุ๋ยเคมีที่ใส่ให้กับต้นน้อยหน่า จำนวน 17.502 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ปริมาณปุ๋ยเคมีที่ใช้กับข้าวโพด และแถบพืชอนุรักษ์ดิน คิดเป็นพื้นที่ต่อไร่

วิธีการ		พื้นที่ปลูก (ตารางเมตร)	สูตร 15-15-15 (กก./ไร่)	สูตร 46-0-0 (กก./ไร่)	สูตร 0-46-0 (กก./ไร่)	สูตร 0-0-60 (กก./ไร่)	รวมปุ๋ย (กก./ไร่)
T1	ข้าวโพด	1,600	50.000	-	-	-	50.000
T2	ข้าวโพด	1,440	-	12.580	11.817	10.319	34.716
	ชา	160	-	6.251	6.251	5.000	17.502
T3	ข้าวโพด	1,520	-	13.279	12.473	10.892	36.644
	กาแฟ	80	-	6.251	6.251	5.000	17.502
T4	ข้าวโพด	1,520	-	13.279	12.473	10.892	36.644
	มะนาว	80	-	6.251	6.251	5.000	17.502
T5	ข้าวโพด	1,520	-	13.279	12.473	10.892	36.644
	น้อยหน่า	80	-	6.251	6.251	5.000	17.502

หมายเหตุ : คำนวณจาก คำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ที่สอดคล้องกับกลุ่มชุดดิน และค่าวิเคราะห์ดิน

4. ปริมาณการสูญเสียดินปี พ.ศ.2554-2556 และ เฉลี่ย 3 ปี

การศึกษาสมการสูญเสียดินสากล (The Universal Soil Loss Equation : USLE) มีการศึกษาและพัฒนาขึ้นในสหรัฐอเมริกา เพื่อใช้ประเมินการสูญเสียดินในแปลงปลูกพืช มีการปรับปรุงและพัฒนาครั้งสุดท้ายในปี 1978 (Wischmeier and Smith, 1978) มีรูปสมการดังนี้ คือ

$$A = R K L S C P$$

โดย A = ค่าปริมาณการสูญเสียดินที่คำนวณได้ต่อพื้นที่ มีหน่วยผันแปรไปตามการประเมิน (ตันต่อเฮกตาร์ต่อปี)

R = ค่าปัจจัยเกี่ยวกับน้ำฝน เป็นค่าดัชนีการชะล้างพังทลายของดินที่เกิดจากฝน (ตัน-เมตรต่อเฮกตาร์ต่อปี)

K = ค่าปัจจัยความยากง่ายต่อการถูกชะล้างของดินเป็นค่าอัตราการสูญเสียดินต่อหนึ่งหน่วยของค่าดัชนีการชะล้างพังทลายของดินโดยฝน จากแปลงมาตรฐาน ที่มีขนาดความยาวของแปลง 100 ฟุตและมีความลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์ มีการไถพรวนขึ้นลงตามความลาดเท และปล่อยให้ว่างเปล่าไม่มีการปลูกพืช

L = ค่าปัจจัยความยาวของความลาดเท เป็นค่าอัตราส่วนของการสูญเสียดินจากแปลงที่มีความยาวของความลาดเทใดๆ กับแปลงที่มีความยาวของความลาดเท + ฟุตโดยมีสภาพอื่นๆเหมือนกัน

S = ค่าปัจจัยความลาดเท เป็นค่าอัตราส่วนของการสูญเสียดินจากแปลงที่มีความลาดชันใดๆ กับแปลงที่มีความลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์โดยมีสภาพอื่นๆเหมือนกัน

C = ค่าปัจจัยจัดการพืช เป็นค่าอัตราส่วนของการสูญเสียดิน จากแปลงที่มีการปลูกพืช และมีการจัดการใดๆ กับแปลงที่มีการไถพรวนดินขึ้นลงตามความลาดเท แล้วปล่อยไว้ว่างเปล่าและไม่มีการปลูกพืช ซึ่งทั้ง 2 แปลงนี้ต้องอยู่ในสภาพดิน ความลาดเท และปริมาณฝนที่เหมือนกัน

P = ค่าปัจจัยอนุรักษ์ เป็นค่าอัตราส่วนของการสูญเสียดิน จากแปลงที่มีวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำชนิดใดๆ กับแปลงที่มีการไถพรวนดินขึ้นลงตามความลาดเท แล้วปล่อยไว้ว่างเปล่าและไม่มีการปลูกพืช ซึ่งทั้ง 2 แปลงนี้ต้องอยู่ในสภาพดิน ความลาดเท และปริมาณฝนที่เหมือนกันจากสมการ A = R K LS C P การแทนค่าตามสมการ จากข้อมูลแปลงทดลองปี พ.ศ. 2556 ในพื้นที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

R = ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี 980.5 มิลลิเมตรต่อปี

(0.4669 x 980.5 – 12.1415 = 445.65)

K = ชุดดินเชียงคาน เป็นดินร่วนปนดินเหนียว (Clay loam)

จากตารางค่า K จะได้ค่า K = 0.24

LS = ค่าปัจจัยรวม LS-factor ของชั้นความลาดชัน = 0.567

L = Slope 10 เปอร์เซ็นต์ ความลาดเทยาว 50 เมตร

S = จากตารางค่า S ความลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์

C = ค่าปัจจัยพืชและการจัดการ

(จากตารางค่า C พื้นที่ปลูกพืชไร่ หรือ ข้าวโพด จะได้ค่า C =0.474)

P = ค่ามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

(จากตารางค่า P ค่ามาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ จะได้ค่า P = 1)

A = R K LS C P

A = 445.65 x 0.24 x 0.567 x 0.474 x 1 = 28.74 ตันต่อเฮกแตร์

A = 28.74 ตันต่อเฮกแตร์

A = คำนวณเป็นต่อไร่ (1 เฮกแตร์ = 6.25 ไร่)

28.74 หารด้วย 6.25 = 4.5984 ตันต่อไร่

ปริมาณการสูญเสียดินที่คำนวณได้ต่อพื้นที่ 4.5984 ตันต่อไร่

ปริมาณการสูญเสียดินปี พ.ศ. 2554 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยสูงสุด 389 และ 359 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 321 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการ ที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 226 และ 204 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ในปีที่แรกที่ดำเนินการ การใช้แถบพืชอนุรักษ์ดินทั้ง 4 ชนิด เริ่มปลูกใหม่ อยู่ระหว่างการเจริญเติบโต และเริ่มสะสมเศษพืช มีปริมาณเศษซากพืชไม่มากนัก ตามสภาพของทรงพุ่มที่จะทำเป็นคันซากพืช เศษซากพืชยังยึดเกาะกันไม่หนาแน่น ทำให้มีการกร่อนของหน้าดินอยู่ แต่เริ่มมีแนวโน้มที่ดีขึ้นกว่าวิธีการที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินโดยเฉพาะการใช้น้อยหน่า และการใช้มะนาว ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน (ตารางที่ 5)

ปริมาณการสูญเสียดินปี พ.ศ. 2555 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินปริมาณการสูญเสียดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณการสูญเสียดินมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 437 401 และ 376 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนวิธีการ ที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยต่ำสุด 210 และ 164 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5) ในปีที่สองที่ดำเนินการ แถบพืชอนุรักษ์ดิน เริ่มมีการเจริญเติบโตดีขึ้น มีการสะสมเศษพืชมากขึ้น มากพอที่จะทำให้เป็นคันซากพืชที่หนาแน่นจะเห็นได้ว่าการใช้

น้อยหน่า และการใช้มะนาว ร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยต่ำสุด 164 และ 210 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ปริมาณการสูญเสียดินปี พ.ศ. 2556 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยสูงสุด 510 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 221 และ 212 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยต่ำสุด 105 และ 191 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ในปีที่สามที่ดำเนินการ แถบพืชอนุรักษ์ดิน มีการเจริญเติบโตเต็มที่ ให้ผลผลิต และมีการสะสมเศษพืชที่หนาแน่น และมากพอที่จะทำให้เป็นคันซากพืชที่ดีและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะการใช้น้อยหน่าและการใช้มะนาว ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยต่ำสุด 105 และ 191 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ โดยวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินสะสม 3 ปีเฉลี่ยต่ำสุด 473 กิโลกรัมต่อไร่และต่ำกว่าวิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินที่มีการสูญเสียดินสะสม 3 ปี เฉลี่ยสูงสุด 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 5) แถบพืชอนุรักษ์ดิน โดยเฉพาะน้อยหน่ามีการเจริญเติบโตเต็มที่และให้ผลผลิต ตรงฐานของคันซากพืชจะกว้าง 1 เมตร ความยาวขวางความลาดเท 5 เมตร จะมีการสะสมเศษพืชที่หนาแน่น และมากพอที่จะทำให้เป็นคันซากพืชที่ดี มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากน้อยหน่ามีการเจริญเติบโตดี และแผ่ทรงพุ่มได้กว้าง ในช่วงแล้งน้อยหน่าจะมีการทิ้งใบ และทนแล้งได้ดีกว่า มะนาว ชา และกาแฟ ที่ต้องการน้ำมากกว่า และยังช่วยชะลอการไหลของน้ำให้ช้าลง และลดการกร่อนของดินได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุนีย์รัตน์ (2554) ผลของการไถพรวนในระบบปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการสูญเสียดิน บนพื้นที่ดอน ชุดดินหนองหมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย วางแผนการทดลอง แบบสังเกตการณ์ (Observation trial) จำนวน 3 ซ้ำ 6 วิธีการดังนี้ 1) ปลูกข้าวโพด แปลงควบคุม (ไม่ไถพรวน) 2) ปลูกข้าวโพด ไถพรวนด้วยรถไถเดินตาม 3) ปลูกข้าวโพด ไถพรวนด้วยรถไถล้อยาง 4) ปลูกข้าวโพด ไม่ไถพรวน และปลูกหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ 5) ปลูกข้าวโพด ไถพรวนด้วยรถไถเดินตาม และปลูกหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ 6) ปลูกข้าวโพด ไถพรวนด้วยรถไถล้อยาง และปลูกหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พบว่าปริมาณการสูญเสียดิน ในวิธีการใช้หญ้าแฝกเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 301 กิโลกรัมต่อไร่ ต่ำกว่าวิธีการไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 1,081 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง การใช้แถบหญ้าแฝกมีประสิทธิภาพสูงในการกรองตะกอนดิน สอดคล้องกับ Paningbatan (1987) พบว่า การปลูกไม้พุ่มตระกูลถั่ว เช่น กระถิน แคฝรั่ง เป็นแถบขวางความลาดเทจะลดปริมาณน้ำไหลบ่าและการสูญเสียดินได้เป็นอย่างดี ส่วนระยะห่างของแถบพืชมีได้ตั้งแต่ 4 เมตร ถึง 10 เมตร ทั้งนี้ความห่างของแถบพืชจะเป็นสัดส่วนผกผันกับความลาดชันของพื้นที่ คือ ถ้าพื้นที่มีความลาดชันน้อยลง ความห่างของแถบพืชก็เพิ่มมากแต่ถ้าความลาดชันมากความห่างของแถบพืชก็จะน้อยลง

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณการสูญเสียดิน ที่ดำเนินการศึกษา 3 ปี พบว่าระหว่างปีที่ทำการทดลอง คือ ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 ส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยของปริมาณการสูญเสียดินแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 6) ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีการอนุรักษ์ดินกับอิทธิพลของปีที่ทำการทดลอง ส่งผลทำให้ปริมาณการสูญเสียดิน แสดงความความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 6) เช่นเดียวกัน และอิทธิพลของวิธีการอนุรักษ์ดินทั้ง 5 วิธี ส่งผลทำให้ปริมาณการสูญเสียดินแสดงความแตกต่างทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการอนุรักษ์ดิน โดยการ

ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช แสดงแนวโน้มให้ปริมาณการสูญเสียดิน ต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ ทั้ง 3 ปีที่ทำการทดลอง จึงอาจกล่าวได้ว่า วิธีการอนุรักษ์ดิน โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช สามารถนำไปใช้แนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ (ตารางที่ 6) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Siebert and Lassoie (1991) รายงานว่าการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ลาดชัน โดยใช้วิธีการทางพืชเป็นแนวทางหนึ่งที่ง่ายต่อการปฏิบัติ ลงทุนต่ำและมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการใช้วิธีกล เป็นมาตรการในการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน เช่น ในประเทศอินโดนีเซียพบว่าการใช้หญ้า *Setaria sp*. ปลูกเป็นแถวตามแนวระดับและใส่เศษหญ้าคลุมลงในแถบสูง 15 เซนติเมตร การปลูกแคฝรั่งและหญ้า *Setaria sp*. เป็นแถวตามแนวระดับอย่างละ 1 แถว โดยให้มีระยะห่างระหว่างแถวแคฝรั่ง และหญ้าในแนวดิ่ง 30 เซนติเมตร แล้วใช้เศษหญ้าและเศษต้นแคฝรั่งใส่ระหว่างแถวสูง 15 เซนติเมตร จากนั้นใช้เศษต้นแคฝรั่งคลุมแปลงปลูกพืชในอัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และการทำขั้นบันไดดิน สามารถลดปริมาณการสูญเสียดินและน้ำไหลบ่าลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกพืชแบบดั่งเดิม ในสภาพพื้นที่ลาดชันสูง

ตารางที่ 5 ปริมาณการสูญเสียดินปี พ.ศ. 2554-2556

วิธีการ	ปี 2554 (กก./ไร่)	ปี 2555 (กก./ไร่)	ปี 2556 (กก./ไร่)	สะสม 3 ปี (กก./ไร่)
1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1/389a	1/401a	1/510a	1,300
2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	359a	376a	212b	947
3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	321ab	437a	221b	970
4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	226b	210b	191bc	627
5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	204b	164b	105c	473
F-test	0.0049	0.0009	0.0000	-
C.V. (%)	15.27	17.66	14.72	-

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
1/ ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณการสูญเสียดิน ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)

	SOV	df	SS	MS	F	Sig.
Soil loss	Year	2	46687.5111	23343.7556	36.83	0.0004
	Replication * Year	6	3803.3333	633.8889	0.29	0.9343
	Treatment	4	433653.0222	108413.2556	50.14	0.0000
	Treatment* Year	8	119914.0444	14989.2556	6.93	0.0001
	Error	24	51895.3333	2162.3056		
	Total	44	655953.2444			

% C.V. = 16.23, Soil loss Mean = 286.51

5. สมบัติทางเคมีของตะกอนดิน

5.1 ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน (OM)

ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน หลังการทดลองปี พ.ศ.2554 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินสูงสุด 15.912 และ 12.636 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ รองลงมาคือ วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน 11.006 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินต่ำสุด 7.187 และ 6.041 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการทดลองปีที่ 1 เป็นปีที่เริ่มปลูกแถบพืชอนุรักษ์ดิน การปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช และการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้น และการแผ่ของทรงพุ่มต้นมะนาว และน้อยหน่า มีประสิทธิภาพในการลดการชะล้างของอินทรียวัตถุได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินต่ำสุด (ตารางที่ 7)

ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน หลังการทดลองปี พ.ศ.2555 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินสูงสุด 15.228 14.115 และ 13.274 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินต่ำสุด 6.460 และ 5.087 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หลังการทดลองปีที่ 2 แถบพืชอนุรักษ์ดินในทุกวิธีการมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น โดยการปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช และการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มโดยเฉพาะต้นมะนาว และน้อยหน่า มีประสิทธิภาพในการลดการชะล้างของอินทรียวัตถุได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินต่ำสุด (ตารางที่ 7)

ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน หลังการทดลองปี พ.ศ.2556 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินสูงสุด 20.899 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน 7.517 7.399 และ 6.077 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินต่ำสุด 3.126 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการทดลองปีที่ 3 แถบพืชอนุรักษ์ดินในทุกวิธีการมีการเจริญเติบโตเต็มที่ โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มต้นน้อยหน่า มีประสิทธิภาพในการลดการชะล้างของอินทรียวัตถุได้ดีกว่าวิธีการอื่น ส่งผลให้มีปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินต่ำสุด เนื่องมาจากมีแนวคันซากพืชที่หนาแน่น จึงช่วยลดการกร่อนดินได้ดีกว่าวิธีการที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน (ตารางที่ 7) จากการสะสมของเศษพืชบริเวณโคนต้นของแถบพืชอนุรักษ์ดิน และมีการไถกลบตอซังข้าวโพดหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต เมื่อมีการไถพรวนทำให้มีซากอินทรียวัตถุเหลืออยู่ในดิน การกร่อนของดินโดยน้ำฝนจะพัดพาเอาเศษซากพืชที่อยู่บริเวณผิวหน้าดิน ลงไปในบ่อดักตะกอนดิน ทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้น โดยตะกอนดิน

ในวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณอินทรียวัตถุสูงสุด (20.899 กิโลกรัมต่อไร่) ส่วนวิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินมีค่าต่ำสุด (3.126 กิโลกรัมต่อไร่)

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของ ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน ที่ดำเนินการศึกษา 3 ปี พบว่า ระหว่างปีที่ทำการทดลอง คือ ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 ไม่ส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยของปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินแสดงความแตกต่างทางสถิต

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีการอนุรักษ์ดินกับอิทธิพลของปีที่ทำการทดลอง ส่งผลทำให้ ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน แสดงความความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และอิทธิพลของวิธีการอนุรักษ์ดินทั้ง 5 วิธี ส่งผลทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการอนุรักษ์ดิน โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช ส่งผลให้ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ ทั้ง 3 ปีที่ทำการทดลอง จึงอาจกล่าวได้ว่า วิธีการอนุรักษ์ดิน โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช สามารถนำไปใช้แนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ (ตารางที่ 8) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ศรัญญุพงศ์ (2549) ศึกษารูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันในกลุ่มชุดดินที่ 31 จังหวัดพะเยา พบว่าการใช้แถบหญ้าแฝกเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ สามารถช่วยลดการชะล้างพังทลายของดินได้ถึง 1.13 ตันต่อไร่ต่อปี

ตารางที่ 7 ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน (OM) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556

	ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน (OM)			
	ปี พ.ศ. 2554 (กิโลกรัมต่อไร่)	ปี พ.ศ. 2555 (กิโลกรัมต่อไร่)	ปี พ.ศ. 2556 (กิโลกรัมต่อไร่)	รวมการสูญเสีย OM สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)
1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1/ 15.912a	1/15.228a	1/20.899a	52.039
2 ปลูกชา+เศษพืช	12.636a	13.274a	7.399b	33.309
3 ปลูกกาแฟ+เศษพืช	11.006ab	14.115a	7.517b	32.638
4 ปลูกมะนาว+เศษพืช	7.187b	6.460b	6.077bc	19.724
5 ปลูกน้อยหน่า+เศษพืช	6.041b	5.087b	3.126c	14.254
F-test	0.0016	0.0007	0.0000	-
C.V. (%)	18.71	18.77	14.61	-

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
1/ ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดิน (OM) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)

	SOV	df	SS	MS	F	Sig.
OM loss	Year	2	29.1706	14.5853	4.76	0.0578
	Replication * Year	6	18.3815	3.0636	0.94	0.4842
	Treatment	4	856.3526	214.0882	65.79	0.0000
	Treatment* Year	8	171.2041	21.4005	6.58	0.0001
	Error	24	78.0961	3.2540		
	Total	44	1153.2049			

% C.V. = 17.81, OM loss Mean = 10.13

5.2 ปริมาณฟอสฟอรัสในตะกอนดิน (P)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน (Available P) หลังการทดลองปี พ.ศ.2554 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินสูงสุด 0.117 และ 0.104 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ รองลงมาคือ วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน 0.093 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินต่ำสุด 0.063 และ 0.057 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หลังการทดลองปีที่ 1 เป็นปีที่เริ่มปลูกแถบพืชอนุรักษ์ดิน โดยการปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช และการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มต้นมะนาว และน้อยหน่า มีประสิทธิภาพในการลดการชะล้างของอินทรียวัตถุได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินต่ำสุด (ตารางที่ 9)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน (Available P) หลังการทดลองปี พ.ศ.2555 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินสูงสุด 0.315 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน รองลงมาคือ วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน 0.122 และ 0.107 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินต่ำสุด 0.056 และ 0.048 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หลังการทดลองปีที่ 2 เป็นปีแถบพืชอนุรักษ์ดินมีการเจริญเติบโตเพิ่มสูงขึ้น ทั้งด้านความสูงและการแของทรงพุ่ม โดยการปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช และการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มต้นมะนาว และน้อยหน่า มีประสิทธิภาพในการลดการชะล้างของฟอสฟอรัสได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินต่ำสุด (ตารางที่ 9)

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน (Available P) หลังการทดลองปี พ.ศ.2556 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินสูงสุด 0.144 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินต่ำสุด 0.045 0.036 0.030 และ 0.010 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หลังการทดลองปีที่ 3 แถบพืชอนุรักษ์ดินในทุกวิธีการมีการเจริญเติบโตเต็มที่ โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มต้นน้อยหน่า มีแนวโน้มในการลดการชะล้างของอินทรียวัตถุได้ดีกว่าวิธีการอื่น ส่งผลให้ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด (0.010 กิโลกรัมต่อไร่) เนื่องมาจากมีแนวคันซากพืชที่หนาแน่น จึงช่วยลดการการสูญเสียธาตุฟอสฟอรัสได้ดีกว่าวิธีการที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน (0.144 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 9)

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินที่ดำเนินการศึกษา 3 ปี พบว่า ระหว่างปีที่ทำการทดลองคือ ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 ส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 10)

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีการอนุรักษ์ดินกับอิทธิพลของปีที่ทำการทดลอง ส่งผลทำให้ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน แสดงความความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งเช่นเดียวกัน และอิทธิพลของวิธีการอนุรักษ์ดินทั้ง 5 วิธี ส่งผลผลทำให้ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการอนุรักษ์ดินโดยการปลูกมะนาว และน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช แสดงแนวโน้มให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน ต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ ทั้ง 3 ปีที่ทำการทดลอง (ตารางที่ 10) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วันรักและศรัญณุพงศ์ (2557) ได้ศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบ เขาเพื่อปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง ในพื้นที่จังหวัดน่าน พบว่าก่อนการทดลองปี 2554 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าอยู่ในระดับต่ำ 2.49-3.04 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติ หลังการทดลองปี 2556 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นทุกวิธีการอยู่ในระดับสูง มีค่าระหว่าง 15.07-22.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ไม่แตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินทุกวิธีการมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกันกับแปลงที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยวิธีการที่ 2 ระยะห่างคูรับน้ำขอบเขาในแนวดิ่ง 3 เมตร ปลูกข้าวไร่ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 22.58 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แสดงให้เห็นว่าการใช้คูรับน้ำขอบเขาในแนวดิ่ง 3 เมตร มีแนวโน้มที่ช่วยชะลอการสูญเสียฟอสฟอรัสในดินได้ดีกว่าวิธีการอื่นๆ การพังทลายของดินเกิดขึ้นเมื่อดินไม่สามารถที่จะต้านทานต่อแรงกัดเซาะของน้ำฝนและน้ำไหลบ่าได้ หน้าดินที่สูญเสียไปมักจะทำให้ผลผลิตของพืชลดลงไปด้วย เนื่องจากธาตุอาหารที่ลดลงไป การชะล้างพังทลายของดินเพิ่มขึ้นมากเท่าไร ปัญหาในการปลูกพืช เช่น การงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตของพืชก็มีปัญหาเพิ่มมากขึ้นเท่านั้น (Rhoton and Tyler,1990) เนื่องจากธาตุอาหารพืชส่วนใหญ่จะอยู่ในดินชั้นบน ดังนั้นการสูญเสียหน้าดินไปก็จะมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชโดยตรง Power *et al*.,(1981)

ตารางที่ 9 ปริมาณฟอสฟอรัสในตะกอนดิน (P) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556

	ปริมาณฟอสฟอรัสในตะกอนดิน (P)			
	ปี พ.ศ. 2554 (กิโลกรัมต่อไร่)	ปี พ.ศ. 2555 (กิโลกรัมต่อไร่)	ปี พ.ศ. 2556 (กิโลกรัมต่อไร่)	รวมการสูญเสีย P สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)
1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1/ 0.117a	1/0.122b	1/0.144a	0.383
2 ปลูกชา+เศษพืช	0.104a	0.315a	0.045b	0.464
3 ปลูกกาแฟ+เศษพืช	0.093ab	0.107b	0.036b	0.236
4 ปลูกมะนาว+เศษพืช	0.063b	0.056c	0.030b	0.149
5 ปลูกน้อยหน่า+เศษพืช	0.057b	0.048c	0.010b	0.115
F-test	0.0046	0.0000	0.0000	-
C.V. (%)	17.17	7.49	24.54	-

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
1/ ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณฟอสฟอรัสในตะกอนดิน (P) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)

	SOV	df	SS	MS	F	Sig.
P loss	Year	2	0.0445	0.0222	170.97	0.0000
	Replication * Year	6	0.0008	0.0001	0.80	0.5807
	Treatment	4	0.0904	0.0226	138.68	0.0000
	Treatment* Year	8	0.0932	0.0115	70.78	0.0000
	Error	24	0.0039	0.0002		
	Total	44	0.2319			

% C.V. = 14.17, P loss Mean = 0.0901

5.3 ปริมาณโพแทสเซียมในตะกอนดิน (K)

ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดิน (Extractable K) หลังการทดลองปี พ.ศ.2554 โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินสูงสุด 0.092 และ 0.063 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน 0.052 และ 0.036 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดินต่ำสุด 0.029 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการทดลองปีที่ 1 เป็นปีที่เริ่มปลูกแถบพืชอนุรักษ์ดิน โดยการปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช และการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มต้นมะนาว และน้อยหน่า มีประสิทธิภาพในการลดการชะล้างของอินทรียวัตถุได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด (ตารางที่ 11)

ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดิน (Extractable K) หลังการทดลองปี พ.ศ.2555 โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินสูงสุด 0.090 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดิน 0.062 และ 0.067 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดินต่ำสุด 0.031 และ 0.022 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการทดลองปีที่ 2 เป็นปีแถบพืชอนุรักษ์ดินมีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้น ทั้งด้านความสูงและขนาดของของทรงพุ่ม โดยการปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช และการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มต้นน้อยหน่า มีประสิทธิภาพในการลดการชะล้างของโพแทสเซียมได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด (0.022 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 11)

ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดิน (Extractable K) หลังการทดลองปี พ.ศ.2556 โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินสูงสุด 0.111 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินดิน มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดิน 0.034 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดิน 0.029 0.019 และ 0.010 กิโลกรัมต่อไร่ หลังการทดลองปีที่ 3 แถบพืชอนุรักษ์ดินในทุกวิธีการมีการเจริญเติบโตเต็มที่ โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของแถบพืชร่วมกับเศษพืช และเป็นคันซากพืชที่ถูกพูนโคนขึ้นมาตามความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มต้นน้อยหน่า มีแนวโน้มในการลดการชะล้างของอินทรียวัตถุได้ดีกว่าวิธีการอื่น ส่งผลให้ปริมาณอินทรียวัตถุในตะกอนดินมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด (0.010 กิโลกรัมต่อไร่) เนื่องมาจากมีแนวคันซากพืชที่หนาแน่น จึงช่วยลดการการสูญเสียธาตุโพแทสเซียมได้ดีกว่าวิธีการที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน (0.111 กิโลกรัมต่อไร่) (ตารางที่ 11)

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดิน ที่ดำเนินการศึกษา 3 ปี พบว่า ระหว่างปีที่ทำการทดลอง คือ ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 ส่งผลทำให้ค่าเฉลี่ยของปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดิน แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 12)

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีการอนุรักษ์ดินกับอิทธิพลของปีที่ทำการทดลอง ส่งผลทำให้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน (Extractable K) แสดงความความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ตารางที่ 12) เช่นเดียวกัน และอิทธิพลของวิธีการอนุรักษ์ดินทั้ง 5 วิธี ส่งผลผลทำให้ ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดิน แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการอนุรักษ์ดิน โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช แสดงแนวโน้มให้ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ในตะกอนดินต่ำกว่าวิธีการอื่นๆ ทั้ง 3 ปีที่ทำการทดลอง จึงอาจกล่าวได้ว่า วิธีการอนุรักษ์ดิน โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช สามารถนำไปใช้แนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ (ตารางที่ 12) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของนครและสุนีย์รัตน์ (2554) การปลูกชาร่วมกับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง วางแผนการทดลอง แบบ observation trial มี 5 วิธีการดังนี้ 1) ปลูกชาสลับเป็นแถบกับกาแฟ 2) ปลูกชาระหว่างคูรับน้ำรอบเขา ระยะห่างของคูรับน้ำรอบเขาในแนวดิ่ง 3 เมตร 3) ปลูกชาบนขั้นบันไดดิน ระยะห่างของขั้นบันไดดินในแนวดิ่ง 1 เมตร 4) ปลูกชา ระหว่างแถบหญ้าแฝก ระยะห่างของแถบหญ้าแฝกในแนวดิ่ง 3 เมตร 5) ปลูกชาแบบเกษตรกร ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ ดินและน้ำ พบว่า หลังจากเก็บข้อมูลตะกอนดินในบ่อดักตะกอนเพื่อวิเคราะห์ปริมาณการสูญเสียดิน พบว่าวิธีการปลูกชาแบบเกษตรกร ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ ดินและน้ำ มีปริมาณโพแทสเซียมในตะกอนดินเฉลี่ยสูงสุด 255 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ส่วนวิธีการปลูกชาสลับเป็นแถบกับกาแฟ มีปริมาณโพแทสเซียมในตะกอนดินเฉลี่ยต่ำสุด 51 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

ตารางที่ 11 ปริมาณโพแทสเซียมในตะกอนดิน (K) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556

	ปริมาณโพแทสเซียมในตะกอนดิน (K)			
	ปี พ.ศ. 2554 (กิโลกรัมต่อไร่)	ปี พ.ศ. 2555 (กิโลกรัมต่อไร่)	ปี พ.ศ. 2556 (กิโลกรัมต่อไร่)	รวมการสูญเสีย K สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)
1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1/ 0.092a	1/ 0.090a	1/ 0.111a	0.293
2 ปลูกชา+เศษพืช	0.063ab	0.062b	0.034b	0.159
3 ปลูกกาแฟ+เศษพืช	0.052b	0.067b	0.029bc	0.148
4 ปลูกมะนาว+เศษพืช	0.036b	0.0310c	0.019bc	0.086
5 ปลูกน้อยหน่า+เศษพืช	0.029b	0.022d	0.010c	0.061
F-test	0.0031	0.0000	0.0000	-
C.V. (%)	24.32	5.48	18.17	-

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
1/ ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของปริมาณโพแทสเซียมในตะกอนดิน (K) ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)

	SOV	df	SS	MS	F	Sig.
K loss	Year	2	0.0019	0.0010	14.72	0.0049
	Replication * Year	6	0.0004	0.0001	0.80	0.5764
	Treatment	4	0.0323	0.0081	100.07	0.0000
	Treatment* Year	8	0.0037	0.0005	5.77	0.0004
	Error	24	0.0019	0.0001		
	Total	44	0.0403			

% C.V. = 17.92, K loss Mean = 0.0502

6. ปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน (Total N, P_2O, K_2O)

6.1 ปริมาณอินทรียวัตถุ (OM) และปริมาณไนโตรเจนรวม (Total N) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดินสะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556)

ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณไนโตรเจนรวม (Total N) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดินสะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556) ปริมาณน้ำฝนสะสม 3 ปี 3,093.6 มิลลิเมตร โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 3 ปีสูงสุด 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ รวมการสูญเสียอินทรียวัตถุสะสม 3 ปี 52.039 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนรวม (Total N) 2.643 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการที่มีความสูญเสียสะสม 3 ปีเฉลี่ยปานกลางและใกล้เคียงกันคือ วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินมีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 947 979 และ 627 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ รวมการสูญเสียอินทรียวัตถุเฉลี่ย 33.309 32.638 และ 19.724 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนรวม (Total N) เฉลี่ย 1.840 1.697 และ 0.966 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

ส่วนวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยต่ำสุด 437 กิโลกรัมต่อไร่ รวมการสูญเสียอินทรียวัตถุเฉลี่ยต่ำสุด 14.254 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นปริมาณไนโตรเจนรวม (Total N) 3 ปี เฉลี่ยต่ำสุด 0.625 กิโลกรัมต่อไร่

สรุป วิธีการที่ลดการสูญเสียอินทรียวัตถุ (OM) และไนโตรเจนรวม (Total N) ที่ติดไปกับตะกอนดินต่ำสุดคือ วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร ปริมาณไนโตรเจนรวม (Total N) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดินสะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556)

วิธีการ	ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร OM และ N จากปริมาณตะกอนดินสะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556)			
	ปริมาณตะกอนดินสะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)	ปริมาณน้ำฝนสะสม 3 ปี (มิลลิเมตร)	รวมการสูญเสีย OM สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)	การสูญเสีย Total N สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)
1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1,300	3,093.6	52.039	2.643
2 ปลูกชา+เศษพืช	947	3,093.6	33.309	1.840
3 ปลูกกาแฟ+เศษพืช	979	3,093.6	32.638	1.697
4 ปลูกมะนาว+เศษพืช	627	3,093.6	19.724	0.966
5 ปลูกน้อยหน่า+เศษพืช	437	3,093.6	14.254	0.625

6.2 ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556)

ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556) ปริมาณน้ำฝนสะสม 3 ปี 3,093.6 มิลลิเมตร โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 1300 และ 947 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียสะสม 3 ปีเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.383 และ 0.464 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

วิธีการที่มีการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี ในระดับปานกลางคือ วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 979 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียสะสม 3 ปี 0.236 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

วิธีการที่มีการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี ในระดับต่ำคือ วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 627 และ 437 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียสะสม 3 ปี 0.149 และ 0.115 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ

สรุปวิธีการที่มีการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี ในระดับต่ำคือ วิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณฟอสฟอรัส (P) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน

วิธีการ	ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร P จากปริมาณตะกอนดินสะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556)		
	ปริมาณตะกอนดิน สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)	ปริมาณน้ำฝน สะสม 3 ปี (มิลลิเมตร)	การสูญเสียฟอสฟอรัส สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)
1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1,300	3,093.6	0.383
2 ปลูกชา+เศษพืช	947	3,093.6	0.464
3 ปลูกกาแฟ+เศษพืช	979	3,093.6	0.236
4 ปลูกมะนาว+เศษพืช	627	3,093.6	0.149
5 ปลูกน้อยหน่า+เศษพืช	437	3,093.6	0.115

6.3 ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2557 2558 และ 2559)

ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี (ปี 2557 2558 และ 2559) ปริมาณน้ำฝนสะสม 3 ปี 3,093.6 มิลลิเมตร โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ยสูงสุด 1,300 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่สูญเสียสะสม 3 ปีสูงสุดคือ 0.293 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการที่มีการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี ในระดับปานกลางคือ วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ส่วนวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินเฉลี่ย 947 979 และ 627 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่สูญเสียสะสม 3 ปี อยู่ในระดับปานกลางคือ 0.159 0.148 และ 0.086 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการที่มีการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี ในระดับปานกลางคือ วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน มีปริมาณการสูญเสียดินต่ำสุด 437 กิโลกรัมต่อไร่คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K)ที่สูญเสียสะสม 3 ปีสูงสุดคือ 0.061 กิโลกรัมต่อไร่

สรุปวิธีการที่มีการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี ในระดับต่ำคือ วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณโพแทสเซียม (K) ที่ที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน สะสม 3 ปี (ปี 2554 2555 และ 2556)

วิธีการ	ปริมาณการสูญเสียดินที่คิดเป็นปริมาณธาตุอาหาร K จากปริมาณตะกอนดินสะสม 3 ปี (ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556)		
	ปริมาณตะกอนดิน สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)	ปริมาณน้ำฝน สะสม 3 ปี (มิลลิเมตร)	การสูญเสียโพแทสเซียม สะสม 3 ปี (กิโลกรัมต่อไร่)
1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1,300	3,093.6	0.293
2 ปลูกชา+เศษพืช	947	3,093.6	0.159
3 ปลูกกาแฟ+เศษพืช	979	3,093.6	0.148
4 ปลูกมะนาว+เศษพืช	627	3,093.6	0.086
5 ปลูกน้อยหน่า+เศษพืช	437	3,093.6	0.061

7. ความสูงของแถบพืช ความกว้างของทรงพุ่มของแถบพืช และผลผลิตแถบพืช

แถบชา ก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 มีความสูงของลำต้นชาเฉลี่ย 15 เซนติเมตร หลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556 ความสูงของลำต้นชาเฉลี่ย 35 เซนติเมตร ก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 ความกว้างทรงพุ่มแถบชาเฉลี่ย 15 เซนติเมตร หลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556 ความกว้างทรงพุ่มแถบชาเฉลี่ย 35 เซนติเมตร ให้ผลผลิตใบชาสด 50 กิโลกรัมต่อไร่

แถบกาแฟก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 มีความสูงของลำต้นกาแฟเฉลี่ย 30 เซนติเมตร หลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556 มีความสูงของลำต้นกาแฟเฉลี่ย 141 เซนติเมตร ก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 ความกว้างทรงพุ่มแถบกาแฟเฉลี่ย 25 เซนติเมตร หลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556 ความกว้างทรงพุ่มแถบกาแฟเฉลี่ย 100 เซนติเมตร ให้ผลผลิตเมล็ดกาแฟสด 10 กิโลกรัมต่อไร่

แถบมะนาวก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 มีความสูงของลำต้นมะนาวเฉลี่ย 40 เซนติเมตร หลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556 มีความสูงของลำต้นมะนาวเฉลี่ย 150 เซนติเมตร ก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 ความกว้างทรงพุ่มแถบมะนาวเฉลี่ย 30 เซนติเมตร หลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556 ความกว้างทรงพุ่มแถบมะนาวเฉลี่ย 100 เซนติเมตร ให้ผลผลิตมะนาว 25 กิโลกรัมต่อไร่

แถบน้อยหน่าก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 มีความสูงของลำต้นน้อยหน่าเฉลี่ย 40 เซนติเมตร หลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556 มีความสูงของลำต้นน้อยหน่าเฉลี่ย 245 เซนติเมตร ก่อนการทดลองปี พ.ศ.2554 ความกว้างทรงพุ่มแถบน้อยหน่าเฉลี่ย 30 เซนติเมตร หลังการทดลอง ปี พ.ศ.2556 ความกว้างทรงพุ่มแถบน้อยหน่าเฉลี่ย 150 เซนติเมตร ให้ผลผลิตน้อยหน่า 30 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 ความสูงของแถบพืช ความกว้างทรงพุ่มแถบพืช ผลผลิตของแถบพืช

ชนิดแถบพืช	ความสูงของแถบพืช (เซนติเมตร)		ความกว้างทรงพุ่มแถบพืช (เซนติเมตร)		ผลผลิตของแถบพืช
	ก่อนการทดลอง ปี พ.ศ. 2554	หลังการทดลอง ปี พ.ศ. 2556	ก่อนการทดลอง ปี พ.ศ. 2554	หลังการทดลอง ปี พ.ศ. 2556	(กิโลกรัมต่อไร่)
ชา	15	35	15	35	50
กาแฟ	30	141	25	100	10
มะนาว	40	150	30	100	25
น้อยหน่า	40	245	30	150	30

8. การเจริญเติบโตของข้าวโพด

8.1 ความสูงของข้าวโพด ฤดูปลูก ปี พ.ศ. 2554-2556 และเฉลี่ย 3 ปี (อายุ 120 วัน)

ความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 120 วัน วัดจากโคนต้นถึงข้อใบธงเป็นความสูงที่ข้าวโพดได้รับปุ๋ยจากการทดลองจนครบทั้งหมดในทุกวิธีการ และข้าวโพดอยู่ในระยะสุกแก่ทางสรีระวิทยา ดังนี้

ความสูงของต้นข้าวโพด ปี พ.ศ.2554 วัดจากโคนต้นถึงข้อใบธง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 229-242 เซนติเมตร โดยวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ความสูงของต้นข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 242 เซนติเมตร รองลงมาคือวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินความสูงของต้นข้าวโพดเฉลี่ย 239 และ 234 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ความสูงของต้นข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 229 เซนติเมตร ในปีที่ 1 ของการทดลอง ความสูงของข้าวโพดอยู่ในเกณฑ์เฉลี่ยที่สูงกว่าปีที่ 2 และ 3 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17) อาจเป็นผลมาจากการในปีที่ 1 แถบพืชอนุรักษ์ดิน ยังมีลำต้นและทรงพุ่มขนาดเล็ก การสะสมของเศษซากพืชเพื่อสะสมเป็นคันซากพืช ยังเป็นคันที่มีขนาดเล็กตามความสูงและขนาดของทรงพุ่มแถบพืชอนุรักษ์ดิน ทำให้ธาตุอาหารที่ใส่ให้กับ แถบพืชอนุรักษ์ดินส่งผลต่อความสูงของข้าวโพด ในปีที่ 1 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,055.2 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของน้ำฝนในช่วงเพาะปลูกข้าวโพดคือเดือน มิถุนายน ถึงเดือน กันยายน อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าวโพดด้านความสูง จากการทดลองได้ใช้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ซีพี 888 นิว ตราดอกบัว) ซึ่งเป็นถูกปรับปรุงพันธุ์มาให้ตอบสนองต่อการใช้ธาตุอาหารมากที่สุด จะเห็นได้ว่าทุกวิธีการ มีการใช้ปุ๋ยเคมี ตามวิธีเกษตรกร ตามค่าวิเคราะห์ดิน และตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ที่สอดคล้องกับกลุ่มชุดดิน ส่งผลให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตด้านความสูงใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17)

ความสูงของต้นข้าวโพด ปี พ.ศ.2555 วัดจากโคนต้นถึงข้อใบธง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติมีความสูงอยู่ระหว่าง 177-192 เซนติเมตร โดยวิธีการที่ 5 ปลูก น้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ความสูงของต้นข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 192 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินความสูงของต้นข้าวโพดเฉลี่ย 189 และ181เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 2 ปลูกชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินความสูงต้นของข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 177 เซนติเมตร ในปีที่ 2 ของการทดลอง มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,057.9 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของน้ำฝนในช่วงเพาะปลูกข้าวโพดคือเดือน มิถุนายน ถึงเดือน กันยายน อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของข้าวโพดด้านความสูง ความสูงของลำต้นข้าวโพดมีแนวโน้มลดลงจากปีที่ 1 ของการทดลอง แต่ความสูงของต้นข้าวโพดไม่แตกต่างกับปีที่ 3 ของการทดลอง อาจเป็นผลมาจากการในปีที่ 2 แถบพืชอนุรักษ์ดิน มีการเจริญเติบโตทาง ลำต้นและทรงพุ่มมากขึ้น การสะสมของเศษซากพืชเพื่อสะสมเป็นคันซากพืชก็มีมากขึ้น ทำให้แถบพืชอนุรักษ์ดินมีการใช้ธาตุอาหารมากขึ้น แถบพืชอนุรักษ์ดินจึงส่งผลต่อความสูงของข้าวโพดลดต่ำลงกว่าปีที่ 1 แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17)

ความสูงของต้นข้าวโพด ปี พ.ศ.2556 วัดจากโคนต้นถึงข้อใบธง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 182-198 เซนติเมตร โดยวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินความสูงของต้นข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 198 เซนติเมตร รองลงมาคือ วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินและวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินความสูงของต้นข้าวโพดเฉลี่ย 192 และ 190 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 2 ปลูกชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 3 ปลูก

กาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินความสูงต้นของข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 185 และ 182 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 17)

ในปีที่ 3 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 980.5 มิลลิเมตรต่อปี อาจเป็นผลเนื่องมาจากทุกวิธีการจะได้รับปุ๋ยเคมีในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน จากการทดลองได้ใช้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว (เมล็ดพันธุ์ข้าวโพด ซีพี 888 นิว ตราดอกบัว) ซึ่งเป็นถูกปรับปรุงพันธุ์มาให้ตอบสนองต่อการใช้ธาตุอาหารมากที่สุด จะเห็นได้ว่าทุกวิธีการ มีการใช้ปุ๋ยเคมี ตามค่าวิเคราะห์ดิน และตามคำแนะนำโปรแกรมปุ๋ยรายแปลง ที่สอดคล้องกับกลุ่มชุดดิน ส่งผลให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตด้านความสูงใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของธาตุใดธาตุหนึ่ง ในเนื้อเยื่อพืชกับการเจริญเติบโตของพืชนั้น แบ่งเป็น 4 เขต 1.เขตขาดแคลน (Deficient zone) 2.เขตเชื่อมโยงระหว่างขาดแคลนกับเพียงพอ (Transition zone) การเพิ่มความเข้มข้นของธาตุอาหาร ในช่วงนี้มีผลต่อการเจริญเติบโตไม่มากนัก ความเข้มข้นของธาตุอาหารหนึ่งที่มีผลให้พืชเจริญเติบโต หรือผลผลิตประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ของค่าสูงสุดเรียกว่าความเข้มข้นวิกฤต (Critical concentration) ของธาตุนั้น การเพิ่มปริมาณธาตุอาหารแก่พืชต่อไปอีกโดยการใช้ปุ๋ย จะช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้อีกเล็กน้อยเท่านั้น การให้ปุ๋ยเพียงจุดนี้จึงนับว่าเหมาะสมที่สุด 3.เขตที่พืชได้รับอาหารเพียงพอ (Adequate zone) ซึ่งหมายถึงว่า แม้จะเพิ่มความเข้มข้นของธาตุอาหารนั้นขึ้นไปอีกไม่ช่วยให้พืชเจริญเติบโตได้ดีกว่าเดิม อาจเรียกได้ว่าการใช้ธาตุอาหารอย่างเหลือเฟือ (Luxury consumption) 4.เขตเป็นพิษ (Toxic zone) การเจริญเติบโตของพืชจะลดลงและแสดงอาการเป็นพิษเมื่อพืชมีความเข้มข้นของธาตุอาหารสูงถึงระดับนี้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) แสดงให้เห็นว่าการใช้ปุ๋ยในแปลงข้าวโพด ตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงที่สอดคล้องกับกลุ่มชุดดินและค่าวิเคราะห์ดิน อัตราปุ๋ยเคมี 6.43-6.04-6.88 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ธาตุไนโตรเจน 6.43 กิโลกรัม N ต่อไร่ ธาตุฟอสฟอรัส 6.04 กิโลกรัม P_2O_5กิโลกรัมต่อไร่ ธาตุโพแทสเซียม 6.88 กิโลกรัม K_2O ต่อไร่เป็นอัตราที่เหมาะสม ในการเจริญเติบโตของข้าวโพดในด้านความสูง ในส่วนวิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินมีการไถกลบตอซังข้าวโพด และใช้ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร ซึ่งเป็นพื้นฐานของการทดลองเหมือนกันทุกวิธีการ ส่งผลให้ข้าวโพดมีความสูงไม่แตกต่างกันกับการใช้แถบพืชอนุรักษ์ดินทั้ง 4 ชนิด

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความสูงของต้นข้าวโพด ที่ดำเนินการศึกษา 3 ปี พบว่าระหว่างปีที่ทำการทดลอง คือ ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของความสูงของต้นข้าวโพดแสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ความสูงของต้นข้าวโพดที่แตกต่างกันระหว่างปี เกิดจากอิทธิพลของปริมาณน้ำฝน และการให้ปุ๋ยกับแปลงข้าวโพด แถบพืชอนุรักษ์ดิน การกร่อนของดิน ในปีที่ 1 (ปี 2554) ที่ปลูกแถบพืชอนุรักษ์ดิน ลำต้นของพืชทั้ง ชา กาแฟ มะนาว และน้อยหน่า ลำต้นยังเล็กอยู่ ประกอบกับคันซากพืชยังสะสมไม่หนาแน่น เมื่อใส่ปุ๋ยลงไป จะเกิดการชะล้างและไหลไปสู่แปลงข้าวโพดได้ ในปีที่ 2 (ปี 2555) แถบพืชอนุรักษ์ดินเจริญเติบโตมากขึ้น รากของแถบพืชอนุรักษ์ดินแผ่กระจายไปกว้างขึ้น ทำให้มีการใช้ธาตุอาหารที่ใส่ลงไปในแถบมากขึ้น ประกอบกับมีคันซากพืชที่หนาแน่น เมื่อใส่ปุ๋ยให้กับแถบพืชจะถูกชะล้างน้อยลง จึงทำให้ความสูงของลำต้นข้าวโพดต่ำกว่าปีที่ 1 (ปี พ.ศ. 2554) ในส่วนความสูงของปีที่ 3 (ปี พ.ศ. 2556) โดยเฉลี่ยใกล้เคียงกับปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2555) (ตารางที่ 18)

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีการอนุรักษ์ดินกับอิทธิพลของปี ที่ทำการทดลอง ไม่มีผลทำให้ความสูงของต้นข้าวโพดแสดงความความแตกต่างทางสถิติ และอิทธิพลของวิธีการอนุรักษ์ดินทั้ง 5 วิธี ไม่มีผลทำให้ความสูงของต้นข้าวโพดแสดงความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 18) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุนีย์รัตน์ (2554) ผลของการไถพรวนในระบบปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการสูญเสียดิน บนพื้นที่ดอน ชุดดินหนองหมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย วางแผนการทดลอง

แบบสังเกตการณ์ (Observation trial) จำนวน 3 ซ้ำ 6 วิธีการดังนี้ 1) ปลูกข้าวโพด แปลงควบคุม (ไม่ไถพรวน) 2) ปลูกข้าวโพด ไถพรวนด้วยรถไถเดินตาม 3) ปลูกข้าวโพด ไถพรวนด้วยรถไถล้อยาง 4) ปลูกข้าวโพด ไม่ไถพรวน และปลูกหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ 5) ปลูกข้าวโพด ไถพรวนด้วยรถไถเดินตาม และปลูกหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ 6) ปลูกข้าวโพด ไถพรวนด้วยรถไถล้อยาง และปลูกหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ พบว่าความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 120 วัน มีความสูงของต้นข้าวโพดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 186-225 เซนติเมตร ความสูงของข้าวโพดทุกวิธีการมีความสูงเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เนื่องจากทุกวิธีการมีการใส่ปุ๋ยในอัตราที่เหมือนกัน คือ 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ จึงทำให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตด้านความสูงไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 17 ความสูงต้นข้าวโพดปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 อายุ 120 วัน

วิธีการ	ความสูงของต้นข้าวโพด (เซนติเมตร)			
	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	เฉลี่ย
1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	234	181	198	204
2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	232	177	185	198
3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	239	189	182	203
4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	229	179	190	199
5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	242	192	192	208
F-test	0.7771	0.4929	0.9278	-
C.V. (%)	6.08	6.19	12.23	-

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
[1/] ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของความสูงข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)

	SOV	df	SS	MS	F	Sig.
ความสูง	Year	2	23917.87	11958.93	16.62	0.0036
	Replication * Year	6	4318.33	719.72	2.47	0.0527
	Treatment	4	621.11	155.27	0.53	0.7125
	Treatment* Year	8	666.62	83.32	0.29	0.9640
	Error	24	6988.14	291.71		
	Total	44	36512.09			

% C.V. = 8.40, ความสูง Mean = 203.15

8.2 น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด (วันเก็บเกี่ยว)

น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด เมื่ออายุ 120 วัน เป็นน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดในวันที่เก็บเกี่ยวผลผลิต หลังการทดลองปี พ.ศ.2554 2555 และ 2556 และสะสม 3 ปี ดังนี้

น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดในฤดูปลูกปี พ.ศ.2554 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 973-1,360 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยสูงสุด 1,360 และ 1,303 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ย 976 973 และ 885 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ตารางที่ 19)

หลังการทดลองปีที่ 1 การใช้กาแฟ น้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน เป็นผลมาจากการใช้แถบกาแฟ เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน พื้นที่ใช้แถบกาแฟ เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้า เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บเก็บเศษซากพืช 5 ตารางเมตร แต่การคลุมโคนต้นกาแฟแล้ว ต้องไม่สูงเกินลำต้นกาแฟที่โพล่ขึ้นเหนือดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่มากกว่าวิธีการใช้ชา และมะนาวในปีที่ 1 ของการทดลอง จึงส่งผลให้มีการสะสมของเศษพืชมากขึ้น และช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำบริเวณผิวดินได้ดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดสูงกว่าวิธีการอื่น

น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดในฤดูปลูก ปี พ.ศ. 2555 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยสูงสุด 1,701 และ 1,651 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ วิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ย 1,380 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยต่ำสุด 1,123 และ 1,093 กิโลกรัมต่อไร่ส่วน (ตารางที่ 19)

หลังการทดลองปีที่ 2 น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะการใช้ น้อยหน่า มะนาว ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน เป็นผลมาจาก การใช้แถบน้อยหน่า มะนาว เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน พื้นที่ใช้แถบน้อยหน่า มะนาว เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้า เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บเก็บเศษซากพืช 5 ตารางเมตร แต่การคลุมโคนต้นน้อยหน่า มะนาว จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่มากกว่าวิธีการใช้ชา และกาแฟ ที่มีความสูงของลำต้นน้อยกว่าความสูงของลำต้นน้อยหน่าและมะนาวในปีที่ 2 ของการทดลอง จึงส่งผลให้มีการสะสมของเศษพืชมากขึ้น และช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำบริเวณผิวดินได้ดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดสูงกว่าวิธีการอื่น

น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดในฤดูปลูกปี พ.ศ. 2556 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยสูงสุด1,874 กิโลกรัมต่อไร่รองลงมาคือวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ย 1,848 กิโลกรัมต่อไร่ส่วนวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ย1,571 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยต่ำสุด 1,475 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 19)

หลังการทดลองปีที่ 3 น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยเฉพาะการใช้ มะนาว และน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน เป็นผลมาจาก การใช้แถบมะนาว และน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน พื้นที่ใช้แถบกาแฟ เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีพื้นที่กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้าและเศษของดินที่ติดมากับรากของเศษพืช เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บเก็บเศษซากพืช 5 ตารางเมตร แต่การคลุมโคนต้นมะนาว น้อยหน่า ต้องไม่สูงเกินลำต้นที่โพล่ขึ้นเหนือดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่มากกว่าวิธีการใช้ชา และกาแฟ ที่มีความสูงของลำต้นน้อยกว่า จึงส่งผลให้มีการสะสมของเศษพืชมากขึ้น และช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำบริเวณผิวดินได้ดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางด้านน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดสูงกว่าวิธีการอื่น จะเห็นได้ว่าวิธีการใช้น้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินร่วมกับเศษพืช ให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยสูงสุด เป็นผลเนื่องจากบริเวณแปลงมีปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในปริมาณมาก ทั้งยังช่วยชะลอการไหลของน้ำ และยังช่วยลดการกร่อนของดิน ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ในด้านการสะสมน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด ที่ดำเนินการศึกษา 3 ปี พบว่าระหว่างปีที่ทำการทดลอง คือ ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดแสดงความแตกต่างทางสถิตอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด ที่แตกต่างกันระหว่างปี เกิดจากอิทธิพลของปริมาณน้ำฝน และการให้ปุ๋ยกับแปลงข้าวโพด แถบพืชอนุรักษ์ดิน ปริมาณการสูญเสียดิน ในปีที่ 2 และ 3 ของการทดลอง ในวิธีการปลูกมะนาวและน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณการสูญเสียดิน และสูญเสียธาตุอาหารในดินต่ำสุดทั้ง 3 ปีที่ทำการทดลอง จึงส่งผลให้ข้าวโพดมีการเจริญเติบโตด้านน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 20)

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีการอนุรักษ์ดินกับอิทธิพลของปี ที่ทำการทดลอง ส่งผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด แสดงความความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และอิทธิพลของวิธีการอนุรักษ์ดินทั้ง 5 วิธี ส่งผลทำให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด แสดงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยวิธีการใช้น้อยหน่าเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะให้น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพดสะสม 3 ปีเฉลี่ยสูงสุด 4,852 กิโลกรัม (เฉลี่ย 1,617 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) (ตารางที่ 20) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทนงศักดิ์ และคณะ (2551) การศึกษาวิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพด ชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ภายใต้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีการลดต้นทุนในการผลิตข้าวโพดบนพื้นที่ดินดอนและศึกษาวิธีการจัดการปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพดที่เหมาะสมบนพื้นที่ดอน วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 3 ซ้ำ 5 วิธีการ ประกอบด้วย 1) แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) 2) ใส่ปุ๋ยแบบวิธีของเกษตรกร 3) ใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุดใช้ปริมาณที่เท่ากับของเกษตรกร 4) ใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุดและใส่ปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ 5) ใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุด และใส่ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ ดำเนินการในปี พ.ศ. 2551-2553 ความลาดชันของพื้นที่ 20 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นแห้งต้นข้าวโพดอยู่ในช่วง 537-1,031 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่ปุ๋ยแบบวิธีของเกษตรกร มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นแห้งต้นข้าวโพดเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเท่ากับ 1,031 กิโลกรัมต่อไร่ และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นแห้งต้นข้าวโพดในแปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 537 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นแห้งต้นข้าวโพดในวิธีการใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุดใช้ปริมาณที่เท่ากับของเกษตรกร และวิธีการใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุดและใส่ปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ และวิธีการใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุด และใส่ปุ๋ยเคมี 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นแห้งเท่ากับ 745, 950 และ 813 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นแห้งต้นข้าวโพดในวิธีการที่ 3, 4 และ 5 ก็มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบ

ค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 วิธีการ และไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักต้นแห้งต้นข้าวโพดในแปลงควบคุม จากการทดลองแสดงให้เห็นว่าการใส่ปุ๋ยโดยการหยอดหลุมร่วมกับการใช้ปุ๋ยในอัตราๆ สามารถทำให้ต้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีน้ำหนักแห้งของต้นต้นข้าวโพดใกล้เคียงกับการใส่ปุ๋ยตามวิธีการของเกษตรกร ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากการใสปุ๋ยโดยใช้วิธีการหยอดหลุมสามารถช่วงเพิ่มศักยภาพการใช้ปุ๋ยของข้าวโพดให้สูงขึ้น จึงทำให้สามารถช่วยส่งเสริมให้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันกับวิธีการใช้ปุ๋ยของเกษตร โดยเฉพาะในวิธีการใส่ปุ๋ยแบบเฉพาะจุดและใส่ปุ๋ยเคมี 75 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณปุ๋ยเคมีที่เกษตรกรใช้ ที่มีการลดปริมาณการใช้ปุ๋ย 25 เปอร์เซ็นต์ของเกษตรกร

ตารางที่ 19 น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556

วิธีการ	น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	สะสม 3 ปี
1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	1/976b	1/1,093b	1/1,571ab	4,640
2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	973b	1,380ab	1,475b	3,828
3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1,360a	1,123b	1,500b	3,983
4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	885b	1,651a	1,874a	4,410
5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	1,303a	1,701a	1,848a	4,852
F-test	0.0002	0.0042	0.0474	-
C.V. (%)	6.69	11.12	10.57	-

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
1/ ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 20 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)

	SOV	df	SS	MS	F	Sig.
น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด	Year	2	230384.9333	1151542.46697	32.32	0.0006
	Replication * Year	6	213797.0667	35632.8444	1.77	0.1483
	Treatment	4	9536629.9111	238407.4778	11.84	0.0000
	Treatment* Year	8	1027988.6222	128498.5778	6.38	0.0002
	Error	24	483416.2667	20142.3444		
	Total	44	4981916.8000			

% CV = 10.28 น้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด Mean = 1381.07

9. ผลผลิตข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556

ผลผลิตข้าวโพดฤดูปลูกปี พ.ศ.2554 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตข้าวโพดมีค่าอยู่ระหว่าง 579-816 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 816 และ 801 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 1 ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้ผลผลิตข้าวโพด 684 และ 676 กิโลกรัมต่อไร่และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน น้ำหนักข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 579 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 21)

หลังการทดลองปีที่ 1 ผลผลิตข้าวโพดไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการปลูกกาแฟ น้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 816 และ 801 กิโลกรัมต่อไร่ ในปีที่ 1 ของการทดลองมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,055.2 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของน้ำฝนในช่วงที่ข้าวโพดเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ในช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน มีปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอ ความแตกต่างของผลผลิตข้าวโพดเกิดจากอิทธิพลของแถบพืชอนุรักษ์ดิน โดยใช้แถบกาแฟ และแถบน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ที่มีพื้นที่สำหรับทำแนวคันซากพืช กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้าและเศษของรากพืชที่มีดินติดมาบริเวณราก เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บเศษซากพืช 5 ตารางเมตร แต่การคลุมโคนต้นกาแฟ และน้อยหน่าในปีที่ 1 ต้องไม่สูงเกินลำต้นกาแฟ และน้อยหน่าที่โพล่ขึ้นเหนือดิน จะมีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่มากกว่าวิธีการใช้ชา และมะนาวในปีที่ 1 ของการทดลอง จึงส่งผลให้มีการสะสมของเศษพืชมากขึ้น และช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำบริเวณผิวดินได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะมีผลให้ลดการชะละลายของธาตุอาหารพืชในดินได้ดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดสูงกว่าวิธีการอื่น (ตารางที่ 21)

ผลผลิตข้าวโพดฤดูปลูกปี พ.ศ.2555 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลผลิตข้าวโพดมีค่าอยู่ระหว่าง 866-1,163 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุดเฉลี่ย 1,163 และ 1,112 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ รองลงมาคือวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ย 920 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 893 และ 866 กิโลกรัมต่อไร่ (ตาราที่ 21)

หลังการทดลองปีที่ 2 ผลผลิตข้าวโพดไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,057.9 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของน้ำฝนในช่วงที่ข้าวโพดเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ในช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน มีปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอ ความแตกต่างของผลผลิตข้าวโพดเกิดจากอิทธิพลของแถบพืชอนุรักษ์ดิน โดยการใช้มะนาว น้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด (1,163 และ 1,112 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นผลมาจากแถบมะนาว และแถบน้อยหน่า เจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น มีความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มเพิ่มมากขึ้น ที่มีพื้นที่สำหรับทำแนวคันซากพืช กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้า และเศษของรากพืชที่มีดินติดมาบริเวณราก เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เก็บเศษซากพืช 5 ตารางเมตร การคลุมโคนต้นมะนาวและน้อยหน่าในปีที่ 2 มีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่มากกว่าวิธีการใช้ชา และกาแฟในปีที่ 2 ของการทดลอง จึงส่งผลให้มีการสะสมของเศษพืชมากขึ้น และช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำบริเวณผิวดินได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะมีผลให้ลดการชะละลายของธาตุอาหารพืชในดินได้ดียิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มสูงกว่าวิธีการอื่น (ตารางที่ 21)

ผลผลิตข้าวโพดฤดูปลูก ปี พ.ศ.2556 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 1,145 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมา

คือวิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้ผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ย 1,087 กิโลกรัมต่อไร่ส่วนวิธีการที่ 3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน และวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยต่ำสุด 942 และ 924 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยปานกลาง 973 กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ 21)

หลังการทดลองปีที่ 3 ผลผลิตข้าวโพดไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 980.5 มิลลิเมตรต่อปี การกระจายตัวของน้ำฝนในช่วงที่ข้าวโพดเจริญเติบโตและให้ผลผลิต ในช่วงเดือนมิถุนายน-กันยายน มีปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอ ความแตกต่างของผลผลิตข้าวโพดเกิดจากอิทธิพลของแถบพืชอนุรักษ์ดิน โดยการใช้มะนาว น้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด (1,145 และ1,087 กิโลกรัมต่อไร่) เป็นผลมาจากแถบมะนาว และแถบน้อยหน่า เจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้น มีความสูงของลำต้นและการแผ่ของทรงพุ่มเพิ่มมากขึ้น ที่มีพื้นที่สำหรับทำแนวคันซากพืช กว้าง 1 เมตร ยาว 5 เมตร ลักษณะของเศษพืชจะเป็นเศษหญ้า และเศษของรากพืชที่มีดินติดมาบริเวณราก เมื่อดายหญ้าคลุมโคนแล้ว จะได้พื้นที่เป็นคันซากพืช 5 ตารางเมตร การคลุมโคนต้นมะนาวและน้อยหน่าในปีที่ 3 มีปริมาณเศษซากพืชที่สะสมต่อพื้นที่มากกว่าวิธีการใช้ชา และกาแฟในปีที่ 3 ของการทดลอง จึงส่งผลให้มีการสะสมของเศษพืชมากขึ้น และช่วยชะลอการไหลบ่าของน้ำบริเวณผิวดินได้ดียิ่งขึ้น จึงทำให้มีปริมาณธาตุอาหารที่สะสมอยู่ในแปลงปลูกข้าวโพด และสะสมอยู่บริเวณคันซากพืช และสูญเสียไปสู่บ่อกักเก็บตะกอนดินในปริมาณที่ต่ำสุด ซึ่งจะมีผลให้ลดการชะละลายของธาตุอาหารพืชในดิน จึงส่งผลให้ผลผลิตข้าวโพดมีแนวโน้มสูงกว่าวิธีการอื่น (ตารางที่ 21)

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของผลผลิตข้าวโพด ที่ดำเนินการศึกษา 3 ปี พบว่า ระหว่างปีที่ทำการทดลอง คือ ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 ไม่มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตข้าวโพดแสดงความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 22)

ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ (interaction) ระหว่างวิธีการอนุรักษ์ดินกับอิทธิพลของปีที่ทำการทดลองไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดแสดงความความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 22) เช่นเดียวกัน และอิทธิพลของวิธีการอนุรักษ์ดินและน้ำ ทั้ง 5 วิธี ไม่มีผลทำให้ผลผลิตข้าวโพดแสดงความแตกต่างทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามวิธีการอนุรักษ์ดิน โดยการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช แสดงแนวโน้มให้ผลผลิตสูงกว่าวิธีการอื่นๆ และให้ผลผลิตสะสม 3 ปีเฉลี่ยสูงสุด 3,051 กิโลกรัม จึงอาจกล่าวได้ว่า วิธีการอนุรักษ์ดินดังกล่าว สามารถนำไปใช้แนะนำให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้ จากการทดลองได้ใช้ข้าวโพดพันธุ์ลูกผสมเดี่ยว ซึ่งเป็นถูกปรับปรุงพันธุ์มาให้ตอบสนองต่อการใช้ธาตุอาหารมากที่สุด ทุกวิธีการมีการใช้ปุ๋ยเคมีตามวิธีเกษตรกร และตามค่าวิเคราะห์ดินโปรแกรมปุ๋ยรายแปลงที่สอดคล้องกับชุดดิน ให้ผลผลิตข้าวโพดใกล้เคียงกัน ในส่วนแปลงที่ปลูกแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะเสียพื้นที่ส่วนหนึ่งสำหรับปลูกแถบพืช แต่ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ กลับมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตสูงกว่า โดยเฉพาะการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน สิ่งที่ได้รับอีกประการหนึ่งคือ ผลผลิตที่ได้จากแถบพืชอนุรักษ์ดินซึ่งจะเป็นรายได้ที่ทดแทนในพื้นที่ที่สูญเสียไป (ตารางที่ 22) สอดคล้องกับผลการศึกษาของผลของ สุนีย์รัตน์ (2554) พบว่าการไถพรวนในระบบปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการสูญเสียดิน บนพื้นที่ดอน ชุดดินหนองหมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย ดำเนินการในพื้นที่ตำบลสันสลี อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย พื้นที่มีความลาดชันเฉลี่ย 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่าผลผลิตข้าวโพดใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยในวิธีการไถพรวนด้วยรถไถเดินตาม และปลูกหญ้าแฝกเป็นระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ย 3 ปี มีแนวโน้มเฉลี่ยสูงสุด 1,810 กิโลกรัมต่อไร่ โดยวิธีการไถพรวนแบบขวางความลาดชัน โดยการใช้รถไถเดินตามและรถไถล้อยางร่วมกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (หญ้าแฝก)

มีปริมาณการสูญเสียดินน้อยกว่าที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การไถพรวนดินโดยไม่ระบบหญ้าแฝก จะมีปริมาณการสูญเสียดินมาก เนื่องจากการไถพรวนดินทำให้ผิวหน้าดินขาดสิ่งปกคลุมและดินแตกตัว เมื่อฝนตกกระทบผิวหน้าดินที่มีการแตกตัวอยู่แล้วจะช่วยให้เม็ดดินแตกตัวมากขึ้น เมื่อเกิดน้ำไหลบ่าก็จะพัดพาเม็ดดินออกจากพื้นที่ปลูกข้าวโพด ปริมาณการสูญเสียดินจึงมากกว่าการไม่ไถพรวน เมื่อเปรียบเทียบการไถพรวนด้วยรถไถเดินตาม และการไถพรวนด้วยรถไถล้อยาง ปริมาณการสูญเสียดินไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ การใช้แถบหญ้าแฝกเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ จะช่วยลดการสูญเสียดิน แต่ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวโพด โดยในปีที่ 2-3 การแตกกอของหญ้าแฝกจะแน่นขึ้น ปริมาณการสูญเสียดินมีแนวโน้มลดลงในทุกวิธีการที่มีการปลูกหญ้าแฝก เมื่อมีการจัดการดินต่างกันมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพ คือ การไถพรวนด้วยรถไถเดินตาม และการไถพรวนด้วยรถไถล้อยาง ปริมาณอินทรียวัตถุมีแนวโน้มลดลง การไถพรวนไม่มีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด แต่มีผลทางอ้อมทำให้ดินมีความโปร่งขึ้น สอดคล้องกับค่าความหนาแน่นดินในปีที่ 3 มีแนวโน้มลดลง วิธีการปลูกข้าวโพดโดยไม่ไถพรวนดินร่วมกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำแถบหญ้าแฝก จะเป็นวิธีการที่ดีที่สุด เนื่องจากให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากวิธีการอื่น ลดต้นทุนในการไถเตรียมพื้นที่ ปริมาณการสูญเสียดินน้อยที่สุด วิธีการนี้จึงเหมาะสมในการแก้ปัญหาการชะล้างพังทลายของดินบนพื้นที่ความลาดชันได้ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของผลของพิพัฒน์ และคณะ (2529) พบว่าเมื่อขุดหน้าดินออกทำให้ผลผลิตของข้าวโพดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ผลผลิตข้าวโพดที่ปลูกในดินที่มีการขุดหน้าดินออก 25 เซนติเมตร จะให้ผลผลิตน้อยกว่า (186 กิโลกรัมต่อไร่) ผลผลิตข้าวโพดที่ไม่มีการขุดหน้าดินออก (234 กิโลกรัมต่อไร่)

ตารางที่ 21 ผลผลิตข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556

วิธีการ	ผลผลิตข้าวโพด (กิโลกรัมต่อไร่)			
	ปี 2554	ปี 2555	ปี 2556	สะสม 3 ปี
1 วิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน	684	866	973	2,523
2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	676	920	924	2,520
3 ปลูกกาแฟร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	816	893	942	2,651
4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	579	1,112	1,145	2,836
5ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน	801	1,163	1,087	3,051
F-test	0.8677	0.0538	0.8411	-
C.V. (%)	14.51	12.36	18.15	-

หมายเหตุ ค่า F-test $P < 0.01$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง
$P < 0.05$ หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
$P > 0.05$ หมายถึง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ
[1/] ข้อมูลในสดมภ์เดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรต่างกันมีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 22 การวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมของผลผลิตข้าวโพด ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556 (Combined Analysis of Variance)

	SOV	df	SS	MS	F	Sig.
ผลผลิต	Year	2	851183.83	425591.91	2.65	0.1497
ข้าวโพด	Replication * Year	6	963580.27	160596.71	2.52	0.0493
	Treatment	4	206647.82	51661.95	0.81	0.5311
	Treatment* Year	8	244186.20	30523.27	0.48	0.8592
	Error	24	1530833.07	63784.71		
	Total	44	3796431.21			

C.V. (%) = 27.88, ผลผลิตข้าวโพด Mean = 950.90

10. ปริมาณน้ำฝน ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556

ปริมาณน้ำฝนรวม เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝนในแต่ละวันจากเครื่องวัดฝนแบบ Non-Recording Rain gage แบบ Cylinder Type ที่ติดตั้งไว้บริเวณแปลงทดลอง ในปี พ.ศ.2554-2556 ฝนเริ่มตก ตั้งแต่เดือน เมษายน สิ้นสุดเดือน ธันวาคม มีปริมาณน้ำฝนเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโต ของข้าวโพดและแถบพืชอนุรักษ์ดิน ในช่วงเดือน มกราคม-มีนาคม จะเป็นช่วงแล้ง แต่พอมีความชื้นอยู่ในดินบ้าง โดยเฉพาะช่วงฤดูหนาวปริมาณน้ำฝนเดือน สิงหาคม-กันยายน มีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในปี พ.ศ.2554 ปริมาณน้ำฝนรวมปี พ.ศ.2554 เท่ากับ 1,055.2 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนรวมปี พ.ศ.2555 เท่ากับ 1,057.9 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนรวมปี พ.ศ.2556 เท่ากับ 980.5 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนนอกจากมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของข้าวโพด และแถบพืชอนุรักษ์ดินแล้ว ยังมีความสัมพันธ์กับการกร่อนของดินด้วย (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 ปริมาณน้ำฝน ปี พ.ศ. 2554 2555 และ 2556

เดือน	ปริมาณน้ำฝน ปี 2554 (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน ปี 2555 (มิลลิเมตร)	ปริมาณน้ำฝน ปี 2556 (มิลลิเมตร)
มกราคม	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	-	-
มีนาคม	-	-	-
เมษายน	77.5	50	70
พฤษภาคม	115.1	265.5	136.3
มิถุนายน	217.2	37.6	127.2
กรกฎาคม	93.9	176.3	130
สิงหาคม	253.7	217.3	155.4
กันยายน	142	228.2	166.6
ตุลาคม	146.3	58	171
พฤศจิกายน	5	25	24
ธันวาคม	4.5	-	-
รวม	1,055.2	1,057.9	980.5

11. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ อ้างอิงราคาข้าวโพดจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรปี พ.ศ.2556 รายงานราคาข้าวโพด (ความชื้นไม่เกิน 14.5 เปอร์เซ็นต์) ที่เกษตรกรขายได้ที่ไร่นาราคากิโลกรัมละ 7 บาท เดือน พฤศจิกายน ปี พ.ศ.2554-2556 คิดเป็นจำนวนเงิน วิธีการที่ 5 ปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินข้าวโพดและน้อยหน่า ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยสูงสุด 5,435 บาทต่อไร่ รองลงมาคือวิธีการที่ 4 ปลูกมะนาวร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 4,806 บาทต่อไร่ และวิธีการที่ 1 วิธีเกษตรกร ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินให้ผลตอบแทนเฉลี่ย 2,694 บาทต่อไร่ ส่วนวิธีการที่ 2 ปลูกชาร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินให้ผลตอบแทนเฉลี่ยต่ำสุด 1,870 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 24)

ตารางที่ 24 ต้นทุนการผลิต (บาทต่อไร่)

รายการ	วิธีการ				
	T1 ไม่มีแถบพืช	T2 (ชา)	T3 (กาแฟ)	T4 (มะนาว)	T5 น้อยหน่า
1. การเตรียมดิน	400	360	380	380	380
1.1 ไถเตรียมดินปลูกข้าวโพด	400	360	380	380	380
2. การปลูก	300	470	385	385	385
2.1 ปลูกข้าวโพด	300	270	285	285	285
2.2 ปลูกพืชแถบพืชอนุรักษ์ดิน	-	200	100	100	100
3. ค่าแรงงานในการดูแลรักษา	400	500	450	450	450
3.1 ใส่ปุ๋ยเคมี กำจัดวัชพืช ทำคันซากพืช	400	500	450	450	450
4. การเก็บเกี่ยว	440	395	418	418	418
4.1 ค่าแรงเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวโพด	240	216	228	228	228
4.2 ค่านวดผลผลิตข้าวโพด	100	90	95	95	95
4.3 ค่าแรงขนผลผลิตข้าวโพด	100	90	95	95	95
5. ค่าวัสดุการเกษตร	1,610	3,762	1,515	1,915	1,915
5.1 ค่าเมล็ดพันธุ์ข้าวโพด	260	234	247	247	247
5.2 ค่าปุ๋ยเคมี สูตร 15–15–15	1,350	-	-	-	-
สูตร 46–0–0	-	209	209	209	209
สูตร 0–46–0	-	407	407	407	407
สูตร 0–0–60	-	252	252	252	252
5.3 ค่าพันธุ์แถบพืชอนุรักษ์ดิน	-	2,660	400	800	800
ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	3,150	5,487	3,184	3,548	3,548
มูลค่าธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับตะกอนดิน	43	23	21	11	7
ผลผลิตข้าวโพดเฉลี่ย 3 ปี (กิโลกรัม/ไร่)	841	840	884	945	1,070
ราคาผลผลิตข้าวโพด (บาท/กิโลกรัม)	7	7	7	7	7
มูลค่าผลผลิตข้าวโพด (บาท/ไร่)	5,887	5,880	6,188	6,615	7,490
ต้นทุนการผลิตข้าวโพด (บาท/กิโลกรัม)	3.74	6.53	3.56	3.75	3.31
ผลผลิตแถบพืช (กิโลกรัม/ไร่)	-	50	10	25	30
ราคาผลผลิตแถบพืช (บาท/กิโลกรัม)	-	30	85	70	50
มูลค่าผลผลิตแถบพืช (บาท/ไร่)	-	1,500	850	1,750	1,500
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	2,694	1,870	3,862	4,806	5,435

หมายเหตุ : ค่าจ้างแรงงานวันละ 200 บาทต่อคน ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ถุงละ 1,350 บาท (50 กิโลกรัม) ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 ถุงละ 750 บาท (50 กิโลกรัม) ปุ๋ยเคมีสูตร 0-46-0 ถุงละ1,550บาท (50 กิโลกรัม) ปุ๋ยเคมีสูตร 0-0-60 ถุงละ 1,100 บาท (50 กิโลกรัม) ใบชาสด ราคากิโลกรัมละ 30 บาท กาแฟเมล็ดสด ราคากิโลกรัมละ 85 บาท มะนาว ราคากิโลกรัมละ 30 บาท น้อยหน่า ราคากิโลกรัมละ 50 บาท

สรุปผลการทดลอง

การปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน เพื่อการปลูกข้าวโพด บนพื้นที่ดอนในพื้นที่จังหวัดพะเยาส่ง ผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพของดิน ทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลงต่ำสุดจาก 1.72 เป็น 1.34 กรัมต่อลูกบาศก์ ความพรุนรวมของดินที่ระดับ 0-15 เซนติเมตรมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดจาก 34.84 เป็น 49.43 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร สมบัติทางเคมีของดิน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก 5.2 เป็น 6.0 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินมีแนวโน้มลดลงแต่ยังมีปริมาณที่ใกล้เคียงกับวิธีการอื่นๆ (7,883 กิโลกรัมต่อไร่) ฟอสฟอรัสในดินมีค่าเพิ่มสูงขึ้นจาก 1.242 เป็น 25.553 กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียมในดินมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดจาก 14.918 เป็น 74.701 กิโลกรัมต่อไร่ มีปริมาณการสูญเสียดินสะสม 3 ปีเฉลี่ยต่ำสุด 473 กิโลกรัมต่อไร่ การสูญเสียธาตุอาหารไปกับตะกอนดินสะสม 3 ปี มีการสูญเสียอินทรียวัตถุสะสม 3 ปีเฉลี่ยต่ำสุด 14.254 กิโลกรัมต่อไร่ สูญเสียไนโตรเจนรวมสะสม 3 ปีต่ำสุด 0.625 กิโลกรัมต่อไร่ สูญเสียฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สะสม 3 ปีต่ำสุด 0.115 กิโลกรัมต่อไร่ และสูญเสียโพแทสเซียมที่สกัดได้สะสม 3 ปีต่ำสุด 0.061 กิโลกรัมต่อไร่

การใช้แถบพืชอนุรักษ์ดิน ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ในด้านความสูงของข้าวโพด แต่มีผลต่อน้ำหนักแห้งต้นข้าวโพด และผลผลิตของข้าวโพด โดยการปลูกน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ให้น้ำหนักแห้งของต้นข้าวโพดสะสม 3 ปีเฉลี่ยสูงสุด 4,852 กิโลกรัมต่อไร่ (เฉลี่ย 1,617 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) ผลผลิตข้าวโพดสะสม 3 ปีเฉลี่ยสูงสุด 3,051 กิโลกรัมต่อไร่ (เฉลี่ย 1,017 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) และให้กำไรสุทธิสูงสุด 5,435 บาทต่อไร่ สูงกว่าวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน ที่ให้กำไรสุทธิ 2,694 บาทต่อไร่ ชนิดพืชที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดินร่วมกับเศษพืชคือ น้อยหน่า

ปริมาณของน้ำฝนที่ตกลงมาในปี พ.ศ.2554 2555 และ 2556 (1,055.2 1,057.9 และ 980.5 มิลลิเมตรต่อปีตามลำดับ) ในช่วงเดือน มิถุนายน-กันยายน มีปริมาณน้ำฝนที่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในช่วงเดือน ธันวาคม-มีนาคม จะเป็นช่วงฤดูแล้ง เป็นช่วงที่พืชขาดน้ำจะต้องมีการให้น้ำกับแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ปริมาณน้ำฝนกับการสูญเสียดิน ในปี พ.ศ.2554 2555 และ 2556 มีปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะในปีที่ 3 ของการทดลองจะมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปีที่ 1 แล 2 ของการทดลอง จึงส่งผลให้มีการสูญเสียดินที่แตกต่างกัน แต่การสูญเสียดินที่แตกต่างกันในแต่ละวิธีการนั้นขึ้นอยู่กับมาตรการอนุรักษ์ดินที่ใช้ เนื่องจากแต่ละวิธีการจะมีประสิทธิภาพในการอนุรักษ์ดินที่แตกต่างกัน

ในด้านสมบัติทางกายภาพของดิน วิธีการปลูกชา กาแฟ มะนาวและน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะช่วยลดความหนาแน่นรวมของดินได้ไม่แตกต่างกัน ในด้านของความพรุนของดิน วิธีการใช้ชา กาแฟ มะนาวและน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะช่วยเพิ่มความพรุนรวมของดินให้มีค่าสูงขึ้น โดยเฉพาะวิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะช่วยเพิ่มความพรุนรวมของดินได้เฉลี่ยสูงสุด (49.43 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร)

ในด้านสมบัติทางเคมีของดิน วิธีการปลูกชา กาแฟ มะนาวและน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ไม่มีผลต่อปริมาณอินทรียวัตถุในดินที่เหลืออยู่ในแปลงทดลอง เนื่องจากมีแนวโน้มลดลงในทุกวิธีการ แต่มีผลต่อปริมาณฟอสฟอรัสและปริมาณโพแทสเซียมในดิน โดยส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสและปริมาณโพแทสเซียมในดินมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นในทุกวิธีการ โดยเฉพาะวิธีการปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืช เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะช่วยเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมในดินให้อยู่ในระดับสูงสุด (74.710 กิโลกรัมต่อไร่)

ในด้านการสูญเสียธาตุอาหารไปกับตะกอนดิน โดยวิธีการปลูกชา กาแฟ มะนาวและน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน ระบบการปลูกพืชร่วมกับเศษซากพืช ช่วยลดการสูญเสียธาตุอาหารไปกับตะกอนดิน ช่วยลดการสูญเสียปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมได้ดีกว่าวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดินอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยเฉพาะการปลูกน้อยหน่า ร่วมกับเศษพืชเป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน จะช่วยลดการสูญเสียปริมาณอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมในตะกอนดินได้ต่ำสุด

ในด้านระบบการปลูกพืชร่วม ระหว่างพืชหลัก (ข้าวโพด) และแถบพืชอนุรักษ์ดิน (ชา กาแฟ มะนาว และน้อยหน่า) ลักษณะของทรงพุ่มของแถบชา กาแฟ มะนาวและน้อยหน่า ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด ลักษณะของรากแถบชา กาแฟ มะนาวและน้อยหน่า ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด

ในด้านความสูง และความกว้างของทรงพุ่มของแถบชา กาแฟ มะนาวและน้อยหน่า จะมีผลต่อการสะสมเศษซากพืช เพื่อทำเป็นคันซากพืช โดยวิธีการใช้น้อยหน่าร่วมกับเศษซากพืช เป็นแถบอนุรักษ์ดิน จะมีปริมาณการสะสมเศษซากพืชได้สูงกว่าวิธีการอื่น ๆ จึงส่งผลดีต่อความพรุนของดิน การลดการชะละลายของธาตุอาหารในดิน และส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของข้าวโพด

ข้อเสนอแนะ

1. ควรให้ความรู้แก่เกษตรกรด้านระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ เพื่อให้เกษตรกรตระหนักถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำอย่างยั่งยืน

2. ให้มีการส่งเสริมการใช้ แถบพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในพื้นที่ดอนให้มากขึ้น

3. งานจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ของกรมพัฒนาที่ดิน ในพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ควรให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์ดินและน้ำ ด้วยวิธีพืชให้มากขึ้น เพราะปัจจุบันมุ่งแต่จะใช้เฉพาะวิธีกลเท่านั้น

4. ควรมีการบูรณาการงานด้านอนุรักษ์ดินและน้ำ กับส่วนราชการอื่นๆ และเอกชน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบถึงชนิดพืชที่เหมาะสมที่จะใช้เป็นแถบอนุรักษ์ดินร่วมกับเศษพืช ที่เหมาะสมบนที่ดอน เพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

2. ทราบถึงผลของการใช้แถบพืชอนุรักษ์ดิน ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมี และสมบัติทางกายภาพของดิน

3. ทราบถึงผลการใช้แถบพืชอนุรักษ์ดิน ร่วมกับเศษพืชที่เหมาะสมบนพื้นที่ดอน เพื่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ที่มีผลต่อการกร่อนของดิน

4. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมการใช้แถบพืชอนุรักษ์ดินร่วมกับเศษพืช โดยปลูกน้อยหน่าร่วมกับเศษพืชเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินบนพื้นที่ดอน

5. ทราบถึงข้อมูล ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ในการเปรียบเทียบถึงการใช้แถบพืชอนุรักษ์ดินร่วมกับเศษพืช และพื้นที่ที่สูญเสียไปกับการปลูกแถบพืชอนุรักษ์ดินกับวิธีการไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน

6. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาและวิจัย ให้กับนักวิชาการของกรมพัฒนาที่ดิน ส่วนราชการอื่น ๆ หน่วยงานเอกชน และประชาชนที่สนใจที่จะนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ต่อไป

7. เพื่อใช้เป็นแปลงตัวอย่างให้กับเกษตรกร ที่มีความต้องการใช้แถบพืชอนุรักษ์ดินร่วมกับเศษพืชในการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. **การป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 124-125.

_____. 2537. **คู่มือการจัดการพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ.** กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 286 หน้า

_____. 2547. **การจัดการดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดในพื้นที่ลาดเทการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดตามกลุ่มชุดดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 69 หน้า.

_____. 2547ข. **คู่มือปฏิบัติงานการทำแปลงวิจัย การจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดตามกลุ่มชุดดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 38 หน้า.

กรมวิชาการเกษตร. 2547. **ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์.** เอกสารวิชาการลำดับที่ 11/2547. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 116 หน้า.

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ. **การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 7. หน้า 12.

กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2558. **ชุดดินภาคเหนือ ความรู้พื้นฐานเพื่อการเกษตร.** กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 91 หน้า.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา.2541. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.**ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 10. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 186–199 และหน้า 241–255.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.**ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 10 สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 98–122.

โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ. 2530.**สภาพทางภูมิศาสตร์ การเกษตรบนที่ดอนในภาคเหนือของประเทศไทย** โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ. หน้า 5-13.

ทนงศักดิ์ ปะระไทย ประกิจ ดวงแก้ว มยุรี ปละอุด และทองพูน เฉิดสมบูรณ์, 2551. **วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยเคมีในการผลิตข้าวโพด ชุดดินหนองมด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน, น่าน. 23 หน้า.

ทนงศักดิ์ ปะระไทย ประกิจ ดวงแก้ว มยุรี ปละอุด และทองพูน เฉิดสมบูรณ์, 2554. **ผลของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีผลต่อการป้องกันการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ปลูกข้าวโพดบนพื้นที่ดอน ชุดดินหนองมด กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน, น่าน. 28 หน้า.

นคร สืบแสน. 2542. **การศึกษาการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ในระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน, น่าน. 21 หน้า.

_____. 2542. **การศึกษาการจัดการดินเสื่อมโทรมบนพื้นที่ลาดชันสูงในภาคเหนือของประเทศไทย.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน, น่าน. 24 หน้า.

_____. 2545. **การศึกษาหาช่วงเวลาปลูกถั่วลิสงที่เหมาะสมในระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อการจัดการชุดดินเชียงแสน ชุดดินดอยปุย (Dp) บนพื้นที่สูง ในที่บ้านดอยสะโง๊ะ ตำบลศรีดอนมูล อำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7. น่าน. 24 หน้า.

นคร สืบแสน และศรัญญุพงศ์ ชัยวัฒนกุล, 2547. **การศึกษาระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่บนพื้นที่ลาดชันสูง.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7. น่าน. 20 หน้า.

นคร สืบแสน และทนงศักดิ์ ปะระไทย, 2548. **การจัดการดินบนพื้นที่ลาดชันโดยใช้ระบบการปลูกไม้พุ่มบำรุงดินเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวไร่ในภาคเหนือของประเทศไทย.**สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7. น่าน. 21 หน้า.

นคร สืบแสน. 2549. **ระบบการปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมบนพื้นที่ลาดชันสูงในภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย.** *ใน.*เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ. กรมพัฒนาที่ดินประจำปี 2549 วันที่ 17–19 กรกฎาคม 2549.หน้า 1/2-1 ถึง 1/3-10

นคร สืบแสน และสุนีย์รัตน์ โลหะโชติ. 2554. **การปลูกชาร่วมกับมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน, น่าน. 40 หน้า.

นิธิ ไทยสันทัด, 2553. **การปลูกและผลิตกาแฟอราบิก้า**. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการกระบวนการผลิตกาแฟคั่วบดสำหรับเกษตร. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมที่สูง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 21 หน้า

บรรพดี, 2559. **คู่มือปลูกมะนาวฉบับสมบูรณ์**. สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส. 213/3 ซอยพัฒนาการ 1 (สาธุประดิษฐ์ 34 แยก 6) แขวงบางโพงพาง เขตยานนาวา กรุงเทพ ฯ 10120. เลขมาตรฐานสากล. ISBN 978-616-527-791-4. 113 หน้า.

ปรัชญา รัศมีธรรมวงศ์. 2559. **การเพาะปลูกและการแปรรูปกาแฟสายพันธุ์อาราบิก้าโรบัสต้า.** สำนักพิมพ์เพชรกะรัต จำกัด. กรุงเทพฯ. 100 หน้า

พิทยากร ลิ่มทอง. 2551. **การพัฒนาระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พิพัฒน์ ไทยกล้า สำราญ สมบัติพานิช เกรียง มีทองคำ และสมยศ สถิติ. 2529. **ผลของการสูญเสียหน้าดินชุดต่าง ๆ ต่อผลผลิตพืชเศรษฐกิจบางชนิด.** หน้า 1. *ใน*. รายงานการประชุมสัมมนาวิชาการการค้นคว้าและพัฒนาเทคโนโลยี ปี 2529 โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

พิชัย สมบูรณ์วงศ์, 2553.**วารสารเพื่อการพัฒนา**ชนบท. ฝ่ายนวัตกรรมและถ่ายทอดเทคโนโลยี สำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการการเกษตร. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

พิทยากร ลิ่มทอง. 2551. **การพัฒนาระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พิทยากร ลิ่มทอง. 2553. **การชะล้างพังทลายของดินและการอนุรักษ์ดินและน้ำ ในเขตพัฒนาที่ดินกรมพัฒนาที่ดิน.** คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

มนตรี แสนสุข, 2559. **น้อยหน่าพันธุ์ใหม่ ฝ้ายเขียวเกษตร 2**. นานาสำนักพิมพ์ ในเครือบริษัท ยิบซี กรุ๊ป จำกัด เลขที่ 37/145 ซอยรามคำแหง 98 ถนนรามคำแหง แขวงสะพานสูง เขตสะพานสูง กรุงเทพ ฯ 10240. เลขมาตรฐานสากล ISBN : 978-616-301-531-0. พิมพ์ครั้งแรก 2559. 127 หน้า.

มัตติกา พนมธรนิจกุล. 2547. **การจัดการดินและน้ำเพื่อระบบการเกษตรที่ยั่งยืน.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 487 หน้า (ISBN 978-974-672-488-9) หน้า 34.

ยงยุทธ โอสถสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูร. 2551,**ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.** สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 350.

วาสุเทพ กาญจนดุล พัชรา เทพา ไพรวัลย์ วัฒนานุกิจ และ สวัสดี บุญชี. 2537. **การศึกษาอัตราการสูญเสียดินในบริเวณปลูกแถวกระถินอัตราความหนาแน่นต่างๆ กันแทนคันดิน.** หน้า 74-88. *ใน* เอกสารการประชุมเชิงปฏิบัติการงานวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน ครั้งที่ 2 วันที่ 8-11 พฤษภาคม 2537.

วันรัก ปรางค์วัฒนากุล และศรัญญุพงศ์ ชัยวัฒนกุล. 2557. **การศึกษาระยะห่างที่เหมาะสมของคูรับน้ำขอบเขาเพื่อปลูกข้าวไร่บนพื้นที่สูง ในพื้นที่จังหวัดน่าน.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, น่าน. 59 หน้า.

วันเลิศ วรรณปิยะรัตน์ และ ประหยัด โสระฐี. 2526. **การศึกษาหาระยะห่างระหว่างคันดินในดินชนิดต่างๆ.** หน้า 5. ***ใน*** รวมรายงานวิชาการ กองอนุรักษ์ดินและน้ำ ฉบับ บทคัดย่อ ปี พ.ศ. 2520 - 2532. กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วิฑุร ชินพันธุ์ อาทิตย์ สุขเกษม อนุวัชร โพธินาม. 2538. **ผลการดำเนินงานวิจัยหญ้าแฝกเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ.** หน้า 25. *ใน* เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการงานวิชาการ กรมพัฒนาที่ดิน. ครั้งที่ 3 วันที่ 20-23 มิถุนายน 2538. ณ โรงแรมเอเซียพัทยา จังหวัดชลบุรี.

ศรัญญุพงศ์ ชัยวัฒนกุล. 2549. **ศึกษารูปแบบการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยหญ้าแฝกร่วมกับการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตข้าวโพดบนพื้นที่ลาดชันในกลุ่มชุดดินที่ 31 จังหวัดพะเยา**. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, น่าน. 93 หน้า.

ศูนย์ปฏิบัติการพัฒนาที่ดินโครงการหลวง และสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) . 2551 **คู่มือการปลูกข้าวโพดโดยไม่ไถพรวนและเหลื่อมด้วยพืชตระกูลถั่ว.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2522. **การอนุรักษ์ดินและน้ำ เล่มที่1 การพังทลายของดิน.** ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 203 .

สว่าง ธนะขว้าง. 2549**. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการประเมินการชะล้างพังทลายของดิน กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำขุนสมุน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้, เชียงใหม่. 190 หน้า.

สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดพะเยา, 2540. **แนวทางการพัฒนาการเกษตรและสหกรณ์ จังหวัดพะเยา.** ปี 2540-2544. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.หน้า ก 1-1 ถึง ก 1-3.

สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน. 2547. **คู่มือวิเคราะห์ตัวอย่างดินน้ำปุ๋ยพืชวัสดุปรับปรุงดินและการวิเคราะห์เพื่อตรวจรับรองมาตรฐานสินค้าเล่ม 1.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 184 หน้า.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. **ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคเหนือและที่สูงตอนกลางของประเทศไทย.** สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 77 หน้า.

สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. **คู่มือการปลูกและผลิตซาอย่างครบวงจร ตามโครงการความร่วมมือไทย-ศรีลังกา.** กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 48 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552. **สถิติการเกษตรของประเทศไทย.สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.** กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 11.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2552. **รายงานสำรวจดินเพื่อการเกษตร จังหวัดพะเยา มาตราส่วน 1:25,000.** สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า ผ-5.

สุนีย์รัตน์, 2554. **ผลของการไถพรวนในระบบปลูกพืชเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อการสูญเสียดินบนพื้นที่ดอน ชุดดินหนองหด (Nm) กลุ่มชุดดินที่ 29 อำเภอเวียงป่าเป้า จังหวัดเชียงราย.** สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 7 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, น่าน. 34 หน้า.

อุทิศ เตจ๊ะใจ สุชาติ วรรณรัตน์ เกรียงไกร กิจจาภินันท์ ปริวัตร ศรีคำมูล ทศพร สุริวงศ์, 2556. **ระบบการปลูกข้าวโพดร่วมกับพืชตระกูลถั่วในเขตภาคเหนือของประเทศไทย : กรณีศึกษาในพื้นที่โครงการหลวง.** ศูนย์ปฏิบัติการโครงการหลวงภาคเหนือ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 6. 44 หน้า.ทะเบียนวิจัย เลขที่ : 01/2556 .

Aina, P.O., R. Lal and G.S. Taylor. 1977. Soil and crop management in relation to soil erosion in the rainfarest in Western Nigeria. pp. 75-82. In G.R. Foster (ed.). **Soil Erosion Prediction and Control**. Soil Conservation Society of America.

Bray II, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. **Determination of total, organic and available forms of phosphorus in soils.** Soil Sci. 59: 39-45.

Cavers C. 2017. **Preliminary Investigation of Strip Intercropping Corn among Other Crops in Manitoba – Quantifying the Edge Effect.** [online] source https://umanitoba.ca/faculties/afs/agronomists_conf/media/Cavers_Intercropping_Corn_MAC_Poster.pdf (15 December2017)

Hamilton, L.S. and P.N. King. 1983. **Tropical Forest Watershed: Hydrologic and Soils Response to Major User or coservation**. Westview Press, Boulder. 168p.

Krikby, M.J. 1980. The problem. pp.1-16. In M.J. Krikby and R.P.C. Morgan (eds.). **Soil Erosion**. John Wiley and Sons, New York.

Paningbatan,E.P .1987. **Alley cropping in the Philippines. Proceedings of the First Regional Seminar on Soil management under Humid Conditions.** pp.385-395.*In* Asia, Asialand, October 13-20 Ed.Latham, M.

Power,J.F.,Sandowal,F.M.,Ries,R.E.,and Merill,S.D. 1981. **Effects of topsoil and subsoil thickness on soil water content and crop production on a disturbed soil.** Soil Science Society of America Journal 45:122-129.

Rhoton,F.E., and Tuler,D.D.1990. **Erosion-induced changes in the properties of a fragipan soil.** Society of America Journal 54:223-228.

Siebert, S.F.; Lassoie, J.P. 1991. **Soil erosion , water runoff and their control on steep slopes in Sumata**. Tropical agriculture . 68 (4) : 321-324.

Sheng, D.D. 1982**. Erosion Problems Associated with Cultivation in Humid Tropical Hilly Region.** ASA. Space. Publ. No.43:77-96.

Sutterlund, D.R. 1972. **Wlidlsnd Watershed Management**. the Renld Press Comp. New York. 730 p.

Tiark, A.E., A.P. Mazurak and l. Chesnin. 1974. **Physical and Chemical properties of soil associated with heavy application of manure from cattle feedlots.** Soil Sci. Soc. Am. Proc. 38 : 826 –830.

Van Dee, K. 2004. **Corn Yield Effects in a Corn-Soybean Strip Cropping System**. ISRF04-34.

Walkley, A. and I.A. Black, 1947. **Chromic acid titration method for determination of soil organic matter.** Soil. Sci. Amer. Proc. 63:257**.**

Wicshmeier, W.H., D.D. Smith. and R.E. Uland. 1958. **Evaluation of Factors in the Soil Loss Equation.** Agri. Eng. 39:548-462.

Wicshmeier, W.H. C.B. Johnson and B.V. Cross. 1971. A soil erodibility nomograph for farm land and construction site. **Soil and Water Consery**. 26: 189-192.

Wicshmeier, W.H. and D.D. Smith. 1978. **Predicting Rainfall Erosion Losses**. Agricultural Research Service Handbook, USDA. 537p.

Zingg, A.W. 1940. Degree and length of land slope as it effects soil loss in ruoff. Agri.Eng. 21: 59-64.

ภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่ 1 ระดับความรุนแรงของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (soil reaction)

ระดับ (rating)	พิสัย (range)
เป็นกรดรุนแรงมากที่สุด(Ultra acid)	<3.5
เป็นกรดรุนแรงมาก(extremely acid)	3.5-4.5
เป็นกรดจัดมาก (very strongly acid)	4.6-5.0
เป็นกรดจัด (strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง (moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง (neutral)	6.6-7.3
เป็นด่างเล็กน้อย(slightly alkaline)	7.4-7.8
เป็นด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9-8.4
เป็นด่างจัด (strongly alkaline)	8.5-9.0
เป็นด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	>9.0

ที่มา **:** สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ระดับอินทรียวัตถุในดิน (organic matter)

ระดับ (rating)	วิธีการของ Walkley and Black พิสัย (ร้อยละ)
ต่ำมาก (very low)	< 0.5
ต่ำ (low)	0.5–1.0
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.0–1.5
ปานกลาง (medium)	1.5–2.5
ค่อนข้างสูง (moderately high)	2.5–3.5
สูง (high)	3.5–4.5
สูงมาก (very hight)	> 4.5

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 3 ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Avai.P)

ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช	วิธีการ Bray II (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก (very low)	< 3
ต่ำ (low)	3-10
ปานกลาง (medium)	11-15
สูง (high)	16-45
สูงมาก (very hight)	> 45

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 4 ระดับโพแทสเซียมที่สกัดได้ในดิน (Extr.K)

ระดับความเป็นประโยชน์ต่อพืช	วิเคราะห์โดยใช้น้ำยาสกัด NH_4OAc1N pH 7 (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)
ต่ำมาก (very low)	< 30
ต่ำ (low)	30-60
ปานกลาง (medium)	61-90
สูง (high)	91-120
สูงมาก (very hight)	>120

ที่มา : สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน (2547)

ตารางภาคผนวกที่ 5 ระดับสถานะสมบัติทางเคมีของดิน

ระดับของสมบัติทางเคมีของดิน	
อินทรียวัตถุ	เปอร์เซ็นต์ของอินทรียวัตถุ
ต่ำมาก (very low)	< 0.5
ต่ำ (low)	0.5–1.0
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	1.0–1.5
ปานกลาง (medium)	1.5–2.5
ค่อนข้างสูง (moderately high)	2.5–3.5
สูง (high)	3.5–4.5
สูงมาก (very hight)	> 4.5
ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ต่ำมาก (very low)	< 3
ต่ำ (low)	3–6
ค่อนข้างต่ำ (moderately low)	6–10
ปานกลาง (medium)	10–15
ค่อนข้างสูง (moderately high)	15–25
สูง (high)	25–45
สูงมาก (very hight	> 45
ปริมาณโพแทสเซียมสกัดได้ในดิน	มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
ต่ำมาก (very low)	< 30
ต่ำ (low)	30–60
ปานกลาง (medium)	60–90
สูง (high)	90–20
สูงมาก (very hight)	> 120
สภาพกรดหรือสภาพด่างของดิน	pH
กรดรุนแรงมากที่สุด (Ultra acid)	< 3.5
กรดรุนแรงมาก (extremely acid)	3.5–4.5
กรดจัดมาก (very strongly acid)	4.6–5.0
กรดจัด (strongly acid)	5.1–5.5
กรดปานกลาง (moderately acid)	5.6–6.0
กรดเล็กน้อย (slightly acid)	6.1–6.5
กลาง (neutral)	6.6–7.3
ด่างเล็กน้อย (slightly alkaline)	7.4–7.8
ด่างปานกลาง (moderately alkaline)	7.9–8.4
ด่างจัด (strongly alkaline)	8.5–9.0
ด่างจัดมาก (very strongly alkaline)	> 9.0

ที่มา : คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2548)

ตารางภาคผนวกที่ 6 วัน เดือน ปี ในการปลูกและเก็บเกี่ยวข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปี พ.ศ.	วันปลูก	งอก	วันเก็บเกี่ยว	อายุตั้งแต่ปลูก-เก็บเกี่ยว
2554	1 มิ.ย. 2554	7 มิ.ย. 2554	28 ก.ย. 2554	120 วัน
2555	1 มิ.ย. 2555	7 มิ.ย. 2555	28 ก.ย. 2555	120 วัน
2556	1 มิ.ย. 2556	7 มิ.ย. 2556	28 ก.ย. 2556	120 วัน

ตารางภาคผนวกที่ 7 วัน เดือน ปี ในการดูแลรักษาแปลงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ปี พ.ศ.	วันปลูก	ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้นต่อหลุม	กำจัดวัชพืชใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคันซากพืช ครั้งที่ 1	กำจัดวัชพืชใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคันซากพืช ครั้งที่ 2
2554	1 มิ.ย. 2554	7 มิ.ย. 2554	20 มิ.ย. 2554	20 ก.ค. 2554
2555	1 มิ.ย. 2555	7 มิ.ย. 2555	20 มิ.ย. 2555	20 ก.ค. 2555
2556	1 มิ.ย. 2556	7 มิ.ย. 2556	20 มิ.ย. 2556	20 ก.ค. 2556

ตารางภาคผนวกที่ 8 วัน เดือน ปี ในการปลูกชา เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ปี พ.ศ.	วันปลูก	กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคัน ซากพืช ครั้งที่ 1	กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคัน ซากพืชครั้งที่ 2	การจัดทรงพุ่ม ตัดแต่งชา	การตัดยอดเพื่อควบคุมทรงพุ่มให้สูง (เซนติเมตร)	อายุตั้งแต่ปลูก-เก็บเกี่ยว
2554	1 มิ.ย.54	20 มิ.ย.54	20 ก.ค.54	15 ก.ค.54	15-20	ไม่มีผลผลิต
2555	-	20 มิ.ย.55	20 ก.ค.55	15 ก.ค.55	25-30	20 ก.ค.55
2556	-	20 มิ.ย.56	20 ก.ค.56	15 ก.ค.56	30-35	20 ก.ค.56

ตารางภาคผนวกที่ 9 วัน เดือน ปี ในการปลูกกาแฟ เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ปี พ.ศ.	วันปลูก	กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคันซากพืช ครั้งที่ 1	กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคันซากพืช ครั้งที่ 2	การตัดแต่งทรงพุ่ม	ความสูงของทรงพุ่มเฉลี่ย (เซนติเมตร)	วันเก็บเกี่ยว
2554	1 มิ.ย.54	20 มิ.ย.54	20 ก.ค.54	ไม่มีการตัดแต่งในปีที่ 1	30-35	ไม่มีผลผลิต
2555	-	20 มิ.ย.55	20 ก.ค.55	20 ก.ค.55	90-95	20 ก.ค.55
2556	-	20 มิ.ย.56	20 ก.ค.56	20 ก.ค.56	125-141	20 ก.ค.56

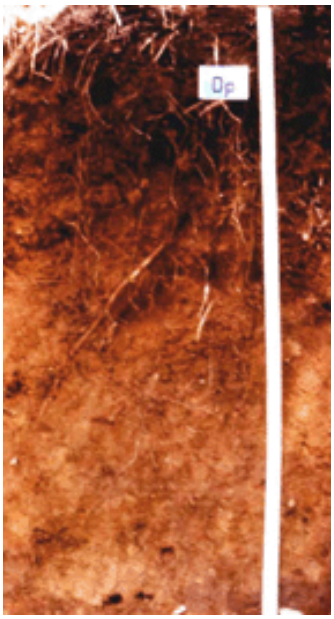
ตารางภาคผนวกที่ 10 วัน เดือน ปี ในการปลูกมะนาว เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ปี พ.ศ.	วันปลูก	กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคันซากพืช ครั้งที่ 1	กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคันซากพืช ครั้งที่ 2	การตัดแต่ง ทรงพุ่ม	ความสูง ของทรงพุ่ม เฉลี่ย (เซนติเมตร)	วัน เก็บเกี่ยว
2554	1 มิ.ย.54	20 มิ.ย.54	20 ก.ค. 2554	ไม่มีการตัดแต่งในปีที่ 1	40-45	ไม่มีผลผลิตเก็บเมื่อ
2555	-	20 มิ.ย.55	20 ก.ค. 2555	20 ก.ค.55	90-95	ผลแก่พอดีเก็บเมื่อ
2556	-	20 มิ.ย.56	20 ก.ค. 2556	20 ก.ค.56	130-150	ผลแก่พอดี

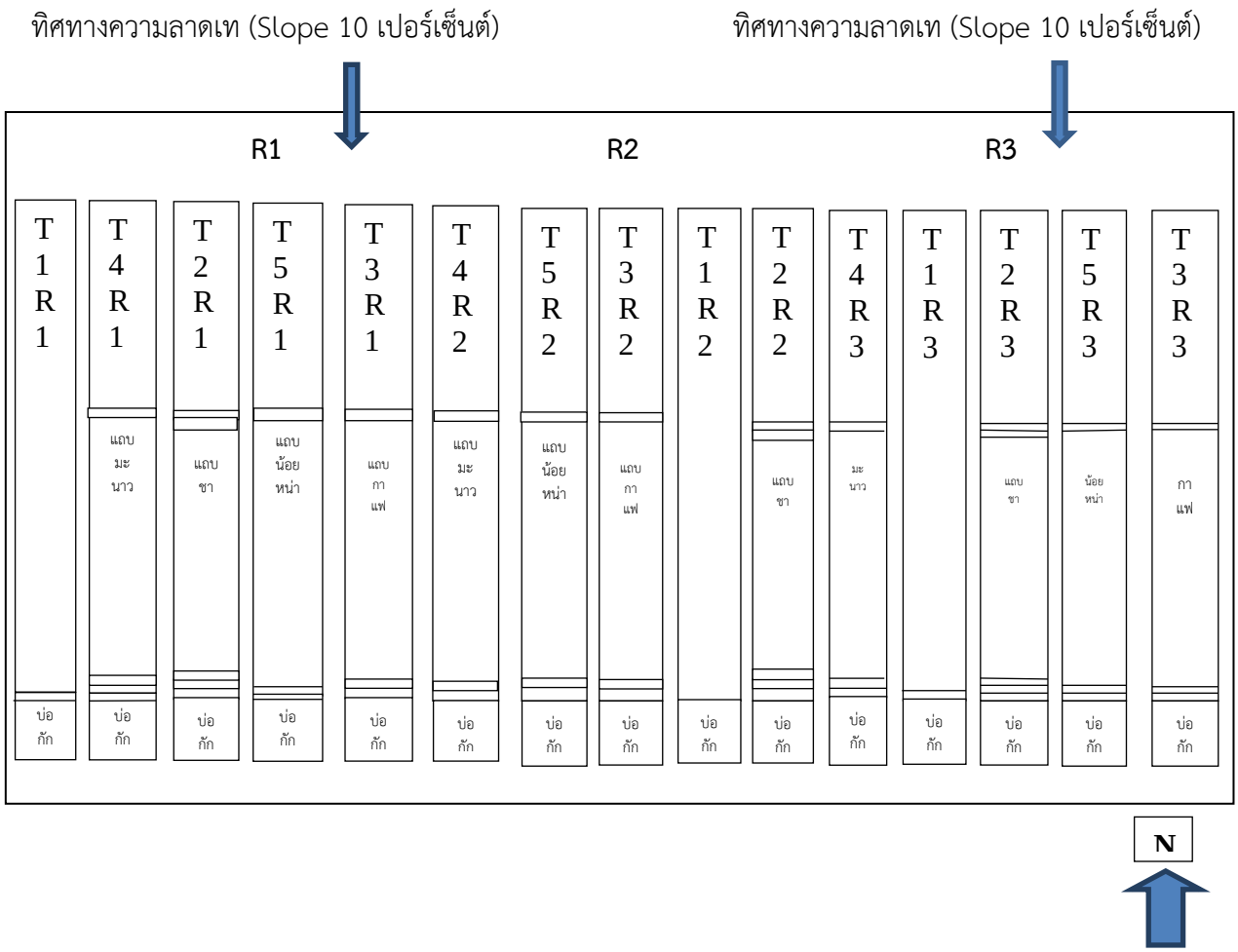
ตารางภาคผนวกที่ 11 วัน เดือน ปี ในการปลูกน้อยหน่า เป็นแถบพืชอนุรักษ์ดิน

ปี พ.ศ.	วันปลูก	กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคันซากพืช ครั้งที่ 1	กำจัดวัชพืช ใส่ปุ๋ย พูนโคน ทำแนวคันซากพืช ครั้งที่ 2	การตัดแต่ง ทรงพุ่ม	ความสูง ของทรงพุ่ม เฉลี่ย (เซนติเมตร)	วัน เก็บเกี่ยว
2554	1 มิ.ย.54	20 มิ.ย. 54	20 ก.ค.54	ไม่มีการตัดแต่งในปีที่ 1	40-45	ไม่มีผลผลิตเก็บเมื่อ
2555	-	20 มิ.ย.55	20 ก.ค.55	20 ก.ค.55	90-95	ผลแก่พอดีเก็บเมื่อ
2556	-	20 มิ.ย.56	20 ก.ค.56	20 ก.ค.56	130-245	ผลแก่พอดี

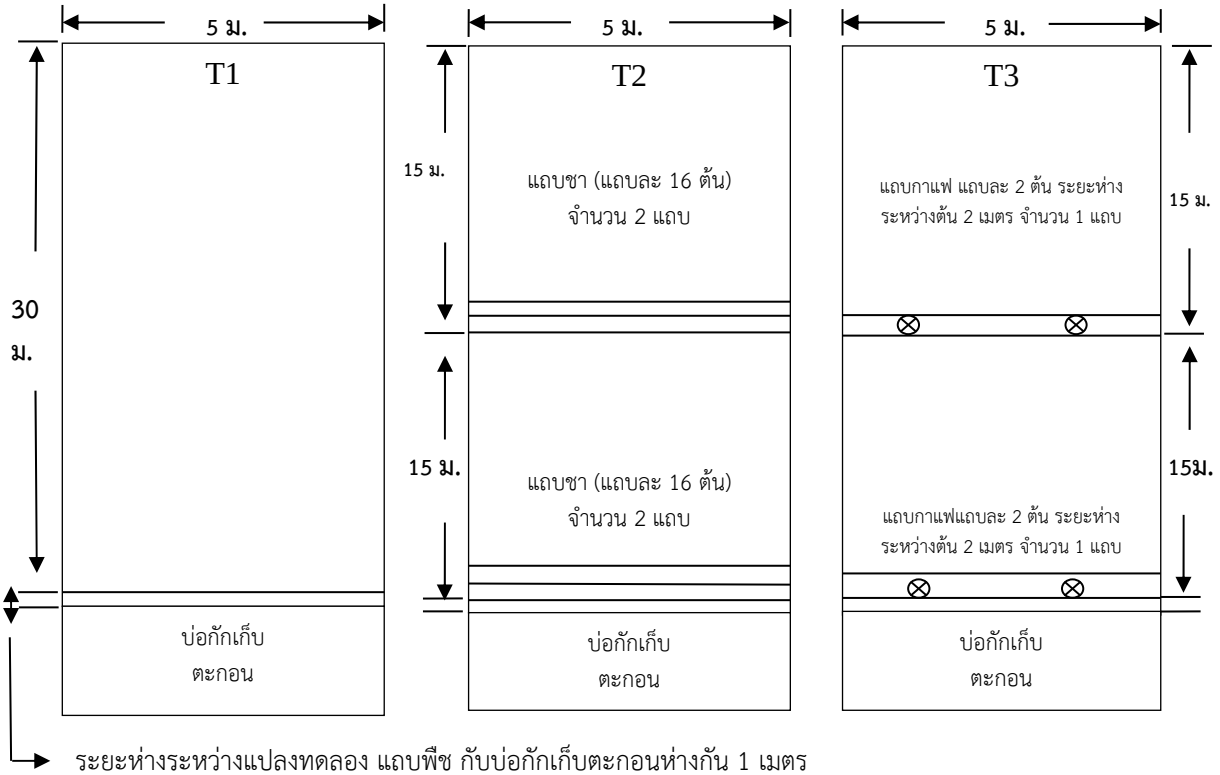
ภาพภาคผนวก

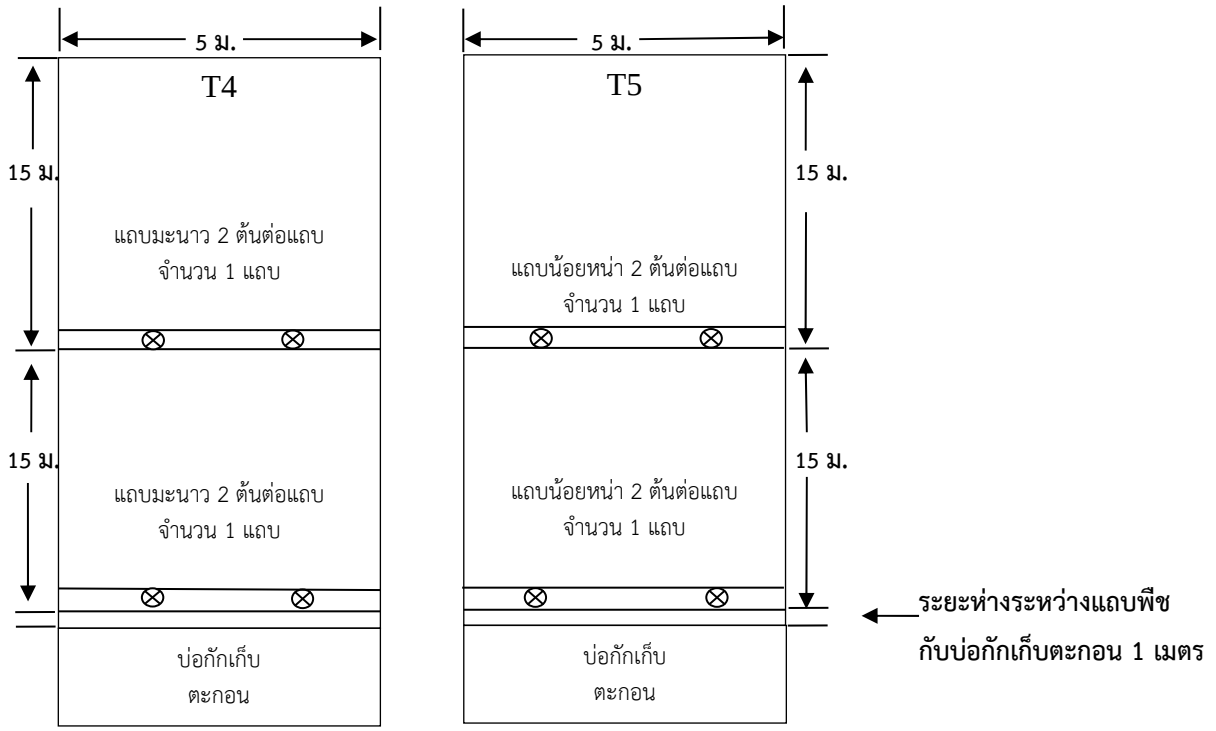


ภาพภาคผนวกที่ 1 ภาพหน้าตัดดิน (Soil Profile) ชุดดินเชียงคาน (Chiang Khan series : Ch)

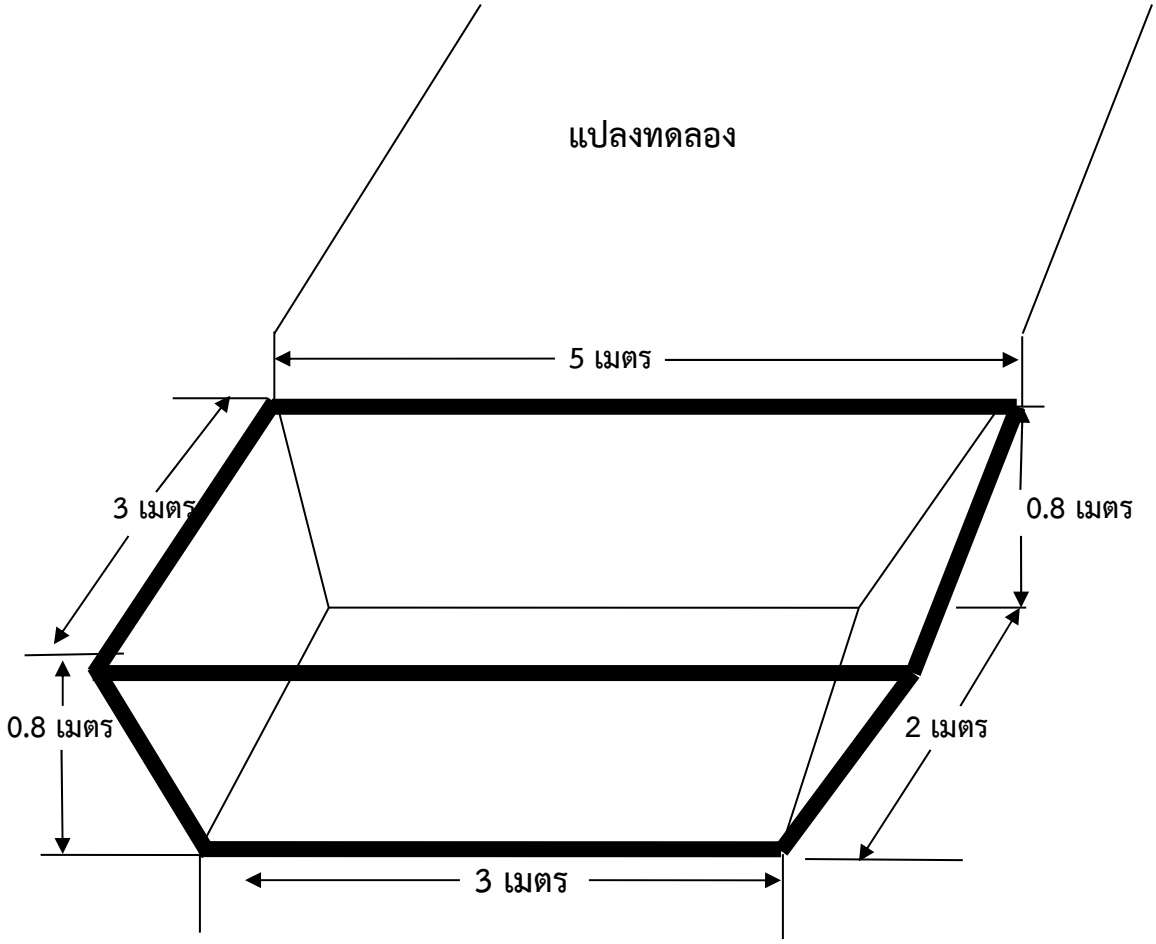


ภาพภาคผนวกที่ 2 แผนผังแปลงทดลอง (ผังแปลงรวม)





ภาพภาคผนวกที่ 3 แผนผังแปลงทดลอง (แปลงย่อย)



ภาพภาคผนวกที่ 4 แบบบ่อกักเก็บตะกอน