

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปรับปรุงบำรุงดินภายใต้ระบบ
อนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง

The study Economic return of Soil improvement
under the highland Soil and water
Conservation System

โดย

นางสาวนงลักษณ์ พรหมเจริญ
นายสาธิต กาละพวก

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 64 65 07 11 010003 020 103 01 24

กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
เมษายน 2566

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางภาคผนวก	ค
สารบัญภาพภาคผนวก	ง
แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์	1
บทคัดย่อ	2
ABSTRACT	3
หลักการและเหตุผล	4
วัตถุประสงค์	4
การตรวจเอกสาร	4
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	17
อุปกรณ์และวิธีการ	17
ผลการวิจัยและวิจารณ์	19
สรุปผลและข้อเสนอแนะ	34
ประโยชน์ที่ได้รับ	34
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	34
เอกสารอ้างอิง	34
ภาคผนวก	36

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าปัจจัยชะล้างพังทลายของฝน : R-factor (เมตริกต้นต่อเฮกแตร์ต่อปี)	9
2	ค่าปัจจัยความคงทนต่อการพังทลายของดินในภาคเหนือ (K)	10
3	ค่าปัจจัยรวม LS-factor ของชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน (ค่า LS-factor ก่อนมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ)	10
4	ค่าปัจจัยรวม LS-factor (ค่า LS หลังมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ)	11
5	ค่า C-factor และ P-factor ประเมินตามกลุ่มพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ในภาคเหนือ	12
6	ค่า P หลังจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (จากแปลงทดลอง)	12
7	การจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย	13
8	เกณฑ์ในการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากร	17
9	เพศ อายุ เชื้อชาติ ศาสนา และการศึกษาของเกษตรกรผู้ปลูกพืช ตำบลเช็กน้อย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564	19
10	การใช้ประโยชน์ที่ดินของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกพืช ตำบลเช็กน้อย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564	21
11	การเป็นลูกค้าหรือสมาชิกสถาบันการเงินและแหล่งเงินทุนของเกษตรกรผู้ปลูกพืช ตำบลเช็กน้อย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564	22
12	การมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำและการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่การปลูกพืชของเกษตรกร ตำบลเช็กน้อย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์	23
13	ความต้องการมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกพืช ปี พ.ศ. 2564	23
14	แนวคิดการย้ายพื้นที่ปลูกพืชของเกษตรกรที่ได้รับการจัดการดินที่เหมาะสม ปี พ.ศ. 2564	24
15	ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูกพืช ปี พ.ศ. 2564	24
16	การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกพืชของเกษตรกร ตำบลเช็กน้อย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการผลิต 2563/64	26
17	การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกพืชของการปรับปรุงบำรุงดินภายใต้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลเช็กน้อย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564	29
18	วัสดุการเกษตรที่ใช้ในการปลูกพืชที่ไม่มีมาตรการและมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลเช็กน้อย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564	30
19	ผลตอบแทนจากการผลิตพืชที่ไม่มีและมีการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลเช็กน้อย อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบูรณ์	31
20	ปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่ที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ	31
21	มูลค่าการสูญเสียของธาตุอาหารพืชในพื้นที่ที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ	32
22	ปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่ที่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเท)	32

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
23	มูลค่าของธาตุอาหารสูญเสียไปจากการกร่อนดินในพื้นที่ที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ	32

สารบัญตารางภาคผนวก

ตาราง		หน้า
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ก ที่		
1	การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการศึกษาการใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน (โดโลไมท์) และการขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์พด.3 ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีตาม ค่าวิเคราะห์ดิน และปลูกหญ้าแฝกระหว่างแปลงขวางความลาดเท เพื่อเพิ่ม ผลผลิตชิงบรณพื้นที่สูง ดำเนินการปี 2564	38
2	การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวไร่ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการผลิต 2564/65	40
ภาคผนวก ข ที่		
1	แบบสอบถาม	41

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพ ภาคผนวกที่		หน้า
1	กิจกรรมการดำเนินงาน	54

แบบรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 64 65 07 11 010003 020 103 01 24
 ชื่อโครงการ การศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปรับปรุงบำรุงดินภายใต้ระบบ
 อนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง
 ผู้รับผิดชอบ นางสาวนงลักษณ์ พรหมเจริญ
 หน่วยงาน กลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 ที่ปรึกษาโครงการ นายพิทยธร ไวยาววัฒน์ ผู้อำนวยการสำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8
 นายสุชาติ ยอดกุศล ผู้อำนวยการกลุ่มวางแผนการใช้ที่ดิน
 ผู้ร่วมดำเนินการ นายสาธิต กาละพวก กลุ่มวิชาการฯ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ. 2563 สิ้นสุด มีนาคม พ.ศ. 2566

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 2 ปี

สถานที่ดำเนินการ พักัด ชุดดิน กลุ่มชุดดิน ชนิดดิน
 ตำบลเข็กน้อย อำเภอน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์..

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งสิ้น

ปีงบประมาณ	งบบุคลากร	งบดำเนินงาน	รวม
2564	-	97,740	97,740
2565	-	106,000	106,000

แหล่งงบประมาณที่ใช้ เงินนอกงบประมาณ งบประมาณสถาบันวิจัยอื่น ๆ ภายในประเทศนอกเหนือจากที่ระบุ
 แล้ว

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามฟอร์มที่กำหนดมาแล้วด้วย

ลงชื่อ นางสาวนงลักษณ์ พรหมเจริญ
 (นางสาวนงลักษณ์ พรหมเจริญ)
 ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(.....)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการของหน่วยงานต้นสังกัด

วัน เดือน เมษายน พ.ศ. 2566

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 64 65 07 11 010003 020 103 01 24

ชื่อโครงการวิจัย การศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปรับปรุงบำรุงดินภายใต้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำบนพื้นที่สูง

The study Economic return of Soil improvement under the highland Soil and Water Conservation System

กลุ่มชุดดินที่

-

ผู้รับผิดชอบ

นางสาวนงลักษณ์ พรหมเจริญ

Miss Nongluck Phromcharoen

ผู้ร่วมดำเนินการ

นายสาธิต กาละพวก

Mr. Sathit Kalapuak

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ อธิบายสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ปลูกพืช ศึกษาและวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกพืชเชิงระบบอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยวิธีประเมินมูลค่าทางการเงิน พื้นที่ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2563 ถึงเดือนมีนาคม 2565 ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ จำนวน 592 ครัวเรือน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณด้วยวิธีการกำหนดเกณฑ์ให้เท่ากับร้อยละ 15 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 120 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างไม่อาศัยความน่าจะเป็น โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป วิเคราะห์เชิงพรรณนา สถิติที่ใช้ ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์เชิงปริมาณทั้งด้านต้นทุน ผลผลิต รายได้ ราคา และกำไรสุทธิ ทั้งที่ไม่มีมาตรการและมีการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรเป็นเพศชายมากกว่าหญิง มีอายุเฉลี่ย 42.68 ปี เป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้งทั้งหมด ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธควบคู่กับการนับถือผีบรรพบุรุษ มีการถือครองที่ดินเฉลี่ย 7.39 ไร่ ที่ดินไม่มีเอกสารสิทธิ์ แหล่งเงินทุนในการกู้ยืมจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) เงินกู้เฉลี่ย 75,000 บาท มีการปรับปรุงบำรุงดินพื้นที่การปลูกพืชโดยใช้มูลไก่ ร้อยละ 77.32 และใช้โดโลไมท์ ร้อยละ 6.67 เกษตรกรมีแนวคิดไม่ย้ายพื้นที่ปลูกพืช ร้อยละ 84.17 ต้องการย้ายพื้นที่เพาะปลูก ร้อยละ 15.83 ปัญหาของการปลูกพืช ได้แก่ หวั่นพืชเป็นโรค ร้อยละ 96.67 และไม่สามารถปลูกพืชในพื้นที่เดิม ร้อยละ 88.33 การปลูกพืชในพื้นที่ที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีต้นทุนการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 37,691.89 บาทต่อไร่ หรือต้นทุนกิโลกกรัมละ 8.88 บาท เป็นต้นทุนผันแปร ร้อยละ 84.89 ประกอบด้วย ค่าแรงงาน ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืชและกำจัดศัตรูพืช มีผลผลิตเฉลี่ยไร่ละ 4,244.83 กิโลกรัม มีรายได้เฉลี่ยไร่ละ 109,304.37 บาทและได้กำไรสุทธิเฉลี่ยไร่ละ 71,612.48 บาท ต้นทุนการปลูกพืชในพื้นที่ที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 28,727.47 บาท หรือต้นทุนกิโลกกรัมละ 8.90 บาท เป็นต้นทุนผันแปร ประกอบด้วย ค่าแรงงาน ค่าวัสดุการเกษตร มีรายได้เฉลี่ยไร่ละ 89,090.87 บาท ทั้งนี้การปลูกพืชในพื้นที่ที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เกษตรกรได้รับผลตอบแทนทางอ้อมจากการลดการสูญเสียหน้าดินและลดการสูญเสียธาตุอาหารหลักในดินหลังดำเนินมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็นมูลค่า 136.33 บาทต่อไร่ ปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 54.67 บาทต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 448.63 บาทต่อไร่ โดยรวมจะมีการสูญเสียธาตุอาหารพืชคิดเป็นมูลค่า 639.63 บาทต่อไร่ต่อปี ซึ่งการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นการคาดการณ์ที่มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำอยู่ในระหว่างการดำเนินการที่ยังไม่เสร็จสิ้นในพื้นที่ศึกษา

ABSTRACT

This study aims to Explain the socio-economic conditions of ginger growers. Study the cost and return of production and analyze the cost and economic return of ginger planting in terms of soil and water conservation by monetary valuation method. Khek Noi Sub-district, Khao Kho District, Phetchabun Province. Conducted between October 2020 - March 2022. The population used in this study was 592 households. The number of samples was 120 people. The sample was chosen without probability by purposively selecting the sample. Data was collected using a questionnaire. Data was analyzed with a computer program. Descriptive analysis The statistics used were frequency, percentage, mean, and quantitative analysis of cost, productivity, income, price list and net profit without measures and with soil and water conservation measures.

The results showed that the farmers were more male than female, with an average age of 42.68 years, all of whom were Hmong. Most of them follow Buddhism along with respect for their ancestors. The average land ownership is 7.39 rai. The land has no title document. Funding from the Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives (BAAC) The average loan is 75,000 baht. Soil improvement in the ginger planting area uses chicken manure 77.32% and dolomite 6.67%. Ginger planting problems 96.67% of ginger bulbs were diseased, 88.33% of ginger could not be planted in the same area Farmers have the idea of not moving the ginger planting area 84.17% want to move the planting area 15.83%. Growing ginger without soil and water conservation measures The total cost of production is 37,691.89 baht per rai or 8.88 baht per kilogram. It is a variable cost of 84.89% consisting of labor costs, chemical fertilizers, herbicides and pesticides. The average yield was 4,244.83 kilograms per rai, with an average income of 109,304.37 baht per rai and an average net profit of 71,612.48 baht per rai. The average cost of soil and water conservation measures per rai was 28,727.47 baht or 8.90 baht per kilogram It is a variable cost consisting of labor costs, agricultural materials. has an average income of 89,090.87 baht per rai. In this regard, farmers receive indirect returns from reducing the loss of topsoil and reducing the loss of key nutrients in the soil after implementing soil and water conservation measures. When compared to nitrogen fertilizer, the value is 136.33 baht per rai. Phosphorus fertilizer was valued at 54.67 baht per rai and potassium fertilizer was valued at 448.63 baht per rai. In total, the loss of plant nutrients was valued at 639.63 baht per rai per year. This analysis is the prediction that soil and water conservation measures are in progress and have not yet been completed in the study area.

หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันการทำการเกษตรบนพื้นที่สูงยังเป็นปัญหาสำคัญในด้านการพัฒนาพื้นที่ทางการเกษตร และพื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ และความเป็นอยู่ที่ดีของเกษตรกร การใช้ประโยชน์ของเกษตรกรบนพื้นที่สูงของจังหวัด เพชรบูรณ์ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง อาศัยอยู่ที่ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ อาชีพ ทางด้านการเกษตรปลูกกะหล่ำปลี ข้าวไร่ และเชิงเป็นหลัก

เชิงเป็นพืชชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย และมีการส่งออกเชิงสดมากที่สุด เป็นอันดับ 1 ปริมาณ 73,524.55 ตัน มูลค่า 2,778.72 ล้านบาท (กรมศุลกากร, 2561) ซึ่งในปี 2561 มีพื้นที่ ปลูกจำนวน 6,312 ไร่ แหล่งผลิตภาคเหนือ ได้แก่ เชียงราย เพชรบูรณ์ พิชณุโลก น่าน ตาก พะเยา ลำพูน เชียงใหม่ ลำปาง และ ภาคอีสาน ได้แก่ จังหวัดเลย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2561) จังหวัดเพชรบูรณ์เป็น แหล่งปลูกเชิงที่สำคัญ โดยเฉพาะอำเภอเขาค้อ มีสภาพภูมิประเทศที่เหมาะสมเนื่องจากเป็นที่สูงจากระดับ ทะเล 600-900 เมตร และมีพื้นที่ปลูกเชิง ปี 2563 จำนวน 727 ไร่ (สำนักงานเกษตรอำเภอเขาค้อ, 2563)

การปลูกเชิงที่สำคัญของเกษตรกร คือ ไม่ปลูกซ้ำพื้นที่เดิม เนื่องจากโรคเหี่ยวที่เกิดจากเชื้อ แบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* ทำให้ความเสียหายแก่ผลผลิต เกษตรกรต้องเปลี่ยนพื้นที่ปลูกเชิงทุกปี ซึ่งเป็นผลมาจากดินเสื่อมโทรมและขาดความอุดมสมบูรณ์และมีโรคสะสมในแปลงที่เคยมีการปลูกเชิงมาก่อน จำเป็นต้องปล่อยพื้นที่ทิ้งไว้ 3-5 ปี จึงจะปลูกเชิงได้อีกครั้ง

ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดในการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับศึกษาภาวะเศรษฐกิจและสังคม ต้นทุน ผลตอบแทนด้านการลงทุนการปลูกเชิงของเกษตรกร ทั้งวิธีการปลูกแบบของเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดิน และน้ำ และมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำแบบวิธีพืชของกรมพัฒนาที่ดินเข้ามาใช้ในการวิจัย ต่อยอด และ ส่งเสริมแก่เกษตรกร เช่น โคโลไมท์ สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 สำหรับควบคุมเชื้อสาเหตุโรครากและโคนเน่าของ พืชเพื่อป้องกันเชื้อราของการปลูกเชิง

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาสภาพทั่วไปทางด้านสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกเชิง ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์
2. ศึกษาต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกเชิง
3. วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกเชิงเชิงระบบอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยวิธี ประเมินมูลค่าทางการเงิน

การตรวจเอกสาร

1. นิยามศัพท์

พื้นที่สูง หมายถึง พื้นที่ที่เป็นที่อยู่ของชาวเขาเผ่าต่างๆ เป็นภูเขาหรือพื้นที่ที่มีความสูงกว่าระดับ ทะเล 500 เมตรขึ้นไป มี 20 จังหวัด ได้แก่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน พะเยา ลำพูน แพร่ น่าน ลำปาง ตาก เพชรบูรณ์ พิชณุโลก เลย สุโขทัย กำแพงเพชร กาญจนบุรี อุทัยธานี สุพรรณบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ และ เพชรบุรี (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, ม.ป.ป.)

การอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายถึง วิธีการป้องกันการชะล้างพังทลายและการสูญเสียดิน ตลอดจนการปรับปรุงบำรุงดินที่เสื่อมโทรมทำให้เกษตรกรทำการเกษตรกรรมได้ยืนนาน ปัจจุบันงานด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้มีการนำมาตรการทั้งวิธีกลและวิธีพืชมาใช้ โดยมาตรการและวิธีการที่ใช้แตกต่างกันไปตามสภาพปัญหาของพื้นที่ ซึ่งการป้องกันการชะล้างพังทลายโดยวิธีกล เช่น การทำขั้นบันไดดิน คุ้มน้ำขอบเขา คันดินแบบต่าง ๆ และคันดินเบนน้ำ เป็นต้น การป้องกันการชะล้างพังทลายโดยวิธีพืช เช่น การปลูกพืชตามแนวระดับ การปลูกพืชแบบแถบสลับ การปลูกพืชคลุมดิน และการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

การปรับปรุงบำรุงดิน หมายถึง การพัฒนาที่ดินที่ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรให้สามารถใช้ทำการเพาะปลูกให้เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ตามปกติ หรือ ปรับปรุงบำรุงดินให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะในการปลูกพืชให้เจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้อย่างยั่งยืน การทำการเกษตรติดต่อกันเป็นระยะเวลานานโดยขาดการปรับปรุงบำรุงดิน เช่น การเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินจะส่งผลต่อสมบัติของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ทำให้ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยหลักการปรับปรุงบำรุงดิน คือ การจัดการเพื่อบำรุงรักษาให้ดินอยู่ในสภาพที่เหมาะสมสำหรับพืชที่ต้องการปลูก ในดินเดียวกันหากปลูกพืชต่างชนิดกัน อาจจะมีรายละเอียดของการปรับปรุงดินต่างกัน ดังนั้น ควรมีการตรวจสอบดินและวิเคราะห์ดินซึ่งจะนำไปสู่วิธีการปรับปรุงบำรุงดิน (รสมาลิน, 2552)

กระบวนการบำรุงและอนุรักษ์ดิน ได้แก่ การจัดระบบการปลูกพืชหมุนเวียน ปรับระบบการปลูกพืชเหมาะสม การไถพรวนแบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ไถพรวนตามแนวระดับ การทำขั้นบันไดดิน การจัดการซากพืช การอนุรักษ์น้ำและการจัดระบบการจัดการน้ำ การใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยชีวภาพ ฯลฯ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

วัสดุปรับปรุงดิน (Soils amendment) หมายถึง วัสดุใด ๆ ที่ใส่ลงไปในดินโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงสมบัติดิน ให้มีความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืช เช่น ปูน ยิปซัม ผงกำมะถัน ชี้เลื่อย ปุ๋ยคอก เศษซากพืชหรือวัสดุสังเคราะห์ปรับสภาพดิน แต่ไม่ได้ใช้เพื่อแทนปุ๋ยหรือเป็นปุ๋ยถึงแม้ว่าบางชนิดจะมีธาตุอาหารพืชก็ตาม (รสมาลิน, 2552)

พื้นที่ดำเนินการ หมายถึง พื้นที่ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

เกษตรกร หมายถึง เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างที่ปลูกพืช

ครัวเรือน/ครัวเรือนเกษตร หมายถึง ครัวเรือนของเกษตรกรตัวอย่างที่ปลูกพืช

การปลูกพืชที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายถึง การปลูกพืชวิธีของเกษตรกรในพื้นที่ โดยใช้สารเคมีเพื่อเพิ่มผลผลิต มีการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชควบคู่กับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ (มูลไก่)

การปลูกพืชที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ หมายถึง การปลูกพืชด้วยการทำแปลงทดลองในพื้นที่ โดยใช้วิธีการใช้สารปรับปรุงดิน (โดโลไมท์) และการขยายเชื้อสารเร่งซุปเปอร์พด.3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินและปลูกหญ้าแฝกระหว่างแปลงขวางความลาดเท

2. แนวคิดและทฤษฎี

ดวงมณี (2551) ได้กล่าวถึงความหมายของต้นทุนและการจำแนกต้นทุนตามลักษณะปริมาณงานของกิจกรรมไว้ดังนี้

ต้นทุน (cost) หมายถึง มูลค่าที่วัดได้เป็นจำนวนเงินของสินทรัพย์หรือความเสียสละที่กิจการได้ลงทุนเพื่อให้ได้สินค้า สินทรัพย์หรือบริการต่างๆ ที่กิจการคาดว่าจะนำไปใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในกิจการภายหลัง

การจำแนกต้นทุนตามปริมาณกิจกรรม คือ การวิเคราะห์พฤติกรรมของต้นทุน (cost Behavior Analysis) เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณกิจกรรม ต้องมีการวิเคราะห์ต้นทุนพฤติกรรมของต้นทุนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเมื่อพิจารณาตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงต้นทุน พฤติกรรมต้นทุนจำแนกต้นทุน ได้ดังนี้

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) หมายถึง ต้นทุนซึ่งมีจำนวนรวมเปลี่ยนแปลงขึ้นลงเป็นอัตราส่วนโดยตรงกับปริมาณกิจกรรม จึงมีผลทำให้ต้นทุนผันแปรต่อหน่วยคงที่ไม่ว่าปริมาณกิจกรรมจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง

ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) หมายถึง ต้นทุนซึ่งมีจำนวนรวมไม่เปลี่ยนแปลงแม้ว่าการเปลี่ยนแปลงปริมาณกิจกรรมไปในทางเพิ่มขึ้นหรือลดลงก็ตาม คือต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะลดลงเมื่อปริมาณกิจกรรมสูงขึ้น และต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณกิจกรรมลดลง

แนวคิดและทฤษฎีการวิเคราะห์ในการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนครั้งนี้ จะใช้วิธีวิเคราะห์ต้นทุนผลผลิต รายได้ และกำไรเฉลี่ยต่อหน่วยพื้นที่การผลิตของเกษตรกร ซึ่งจะทำให้ทราบต้นทุน ผลผลิต รายได้ และกำไรที่เกษตรกรได้รับ ด้านราคาจะใช้ราคาเฉลี่ยต่อกิโลกรัมมาเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ ส่วนการวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของปรับปรุงบำรุงดินจะใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำกับระบบอนุรักษ์ดินและน้ำของกรมพัฒนาที่ดิน การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตทั้งในรูปต้นทุนที่เป็นเงินสด และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด ดังนี้

1) การวิเคราะห์ต้นทุนผลิต ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร ต้นทุนทั้งหมด

1.1) ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นแก่เกษตรกรถึงแม้จะไม่ได้ทำการผลิตพืช เนื่องจากค่าใช้จ่ายประเภทนี้จะไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิตพืช ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะของการใช้จ่าย ดังนี้

1.1.1) ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ ที่ผู้ผลิตได้จ่ายจริงเป็นเงิน เช่น ค่าเช่าที่ดินที่ใช้ในการปลูกพืช ค่าภาษีที่ดิน ซึ่งต้องเสียทุกปีไม่ว่าที่ดินผืนนั้นจะใช้ประโยชน์ในปีนั้น ๆ หรือไม่ก็ตาม

1.1.2) ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายคงที่ ที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายเป็นเงินเป็นเพียงค่าใช้จ่ายจากการประเมินเท่านั้น เพราะเกษตรกรนำเอาปัจจัยการผลิตของตนเองมาใช้ในการผลิต ได้แก่ ค่าใช้ที่ดิน ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร

การคำนวณต้นทุนคงที่ ประกอบด้วย

1) ค่าใช้ที่ดิน การคิดค่าใช้ที่ดินจะประเมินให้เท่ากับอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่นนั้น ทั้งนี้ถ้าเป็นที่ดินของตนเองเจ้าของที่ดินจะต้องเสียค่าภาษีที่ดินซึ่งค่าภาษีที่ดินจัดเป็นค่าใช้จ่ายเงินสด และต้องนำไปหักออกจากค่าเช่าที่ดิน ค่าใช้จ่ายส่วนที่เหลือจึงเป็นค่าใช้ที่ดินที่ไม่เป็นเงินสด หากเป็นที่ดินเช่าค่าใช้ที่ดินก็จัดเป็นค่าใช้จ่ายที่เป็นเงินสดทั้งหมดซึ่งประเมินตามอัตราค่าเช่าที่ดินในท้องถิ่นมาใช้เป็นฐานการคำนวณต้นทุนการใช้ที่ดิน

2) ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร ประกอบด้วย ค่าเสื่อมราคาของเครื่องมือ เช่น รถไถ เครื่องฉีดยา รวมถึงอุปกรณ์การเกษตรอื่น ๆ การคำนวณหาค่าเสื่อมราคาจะใช้วิธีเส้นตรง (Straight Line Method)

3) ค่าเสียโอกาสของเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร เป็นการหาค่าเสียโอกาสจากการนำเงินออมของเกษตรกรไปลงทุนด้านอื่น ถ้าไม่นำเงินมาลงทุนซื้อเครื่องมือการเกษตร คำนวณโดยนำมูลค่าเงินลงทุนมาหารด้วยจำนวนพื้นที่ทำการเกษตรรวม ได้มูลค่าเครื่องมือเกษตรเฉลี่ยต่อไร่ นำมาคูณด้วยอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก(อัตราดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตรในปีที่ทำการเกษตร)

การคำนวณต้นทุนคงที่มีวิธีการคำนวณดังนี้

ต้นทุนคงที่ = ค่าใช้ที่ดิน (หรือค่าเช่าที่ดิน) + ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร
+ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์การเกษตร

ค่าใช้ที่ดิน = จำนวนที่ดินที่เป็นของตนเอง × (ค่าเช่าที่ดินเฉลี่ยต่อฤดูกาลผลิต - ค่าภาษีที่ดิน)

ค่าเช่าที่ดิน = จำนวนที่ดินเช่า × ค่าเช่าที่ดินเฉลี่ยต่อฤดูกาลผลิต

ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร =
$$\frac{(\text{มูลค่าเครื่องมือที่ซื้อ} - \text{มูลค่าซาก})}{\text{จำนวนปีที่ใช้งาน}}$$

ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน = มูลค่าเงินลงทุนเครื่องมือการเกษตร × อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก
อุปกรณ์การเกษตร

1.2) **ต้นทุนผันแปร** (Variable cost) เป็นค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตที่จะเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิตค่าใช้จ่ายประเภทนี้ เกษตรกรสามารถเพิ่มหรือลดได้ในช่วงระยะเวลาการผลิตพืช ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการใช้จ่าย ดังนี้

1.2.1) ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่ผู้ผลิตจ่ายเป็นเงินสดในการซื้อหาปัจจัยการผลิตต่าง ๆ เช่น ค่าพันธุ์ ค่าปุ๋ย ค่าสารเคมีต่าง ๆ ค่าแรงงานคน ค่าแรงงานเครื่องจักร ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร ค่าขนส่งผลผลิตและค่าดอกเบี้ยเงินกู้ ฯลฯ

1.2.2) ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่เกี่ยวข้องกับค่าแรงงานในครัวเรือน ค่าแรงงานแลกเปลี่ยน ค่าปัจจัยการผลิตของตนเอง ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน เป็นต้น ที่ได้มาโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย แต่นำไปใช้ประกอบในการผลิต ซึ่งได้ประเมินค่าออกมาเป็นตัวเงิน

การคำนวณต้นทุนผันแปร ประกอบด้วย

1) ค่าแรงงาน หมายถึง ค่าจ้างที่เกษตรกรจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในรอบการผลิตนั้น ๆ เป็นค่าแรงงานที่จ่ายจริงในรูปเงินสด และค่าแรงงานของคนในครอบครัวเกษตรกร ซึ่งได้จากวันทำงานจริงของแรงงานในครอบครัวเกษตรกรในรอบการผลิตคูณด้วยค่าจ้างแรงงานในท้องถิ่น จะได้เป็นค่าแรงงานที่ไม่เป็นเงินสด

2) ค่าวัสดุการผลิต ได้แก่ ค่าเมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยชีวภาพ ค่าสารเคมีทางการเกษตร น้ำมันเชื้อเพลิง และวัสดุการเกษตรอื่น ๆ คำนวณนำปริมาณที่ใช้ทั้งหมดต่อปีคูณกับราคาเฉลี่ยต่อหน่วยหารด้วยจำนวนไร่รวมทุกครั้งที่ปลูกในรอบปี กรณีค่าวัสดุอุปกรณ์การเกษตรที่เกษตรกรผลิตเองหรือได้มาฟรี เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ คำนวณโดยใช้ราคาเฉลี่ยต่อหน่วยที่ซื้อขายในท้องถิ่นมาคำนวณ

3) ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร คำนวณโดยนำค่าซ่อมแซมอุปกรณ์ที่เกษตรกรจ่ายไปจริงในรอบ 1 ปี หารด้วยจำนวนไร่ทุกครั้งที่ปลูกในรอบปีการผลิต

4) ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนหมุนเวียน คำนวณจากต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสดทั้งหมดคูณด้วยอัตราดอกเบี้ยเงินฝาก (อัตราดอกเบี้ยเงินฝากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร) หารด้วยจำนวนไร่รวมทุกครั้งที่ปลูกในรอบปีการผลิต

5) ค่าดอกเบี้ยเงินกู้ คิดจากจำนวนเงินกู้และอัตราดอกเบี้ยที่เกษตรกรจ่ายจริงให้กับแหล่งเงินกู้

การคำนวณต้นทุนผันแปรมีวิธีการคำนวณดังนี้

ต้นทุนผันแปร = ค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินและปลูก + ค่าใช้จ่ายในการดูแล +
+ ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยวผลผลิต + ค่าขนส่ง + ปัจจัยการผลิต
+ ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร + ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน +
+ ค่าดอกเบี้ยเงินกู้

ค่าใช้จ่ายในการเตรียมดินเพาะปลูก	=	ค่าไถพรวนดิน + ค่าใส่ปุ๋ยรองพื้น + ค่าใช้จ่ายในการปลูก
ค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษา	=	ค่าดายหญ้า + ค่าฉีดพ่นสารป้องกันและปราบวัชพืช + ค่าฉีดพ่นสารป้องกันและปราบศัตรูพืช + ค่าฉีดพ่นสารป้องกันและปราบโรคพืช + ค่าใส่ปุ๋ย
ค่าใช้จ่ายในการเก็บเกี่ยว	=	ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยว + ค่าขนย้าย
ค่าขนส่ง	=	จำนวนผลผลิต x ระยะทาง
ค่าวัสดุการผลิต	=	จำนวนวัสดุการผลิต x ราคา
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	=	ค่าใช้จ่ายบูรณะซ่อมแซมอุปกรณ์การผลิตพืชในปีที่สำรวจหารด้วยจำนวนไร่
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนหมุนเวียน	=	ต้นทุนผันแปรเงินสดทั้งหมด x ค่าดอกเบี้ยเงินฝากอาหารด้วยจำนวนไร่ที่ปลูกรอบการผลิต

5) ผลผลิต หมายถึง ปริมาณผลผลิตที่เกษตรกรได้รับจากการผลิตพืชในหนึ่งรอบการผลิต นำปริมาณผลผลิตที่ได้หนึ่งรอบปีการผลิตหารด้วยพื้นที่การผลิต

6) รายได้ หมายถึง รายได้ทั้งหมดที่เกษตรกรขายผลผลิตได้ในหนึ่งรอบการผลิตซึ่งจะเท่ากับผลคูณของปริมาณผลผลิตกับราคาที่ขายได้หารด้วยพื้นที่การผลิตทั้งหมด

7) ราคา หมายถึง ราคาผลผลิตที่เกษตรกรตกลงซื้อขายกับผู้รับซื้อ ณ ไร่นา แต่ละครั้งในหนึ่งรอบการผลิต

8) กำไร หมายถึง ผลต่างระหว่างรายได้และต้นทุน ประกอบด้วย

(1) กำไรสุทธิ คำนวณจากรายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ ลบด้วยต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่

(2) รายได้สุทธิ คำนวณรายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ ลบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่

(3) กำไรสุทธิเหนือต้นทุนเงินสด คำนวณรายได้ทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ ลบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมดที่เป็นเงินสดเฉลี่ยต่อไร่

2.) การวิเคราะห์ผลตอบแทนการลงทุน มีวิธีคำนวณดังนี้

ต้นทุนทั้งหมด	=	ต้นทุนผันแปรทั้งหมด + ต้นทุนคงที่ทั้งหมด
ต้นทุนทั้งหมดที่เป็นเงินสด	=	ต้นทุนผันแปรทั้งหมดที่เป็นเงินสด + ต้นทุนคงที่ทั้งหมดที่เป็นเงินสด
รายได้ทั้งหมด	=	ผลผลิตทั้งหมด x ราคาผลผลิตที่ได้รับ
กำไรสุทธิ	=	รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมด
รายได้สุทธิ	=	รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปรทั้งหมด
รายได้สุทธิเหนือต้นทุนเงินสด	=	รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนผันแปรทั้งหมดที่เป็นเงินสด
กำไรสุทธิเงินสด	=	รายได้ทั้งหมด - ต้นทุนทั้งหมดที่เป็นเงินสด
ระดับผลผลิตคุ้มทุน	=	$\frac{\text{ต้นทุนการผลิตทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่}}{\text{ราคาผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่}}$
ระดับราคาคุ้มทุน	=	$\frac{\text{ต้นทุนการผลิตเฉลี่ยต่อไร่}}{\text{ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่}}$

3. การประเมินการสูญเสียดินในพื้นที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

การจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ถูกต้องตามหลักวิชาการจำเป็นต้องมีการประเมินการสูญเสียดิน เพื่อใช้กำหนดกิจกรรมอนุรักษ์ดินและน้ำต่าง ๆ ดังนี้

3.1 การชะล้างพังทลายของดิน โดยทั่วไปปริมาณการชะล้างพังทลายของดิน นิยมประเมินโดยใช้สมการสูญเสียดินสากล USLE : Universal Soil Loss Equation

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

A คือ ปริมาณการสูญเสียดิน (ตันต่อเฮกแตร์)

R คือ ค่าปัจจัยชะล้างพังทลายของฝน (เมตริกตันต่อเฮกแตร์)

K คือ ค่าปัจจัยความคงทนต่อการพังทลายของดิน

L คือ ค่าปัจจัยความยาวของความลาดชัน

S คือ ค่าปัจจัยความลาดชันของพื้นที่

C คือ ค่าปัจจัยการจัดการพืช

P คือ ค่าปัจจัยอนุรักษ์ดินและน้ำ

ปัจจัยแต่ละตัวมีค่ามาตรฐานตามตารางที่ 1-7 เมื่อได้ปริมาณการสูญเสียดินจากสมการสูญเสียดินสากลแล้ว จึงค่อยนำไปจัดระดับความรุนแรง โดยประเทศไทยได้จัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินที่เกิดขึ้น (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าปัจจัยชะล้างพังทลายของฝน : R-factor (เมตริกตันต่อเฮกแตร์ต่อปี)

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (Annual Rainfall)	R-factor	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (Annual Rainfall)	R-factor
900	408	1,250	571
950	431	1,300	595
1,000	455	1,350	618
1,050	487	1,400	642
1,100	501	1,450	665
1,150	525	1,500	688
1,200	548	1,550	712

หมายเหตุ ค่า $R = 0.4669x - 12.1415$ โดย x = ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (มิลลิเมตรต่อปี)

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางที่ 2 ค่าปัจจัยความคงทนต่อการพังทลายของดินในภาคเหนือ (K)

เนื้อดินบน	ค่า K ของดินในที่ลุ่มต่ำ (ดินนา)	ค่า K ของดินในที่สูง (ดินดอน)
Sand	-	-
Loamy sand	0.06	0.05
Sandy loam	0.30	0.27
Loam	0.35	0.33
Silt loam	0.34	0.49
Silt	-	-
Sandy clay loam	0.22	0.21
Clay loam	0.27	0.24
Silty clay loam	0.42	0.35
Sandy clay	0.17	-
Silty clay	0.27	0.21
Clay	0.18	0.15

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางที่ 3 ค่าปัจจัยรวม LS-factor ของชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน (ค่า LS ก่อนมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ)

ชั้นความลาดชันตามแผนที่กลุ่มชุดดิน	เปอร์เซ็นต์ความลาดชัน (ค่า s)	ความยาวของความลาดเท (เมตร)	ค่าปัจจัยรวม LS-factor
A (0 – 2%)	1.20	150	0.226
B (2 – 5%)	2.00	150	0.323
C (5 – 12%)	5.00	100	0.567
D (12 – 20%)	12.0	50	1.927
E (20 – 35%)	20.0	50	2.753
F (กลุ่มดิน 62)	35.0	50	4.571

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางที่ 4 ค่าปัจจัยรวม LS-factor (ค่า LS หลังมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ)

เปอร์เซ็นต์ ความลาดชัน (s)	ระยะทาง ตามแนวราบ (Λ)	ปัจจัยความยาวของ ความลาดเอียง (L)	ค่าปัจจัย ความลาดเอียง (S)	LS
1				0.226*
3				0.323*
6	16.67	0.868	0.772	0.670
12	16.67	0.868	1.282	1.113
20	20.00	0.951	1.833	1.742
36	16.67	0.820	2.633	2.160

หมายเหตุ : * = ค่า LS ไม่เปลี่ยนแปลง เนื่องจากใช้วิธีปลูกพืชตามแนวระดับแทนมาตรการวิธีกล

ค่า LS หลังมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ได้จากการคำนวณ โดยมีรายละเอียดดังนี้

Λ คือ ระยะทางตามแนวราบ (H.I) มีหน่วยเป็นเมตร หาได้จาก $H.I = (V.I/s)*100$

เมื่อ V.I = ระยะห่างในแนวดิ่ง

s = เปอร์เซ็นต์ความลาดชันของพื้นที่

L คือ ปัจจัยความยาวของความลาดเอียง หาได้จาก $L = (\Lambda/22.13)^m$

เมื่อ m = เลขยกกำลังผันแปรตามความลาดชัน มีความสัมพันธ์กับสัดส่วนของ
การกร่อนแบบ rill และ interrill โดยมีค่า ดังนี้

m = 0.2 เมื่อพื้นที่ลาดชัน 0 - 1.0 เปอร์เซ็นต์

= 0.3 เมื่อพื้นที่ลาดชัน 1.1 - 3.0 เปอร์เซ็นต์

= 0.4 เมื่อพื้นที่ลาดชัน 3.1 - 5.0 เปอร์เซ็นต์

= 0.5 เมื่อพื้นที่ลาดชัน 5.1 - 21.0 เปอร์เซ็นต์

= 0.7 เมื่อพื้นที่ลาดชันเกิน 21.0 เปอร์เซ็นต์

S คือ ปัจจัยความลาดเอียง หาได้จาก 2 สมการ ดังนี้

พื้นที่ลาดชัน 0 - 9 เปอร์เซ็นต์ $S = 0.065 + 0.045s + 0.0065s^2$

พื้นที่ลาดชันมากกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ $S = 6.4(\sin\{\tan(s/100)\}^{0.75})(\cos\{\tan(s/100)\})$

ตารางที่ 5 ค่า C-factor และ P-factor ประเมินตามกลุ่มพืชและการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่น ๆ ในภาคเหนือ

กลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดิน	C-factor	P-factor
นาข้าว	0.280	0.1
พืชไร่	0.474	1.0
ไม้ยืนต้น	0.150	1.0
ไม้ผล	0.300	1.0
พืชสวน	0.600	1.0
ไร่หมุนเวียน	0.250	1.0
ทุ่งหญ้า	0.100	1.0
เกษตรผสมผสาน	0.225	1.0
ป่าไม่ผลัดใบ	0.003	1.0
ป่าผลัดใบ	0.048	1.0
สวนป่า	0.088	1.0
วนเกษตร	0.008	1.0
ทุ่งหญ้าธรรมชาติ	0.015	1.0

หมายเหตุ : กลุ่มการใช้ประโยชน์ที่ดินอื่นนอกเหนือจากที่กล่าวในตารางไม่มีการประเมินค่า C และ P
ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางที่ 6 ค่า P หลังจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (จากแปลงทดลอง)

ความลาดชัน (%)	ค่า P		
	ปลูกพืชตามแนวระดับ ระดับ (Contouring)	ปลูกพืชสลับเป็นแถบกับหญ้า (Strip cropping)	สร้างคันดิน (Terracing)
1-2	0.6	0.30	0.12
3-5	0.5	0.25	0.10
6-8	0.5	0.25	0.10
9-12	0.6	0.30	0.12
13-16	0.7	0.35	0.14
17-20	0.8	0.40	0.16
21-25	0.9	0.45	0.18

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

ตารางที่ 7 การจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย

ระดับการสูญเสียดิน	อัตราการสูญเสียดิน	
	ต้นต่อเฮกแตร์	ต้นต่อไร่
1. น้อย	0 – 12.5	0 – 2
2. ปานกลาง	12.5 – 31.25	2 – 5
3. รุนแรง	31.25 – 93.75	5 – 15
4. รุนแรงมาก	93.75 – 125	15 – 20
5. รุนแรงมากที่สุด	มากกว่า 125	มากกว่า 20

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

3.2 การสูญเสียธาตุอาหารพืช

การสูญเสียธาตุอาหารพืชในดิน เกิดจากหลายสาเหตุ เช่น สูญเสียไปกับผลผลิตพืช การระเหยกลายเป็นก๊าซ การชะล้างพังทลายของดิน การถูกตรึงไว้ในดิน และการชะละลายไปกับน้ำ เป็นต้น ซึ่งสามารถแบ่งการสูญเสียธาตุอาหารหลักได้ ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548)

3.2.1 การสูญเสียไนโตรเจน

1) สูญเสียไปกับผลผลิตพืชและจุลินทรีย์ดิน อาจเป็นการสูญเสียชั่วคราวและจะกลับคืนสู่ดินพืชและจุลินทรีย์นั้นตายและเน่าเปื่อยลง แต่การเก็บเกี่ยวที่นำผลผลิตออกนอกพื้นที่ทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนถาวร เช่น ในการผลิตข้าวให้ได้ผลผลิต 1 ต้นต่อไร่ ตลอดระยะเวลาการปลูกข้าวพืชจะดูดใช้ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ประมาณ 7 15 และ 19 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยธาตุอาหารดังกล่าวจะติดไปกับเมล็ดข้าวประมาณ 18 กิโลกรัม เหลืออยู่ในฟางและรากประมาณ 30 กิโลกรัม (ส่วนใหญ่เป็นโพแทสเซียม) ดังนั้น ควรมีการไถกลบตอซังหรือซากพืชเพื่อคืนธาตุอาหารให้แก่ดินบ้าง

2) สูญเสียไปกับการชะละลาย (leaching) น้ำฝนหรือน้ำชลประทานที่ซึมผ่านชั้นของดิน จะชะเอาไนโตรเจนตามลงไปด้วย โดยเฉพาะไนโตรเจนที่อยู่ในรูปไนเตรตหรือไนเตรต ถ้าการชะละลายลงไม่ลึกนักพืชสามารถดูดใช้ได้ แต่หากชะละลายลงลึกเกินรากพืชดูดใช้ การสูญเสียไนโตรเจนจะเกิดขึ้น ดังนั้น ควรระวังให้มาก โดยปกติมักเกิดกับดินเนื้อหยาบ จึงมีคำแนะนำให้มีการแบ่งใส่ปุ๋ยไนโตรเจนหลาย ๆ ครั้ง

3) การสูญเสียในรูปแก๊ส (volatilization) ซึ่งมักจะเกิดขึ้นในที่ดินขาดออกซิเจนหรือสภาพขังน้ำ ทำให้เกิดกระบวนการ reduction ส่งผลทำให้ไนเตรตและไนเตรตเปลี่ยนรูปเป็นแก๊สได้ สามารถเกิดขึ้นได้ทั้งกระบวนการทางชีวภาพและทางเคมี

4) สูญเสียไปกับการชะล้างพังทลายของดิน (soil erosion) ไนโตรเจนมีปัญหาการสูญเสียจากการกร่อนดินอันเนื่องจากการไหลบ่าของน้ำผิวดินมากกว่าฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ทั้งนี้เนื่องไนโตรเจนมีการกระจายตัวในดินชั้นบนมากกว่าชั้นล่าง

3.2.2 การสูญเสียฟอสฟอรัส

1) สูญเสียไปกับผลผลิตพืช (crop remove) การปลูกพืชทุกฤดูเพาะปลูกจะมีการสูญเสียฟอสฟอรัสโดยติดไปกับเมล็ด ตอซัง หรือเศษพืชทุกครั้งประมาณ 0.5-1.0 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี หรือประมาณ 0.4 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดที่มีในดินชั้นไถพรวน

2) สูญเสียไปกับการชะละลาย สารประกอบฟอสเฟตส่วนละลายน้ำได้น้อยมากรวมถึงมีไอออนฟอสเฟตที่ละลายในดินปริมาณน้อยมาก (น้อยกว่า 0.1 ppm P) การชะละลายจึงเกิดได้น้อยมาก อย่างไรก็ตามหากเกิดขึ้นนานยอ่ยทำให้เกิดการสูญเสียฟอสฟอรัสในดินชั้นไภพรวนได้เช่นกัน

3) สูญเสียไปกับการระเหย โดยทั่วไปสารประกอบออร์โทฟอสเฟตในสภาพดินไรไม่มีการระเหย แต่ถ้าเป็นดินนาข้าว อาจมีการสูญเสียในรูปของ phosphine (PH_3) ได้ ซึ่งพบจากการทดลองในหลอดแก้ว แต่ในสภาพธรรมชาติยังไม่พบแก๊สดังกล่าว

4) สูญเสียไปกับการชะล้างพังทลายของดิน ในดินที่ถูกน้ำพัดพาหรือถูกลมหอบออกไปจากพื้นที่เดิม จะมีฟอสฟอรัสสูญเสียไปประมาณ 1.0-3.0 กิโลกรัมฟอสฟอรัสต่อไร่ต่อปี หรือประมาณ 0.4-1.2 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมดที่มีในดินชั้นไภพรวน

5) สูญเสียไปกับการตรึงฟอสฟอรัสของดิน ถึงแม้ว่าจะเป็น การสูญเสียชั่วคราวแต่ก็เป็นข้อจำกัดในการนำไปใช้ประโยชน์ของพืช ดินที่สามารถตรึงฟอสฟอรัสได้มากเรียกว่ามีอำนาจในการตรึงสูง ปริมาณฟอสเฟตที่เหลือให้พืชใช้ได้จริงจากปุ๋ยที่ใส่ลงไปในดินส่วนใหญ่ไม่เกิน 10-25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เหลือ 75-90 เปอร์เซ็นต์ จะถูกดินตรึงไว้หมด ซึ่งยากต่อการนำไปใช้ประโยชน์ของพืช อำนาจในการตรึงฟอสเฟตของดินขึ้นอยู่กับ

5.1) ชนิดและปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน

5.2) ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

5.3) ปริมาณสารประกอบและไอออนบวกของเหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีส แคลเซียม และแมกนีเซียมที่อยู่ในสภาพที่ทำปฏิกิริยากับไอออนฟอสเฟต

5.4) ชนิดและปริมาณของแร่ดินเหนียวในดิน (clay mineral)

ซึ่งมีแนวทางจัดการ ได้แก่ ปรับระดับปฏิกิริยาของดินให้อยู่ระหว่าง 6-7 ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตโดยโรยเป็นแถวลึกในดินใกล้แถวพืช ลดพื้นที่สัมผัสระหว่างปุ๋ยฟอสเฟตกับดิน (ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ละลายน้ำง่าย) และเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดินอย่างสม่ำเสมอโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด เป็นต้น

3.2.3 การสูญเสียโพแทสเซียม

1) สูญเสียกับผลผลิตพืช การปลูกพืชทุกฤดูเพาะปลูกจะทำให้มีการสูญเสียโพแทสเซียม โดยติดไปกับเมล็ด ตอซัง หรือเศษพืชทุกครั้ง ในปริมาณสูงพอ ๆ กับไนโตรเจน ประมาณ 3-4 เท่า ของปริมาณฟอสฟอรัส หรือประมาณ 12-16 กิโลกรัมต่อไร่ หากในดินมีปริมาณโพแทสเซียมในดินมาก พืชจะดึงโพแทสเซียมไปใช้ในปริมาณมากซึ่งมากกว่าปริมาณที่ต้องการจริง

2) สูญเสียไปกับการชะละลาย โพแทสเซียมที่สูญเสียหายหาได้จากการวิเคราะห์น้ำที่ระบายลงสู่ดินชั้นล่าง แม้จะมีการสูญเสียน้อยกว่าไนโตรเจน แต่มากกว่าการสูญเสียฟอสฟอรัส บางครั้งปริมาณที่ถูกชะละลายอาจจะมากพอ ๆ กับปริมาณที่พืชดูดใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยโพแทสเซียมที่ใส่ในดินทรายการชะละลายจะสูงมาก

3) สูญเสียไปกับการชะล้างพังทลายของดิน แม้ปริมาณโพแทสเซียมในดินที่ถูกน้ำพัดพาหรือการไหลบ่าจะมีปัญหาน้อยกว่าปริมาณไนโตรเจนโดยวิธีเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากการกระจายตามความลึกของธาตุทั้งสองต่างกัน โพแทสเซียมจะมีการกระจายตัวค่อนข้างสม่ำเสมอที่ระดับความลึกต่างกัน เมื่อดินชั้นบนกร่อนไป ดินที่อยู่ชั้นล่างจะกลายเป็นดินชั้นบนแทน และมีปริมาณโพแทสเซียมใกล้เคียงกันกับชั้นที่กร่อนไป ส่วนไนโตรเจนจะกระจายตัวในดินชั้นบนมากกว่าชั้นล่าง การกร่อนจึงเกิดปัญหามากกว่า

4) สูญเสียไปกับการตรึงโพแทสเซียมของดิน การตรึงส่วนใหญ่เกิดในแร่ดินเหนียวในดิน การที่โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ได้เปลี่ยนรูปเป็นรูปที่พืชประโยชน์ได้ยากขึ้นมีผลดีในแง่ที่ว่าเป็นการอนุรักษ์โพแทสเซียมไว้ในดินแทนที่จะสูญเสียโดยการชะละลายหากอยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช โพแทสเซียมที่ถูกตรึงนี้จะกลายเป็นโพแทสเซียมที่พืชใช้ประโยชน์ได้หากโพแทสเซียมที่พืชใช้ได้ลดลงโดยพืชดูดไปหรือถูกน้ำชะละลายไป

5) สูญเสียเนื่องจากถูกพืชดึงดูดเข้าไปมากเกินไปเกินความต้องการ (luxury consumption) เมื่อดินมีระดับโพแทสเซียมสูง พืชจะดูดขึ้นไปสะสมในปริมาณที่เกินความต้องการ โดยที่ไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตไป ปริมาณโพแทสเซียมที่สะสมมากเกินไปนั้นก็สูญหายไปกับผลผลิตพืชด้วย เพราะฉะนั้นการใส่โพแทสเซียมลงไปดินมากเกินไป จึงเป็นการใช้ปุ๋ยที่ไม่มีประสิทธิภาพและสิ้นเปลืองโดยใช่เหตุ ดังนั้น การใส่ปุ๋ยครั้งละน้อยแต่บ่อยครั้ง หรือให้ปุ๋ยทางใบหรือน้ำหยด จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้เกิดการใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.2.4 การแปลงค่าธาตุอาหารพืชให้อยู่ในรูปปุ๋ยที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ดังนี้

- 1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) $\times 0.05 = N$ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์
- 2) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) $\times 2.30 = P_2O_5$ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- 3) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (K) $\times 1.20 = K_2O$ มีหน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ

กิโลกรัม

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาการผลิตเชิงแบบผสมผสานของถั่วเขียว และถั่วดำ (2547) พบว่า จากการจัดการศัตรูเชิงแบบผสมผสานโดยเฉพาะการป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรียของพืช มีการจัดการดินโดยใช้ยูเรีย: ปุ๋ยขาวอัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *B. subtilis* สายพันธุ์ดินร่ายยาสูบ no.4 ความเข้มข้น 10^9 cfu ต่อมิลลิลิตร แซ่หัวพันธุ์ชงก่อนปลูกและรดแปลงปลูกทุก ๆ 30 วัน สามารถควบคุมโรคเหี่ยวได้ในขณะที่แปลงปลูกเชิงเปรียบเทียบของเกษตรกรพบโรคเหี่ยวมากจนไม่สามารถเก็บเกี่ยวเป็นเชิงแก่ได้ จากการวิเคราะห์ผลตอบแทนต่อการลงทุน พบว่า แปลงปลูกเชิงแบบผสมผสานปี 2552 มีต้นทุนการผลิต 8,000.00 บาทต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 14,300.00 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 1.79 แปลงของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิต 4,600 บาทต่อไร่ รายได้ 4,475.00 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 0.97 ในปี 2553 แปลงปลูกเชิงแบบผสมผสานต้นทุนการผลิต 8,480.00 บาทต่อไร่ รายได้จากผลผลิต 27,702.00 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 3.27 แปลงของเกษตรกรมีต้นทุนการผลิต 5,080 บาทต่อไร่ รายได้ 16,815.00 บาทต่อไร่ สัดส่วนผลตอบแทนต่อการลงทุนเท่ากับ 3.31

ลัดดาวัลย์ (2558) ศึกษาเทคโนโลยีการผลิตเชิงคุณภาพ และศึกษาเทคโนโลยีการผลิตพันธุ์พืช เพื่อหาเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตเชิงให้ได้คุณภาพ ดำเนินการปี 2554 – 2558 ผลการศึกษาพบว่า การจัดการโรคเหี่ยวของพืชจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* แบบผสมผสาน โดยการปรับปรุงดิน (soil amendment) ด้วยการอบดินด้วยยูเรีย: ปุ๋ยขาว อัตรา 80:800 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อลดประชากรของแบคทีเรีย *R. solanacearum* ก่อนปลูกและในระหว่างปลูก ร่วมกับการใช้แบคทีเรียปฏิปักษ์ *Bacillus subtilis* ดินร่ายยาสูบ no.4 ในแปลงปลูก สามารถทำการปลูกและเก็บผลผลิตได้ 960 กิโลกรัมต่อไร่ และพบการเกิดโรคเหี่ยวในแปลง 60 เปอร์เซ็นต์ ในการปลูกพื้นที่เดิมในปีที่ 3 ขณะที่แปลงควบคุม พบการเกิดโรคถึง 100 เปอร์เซ็นต์ และไม่สามารถเก็บผลผลิตได้ นอกจากนี้การใช้พืชตระกูลกะหล่ำที่เป็นสารรม

ชีวภาพ และการอบดินด้วยแสงอาทิตย์นั้น พบว่า การใช้การอบดินด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ร่วมกับการรมดินด้วยพีชตระกูลกะหล่ำ สามารถควบคุมการเกิดโรคเหี่ยวขิงได้นาน 90 วัน การจัดการปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและขนาดของหัวขิง พบว่า การใช้ปุ๋ย 46-0-0, 0-46-0 และ 0-0-60 อัตรา 60, 12 และ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตขิงเพิ่มขึ้น 10 - 25 เปอร์เซ็นต์ และสามารถลดต้นทุนค่าปุ๋ยลง 46 เปอร์เซ็นต์

กัญญาภัทร (2558) ศึกษาการใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด. 3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ของกุยช่าย ในพื้นที่จังหวัดลำปาง ระหว่างเดือนตุลาคม 2556 ถึงเดือนกันยายน 2558 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการควบคุมและลดความรุนแรงจากการเข้าทำลายของเชื้อรา *S. rolfsii* โดยการใช้เชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ในการควบคุมโรคโคนเน่าของกุยช่าย วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design จำนวน 4 ซ้ำ 6 วิธีการ ประกอบด้วย วิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่มีการใส่เชื้อ *Sclerotium rolfsii*) วิธีการที่ 2 แปลงควบคุม (วิธีการเกษตรกรรมและใส่เชื้อ *Sclerotium rolfsii* + ควบคุมโรคโคนเน่าโดยใช้สารเคมี carboxin) วิธีการที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักที่ขยายเชื้อโดยสารเร่งชุปเปอร์ พด. 3 ที่อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ วิธีการที่ 4 ใช้เชื้อ *Trichoderma* ในรูปของเชื้อสดบนเมล็ดธัญพืชรองกันหลุมก่อนปลูก ที่อัตรา 20 กรัมต่อดัน หรือ 50-100 กรัมต่อตารางเมตร วิธีการที่ 5 ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อรา *Trichoderma* (ยู นิ กรีน ยูเอ็น-1) รองกันหลุมก่อนปลูก ที่อัตรา 20 กรัมต่อดัน หรือ 50-100 กรัมต่อตารางเมตร และวิธีการที่ 6 ใช้ชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* ที่อัตรา 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ผลการศึกษาพบว่า การประเมินความรุนแรงของโรคโคนเน่าของกุยช่าย ในวิธีการที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่มีการใส่เชื้อ *Sclerotium rolfsii*) มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคน้อยที่สุด คือ 27.50 เปอร์เซ็นต์ และวิธีการที่มีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคโคนเน่ามากที่สุด คือ วิธีการที่ 6 เท่ากับ 48.33 เปอร์เซ็นต์ จะเห็นได้ว่าการควบคุมโรคโคนเน่าของกุยช่าย เพื่อลดการแพร่ระบาดและความรุนแรงของโรคโดยวิธีการที่ 3 ที่ใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด. 3 วิธีการที่ 4 ใช้เชื้อรา *Trichoderma* ในรูปของเชื้อสด และวิธีการที่ 5 ใช้ชีวภัณฑ์เชื้อรา *Trichoderma* พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายของโรคโคนเน่าของกุยช่ายไม่แตกต่างกันทางสถิติกับวิธีการของเกษตรกรรม ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของกุยช่ายโดยการนับจำนวนต้นตอกและความสูงของต้นในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิตกุยช่าย พบว่า ทุกวิธีการมีจำนวนต้นตอกและความสูงของต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ มีจำนวนต้นตอกอยู่ในพิสัย 4.51-4.59 ต้นตอก และมีความสูงของต้นอยู่ในพิสัย 18.61-18.88.

กุศล และคณะ (2557) ระบบพืชและผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจจากการผลิตพืชบนพื้นที่สูง จังหวัดน่าน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดพืชที่เกษตรกรปลูก ประเมินต้นทุนและผลตอบแทนจากการผลิตพืชบนพื้นที่สูง จังหวัดน่าน ข้อมูลที่ใช้ได้จากการสำรวจและใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์ข้อมูลการผลิตพืชของเกษตรกรในพื้นที่โครงการขยายผลโครงการหลวงโป่งคำ ปางยาง และขุนสถาน ในปี พ.ศ. 2556 รวม 209 ครัวเรือน ผลการศึกษาพบว่า พืชที่ปลูกเป็นหลักที่มีผลตอบแทนสุทธิสูงสุดในพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงโป่งคำ ได้แก่ ข้าวนาปี ตามด้วยข้าวโพดฤดูแล้งหลังนา ข้าวโพดฤดูฝนบนที่ไร่ และข้าวไร่ ตามลำดับ พื้นที่ขยายผลโครงการหลวงปางยาง ได้แก่ ข้าวนาปี ข้าวโพดฤดูฝน และข้าวไร่ ตามลำดับ ส่วนพื้นที่ขยายผลโครงการหลวงขุนสถาน พบว่า กะหล่ำปลีมีผลตอบแทนสูงที่สุด ตามด้วยผักกาดขาว ข้าวโพดฤดูฝน และข้าวไร่ ตามลำดับ สำหรับการปลูกพืชทางเลือกใหม่ เช่น พริกหวาน มะเขือเทศที่มูลนิธิโครงการหลวงส่งเสริม พบว่า มีกำไรสุทธิต่อไร่สูงกว่าพืชหลักทุกชนิดมาก อย่างไรก็ตามการปลูกพริกหวานและมะเขือเทศในโรงเรือนบนที่สูง ต้องมีแหล่งน้ำสำรองตลอดเวลา ต้องมีความรู้ในการจัดการสูง และมีเงินลงทุนสร้างโรงเรือน ส่วนการปลูกข้าวไร่แม้ได้ผลตอบแทนค่อนข้างต่ำในทุกพื้นที่ แต่เกษตรกรจำเป็นต้องปลูกเพื่อบริโภคครัวเรือน จึงควรมีการจัดการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อให้ผลผลิตดีขึ้น จากผลการศึกษาสามารถนำไปใช้ร่วมกับข้อมูลอื่น ๆ เช่น ข้อมูลความเหมาะสมของดินและปริมาณน้ำที่มี เพื่อวางแผนเลือกปลูกพืชที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพบนพื้นที่สูงต่อไป

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาการดำเนินการ เริ่มต้น เดือนตุลาคม พ.ศ. 2563
สิ้นสุด เดือนมีนาคม พ.ศ. 2566
สถานที่ดำเนินการ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

- แบบสอบถาม
- เครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมสำเร็จรูป และวัสดุสำนักงานอื่นๆ

2. วิธีการ

2.1 ประชากร (Population) ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เกษตรกรหรือครัวเรือนเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกเชิงตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการผลิต 2564 ซึ่งเป็นข้อมูลจากเกษตรกรที่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก จาก 12 หมู่บ้าน มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 845 ครัวเรือน และมีเกษตรกรในพื้นที่ทำการเพาะปลูกเชิงร้อยละ 70 ของจำนวนครัวเรือนที่ทำอาชีพเกษตรกรรม ทำให้ทราบจำนวนประชากรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้จำนวน 592 ครัวเรือน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง (Samples) เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยไม่อาศัยความน่าจะเป็น (Non probability) ได้คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งเป็นเกษตรกรที่ทำการเพาะปลูกเชิง ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เท่านั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณด้วยวิธีการกำหนดเกณฑ์ให้เท่ากับร้อยละ 15 ของจำนวนประชากร (บุญชม, 2535) โดยได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 89 ราย และเพื่อให้ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีที่ศึกษาได้ถูกต้อง จึงใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 ราย

ตารางที่ 8 เกณฑ์ในการประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากจำนวนประชากร

จำนวนประชากร	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักร้อยละ	15-30%
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักพัน	10-15%
จำนวนประชากรทั้งหมดเป็นหลักหมื่น	5-10%

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม (Questionnaires) ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยตรงจากครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกเชิงในพื้นที่ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ มีขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม ดังนี้

การสร้างแบบสอบถาม ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามโดยศึกษาจากเอกสารวิชาการ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดคำถามให้สอดคล้องกับข้อมูลสำคัญที่เกี่ยวข้องกับต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกพืชและการปรับปรุงบำรุงดินภายใต้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ และทำไปทดสอบก่อนที่นำไปใช้จริงใน

พื้นที่ หลังจากนั้น ดำเนินการสำรวจแบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 120 คน โดยเลือกตัวแทนของครัวเรือนเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยใช้แบบสอบถาม แบ่งเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านสังคมของครัวเรือนที่ปลูกซิง ประกอบด้วย ข้อมูลส่วนตัว ชื่อ สกุล เพศ อายุ ระดับการศึกษา เชื้อชาติ ศาสนา สถานภาพในครัวเรือน จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และแรงงานในครัวเรือน

ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้าน เศรษฐกิจและแหล่งเงินทุน ประกอบด้วย ข้อมูลการถือครองที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน การเป็นสมาชิกกลุ่มหรือสถาบันการเงิน แหล่งเงินทุนในการทำการเกษตร และภาระหนี้สิน

ส่วนที่ 3 ข้อมูลด้าน การมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ การปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ปลูกซิงของเกษตรกร และปัญหาอุปสรรคในการปลูกซิง

ส่วนที่ 4 ข้อมูลด้านการปลูกซิง ประกอบด้วย ข้อมูลต้นทุน/ผลตอบแทนในการปลูกซิง ค่าแรงงาน ค่าแรงงานเตรียมแปลงเพาะกล้าและดูแลรักษาซิง ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวและขนผลผลิต ค่าเครื่องจักรและเครื่องมือทางการเกษตร

2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกซิง ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 120 ราย โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) และนำมาตรวจสอบ ประมวลผล และวิเคราะห์

2.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่รวบรวมรายงานการศึกษา บทความวารสาร งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และระบบสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาอ้างอิงและประกอบการศึกษา

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้อธิบายข้อมูลที่ได้รวบรวม ได้แก่

2.5.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Analysis) สภาพทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) และค่าเฉลี่ย (Mean)

2.5.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) วิเคราะห์ภาวะเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรที่ปลูกซิงทางด้านต้นทุน ผลผลิต รายได้ ราคา และกำไรสุทธิ ทั้งที่มีและไม่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ

ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การศึกษาสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกขิง

กรณีศึกษา เกษตรกรผู้ปลูกขิงในพื้นที่ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการศึกษามีรายละเอียดดังนี้

1.1 สภาพทางสังคม

1.1.1 เพศ อายุ การศึกษา เชื้อชาติ ศาสนา และทัศนคติความเชื่อของผู้ให้ข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า เป็นเพศชาย จำนวน 87 คน ร้อยละ 72.50 เพศหญิง จำนวน 33 คน ร้อยละ 27.50 อายุเฉลี่ย 42.68 ปี เมื่อพิจารณาการกระจายตัวของอายุ พบว่า มีอายุระหว่าง 21-30 ปี ร้อยละ 22.50 อายุระหว่าง 31-40 ปี ร้อยละ 21.67 อายุระหว่าง 41-50 ปี ร้อยละ 25.00 อายุระหว่าง 51-60 ปี ร้อยละ 19.17 และมีอายุ 61 ปีขึ้นไป ร้อยละ 11.67 (ตารางที่ 2)

ด้านเชื้อชาติและด้านศาสนาและทัศนคติความเชื่อ พบว่า เป็นชาวไทยภูเขาชนเผ่าม้งทั้งหมด ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธควบคู่กับการนับถือบรรพบุรุษ ร้อยละ 50.83 นับถือบรรพบุรุษอย่างเดียว ร้อยละ 47.50 และคริสต์ ร้อยละ 1.67 (ตารางที่ 2)

ด้านการศึกษาและสถานภาพและสมาชิกในครัวเรือนของเกษตรกร พบว่า จบการศึกษาสูงกว่าระดับประถมศึกษา ร้อยละ 48.33 จบระดับประถมศึกษา ร้อยละ 19.17 ไม่รู้หนังสือ ร้อยละ 15.83 ซึ่งสามารถฟัง-พูดภาษาไทยได้ดี ร้อยละ 12.50 ฟัง-พูดภาษาไทยไม่คล่อง ร้อยละ 3.33 ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 11.67 และอ่านออก-เขียนได้โดยไม่ได้เรียนหนังสือ ร้อยละ 5.00 สภาพภาพในครัวเรือนของผู้ให้ข้อมูล ส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครัวเรือนร้อยละ 53.33 ภรรยาหัวหน้าครัวเรือน ร้อยละ 20.00 สมาชิกอื่น ๆ ในครัวเรือน ร้อยละ 26.67 จำนวนสมาชิกในครัวเรือนเฉลี่ย 5.53 คน สมาชิกที่ทำการเกษตรในครัวเรือนเฉลี่ย 3.30 คน (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 เพศ อายุ เชื้อชาติ ศาสนา และการศึกษาของเกษตรกรผู้ปลูกขิง ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)	120	
เพศ (ตัวแทนผู้ให้ข้อมูล)		
ชาย	87	72.50
หญิง	33	27.50
อายุเฉลี่ย (ปี)	42.68	
การกระจายของอายุ (ตัวแทนผู้ให้ข้อมูล)		
21-30 ปี	27	22.50
31-40 ปี	26	21.67
41-50 ปี	30	25.00
51-60 ปี	23	19.17
61 ปี ขึ้นไป	14	11.67

ตารางที่ 9 (ต่อ)

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
Min. = 21 Mix. = 68		
ชาติพันธุ์/เผ่า		
ม้ง	120	100.00
ศาสนา		
พุทธและบรรพบุรุษ	61	50.83
คริสต์	2	1.67
บรรพบุรุษ	57	47.50
ระดับการศึกษา		
ไม่รู้หนังสือ	19	15.83
- ฟัง-พูดภาษาไทยได้ไม่คล่อง	4	3.33
- ฟัง-พูดภาษาไทยได้ดี	15	12.50
อ่านออกเขียนได้โดยไม่ได้เรียนหนังสือ	6	5.00
ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษา	14	11.67
ชั้นประถมศึกษา	23	19.17
สูงกว่าชั้นประถมศึกษา	58	48.33
- มัธยมศึกษาตอนต้น	39	32.50
- มัธยมศึกษาตอนปลาย/ประกาศนียบัตรวิชาชีพ	11	9.17
- อนุปริญญา/ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	1	0.83
- ปริญญาตรี	7	5.83
สถานภาพในครัวเรือนของผู้ให้ข้อมูล		
หัวหน้าครัวเรือน	64	53.33
ภรรยาหัวหน้าครัวเรือน	24	20.00
สมาชิกอื่นๆในครัวเรือน	32	26.67
สมาชิกในครัวเรือน		
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน	5.53	
สมาชิกที่ทำงานเกษตรในครัวเรือน	3.30	

1.2 สภาพทางเศรษฐกิจ

1.2.1 เนื้อที่ถือครองและใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีการถือครองที่ดินเฉลี่ยครัวเรือนละ 7.39 ไร่ เป็นพื้นที่ทำกินของตนเองเฉลี่ย 1.36 ไร่ เป็นพื้นที่เช่าทำกิน 6.03 ไร่ โดยพื้นที่ของตนเองเกษตรกรไม่มีเอกสารสิทธิ์ในที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดินโดยเฉลี่ยแบ่งเป็นการปลูกพืช 6.79 ไร่ หรือร้อยละ 91.87 ปลูกข้าวไร่เฉลี่ย 0.17 ไร่ หรือร้อยละ 2.27 ปลูกเกษตรผสมผสานเฉลี่ย 0.13 ไร่ หรือร้อยละ 1.82 และใช้ประโยชน์อื่น ๆ เฉลี่ย 0.30 ไร่ หรือร้อยละ 4.04 ของพื้นที่ ซึ่งพื้นที่เช่าเกษตรกรใช้ในการปลูกพืชเท่านั้น (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 การใช้ประโยชน์ที่ดินของครัวเรือนเกษตรกรผู้ปลูกพืช ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)	120	
เนื้อที่ถือครองเฉลี่ยรวม (ไร่)	7.39	
ตนเอง	1.36	18.36
เช่าผู้อื่น	6.03	81.64
การใช้ประโยชน์ที่ดิน (ไร่)		
ปลูกพืช	6.79	91.87
ปลูกข้าวไร่	0.17	2.27
เกษตรผสมผสาน	0.13	1.82
อื่น ๆ	0.30	4.04

1.2.2 การเป็นลูกค้าหรือสมาชิกสถาบันการเงิน

เกษตรกรผู้ปลูกพืช เป็นลูกค้าหรือสมาชิกด้านการเงิน ร้อยละ 30.00 และมีแหล่งเงินทุนในการทำเกษตรจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร กองทุนเงินล้าน สำหรับเกษตรกรที่ไม่ได้เป็นลูกค้าหรือสมาชิกการเงิน ร้อยละ 70.00 ทั้งนี้เกษตรกรส่วนใหญ่ที่ไม่ได้เป็นลูกค้าหรือสมาชิกทางการเงินเนื่องจากต้องใช้หลักทรัพย์ค้ำประกันในการเข้าถึงแหล่งเงินทุน (ตารางที่ 11)

แหล่งเงินกู้ที่ใช้เป็นแหล่งเงินทุนทำการเพาะปลูก เกษตรกรมีเงินกู้เฉลี่ยครัวเรือนละ 89,375.00 บาท แยกเป็นแหล่งเงินทุนจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร จำนวน 75,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 69.44 กองทุนเงินล้าน จำนวน 14,375.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 50.00 แหล่งเงินกู้นี้ กู้ได้สะดวก รวดเร็ว และไม่ต้องมีหลักทรัพย์ค้ำประกันเพียงให้เกษตรกรช่วยกันค้ำประกันซึ่งกันและกันก็สามารถกู้ได้ โดยมีวัตถุประสงค์ในการกู้เงินเพื่อการปลูกพืช จำนวน 64,218.75 บาท คิดเป็นร้อยละ 71.85 รองลงมาเป็นการเกษตรอื่น ๆ จำนวน 14,843.75 บาท คิดเป็นร้อยละ 14,843.75 ใช้เพื่อการครองชีพ จำนวน 7,187.50 บาท คิดเป็นร้อยละ 8.04 และซื้อสินทรัพย์ทางการเกษตร จำนวน 3,125.00 บาท คิดเป็นร้อยละ 3.50 มีระยะเวลาการกู้ระยะสั้นมากที่สุด ร้อยละ 94.59 เงินกู้ระยะปานกลางและเงินกู้ระยะยาว เท่ากัน ร้อยละ 2.70 (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 การเป็นลูกค้าหรือสมาชิกสถาบันการเงินและแหล่งเงินทุนของเกษตรกรผู้ปลูกชิง ตำบล
เข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ	จำนวนเงิน (บาท)
จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)	120		
เป็นลูกค้าหรือสมาชิกด้านการเงิน			
ครัวเรือนที่ไม่เป็นสมาชิก	84	70.00	
ครัวเรือนที่เป็นสมาชิก	36	30.00	
แหล่งเงินทุน (เกษตรกรที่เป็นหนี้)			
ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร		69.44	75,000.00
กองทุนเงินล้าน		50.00	14,375.00
จำนวนเงินที่เป็นหนี้เฉลี่ยต่อครัวเรือน (บาท) = 89,375.00 Min. = 10,000 Max. = 300,000			
วัตถุประสงค์			
ปลูกชิง	21	71.85	64,218.75
การเกษตร	13	16.61	14,843.75
การครองชีพ	7	8.04	7,187.50
สินทรัพย์ทางการเกษตร	1	3.50	3,125.00
อัตราดอกเบี้ย		6.63	
Min. = 4 Max. = 8			
ระยะเวลากู้ยืม			
1 ปี	35	94.59	
2-5 ปี	1	2.70	
>5 ปี	1	2.70	

หมายเหตุ * ตอบได้หลายคำตอบ

1.3 มาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกร

1.3.1 ผลการศึกษาของการมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำของเกษตรกรผู้ปลูกชิง พบว่า เกษตรกรในพื้นที่ศึกษาทั้งหมดไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเกษตรกรที่มีการปรับปรุงบำรุงดินพื้นที่การปลูกชิง คิดเป็นร้อยละ 77.32 เป็นการปรับปรุงดินด้วยการใช้มูลไก่ทั้งหมด และบางรายมีการใช้โดโลไมท์ร่วมด้วย คิดเป็นร้อยละ 6.67 ซึ่งปัจจัยการปรับปรุงบำรุงดินดังกล่าวเกษตรกรซื้อมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินพื้นที่ของตนเอง สำหรับเกษตรกรที่ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ปลูกชิงของตนเอง คิดเป็นร้อยละ 22.68 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 การมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำและการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่การปลูกพืชของเกษตรกร
ตำบลเข็กน้อยอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ. 2564

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)	120	
การมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำพื้นที่ปลูกพืช		
ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ	120	100.00
การปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ปลูกพืช		
ไม่มีปรับปรุงบำรุงดิน	22	18.33
มีการปรับปรุงบำรุงดิน	98	81.67
- โดโลไมท์	5	5.10
- มูลไก่	98	100.00

หมายเหตุ * ตอบได้หลายคำตอบ

1.3.2 การมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่ทำการเกษตรของเกษตรกร ส่วนใหญ่ เกษตรกรต้องการให้มีบ่อน้ำในไร่นานอกเขตชลประทาน ขนาด 1,260 ลูกบาศก์เมตร ร้อยละ 57.50 เพื่อให้สามารถกักเก็บน้ำได้ในฤดูแล้ง รองลงมาเป็นนาขั้นบันได ร้อยละ 42.50 ขั้นบันไดดิน ร้อยละ 6.67 คันดิน เบนน้ำ ร้อยละ 5.83 สำหรับวัสดุปรับปรุงดิน เช่น โดโลไมท์ ร้อยละ 25.00 สารเร่งซูเปอร์พด. 2 ร้อยละ 6.67 เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด (ปอเทือง) ร้อยละ 5.83 และสารเร่งซูเปอร์พด. 1 ร้อยละ 1.67 (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ความต้องการมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่เกษตรกรผู้ปลูกพืช ปี พ.ศ. 2564

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)	120	
ความต้องการระบบอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่		
ขั้นบันไดดิน	8	6.67
คันดินเบนน้ำ	7	5.83
บ่อน้ำในไร่นา	69	57.50
นาขั้นบันได	51	42.50
วัสดุปรับปรุงบำรุงดิน		
- โดโลไมท์	30	25.00
- สารเร่งซูเปอร์พด. 1	2	1.67
- สารเร่งซูเปอร์พด. 2	8	6.67
- เมล็ดพันธุ์พืชปุ๋ยสด	7	5.83

หมายเหตุ : ตอบได้หลายคำตอบ

1.3.3 แนวคิดการย้ายพื้นที่ปลูกของเกษตรกรที่ได้รับการจัดการดินที่เหมาะสม พบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรไม่ต้องการย้ายพื้นที่การปลูก ร้อยละ 84.17 ซึ่งเหตุผลหลักคือเกษตรกรสามารถปลูกในพื้นที่เดิมได้ ร้อยละ 95.05 ปลูกพืชหมุนเวียนพื้นที่เดิมของการปลูกได้ ร้อยละ 82.18 สามารถอยู่กับครอบครัว ร้อยละ 24.75 อื่น ๆ เช่น สามารถลดต้นทุนด้านค่าเช่า ร้อยละ 7.92 และเกษตรกรที่ยังต้องการย้ายพื้นที่ปลูก ร้อยละ 15.83 เหตุผลหลักที่สำคัญมากคือต้องการรายได้เพิ่มจากปลูกพื้นที่อื่น และอื่น ๆ เช่น มีพื้นที่ทำเกษตรของตนเองหรือของญาติ ร้อยละ 52.63 (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 แนวคิดการย้ายพื้นที่ปลูกของเกษตรกรที่ได้รับการจัดการดินที่เหมาะสม ปี 2564

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)	120	
แนวคิดย้ายพื้นที่ เมื่อมีการจัดการดินที่เหมาะสมกับการปลูก		
ย้าย	19	15.83
- ต้องการมีรายได้เพิ่ม	19	100.00
- อื่น ๆ	10	52.63
ไม่ย้าย	101	84.17
- ปลูกในพื้นที่เดิมได้	96	95.05
- ปลูกพืชหมุนเวียนพื้นที่เดิมได้	83	82.18
- รายได้เพียงพอต่อการครองชีพ	28	27.72
- ผลผลิตเพิ่มขึ้น	14	13.86
- อยู่กับครอบครัว	25	24.75
- อื่น ๆ	8	7.92

หมายเหตุ : ตอบได้หลายคำตอบ

1.3.4 ปัญหาและอุปสรรคการปลูกด้วยวิธีการของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรทั้งหมดมีปัญหาการปลูก โดยปัญหาส่วนใหญ่หัวพันธุ์ซึ่งเป็นโรค ร้อยละ 96.67 และไม่สามารถปลูกในพื้นที่เดิม ร้อยละ 88.33 ปัญหาอื่น ๆ ร้อยละ 55.83 เช่น การเช่าพื้นที่ปลูกมีราคาแพง ราคาผลผลิตตกต่ำ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 ปัญหาของเกษตรกรผู้ปลูก ปี พ.ศ.2564

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง (ครัวเรือน)	120.00	
เกษตรกรมีปัญหาในการปลูก		
ไม่มี	-	-
มี	120	100.00
- หัวพันธุ์เป็นโรค	116	96.67
- ไม่สามารถปลูกพื้นที่เดิม	106	88.33
- อื่น ๆ	67	55.83

หมายเหตุ : ตอบได้หลายคำตอบ

2. ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนของการปลูกขิง

2.1. ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกขิงด้วยวิธีของเกษตรกร (ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ)

เกษตรกรมีเนื้อที่เพาะปลูกเฉลี่ย 5.97 ไร่ต่อครัวเรือน เนื้อที่เก็บเกี่ยวเฉลี่ย 5.93 ไร่ต่อครัวเรือน สาเหตุเกิดจากขิงเน่า (อายุขิง 4 เดือน) โดยเกษตรกรเพาะปลูกเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน เก็บเกี่ยวเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน เป็นขิงอ่อน และหากเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคมถึงเดือนมกราคม เป็นขิงแก่ แหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกน้ำฝนตามฤดูกาลอย่างเดียว

2.1.1 ต้นทุนการปลูกขิง

1) ต้นทุนผันแปร ประกอบด้วย ค่าวัสดุการเกษตร ค่าแรงงานคนและเครื่องจักร ค่าขนส่ง ผลผลิต และค่าเสียโอกาสเงินลงทุนหมุนเวียน ผลการวิเคราะห์พบว่า การผลิตขิงของเกษตรกรมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 31,996.00 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 84.89 ของต้นทุนทั้งหมด แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรเงินสด 26,926.67 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด 5,069.33 บาทต่อไร่

ค่าวัสดุการเกษตร ประกอบด้วย ค่าหัวพันธุ์ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าปุ๋ยคอก ค่าวัสดุปรับปรุงดิน ค่าสารเร่งการเจริญเติบโต ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช ค่าสารกำจัดศัตรูพืช ค่าสารกำจัดโรคพืช ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และหล่อลื่น ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่น ๆ และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าวัสดุการเกษตรต่าง ๆ ทั้งหมดเท่ากับ 20,364.51 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 54.03 ของต้นทุนทั้งหมด แบ่งเป็นค่าหัวพันธุ์ 15,112.43 บาท ค่าปุ๋ยเคมี 2,421.60 บาท ค่าปุ๋ยมูลไก่ 1,398.2 บาท ค่าสารเร่งการเจริญเติบโต 488.98 บาท ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช 366.10 บาท ค่าสารเคมีกำจัดโรคพืช 98.35 บาท ค่าวัสดุปรับปรุงดิน 64.61 บาท ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น 44.91 บาท ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่น ๆ 37.82 บาท และค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร 122.96 ส่วนค่าแรงงานคนและเครื่องจักร อันได้แก่ ค่าแรงงานเตรียมแปลง ค่าปลูก ค่าใส่ปุ๋ย ดายหญ้าและพ่นสารเคมีกำจัดวัชพืช กำจัดศัตรูพืช กำจัดโรคพืช ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต เท่ากับ 11,126.61 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 29.52 ของต้นทุนทั้งหมด ส่วนค่าขนส่งผลผลิตและค่าเสียโอกาสเงินลงทุน และดอกเบี้ยเงินกู้เท่ากับ 366.67 44.72 และ 93.49 หรือคิดเป็นร้อยละ 0.97 0.12 และ 0.25 ของต้นทุนทั้งหมด

2) ต้นทุนคงที่ ประกอบด้วย ค่าเช่าที่ดิน ค่าใช้ที่ดิน และค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร จากการวิเคราะห์พบว่า ต้นทุนค่าเช่าที่ดินมากที่สุดเท่ากับ 4,508.29 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 11.96 ของต้นทุนทั้งหมด นอกนั้นเป็นต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 1,187.60 บาทต่อไร่

3) ต้นทุนการผลิตทั้งหมด ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปรทั้งหมดรวมกับต้นทุนคงที่ทั้งหมด จากการวิเคราะห์พบว่า ต้นทุนการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 37,691.89 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่เป็นเงินสดเท่ากับ 31,434.96 บาทต่อไร่ และต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 6,256.93 บาทต่อไร่ แต่เมื่อคิดเป็นต้นทุนต่อกิโลกรัมแล้ว การผลิตขิงจะมีต้นทุนกิโลกรัมละ 8.88 บาท (ตารางที่ 16)

2.1.2 ผลตอบแทนจากการผลิตขิง

เกษตรกรมีผลผลิตขิงเฉลี่ย 4,244.83 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ยที่เกษตรกรขายได้ 25.75 บาทต่อกิโลกรัม เกษตรกรมีรายได้จากการผลิตขิงทั้งหมดเป็นเงิน 109,304.42 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนการผลิตทั้งหมดเป็นเงิน 37,691.89 บาทต่อไร่ เกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด 71,612.48 บาทต่อไร่ หรือ 16.87 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อหักด้วยต้นทุนผันแปร จะได้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรทั้งหมดเป็นเงิน 77,308.37 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนที่เป็นเงินสด จะได้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดทั้งหมด 77,869.42 บาทต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ตารางที่ 16 การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกชิงของเกษตรกร ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ
จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการผลิต 2563/64

(หน่วย : บาทต่อไร่)

รายการ	ต้นทุนการผลิต			
	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
1. ต้นทุนผันแปร	26,926.67	5,069.33	31,996.00	84.89
1.1 ค่าวัสดุการเกษตร	17,424.44	2,940.07	20,364.51	54.03
- ป๋อนพันธุ์	12,342.83	2,769.60	15,112.43	40.09
- ปุ๋ยเคมี	2,421.60	-	2,421.60	6.42
- ปุ๋ยมูลไก่	1,398.20	-	1,398.20	3.71
- วัสดุปรับปรุงดิน	64.61	-	64.61	0.17
- สารเร่งการเจริญเติบโต	488.98	-	488.98	1.30
- สารเคมีกำจัดวัชพืช	366.10	-	366.10	0.97
- สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	38.08	-	38.08	0.10
- สารเคมีกำจัดโรคพืช	98.35	-	98.35	0.26
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	44.91	-	44.91	0.12
- ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	37.82	170.47	208.29	0.55
- ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	122.96	-	122.96	0.33
1.2 ค่าแรงงาน	9,042.07	2,084.54	11,126.61	29.52
- แรงงานคน	4,808.05	1,593.01	6,401.06	16.98
- แรงงานเครื่องจักร	4,234.02	491.53	4,725.55	12.54
1.3 ค่าขนส่งผลผลิต	366.67	-	366.67	0.97
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนหมุนเวียน	-	44.72	44.72	0.12
1.5 ค่าดอกเบี้ยเงินกู้	93.49	-	93.49	0.25
2. ต้นทุนคงที่	4,508.29	1,187.60	5,695.89	15.11
- ค่าเช่าที่ดิน	4,508.29	-	4,508.29	11.96
- ค่าใช้ที่ดิน	-	863.56	863.56	2.29
- ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตร	-	311.05	311.05	0.83
- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนฯซื้ออุปกรณ์	-	357.15	357.15	0.03
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	31,434.96	6,256.93	37,691.89	100.00
4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม	7.41	1.47	8.88	

ตารางที่ 16 (ต่อ)

(หน่วย : บาทต่อไร่)

รายการ	ต้นทุนการผลิต			
	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
ผลตอบแทนจากการผลิต				
1. ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			4,244.83	
2. ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			25.75	
3. มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			109,304.37	
4. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			77,869.42	
5. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			77,308.37	
6. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			71,612.48	
7. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด(กก/บาท)			16.87	

หมายเหตุ : การคำนวณคิดจากผลผลิตเชิงแก่

ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนใช้อัตราดอกเบี้ยเงินฝากของธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์
การเกษตรคิดที่ ร้อยละ 0.25

2.1.3 การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของการผลิตเชิง เป็นการวิเคราะห์ในสองลักษณะคือ การวิเคราะห์
ผลผลิตที่จุดคุ้มทุนกับการวิเคราะห์ราคาที่จุดคุ้มทุน สำหรับจุดคุ้มทุนในที่นี้คือรายได้ทั้งหมดเท่ากับต้นทุน
ทั้งหมด โดยนำข้อมูลมาวิเคราะห์จากตารางที่ 9

1 ระดับผลผลิตคุ้มทุนเฉลี่ยต่อไร่ คำนวณได้จาก

$$\frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด (บาทต่อไร่)}}{\text{ราคาขาย (บาทต่อกิโลกรัม)}} \\ \frac{37,691.89}{25.75}$$

ระดับผลผลิตคุ้มทุน = 1,463.76 กิโลกรัมต่อไร่

2 ระดับราคาคุ้มทุน คำนวณได้จาก

$$\frac{\text{ต้นทุนทั้งหมด (บาทต่อไร่)}}{\text{ผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่)}} \\ \frac{37,691.89}{4,244.83}$$

ระดับราคาคุ้มทุน = 8.88 บาทต่อกิโลกรัม

ผลผลิตที่จุดคุ้มทุนของเชิงอยู่ที่ 1,463.76 กิโลกรัมต่อไร่ ที่ระดับผลผลิต 1,463.76 กิโลกรัมต่อ
ไร่จะทำให้รายรับทั้งหมดเท่ากับต้นทุนทั้งหมด ซึ่งหากเกษตรกรได้ผลผลิตต่ำกว่า 1,463.76 กิโลกรัมต่อไร่
เกิดการขาดทุนหรือมีกำไรสุทธิต่ำกว่าศูนย์

สำหรับราคาที่คุ้มทุน เมื่อผลผลิตเฉลี่ยของเชิงอยู่ที่ 1,463.76 กิโลกรัมต่อไร่ หากเกษตรกรขาย
เชิงได้ในราคา 8.88 บาทต่อกิโลกรัม รายรับจากการขายทั้งหมดเท่ากับต้นทุนทั้งหมด ซึ่งหากขายได้ต่ำกว่า
ราคา 8.88 บาทต่อกิโลกรัมแล้วการปลูกเชิงเกิดการขาดทุน

2.2 ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกชิงด้วยวิธีของเกษตรกรในพื้นที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ วิธีพืช (แถบหญ้าแฝกขวางความลาดเท)

การปลูกชิงวิธีนี้เป็นแปลงทดลองเพื่อศึกษาการใช้สารปรับปรุงดินและการขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์พด.3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตชิง ซึ่งเป็นวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีครั้งแรกของอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ และสารเร่งซูปเปอร์พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ และปลูกหญ้าแฝกระหว่างแปลงขวางความลาดเท การศึกษาทดลองครั้งนี้เป็นการปลูกในแปลงของเกษตรกรที่ดินที่ตนเองถือครองโดยไม่มีค่าเช่า ดังนั้นกรณีนี้จะศึกษาปัจจัยการผลิตที่มีการปรับปรุงบำรุงดินเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้พื้นที่เพาะปลูกเดิม (ภาคผนวก ก)

2.2.1 ต้นทุนการปลูกชิง

ต้นทุนผันแปร ประกอบด้วย ค่าวัสดุการเกษตร ค่าแรงงานคนและเครื่องจักร การวิเคราะห์พบว่า การผลิตชิงมีต้นทุนผันแปรเฉลี่ย 28,727.47 บาทต่อไร่ แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรเงินสด 27,234.47 บาทต่อไร่ และต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด 1,493.00 บาทต่อไร่ เมื่อคิดเป็นต้นทุนต่อกิโลกรัมแล้ว การผลิตชิงจะมีต้นทุนกิโลกรัมละ 8.90 บาท (ตารางที่ 17)

ค่าวัสดุการเกษตร ประกอบด้วย ค่าหัวพันธุ์ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าวัสดุปรับปรุงดิน สารเร่งซูปเปอร์พด.3 ปุ๋ยหมัก หญ้าแฝก (รากเปลือย) และฟางข้าว ซึ่งผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าวัสดุการเกษตรต่าง ๆ ทั้งหมดเท่ากับ 13,927.47 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 48.48 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมด แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด เป็นค่าหัวพันธุ์ 11,900 บาท ค่าปุ๋ยเคมี 174.47 บาท ค่าฟางข้าว 360.00 บาท ส่วนต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด ค่าวัสดุปรับปรุงดิน (โดโลไมท์) 170.00 บาท ค่าสารเร่งซูปเปอร์พด.3 13.00 บาท ค่าปุ๋ยหมัก 350 บาท และกล้าหญ้าแฝก(รากเปลือย) 960 บาท ส่วนค่าแรงงานคนและเครื่องจักร อันได้แก่ ค่าแรงงานเตรียมแปลง ค่าปลูก ค่าใส่ปุ๋ย ค่าเก็บเกี่ยวผลผลิต เท่ากับ 14,800 บาทต่อไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 51.52 ของต้นทุนผันแปรทั้งหมด แบ่งเป็นต้นทุนแรงงานคนเท่ากับ 12,300 บาท แรงงานเครื่องจักรเท่ากับ 2,500 บาท

2.2.2 ผลตอบแทนจากการผลิตชิง

มีผลผลิตชิงเฉลี่ย 3,226.83 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาเฉลี่ยที่ขายได้ 25.75 บาทต่อกิโลกรัม เกษตรกรมีรายได้จากการผลิตชิงทั้งหมดเป็นเงิน 89,090.87 บาทต่อไร่ เมื่อหักต้นทุนการผลิตผันแปรจะได้ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรทั้งหมดเป็นเงิน 54,363.40 บาทต่อไร่ เกษตรกรจะได้รับผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรเงินสด 55,856.40 บาทต่อไร่ หรือ 16.85 บาทต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกเชิงของการปรับปรุงบำรุงดินภายใต้อนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี พ.ศ.2564

(หน่วย : บาทต่อไร่)

รายการ	ต้นทุนการผลิต			
	เงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
1. ต้นทุนผันแปร	27,234.47	1,493.00	28,727.47	100.00
1.1 ค่าวัสดุการเกษตร	12,434.47	1,493.00	13,927.47	48.48
- หิวพันธุ์	11,900.00	-	11,900.00	41.42
- ปุ๋ยเคมี	174.47	-	174.47	0.61
- วัสดุปรับปรุงดิน	-	170.00	170.00	0.59
- สารเร่งซุเปอร์พด.3		13.00	13.00	0.05
- ปุ๋ยหมัก		350.00	350.00	1.22
- หญ้าแฝก (รากเปลือย)		960.00	960.00	3.34
- ค่าฟางคลุมดิน	360.00	-	360.00	1.25
1.2 ค่าแรงงาน	14,800.00	-	14,800.00	51.52
- แรงงานคน	12,300.00	-	12,300.00	42.82
- แรงงานเครื่องจักร	2,500.00	-	2,500.00	8.70
2. ต้นทุนรวมต่อไร่ (ผันแปร)	27,234.40	1,493.00	28,727.47	100.00
3. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม	8.44	0.46	8.90	
ผลตอบแทนจากการผลิต				
1. ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)			3,226.83	
2. ราคาผลผลิต (บาท/กก.)			25.75	
3. มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			83,090.87	
4. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			55,856.40	
5. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรทั้งหมด (บาท/ไร่)			54,363.40	
6. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรทั้งหมด(กก./บาท)			16.85	

ที่มา : แปลงทดลอง วิธีการที่ 9 การศึกษาการใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน (โดโลไมท์) และการขยายเชื้อสารเร่งพด.3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน และปลูกหญ้าแฝกระหว่างแปลงขวางความลาดเทดำเนินการปี 2564

หมายเหตุ ราคาผลผลิตอ้างอิงราคาเดียวกับแปลงเกษตรกรไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

3. วิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการปลูกเชิงเชิงมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำด้วยวิธีประเมินมูลค่าทางการเงิน

การประเมินมูลค่าของต้นทุนและผลตอบแทนทั้งไม่มีมาตรการและมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำจะเป็นเชิงเปรียบเทียบของการใช้ปัจจัยการผลิตและผลตอบแทนจากผลิต

3.1 การใช้ปัจจัยการผลิต

ปัจจัยการผลิตที่ใช้ในการปลูกพืชของเกษตรกร ค่าวัสดุการเกษตรเป็นต้นทุนหลักในการผลิตซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการใช้ปัจจัยผันแปรในการผลิต โดยปัจจัยผันแปรจะใช้หมดไปในช่วงการผลิตนั้น ๆ

3.1.1 การใช้วัสดุการเกษตร

วัสดุการเกษตรที่สำคัญและใช้ในการผลิตพืช คือ หั้วพันธุ์ ปุ๋ย สารเคมีกำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีกำจัดโรคพืช จากการศึกษาพบว่า การผลิตพืชที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำใช้หั้วพันธุ์ ปุ๋ยเคมี มูลไก่ สารเคมีกำจัดวัชพืช สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีกำจัดโรคพืชสูงกว่าการผลิตที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยเฉพาะการใช้ปุ๋ยเคมีสูงถึง 163.26 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเทียบการผลิตพืชที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำผสมผสานวิธีพืชนั้น การผลิตอยู่ภายใต้การทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงมีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณที่น้อยกว่า ซึ่งให้ความสำคัญกับการใช้ปุ๋ยเคมี ร่วมกับสารปรับปรุงบำรุงดิน คือการใส่ปุ๋ยเคมี ร่วมกับโดโลไมท์ และสารเร่งซูเปอร์พด.3 อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ นอกจากนี้ยังมีการใช้หญ้าแฝกในการป้องกันการสูญเสียดินในดิน ปริมาณ 800 กล้าต่อไร่ (ตารางที่ 18)

ตารางที่ 18 วัสดุการเกษตรที่ใช้ในการผลิตพืชที่ไม่มีมาตรการและมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

รายการ	การปลูกพืช ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดิน และน้ำ	การปลูกพืช มีมาตรการอนุรักษ์ดิน และน้ำ	ผลต่าง
หั้วพันธุ์ (กก./ไร่)	892.75	700	192.75
ปุ๋ยเคมี (กก./ไร่)	163.26	11.50	151.76
ปุ๋ยมูลไก่ (กก./ไร่)	541.41	-	541.41
สารปรับปรุงดินร่วมปุ๋ยหมัก (สารเร่งซูเปอร์พด.3) (กก./ไร่)	-	100	-100
สารปรับปรุงบำรุงดิน (กก./ไร่)	24.19	-	24.19
สารเคมีกำจัดวัชพืช (ลิตร/ไร่)	2.21	-	2.21
สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ลิตร/ไร่)	0.05	-	0.05
สารเร่งการเจริญเติบโต (ลิตร/ไร่)	0.23	-	0.23
สารเคมีกำจัดโรคพืช (ลิตร/ไร่)	0.10	-	0.1
หญ้าแฝก (รากเปื่อย) (กล้า/ไร่)	-	800	-800
น้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น (ลิตร/ไร่)	1.47	-	1.47

3.1.2 ผลตอบแทนการผลิต

ผลตอบแทนของการปลูกพืชพื้นที่ที่ไม่มีมาตรการและมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ผลผลิตต่อไร่พื้นที่ที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีปริมาณสูงกว่าผลผลิตต่อไร่ของแปลงพื้นที่ที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ไร่ละ 1,018 กิโลกรัม ซึ่งเป็นผลจากการใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณที่มากกว่า เช่น แรงงาน ปุ๋ยเคมี สารเคมีในการกำจัดและป้องกันโรคพืช

ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร พบว่า แปลงเกษตรกรพื้นที่ที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมีรายได้สูงกว่าแปลงเกษตรกรที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ทั้งนี้สาเหตุมาจากผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดและผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรของมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีการใช้ปัจจัยการผลิตในอัตราตามคำแนะนำของค่าวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 19)

ตารางที่ 19 ผลตอบแทนจากการผลิตพืชที่ไม่มีและมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์

รายการ	การปลูกพืช ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดิน และน้ำ	การปลูกพืช มีมาตรการอนุรักษ์ดิน และน้ำ	ผลต่าง
1. ต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	31,996.00	28,377.47	3,618.53
2. ต้นทุนที่เป็นเงินสด (บาท/ไร่)	31,434.96	27,234.47	4,200.49
3. ปริมาณผลผลิต (กก./ไร่)	4,244.83	3,226.83	1,018.00
4. มูลค่าผลผลิต (บาทต่อไร่)	109,304.37	83,090.87	26,213.50
5. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาทต่อไร่)	77,869.42	55,856.40	22,013.02
6. ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่)	77,308.37	54,363.40	22,944.97

3.2 การประเมินมูลค่าการสูญเสียดินและธาตุอาหารพืช

3.2.1 การสูญเสียดินและธาตุอาหารพืชในพื้นที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

1) การสูญเสียดิน

พื้นที่ที่มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์ ดินที่พบส่วนใหญ่เนื้อดินบนเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ดินลึกมาก การระบายน้ำดี เกษตรกรใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกพืช เมื่อประเมินปริมาณการสูญเสียดินโดยใช้สมการสูญเสียดินสากล USLE : Universal Soil Loss Equation จะมีอัตราการสูญเสียดินเท่ากับ 111.70 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี หรือ 17.87 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งค่าการสูญเสียดินตามระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายอยู่ในระดับรุนแรงมาก (ตารางที่ 20)

ตารางที่ 20 ปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

slope (%)	R	K	LS	ค่าปัจจัยจัดการพืช (C) พืชไร่	ค่าปัจจัยอนุรักษ์ดินและน้ำ (P)	การสูญเสียดิน (ton/Ha/yr)	การสูญเสียดิน (ton/Rai/yr)
12-20	509.53	0.24	1.927	0.474	1.0	111.70	17.87

2) การสูญเสียธาตุอาหารพืช

จากการประเมิน พบว่า เมื่อพื้นที่มีอัตราการสูญเสียดิน 17.87 ตันต่อไร่ต่อปี จะมีการสูญเสียไนโตรเจนเท่ากับ 5.36 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็นมูลค่า 151.50 บาทต่อไร่ สูญเสียฟอสฟอรัส เท่ากับ 2.58 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 58.88 บาทต่อไร่ และสูญเสียโพแทสเซียม เท่ากับ 19.94 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 498.57 บาทต่อไร่ โดยรวมจะมีการสูญเสียธาตุอาหารพืช 27.88 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่า 708.96 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 21)

ตารางที่ 21 มูลค่าการสูญเสียของธาตุอาหารพืชในพื้นที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ไนโตรเจน		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม		รวม	
กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่
5.36	151.5	2.58	58.88	19.94	498.57	27.88	708.96

หมายเหตุ มูลค่าของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม คำนวณจากการเทียบราคาแม่ปุ๋ย สูตร 46-0-0, 18-46-0 และ 0-0-60 ($N-P_2O_5-K_2O$)

3.2.2 การสูญเสียดินและธาตุอาหารพืชในพื้นที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีพืช (แถบหญ้าแฝก ขวางความลาดเท)

1) การสูญเสียดิน

พื้นที่ที่มีความลาดชัน 12-20 เปอร์เซ็นต์ จะมีปริมาณการสูญเสียดินเท่ากับ 111.70 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี หรือ 17.87 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งค่าการสูญเสียดินตามระดับความรุนแรงของการชะล้างพังทลายอยู่ในระดับรุนแรงมาก ภายหลังจัดทำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเท) จะมีปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่ลดลงเล็กน้อยโดยมีค่าเท่ากับ 100.70 ตันต่อเฮกแตร์ต่อปี หรือ 16.08 ตันต่อไร่ต่อปี ทำให้ปริมาณการสูญเสียของพื้นที่อยู่ในระดับรุนแรงมาก (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ (ปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเท)

slope (%)	R	K	LS	ค่าปัจจัยจัดการพืช (C)	ค่าปัจจัยอนุรักษ์ดินและน้ำ (P)	การสูญเสียดิน (ton/Ha/yr)	การสูญเสียดิน (ton/Rai/yr)
				พืชไร่			
12-20	509.53	0.24	1.927	0.474	0.9	100.70	16.08

2) การสูญเสียธาตุอาหารพืช

จากการประเมินอาหารพืชภายหลังมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเท) พบว่า มีการสูญเสียไนโตรเจนลดลง เท่ากับ 4.82 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็นมูลค่า 136.33 บาทต่อไร่ สูญเสียฟอสฟอรัสลดลง เท่ากับ 2.39 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 54.67 บาทต่อไร่ และสูญเสียโพแทสเซียมลดลง เท่ากับ 17.95 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 448.63 บาทต่อไร่ โดยรวมจะมีการสูญเสียธาตุอาหารพืช 25.16 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่า 639.63 บาทต่อไร่ต่อปี (ตารางที่ 23)

ตารางที่ 23 มูลค่าของธาตุอาหารสูญเสียไปจากการกร่อนดินในพื้นที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

ไนโตรเจน		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม		รวม	
กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่	กก./ไร่	บาท/ไร่
4.82	136.33	2.39	54.67	17.95	448.63	25.16	639.63

การดำเนินมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีพืช (แถบหญ้าแฝกขวางความลาดเท) การผลิตชิงบนพื้นที่สูง เกษตรกรได้รับผลตอบแทนทางอ้อมจากการลดการสูญเสียหน้าดินและลดการสูญเสียธาตุอาหารหลักในดินหลังดำเนินมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ แต่อย่างไรก็ตามเป็นการประเมินมูลค่าเบื้องต้นในปีแรกเท่านั้น ซึ่งระยะดำเนินการมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำยังไม่เสร็จสิ้นโครงการ ส่วนข้อมูลการผลิตชิงยังเห็นไม่ชัดว่าสามารถใช้พื้นที่เดิมในการเพาะปลูกได้ แต่ทั้งนี้วิธีของเกษตรกรที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ จะมีการปลูกพืชชนิดอื่นทดแทนการปลูกชิง ซึ่งในพื้นที่ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ เกษตรกรใช้ปลูกข้าวไรในปีแรกหลังจากเลิกผลิตชิง ปีที่ 2 – 4 ปล่อยพื้นที่ทิ้งร้างและหมุนเวียนกลับมาปลูกชิงอีกครั้งในปีที่ 5 ซึ่งรายได้ของเกษตรกรที่ปลูกข้าวไรได้ผลตอบแทนค่อนข้างต่ำ แต่เกษตรกรจำเป็นต้องปลูกเพื่อบริโภคครัวเรือน ดังนั้น ผลการศึกษาของการปรับปรุงบำรุงดินเมื่อการจัดการดินที่เหมาะสมเพื่อให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ เกษตรกรสามารถวางแผนเลือกปลูกพืชชนิดอื่นทดแทนการปลูกชิง (ภาคผนวก ก)

สรุปผล

1.สรุป

1.1 สภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ เกษตรกรเป็นเพศชายมากกว่าหญิง มีอายุเฉลี่ย 42.68 ปี เป็นชาวไทยภูเขาเผ่าม้งทั้งหมด ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธควบคู่กับการนับถือบรรพบุรุษ จบการศึกษามากกว่าประถมศึกษา ร้อยละ 48.33 สถานภาพของผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นหัวหน้าครอบครัวและภรรยา จำนวนสมาชิกทำการเกษตรครัวเรือนเฉลี่ย 3.30 คน มีการถือครองที่ดินเฉลี่ย 7.39 ไร่ ที่ดินไม่มีเอกสารสิทธิ์ เกษตรกรมีเงินกู้เฉลี่ย 75,000 บาท โดยเป็นกู้เงินเพื่อการปลูกชิงเฉลี่ย 64,218.75 บาท หรือคิดเป็นร้อยละ 71.85 และส่วนใหญ่เกษตรกรไม่ได้เป็นลูกค้าหรือสมาชิกทางการเงินถึงร้อยละ 70.00 เนื่องจากต้องใช้หลักทรัพย์ค้ำประกันในการเข้าถึงแหล่งเงินทุน

1.2 เกษตรกรมีการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่การปลูกชิงด้วยการใช้มูลไก่ ร้อยละ 77.32 และใช้โดโลไมท์ ร้อยละ 6.67 ซึ่งแนวคิดย้ายพื้นที่ปลูกชิงเกษตรกรที่ได้รับการจัดการดินที่เหมาะสม ร้อยละ 84.17 ไม่ต้องการย้ายพื้นที่เพาะปลูก ร้อยละ 84.17 ด้วยเหตุผลหลักคือสามารถปลูกชิงพื้นที่เดิมได้ และยังต้องการย้าย ร้อยละ 15.83 ด้วยเหตุผลหลักต้องการรายได้เพิ่มจากการปลูกชิงพื้นที่อื่น ๆ และปัญหาของการปลูกชิงส่วนใหญ่หัวพันธุ์ชิงเป็นโรค ร้อยละ 96.67 ไม่สามารถปลูกชิงพื้นที่เดิม ร้อยละ 88.33 ตามลำดับ

1.3 การปลูกชิงมีต้นทุนผันแปรสูง ดังนั้นต้นทุนผันแปรจะเป็นปัจจัยที่กำหนดผลตอบแทนในการปลูกชิง จากการวิเคราะห์พบว่า ต้นทุนผันแปรการปลูกชิงพื้นที่ที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีการใช้วัสดุการเกษตรสูงกว่าพื้นที่ที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ เช่น ใช้ปุ๋ยเคมีสูงถึง 163.26 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต้นทุนผันแปรที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำเป็นการผลิตอยู่ภายใต้การทดลองที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีอัตราแนะนำตามค่าวิเคราะห์ดิน จึงมีการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณน้อย 11.50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อวิเคราะห์ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่พบว่า การปลูกชิงไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีต้นทุนผันแปรสูงกว่า ไร่ละ 3,618.53 บาท ส่วนผลตอบแทนการผลิตพบว่า การปลูกชิงไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ มีผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปรสูงกว่าพื้นที่ที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ไร่ละ 22,944.97 บาท ทั้งนี้มาจากแปลงเกษตรกรที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมีปริมาณผลผลิตสูงเฉลี่ย 4,244.83 กิโลกรัมต่อไร่ ขณะที่แปลงการอนุรักษ์ดินและน้ำมีผลผลิตเฉลี่ย 3,226.83 กิโลกรัมต่อไร่ หรือแปลงเกษตรกรพื้นที่ที่ไม่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำมีผลผลิตสูงกว่าแปลงเทียบที่มีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำไร่ละ 1,018 กิโลกรัม

1.4 การประเมินมูลค่าการสูญเสียธาตุอาหารพืช การดำเนินมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำวิธีพืช (แถบหญ้าแฝกขวางความลาดเท) เกษตรกรได้รับผลตอบแทนทางอ้อมจากการลดการสูญเสียหน้าดินและลดการสูญเสียธาตุอาหารหลักในดินหลังดำเนินมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ พบว่า มีการสูญเสียไนโตรเจนลดลงเท่ากับ 4.82 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยไนโตรเจนคิดเป็นมูลค่า 136.33 บาทต่อไร่ สูญเสียฟอสฟอรัสลดลง เท่ากับ 2.39 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสคิดเป็นมูลค่า 54.67 บาทต่อไร่ และสูญเสียโพแทสเซียมลดลง เท่ากับ 17.95 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี เมื่อเทียบเป็นปุ๋ยโพแทสเซียมคิดเป็นมูลค่า 448.63 บาทต่อไร่ โดยรวมจะมีการสูญเสียธาตุอาหารพืช 25.16 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี คิดเป็นมูลค่า 639.63 บาทต่อไร่ต่อปี

2. ข้อเสนอแนะ

การปลูกพืชแต่ละครั้งจำเป็นต้องมีการปรับพื้นที่และไถเตรียมแปลงในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ย่อมทำให้เป็นการเร่งให้เกิดชะล้างพังทลายของดินมากขึ้น แต่งานวิจัยนี้ใช้สมการในการคำนวณการสูญเสียดินและธาตุอาหารพืช ข้อมูลที่ได้เป็นเพียงการประเมินสูญเสียดิน ดังนั้น ข้อมูลจะสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเมื่อมีการวัดปริมาณการสูญเสียดินในพื้นที่จริง นอกจากนี้ การปลูกพืชซ้ำพื้นที่เดิมไม่ได้ตามความเชื่อของเกษตรกร มีความเป็นไปได้สูงเพราะว่าในการทดลองของงานวิจัยในพื้นที่ที่มีการจัดการดินที่ดี (การใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน (โดโลไมท์) และการขยายเชื้อสารเร่งจุลินทรีย์ 3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน) ก็ไม่สามารถทำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ดังนั้น ควรมีการศึกษาวิธีการจัดการดินและโรคพืชเพิ่มเติม เพื่อให้เกษตรกรใช้ประโยชน์พื้นที่เกษตรได้อย่างยั่งยืน

ประโยชน์ที่ได้รับ

เกษตรกรเห็นความสำคัญในการปลูกพืชโดยการปรับปรุงดินอย่างเหมาะสม และนำระบบอนุรักษ์ดินและน้ำไปปรับใช้ในพื้นที่เกษตรกรรม

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

1. ตีพิมพ์ในเอกสารการประชุมวิชาการกรมพัฒนาที่ดิน (ย่อหน้า)
2. เผยแพร่บนเว็บไซต์ของหน่วยงาน

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

กรมชลประทาน. 2561 รายงานสถิติ. กรมชลประทาน กระทรวงการคลัง, กรุงเทพฯ.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2561. ระบบฐานข้อมูลทะเบียนเกษตรกรกลาง กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

กัญญาภัทร พอสม. 2558. รายงานผลการวิจัย ศึกษาการใช้สารเร่งชุปเปอร์ พด. 3 ควบคุมโรคโคนเน่าที่เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ของกุยช่ายในพื้นที่จังหวัดลำปาง. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ.

กุศล ทองงาม, ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์, และณัฐภัทร สุวรรณโณม. 2557. ระบบพืชและผลตอบแทนเชิงเศรษฐกิจจากการผลิตพืชบนพื้นที่สูง จังหวัดน่าน. แก่นเกษตร 42 ฉบับพิเศษ 2 : (2557)

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 10. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ณัฐริมา โฆษิตเจริญกุล, วงศ์ บุญสืบสกุล, อรพรรณ วิเศษสังข์ และทัศนพร ทศคร. 2547. รายงานผลการวิจัย การศึกษาการใช้ประโยชน์จากเชื้อ *Bacillus spp.* ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงและมะเขือเทศ. กลุ่มวิจัยโรคพืช สำนักงานวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ดวงมณี โกมารทัต. 2551. การบัญชีต้นทุน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

นายสิทธิธนต์ ชมพูแก้ว นายสมศักดิ์ ทองปั้น น.ส.อุทัยวรรณ ทรัพย์แก้ว. ม.ม.ป. การวิเคราะห์ศักยภาพการแข่งขันของขิง. แหล่งที่มา: <http://www.doa.go.th/hort/uploads/2019/11>, 15 มีนาคม 2566

บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3 สุวีริยาสาส์น, กรุงเทพฯ.

รสมาริน ณ ระนอง. 2552. แนวทางการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่เขตพัฒนาที่ดิน, น 270-283 ใน คู่มือเจ้าหน้าที่รัฐ การอนุรักษ์ดินและน้ำในเขตพัฒนาที่ดิน ปี 2553. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ลัดดาวัลย์ อินทร์สังข์. 2558. รายงานผลการวิจัย การวิจัยและพัฒนาการผลิตขิงคุณภาพ. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน). ม.ป.ป. สภาพพื้นที่สูง. แหล่งที่มา <http://www.hrdi.or.th/about/Highland> ,15 มีนาคม 2566

สำนักงานเกษตรอำเภอเขาค้อ. 2563. สถานการณ์การผลิตพืช จังหวัดเพชรบูรณ์ ปี 2563. กรมส่งเสริมการเกษตร, กรุงเทพฯ.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

- ตารางภาคผนวก ก ที่ 1 การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการศึกษาการใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน (โดโลไมท์) และการขยายเชื้อสารเร่งซูเปอร์พด.3 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตาม ค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตขิงบนพื้นที่สูง ดำเนินการปี 2564
- ตารางภาคผนวก ก ที่ 2 การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวไร่ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการผลิต 2564/65

ตารางภาคผนวก ก ที่ 1 การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนของการศึกษาการใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน (โดโลไมท์) และการขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์พด.3
 ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตขิงบนพื้นที่สูง ดำเนินการปี 2564

(หน่วย: บาท/ไร่)

กิจกรรม	ดำรับที่ 1	ดำรับที่ 2	ดำรับที่ 3	ดำรับที่ 4	ดำรับที่ 5	ดำรับที่ 6	ดำรับที่ 7	ดำรับที่ 8	ดำรับที่ 9
1. เตรียมดิน									
1.1 แรงงานเครื่องจักร									
- ค่าไถ 2 ครั้ง	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
1.2 แรงงานคน									
- เตรียมแปลง+ยกร่องระหว่างแถว	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00	3,500.00
- หว่านโดโลไมท์	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00
2. ปลุก (แรงงานคน)									
- ขุดหลุม+ปลุกขิง+ปลุกหญ้าแฝก	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00	2,500.00
3. การดูแลรักษา (แรงงานคน)									
- ใส่ปุ๋ยเคมี+โดโลไมท์+ปุ๋ยหมัก+สารเร่งซูปเปอร์พด.3	-	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00
- คายหญ้า/ตัดหญ้า 2 ครั้ง	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00	1,400.00
4. การเก็บเกี่ยว (แรงงานคน)									
- เก็บเกี่ยวขิง	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00	1,750.00
5. ค่าวัสดุการเกษตร									
- พันธุ์ขิง 700 กก. (17 บาท/กก.)	11,900.00	11,900.00	11,900.00	11,900.00	11,900.00	11,900.00	11,900.00	11,900.00	11,900.00
- โดโลไมท์ 100 กก./ไร่ (1.7 บาท/กก.)	-	-	-	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00	170.00
- สารเร่งซูปเปอร์ พด.3 (13 บาท/ซอง)	-	-	-	-	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00
- ปุ๋ยหมัก 100 กก/ไร่ (3.5 บาท/กก.)					350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
- หญ้าแฝก (รากเปลือก) 800 กล้า (1.20 บาท/กล้า)	-	-	-	-	-	-	960.00	-	960.00

ตารางภาคผนวก ก ที่ 1 (ต่อ)

(หน่วย: บาท/ไร่)

กิจกรรม	ตำบลที่ 1	ตำบลที่ 2	ตำบลที่ 3	ตำบลที่ 4	ตำบลที่ 5	ตำบลที่ 6	ตำบลที่ 7	ตำบลที่ 8	ตำบลที่ 9
- ปุ๋ยเคมี									
สูตร 46-0-0	208.00	208.00	106.60	106.60	106.60	106.60	106.60	53.30	53.30
สูตร 18-46-0	305.30	305.30	152.88	152.88	152.88	152.88	152.88	76.44	76.44
สูตร 0-0-60	180.00	180.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	45.00	45.00
- ฟางคลุมดิน 12 มัด (30 บาท/มัด)	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
รวมต้นทุนการผลิต (ผันแปร). (บาท/ไร่)	26,353.30	27,753.30	27,409.48	27,579.48	27,942.48	27,942.48	28,902.48	27,767.74	28,727.74
ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	1,216.73	2,420.12	2,785.47	1,923.43	2,024.10	2,716.80	2,816.81	2,873.48	3,226.83
ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)	25.75								
มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)	31,330.80	62,318.09	71,725.85	49,528.32	52,120.58	69,957.60	72,532.86	73,992.11	83,090.87
ต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัม (บาท)	0.05	0.09	0.10	0.07	0.07	0.10	0.10	0.10	0.11
ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)	4,977.50	34,564.79	44,316.37	21,948.84	24,178.10	42,015.12	43,630.38	46,224.37	54,363.13

ตารางภาคผนวก ก ที่ 2 การประเมินต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าวไร่ ตำบลเข็กน้อย อำเภอเขาค้อ
จังหวัดเพชรบูรณ์ ปีการผลิต 2564/65

(หน่วย : บาทต่อไร่)

รายการ	ต้นทุนการผลิต			
	เป็นเงินสด	ไม่เป็นเงินสด	รวม	ร้อยละ
1. ต้นทุนผันแปร	919.59	1,746.14	2,665.73	54.39
1.1 ค่าวัสดุ	457.13	297.13	754.26	28.29
- เมล็ดพันธุ์	-	297.13	297.13	39.39
- ปุ๋ยเคมี	166.10	-	166.10	22.02
- สารป้องกันและปราบวัชพืช	161.19	-	161.19	21.37
- สารป้องกันและปราบศัตรูพืช	8.07	-	8.07	1.07
- สารเคมีจับใบ	21.19	-	21.19	2.81
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	58.30	-	58.30	7.73
- ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	42.28	-	42.28	5.61
1.2 ค่าแรงงาน	410.38	1,448.46	1,858.84	69.73
- แรงงานคน	71.85	873.61	945.46	50.86
- แรงงานเครื่องจักร	338.53	574.85	913.38	49.14
1.3 ค่าขนส่งผลผลิต	18.44	-	18.44	0.69
1.4 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน หมุนเวียน	-	0.55	0.55	0.02
1.5 ค่าดอกเบี้ยเงินกู้	33.64	-	33.64	1.26
2. ต้นทุนคงที่	1,789.89	445.08	2,234.97	45.61
- ค่าเช่าที่ดิน	1,789.89	-	1,789.89	80.09
- ค่าใช้ที่ดิน	-	1.37	1.37	0.06
- ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	-	436.38	436.38	19.53
- ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนอุปกรณ์	-	7.33	7.33	0.33
3. ต้นทุนรวมต่อไร่	2,709.48	2,191.22	4,900.70	100.00
4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม	12.98	10.50	23.48	100.00
ผลตอบแทนการผลิต				
1.ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)			208.73	
2.ราคาผลผลิต (บาท/กิโลกรัม)			20.00	
3.มูลค่าผลผลิต (บาท/ไร่)			4,174.59	
4.ผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสด (บาท/ไร่)			1,465.11	
5.ผลตอบแทนเหนือต้นทุนผันแปร (บาท/ไร่)			1,508.86	
6.ผลตอบแทนเหนือต้นทุนทั้งหมด (บาท/ไร่)			-726.11	

ภาคผนวก ข

แบบสอบถาม



กรมพัฒนาที่ดิน
LAND DEVELOPMENT DEPARTMENT

ตัวอย่างที่.....

แบบสอบถามข้อมูลด้านสังคมของครัวเรือนเกษตรกร การอนุรักษ์ดินและน้ำ ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตพืช

พิกัดแปลงปลูก ชนิดพืช

x									
y									

ชื่อ-สกุล เกษตรกรผู้รับการสัมภาษณ์
หมู่ที่..... บ้าน..... ตำบล.....
อำเภอ..... จังหวัด.....
เบอร์โทรศัพท์.....

ผู้สัมภาษณ์
วันสัมภาษณ์..... เดือน..... พ.ศ. 2564

ชุดที่ 1 ข้อมูลด้านเศรษฐกิจและสังคมทั่วไปของครัวเรือนเกษตร

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุปี
3. ชานพื้นฐ่/เผ่า () ไทย/คนเมือง () อื่นๆ.....
4. สถานภาพบุคคล () มีบัตรประชาชน () ไปด้วยตัว () อื่นๆ.....
5. ศาสนา () พุทธ () คริสต์ () อิสลาม () อื่นๆ (ระบุ)
6. ระดับการศึกษา
 - () ไม่รู้หนังสือ (พูด-ฟังภาษาไทยได้ไม่คล่อง) ()ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษา
 - () ไม่รู้หนังสือ (พูด-ฟังภาษาไทยได้ดี) () ชั้นประถมศึกษา
 - () อ่านออกเขียนได้ (ไม่ได้เรียนหนังสือ) () สูงกว่าชั้นประถมศึกษา ระบุ.....
7. สถานภาพในครัวเรือน
 - () หัวหน้าครัวเรือน () ภรรยาหัวหน้าครัวเรือน
 - () ลูก/ลูกสะใภ้/ลูกเขย หัวหน้าครัวเรือน
 - () หลาน/ญาติหัวหน้าครัวเรือน
8. ทำอยู่อาศัยในหมู่บ้านมานานปี
9. ในครอบครัวมีสมาชิกจำนวนคน

ในครอบครัวทำงานเกษตรคน

12. ภาวะหนี้สินและการกู้ยืมของเกษตรกรในรอบปี

12.1) ในรอบปีที่ผ่านมามีการกู้ยืมเงินหรือไม่ () ไม่มี () มี รวมเงินกู้ บาท

12.2) ที่ผ่านมามีปัญหาการชำระหนี้หรือไม่ () ไม่มี () มี ถ้ามี เนื่องจาก บาท

แหล่งเงินกู้ยืมที่ท่านใช้บริการ	วงเงินกู้รวม (บาท)	วัตถุประสงค์ในการกู้ยืม (บาท)				อัตรา ดอกเบี้ยเงินกู้ ร้อยละปี	ระยะเวลาที่กู้ยืม		
		* ใช้ใน การเกษตร	* ใช้ใน ปลูกพืช ปศุสัตว์	* ใช้ใน การก่อสร้าง	* ลงทุนทรัพย์สิน ในครัวเรือน		ขั้น ต้น	ปานกลาง	ยาว
สถาบันการเงินในระบบ							≤ 1 ปี	2-5 ปี	> 5 ปี
ข.ก.ส.									
สหกรณ์การเกษตร									
กลุ่มออมทรัพย์									
กองทุนเงินล้าน									
กองทุนเงินแสน									
สถาบันการเงิน นอก ระบบ									
เพื่อนบ้าน									
ญาติ									
พ่อค้า									

หมายเหตุ : ระยะเวลาที่กู้ยืม คือ ระยะเวลาที่ต้องส่งดอกเบี้ยและเงินต้น

* ใช้ในการเกษตร เช่น พันธุ์พืช ปุ๋ย สารเคมี ค่าแรงงาน ฯลฯ

* ใช้ในการก่อสร้าง เช่น ค่าอาหาร ค่าค่าเรียน ค่าสาธารณูปโภค ฯลฯ

* ลงทุนทรัพย์สินในครัวเรือน เช่น ซื้อที่ดินปลูกบ้าน อุปกรณ์เครื่องใช้ (เครื่องซักผ้า ไมโครเวฟ ฯลฯ)

* ลงทุนทรัพย์สินทางการเกษตร เช่น ซื้อที่ดินเพื่อทำการเกษตร เครื่องมือเครื่องจักร ฯลฯ

ตอนที่ 2 ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ

13. ในพื้นที่ปลูกพืชของงานมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำหรือไม่

- () มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () สันดินแบบ 5
- () สันดินแบบ 6
- () ปรับรูปแบบปลูกแบบต่างๆ (1,2,3)
- () ขันบันไคดิน
- () สันดินแบบน้ำ
- () บ่อน้ำในไร่นา
- () นาขั้นบันได

() ไม่มี

14 มีการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่ปลูกพืชหรือไม่

- () มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () ไคไลม์ท์ จำนวนที่ใส่ (กก/ไร่)
- () สารเร่งพด. 1 จำนวนที่ใส่ (ลิตร.ของ/ไร่)
- () สารเร่งพด. 2 จำนวนที่ใส่ (ลิตร.ของ/ไร่)
- () สารเร่งพด.อื่นๆ จำนวนที่ใส่ (ลิตร.ของ/ไร่) ระบุ
- () ปุ๋ยคอก จำนวนที่ใส่ (กก/ไร่)
- () อื่นๆ จำนวนที่ใส่ (กก/ไร่) ระบุ
- () ไม่มี

15 ปัญหา อุปสรรค ในการปลูกพืชในพื้นที่

- () มี (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
- () ท่อนพันธุ์เป็นโรค ระบุ
- () ไม่สามารถปลูกพื้นที่เดิม เนื่องจาก ระบุ
- () อื่นๆ ระบุ
- () ไม่มี

ตอนที่ 2 ด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ

16 ท่านต้องการระบายดินและน้ำที่เหมาะสมกับพื้นที่แบบใด

- ☐ ดินแบบ 5
☐ ดินแบบ 6
☐ ปรับปรุงแปลงนาแบบต่างๆ (1,2,3)
☐ ขึ้นบันไดดิน
☐ ดินดินบนน้ำ
☐ บ่อน้ำในไรนา
☐ นาขั้นบันได
☐ โคไถไม่ท
☐ สารเร่งพด. 1
☐ สารเร่งพด. 2
☐ สารเร่งพด.อื่นๆ
☐ ปุ๋ยคอก
☐ อื่นๆ

17 หากพื้นที่ได้รับการจัดการที่เหมาะสมกับการปลูกพืช ท่านคิดว่าจะย้ายพื้นที่ปลูกหรือไม่

- ☐ ย้าย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ ต้องการรายได้เพิ่มขึ้น
☐ ต้องการพื้นที่ปลูกเพิ่ม
☐ มีพื้นที่การเกษตรของตนเอง
☐ อื่นๆ
- ระบุ
- ☐ ไม่ย้าย (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ ปลูกพืชที่เดิมได้
☐ ปลูกพืชหมุนเวียนพื้นที่เดิมได้
☐ รายได้เพียงพอต่อการครองชีพ
☐ ผลผลิตเพิ่มขึ้น
☐ อยู่กับครอบครัว
☐ อื่นๆ
- ระบุ

ชุดที่ 2 ข้อมูลด้านทุนและผลตอบแทนการผลิตพืช

ภาวะการผลิตพืช

เนื้อที่ (ไร่)	เก็บเกี่ยว	ชนิดพันธุ์	เดือน (พืชไร่)		ระยะปลูก	กก./ไร่	ระยะเก็บเกี่ยว (เดือน/วัน)	ปริมาณผลผลิต (กก.)	ราคา (บาท/กก.)	มูลค่าผลผลิต (บาท)	ผลผลิตปีปกติ (กก./ไร่)	อัตราค่าเช่าที่ดิน (บาท/ไร่)	
			ปลูก	เก็บเกี่ยว								เป็นเงิน	ไม่เป็นเงินสด
เพาะปลูก													

แหล่งน้ำที่ใช้ทำการเกษตร

- () น้ำฝน
- () แหล่งน้ำธรรมชาติ
- () แหล่งน้ำสาธารณะ
- () น้ำชลประทาน
- () แหล่งน้ำที่เกษตรกรขุด/เจาะเอง คือ

หมายเหตุ: แหล่งน้ำธรรมชาติ หมายถึง บึง หนอง คลอง ซึ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ แหล่งน้ำสาธารณะ หมายถึง แหล่งน้ำที่หน่วยงานของรัฐหรือเอกชนสร้างให้เพื่อใช้ในการเกษตร
น้ำชลประทาน หมายถึง น้ำจากคลองชลประทาน คลองซอย คลองไส้ไก่ ที่แยกเข้าพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกร หรือแหล่งน้ำใต้ดิน ซึ่งบริหารจัดการโดยกรมชลประทาน

การใช้ปัจจัยการผลิต

รายการ	หน่วย	จำนวน		ราคา ต่อหน่วย	เป็นเงิน สด	รายการ	หน่วย	จำนวน		ราคา ต่อหน่วย	เป็นเงิน สด
		ตนเอง *	ซื้อ					ตนเอง *	ซื้อ		
1. ต้นพันธุ์/ท่อนพันธุ์/เมล็ดพันธุ์	กก.					7. สารป้องกันและปราบปรามพืช					
2. พันธุ์พืชปลอด	กก.					- ชนิดน้ำ	ลิตร				
3. ปุ๋ยต่างๆ						- ชนิดเม็ด	กก.				
3.1 ปุ๋ยเคมี						8. สารป้องกันและปราบปรามศัตรูพืช					
สูตร	กก.					- ชนิดน้ำ	ลิตร				
สูตร	กก.					- ชนิดผง/ชนิดเม็ด	กก.				
สูตร	กก.					9. สารป้องกันและปราบปรามโรคพืช					
สูตร	กก.					- ชนิดน้ำ	ลิตร				
สูตร	กก.					- ชนิดผง/ชนิดเม็ด	กก.				
3.2 ปุ๋ยอินทรีย์						10. ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	ลิตร				
1) ปุ๋ยคอก	กก.					11. ค่าไฟฟ้าเพื่อการเกษตร	บาท				
2) ปุ๋ยหมัก	กก.					12. ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	บาท				
3) ชีวภาพ						13. ค่าขนส่งผลผลิต	บาท				
4. สารเคมีชุบท่อนพันธุ์						14. ค่าซ่อมแซมเครื่องมือฯ	บาท				
ชนิดน้ำ	ลิตร					15. ค่าดอกเบี้ยเงินกู้เพื่อการเกษตร	บาท				
5. วัสดุปรับปรุงดิน											
โดโลไมท์	กก.										
สารเร่งพด	กก.										
6. สารเร่งการเจริญเติบโต											
- ชนิดน้ำ	ลิตร										
- ชนิดเม็ด	กก.										

ค่าใช้ที่ดิน* (บาท/ไร่) = อัตราค่าเช่าที่ดิน - ภาษีที่ดิน

หมายเหตุ : ตนเอง* หมายถึงเป็นของตนเองหรือได้มาโดยไม่มีการซื้อขาย , วัสดุปรับปรุงดิน เช่น โดโลไมท์ ปูนขาว เป็นต้น

การใช้แรงงานเครื่องจักรในการผลิต

[illegible]

ค่าเสื่อม ค่าซ่อม ค่าเช่า เครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตร

รายการ	ชื่อผู้ให้ทุน แหล่งทุนที่ใช้เงิน จริง	จำนวน	ราคาเมื่อซื้อ (บาท)	มูลค่าจาก (บาท)	อายุการ ใช้งาน (ปี)	ค่าซ่อมบำรุง (บาท)	ค่าเช่าเครื่องมือ (บาท)
เครื่องมือ/เครื่องจักรขนาดใหญ่							
ผู้จ้าง / โรงเรือน							
รถยนต์							
รถไถใหญ่							
รถไถเล็ก							
รถไถเดินตามพร้อมอุปกรณ์							
เครื่องตัดหญ้า							
เครื่องพ่นยา							
เครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์							
เครื่องมือขนาดเล็ก							
ถังพ่นยา (ถังโยก)							
มีดตัดหญ้า							
เคียว							
จอบ							
กระต้อบ							
ถังผสมยา.....ลิตร							

หมายเหตุ : 1. ค่าเสื่อมเครื่องมือ = $\frac{\text{ราคาเมื่อซื้อ-มูลค่าจาก}}{\text{อายุการใช้งาน}}$
เครื่องมือบางชนิดใช้ตามหลักการคิดค่าเสื่อม ให้ใช้ อัตราส่วนที่ ใช้กับพืชที่ต้องการเป็น % เช่น รถไถพร้อมอุปกรณ์ ซื้อราคา 50,000 บาท อายุการใช้งาน 30 ปี มูลค่าซาก 5,000 บาท ค่าเสื่อมโดยเฉลี่ย = $\frac{50,000-5,000}{30} = 1,500$ บาท ค่าเสื่อมเฉพาะตัว = $1,500 \times 75\% = 1,125$ บาท

2. เครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรที่มีอายุการใช้งาน ไม่เกิน 1 ปี ให้ถือว่าเป็นวัสดุสิ้นเปลือง

ภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่ 1 กิจกรรมดำเนินงาน



คัดเลือกพื้นที่ร่วมกับเกษตรกรและการเก็บข้อมูล



ติดต่อประสานงานผู้นำหมู่บ้านและชี้แจงการเก็บข้อมูลเศรษฐกิจ

ภาพภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)



ทดสอบแบบสอบถามต้นทุนและผลตอบแทนเกษตรกรปลูกขิง



ปฏิบัติงานภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกขิง

ภาพภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)



ปฏิบัติงานภาคสนามเก็บข้อมูลปฏิบัติงานภาคสนามเพื่อเก็บข้อมูลต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกขิง



รวบรวมแบบสอบถาม ตรวจสอบข้อความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล
บันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์ประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูล

ภาพภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)



กิจกรรมแปลงทดลองวิจัยปลูกขิง
การใช้สารปรับปรุงบำรุงดิน (โดโลไมท์) และการขยายเชื้อสารเร่งซูปเปอร์พด.3
ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดินเพื่อเพิ่มผลผลิตขิงบนพื้นที่สูง