

ผลงานฉบับเต็ม

เรื่อง

ปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

(Factors Affecting the Success of land Development
in Sufficiency Economy Philosophy
at Khao Hin Sorn Royal Development Study Center)

โดย

นางสาวเกษร จำปา
นางสาวจารุวรรณ ศรีฟ้า
นางสาวกุลปรียา สิวันนา

ขอประเมินเพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง
นักวิชาการเกษตรเชี่ยวชาญ ตำแหน่งเลขที่ 512
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ง
สารบัญตารางภาคผนวก	ฉ
สารบัญภาพภาคผนวก	ช
บทคัดย่อ	1
Abstract	2
คำนำ	3
วัตถุประสงค์	5
การตรวจเอกสาร	8
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	39
อุปกรณ์และวิธีการ	41
อุปกรณ์	41
วิธีการ	41
ผลการศึกษาและวิจารณ์	57
สรุปผลการศึกษา	99
ข้อเสนอแนะ	107
ประโยชน์ที่ได้รับ	107
เอกสารอ้างอิง	108
ภาคผนวก	119
ภาคผนวก ก	120
ภาคผนวก ข	123
ภาคผนวก ค	126
ภาคผนวก ง	134
ภาคผนวก จ	136

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ข้อบ่งชี้ดินที่มีสุขภาพดี	16
2	การหาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถาม	44
3	การแปลผลการวิเคราะห์ทางเคมีของดิน	46
4	การเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและสมบัติดินทางฟิสิกส์ บางประการระหว่างปี 2552 และปี 2564 จากตัวอย่างดิน 72 ตัวอย่าง	60
5	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการระหว่างปี 2552 ถึงปี 2564	61
6	การเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและสมบัติทางฟิสิกส์บาง ประการระหว่างปี 2552 กับค่าเฉลี่ยตัวอย่างดิน ปี 2564 จากพื้นที่ เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้	64
7	การเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและสมบัติทางฟิสิกส์บาง ประการระหว่างปี 2552 กับค่าเฉลี่ยตัวอย่างดินปี 2564 จากพื้นที่เกษตรกรที่ ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้	64
8	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของชุดดิน ในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการ ถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดิน เพื่อปลูกข้าว	68
9	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของชุดดิน ในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการ ถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดิน เพื่อปลูกมันสำปะหลัง	71
10	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของชุดดิน ในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการ ถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดิน เพื่อทำเกษตรผสมผสาน	75
11	การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้กับ เกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในชุดดิน 6 ชุดดิน	82
12	สมบัติทางเคมีดินของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ เปลี่ยนแปลงดีกว่าดินของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จาก ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน	83
13	การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้กับ เกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ในการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3 รูปแบบ	84

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	ข้อมูลพื้นฐาน เพศ อายุ ระดับการศึกษา ของกลุ่มตัวอย่างประชากรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน	85
15	สภาวะเศรษฐกิจและจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างประชากรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน	86
16	ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม	87
17	ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านสังคม	88
18	ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ	89
19	ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับความสำเร็จของการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม	90
20	ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับความสำเร็จของการพัฒนาด้านสังคม	91
21	ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับความสำเร็จของการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ	92
22	ปัจจัยที่ส่งผลต่อการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	93
23	ระดับความสำเร็จและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	97

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
2	หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	12
3	ความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงกับการเกษตรยั่งยืน	18
4	ชุดดินในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน	50
5	การใช้ที่ดินในพื้นที่ขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พ.ศ.2551	51
6	การใช้ที่ดินในพื้นที่ขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พ.ศ.2564	52
7	ขั้นตอนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนปี 2552 และปี 2564	53
8	ขั้นตอนการศึกษาปัจจัยความสำเร็จของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน	54
9	การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินทางเคมีของเกษตรกรที่ปลูกข้าว	55
10	การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินทางเคมีของเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลัง	55
11	การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินทางเคมีของเกษตรกรที่ทำเกษตรผสมผสาน	56
12	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินบางประการในระหว่างปี 2552 ถึงปี 2564	62
13	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อปลูกข้าว	69
14	ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการของดิน และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลัง	72
15	ค่าพีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อทำเกษตรผสมผสาน	77
16	ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อทำเกษตรผสมผสาน	78

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
17	องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินในการปลูกข้าว	103
18	องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินในการปลูกมันสำปะหลัง	104
19	องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินในการทำเกษตรผสมผสาน	105
20	ปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	106

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่		หน้า
1	ข้อมูลสมบัตินางประการและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2552	120
2	ข้อมูลสมบัตินางประการและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564	123

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่าง	134
2 การเก็บตัวอย่างดินภาคสนามเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี	134
3 การเก็บตัวอย่างดินภาคสนามเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางฟิสิกส์	135

ปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

เกษร จำปา, จารุวรรณ ศรีฟ้า และ กุลปรียา สิวันนา

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2 กรมพัฒนาที่ดิน

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ติดตามการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการและ (2) ศึกษาปัจจัยความสำเร็จของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ศึกษาในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ พีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัส และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน T-test เปรียบเทียบสมบัติทางเคมีดินในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน F-test และเก็บข้อมูลปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาที่ดินด้วยแบบสอบถาม กลุ่มตัวอย่างคือ เกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน สุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน จำนวน 72 ตัวอย่าง วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ไคสแควร์ และแบบจำลองโลจิส

ผลการศึกษาพบว่า (1) ในปี 2564 pH ลดลง ปริมาณอินทรีย์วัตถุและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นแต่จัดอยู่ในระดับต่ำ ความหนาแน่นรวมของดินลดลง และเมื่อเปรียบเทียบกับปี 2552 พบว่าสมบัติดินทางเคมีและกายภาพส่วนใหญ่แสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) โดยมีสมบัติดีขึ้น ยกเว้นปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ที่เพิ่มขึ้นแต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) (2) ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยความสำเร็จ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยด้านสภาพสังคม และปัจจัยด้านสภาพเศรษฐกิจ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นอกจากนี้ ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการถ่ายทอดองค์ความรู้ และความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความสัมพันธ์กับเป้าหมายด้านสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจของเกษตรกรทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) และพบว่ามี 10 ปัจจัย ที่ทำให้การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินบรรลุเป้าหมายนำไปสู่ความยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ระดับการศึกษา การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ความรู้ความเข้าใจหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่เกษตรกรรม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน การจัดการหลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกร จำนวนการถือครองที่ดิน และการมีเงินออมของเกษตรกร แสดงความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับสถิติ ($p < 0.01$)

คำสำคัญ : การเปลี่ยนแปลงสมบัติดิน การถ่ายทอดองค์ความรู้ ปัจจัยความสำเร็จ ปรัชญาของ

เศรษฐกิจพอเพียง

ทะเบียนวิจัย : 64-64-13-08-020000-025-02-21

**Factors Affecting the Success of Soil Development in Sufficiency Economy Philosophy in
Khao Hin Sorn Royal Development Study Center**

Kaesorn Jumpa, Jaruwan Srifa and Kunpreeya Seewanna

Khao Hin Sorn Royal Development Study Center,

Office of Land Development Regional2, Land Development Department

Abstract

The objectives of this study were (1) to monitoring of soil physical and chemical properties changes and (2) to study success factor of farmer who received knowledge transmission to the way of effective expanding promotion. The study conducted in villages surrounding the Khao Hin Sorn Royal Development Study Center. Soil samples were collected according to the LDD guideline and soil analysis for comparison of soil chemical properties included pH, Organic Matter, available phosphorous, available potassium and bulk density during the year of 2009 to 2021 by t-test. The soil properties on farm of trained famers and untrained famers were analyzed by F-test. Data collected to study factors affecting the success of land development with questionnaires from 72 farmers in villages surrounding the Khao Hin Sorn Royal Development Study Center obtained by multi-stage sampling. Statistics such as percentage, Mean, Chi-Square and logit model were analyzed.

The results showed that (1) in 2021 the soil pH decreased, Organic Matter increased but it was classified as low. The available potassium is increased but it is low. and the bulk density decreased. Compared with 2009, most of the soil chemical and physical properties improved at the statistical level ($p < 0.05$), except that the available phosphorus increased but was not significantly different at the 0.05 level. (2) The individual factors, success factor, environmental factors, social factors and economic factors are affecting the success of land development according to the Sufficiency Economy Philosophy. Moreover, knowledge training factors and knowledge and understanding of Sufficiency Economy Philosophy, it is related to the economic, social and environmental goals of farmers significant at the 0.05 level. In addition, 10 factors effect on land development knowledge transmission include education, knowledge transmission from the center, understanding of sufficiency economy in land development aspect, biodiversity agricultural area, natural resource management in farm, community, exchange of agricultural knowledge, farmers' Needs for course management, Land tenure and farmer 'saving at statistic level 0.01.

Keywords: Change of soil properties, Knowledge training, Factors the Success, Sufficiency Economy Philosophy

Research registration number: 64-64-13-08-020000-025-02-21

คำนำ

ดิน เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิตอาหารที่มีคุณภาพ สร้างอาชีพ สร้างรายได้ สร้างความมั่นคงทางอาหารให้กับประชากรโลก ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม มีพื้นที่ทำการเกษตรประมาณ 130 ล้านไร่ ดินจึงเป็นปัจจัยพื้นฐานการผลิตภาคเกษตรที่สำคัญ แต่สถานภาพทรัพยากรดินในปัจจุบันเสื่อมโทรมอยู่ในสภาพที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการผลิตทางการเกษตร เนื่องจากสมบัติต่าง ๆ ของดินไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น สมบัติทางเคมีของดินมีสภาพเป็นกรดจัด เค็มจัด สมบัติทางกายภาพของดิน สูญเสียโครงสร้าง การอัดตัวแน่นขาดความโปร่งพรุน และดินอยู่ในสภาวะไม่สมดุล (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) ทำให้ศักยภาพการผลิตของดินลดลงหรือใช้ประโยชน์ได้อย่างไม่เต็มประสิทธิภาพ ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในด้านเศรษฐกิจ สังคม และสภาพแวดล้อม

ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสาร จันทบุรี เดิมเคยเป็นพื้นที่อุดมสมบูรณ์ ต่อมา ก่อน ปี 2520 มีการสัมปทานป่าทำให้ป่าที่เคยอุดมสมบูรณ์หมดไปอย่างรวดเร็ว ดินขาดสิ่งปกคลุม ดินบริเวณนี้เป็นดินทราย ทำให้ง่ายต่อการชะล้างพังทลายของดิน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำตามธรรมชาติ ประกอบกับการปลูกพืชเชิงเดี่ยว (มันสำปะหลัง อ้อย) ใช้สารเคมีและยาฆ่าแมลงติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน โดยขาดการอนุรักษ์และปรับปรุงดิน หน้าดินถูกกร่อนโดยลมและฝนทำให้ดินเสื่อมโทรมอย่างเห็นได้ชัด (สุเมศและคณะ, 2558) ผู้เชี่ยวชาญจาก UN ระบุว่า ปัจจุบันหนึ่งในสามของหน้าดินในโลกอยู่ในสภาวะเสื่อมโทรมและเพิ่มเติมว่าหากไม่มีการดำเนินการใดเพื่อลดระดับการเสื่อมคุณภาพของดิน หน้าดินจะหมดไปในระยะเวลา 60 ปี และในปี 2050 ดินที่ใช้ประโยชน์ได้จะลดเหลือเพียงจำนวน 1 ใน 4 ของดินที่มีในปี ค.ศ.1960 (พาลินท์, 2558)

8 สิงหาคม 2522 พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ทรงมีพระราชดำริในการก่อตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ณ ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอนมสาร จันทบุรี และทรงพระราชทานแนวทางการพัฒนาพื้นที่ให้เป็นศูนย์ตัวอย่างด้านเกษตรกรรมที่สมบูรณ์แบบ ทั้งการพัฒนาแหล่งน้ำ พื้นฟูสภาพป่า พัฒนาดิน การวางแผนปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ ให้เกิดผลสำเร็จ ในวิธีการที่ถูกต้อง ประหยัดและเกิดประโยชน์สูงสุด (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2559)

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนดำเนินงานศึกษา ทดลอง วิจัย พัฒนาดินเสื่อมโทรมให้ได้รับการฟื้นฟูจนกลายเป็นพื้นที่ที่มีประโยชน์ ซึ่งพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร ได้มีพระราชกระแส ในคราวเสด็จฯ ทอดพระเนตรผลการดำเนินงานของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน เมื่อวันที่ 23 เมษายน 2540 ความว่า "...ที่เขหินซ้อนหลายฝ่ายช่วยกันใช้เวลา 15 ปี ที่นี้จึงเป็นแม่แบบช่วยชาวบ้านได้ ที่อื่นเลยทำง่ายขึ้น ต้องอดทน แล้วเป็นไง ก็ได้ประโยชน์ ชาวบ้านมีความสุข เราก็สุข ที่นี้เมื่อก่อนปลูกมันสำปะหลังยังไม่ขึ้นเลย เดี่ยวนี้ดีขึ้น แต่ก็เย็นสบายดี เปลี่ยนแปลงไปมาก..." ตลอดระยะเวลา 42 ปี ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนเป็นแหล่งเรียนรู้ที่เปรียบได้กับพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติที่มีชีวิต ถ่ายทอดองค์ความรู้

ด้านการพัฒนาที่ดินและขยายผลไปยังเกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ฯ ครอบคลุมพื้นที่ 3 ตำบล ประกอบด้วย ตำบลเขาหินซ้อน ตำบลเกาะขนุน และตำบลบ้านซ่อง ในอำเภอนมสารตาม จังหวัดฉะเชิงเทรา อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี 2537 (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2550) โดยที่ผ่านมาสํานักงาน กปร. ได้ประเมินผลพบว่า เกษตรกรที่ได้รับคำแนะนำจากเจ้าหน้าที่ศูนย์ฯ มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากพืชเชิงเดี่ยวเป็นเกษตรผสมผสาน ร้อยละ 32.79 (สํานักงาน กปร., 2561) และการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพการใช้ที่ดินในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ฯ ในปี 2551-2561 พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมที่ปลูกพืชเชิงเดี่ยวมีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมการทำเกษตรและประเภทการใช้ที่ดินในการปลูกพืชมีความหลากหลายมากขึ้น เนื่องจากมีตลาดรองรับ มีน้ำที่เพียงพอต่อการผลิต เกษตรกรมีความรู้และประสบการณ์ และความเหมาะสมของพื้นที่ นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินมาทำเกษตรผสมผสานยังส่งผลกระทบ (impact) เชิงบวกต่อสุขภาพ ลดภาระหนี้สิน ครอบครัวยุติกัน และดินดีขึ้น (เกษร, 2563) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการนำเอาหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้ในการเกษตรเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว

การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน มีความสำคัญและสามารถอธิบายถึงแนวโน้มความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเกิดจากการจัดการดินและการตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรดินของเกษตรกร สอดคล้องกับภารกิจหลักของกรมพัฒนาที่ดิน ในการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรดิน โดยมุ่งหวังให้ทรัพยากรดินที่เสื่อมโทรมเกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น ทั้งสมบัติทางเคมีและกายภาพของดิน นำไปสู่การเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร การสร้างรายได้และการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

การศึกษาในครั้งนี้จึงศึกษาการเปลี่ยนแปลงของสมบัติดินบางประการในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ฯ ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ภายหลังจากที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินไปสู่เกษตรกร เพื่อสามารถอธิบายถึงผลสัมฤทธิ์เชิงคุณภาพจากการดำเนินงานของศูนย์ฯ และเป็นข้อมูลให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถต่อยอดการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ไปสู่เกษตรกร รวมทั้งการศึกษาถึงปัจจัยความสำเร็จในการทำเกษตรของเกษตรกรเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการทำงานและการวางแผนจัดทำโครงการ/แผนงาน สร้างความตระหนักในการอนุรักษ์ทรัพยากรดินพร้อมทั้งขับเคลื่อนให้เป็นหมู่บ้านขยายผลต้นแบบการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นการสืบสาน รักษา และต่อยอดการพัฒนาตามแนวพระราชดำริ ในการขยายผลองค์ความรู้ของศูนย์ฯ ให้ครอบคลุมและเข้าถึงต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของสมบัติดินบางประการในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน
2. เพื่อศึกษาปัจจัยความสำเร็จของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

สมมติฐานงานวิจัย

สมมติฐานที่ 1 การที่เกษตรกรได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนแล้วนำไปปฏิบัติ จะส่งผลให้สมบัติดินบางประการมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น

สมมติฐานที่ 2 ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยความสำเร็จ ปัจจัยภายนอกด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยภายนอกด้านสภาพสังคม และปัจจัยภายนอกด้านสภาพเศรษฐกิจ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของดินในแปลงของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ว่ามีการเปลี่ยนแปลงจากปี 2552 อย่างไร และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการปรับปรุงดินและนำไปปฏิบัติ ทำให้เกษตรกรประสบความสำเร็จในการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่ดีและส่งผลต่อคุณภาพดินและสิ่งแวดล้อม

1. ขอบเขตข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ ดังนี้

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ ได้แก่ ข้อมูลจากการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและฟิสิกส์บางประการในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ปี 2564 และข้อมูลแบบสอบถามเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ ข้อมูลผลวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและฟิสิกส์บางประการในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ปี 2552 ซึ่งเป็นข้อมูลที่ได้จากกรมพัฒนาที่ดิน จำนวน 72 ตัวอย่าง ประกอบด้วยพิกัดจุดเก็บตัวอย่างดิน การใช้ที่ดิน ค่าวิเคราะห์ความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และความหนาแน่นรวมของดิน และข้อมูลพื้นฐานของชุดดินที่ศึกษา เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติดินที่มีการเปลี่ยนแปลงไปในปี 2564

1.3 ข้อมูลผลวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและฟิสิกส์บางประการในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ปี 2554 2556 และ 2558 เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสมบัติ

ดินในพื้นที่ขยายผล 3 ตำบลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน จากกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

2. ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ เกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน 3 ตำบล

3. ขอบเขตด้านกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวนทั้งสิ้น 72 ตัวอย่าง ประกอบด้วย เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน จำนวน 36 ตัวอย่าง และเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน จำนวน 36 ตัวอย่าง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. องค์ความรู้ หมายถึง การนำผลสำเร็จจากการศึกษา ทดลอง วิจัย ด้านการพัฒนาที่ดิน จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน จัดทำเป็นหลักสูตรเพื่อการถ่ายทอดสู่เกษตรกร ประกอบด้วย หลักสูตร 1) หลักสูตรเกษตรทฤษฎีใหม่ การผลิตน้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยหมัก 2) หลักสูตรการปลูกพืช การขยายพันธุ์พืช 3) หลักสูตรการปลูกข้าวและการเพิ่มผลผลิตข้าว 4) หลักสูตรการแปรรูปสมุนไพร 5) หลักสูตรการเลี้ยงเป็ดปากน้ำ 6) หลักสูตรการเพาะเห็ดเศรษฐกิจและการแปรรูป 7) หลักสูตรการเลี้ยงกบนา 8) หลักสูตรการเลี้ยงไก่พันธุ์เขาหินซ้อน และ 9) หลักสูตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ

2. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน หมายถึง การฟื้นฟู อนุรักษ์ และปรับปรุงดิน ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของทางสายกลางและความไม่ประมาทในการใช้ทรัพยากร โดยคำนึงถึงความพอประมาณ ความมีเหตุผล การสร้างภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว ตลอดจนใช้ความรู้ ความรอบคอบ คุณธรรมประกอบการวางแผน การตัดสินใจ และการกระทำ เพื่อแก้ปัญหาด้านทรัพยากรดิน ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เหมาะสมในการผลิตพืชให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น และมีการใช้ประโยชน์ที่ดินได้อย่างยั่งยืน

3. หมู่บ้านขยายผล หมายถึง พื้นที่ขยายผลสำเร็จของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนจำนวน 43 หมู่บ้านในพื้นที่ 3 ตำบล ได้แก่ ตำบลเขาหินซ้อน ตำบลเกาะขนุน และตำบลบ้านซ่อง

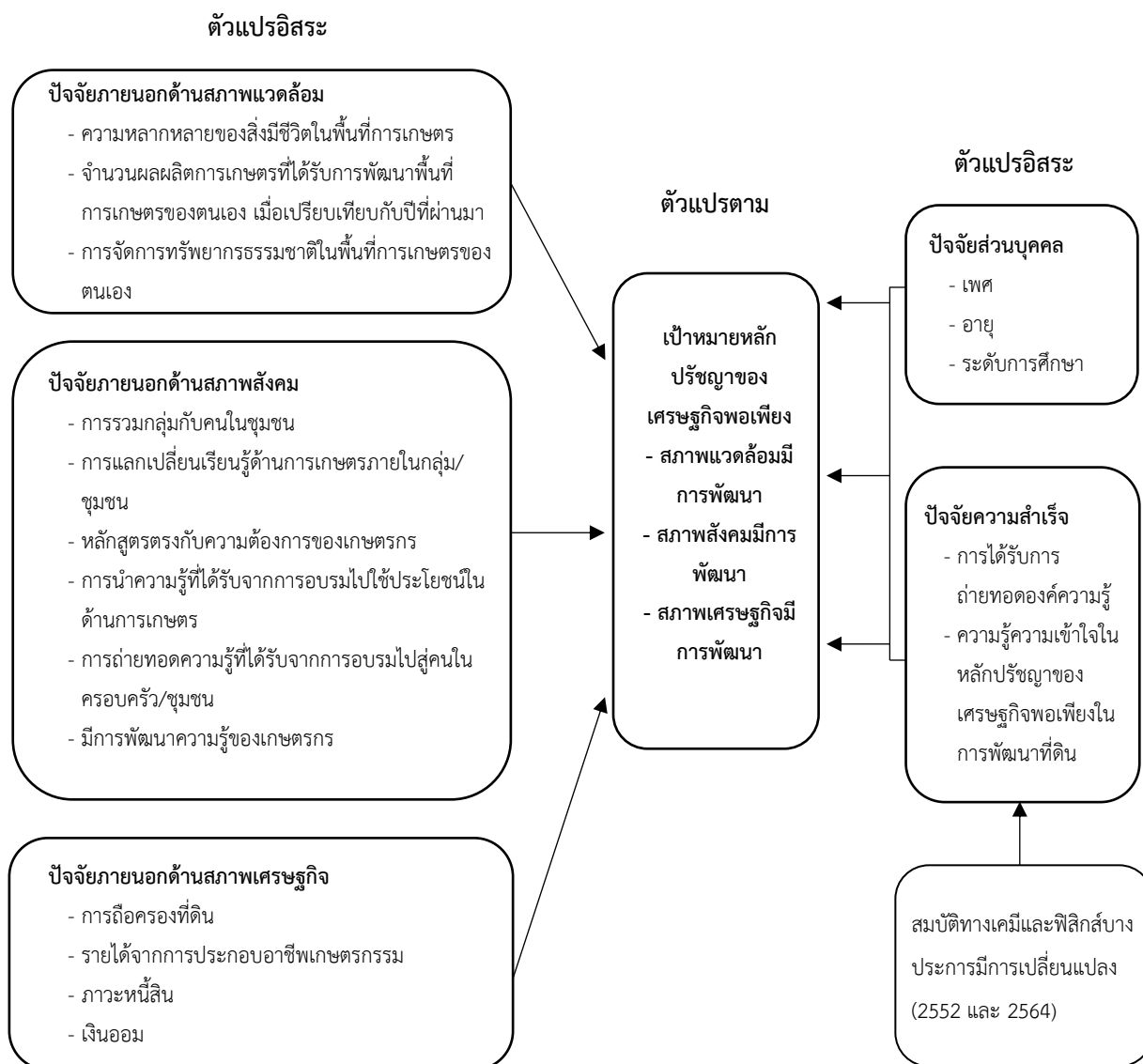
4. ความสำเร็จในการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หมายถึง เกษตรกรนำแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปประยุกต์ใช้จนเกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ สภาพแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ

4.1 สภาพแวดล้อมมีการพัฒนา หมายถึง การมีความหลากหลายทางชีวภาพในพื้นที่ และมีการจัดการทรัพยากรในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

4.2 สภาพสังคมมีการพัฒนา หมายถึง เกิดการรวมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ และเกิดการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่คนในครอบครัว/ชุมชน

4.3 สภาพเศรษฐกิจมีการพัฒนา หมายถึง เกษตรกรมีภาวะหนี้สินลดลง และมีการออมเงินเพิ่มขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในงานวิจัย

การตรวจเอกสาร

1. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ 9) ทรงมีพระราชดำริจัดตั้งศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ เมื่อวันที่ 8 สิงหาคม พ.ศ.2522 ตั้งอยู่ ณ ตำบลเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ตั้งแต่ พ.ศ.2522 จนถึงปัจจุบัน โดยสนองงานตามแนวพระราชดำริ ศึกษาค้นคว้า ทดลอง วิจัย จัดทำเป็น องค์ความรู้ ถ่ายทอดให้กับเกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ฯ มีพื้นที่เป้าหมายในการ ดำเนินงาน คือ หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ฯ ประกอบด้วย 43 หมู่บ้าน จำนวน 14,757 ครัวเรือน ประชากร 38,781 คน พื้นที่ทั้งหมด 209,497 ไร่ เพื่อให้เกษตรกรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ชุมชนเข้มแข็ง พึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืน (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2561)

1.1 การขยายผลการพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดิน

1) พัฒนากฎหมายการเรียนรู้และจุดสาธิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1) สาธิตการแก้ปัญหาดินเปรี้ยวพื้นที่โครงการพัฒนาส่วนพระองค์บางคล้า พื้นที่ 114 ไร่

1.2) ขยายพันธุ์หญ้าแฝก 28 สายพันธุ์

1.3) สาธิตพรรณพืชในโครงการ อพ.สธ. เป็นการรวบรวมพันธุ์พืชในพื้นที่ 50 ไร่

1.4) สาธิตการทำน้ำหมักชีวภาพ สารไล่แมลงและขยายเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมและ กำจัดโรคพืชเพื่อใช้ประโยชน์ทางการเกษตร และขยายเชื้อจุลินทรีย์ฯ (ไตรโคเดอร์มา บิวเวอร์เรีย และเมตาโรเซียม)

1.5) สาธิตการทำปุ๋ยหมัก ให้บริการสาธิตการทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ปุ๋ยหมักมูลไส้เดือน

1.6) สาธิตการทำเกษตรยั่งยืน พื้นที่ 1 ไร่ เป็นฐานเรียนรู้

1.7) สาธิตเกษตรผสมผสานตามแนวทฤษฎีใหม่บ้านธารพุด พื้นที่ 33 ไร่ เป็นแปลง สาธิตรูปแบบการทำเกษตรผสมผสาน และเป็นจุดสาธิตการใช้ประโยชน์ดิน น้ำ ป่าไม้

1.8) สาธิตการปรับปรุงบำรุงดิน พื้นที่ 65 ไร่ เป็นแปลงรวบรวมพันธุ์ไม้ผล แปลงพืช ปุ๋ยสดและแปลงสบูดำ

1.9) สาธิตการสร้างพันธุ์ลูกผสมสองชั้นในพืชผักรับประทานผล (ข้าวโพด ถั่วฝักยาว) พื้นที่ 6 ไร่ เป็นการสาธิตการปลูกข้าวโพดข้าวเหนียวหวานพันธุ์ฉัตรเงิน ฉัตรทอง และถั่วฝักยาวพุ่ม พันธุ์เขาหินซ้อน พันธุ์พนมสารคาม

1.10) สาธิตศูนย์เรียนรู้วิถีพอเพียง พื้นที่ 10 ไร่ เป็นต้นแบบของการทำเกษตรทฤษฎี ใหม่โดยประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงเข้ากับการเกษตร

1.11) แปลงเรียนรู้การผลิตข้าวขาวดอกมะลิ 105 เพื่อใช้เป็นเมล็ดพันธุ์ พื้นที่ 12 ไร่

2) ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ ป่า

เสริมสร้างความรู้ ความเข้าใจในการอนุรักษ์ป่าไม้และสิ่งแวดล้อมตามแนวพระราชดำริโดยส่งเสริมสนับสนุนให้เกษตรกรและเยาวชน ในพื้นที่หมู่บ้านรอบศูนย์ฯ เห็นคุณค่าของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการทำเกษตรอินทรีย์ ประกอบด้วย

(1) กิจกรรมส่งเสริมการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรป่าไม้

(1.1) ผลิตกล้าไม้กินได้

(1.2) ผลิตกล้าไม้ประจำถิ่นที่มีคุณค่า

(1.3) ผลิตต้นกล้าไผ่

(1.4) การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เพื่อการอนุรักษ์พันธุ์กรรมพืช

(2) ถ่ายทอดองค์ความรู้ฯ กิจกรรมปรับปรุงบำรุงดินและส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ ประกอบด้วย

(2.1) ส่งเสริมการปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืชสด พื้นที่ 1,500 ไร่ โดยสนับสนุนเมล็ดพันธุ์ปอเทือง 49 ราย และเมล็ดพันธุ์ถั่วพุ่ม 46 ราย รวมทั้งสิ้น 95 ราย

(2.2) ส่งเสริมการพัฒนาแหล่งน้ำเพื่ออุปโภคและบริโภค (บ่อน้ำตื้น) จำนวน 30 บ่อ

(2.3) ส่งเสริมการทำเกษตรอินทรีย์ตามวิถีพอเพียงให้กับเกษตรกรหมู่บ้านรอบศูนย์ฯ มีเกษตรกรเข้าร่วมกิจกรรม 130 ราย

(2.4) วิเคราะห์ดิน-วัสดุปรับปรุงดิน และสนับสนุนชุดตรวจวิเคราะห์ดินอย่างง่าย พื้นที่โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนและเกษตรกรโดยรอบ เพื่อเพิ่มศักยภาพพระบงานเกษตร

(2.5) วิเคราะห์ดิน-วัสดุปรับปรุงดิน และสนับสนุนชุดตรวจวิเคราะห์ดินอย่างง่าย พื้นที่โครงการ 60 พรรษา 60 หมู่บ้าน 6 ศูนย์ศึกษาฯ สร้างคน สร้างป่า พัฒนาคุณภาพชีวิต (ด้านพัฒนาคุณภาพชีวิต)

(3) ผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ฯ ในกิจกรรมสนับสนุนโรงเรียนและโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน รวมทั้งสิ้น 34 โรงเรียนต่อปี และ 258 รายต่อปี ประกอบด้วย

(3.1) ส่งเสริมการเรียนรู้เกษตรอินทรีย์ในโรงเรียนหมู่บ้านรอบศูนย์ฯ จำนวน 5 โรงเรียน

(3.2) การขยายผลสู่โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนภายใต้แผนการพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดาร ตามแนวพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จังหวัดสระแก้วและจังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 14 โรงเรียน เป็นการสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์ทางการเกษตร ก้อนเชื้อเห็ด พันธุ์ไม้ผลและกล้าหญ้าแฝก

(3.3) สนับสนุนโครงการอาหารกลางวันให้กับโรงเรียน จำนวน 15 โรงเรียน โดยสนับสนุนก้อนเชื้อเห็ดโรงเรียนละ 500 ก้อน 650 ราย

(3.4) การขยายผลสำเร็จของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ แก่ผู้สนใจทั่วไปจำนวนผู้เข้าอบรมปี 2560-2563 รวมทั้งสิ้น 1,150 ราย

(3.5) การฝึกอบรมเกษตรกรต้นแบบกับการพัฒนาแบบพอเพียง จำนวนผู้เข้าอบรมปี 2560-2563 รวมทั้งสิ้น 225 ราย

(4) ส่งเสริมและพัฒนากลุ่มอาชีพให้กับเกษตรกร

(4.1) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้ขยายผลองค์ความรู้สู่เกษตรกร โดยมีการส่งเสริมอาชีพให้เกษตรกรหมู่บ้านรอบศูนย์ฯ ซึ่งปัจจุบันกลุ่มอาชีพหมู่บ้านรอบศูนย์ฯ จำนวนทั้งหมด 20 กลุ่มรวมทั้งสิ้น 246 ราย ได้แก่

- กลุ่มอาชีพด้านการเกษตร จำนวน 12 กลุ่ม
- กลุ่มอาชีพด้านการเลี้ยงสัตว์ จำนวน 1 กลุ่ม
- กลุ่มอาชีพด้านประมง จำนวน 2 กลุ่ม
- กลุ่มอาชีพด้านสมุนไพร จำนวน 2 กลุ่ม
- กลุ่มอาชีพแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร จำนวน 2 กลุ่ม
- กลุ่มศิลปาชีพ จำนวน 1 กลุ่ม

(4.2) ส่งเสริมอาชีพสมาชิกสหกรณ์ ด้านประมง ปศุสัตว์ และการปลูกผัก เพื่อบรรเทาความยากจนและพัฒนาคุณภาพชีวิตเกษตรกรและจัดจำหน่าย โดยน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงให้สมาชิกรับไปปฏิบัติ

(5) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการพัฒนาสังคมและคุณภาพชีวิต

ส่งเสริมกิจกรรมการขยายผลด้านการพัฒนาที่ดิน โดยแนะนำให้ความรู้กับเกษตรกรเรื่องการผลิตปุ๋ยหมัก โดยใช้วัสดุเหลือใช้จากการเกษตรมาใช้ในการปรับปรุงบำรุงดิน ช่วยเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรซึ่งได้สาธิตกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่ เช่น การผลิตปุ๋ยหมักจากสารเร่งซูเปอร์ พด.1 การผลิตน้ำหมักชีวภาพ จากสารเร่งซูเปอร์ พด.2 การผลิตเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมเชื้อสาเหตุโรคพืช จากสารเร่งซูเปอร์ พด.3 และการผลิตสารไล่แมลงจากสารเร่งซูเปอร์ พด.7 และการผลิตฮอร์โมนพืช พัฒนาแหล่งน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคในรูปแบบบ่อน้ำตื้น และช่วยส่งเสริมให้เกษตรกรสามารถดำรงชีวิตได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรากฐานต่อการสร้างความเข้มแข็งให้แก่ชุมชนต่อไป

2. หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นหลักปรัชญาที่พระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศรมหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร พระราชทานแก่สังคมไทยตั้งแต่พุทธศักราช 2517 หลักสำคัญของปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นหลักการที่มุ่ง “ความสุข” และ “ประโยชน์สุข” ของประชาชน และสังคม “ความสุข” เป็นสภาวะทางจิตใจที่เป็นบวก เป็นผลมาจากทั้งปัจจัยภายนอก คือ สภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง และสิ่งแวดล้อม และปัจจัยภายในคือ ระดับสติปัญญา วิธีคิด หลักคุณธรรมจริยธรรม ของบุคคลนั้น “ประโยชน์สุข” คือสิ่งที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะและนำมาซึ่งความสุข สงบ และเจริญก้าวหน้าของสังคม การจะบรรลุสู่ความสุขและประโยชน์สุข คือมิติต่าง ๆ ของชีวิตและสังคมมีความสุข สงบและสมดุล และพร้อมรับกับความเปลี่ยนแปลง มิติที่หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงให้ความสำคัญคือ มิติสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม

การจะเกิดความสมดุลและพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงในมิติต่าง ๆ ข้างต้นได้ กระบวนการตัดสินใจควรอยู่บนพื้นฐานของหลักการ 3 ประการและเงื่อนไข 2 ประการ ประกอบด้วย

1) ความพอประมาณ หมายถึง ความพอดีที่ไม่น้อยเกินไปและไม่มากเกินไป โดยไม่เบียดเบียนตนเองและผู้อื่น เช่น การผลิตและการบริโภคที่อยู่ในระดับพอประมาณ เกษตรกรสามารถผลิตปุ๋ยหมัก น้ำหมักใช้เองได้ภายในแปลง มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบจากพืชเชิงเดี่ยวเป็นเกษตรผสมผสานอย่างจริงจัง โดยทำอย่างค่อยเป็นค่อยไป เริ่มจากน้อยไปหามาก ปลูกพืชเลี้ยงสัตว์โดยอาศัยทรัพยากรในพื้นที่ มีการวางแผนที่ดี ลดต้นทุนการผลิตและพิจารณาความสามารถของตัวเองเป็นหลัก

2) ความมีเหตุผล หมายถึง การทำการเกษตรจะต้องเป็นไปอย่างมีเหตุผล โดยพิจารณาจากเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนคำนึงถึงผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการกระทำนั้น ๆ อย่างรอบคอบ เกษตรกรมีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างคุ้มค่า ศึกษาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น ปลูกพืช เลี้ยงสัตว์หลากหลายกิจกรรมสามารถเอื้อประโยชน์ เกื้อกูลกัน มีการวางแผนก่อนดำเนินกิจกรรมโดยคำนึงถึงศักยภาพของพื้นที่ เช่น หาแหล่งจำหน่ายผลผลิต เป็นต้น

3) การมีภูมิคุ้มกันที่ดีในตัว หมายถึง การเตรียมตัวให้พร้อมรับผลกระทบ และการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ สร้างภูมิคุ้มกันให้เกิดขึ้นในครัวเรือนในภาคเกษตรที่มีการพึ่งพาการนำเข้าปุ๋ยเคมีและสารเคมีต่าง ๆ ควรหันมาใช้ปุ๋ยที่ผลิตได้เองจากทรัพยากรที่มีอยู่ในพื้นที่ มีการนำขยะอินทรีย์เปลี่ยนเป็นปุ๋ยอินทรีย์ เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมี การปลูกพืชหลากหลายแบบผสมผสาน และการสร้างความเข้มแข็งของคนในชุมชนโดยการรวมกลุ่มกันผลิต รวมกลุ่มกันขาย (อารีย์ และคณะ, 2555)

เงื่อนไขการตัดสินใจและการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ให้อยู่ในระดับพอเพียงนั้น ต้องอาศัยทั้งความรู้และคุณธรรมเป็นพื้นฐาน กล่าวคือ

1) เงื่อนไขความรู้ ประกอบด้วย ความรอบรู้เกี่ยวกับวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างรอบด้าน ความรอบคอบที่จะนำความรู้เหล่านั้นมาพิจารณาให้เชื่อมโยงกัน เพื่อประกอบการวางแผนและความระมัดระวังในขั้นปฏิบัติ ความรู้อาจเกิดจากการฟังผู้มีประสบการณ์ หรือเกิดจากการลองผิดลองถูกของตัวเกษตรกรเอง

2) เงื่อนไขคุณธรรม ที่จะต้องเสริมสร้างประกอบด้วย มีความตระหนักในคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีความอดทน มีความพากเพียรใช้สติปัญญาในการดำเนินชีวิตแนวทางปฏิบัติ และผลที่จะได้รับจากการนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ คือการพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน พร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงในทุกด้านทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ความรู้และเทคโนโลยี (สำนักงาน กปร., 2547)



ภาพที่ 2 หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2559)

2.1 หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน

หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy Philosophy: SEP) มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) เป็นเป้าหมายการพัฒนาระดับโลกที่นำเสนอโดยองค์การสหประชาชาติ (United Nations) อย่างกลมกลืน เพราะมีเป้าหมายปลายทางที่สอดคล้องกัน กล่าวคือ ทั้ง SEP และ SDGs ต่างมุ่งพัฒนาและสร้างความสมดุลในมิติสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ส่วนที่เหลื่อมกันอยู่แต่ไม่ขัดกันก็คือ SEP เน้นมิติวัฒนธรรมด้วย ขณะที่ใน SDGs มิติวัฒนธรรมแฝงอยู่ในหลายเป้าหมาย และมีส่วนของสันติภาพและความร่วมมือเพื่อการพัฒนาเพิ่มเข้ามา (สถาบันไทยพัฒน์, ม.ป.ป.)

ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่มีปรากฏอยู่ในการประยุกต์ใช้ SEP ในภาคเกษตร คือ เกษตรทฤษฎีใหม่ ในระยะที่ 3 หลังจากชุมชนมีความเข้มแข็งแล้วจึงขยายความร่วมมือมายังองค์กรภายนอกชุมชน ซึ่งในส่วนนี้ SDGs จะมีความชัดเจนกว่า SEP ในแง่ที่ว่า SDGs ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับเป้าหมายด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม อย่างชัดเจนในรายละเอียดของเป้าหมาย (Goals) 17 ประการ และเป้าประสงค์ (Targets) 169 ประการ นอกจากนี้ SEP ยังช่วยเสริม SDGs ให้เข้มแข็งมากยิ่งขึ้นไปอีกเพราะ SEP ให้หลักการในการดำเนินการเพื่อการบรรลุ SDGs ด้วย โดย SEP ให้หลักในการดำเนินการเอาไว้ว่า

1) การดำเนินการใด ๆ เพื่อบรรลุ SDGs ต้องอาศัยองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง และคำนึงมิให้มีผลกระทบทางลบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม (เงื่อนไขความรู้ และคุณธรรม)

2) การดำเนินการต้องพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ ให้รอบด้าน เห็นเหตุ เห็นผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบของแต่ละทางเลือก (หลักความมีเหตุผล)

3) การดำเนินการควรใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพให้พอดีกับการบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ ไม่เกิดของเหลือ เน้นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในครัวเรือนหรือในชุมชนอยู่ก่อนที่จะขยายไปพึ่งพภายนอก (หลักความพอประมาณ)

4) การดำเนินการควรเตรียมการเพื่อรองรับกับความเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นได้ (หลักภูมิคุ้มกัน)

5) การดำเนินการจะบรรลุผลได้หากเริ่มจากการระเบิดจากข้างใน เริ่มจากท้องถิ่นซึ่งในการเริ่มดำเนินการจากท้องถิ่นได้นั้นจะต้องไม่ละเลยมิติวัฒนธรรมท้องถิ่นที่จะช่วยเชื่อมโยงคนในท้องถิ่นกับการพัฒนาได้

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ยังช่วยกำหนดเป้าหมายสูงสุดของการพัฒนาที่ยั่งยืนไว้ด้วย คือ การพัฒนาที่สุดท้ายต้องมุ่ง “ความสุข” และ “ประโยชน์สุข” ของสังคม ซึ่งหลักคิดนี้จะช่วยให้การพัฒนาที่เกิดขึ้นมิได้เกิดขึ้นแบบเพียงแค่นี้ แต่เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดความสุขและประโยชน์สุขของสังคมด้วย

2.2 ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาการเกษตร

ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการพัฒนาทรัพยากรดินอย่างยั่งยืนนั้น หลัก 3 ประการที่ต้องยึดถือคือ 1) ความพอเพียงและพอประมาณ ในทรัพยากรดินและปัจจัยการผลิต ตลอดจนอัตราการใช้ปุ๋ยเคมีของระบบการผลิต 2) ความมีเหตุผล ในการจัดการดินทางเคมี ความอุดมสมบูรณ์ ฟิสิกส์และชีวภาพตามลักษณะของปัญหา ใช้ระบบการผลิตพืชที่สอดคล้องกับสมรรถนะของที่ดิน และ 3) การสร้างระบบภูมิคุ้มกัน ด้วยเทคโนโลยีการอนุรักษ์ดินและน้ำที่เหมาะสมใช้พืชบำรุงดินในระบบการปลูกพืชที่กระจายความเสี่ยง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

หลักการบำรุงดินให้มีผลิตภาพสูงอย่างยั่งยืน และให้ดินมีผลิตภาพยั่งยืน มีอยู่ 2 วิธี

1) การบำรุงดินแบบผสมผสาน การบำรุงดินแบบผสมผสานใช้วิธีการที่ดีหลายวิธีร่วมกัน คือ (1) ใช้วัสดุปรับปรุงดินตามความจำเป็น เช่น ใส่ปูนในดินกรดตามความต้องการปูน (lime requirement) ของดิน (2) ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยพืชสด เพื่อบำรุงดินในด้านฟิสิกส์ เคมีและชีวภาพ ปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าว เป็นแหล่งธาตุอาหารต่าง ๆ ด้วย เมื่อบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์แล้วทำให้ดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ของ ธาตุต่าง ๆ สูง และเพียงพอสำหรับพืช ก็ไม่จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีอีก แต่ถ้าธาตุใดธาตุหนึ่งยังอยู่ในเกณฑ์ต่ำ หรือปานกลาง ซึ่งไม่เพียงพอสำหรับพืช ก็เสริมด้วยปุ๋ยเคมีซึ่งให้ธาตุนั้นตามความจำเป็น โดยอาศัยการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เป็นตัวบ่งชี้ชนิดและอัตราของปุ๋ยเคมีที่ใช้ สำหรับแนวทางการใช้ปุ๋ยที่สภาพทั่วไปคือ ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพร่วมกันเท่าที่สามารถทำได้ แล้วเสริมด้วยปุ๋ยเคมีให้เหมาะสมกับความต้องการของพืช การใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้องนั้นจะทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินสมบัติทางเคมีและสมบัติทางฟิสิกส์ของดินหลายประการดีขึ้น (อำนาจ, 2548) (3) ใช้ระบบการปลูกพืชหมุนเวียนซึ่งมีพืชตระกูลถั่วในระบบ

อย่างเหมาะสม เนื่องจากการตรึงไนโตรเจนของไรโซเบียมในปมรากถั่ว ช่วยเสริมไนโตรเจนให้พืชที่ปลูกตามมาได้มาก และ (4) จัดการดินเชิงอนุรักษ์ เช่นไถพรวนเท่าที่จำเป็นและใช้วัสดุหรือปลูกพืชคลุมดิน เพื่อป้องกันความเสื่อมโทรมอันเกิดจากการชะล้างและการกร่อนดิน ซึ่งจะช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์และผลิตภาพดินไว้ตลอดไป การบำรุงดินแบบนี้มีความยืดหยุ่นสูง สามารถปรับเปลี่ยนชนิดของปุ๋ย วัสดุบำรุงดินและวิธีการจัดการดินให้เหมาะสมกับสภาพการผลิตพืชแต่ละชนิดได้ (สมภาพ และคณะ, 2547) โดยต้องคำนึงถึงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่ดีทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในแง่ของธาตุอาหารในดิน แนวทางที่กล่าวข้างต้นเรียกว่า ระบบธาตุอาหารพืชเชิงบูรณาการ (Integrated Plant Nutrient Systems. IPNS) เพื่อรักษาหรือเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยอาศัยแหล่งธาตุอาหารทุกแหล่ง ในเชิงบูรณาการอย่างเหมาะสม สอดคล้องกับระบบนิเวศ มีความเป็นไปได้ในด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรแต่ละรายการผลิตพืชที่ควรใช้การบำรุงดินแบบผสมผสาน คือ (1) พืชไร่และพืชสวน ประเภทพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับในพื้นที่ขนาดใหญ่ โดยกำหนดชนิดของพืชในระบบพืชหมุนเวียน ตามความต้องการของตลาดซึ่งมีผู้บริโภคจำนวนมาก และ (2) ไม้ผลยืนต้นในพื้นที่ขนาดใหญ่ ด้วยระบบการผลิตซึ่งปฏิบัติแบบเกษตรดีที่เหมาะสม (Good Agricultural Practice. GAP) เน้นคุณภาพของผลผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด อันสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดซึ่งมีผู้บริโภคจำนวนมากเช่นเดียวกัน (ยงยุทธ และคณะ, 2551)

2) การบำรุงดินแบบเกษตรอินทรีย์ การปลูกพืชแบบเกษตรอินทรีย์ที่ถูกต้องและเป็นที่ยอมรับขององค์กรซึ่งมีหน้าที่ตรวจสอบ ตลอดจนผู้บริโภคนั้น ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานการผลิตพืชอินทรีย์ในประเทศไทย สำหรับการบำรุงดินแบบเกษตรอินทรีย์ มีข้อปฏิบัติ 3 ประการคือ (1) ใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ ตลอดจนการคืนเศษซากพืชกลับลงสู่ดิน มีการไถพรวนน้อยที่สุดเพื่อลดการรบกวนดิน (2) ใช้ระบบพืชหมุนเวียน โดยมีพืชตระกูลถั่วซึ่งเป็นพืชบำรุงดินในระบบอย่างเหมาะสม เพื่อให้แน่ใจว่าการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพในระบบพืชหมุนเวียนดังกล่าว ทำให้ดินสามารถสนองธาตุไนโตรเจนและธาตุอื่น ๆ แก่พืชทั้งระบบอย่างเพียงพอ และ (3) ใช้วัสดุอินทรีย์สำหรับบำรุงดิน เฉพาะวัสดุที่อนุญาตให้ใช้สำหรับเกษตรอินทรีย์เท่านั้น (ธงชัย, 2546 : ประชา, 2546 : วรณลดา, 2546) การปรับปรุงบำรุงดินให้มีผลิตภาพสูงอย่างยั่งยืน เพื่อเป็นรากฐานของการเกษตรยั่งยืนนั้น ต้องเริ่มจากความเข้าใจหลักการทางปฐพีวิทยาเชิงบูรณาการ ของสาขาเคมีดิน ฟิสิกส์ของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและจุลชีววิทยาของดินอย่างถ่องแท้ เพื่อมิให้เกิดความสับสนในการเลือกวิธีการบำรุงดินที่มีหลากหลาย ทั้งสามารถเลือกสรรวิธีการที่ดี เหมาะกับสภาพการผลิต นำมาใช้ได้อย่างถูกต้อง และเกิดผลตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ (วิฑูรย์, 2547)

2.3 ตัวชี้วัดความยั่งยืน

1) ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ ในระบบการผลิตทางการเกษตรโดยทั่วไปราคาของผลผลิตและรายได้จะเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรตัดสินใจว่าจะผลิตอะไร ระบบการผลิตแบบนี้เรียกว่า "เศรษฐกิจการตลาด" (market economy) ซึ่งจะไม่ค่อยคำนึงถึงสภาวะอื่น ๆ นอกจากผล อย่างไรก็ตามระบบการผลิตแบบเกษตรยั่งยืนจะมุ่งผลิตเพื่อความอยู่รอด (survival economy) ในรูปของ

ผลผลิต และรายได้ อย่างไรก็ตามระบบการผลิตแบบเกษตรยั่งยืนจะมุ่งผลิตเพื่อความอยู่รอดของเกษตรกรเองลักษณะการผลิตแบบนี้เกษตรกรจะผลิต หรือเปลี่ยนแปลงการผลิตขึ้นอยู่กับสภาพทางกายภาพ สังคมและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ผลผลิตเพียงพอบริโภคภายในครอบครัว ส่วนที่เหลือเป็นส่วนของสวัสดิการ (อาจจำหน่ายเพื่อแลกเปลี่ยนเป็นปัจจัยอื่น ๆ) (สมคิด, 2543)

2) ความยั่งยืนทางด้านสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการผลิตพืช โดยเฉพาะดินและน้ำ หลังจากได้มีการทำการเกษตรเป็นเวลานานทรัพยากรเหล่านี้ได้เสื่อมโทรมลงเป็นอันมาก หรืออาจนับย้อนหลังไปถึงสมัย "ปฏิวัติเขียว" ราว 4 ทศวรรษที่ผ่านมา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สูงขึ้นโดยคำนึงถึงผลตอบแทนในเชิงเศรษฐกิจเป็นหลัก เทคโนโลยีดังกล่าวสามารถเพิ่มผลผลิตได้อย่างรวดเร็ว และชัดเจนแต่ผลกระทบจากการใช้ปัจจัยดังกล่าวเมื่อเวลาผ่าน ๆ ไปหลาย ๆ ปี ทำให้สภาพดิน น้ำ และระบบนิเวศเสื่อมโทรม (อำนาจ, 2548) เปรียบเทียบกับระบบการผลิตของเกษตรยั่งยืน ซึ่งเน้นการผสมผสานให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ โดยกิจกรรมต่าง ๆ เกื้อกูลซึ่งกันและกัน เช่น พืช สัตว์ ประมง และป่าไม้ ในระบบเกษตรผสมผสาน โดยเน้นการหมุนเวียนใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่นา และสวนเป็นสำคัญ

3) ความยั่งยืนทางด้านสังคม เกษตรกรซึ่งเป็นประชากรส่วนใหญ่อยากจน จะเห็นได้ว่าการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 1 เริ่มใช้ปี พ.ศ.2504 จนถึงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมฉบับปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่ก็ยังยากจนอยู่ ฉะนั้น ระบบการผลิตเกษตรกรรมแบบยั่งยืน จะเป็นทางเลือกให้กับเกษตรกรที่จะเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตเพื่อก่อให้เกิดรายได้ที่ยั่งยืนพร้อมทั้งอนุรักษ์สภาพแวดล้อม นอกจากนี้ วิฑูรย์ (2547) มองว่าระบบเกษตรยั่งยืนต้องประกอบด้วยเงื่อนไข 5 ประการ คือ

(1) สอดคล้องกับระบบนิเวศ คือ มีการรักษาทรัพยากรธรรมชาติให้คงสภาพที่สมบูรณ์รวมทั้งระบบนิเวศการเกษตรอย่างเป็นองค์รวม ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิต เช่น ดิน น้ำ หรือสิ่งมีชีวิต เช่น มนุษย์ พืช หรือสัตว์ ตลอดจนสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กในดินควรได้รับการดูแลจัดการให้มีความสมดุลและมีสุขภาพที่ดี โดยนาระบบการจัดการปรับปรุงบำรุงดินและการดูแลสุขภาพของพืชสัตว์ และมนุษย์ โดยกระบวนการทางชีววิทยา (การควบคุมกันเอง) มาใช้ รวมทั้งนำทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ แต่ขณะเดียวกันก็มีมาตรการป้องกันการสูญเสียธาตุอาหาร มวลชีวภาพและพลังงาน รวมทั้งป้องกันการเกิดมลพิษต่าง ๆ ตลอดจนควรเน้นการใช้แหล่งทรัพยากรและพลังงานหมุนเวียนเพิ่มขึ้น

(2) มีความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ คือ เกษตรกรควรจะสามารถทำการผลิตพอเพียงที่จะเลี้ยงดูครอบครัว และมีรายได้ตามอัตภาพ รวมทั้งมีผลตอบแทนที่เหมาะสมต่อแรงงานหรือต้นทุนการผลิตอื่น กรอบในการพิจารณาความอยู่รอดทางเศรษฐกิจนี้ไม่ควรดูเฉพาะแต่ผลผลิตโดยตรงจากฟาร์มเท่านั้น แต่รวมถึงประโยชน์อื่นด้านกว้าง เช่น การลดค่าใช้จ่ายในชีวิตประจำวัน การอนุรักษ์ทรัพยากร และการลดความเสี่ยง

(3) มีความยุติธรรมทางสังคม คือ มีการกระจายทรัพยากรและอำนาจให้กับประชาชน เพื่อเป็นหลักประกันว่า ประชาชนทุกคนจะได้รับการตอบสนองในด้านปัจจัยยังชีพและโครงสร้าง

พื้นฐานเพื่อการผลิตเท่าเทียมกัน รวมทั้งมีหลักประกันสำหรับสิทธิในการใช้ที่ดิน การมีเงินทุนที่พอเพียงความช่วยเหลือด้านเทคนิค และช่องทางด้านตลาด ประชาชนทุกคนมีโอกาสที่จะเข้าร่วมในกระบวนการตัดสินใจ ทั้งในระดับพื้นที่และในระดับสังคมโดยรวม วิกฤตการณ์ทางสังคมไม่ว่าจะเกิดจากสาเหตุอันใดก็ตามอาจมีผลคุกคามต่อระบบสังคมโดยรวมได้ รวมทั้งระบบเกษตรกรรมด้วยเช่นกัน

(4) มีมนุษยธรรม คือ สิ่งมีชีวิตทั้งมวล (พืช สัตว์ และมนุษย์) มีสิทธิที่จะมีชีวิตอยู่อย่างเหมาะสม มนุษย์ทุกคนควรได้รับการยอมรับอย่างเท่าเทียมกัน รวมทั้งความสัมพันธ์ต่าง ๆ ควรตั้งอยู่บนค่านิยมที่ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการไว้วางใจซึ่งกันและกัน ความซื่อสัตย์ การเคารพในตนเองและผู้อื่น ความร่วมมือ สามัคคี และความรักในเพื่อนมนุษย์ หลักการทางวัฒนธรรมและจิตวิญญาณของสังคมจะต้องได้รับการรักษาและพัฒนาให้ก้าวรุดหน้าไป

(5) มีความยืดหยุ่น คือ ชุมชนท้องถิ่นสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเป็นเงื่อนไขด้านประชากรหรือนโยบายตลาด ซึ่งความหมายจะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมวัฒนธรรมควบคู่กันไป

2.4 ตัวชี้วัดความยั่งยืนทางการเกษตร

ความยั่งยืนทางการผลิต เป็นแง่มุมที่สำคัญที่จะนำไปสู่ความยั่งยืนของระบบนิเวศโดยรวม ดังนั้นตัวชี้วัดความยั่งยืนของระบบเกษตรซึ่งสรุปจากสุพจน์ (2552) จึงเป็นสิ่งที่ผู้ผลิตจำเป็นต้องพิจารณาเพื่อให้เกิดความยั่งยืนของระบบการเกษตร โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) สุขภาพของดิน (soil health) หมายถึง สภาพดินที่มีความสมบูรณ์ช่วยให้พืชเจริญเติบโตแข็งแรง ซึ่งสามารถใช้วิธีการวัดดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อบ่งชี้ดินที่มีสุขภาพดี

ตัวชี้วัด	เวลาที่เหมาะสมในการวัด	สภาพบ่งชี้ว่าดินสุขภาพดี
มีไส้เดือนอาศัยอยู่	ช่วงฤดูฝนและเมื่อดินมีความชื้น	มากกว่า 10 ตัวต่อตารางฟุต
สีของอินทรีย์วัตถุ	เมื่อดินมีความชื้น	ผิวหน้าดินมีสีต่างจากดินชั้นล่างชัดเจน
มีพืชชนิดต่าง ๆ เจริญเติบโต	ทุกเวลา ทุกฤดูกาล	พบต้นพืชเจริญเติบโตแม้ไม่ใช่ฤดูที่ทำการเพาะปลูก
สภาพของรากพืช	ช่วงที่กำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว	รากแตกแขนงจำนวนมากและแผ่ขยายลงสู่ดินชั้นล่าง
การกัดกร่อนดิน	หลังฝนตกอย่างหนัก	ไม่มีร่องน้ำเล็ก ๆ จากการกัดเซาะและน้ำไหลบ่าจากผิวดินไม่ขุ่น
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	หลังฝนตกหรือช่วงฤดูกาลเพาะปลูก	สามารถกักเก็บความชื้นได้มากกว่า 1 สัปดาห์

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	เวลาที่เหมาะสมในการวัด	สภาพปัจจัยดินสุขภาพดี
ลักษณะน้ำท่วมขัง	หลังฝนตกอย่างหนัก	ไม่เป็นแอ่งหรือเกิดการไหล บ่าหน้าดินไม่แฉะ
ค่าพีเอชของดิน	ตลอดฤดูกาล	ใกล้เคียงกลาง (7.0)
ความสามารถในการกักเก็บธาตุอาหาร	ตลอดฤดูกาล	มีธาตุอาหาร N P K สูงแต่ไม่ มากเกินไป

ที่มา: สุพจน์ (2552)

2) ค่าดัชนีผลิตภาพ (productivity index, PI) เป็นค่าที่แสดงถึงกระบวนการในระบบนิเวศซึ่งเกี่ยวข้องกับการเก็บพลังงานแสงอาทิตย์เปลี่ยนเป็นชีวมวล โดยวิธีการวัดปริมาณของผลิตภาพได้ คือ การวัดปริมาณชีวมวลที่เก็บเกี่ยว

ค่าดัชนีผลิตภาพ (PI) = ชีวมวลทั้งหมดที่สะสมในระบบ/ ค่าผลิตภาพขั้นปฐมภูมิสุทธิ
ค่า PI นี้ต่ำกว่า 1 สำหรับพื้นที่ซึ่งปลูกพืชอยู่ตลอดเวลา และอาจถึง 50 สำหรับพื้นที่ซึ่งเป็นระบบนิเวศธรรมชาติ พื้นที่ใดที่มีค่า PI สูงย่อมบ่งชี้ถึงศักยภาพในการให้ผลผลิตที่ยาวนานอย่างต่อเนื่อง เป็นสิ่งสะท้อนถึงความยั่งยืนของระบบเกษตรได้โดยตรง

3) สภาพความยั่งยืนของนิเวศ ประกอบด้วยปัจจัยบ่งชี้ถึงความยั่งยืนของนิเวศเกษตร ดังนี้

(1) ด้านคุณลักษณะทรัพยากรดิน ได้แก่ ความลึกของหน้าดิน ปริมาณ และคุณภาพของอินทรีย์วัตถุ ความหนาแน่นและการยึดเกาะของเม็ดดิน ปริมาณธาตุ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุ อัตราส่วนแร่ธาตุ เช่น คาร์บอนต่อไนโตรเจน

(2) ด้านอุทกธรณีวิทยา เป็นการพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำกับดิน หมายถึงความสามารถในการกักเก็บน้ำ การอุ้มน้ำและความชื้นในดิน การกระจายความชื้นในดินที่ สอดคล้องกับความต้องการของพืช การเคลื่อนตัวของน้ำระหว่างชั้นดิน การชะล้างธาตุอาหาร และการชะล้างสารปนเปื้อนในดิน

(3) ด้านชีวภาพ คือ ความหลากหลายของจุลินทรีย์ ปริมาณของจุลินทรีย์ในดินอัตราการหมุนเวียนของชีวมวลและแร่ธาตุที่สัมพันธ์กับกิจกรรมของจุลินทรีย์ ความสมดุลของจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์และก่อโรค ตลอดจนความหลากหลายของสัตว์และแมลงที่อาศัยในดิน

(4) ด้านลักษณะของระบบนิเวศ ได้แก่ ความหลากหลาย โครงสร้างหน้าที่ ความเสถียรของระบบนิเวศต่อการเปลี่ยนแปลง การฟื้นฟูจากสิ่งรบกวน ประสิทธิภาพการหมุนเวียนแร่ธาตุ อัตราการเจริญของประชากร และปฏิกริยาสัมพันธ์ของสังคมสิ่งมีชีวิต

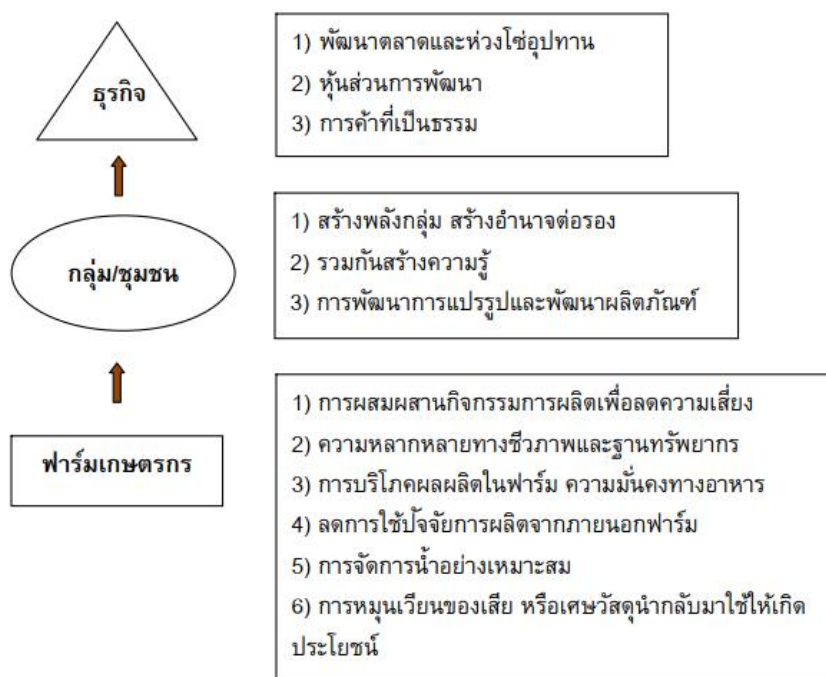
4) สภาพความยั่งยืนทางสังคม เป็นตัวชี้วัดอีกประการหนึ่งของความยั่งยืนของนิเวศเกษตรและความยั่งยืนของระบบการผลิตอาหาร โดยพิจารณาได้หลายมิติดังต่อไปนี้

(1) ทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ต้นทุน และผลตอบแทนต่อหน่วย อัตราการลงทุนและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ความมั่นคงทางรายได้

(2) ทางสังคมและวัฒนธรรม ได้แก่ ความเสมอภาค ความยุติธรรม และความเป็นธรรม ทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค ความสามารถในการพึ่งพาตนเองโดยอาศัยทรัพยากรในท้องถิ่นเป็นปัจจัยในการผลิต และมีกิจกรรมเครือข่ายทางสังคม เป็นต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงกับเกษตรยั่งยืนวิธีเศรษฐกิจพอเพียงในการทำเกษตรมักพบได้ในรูปของการทำเกษตรแบบทฤษฎีใหม่หรือการเกษตรแบบยั่งยืนรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

- 1) การผลิตเพื่อการพึ่งพาตนเอง
- 2) การรวมพลังในรูปกลุ่ม
- 3) การร่วมมือกับภาคธุรกิจ



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเศรษฐกิจพอเพียงกับการเกษตรยั่งยืน

ที่มา: พันธจิตต์ (2556)

3. การส่งเสริมเกษตรยั่งยืน

ใน "การส่งเสริมเกษตรยั่งยืน" จำเป็นต้องกล่าวถึงแนวคิด หรือกระบวนทัศน์ในการพัฒนาแนวคิดของนโยบายในการพัฒนาระบบเกษตรยั่งยืนในปัจจุบันมิได้มุ่งเน้นกระบวนทัศน์ในการแก้ปัญหาพื้นฐาน คือการพึ่งตนเองของเกษตรกรรายย่อย ทำให้การส่งเสริมโดยส่วนใหญ่จึงนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการผลิต มากกว่าการสร้างความสามารถในการพึ่งตนเองของเกษตรกรรายย่อย นโยบายเช่นนี้ จะไม่ได้แก้ปัญหของเกษตรกรที่ผ่านมา เช่น ปัญหาการพึ่งพิงปัจจัยภายนอกมากเกินไป

ทั้งปัจจัยการผลิตและความรู้ การพึ่งตลาดส่งออกเป็นด้านหลัก มากกว่าการสร้างความมั่นคงทางอาหารให้เกิดขึ้นในระดับครอบครัวและชุมชน ฯลฯ ทำให้เกษตรกรต้องเสี่ยงกับระบบตลาด และขาดอำนาจการต่อรองเหมือนดังที่เคยเป็นมา นอกจากนั้น ยังเกิดความสับสนของการพัฒนาระบบเกษตรยั่งยืน เนื่องจากการส่งเสริมระบบเกษตรยั่งยืน ทำให้ดูเหมือนว่า การทำเกษตรยั่งยืนเกิดขึ้นจำนวนมาก แต่เมื่อดูตัวเลขการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืช และสารเคมีกำจัดวัชพืชยังมีได้ลดลง สิ่งทีลดลงบ้างคือ ปุ๋ยเคมี เนื่องจาก ราคาแพง ประกอบกับความรู้ด้านการผลิตปุ๋ยอินทรีย์มีมากพอ และสามารถพัฒนาให้ได้คุณภาพ ทำให้เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยชีวภาพมากขึ้น แสดงให้เห็นชัดเจนว่าความเข้าใจการพัฒนาระบบเกษตรยั่งยืน โดยเฉพาะเกษตรอินทรีย์นั้น ยังมีข้อจำกัด รวมทั้งเมื่อมุ่งเน้นการส่งออกเป็นด้านหลัก ย่อมทำให้การผลิตมีข้อจำกัดไปด้วยหากทำความเข้าใจให้ชัดเจนถึงระบบเกษตรยั่งยืน พบว่า มีคำหลายคำที่กล่าวถึงระบบเกษตรในแนวทางนี้ เช่น เกษตรอินทรีย์ เกษตรยั่งยืน เกษตรทางเลือก เกษตรผสมผสาน เกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรปลอดสารเคมี ฯลฯ (สุภา, 2550)

3.1 การส่งเสริม

คำว่า "การส่งเสริม" เริ่มมาจากโปรแกรมการศึกษาผู้ใหญ่ในประเทศอังกฤษ ในช่วงศตวรรษที่ 19 โปรแกรมนี้ช่วยในการส่งเสริมเผยแพร่ผลงานของมหาวิทยาลัยไปยังชุมชนใกล้เคียง ในช่วงหลังได้ขยายไปสู่สหรัฐอเมริกา ในขณะที่อังกฤษคำนี้ว่าการส่งเสริมได้ถูกทดแทนด้วยคำว่า "บริการให้คำปรึกษา" ในศตวรรษที่ 20 นิยามถูกใช้แตกต่างกันไปในแต่ละส่วนของโลกแต่ก็มีแนวคิดที่คล้ายคลึงกัน

- Arabic: Al-Ershad ("Guidance") หรือ การแนะนำ
- Dutch: Voorlichting ("lighting the path") หรือ ชี้แนวทางสว่าง
- German: Beratung ("advisory work") หรือ งานให้คำปรึกษา
- French: Vulgarisation ("simplification") หรือ การทำให้ง่าย
- Spanish: Capacitacion ("improving skills") หรือ พัฒนาทักษะ
- Thai, Lao: Song-Suem ("to promote") หรือ ส่งเสริม
- Persian: Tarvij & Gostareh ("to promote and to extend") หรือส่งเสริมและเผยแพร่

ในสหรัฐอเมริกา นักส่งเสริมจะเป็นผู้ที่ทำงานในมหาวิทยาลัยซึ่งจะพัฒนาและนำโปรแกรมการศึกษามาช่วยประชาชนทั้งในด้านเศรษฐกิจ และการพัฒนาชุมชน ความเป็นผู้นำ ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับครอบครัว การเกษตรและสิ่งแวดล้อม โครงการอื่น ๆ เช่น 4-H และเยาวชน นักส่งเสริมจำนวนมากทำงานให้บริการด้านการส่งเสริมสหกรณ์ ณ Land-Grant universities

3.2 กระบวนทัศน์การส่งเสริมการเกษตร

จากนิยามข้างต้นจะเห็นว่า คำว่า "การส่งเสริม" มีความหมายหลากหลาย ขึ้นอยู่กับความเป็นมา ประเพณี และค่านิยมของวิทยาศาสตร์เกษตรในแต่ละประเทศ โดยกระบวนทัศน์การส่งเสริมการเกษตร สามารถแบ่งได้เป็น 4 รูปแบบ (พัฒนา, 2551) โดยอาจสามารถแยกกระบวนทัศน์การส่งเสริม ได้ 4 ประเภท ดังนี้

1) การถ่ายทอดเทคโนโลยี (technology transfer + persuasive + paternalistic) กระบวนการนี้แพร่หลายในช่วงยุคอาณานิคม และเกิดขึ้นอีกครั้งในช่วง 1970's และ 1980's เมื่อมีระบบการฝึกอบรมและเยี่ยมเยียนในเอเชีย (Training and Visit system) การถ่ายทอดเทคโนโลยีนี้เกี่ยวข้องกับ top-down approach ซึ่งจะนำวิธีการปฏิบัติเฉพาะที่เกษตรกรควรยอมรับไปให้

2) งานที่ปรึกษา (advisory work: persuasive + participatory) กระบวนการนี้สามารถเห็นได้ในปัจจุบันทั้งองค์กรของรัฐและเอกชนให้คำปรึกษาเกษตรกร ในรูปแบบของโครงการ โดยใช้วิธีการสร้างการมีส่วนร่วมในการส่งเสริมเทคโนโลยี

3) การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Development : educational + paternalistic) กระบวนการนี้เมื่อก่อนใช้กันมากในยุโรปและอเมริกาเหนือเมื่อมหาวิทยาลัยให้การฝึกอบรมต่อประชาชนซึ่งยากจน ในปัจจุบันก็ยังใช้อยู่ในการขยายกิจกรรมของวิทยาลัยไปทั่วโลก การสอนโดยวิธีจากบนสู่ล่างยังถูกใช้อยู่ โดยนักศึกษาถูกคาดหวังว่าจะต้องตัดสินใจในการนำความรู้ไปใช้เอง

4) การอำนวยความสะดวกเพื่อเสริมพลัง (Facilitation for empowerment : educational + participatory) กระบวนการนี้เกี่ยวข้องกับวิธีการส่งเสริม ได้แก่ การเรียนรู้จากประสบการณ์ (experiential learning) และการแลกเปลี่ยนระหว่างเกษตรกร (farmer-to-farmer exchanges) ความรู้จะถูกถ่ายทอดระหว่างกระบวนการและการมีส่วนร่วมจะทำให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจเองได้ ตัวอย่างที่เป็นที่รู้จัก คือ Farmer Field Schools (FFS) หรือ participatory technology development (PTD)

ขณะที่ Hess (2007) ได้สรุปไว้ 3 รูปแบบดังนี้

(1) การถ่ายทอดเทคโนโลยี สนับสนุนเกษตรกรให้ปรับปรุงความสามารถในการใช้นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีใหม่

(2) งานที่ปรึกษาสนับสนุนเกษตรกรให้แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและในอนาคตได้

(3) อำนวยความสะดวก สนับสนุนให้เกษตรกรมีความสามารถในการค้นหาความรู้และข้อมูลข่าวสารด้านการเกษตรโดยที่ความเข้มแข็ง หรือความเหมาะสมของแต่ละวิธีขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการส่งเสริม และวิธีการส่งเสริมการเกษตรตามกระบวนการ

4. การถ่ายทอดองค์ความรู้

กระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้ ถือเป็นภารกิจหลักอย่างหนึ่งของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ซึ่งได้มีการพัฒนาและปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้เข้ากับยุคสมัย โดยจัดฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ตามหลักสูตรให้แก่เกษตรกร

Quinn (1996) การถ่ายทอดความรู้ (knowledge transfer) คือขั้นตอนหนึ่งของ knowledge management เป็นการเรียกกระบวนการแบ่งปันความรู้ถูกถ่ายทอดจากคนหนึ่ง ไปยังอีกคน

กลุ่มหนึ่งไปยังอีกกลุ่ม หรือจะเป็นจากองค์กรหนึ่งไปยังอีกองค์กร กล่าวคือ เป็นการถ่ายทอดความรู้จากผู้รู้ไปยังผู้ที่ต้องการความรู้ หรือการได้มาซึ่งความรู้ของผู้ที่ต้องการความรู้

วรรณพร (2560) การถ่ายทอดความรู้เป็นกระบวนการทางสังคมที่ถ่ายทอดทั้งบุคลิกของบุคคล ศิลปะวัฒนธรรม ภูมิปัญญาหรืออาชีพจากคนหนึ่ง มีทั้งความรู้ที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยครอบครัว กลุ่มต่าง ๆ หรือสถาบันในชุมชนเป็นผู้ถ่ายทอดซึ่งในปัจจุบันยังพบว่าการถ่ายทอดความรู้ข้ามชุมชนและข้ามชาติ เกิดเป็นเครือข่ายระดับโลกทำให้สมาชิกของชุมชนได้รับความรู้ เพื่อการปรับตัวให้เหมาะสมกับสภาพของสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนไป

Bradfield (1996) กล่าวถึง รูปแบบการถ่ายทอดองค์ความรู้ออกเป็น 3 วิธี ได้แก่

1) การถ่ายทอดเป็นรายบุคคล (individual methods) ประกอบด้วย การไปเยี่ยมเยียนเกษตรกร เกษตรกรมาขอคำแนะนำที่สำนักงาน การใช้จดหมาย

2) การถ่ายทอดแบบกลุ่ม (group methods) ประกอบด้วย การประชุม การสาธิตผล การสาธิตวิธี การจัดงานวันเกษตร การดูงาน

3) การส่งเสริมแบบมวลชน (mass method) ประกอบด้วย การใช้จดหมายเวียน วิทยู หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ นิตยสาร การรณรงค์

วรวิทย์ (2531) กล่าวว่า กระบวนการถ่ายทอดความรู้ เป็นการนำความรู้วิชาการและเทคโนโลยีทางด้านการเกษตรไปสู่เกษตรกร ซึ่งลักษณะการถ่ายทอดความรู้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) การถ่ายทอดความรู้ในระดับต่างกัน หมายถึง การถ่ายทอดความรู้จากผู้ที่มีความรู้ความสามารถไปยังผู้มีความรู้น้อย เช่น เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรถ่ายทอดความรู้ไปให้เกษตรกร

2) การถ่ายทอดความรู้ในระดับเดียวกัน หมายถึง การถ่ายทอดความรู้จากคนในระดับเดียวกัน เช่น เกษตรกรที่เข้ารับการอบรมไปถ่ายทอดให้เพื่อนเกษตรกรที่ไม่ได้เข้ารับการอบรมหรือเกษตรกรที่เป็นผู้นำท้องถิ่น หรือเกษตรกรก้าวหน้าสอนเพื่อนเกษตรกรด้วยกัน

จะเห็นได้ว่า การถ่ายทอดความรู้นั้นไม่ใช่ว่าจะเป็นแนวดิ่ง คือเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรเป็นผู้ถ่ายทอดเท่านั้น แต่ความรู้อาจจะถูกถ่ายทอดในระดับแนวนอน คือ เกษตรกรผู้เข้าเรียนเข้ารับการอบรม ผู้นำท้องถิ่น หรือเกษตรกรผู้มีความรู้ประสบการณ์ ถ่ายทอดสู่เพื่อนเกษตรกรกันเองได้ด้วย ซึ่งจะทำให้การถ่ายทอดความรู้กว้างขวางขึ้น สามารถครอบคลุมกลุ่มเป้าหมายให้มากขึ้น

การถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกรเป็นภาระหน้าที่หลักที่สำคัญของเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรความสามารถในการถ่ายทอดจึงเป็นสิ่งสำคัญ และจำเป็นสำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรทุกคน ซึ่งแต่เดิมเชื่อกันว่าคนเราจะสามารถถ่ายทอดได้ดีต้องมีพรสวรรค์ แต่ปัจจุบันความเชื่อนี้ ได้จบสิ้นลงแล้วโดยสิ้นเชิง ทุกคนย่อมมีขีดความสามารถที่จะฝึกการถ่ายทอดให้ประสบผลสำเร็จได้เหมือนกันทุกคน ช้าเร็วขึ้นกับความมานะพยายามในการหมั่นศึกษาและฝึกซ้อมตามทฤษฎีการถ่ายทอดและโอกาสของแต่ละคนเป็นประการสำคัญ ทั้งนี้ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบของกระบวนการถ่ายทอดความรู้ซึ่งประกอบด้วย

1) เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร (เกษตรตำบล) นอกจากจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ และความชำนาญในวิชาการและเทคโนโลยีการเกษตรที่จะถ่ายทอด เป็นอย่างดีแล้วยังต้องมีความเชี่ยวชาญและความสามารถทางด้านวิธีการ และเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้อีกด้วย คือ จะต้องเข้าใจวิธีการถ่ายทอดความรู้ในลักษณะที่เกษตรกรเข้าใจง่าย และเกิดการปฏิบัติตามอย่างบังเกิดผลสามารถขึ้นและกระตุ้นให้เกษตรกรตื่นตัว สนใจและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

2) วิชาการเกษตร (เทคโนโลยี) คือ ตัวความรู้ที่นำไปถ่ายทอดสู่เกษตรกรซึ่งจะต้องตรงกับความต้องการ และปัญหาที่แท้จริงของเกษตรกร อีกทั้งจะต้องเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสม คือ ต้องง่าย เกษตรกรทำได้เอง ลงทุนต่ำ และไม่ยุ่งยากซับซ้อน

3) วิธีการและเทคนิคการถ่ายทอดความรู้ คือ วิธีและเทคนิคที่จะทำให้เกษตรกรตื่นตัวสนใจ และเข้าใจในความรู้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว งานส่งเสริมการเกษตร ที่ปฏิบัติกันอยู่เป็นประจำ อาจจะมีการละเลยส่วนนี้ไปบ้าง หน้าที่จะต้องมีการศึกษาทบทวนกันบ้าง และนำมาใช้อย่างกว้างขวาง ตัวอย่างวิธีการถ่ายทอดความรู้ ได้แก่ การบรรยาย การประชุมอภิปราย การสาธิตผล นิทรรศการย่อย การรณรงค์ การประกวดแข่งขัน การทัศนศึกษา เป็นต้น

วิธีการถ่ายทอดความรู้มีหลายวิธี แต่ละวิธีย่อมมีความได้เปรียบและเสียเปรียบต่าง ๆ กัน ออกไป แล้วแต่ลักษณะหรือเรื่องที่จะนำไปถ่ายทอด ปัญหาที่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรมักจะพบอยู่เสมอก็คือ ไม่รู้จะใช้วิธีไหนดี หรือวิธีไหนจะดีที่สุดสำหรับการถ่ายทอดแต่ละเรื่องโดยเฉพาะ หรือวิธีไหนจะดีกับกลุ่มคนกลุ่มหนึ่งกลุ่มใดในภาวะแวดล้อมหนึ่ง ๆ ในขณะนั้น หรือควรใช้หลายวิธีผสมผสานกัน เป็นต้น การศึกษาพิจารณาลักษณะเด่นหรือด้อยของแต่ละวิธี รวมทั้งวิธีการนำไปใช้ให้ถูกต้องเหมาะสม จะช่วยให้การตัดสินใจในการใช้บังเกิดผลอย่างเต็มที่ อย่างไรก็ตามวิธีการถ่ายทอดความรู้ที่ดี จะต้องรู้จักผสมผสานวิธีการต่าง ๆ ดังกล่าวให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น และวัสดุที่พอจะหาได้ท้องถิ่น

1) เกษตรกร บุคคลเป้าหมายผู้ได้รับความรู้ที่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรจะต้องพยายามช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เพื่อนำการเปลี่ยนแปลงให้เกิดขึ้นกับเขามากที่สุด ซึ่งการเรียนรู้ของเกษตรกรจะเกิดขึ้นจาก

1.1) การทำซ้ำซ้ำ การทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้เกษตรกรเรียนรู้จากการทำแล้วผิดบ้าง ถูกบ้าง และเป็นประสบการณ์ของเกษตรกร ในการที่จะสร้างความชำนาญต่อไป

1.2) ความสนใจของเกษตรกร เกษตรกรจะเรียนรู้ต่อเมื่อเขาเกิดความสนใจขึ้นก่อน โดยทั่ว ๆ ไป เกษตรกรจะสนใจในสิ่งที่เห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อเขาไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการประกอบอาชีพเกษตรกร หรือการดำรงชีวิตในสังคม

1.3) การทดลองปฏิบัติ เกษตรกรจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดถ้ามีโอกาสได้ใช้ ความรู้หรือความชำนาญใหม่ ๆ ในขณะที่อยู่ในกระบวนการของการเรียนรู้ คือ ได้ทดลองปฏิบัติใช้ด้วยตนเองก่อนนำไปใช้ในไร่นาของตนเอง

1.4) ความเป็นเพื่อน เกษตรกรเรียนรู้จากคนที่ทำตนเป็น “เพื่อน” มากกว่าคนที่ทำตนเป็น “ครู” คือ ถ้าเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรปฏิบัติตนเป็นกันเองไม่ทำตนเหนือกว่าเกษตรกรก็จะเรียนรู้ได้เร็วกว่า

1.5) ช่วงเวลาเหมาะสม เกษตรกรจะเรียนได้ดียิ่งขึ้น ถ้าการเรียนรู้กระทำในช่วงที่ไม่มีงานรีบด่วนในช่วงเวลานั้น ๆ โดยเฉพาะในฤดูเก็บเกี่ยวควรหลีกเลี่ยง

ในการประยุกต์การถ่ายทอดองค์ความรู้ให้เข้ากับโครงการศึกษาผู้ใหญ่ประเภทต่าง ๆ จะต้องประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

- (1) การสร้างบรรยากาศที่จะชักชวนและส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ใหญ่
- (2) การกำหนดโครงสร้างของวิชาการและการวางแผนการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน
- (3) การวินิจฉัยความต้องการของผู้เรียน
- (4) การกำหนดทิศทางของการเรียน (วัตถุประสงค์)
- (5) การพัฒนารูปแบบกิจกรรมต่าง ๆ
- (6) การนำกิจกรรมไปปฏิบัติ
- (7) การทบทวนความต้องการของผู้เรียน (การประเมินผล)

Knowels (1980) สรุปสภาพที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนี้

1) ต้องมีบรรยากาศที่เป็นกันเอง โดยส่งเสริมให้สมาชิกคุ้นเคยกันโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น การเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปรายกลุ่ม ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จัดให้มีการช่วยเหลือกันในเวลาเรียนเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สนทนาพูดคุยกัน

2) จัดหาอุปกรณ์การสอนให้ครบถ้วน และสอดคล้องกับเนื้อหา วิธีการสอนและระดับความรู้ของผู้เรียน

3) ใช้เทคนิคการสอนหลายรูปแบบ โดยเน้นที่กระบวนการเรียนการสอนที่สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

4) ใช้เทคนิคการสอนผู้ใหญ่สมัยใหม่ โดยให้ผู้เรียนค้นพบความต้องการในการเรียนว่าต้องการเรียนอะไร วางจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ วางแผนการดำเนินกิจกรรมประเมินผลความก้าวหน้าด้วยตนเอง

5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม แสดงความคิดเห็น ตัดสินใจด้วยตนเอง และผู้สอนต้องยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนด้วย

5. ทฤษฎีความสำเร็จ

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2555) ปัจจัยแห่งความสำเร็จ (Critical Success Factor: CSF) คือ ปัจจัยที่สำคัญยิ่งที่ต้องทำให้มีหรือให้เกิดขึ้น เพื่อให้บรรลุความสำเร็จตามวิสัยทัศน์หรือเป็นการให้หลักการ แนวทาง หรือวิธีการที่องค์กรจะสามารถบรรลุวิสัยทัศน์ได้ แต่ละองค์กรจะมีปัจจัยแห่งความสำเร็จเป็นหลักเป้าหมายที่เป็นรูปธรรมในการเชื่อมโยงการปฏิบัติงานทุกระดับให้มุ่งไปในทิศทางเดียวกัน ทำให้เจ้าหน้าที่ และผู้บริหารขององค์กรรู้ว่าต้องทำอะไรบ้างเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ขององค์กร

ตอบสนองวิสัยทัศน์ หากปราศจากปัจจัยแห่งความสำเร็จแล้ว วิสัยทัศน์ขององค์กรจะไม่ได้รับการตอบสนองอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

Dezsény (2009) ได้กล่าวคำว่า “ความสำเร็จ” ของการทำฟาร์มขนาดเล็กไว้ดังนี้ การที่จะทำให้การทำฟาร์มขนาดเล็กประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับเกษตรกรเป็นสำคัญ ซึ่งแต่ละคนจะกำหนดไว้ไม่เหมือนกัน การทำการเกษตรไม่ว่าจะในรูปแบบใดไม่อาจปฏิเสธได้ว่ารายได้เป็นสิ่งสำคัญ แต่นอกจากรายได้แล้วการทำการเกษตรในรูปแบบนี้ยังให้ความสำคัญกับการปกป้องสภาพแวดล้อมในพื้นที่ที่สนับสนุนวิถีชีวิตในชนบท และสร้างการลงทุนเพื่อการใช้จ่ายภายในครอบครัวในอนาคต

Gilbert et al. (2003) ให้ความสนใจในเรื่องของลักษณะเกษตรกรควรเป็นอย่างไรถึงจะประสบความสำเร็จและยั่งยืน จึงได้ทำการสำรวจใน 6 ฟาร์ม คำตอบที่ได้ครั้งนี้บ่งบอกถึงลักษณะสำคัญที่เกษตรกรควรมีไว้ 10 ประการ อันได้แก่

- 1) การทำการเกษตรในท้องถิ่น
- 2) มีความหลากหลายทั้งวิธีการและผลผลิต
- 3) สร้างความสัมพันธ์กับผู้บริโภค
- 4) การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็น
- 5) มีการดูแลและจัดการที่ดี
- 6) ได้รับคุณค่าจากธรรมชาติ
- 7) ต้องมีความประนีประนอมและความยืดหยุ่น
- 8) ยินดีที่จะตอบทุกคำถามเมื่อเกิดข้อสงสัย
- 9) ต้องมีการทดลองก่อนปฏิบัติจริง
- 10) มีการจัดการขนส่งที่ดี

Hitchings (2013) ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จที่ยั่งยืนในการทำระบบการเกษตรที่สนับสนุนโดยชุมชน (CSA) ผ่านศูนย์เกษตรอินทรีย์ของประเทศเวลส์ (Organic Centre Wales) กล่าวไว้ว่าการกำหนด ปัจจัยแห่งความสำเร็จอาจไม่ตรงไปตรงมาขึ้นอยู่กับแต่ละคน แต่ละสถานที่ และตามเกณฑ์ของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน เจ็อนไซเศรษฐกิจเป็นหัวใจหลักสำคัญกับทุกองค์กร กระแสเงินสด (cash flow) เป็นสิ่งที่นิยมนัดเสมอ ความมั่นคงทางธุรกิจจะสร้างความยืดหยุ่นให้กับธุรกิจเสมอ ในระบบการทำการเกษตรที่สนับสนุนโดยชุมชน (CSA) มีความหลากหลายในรูปแบบ ปัจจัยที่จะทำให้เกิดความยืนยาวของความสำเร็จ ปัจจัยที่เป็นผลในแง่บวกนำเสนอผ่าน 2 มุมมองที่สำคัญ นั่นคือ เศรษฐกิจและสังคม 1) ด้านเศรษฐกิจ การหมุนเวียนของเศรษฐกิจ ความมั่นคงของเศรษฐกิจ สร้างความยืดหยุ่นในการบริหารงาน 2) ด้านสังคม การเพิ่มปฏิสัมพันธ์กับชุมชน การทำงานร่วมกัน และการรวมเป็นสหกรณ์ การยอมรับในโครงสร้างและรูปแบบของโครงการ โดยผ่านผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งหมด

Abdolmaleky (2012) ได้รายงานเพิ่มเติมในงานวิจัยในจังหวัด “โลสแทน” (Lorestan) ประเทศอิหร่าน ว่าปัจจัยที่สร้างพลังความสำเร็จในการทำฟาร์มขนาดเล็กของประเทศยังต้องประกอบ

ไปด้วย การให้การส่งเสริมและการศึกษาจะเต็มเต็มความสำเร็จ สอดคล้องกับ Mmbengwa et al. (2011) พบว่าปัจจัยความสำเร็จและความล้มเหลวในการทำฟาร์มของกลุ่มผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก ควรได้รับการสนับสนุนจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประกอบการและควรมีแผนธุรกิจแนะนำให้เกษตรกรในเบื้องต้น ซึ่งสอดคล้องกับ ญัฐ (2552) กล่าวว่า ผู้ประกอบการรายย่อยมีโอกาสเจริญเติบโตได้ การบริหารจัดการที่ดีของธุรกิจชนบทจะช่วยให้ธุรกิจดำเนินการไปได้โดยไม่ต้องพึ่งพาความช่วยเหลือจากภาครัฐมากนัก แต่โดยทั่วไปการดำเนินงานในระดับรากหญ้ามักไม่คุ้นเคยกับการบริหารจัดการด้วยตนเอง นอกเหนือจากความรู้ ทักษะการบริหารที่ต้องมีแล้ว การมีส่วนร่วมของชุมชนก็มีความสำคัญเช่นกัน แต่ด้วยศักยภาพของชุมชนเอง รัฐจึงจำเป็นต้องเป็นพี่เลี้ยงในช่วงแรก หลังจากนั้นควรเป็นเพียงผู้ให้การสนับสนุน

6. ทฤษฎีการรวมกลุ่ม

6.1 แนวคิดเกี่ยวกับการรวมกลุ่ม

ราชบัณฑิตยสถาน (2532) ได้ให้ความหมายของ "กลุ่มสังคม" ไว้ว่า หมายถึง กลุ่มบุคคลที่สมาชิกในกลุ่มมีการติดต่อสัมพันธ์กันอย่างมีระบบแบบแผน

สมยศ (2545) ให้ความหมายของคำว่า "กลุ่ม" หมายถึง การรวมเข้าด้วยกันของบุคคลที่เกี่ยวข้องกันอย่างสม่ำเสมอภายในช่วงของระยะเวลาหนึ่ง และรับรู้ว่ามีความเกี่ยวพันอยู่ระหว่างกันในการบรรลุถึงเป้าหมายร่วมกันอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า

ประยูร (2529) กล่าวว่า "กลุ่ม" หมายถึง บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป ซึ่งเกิดการรวมตัวกันเพื่อเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง

จึงสรุปได้ว่า กลุ่ม เป็นการรวมกันของบุคคล มีการติดต่อสัมพันธ์กันโดยมีเป้าหมาย

6.2 การรวมกลุ่มของเกษตรกร

กลุ่มเกษตรกรในประเทศไทยเกิดจากการรวมตัวกันของเกษตรกร ตามประกาศคณะปฏิวัติฉบับที่ 140 และ 141 โดยที่พิจารณาเห็นว่าเกษตรกรเป็นอาชีพสำคัญของราษฎรส่วนใหญ่ และผลผลิตการเกษตรเป็นสินค้าออก ที่นำรายได้มาสู่ประเทศเป็นจำนวนมาก แต่เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ยากจนมีทุนทรัพย์น้อย และประสบปัญหาด้านการผลิตและการจำหน่ายตลอดมา จึงได้ส่งเสริมให้เกษตรกรรวมตัวกันจัดตั้งเป็นกลุ่มเกษตรกรขึ้นในท้องที่จังหวัดต่าง ๆ ทั่วประเทศ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือตนเองและช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการประกอบอาชีพจากสภาพการณ์ดังกล่าวคณะปฏิวัติจึงเห็นสมควรยกฐานะให้กลุ่มเกษตรกรต่าง ๆ เหล่านี้มีฐานะเป็นนิติบุคคล เพื่อให้มีอำนาจหน้าที่แสวงหาทุนจากสถาบันการเงินของรัฐหรือของเอกชนมาดำเนินกิจกรรมให้เจริญก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ภายใต้การสนับสนุนส่งเสริมและกำกับของทางราชการ อันมีผลให้กลุ่มเกษตรกรเจริญเป็นปึกแผ่น และสามารถแปรสภาพเป็นสหกรณ์ดำเนินกิจกรรมสหกรณ์ตามกฎหมายว่าด้วยสหกรณ์ต่อไป (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, ม.ป.ป.)

สมคิด (2543) ได้กล่าวถึงกฎเกณฑ์ 3 ประการในการจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรแล้วทำให้กลุ่มเกษตรกรนั้นประสบความสำเร็จไว้ ดังนี้

1) ก่อนการจัดตั้งต้องทราบสาเหตุความต้องการร่วมกันในการจัดตั้งของสมาชิกในเศรษฐกิจ ไม่ใช่เป็นการจัดตั้งให้ได้จำนวนมากโดยหน่วยงานของรัฐ

2) ต้องมีการศึกษาก่อนว่า เมื่อจัดตั้งกลุ่มเกษตรกรขึ้นมาแล้ว กลุ่มเกษตรกรสามารถให้บริการกับสมาชิกได้ดีกว่าที่สมาชิกได้รับอยู่หรือไม่ กลุ่มเกษตรกรต้องสามารถทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งต่อไปนี้ได้ ประการที่ 1 การเพิ่มผลตอบแทนในการจำหน่ายสินค้าให้แก่สมาชิก หรือประการที่ 2 การลดราคาหรือเพิ่มคุณภาพของสินค้าที่สมาชิกซื้อ หรือประการที่ 3 การปรับปรุงบริการหรือการให้ความสำคัญแก่สมาชิกทุกคนเท่าเทียมกัน ซึ่งจะสามารถทำให้สภาพเศรษฐกิจของสมาชิกแต่ละคนดีขึ้น ย่อมก่อให้เกิดความร่วมมือกันระหว่างสมาชิกกับกลุ่มเกษตรกร

3) แน่ใจว่าเมื่อจัดตั้งขึ้นมาแล้ว ปัจจัยที่สามารถทำให้เกษตรกรสามารถดำเนินได้สำเร็จมีอยู่พร้อมแล้วหรือไม่ เช่น ปริมาณธุรกิจต้องมีมากพอที่จะทำให้กลุ่มสามารถดำเนินธุรกิจไปได้อย่างเหมาะสม หรือสามารถจัดหาผู้จัดการที่มีความสามารถในการบริหารจัดการการดำเนินงานของกลุ่มให้ประสบผลสำเร็จหรือไม่

6.3 ผลประโยชน์จากการรวมกลุ่มของเกษตรกร

1) การประหยัดต่อขนาด กล่าวคือ ในการผลิตเมื่อมีการรวมกลุ่มกันของเกษตรกร ทำให้ขนาดการผลิตเพิ่มขึ้น ความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตก็มากขึ้นซึ่งเมื่อรวมกลุ่มกันซื้อจำนวนมาก พ่อค้าจะขายในราคาขายส่ง เกษตรกรในกลุ่มก็จะได้ปัจจัยการผลิตในราคาที่ถูกลง ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตลดลง

2) เมื่อมีการรวมกลุ่มเกษตรกรสามารถจำหน่ายผลผลิตได้ในราคาสูงขึ้น จากการที่มีอำนาจในการต่อรองราคาผลผลิต ทำให้เกษตรกรสามารถกำหนดราคาที่ให้ผลคุ้มค่ากับการลงทุนได้

3) ในการรับความรู้หรือเทคโนโลยี การรวมกลุ่มจะช่วยให้มีการกระจายของข้อมูลเร็วกว่า และเกิดการรับรู้ได้มากกว่า

4) การรวมกลุ่มของเกษตรกรทำให้เกษตรกรสามารถผลิตผลผลิตที่มีคุณภาพได้มาตรฐานตามที่ผู้รับซื้อต้องการ

5) การรวมกลุ่มกัน เกษตรกรสามารถจะแปรรูปผลผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อย่างอื่นได้ในกรณีที่ผลผลิตล้นตลาดหรือราคาผลผลิตตกต่ำ โดยการลงทุนร่วมกัน

6) การรวมกลุ่มกัน ทำให้เกษตรกรสามารถรับเอาสินค้าเครื่องอุปโภคบริโภคจากบริษัทผู้ผลิตมาจำหน่ายให้กับสมาชิกได้ ในราคาที่ถูกลงกว่าที่ต่างคนต่างไปซื้อจากตลาดโดยตรง

7) การรวมกลุ่มกัน เกษตรกรจะสามารถร่วมกันควบคุมพื้นที่ และปริมาณผลผลิตให้อยู่ในปริมาณที่พอเหมาะกับความต้องการของตลาด โอกาสที่ผลผลิตจะล้นตลาดทำให้ราคาถูกจะมีน้อย

8) การรวมกลุ่มกัน จะทำให้เกษตรกรสามารถช่วยเหลือรัฐในการให้ข้อมูลที่จำเป็นเพื่อรัฐจะได้นำไปแก้ไขให้กับเกษตรกร เช่น กรณีฝนแล้ง น้ำท่วม โรคแมลงระบาดทำลายพืชผลของเกษตรกรต่าง ๆ

9) การรวมกลุ่มกันโดยถูกต้องตามกฎหมาย ทำให้เกษตรกรสามารถทำนิติกรรมต่าง ๆ กับบริษัทเอกชนอื่น ๆ

10) การรวมกลุ่มกัน ทำให้เกษตรกรสามารถมีพลังต่อรองกับกลุ่มต่าง ๆ ได้ ทั้งนี้ เพื่อปกป้องผลประโยชน์ของตนเอง หรือเพื่อไม่ให้ผู้หนึ่งผู้ใดมาเอารัดเอาเปรียบสมาชิกของกลุ่มได้

11) การรวมกลุ่มกัน ทำให้เกษตรกรสามารถระดมทุนดำเนินการค้า เช่น ทำโรงสีจัดตั้งตลาดกลางเพื่อจำหน่ายผลผลิตของตนเองได้ (มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ม.ป.ป.)

Nguyen Thi (2002) กล่าวว่า เมื่อเกษตรกรทำงานร่วมกัน จะทำให้เกิดการพัฒนาในชุมชน และได้รับทักษะใหม่ ๆ เช่น ทักษะทางด้านเทคนิค ทักษะการบริหารจัดการกลุ่ม การทำบัญชีระบบสหกรณ์ การแสดงความคิดเห็นอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งทั้งหมดนั้น จะช่วยทำให้สังคมมีการพัฒนาขึ้นทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง นอกจากนี้ การรวมกลุ่มของเกษตรกร ยังทำให้การช่วยเหลือของรัฐบาลสามารถทำได้รวดเร็ว เช่น การเผยแพร่ข้อมูล การกระจายปัจจัยการผลิต เป็นต้น

7. ทฤษฎีความต้องการ

7.1 ความต้องการ

Maslow (1970) ได้แบ่งลำดับความต้องการของมนุษย์ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ความต้องการทางร่างกาย (physiological needs) เป็นความต้องการลำดับต่ำสุดและเป็นพื้นฐานของชีวิต เป็นแรงผลักดันทางชีวภาพ เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ ที่อยู่อาศัย หากพนักงานมีรายได้จากการปฏิบัติงานเพียงพอ ก็จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยมีอาหารและที่พักอาศัย เขาก็จะมีกำลังที่จะทำงานต่อไป และการมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม เช่น ความสะอาด ความสว่าง การระบายอากาศที่ดี การบริการสุขภาพ เป็นการสนองความต้องการในลำดับนี้ได้

2) ความต้องการความปลอดภัย (safety needs) เป็นความต้องการที่จะเกิดขึ้นหลังจากที่ความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองอย่างไม่ขาดแคลนแล้ว หมายถึง ความต้องการสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยจากรายทั้งทางกายและจิตใจ ความมั่นคงในงาน ในชีวิตและสุขภาพ การสนองความต้องการนี้ต่อพนักงานทำได้หลายอย่าง เช่น การประกันชีวิตและสุขภาพ กฎระเบียบข้อบังคับที่ยุติธรรม การให้มีสภาพแรงงาน ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน เป็นต้น

3) ความต้องการทางสังคม (social needs) เมื่อมีความปลอดภัยในชีวิตและมั่นคงในการทำงานแล้ว คนเราต้องการความรัก มิตรภาพ ความใกล้ชิดผูกพัน ต้องการเพื่อน การมีโอกาสเข้าสมาคมสังสรรค์กับผู้อื่น ได้รับการยอมรับเป็นสมาชิกในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่ม

4) ความต้องการเกียรติยศชื่อเสียง (esteem needs) เมื่อความต้องการทางสังคมได้รับการตอบสนองแล้ว คนเราต้องการสร้างสถานภาพของตัวเองให้สูงเด่น มีความภูมิใจและสร้างการนับถือตนเอง ขึ้นมาในความสำเร็จของงานที่ทำ ความรู้สึกมั่นใจในตัวเองและเกียรติยศ ความต้องการเหล่านี้ ได้แก่ ยศ ตำแหน่ง ระดับเงินเดือนที่สูง งานที่ท้าทาย ได้รับการยกย่องจากผู้อื่น มีส่วนร่วมในการตัดสินใจในงาน โอกาสแห่งความก้าวหน้าในงานอาชีพ เป็นต้น

5) ความต้องการเติมเต็มความสมบูรณ์ให้ชีวิต (self-actualization needs) เป็นความต้องการระดับสูงสุด คือ ต้องการจะเติมเต็มศักยภาพของตนเอง ต้องการความสำเร็จในสิ่งที่ปรารถนาสูงสุดของตัวเอง ความเจริญก้าวหน้า การพัฒนาทักษะความสามารถให้ถึงขั้นสุดยอด ความเป็นอิสระในการตัดสินใจและการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ การก้าวสู่ตำแหน่งที่สูงขึ้นในอาชีพและการทำงาน เป็นต้น

7.2 ความต้องการความรู้ทางการเกษตร

โสภณ (2550) ได้แบ่งความรู้เพื่ออาชีพการเกษตรในปัจจุบันเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) ความรู้ทางเศรษฐกิจ หมายถึง ความรู้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบการผลิต เช่น ที่ดิน แรงงาน ทุน และวิธีการจัดการที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดด้วยการลงทุนต่ำที่สุด รวมกับความรู้ในการปรับปรุงคุณภาพ การขนส่ง การแปรรูป และการบรรจุหีบห่อเพื่อจัดจำหน่าย ตลอดจนวิธีการกำหนดราคาที่จะให้ประโยชน์แก่ผู้ผลิตมากที่สุด

2) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านการเกษตรทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เช่น การคัดเลือกสายพันธุ์ วิธีการปลูก การบำรุงรักษา การป้องกันและกำจัดศัตรูพืช ฯลฯ รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์การเกษตร เช่น เครื่องมือพ่นแรง ปุ๋ย และยากำจัดศัตรูพืช-สัตว์ที่ถูกต้อง

สง่า (2556) ได้ทำการศึกษาถึงความต้องการความรู้ทางการเกษตรของเกษตรกรผู้นำอำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ที่มีต่อวิทยาเขตเกษตรสุรินทร์ พบว่าความต้องการความรู้วิชาชีพเกษตรกรรมของเกษตรกรผู้นำสามารถเรียงลำดับตามความต้องการจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ การทำนา การเลี้ยงกระบือ การเลี้ยงสุกร การปลูกข้าวโพด การเลี้ยงไก่เนื้อ และการทำผักสวนครัว เป็นต้น ส่วนความต้องการความรู้สาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตรสามารถเรียงลำดับตามความต้องการจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ แหล่งรับซื้อผลผลิตเกษตร แหล่งเงินทุน การเก็บรักษาผลผลิตเกษตร ราคาผลผลิต และการจัดการฟาร์ม

ประกอบ (2554) ได้ศึกษาถึงความต้องการการฝึกอบรมวิชาชีพเกษตรกรรมของประชาชนจังหวัดพังงา พบว่าวิชาชีพที่ประชาชนต้องการเข้ารับการฝึกอบรมเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ การเลี้ยงไก่ การเลี้ยงสุกร การทำสวนยาง การเก็บรักษาผลผลิตทางเกษตร การตลาด เครื่องมือพ่นแรง สหกรณ์การเกษตร

สุมน (2550) ได้ทำการศึกษาความต้องการความรู้ทางการเกษตรของประชาชนในหมู่บ้านใกล้เคียงวิทยาลัยเกษตรกรรมพัทลุง พบว่าประชาชนต้องการให้อาจารย์และนักศึกษาออกไปทำการส่งเสริมและเผยแพร่ รวมทั้งให้บริการความรู้ทางการเกษตรแก่ประชาชนในหมู่บ้านและติดตามผลการส่งเสริม นอกจากนั้นประชาชนยังต้องการให้วิทยาลัยทำการประชาสัมพันธ์เกี่ยวกับการฝึกอบรมและบริการความรู้ทางการเกษตรให้ประชาชนในหมู่บ้านด้วย

8. แบบจำลองโลจิส (Logit Model)

แบบจำลองโลจิส (Logit Model) เป็นแบบจำลองที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ เมื่อตัวแปรตามเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพที่มีความน่าจะเป็นอยู่ในระหว่าง 0 และ 1 โดยตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ หรือตัวแปรหุ่น (ทิริญ, 2545) ในการที่ตัว

แปรตามมีค่าอยู่ระหว่าง 1 กับ 0 อาจเรียกได้ว่าเป็นค่าของความน่าจะเป็น (probability) ซึ่งในการผันแปรของตัวแปรตามนี้จะขึ้นอยู่กับค่าของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระ จึงเรียกค่าของตัวแปรตามได้ว่าเป็น ค่าความน่าจะเป็นเชิงเงื่อนไข (conditional probability) ตามค่าของตัวแปรอิสระ และการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิสติกจะขึ้นอยู่กับฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมแบบโลจิสติก (cumulative logistic probability function) และรูปแบบโดยทั่วไปของแบบจำลองโลจิสติก มีดังนี้ (ไพฑูรย์, 2559)

$$P = F(a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n) \quad (1)$$

โดยที่ P คือ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้น

F คือ ฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมโลจิสติก

i คือ ตัวแปรอิสระที่เลือกตัวที่ i ซึ่ง $i = 1, \dots, n$

a คือ ค่าคงที่

b_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ x_i ซึ่ง $i = 1, \dots, n$

n คือ จำนวนตัวแปรอิสระ

จากสมการ (1) กำหนดให้

$$P(Y = 1) = P = F(z) \quad (2)$$

โดยที่ z ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง ซึ่งเป็นแบบสุ่มเลือกและมีการแจกแจงแบบปกติ (Normal Distribution) ซึ่งจากสมการ (1) และ (2) จะได้

$$z = F^{-1}(P) = (a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n) \quad (3)$$

ซึ่งรูปแบบทั่วไปของแบบจำลองโลจิสติก มีดังนี้

$$P = F(z) = \frac{1}{1+e^{-z}} = \frac{1}{1+e^{-(a+b_1x_1+b_2x_2+\dots+b_nx_n)}} \quad (4)$$

โดย e เป็นฐานของ Nature Log ซึ่งมีค่าโดยประมาณ 2.781 และจากฟังก์ชันความน่าจะเป็นสะสมแบบโลจิสติกข้างต้น จะได้

$$1 + e^{-z} = \frac{1}{P} \quad (5)$$

$$e^{-z} = \frac{1-P}{P} \quad (6)$$

$$e^z = \frac{P}{1-P} \quad (7)$$

จาก (3) และ (7) หาค่า $\ln$ ทั้งสองข้างจะได้แบบจำลองในรูปแบบทั่วไปดังนี้

$$\ln \left[\frac{P}{1-P} \right] = z_i = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n \quad (8)$$

ซึ่งตัวแปรในสมการถดถอยในที่นี้คือ $\log$ ของค่าที่ต้องการตัดสินใจเลือก $\left[\frac{P}{1-P} \right]$

Marginal Effect เป็นการวัดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรอิสระแต่ละตัวว่ามีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรเท่าไร เนื่องจากแบบจำลองโลจิสติกเป็นสมการที่ไม่ได้อยู่ในรูปแบบ

เชิงเส้นจึงไม่สามารถวัดผลกระทบของตัวแปรที่ได้จากค่าสัมประสิทธิ์ ดังนั้นจึงต้องใช้ Marginal Effect แทนในการศึกษานี้เพื่อวัดผลกระทบของปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินจากสมการ (4)

$$P(Y = 1) = P = F(Z) = \frac{e^Z}{1+e^Z} = \frac{1}{1+e^{-Z}} \quad (9)$$

ดังนั้น $P(Y = 0) = 1 - P = \frac{1}{1+e^Z} \quad (10)$

ซึ่ง $Z = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$

ค่า Marginal Effect ของ x_i ซึ่ง $i = 1, \dots, n$ ในแบบจำลองโลจิส คือ

$$\begin{aligned} \frac{\partial P(Y=1)}{\partial x_i} &= \frac{e^Z}{(1+e^Z)^2} \frac{\partial Z}{\partial x_i} = \left(\frac{e^Z}{1+e^Z}\right) \left(\frac{1}{1+e^Z}\right) b_i \\ &= \left(\frac{e^Z}{1+e^Z}\right) \left(\frac{1}{1+e^Z}\right) b_i \end{aligned} \quad (11)$$

แทนค่า (9) และ (10) ในสมการที่ (11) จะได้

$$\begin{aligned} \frac{\partial P(Y = 1)}{\partial x_i} &= P(Y = 1)P(Y = 0)b_i \\ &= P(1 - P)b_i \end{aligned} \quad (12)$$

ดังนั้น Marginal Effect แบบจำลองโลจิส คือ

$$\frac{\partial P}{\partial x_i} = b_i (P)(1 - P) \quad (13)$$

ค่า Marginal Effect ในสมการที่ (13) หมายถึง เมื่อ x_i เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะมีผลกระทบให้ความน่าจะเป็นของ y เปลี่ยนแปลงไป $b_i (P)(1 - P)$ โดยขนาดของ Marginal Effect จะแปรผันตามค่า $b_i x_i$ ดังนั้น การแสดงผลของ Marginal Effect จึงมักคำนวณ ณ ระดับ x_i เฉลี่ย

9. เขตดินที่ศึกษา

ในการศึกษาปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ได้ทำการศึกษาดูอย่าง 6 เขตดินที่พบมากที่สุดในพื้นที่ขยายผลรอบ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ 3 ตำบล โดยทำการแบ่งเป็นเขตดินในที่ลุ่ม ได้แก่ เขตดินชลบุรี (Cb) เขตดินหินกอง (Hk) เขตดินมหาโพธิ์ (Ma) และเขตดินในที่ดอน ได้แก่ เขตดินดอนไร่ (Dr) เขตดินมาบบอน (Mb) เขตดินบางคล้า (Bka) (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2562)

พื้นที่ลุ่ม (Lowland) เป็นพื้นที่ในบริเวณที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ต่ำ ที่ลุ่มต่ำ หรือที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง (ทั้งในอดีตและปัจจุบัน) ทำให้ประสบปัญหาน้ำท่วมขังได้ง่าย เป็นพื้นที่ที่น้ำท่วมขังในช่วงฤดูฝน ตามฤดูกาลปกติและอาจประสบปัญหาน้ำท่วมขังเพิ่มเติมจากอิทธิพลของฝนที่มาจากพายุเขตร้อนนอกช่วงฤดูฝนปกติ ดินในพื้นที่ลุ่มเป็นดินที่มีการระบายน้ำเลว อัตราการไหลของน้ำผ่านผิว

ดินช้า ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกน้อยกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดิน ทำให้ดินอยู่ในสภาพชื้นถึงเปียก (น้ำท่วมขัง) เป็นเวลานาน เมื่อดินอยู่ในสภาพเปียกและแห้งสลับกันไปมาส่งผลให้พบจุดประ (mottle) ภายในหน้าตัดดินได้ (สุรชาติ, 2557)

9.1 ชุดดินชลบุรี (Chon Buri series: Cb)

ชุดดินชลบุรี เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนตะกอนน้ำทะเลบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเล จำแนกดินได้ Fine-loamy, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Endoaqualfs สภาพพื้นที่ ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2% การระบายน้ำเร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง ลักษณะและสมบัติดิน ดินร่วนละเอียดลึกมาก ดินบนมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทราย มีสีน้ำตาลปนเทา ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.5-8.0) ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย มีสีเทา สีเทาปนน้ำตาลหรือสีเทาปนชมพู และดินชั้นล่างถัดไป อาจมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย (เม็ดทรายขนาดปานกลางถึงหยาบ) ปฏิกริยาดินเป็นกลางถึงเป็นด่างจัด (pH 7.0-8.5) มีจุดประสีน้ำตาล สีน้ำตาลปนแดงหรือสีแดงปนเหลืองตลอดชั้นดิน ในช่วงดินลึกมากกว่า 1.5 เมตรจากผิวดิน ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ที่ดินความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินเป็นดินปนทรายและขาดแคลนน้ำ

9.2 ชุดดินหินกอง (Hin Kong Series: Hk)

ชุดดินหินกองเกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบตะกอนน้ำพาหรือตะกอลำน้ำระดับต่ำ จำแนกดินได้ Very-fine, mixed, active, acid, isohyperthermic Vertic Endoaquepts สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชัน 0-2% การระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า ลักษณะและสมบัติของดินเป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแฉะ สีน้ำตาล ดินบนตอนล่าง เป็นดินร่วนทรายแฉะหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแฉะ สีเทา สีเทาอ่อน สีเทาปนชมพู มีจุดประสีน้ำตาลแก่หรือสีน้ำตาลปนเหลืองในดินบนและปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) ดินล่างตอนล่าง อาจพบจุดประสีแดง ดินบน ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ (pH 5.0-5.5) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ มีน้ำท่วมขังลึก 30 เซนติเมตร นาน 3-4 เดือน ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก คุณสมบัติทางกายภาพของดินไม่ค่อยดี

9.3 ชุดดินมหาโพธิ์ (Maha Phot Series: Ma)

ชุดดินมหาโพธิ์ เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมบริเวณที่ราบน้ำกร่อย หรือบริเวณที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงมาก่อน จำแนกดินได้ Very-fine, mixed, active, acid, isohyperthermic Vertic Endoaquepts สภาพพื้นที่ราบเรียบมีความลาดชัน 0-1% การระบายน้ำเร็ว การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำช้า ลักษณะและสมบัติของดินเป็นดินลึก ดินบนเป็นดินเหนียวมีสีดำหรือสีเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลแก่ ปฏิกริยาดิน เป็นดินกรดจัดมากถึงกรดจัด (pH 4.5-5.5) ดินบนตอนล่าง เป็นดินเหนียวปนทรายแฉะมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีแดงและสีเหลืองปนน้ำตาล จะพบจุดประสีเหลืองฟางข้าว ในดินล่างลึกลงไปโดยทั่วไปลึกกว่า 1 เมตร จากผิวดิน หน้าอัดมันและรอยไถ และหน้าดินจะแตกกระแหวเมื่อดินแห้ง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด

(pH 4.5-5.5) ดินล่างตอนล่าง เป็นดินเลนเหนียวสีเทาเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดเล็กน้อย (pH 6.5) ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ดินเป็นกรดจัด การระบายน้ำเลว มีน้ำท่วมขังในฤดูฝนลึก 80-200 เซนติเมตร

พื้นที่ดอน (Upland) เป็นพื้นที่ ในบริเวณที่มีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบ ค่อนข้างราบ ลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน หรือเนินเขา เป็นพื้นที่ที่ไม่ประสบปัญหาน้ำท่วมขัง (น้ำท่วมขัง) ตลอดปี ดินในพื้นที่ดอนเป็นดินที่มีการระบายน้ำปานกลางถึงดี อัตราการไหลของน้ำซึมผ่านผิวดินอยู่ในระดับปานกลางถึงเร็ว ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร จากผิวดิน

9.4 ชุดดินดอนไร่ (Don Rai Series: Dr)

ชุดดินดอนไร่ เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนเนินตะกอนรูปพัดหรือตะกอนลำน้ำเก่าระดับกลาง จำแนกดินได้ Fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandistults สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชัน 1-5% การระบายน้ำดีปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง ลักษณะและสมบัติของดินเป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินร่วน สีน้ำตาลปนเทา ปฏิกริยาดินกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินบนตอนล่างเป็นดินร่วนปนทรายและเป็นดินเหนียวปนทรายหรือดินเหนียว สีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินกรดจัดมากถึงกรดปานกลาง (pH 5.0-6.0) ในดินล่างตอนล่าง เป็นดินเหนียวปนทราย สีเหลืองปนแดงถึงสีน้ำตาลปนเหลือง มีจุดประสีน้ำตาลแก่และสีแดงปนเหลือง อาจพบมวลก้อนกลมของเหล็กและแมงกานีสสะสมในดินล่าง ข้อจำกัดการใช้ประโยชน์ ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก ในบางแห่งดินจะมีระดับน้ำใต้ดินตื้น

9.5 ชุดดินมาบบอน (Mab Bon Series: Mb)

ชุดดินมาบบอน การผุพังสลายตัวอยู่กับที่หรือเคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางไม่ไกลนักของหินแกรนิต จำแนกดินได้ Fine-loamy, mixed, isohyperthermic Oxic Paleustults สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนชัน มีความลาดชัน 1-20 % การระบายน้ำดี การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินเร็ว การซึมผ่านได้ของน้ำเร็ว ลักษณะและสมบัติของดิน เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลอ่อน ปฏิกริยาดิน เป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย สีน้ำตาลแก่ สีเหลืองปนแดง และสีแดงปนเหลือง ในดินล่างลึกลงไป ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด (pH 4.5-5.5) มักพบเศษวัตถุต้นกำเนิดดินจากหินแกรนิต การสะสมเหล็กหรือแมงกานีส ปะปนในเนื้อดินชั้นล่าง ๆ ข้อจำกัด ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่มีความลาดชัน การชะล้างพังทลายค่อนข้างรุนแรง

9.6 ชุดดินบางคล้า (Bang Khla Series: Bka)

ชุดดินบางคล้า เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนหินควอร์ตไซต์และหินทราย จำแนกดินได้ Loamy-skeletal, mixed, isohyperthermic Typic Haplustults สภาพพื้นที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลูกคลื่นลอนลาด ความลาดชัน 1-12 % การระบายน้ำดี การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง ลักษณะสมบัติของดินเป็นดินตื้นถึงชั้นศิลาแลงของหิน

ควอร์ตไซต์และหินทราย ดินบน เนื้อดินเป็นดินร่วน ถึงดินร่วนปนทราย สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) ดินล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ปนศิลาแลงหรือหินควอร์ตไซต์ มีสีแดงปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดปานกลาง (pH 4.5-6.0) ข้อจำกัด มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นดินตื้น มีก้อนกรวดและหินอยู่ในดินชั้นล่างลึกประมาณ 30 เซนติเมตร

10. พืชที่ศึกษา

ในการศึกษาปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ได้ทำการศึกษาจำแนกการใช้ประโยชน์พื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในพื้นที่ได้ 2 ชนิด ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และการใช้ประโยชน์พื้นที่ทำเกษตรผสมผสาน (กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2561)

10.1 ข้าว

ข้าว (Rice) ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Oryza sativa* L. เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวจำพวกธัญพืชที่สามารถกินเมล็ดได้ เป็นอาหารหลักของคนไทยและเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยในปี 2563 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 61.28 ล้านไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 416 กก./ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564) จากภูมิประเทศของจังหวัดฉะเชิงเทราดังกล่าวทำให้อาชีพหลักของคนในพื้นที่ คือ อาชีพการเกษตรโดยเฉพาะข้าว เป็นพื้นที่ปลูกข้าวนาปี 625,415 ไร่ ข้าวนาปรัง 392,074 ไร่ หรือประมาณร้อยละ 27 ของพื้นที่จังหวัดทั้งหมด (ธปรัษฎ์, 2561) และในพื้นที่ของอำเภอนวมสารคาม มีพื้นที่ปลูกข้าว 109,108 ไร่ สามารถทำนาได้ทั้งนาปี และนาปรัง (นาปรัง 60,979 ไร่) ผลผลิตเฉลี่ย นาปี 698.3 กก./ไร่ (คณะกรรมการบริหารงานอำเภอนวมสารคาม, 2561) และในพื้นที่ขยายผล 3 ตำบลรอบศูนย์ฯ มีเกษตรกรใช้ประโยชน์พื้นที่ทำการปลูกข้าวรวม 39,705 ไร่ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2561)

ระบบการปลูกข้าวที่ดี การทำนาค้า เป็นการเพาะเมล็ดข้าวในแปลงปลูกเมื่อกล้าข้าวมีอายุประมาณ 25-30 วัน จึงถอนกล้าไปปักดำในแปลงนาที่มีการเตรียมดินไว้

การจัดการเริ่มจากการเตรียมดิน การไถตะ เป็นการไถครั้งแรกตามเพื่อช่วยพลิกดินเพื่อให้ดินชั้นล่างได้ขึ้นมาสัมผัสอากาศรับออกซิเจน และเป็นการตากดินเพื่อทำลายวัชพืช โรคพืชบางชนิด หลังจากไถตะจะตากดินเอาไว้ประมาณ 7-14 วัน เพื่อกระตุ้นให้วัชพืชที่อยู่ในดินเกิดการงอก แล้วจึงทำลายในกระบวนการถัดไปการไถแปร เป็นการไถที่ทำหลังจากมีการไถตะ และตากดินไว้ประมาณ 7-14 วัน แล้วจึงทำการไถแปร ซึ่งจะช่วยพลิกเอาดินที่กลบไว้ขึ้นมาอีกครั้ง เพื่อทำลายวัชพืชที่ขึ้นใหม่และเป็นการย่อยดินให้มีขนาดเล็กลง จำนวนครั้งในการไถจะขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของวัชพืช ลักษณะดิน เป็นต้น การไถคราด เป็นการกำจัดวัชพืช ตลอดจนการทำให้ดินแตกตัว และเป็นเทือกพร้อมที่จะปักดำได้ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำต่อจาก ขั้นที่ 1 และขังน้ำไว้ระยะหนึ่ง เพื่อให้มีสภาพดินที่เหมาะสมในการคราด เพื่อพร้อมที่จะปักดำ (กรมการข้าว, 2559)

การเตรียมเมล็ดพันธุ์ เลือกเมล็ดพันธุ์จากแหล่งที่มีความน่าเชื่อถือสะอาดบริสุทธิ์ มีเปอร์เซ็นต์การงอกไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ที่ได้ไปแช่น้ำ 24 ชั่วโมง จากนั้นนำขึ้นมาใส่กระสอบป่านไว้บนพื้นที่ที่มีการถ่ายเทอากาศดี นำกระสอบป่านอีกชุดหนึ่งมาปิดไว้โดยรดน้ำทุกเช้าเย็นเป็นเวลา 1-2 วัน เมล็ดข้าวจะงอก มีตุ่มตาขึ้น พร้อมทั้งจะนำไปหว่านได้

การตกกล้าข้าว การตกกล้าควรมีน้ำหล่อเลี้ยงอยู่เสมอ โดยข้าวไม่ไวต่อช่วงแสงจะใช้กล้าอายุ 20-25 วัน ส่วนข้าวไวแสงจะใช้กล้าอายุ 25-30 วัน ซึ่งเป็นช่วงที่เหมาะสมที่จะทำให้ต้นข้าวตั้งตัวได้เร็ว แตกกอดี และใช้ผลผลิตสูง

การปักดำ การปักดำควรทำเป็นแถว เพื่อให้ง่ายต่อการกำจัดวัชพืช การใส่ปุ๋ย โดยระยะการปักดำที่เหมาะสมอยู่ที่ระยะห่างระหว่างแถว 25 เซนติเมตรและระยะห่างระหว่างต้น 25 เซนติเมตรเช่นกัน เพื่อให้ได้ผลผลิตที่สูงในการปลูกข้าว

การใส่ปุ๋ยจะใส่ปุ๋ย 2 รอบ โดยรอบที่ 1 ใส่หลังจากปักดำ 7-14 วัน รอบที่ 2 ใส่ช่วงระยะกำเนิดช่อดอก ซึ่งเกษตรกรสามารถใช้ปุ๋ยหมักคุณภาพสูงและปุ๋ยน้ำอินทรีย์

การดูแลวัชพืช สามารถใช้ระดับน้ำเพื่อป้องกันการงอกของวัชพืชได้ โดยในระยะแรกที่มีการปักดำควรดูแลระดับน้ำให้ไม่เกิน 5 เซนติเมตร เมื่อข้าวแตกกอสูงสุดระดับน้ำไม่ควรเกิน 10 เซนติเมตร จะทำให้น้ำข้าวไม่มีวัชพืชหรือน้อย

โรคและแมลงศัตรูพืช สามารถใช้ไตรโคเดอร์มาในการป้องกันกำจัดโรคพืชได้โดยเฉพาะช่วงหลังฝนตกที่อาจเกิดโรคจากเชื้อราที่มากับฝน หลังฝนตกจึงควรมีการฉีดพ่นไตรโคเดอร์มาในแปลง ส่วนการป้องกันแมลงศัตรูพืชสามารถใช้บิวเวอร์เรียในการฉีดพ่นเพื่อป้องกันกำจัด แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นควรมีการฉีดป้องกันก่อนการมีระบาดของโรคและแมลง

10.2 มันสำปะหลัง

มันสำปะหลัง (Casava) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Manihot esculenta* มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศ และเป็นพืชเศรษฐกิจตามยุทธศาสตร์สินค้าเป็นรายพืชเศรษฐกิจ 4 สินค้า (ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง ปาล์มน้ำมัน และอ้อย) เนื่องจากสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย ทั้งอุตสาหกรรมแปรรูปมันสำปะหลังขั้นต้น ได้แก่ มันเส้น มันอัดเม็ด แป้งมันสำปะหลังดิบ หรืออุตสาหกรรมต่อเนื่อง ได้แก่ อุตสาหกรรมอาหาร อุตสาหกรรมสิ่งพิมพ์ อุตสาหกรรมอาหารสัตว์ พลังงานทดแทน เป็นต้น ราคาขายในปัจจุบันอยู่ที่กิโลกรัมละ 2.03 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2564)

สภาพพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังคือ พื้นที่ดอน หรือลุ่มไม่มีน้ำท่วมขัง ลักษณะเป็นดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินทราย ความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีการระบายน้ำ และการถ่ายเทอากาศดี มีหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2553) จังหวัดฉะเชิงเทรามีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง 215,430 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 13.56 ของพื้นที่ทั้งหมด และในอำเภอนวมสารคามพื้นที่ปลูก 75,695 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 2,841.29 กิโลกรัมต่อไร่ (คณะกรรมการบริหารงานอำเภอนวมสารคาม, 2561) ในพื้นที่ขยายผล 3 ตำบลรอบศูนย์ฯ มีเกษตรกรใช้ประโยชน์

พื้นที่ทำการปลูกมันสำปะหลังรวม 46,426 ไร่ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2561)

ศึกษาการใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตแบบผสมผสาน มันสำปะหลังพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ห้วยบง 80 โดยใช้เทคโนโลยีการเพิ่มผลผลิตแบบผสมผสานดังต่อไปนี้ 1. ตัดยอดที่แตกออกจากท่อนพันธุ์ 1 ครั้ง ที่ความสูงจากพื้นดิน 60 เซนติเมตร 2. ให้น้ำแบบน้ำหยด โดยรักษาแรงดัน -0.1 ถึง -0.4 บาร์ 3. ใส่ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 ที่อายุ 15 วัน และ 45 วันหลังปลูก จำนวน 30 กรัม/ต้น 4. ใส่ปุ๋ยมูลไก่ อัตรา 1 กิโลกรัม/ต้น พบว่า มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ให้ค่าเฉลี่ยความสูงทรงต้น ผลผลิตสด และดัชนีเก็บเกี่ยวสูงกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ทั้งสองพันธุ์ให้ค่าเฉลี่ยปริมาณในส่วนของหัวสดไม่แตกต่างกัน แต่ผลผลิตหัวแห้งพันธุ์ห้วยบง 80 (3,209.50 กิโลกรัม/ไร่) มากกว่าพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 (2,865.67 กิโลกรัม/ไร่) (สุเมธและคณะ, 2558)

การเตรียมดิน การเตรียมดินให้ถูกวิธีโดยการไถพรวนและยกร่องตามแนวระดับขวางความลาดเท จะช่วยป้องกันการสูญเสียเนื้อดิน การปลูกหญ้าแฝกขวางความลาดเทของพื้นที่ โดยการปลูกสลับกับแถวมันสำปะหลังทุก ๆ 20-30 เมตร จะช่วยลดแรงไหลบ่า น้ำ ช่วยลดปัญหาการสูญเสียเนื้อดินได้ ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยคอก 500-1,000 กิโลกรัมต่อไร่ทุก 2 ปี ปลูกพืชตระกูลถั่ว อัตรา 8-10 กิโลกรัมต่อไร่ แล้วไถกลบขณะออกดอก 50% (กรมวิชาการเกษตร, 2563)

ระยะปลูก ปลูกระยะ 80*80 หรือ 80*100 หรือ 100*100 เซนติเมตร การปลูกจะปักท่อนพันธุ์ตั้งตรง ลึก 10-15 เซนติเมตร (กรมวิชาการเกษตร, 2563) จากการศึกษาระยะปลูกของ มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 และพันธุ์ระยอง 5 พบว่าระยะการปลูก 120*120 เซนติเมตร 100*100 เซนติเมตร 120*80 เซนติเมตร 80*80 เซนติเมตร และ 120*50 เซนติเมตรไม่มีผลทำให้ผลผลิตหัวสด ผลผลิตหัวแห้ง และปริมาณแป้งในหัวสดแตกต่างกัน (สุเมศ, 2547)

การเตรียมท่อนพันธุ์ เลือกต้นพันธุ์สด ใหม่ ตัดท่อนพันธุ์ยาวประมาณ 20-25 เซนติเมตร จำนวนตาไม่น้อยกว่า 5 ตา (กรมวิชาการเกษตร, 2563) การแช่ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 80 ที่อายุ 30 วันด้วยน้ำหมักผลไม้ อัตราส่วนน้ำหมัก 1 ส่วนต่อน้ำ 100 ส่วน โดยปริมาตร นาน 12 ชั่วโมงมีผลต่อการเจริญเติบโตของส่วนเหนือดินและส่วนใต้ดิน ได้แก่ ความสูง 31.53 เซนติเมตร น้ำหนักสดกิ่งใบต่อต้น 12.93 กรัมต่อต้น น้ำหนักแห้งกิ่งใบต่อต้น 2.64 กรัมต่อต้น น้ำหนักสดรากต่อต้น 11.72 กรัมต่อต้น และน้ำหนักแห้งรากต่อต้น (ภารดี, 2562)

วิธีการใส่ปุ๋ย ควรชุดเป็นจุดหรือหลุม ตามความกว้างของหน้าจอบ 1-2 จุด ความลึก 3-4 นิ้ว ห่างจากต้น 6 นิ้ว โรยปุ๋ยลงหลุมจอบพร้อมกลบดินปิดหลุม (กอบเกียรติ, 2554) ระยะเวลาการใส่ปุ๋ย มันสำปะหลังที่ปลูกในฤดูฝน ควรใส่ปุ๋ยเคมีภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 เดือนแรกหลังปลูก

10.3 เกษตรผสมผสาน

กรมส่งเสริมการเกษตร (2553) กล่าวถึงเกษตรผสมผสานหรือการทำไร่นาสวนผสมไว้ว่าเป็นการทำกิจกรรมการเกษตรหลาย ๆ อย่าง (ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป) เพื่อตอบสนองต่อการบริโภคและ

ลดความเสี่ยงจากราคาผลผลิต และภัยธรรมชาติ ซึ่งกิจกรรมการเกษตรไม่จำเป็นต้องเกื้อกูลกัน เช่น การเลี้ยงไก่ สุกร ร่วมกับการปลูกพืช หรืออาจจะมีการเกื้อกูลกันระหว่างกิจกรรมการผลิต โดยนำเศษเหลือของกิจกรรมหนึ่ง ไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับอีกกิจกรรมหนึ่ง เช่น เศษพืชผักเป็นอาหารสุกร มูลสุกรเป็นอาหารปลา น้ำจากบ่อปลานำไปรดพืชผัก เป็นต้น ลักษณะการทำกิจกรรมหลาย ๆ อย่าง เช่นนี้เกษตรกรจะมีรายได้จากผลผลิตหลาย ๆ อย่าง มีการกระจายการใช้แรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดทั้งปีมีความรักและผูกพันกับไร่นา เกษตรกรมีรายได้ตลอดปี และลดค่าใช้จ่ายสำหรับการซื้ออาหาร เช่น ผัก ผลไม้ และแหล่งอาหารโปรตีน เช่น ปลา ไก่ เป็นต้น

อาณัฐ (2549) ให้ความหมายเกษตรผสมผสานไว้ว่า การจัดระบบของกิจกรรมการผลิตในไร่นา ได้แก่ พืช สัตว์ ให้มีการผสมผสานต่อเนื่องและเกื้อกูลในการผลิตซึ่งกันและกัน โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในไร่นา เช่น ดินและน้ำ อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด มีความสมดุลของสภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง และเกิดผลในการเพิ่มพูนความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ระบบเกษตรรูปแบบนี้เน้นให้มีความหลากหลายของกิจกรรมการผลิต เพื่อลดความเสี่ยงต่อผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นจากความผันแปรของสภาวะราคาพืชผลที่ไม่มีความแน่นอน

สรุปความหมายของเกษตรผสมผสานได้ดังนี้ เกษตรผสมผสาน คือการบูรณาการการผลิตทางการเกษตรหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน โดยใช้สถานที่ที่ผลิตที่เดียว หรือใกล้เคียงกันในรูปแบบของการเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เพื่อเกษตรกรมีรายได้ตลอดทั้งปี ลดค่าใช้จ่าย ลดความเสี่ยงจากการทำเกษตรเชิงเดี่ยว และนอกจากนี้เกษตรผสมผสานต้องให้ความสำคัญต่อสภาพแวดล้อม ความสมดุลระหว่างพืชหรือสัตว์ เป็นต้น ในพื้นที่ขยายผล 3 ตำบลรอบศูนย์ฯ มีเกษตรกรใช้ประโยชน์พื้นที่ทำเกษตรผสมผสานรวม 191 ไร่ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2561)

หลักการของเกษตรผสมผสาน แบ่งออกเป็น 2 ประการที่สำคัญ

1) ต้องมีกิจกรรมการเกษตรอย่างน้อย 2 กิจกรรมขึ้นไป โดยกิจกรรมทั้ง 2 กิจกรรมต้องอยู่ในพื้นที่เดียวกัน ระยะเวลาเดียวกัน มีทั้งการปลูกพืช การเลี้ยงสัตว์ ที่สามารถผสมผสานระหว่างกันได้

2) การให้ประโยชน์และเกื้อกูลกันของกิจกรรมทางการเกษตร จากการใช้ทรัพยากรในเกษตรผสมผสาน ทั้งจากการใช้ประโยชน์แร่ธาตุอาหาร พลังงาน อย่างเช่น การหมุนเวียนการใช้ประโยชน์จากมูลสัตว์มาเป็นประโยชน์กับพืช การใช้พืชมาเป็นอาหารของสัตว์ โดยการใช้ประโยชน์อาจจะตรงหรือทางอ้อมก็ได้ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการจัดการระบบฟาร์ม

ลักษณะการทำการเกษตรแบบผสมผสาน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท

1) การปลูกพืชแบบผสมผสาน เป็นการอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างพืช สิ่งมีชีวิต และจุลินทรีย์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศ ตามธรรมชาติมาปรับใช้ในระบบ เช่น การปลูกมะพร้าวร่วมกับปริกไทย การปลูกกาแฟร่วมกับยางพารา การปลูกพืชไร่ผสมกับถั่วเป็นต้น โดยที่ยังมีความหลากหลายของพืชมากเท่าไร ก็จะเพิ่มประสิทธิภาพของระบบมากยิ่งขึ้น

2) การผสมผสานการเลี้ยงสัตว์ การผสมผสานการเลี้ยงสัตว์จะมีความคล้ายคลึงกับการผสมผสานระหว่างพืช เช่น การเลี้ยงไก่ เป็ด ควบคู่กับการเลี้ยงปลา การเลี้ยงหมูควบคู่กับการเลี้ยงปลา การเลี้ยงปลาแบบผสมผสาน เป็นต้น แต่การเลี้ยงสัตว์แบบผสมผสานอาจจะทำให้ระบบไม่สมบูรณ์หรือได้ประสิทธิภาพเท่ากับการผสมผสานการปลูกพืชและการเลี้ยงสัตว์

3) การปลูกพืชผสมผสานกับการเลี้ยงสัตว์ เป็นระบบการเกษตรที่มีความสมดุลกันทุกอย่างทั้งของแร่ธาตุ พลังงาน ทำให้เกิดการเกื้อกูลกันของกิจกรรม ต่างมีความใกล้เคียงกับระบบธรรมชาติที่สุด เช่น การเลี้ยงปลาในนาข้าว การเลี้ยงเป็ดในนา การเลี้ยงหมูและปลูกผัก การปลูกพืชไร่กับการเลี้ยงสัตว์ เป็นต้น (ดวงใจ, 2563)

ข้อดีของการทำเกษตรผสมผสาน

1) ลดความเสี่ยง ความแปรปรวน ลม พายุ อากาศ จากความแปรปรวนของสภาพอากาศในแต่ละปี ที่มีแนวโน้มจะรุนแรงมากขึ้น เช่น สภาวะฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วง น้ำท่วม เป็นต้น ทำให้เกิดความเสียหายกับพืชพรรณทางการเกษตร

2) ลดความเสี่ยง ความแปรปรวนของราคาสินค้าเกษตร การทำการเกษตรแบบเชิงเดี่ยวจะทำให้ได้ผลผลิตจำนวนมาก ถ้าหากราคาพืชผลทางการเกษตรตกต่ำทำให้เกษตรกรขาดรายได้ ขาดต้นทุนการผลิต แต่หากเกษตรกรทำการเกษตรแบบผสมผสานเมื่อราคาสินค้าเกษตรตัวหนึ่งราคาถูกลงก็จะมีราคาของสินค้าเกษตรตัวอื่นช่วยทำให้ลดความเสี่ยงเรื่องราคาได้

3) ลดความเสี่ยงจากการระบาดของศัตรูพืช เนื่องจากมีการปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่

4) ช่วยเพิ่มรายได้และกระจายรายได้ตลอดปี เนื่องจากในแปลงมีการปลูกพืชหลายชนิดก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านรายได้ของเกษตรกรตลอดทั้งปี จากรายได้ รายวัน รายสัปดาห์ รายเดือน และรายได้ประจำฤดูกาล

5) ก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวพันธุ์ (species diversity) การดำเนินกิจกรรมระบบเกษตรแบบผสมผสานซึ่งจะมีกิจกรรมหลากหลายในพื้นที่เดียวกัน ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

6) ช่วยกระจายแรงงาน

11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปรารธนา (2557) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมกลุ่มของเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงไทย เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมกลุ่มของเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วง โดยใช้ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงในจังหวัดฉะเชิงเทราจำนวน 146 รายและทำการวิเคราะห์ โดยใช้แบบจำลองโลจิสต์เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมกลุ่มของเกษตรกรจากการศึกษา พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมกลุ่มของเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วง ได้แก่ ขนาดพื้นที่การผลิตมะม่วง มูลค่าการใช้ปุ๋ยและสารเคมีอื่น ๆ ในการผลิตมะม่วง และการผลิตมะม่วงตามระบบ GAP ของเกษตรกร โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุด คือ การผลิตมะม่วงตามระบบ GAP ของเกษตรกร ซึ่งหากเกษตรกรมีการผลิตมะม่วงตามระบบ GAP เกษตรกรจะมีแนวโน้มในการเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรมากขึ้นร้อยละ 75.73

นอกจากนั้น หากเกษตรกรมีขนาดพื้นที่การผลิตมะม่วงเพิ่มขึ้น แนวโน้มที่จะเข้าร่วมเป็นกลุ่มของเกษตรกรจะเพิ่มขึ้น ร้อยละ 0.68 และหากเกษตรกรมีมูลค่าการใช้ปุ๋ยเคมีในการผลิตมะม่วงเพิ่มมากขึ้น จะทำให้เกษตรกรมีแนวโน้มที่จะเข้าร่วมกลุ่มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.0016 ซึ่งปัจจัยทั้งหมดนี้ จะส่งผลให้ความน่าจะเป็นที่เกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงในจังหวัดฉะเชิงเทราจะมีโอกาสที่จะตัดสินใจเข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรเพิ่มเป็นร้อยละ 95.35

อมรพันธุ์ (2559) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จในการพัฒนาชุมชนตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของเทศบาลตำบลบ้านเตื่อ อำเภอเกษตรสมบูรณ์ จังหวัดชัยภูมิ พบว่า ปัจจัยภายในที่เอื้อต่อความสำเร็จในการพัฒนาชุมชนตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชน 4 ด้าน พบว่า ด้านจิตสำนึก มีค่าเฉลี่ยมาก รองลงมาคือ ด้านการมีส่วนร่วม ด้านภูมิปัญญา และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านวิถีชีวิต และปัจจัยภายนอกที่เอื้อต่อความสำเร็จในการพัฒนาชุมชนตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชน 2 ด้าน พบว่า ด้านการสนับสนุนจากภาครัฐ และด้านการสนับสนุนจากภาคเอกชน และผู้ให้สัมภาษณ์ได้นำแนวคิดตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ ในการดำเนินชีวิต เผยแพร่ส่งเสริมให้คนในชุมชนนำแนวคิดตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ โดยการส่งเสริมให้ปลูกผักสวนครัว ส่งเสริมให้นาภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ ส่งเสริมให้ออมเงิน และทำรายรับ - รายจ่าย การส่งเสริมให้คนในชุมชนเข้าร่วมกลุ่มกิจกรรมต่าง ๆ เมื่อชุมชนมีการนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้แล้ว มีการเปลี่ยนแปลง คือ มีการลดรายจ่าย การดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข หนี้สินลดลงมีการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน และมีการเพิ่มรายได้ และมีแนวทางในการพัฒนาชุมชนตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ การรวมกลุ่มเพื่อประกอบอาชีพเสริม การพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นควบคู่ไปกับเทคโนโลยีสมัยใหม่

ปวีณา (2560) วัดระดับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงและพฤติกรรมการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามครัวเรือนในชุมชนรูปแบบการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงในด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทั้งของบ้านดอกบัว โดยการสัมภาษณ์ผู้นำครัวเรือนหรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของชุมชน เพื่อให้ได้ข้อมูลรูปแบบและลักษณะการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงทั้งในระดับครัวเรือนและชุมชน พบว่าระดับความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงอยู่ในระดับดีมาก

วรรณพร (2560) ได้ทำการศึกษากระบวนการถ่ายทอดความรู้การทำเกษตรอินทรีย์และการประยุกต์ใช้ของผู้เข้ารับการอบรมจากสถาบันการเรียนรู้เกษตรอินทรีย์ พบว่า 1) กระบวนการถ่ายทอดความรู้การทำเกษตรอินทรีย์ ประกอบด้วย 4 กระบวนการ คือ การบรรยาย การลงสถานที่จริง การสาธิต และการลงมือปฏิบัติ ความรู้ที่ถ่ายทอดได้แก่ การคัดพันธุ์ข้าว จุลินทรีย์และปุ๋ยอินทรีย์ และเศรษฐกิจพอเพียง 2) ระดับความรู้การทำเกษตรอินทรีย์ของผู้เข้ารับการอบรม พบว่า มีระดับความรู้ในภาพรวมแต่ละรายอยู่ในระดับสูง 3) การประยุกต์ใช้ความรู้การทำเกษตรอินทรีย์ พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมส่วนใหญ่นำความรู้เรื่องเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ รองลงมาคือเรื่องจุลินทรีย์

และปุ๋ยอินทรีย์ แต่พบว่าเรื่องการคัฟพันธุ์ข้าวไม่มีผู้นำมาประยุกต์ใช้ เนื่องจากขั้นตอนในการคัฟพันธุ์ข้าวยาก คุ้ยซัฟซัฟและใช้เวลานาน จากผลการประยุกต์ใช้ ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นค่าใช้จ่ายลดลง มีรายได้เพิ่มขึ้น และมีสุขภาพที่ดีขึ้น

วันชัย (2560) ใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างยั่งยืนและมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลนำไปสู่การพัฒนาแบบยั่งยืนได้อย่างดี และการพัฒนาแบบยั่งยืน (Sustainable Development) มีสิ่งที่เกี่ยวข้องกัน 3 อย่าง คือ 1) ระบบสังคม 2) ระบบชีวภาพ 3) ระบบเศรษฐกิจ หากทำให้เชื่อมโยงกันก็จะทำให้เกิดจุดหมายปลายทางของการพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเป็นการพัฒนาที่ทำให้เกิดดุลยภาพของเศรษฐกิจ สังคม ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อการอยู่ดีมีสุขของประชาชนตลอดไป นอกจากนี้กรอบการพัฒนาที่ยั่งยืน ควรประกอบด้วย 6 มิติ คือ 1) ผลผลิตภาพ 2) ทุนธรรมชาติ 3) ภูมิปัญญาท้องถิ่น 4) ประชาธิปไตย และการมีส่วนร่วม 5) ความเสมอภาค 6) สันติภาพ จากมิติทั้ง 6 ด้านนี้จะช่วยให้การพัฒนาแบบยั่งยืน ควบคุมแนวความคิดในการพัฒนาทุก ๆ ด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม ระบบนิเวศ และประสานสัมพันธ์ในสาขาการพัฒนาต่าง ๆ ซึ่งทำให้เกิดแนวทางการพัฒนาแบบใหม่ คือ การพัฒนาแบบยั่งยืน

วีณา และอาณัฐ (2562) ศึกษาถึงอิทธิพลของสมบัติดินต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีในช่วงระยะปรับเปลี่ยน (12 เดือน) เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดระยะการปรับเปลี่ยน โดยทำการศึกษาในช่วงปี พ.ศ.2559-2560 ทำการสำรวจและเก็บตัวอย่างดินจากแปลงที่มีการปลูกพืชและวิธีการจัดการปุ๋ยเคมีที่แตกต่างกัน ได้แก่ พืชผัก พืชไร่ และไม้ผล ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินที่ 2 ระดับความลึก คือ ดินบนและดินล่าง ได้แก่ 0-20 และ 40-60 เซนติเมตร นำตัวอย่างดินที่ได้ไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีบางประการ และปริมาณธาตุอาหารพืช ผลการวิเคราะห์พบว่า ความเป็นกรด-ด่าง (pH) และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมากในช่วงระยะเวลา 12 เดือน ในขณะที่ปริมาณธาตุอาหารพืช (Total N, P, K, Ca, Mg, Mn, Fe, Zn และ Cu) ลดลง และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยปริมาณการลดลงของธาตุต่าง ๆ เหล่านั้นแสดงความสัมพันธ์อย่างสูงกับความเป็นกรดด่าง (pH) ของดิน และปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียว (%Clay) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสมบัติดินดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อการลดลงของปริมาณธาตุต่าง ๆ ในช่วงระยะการปรับเปลี่ยน และควรนำมาใช้ประกอบการพิจารณาการกำหนดระยะปรับเปลี่ยนให้มีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลา	เริ่มต้น ตุลาคม พ.ศ.2563 สิ้นสุด กันยายน พ.ศ.2564
สถานที่ดำเนินการ	1) แปลงเกษตรกรในพื้นที่ขยายผลหมู่บ้านรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนา เขาคันทรง 3 ตำบล ได้แก่ ตำบลเขาคันทรง ตำบลเกาะขนุน และตำบล บ้านช่อง อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา

- 2) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา
- 3) ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินทางเคมี กลุ่มวิเคราะห์ดิน
สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 ค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและกายภาพบางประการปี 2552, 2554, 2556 และ 2558 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2559)

1.2. ฐานข้อมูลเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2563)

1.3 แผนที่ชุดดินพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน มาตรฐาน 1:25,000 (กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน, 2562)

1.4 แผนที่สภาพการใช้ที่ดินจังหวัดฉะเชิงเทราปี 2551 มาตรฐาน 1:25,000 (กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2551)

1.5 แผนที่สภาพการใช้ที่ดินพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ปี 2564 มาตรฐาน 1:25,000 ที่ผู้วิจัยดำเนินการสำรวจเก็บข้อมูลในพื้นที่โดยใช้ฐานข้อมูลสภาพการใช้ที่ดินจังหวัดฉะเชิงเทราปี 2561 (กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน, 2561) เป็นฐานข้อมูลในการปรับแก้และจัดทำแผนที่

1.6 แอปพลิเคชัน Google Maps

1.7 อุปกรณ์ภาคสนามสำหรับเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่ สว่านเจาะดิน (Soil auger) กระบอกเก็บตัวอย่างดินแบบกลม (core) ถุงเก็บตัวอย่างดิน (sample bags) เครื่องระบุตำแหน่ง (GPS)

1.8 เครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ดินทางเคมี ได้แก่ pH Meter, Nitrogen Distillation Apparatus, Atomic Absorption Spectrophotometer, เครื่องชั่ง 2 และ 3 ตำแหน่ง และตู้อบ

1.9 เครื่องมือแบบสอบถาม

2. วิธีการ

2.1 การสังเคราะห์ข้อมูลและวางแผนเก็บข้อมูลภาคสนาม

1) รวบรวมฐานข้อมูลเกษตรกรในพื้นที่ศึกษาที่ได้รับการส่งเสริมขยายผลถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2563) และข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) รวบรวมและสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาจากฐานข้อมูลการถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับเกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2560) โดยการถ่ายทอดองค์ความรู้ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน มีการดำเนินการตั้งแต่ปี พ.ศ.2537 จนถึงปัจจุบัน รวมเป็นระยะเวลา 28 ปี ซึ่งมีการขยายผลการถ่ายทอดการพัฒนาองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดิน ดังนี้ (1) การพัฒนาฐานการเรียนรู้และจุดสาธิตให้แก่เกษตรกร (2) ส่งเสริมการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากกิจกรรมปรับปรุงบำรุงดินและส่งเสริมเกษตรอินทรีย์ การฝึกอบรมเกษตรกร

ต้นแบบกับการพัฒนาแบบพอเพียง (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2563) โดยสามารถแบ่งกลุ่มตัวอย่างสำหรับการศึกษาเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ จำนวน 36 ตัวอย่าง และเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ จำนวน 36 ตัวอย่าง สำหรับตัวอย่างเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ใช้กระบวนการตรวจสอบรายชื่อจากฐานข้อมูลเกษตรกรของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2550:2560) และตรวจสอบอีกครั้งโดยการสัมภาษณ์เกษตรกรโดยตรงว่าเกษตรกรกลุ่มนี้ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมการส่งเสริมการพัฒนาที่ดินต่าง ๆ จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน และใช้ความรู้ในการทำการเกษตรจากวิธีการสืบทอดกันมาโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงการจัดการพื้นที่

3) นำเข้าค่าพิกัดจุดเก็บตัวอย่างดินจากข้อมูลปี 2552 และฐานข้อมูลเกษตรกรจากฝ่ายปฏิบัติการลงในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยโปรแกรมประมวลผลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS) ซ้อนทับข้อมูล วิเคราะห์และสังเคราะห์ โดยคัดเลือกจุดเก็บตัวอย่างดินที่มีความสอดคล้องกับฐานข้อมูลเกษตรกรที่ได้รับองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน และที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

4) นำค่าพิกัดจุดเก็บตัวอย่างดิน ทั้ง 72 จุด ซ้อนทับข้อมูลชุดดินและสภาพการใช้ที่ดินปี 2564 พบว่าจุดเก็บตัวอย่างดินปี 2552 มีการกระจายตัวมากอยู่บนชุดดินต่าง ๆ ดังนี้ ชุดดินที่พบในพื้นที่ลุ่ม ได้แก่ ชุดดินชลบุรี (Cb) ชุดดินหินกอง (Hk) และชุดดินมหาโพธิ์ (Ma) ชุดดินที่พบในพื้นที่ดิน ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ (Dr) ชุดดินมาบบอน (Mb) และชุดดินบางคล้า (Bka) และส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างพบว่าปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็น นาข้าว มันสำปะหลัง และเกษตรผสมผสาน

2.2 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

1) นำข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินทางเคมีและฟิสิกส์บางประการปี 2552, 2554, 2556 และ 2558 มาวิเคราะห์เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

2) นำข้อมูลดินปี 2552 จากขั้นตอนที่ 2.1 ข้อ 2) จำนวน 72 จุด มาศึกษาสมบัติดินทางเคมีและกายภาพบางประการ ประกอบด้วย พีเอชดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และความหนาแน่นรวมของดิน (ตารางภาคผนวกที่ 1) และวางแผนเก็บข้อมูลดินในปัจจุบัน (2564) เพื่อศึกษาสมบัติดินทางเคมีและกายภาพบางประการต่อไป

3) กำหนดลงค่าพิกัดจุดเก็บตัวอย่างดินทั้ง 72 จุดบนแผนที่ภูมิประเทศด้วยโปรแกรมประมวลผลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS) เพื่อวางแผนการสำรวจและเก็บตัวอย่างดินและการใช้ที่ดินในปัจจุบัน (ภาพภาคผนวกที่ 1)

4) การสำรวจภาคสนาม ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินตามค่าพิกัดปี 2552 โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างดินแปลงละ 15-20 จุด/พื้นที่ 10-20 ไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558) ที่ 2 ระดับความลึก คือ ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร และที่ระดับ 15-30 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมี ได้แก่ พีเอชดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และทำการเก็บตัวอย่างดินแบบไม่รบกวน โครงสร้างนำมาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density)

การเก็บตัวอย่างดินนั้นได้ดำเนินการสอบถามเกษตรกรเจ้าของแปลงเรื่องการจัดการและการใช้ที่ดินระหว่างปี 2552 จนถึงปี 2564 เป็นข้อมูลคร่าว ๆ ประกอบการอภิปรายผลการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินทางเคมีและกายภาพบางประการ

4) นำเข้าข้อมูลเพื่อประมวลผลข้อมูลและเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของดินระหว่างปี 2552 และปี 2564

2.3 ศึกษาปัจจัยความสำเร็จของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้

นำข้อมูลการสำรวจและเก็บตัวอย่างดินจากข้อ 2.2 (ปี 2564) มาศึกษาเพิ่มเติมเพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงเฉพาะสมบัติทางเคมีของดินมากยิ่งขึ้น ดังนี้

1) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน จำนวน 36 ตัวอย่าง และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน จำนวน 36 ตัวอย่าง

2) แบ่งตามชุดดิน และประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ตามขั้นตอนที่ 2.1 ข้อ 3) โดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินประจำชุดดินเป็นค่าฐาน (ควบคุม)

3) เก็บข้อมูลเชิงลึกด้วยแบบสอบถามจากเกษตรกรเจ้าของแปลงเพื่อนำไปวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงต่อไป

4) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและทดสอบเครื่องมือแบบสอบถามเพื่อการวิจัย

4.1) สร้างเครื่องมือในการประเมินผล คือ แบบสอบถาม ใช้วิธีการสอบถามแบบพบปะโดยตรง ระหว่างผู้สอบถามและกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแบบสอบถามพัฒนาขึ้นมาจากการศึกษาเอกสารวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาผลสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการพัฒนาที่ดิน ข้อมูลในการสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล (ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร) ประกอบด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส สถานภาพทางสังคม จำนวนสมาชิกในครอบครัว จำนวนแรงงานในครอบครัว รายได้ รายจ่าย และระยะเวลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่

ส่วนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาที่ดิน ใช้คำถามแบบเลือกตอบ (ใช่/ไม่ใช่) เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความเข้าใจของเกษตรกรประกอบการปรับปรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ และความเหมาะสมของดินต่อการปลูกพืช

ส่วนที่ 3 ผลสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการพัฒนา
ใช้คำถามแบบเลือกตอบ ประกอบด้วย สภาพแวดล้อมตัวอย่างยั่งยืน สภาพสังคมตัวอย่างยั่งยืน และ
สภาพเศรษฐกิจตัวอย่างยั่งยืน

4.2) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้ศึกษาวิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นสำหรับการวิจัยไปทดสอบเพื่อให้
แบบสอบถามมีดัชนีความเที่ยงตรง (Validity) และความน่าเชื่อถือ (Reliability) โดยผู้วิจัยได้นำ
แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมาตรวจสอบความเชื่อมั่น ดังนี้

(1) การหาความถูกต้องเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ผู้วิจัยได้
รวบรวมและสร้างแบบสอบถาม โดยประยุกต์จากกรอบทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และได้แนะนำให้อาจารย์
ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบเนื้อหาโครงสร้างแบบสอบถาม ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้คำแนะนำ
เพื่อปรับปรุงแก้ไข แล้วนำมาให้ตรวจสอบใหม่ ปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่น่าพอใจ มีความชัดเจน
เหมาะสม และตรงตามเนื้อหาและโครงสร้างของแบบสอบถามแล้ว จึงใช้เป็นแบบสอบถามในการวิจัย

(2) การทดสอบแบบสอบถาม โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ใช้ในการศึกษาวิจัยไป
ทำการทดลองใช้ (Pre-Test) เป็นจำนวน 40 ชุด โดยนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะ
ใกล้เคียงกับกลุ่มประชากร เพื่อนำกลับมาทดสอบหาค่าความเที่ยงตรง (Validity)

(3) วิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของแบบสอบถาม (Reliability) โดยใช้วิธีหาค่า
สัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient Alpha) ของครอนบาค (Cronbach) จากการวิเคราะห์ความ
น่าเชื่อถือของแบบสอบถามจำนวน 40 ชุด ทำการทดสอบความสม่ำเสมอของมาตรวัดที่ใช้ใน
การศึกษา และตรวจสอบข้อความแบบสอบถามในแต่ละส่วน สามารถสื่อความหมายตรงตามที่คุณ
ศึกษาต้องการ คำถามเหมาะสม ยากหรือง่ายต่อการเข้าใจหรือไม่ รวมทั้งภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม
ด้วย แล้วนำมาปรับปรุงเพื่อให้ได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ค่าสัมประสิทธิ์
แอลฟาดังตารางที่ 2 ซึ่งเกณฑ์การยอมรับอยู่ที่ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.7 ขึ้นไป (สุวิมล, 2555)

(4) จัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ตารางที่ 2 การหาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถาม

ตัวชี้วัด	จำนวนข้อคำถาม	ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา
ความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	24	0.73
การพัฒนาด้านการเกษตร	10	0.88
สภาพแวดล้อมตัวอย่างยั่งยืน	8	0.79
สภาพสังคมตัวอย่างยั่งยืน	6	0.77
สภาพเศรษฐกิจตัวอย่างยั่งยืน	6	0.87

5) การสำรวจภาคสนาม

5.1) สำรวจและเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินที่เป็นตัวแทนชุดดินและชนิดพืชที่กำหนด ของเกษตรกรที่ได้รับ การถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างแปลงละ 5-10 จุด ที่ 2 ระดับความลึก คือ ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร และที่ระดับ 15-30 เซนติเมตร ทำการเก็บ ตัวอย่างดินที่ถูกรบกวน นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมี ได้แก่ พีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส และความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน

5.2) การสำรวจทางสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม

สำรวจและเก็บข้อมูลตามแบบสอบถามด้านสภาพแวดล้อม สภาพสังคม และสภาพเศรษฐกิจ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการศึกษา ดังนี้

(1) ดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาจำนวน 72 ตัวอย่าง โดยอธิบายคำถามเพื่อให้เกิดความเข้าใจก่อนทำแบบสอบถาม

(2) ตรวจสอบข้อมูล เป็นการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรายละเอียด ในการตอบแบบสอบถามที่เก็บจากกลุ่มตัวอย่าง

6) เปรียบเทียบค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอด องค์ความรู้และเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

2.4 การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

1) การวิเคราะห์สมบัติของดินทางเคมี

เตรียมตัวอย่างดิน นำตัวอย่างดินที่เก็บมาจากการสำรวจ มาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม (air dry) จากนั้นผสมคลุกเคล้าดินให้มีความสม่ำเสมอ นำดินมาบดแล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 0.5 และ 2.0 มิลลิเมตร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์สมบัติของดินในห้องปฏิบัติการต่อไป

- พีเอช (pH) วัดโดยใช้ pH meter อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำเท่ากับ 1:1 (National Soil Survey Center, 1996)

- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter) โดยวิธี wet digestion ตามวิธี Walkley and Black Titration (Walkley and Black, 1934)

- ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus) โดยวิธี Brayll (0.1N HCl + 0.03 N NH₄F) แล้วนำไปวัดค่า absorbance ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาว คลื่น 882 นาโนเมตร (ทัศนีย์และจรงค์, 2542)

- ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Available potassium) โดยสกัดด้วย 1 N NH₄OAc pH 7.0 แล้วนำไปวัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (ทัศนีย์และจรงค์, 2542)

- ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation Exchange Capacity, CEC) โดยล้างดินด้วย 1 N NH₄OAc pH 7.0 ล้างตะกอนด้วย 1 N NH₄Cl + 0.25 NH₄Cl กลั่นด้วย Nitrogen Distillation Apparatus ไทเทรตด้วยกรดซัลฟูริก (ทัศนีย์และจรงค์, 2542)

- อัตราร้อยละความอิ่มตัวด้วยเบส (Base Saturation Percentage: % BS) คำนวณจากผลรวมของโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable K), แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Ca), แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Mg) และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Na) คูณ 100 แล้วหารด้วยความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (Cation Exchange Capacity: CEC) (ทัศนีย์และจรงค์, 2542)

ตารางที่ 3 การแปลผลการวิเคราะห์ทางเคมีของดิน

รายการ	ค่าวิเคราะห์		
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)	กรด	กลาง	ด่าง
	< 6.6	6.6 – 7.3	> 7.3
ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์)	< 1.5	1.5 - 3.5	> 3.5
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	< 10	10 - 25	> 25
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	< 60	60 - 90	> 90
ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (เซนติโมลต่อกิโลกรัม)	<15	15-25	> 25
อัตราร้อยละความอิ่มตัวด้วยเบส (เปอร์เซ็นต์)	<35	35-75	>75

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน (2553)

2) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ

นำตัวอย่างดินที่เก็บใน core ชั่งน้ำหนักกระป๋อง (core) เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง นำตัวอย่างดินที่ชั่งแล้วใส่ตุ้บ อบที่อุณหภูมิ 105-110 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 12-15 ชั่วโมง ปิดตุ้บปล่อยให้เย็นลงใกล้อุณหภูมิห้อง นำตัวอย่างที่อบแล้วไปชั่งด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง วัดเส้นผ่านศูนย์กลาง (2r) และความสูงของกระบอกเก็บตัวอย่างดิน (h) คำนวณหาความหนาแน่นรวมของดิน จากสูตร น้ำหนักดิน/ปริมาตร หน่วย : กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (กรมพัฒนาที่ดิน, 2553)

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยที่ปี 2552 และปี 2564 โดยวิธี Paired – Sample เพื่อหาค่า T-Test ในโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป IBM SPSS statistics 22

2) วิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล (ANOVA) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยวิธี

Duncan's New Multiple's Range Test (DMRT) โดยมีข้อมูลพื้นฐานชุดดินเป็นชุดข้อมูลควบคุมเพื่อหาค่า F-test ในโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป IBM SPSS statistics 22

3) การวิเคราะห์ข้อมูลแบบสอบถามโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ข้อมูลเพศ อายุ ระดับการศึกษา ใช้การหาความถี่และร้อยละ และข้อมูลรายได้ รายจ่าย ภาระหนี้สิน และจำนวนสมาชิกในครัวเรือนมีการกระจายตัวของข้อมูลเป็นแบบแจกแจงไม่ปกติ ใช้ค่ามัธยฐาน (median) ค่าต่ำสุด (minimum) และค่าสูงสุด (maximum)

4) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการพัฒนาที่ดิน ประกอบด้วย ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยความสำเร็จ (การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน) ปัจจัยภายนอกด้านสภาพเศรษฐกิจ (การถือครองที่ดิน รายได้จากการประกอบอาชีพ เกษตรกรรม ภาระหนี้สิน และเงินออม) ปัจจัยภายนอกด้านสังคม (การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน หลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกร การนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร การถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชน มีการพัฒนาความรู้ของเกษตรกร) และปัจจัยภายนอกด้านสภาพแวดล้อม (ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร จำนวนผลผลิตการเกษตรที่ได้รับจากพื้นที่การเกษตรของตนเอง เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง) ใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ได้แก่ สถิติทดสอบไคสแควร์ (χ^2 - test) และการประยุกต์ใช้แบบจำลองโลจิท (Logit Model) โดยสามารถเขียนแบบจำลองได้ดังนี้

4.1) การประยุกต์ใช้แบบจำลองโลจิท

ตัวแปรตาม (y) คือ การบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง วัดจากสภาพแวดล้อม สภาพสังคม และสภาพเศรษฐกิจมีการพัฒนา เนื่องจากแสดงให้เห็นถึงสภาพความเป็นอยู่ของเกษตรกรกลุ่มที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน การบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยตัวแปรหุ่น ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อไม่บรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ซึ่งสามารถเขียนในรูปแบบจำลองทั่วไป คือ

$$\ln \left[\frac{\text{prob}(\text{สภาพแวดล้อม ได้รับการพัฒนา})}{\text{prob}(\text{สภาพแวดล้อม ไม่ได้รับการพัฒนา})} \right] = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_8 X_8$$

โดยที่ $y_1 = \left(\ln \left[\frac{\text{prob}(\text{สภาพแวดล้อม ได้รับการพัฒนา})}{\text{prob}(\text{สภาพแวดล้อม ไม่ได้รับการพัฒนา})} \right] \right)$ คือการบรรลุเป้าหมายหลัก

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีค่าเท่ากับ 1 เมื่อบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อไม่บรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

PERSONAL = ปัจจัยส่วนบุคคล

X_1 = เพศของผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (ชาย = 1, หญิง = 2)

X_2 = อายุของผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (ปี)

X_3 = ระดับการศึกษา (ไม่ได้ศึกษา = 0, ประถมศึกษา = 1, มัธยมศึกษา = 2, ปวช./ปวส./อนุปริญญา = 3, ปริญญาตรี = 4)

SUCCESS = ปัจจัยความสำเร็จ

X_4 = การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน (ได้รับ = 1, ไม่ได้รับ = 0)

X_5 = ความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน (น้อย = 1, ปานกลาง = 2, มาก = 3)

ENV = ปัจจัยภายนอกด้านสภาพแวดล้อม

X_6 = จำนวนผลผลิตทางการเกษตรที่ได้รับจากพื้นที่การเกษตรของตนเองเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา (น้อยกว่าปีที่ผ่านมา = 1, เท่าเดิม = 2, มากกว่าปีที่ผ่านมา = 3)

X_7 = ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร (น้อย = 1, ค่อนข้างน้อย = 2, ค่อนข้างมาก = 3, มาก = 4)

X_8 = การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง

SOCIETY = ปัจจัยภายนอกด้านสภาพสังคม

X_9 = การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน (มีการรวมกลุ่ม = 1, ไม่มีการรวมกลุ่ม = 0)

X_{10} = การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน (มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ = 1, ไม่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ = 0)

X_{11} = หลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกร (น้อย = 1, ค่อนข้างน้อย = 2, ค่อนข้างมาก = 3, มาก = 4)

X_{12} = การนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร (น้อย = 1, ค่อนข้างน้อย = 2, ค่อนข้างมาก = 3, มาก = 4)

X_{13} = การถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชน (มีการถ่ายทอดความรู้ = 1, ไม่มีการถ่ายทอดความรู้ = 0)

X_{14} = มีการพัฒนาความรู้ของท่านอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ (มีการพัฒนาความรู้ = 1, ไม่มีการพัฒนาความรู้ = 0)

ECONOMIC = ปัจจัยภายนอกด้านสภาพสังคม

X_{15} = จำนวนการถือครองที่ดิน (ไร่)

X_{16} = รายได้จากภาคการเกษตร (บาท)

X_{17} = ภาระหนี้สิน (มีหนี้ = 0, ไม่มีหนี้ = 1)

X_{18} = เงินออม (มีเงินออม = 1, ไม่มีเงินออม = 0)

2.6 พื้นที่ศึกษา

1) ตำบลเขาหินซ้อน ทำการเก็บตัวอย่างดินตามข้อมูลปี 2552 ในพื้นที่ 14 หมู่บ้าน สภาพภูมิประเทศ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ดอน มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนลาด พื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-20 เปอร์เซ็นต์ ความสูงอยู่ระหว่าง 6-130 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง ทรัพยากรดิน พื้นที่ดอน ส่วนใหญ่เป็นดินทรายจัด ดินร่วนปนทราย และดินตื้น (พบชั้นลูกรัง ก้อนกรวด หรือเศษหิน) ดินในพื้นที่ลุ่ม ส่วนใหญ่เป็นดินทรายจัด และดินร่วนปนทราย

2) ตำบลบ้านช่อง ทำการเก็บตัวอย่างดินตามข้อมูลปี 2552 ในพื้นที่ 10 หมู่บ้าน สภาพภูมิประเทศ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มและที่ดอน มีลักษณะราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ และลูกคลื่นลอนลาด ความลาดชัน 0-5 เปอร์เซ็นต์ ความสูงอยู่ระหว่าง 2-46 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง ทรัพยากรดิน ดินในพื้นที่ดอนส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย ดินในพื้นที่ลุ่มส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวจัด ดินร่วนปนทราย และดินทรายจัด

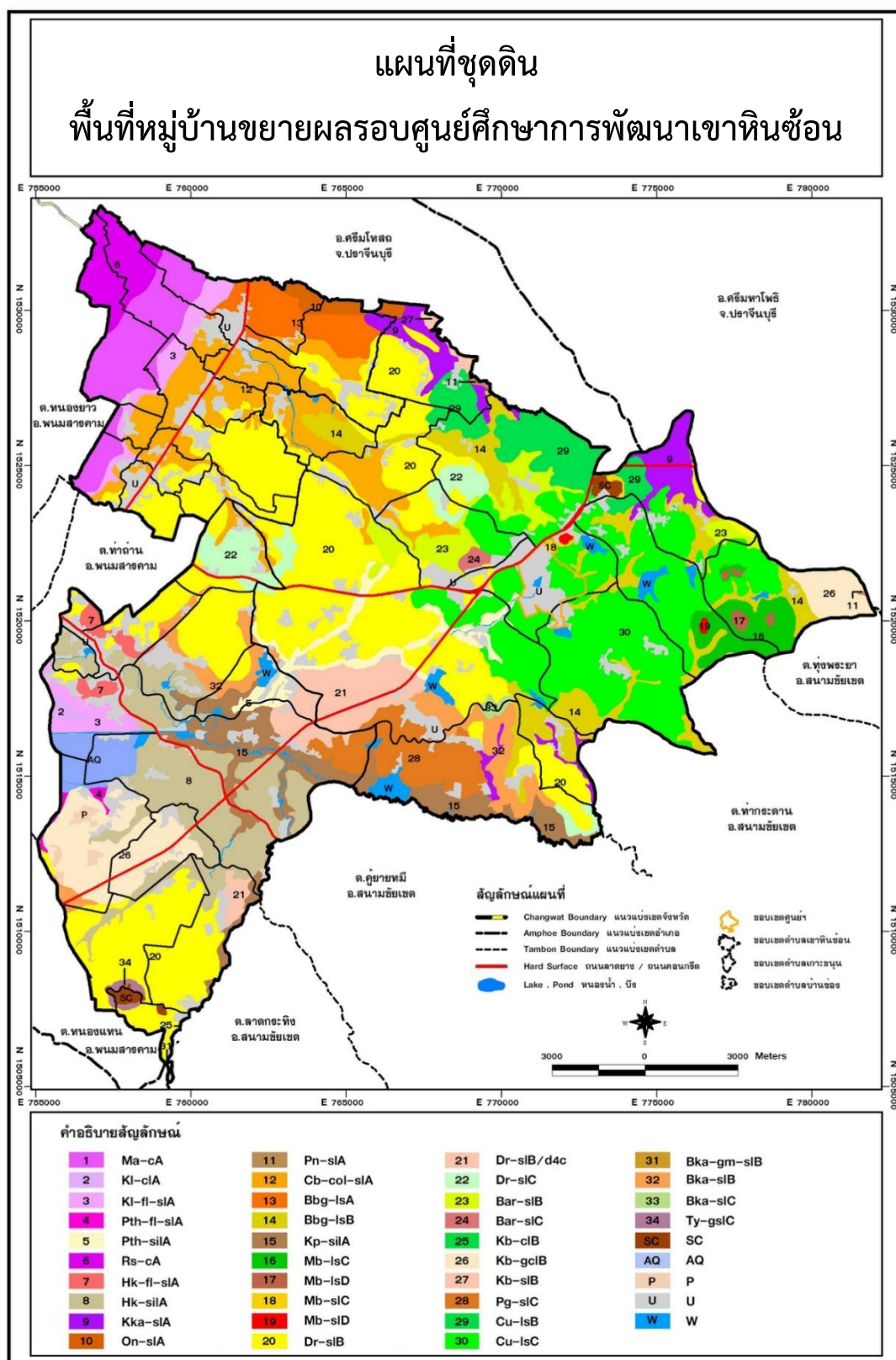
3) ตำบลเกาะขนุน ทำการเก็บตัวอย่างดินตามข้อมูลปี 2552 ในพื้นที่ 14 หมู่บ้าน สภาพภูมิประเทศ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ดอน มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยและราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ ความลาดชัน 0-12 เปอร์เซ็นต์ ความสูงอยู่ระหว่าง 2-162 เมตรจากระดับทะเลปานกลาง ทรัพยากรดิน ดินในพื้นที่ดอนส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทราย และดินตื้นพบชั้นลูกรัง ก้อนกรวด หรือเศษหิน ดินในพื้นที่ลุ่มส่วนใหญ่เป็นดินร่วนปนทรายแบ่ง

4) ชุดดินศึกษา

จากฐานข้อมูลชุดดินของกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (2562) และการตรวจสอบข้อมูลในพื้นที่ขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พบว่า ชุดดินที่พบมากที่สุด ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ ชุดดินมาบบอง ชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง ชุดดินมหาโพธิ์ และชุดดินบางคล้า ตามลำดับ (ภาพที่ 4) โดยแบ่งเป็นชุดดินในที่ลุ่ม ได้แก่ ชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง ชุดดินมหาโพธิ์ เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการทำนา และชุดดินในที่ดอน ได้แก่ ชุดดินดอนไร่ ชุดดินมาบบอง ชุดดินบางคล้า เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการปลูกพืชไร่เศรษฐกิจ เช่น มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพด เป็นต้น

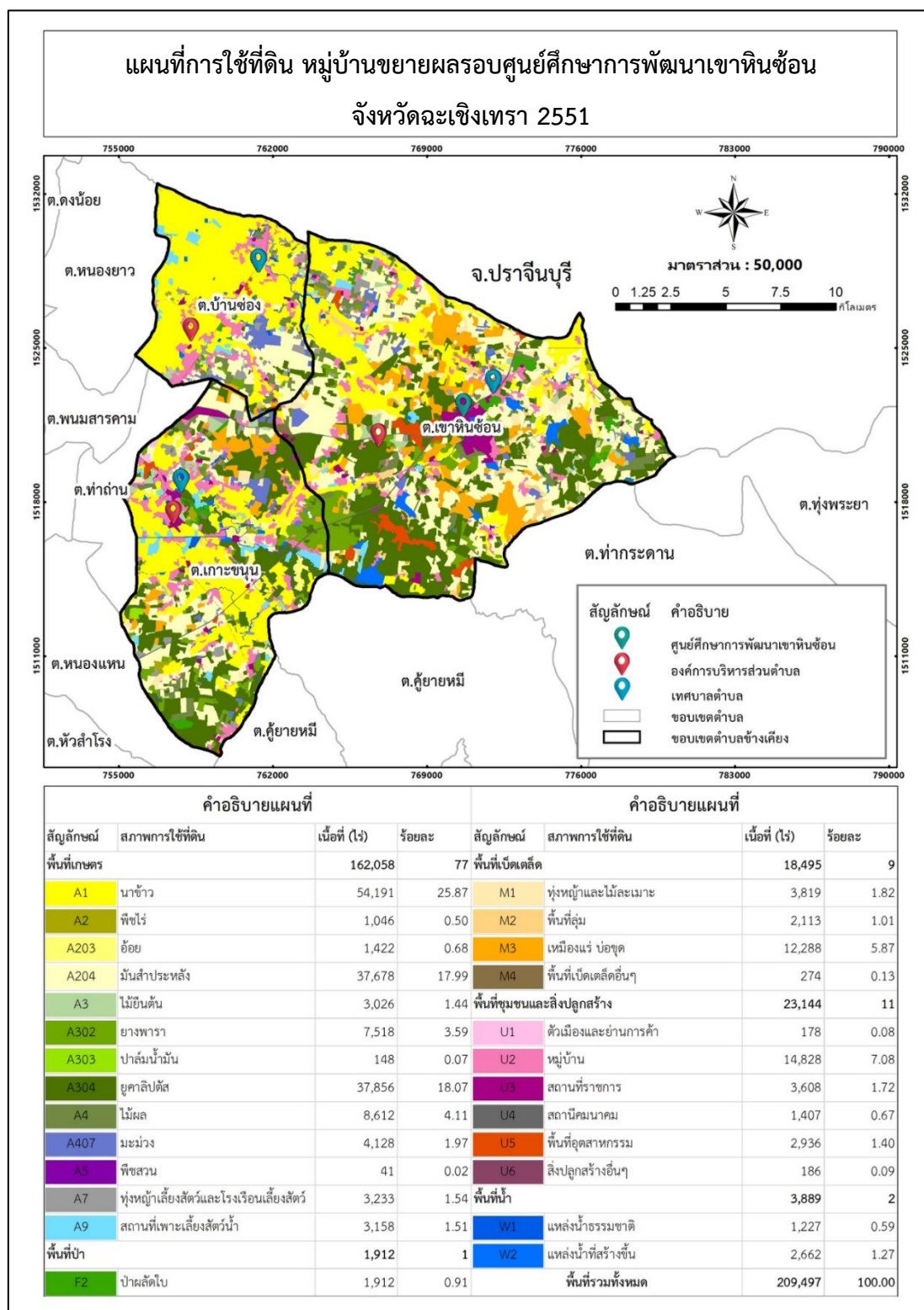
5) พืชศึกษา

จากการใช้ที่ดินและข้อมูลการสำรวจใหม่ในพื้นที่ขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พบการใช้ที่ดินพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจที่พบมากที่สุด 2 ชนิด ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และการใช้ที่ดินทำเกษตรผสมผสาน (ภาพที่ 5)



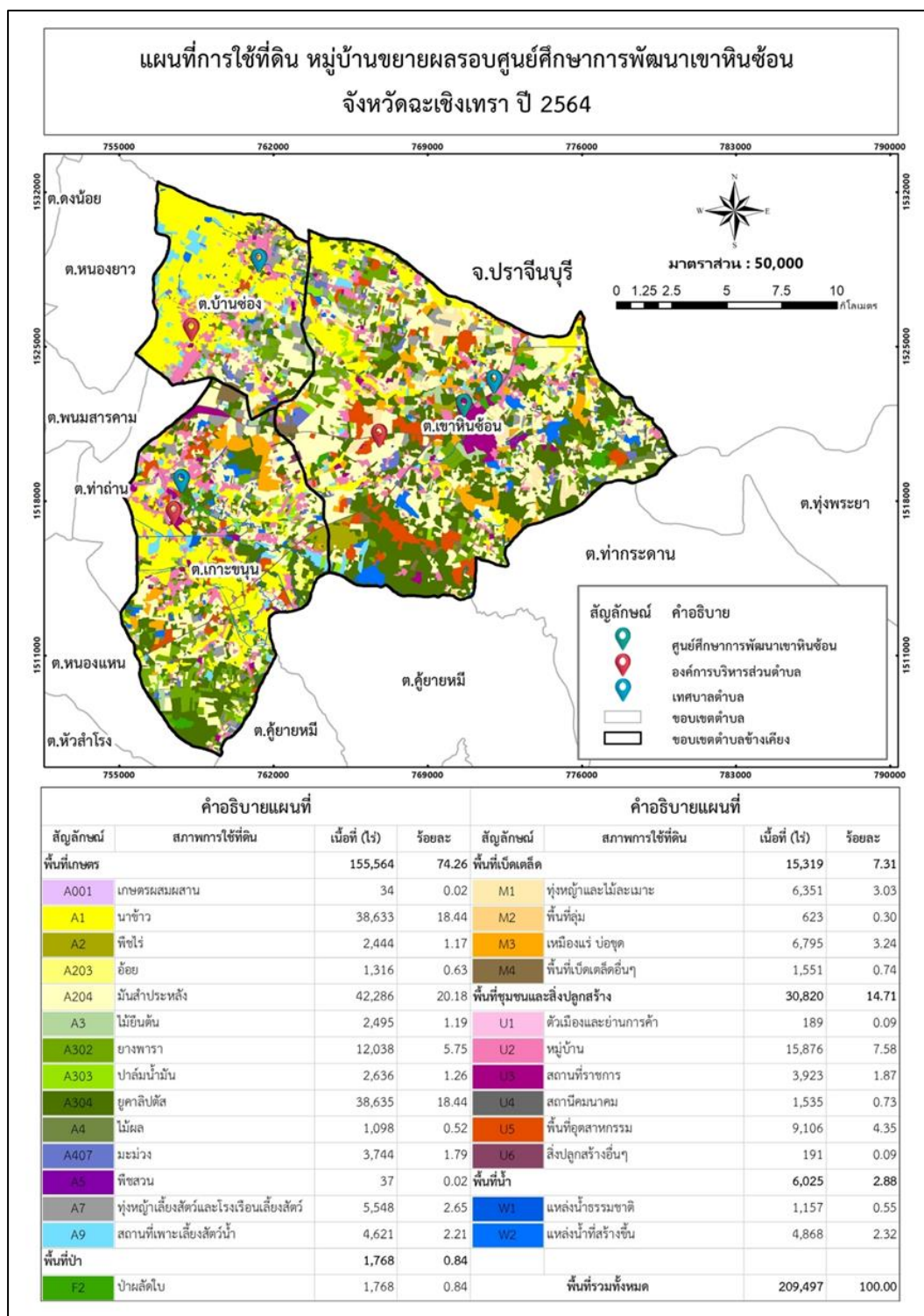
ภาพที่ 4 ชุดดินในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

ที่มา : ดัดแปลงจากกองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน (2562)



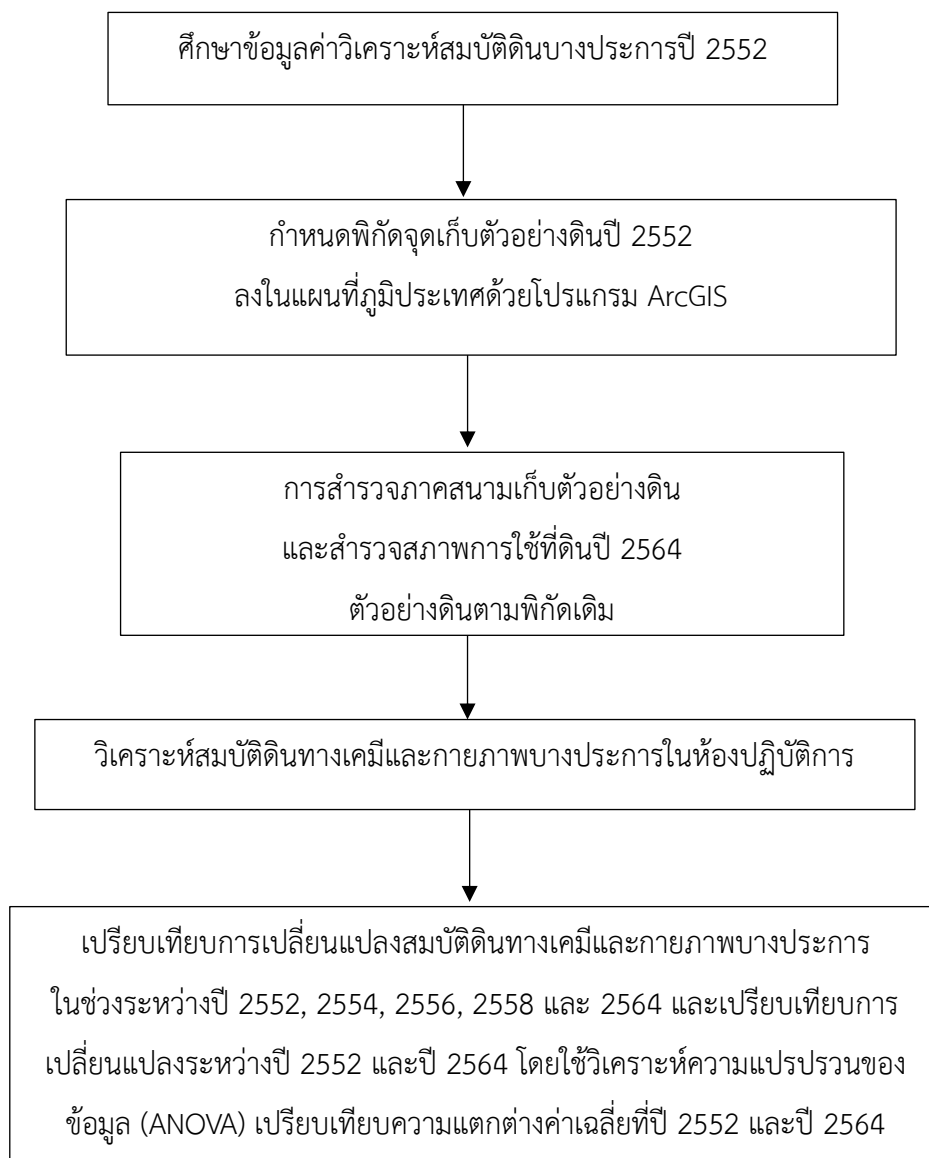
ภาพที่ 5 การใช้ที่ดินในพื้นที่ขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พ.ศ.2551

ที่มา : ดัดแปลงจากกองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน (2551)

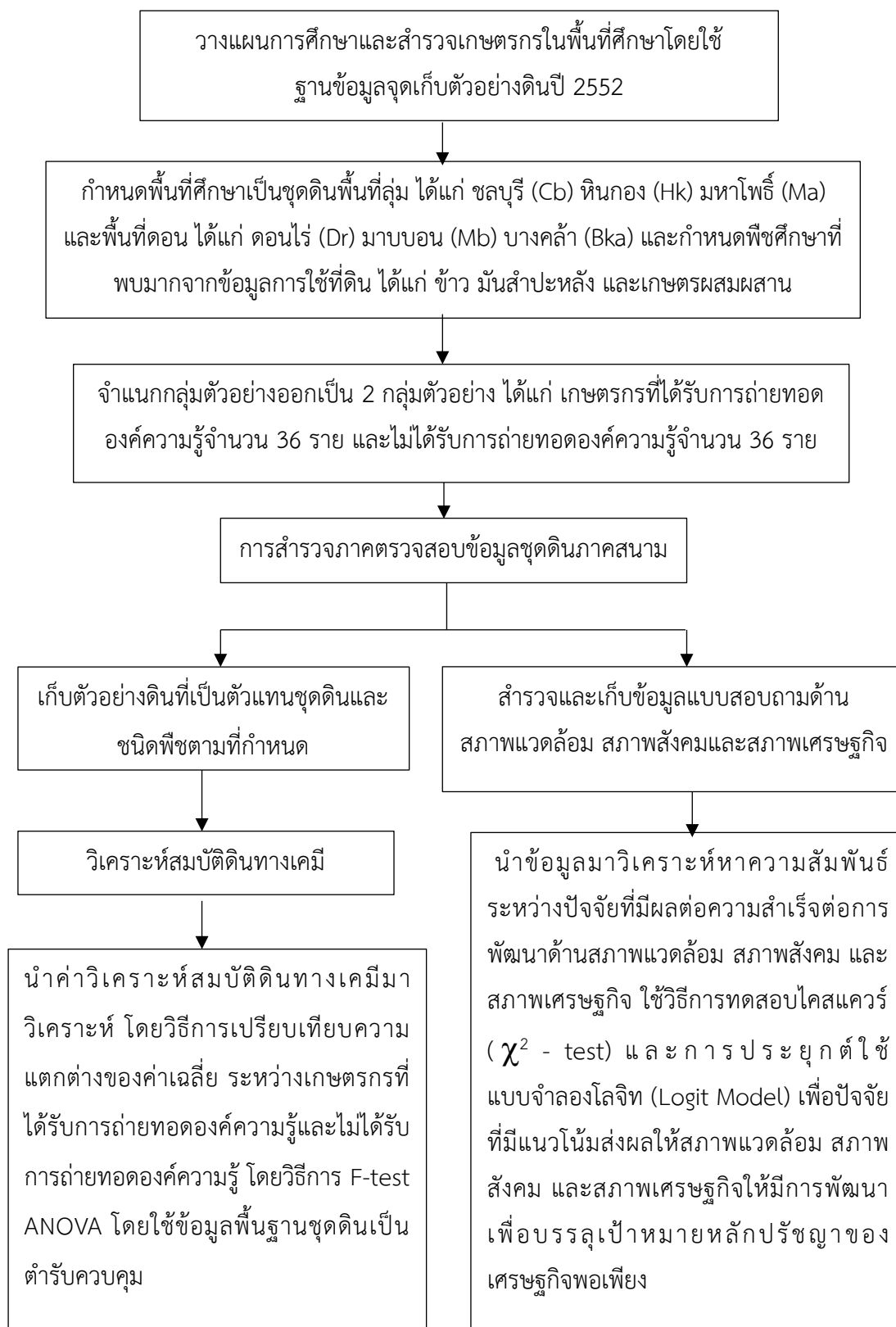


ภาพที่ 6 การใช้ที่ดินในพื้นที่ขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พ.ศ.2564

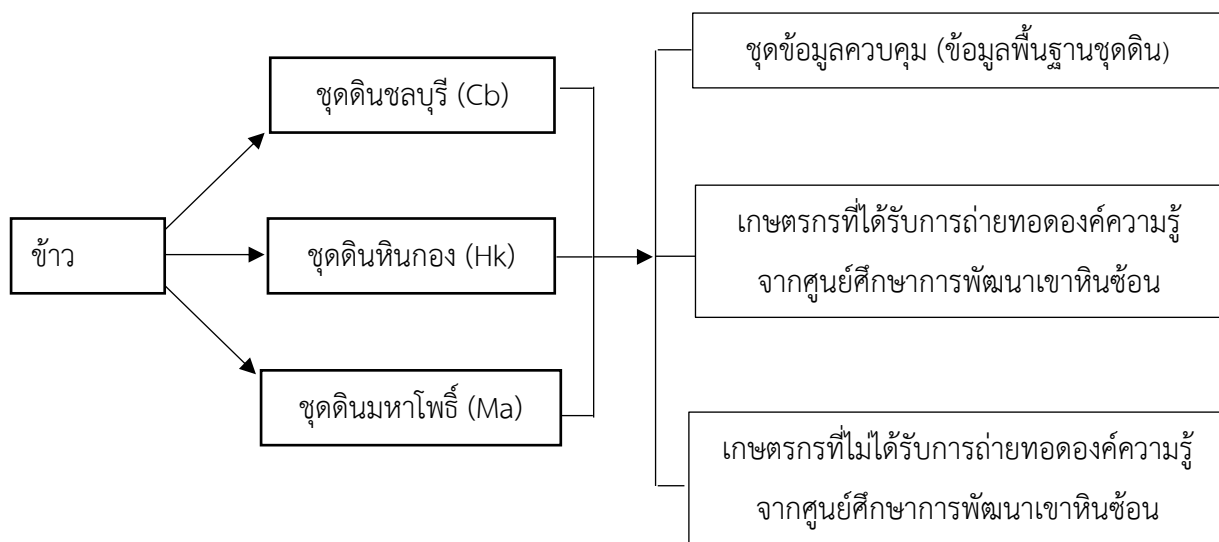
ที่มา : ดัดแปลงจากนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน (2561)



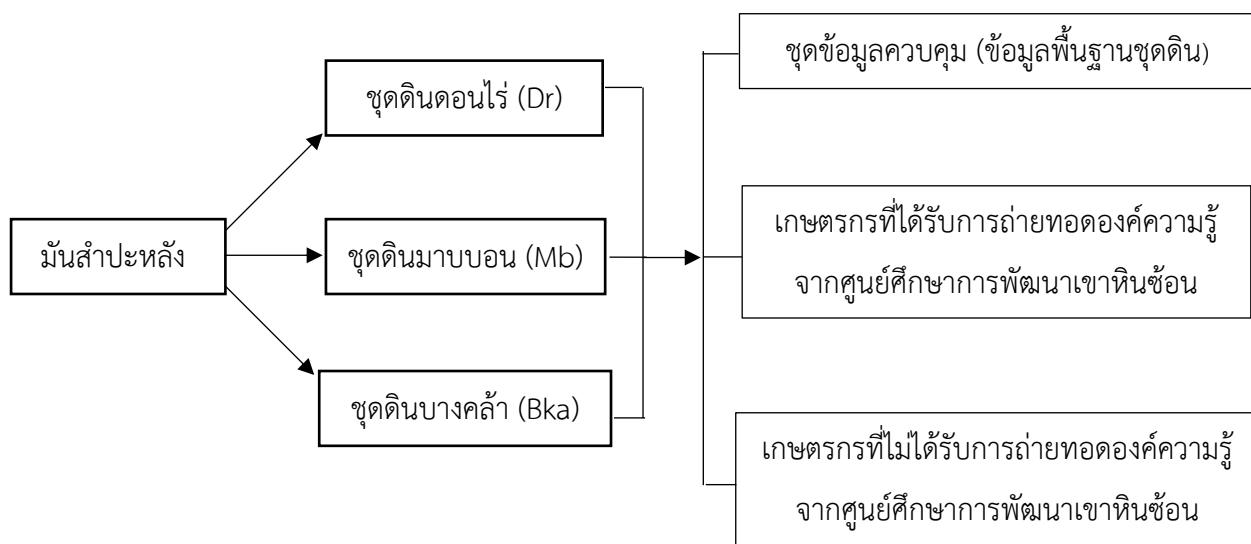
ภาพที่ 7 ขั้นตอนการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบ
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนปี 2552 และปี 2564



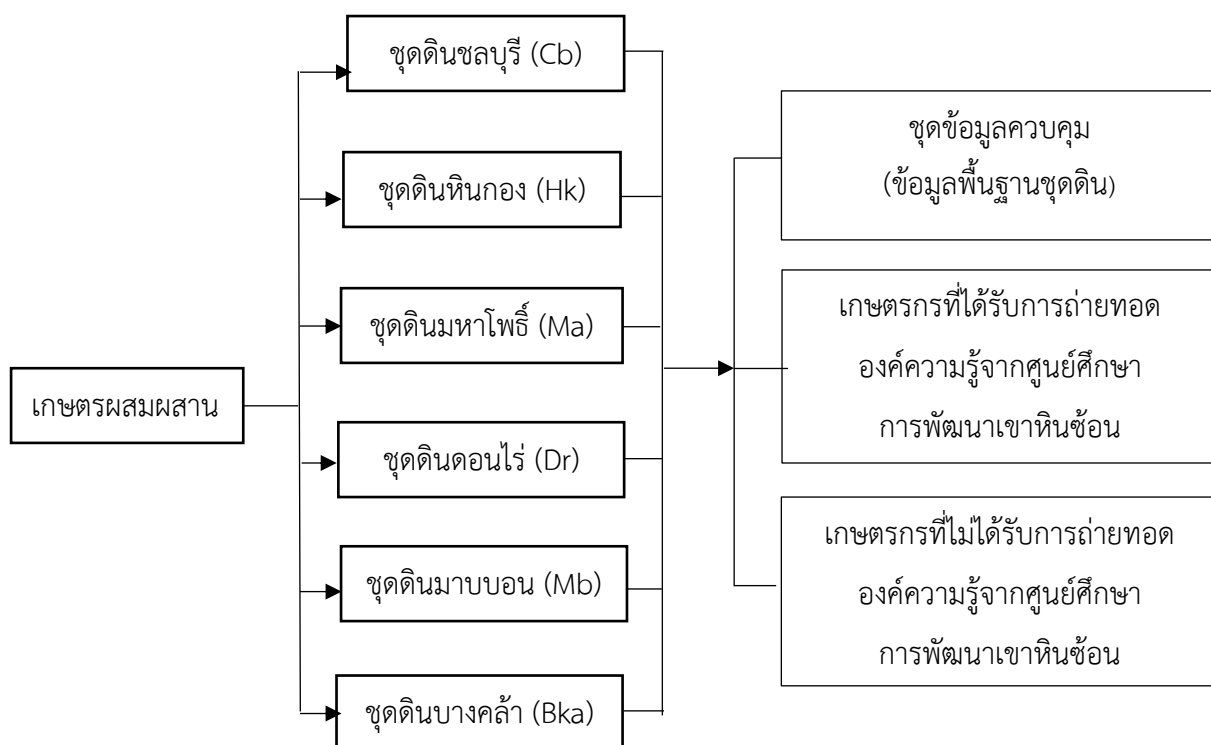
ภาพที่ 8 ขั้นตอนการศึกษาปัจจัยความสำเร็จของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จาก
ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน



ภาพที่ 9 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินทางเคมีของเกษตรกรที่ปลูกข้าว



ภาพที่ 10 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินทางเคมีของเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลัง



ภาพที่ 11 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินทางเคมีของเกษตรกรที่ทำเกษตรผสมผสาน

ผลการศึกษาและวิจารณ์

การศึกษาปัจจัยสู่ความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พื้นที่ตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านซ่อง และตำบลเกาะขนุน จำนวนทั้งสิ้น 72 จุด จากเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการ และ ส่วนที่ 2 ปัจจัยความสำเร็จของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ รายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การถ่ายทอดองค์ความรู้ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการ

1.1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการ ในพื้นที่เป้าหมายขยายผลของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

ผลของการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการ ซึ่งเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการในภาพรวมระหว่างปี 2552 และปี 2564 ในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ซึ่งแสดงในตารางที่ 4 โดยพบว่า

1) จากการเก็บข้อมูลดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี พบว่า พีเอชดินบนและดินล่างทั้ง 2 ปี มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$) โดยในปี 2552 พบว่า พีเอชดินบนมีค่าเท่ากับ 5.37 และดินล่างมีค่าเท่ากับ 5.46 ซึ่งจัดอยู่ในระดับกรดจัด ในขณะที่ปี 2564 พีเอชดินบนมีค่าเท่ากับ 4.99 และดินล่างมีค่าเท่ากับ 4.93 ซึ่งจัดอยู่ในระดับกรดจัดมาก เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 ปี พบว่า ค่าพีเอชดินลดลง ดินเป็นกรดเพิ่มขึ้น เนื่องจากดินในพื้นที่ขยายผลส่วนใหญ่เป็นดินทราย วัตถุต้นกำเนิดเกิดจากหินแกรนิตและหินทราย เมื่อสลายตัวจึงเกิดความเป็นกรดสะสม (มุกดา, 2544) และโดยปกติเมื่อฝนตกลงมาจะมีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย เนื่องจากในบรรยากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เมื่อรวมตัวกับน้ำฝนจะได้เป็นกรดคาร์บอนิก (H_2CO_3)

นอกจากนี้ ในปัจจุบันฝนที่ตกลงมาโดยเฉพาะในประเทศอุตสาหกรรมจะมีสภาพเป็นกรดมาก สอดคล้องกับรายงานของกรมโรงงานอุตสาหกรรม (2562) รายงานว่าสภาพการใช้ที่ดินบริเวณรอบ ๆ พื้นที่ทำการเกษตรมีโรงงานอุตสาหกรรมอยู่เป็นจำนวนมาก โดยพบว่ามีโรงงานอุตสาหกรรมในตำบลบ้านซ่อง 14 โรงงาน ตำบลเขาหินซ้อน 87 โรงงาน ตำบลเกาะขนุน 74 โรงงาน รวม 179 โรงงาน ทั้งนี้โรงงานอุตสาหกรรม และยานพาหนะได้ปล่อยก๊าซพิษเข้าสู่บรรยากาศมากขึ้น จึงทำให้น้ำฝนที่ตกลงมามีความเป็นกรดมากขึ้น และเมื่อเกิดการไหลซึมผ่านชั้นดิน น้ำฝนซึ่งเป็นกรดคาร์บอนิก จะแตกตัวให้ H^+ และเมื่อ H^+ ถูกพัดพาไปกับน้ำที่ไหลซึมผ่านชั้นดินจะถูกดูดซับไว้ที่ผิวของอนุภาคดินเหนียว เมื่อกระบวนการนี้เกิดขึ้นเป็นระยะเวลายาวนานและต่อเนื่อง จนในที่สุดพื้นที่ผิวดังกล่าวมี H^+ มากขึ้น และส่งผลให้ดินเกิดปฏิกิริยาเป็นกรดมากยิ่งขึ้น และจากการสอบถามเกษตรกร

เจ้าของแปลง พบว่า ที่ผ่านมาเกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีในการเพาะปลูกและยังขาดความรู้ความเข้าใจ ในการตรวจสอบคุณภาพและการปรับปรุงบำรุงดิน จึงส่งผลให้ค่าพีเอชดินลดลง

2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุของดินบน (0-15 เซนติเมตร) และดินล่าง (15-30 เซนติเมตร) ทั้ง 2 ปี พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) โดยในปี 2552 ดินบน มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.67 เปอร์เซ็นต์ และดินล่างมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.72 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทั้ง 2 ระดับจัดอยู่ในระดับต่ำ ในขณะที่ ปี 2564 ดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.91 เปอร์เซ็นต์ และดินล่าง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.59 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุใน ดินบนและดินล่างทั้ง 2 ปี จะจัดอยู่ในระดับต่ำ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง 2 ปี พบว่าดินบนมี ปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น เป็นผลจากการส่งเสริมให้เกษตรกรปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ในไร่นา พืชผัก และไม้ผลต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน โดยจากการ สอบถามเกษตรกรพบว่าอัตราการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ คือ 1.5-2.0 ตันต่อไร่ ซึ่งปริมาณดังกล่าวส่งผลให้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น 0.5 เปอร์เซ็นต์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ซึ่งการใส่ ปุ๋ยหมักในดินที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำหรือปานกลาง จะช่วยเพิ่มชนิดและปริมาณของจุลินทรีย์ในดิน รวมทั้ง กิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช (ยงยุทธ และคณะ, 2551) ส่วนดินล่างพบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และค่าพีเอชลดลง ทั้งนี้ ค่าพีเอชมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่ช่วยสลาย อินทรีย์วัตถุ โดยค่าพีเอชในช่วง $pH < 4.5$ หรือ $pH > 9.0$ จะมีผลยับยั้งกิจกรรมการย่อยสลาย สารประกอบอินทรีย์อย่างมาก ดังนั้นการปรับค่าพีเอชของดินให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมไม่เป็นกรดหรือ ด่างมากเกินไปจะส่งเสริมกิจกรรมการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในดินส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ลดลง (ปัทมา, 2559)

3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ พบว่า ในดินบนปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ในขณะที่ในดินล่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ ($p < 0.05$) โดยในปี 2552 ดินบนมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 14.03 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในปี 2564 ดินบนมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 20.00 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ซึ่งทั้ง 2 ปี ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากที่ผ่านมาศูนย์ศึกษาการพัฒนา เขาหินซ้อนได้ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยคอก โดยเฉพาะปุ๋ยมูลไก่ซึ่งมีมากในพื้นที่ ปุ๋ยคอกมี สารประกอบอินทรีย์ฟอสเฟต เมื่อมีการสลายตัวในดินก็จะปลดปล่อยธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ต่อพืช (Loria and Sawyer, 2005)

สำหรับดินล่างปี 2552 และ 2564 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) โดยมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 12.61 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 10.94 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4) จัดอยู่ในระดับปานกลาง อาจเกิดจากดินชั้นบนมีการชะล้างฟอสฟอรัสลงสู่ดิน ล่างเลยเขตรากพืชทำให้ฟอสฟอรัสไม่เป็นประโยชน์ต่อพืช จึงทำให้ค่าวิเคราะห์ฟอสฟอรัสที่เป็น ประโยชน์ในดินลดลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Weaver et. Al. (2008) ที่พบว่าอัตราการชะล้าง ของฟอสฟอรัสจะเกิดขึ้นสูงในดินทราย

4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ พบว่า ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ของ ทั้ง 2 ปี มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) โดยในปี 2552 ดินบนมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 16.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในปี 2564 ดินบนมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เท่ากับ 31.05 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในขณะที่ดินล่างปี 2552 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 17.63 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และในปี 2564 มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ 22.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ตารางที่ 4) จัดอยู่ในระดับต่ำทั้ง 2 ปี

ในปี 2564 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงกว่าในปี 2552 เนื่องจากการส่งเสริมให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ในพื้นที่เพาะปลูก ส่งผลให้ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เพิ่มสูงขึ้น จากการทดลองของชาลินี และคณะ (2561) ศึกษาการใช้ปุ๋ยอินทรีย์จากผลพลอยได้จากโรงงานน้ำตาลต่อผลผลิตอ้อยและสมบัติบางประการของดิน พบว่า การเพิ่มอัตราการใส่ปุ๋ยอินทรีย์มีแนวโน้มทำให้โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ได้ในดินหลังปลูกเพิ่มสูงขึ้น และสอดคล้องกับ Yuan *et al.* (1967) รายงานว่า เมื่ออินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น 1 กรัม จะทำให้ความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนของดินทรายละเอียด เพิ่มขึ้น 1.38-3.94 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และทำให้ดินดูดซับโพแทสเซียมไว้ในรูปที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้น

5) ความหนาแน่นรวมของดิน จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ความหนาแน่นรวมของดิน ทั้ง 2 ปี มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ทั้งในดินบนและดินล่าง โดยความหนาแน่นรวมของดินบนปี 2552 เท่ากับ 1.57 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และในปี 2564 ดินบนมีค่าความหนาแน่นรวม 1.44 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ในขณะที่ดินล่างปี 2552 มีค่าความหนาแน่นรวมของดิน 1.54 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และในปี 2564 มีค่าความหนาแน่นรวมของดิน 1.69 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 4) โดยปกติดินจะมีความหนาแน่นรวมประมาณ 1.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (เกวลิน และคณะ, 2558) ดังนั้นการที่ความหนาแน่นรวมของดินมีค่าลดลงใกล้เคียงค่าของดินปกติ แสดงให้เห็นว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปในทางที่ดีขึ้น ความสามารถในการความอุ้มน้ำสูงขึ้น ซึ่งดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง จะมีค่าความหนาแน่นรวมของดินน้อย (สุวณี และคณะ, 2536) นอกจากนี้จากตารางที่ 4 พบว่า ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงขึ้นจากปี 2552 หลังจากที่ได้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนส่งเสริมให้มีการปรับปรุงบำรุงดินและให้คำแนะนำการไถกลบตอซังพืช (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2563) ลดการเผาอย่างต่อเนื่อง สามารถช่วยปรับปรุงโครงสร้างดิน ซึ่งสอดคล้องกับงานของมัจฉา และคณะ (2556) กล่าวว่า การไถกลบซากตอซังข้าวเมื่อตอซังข้าวมีการย่อยสลาย จะช่วยปรับปรุงโครงสร้างดินส่งผลให้ลดความหนาแน่นรวมของดิน

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและสมบัติดินทางฟิสิกส์บางประการ ระหว่างปี 2552 และปี 2564

n=72

ความลึก (ซม.) สมบัติดิน	ดินบน (0-15)				ดินล่าง (15-30)			
	2552	2564	p-value	t-test	2552	2564	p-value	t-test
pH (1:1)	5.37	4.99	0	**	5.46	4.93	0	**
OM (%)	0.69	0.91	0.001	**	0.71	0.65	0.154	ns
P (mg./kg.)	15.86	20.00	0.061	*	12.61	10.94	0.043	ns
K (mg./kg.)	16.41	31.35	0	**	17.63	22.15	0.006	**
Bulk density (g/ cm ³)	1.57	1.44	0	**	1.69	1.54	0	**

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

จากการศึกษาข้อมูลค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการ ระหว่างปี 2552 ถึงปี 2564 หากพิจารณาจากค่ามาตรฐานสมบัติดินทางเคมี สามารถจัดระดับได้ดังนี้ พีเอชอยู่ในระดับกรดจัดมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก และค่าความหนาแน่นรวมของดิน อยู่ในเกณฑ์ของประเภทดินทรายและดินร่วน คือ 1.6-1.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (ตารางที่ 5) หากพิจารณาจากค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีจะเห็นการเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้น และลดลงในแต่ละปีของค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งไม่ไปเป็นไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง (ภาพที่ 12) เนื่องจากสภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศในแต่ละปี และการใช้ประโยชน์ที่ดินล้วนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน สอดคล้องกับ Hussain et. al., 2020; Ramos et. al., 2019; Li et al. 2020 ที่พิจารณาความแตกต่างของสภาพแวดล้อมในเขตร้อนซึ่งมีอุณหภูมิ ความชื้น และปริมาณฝนสูงกว่าในเขตอบอุ่นและเขตหนาว ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลง เคลื่อนย้าย และการดูดดึงธาตุอาหารของพืชจากดินสูง และยังมีการสูญเสียไปจากดินโดยกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นโดยจุลินทรีย์ ซึ่งทำงานได้ดีในสภาวะแวดล้อมแบบเขตร้อน ปริมาณน้ำฝนเป็นปัจจัยที่เป็นตัวเร่งให้มีการสูญเสียธาตุอาหาร การถูกชะล้าง (leaching) กระบวนการระเหย (volatilization) การกร่อนของดิน (erosion) และการไหลบ่าผิวหน้าดิน (run off) โดยน้ำฝน หรือการนำกลับไปได้โดยสิ่งมีชีวิตในดินประเภทอื่น ๆ ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลที่ไม่ได้ทำการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่อง และการจัดการพื้นที่ของเกษตรกรที่มีลักษณะที่ต่างกันในส่วนของการเกษตร ซึ่งถือได้ว่าเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้

ตารางที่ 5 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการระหว่างปี 2552 ถึงปี 2564

ปี \ สมบัติดิน	pH (1:1)	OM (%)	P ₂ O ₅ (mg./kg.)	K ₂ O (mg./kg.)	Bulk density (g/ cm ³)
2552	4.96 ab	0.49 a	9.03 ab	14.52 a	1.70
2554	5.28 c	0.82 b	13.04 c	27.36 c	1.66
2556	5.05 b	0.85 b	12.60 bc	27.60 c	1.63
2558	4.89 ab	0.99 c	14.60 c	27.07 c	1.65
2564	4.81 ab	0.61 a	8.27 a	20.81 b	1.60
p-value	0.000	0.000	0.004	0.00	0.271
F-test	**	**	**	**	ns

ที่มา : กลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2

หมายเหตุ : ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

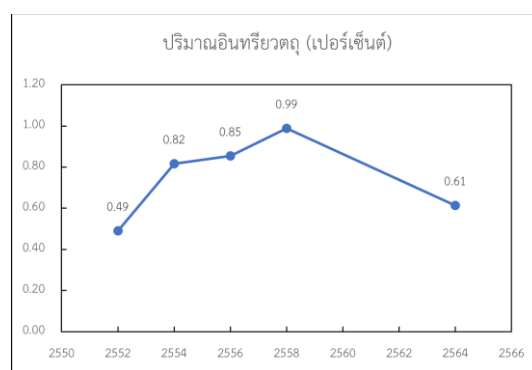
* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

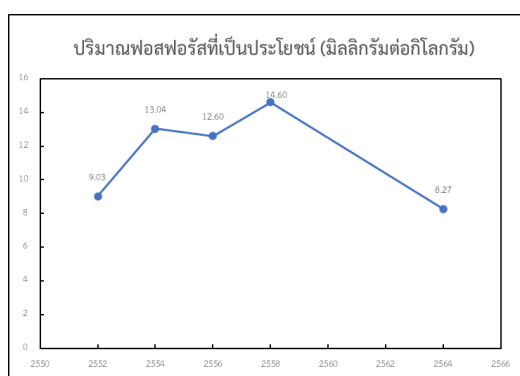
(ก)



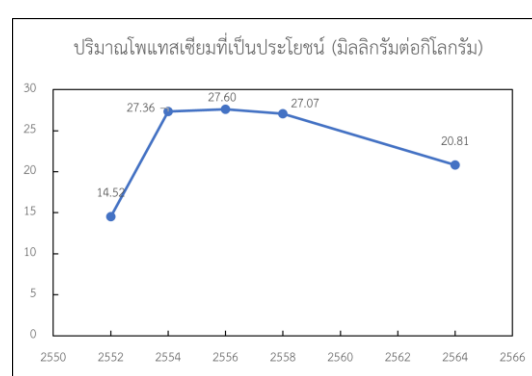
(ข)



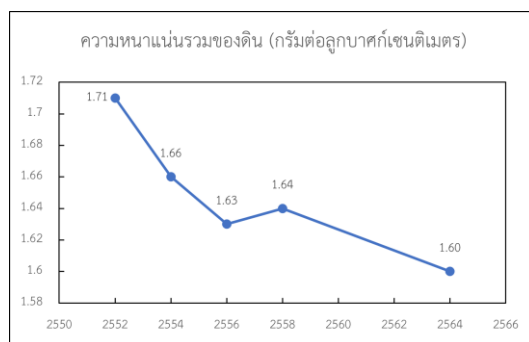
(ค)



(ง)



(จ)



ภาพที่ 12 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของดินบางประการ ในระหว่างปี 2552 ถึงปี 2564

1.2 ผลของการเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีและสมบัติทางฟิสิกส์บางประการ ระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ และระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้

1) ผลของการเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีและสมบัติทางฟิสิกส์บางประการ กลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ระหว่างปี 2552 และ 2564

จากการศึกษาพบว่า พีเอชดินบนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในปี 2552 มีค่าพีเอชเท่ากับ 5.04 และในปี 2564 มีค่าพีเอชเท่ากับ 5.06 ซึ่งจัดอยู่ในระดับกรดจัดมาก และในดินล่างมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยในปี 2564 ดินล่างมีค่าพีเอช 4.96 จัดอยู่ในระดับกรดจัดมาก และในปี 2552 มีค่าพีเอช 5.45 จัดอยู่ในระดับกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุดินบนมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยในปี 2564 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าปี 2552 คือ 0.90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดินล่างทั้งสองปีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ในปี 2552 ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงกว่าปี 2564 คือ 0.69 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินบนพบมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.01$) และในดินล่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ในความลึกทั้ง 2 ระดับ พบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในปี 2564 มีปริมาณสูงกว่าในปี 2552 คือ 25.24 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 17.21 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินบน พบมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.01$) และในดินล่างไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่ในความลึกทั้ง 2 ระดับ จะเห็นได้ว่าปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในปี 2564 มีปริมาณสูงกว่าในปี 2552 คือ 35.33 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ 28.15 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ ค่าความหนาแน่นรวมของดินบน พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และในดินล่างมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.01$) (ตารางที่ 6) โดยดินทั้ง 2 ระดับในปี 2564 มีค่าความหนาแน่นเท่ากับ 1.48 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และ 1.57 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

กลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยภาพรวมค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดินบางประการในปี 2564 เพิ่มขึ้นจากปี 2552 ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และค่าความหนาแน่นรวมของดินมีค่าลดลงใกล้เคียงกับค่าความหนาแน่นรวมของดินปกติ ซึ่งมีค่าประมาณ 1.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แสดงให้เห็นว่าดินมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างไปในทิศทางที่ดีขึ้น (เกวลิน และคณะ, 2558)

2) ผลของการเปรียบเทียบสมบัติทางเคมีและสมบัติทางฟิสิกส์บางประการ กลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ระหว่างปี 2552 และ 2564

จากการศึกษาพบว่า พีเอชดินบนไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยในปี 2552 ค่าพีเอชเท่ากับ 5.16 และในปี 2564 ค่าพีเอชเท่ากับ 5.02 จัดอยู่ในระดับกรดจัดมาก และในดินล่างมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ ($p < 0.05$) โดยในปี 2564 ดินล่างมีค่าพีเอช 4.98 ซึ่งจัดอยู่ในระดับกรดจัดมาก และในปี 2552 ค่าพีเอชเท่ากับ 5.35 จัดอยู่ในระดับกรดจัด ส่วนปริมาณ

อินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ในดินบน และดินล่างไม่มีความแตกต่างทางสถิติ รวมทั้งค่าความหนาแน่นรวมของดินบนและดินล่างก็ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่ค่าความหนาแน่นรวมของดินบนและดินล่างในปี 2564 ลดลงต่ำกว่าในปี 2552 (ตารางที่ 7) จากการวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ พบว่าโดยภาพรวมสมบัติทางเคมีดินบางประการในปี 2564 มีค่าวิเคราะห์เพิ่มขึ้นแต่เพิ่มขึ้นในลักษณะที่ไม่แตกต่างจากปี 2552

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและสมบัติทางฟิสิกส์บางประการระหว่างปี 2552 กับค่าเฉลี่ยตัวอย่างดินปี 2564 จากพื้นที่เกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้

n = 36

ความลึก (ซม.) สมบัติดิน	ดินบน (0-15)				ดินล่าง (15-30)			
	2552	2564	p-value	t-test	2552	2564	p-value	t-test
pH (1:1)	5.04	5.06	0.897	ns	5.45	4.96	0.001	**
OM (%)	0.64	0.90	0.000	ns	0.69	0.65	0.462	ns
P (mg./kg.)	13.16	25.24	0.000	ns	15.44	17.21	0.583	ns
K (mg./kg.)	16.82	35.33	0.000	ns	22.65	28.15	0.169	ns
Bulk density (g/ cm ³)	1.52	1.55	0.395	ns	1.77	1.70	0.005	**

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีและสมบัติทางฟิสิกส์บางประการระหว่างปี 2552 กับค่าเฉลี่ยตัวอย่างดิน ปี 2564 จากพื้นที่เกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้

n = 36

ความลึก (ซม.) สมบัติดิน	ดินบน (0-15)				ดินล่าง (15-30)			
	2552	2564	p-value	t-test	2552	2564	p-value	t-test
pH (1:1)	5.16	5.02	0.548	ns	5.35	4.98	0.046	*
OM (%)	0.68	0.72	0.242	ns	0.61	0.67	0.188	ns
P (mg./kg.)	15.18	15.91	0.511	ns	12.73	14.00	0.284	ns
K (mg./kg.)	17.11	18.76	0.263	ns	17.19	18.10	0.128	ns
Bulk density (g/ cm ³)	1.58	1.55	0.764	ns	1.73	1.69	0.200	ns

หมายเหตุ: ns หมายถึง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

จากการศึกษาผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของทั้งเกษตรกร 2 กลุ่ม ในปี 2552 และปี 2564 พบว่า ในปี 2564 เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้มีค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการ เพิ่มขึ้นจากปี 2552 อย่างเห็นได้ชัด (ตารางที่ 6) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ จะเห็นได้ว่าค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการ ในปี 2564 เพิ่มขึ้นในลักษณะที่ไม่ได้แตกต่างจากปี 2552 (ตารางที่ 7)

1.3 ผลของการถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาที่ดินต่อสมบัติดินทางเคมีบางประการ

ผลของการถ่ายทอดองค์ความรู้การพัฒนาที่ดินต่อสมบัติดินทางเคมีบางประการ ทำการศึกษาของกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยจำแนกพืชศึกษา 3 ชนิด ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง และเกษตรผสมผสาน และจำแนกชุดดินศึกษา 6 ชุดดิน ได้แก่ ชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง ชุดดินมหาโพธิ์ ชุดดินดอนไร่ ชุดดินมาบบอน ชุดดินบางคล้า แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ของเกษตรกรที่ปลูกข้าวในชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง และชุดดินมหาโพธิ์ 2) การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ของเกษตรกรที่ปลูกมันสำปะหลังในชุดดินดอนไร่ ชุดดินมาบบอน และชุดดินบางคล้า 3) การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ของเกษตรกรที่ทำเกษตรผสมผสานในชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง ชุดดินมหาโพธิ์ ชุดดินดอนไร่ ชุดดินมาบบอน และชุดดินบางคล้า สามารถสรุปรายละเอียดผลการศึกษาได้ดังนี้

1) การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ของเกษตรกร ในการปรับปรุงดินเพื่อปลูกข้าวในชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง และชุดดินมหาโพธิ์ ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า สมบัติทางเคมีบางประการของดินมีความแตกต่างกันระหว่างเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ดังแสดงในตารางที่ 8 และภาพที่ 13 สามารถสรุปผล และอธิบายได้ดังนี้

1.1) ชุดดินชลบุรี พบว่า ค่าพีเอชดิน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) สำหรับอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

1.2) ชุดดินหินกอง พบว่า ค่าพีเอชดินและอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

1.3) ชุดดินมหาโพธิ์ พบว่า อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ

($p < 0.05$) สำหรับพีเอชดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณอินทรีย์วัตถุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้การปรับปรุงดินเพื่อปลูกข้าวจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พบว่า ค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีเพิ่มขึ้นจากค่าพื้นฐานของชุดดิน และสูงกว่าดินในแปลงที่เกษตรกรไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการแปลงด้วยการนำเอาองค์ความรู้ด้านการปลูกข้าวที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนส่งเสริมไปปฏิบัตินั้น ส่งผลให้สมบัติทางเคมีของดินดีขึ้น โดยเริ่มจากการปลูกพืชปุ๋ยสด (ปอเทือง) เป็นพืชหลังนาเพื่อช่วยปรับปรุงดิน ซึ่งพืชปุ๋ยสดจะย่อยสลายและปลดปล่อยไนโตรเจน สอดคล้องกับสมยศ (2556) ว่าการใช้ปอเทืองเป็นปุ๋ยพืชสดที่มีผลต่อผลผลิตและปริมาณไนโตรเจนของข้าวพันธุ์สังข์หยดที่ปลูกหลังนาในชุดดินพัทลุง เช่นเดียวกับ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ปุ๋ยพืชสดจะช่วยเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินนํ้าขังด้วย 3 กลไก คือ รีดักชัน (reduction) คีเลชัน (chelation) และปรับพีเอชดินให้เหมาะสม

การเผาฟางข้าวทำให้พื้นที่เพาะปลูกเสื่อมโทรม สูญเสียอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหาร ในดินทำลายโครงสร้างดินที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูก จึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรไถกลบตอซังแทนการเผาฟางข้าว สอดคล้องกับ Saothongnoi *et al.* (2014) ที่ศึกษาผลของการไถกลบฟางข้าวต่อสมบัติดินและผลผลิตข้าว พบว่า การไถกลบฟางข้าวลงดินช่วยเพิ่มค่าความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยเฉพาะปริมาณอินทรีย์วัตถุ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ได้ นอกจากนี้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ได้ส่งเสริมให้ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมด้วยจึงทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ตกค้างในดินสูงมาก

สำหรับความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (CEC) พบว่าตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้มีค่าเพิ่มขึ้น จึงทำให้ดินสามารถดูดซับธาตุอาหารได้ดี และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงขึ้น ทั้งนี้การส่งเสริมให้ใส่ปุ๋ยอินทรีย์รวมทั้งการไถกลบตอซังข้าว ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงขึ้น สอดคล้องกับงานของสายชล และคณะ (2562) ที่ศึกษาผลของการจัดการฟางข้าวต่อสมบัติดินและผลผลิตข้าว พบว่า กรรมวิธีไถกลบตอซังและฟางข้าวลงสู่ดินมีผลให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงขึ้น

การใส่ฟางข้าวลงไปดินทำให้ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากขึ้น มีสภาพจุลินทรีย์ในดินเหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิต เช่น จุลินทรีย์ที่มีประโยชน์และไส้เดือน เป็นต้น ดินสามารถเก็บกักน้ำและรักษาระดับความชื้นให้อยู่ในดินได้นานทำให้เป็นประโยชน์แก่พืช เมื่อฟางข้าวสลายตัวจะได้ฮิวมัสช่วยเพิ่มความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนให้ธาตุอาหารแก่พืช เช่น ไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิกอน และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อข้าวมากขึ้น นอกจากนี้ฟางข้าวยังเป็นแหล่งของจุลินทรีย์อีกด้วย (ทัศนีย์ และจรงค์, 2542)

นอกจากนี้ Oh (1984) รายงานว่า การใส่ฟางข้าวในดินนาติดต่อกันจะช่วยเพิ่มปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดิน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งปริมาณซิลิกอนในดิน อย่างไรก็ตามการที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ อาจส่งผลให้ปริมาณฟอสฟอรัสที่ได้จากปุ๋ยอินทรีย์ตกค้างในดินสูง และทำให้เกิดการต้านทานการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชดิน (โสฬส, 2559) จึงทำให้พีเอชดินไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ตารางที่ 8 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของชุดดิน ในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อปลูกข้าว

ชุดดิน สมบัติดิน	ชุดดินชลบุรี				ชุดดินหินกอง				ชุดดินมหาโพธิ์			
	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ¹	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ²	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ³	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test
pH (1:1)	4.45	4.64	4.55	ns	4.64	4.65	4.69	ns	4.25a	5.12b	4.19a	*
OM (%)	0.13c	1.04a	0.80b	**	0.15b	1.39a	1.10a	**	0.56b	1.03a	0.33b	**
BS (%)	10.00b	16.21a	10.12b	*	12.07	10.57	14.23	ns	12.34	15.70	10.44	ns
CEC (cmol/kg.)	5.09b	8.78a	7.02a	**	6.43b	12.41a	7.73b	**	8.29	9.81	7.63	ns
P (mg./kg.)	1.77c	57.00a	6.25b	**	2.37b	52.25a	18.50b	**	20.01b	54.25a	34.50a	*
K (mg./kg.)	17.73c	35.50a	25.00b	**	5.03b	46.00a	37.75a	**	17.36	17.75	7.00	ns

หมายเหตุ: ns ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

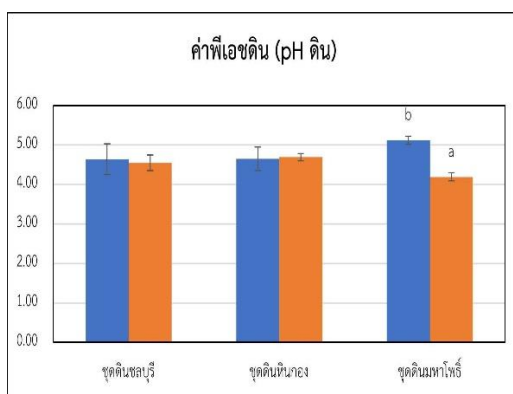
** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

¹ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินชลบุรี พื้นที่ปลูกข้าวตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

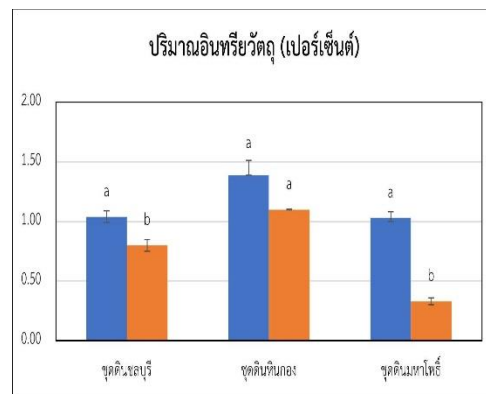
² กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินหินกอง พื้นที่ปลูกข้าวตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

³ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินมหาโพธิ์ พื้นที่ปลูกข้าวตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

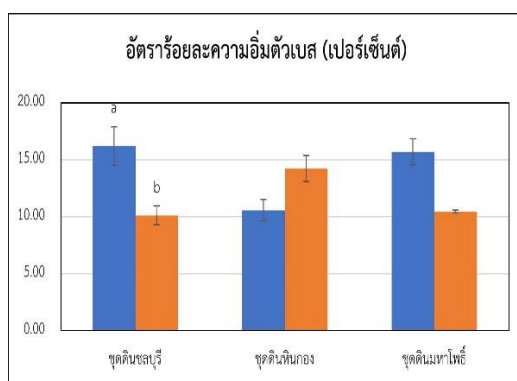
(ก)



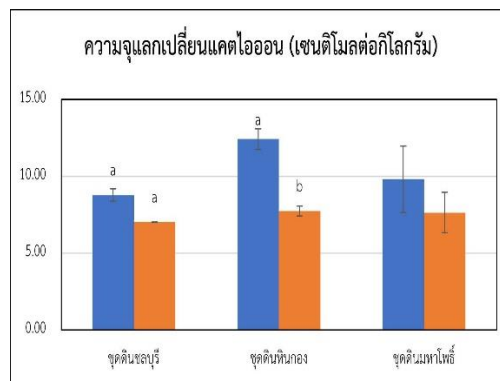
(ข)



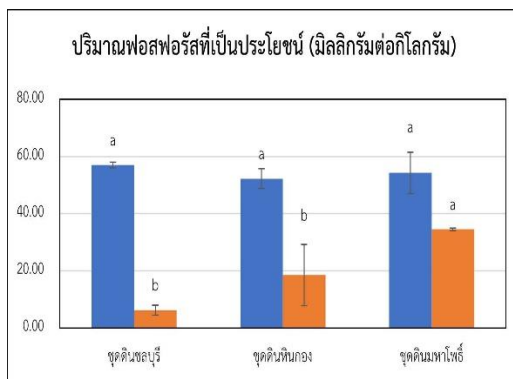
(ค)



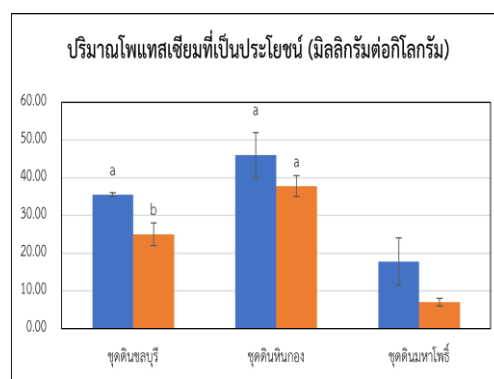
(ง)



(จ)



(ฉ)



■ ได้รับการถ่ายทอด
■ ไม่ได้รับการถ่ายทอด

ภาพที่ 13 ค่าพีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราการย่อยความอึดตัวของดิน ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อปลูกข้าว

2) การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ของเกษตรกรในการปรับปรุงดินเพื่อปลูกมันสำปะหลังในชุดดินดอนไร่ ชุดดินมาบบอน และชุดดินบางคล้า ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่า สมบัติทางเคมีบางประการของดินมีความแตกต่างกันระหว่างเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ดังแสดงในตารางที่ 9 และภาพที่ 14 สามารถสรุปผล และอธิบายได้ดังนี้

2.1) ชุดดินดอนไร่ พบว่า ค่าพีเอช อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ในขณะที่ปริมาณอินทรีย์วัตถุ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

2.2) ชุดดินมาบบอน พบว่า อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ส่วนค่าพีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

2.3) ชุดดินบางคล้า พบว่า ค่าพีเอช ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) สำหรับอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน พบว่า ค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางเคมีเพิ่มสูงขึ้นจากค่าพื้นฐานของชุดดิน และสูงกว่าดินในแปลงเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ด้วยศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนส่งเสริมเกษตรกรใช้ปุ๋ยคอกรองพื้นก่อนทำการปลูกมันสำปะหลังในอัตรา 0.5-1 ตันต่อไร่ เมื่อปุ๋ยคอกมีการสลายตัวจะสร้างสารอินทรีย์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนและคงทน จึงทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น (ยงยุทธและคณะ, 2551) นอกจากนี้การใส่ปุ๋ยคอกยังเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ จากกระบวนการ Mineralization ได้ถึง 20-40 เปอร์เซ็นต์ และยังทำหน้าที่เป็นสารคีเลตทำปฏิกิริยากีเลชันกับอะลูมิเนียม เหล็กและแมงกานีสไอออน สามารถป้องกันการตรึงธาตุฟอสฟอรัสได้ (โสฬส, 2559) เช่นเดียวกับการศึกษาการปลดปล่อยธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของ He *et al.* (2001) พบว่า การใส่ปุ๋ยคอกส่งเสริมให้ดินมีธาตุฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้น

ดินในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนแล้วนำไปปฏิบัติ ค่าพีเอช อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับดินของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ แสดงให้เห็นว่า การถ่ายทอดองค์ความรู้ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนเกิดประสิทธิผล เกษตรกรนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้จนเกิดการพัฒนอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 9 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของชุดดิน ในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลัง

ชุดดิน สมบัติดิน	ชุดดินดอนไร่				ชุดดินมาบบอน				ชุดดินบางคล้า			
	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ⁴	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ⁵	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ⁶	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test
pH (1:1)	4.86	5.35	4.99	ns	5.39b	5.87b	4.66a	*	5.00	5.56	4.82	ns
OM (%)	0.46b	0.83a	0.61ab	*	0.31a	0.51b	0.25a	**	0.37b	1.12a	0.87a	**
BS (%)	6.60	5.66	5.53	ns	9.36	10.79	9.92	ns	14.20ab	22.69a	11.75b	*
CEC (cmol/kg)	4.72	6.81	5.86	ns	6.81	8.73	5.45	ns	11.60	14.96	11.10	ns
P (mg./kg.)	10.50	37.50	35.75	ns	9.12b	49.25a	16.00b	**	11.21	59.75	30.25	ns
K (mg./kg.)	20.39	25.00	23.00	ns	8.56	21.50	18.75	ns	11.15c	42.75a	19.75b	**

หมายเหตุ: ns ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

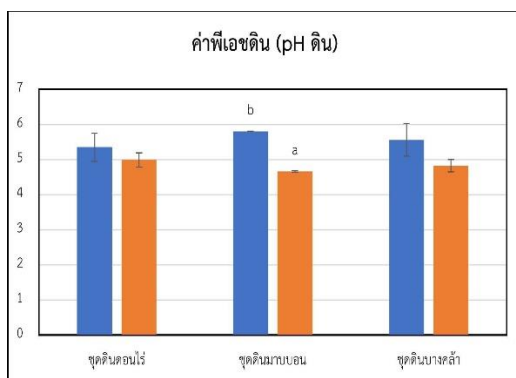
** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

⁴ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินดอนไร่ พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านซ่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

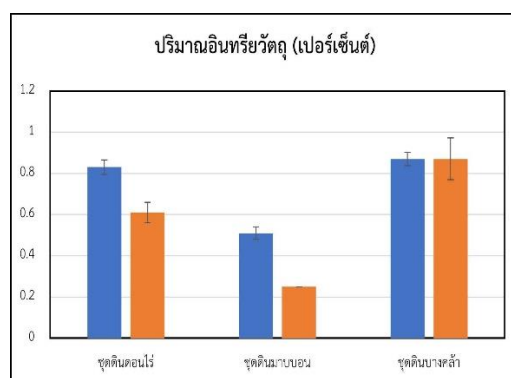
⁵ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินมาบบอน พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านซ่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

⁶ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินบางคล้า พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านซ่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

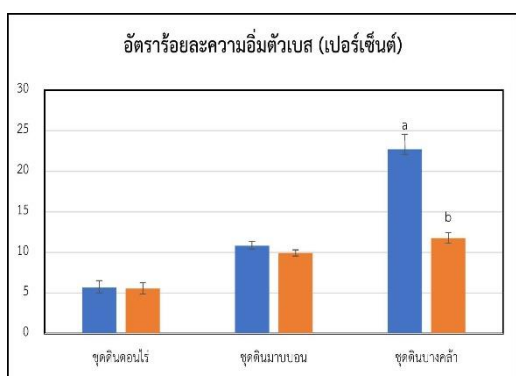
(ก)



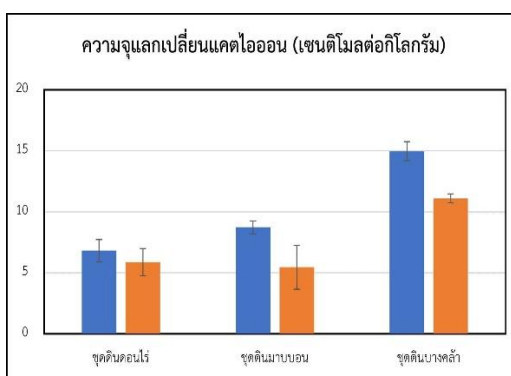
(ข)



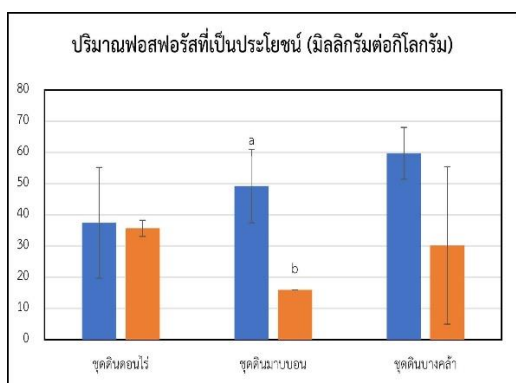
(ค)



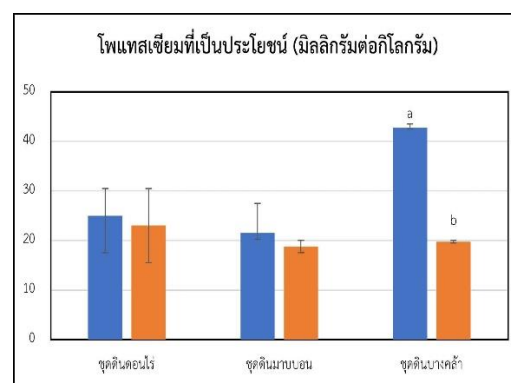
(ง)



(จ)



(ฉ)



■ ได้รับการถ่ายทอด
■ ไม่ได้รับการถ่ายทอด

ภาพที่ 14 ค่าพีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราการรั่วซึมความอึ้มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อปลูกมันสำปะหลัง

3) การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ของเกษตรกรในการปรับปรุงดินเพื่อทำเกษตรผสมผสานในชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง ชุดดินมหาโพธิ์ ชุดดินดอนไร่ ชุดดินมาบบอน และชุดดินบางคล้า ต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการของดิน พบว่าสมบัติทางเคมีบางประการของดินมีความแตกต่างกันภายใต้การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ดังแสดงในตารางที่ 10 และภาพที่ 15 16 สามารถสรุปผล และอธิบายได้ดังนี้

3.1) ชุดดินชลบุรี พบว่า อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ค่าพีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

3.2) ชุดดินหินกอง พบว่า อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ค่าพีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

3.3) ในชุดดินมหาโพธิ์ พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) และค่าพีเอช ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

3.4) ชุดดินดอนไร่ พบว่า พีเอช ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) สำหรับปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

3.5) ชุดดินมาบบอน พบว่า พีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส และความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

3.6) ชุดดินบางคล้า พบว่า พีเอช อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

การทำเกษตรผสมผสานในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน มีการขยายผลการถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านกระบวนการฝึกอบรม และสนับสนุนปัจจัยการผลิต พบว่าจากเดิมชุดดินที่ศึกษามีค่าพีเอชในระดับกรดจัดมากถึงกรดเล็กน้อย และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

(กองสำรวจดินและจำแนกดิน, 2543) หลังจากเกษตรกรนำองค์ความรู้และปัจจัยการผลิตไปใช้โดยการนำซากพืชในพื้นที่มาทำปุ๋ยหมักและใช้ปุ๋ยคอกเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี ส่งผลให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เพิ่มขึ้นทุกชุดดิน เนื่องจากปุ๋ยหมักมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูงกว่า 60 เซนติโมลต่อกิโลกรัม เมื่อใส่ลงในดินจึงช่วยเพิ่มความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนตามสัดส่วนของอัตราปุ๋ยหมักที่ใช้ และเมื่อดินมีความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูงขึ้นจะช่วยเพิ่มความต้านทานการเปลี่ยนแปลงพีเอชของดิน และยังช่วยลดความเป็นพิษของอลูมินัมและแมงกานีสในดินที่เป็นกรดซึ่งสอดคล้องกับสุรพันธ์และครรชิต (2556) ว่าการใช้ปุ๋ยร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์สามารถลดความเป็นพิษของอลูมินัมและแมงกานีสได้ดีที่สุด

รายงานของสำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน (2551) การใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 4 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกรณีที่ไม่ใส่ปุ๋ยคอก กล่าวคือ ทำให้ดินมีอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจาก 0.81 เป็น 1.04 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียมให้สูงขึ้นจาก 15.92 และ 178.8 เป็น 17.79 และ 254 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมตามลำดับ ทั้งนี้การใส่ปุ๋ยคอกจะเพิ่มความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสในดินและหินฟอสเฟต (Loria and Sawyer, 2005) ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าการส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ในพื้นที่จะส่งผลให้มีความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้นได้

ตารางที่ 10 ค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของชุดดิน ในแปลงเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อทำเกษตรผสมผสาน

ชุดดิน สมบัติดิน	ชุดดินชลบุรี				ชุดดินหินกอง				ชุดดินมหาโพธิ์			
	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ⁷	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ⁸	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ⁹	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test
pH (1:1)	5.33a	5.37a	4.01b	**	4.78b	5.43a	5.47a	*	4.93	6.50	4.24	**
OM (%)	0.34c	0.95a	0.61b	**	0.15c	0.73a	0.35b	**	0.52	1.12	0.59	ns
BS (%)	11.06	9.23	8.90	ns	13.01	18.99	18.96	ns	13.36	12.52	11.94	ns
CEC (cmol/kg)	7.97	7.88	6.81	ns	8.13	9.95	8.73	ns	9.75b	14.96a	10.98b	*
P (mg./kg.)	24.10b	87.00a	37.25b	*	2.37	21.50	19.75	ns	20.09c	151.00a	97.75b	**
K (mg./kg.)	28.28	46.75	24.50	ns	5.02b	22.25a	16.75a	**	16.17b	60.25a	41.50a	**

⁷ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินชลบุรี พื้นที่ทำเกษตรผสมผสานตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

⁸ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินหินกอง พื้นที่ทำเกษตรผสมผสานตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

⁹ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินมหาโพธิ์ พื้นที่ทำเกษตรผสมผสานตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

ตารางที่ 10 (ต่อ)

สมบัติดิน	ชุดดิน	ชุดดินดอนไร่				ชุดดินมาบบอน				ชุดดินบางคล้า			
		ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ¹⁰	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ¹¹	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test	ควบคุม (ข้อมูล พื้นฐาน) ¹²	ได้รับการ ถ่ายทอด	ไม่ได้รับ การ ถ่ายทอด	F Test
pH (1:1)		5.42	6.15	5.19	ns	5.15	5.41	5.28	ns	5.06	5.46	5.29	ns
OM (%)		0.44b	0.90a	0.80a	*	0.42	0.64	0.68	ns	0.27c	0.99a	0.60b	**
BS (%)		10.75b	15.42a	12.08b	*	9.48	9.09	9.47	ns	7.42	12.52	7.89	ns
CEC (cmol/kg)		8.33	11.31	7.80	ns	7.66	8.07	6.73	ns	13.38	13.60	10.27	*
P (mg./kg.)		8.41	107.00	102.75	ns	8.01b	225.75a	45.50b	**	8.57b	153.25a	19.75b	**
K (mg./kg.)		17.74b	64.25a	18.75b	**	13.81a	42.25b	21.00a	**	15.10	19.25	9.75	ns

หมายเหตุ: ns ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

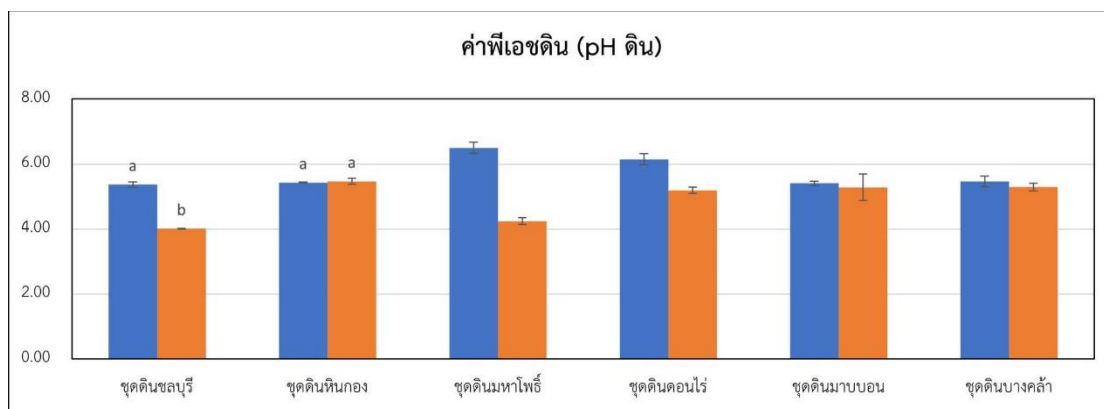
** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

¹⁰ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินดอนไร่ พื้นที่ทำเกษตรผสมผสานตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

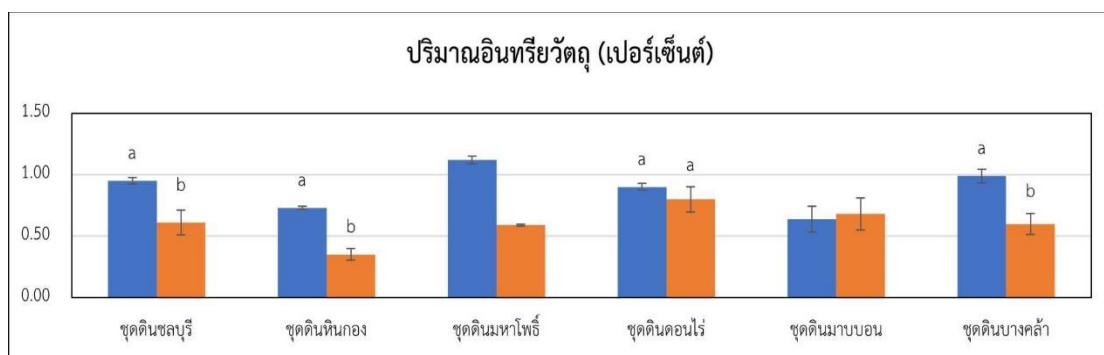
¹¹ กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินมาบบอน พื้นที่ทำเกษตรผสมผสานตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

¹² กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน กรมพัฒนาที่ดิน, ข้อมูลชุดดินบางคล้า พื้นที่ทำเกษตรผสมผสานตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านช่อง และตำบลเกาะขนุน, 2564

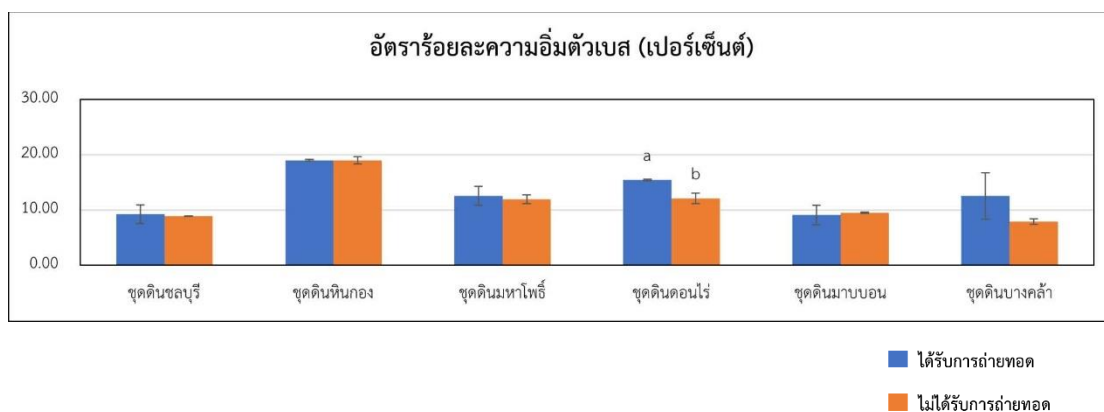
(ก)



(ข)

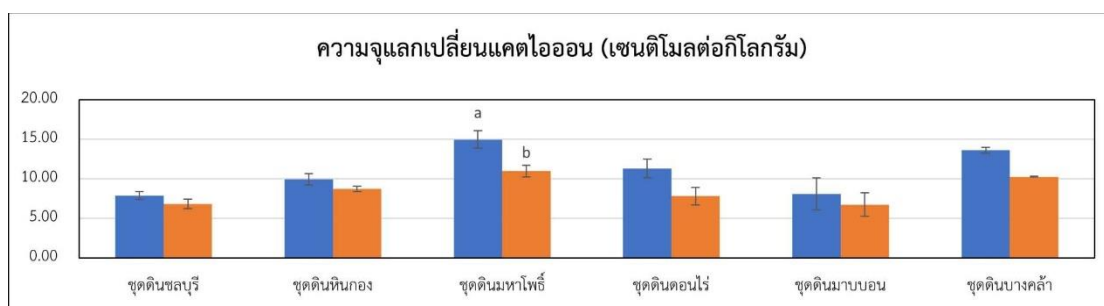


(ค)

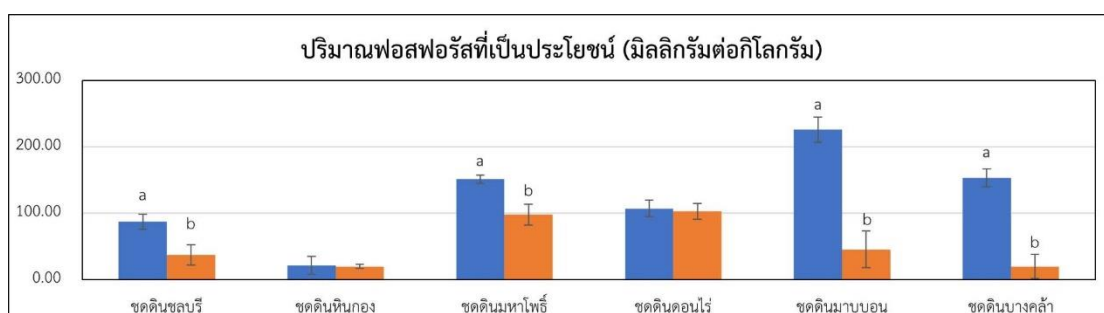


ภาพที่ 15 ค่าพีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราย่อยสลายความอืดัวเบส และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อทำเกษตรผสมผสาน

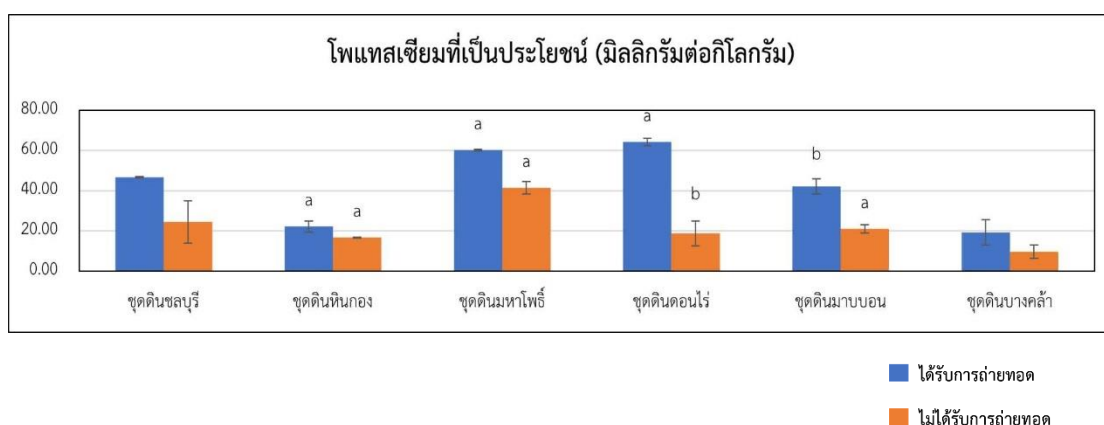
(ง)



(จ)



(ฉ)



ภาพที่ 16 ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการจัดการดินเพื่อทำเกษตรผสมผสาน

การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้กับเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในชุดดิน 6 ชุดดินดังตารางที่ 11 โดยในแต่ละชุดดินจะมีข้อจำกัดแตกต่างกันสามารถอธิบายได้ดังนี้

ชุดดินชลบุรี มีข้อจำกัดในเรื่องความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื้อดินเป็นดินปนทราย ค่าพีเอชเป็นกรดจัดมาก จากค่าวิเคราะห์สมบัติดินดังตารางที่ 11 พบว่า ค่าพีเอชดินของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้อยู่ในระดับกรดจัด ในขณะที่ดินของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ค่าพีเอชเป็นกรดรุนแรงมาก ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ จัดอยู่ในระดับต่ำ ทั้ง 2 กลุ่มเกษตรกร ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ ทั้ง 2 กลุ่มเกษตรกร และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูงมากในกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ และจัดอยู่ในระดับสูงในกลุ่มของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางสถิติ พบว่า ชุดดินชลบุรี ดินจากกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้มีสมบัติต่อไปนี้ดีกว่า ได้แก่ พีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (ตารางที่ 12)

ชุดดินหินกอง มีข้อจำกัดในเรื่องความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก และคุณสมบัติทางกายภาพของดินไม่ดี ค่าพีเอชจัดอยู่ระดับกรดจัดถึงกรดปานกลาง จากค่าวิเคราะห์สมบัติดินดังตารางที่ 11 พบว่า ค่าพีเอชดินของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้อยู่ในระดับกรดจัด ในขณะที่ดินของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ค่าพีเอชเป็นกรดจัดมาก ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในระดับต่ำในกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ และอยู่ในระดับต่ำมากในกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสอยู่ในระดับต่ำ ทั้ง 2 กลุ่มเกษตรกร ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน จัดอยู่ในระดับปานกลางในกลุ่มของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ และจัดอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำในกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ และปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางสถิติ พบว่า ชุดดินหินกอง ดินจากกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้มีสมบัติต่อไปนี้ดีกว่า ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (ตารางที่ 12)

ชุดดินมหาโพธิ์ มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์คือ ดินเป็นกรดจัด โดยธรรมชาติของชุดดินมหาโพธิ์ความอุดมสมบูรณ์อยู่ในระดับปานกลาง ปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนสูง จากค่าวิเคราะห์สมบัติดินดังตารางที่ 11 พบว่า ค่าพีเอชของดินของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้อยู่ในระดับกรดจัด ในขณะที่ดินของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ค่าพีเอชเป็นกรดรุนแรงมาก และจากค่าวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็น

ประโยชน์ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส จัดอยู่ในระดับสูง ทั้ง 2 กลุ่มเกษตรกร ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในระดับสูงมาก ทั้ง 2 กลุ่มเกษตรกรเช่นกัน เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางสถิติ พบว่า ชุดดินมหาโพธิ์ ดินจากกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้มีสมบัติต่อไปนี้ดีกว่า ได้แก่ พีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (ตารางที่ 12)

ชุดดินดอนไร่ มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดินคือดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ค่าพีเอชดินจัดอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย จากค่าวิเคราะห์สมบัติดินดังตารางที่ 11 พบว่า ค่าพีเอชดินของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จัดอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดจัดมาก และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในระดับค่อนข้างต่ำถึงต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในระดับสูง ทั้ง 2 กลุ่มเกษตรกร เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางสถิติ พบว่า ชุดดินดอนไร่ ดินจากกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้มีสมบัติต่อไปนี้ดีกว่า ได้แก่ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (ตารางที่ 12)

ชุดดินมาบอบน มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดินคือดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีการชะล้างพังทลายค่อนข้างรุนแรง ค่าพีเอชดินจัดอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย จากค่าวิเคราะห์สมบัติดินดังตารางที่ 11 พบว่า ค่าพีเอชดินของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จัดอยู่ในระดับกรดจัด ในขณะที่ค่าพีเอชดินของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้เป็นกรดจัดถึงกรดรุนแรง และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ จัดอยู่ระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมากในกลุ่มของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ และจัดอยู่ในระดับสูงในกลุ่มของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางสถิติ พบว่า ชุดดินมาบอบน ดินจากกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้มีสมบัติต่อไปนี้ดีกว่า ได้แก่ พีเอช ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (ตารางที่ 12)

ชุดดินบางคล้า มีข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดินคือดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เป็นดินต้น มีก้อนกรวดและหินอยู่ในชั้นดินล่าง ค่าพีเอชดินจัดอยู่ในระดับกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย และจากค่าวิเคราะห์สมบัติดินดังตารางที่ 11 พบว่า ค่าพีเอชดินของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จัดอยู่ในระดับกรด ในขณะที่ค่าพีเอชดินของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้เป็นกรดถึงกรดรุนแรง ปริมาณอินทรีย์วัตถุ อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส และปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ จัดอยู่ระดับต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์สูงมาก ทั้ง 2 กลุ่มเกษตรกร และความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนจัดอยู่ในระดับสูงในกลุ่มของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางสถิติ พบว่า ชุดดินบางคล้า ดินจากกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการ

ถ่ายทอดองค์ความรู้มีสมบัติต่อไปนี้ดีกว่า ได้แก่ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ดีกว่าเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (ตารางที่ 12)

โดยสรุป ชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง ชุดดินมหาโพธิ์ จัดเป็นชุดดินที่มีความเหมาะสมในการปลูกข้าวระดับปานกลาง ซึ่งต้องมีคุณสมบัติ คือ มีความจุในการดูดซับธาตุอาหาร ประกอบด้วย ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนอยู่ในช่วง 3-15 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสน้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ และค่าพีเอชดินในสภาวะน้ำแช่ขังอยู่ระหว่าง 5.1-5.5 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2562) โดยพิจารณาจากค่าวิเคราะห์สมบัติดินจึงสามารถจัดระดับความเหมาะสมได้ตามลักษณะดังกล่าว

ในขณะที่ ชุดดินดอนไร่ ชุดดินมาบอน และชุดดินบางคล้า จัดเป็นชุดดินที่มีความเหมาะสมในการปลูกมันสำปะหลังระดับปานกลาง ซึ่งความเหมาะสมของพื้นที่ในระดับปานกลางจะต้องมีคุณสมบัติพื้นที่ คือ มีความจุในการดูดซับธาตุอาหาร ประกอบด้วย ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออนน้อยกว่า 10 เซนติโมลต่อกิโลกรัม และอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบสน้อยกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ และมีค่าพีเอชดินในสภาวะน้ำแช่ขังอยู่ระหว่าง 5.1-6.0 (กรมพัฒนาที่ดิน, 2562) เมื่อพิจารณาจากค่าวิเคราะห์สมบัติดินแล้วจึงสามารถจัดระดับความเหมาะสมได้ตามลักษณะดังกล่าว ซึ่งชุดดินดอนไร่ มีศักยภาพในการให้ผลผลิต 6.7 ± 0.5 ตันต่อไร่ ชุดดินมาบอนมีศักยภาพในการให้ผลผลิต 5.9 ± 0.4 ตันต่อไร่ และชุดดินบางคล้ามีศักยภาพในการให้ผลผลิต 4.3 ± 0.4 ตันต่อไร่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2562)

ทั้งนี้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนได้ถ่ายทอดความรู้ด้านการจัดการดินเพื่อปลูกข้าวโดย

- 1) การเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน โดยการใส่ปุ๋ยคอก เศษพืช หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด 2) ไถกลบตอซังข้าวระหว่างเตรียมดิน สำหรับพืชไร่ ไม้ผลและไม้ยืนต้น แนะนำ 1) การปลูกพืชคลุมดิน คือการปลูกพืชที่มีระบบใบหนาแน่นหรือรากหนาแน่น และแพร่กระจายคลุมและยึดดิน 2) การใช้วัสดุคลุมดิน โดยใช้วัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งปกคลุมผิวน้ำดิน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ส่วนใหญ่มักเป็นวัสดุธรรมชาติ ได้แก่ เศษซากพืชหรือวัสดุเหลือใช้ในการเกษตร เช่น ฟางข้าว ตอซังพืช แกลบ ชี้เถาแกลบ ชี้เลื่อยตลอดจนใบไม้ ใบหญ้าแฝก และหญ้าแห้ง นำมาคลุมโคนและระหว่างแถวแนวปลูกพืช 3) การเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด เพื่อให้อินทรีย์วัตถุเป็นตัวดูดน้ำและธาตุอาหาร นอกจากนี้ยังช่วยในการยึดเกาะของดินดีขึ้น 4) การจัดการน้ำที่เหมาะสม ให้น้ำที่ละน้อยแต่บ่อยครั้ง เช่นการให้น้ำแบบหยด 5) เลือกชนิดพืชที่เหมาะสม เช่นปลูกพืชทนแล้งที่มีระบบรากลึก หรือปลูกพืชที่ใช้น้ำน้อยและมีอายุสั้น เช่น ถั่วเขียว ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวานเป็นต้น และการปลูกพืชแบบหมุนเวียน ไร่นาสวนผสม (กรมพัฒนาที่ดิน, 2558)

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้กับเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในชุดดิน 6 ชุดดิน

ชุดดิน สมบัติดิน	ชุดดินชลบุรี			ชุดดินหินกอง			ชุดดินมหาโพธิ์			ชุดดินดอนไร่			ชุดดินมาบบอน			ชุดดินบางคล้า		
	ได้รับ	ไม่ได้รับ	T- Test	ได้รับ	ไม่ได้รับ	T- Test	ได้รับ	ไม่ได้รับ	T- Test	ได้รับ	ไม่ได้รับ	T- Test	ได้รับ	ไม่ได้รับ	T- Test	ได้รับ	ไม่ได้รับ	T- Test
	การ ถ่ายทอด	การ ถ่ายทอด		การ ถ่ายทอด	การ ถ่ายทอด		การ ถ่ายทอด	การ ถ่ายทอด		การ ถ่ายทอด	การ ถ่ายทอด		การ ถ่ายทอด	การ ถ่ายทอด		การ ถ่ายทอด	การ ถ่ายทอด	
pH (1:1)	5.15	4.13	*	5.13	4.98	ns	5.53	4.18	*	5.50	4.91	ns	5.32	4.42	**	5.29	4.98	ns
OM (%)	0.75	0.58	*	0.95	0.48	*	1.07	0.54	**	0.77	0.61	ns	0.64	0.47	ns	0.84	0.67	ns
BS (%)	15.15	10.32	ns	14.76	14.19	ns	12.37	11.48	ns	12.37	11.48	ns	9.94	8.89	ns	12.26	10.41	ns
CEC (cmol/kg)	9.61	6.91	ns	11.30	8.52	ns	11.16	9.41	ns	9.41	7.78	ns	9.23	5.32	ns	17.60	11.29	*
P (mg./kg.)	71.60	20.50	**	36.12	28.25	ns	65.37	56.87	ns	37.50	34.83	ns	63.37	20.87	*	72.00	45.33	**
K (mg./kg.)	39.00	30.25	ns	32.30	26.20	ns	48.00	23.10	*	44.62	34.25	*	32.80	17.80	**	33.75	22.00	*

หมายเหตุ : ns ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

ตารางที่ 12 สมบัติทางเคมีดินของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่เปลี่ยนแปลงดีกว่าดินของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

ที่	ชุดดิน	สมบัติดินทางเคมี	หมายเหตุ
1	ชลบุรี	pH, OM, Avail.P	ค่าวิเคราะห์ดิน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ
2	หินกอง	OM	
3	มหาโพธิ์	pH, OM, Avail.K	
4	ดอนไร่	Avail.K	
5	มาบบอน	pH, Avail.P, Avail.K	
6	บางคล้า	Avail.P, Avail.K, CEC	

ที่มา : สรุปจากตารางที่ 11

จากการศึกษาสภาพการใช้ที่ดิน 3 แบบ คือ 1) นาข้าว 2) มันสำปะหลัง 3) เกษตรผสมผสาน พบว่า กลุ่มของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ค่าวิเคราะห์พีเอช ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ความจุแลกเปลี่ยน แคตไอออน และอัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส สูงกว่ากลุ่มของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าวิเคราะห์สมบัติดินทางสถิติสามารถสรุปการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีดินที่ดีกว่าของกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้กับกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ในการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3 ประเภท ได้ดังนี้ (รายละเอียดดังตารางที่ 13)

นาข้าว ดินมีค่า 1) พีเอช 2) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 3) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และ 4) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ดีกว่าดินของกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้

มันสำปะหลัง ดินมีค่า 1) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ 2) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และ 3) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ดีกว่าดินของกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้

เกษตรผสมผสาน ดินมี 1) พีเอช 2) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และ 3) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ดีกว่าดินของกลุ่มเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้

โดยข้อจำกัดและความเหมาะสมในการเลือกชุดดินให้เหมาะสมกับสภาพการใช้ที่ดิน ดังนี้

นาข้าว โดยทั่วไปจะสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ในดินที่มีค่าพีเอชตั้งแต่กรดจัดมาก ถึงด่างเล็กน้อย (4.5-7.5) แต่ข้าวจะเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีค่าพีเอชระหว่าง 5.5-6.5 (ทศนิยม, 2550) และต้องการไนโตรเจน ร้อยละ 2.80-3.60 ฟอสฟอรัส คือ ร้อยละ 0.10 / 0.18 และ ปริมาณโพแทสเซียม คือร้อยละ 7.00-9.50 ซึ่งเป็นปริมาณที่เพียงพอ (ศรีสม, 2547)

มันสำปะหลัง สามารถเจริญเติบโตได้ในดินทุกชนิดที่เป็นกลุ่มดินทรายและดินร่วน มีความต้องการปริมาณอินทรีย์วัตถุ 0.65-2.00 เปอร์เซ็นต์ พีเอชดินระหว่าง 5.5-7.0 มันสำปะหลัง

สามารถทนต่อสภาพความเป็นกรดสูง (พีเอชดินต่ำถึง 4.5) โดยสามารถให้ผลผลิตได้ มีความต้องการฟอสฟอรัสประมาณ 0.3-0.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง โพแทสเซียมจะอยู่ในช่วง 2-5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง (กอบเกียรติ, 2554)

เกษตรผสมผสาน เป็นรูปแบบการทำการเกษตรที่มีการปลูกพืชแบบผสมผสาน อาจจะอยู่ในรูปแบบของการปลูกพืชแซม ปลูกพืชหมุนเวียน หรือปลูกพืชหลากหลายชนิด โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างพืชด้วยกัน ซึ่งเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้อย่างเหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุด ช่วยให้ทรัพยากรดินได้รับการฟื้นฟู ซึ่งการทำเกษตรแบบผสมผสานสามารถทำในพื้นที่ใดก็ได้

การแนะนำการใช้ประโยชน์ที่ดินตามชุดดิน ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนได้แนะนำโครงการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรกรรม (Zoning by Agri – Map) เป็นการบริหารจัดการพื้นที่ตามความเหมาะสม ตามศักยภาพการผลิตของดิน ช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการผลิตของเกษตรกร ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้ประโยชน์ที่ดินให้เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพตรงตามศักยภาพของที่ดินและตรงกับความต้องการของตลาด โดยกำหนดเขตเหมาะสมในการปลูกพืชในพื้นที่ของเกษตรกรทั้ง 3 ตำบล ดำเนินการถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อสร้างความเข้าใจในวิธีการใช้แผนที่ Agri – Map แก่เกษตรกร ให้การสนับสนุนการปรับเปลี่ยนพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมเป็นพืชทางเลือก จัดอบรมถ่ายทอดความรู้ในเรื่องการใช้ที่ดินที่เหมาะสมกับพืช และส่งเสริมการทำเกษตรทฤษฎีใหม่ตามแนวพระราชดำริ เกษตรผสมผสาน เหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อยที่มีพื้นที่ทำกิน ขนาดเล็ก 10-15 ไร่ อีกด้วย (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2564)

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้กับเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ในการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3 รูปแบบ

สมบัติดิน	ข้าว			มันสำปะหลัง			เกษตรผสมผสาน		
	ได้รับการถ่ายทอด	ไม่ได้รับการถ่ายทอด	T-Test	ได้รับการถ่ายทอด	ไม่ได้รับการถ่ายทอด	T-Test	ได้รับการถ่ายทอด	ไม่ได้รับการถ่ายทอด	T-Test
pH (1:1)	4.78	4.48	Ns	5.35	4.95	ns	5.69	4.93	*
OM (%)	1.15	0.60	*	0.91	0.69	**	0.81	0.68	ns
BS (%)	15.64	11.53	Ns	13.36	9.88	ns	12.80	11.09	ns
CEC (cmol/kg)	9.45	8.77	Ns	7.47	7.05	ns	10.35	9.16	ns
P (mg./kg.)	48.70	35.60	*	48.25	31.50	**	110.88	62.34	**
K (mg./kg.)	31.70	22.50	*	29.75	23.83	*	42.00	22.70	*

หมายเหตุ: ns ไม่มีแตกต่างกันทางสถิติ ($p < 0.05$)

* แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

** แตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

2. ปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่ขยายผลศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

ปัจจัยความสำเร็จต่อการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่ขยายผลศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ปัจจัยความสำเร็จ ได้แก่ การเกษตรได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน และความรู้ความเข้าใจในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของเกษตรกร ที่มีผลต่อการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม การพัฒนาด้านสังคม และการพัฒนาด้านเศรษฐกิจสามารถสรุปรายละเอียดผลการศึกษาได้ดังนี้

2.1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา เป็นสถิติสำหรับการบรรยาย ใช้การหาร้อยละของกลุ่มตัวอย่างประชากรในพื้นที่ศึกษา จำนวนประชากรตัวอย่าง 72 ราย แบ่งเป็นเพศชายร้อยละ 55.66 และเพศหญิงร้อยละ 44.44 ซึ่งประชากรกลุ่มดังกล่าว มีช่วงอายุระหว่าง 51-60 ปี คิดเป็นร้อยละ 41.70 ของกลุ่มตัวอย่าง ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาคิดเป็นร้อยละ 83.30 ของกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวนสมาชิกในครอบครัว 2 ถึง 8 คน (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 4 คน) มีจำนวนแรงงานในครอบครัว 1 ถึง 5 คน (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 2 คน) มีรายได้อยู่ระหว่าง 1,200 ถึง 50,000 บาทต่อเดือน (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน) มีรายได้จากภาคการเกษตรอยู่ระหว่าง 500 ถึง 60,000 บาทต่อเดือน (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 5,000 บาท) มีรายจ่ายอยู่ระหว่าง 700 ถึง 35,000 บาทต่อเดือน (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 10,000 บาทต่อเดือน) มีภาระหนี้สินอยู่ระหว่าง 0 ถึง 500,000 บาท (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 150,000 บาท) และมีเงินออมอยู่ระหว่าง 0 ถึง 200,000 บาท (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 20,000 บาท)

ตารางที่ 14 ข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ เพศ อายุ และระดับการศึกษา ของกลุ่มตัวอย่างประชากรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

N = 72		
ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	40	55.66
หญิง	32	44.44
อายุ		
40-50 ปี	16	22.22
51-60 ปี	30	41.70
61-70 ปี	20	27.80
71 ปีขึ้นไป	6	8.30

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวนเกษตรกร (ราย)	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	60	83.30
มัธยมศึกษา	7	9.70
ปวช./ปวส./อนุปริญญา	2	2.80
ปริญญาตรี	1	1.40
ไม่ได้ศึกษา	2	2.80

ตารางที่ 15 สภาวะเศรษฐกิจและจำนวนสมาชิกในครัวเรือนของกลุ่มตัวอย่างประชากรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

N = 72

ข้อมูลพื้นฐาน	ค่าต่ำสุด-สูงสุด	ค่ามัธยฐาน
รายได้ (บาทต่อเดือน)	1,200 – 50,000	10,000
รายจ่าย (บาทต่อเดือน)	700 – 35,000	10,000
รายได้จากภาคการเกษตร (บาท)	500 – 60,000	5,000
ภาระหนี้สิน (บาท)	0 – 500,000	150,000
เงินออม (บาท)	0 – 200,000	20,000
จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (คน)	2 – 8	4
จำนวนแรงงานในครอบครัว (คน)	1 – 5	2
การถือครองที่ดิน (ไร่)	1 – 50	10

2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยความสำเร็จกับการพัฒนาด้านการเกษตร การพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม การพัฒนาด้านสังคม และการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ

1) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ กับการพัฒนา ด้านสภาพแวดล้อม

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม พบว่า การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อมทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$) ในทุกประเด็น (ตารางที่ 16) แสดงให้เห็นว่า เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้เห็นถึงความสำคัญของการมีสภาพแวดล้อมที่ดี จึงนำองค์ความรู้ไปปรับใช้ในพื้นที่การเกษตร ส่งผลให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ มีสิ่งมีชีวิตในพื้นที่เกษตรค่อนข้างมาก และมีการจัดการทรัพยากรในพื้นที่อย่างเหมาะสม โดยการนำเศษวัสดุที่เหลือใช้จากการทำการเกษตร เช่น ชากพืช เศษใบไม้

มาทำปุ๋ยหมัก และปุ๋ยคอก เพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี การปลูกพืชในเชิงอนุรักษ์ดินโดยการปลูกแฝก และการปลูกพืชหมุนเวียน ส่งผลไปยังการพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกกร และอลงกรณ์ (2561) ว่าการถ่ายทอดความรู้โดยตรงให้แก่ผู้รับการถ่ายทอด ผ่านทางการสื่อสารด้วยการพูด การบรรยาย การใช้สื่อประกอบ และการลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นวิธีการถ่ายทอดองค์ความรู้จาก ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน เมื่อเกษตรกรรับความรู้แล้วนำไปใช้ส่งผลให้เกิดกระบวนการ “รับเข้า - นำไปใช้” นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงความรู้สู่ภายใน (Internalization) เมื่อมีการเกิด กระบวนการ “รับเข้า - นำไปใช้” อย่างสม่ำเสมอ ทำให้ความรู้ที่ได้เกิดการนำไปปรับใช้จนเกิดเป็น รูปธรรม และจากการศึกษาของปวีณา (2555) พบว่า การพึ่งพาตนเองของชุมชนด้าน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมโดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงนั้น สามารถทำได้หลาย วิธีได้แก่ การใช้ปุ๋ยที่ได้จากธรรมชาติ เช่นปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์ และการแปรรูป ผลผลิตจากธรรมชาติเพื่อสามารถเก็บไว้บริโภคในระยะยาว

ตารางที่ 16 ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนา เขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม

ความสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ไปใช้ในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม	การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน	
	χ^2	Sig.
1. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร	27.703	0.000**
2. จำนวนผลผลิตการเกษตรที่ได้รับจากพื้นที่การเกษตร ของตนเอง เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา	17.567	0.001**
3. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตร ของตนเอง		
1) การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ทำปุ๋ยหมัก/ น้ำหมักชีวภาพ	38.629	0.000**
2) ใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกแทนการใช้ปุ๋ยเคมี	20.571	0.000**
3) ใช้น้ำหมักชีวภาพแทนการใช้สารเคมี	57.065	0.000**
4) ปลูกแฝกเพื่อช่วยป้องกันและลดการชะล้างพังทลาย ของหน้าดิน	24.080	0.000**
5) การปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่ทำการเกษตร	25.463	0.000**

หมายเหตุ : ** มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้กับการพัฒนาด้านสังคม การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษา การพัฒนาเขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านสังคม พบว่า การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จาก

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนมีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$) กับการพัฒนาด้านสังคม ได้แก่ การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน หลักสูตรที่เข้ารับการอบรมตรงกับความต้องการของตนเอง และการนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร (ตารางที่ 17) จากเกษตรกรที่ไม่เห็นถึงความสำคัญของการรวมกลุ่มทางสังคม จากรายงานสรุปผลการดำเนินงานปี 2563 ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนได้ส่งเสริมให้เกษตรกรมีการรวมกลุ่มเพื่อลดต้นทุนการผลิต และสร้างเกษตรกรเครือข่ายเป็นเกษตรกรต้นแบบให้กับเกษตรกรท่านอื่น (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2563) ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และความรู้ภายในกลุ่มของเกษตรกร สอดคล้องกับ สุตาวรรณ (2552) ระบุว่า การรวมกลุ่มของเกษตรกรชาวสวนผลไม้ ทำให้เกิดการสร้างความเข้มแข็งของเกษตรกร เกิดการร่วมมือกันในการผลิตเพื่อคุณภาพที่ดี เพื่อการส่งออก ทำให้มีปริมาณเพิ่มขึ้น และหลักสูตรการอบรมที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกร โดยเกษตรกรในพื้นที่ต้องการความรู้ในการลดต้นทุนและเพิ่มปริมาณผลผลิต รวมทั้งเกษตรกรยังขาดความรู้เกี่ยวกับการจัดการดินที่ถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนจัดหลักสูตรโดยพิจารณาจากความต้องการของเกษตรกรเป็นหลัก เมื่อเกษตรกรเกิดการเรียนรู้จึงมีการนำความรู้ไปปฏิบัติใช้ให้เกิดประโยชน์ในพื้นที่เกษตรของตน เป็นการพัฒนาสภาพทางสังคมให้ดีขึ้น

ตารางที่ 17 ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านสังคม

ความสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการพัฒนาสังคม	การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน	
	χ^2	Sig.
1. การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน	38.298	0.000**
2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน	24.000	0.000**
3. หลักสูตรที่เข้ารับการอบรมตรงกับความต้องการของตนเองมากน้อยเพียงใด	72.000	0.000**
4. การนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร	72.000	0.000**
5. การถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชน	2.057	0.151
6. การพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี	3.130	0.077

หมายเหตุ : ** มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

3) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้กับการพัฒนา ด้านเศรษฐกิจ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ พบว่า การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจในส่วนของภาวะหนี้สินและเงินออม ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$) (ตารางที่ 18) ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2562) ระบุว่า สภาพเศรษฐกิจในพื้นที่จังหวัดฉะเชิงเทราของเกษตรกร ส่วนมากมีหนี้สินครัวเรือนถึงร้อยละ 60.9 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนให้ความสำคัญในการช่วยแก้ปัญหาภาวะหนี้สินให้เกษตรกร การถ่ายทอดองค์ความรู้จึงควบคู่กับการสนับสนุนปัจจัยการผลิต เช่น พันธุ์กบเนื้อ พันธุ์มะนาว ปุ๋ยหมักชีวภาพ และปุ๋ยอินทรีย์คุณภาพสูง ส่งเสริมอาชีพทางเลือกให้กับเกษตรกร ปัจจุบันมีกลุ่มอาชีพในพื้นที่หมู่บ้านรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนจำนวนทั้งหมด 20 กลุ่ม (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2563) ทำให้ภาวะหนี้สินของเกษตรกรลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานของ พัทธธีรา และคณะ (2560) ที่ศึกษาบทบาทของผู้นำชุมชนในการหนุนเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีผ่านการจัดการหนี้สินของชุมชนบ้านสามขา โดยแนวทางการแก้ไขปัญหาหนี้สินของชุมชน คือ สนับสนุนให้มีการจัดตั้งกลุ่มอาชีพเสริมเพื่อสร้างรายได้นอกจากการทำไร่ทำนา โดยนำเงินจากกองทุนหมู่บ้านมาใช้ในการฝึกอาชีพและส่งเสริมการสร้างรายได้ส่งผลให้สมาชิกชุมชนมีคุณภาพชีวิตที่ดีปลอดหนี้และมีความสุขในการดำเนินชีวิตแบบพอเพียง

ตารางที่ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ

ความสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ไปใช้ในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ	การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน	
	χ^2	Sig.
1. การถือครองที่ดิน	8.406	0.078
2. รายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกร	6.410	0.171
3. ภาวะหนี้สิน	7.730	0.005**
4. เงินออม	14.266	0.000**

หมายเหตุ : ** มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

4) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ พอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม พบว่า มีความสัมพันธ์กับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ทำปุ๋ยหมัก/

น้ำหมักชีวภาพ ใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกแทนการใช้ปุ๋ยเคมี ใช้ น้ำหมักชีวภาพแทนการใช้สารเคมี ปลุกหญ้าแฝกเพื่อช่วยป้องกันและลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน และการปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่ทำการเกษตร ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 19) เกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน จึงมีการใช้ทรัพยากรในพื้นที่เกษตรของตนเองให้เกิดประโยชน์สูงสุด สอดคล้องกับการศึกษาของ ฤทธิ์ (2552) ได้กล่าวถึงโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริที่เกี่ยวข้องกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมว่า โครงการส่วนใหญ่เป็นโครงการทำนุบำรุง ปรับปรุงสภาพสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในด้านต่าง ๆ ให้ดีขึ้น โดยเน้นงานด้านการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพแวดล้อม การปลูกหญ้าแฝกช่วยคลุมดินและยึดเกาะดิน ป้องกันการพังทลายของดิน และช่วยเพิ่มความชุ่มชื้นให้แก่ผิวดิน การใช้เศษวัสดุที่ไม่มีประโยชน์ในครัวเรือน เป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตปุ๋ยจากจุลินทรีย์อีเอ็ม ใช้แทนปุ๋ยเคมีเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมที่สมดุลของดินให้มีความยั่งยืน และจากการศึกษาของปวีณา (2555) ได้กล่าวถึงเส้นทางการพัฒนาระบบเศรษฐกิจพอเพียงของชุมชนขุนทะเล โดยดำเนินการจัดการทรัพยากรดิน ลดการใช้สารเคมี รมรงค์ให้ใช้น้ำหมักชีวภาพ การเพิ่มมูลค่าวัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่น โดยการแปรรูป นำวัตถุดิบที่เหลือใช้มาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ และการใช้ผลิตภัณฑ์ที่เหลือจากพืชให้เกิดประโยชน์

ตารางที่ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับความสำเร็จของการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม

ความสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม	ความรู้ความเข้าใจในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	χ^2	Sig.
1. ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร	66.328	0.004*
2. จำนวนผลผลิตการเกษตรที่ได้รับจากพื้นที่การเกษตรของตนเอง เมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา	52.802	0.069
3. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง		
1) การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ทำปุ๋ยหมัก/น้ำหมักชีวภาพ	40.021	0.000*
2) ใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกแทนการใช้ปุ๋ยเคมี	28.938	0.007*
3) ใช้ น้ำหมักชีวภาพแทนการใช้สารเคมี	59.679	0.000*
4) ปลุกหญ้าแฝกเพื่อช่วยป้องกันและลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน	31.807	0.003*
5) การปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่ทำการเกษตร	34.553	0.001*
6) การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่า	14.213	0.359

หมายเหตุ : * มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

5) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับการพัฒนาด้านสังคม

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับการพัฒนาด้านสังคม พบว่า มีความสัมพันธ์กับการรวมกลุ่มกับคนในชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน หลักสูตรที่เข้ารับการอบรมตรงกับความต้องการของตนเอง และการนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 20) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนมุ่งเน้นให้ความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง การฝึกทักษะการคิด การสนับสนุนปัจจัยการผลิต เช่น เมล็ดพันธุ์ ความรู้เกี่ยวกับการเกษตร การส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการแปรรูปทางการเกษตร รวมทั้งส่งเสริมด้านการตลาด และที่สำคัญมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดสังคมอยู่ดีมีสุข เมื่อเกิดความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินแล้ว จึงมีการรวมกลุ่มเพื่อแบ่งปันความรู้ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการทำเกษตร สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิฑูรย์และคณะ (2559) เรื่องยุทธศาสตร์การพัฒนาชุมชนตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ในกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง พบว่า 1) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากปราชญ์ผู้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาทุกด้านที่ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงดำเนินชีวิต 2) มีรวมกลุ่มในการพัฒนาชุมชนเป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม

ตารางที่ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับความสำเร็จของการพัฒนาด้านสังคม

ความสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการพัฒนาด้านสังคม	ความรู้ความเข้าใจในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	χ^2	Sig.
1. การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน	39.908	0.000*
2. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน	28.363	0.008*
3. หลักสูตรที่เข้ารับการอบรมตรงกับความต้องการของตนเองมากน้อยเพียงใด	94.944	0.000*
4. การนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร	83.466	0.000*
5. การถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชน	19.823	0.100
6. การพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี	16.677	0.215

หมายเหตุ : * มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

6) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ พบว่า มีความสัมพันธ์ในส่วนของภาวะหนี้สิน และการมีเงินออม ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 21) เมื่อเกษตรกรมีความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน ส่งผลให้มีการจัดการที่ดินอย่างเหมาะสม มีการวางแผนการใช้ปัจจัยการผลิตก่อนเพาะปลูก เกิดความคุ้มค่า ลดภาวะหนี้สิน และเกิดการออมเงินเพื่อเป็นทุนในการผลิตครั้งต่อไป สอดคล้องกับงานวิจัยของอมรพันธุ์ (2559) ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จในการพัฒนาชุมชนตามแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง เมื่อเกษตรกรมีความเข้าใจในแนวคิดปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จะทำให้มีชีวิตอยู่แบบพออยู่พอกิน และสามารถที่จะจัดสรรทรัพยากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ลดรายจ่าย หนี้สินลดลง มีการช่วยเหลือเกื้อกูลกันและมีการเพิ่มรายได้ งานวิจัยของ ประเวศน์ และคณะ (2564) ได้ทำการศึกษาเรื่องรูปแบบการพัฒนาชุมชนต้นแบบเศรษฐกิจพอเพียง “อยู่เย็น เป็นสุข” ในจังหวัดนครสวรรค์ ผลการวิจัยยังพบว่าการพัฒนาชุมชนแบบเศรษฐกิจพอเพียง “อยู่เย็น เป็นสุข” เกิดผลลัพธ์ด้านเศรษฐกิจ คือ คนในชุมชนมีอาชีพมั่นคง มีรายได้เพียงพอต่อการยังชีพและมีเงินออม ไม่มีภาระหนี้สิน

ตารางที่ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินกับความสำเร็จของการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ

ความสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ	ความรู้ความเข้าใจในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	
	χ^2	Sig.
1. การถือครองที่ดิน	41.283	0.857
2. รายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรม	62.367	0.154
3. ภาวะหนี้สิน	22.364	0.050*
4. เงินออม	25.229	0.022*

หมายเหตุ : * มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$)

2.3 การประยุกต์ใช้แบบจำลองโลจิสต์เพื่อหาปัจจัยความสำเร็จที่ส่งผลต่อการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองโลจิสต์ (Logit Model) เพื่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามโดยใช้วิธี Logistic regression

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระที่มีผลต่อการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ซึ่งเป็นตัวแปรตาม สามารถคำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องจำนวน 18 ตัวแปร (ตารางที่ 22) แทนค่าลงในสมการถดถอยโลจิสต์ ดังนี้

$$\begin{aligned}
Z &= 0.022X_1 - 0.044X_2 + 0.854X_3 + 1.289X_4 + 0.171X_5 + 0.222X_6 + 0.191X_7 + \\
&\quad 1.202X_8 + 2.388X_9 + 0.170X_{10} + 2.081X_{11} - 3.149X_{12} - 0.552X_{13} - 0.713X_{14} \\
&\quad + 0.034X_{15} + 0.071X_{16} + 0.081X_{17} + 0.061X_{18} \\
&= 3.779
\end{aligned}$$

โดยนำค่า Z ไปคำนวณหาความน่าจะเป็น (Probability) ของปัจจัยที่มีผลต่อเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$P_i = \frac{1}{1+e^{-zi}} = 0.9817$$

ปัจจัยทั้ง 18 ตัวแปร มีผลต่อการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เท่ากับ 0.9817 หรือร้อยละ 98.17

การทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแต่ละตัว พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$) มีจำนวน 10 ปัจจัย คือ ระดับการศึกษา (X_3) การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ฯ (X_4) ความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน (X_5) ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร (X_6) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง (X_8) การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน (X_9) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน (X_{10}) หลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกร (X_{11}) จำนวนการถือครองที่ดิน (X_{15}) เงินออม (X_{18}) (ตารางที่ 22)

ตารางที่ 22 ปัจจัยที่ส่งผลต่อการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ตัวแปรอิสระ	สัมประสิทธิ์	Sig.	ผลกระทบ ส่วนเพิ่ม (M.E.)
1. ปัจจัยส่วนบุคคล			
- เพศของผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (X_1)	0.022	0.564	0.039
- อายุของผู้ที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ (X_2)	-0.644	0.158	-0.007
- ระดับการศึกษา (X_3)	0.854**	0.007	0.041
2. ปัจจัยความสำเร็จ			
- การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ฯ (X_4)	1.289**	0.003	0.639
- ความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ในการพัฒนาที่ดิน (X_5)	0.171**	0.001	0.526

ตารางที่ 22 (ต่อ)

ตัวแปรอิสระ	สัมประสิทธิ์	Sig.	ผลกระทบ ส่วนเพิ่ม (M.E.)
3. ปัจจัยภายนอกด้านสภาพแวดล้อม			
- ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร (X_6)	0.222**	0.001	0.550
- จำนวนผลผลิตการเกษตรที่ได้รับจากพื้นที่การเกษตร ของตนเองเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา (X_7)	0.091	0.546	0.031
- การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของ ตนเอง (X_8)	1.202**	0.021	0.597
4. ปัจจัยภายนอกด้านสภาพสังคม			
- การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน (X_9)	2.388**	0.000	0.717
- การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ ชุมชน (X_{10})	0.170**	0.000	0.624
- หลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกร (X_{11})	2.081**	0.000	0.531
- การนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ใน ด้านการเกษตร (X_{12})	-3.149	0.146	0.048
- การถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนใน ครอบครัว/ชุมชน (X_{13})	-0.552	0.503	-0.008
- การพัฒนาความรู้ของเกษตรกร (X_{14})	-0.713	0.646	-0.002
5. ปัจจัยภายนอกด้านสภาพเศรษฐกิจ			
- จำนวนการถือครองที่ดิน (ไร่) (X_{15})	0.034**	0.007	0.060
- รายได้จากภาคการเกษตร (บาท) (X_{16})	0.071	0.602	0.003
- ภาระหนี้สิน (X_{17})	0.081	0.583	0.003
- เงินออม (X_{18})	0.061**	0.091	0.082
R Square = 0.6251			

หมายเหตุ : ** มีความสัมพันธ์ทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$)

ผลการวิเคราะห์ พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงโดยพิจารณาจากผลกระทบส่วนเพิ่ม ซึ่งจะอธิบายโอกาสที่จะเกิดเป็นร้อยละ พบว่า ปัจจัยที่มีแนวโน้มที่ทำให้เกิดการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ระดับการศึกษา ร้อยละ 0.041 ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนร้อยละ 0.639 ความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดินร้อยละ 0.526 ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร ร้อยละ 0.550 การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเองร้อยละ 0.597 การรวมกลุ่มกับคนในชุมชนร้อยละ 0.717 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชนร้อยละ 0.624 หลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกรร้อยละ 0.531 จำนวนการถือครองที่ดินร้อยละ 0.060 และเงินออมร้อยละ 0.082 ซึ่งแต่ละตัวแปรสามารถอธิบายความสัมพันธ์ต่อปัจจัยที่ทำให้สภาพแวดล้อมมีการพัฒนาได้ดังนี้

ระดับการศึกษามีแนวโน้มเป็นปัจจัยที่จะทำให้เกิดการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ทั้งนี้การศึกษาอาจจะไม่ได้หมายถึงการเรียนตามการศึกษาภาคบังคับเพียงอย่างเดียวแต่ยังหมายถึงการเข้าอบรม การได้รับการถ่ายทอดความรู้จากผู้มีประสบการณ์และการพิสูจน์ทราบด้วยตนเอง จนสามารถเรียนรู้และรับรู้ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเสาวนารถ (2560) ที่ศึกษาระดับการศึกษาที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน โดยผลการเปรียบเทียบการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนตำบลบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี จำแนกตามระดับการศึกษา พบว่า ระดับการศึกษาต่างกัน มีการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงแตกต่างกัน สอดคล้องกับการได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน โดยได้ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้วยวิธีการบรรยาย การลงสถานที่จริง การสาธิต และการให้ผู้เข้ารับการอบรมได้ลงมือปฏิบัติได้จริง ตามแนวคิดของวรวิทย์ (2531) จึงทำให้เกษตรกรเกิดการเรียนรู้และเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปปฏิบัติใช้ได้จริง และสอดคล้องกับวรรณพร (2560) ที่ได้ทำการศึกษาระบบการถ่ายทอดความรู้การทำเกษตรอินทรีย์ และการประยุกต์ใช้ของผู้เข้ารับการอบรม พบว่า หลังจากเกษตรกรได้รับการถ่ายทอดความรู้ด้วยกระบวนการบรรยาย การลงสถานที่จริง การสาธิต และการลงมือปฏิบัติทำให้เกษตรกรมีระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ได้ทำการถ่ายทอดโดยรวมอยู่ในระดับสูง การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ให้เกิดประโยชน์เกิดจากเกษตรกรได้มีการนำเศษวัสดุเหลือใช้ เช่น ชากพืช เศษวัชพืช และของเหลือใช้ภาคการเกษตร ซึ่งเป็นวัตถุดิบเพื่อผลิตปุ๋ยหมัก และน้ำหมักชีวภาพ ตามที่ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนได้ส่งเสริมและถือได้ว่าเป็นการน้อมนำแนวคิดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาปฏิบัติใช้ นอกจากนี้ กระทรวงมหาดไทย (2549) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและประหยัด การใช้สารอินทรีย์ชีวภาพในการทำเกษตร การบริโภคสินค้าที่ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ส่งผลให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ

นอกจากนี้ จากการลงพื้นที่เก็บข้อมูลแบบสอบถาม พบว่า ในพื้นที่ของเกษตรกร มีสิ่งมีชีวิตในดินอยู่ค่อนข้างมาก แสดงให้เห็นถึงความแปรปรวนของสิ่งมีชีวิตในดิน ซึ่งถือได้ว่าเป็น ตัวชี้วัดของการจัดการดินอย่างยั่งยืน (FAO-ITPS, 2020) อีกทั้งทางศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ได้มีการส่งเสริมให้มีการรวมกลุ่มเพื่อสร้างความร่วมมือในการผลิต ซึ่ง Nguyen Thi (2002) กล่าวว่า เมื่อเกษตรกรทำงานร่วมกัน จะทำให้เกิดการพัฒนาในชุมชน และได้รับทักษะใหม่ ๆ เช่น ทักษะ ทางด้านเทคนิค ระบบสหกรณ์ การแสดงความคิดเห็นอย่างมีส่วนร่วม ซึ่งทั้งหมดนี้ จะช่วยทำให้สังคม มีการพัฒนาขึ้น ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมือง นอกจากนี้การรวมกลุ่มของเกษตรกร ยังทำให้การช่วยเหลือของภาครัฐสามารถทำได้รวดเร็ว เช่น การเผยแพร่ข้อมูล การกระจายปัจจัย การผลิต เมื่อเกิดการรวมกลุ่มจะนำไปสู่การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ และเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม และระหว่างกลุ่ม

การจัดการความรู้สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนนำไปใช้ประโยชน์ หรือ เป็นการสร้างความรู้ใหม่ ทำให้การพัฒนาชุมชนสังคมต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด และการเข้าถึงความต้องการของเกษตรกรถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้เกิดการบรรลุเป้าหมายตามหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง เนื่องจากการจัดการอบรมให้สอดคล้องกับความต้องการของเกษตรกรถือได้ว่าเป็น การเข้าไปช่วยเหลือได้อย่างตรงจุด ทำให้ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นตามมามีประสิทธิภาพ และเห็นเป็นรูปธรรม มากยิ่งขึ้น เมื่อเกษตรกรสามารถที่จะปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและสามารถพึ่งพาตนเองได้เป็นอย่างดี และการที่เกษตรกรเกิดความรู้ความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง จึงได้เล็งเห็นถึง ความสำคัญของการออมเงิน ซึ่งตามแนวทางหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสามารถทำได้โดยยึด หลักสายกลาง ไม่ประหยัดจนตระหนี่ถี่เหนียว ประหยัดในทางที่ถูกต้อง เงินออมนั้นถือได้ว่าเป็นปัจจัย สำคัญที่จะช่วยให้เศรษฐกิจมีความเจริญก้าวหน้าได้มากยิ่งขึ้น และในส่วนของ การถือครองที่ดินถือ เป็นปัจจัยที่มีแนวโน้มทำให้เกิดการบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เนื่องจากเป็น ตัวชี้วัดที่แสดงถึงสภาพเศรษฐกิจที่ดี (ปิติพงศ์, 2563)

จากปัจจัยทั้งหมด 18 ปัจจัย แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยด้าน สังคม และปัจจัยด้านเศรษฐกิจ ที่ทำให้การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินบรรลุเป้าหมายและ นำไปสู่ความยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และสามารถนำมาจัดระดับความสำเร็จใน การพัฒนาของเกษตรกรโดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับความสำเร็จสูง ระดับความสำเร็จปานกลาง และระดับความสำเร็จน้อยในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งจากการคำนวณหาค่าดัชนีคุณภาพ ชีวิตโดยรวม (อารีย์ และคณะ, 2555) ซึ่งสามารถแยกปัจจัยที่ส่งผลต่อระดับความสำเร็จได้ดังนี้

ตารางที่ 23 ระดับความสำเร็จและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจัย	ปัจจัยแห่งความสำเร็จ
สภาพแวดล้อม	- การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง - ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร - จำนวนผลผลิตการเกษตรที่ได้รับจากพื้นที่การเกษตรของตนเองเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา
สภาพสังคม	- การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน - การถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชน - มีการพัฒนาความรู้ของเกษตรกร - การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน - หลักสูตรกับความต้องการของเกษตรกร - การนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร
สภาพเศรษฐกิจ	- รายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกร - ภาวะหนี้สิน - การมีเงินออม - การถือครองที่ดิน

ที่มา : จากการคำนวณค่าดัชนีคุณภาพชีวิตองค์รวมโดยผู้วิจัย

การจัดระดับความสำเร็จของปัจจัยในการพัฒนาเกษตร พบว่า การที่เกษตรกรจะประสบความสำเร็จในอาชีพเกษตรกรอย่างยั่งยืนนั้น ต้องประกอบไปด้วยตัวบ่งชี้ 3 ด้าน ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อม ได้แก่ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง มีการจัดการทรัพยากรดินอย่างยั่งยืน มีการจัดการแปลงในรูปแบบเกษตรอินทรีย์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร จำนวนผลผลิตการเกษตรที่ได้รับจากพื้นที่การเกษตรของตนเองเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา 2) สภาพสังคม ได้แก่ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน การถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชน มีการพัฒนาความรู้ของเกษตรกร การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน หลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกร การนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร และ 3) สภาพเศรษฐกิจ ได้แก่ รายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกร ภาวะหนี้สิน การมีเงินออม การถือครองที่ดิน (รายละเอียดดังตารางภาคผนวก จ)

จากการศึกษาพบว่า

1. เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จสูงในการประกอบอาชีพเกษตรกร ร้อยละ 62 จากจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา เริ่มต้นจากการเปลี่ยนกระบวนการพัฒนาตนเองโดยนำหลักการใช้ชีวิตอย่างพอประมาณ มีเหตุผลในการตัดสินใจ เพื่อสร้างภูมิคุ้มกันให้ตนเองก่อนในเบื้องต้น โดยศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนสร้างรากฐานความรู้ทางวิชาการด้านการพัฒนาที่ดิน เสริมสร้างทักษะและความ

เชี่ยวชาญในการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ให้กว้างมากยิ่งขึ้น พัฒนาเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชนต่อไป

2. เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จปานกลางในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 28 จากจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนมีแนวทางการเพิ่มศักยภาพเกษตรกรกลุ่มนี้ผ่านกระบวนการถอดบทเรียนจากกลุ่มที่ประสบความสำเร็จสูง เพื่อนำมาเติมเต็มให้เกษตรกรกลุ่มนี้เกิดแรงบันดาลใจในการน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจมาปรับใช้ในการดำเนินชีวิต รวมถึงแนวทางแก้ไขปัญหาและอุสรณ์ผ่านประสบการณ์ของเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จสูง เสริมสร้างความเข้มแข็งในการรวมกลุ่มกับคนในชุมชน พัฒนาความรู้เพิ่มเติมในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม

3. สำหรับกลุ่มเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จน้อยในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 9 จากจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนมีแนวทางในการพัฒนาการถ่ายทอดองค์ความรู้ โดยมุ่งเน้นการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้ในการดำเนินชีวิต พัฒนาความรู้ในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม เพื่อเสริมสร้างความยั่งยืนของอาชีพเกษตรกรในทุกด้าน ทั้งสภาพแวดล้อม สภาพสังคม และสภาพเศรษฐกิจ โดยจะต้องสร้างความเข้าใจในทัศนคติ พฤติกรรม ความต้องการ และปัญหาที่แท้จริงของเกษตรกร เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างการถ่ายทอดองค์ความรู้ พฤติกรรม และทัศนคติ มีลักษณะเป็นไปในเชิงเส้นตรง คือ การถ่ายทอดองค์ความรู้จากผู้ส่งสารจะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงทัศนคติของผู้รับสารตามที่คุณ์ส่งสารต้องการและส่งผลไปยังการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในที่สุด (วนิดา และคณะ, 2561) โดยเลือกรูปแบบในการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน และเกษตรกรสามารถทำได้ ซึ่งบุคคลที่เป็นวิทยากรจะต้องมีความเป็นเพื่อนมากกว่าความเป็นครู ปฏิบัติตนให้อยู่ในระดับเดียวกับเกษตรกรจะส่งผลให้เกษตรกรมีการเรียนรู้และเข้าใจได้เร็วขึ้น สร้างความเป็นกันเอง เปิดโอกาสให้เกษตรกรได้แสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมทุกคน ติดตามให้คำปรึกษาหลังจากการถ่ายทอดองค์ความรู้ในครั้งแรกจนกว่าเกษตรกรจะประสบความสำเร็จในเรื่องที่ทางศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนต้องการจะถ่ายทอดองค์ความรู้ และมีการสอดแทรกเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้าไปในการถ่ายทอดองค์ความรู้ เพื่อให้เกษตรกรก้าวทันกับการเปลี่ยนแปลงในยุคปัจจุบัน และเป็นการลดขั้นตอนในการทำการเกษตรเพื่อให้เกิดความสะดวกและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สรุปผลการศึกษา

การพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน คือ การจัดการองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดิน ที่ผ่านการศึกษา วิจัย และทดสอบ เพื่อถ่ายทอดให้กับเกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน โดยมุ่งให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างยั่งยืนทั้งทางด้าน สิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ ซึ่งสอดคล้องกับภารกิจหลักของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน การติดตามการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของดิน ระหว่างปี 2552 และปี 2564 และศึกษาปัจจัยความสำเร็จที่มีผลต่อเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการปรับปรุงดินและนำไปปฏิบัติทำให้เกษตรกรประสบความสำเร็จในการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ได้แก่ ตำบลเขาหินซ้อน ตำบลบ้านซ่อง และตำบลเกาะขนุน ผลที่ได้สามารถอธิบายถึงผลสัมฤทธิ์เชิงคุณภาพจากการดำเนินงานของศูนย์ฯ และเป็นข้อมูลให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถต่อยอดการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ไปสู่เกษตรกร รวมถึงนำไปปรับปรุงกระบวนการทำงานและการวางแผนจัดทำแผนงาน/โครงการในการขยายผลองค์ความรู้ของศูนย์ฯ ให้ครอบคลุมและเข้าถึง เป็นการสืบสาน รักษา และต่อยอดการพัฒนาตามแนวพระราชดำริ ต่อไป ผลจากการศึกษาพบว่า

1) จากการติดตามการเปลี่ยนของสมบัติดินในช่วงปี 2552 จนถึงปี 2564 โดยใช้ข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินในปี 2552 2554 2556 2558 และปี 2564 พบว่า สมบัติทางเคมีดินมีการเปลี่ยนแปลงทุกพารามิเตอร์ โดยค่าพีเอชดินอยู่ในระดับกรดจัดมาก ปริมาณอินทรีย์วัตถุจัดอยู่ในช่วงระดับต่ำถึงต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในช่วงระดับต่ำถึงปานกลาง ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์จัดอยู่ในช่วงระดับต่ำมาก จากข้อมูลจะทำให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสมบัติดินจากปี 2552 จนถึงปี 2564 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าวิเคราะห์สมบัติทางเคมีดินมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น และลดลงในแต่ละปีของค่าวิเคราะห์ดิน ซึ่งไม่ไปเป็นไปในทิศทางใดทิศหนึ่ง เนื่องจากอิทธิพลของปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพแวดล้อม สภาพภูมิอากาศ การจัดการ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นต้น ล้วนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน สำหรับสมบัติทางกายภาพ พบว่า ค่าความหนาแน่นรวมของดิน ไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ในดินร่วนและดินทรายโดยทั่วไปค่าความหนาแน่นรวมอยู่ในช่วง 1.6-1.8 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งลักษณะทางกายภาพค่อนข้างเปลี่ยนแปลงยากหากไม่ได้มีการจัดการที่มีผลต่อโครงสร้างดินมากพอ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

สำหรับการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพบางประการของดินระหว่างปี 2552 และปี 2564 พบว่า การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินบางประการเพิ่มขึ้นในปี 2564 เมื่อเปรียบเทียบกับปี 2552 ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ และปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) แต่ดินมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น (pH ลดลง) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) ส่วนสมบัติทาง

กายภาพของดิน ได้แก่ ความหนาแน่นรวม ของดินลดลงอยู่ในช่วงที่เหมาะสม ส่งผลให้ดินในพื้นที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกมากยิ่งขึ้น พีเอช ที่ลดลงจากปี 2552 แสดงความเป็นกรดที่ระดับรุนแรงเล็กน้อย จึงมีข้อเสนอแนะสำหรับเป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดการทรัพยากรดินของเกษตรกรในพื้นที่หมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน คือ ส่งเสริมให้เกษตรกรปรับปรุงดินโดยใช้วัสดุปูนเพื่อยกระดับค่าพีเอช ดังนี้ ค่าพีเอชที่ระดับ 4.5-5.0 (กรดรุนแรงเล็กน้อย) ควรใช้ปูนที่อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อยกระดับค่าพีเอช ให้เหมาะสมกับการปลูกพืช สำหรับดินเนื้อหยาบอัตราการใช้ปูนอยู่ระหว่าง 200-400 กิโลกรัมต่อไร่ และไม่ควรใส่ปูนในอัตราที่สูงเกินไป (สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน, 2550) อีกทั้งควรฝึกทักษะให้กับเกษตรกรในการตรวจวัดค่าพีเอชดินด้วยตัวเอง นอกจากนี้การส่งเสริมให้เกษตรกรเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน โดยการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือไถกลบพืชปุ๋ยสด จะช่วยให้ดินมีความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชได้อีกด้วย (โสฬส, 2559)

2) เมื่อศึกษากลุ่มเกษตรกรควบคู่กับการเก็บข้อมูลดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี โดยแบ่งกลุ่มเป็น 1) เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน 36 ราย และ 2) กลุ่มของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน 36 ราย พบว่า เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ดินในแปลงเกษตรมีสมบัติทางทางเคมีดีกว่ากลุ่มของเกษตรกรที่ไม่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ กล่าวคือ ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินจากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ได้มีการนำองค์ความรู้ที่ได้กลับไปใช้ในแปลงเกษตร ส่งผลให้ดินมีสมบัติดีขึ้นในทุกชุดดินที่ทำการศึกษา (ชุดดินชลบุรี ชุดดินหินกอง ชุดดินดอนไร่ ชุดดินบางคล้า ชุดดินมาบบอง ชุดดินมหาโพธิ์) และทุกสภาพการใช้ที่ดินที่ทำการศึกษา (แปลงนาข้าว พืชไร่ (มันสำปะหลัง) และเกษตรผสมผสาน)

ดังนั้นการส่งเสริมและถ่ายทอดองค์ความรู้ให้เกษตรกร ทำให้เกษตรกรมีความเข้าใจในการจัดการทรัพยากรดิน น้ำ พืช ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในการทำการเกษตรอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นรากฐานสำคัญในการวางแผนการผลิตให้เกิดผลิตภาพสูงสุดภายในแปลง มีการใช้ทรัพยากรหมุนเวียน ก่อให้เกิดรายได้เพิ่มขึ้น ในขณะที่ต้นทุนการผลิตลดลง ก่อให้เกิดความมั่นคงทางอาหารและอาชีพเกษตรกรต่อไป

3) การศึกษาปัจจัยความสำเร็จของเกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินและนำไปปฏิบัติจนเกิดผลเป็นรูปธรรม ซึ่งได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยความสำเร็จ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ปัจจัยด้านสภาพสังคม และปัจจัยด้านสภาพเศรษฐกิจ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง นอกจากนี้ยังพบว่า การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน และความเข้าใจในหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน มีความสัมพันธ์กับการพัฒนาด้านสภาพแวดล้อม ด้านสังคม และด้านเศรษฐกิจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.05$) และผลการวิเคราะห์แบบจำลองโลจิสพบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 10 ปัจจัย ทำให้การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินบรรลุเป้าหมาย

และนำไปสู่ความยั่งยืนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ระดับการศึกษา การได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ความรู้ความเข้าใจหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาที่ดิน ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน การจัดการหลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกร จำนวนการถือครองที่ดิน และการมีเงินออมของเกษตรกร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ($p < 0.01$) ทำให้คุณภาพชีวิตของเกษตรกรดีขึ้น สามารถปลดหนี้สินได้และมีเงินออม ตอบสนองเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืนของสหประชาชาติ ดังนี้

เป้าหมายที่ 1 ขจัดความยากจน โดยครัวเรือนออมเงินปี 2562 เพิ่มขึ้นจากปี 2560 คิดเป็นร้อยละ 1.46 ของเงินออมเฉลี่ยของครัวเรือน เมื่อทรัพยากรดินได้รับการพัฒนา ย่อมส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตและรายได้ของเกษตรกร สูงขึ้นตามลำดับ เป้าหมายที่ 2 ขจัดความหิวโหย สร้างความมั่นคงทางอาหาร ทั้งนี้องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO-ITPS. 2020) ให้นิยามคำว่า "ความมั่นคงทางอาหาร" หมายถึง การที่ประชาชนมี "ปริมาณ" อาหารเพื่อการบริโภคที่เพียงพอ มีความ "หลากหลาย" ของประเภทอาหารที่ได้รับ (Food availability) และอาหารนั้น "มีคุณภาพ" หมายถึง มีคุณค่าทางโภชนาการและความสะอาดปลอดภัย (Food Utilization) รวมทั้งประชาชนสามารถ "เข้าถึง" อาหาร อันเกิดจากระบบการกระจายอย่างทั่วถึง (Food access) อย่างมีความเป็น "เสถียรภาพ" (Food Stability) ทั้งนี้การที่จะเกิดความมั่นคงทางอาหารได้นั้น จะต้องมีฐานทรัพยากรที่เป็นจุดเริ่มของระบบอาหาร และการผลิตอาหารร่วมกับผู้ผลิตหรือเกษตรกรที่เป็นเจ้าของปัจจัยเหล่านั้นด้วย

เป้าหมายที่ 6 น้ำสะอาดและสุขาภิบาล มีน้ำสะอาดสำหรับดื่มบริโภคเพียงพอตลอดปี คนละ 45 ลิตรต่อวัน ปี 2562 เพิ่มขึ้นจากปี 2560 คิดเป็นร้อยละ 0.10 ของครัวเรือนที่เข้าถึงการใช้ทรัพยากรน้ำเพื่อการบริโภค และเป้าหมายที่ 15 ระบบนิเวศบนบกนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อมได้อย่างแท้จริง และเกิดการรวมกลุ่มเกษตรกร มีศูนย์เรียนรู้ด้านเกษตรในพื้นที่ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการจัดการพื้นที่และหมุนเวียนการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การผลิตปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ ใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรให้เกิดประโยชน์สูงสุด ก่อให้เกิดความยั่งยืน สอดคล้องกับแผนปฏิบัติด้าน BCG Model ยุทธศาสตร์ที่ 1 (สร้างความยั่งยืนของฐานทรัพยากร และความหลากหลายทางชีวภาพ)

การที่เกษตรกรจะประสบความสำเร็จในอาชีพเกษตรกรอย่างยั่งยืนนั้น ต้องประกอบไปด้วยตัวบ่งชี้ 3 ด้าน ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อม ได้แก่ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของตนเอง มีการจัดการทรัพยากรดินอย่างยั่งยืน มีการจัดการแปลงในรูปแบบเกษตรอินทรีย์ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร จำนวนผลผลิตการเกษตรที่ได้รับจากพื้นที่การเกษตรของตนเองเมื่อเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา 2) สภาพสังคม ได้แก่ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชน การถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชน

มีการพัฒนาความรู้ของเกษตรกร การรวมกลุ่มกับคนในชุมชน หลักสูตรตรงกับความต้องการของเกษตรกร การนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร และ 3) สภาพเศรษฐกิจ ได้แก่ รายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกร ภาวะหนี้สิน การมีเงินออม การถือครองที่ดินจากการศึกษาพบว่า

1. เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จสูงในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 62 จากจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา สำหรับกลุ่มของเกษตรกรนี้เป็นกลุ่มที่มีรายได้จากภาคการเกษตรเพิ่มขึ้น มีการลดรายจ่าย และไม่มีภาระหนี้ มีการรวมกลุ่มเพื่อพัฒนาอาชีพ

2. เกษตรกรที่ประสบความสำเร็จปานกลางในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม ร้อยละ 28 จากจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา ต้องเพิ่มศักยภาพ เสริมสร้างความเข้มแข็งของกลุ่ม และพัฒนาความรู้เพิ่มเติมในการประกอบอาชีพเกษตรกรรม

3. สำหรับกลุ่มเกษตรกรที่ประสบความสำเร็จน้อยร้อยละ 9 จากจำนวนตัวอย่างที่ศึกษา ต้องพัฒนาความรู้ทั้งด้านสภาพแวดล้อม สภาพสังคม และสภาพเศรษฐกิจอย่างต่อเนื่อง โดยเลือกรูปแบบในการถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ง่าย ไม่ซับซ้อน และเกษตรกรสามารถทำได้

ผลจากการศึกษายังแสดงให้เห็นถึงปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการถ่ายทอดองค์ความรู้ ได้แก่ ระดับการศึกษาซึ่งเป็นปัจจัยหลักที่จะเชื่อมโยงไปยังปัจจัยอื่น ๆ ที่มีผลต่อความสำเร็จ การจัดระดับการพัฒนาของเกษตรกรนั้นสามารถนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการถ่ายทอดองค์ความรู้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ประสพผลสำเร็จ และตอบสนองต่อความต้องการของเกษตรกรมากที่สุด

จากการศึกษาสรุปเพิ่มเติมได้ว่า นอกจากกระบวนการส่งเสริมและถ่ายทอดองค์ความรู้ นั้น สิ่งที่สำคัญในกระบวนการ ได้แก่ 1) องค์ความรู้ที่ใช้ในการถ่ายทอดให้แก่เกษตรกร ซึ่งประกอบด้วย

1. องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินใช้ถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรในการปลูกข้าว (ภาพที่ 17)
2. องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินใช้ถ่ายทอดให้แก่เกษตรกรในการปลูกมันสำปะหลัง (ภาพที่ 18) และ
3. หลักในการทำเกษตรผสมผสาน (ภาพที่ 19) และ 2) ปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรบรรลุเป้าหมายตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ได้แก่ ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (ภาพที่ 20)

องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินในการปลูกข้าว



เตรียมดิน

ไถกลบพืชปุ๋ยสด
ใส่ปุ๋ยหมักหมักบำรุงดินอัตรา
1.5 - 2 ตัน /ไร่ ในการ
เตรียมดินปลูก



การปักดำ

ใช้กล้าอายุ 25-30 วัน
ระยะปลูก 25 * 25 เซนติเมตร



การจัดการวัชพืช

ระยะแรกที่มีการปักดำระดับน้ำ
ไม่ควรเกิน 5 ซม. หลังแตกกอ
สูงสุดระดับน้ำไม่เกิน 10 ซม.
เพื่อควบคุมวัชพืช



การเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวหลังข้าวออกดอก 30- 35 วัน
หลังเก็บเกี่ยวจะปล่อยน้ำเข้าและ
ใช้น้ำหมัก พด.2 หมักต่อซัง



การเตรียมเมล็ดพันธุ์

ใช้เมล็ดพันธุ์ดีบริสุทธิ์ ที่มีอัตราความ
งอก 80 % จากนั้นนำไปแช่น้ำ 1 วัน
และนำขึ้นมาไว้ในที่ถ่ายเทอากาศดี
รดน้ำเข้าเย็น 1-2 วัน
จนเกิดตุ่มตาแล้วนำไปหว่าน



การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยหลังปักดำ 7 วันและ ระยะก้านิดช่อดอก
และฉีดพ่นน้ำหมัก พด. 2 ช่วง 30 วัน
50 วัน และ 60 วัน เพื่อเร่งการเจริญเติบโต

โรคและแมลง

ใช้ไตรโคเดอร์มาป้องกันโรค
ใช้บิวเวอร์เรียและ พด. 7 ป้องกันแมลง



ภาพที่ 17 องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินในการปลูกข้าว

ที่มา : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (2564)



ภาพที่ 18 องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินในการปลูกมันสำปะหลัง

ที่มา : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (2564)

หลักการทำการเกษตรผสมผสาน

หลักการสำคัญ 3 ประการ

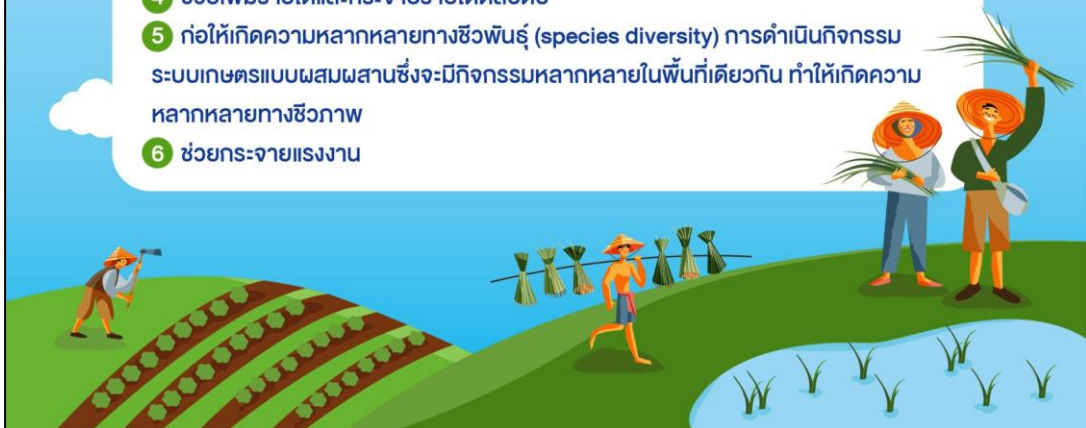
ประการที่ 1 เน้นการพัฒนาที่ตัวเกษตรกรให้เป็นผู้ริเริ่มคิดเอง ทำเองจนในที่สุดสามารถพัฒนาไปในทิศทางที่พึงตนเองได้และเป็นผู้กำหนดแผนการผลิตของตนเอง

ประการที่ 2 แผนการผลิตของเกษตรกรจะปรับเปลี่ยนจากการผลิตพืชเดียว เช่น ข้าว หรือพืชไร่ชนิดใดชนิดหนึ่ง มาทำการเกษตรแบบผสมผสาน ซึ่งรวมถึงการผลิตไม้ผล ไม้ยืนต้น ไม้ดอก ไม้ประดับ การเลี้ยงสัตว์ และการประมง โดยคำนึงถึงความต้องการของตลาดภายในประเทศและความสอดคล้องกับทรัพยากร ของพื้นที่นั้นเป็นหลัก

ประการที่ 3 สำหรับบทบาทของเจ้าหน้าที่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน จะเน้นให้ความรู้และทางเลือก ในการประกอบอาชีพ เพื่อให้เกษตรกรตัดสินใจปรึกษาหารือคิดร่วมกับเกษตรกรและคอยให้การสนับสนุน

ประโยชน์ของการทำการเกษตรผสมผสาน

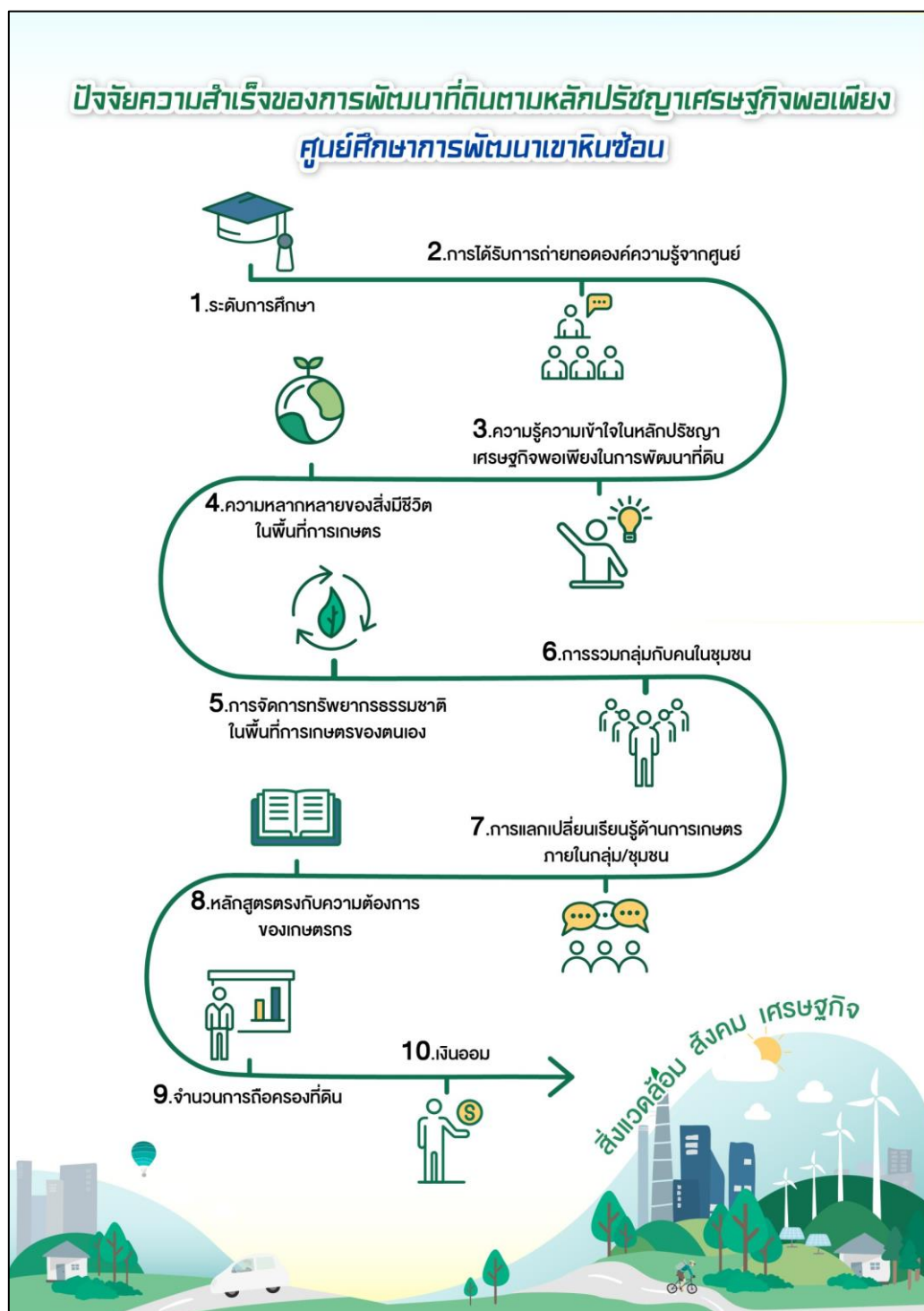
- 1 ลดความเสี่ยง ความแปรปรวน ลม พายุ อากาศ จากความแปรปรวนของสภาพอากาศในแต่ละปี ที่มีแนวโน้มจะรุนแรงมากขึ้น เช่น สภาวะฝนแล้ง ฝนทิ้งช่วง น้ำท่วม เป็นต้น ทำให้เกิดความเสียหายกับพืชพรรณทางการเกษตร
- 2 ลดความเสี่ยง ความแปรปรวน ของราคาสินค้าเกษตร
- 3 ลดความเสี่ยงจากการระบาดของศัตรูพืช เนื่องจากมีการปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่
- 4 ช่วยเพิ่มรายได้และกระจายรายได้ตลอดปี
- 5 ก่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวพันธุ์ (species diversity) การดำเนินกิจกรรมระบบเกษตรแบบผสมผสานซึ่งจะมีกิจกรรมหลากหลายในพื้นที่เดียวกัน ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพ
- 6 ช่วยกระจายแรงงาน



ภาพที่ 19 องค์ความรู้ด้านการพัฒนาที่ดินในการทำเกษตรผสมผสาน

ที่มา : ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (2564)

2) ปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรบรรลุเป้าหมายหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง



ภาพที่ 20 ปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ที่มา : สรุปผลจากการศึกษาปัจจัยความสำเร็จการพัฒนาที่ดินตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ข้อเสนอแนะ

1. การนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 ผลจากการศึกษาสามารถนำไปกำหนดแนวทางและแผนการดำเนินงานให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาของเกษตรกรตามที่พบจากการศึกษา เช่น เกษตรกรกลุ่มตัวอย่างบางรายยังมีรายได้น้อยและเป็นหนี้ ควรให้ความรู้การทำบัญชีครัวเรือน เพื่อทราบถึงสาเหตุที่แท้จริงของการเป็นหนี้ และร่วมคิด ร่วมหาแนวทางในการลดค่าใช้จ่าย พร้อมทั้งส่งเสริมอาชีพทางเลือกเพื่อเสริมรายได้ หรือส่งเสริมการแปรรูปผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร และช่องทางการตลาดให้กับเกษตรกร

1.2 ผลการศึกษาสามารถนำไปพัฒนากระบวนการการส่งเสริมและถ่ายทอดองค์ความรู้สำหรับเกษตรกร

2. การประยุกต์พัฒนางานวิจัยในอนาคตเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาที่ดินอย่างยั่งยืน

2.1 การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินอาจไม่เห็นผลชัดเจนแต่สามารถเห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลง ทั้งนี้มีปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้องที่ควรเพิ่มเติม เช่น ข้อมูลสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสังคม

2.2 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ควรติดตามการเปลี่ยนแปลงทรัพยากรดิน น้ำ ป่าไม้ และการใช้ที่ดินอย่างต่อเนื่องและจัดเก็บข้อมูลในระบบเดียวกัน ทั้งนี้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถใช้ข้อมูลในการวางแผนการพัฒนาและถ่ายทอดองค์ความรู้ต่อไป

2.3 ศึกษากระบวนการพัฒนาเครือข่ายเกษตรกรต้นแบบเพื่อเป็นผู้เชื่อมโยงองค์ความรู้สู่เกษตรกรในพื้นที่เป้าหมายให้ครอบคลุมและตรงตามความต้องการตามพระราชดำริ “เข้าใจ เข้าถึง พัฒนา”

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงของคุณสมบัติดินทางเคมีและกายภาพบางประการในพื้นที่เป้าหมายของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน ในช่วงเวลา 12 ปีที่ผ่านมา (2552-2564) เพื่อนำไปสู่การส่งเสริมเกษตรกรในด้านการพัฒนาที่ดินได้อย่างยั่งยืน

2. ได้ข้อมูลผลสัมฤทธิ์เชิงคุณภาพจากการดำเนินงานของศูนย์ฯ เพื่อต่อยอดการพัฒนาทางด้านการเกษตรต่อไป

3. ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลให้เกษตรกรที่ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนและนำไปปฏิบัติจนเกิดผลสำเร็จในการประกอบอาชีพเกษตรกรรมและสามารถพึ่งพาตนเองได้

4. ได้ข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการถ่ายทอดองค์ความรู้และแนวทาง/วิธีการในการติดตามประเมินผลโครงการเชิงคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กนกกร จีนา และอลงกรณ์ คูตระกูล. 2561. ศึกษากระบวนการถ่ายทอดความรู้จากมหาวิทยาลัยสู่ชุมชน : กรณีศึกษาโครงการอนุรักษ์วิหารพระเจ้าพันองค์วัดปงสนุก จังหวัดลำปาง. วารสารรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์ 9 (1): 59-80.
- กรมการข้าว. 2559. องค์ความรู้เรื่องข้าว. ค้นเมื่อ 2 มกราคม 2565 จาก <http://webold.ricethailand.go.th/rkb3/>
- กรมพัฒนาที่ดิน. 2553. คู่มือการปฏิบัติงาน กระบวนการวิเคราะห์ดินทางกายภาพ. ค้นเมื่อ 12 มกราคม 2565. จาก <https://www.ddd.go.th/PMOA/2553/Manual/OSD-04.pdf>.
- _____. 2558. คู่มือการพัฒนาที่ดินสำหรับหมอดินอาสา. กองวิจัยและพัฒนาการจัดการดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- _____. 2559. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. ค้นเมื่อ 21 พฤศจิกายน 2564 จาก https://www.ddd.go.th/Web_LDDEconomy/LDDEconomy.html,
- _____. 2560. ขุดดินภาคตะวันออกและภาคใต้ ความรู้พื้นฐานเพื่อการเกษตร. กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- _____. 2562. ศักยภาพการให้ผลผลิตพืชเศรษฐกิจของขุดดินในประเทศไทย. กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม. 2562. ข้อมูลโรงงาน. ค้นเมื่อ 15 กุมภาพันธ์ 2565 จาก <https://www.diw.go.th/webdiw/s-data-fac/>,
- กรมวิชาการเกษตร. 2563. เทคโนโลยีการผลิตมันสำปะหลัง. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน, กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2527. การปลูกมันสำปะหลัง.โรงพิมพ์กรมส่งเสริมการเกษตร. กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- _____. 2553. รูปแบบไร่นาสวนผสมตามแนวทฤษฎีใหม่ที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่. กองส่งเสริมและเผยแพร่. กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2555. ปัจจัยความสำเร็จ. ค้นเมื่อ 14 มกราคม 2565 จาก <http://www.dip.go.th/Default.aspx?tabid=55>.
- กระทรวงมหาดไทย. 2549. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย 12(1) : 6-8.
- กองนโยบายและแผนการใช้ที่ดิน. 2551. แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดฉะเชิงเทรา. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2561. แผนที่ใช้ประโยชน์ที่ดินจังหวัดฉะเชิงเทรา. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

- กองสำรวจดินและวิจัยทรัพยากรดิน. 2553ก. **กลุ่มชุดดิน 62 กลุ่ม**. ค้นเมื่อ 5 พฤศจิกายน 2563, จาก http://oss101.ldd.go.th/thaisoils_museum/62_soilgroup/main_62soilgroup.htm
- _____. 2553ข. **แผนที่กลุ่มชุดดิน** มาตรฐาน 1:25,000. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- _____. 2562. **แผนที่ชุดดิน** มาตรฐาน 1:25,000. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กองสำรวจและจำแนกดิน. 2543. **คู่มือจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ**. เอกสารวิชาการ ฉบับที่ 543. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 2
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2554. **การจัดการดินและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง**. ใน เอกสารประกอบการบรรยาย การจัดการดินน้ำและปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลัง ในโครงการทดสอบเทคโนโลยีมันสำปะหลังสะอาด. วันที่ 12 กรกฎาคม 2554. ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา. 10 หน้า
- เกวลิน ศรีจันทร์, สุชาดา กรุณา และสัญญา ภูเงิน. 2558. **มุมมองดินเชิงกายภาพเพื่อประสิทธิภาพการผลิตพืช**. วารสารดินและปุ๋ย 37(1-4) : 55-64
- เกษร จำปา. 2563. **การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสาเหตุและผลกระทบของการใช้ที่ดินบริเวณหมู่บ้านขยายผลรอบศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน อำเภอพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา**. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2. กรมพัฒนาที่ดิน.
- คณะกรรมการบริหารงานอำเภอพนมสารคาม. 2561. **แผนพัฒนาอำเภอ 4 ปี (พ.ศ. 2561-2564) ฉบับทบทวนปี พ.ศ. 2561**. อำเภอพนมสารคาม, ฉะเชิงเทรา.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 547 หน้า
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2548. **เอกสารประกอบการฝึกอบรมบุคลากรกรมพัฒนาที่ดิน หลักสูตรระบบข้อมูลดินและธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืช**. ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.
- ชาลินี คงสุต, ชัยสิทธิ์ ทองจุ, จุฑามาศ ร่มแก้ว และรัชชัย อินทร์บุญช่วย. 2561. **ผลของปุ๋ยอินทรีย์จากผลพลอยได้โรงงานน้ำตาลต่อผลผลิตองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยและสมบัติบางประการของดิน**. วารสารแก่นเกษตร. 46 (4) : 623-632
- ฐปรภัสร์ สีลอยอุ่นแก้ว และอำพล กิมิเส. 2561. **สมบัติดินและการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ปลูกข้าวชั้นพันธุ์คัด และพันธุ์หลัก** ศูนย์วิจัยข้าวฉะเชิงเทรา อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารวิจัยและพัฒนา มจร. 41(1) : 17-26

- ณัฐ อมรภิญโญ. 2552. รูปแบบการประสบความสำเร็จที่ยั่งยืนของผู้ประกอบการรายย่อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ประเทศไทย. วารสารวิชาการศรีปทุม มหาวิทยาลัยศรีปทุม 9(3): 57- 66
- ดวงใจ ตู่คำ. 2563. คู่มือการปฏิบัติงานกิจกรรมส่งเสริมระบบวนเกษตรในเขตปฏิรูปที่ดินภายใต้โครงการพัฒนาเกษตรกรรมยั่งยืน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และจรงค์ จันท์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ทัศนีย์ อัดตะนันท์. 2550. ดินที่ใช้ปลูกข้าว. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เทศบาลตำบลบ้านช่อง. 2559. แผนพัฒนาท้องถิ่น 4 ปี พ.ศ.2561-2564. เทศบาลตำบลบ้านช่อง, ฉะเชิงเทรา.
- ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ : เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 300 หน้า
- ประกอบ รัตนพันธ์. 2554. การศึกษาความต้องการการฝึกอบรมวิชาชีพเกษตรกรรมของประชากรจังหวัดพังงา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ประชา นาคะประเวศ. 2546. การใช้ปุ๋ยพืชสดบำรุงดินเพื่อเกษตรยั่งยืน. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ. 18 : 19-37.
- ประยูร อุคมเสียง. 2529. "แนวทางพัฒนาชนบท". วารสารแก่นเกษตร. 12(5) : 223
- ประเวศน์ มหารัตน์สกุล, สมคิด พุ่มทุเรียน และณวพงศ์ นิติวานนท์. 2564. รูปแบบการพัฒนาชุมชนต้นแบบเศรษฐกิจพอเพียง “อยู่เย็น เป็นสุข” ในจังหวัดนครสวรรค์. วารสารสังคมศาสตร์และมนุษยวิทยาเชิงพุทธ 6(4): 307-323
- ปรารณา ไปเหนือ. 2557. ปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าร่วมกลุ่มของเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ปวีณา ลีตระกูล. 2555. การพัฒนากระบวนการสร้างเสริมความเข้มแข็งของชุมชนเพื่อนำไปสู่การพึ่งพาตนเองของชุมชนตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย สถาบันวิจัยและพัฒนา.
- _____. 2560. รูปแบบการประยุกต์ใช้เศรษฐกิจพอเพียงในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมของชุมชนเศรษฐกิจพอเพียง บ้านดอกบัว จังหวัดพะเยา. วารสารวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย 12(1): 170-190
- ปวีณา ลีตระกูล และ ณัฐสุน อินทรารุช. 2554. บทบาทของการค้าขายแดนต่อการกระจายรายได้และความยากจนในจังหวัดเชียงราย. วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์. 29(3): 20-26

- ปัทมา วิทยากร แรมโบ. 2559. **ความอุดมสมบูรณ์ของดินและโภชนาการพืช**. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จาก
<https://ag2.kku.ac.th/eLearning/132351/Doc/132351%20Lec7%20NutrTransport-57.pdf>
- ปิยะ ดวงพัตรา, วิจารย์ วิชชุกิจ, เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิ์พิเชษฐ์, ปิยะวุฒิ พูลสงวน, จำลอง เจียมจำนรรจา, เอ็จ สโรบล และ วัชร เลิศมงคล. 2542. **ดินและปุ๋ยมันสำปะหลัง**. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ฉบับที่ 2 ภายใต้โครงการเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสังคมเนื่องจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปิติพงศ์ พึ่งบุญ ณ อยุธยา. 2563. **โครงการศึกษาบทบาทของที่ดินในอนาคต**. สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม, กรุงเทพฯ
- พัฒนา สุขประเสริฐ. 2551. **กระบวนการส่งเสริมการเกษตรไทยและการยอมรับเทคโนโลยี**. ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- พัทธธีรา สมทรง, เลอปรัชญ์ มังกรกนกพงศ์ และบุญทวรรณ วิงวอน. 2560. **บทบาทของผู้นำชุมชนในการหนุนเสริมเพื่อให้ปัญหาทางการเงินของคนในชุมชนลดน้อยลงผ่านการจัดการหนี้สินของชุมชนบ้านสามขา อำเภอแม่ทะ จังหวัดลำปาง**. วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ 6(2): 146-155
- พันธ์จิตต์ สีเหนียง. 2556. **การส่งเสริมเกษตรยั่งยืน**. ภาควิชาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- พาลินท์ วุฒิชิตวานิช . 2558. **ปัญหาดินเสื่อมโทรม กับอนาคตโลก**. ค้นเมื่อ 9 เมษายน 2565 จาก <https://www.reuters.com/article/us-food-soil-farming-idUSKCN0JJ1R920141205>,
- ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์. 2559. **เศรษฐกิจ**. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ภารดี แซ่อึ้ง. 2562. **ผลของการแช่ท่อนพันธุ์ต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง**. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ 14 (3): 42-49
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ม.ป.ป. **บทบาทของเกษตรกรผู้นำและองค์กรเกษตรกรในงานส่งเสริมการเกษตร**. ค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2564 จาก http://web.agri.cmu.nc.tl/extens/Course_all/Course/352401/4E00B809A0E00B8970E00B897000B8B5E0B9889207,
- มัจฉา แก้วพิลา, นิภา ธรรมโสเม, พฤกษา หล้าวงษา และพัชรี แสนจันทร์. 2556. **ผลของฟางข้าวต่อผลผลิตข้าว คุณสมบัติน้ำเป็นกรดต่าง การนำไฟฟ้า และความหนาแน่นรวมของดินนา**. วารสาร มช. (บศ.) 13(2) : 1-9
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ
- ยงยุทธ โอสดสภา, อรรถศิษฐ์ วงศ์มณีโรจน์ และชวลิต ฮงประยูง. 2551. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. 519 หน้า

- รสรธ คล่องธรรม, สมชัย อนุสนธิ์พรเพิ่ม, ศุภิมา ธนะจิตต์ และเอิบ เขียวรีนรมย์. 2563. **ผลสะสมของมูลไก่เกลบ เศษเหลือจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังและปุ๋ยเคมีต่อมันสำปะหลังที่ปลูกในชุดดินยโสธร.** วารสารแก่นเกษตร 48(6) : 1292 – 1303
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2532. **พจนานุกรมศัพท์สังคมวิทยาอังกฤษ-ไทย,** กรุงเทพมหานคร
- ฤทธิ์ วัฒนชัยยิ่งเจริญ. 2552. **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต.** ค้นเมื่อ 20 มกราคม 2565. จาก http://www.trueplookpanya.com/true/knowledge_detail.php?mul_content_id=3028,
- วนิดา ธนากรกุล, ศลิษา ธาระสวัสดิ์, ธนะเมษฐ์ เขาวินดารัตน์, กัญญากัค เงินอินตะ และวรายา ร้ายศรี. 2561. **รูปแบบการถ่ายทอดความรู้สำคัญยิ่งยวดภายในและภายนอก ศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษก ผ่านนิทรรศการ.** วารสาร Mahidol R2R e-Journal 5(1): 17-29
- วรรณพร รัตนวราภรณ์. 2560. **กระบวนการถ่ายทอดความรู้การทำเกษตรอินทรีย์ และการประยุกต์ใช้ของผู้เข้ารับการอบรม จากสถาบันการเรียนรู้เกษตรอินทรีย์สุพรรณบุรี.** วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (พัฒนสังคม) สาขาพัฒนสังคมศาสตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรรณลดา สุนันทพงษ์. 2546. **เกษตรอินทรีย์ในประเทศไทย.** วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ 18 : 6-17
- วรวิทย์ วิทยาภิมัณห์. 2531. **การถ่ายทอดความรู้สู่เกษตรกร.** กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายวิชาการและพัฒนาหลักสูตร กองฝึกอบรม กรมส่งเสริมการเกษตร.
- วันชัย สุขตาม. 2560. **การบริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.** บริหารจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. วารสารมหาจุฬาริชาการ 1(1) : 101-110
- วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2547. **เกษตรยั่งยืนวิถีการเกษตรเพื่ออนาคต.** พิมพ์ครั้งที่ 2 มูลนิธิสายใยแผ่นดิน, กรุงเทพฯ.
- วิฑูรย์ เลี่ยนจำรูญ. 2535. **การเกษตรผสมผสานโอกาสสุดท้ายของเกษตรกรรมไทย.** พิมพ์ดี, กรุงเทพฯ
- วิฑูรย์ แก้วสุวรรณ, เกษมชาติ นเรศเสนีย์ และบุญเรือง ศรีเหรียญ. 2559. **ยุทธศาสตร์การพัฒนาชุมชนตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในกลุ่มจังหวัดภาคกลางตอนล่าง.** วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ปีที่ 9 ฉบับพิเศษ.
- วีณา นิลวงศ์ และอานัฐ ตันโช. 2562. **การเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการในช่วงระยะปรับเปลี่ยนสู่ระบบเกษตรอินทรีย์.** วารสารแก่นเกษตร 49(5): 1172-1182
- ศรันย์ ชูเกียรติ. 2541. **เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดการองค์ความรู้ในองค์กรกลยุทธ์เพื่อความสำเร็จภายใต้สภาวะการณ์ปัจจุบัน.** วารสารจุฬาลงกรณ์ธุรกิจปริทัศน์ 20(75) : 13-22
- ศรีสม สุวรรณวงศ์. 2547. **การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืช.** พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

- ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. 2550. รายงานผลการดำเนินงาน
ปฏิบัติการและขยายผล ปี 2550. สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 2. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์, ฉะเชิงเทรา.
- _____. 2559. แผนแม่บทศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ (พ.ศ.
2560-2564). ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.
- _____. 2560. รายงานผลการดำเนินงานปฏิบัติการและขยายผล ปี 2560. สำนักงานพัฒนาที่ดิน
เขต 2. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, ฉะเชิงเทรา.
- _____. 2561. รายงานประจำปี 2561 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.
- _____. 2562. รายงานประจำปี 2562 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.
- _____. 2563. รายงานประจำปี 2563 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.
- _____. 2564. รายงานประจำปี 2564 ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริ. ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ.
- สง่า แก้วบุตรดี. 2556. ศึกษาความต้องการความรู้ทางการเกษตรของเกษตรกรผู้นำ อำเภอเมือง
จังหวัดสุรินทร์ ที่มีต่อวิทยาเขตเกษตรสุรินทร์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันไทยพัฒน์. (ม.ป.ป.). SDGs ใน 3 มิติ. ค้นเมื่อ 30 กันยายน 2564, จาก
<https://www.thaicssr.com/2017/09/sdgs-3.html?m=0>
- สมคิด ทักษิณวิสุทธิ์. 2543. หลักการตลาดสินค้าเกษตร. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและ
ทรัพยากร. คณะเศรษฐศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมภพ จงรวยทรัพย์, อนุสรณ์ เทียนสิริฤกษ์ และพัชรินทร์ นามวงษ์. 2547. ศึกษากระบวนการไถพรวน
ดินต่อสมบัติทางกายภาพของดินปลูกอ้อย. วารสารวิชาการเกษตร. 22(1) : 49-64
- สมยศ นาวิการ. 2545. พฤติกรรมองค์กร. กรุงเทพฯ: บรรณกิจ 1991.
- สมยศ สมดำ. 2556. อิทธิพลของอัตราเมล็ดปอเทืองที่มีต่อผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตและ
ปริมาณไนโตรเจนของข้าวสาลีหัดปลูกที่ปลูกในดินนาชุดดินพัทลุง. วารสารดินและปุ๋ย
35(4): 36-44
- สายชล สุขญาณกิจ, สิริวรรณ สมิตธิอาภรณ์ และธนภัทร ปลื้มพวง. 2562. ผลของการจัดการฟาง
ข้าวร่วมกับปุ๋ยพืชสดต่อสมบัติทางเคมีของดินในชุดดินอยุธยา. การประชุมวิชาการ
ระดับชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 14: ตามรอยพระยุคลบาท
เกษตรศาสตร์กำแพงแสน

- สำนักงาน กปร.. 2547. “เศรษฐกิจพอเพียง: ทางเลือกในการพัฒนา”. สำนักงาน กปร., กรุงเทพฯ. 22 หน้า.
- _____. 2561. ประวัติศาสตร์ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอันเนื่องมาจากพระราชดำริ. สำนักงาน กปร., กรุงเทพฯ. พิมพ์ครั้งที่ 2
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2564. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร: ข้าว. ค้นเมื่อ 15 สิงหาคม 2564 จาก <https://www.oae.go.th/view/1/ข้าว/TH-TH>.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2562. รายได้ของครัวเรือน/หนี้สินของครัวเรือน. ค้นเมื่อ 6 มกราคม 2565 จาก <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/08.aspx>.
- สำนักเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน. 2551. คู่มือการจัดการอินทรีย์วัตถุเพื่อการปรับปรุงดินและเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 187 หน้า
- สำนักวิจัยและพัฒนาการจัดการที่ดิน. 2550. เอกสารเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี ชุดความรู้และเทคโนโลยีการพัฒนาที่ดิน. ค้นเมื่อ 30 มกราคม 2565. จาก http://www1.ddd.go.th/menu_Dataonline/G7/G7_01.pdf.
- สุดาวรรณ ชัดิยะเนตร. 2552. การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจและสังคมของการรวมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผลไม้คุณภาพดีเพื่อการส่งออก. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุพจน์ บุญแรง. 2552. คุณภาพและความปลอดภัยทางอาหารของผักอินทรีย์สดพร้อมบริโภค เชียงใหม่ : เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์
- สุภา ไยเมือง. 2550. ข้อเสนอเชิงนโยบายในการส่งเสริมเกษตรอินทรีย์และอาหารปลอดภัย. มุลินธิเกษตรยั่งยืน. ค้นเมื่อ 5 เมษายน 2550. จาก http://www.sathai.org/knowledge/01_policy/A03_Comment_SUPA.htm,
- สุนน เพ็ชรพันธุ์. 2550. ศึกษาความต้องการความรู้ทางการเกษตรของประชาชนในหมู่บ้านใกล้เคียงวิทยาลัยเกษตรกรรมพัทลุง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุเมศ ทับเงิน, กฤษณา ทิวาตรี และปวิวัติ อยู่สุข. 2558. เทคโนโลยีแบบผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตมันสำปะหลังในจังหวัดฉะเชิงเทรา. วารสารวิจัย 8 (2): 72-81.
- สุเมศ ทับเงิน. 2547. ระยะปลูกที่เหมาะสมของมันสำปะหลังพันธุ์ห้วยบง 60 เกษตรศาสตร์ 50 และระยอง 5 ที่ปลูกในดินชุดมาบบอน. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 42: สาขาพืช สาขาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร, หน้า 318-324.
- สุรชาติ เพชรแก้ว. 2557. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการวิจัยการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารพืชในช่วงการพัฒนาในรอบปีของต้นยางพาราที่ปลูกในพื้นที่ดอนและที่ลุ่มในภาคใต้ของประเทศไทย. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา

- สุรพันธ์ อัคระนันต์ และครรชิต ฐรมะโรหิต. 2556. **ปลูกพืชไร่นาดินกรดจะอย่างไร**. วารสารดิน และปุ๋ย 35(1) : 91-94
- สุวณิ ศรีวัช ฌ อยู่ธยา, สมปอง นิลพันธ์ และเจดีย์ ปิตยานนท์. 2536. **การศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นรวมของชุดดินต่าง ๆ ตามกลุ่มชุดดิน**. กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- สุวิมล ตีรกานันท์. 2555. **การวิเคราะห์ตัวแปรพหุในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.
- เสาวนารถ เล็กเลสินธุ์. 2560. **ความรู้ความเข้าใจและการประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน ตำบลบางใหญ่ อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี**. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี 11(25): 89-90
- โสภณ ณะมัย. 2550. **ความรู้พื้นฐานการศึกษาเกษตร**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์
- โสฬส แซ่ลิ้ม. 2559. **ปุ๋ยอินทรีย์และการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย**. กองเทคโนโลยีชีวภาพทางดิน กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ
- หิรัญ พันทวีศักดิ์. 2545. **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจในการจัดการพันธุ์ข้าวของเกษตรกร**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- องค์การบริหารส่วนตำบลเกาะขนุน. 2559. **แผนพัฒนาท้องถิ่น 4 ปี พ.ศ.2561-2564**. องค์การบริหารส่วนตำบลเกาะขนุน, ฉะเชิงเทรา
- องค์การบริหารส่วนตำบลเขาหินซ้อน. 2559. **แผนพัฒนาท้องถิ่น 4 ปี พ.ศ.2561-2564**. องค์การบริหารส่วนตำบลเขาหินซ้อน, ฉะเชิงเทรา
- อมรพันธุ์ เปล่งงูเหลือม. 2559. **ปัจจัยที่เอื้อต่อความสำเร็จในการพัฒนาชุมชนตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของเทศบาลตำบลบ้านเตื่อ อำเภอกะเปอร์สมุทรสาคร จังหวัดชัยภูมิ**. วารสารนวัตกรรมและการจัดการ. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา 1(1): 74-85
- อรรถ สมร่าง, ยุทธชัย อนุรักษพันธุ์, พงศธร เพียรพิทักษ์ และบุศรินทร์ แสงวลาถ. 2548. **ดินเพื่อประชาชน**. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 51 หน้า
- อาณัฐ ตันโช. 2549. **เกษตรกรรมธรรมชาติประยุกต์ หลักการ แนวคิด เทคนิคปฏิบัติในประเทศไทย**. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- อารีย์ เชื้อเมืองพาน, อารี วิบูลย์พงศ์, เยาวเรศ เขาวนพูนผล และทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์. 2555. **ประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพชีวิตของครัวเรือนเกษตรกรที่เป็นสมาชิกกลุ่มออมทรัพย์ในเขตภาคเหนือตอนบน**. วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 16(2): 30-46
- อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2548. **ปุ๋ยกับการเกษตรและสิ่งแวดล้อม**. มหาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 156 หน้า.

- Abdolmaleky, M. 2012. **Predictions of Small-Farmers' Empowerment to Success in Farm Operations in Lorestan Province, Iran.** World Applied Sciences Journal. 20 (10): 1416-1422.
- Bradfield, D.J. 1996. **Guide to Extension Training.** Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nation Publication.
- Dezseny, Z. 2009. **Emergence of Community Supported Agriculture in Hungary: A Case Study of Sustainable Rural Enterprises.** Master of Science Thesis in International Agricultural Development, University of California Davis.
- FAO-ITPS. 2020. **Protocol for the assessment of Sustainable Soil Management.** Rome, FAO.
- Gilbert, L.A., J. R. Teasdale, C. Kauffman, M. Davis, and L. Jawson. 2003. **Characteristics of sustainable farmers: success in the mid-atlantic.** Stevensville MD: Future Harvest-CASA.
- He, Z., Yang, B.A. Kahn, P.J. Stoffella and D.V. Calvert. 2001. **Plant nutrition benefits of phosphorus, potassium, calcium. Magnesium, and micronutrients from compost utilization.** In *Compost Utilization in Agricultural Cropping Systems* (P.J. Stoffella and B.A. Kahn eds.) Lewis Publishers, New York
- Hess, C. 2007. **Reader: Extension and research approaches for rural development.** Deutsche Gesellschaft fuer Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn, Germany, pages 25-26.
- Hitchings, R. 2013. **Key factors determining the long-term success of CSA projects in Wales.** Wales: Organic Research Centre
- Hussain, M. Z., G.P. Robertson, B. Basso, and S. K. Hamilton. 2020. **Leaching losses of dissolved organic carbon and nitrogen from agricultural soils in the upper US Midwest.** Science of the Total Environment. 734: 1-10.
- Kanwar, J.S. and S.S. Priher. 2006. **Effect of continuous application of farmyard manure and inorganic fertilizer on crops yields.** Indian Society of Soil Science 10 : 109-120.
- Knowls, M.S. 1980. **The Adult Learner: A Neglected Species.** Houston: Gulf Publishing CO.
- Li, y., G. Feng, H. Tewolde, M. Yang, and F. Zhang. 2020. **Soil, biochar, and nitrogen loss to runoff from loess soil amended with biochar under simulated rainfall.** Journal of Hydrology. 591: 1-10.

- Loria, E.R. and Sawyer J.E.. 2005. **Extractable soil phosphorus and inorganic nitrogen following application of raw and anaerobically digested swine manure.** Agronomy Journal. 97 : 879-885
- Maslow, A. 1970. **Motivation and Personality (2nd ed.).** New York: Harpers and Row.
- Mmbengwa, M. V., T. Ramukumba, J. A. Groennewald, H. D. Van Schalkwyk, M. B. Gundidza, and A. N. Maiwashe. 2011. **Factors that influence the success and failure of land bank supported farming small, micro and medium enterprises (SMMES) in South Africa.** Journal of Development and Agricultural Economics. 3 (2): 35-47
- Nguyen Thi, K. N. 2002. **Establishment and Maintenance of Farmers' Groups (FGs) Agricultural Extension Network Updates.** 5(1). Vietnam. Cantho University
- National Soil Survey Center (1996). **Soil survey laboratory methods manual.** (United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service)
- Oh, W.K. 1984. **Effects of organic matter on rice production,** pp. 477-788. *In* InternatinalRiceResearch Institute, Organic Matter and Rice. Los Banos, Philippines.
- Quinn, J.B., Anderson , P., Finkelstein, S., (1996). **Managing Professional Intellect: Making the Most of the Best.** Harvard Business Review , 74, 2, 71-80
- Ramos, M. C., I. Lizaga, L. Gaspar, L. Quijano, and A. Navas. 2019. **Effects of rainfall intensity and slope on sediment, nitrogen, and phosphorous losses in soils with different use and soil hydrological properties.** Agricultural Water Management. 226: 1-11.
- V. Saothongnoi , S. Amkha , K. Inubushi and K. Smakgahn. 2014. **Effect of Rice Straw Incorporation on Soil Properties and Rice Yield.** Thai Journal of Agricultural Science 47(1): 7-12
- Walkley, A. and I. A. Black. 1934. **An Examination of Degtjareff Method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method.** Soil Sci. 37, 29-37.
- Weaver, D.M., G.S.P. Ritchie, G.C. Anderson, and D.M. Deeley. 2008. **Phosphorus leaching in sandy soils. Short-term effects of fertilizer applications and environmental conditions.** Australian journal of soil research. 26: 177-190.

Yuan T.L., Gammon N. and Leighty R.G. 1967. **Relative contribution of organic and clay fractions to cation-exchange capacity of sandy soils from several soil groups.** Soil Science 104:123-128

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ข้อมูลสมบัติดินบางประการและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2552

ตารางภาคผนวกที่ 1 ข้อมูลสมบัติดินบางประการและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2552

ที่	ตำบล	พิกัด		ชุด ดิน	ค่าวิเคราะห์ดิน ปี 2552				การใช้ประโยชน์ ที่ดินปี 2552
		X	Y		pH	OM (%)	P (มก./กก)	K (มก./กก)	
1	เกาะขนุน	758245	1511910	Bka	5.10	0.79	5.00	18.24	มันสำปะหลัง
2	เกาะขนุน	759447	1513460	Bka	5.60	1.36	8.00	36.09	มันสำปะหลัง
3	เกาะขนุน	756501	1513010	Bka	5.30	0.87	16.00	21.56	ยูคาลิปตัส
4	เกาะขนุน	757102	1509506	Dr	5.00	0.70	15.10	31.61	มันสำปะหลัง
5	เกาะขนุน	761291	1510625	Dr	5.30	0.25	6.00	11.47	ยางพารา
6	เกาะขนุน	760698	1518326	Dr	4.70	1.10	3.00	27.73	นาข้าว
7	เกาะขนุน	762976	1516757	Dr	4.10	0.69	16.00	25.41	มันสำปะหลัง
8	เกาะขนุน	759722	1519168	Dr	5.30	0.91	9.10	22.00	มันสำปะหลัง
9	เกาะขนุน	759725	1514785	Hk	5.60	0.54	3.00	12.89	นาข้าว
10	เกาะขนุน	758114	1517954	Hk	5.40	1.13	11.00	33.38	ยูคาลิปตัส
11	เกาะขนุน	761543	1512530	Hk	4.20	0.18	10.00	17.33	นาข้าว
12	เกาะขนุน	756925	1520094	Hk	4.70	0.58	4.00	9.99	นาข้าว
13	เกาะขนุน	758110	1519105	Hk	5.30	0.42	10.00	21.92	นาข้าว
14	เกาะขนุน	758415	1517305	Hk	4.50	0.57	11.00	26.59	ข้าวโพด
15	เกาะขนุน	760100	1516625	Hk	4.50	1.14	5.00	39.74	อ้อย
16	เกาะขนุน	759810	1517492	Hk	4.70	1.26	3.00	60.68	ยูคาลิปตัส
17	เกาะขนุน	760225	1515195	Hk	5.00	0.65	7.00	40.62	พุงหญ้า
18	เกาะขนุน	763210	1514985	Hk	5.40	1.33	34.00	457.12	อ้อย
19	เกาะขนุน	760432	1515887	Hk	6.50	1.75	399.00	145.00	ยูคาลิปตัส
20	เกาะขนุน	760206	1517780	Hk	6.30	0.84	11.00	51.00	ที่อยู่อาศัย
21	เกาะขนุน	760645	1511067	Hk	5.60	1.61	119.00	118.00	ที่อยู่อาศัย
22	เกาะขนุน	756652	1517906	Kl	4.90	0.86	8.00	37.99	ที่อยู่อาศัย
23	เกาะขนุน	757232	1516757	Kl	5.40	1.79	10.00	52.59	นาข้าว
24	เกาะขนุน	756020	1517009	Kl	4.30	1.40	5.00	35.86	นาข้าว
25	เกาะขนุน	760385	1508085	Kp	5.10	0.42	7.00	25.83	นาข้าว
26	เกาะขนุน	760250	1515610	Kp	4.80	1.35	10.00	46.85	ยูคาลิปตัส
27	เกาะขนุน	761624	1517214	Kp	4.60	0.65	34.00	64.54	นาข้าว
28	เกาะขนุน	758752	1507250	Ly	4.90	0.48	21.00	19.12	ยูคาลิปตัส
29	เกาะขนุน	758725	1514115	Pth	5.90	0.97	21.00	23.28	นาข้าว
30	เขาหินซ้อน	771329	1524473	Bbg	4.90	0.60	37.00	56.64	นาข้าว

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ตำบล	พิกัด		ชุดดิน	ค่าวิเคราะห์ดิน ปี 2552				การใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2552
		X	Y		pH	OM (%)	P (มก./กก)	K (มก./กก)	
31	เขาหินซ้อน	769325	1514905	Bka	5.90	0.69	13.00	14.06	มันสำปะหลัง
32	เขาหินซ้อน	763655	1529201	Cb	6.70	0.22	7.00	7.04	ทุ่งหญ้า
33	เขาหินซ้อน	764198	1527665	Cb	5.90	0.90	18.00	14.51	ข้าวโพด
34	เขาหินซ้อน	764749	1524856	Cb	5.80	0.78	13.00	15.94	นาข้าว
35	เขาหินซ้อน	768200	1525901	Cb	6.90	0.87	19.00	11.67	นาข้าว
36	เขาหินซ้อน	764010	1529515	Cb	4.30	0.33	7.00	19.24	นาข้าว
37	เขาหินซ้อน	764885	1528256	Cb	4.20	0.19	13.00	12.10	นาข้าว
38	เขาหินซ้อน	764752	1525910	Cb	4.40	0.27	11.00	8.62	นาข้าว
39	เขาหินซ้อน	762820	1521479	Dr	4.00	0.43	9.00	16.98	มันสำปะหลัง
40	เขาหินซ้อน	763990	1521915	Dr	4.10	0.16	12.00	9.99	มันสำปะหลัง
41	เขาหินซ้อน	772190	1517106	Dr	4.20	0.50	5.00	10.12	นาข้าว
42	เขาหินซ้อน	766210	1522453	Dr	5.50	0.50	6.00	14.60	นาข้าว
43	เขาหินซ้อน	768627	1518152	Dr	5.00	0.98	34.00	27.00	ยูคาลิปตัส
44	เขาหินซ้อน	768799	1518090	Dr	6.20	0.72	29.00	20.00	มันสำปะหลัง
45	เขาหินซ้อน	769188	1518037	Dr	5.30	0.64	23.00	23.00	มันสำปะหลัง
46	เขาหินซ้อน	764892	1519875	Kp	5.20	0.84	15.00	13.21	ยูคาลิปตัส
47	เขาหินซ้อน	766435	1519015	Kp	7.20	0.31	22.00	25.70	นาข้าว
48	เขาหินซ้อน	769150	1514009	Kp	5.80	0.74	15.00	10.64	ยูคาลิปตัส
49	เขาหินซ้อน	765450	1518610	kp	7.10	0.95	43.00	26.32	นาข้าว
50	เขาหินซ้อน	765504	1526148	Ly	6.00	0.81	20.00	13.81	นาข้าว
51	เขาหินซ้อน	764818	1527558	Ly	4.20	0.25	5.00	10.12	โรงเรียนเลี้ยงสัตว์ ปีก
52	เขาหินซ้อน	766470	1528126	Ly	5.50	0.51	10.00	20.50	มันสำปะหลัง
53	เขาหินซ้อน	773592	1519015	Mb	5.60	0.60	5.00	16.14	มันสำปะหลัง
54	เขาหินซ้อน	772501	1522168	Mb	7.40	0.18	14.00	18.04	มันสำปะหลัง
55	เขาหินซ้อน	774197	1524417	Mb	6.30	0.74	13.00	53.41	มันสำปะหลัง
56	เขาหินซ้อน	775609	1521120	Mb	5.60	1.09	17.00	13.47	ยูคาลิปตัส
57	เขาหินซ้อน	778315	1519785	Mb	5.70	1.40	19.00	12.38	ไม้ผลผสม
58	เขาหินซ้อน	778650	1520015	Mb	5.70	0.95	20.00	11.21	ไม้ผลผสม
59	เขาหินซ้อน	769010	1522001	Mb	4.60	0.72	17.00	16.93	ยูคาลิปตัส
60	เขาหินซ้อน	770025	1526209	Mb	6.00	0.29	12.00	15.04	เหมืองเก่า บ่อขุด เก่า

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ที่	ตำบล	พิกัด		จุด ดิน	ค่าวิเคราะห์ดิน ปี 2552				การใช้ประโยชน์ ที่ดินปี 2552
		X	Y		pH	OM (%)	P (มก./กก)	K (มก./กก)	
61	เขาหินซ้อน	774579	1520450	Mb	5.70	0.17	14.00	37.57	มันสำปะหลัง
62	เขาหินซ้อน	770075	1519910	Mb	4.20	0.29	8.00	10.52	ยางพารา
63	เขาหินซ้อน	775760	1518901	Mb	6.10	0.14	22.00	19.83	มันสำปะหลัง
64	เขาหินซ้อน	774640	1519177	Mb	5.50	1.40	8.00	44.00	ที่อยู่อาศัย
65	เขาหินซ้อน	774509	1519004	Mb	5.60	0.86	23.00	53.00	มะม่วง
66	เขาหินซ้อน	774820	1522858	Mb	5.60	1.19	301.00	160.00	ที่อยู่อาศัย
67	เขาหินซ้อน	774563	1523987	Mb	5.90	0.56	109.00	41.00	โรงเรียนเลี้ยงสัตว์ ปีก
68	เขาหินซ้อน	767410	1515184	Pg	4.10	0.26	6.00	8.91	ยูคาลิปตัส
69	เขาหินซ้อน	765490	1516210	Pg	4.40	0.28	7.00	11.52	มันสำปะหลัง
70	บ้านช่อง	759820	1527425	Cb	6.10	0.54	13.00	6.49	มะม่วง
71	บ้านช่อง	758923	1524144	Cb	4.20	0.65	18.00	10.06	นาข้าว
72	บ้านช่อง	759084	1524810	Cb	6.20	0.51	22.00	10.48	นาข้าว

ที่มา: ดัดแปลงจากกรมพัฒนาที่ดิน (2559)

ภาคผนวก ข

ข้อมูลสมบัติดินบางประการและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564

ตารางภาคผนวกที่ 2 ข้อมูลสมบัติดินบางประการและการใช้ประโยชน์ที่ดินปี 2564

ที่	ตำบล	พิกัด		ชุด ดิน	ค่าวิเคราะห์ดิน ปี 2564				การใช้ ประโยชน์ที่ดิน ปี 2564
		X	Y		pH	OM (%)	P (มก./กก)	K (มก./กก)	
1	เกาะขนุน	758245	1511910	Bka	4.9	1.1	21.00	22.00	ยางพารา
2	เกาะขนุน	759447	1513460	Bka	5.0	1.1	55.5	35.50	มันสำปะหลัง
3	เกาะขนุน	756501	1513010	Bka	4.7	0.7	5.00	20.00	มันสำปะหลัง
4	เกาะขนุน	757102	1509506	Dr	5.0	0.3	21.00	44.00	มันสำปะหลัง
5	เกาะขนุน	761291	1510625	Dr	4.6	0.7	6.50	19.0	มันสำปะหลัง
6	เกาะขนุน	760698	1518326	Dr	5.1	0.6	58.00	24.0	มันสำปะหลัง
7	เกาะขนุน	762976	1516757	Dr	4.9	0.7	12.00	17.5	ยางพารา
8	เกาะขนุน	759722	1519168	Dr	5.1	0.5	44.50	18.5	ไม้ยืนต้น
9	เกาะขนุน	759725	1514785	Hk	4.6	1.1	5.00	35.0	นาข้าว
10	เกาะขนุน	758114	1517954	Hk	5.0	1.9	1.00	38.0	ยูคาลิปตัส
11	เกาะขนุน	761543	1512530	Hk	5.7	0.3	2.00	11.0	นาร้าง
12	เกาะขนุน	756925	1520094	Hk	5.3	5.2	20.00	144.0	ที่ถม
13	เกาะขนุน	758110	1519105	Hk	4.4	1.2	12.00	13.0	นาร้าง
14*	เกาะขนุน	758415	1517305	Hk	-	-	-	-	ป่ากร้าง
15	เกาะขนุน	760100	1516625	Hk	4.9	1.4	4.50	38.5	ยูคาลิปตัส
16	เกาะขนุน	759810	1517492	Hk	4.9	1.6	42.00	134.0	ส้มโอ
17*	เกาะขนุน	760225	1515195	Hk	-	-	-	-	ป่ากร้าง
18	เกาะขนุน	763210	1514985	Hk	4.9	1.4	3.00	36.5	อ้อย
19	เกาะขนุน	760432	1515887	Hk	4.9	2.3	0.60	29.0	ทุ่งหญ้ากร้าง
20	เกาะขนุน	760206	1517780	Hk	5.3	0.7	16.50	35.5	ที่ถม
21*	เกาะขนุน	760645	1511067	Hk	-	-	-	-	ถนน
22*	เกาะขนุน	756652	1517906	KL	-	-	-	-	ที่พักอาศัย
23	เกาะขนุน	757232	1516757	KL	6.1	0.7	11.10	20.5	นาข้าว
24*	เกาะขนุน	756020	1517009	KL	-	-	-	-	คลองส่งน้ำ
25	เกาะขนุน	760385	1508085	Kp	5.2	5.2	0.70	22.0	ปาล์มน้ำมัน
26	เกาะขนุน	760250	1515610	Kp	4.8	4.8	0.90	1.50	ทุ่งหญ้ากร้าง
27	เกาะขนุน	761624	1517214	Kp	5.0	5.0	1.00	33.50	นาข้าว
28	เกาะขนุน	758752	1507250	Ly	4.9	4.9	0.70	9.50	ยูคาลิปตัส
29	เกาะขนุน	758725	1514115	Pth	5.0	5.0	1.10	4.50	นาข้าว
30	เขาหินซ้อน	771329	1524473	Bbg	5.1	5.1	0.20	2.50	นาร้าง

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ที่	ตำบล	พิกัด		จุดดิน	ค่าวิเคราะห์ดิน ปี 2564				การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2564
		X	Y		pH	OM (%)	P (มก./กก)	K (มก./กก)	
31	เขาหินซ้อน	769325	1514905	Bka	6.1	0.35	13.00	29.00	เกษตรผสมผสาน
32	เขาหินซ้อน	763655	1529201	Cb	5.6	5.6	0.50	98.5	เกษตรผสมผสาน
33	เขาหินซ้อน	764198	1527665	Cb	4.9	4.9	0.80	24.0	มะม่วง
34	เขาหินซ้อน	764749	1524856	Cb	4.4	1.80	5.00	36.00	นาข้าว
35*	เขาหินซ้อน	768200	1525901	Cb	-	-	-	-	โรงงานอุตสาหกรรม
36	เขาหินซ้อน	764010	1529515	Cb	5.2	5.2	0.90	8.0	นาข้าว
37	เขาหินซ้อน	764885	1528256	Cb	5.8	5.8	0.90	7.50	ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์
38	เขาหินซ้อน	764752	1525910	Cb	5.3	5.3	0.50	29.0	มันสำปะหลัง
39	เขาหินซ้อน	762820	1521479	Dr	5.0	0.70	42.00	69.00	มันสำปะหลัง
40	เขาหินซ้อน	763990	1521915	Dr	5.7	0.60	36.00	30.5	มันสำปะหลัง
41	เขาหินซ้อน	772190	1517106	Dr	5.2	0.65	3.00	5.5	ยูคาลิปตัส
42*	เขาหินซ้อน	766210	1522453	Dr	-	-	-	-	บ่อขุดทราย
43	เขาหินซ้อน	768627	1518152	Dr	4.8	4.8	1.2	10.5	ยูคาลิปตัส
44	เขาหินซ้อน	768799	1518090	Dr	5.4	0.25	33	18	มันสำปะหลัง
45	เขาหินซ้อน	769188	1518037	Dr	5.4	0.80	176	15.5	มันสำปะหลัง
46	เขาหินซ้อน	764892	1519875	Kp	4.7	0.85	9.00	31.5	นาข้าว
47	เขาหินซ้อน	766435	1519015	Kp	4.2	2.10	19.00	58.5	นาข้าว
48	เขาหินซ้อน	769150	1514009	Kp	4.9	1.15	3.00	27	ยูคาลิปตัส
49	เขาหินซ้อน	765450	1518610	kp	4.7	4.7	1.30	23.0	นาข้าวไถพรวน
50	เขาหินซ้อน	765504	1526148	Ly	5.1	5.1	0.60	21.5	ยางพารา
51	เขาหินซ้อน	764818	1527558	Ly	4.6	4.6	1.00	16.5	เกษตรผสมผสาน
52	เขาหินซ้อน	766470	1528126	Ly	4.7	4.7	0.70	24.0	ยางพารา
53	เขาหินซ้อน	773592	1519015	Mb	5.9	0.25	31.00	20	มันสำปะหลัง
54*	เขาหินซ้อน	772501	1522168	Mb	-	-	-	-	ที่อยู่อาศัย
55	เขาหินซ้อน	774197	1524417	Mb	5.9	0.25	16.00	9.5	มันสำปะหลัง
56	เขาหินซ้อน	775609	1521120	Mb	5.8	0.30	7.00	12.5	ยูคาลิปตัส
57	เขาหินซ้อน	778315	1519785	Mb	5.1	0.40	3.00	21	ไม้ผลผสม
58	เขาหินซ้อน	778650	1520015	Mb	4.8	1.7	10.00	79.5	ไม้ผลผสม
59	เขาหินซ้อน	769010	1522001	Mb	5.5	0.6	141.0	84.5	ยูคาลิปตัส
60*	เขาหินซ้อน	770025	1526209	Mb	-	-	-	-	โรงงานเลี้ยงสัตว์

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ที่	ตำบล	พิกัด		จุดดิน	ค่าวิเคราะห์ดิน ปี 2564				การใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี 2564
		X	Y		pH	OM (%)	P (มก./กก)	K (มก./กก)	
61*	เขาหินซ้อน	774579	1520450	Mb	-	-	-	-	สำนักสงฆ์
62	เขาหินซ้อน	770075	1519910	Mb	4.8	1.00	26	42	มะม่วงหิมพานต์
63	เขาหินซ้อน	775760	1518901	Mb	5.1	0.35	8.00	13.5	ยางพารา
64*	เขาหินซ้อน	774640	1519177	Mb	-	-	-	-	ที่อยู่อาศัย
65	เขาหินซ้อน	774509	1519004	Mb	5.4	0.75	27.00	46	เกษตรผสมผสาน
66*	เขาหินซ้อน	774820	1522858	Mb	-	-	-	-	ที่อยู่อาศัย
67	เขาหินซ้อน	774563	1523987	Mb	5.4	0.85	137	73.5	เกษตรผสมผสาน
68	เขาหินซ้อน	767410	1515184	Pg	6.5	1.3	181.0	175.0	ยูคาลิปตัส
69	เขาหินซ้อน	765490	1516210	Pg	5.0	0.65	26.00	33.5	มันสำปะหลัง
70	บ้านช่อง	759820	1527425	Cb	5.6	0.5	26.5	19.5	มะม่วง
71	บ้านช่อง	758923	1524144	Cb	4.8	0.75	16.00	28	นาข้าว
72*	บ้านช่อง	759084	1524810	Cb	-	-	-	-	นาข้าว

หมายเหตุ : * หมายถึง ไม่สามารถเก็บตัวอย่างดินได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของหน้าดิน และ

สภาพแวดล้อม เช่น ในพื้นที่มีการถมที่ ขุดหน้าดิน และน้ำขัง เป็นต้น

ที่มา : สำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามปี 2564

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ปัจจัยสู่ความสำเร็จของการพัฒนาที่ดิน ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
ของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับงานวิจัยเรื่อง “ปัจจัยสู่ความสำเร็จของการพัฒนาการเกษตรตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน” ซึ่งแบบสอบถามฉบับนี้ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล (ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร)

ส่วนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาที่ดิน

ส่วนที่ 3 ผลสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการพัฒนาที่ดิน

ส่วนที่ 1 ปัจจัยส่วนบุคคล (ข้อมูลพื้นฐานของเกษตรกร)

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความหรือเติมคำลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

ชื่อ-สกุล หมายเลขโทรศัพท์

พื้นที่อยู่อาศัย ชื่อหมู่บ้าน หมู่ที่ ตำบล

1. เพศ ☐ 1) ชาย ☐ 2) หญิง

2. อายุ ปี

3. ระดับการศึกษา

☐ 1) ประถมศึกษา

☐ 2) มัธยมศึกษา

☐ 3) อนุปริญญา

☐ 4) ปริญญาตรี

☐ 5) สูงกว่าปริญญาตรี ☐ 6) อื่นๆ (ระบุ)

4. สถานภาพสมรส

☐ 1) โสด

☐ 2) สมรส

☐ 3) หม้าย

☐ 4) หย่าร้าง/แยกกันอยู่

5. สถานภาพทางสังคม

☐ 1) ผู้นำโดยตำแหน่ง (ระบุ)

☐ 2) ผู้นำทางสังคม (ระบุ)

6. จำนวนสมาชิกในครอบครัว คน

7. จำนวนแรงงานในครอบครัว คน

8. รายได้ต่อเดือนของครอบครัว บาท

9. รายจ่ายต่อเดือนของครอบครัว บาท

ส่วนที่ 2 ความรู้ความเข้าใจในปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงกับการพัฒนาที่ดิน

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความเข้าใจของท่านมากที่สุด

ประเด็นคำถาม	ใช่ (1)	ไม่ใช่/ไม่รู้ (0)
การปรับปรุงดิน		
1. แกล้งดิน เป็นการแก้ปัญหาดินเปรี้ยวหรือดินเป็นกรด โดยการขังน้ำไว้ในพื้นที่จนกระทั่งเกิดปฏิกิริยาเคมีทำให้ดินเปรี้ยวจัดจนถึงที่สุด แล้วจึงระบายน้ำออก และปรับสภาพเพื่อฟื้นฟูดินด้วยปูนขาว จนกระทั่งดินมีสภาพดีพอที่จะใช้ในการเพาะปลูกได้		
2. การใช้วัสดุปูน เช่น ปูนขาว ปูนมาร์ล ปูนโดโลไมท์ สามารถลดความเป็นกรดในดินได้		
3. การคลุมดิน เป็นการใช้วัสดุต่าง ๆ คลุมดิน เช่น ฟางข้าว ใบหญ้าแห้ง เศษใบไม้ เพื่อลดการระเหยน้ำจากผิวดิน ลดการชะล้างพังทลายของดิน และเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดิน		
4. การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน สามารถป้องกันรักษาความชื้นในดิน ป้องกันวัชพืช และเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน		
5. การปลูกพืชหลักเพียงชนิดเดียวต่อเนื่องเป็นเวลานาน จะทำให้ดินและสิ่งแวดล้อมเสียสมดุล เกิดโรคและแมลงสะสม		
6. การปลูกพืชหมุนเวียน เป็นการปลูกพืชหลายชนิดหมุนเวียนในพื้นที่เดียวกัน ควรมีพืชตระกูลถั่วร่วมด้วยเพื่อเป็นการปรับปรุงบำรุงดิน		
7. การใส่ปุ๋ยหมักร่วมกับการคลุมดิน เป็นวิธีการเก็บรักษาความชื้นไว้ในดิน และช่วยให้ต้นไม้ผลได้รับธาตุอาหารพืช ต้นแข็งแรง และทนต่อสภาพแห้งแล้ง		
8. การไถกลบเศษวัสดุเหลือใช้ หรือใช้เป็นวัสดุคลุมดิน เช่น ฟางข้าว และตอซัง เมื่อย่อยสลายจะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แกดิน		
การอนุรักษ์ดินและน้ำ		
9. การปลูกหญ้าแฝกช่วยป้องกันและลดการชะล้างพังทลายของดินพื้นที่ลาดชันได้		
10. การปลูกพืชเป็นไม้บังลม ควรปลูกพืชที่มีระบบรากยาวและมีกิ่งเหนียวแน่น เช่น กระจินณรงค์ กระจินยักษ์ สนไม้ไผ่ และมะขาม		

ประเด็นคำถาม	ใช่ (1)	ไม่ใช่/ไม่รู้ (0)
11. การคลุมดินด้วยเศษซากพืช สามารถช่วยรักษาความชุ่มชื้นในดิน โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้งได้		
12. การปลูกพืชสร้างดิน ช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุลงดิน เช่น ถั่วพุ่ม ถั่วพราง ปอเทือง และโสน		
13. การปลูกพืชพิทักษ์ดิน ช่วยปกคลุมผิวดิน และลดผลกระทบจากน้ำฝน แสงแดด และพายุ เช่น หญ้าแฝก หญ้ารูชี หญ้าเนเปียร์ ถั่วพาราเรีย และ ถั่วลาย		
14. การขุดบ่อน้ำในนาไร่ เหมาะสมใช้สำหรับพื้นที่ลุ่มมีน้ำขัง โดยขุดตรง จุดต่ำสุด เพื่อกักเก็บน้ำในพื้นที่ที่มีน้ำไหลมา		
15. บ่อน้ำในไร่นาจะมีประสิทธิภาพในการเก็บกักน้ำลดลง หากมีสภาพดิน เจริญ		
16. การไถพรวนดินน้อยครั้งและไถพรวนดินล่งจะช่วยให้น้ำฝนซึมลึกลง ดินได้มากขึ้น เป็นการช่วยรักษาหน้าดินให้คงอยู่เพื่อทำการเกษตรได้อย่างยืน ต่อไป		
ความเหมาะสมของดินต่อการปลูกพืช		
17. สุขภาพดินที่ดี ประกอบด้วย การมีแร่ธาตุอาหารต่าง ๆ ที่พอเพียง ดิน มีความร่วนซุย ไม่อัดแน่น มีน้ำและอากาศเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของ พืช		
18. ดินกรด เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีปัญหาทั้งทางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ ที่ไม่เหมาะสมต่อการปลูกพืช		
19. ดินเหนียวเหมาะสำหรับใช้ปลูกข้าว เนื่องจากเป็นดินมีความละเอียด มากที่สุด ยึดหยุ่นได้ดีเมื่อเปียกน้ำ เหนียวติดมือ อุ่นน้ำดี รวมทั้งการจับยึด และดูดธาตุอาหารของพืชทำได้ค่อนข้างสูง จึงมีแร่ธาตุอาหารของพืชอยู่ มาก		
20. ดินตื้น เป็นเนื้อดินหยาบ ทำให้ดินมีข้อจำกัดต่อการเพาะปลูกในด้าน การกักเก็บน้ำ ความชื้น ความสามารถในการอุ้มน้ำ และการระบายน้ำผิวดิน		
21. ดินเค็มปานกลางเหมาะสำหรับใช้ปลูกข้าว หอมแดง พริก ผักกาดขาว ข้าวโพดหวาน น้ำเต้า บวบ และแตงโม		

ประเด็นคำถาม	ใช่ (1)	ไม่ใช่/ไม่รู้ (0)
22. ดินที่หน่อไม้ฝรั่งเจริญเติบโตได้ดีที่สุด คือ ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินทรายที่มีเศษซากพืชหรืออินทรีย์วัตถุปะปนอยู่มาก		
23. ดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรดมาก ๆ พืชจะไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร เนื่องจากธาตุอาหารในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืชบางชนิดจะเปลี่ยนไปอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้ หรืออาจมีธาตุโลหะบางชนิดที่ละลายออกมาจนถึงระดับที่เป็นพิษต่อพืช		
24. หากใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชติดต่อกันเป็นเวลานานหรือใช้มากเกินไป จะทำให้ดินมีสภาพความเป็นกรดสูงและเป็นแหล่งสะสมสารเคมีที่มีผลตกค้างนาน		

ส่วนที่ 3 ผลสำเร็จของการนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการพัฒนาที่ดิน

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ หน้าข้อความหรือเติมคำลงในช่องว่างที่ตรงกับความเป็นจริง

หลักสูตรที่ท่านเคยเข้าร่วมการอบรมที่จัดขึ้นโดยศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อน

- ☐ หลักสูตรเกษตรทฤษฎีใหม่ การผลิตน้ำหมักชีวภาพ และปุ๋ยหมัก
- ☐ หลักสูตรการปลูกพืช การขยายพันธุ์พืช
- ☐ หลักสูตรการปลูกข้าวและการเพิ่มผลผลิตข้าว
- ☐ หลักสูตรการแปรรูปสมุนไพร
- ☐ หลักสูตรการเลี้ยงเปิดปากน้ำ
- ☐ หลักสูตรการเพาะเห็ดเศรษฐกิจและการแปรรูป
- ☐ หลักสูตรการเลี้ยงกบนา
- ☐ หลักสูตรการเลี้ยงไก่พันธุ์เขาหินซ้อน
- ☐ หลักสูตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ
- ☐ หลักสูตรอื่น ๆ (ระบุ).....

3.1 การพัฒนาด้านการเกษตร

การพัฒนาด้านการเกษตร	ใช่ (1)	ไม่ใช่ (0)
การพัฒนาด้านทรัพยากรดิน		
1. ลักษณะสีดินเข้มขึ้นจากเดิมหลังมีการนำความรู้จากการอบรมมาปฏิบัติใช้		
2. เนื้อดินมีลักษณะร่วนซุยขึ้น ลดการไถพรวน		
3. การชะล้างพังทลายของหน้าดินลดลงเนื่องจากมีการปลูกแฝกในพื้นที่ทำการเกษตร		
4. ดินมีความเป็นกรดลดลงเนื่องจากใส่ปูนมาร์ล/วัสดุปรับปรุงดินในพื้นที่ทำการเกษตร		
5. พบสิ่งมีชีวิตในดิน (เช่น ไส้เดือนดิน ไส้เดือนฝอย กิ้งกือ แมลงต่าง ๆ และพืชพันธุ์ต่าง ๆ) จำนวนค่อนข้างมาก		
6. ลดการใช้ปุ๋ยเคมีในการทำเกษตร		
การพัฒนาด้านทรัพยากรน้ำ		
7. มีการขุดบ่อเพื่อเป็นแหล่งน้ำไว้ในภาคการเกษตรในช่วงฤดูแล้ง		
8. มีน้ำเพียงพอต่อการใช้สอยตลอดปี		
9. ลักษณะสีของน้ำมีความใส ไม่มีการปนเปื้อนของสารเคมี ไม่มีกลิ่น		
10. พบสิ่งมีชีวิต (เช่น ปลา กบ แมลง พืชต่าง ๆ) จำนวนค่อนข้างมาก		

3.2 สภาพแวดล้อมตัวอย่างยั่งยืน

1. พื้นที่การเกษตรของท่านมีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต (เช่น ไล่เดือนดิน ไล่เดือนฝอย กิ้งกือ นก งู แมลงต่าง ๆ และพืชพันธุ์ต่าง ๆ) มากน้อยเพียงใด

☐ 1) น้อย ☐ 2) ค่อนข้างน้อย ☐ 3) ค่อนข้างมาก ☐ 4) มาก

2. หากเปรียบเทียบกับปีที่ผ่านมา พื้นที่การเกษตรของท่านให้ผลผลิตการเกษตรมากน้อยเพียงใด

☐ 1) น้อยกว่าปีที่ผ่านมา ☐ 2) เท่าเดิม ☐ 3) มากกว่าปีที่ผ่านมา

3. ท่านมีการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่การเกษตรของท่าน

การจัดการ	ใช่ (1)	ไม่ใช่ (0)
1. การนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรมาใช้ทำปุ๋ยหมัก/น้ำหมักชีวภาพ		
2. ใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกแทนการใช้ปุ๋ยเคมี		
3. ใช้น้ำหมักชีวภาพแทนการใช้สารเคมี		
4. ปลูกละอองเพื่อช่วยป้องกันและลดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน		
5. การปลูกพืชหมุนเวียนในพื้นที่ทำการเกษตร		
6. การแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่า		

3.3 สภาพสังคมตัวอย่างยั่งยืน

1. ท่านมีการรวมกลุ่มกับคนในชุมชนหรือไม่

☐ 1) ไม่มี ☐ 2) มี กลุ่ม (ระบุ)

2. ท่านมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้านการเกษตรภายในกลุ่ม/ชุมชนหรือไม่

☐ 1) ไม่มี ☐ 2) มี กลุ่ม (ระบุ)

3. หลักสูตรที่ท่านเข้ารับการอบรม ตรงกับความต้องการของท่านมากน้อยเพียงใด

☐ 1) น้อย ☐ 2) ค่อนข้างน้อย ☐ 3) ค่อนข้างมาก ☐ 4) มาก

4. ท่านนำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตรมากน้อยเพียงใด

☐ 1) น้อย ☐ 2) ค่อนข้างน้อย ☐ 3) ค่อนข้างมาก ☐ 4) มาก

5. ท่านมีการถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการอบรมไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชนหรือไม่

☐ 1) ไม่มี

☐ 2) มี ผลของการถ่ายทอดความรู้ไปสู่คนในครอบครัว/ชุมชน

6. ท่านมีการพัฒนาความรู้ของท่านอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปีหรือไม่

☐ 1) ไม่มี

☐ 2) มี

3.4 สภาพเศรษฐกิจตัวอย่างยั่งยืน

1. การถือครองที่ดิน จำนวน ไร่ งาน ตารางวา

☐ 1) โฉนด จำนวน ไร่ งาน ตารางวา

☐ 2) นส.3ก จำนวน ไร่ งาน ตารางวา

☐ 3) สปก.4-01 จำนวน ไร่ งาน ตารางวา

☐ 4) ภบท.5 จำนวน ไร่ งาน ตารางวา

☐ 5) อื่น ๆ (ระบุ)

2. ทรัพย์สิน

☐ 1) บ้าน จำนวน หลัง

☐ 2) รถยนต์ จำนวน คัน

☐ 3) รถจักรยานยนต์ จำนวน คัน

☐ 4) เครื่องจักรกลการเกษตร (ระบุ)

☐ 5) อื่น ๆ (ระบุ)

3. รายได้จากการประกอบอาชีพเกษตรกรรม

ชนิดพืช/สัตว์	ขนาดพื้นที่ (ไร่)	ผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	ต้นทุนเฉลี่ย (บาท/ไร่)	ราคาขายได้ (บาท/ไร่)

4. การลดต้นทุนการผลิต

ปัจจัยการผลิต	ซื้อใช้เอง	ได้รับการ สนับสนุนจาก หน่วยงานต่าง ๆ	ผลิตใช้เอง
1. ปุ๋ย (เช่น ปุ๋ยหมัก, ปุ๋ยคอก, ปุ๋ยชีวภาพ)			
2. เมล็ดพันธุ์			
3. สารกำจัดศัตรูพืช (เช่น น้ำส้มควันไม้, น้ำยาชีวภาพ)			
4. อื่น ๆ (ระบุ)			

5. ท่านมีการสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิตทางการเกษตรหรือไม่ อย่างไร

☐ 1) ไม่มี

☐ 2) มี

6. ท่านมีภาวะหนี้สินหรือไม่

☐ 1) ไม่มี

☐ 2) มีหนี้สิน แหล่งเงินกู้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

☐ (1) ธกส.

☐ (2) กองทุนหมู่บ้าน

☐ (3) สหกรณ์

☐ (4) ธนาคารออมสิน

☐ (5) นอกระบบ

☐ (6) อื่น ๆ.....

7. ท่านมีเงินออมหรือไม่

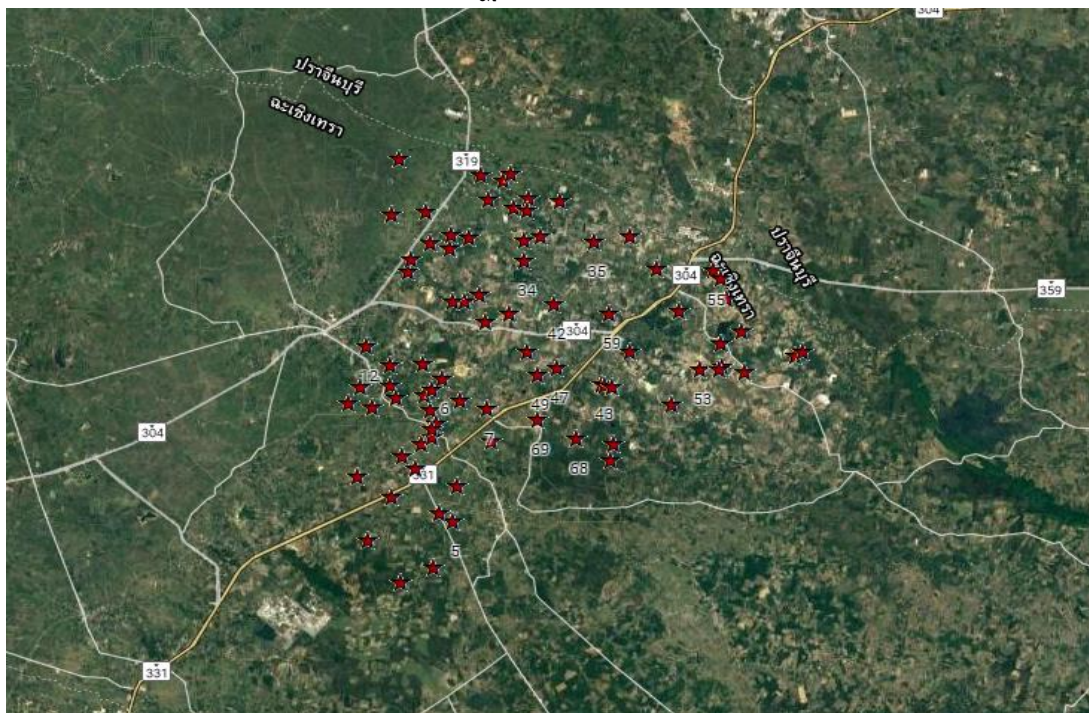
☐ 1) ไม่มี

☐ 2) มีเงินออม

.....
คณะผู้วิจัย

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาเขาหินซ้อนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

ภาคผนวก ง
การปฏิบัติงานภาคสนาม



ภาพภาคผนวกที่ 1 แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่าง

ที่มา: https://www.google.com/maps/d/edit?mid=1r2dFbcRDQ_B5OVaLQqgmhTBewD_OjRS&usp=sharing



ภาพภาคผนวกที่ 2 การเก็บตัวอย่างดินภาคสนามเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี



ภาพภาคผนวกที่ 3 การเก็บตัวอย่างดินภาคสนามเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางฟิสิกส์

ภาคผนวก จ
หลักเกณฑ์การจำแนกความสำเร็จของเกษตรกร

ความสำเร็จของเกษตรกร	หลักเกณฑ์
1. กลุ่มที่ประสบ ความสำเร็จสูง	ตัวชี้วัดด้านสภาพแวดล้อม ● มีการจัดการแปลงในรูปแบบเกษตรอินทรีย์ และมีการหมุนเวียนทรัพยากรในแปลงเพื่อรักษาสภาพแวดล้อม ตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจ ● สามารถลดต้นทุนการผลิตและมีรายได้จากภาคการเกษตรมากกว่า 80,000 บาทต่อปี ตัวชี้วัดด้านสังคม ● ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และนำไปปฏิบัติและสามารถส่งต่อองค์ความรู้เพื่อเป็นต้นแบบให้แก่เกษตรกรรายอื่นได้ ● มีการรวมกลุ่มหรือเป็นสมาชิกของกลุ่มเพื่อผลิต/เพื่อจำหน่าย/เพื่อแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร
2. กลุ่มที่ประสบ ความสำเร็จปานกลาง	ตัวชี้วัดด้านสภาพแวดล้อม ● มีการจัดการแปลงอยู่ในช่วงปรับเปลี่ยนในการทำเกษตรผสมผสานและเกษตรอินทรีย์ ตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจ ● รายได้จากภาคการเกษตรอยู่ในช่วง 60,000 – 80,000 บาทต่อปี ตัวชี้วัดด้านสังคม ● ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้และนำไปปฏิบัติ ● มีการรวมกลุ่มหรือเป็นสมาชิกของกลุ่มเพื่อผลิต/เพื่อจำหน่าย/เพื่อแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร
3. กลุ่มที่ประสบ ความสำเร็จต่ำ	ตัวชี้วัดด้านสภาพแวดล้อม ● มีการจัดการแปลงในรูปแบบเคมีทั้งหมด

ความสำเร็จของเกษตรกร	หลักเกณฑ์
	ตัวชี้วัดด้านเศรษฐกิจ ● รายได้จากภาคการเกษตรต่ำกว่า 60,000 บาทต่อปี ตัวชี้วัดด้านสังคม ● ได้รับการถ่ายทอดองค์ความรู้ ● ไม่มีการรวมกลุ่มหรือเป็นสมาชิกของกลุ่มเพื่อผลิต/เพื่อจำหน่าย/เพื่อแปรรูปผลผลิตทางการเกษตร
ที่มา : ดัดแปลงจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและผลจากการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จ	