

สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ระดับการประเมินคุณภาพ

☐ ดีเยี่ยม

☐ ดีมาก

☒ ดี

☐ ปานกลาง





สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้รูปแบบ

การเกษตรเชิงพาณิชย์: กรณีศึกษาหมู่บ้านห้วยส้มป่อย

จังหวัดเชียงใหม่

วัฒนา ปัญญามณีศรี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการใช้ที่ดิน

และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2551

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
สำนักงานบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการใช้ที่ดิน
และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

ชื่อเรื่อง

สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้รูปแบบ
การเกษตรเชิงพาณิชย์: กรณีศึกษาหมู่บ้านห้วยส้มป่อย
จังหวัดเชียงใหม่

โดย

วัฒนา ปัญญามณีศรี

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถ มิ่งธิพล)

วันที่ 25 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2551

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์บรรพต ดันติเสรี)

วันที่ 25 เดือน ก.ค. พ.ศ. 51

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.เสกสันต์ อุตสหตานนท์)

วันที่ 28 เดือน ก.ค. พ.ศ. 51

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประพันธ์ โอสุภาพันธุ์)

วันที่ 28 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2551

สำนักงานบัณฑิตศึกษารับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ร.เทพ พงษ์พานิช)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ 28 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2551

ชื่อเรื่อง	สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้รูปแบบ การเกษตรเชิงพาณิชย์: กรณีศึกษาหมู่บ้านห้วยส้มป่อย จังหวัดเชียงใหม่
ชื่อผู้เขียน	นายวัฒนา ปัญญามณีสร
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการใช้ที่ดินและการจัดการ ทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.อรทัย มิ่งธิพล

บทคัดย่อ

การศึกษสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้ระบบการผลิตภาคการเกษตรเชิงพาณิชย์ กรณีศึกษาชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย จังหวัดเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบการผลิต และการจัดการดินที่ส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินจากแปลงเกษตรตัวอย่าง โดยมีปัจจัยเร่ง และปัจจัยชะลอความเสื่อมจากระบบผลิตและการจัดการดิน จากการเกษตรเชิงพาณิชย์ของแปลงเกษตร จากการสำรวจพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่ปลูก กะหล่ำปลี และหอมแดง อีกทั้งศึกษารูปแบบการเพาะปลูกพืชและการจัดการทรัพยากรดินในรอบการผลิต 1 ปี เพื่อรวบรวมข้อมูลด้านการจัดการทรัพยากรดิน และฐานทรัพยากรที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ โดยนำข้อมูลมาประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดินจากสมบัติทางกายภาพของดิน สมบัติทางเคมีบางประการของดิน และระบบการผลิตด้านการเกษตรเป็นดัชนีชี้วัดของพื้นที่เพาะปลูกพืชเชิงพาณิชย์ในเขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย

จากการศึกษาพบว่าสถานภาพของทรัพยากรดินทางกายภาพในพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์ของแปลงตัวอย่าง จัดดินอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 62 เป็นดินที่ลาดชันเชิงซ้อนหรือ “Slope Complex” ซึ่งกลุ่มชุดดินนี้เป็นดินในพื้นที่ภูเขาสูง มีความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะเนื้อดินในพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย ส่วนพื้นที่ป่าชุมชนเป็นดินร่วนทราย มีความหนาแน่นรวมของดินในพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์มีสูงกว่าพื้นที่ป่าชุมชน เนื่องจากมีเนื้อดินเป็นดินร่วนทราย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.3121 g/cm^3 และ 1.0256 g/cm^3 ตามลำดับ มีค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินพื้นที่ป่าชุมชนสูงกว่าพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์ เนื่องจากพื้นที่ป่าชุมชนมีสิ่งปกคลุมดินมากกว่า โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.376 และ 17.757 ตามลำดับ และมีสมรรถนะการซึมน้ำผ่านผิวดินที่เร็วมากทั้งหมด ส่วนสมบัติทางเคมี ความเป็นกรด - ด่างของดินในพื้นที่ป่าชุมชนและพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์อยู่ในช่วงเป็นกรดปานกลางและกรดจัด ตามลำดับ

อีกทั้งธาตุอาหารพืชในดินได้แก่ ปริมาณโพแทสเซียมในดิน ปริมาณแคลเซียม และแมกนีเซียม มีค่าสูงทุกพื้นที่ แต่ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณไนโตรเจนในดิน และค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ในพื้นที่ป่าชุมชนสูงกว่าพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์ แต่ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์สูงกว่าพื้นที่ป่าชุมชน เนื่องจากมีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชปริมาณมากในพื้นที่ ในด้านระบบการผลิตการเกษตรของพื้นที่ทำการศึกษาพบว่าพื้นที่เกษตรเชิงพาณิชย์มีรอบการผลิตสั้นลง จากที่มีระยะเวลาการพักฟื้นดินในการทำเกษตร 2-3 ปี มาใช้พื้นที่ทำเกษตรอย่างต่อเนื่อง ทำให้ดินมีความเสื่อมลงจากการชะล้างพังทลายหน้าดินในพื้นที่ที่ปราศจากพืชคลุมดิน เนื่องจากเกษตรกรกรหาความตระหนักในการบำรุงรักษาดินหลังการเก็บเกี่ยว ซึ่งมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและปริมาณผลผลิตในอนาคต มีแนวโน้มลดลง จากการประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้ระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ ของแปลงเกษตรกรรมตัวอย่างของเกษตรกรชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย โดยวิเคราะห์จากข้อมูลปัจจุบันพบว่าสถานภาพทรัพยากรดินมีธาตุอาหารอยู่ในระดับที่มากเกินไปพอต่อความต้องการพืช พืชมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ

ดังนั้นการศึกษาถึงปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดินในพื้นที่ที่มีการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตร มีปัจจัยที่สำคัญคือปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีมีผลต่อการผลิตพืชเชิงพาณิชย์ เพื่อให้ได้ผลผลิตตามความต้องการของเกษตรกร การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินและระบบการผลิตพืชพาณิชย์ จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะนำไปสู่การวางแผนทางในการใช้ทรัพยากรธรรมชาติรวมทั้งการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและน้ำเพื่อป้องกันความรุนแรงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตที่อาจส่งผลให้เกิดการเสียสมดุลทางธรรมชาติและทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรดินของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย ที่อาจมีผลต่อคุณภาพทรัพยากรธรรมชาติของชั้นลุ่มน้ำแม่เตี๊ยะ

Title	Fertility Status of Soil Resources Under Commercial Agriculture Patterns: A Case Study of Huay Sompoi, Chiang Mai Province
Author	Mr. Watana Panyamaneesorn
Degree of	Master of Science in Sustainable Land Use and Natural Resource Management
Advisory Committee Chairperson	Associate Professor Dr. Orathai Mingthipol

ABSTRACT

The study on the fertility status of soil resources under commercial agriculture patterns: a case study of Ban Huay Sompoi community in Chiang Mai province, was conducted in order to investigate the production system and land use management that impact the fertility of the soil in the sample soil plots caused by factors that accelerate and diminish soil degradation due to production system and land use management. These factors consequently influence agricultural production system and soil resource management of commercial agriculture of farm plots affecting soil fertility. From the observations made on farm production system in cultivated areas, it was found that most of the areas were planted with cabbage and red onion. Another study was made on the type of crop cultivation and soil resource management during a one-year cropping season to collect data about soil resource management including other basic resources relevant to the area by using the assessment data on soil fertility status based on various soil physical properties, some soil chemical characteristics and farm production system as measurement indices for commercial crop production in the common plots of Ban Huay Sompoi community.

Results of the study showed that soil resource status in terms of physical characteristics in commercial agriculture of the sample plots contained soil belonging to Type 62 referred to as “slope complex”. This type of soil was found largely in the mountainous area with that was greater than 35 percent. Soil characteristics in commercially cultivated plots were largely loose clay-sandy while community forest was mostly sandy. Soil density of the soil in commercially cultivated areas was much higher than in the community forest due to its being a

loose sandy soil with both having average densities of 1.3121 g/cm^2 and 1.0256 g/cm^2 , respectively. Meanwhile, due to more soil much, the community forest had a higher slope than commercially cultivated area, at 33.376 and 17.757 percent, respectively, and had a faster capacity to absorb water through the soil surface. As for the soil chemical properties, soil acidity in the community forest and commercially cultivated area were moderately acidic and highly acidic, respectively. Soil nutrients were found to contain high amounts of potassium, calcium and magnesium in both areas although the amount of organic matter, soil nitrogen and the amount of positive exchange ions in the community forest were much higher than in the commercially cultivated area. Also, the amount of phosphorus in the commercially cultivated area was much higher than in the community forest mainly because there was higher use of chemical fertilizer and pesticide. On the farm production system of the studied area, results showed that the commercially cultivated area showed tendency for shorter crop cycle. After resting the area for 2-3 years, it was then continuously used thus causing soil run-off of several layers and eventually depriving the soil of its cover. Meanwhile, farmers were found to lack the awareness of maintaining soil fertility after crop harvest and this was found to affect future soil fertility and crop yield. Based on the assessment of soil fertility under commercial agriculture patterns of sample farm plots of farmers in Ban Huay Sompoi community through the analysis of present data, results showed that fertility status of soil resource was defined by soil elements remained at an over sufficient level to respond to the minimum needs of the crop.

The study on the problems regarding the fertility of soil resources in agricultural land areas, indicated the important factors to include the amount of rainfall which greatly affected commercial crop production to allow yield to respond to the needs of the farmers. The study of the factors that affect the fertility status of the soil and the agricultural pattern is important to use in creating guidelines in the use of natural resources together with conservation of soil fertility and water resources in order to prevent serious calamity in the future that may lead to the deterioration of natural resources fertility and also to have knowledge about the changes in the use of soil resources in Huay Sompoi which may lead to the quality of natural resources of the Mae Tia watershed.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.อรรถ มิ่งธิพล ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ซึ่งกรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และตรวจ แก้ไข จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์บรรพต ดันดิเสรี อาจารย์ดร.เสกสันต์ อุตสาหานนท์ กรรมการที่ปรึกษาและ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ สุทธสุภา ที่กรุณาเป็น ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำปรึกษา คำแนะนำหลายด้าน

ขอขอบพระคุณ คณะอาจารย์ทุกท่าน เจ้าหน้าที่จากห้องปฏิบัติการดินและปุ๋ย และ เจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ (SLUSE) ที่ได้ให้ความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีประโยชน์ตลอด ระยะเวลาการศึกษา และเอื้อเฟื้ออุปกรณ์เก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ค่าทางเคมีดิน ในการทำวิจัย ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้นำชุมชน และชาวบ้านห้วยส้มป่อย ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับสถานที่ในการทำวิจัย ที่พักอาศัย และมีส่วนร่วมในการเก็บของมูลภาคสนาม ด้วยความ เป็นมิตร

ขอขอบคุณ พี่ ๆ และเพื่อน ๆ SLUSE ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและมีส่วนร่วมใน การทำงาน ศึกษา เก็บข้อมูล อีกทั้งยังเป็นกำลังใจ ซึ่งทำให้การทำงานสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่ตั้งใจไว้

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อวิมลและคุณแม่กาญจนา ปัญญามณีสร์ ที่ได้ สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียน รวมถึงคุณกวีวรรณ ใจกล้า และทุกๆ คนในครอบครัวที่ เป็นกำลังใจมาโดยตลอด

ในท้ายสุดนี้ หากวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีสิ่งใดขาดตกบกพร่องหรือมีความผิดพลาด ประการใด ผู้เขียนขออภัยเป็นอย่างสูงในข้อบกพร่องและความผิดพลาดที่เกิดขึ้น และผู้เขียนหวังว่า วิทยานิพนธ์เล่มนี้คงจะมีประโยชน์บ้างไม่มากก็น้อย สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตลอดจนผู้ที่มี ความสนใจในการศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้อารมณ์แบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ ต่อไปในภายภาคหน้า

วัฒนา ปัญญามณีสร์

กรกฎาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(4)
สารบัญ	(8)
สารบัญตาราง	(10)
สารบัญภาพ	(13)
สารบัญตารางภาคผนวก	(14)
บทที่ 1 บทนำ	
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตการศึกษา	3
คำนิยามศัพท์	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	8
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
บทสรุป และ กรอบแนวคิดการศึกษาวิจัย	36
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
สถานที่ดำเนินการวิจัย	37
การเลือกพื้นที่วิจัย	38
ขั้นตอนการวิจัย	39
เครื่องมือในการวิจัย	43
การเลือกแปลงเก็บตัวอย่างดิน	44
การเก็บตัวอย่างดิน	45
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างดิน	47
การประเมินดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน	48
การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	56
การประเมินระบบการผลิต ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน	57

บทที่ 4 ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของชุมชนในพื้นที่ศึกษา	62
ตอนที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการดิน	68
ตอนที่ 3 ระบบการผลิตภาคการเกษตร	73
ตอนที่ 4 ปัจจัยการผลิต ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน	77
ตอนที่ 5 สมบัติทางกายภาพของดิน	84
ตอนที่ 6 สมบัติทางเคมีของดิน	97
ตอนที่ 7 การประเมินสถานภาพทรัพยากรดิน	113

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา	117
ข้อเสนอแนะ	120

บรรณานุกรม	123
------------	-----

ภาคผนวก	128
---------	-----

ภาคผนวก ก การประเมินความอุดมสมบูรณ์ดิน	129
--	-----

ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ในงานวิจัย	135
------------------------------------	-----

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบสอบถาม	137
-----------------------------	-----

ภาคผนวก ง ประวัติผู้วิจัย	143
---------------------------	-----

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงเกณฑ์ในการประเมินผลการตรวจสอบเนื้อดิน	49
2	แสดงการให้ค่าคะแนนการจำแนกอัตราการซึมซับน้ำผ่านผิวดิน	50
3	แสดงการให้ค่าคะแนนระดับ pH ที่มีผลกระทบต่อดินและพืช	50
4	แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและผลกระทบที่มีต่อพืช	51
5	แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินปริมาณไนโตรเจนในดินและผลกระทบที่มีต่อพืช	51
6	แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์และผลกระทบที่มีต่อพืช	52
7	แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ที่วิเคราะห์ได้	52
8	แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์จากการวิเคราะห์ได้	53
9	แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินแมกนีเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์จากการวิเคราะห์ได้	53
10	แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินระดับความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (CEC)	54
11	แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูงตามลักษณะความลาดชันของพื้นที่	55
12	แสดงการให้ค่าคะแนนการจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย	55
13	แสดงเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน	56
14	แสดงประเภทกลุ่มตัวอย่างตามการใช้ประโยชน์ที่ดินของการศึกษาระบบผลิต	57
15	แสดงรายละเอียดตัวชี้วัด	58
16	ระดับคะแนน และการแปลผลคะแนน	59
17	แสดงเกณฑ์คะแนนของการเตรียมพื้นที่	59
18	แสดงเกณฑ์คะแนนความเข้มข้นการใช้พื้นที่	59
19	แสดงเกณฑ์คะแนนการเตรียมแปลงและการจัดการพื้นที่	60
20	แสดงเกณฑ์คะแนนการใช้ทรัพยากรน้ำ	60

ตาราง

หน้า

21	แสดงเกณฑ์คะแนนรูปแบบการปลูกพืช	60
22	แสดงเกณฑ์คะแนนสัดส่วนและปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี	61
23	แสดงเกณฑ์คะแนนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช	61
24	แสดงเกณฑ์คะแนนการกำจัดเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยว	61
25	แสดงประวัติการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องเนื่องการเกษตร และระบบการผลิต ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ตำบลคอยแก้ว อำเภอมองทอง จังหวัดเชียงใหม่	70
26	แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินทำกินในการปลูกพืชของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย	72
27	แสดงปฏิทินการผลิตและกิจกรรมระหว่างการผลิตของครัวเรือนชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย	75
28	แสดงขนาดพื้นที่ระบบผลิตของชุมชนห้วยส้มป่อย	76
29	แสดงช่วงเวลาการพักฟื้นดินในการใช้พื้นที่การเพาะปลูกพืช	77
30	แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามวิธีการเตรียมพื้นที่	78
31	แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามการจัดการน้ำเข้าสู่แปลงเพาะปลูก	78
32	แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม การอนุรักษ์ดินในด้านการจัดการพื้นที่	79
33	เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยตามชนิดต่างๆต่อจำนวนเกษตรกร โดยคิดเป็นร้อยละ	80
34	แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามการ ใช้ปุ๋ยเคมีและปริมาณ การใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชของครัวเรือน	81
35	แสดงจำนวนครัวเรือนที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช และปริมาณการใช้	82
36	แสดงจำนวน การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปริมาณการใช้	83
37	ลักษณะเนื้อดินจากแปลงปลูกกะหล่ำปลีในพื้นที่พื้นที่ปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี	85
38	ลักษณะเนื้อดินจากพื้นที่หอมแดง-ถั่วลิสง หอมแดง-กะหล่ำปลี หอมแดง-ข้าวโพด และกะหล่ำปลี-ข้าวไร่ ในพื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดแบบต่อเนื่องในรอบปี	86
39	ลักษณะเนื้อดินจากพื้นที่หอมแดง-ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี ในพื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืช	86
40	ลักษณะเนื้อดินจากแปลง ไม้ผล และไร่เหล่า 3 ปีในพื้นที่ทำการเกษตรแปลงรวม	87
41	ลักษณะเนื้อดินจากพื้นที่ป่าฟื้นฟู และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในพื้นที่ป่าชุมชน	87

ตาราง		หน้า
42	แสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm^3) พื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงรวม	90
43	แสดงค่าเฉลี่ยความชื้นของดิน (เปอร์เซ็นต์) พื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงรวม	92
44	แสดงอัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน (cm./hr.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	94
45	แสดงค่าการชะล้างพังทลายของดิน จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงรวม	96
46	แสดงค่าความเป็นกรด - ด่างของดิน (pH) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	98
47	แสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	100
48	แสดงปริมาณไนโตรเจนในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	102
49	แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (มก./กก.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	104
50	แสดงปริมาณโพแทสเซียมในดิน (มก./กก.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	106
51	แสดงปริมาณแคลเซียมในดิน (มก./กก.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	108
52	แสดงปริมาณแมกนีเซียมในดิน (มก./กก.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	110
53	แสดงค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน (meq/100g) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม	112
54	แสดงการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงรวม	114
55	ค่าคะแนนแสดงเป็นร้อยละของตัวชี้วัด ด้านระบบผลิตจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินของแปลงตัวแทน	116

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวความคิดในการวิจัย	36
2	สถานที่ดำเนินการวิจัย	38
3	กระบวนการศึกษาวิจัย	42
4	แสดงจุดเก็บตัวอย่างดินบริเวณพื้นที่แปลงรวม	46
5	ลักษณะพื้นที่ศึกษาชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย และชุมชนใกล้เคียง	63
6	ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ.2547- 2548	67

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก	หน้า
1 แสดงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	130
2 แสดงการประเมินระดับ pH ที่มีผลกระทบต่อดินและพืช	131
3 แสดงการประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและผลกระทบที่มีต่อพืช	131
4 แสดงการประเมินปริมาณไนโตรเจนในดินและผลกระทบที่มีต่อพืช	132
5 แสดงการประเมินฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์และผลกระทบที่มีต่อพืช	132
6 แสดงการประเมินโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ที่วิเคราะห์ได้	133
7 แสดงการประเมินแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์จากการวิเคราะห์ได้แสดงการ	133
8 ประเมินแมกนีเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์จากการวิเคราะห์ได้	134
9 แสดงการประเมินระดับความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (CEC)	134
10 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความอุดมสมบูรณ์ของดินรายแปลง ของพื้นที่ทำ การเกษตรแปลงรวม	136

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของประเด็นศึกษา

ชุมชนพื้นที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย ส่วนใหญ่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ต้นน้ำ ซึ่งมีหลากหลายชนเผ่า ดังเช่น กระเหรี่ยงหรือปกาเกอะญอ ม้ง ลีซอ มูเซอ อีก้อ และอาข่า เป็นต้น ชนเผ่าเหล่านี้จะประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นหลัก ครั้นในอดีตทำการเกษตรแบบไร่เลื่อนลอยและไร่หมุนเวียน โดยอาศัยภูมิปัญญาความรู้ที่ได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความเข้าใจในธรรมชาติ ในการปรับเปลี่ยนระบบผลิตให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม และทรัพยากรที่มีอยู่ จากการเพิ่มจำนวนประชากรชาวเขา ตลอดจนสภาพสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลง มีผลต่อวิถีชีวิต ทั้งจากการติดต่อกับชาวกับคนในเมือง และการพัฒนาภาครัฐเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของชุมชนชาวเขา ทำให้กลุ่มคนส่วนมากปรับตัววัฒนธรรมหรือวิถีชีวิตของคนในเมือง อันเป็นสาเหตุสำคัญทำให้วิถีชีวิตดั้งเดิมของชุมชนชาวเขาเกิดการเปลี่ยนแปลง อันเป็นแรงผลักดันให้ชุมชนชาวเขาเปลี่ยนรูปแบบการผลิตเพื่อบริโภค ไปสู่การผลิตเพื่อการค้า ทำให้ต้องเร่งเพิ่มผลผลิต โดยใช้ปุ๋ยและสารเคมีในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้น ตลอดจนการขยายพื้นที่เข้าไปสู่เขตป่า โดยขาดความตระหนักและความรู้ความเข้าใจ ต่อผลกระทบสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

หมู่บ้านห้วยส้มป่อย มีประชากรทั้งหมดเป็นชนเผ่าปกาเกอะญอ อาศัยอยู่ในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่เตี๊ยะตอนบน เขตอุทยานแห่งชาติ อุบลหลวง และเขตป่าสงวนแห่งชาติจอมทอง สภาพภูมิประเทศ ทิวเขาเป็นทิวลาดชันสลับกับภูเขา ปกคลุมด้วยป่าดิบเขาไปจนถึงป่าสนเขา สภาพภูมิอากาศเย็นตลอดทั้งปี พื้นที่ทำการเกษตรกรรมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยจะกระจายอยู่ทั่วไปตามสันเขาลงมาจรดกับลำน้ำแม่เตี๊ยะ และบริเวณโดยรอบหมู่บ้าน พืชหลักก็คือข้าวเจ้าพันธุ์เม็ดสั้น และพืชรอง ได้แก่ กะหล่ำปลี หอมแดง ถั่วลิสง เผือก พืชที่ปลูกในสวนเป็นพวกไม้ผล ได้แก่ กาแฟ พลับ พื้นที่ที่ปลูกพืชส่วนใหญ่มีความลาดชันประมาณ 25-35 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแหล่งน้ำที่ใช้ในการเพาะปลูกส่วนใหญ่อาศัยจากน้ำฝนเป็นหลัก จึงทำการเกษตรได้เฉพาะช่วงฤดูฝนเท่านั้น รูปแบบการผลิตพืชไร่ของชุมชนเป็นแบบไร่หมุนเวียนโดยทิ้งพื้นที่ไว้ประมาณ 1-2 ปี มีการผลิตข้าวแบบทำนาขั้นบันไดและข้าวไร่ ผลผลิตข้าวที่ได้ใช้บริโภคในครัวเรือน แต่ปัจจุบันการเกษตรกรรมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ได้เปลี่ยนระบบการเกษตรแบบยังชีพ สู่การเกษตรเชิงพาณิชย์ โดยการทำพืชไร่หมุนเวียนแบบเข้มข้น มีช่วงของการพักฟื้นดินสั้นลงหรือ แทบไม่มีการ

พักพื้นดิน ซึ่งพืชไร่ที่ปลูกส่วนใหญ่ ได้แก่ กะหล่ำปลี หอมแดง ถั่วลิสง เป็นต้น เกษตรกรในชุมชนใช้พื้นที่ทำการเกษตรเชิงพาณิชย์เพิ่มสูงขึ้น เพื่อให้ได้ผลผลิตเพียงพอและส่งขายตามความต้องการของตลาด อีกทั้งมีการใช้ปุ๋ย และยาฆ่าแมลงที่เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ความหลากหลายของพันธุ์พืชลดลง และสถานภาพของความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ ทั้งทางด้านสมบัติทางกายภาพของดิน ได้แก่ ความชื้นในดินลดลง หน้าดินตื้น เนื้อดินมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกพืช และทางสมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ธาตุอาหารของพืชที่อยู่ในดินมีปริมาณลดลง ทำให้การเพาะปลูกพืชในรอบปีต่อไป ได้ผลผลิตลดลงและคุณภาพต่ำ ดังนั้นการศึกษาสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ที่เน้นหนักด้านการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างเข้มข้น จากสภาพการใช้ทรัพยากรดินของชุมชนทำให้เกิดความสนใจที่จะศึกษาระบบการจัดการทรัพยากรดินของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง และการเกษตรเชิงพาณิชย์ทำให้สถานภาพของทรัพยากรดินเปลี่ยนแปลงอย่างไร ยังส่งผลให้ทราบถึงปัจจัยที่เร่ง และปัจจัยชะลอ ที่ทำให้ทรัพยากรดินเกิดความเสื่อมแก่พื้นที่ด้านการเกษตรโดยรวม จากบทความที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ของทรัพยากรดินของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย

ดังนั้นการศึกษสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้รูปแบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินภาคการเกษตรเชิงพาณิชย์ที่มีการปลูกพืชไร่หมุนเวียนแบบเข้มข้น ที่ส่งผลต่อสถานภาพของความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เพาะปลูกพืชพาณิชย์ ส่งผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินมีสถานภาพที่เสื่อมลงอย่างรวดเร็ว อีกทั้งปัจจัยที่มีผลต่อสถานภาพของความอุดมสมบูรณ์ของดินที่เกิดจากการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรกรรม โดยเกิดจากเกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความตระหนักถึงความสำคัญในการบำรุงรักษาทรัพยากรดิน และขาดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของชุมชน ซึ่งเกษตรกรส่วนน้อยมีความเข้าใจ และนำมาปฏิบัติในเรื่อง การบำรุงรักษาดิน ด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของชุมชนในปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคม ทำให้ชุมชนรับวัฒนธรรมจากภายนอกเข้ามาทำให้วิถีชีวิตชุมชนแบบยังชีพเปลี่ยนไปสู่วิถีชีวิตที่พึ่งปัจจัยทางวัตถุนิยมมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดความสนใจที่จะศึกษาระบบการจัดการทรัพยากรดินของกลุ่มเกษตรกรตัวอย่าง และการเกษตรเชิงพาณิชย์ทำให้สถานภาพของทรัพยากรดินเปลี่ยนแปลงอย่างไร ยังจะส่งผลให้ทราบถึงปัจจัยที่เร่ง และปัจจัยชะลอ ที่ทำให้ทรัพยากรดินเกิดความเสื่อมในพื้นที่ด้านการเกษตรเชิงพาณิชย์ที่อาจจะมีผลต่อคุณภาพของชั้นลุ่มน้ำแม่เตี๋ยะ

วัตถุประสงค์

1. ศึกษากระบวนการผลิตและ การจัดการดินที่ส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินจากแปลงเกษตรของเกษตรกรตัวอย่าง ในพื้นที่เพาะปลูกพืชเชิงพาณิชย์
2. ศึกษาปัจจัยเร่งและ ปัจจัยชะลอความเสี่ยงจากระบบผลิตและการจัดการดิน ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน
3. เพื่อประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ภายใต้ระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์บนพื้นที่สูง โดยใช้ดัชนีชี้วัดทางเคมีและทางกายภาพบางประการของดิน รวมทั้งระบบการจัดการทรัพยากรดินของเกษตรกรกลุ่มตัวอย่าง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลพื้นฐานให้เกษตรกรทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบ จากการทำการเกษตรกรรมต่อสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน เพื่อหาแนวทางในการป้องกันเพื่ออนุรักษ์ดินในพื้นที่การเกษตร รวมทั้งการปรับพืชที่ทำการเพาะปลูกให้เหมาะสม กับสภาพของพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง
2. เพื่อให้รัฐบาลหรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ทราบถึงข้อมูลสถานภาพของทรัพยากรดินในพื้นที่การเกษตรเชิงพาณิชย์ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาในด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำ การพัฒนาพันธุ์พืชให้เหมาะสมแก่การทำการเกษตรบนพื้นที่สูง
3. เพื่อให้ผู้ที่สนใจศึกษาจะได้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับ กระบวนการศึกษาตลอดจน ผลการศึกษาของสถานภาพของทรัพยากรดินอันเนื่องมาจาก ระบบการผลิตภาคการเกษตรเชิงพาณิชย์บนพื้นที่สูง รวมทั้งปัจจัยที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ขอบเขตการศึกษาวิจัย

การศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาถึง สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้ระบบการผลิตภาคการเกษตรเชิงพาณิชย์ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย สามารถแบ่งขอบเขตการวิจัยได้ ดังนี้

1. ขอบเขตเชิงพื้นที่ โดยพื้นที่ศึกษา คือ พื้นที่ทำการเกษตรของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ตำบลคอยแก้ว อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ มีระดับความสูง 1,105 เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ประกอบด้วย 2 กลุ่มบ้าน คือ บ้านห้วยส้มป่อยเก่า และ บ้านห้วยส้มป่อยใหม่ มีพื้นที่ตั้งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติฮอบหลวง และป่าสงวนแห่งชาติจอมทอง ซึ่งมีอาณาเขตอยู่ในลุ่มน้ำแม่เตี๊ยะ ประชากรในหมู่บ้านที่ศึกษาเป็นชาวเขาเผ่าปกากะญอ จำนวน 110 ครัวเรือน มีพื้นที่อยู่อาศัยและพื้นที่เกษตรกรรม ทั้งหมด 5684.38 ไร่ โดยเลือกพื้นที่ศึกษาที่จะนำมาเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในด้านการเกษตรเชิงพาณิชย์ เป็นแปลงเพาะปลูกพืชเชิงพาณิชย์ เช่น กะหล่ำปลี หอมแดง จากการสัมภาษณ์และการสังเกตจากพื้นที่จริง ซึ่งได้ตัวอย่างพื้นที่ศึกษา จำนวน 23 แปลง ตัวอย่าง มีขอบเขตอยู่ในพื้นที่แปลงรวมของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย และพื้นที่อ้างอิง ที่ใช้ในการศึกษา คือ พื้นที่ป่าอนุรักษ์ และพื้นที่ป่าฟื้นฟู อยู่บริเวณใกล้เคียงกับแปลงรวมของหมู่บ้าน โดยใช้ภาพถ่ายทางอากาศ และแผนที่ทางทหาร มาตราส่วน 1 : 50,000 เป็นข้อมูลในการศึกษาเชิงพื้นที่

2. ขอบเขตของเนื้อหา ประกอบด้วย

2.1 การรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน และระบบการผลิตภาคการเกษตรเชิงพาณิชย์ ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูง รวมถึงสภาพพื้นฐานของชุมชนในพื้นที่ศึกษา เพื่อให้เข้าใจบริบทของชุมชน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้นำมาพิจารณาถึง ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดินของชุมชน ซึ่งมีปัจจัยใดส่งผลต่อความเสื่อมของความอุดมสมบูรณ์ดิน การทดสอบความอุดมสมบูรณ์ของดินศึกษา เป็นดัชนีชี้วัดในการศึกษาถึงความเป็นไปได้ เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนในการอนุรักษ์ทรัพยากรดินและปรับปรุงแก้ไขปัญหาดินในพื้นที่ได้

2.2 รูปแบบการเพาะปลูกพืช ศึกษาถึงรูปแบบการจัดการทรัพยากรดิน และระบบการผลิตภาคการเกษตรในรอบการผลิต 1 ปี โดยรวบรวมข้อมูลด้านการจัดการทรัพยากรดิน และฐานทรัพยากรธรรมชาติที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ โดยการสัมภาษณ์แบบสอบถามเกษตรกรที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ ในพื้นที่แปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย จากการเกษตรเชิงพาณิชย์ของแปลงเกษตรตัวอย่างที่มีผลต่อสมบัติของดิน ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อรูปแบบและ การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ซึ่งมีความสัมพันธ์กับระบบการผลิตของเกษตรกร โดยมีฐานทรัพยากรธรรมชาติเป็นตัวกำหนดรูปแบบและระบบการผลิต

ตลอดจนวิถีชีวิตของเกษตรกร ได้แก่ สภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศ ลักษณะดิน ความอุดมสมบูรณ์ดิน และสภาพแหล่งน้ำ โดยทั่วไปความสูงต่ำและ ความลาดชันของพื้นที่เขตกรรม มีผลต่อความสามารถในการผลิตจะถูกจำกัดลงเนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการสูญเสียหน้าดิน การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลโดยตรงต่อรูปแบบการเกษตร ถ้าหากองค์ประกอบเหล่านี้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกในพื้นที่ จะเป็นส่วนช่วยเพิ่มผลผลิตในปริมาณมากขึ้น หรือหากมีไม่เพียงพอแก่พืช อาจเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตและ เป็นอุปสรรคต่อระบบผลิต เป็นพื้นฐานสำคัญของการกำหนดชนิดและระบบการผลิต

2.4 การประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน โดยศึกษาจากตัวดัชนีชี้วัดที่มีความสำคัญต่อสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ดิน ได้แก่

2.4.1 ด้านสมบัติทางกายภาพของดิน เช่น เนื้อดิน ความหนาแน่นของดิน ความชื้นในดิน อัตราการซึมน้ำ การชะล้างพังทลายของดิน เป็นต้น

2.4.2 ด้านสมบัติทางเคมีของดิน เช่น ความเป็นกรด - ด่างของดิน ธาตุอาหารพืชในดิน และความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน เป็นต้น

2.4.3 ด้านระบบการผลิต เช่น การเขตกรรม การเตรียมพื้นที่เพาะปลูกพืช วิธีการปลูก รูปแบบการเพาะปลูก ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีและสารเคมีกำจัดศัตรูพืช การจัดการแปลงเพาะปลูกหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต

คำนิยามศัพท์

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil fertility) หมายถึง ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นเพื่อการเจริญเติบโตของพืช และผลผลิตของดิน (Soil productivity) คือความสามารถในการให้พืชที่ปลูกมีผลผลิต ได้ในระดับหนึ่งภายใต้การดูแลรักษา และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (ขงยุทธ, 2539)

สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน หมายถึง ดินที่สำคัญต่อการผลิตพืช มีปริมาณธาตุอาหารเพียงพอกับความต้องการของพืชครบทุกธาตุ ธาตุอาหารอยู่ในสภาพที่มีความสมดุลซึ่งกันและกัน ดินที่ลักษณะทางกายภาพเป็นดินที่โปร่ง และร่วนซุย มีปริมาณน้ำ และอากาศในดินปริมาณที่พอเหมาะต่อความต้องการของพืช ซึ่งมีผลทำให้รากพืชสามารถชอนไชลงไปในดินได้สะดวก และพืชเจริญเติบโต และให้ผลผลิตตามต้องการ (มุกดา, 2544)

ไร่หมุนเวียน หมายถึง การเพาะปลูกแบบการตัด ฟิน โคน เผาป่าฟื้นฟูใหม่ หรือ ป่าทุติยภูมิ (secondary forest) มีการหมุนเวียนกลับมาใช้พื้นที่เดิมซ้ำอีกภายหลังจากที่ดินได้มีการพักตัวเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน จนสามารถทำการเพาะปลูกได้อีกครั้ง เป็นวัฏจักรติดต่อกันไปไม่สิ้นสุด จนเผ่าที่ทำการเกษตรในลักษณะเช่นนี้ ได้แก่ ปกาเกอญอ ลัวะ/ถิ่น มีการใช้พื้นที่ค่อนข้างแน่นอน และทำการเกษตรเฉพาะฤดูฝน โดยการถางและเผาไร่เพื่อปลูกพืชเพียง 1 ปี โดยเน้นการปลูกข้าวไร่ แล้วปล่อยให้ดินฟื้นตัวตามธรรมชาติประมาณ 5-10 ปี (อานันท์ และ มิ่งสรรค์, 2538)

แปลงรวม หมายถึง พื้นที่ทำการเกษตรของประชากรทั้งหมู่บ้านทำไร่ติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ และในรอบหมุนเวียนใหม่ ก็จะหมุนไปทำแปลงใหม่ร่วมกัน โดยเกี่ยวข้องกับการจัดการแรงงานร่วมกันและในด้านการผลิต เช่น การทำแนวกันไฟ การถาง ตัดฟืนไร่ เผาไร่ การเก็บเกี่ยว อีกทั้งยังเป็นการจัดการพื้นที่ระดับชุมชน (อานันท์ และ มิ่งสรรค์, 2538)

ระบบการเกษตรแบบยังชีพ หมายถึง การปลูกพืชเพื่อยังชีพ เป็นระบบการเกษตรเพื่อการบริโภคเพียงพอในครัวเรือนบนพื้นดินที่มีความเหมาะสม เป็นพื้นฐานของระบบเกษตรกรรม การทำไร่บนที่สูง ซึ่งรวมถึงการทำไร่หมุนเวียน เริ่มตั้งแต่การทำนาค้า ปลูกข้าวโพด (เลี้ยงสัตว์) ปลูกข้าวโพดเพื่อบริโภค ปลูกข้าวไร่ และพืชผักพื้นเมืองต่าง ๆ ได้แก่ บวบ ฟักทอง และสมุนไพรเป็นต้น (อานันท์ และ มิ่งสรรค์, 2538)

ระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ หมายถึง ระบบการเกษตรที่เน้นหนักทางด้านการให้ผลผลิต ทางด้านปริมาณ คุณภาพของพืชเพื่อตอบสนองกับความต้องการของตลาด และมีทักษะที่ดีเยี่ยมในการผลิต ใช้ต้นทุนสูงเพื่อทดแทนการใช้แรงงานมาก (Ilbery, 1985)

ดินบนพื้นที่สูง หมายถึง ดินในพื้นที่ที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเล ประมาณ 800 เมตร ขึ้นไป เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงจากป่าผลัดใบไปเป็นป่าไม่ผลัดใบ (เกษม และ ณรงค์, 2536)

สมบัติทางกายภาพของดิน หมายถึง สมบัติของดินที่สามารถประเมินได้จาก ลักษณะภายนอกได้ เช่น เนื้อดิน โครงสร้างดิน สีดิน ความหนาแน่น และความพรุนของดิน ความสามารถในการซึมซับน้ำ ความสามารถในการอุ้มน้ำ (มานะ, 2548)

สมบัติทางเคมีของดิน หมายถึง สมบัติของดินที่สามารถตรวจสอบโดยใช้วิธีการ วิเคราะห์ หรือกระบวนการทางเคมีบ่งชี้ เช่น ความเป็นกรด-ด่างของดิน ความจุในการ แลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน ระดับธาตุอาหารต่างๆ ของดิน (มานะ, 2548)

ปัจจัยเร่ง หมายถึง ปัจจัยที่มีผลกระทบด้านลบต่อทรัพยากรดิน ทำให้ความอุดม สมบูรณ์ของดินลดลงได้แก่ สภาพภูมิประเทศ ความลาดชัน และระบบผลิตด้านการเกษตรเชิง พาณิชยกรรม เป็นต้น

ปัจจัยชะลอ หมายถึง ปัจจัยที่มีผลทางด้านบวก ช่วยลดการสูญเสียความอุดม สมบูรณ์ของดิน ได้แก่ การอนุรักษ์ดินในด้านต่างๆ การใช้พื้นที่อย่างเหมาะสม เป็นต้น

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาวิจัย เรื่อง สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้ระบบการผลิตภาคการเกษตรเชิงพาณิชย์ กรณีศึกษาชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยตำบลดอยแก้ว อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ โดยเน้นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ต่อด้านสมบัติทางกายภาพของดิน และทางด้านสมบัติทางเคมีของดิน เพื่อประเมินถึงสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดินในแปลงรวมของหมู่บ้าน และปัจจัยเร่ง ปัจจัยชะลอความเสื่อมของดินจากระบบการผลิตภาคการเกษตร และการจัดการทรัพยากรดิน ที่มีผลต่อสมบัติดินจากการเกษตรเชิงพาณิชย์ของแปลงเกษตรในรอบการผลิต 1 ปี อีกทั้งศึกษาในเรื่อง รูปแบบการเพาะปลูกพืชและการอนุรักษ์ทรัพยากรดินเพื่อให้เป็นไปตามแนวทางการวิจัยที่ถูกต้องในการศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน และระบบการผลิตภาคการเกษตรจึงต้องอาศัยแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูง
2. แนวคิดเกี่ยวกับระบบผลิตทางการเกษตรบนพื้นที่สูง
3. แนวคิดเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน
4. ปัจจัยที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินบนพื้นที่สูง
5. ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการผลิตเชิงพาณิชย์ กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน
6. การประเมินสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูง

จันทบูรณ์ (2539) ได้กล่าวถึงการเกษตรของชาวเขาบนที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทยมีรูปแบบ หรือลักษณะที่แตกต่างจากคนพื้นราบ เนื่องด้วยสภาพภูมิศาสตร์ของที่สูงซึ่งมีความลาดชันแตกต่างกันออกไป การทำการเกษตรบนที่สูงของชาวเขาจึงรู้จักกันในรูปแบบของการเกษตรในลักษณะตัดฟัน โค่นเผา (slash and bum type) เป็นวิธีการเตรียมพื้นที่ของชาวเขาแบ่งแยกตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 2 แบบ คือ การเกษตรแบบไร่เลื่อนลอย (shifting

cultivation หรือ swidden agriculture) และการเกษตรแบบไร่หมุนเวียน (rotation cultivation หรือ farming rotation)

1.1 การเกษตรแบบไร่เลื่อนลอย หรือการเกษตรแบบย้ายที่ (shifting cultivation หรือ swidden agriculture)

การเกษตรแบบไร่เลื่อนลอยเป็นการทำการเกษตรรูปแบบหนึ่งที่ ชาวบ้านจะ ตัดโค่นป่าไม้ดั้งเดิม หรือป่าปฐมภูมิ (primary forest) และเผาพื้นที่ ก่อนเตรียมดินเพื่อปลูก พืช หลัก คือ ข้าว ข้าวโพด และฝิ่น หลังจากปลูกพืชได้ 2-3 ปี ดินก็จะเสื่อมคุณภาพลง ไม่เหมาะสม ต่อการปลูกพืชต่อไป ชาวบ้านจึงย้ายไปตัดฟันป่าไม้ดั้งเดิมเพื่อใช้พื้นที่สำหรับการเพาะปลูกอีก โดยจะย้ายชุมชนไปในแหล่งเพาะปลูกใหม่ด้วย เนื่องจากไม่มีพื้นที่เหมาะสมในการปลูกพืชใน บริเวณรอบ ๆ หมู่บ้าน ซึ่งจะเป็นชุมชนชนเผ่าที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูง ได้แก่ ชนเผ่าม้ง เมี่ยน อาข่า ลีซอ และมูเซอ ซึ่งในแต่ละครัวเรือนจะทำไร่อย่างน้อย 2 แปลง โดยแปลงแรกปลูกข้าว แปลงที่ สองจะปลูกข้าวโพด และฝิ่น ข้าวจะปลูกในดินแปลงเดิมประมาณ 1-3 ปี ในขณะที่ข้าวโพด และ ฝิ่นปลูกนาน 5-6 ปี จึงย้ายไปหาที่อยู่ใหม่ ปัจจุบันไม่สามารถบุกเบิกป่าเพื่อทำไร่แบบย้ายที่ได้ พร้อมกับฝิ่นเป็นพืชที่ผิดกฎหมาย ทำให้จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้ที่ดิน และการเพาะปลูก โดยหันมาเพาะปลูกในที่ดินแปลงเดิม และทำการเพาะปลูกพืชพาณิชย์ เช่น ฝรั่ง ถั่วแขก ถั่วแดง และพืชอื่น ๆ ตามความต้องการของตลาดที่มีเพิ่มมากขึ้น (จันทบูรณ์, 2539)

สมชาย (2545) กล่าวว่าแรงกดดันจากการประกาศเขตป่าสงวนแห่งชาติ เขต อุทยานแห่งชาติ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า และคนไทยพื้นราบอพยพไปทำกินบนที่สูง ทำให้พื้นที่ทำ กินถูกจำกัดมากยิ่งขึ้น ภาพการทำไร่เลื่อนลอยจึงเปลี่ยนไป ระบบการปลูกพืชแบบสั้น-เว้นยาวของ ชนเผ่า ปกาเกอะญอ และลัวะ เปลี่ยนเป็นระบบการปลูกพืชแบบสั้น-เว้นสั้น ระบบปลูกพืชแบบ สั้น- เว้นยาวมาก และย้ายหมู่บ้านของชาวเขาชนเผ่าอื่น ๆ เปลี่ยนเป็นระบบการปลูกพืชแบบสั้น- เว้นสั้น และไม่ย้ายหมู่บ้านอีกต่อไป ส่วนระบบการปลูกพืชแบบสั้น-เว้นสั้น ของคนไทยกลายเป็น การใช้ที่ดินแบบถาวร ดังนั้น การทำไร่เลื่อนลอยน่าจะหมดไป (หรือเกือบหมด) จากประเทศไทย ไปแล้วและที่ยังเหลืออยู่ก็ คือ ระบบการเกษตรแบบไร่หมุนเวียน

1.2 การเกษตรแบบไร่หมุนเวียน (rotation cultivation หรือ farming rotation)

การเกษตรแบบไร่หมุนเวียนเป็นการเพาะปลูกแบบการตัด ฟัน โค่น เผาป่า พื้นฟูใหม่ หรือ ป่าทุติยภูมิ (secondary forest) มีการหมุนเวียนกลับมาใช้พื้นที่เดิมซ้ำอีกภายหลังจาก ที่ดินได้มีการพักตัวเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน จนสามารถทำการเพาะปลูกได้อีกครั้ง เป็นวัฏ จักรติดต่อกันไปไม่สิ้นสุด ชนเผ่าที่ทำการเกษตรในลักษณะ เช่นนี้ ได้แก่ ปกาเกอะญอ ลัวะ/ถิ่น

มีการใช้พื้นที่ค่อนข้างแน่นอน และทำการเกษตรเฉพาะฤดูฝน โดยการถางและเผาไร่เพื่อปลูกพืชเพียง 1 ปี โดยเน้นการปลูกข้าวไร่ แล้วปล่อยให้ดินฟื้นตัวตามธรรมชาติประมาณ 5-10 ปี

ไร่หมุนเวียนเป็นระบบวนเกษตรอีกแบบหนึ่ง เป็นการทำไร่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับการทำไร่แบบย้ายที่ โดยเกษตรกร ตัด ฟืน โคน เผาป่าเพื่อให้ดินมีธาตุอาหารเพิ่มมากขึ้น และเพาะปลูกในช่วงระยะเวลาประมาณ 1-2 ปี จนดินขาดความอุดมสมบูรณ์ จากนั้นปล่อยให้ดินกลับคืนฟื้นสภาพเป็นป่าอีกครั้งหนึ่ง แต่เนื่องจากระบบการทำไร่หมุนเวียนมักนิยมตัดไม้ โดยปล่อยให้ไม้โตไม้ขนาดใหญ่ หรือมีความสูงประมาณ 1-2 เมตร ทั้งอยู่ในไร่ค่อนข้างมาก เมื่อปล่อยให้ฟื้นไร่ฟื้นสภาพต้นไม้เจริญเติบโต ได้อย่างรวดเร็ว ทำให้ฟื้นป่าคืนสู่ความอุดมสมบูรณ์ได้ภายในระยะเวลานั้น นอกจากนั้นการทำไร่หมุนเวียนยังเป็นระบบการผลิตที่มีการเตรียมพื้นที่ไร่ไว้ประมาณ 8-10 แปลง เพื่อใช้หมุนเวียนสลับเปลี่ยนกันไป การหมุนเวียนลักษณะนี้ทำให้ที่ดินสามารถพักฟื้นได้เป็นระยะเวลาไม่ต่ำกว่า 7-12 ปี ทำให้พื้นที่ป่าไม้ถูกทำลายไม่มากนัก การทำไร่หมุนเวียนส่วนใหญ่ยังเป็นการบริหารจัดการระบบการผลิตโดยชุมชน มีการตัดต้นไม้ ทำแนวกันไฟและ ทำการเพาะปลูกร่วมกัน จึงมีลักษณะของความร่วมมือร่วมใจ และการจัดการทรัพยากรร่วมกันโดยชุมชนเป็นสำคัญ

ระบบการปลูกพืชในไร่หมุนเวียน เป็นการปลูกพืชเน้นความมั่นคงของการยังชีพเป็นสำคัญ มีความหลากหลายของพืชในไร่ข้าว ทั้งพืชที่ปลูกเป็นอาหาร และสายพันธุ์ข้าวที่มีความหลากหลาย รวมถึงพืชที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในด้านการเป็นพืชอาหาร พืชสมุนไพร ไม้ใช้สอย และพืชเศรษฐกิจ อย่งไรก็ตาม ในช่วง 6-7 ปี ที่ผ่านมา พืชเศรษฐกิจได้เริ่มเผยแพร่เข้าไปในระบบผลิต โดยนำเอาพื้นที่ไร่มาปลูกพืชพาณิชย์แทน เปลี่ยนจากระบบการปลูกพืชผสมผสานเป็นการปลูกพืชในลักษณะเชิงเดี่ยว อีกทั้งมีการใช้ปุ๋ย และยาฆ่าแมลงเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความหลากหลายของพันธุกรรมพืชลดลงอย่างรวดเร็ว

ปัจจุบันของการทำไร่หมุนเวียน ในภาคเหนือของประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตมาก และเกิดขึ้นโดยไม่เลือกชนเผ่า ปัจจุบันเกษตรกรบนที่สูงประมาณ 250,000 คน ยังทำไร่หมุนเวียนแบบดั้งเดิม โดยปลูกข้าวไร่ ข้าวโพด และปลูกพืชพาณิชย์บ้าง ระบบพืชที่ใช้แพร่หลาย 2 ระบบ ได้แก่ การปลูกพืชครั้งเดียวแล้วทิ้งให้เป็นป่าเหล่าหลายปี ในบางหมู่บ้านที่ห่างไกลชาวบ้านสามารถทิ้งที่ไว้ว่างไว้ 8-10 ปี แต่ส่วนใหญ่จะทิ้งไว้ 2-3 ปี แล้วหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ และการปลูกพืชซ้ำในที่เดียวกันหลายปีแล้วทิ้งเป็นป่าเหล่าไว้ช่วงสั้น ๆ แล้วกลับมาใช้ซ้ำอีกหลายปี (จันทบูรณ์, 2539; เสถียร, 2542)

จันทบูรณ์ (2539) ได้อธิบายว่า วิธีการเกษตรแบบ ตัด ฟืน โคน เผา แต่มีความแตกต่างกันในรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดิน และระยะเวลาในการพักตัวของพื้นที่

(fallow period) ของชนเผ่าเข้า แม้ว อีโก้ ลีซอ และมุเซอ ว่าวิธีการเกษตรแบบตัด ฟัน โค่น เผา ในรูปแบบที่เรียกกันว่า ไร่เลื่อนลอย (shifting cultivation) มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชหลักชนิดใดชนิดหนึ่ง ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด และฝิ่น ซ้ำติดต่อกันหลาย ๆ ปี จนดินเสื่อมคุณภาพมีปัญหาเรื่องวัชพืช โรคและแมลงศัตรูพืช จึงต้องย้ายพื้นที่เพาะปลูกไปยังพื้นที่แห่งใหม่ ผลจากวิธีการเกษตรแบบนี้ทำให้ชาวเขากลุ่มนี้อพยพโยกย้ายชุมชนอยู่ตลอดเวลา ระยะเวลาในการตั้งถิ่นฐานแต่ละแห่งจะยาวหรือสั้นขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของดินและสภาพแวดล้อมเป็นสำคัญ

2. แนวคิดเกี่ยวกับระบบผลิตภาคการเกษตรบนพื้นที่สูง

Ilbery (1985) ได้จำแนกระบบการเกษตรที่สำคัญในโลกเป็น 3 ระบบ คือการเกษตรเพื่อยังชีพ การเกษตรเพื่อการค้า และการเกษตรสังคมนิยม ความแตกต่างระหว่างระบบเกษตรเหล่านี้จะเกิดขึ้นภายใต้ความสัมพันธ์ของระยะทาง สภาพแวดล้อมธรรมชาติและนโยบายที่ใช้ควบคุม ซึ่งระบบเกษตรส่วนมากที่สามารถพบได้ในภูมิภาคของไทย คือ

1. เกษตรกรรมเพื่อยังชีพ (subsistence agriculture) ระบบนี้เกษตรกรจะเป็นผู้ที่บริโภคผลผลิตเอง และจะมีการใช้ต้นทุนที่ต่ำ มีการจัดสรรแรงงานน้อยหรือมีทักษะต่ำ ซึ่งจะเป็นระบบการเกษตรแบบล้าหลังมักจะมีขนาดเล็ก ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ น้อย แต่จะใช้แรงงานจำนวนมาก ประมาณร้อยละ 70 ของแรงงานในประเทศจะเป็นแรงงานในระบบนี้ สามารถจำแนกย่อยลงไปได้อีก ได้แก่ การเกษตรแบบย้ายที่ แบบเร่ร่อน (pastoral nomadism) และแบบอยู่กับที่ (rudimentary sedentary tillage)

2. เกษตรกรรมเพื่อการค้า (commercial agriculture) ระบบนี้จะมีการแลกเปลี่ยนมากขึ้น เกษตรกรตอบสนองกับความต้องการของตลาด และมีทักษะที่ดีเยี่ยมในการผลิต ใช้ต้นทุนที่สูงทดแทนการใช้แรงงานมาก ประมาณร้อยละ 15 ของแรงงานในประเทศจะเป็นแรงงานในระบบนี้ ซึ่งเป็นระบบการเกษตรขนาดใหญ่ มีการพัฒนาเทคโนโลยีและเครื่องมือต่าง ๆ สามารถจำแนกได้อีก เช่น เกษตรกรรมเพื่อการค้าแบบเข้มข้น (intensive commercial agriculture) เกษตรกรรมเพื่อการค้าแบบขยาย (extensive commercial agriculture) เกษตรกรรมเพื่อการค้าแบบเน้นเฉพาะ (specialize commercial agriculture)

2.1 ระบบการปลูกพืช พงษ์ศักดิ์ (2531) ได้แบ่งระบบการปลูกพืชที่มีการใช้อยู่ในการเกษตรของชาวเขาทุกเผ่าในประเทศไทยได้ 4 ระบบ ดังจะกล่าวต่อไปนี้

1. ระบบการปลูกพืชแบบพืชเดี่ยว (single or mono-cropping system) จะเป็นการปลูกพืชชนิดเดียวในพื้นที่ซ้ำติดต่อกัน อาจปลูกพืชหลักเพียงชนิดเดียวกันซ้ำในพื้นที่เดิม

ติดต่อกัน หรือเว้นระยะเวลาระหว่างการเก็บเกี่ยวผลผลิต ด้วยการปลูกให้ห่างกันออกไป พืชหลักที่ปลูกเป็นพืชเชิงเดี่ยวที่พบ ได้แก่ ข้าวโพด และข้าวนาฉ่ำ

2. ระบบการปลูกพืชแบบผสม (mixed cropping system) เป็นระบบการปลูกพืชที่ใช้กันอยู่ในการปลูกพืชหลักพวกข้าว ข้าวโพด โดยมีการปลูกพืชแต่ละชนิดลงไปในพื้นที่เพื่อเป็นพืชหลัก (major crop) และมีการปลูกพืชรอง (minor crop) ลงไปในพื้นที่เดียวกัน หรือการปลูกต้นไม้ขึ้นต้น เช่น ไม้พุ่ม ไม้โตเร็ว ร่วมกับพืชเศรษฐกิจต่าง ๆ การปลูกพืชในลักษณะนี้อาศัยน้ำฝนสำหรับการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืชเป็นหลักเพียงอย่างเดียว

3. ระบบการปลูกพืชแบบต่อเนื่อง (continuous cropping system) เป็นการปลูกพืชต่างชนิดติดต่อกันในพื้นที่เดียวกันในรอบหนึ่งปี เป็นการปลูกพืชหมุนเวียน เมื่อเก็บเกี่ยวผลผลิตพืชหนึ่งเสร็จก็จะปลูกพืชชนิดที่สองตาม ซึ่งระบบนี้จะพบในพื้นที่ที่มีน้ำชลประทานเพื่อการเพาะปลูกทั้งฤดูฝน และฤดูแล้ง

4. ระบบการปลูกพืชแบบพืชแซม (intercropping system) เป็นการปลูกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งลงไปในช่วงแถวของพืชอีกชนิดหนึ่ง

2.2 รูปแบบการเพาะปลูก Kunstadter and Chapman (1978) ได้อธิบายรูปแบบการเพาะปลูกแต่ละรูปแบบในภาคเหนือของประเทศไทย มีความสัมพันธ์ กับลักษณะกายภาพของพื้นที่ ระบบสังคม และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติของแต่ละกลุ่มชาติพันธุ์ โดยสามารถแบ่งระบบการใช้ที่ดินในเขตภูเขาทางภาคเหนือได้ 4 รูปแบบด้วยกันตามเงื่อนไขของระยะเวลาที่ทิ้งให้ป่าฟื้นตัว(fallow period) ดังนี้

- การปลูกแบบสั้น- เว้นสั้น (shot cultivation – shot fallow) เป็นการทำไร่ในระยะเวลาอันสั้น และทิ้งให้ป่าฟื้นตัวในระยะเวลาอันสั้น เป็นระบบของคนเมืองที่ตั้งถิ่นฐานในที่ราบ แต่เนื่องจากพื้นที่ไม่เพียงพอ จึงต้องขึ้นไปเพาะปลูกบริเวณขอบของที่ราบที่ดอน ที่มีความสูงระหว่าง 300-600 เมตร มีการทำไร่เลื่อนลอยเสริม พืชที่ปลูก คือ ข้าวเหนียว พืชผัก ฝ้าย ข้าวโพด ถั่ว และพริก มีรอบหมุนเวียนถี่ เพราะมีพื้นที่ในการเพาะปลูกที่จำกัด

- การปลูกแบบสั้น-เว้นยาว (shot cultivation – long fallow) เป็นการทำไร่ในระยะเวลาอันสั้น แต่ทิ้งพื้นที่ให้ฟื้นตัวยาวนาน เป็นระบบของปกากะญอ และลัวะ มีการเพาะปลูกในที่ราบ แต่เมื่อพื้นที่ราบไม่เพียงพอก็มีการทำไร่เลื่อนลอยเหมือนกัน ส่วนใหญ่พบในพื้นที่ที่เป็นเนินสูงที่ราบเชิงเขา และที่ลาดไหล่เขาที่มีความสูง 700-1200 เมตร รอบหมุนเวียนจะนาน เนื่องจากมีจำนวนประชากรไม่มาก และพื้นที่ยังมีมาก นอกจากนี้ดินที่ทำการเพาะปลูกไม่อุดมสมบูรณ์จึงทำให้ต้องมีการทิ้งพื้นที่ไว้เป็นเวลานาน

- การปลูกแบบยาว-เว้นยาว (long cultivation – very long fallow) เป็นการทำให้เพาะปลูกในที่หนึ่งเป็นเวลานาน และทิ้งป่าให้ฟื้นด้วยยาวนานเช่นกัน เป็นระบบการเพาะปลูกของชนเผ่าม้ง เข้า ลีซอ มูเซอ อาข่า จีนฮ่อ มีการเพาะปลูกในที่สูงบนยอดดอยความสูงระหว่าง 1,200-1,500 เมตร ดินไม่อุดมสมบูรณ์ และมีข้อจำกัดในเรื่องน้ำที่ต้องอาศัยน้ำฝนเพียงอย่างเดียว เนื่องจากชนเผ่ากลุ่มนี้ได้อพยพเข้ามาทีหลัง จึงไม่สามารถเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมกับการเพาะปลูกได้จึงต้องอยู่บนยอดดอยที่มีความลาดชันมาก และพื้นที่มีจำกัด จึงทำให้มีการเพาะปลูกซ้ำในที่เดิมหลาย ๆ ปี จนที่ดินมีความเสื่อมโทรมมาก พืชที่ปลูกส่วนใหญ่เป็นฝิ่น และข้าวโพด

- การปลูกพืชแบบถาวร (permanent – field tree crops) เป็นรูปแบบการปลูกไม้ยืนต้น เป็นระบบของคนเมือง พบอยู่ตามพื้นที่ลาดไหล่เขาในพื้นที่ความสูงระหว่าง 1,000 - 1,300 เมตร

2.3 การเปลี่ยนแปลงระบบการผลิตภาคการเกษตร เศรษฐกิจแบบดั้งเดิมของชาวไทยภูเขาส่วนใหญ่ มีลักษณะเป็นแบบยังชีพ กล่าวคือ เป็นการผลิตเพื่อบริโภคภายในครัวเรือน และวิธีการผลิตเป็นแบบประเพณี ทำตามแบบอย่างที่ได้รับถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษ ส่วนการผลิตเพื่อการค้านั้นมีน้อย ปัจจุบันการเกษตรกรรมบนที่สูงส่วนมากเปลี่ยนจากการผลิตเพื่อยังชีพเป็นการผลิตเพื่อการค้า พ่อค้าที่รับซื้อได้เสนอสินเชื่อ และการจัดการด้านการตลาดให้ทุกรูปแบบ การเก็บหาของป่ากลายมาเป็นกิจกรรมสร้างรายได้ที่สำคัญอย่างหนึ่งของชาวเขา สัตว์เลี้ยง (โค กระบือ และสุกร) เดิมเลี้ยงไว้ใช้ในพิธีกรรมต่าง ๆ กลายเป็นแหล่งรายได้สำคัญในบางหมู่บ้าน มีการใช้ที่ดินเข้มข้นขึ้น เกษตรกรใช้พื้นที่เพาะปลูกทุกปี และการทำไร่เลื่อนลอยแบบบุกเบิกพื้นที่ใหม่ได้หายไป

วิฑูรย์ (2544) ศึกษาปัจจัยหลักที่ทำให้ภาคการเกษตรเปลี่ยนแปลง ได้แก่ การนำเทคโนโลยี การเกษตรเข้ามาใช้ จำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้น ความสัมพันธ์ทางสังคม และการเมืองที่เปลี่ยนแปลงไป และระบบตลาด ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลให้ระบบการเกษตรแบบยังชีพในอดีตปรับเปลี่ยนเป็นระบบเกษตรเชิงพาณิชย์ ที่ทำการผลิตเพื่อความต้องการของตลาดเป็นหลัก

อีกทั้งในหลายพื้นที่ ระบบการเกษตรแบบพื้นบ้านยังแพร่หลายอยู่ การขยายตัวในภาคการเกษตรดูเหมือนจะช้ากว่าจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น เกษตรกรจึงไม่มีโอกาสเรียนรู้เทคโนโลยีการเกษตรใหม่ที่เหมาะสมต่อระบบนิเวศ หรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมไม่ได้ พัฒนาขึ้นอย่างจริงจังเกษตรกรจึงต้องเร่งการผลิตโดยอาศัยความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ จนระบบนิเวศเสื่อมโทรมลงโรค และแมลงระบาดมากขึ้น ระบบเกษตรในประเทศค่อยพัฒนาจำนวนมากกำลังประสบปัญหาทางจริยนิเวศ คือ ดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์ ดินไม่มีพืชปกคลุม ดินถูกกัดเซาะพังทลาย ปัญหาเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรมพื้นบ้านที่ล่มสลายลง

การปรับระบบการเกษตรเพื่อการใช้ที่ดินอย่างหนาแน่นขึ้น คือ การเปลี่ยนจากไร่นาเป็นสวนผลไม้ การทำให้ระบบการจัดการเปลี่ยนไปจากเดิมที่เคยปล่อยให้ที่ดินพัก และฟื้นตัวเองเพื่อปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน และควบคุมศัตรูพืช เกษตรกรในระบบสวนหันมาใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้แก่ดิน ป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปัจจัยการผลิตเหล่านี้บางส่วนอาจผลิตขึ้นได้เองในฟาร์มแต่บางส่วนต้องนำมาจากภายนอก ซึ่งในการหาปัจจัยการผลิตนี้เกษตรกรต้องอาศัยแรงงาน ความรู้ และ/หรือเงินทุน ถ้าขาดปัจจัยหรือทรัพยากรเหล่านี้ เกษตรกรอาจต้องขยับระยะเวลาของการปล่อยดินฟื้นให้ฟื้นตัว และเร่งการผลิตขึ้น จนทำให้ดินเสื่อมโทรม ส่งผลต่อประสิทธิภาพการผลิตในระยะยาว

2.4 ปัจจัยการผลิตทางการเกษตร กาญจนนา (2540) กล่าวว่า ปัจจัยที่ใช้ในการผลิตพืชประกอบด้วยปัจจัยแรงงานและวัสดุปัจจัยการผลิต ปัจจัยแรงงานที่ใช้ในกิจกรรมการเพาะปลูก ได้แก่ การเตรียมดิน การปลูก การดูแลรักษา(การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย การฉีดพ่นสารเคมี การดายหญ้า) การเก็บเกี่ยวขนย้าย และวัสดุปัจจัยการผลิต ได้แก่ เมล็ดพันธุ์ ปุ๋ยเคมี สารเคมี ป้องกันกำจัดโรค แมลง และวัชพืช

รัชนิกร (2532) กล่าวว่า สถาบันทางเศรษฐกิจในยุคแรกเริ่มเป็นเรื่องการเกษตร โดยเริ่มขึ้นจากครอบครัวก่อน คือ ครอบครัวเป็นผู้ประกอบการผลิต โดยพยายามใช้ปัจจัยจำกัดที่มีอยู่ คือที่ดิน แรงงาน ทุน เพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรออกมาเพียงเพื่อการบริโภคในครัวเรือน ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นอาหาร เสื้อผ้า ที่อยู่อาศัย และเครื่องมือในการผลิต ได้รับการตอบสนองโดยความพยายาม และความสามารถของคนภายในครอบครัวทั้งสิ้น เศรษฐกิจในยุคแรก ๆ จึงมีลักษณะที่ผูกพันกับครอบครัว เรียกว่าเป็นโลกของเศรษฐกิจแบบยังชีพ (self-sufficient economic world หรือ farm economy) ซึ่งมีลักษณะแตกต่างไปจากการเกษตรเพื่อการค้าหรือเศรษฐกิจเพื่อการเงิน(money economy) ที่เข้ามามีบทบาทแทนที่ภายหลังทำให้สังคมเปลี่ยนแปลงไปจากสังคมที่เรียกว่า สังคมประเพณี (tradition) ไปสู่สังคมที่เรียกว่า สังคมสมัยใหม่ (modern) นอกจากนี้ จรินทร์ (2531) ยังได้แบ่งปัจจัยการผลิต (factors of production) ออกเป็น 4 ประเภท

1. ทรัพยากรธรรมชาติ (natural resources) ได้แก่ ที่ดิน แม่น้ำ อากาศ
2. แรงงาน (labor) ได้แก่ แรงงานสัตว์ แรงงานคน ทั้งด้านการใช้กำลังกาย และกำลังความคิด
3. ทุน (capital) ได้แก่ ทุนที่เป็นเงิน ทุนที่เป็นเครื่องมือ เครื่องจักร
4. การประกอบการ ได้แก่ การจัดตั้งองค์การการผลิต การวางแผนในการผลิต เพื่อเป้าหมายในการตอบสนองความต้องการของผู้ผลิต

3. แนวคิดเกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ ความสามารถของดินที่จะให้แร่ธาตุที่จำเป็นต่างๆ ในรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืชที่ปลูกในปริมาณที่เพียงพอ มีสัดส่วนเหมาะสมและสมดุลต่อความต้องการของพืชนั้น ๆ โดยดินที่มีความอุดมสมบูรณ์นั้น เป็นดินที่มีแร่ธาตุต่าง ๆ ในปริมาณและสัดส่วนที่พอเหมาะ และสมดุลซึ่งลักษณะดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ได้แก่ โครงสร้างของดินดี เนื้อดินไม่หยาบ หรือละเอียดเกินไป หน้าดินลึก ดินร่วนซุย อุ้มน้ำ ถ่ายเทอากาศดี เหมาะสมต่อการชอนไชของรากพืช ดังนั้นความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงเป็นสถานภาพของดินที่สำคัญต่อการผลิตพืช เนื่องจากมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืช การผลิตพืชจะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ มีกำไร ได้ผลผลิตที่มีปริมาณ และคุณภาพสูงขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นอย่างยิ่ง (มุกดา, 2544) นอกจากความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้วยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

3.1 แนวคิดเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของดิน

สมบัติทางกายภาพของดิน (physical properties) หมายถึง สมบัติของดินที่ประเมินได้จากลักษณะภายนอก เช่น ความหนาแน่นของดิน เนื้อดิน หรือความหยาบละเอียด การซึมน้ำ การอุ้มน้ำ การถ่ายเทอากาศ การยึดกันของอนุภาคหรือเม็ดดิน ดังนั้น สมบัติทางกายภาพของดินมีความสัมพันธ์ต่อการเจริญเติบโตของพืชมาก แต่มักจะมีความสัมพันธ์ทางอ้อม เช่น การชอนไชของรากพืช การหายใจของรากพืช และการดูดซับน้ำของรากพืช

นอกจากนี้สมบัติทางกายภาพของดิน เป็นสมบัติสำคัญที่จำกัดการเจริญเติบโตของพืชเช่นกัน โดยมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดิน หากดินมีคุณสมบัติทางกายภาพที่ดีเหมาะสมและมีความอุดมสมบูรณ์ดีก็จะส่งเสริมให้พืชมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพมากขึ้นอย่างชัดเจน และคุณสมบัติของดินทางกายภาพนี้จะมี ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ถ้าคุณสมบัติของดินใดเปลี่ยนแปลงจะทำให้ดินมีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติอื่นไปด้วย จึงทำให้คุณสมบัติทางกายภาพของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชจะมีความที่ซับซ้อนมาก (มุกดา, 2544) โดยจะกล่าวตามหัวข้อดังนี้

3.1.1 เนื้อดิน (soil texture) เอิบ (2541) ได้กล่าวถึงความหมายของเนื้อดินว่าคือ องค์ประกอบเชิงกายภาพ (physical composition) ของดินที่มีสัดส่วนสัมพันธ์โดยน้ำหนักของกลุ่มอนุภาคดินต่าง ๆ เนื้อดินจะแบ่งโดยใช้การกระจายอนุพันธ์วัตถุที่มีขนาดเล็กกว่า 2 มิลลิเมตร ได้แก่ กลุ่มขนาดทราย (sand separate) กลุ่มขนาดซิลต์ (silt separate) และกลุ่มขนาดดินเหนียว (clay separate) กลุ่มอนุภาคทั้ง 3 นี้ เมื่อประกอบกันเข้าเป็นสัดส่วนสัมพันธ์ต่าง ๆ กันก็จะได้

เนื้อดินหลายประเภท เป็นการบอกให้ทราบของขนาดอนุภาคของดิน (particle size) ขนาดต่าง ๆ ที่ประกอบกันขึ้นเป็นดิน ดังนั้น เนื้อดินจึงมีคุณสมบัติในการแสดงบอกถึงความหยาบละเอียดของดิน ซึ่งเกิดจากสัดส่วน ปริมาณของกลุ่มขนาดอนุภาคของดินที่แตกต่างกันไปแต่ละเนื้อดิน ดินทรายเป็นดินเนื้อหยาบจะมีสัดส่วนของอนุภาคดินทรายสูงและมีกลุ่มอนุภาคดินเหนียวต่ำ ในทางตรงกันข้ามดินเหนียวเป็นดินเนื้อละเอียดจะมีกลุ่มอนุภาคของเนื้อดินเหนียวสูง และมีกลุ่มอนุภาคดินทรายต่ำในธรรมชาติดินประกอบด้วยองค์ประกอบหลักที่เป็นของแข็ง ได้แก่ สารอนินทรีย์ และสารอินทรีย์ คลุกเคล้ากันในองค์ประกอบที่มีบทบาทมากต่อคุณสมบัติเนื้อดิน ได้แก่ สารอนินทรีย์ที่เป็นส่วนของอนุภาคดินเท่านั้น ส่วนอินทรีย์วัตถุในดินจะไม่นำมาเข้าร่วมในการพิจารณาวิญญัยสมบัติด้านเนื้อดิน ความสัมพันธ์ของเนื้อดินต่อขนาดและปริมาณของช่องว่างภายในดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน (มุกดา, 2544)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ดินที่มีเนื้อดินแตกต่างกันจะมีผลต่อระดับความจุในการอุ้มน้ำของดิน เช่น ดินทรายละเอียดหรือดินร่วนปนทรายจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำกว่าดินร่วนหรือดินร่วนปนตะกอน ส่วนดินเหนียวจะมีน้ำที่ไม่เป็นประโยชน์มากกว่า ถึงแม้ว่าจะมีความจุในการอุ้มน้ำได้สูงกว่าเนื้อดินอื่น ๆ

3.1.2 ความหนาแน่นของดิน (soil density) โดยความหนาแน่นของดินแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ความหนาแน่นรวมของดิน และความหนาแน่นอนุภาคดิน

- ความหนาแน่นรวมของดิน (bulk density, Db) เป็นอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของดินที่อบแห้งแล้ว กับปริมาตรทั้งหมดของดิน ในหนึ่งหน่วยปริมาตรรวมของดิน โดยเฉลี่ยดินที่ทำการเกษตร จะมีค่าความหนาแน่นรวมของดินอยู่ระหว่าง 1.2-1.6 กรัมต่อ ลบ.ซม. ทั้งนี้เนื่องจากดินดังกล่าวมีช่องว่างในดินในปริมาณที่แตกต่างกัน

- ความหนาแน่นอนุภาคดิน (particle density, Dp) เป็นอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักดินขณะแห้งสนิท กับปริมาตรเฉพาะส่วนที่เป็นอนุภาคดินนั้น (เกษมศรี, 2541)

ปัจจัยที่มีผลต่อความหนาแน่นของดิน ปริมาณช่องว่างในดิน และดินที่มีปริมาณช่องว่างมากจะมีค่าความหนาแน่นรวมของดินต่ำ ดินที่มีปริมาณช่องว่างน้อยจะมีค่าความหนาแน่นรวมสูง ดินที่มีความหนาแน่นปานกลางจะมีความโปร่งร่วนซุยดี โดยทั่วไปจะมีช่องว่างรวมทั้งหมดประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรดิน หรือมีค่าความหนาแน่นรวมของดินประมาณ 1.3 g/cm^3 ซึ่งจัดว่าเหมาะสมต่อการเพาะปลูก ดินที่มีค่าความหนาแน่นรวมของดินต่ำจะมีช่องว่างรวมมากดินนั้นอาจมีการถ่ายเทอากาศดี ร่วนซุย ง่ายต่อการซอนไชและการแพร่กระจายของรากพืช แต่ถ้าค่าความหนาแน่นรวมของดินมีค่าสูงถึง 2.0 g/cm^3 ดินจะแน่นทึบมาก รากพืชไม่สามารถซอนไชเข้าไปได้ เป็นต้น

ขนาดและสัดส่วนของช่องว่างในดิน ดินที่มีช่องว่างขนาดใหญ่ในดินน้อย เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นว่าดินมีความหนาแน่นที่อันเกิดจากสาเหตุของการเขตกรรมที่ไม่เหมาะสม และมีการไถพรวนที่ไม่เหมาะสมในขณะที่ดินชื้นหรือแห้งเกินไป ดินที่แน่นทึบจะมีผลต่อการถ่ายเทอากาศของดิน โดยเฉพาะก๊าซออกซิเจนที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและแพร่กระจายของรากพืช เพราะถ้าช่องว่างภายในดินมีขนาดเล็กมากเกินไป จะทำให้ดินขาดออกซิเจนและการอัดแน่นของดินมีผลกระทบต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารของพืชในดินอีกด้วย นอกจากนี้ค่าความหนาแน่นของดินอาจมีค่าสูงขึ้นหรือต่ำลงขึ้นอยู่กับปริมาณของช่องว่างในดินนั้น หากดินใดมีปริมาณช่องว่างขนาดใหญ่น้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรดินจะไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

ประเภทเนื้อดิน จะมีความสัมพันธ์กับขนาดและสัดส่วนของช่องว่างในดิน เช่น ดินที่มีเนื้อละเอียดมากจะมีช่องว่างทั้งหมดมากขึ้น แต่เป็นช่องว่างขนาดเล็กเกือบทั้งหมดและมีน้ำเต็มไปทุกช่องว่าง ทำให้มีการถ่ายเทอากาศไม่ดีแม้ว่าดินนั้นมีความหนาแน่นรวมค่อนข้างต่ำ ส่วนดินเนื้อหยาบจะมีช่องว่างทั้งหมดน้อยแม้ว่าจะมีสัดส่วนของช่องว่างขนาดใหญ่มากกว่าก็ตาม ดังนั้นดินเนื้อหยาบจึงมีค่าความหนาแน่นรวมของดินสูงกว่า ในดินที่ทำการเพาะปลูกทั่วไปนั้น ดินที่มีเนื้อดินประเภทดินเหนียวจะมีค่าความหนาแน่นรวมของดินประมาณ 1.0 – 1.3 กรัมต่อ ลบ.ซม. ดินที่มีเนื้อดินประเภทร่วนเหนียวและร่วนปนทรายแข็งจะมีค่าความหนาแน่นรวมของดินประมาณ 1.0 – 1.4 กรัมต่อ ลบ.ซม. และดินที่มีเนื้อดินประเภทร่วนปนทราย และทราย จะมีค่าความหนาแน่นรวมของดินประมาณ 1.2 – 1.6 กรัมต่อ ลบ.ซม. ค่าความหนาแน่นรวมของดินที่มีเนื้อดินแตกต่างกัน จะมีผลกระทบท่อการเจริญเติบโตของพืชได้แตกต่างกัน เนื่องจากมีผลกระทบท่อการถ่ายเทอากาศ การอุ้มน้ำและความร่วนซุยของดินนั้น (มุกดา, 2544)

3.1.3 ความชื้นของดิน (soil moisture) น้ำหรือความชื้นที่มีอยู่ในดินเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ส่งผลต่อ สมบัติอื่น ๆ ทางกายภาพของดิน เช่น กระทบท่อความหนาแน่นและความพรุนของดิน การถ่ายเทอากาศในดิน และการหายใจของรากพืช เมื่อน้ำในดินมีในระดับที่ไม่เหมาะสม เช่น มีน้ำมากเกินไป จะทำให้สัดส่วนช่องว่างในดินไม่เหมาะสม มีผลต่อการถ่ายเทอากาศในดิน พืชขาดอากาศหายใจ ส่งผลกระทบท่อการเจริญเติบโต และผลผลิตพืช อิทธิพลของน้ำในดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักและสำคัญในเซลล์พืช และอยู่ในกระบวนการเสริมสร้างการเจริญเติบโต เช่น เป็นวัตถุดิบในกระบวนการสังเคราะห์แสง เป็นตัวกลางในการละลายธาตุอาหารพืช และการขนย้ายนำส่งธาตุอาหารพืชไปยังส่วนต่างๆ ของพืช และเป็นตัวกลางควบคุมระดับอุณหภูมิของเซลล์พืช โดยการคายน้ำ ลดระดับอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อกระบวนการต่าง ๆ (มุกดา, 2544)

3.1.4 การซึมผ่านผิวดิน (Infiltration) เป็นสิ่งสำคัญในการอนุรักษ์ และการจัดการดิน เพื่อที่จะได้ทราบถึงแนวทางการแก้ไขในพื้นที่อย่างถูกต้อง ซึ่งการซึมซาบของน้ำ เป็นการเคลื่อนที่ของน้ำจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งภายในดิน ซึ่งอัตราการซึมซาบของน้ำจะมาก หรือน้อย ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของดิน เนื้อดิน ความเสถียรของเม็ดดิน และความชื้นของดิน เช่น การเคลื่อนที่ของน้ำในสภาพธรรมชาติ ซึ่งในขณะที่ฝนตกลงกระทบกับผิวดินนั้น ในสภาพของดินที่มีโครงสร้างดินโปร่ง การซึมซาบของน้ำผ่านที่ลงสู่พื้นดินชั้นล่างก็จะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ถ้าโครงสร้างดินแน่นทึบ การที่น้ำหรือน้ำฝนจะซึมซาบลงไปสู่ดินชั้นล่าง ก็จะเกิดขึ้นได้อย่างช้าๆ หรือต้องใช้เวลานานในการให้น้ำซึมซาบลงไปสู่ผิวดินได้หมด (เกษมศรี, 2541)

ปัญหาอัตราการซึมผ่านผิวดิน เป็นปัญหาที่พบทั่วไปในดินที่ถูกใช้ในการเกษตร ปัญหาที่เกิดความเสียหายของพืชอย่างรุนแรงเมื่อเกิดภาวะฝนทิ้งช่วง เกิดการกษัยของดิน และเกิดภาวะน้ำท่วม เนื่องจากฝนตกหนักติดต่อกัน ซึ่งเป็นปัญหาที่พบบ่อยขึ้นเนื่องจากน้ำซึมผ่านผิวดินได้ช้าลง ปัญหานี้เกิดจากโครงสร้างดินที่เลวลง ดังนั้นการแก้ไขปัญหานี้ก็จะต้องพยายามปรับปรุงโครงสร้างของดิน ซึ่งทำได้โดยการใช้วิธีไถพรวนที่เหมาะสม จัดระบบปลูกพืชให้เหมาะสม การคลุมดิน การเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ตลอดจนการบำรุงรักษาให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ (สมชาย, 2535)

3.2 แนวคิดเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีของดิน

สมบัติทางเคมีที่มีความสำคัญต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินมาก เนื่องจากเป็นตัวกลางควบคุมปฏิกิริยาต่าง ๆ ในดินที่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่ควบคุมการแปรรูปของธาตุอาหารพืชหลายชนิด และการรักษาสมดุลของธาตุอาหารพืชเพื่อให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืชและผลิตผล เช่น ในดินที่มีความเป็นกรดจะมีธาตุฟอสฟอรัสไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช เนื่องจากถูกตรึงโดยธาตุเหล็ก และอะลูมิเนียม ในดินกรดจะมีธาตุเหล็ก แมงกานีส และอะลูมิเนียม มากเกินความต้องการของพืช เป็นต้น ดังนั้นในการเพาะปลูกเพื่อให้มีประสิทธิภาพตอบสนองต่อการจัดการดินที่ดี ควรพิจารณาถึงระดับความเป็นกรดของดิน โดยการทดสอบระดับ pH เนื่องจากบางพื้นที่ที่มีสภาพฝนตกชุก เช่น ภาคใต้ตอนล่างของประเทศไทยดินจะมีการชะล้างสูงและมีความเป็นกรดสูง แต่ในบริเวณที่มีความแห้งแล้ง ฝนตกน้อยและมีการสะสมชั้นหินเกลืออยู่ใต้ผิวดินบริเวณนั้นก็จะเป็ดินเค็มในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และบริเวณใดที่มีวัตถุต้นกำเนิดเป็นหินปูน จะพบดินด่างและดินปูนซึ่งดินเหล่านี้จะมีปฏิกิริยาของดินไม่เหมาะต่อการเพาะปลูก ดังนั้นควรพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้ดินมี pH ในระดับที่เหมาะสม (มุกดา, 2544)

3.2.1 ปฏิกริยาของดิน ที่มีผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปฏิกริยาของดิน หรือระดับความเป็นกรดต่างของดิน มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินในแง่ของการเกิดปฏิกริยาทางเคมีในดิน ที่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชจึงเป็นสมบัติของดินที่จะบ่งบอกความเหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากระดับ pH มีผลทั้งทางตรงทางอ้อมต่อกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความเจริญเติบโตของพืช ผลกระทบของระดับ pH ต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชความเป็นกรดของดินที่มีผลกระทบต่อกรเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากความไม่สมดุลของธาตุอาหารพืช และเกิดกระบวนการทางชีวเคมีเปลี่ยนแปลงในสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น รูปและความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารเหล่านี้เปลี่ยนแปลงและลดความเป็นประโยชน์ลง ดังนี้

ธาตุฟอสฟอรัส ระดับ pH ดินมีผลกระทบต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุฟอสฟอรัสอย่างชัดเจน เมื่อดินเป็นกรดมาก ฟอสเฟตไอออนจะถูกตรึงให้อยู่ในรูปของเหล็กและ อะลูมิเนียมฟอสเฟตซึ่งละลายน้ำได้ยากและไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้ เนื่องจากดินเป็นกรดจัดมีธาตุเหล็กและอะลูมิเนียมละลายได้มาก จึงทำให้เกิดปฏิกริยาระหว่างฟอสเฟตกับไอออนบวกของ Fe และ Al ซึ่งมีอะลูมิเนียมละลายได้มากในสารละลายดินและเข้าทำปฏิกริยาคกตะกอนกับ HPO_4 ทำให้ฟอสเฟตลดความเป็นประโยชน์ลง ปฏิกริยานี้จะเกิดได้ดีในระดับ pH ต่ำกว่า 5.0 ขณะที่ระดับ pH ที่เหมาะสมต่อการละลายและเป็นประโยชน์ได้ของฟอสเฟต คือ 6-7 และหากระดับ pH ดินสูงกว่า 7 ฟอสเฟตไอออนในดินจะทำปฏิกริยาคกตะกอนกับธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และกับคาร์บอนเนตของธาตุทั้งสองด้วยทำให้ความเป็นประโยชน์ลดลง รวมทั้งมีผลเสียจากคาร์บอนเนตไอออนได้เช่นกัน

ธาตุโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม เป็นธาตุที่พืชต้องการในปริมาณมาก และจะมีผลกระทบต่อความเป็นประโยชน์จากระดับ pH ของดิน เช่น ดินที่เป็นกรดสูงตามธรรมชาติ หรือดินผ่านกระบวนการสร้างมานานหรือมีอายุมากจะมีธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียมและโซเดียมไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช เนื่องจากสภาพเป็นกรดในดินจะมีผลต่อการที่ไฮโดรเจนไอออนสามารถแลกเปลี่ยนกับวัตถุดังกล่าว ทำให้ธาตุเหล่านั้นถูกปลดปล่อยออกสู่สารละลายได้ง่าย และถูกชะล้างไปในที่สุดจนมีปริมาณน้อย ดังนั้นสภาพดินที่เป็นกรดหรือดินทรายที่มีการชะล้างสูง และมีความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกต่ำ จึงมีธาตุดังกล่าวไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช และในดินที่มีระดับ pH สูงกว่า 8.5 อาจทำให้เกิดแคลเซียมและแมกนีเซียมในดินมีระดับต่ำได้เช่นกัน เนื่องจากดินสภาพนี้มีปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ในปริมาณที่สูงเกินไป อาจถึงระดับ 40-50 เปอร์เซ็นต์ ของไอออนบวกทั้งหมด ทำให้เกิดปัญหาในการเข้าสู่รากพืช จึงเกิดการขาดแคลนธาตุดังกล่าวขึ้นได้ (มุกดา, 2544) ซึ่งส่วนที่มีอิทธิพลต่อ

ความสามารถในการละลายน้ำของธาตุอาหารพืช ดังนั้นดินเหนียวและดินทรายที่มีค่า pH เท่ากันจะมีระดับความต้องการปุ๋ยในการยกระดับ pH ไม่เท่ากัน เนื่องจากดินเหนียวมีประจุลบมากกว่า จึงทำให้มีสภาพกรดแฝงมากกว่า ค่า pH ของดินที่วัดได้ ซึ่งหมายถึง สภาพกรดจริง มีความเกี่ยวข้องกับสภาพละลายได้ของธาตุอาหารพืช การเจริญเติบโตของพืช และการทำงานของ จุลินทรีย์ในดินด้วย (วรวิทย์, 2547)

3.2.2 อินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter) ในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรนั้น อินทรีย์วัตถุในดินนับเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะมีผลกระทบต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตลอดจนคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และทางชีวภาพของดินอันจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง และเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของที่ดินทางการเกษตร ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินแต่ละพื้นที่นั้นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆอย่าง เช่น ดินในเขตทุ่งหญ้ามักจะมีระดับอินทรีย์วัตถุในดินสูง กว่าในดินเขตป่าไม้ เพราะมีปริมาณเศษซากพืชคลุมเคล้าลงไปเป็นปริมาณที่มากกว่า ดินที่ใช้ในการเพาะปลูกมาเป็นเวลานานจะมีระดับอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ เพราะการปฏิบัติงานทางการเกษตรหลายอย่างไปมีผล ลดปริมาณเศษพืชที่จะลงไปสู่ดิน หรือเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน

ระบบการเกษตร (agricultural system) การทำการเพาะปลูกส่วนใหญ่ทำให้ระดับอินทรีย์วัตถุในดินลดลงจากเดิม ซึ่งกระบวนการทางการเกษตรต่างๆ ที่ทำให้เศษซากพืชที่จะกลับลงไปในดินมีปริมาณน้อยลงมีอยู่หลายแบบเช่น 1) การปล่อยพื้นที่ให้ว่างเปล่า 2) การกำจัดวัชพืช 3) การปลูกพืชที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าพืชธรรมชาติที่เคยปกคลุม 4) พืชที่ปลูกมีสัดส่วนของรากอยู่น้อยเมื่อเทียบกับพืชตามธรรมชาติ 5) มีการนำเอาเศษซากพืชรวมทั้งผลผลิตออกจากพื้นที่ 6) การปฏิบัติการหลายประการที่ไปเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในดิน เช่น การไถพรวน การให้น้ำชลประทาน การทำให้ดินเปียกและแห้งสลับกัน 7) การเปิดหน้าดินทิ้งไว้โดยไม่มีการปลูก การดำเนินการต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานั้น ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เคยมีอยู่ในระดับสูงตั้งแต่การเปิดป่า หรือเปิดพื้นที่ขึ้นมาใช้ใหม่นั้น ลดลงไปเรื่อย ๆ แม้ว่าจะมีการนำเอาสารอินทรีย์ใส่เพิ่มเติมเป็นครั้งคราวในรูปของปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมัก แต่มักมีปริมาณไม่เพียงพอ ประกอบกับการขาดการจัดการเกี่ยวกับอินทรีย์วัตถุที่เหมาะสม จึงไม่สามารถรักษาระดับปริมาณให้คงที่หรือสูงขึ้นได้

3.2.3 ธาตุอาหารพืชในดิน (plant nutrients) ในวัฏจักรการดำรงชีพ และกิจกรรมต่าง ๆ ของพืช มีความต้องการธาตุอาหารหลายธาตุ เพื่อเป็นองค์ประกอบในกระบวนการเสริมสร้างการเจริญเติบโตของพืช เป็นวัตถุดิบ และเป็นสารเร่งในกระบวนการต่าง ๆ เช่น กระบวนการหายใจ กระบวนการสังเคราะห์แสง และการทำงานของเอนไซม์ เป็นต้น พืชจะ

ได้รับธาตุอาหารเหล่านั้นจากอากาศ น้ำ และดิน แต่ความต้องการธาตุอาหารพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับชนิดพืช ช่วงอายุพืชปริมาณธาตุอาหารในดิน ความสามารถของรากพืช และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ โดยการเปลี่ยนแปลงระดับธาตุอาหารพืชในรูปที่ใช้ประโยชน์ ได้เมื่อได้รับอิทธิพลต่าง ๆ จากการประมวลปัจจัยต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ได้ของธาตุอาหารพืชในดิน รวมทั้งคุณสมบัติของธาตุแต่ละธาตุ และการพยายามรักษาสมดุลระหว่างธาตุต่าง ๆ ทั้งภายในสารละลายดิน ส่วนที่แลกเปลี่ยนของดิน และอินทรีย์วัตถุรวมทั้งที่ได้จากวัตถุดิบกำเนิดดิน เมื่อได้รับอิทธิพลต่าง ๆ จากภายนอกมากระทำ จะมีอยู่ 2 กระบวนการที่เกี่ยวข้องกันกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณของธาตุอาหารในดิน ได้แก่ กระบวนการเพิ่มธาตุอาหารและ กระบวนการลดธาตุอาหาร แม้ว่าดินทั่ว ๆ ไปมีสมบัติทางเคมีแตกต่างกันอย่างมาก แต่เมื่อพิจารณาธาตุอาหารที่เป็นองค์ประกอบอยู่ในดิน โดยใช้พืชของปริมาณธาตุต่าง ๆ ที่เป็นผลจากการวิเคราะห์ดินจากแถบอบอุ่น พบว่าพืชของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินค่อนข้างกว้าง แต่ความเป็นจริงแล้วดินที่ใช้ในการเกษตร โดยทั่วไปจะมีอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1-3 เปอร์เซ็นต์ ดินน้อยชนิดที่จะมีปริมาณสูง ทั้งนี้เพราะอินทรีย์วัตถุสลายตัวได้เร็วโดยเฉพาะในแถบชุ่มชื้น และอุณหภูมิอย่างในเขตร้อนทั่วไปเมื่ออินทรีย์วัตถุ (มีไนโตรเจนประมาณร้อยละ 5) สลายตัวจะให้สารประกอบไนโตรเจนน้อยถึงปานกลางเท่านั้น

เมื่อพิจารณาถึงร้อยละของไนโตรเจนและฟอสฟอรัส จะเห็นว่ามีความค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้บางส่วนอาจอยู่ในรูปของสารประกอบที่พืชใช้ประโยชน์ได้ยาก ต้องสลายตัวหรือเปลี่ยนรูปเสียก่อนจึงจะเป็นประโยชน์แก่พืช ดังนั้นดินทั่ว ๆ ไปจึงมักให้ธาตุทั้งสองนี้ไม่เพียงพอ กับความต้องการของพืช สำหรับธาตุโพแทสเซียมนั้น แม้จะพบว่ามีอยู่ในปริมาณมากในดินส่วนใหญ่ ยกเว้นดินทรายแต่ที่อยู่ในรูปซึ่งพืชใช้ได้มีอยู่น้อย นอกนั้นอยู่ในรูปของแร่เกือบหมด ปัญหาของโพแทสเซียมโดยทั่วไปขึ้นอยู่กับอัตราการเปลี่ยนรูป และตรึงโพแทสเซียมของดิน ธาตุแคลเซียม และแมกนีเซียมมีอยู่ในดินเป็นปริมาณที่มากเช่นกัน ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของแร่ซึ่งมีการสลายตัวง่ายกว่าแร่ที่มีโพแทสเซียมเป็นองค์ประกอบ อย่างไรก็ตามดินทั่วไป มักจะมีธาตุทั้งสองนี้น้อยกว่าโพแทสเซียม แต่ก็มากพอแก่ความต้องการของพืช ดินที่มีแคลเซียมต่ำนั้นจะมีแนวโน้มที่จะกลายเป็นกรด ดังนั้นการใช้ปูนในดินกรดจึงมีวัตถุประสงค์ในการปรับระดับ pH ของดินให้เหมาะสม แต่เนื่องจากปูนมีแคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่ด้วย ทำให้ดินได้รับธาตุทั้งสองเพิ่มขึ้นด้วย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

สำหรับดินในเขตร้อน และชุ่มชื้นอาจมีปัญหาเกี่ยวกับแคลเซียมอยู่บ้าง เนื่องจากมีการสูญเสียโดยการชะละลายค่อนข้างสูง แคลเซียมในดินมิได้มีความสำคัญในแง่ของธาตุอาหาร

พืชเท่านั้น แต่มีบทบาทในการควบคุมสภาพกรดด่างของดินอีกด้วย ส่วนในดินแถบอบอุ่นซึ่งมีการชะละลายน้อย มักมีแคลเซียมค่อนข้างมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งในดินล่าง

เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารในดินกับพืชแล้วสรุปได้ว่า การผลิตพืชจะประสบผลสำเร็จนั้น ขึ้นอยู่กับการจัดการให้ดินสนองธาตุอาหารทุกธาตุแก่พืชอย่างเพียงพอ โดยที่ความเป็นประโยชน์ของธาตุนั้น ๆ ในดินจะต้องเหมาะสมแก่การเจริญเติบโตของพืช กระบวนการอันซับซ้อนนี้เริ่มจากการปลดปล่อยไอออนของธาตุอาหารต่าง ๆ จากส่วนที่เป็นของแข็งออกสู่สารละลายดินในอัตราที่มากพอ แล้วไอออนเหล่านั้นมาสู่ผิวรากพืช จนกระทั่งรากพืชดูดไปใช้ประโยชน์ นอกจากพืชจะต้องได้รับแต่ละธาตุเพียงพอแล้วทุกธาตุต้องมีสัดส่วนที่สมดุลกันด้วยทั้งนี้เพื่อให้เมแทบอลิซึมทั้งระบบเป็นไปอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกัน สำหรับ pH ของดินนั้นนอกจากมีอิทธิพลต่อกระบวนการทางเคมีและชีวเคมีของดินอย่างกว้างขวาง ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารต่าง ๆ ในดินแล้วยังอาจมีอิทธิพลต่อกระบวนการในพืชอีกบางประการ ดังนั้นการจัดการด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินเพื่อการผลิตพืชจึงต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

3.2.4 ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน(cation exchange capacity : CEC)

การที่ดินมีประจุไฟฟ้าเป็นผลเนื่องจากอนุภาคดินเหนียว กับอินทรีย์วัตถุในดิน โดยอนุภาคดินเหนียวมีขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอนและมีรูปร่างแบนบาง ทำให้อะตอมของโลหะที่เป็นองค์ประกอบบริเวณขอบมีโอกาสหลุดออกมาได้ง่าย และเมื่ออะตอมโลหะเหล่านี้หลุดออกมาจะทำให้เกิดประจุที่อะตอมของโลหะที่ส่วนใหญ่เป็นประจุบวก (แคตไอออน) จากภายนอกเข้าแทนที่ได้ ขณะที่อินทรีย์วัตถุในดินมีองค์ประกอบของสารอินทรีย์ที่แตกตัวแล้วเกิดเป็นประจุลบเป็นส่วนใหญ่จึงสามารถที่จะดึงดูดแคตไอออนอื่นเข้ามาแทนที่ได้ และเมื่อพิจารณาถึงคุณสมบัติของดินแต่ละชนิดจะพบว่าปริมาณของอนุภาคดินเหนียว และปริมาณอินทรีย์วัตถุที่ต่างกันทำให้มีความสามารถในการดึงดูด และแลกเปลี่ยนแคตไอออนได้แตกต่างกัน แคตไอออนที่ถูกดูดซับในคอลลอยด์ในดินเหล่านี้จะสามารถแลกเปลี่ยนกันได้ด้วยแคตไอออนในสารละลายดิน จึงมีชื่อเรียกว่า แคตไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ ดังนั้น ปริมาณแคตไอออนที่แลกเปลี่ยนได้ทั้งหมดที่ดินสามารถดูดซับไว้ได้จึงหมายถึง ความจุในการแลกเปลี่ยนแคตไอออน หรือ CEC ซึ่งมีหน่วยเป็น me/100 g ของดินแห้ง กระบวนการแทนที่แคตไอออนแลกเปลี่ยนได้โดยแคตไอออนในสารละลายดิน ถ้า CEC ของดินนั้นประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียว และอินทรีย์วัตถุในปริมาณน้อย ซึ่งสามารถเพิ่มค่า CEC ของดินได้โดยการเติมอินทรีย์วัตถุให้แก่ดิน(คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

ซึ่งมีความสัมพันธ์กับปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินและแร่ดินเหนียวในดิน เช่น ดินที่มีค่า (CEC) สูง อาจประเมินได้ว่าดินนั้นมีแร่ดินเหนียว หรือปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง มุกดา (2544) ได้กล่าวว่า ค่า CEC ที่วิเคราะห์ได้จากสารละลายดินเป็นปริมาณของไอออนบวก ได้แก่ ไอออนของไฮโดรเจน แอมโมเนียม อะลูมิเนียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม ดินที่มีค่า CEC สูง จะเป็นดินที่มีแร่ดินเหนียวสูง หรือดินเนื้อละเอียด และอาจมีอินทรีย์วัตถุอยู่ในปริมาณสูงด้วย

4. ปัจจัยที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินบนพื้นที่สูง

4.1 ผลกระทบของสมบัติทางกายภาพที่มีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ผลกระทบทางกายภาพส่วนใหญ่จะมีผลทางอ้อมต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน จะเป็นผลที่เกิดจาก ภาวะการระบายน้ำ การถ่ายเทอากาศ ปริมาณก๊าซออกซิเจน และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารของพืชในดิน การละลายได้ของธาตุอาหารพืช หรือพืชมีการเจริญเติบโตดีขึ้นจึงสามารถดูดซับธาตุอาหารพืชจากดินได้มากขึ้น นอกจากนี้ ยังเป็นผลจากการเกิดปฏิกิริยาทางชีวเคมีของจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องต่อปฏิกิริยาออกซิเดชันและรีดักชันของดิน ปฏิกิริยาออกซิเดชันของดินจะเกิดขึ้นในสภาพดินมีการถ่ายเทอากาศดี มีปริมาณก๊าซออกซิเจนเพียงพอที่จะส่งเสริมให้ธาตุอาหารพืชในดินแปรสภาพไปเป็นในรูปของไอออนบวกที่มีประจุสูง เป็นประโยชน์ต่อพืชได้การปลดปล่อยการละลายของธาตุอาหารพืช และความสมดุลของธาตุอาหารพืชในดินเหมาะสมมากขึ้น จุลินทรีย์ในดินมีกิจกรรมที่ดี ทำให้เกิดผลดีต่อสภาพเคมี และชีวเคมีของดินเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดิน

4.2 ความสัมพันธ์ของโครงสร้างดินมีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

โครงสร้างดินมีความสัมพันธ์กับความอุดมสมบูรณ์ของดินในทางอ้อม (มุกดา, 2543) กล่าวว่าโครงสร้างดินที่ดี คือมีโครงสร้างคล้ายทรงกลมนั้นจะส่งเสริมให้ดินมีการระบายน้ำ ถ่ายเทอากาศดี มีความร่วนซุย อุ้มน้ำได้เหมาะสม จึงทำให้สภาพของดินเป็นสภาพออกซิเดชัน มีก๊าซออกซิเจนอย่างเพียงพอ ธาตุอาหารพืชในดินมีการปลดปล่อยออกสู่สารละลายดินอย่างเหมาะสมรวมทั้ง กิจกรรมของจุลินทรีย์ในดินในด้านการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุไปเป็นอินทรีย์วัตถุได้ดี และโครงสร้างของดินมีความสัมพันธ์กับสมบัติทางกายภาพอื่น ๆ ของดิน เช่น การหดตัวและขยายตัวของดิน เมื่อดินเปียกและแห้ง แรงกดดันจากการชอนไชของรากพืช การแยกส่วนของดินที่จับตัวกันด้วยดินเหนียว เหล็ก หรืออินทรีย์วัตถุขณะมีการไถพรวน จะมีผลต่อเนื่องทำให้สมบัติทางกายภาพของดินอื่น ๆ มีลักษณะเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช คือ

ทำให้เม็ดดินมีความแข็งแรง ทนทานต่อการกัดเซาะของน้ำ ทำให้ช่องว่างของดินคงสภาพเดิม ดินที่มีช่องว่างขนาดใหญ่ จะมีการถ่ายเทอากาศเพิ่มขึ้น สภาพดินที่ร่วนซุย ง่ายต่อการขนถ่าย แพร่กระจายของรากพืช ส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดี

4.3 ระบบการเกษตรที่ส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินด้านดัชนีบ่งชี้

ผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรต่อสมบัติดิน ประพนอม และคณะ (2539) ได้จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูงออกเป็นลักษณะต่าง ๆ คือ (i) พื้นที่ป่าไม้ ได้แก่ ป่าต้นน้ำ สวนป่า และป่าปลูก (ii) พื้นที่แหล่งน้ำที่มีน้ำตลอดปี และน้ำที่กักเก็บไว้ในแหล่งกักเก็บน้ำที่สร้างขึ้น ได้แก่ ฝายกั้นน้ำ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน เป็นต้น (iii) พื้นที่ที่อยู่อาศัย ได้แก่ หมู่บ้าน สถานที่ราชการ เป็นต้น และ (iv) พื้นที่การเกษตร เช่น นาข้าว พืชไร่ ไร่มะม่วง ไร่ผลไม้ ไร่ยางพารา ไร่ปาล์ม ไร่ข้าวโพด และไร่ถั่วเหลือง

การใช้พื้นที่ของเกษตรกรชาวไทยภูเขามีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาเพื่อให้ได้พื้นที่ใหม่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมถึงการให้ผลผลิตที่ดี บางครั้งก่อนใช้พื้นที่ที่มีการทิ้งร้างไว้หลายปี โดยการตัดถางวัชพืชแล้วเผาพื้นที่ที่มีวัชพืชนานก่อนทำการปลูก ทั้งนี้การเผาส่วนใหญ่ทำในแปลงภายใต้การปลูกแบบไร่หมุนเวียน ทั้งนี้เพื่อเตรียมพื้นที่ไว้ทำการเกษตรหรือตามวัตถุประสงค์อื่น ๆ การเผาจะลดปริมาณคาร์บอน ในโตรเจน ซัลเฟอร์ อินทรีย์วัตถุในดินและทำลายสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กต่าง ๆ จึงมีผลโดยตรงต่อการทำลายโครงสร้างดินและสมบัติทางกายภาพของดิน ทั้งยังส่งผลถึงสภาพแวดล้อม หลังจากพื้นที่ได้มีการเผาในช่วงฤดูแล้งยังไม่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในทันที พื้นที่เหล่านั้นจะถูกปล่อยทิ้งไว้จนถึงต้นฤดูฝน เมื่อถึงฝนตกลงมาในระยะแรก จะทำให้ผิวน้ำดินเกิดการชะล้างพังทลายและสูญเสียดิน พร้อมทั้งความอุดมสมบูรณ์ของดินไปโดยง่าย เนื่องจากยังไม่มีมีการปลูกพืช ไม่มีสิ่งปกคลุมผิวดิน

4.4 การชะล้างพังทลายของดิน (soil erosion)

เกษม และ ณรงค์ (2536) ได้กล่าวถึง การพังทลายของดินว่า เป็นการขุดทำลายพื้นผิวดิน และเคลื่อนย้ายดิน กรวด หิน และทราย จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งด้วยน้ำ ลม และแรงดึงดูดของโลก สำหรับประเทศแถบอบอุ่น และแถบหนาวนั้น ปัจจัยที่ทำให้เกิดการพังทลายนอกเหนือไปจากน้ำ และลมแล้ว ยังอาจเกิดจากธารน้ำแข็งอีกด้วย การพังทลายของดินนั้นสามารถแบ่งตามสาเหตุการเกิดเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ normal erosion หรือ geologic erosion เป็นการพังทลายของดินโดยธรรมชาติ เช่น น้ำ ลม แรงดึงดูดของโลก เป็นต้น อีกประเภทหนึ่ง คือ man induced erosion เป็นการพังทลายของดินอันเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การก่อสร้างถนน การระเบิดภูเขา เป็นต้น

ส่วน สมเจตน์ (2522) กล่าวว่า การชะล้างพังทลายของดินเป็นขบวนการเคลื่อนย้ายวัตถุที่เป็นดินและหินด้วยแรงกระทำของพลังงานต่าง ๆ เช่น น้ำ ลม แรงดึงดูดโลก และสิ่งมีชีวิต เป็นต้น หรือตัวการอื่น ๆ ทางธรณีวิทยา เช่น แผ่นดินไหว รอยเลื่อนและรอยโค้งงอของหิน ภูเขาไฟระเบิด และผลของการพังทลายของดินนี้จะมีการเคลื่อนย้ายวัตถุที่เป็นดินหรือหินไปทับถมยังพื้นที่ที่ต่ำกว่า เช่น การตกตะกอนของดินปากแม่น้ำ เป็นต้น แต่ก็อาจจะมีการตกตะกอนทับถมในพื้นที่ที่สูงกว่า เช่น การพัดทรายในที่ราบไปทับถมในพื้นที่ที่อยู่สูงกว่าด้วยแรงของลม

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2533) ได้ให้ความหมายของการชะล้างพังทลายของดิน หรือการกษัยการของดินว่า เป็นกระบวนการแตกกระจาย (detachment) และการพัดพาไป (transportation) ของดิน โดยตัวการกัดกร่อน (erosion agent) ได้แก่ น้ำ และลม ถ้าหากน้ำเป็นตัวการ ก็เรียกว่า การกษัยการโดยน้ำ (water – erosion) และโดยลม (wind – erosion) เมื่อมีลมเป็นตัวการ ผลกระทบจากการชะล้างพังทลายของดิน จะก่อให้เกิดความสูญเสีย โดยทำให้โครงสร้างดินถูกทำลาย เมื่อเม็ดฝนตกกระทบผิวดินโดยตรง พลังงานในเม็ดฝนจะก่อให้เกิดแรงกระแทก ทำให้อนุภาคของดินที่ผิวน้ำดินแตกกระจาย และกระเด็นออกไปจากพื้นที่ ส่วนดินที่อยู่ใต้ผิวดินลงไปเล็กน้อยจะได้รับแรงกระแทกทำให้เนื้อดินแน่นทึบ ปริมาณน้ำซึมผ่านชั้นดินได้น้อยลง ทำให้เกิดการสูญเสียหน้าดิน ที่เกิดขึ้นจากเม็ดฝนที่ตกกระทบผิวดิน ทำให้อนุภาคของดินที่จับตัวเป็นก้อน แตกกระจายเป็นอนุภาคเล็ก ๆ และเมื่อดินแน่นทึบจนน้ำไม่สามารถซึมลงผ่านชั้นดินได้จึงสะสมเป็นน้ำไหลบ่าหน้าดิน พัดพาเอาอนุภาคที่แตกกระจายเคลื่อนย้ายออกจากพื้นที่ได้ง่ายขึ้น ซึ่งการขนย้ายดินออกจากพื้นที่นี้จะก่อให้เกิดการสูญเสียธาตุอาหารในดิน และทำให้ผลผลิตลดลง การชะล้างพังทลายโดยน้ำเป็นกระบวนการหนึ่งที่ทำให้ดินเสื่อมโทรม เนื่องจากมีการพัดพาดินชั้นบน ซึ่งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชออกไปจากพื้นที่ นอกจากนั้นยังมีผลทำให้การซึมซับและการอุ้มน้ำของดินลดลงด้วย จึงเป็นสาเหตุให้ผลผลิตของพืชในพืชที่นั้น ๆ ลดลงตามไปด้วย การชะล้างพังทลายของดินเกิดขึ้นจากพื้นที่เดิม ทำให้ผิวดินได้รับน้ำเกินความสามารถในการซึมผ่านน้ำของดิน จนเกิดน้ำไหลบ่าและพัดพาอนุภาคดินออกไปจากพื้นที่เดิม เป็นผลให้ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป เกิดเป็นร่องขนาดเล็ก หรือใหญ่แตกต่างกัน ตามความรุนแรงของกระแสน้ำ และเมื่อพื้นที่นั้น ๆ ได้รับอิทธิพลของการชะล้างมากขึ้น ก็จะเกิดการกัดเซาะเป็นร่องลึกขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการนำเครื่องจักรกลเข้าไปใช้ในพื้นที่เกษตร และการปรับระดับพื้นที่เพื่อการเพาะปลูกก็ทำได้ยาก เป็นผลต่อเนื่องเมื่อผิวน้ำดินได้รับอิทธิพลจากเม็ดฝน และน้ำไหลบ่า ซึ่งจะพัดพาอนุภาคดินไปตามความรุนแรงของกระแสน้ำลงสู่แหล่งน้ำต่าง ๆ และเมื่อความเร็วของกระแสน้ำลดลง จำทำให้เกิดการตกตะกอน

ตามแหล่งน้ำ เช่น บริเวณปากแม่น้ำ บริเวณที่แม่น้ำสองสายบรรจบกัน ทำให้พื้นที่บริเวณดังกล่าว เกิดเป็นดินดอน และทำให้แม่น้ำลำธารหรือแหล่งน้ำตื้นเขิน (สมชาย, 2535)

5. ความสัมพันธ์ระหว่างระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงและความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ในระบบการเกษตรบนพื้นที่สูงส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ในงานวิจัยส่วนมากจะระบุว่า การเกษตรบนพื้นที่สูง แบ่งได้เป็นสองระบบหลัก ๆ ดังเช่น

ระบบการทำไร่หมุนเวียน เป็นระบบที่ใช้พื้นที่ปลูกในระยะเวลาสั้นและใช้เวลาพักหน้าดินนาน จะมีชนเผ่าที่นิยมทำระบบเกษตรไร่หมุนเวียน ได้แก่ ปกาเกอญอ ถั่ว และถิ่น (ชูพินิจ, 2534) วิธีการทำระบบเกษตรแบบไร่หมุนเวียนของชนเผ่าที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะมีอาณาเขตที่แน่นอน และทำเฉพาะฤดูฝน โดยจะถางและเผาเพื่อปลูกพืช (ข้าวไร่ และพืชไร่) เป็นเวลา 1 ปี แล้วจึงปล่อยพื้นที่ที่ทำการเกษตรไว้ให้ฟื้นตัวตามธรรมชาติ ประมาณ 5-10 ปี ขึ้นอยู่กับสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้วจึงกลับมาทำใหม่ (สุนัขวิจัยชาวเขา, 2530) และหากครบครวัไคไม่ใช้พื้นที่อย่างต่อเนื่อง ที่ดินนั้นจะตกเป็นของคนในชุมชนสามารถเข้ามาใช้ประโยชน์ต่อได้นอกเหนือจากนั้นยังทำข้าวนาดำแบบขั้นบันไดมีระบบชลประทานทดน้ำ ซึ่งโดยส่วนใหญ่ผลผลิตจากการทำนาจะไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคภายในครัวเรือน จึงต้องปลูกข้าวไร่ โดยการทำไร่หมุนเวียนควบคู่กันไป ซึ่งจะเป็นสัดส่วนที่มาจาก การผลิตข้าวนาดำมีผลผลิตต่ำหรือมีพื้นที่ทำข้าวนาดำไม่เพียงพอ การทำไร่หมุนเวียนจะเพิ่มขึ้น

ระบบการทำไร่เลื่อนลอย หรือ การเพาะปลูกแบบย้ายที่ ซึ่งเป็นชนเผ่าอื่นนอกเหนือจากชนเผ่าที่ทำการเกษตรแบบไร่หมุนเวียน ในการทำการเกษตรแบบไร่เลื่อนลอยนี้ จะถางและเผาก่อนการเตรียมดินเพื่อปลูก และใช้พื้นที่ปลูกพืชจนดินเสื่อมความอุดมสมบูรณ์จึงย้ายไปพื้นที่ใหม่ โดยจะไม่กลับมาใช้พื้นที่เดิมอีกเลย ดังเช่น ชนเผ่าม้ง ซึ่งปลูกฝิ่นเป็นพืชหลักจะปลูกฝิ่นติดต่อกันนาน 5-7 ปี เมื่อดินเสื่อมจะปลูกข้าวไร่ต่อจนผลผลิตข้าวลดลงแล้วจึงทิ้งที่ดินไป (จัตถกัญ, 2528) ส่วนเมี่ยนจะปลูกข้าวติดต่อกัน 5-10 ปี จึงย้ายที่ใหม่ แต่ปัจจุบันโอกาสการทำไร่เลื่อนลอยลดน้อยลงเพราะพื้นที่ทำการมีจำกัด สืบเนื่องจากประชากรชาวเขาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ประกอบกับนโยบายส่งเสริมการปลูกป่าของรัฐบาลทำให้พื้นที่เกษตรลดลง และเป็นผลทำให้กลุ่มชนเผ่าส่วนใหญ่เลือกกระบบทำไร่หมุนเวียนมากกว่าไร่เลื่อนลอย

ดังนั้นการเกษตรระบบไร่หมุนเวียนและไร่เลื่อนลอย ที่กล่าวมาข้างต้นนั้นก่อให้เกิดการทำลายป่าไม้ และทำให้ดินเสื่อมโทรม ในการพัฒนาและส่งเสริมในด้านการเกษตร

จึงเน้นไปที่การปลูกพืชถาวร และการปลูกพืชในเชิงอนุรักษ์ ซึ่งปัจจุบันการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีความหลากหลายจะใหม่ทั้งข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันไป

ความสำคัญของความอุดมสมบูรณ์ของดินต่อภาคเกษตรกรรม เป็นความสามารถของดินที่จะให้แร่ธาตุอาหารที่จำเป็นต่าง ๆ ในรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืชที่ปลูก ในปริมาณที่เพียงพอ ครอบคลุมทุกธาตุมีสัดส่วนเหมาะสม และสมดุลต่อความต้องการของพืชนั้นๆ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงเป็นสถานะภาพของดินที่สำคัญต่อการผลิตพืช เนื่องจากมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างยิ่งการผลิตพืชที่ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ คือ มีกำไร ได้ผลผลิตที่มีปริมาณ และคุณภาพสูง ย่อมขึ้นกับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นอย่างมาก แต่ความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งในกระบวนการผลิตพืช และยังมีปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้องอีกหลายปัจจัย ได้แก่

- 1) คุณสมบัติของดิน ณ พื้นที่นั้น ๆ ซึ่งดินนั้นมีต้นกำเนิดมาจากหินแร่อะไร มีปริมาณมากหรือน้อย และมีความสมดุลเพียงใด การสลายตัวมานานเพียงใด
- 2) ความชื้นในดิน น้ำในดินหรือ ความชื้นในดินทำหน้าที่เป็น ตัวทำละลายสารอาหารแร่ต่าง ๆ และยังสามารถบ่งบอกถึงปริมาณของอากาศในดินด้วย เช่น ดินที่และจะมีปริมาณอากาศในดินน้อย
- 3) อุณหภูมิในดิน เป็นเสมือนตัวเร่ง หรือ ตัวลดปฏิกิริยาการสลายตัวของ สารอาหารพืชในดิน อุณหภูมิสูง สารอาหารพืชส่วนใหญ่จะสลายตัวได้ดีกว่า และมากกว่าในสถานะที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของดินแต่ละชนิด นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาการย่อยสลายตัวของสารอินทรีย์ในดิน
- 4) ปฏิกิริยาในดิน (Soil pH) หรือความเป็นกรดเป็นด่างของดินเป็นตัวควบคุมการสลายตัวของสารแร่ธาตุอาหารพืชในดิน ระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดินที่เหมาะสมจะอยู่ที่ระดับ pH 6.0 – 7.5 ซึ่งเป็นระดับที่สารอาหารพืชสลายและปลดปล่อยมาอยู่ในดินได้มากที่สุด
- 5) ปริมาณอินทรีย์วัตถุหรืออินทรีย์สารในดิน (Soil organic matter)
- 6) ปริมาณของสารอาหารหรือธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน

6. การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นกระบวนการตรวจสอบระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อทราบถึงปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหารพืชในดิน และนำข้อมูลจากการประเมินใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงแก้ไขความอุดมสมบูรณ์ เพื่อให้การใช้

ประโยชน์จากพื้นที่ดินอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และนอกจากนี้จะเป็นการหาระดับและสัดส่วนของธาตุอาหารพืชซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชที่มีอยู่ในดิน เพราะพืชแต่ละชนิดจะมีความต้องการสัดส่วนและปริมาณธาตุอาหารพืชที่แตกต่างกัน และดินต่างชนิดต่างสถานที่ก็มีระดับธาตุอาหารพืชในดินแตกต่างกัน เนื่องจากมีปัจจัยอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อปัจจัยเหล่านี้ ได้แก่ ความสามารถในการให้ธาตุอาหารพืชที่จำเป็นในปริมาณที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชนั้น ลักษณะทางพันธุกรรม สิ่งแวดล้อมในดิน ความสมดุลของธาตุอาหารพืชที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืช สมบัติทางกายภาพของดินที่จะมีผลต่อการเจริญแพร่กระจายของรากพืช การอุ้มน้ำ ถ่ายเทอากาศ ซึ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีความสัมพันธ์ต่อความต้องการของพืช และเกี่ยวข้องกับความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้น ๆ ด้วย

ดังนั้น การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน จึงเป็นการคาดคะเน หรือประมาณว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงหรือต่ำ สำหรับการเจริญเติบโตของพืชชนิดหนึ่งโดยอาศัยวิธีการตรวจสอบที่เป็นมาตรฐานหรือเชื่อถือได้ ดังแสดงใน(ตารางภาคผนวก 1 – 9) โดยพิจารณาระดับธาตุอาหารแต่ละธาตุที่มีอยู่ในดิน ความอุดมสมบูรณ์ของธาตุเหล่านั้นตลอดจนความสามารถของดินจะปล่อยธาตุอาหารออกมาชดเชยส่วนที่ที่พืชดูดไปใช้ ซึ่งอาจประเมินจากวิธีการเดียวหรือหลายวิธี ส่วนการประเมินความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารพืชในดิน จะต้องพิจารณาการนำปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชทั้งหมดมาพิจารณาร่วมด้วย เช่น สมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีวเคมีของดิน อีกทั้งรายละเอียดของสภาพแวดล้อม ซึ่งได้แก่ สภาพทางพื้นที่การจัดการดินของเกษตรกร ประวัติการใช้พื้นที่ การใส่ปุ๋ย และอื่น ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ขงยุทธ, 2527) และเป็นแนวทางการพิจารณาเพื่อบอกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

7. งานวิจัยและบทความที่เกี่ยวข้อง

งานศึกษาวิจัยของ Keen (1993) ได้วิเคราะห์ให้เห็นเกี่ยวกับแรงกดดันปัญหาการใช้ที่ดินบนที่สูงอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของประชาชนบนที่สูง และเหตุผลอื่นที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน การศึกษาที่ผ่านมาไม่ได้ให้ความสนใจต่อปัญหาการใช้ที่ดินในที่สูง เพราะเข้าใจผิดว่า ที่ดินบนที่สูงมีอย่างเหลือเฟือ ซึ่งได้แบ่งแบบแผนการใช้ที่ดิน ในพื้นที่ภาคเหนือออกเป็น 5 ประเภทตามความแตกต่างของแบบแผนการเพาะปลูก คือ การทำนา การทำสวน การทำไร่ โดยการทำไร่นั้นสามารถแบ่งย่อยออกได้อีก 3 ประเภท คือ การทำไร่หมุนเวียน

การทำไร่แบบย้ายที่ การทำไร่แบบคนเมือง การแบ่งวิธีการทำไร่ของ Keen ยังให้ความสำคัญกับการแบ่งตามชาติพันธุ์ของผู้ที่ทำไร่มากกว่าที่จะดูที่ความแตกต่างของระบบนิเวศ

ในด้านการเปลี่ยนแปลงแบบแผนการใช้ที่ดินนั้นมุ่งที่จะวิเคราะห์ว่า แรงกดดันของประชากรเป็นสาเหตุของการเปลี่ยนแปลง โดยยกเอาข้อมูลการเปลี่ยนแปลงประชากรในเชิงภาพรวมมาเป็นเหตุผลของการอธิบายการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดิน ในแง่ของการเปลี่ยนแปลง keen ยังพบว่า แบบแผนการใช้ที่ดินยังไม่เปลี่ยนไปมากนัก ในช่วงระหว่างปี ค.ศ. 1960 – 1970 โดยเฉพาะในที่นา แต่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้นในที่ไร่ในช่วงปี ค.ศ. 1969 – 1975 เขาพบว่า มีพื้นที่ป่าชั้นสองหรือพื้นที่ปล่อยไว้เป็นไร่ชา (fallow land) ในหมู่บ้านปกากะญอได้ขยายเพิ่มจากเดิมมากขึ้น และมากกว่าเดิมที่เคยเห็นมา ในหมู่บ้านที่ได้ทำการศึกษาแรงกดดันที่มีต่อการใช้ที่ดินนั้น ไม่ได้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินมากนัก นอกจากการกดขี่ภายในระบบไร่หมุนเวียนเอง ที่จำเป็นต้องทำให้รอบหมุนเวียนสั้นกว่าเดิม นอกจากนี้ “การเพิ่มขึ้นของประชากรเป็นเหตุผลสำคัญ ที่กดดันให้ปกากะญอต้องบุกเบิกที่ดินเพื่อเปลี่ยนที่ไร่เป็นที่นา ในพื้นที่ที่สามารถนําน้ำเข้าไปได้ ส่วนในพื้นที่สูงที่ใช้ทำไร่ฝิ่นหรือทำไร่แบบย้ายที่ของม้ง เข้า ลีซอ อาข่า ได้มีการเปลี่ยนแปลงมาปลูกพืชเศรษฐกิจ ทำเป็นสวนผลไม้ และปลูกพืชเมืองหนาวจำนวนมาก รวมทั้งหมู่บ้านม้งบางแห่งก็ได้เปลี่ยนพื้นที่ไร่มาเป็นนาด้วย การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ไร่แบบย้ายที่ในลักษณะดังกล่าวนี้มีสาเหตุที่ซับซ้อน ส่วนหนึ่งมาจากรายได้การปลูกฝิ่นตกต่ำ แม้ว่าราคาฝิ่นจะสูงแต่คนปลูกก็ยังได้ราคาต่ำ อันเนื่องมาจากการปิดกั้นไม่ให้มีการปลูกฝิ่นของรัฐบาล ทำให้การค้าฝิ่นทำได้ยาก รวมทั้งการเข้าไปช่วยเหลือของรัฐบาลเพื่อลดพื้นที่การปลูกฝิ่นด้วย” (Keen, 1983: 293 – 297)

เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าธรรมชาติไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ย่อมมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำในด้านต่างๆ การศึกษาของ Went และ Killer (1963) พบว่า ป่าถูกทำลายจาก 80 เปอร์เซ็นต์ เหลือ 20 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่จะมีผลทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของตะกอนจากเดิมถึง 8 เท่า ตะกอนจะมีผลโดยตรงต่อความขุ่นของน้ำในแม่น้ำลำธาร การเปลี่ยนแปลงป่าไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมก็จะมีผลต่อคุณภาพทางฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา เช่นเดียวกับ การใช้ที่ดินเพื่อตั้งถิ่นฐาน

งานศึกษาเพื่อที่จะพิสูจน์ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของลักษณะทางกายภาพของดิน เช่น ความพรุนของดินของ เกษม และ คณะ (2517) ได้กล่าวถึงเรื่องสมรรถนะการซึมของน้ำผ่านผิวดิน เมื่อเปลี่ยนพื้นที่ป่าธรรมชาติมาเป็นไร่จะทำให้สมรรถนะของน้ำในการซึมผ่านลดลง อันเนื่องจากดินแน่น แม้ว่าจะมีการไถพรวนก็ไม่ได้ช่วย เมื่อทำนานๆ เข้าจะทำให้ดินและช่องว่างของดินลดลงทำให้การซึมผ่านของน้ำลดลง หรือในประเด็นเรื่องการทำไร่ และในงานศึกษาวิจัย

ของ นิวัตติ (2537) และ วีระศักดิ์ (2524) ได้ชี้ให้เห็นว่า การบุกรุกแผ้วถางป่าเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย หรือใช้ประโยชน์ในด้านอื่นทำให้น้ำดินขาดสิ่งปกคลุมส่งผลต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ง่ายจากแรงกระแทกของฝนทำให้ดินแน่น

จากผลกระทบทั้งหลายที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จึงเป็นเหตุผลที่ว่า การนำมนุษย์ออกมาให้ห่างไกลจากสภาพธรรมชาติ จะช่วยป้องกันการสูญเสียของสภาพแวดล้อมได้ ส่วนที่สูญเสียไปแล้วก็ควรจะมีการฟื้นขึ้นมาใหม่อย่างถูกต้องหลักวิชาของการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขามาจัดการเท่านั้น จึงจะสามารถแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นได้ แต่ในกรณีที่มีคนเข้าไปใช้ประโยชน์อยู่บ้างแล้ว ควรจะต้องมีการจำแนกการใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมกับสมรรถภาพของดิน และการใช้ประโยชน์ภายใต้เหตุผลดังกล่าวจึงได้เป็นที่มาของการกำหนดการจัดการและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรลุ่มน้ำตามชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ (นิพนธ์, 2523)

โดยสรุปคือ การตัดฟันและเผาป่าที่ปล่อยทิ้งไว้เพื่อมาทำเป็นไร่จะช่วยทำให้ผิวดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงสุด สำหรับการเติบโตของข้าว 6 เดือนจาก 12 เดือนในรอบวัฏจักร โดยไม่ต้องนำปุ๋ยเคมีมาใส่เพิ่ม โดยธาตุอาหารต่าง ๆ จะกลับคืนสู่ดินในรูปของเถ้าจากการเผาไร่ และการทับถมของใบไม้ที่ปล่อยที่ทิ้งไว้ภายใต้ระบบหมุนเวียน อุณหภูมิของดินที่เกิดจากการเผาแบบคาด ๆ จะช่วยทำให้ดินอยู่ในภาวะปลอดเชื้อลิกประมาณ 2 เซนติเมตร ซึ่งจะช่วยให้เกิดการแพร่ระบาดของเชื้อโรคที่เข้าไปทำลายต้นพืช ไม่เพียงแต่พืชอาหารที่ปลูก แต่ยังเกี่ยวพันถึงการแพร่ขยายพืชธรรมชาติด้วย อุณหภูมิจะช่วยทำให้การบ่มเมล็ดพันธุ์ให้สุกไวขึ้นทันกับการออกในฤดูฝน เนื่องจากการเผาแบบคาดจึงทำให้รักษาความชื้นในดินไว้ได้ ถ้าไม่มีการทำอะไรกับป่าแก่ ป่าเหล่านั้นก็จะมีธาตุอาหารน้อยลง การตัดฟันและการเผาในขนาดที่พอเหมาะจึงช่วยทำให้การปล่อยธาตุอาหารคืนสู่ธรรมชาติได้ดีขึ้น (Zinke and Sanga, 1978: 140 – 159)

ซึ่งในรายงานของ Funakawa (1997) ซึ่งได้ศึกษา ความแตกต่างของปริมาณอินทรีย์วัตถุ ความเป็นประโยชน์ของไนโตรเจนในดิน ในพื้นที่ป่าที่ไม่เคยมีการใช้ประโยชน์และพื้นที่ซึ่งมีการทำไร่เลื่อนลอยตามวิธีการต่าง ๆ คือ 1)ระบบการทำไร่เลื่อนลอยของชาวปกากะญอแบบดั้งเดิม ณ หมู่บ้าน Dee La Poe: DP ซึ่งมีการปลูกพืชในพื้นที่เพียง 1 ปี หลังจากนั้นทิ้งพื้นที่ให้รกร้างว่างเปล่าเป็นเวลาอย่างน้อย 7 ปี ก่อนหมุนเวียนกลับมาใช้พื้นที่เดิมอีกครั้งหนึ่ง 2)ระบบไร่เลื่อนลอยของชาวปกากะญอ ณ หมู่บ้าน Huai Mak Num: HN ซึ่งลดเวลาการฟื้นฟูที่เดิมจาก 8 ปี เป็น 4 ปี และระบบการทำไร่เลื่อนลอยของชาวม้งและคนไทย ที่หมู่บ้านรักแผ่นดิน ซึ่งมีการปลูกพืชชนิดต่าง ๆ รวมทั้งข้าวไร่ อย่างต่อเนื่อง เป็นเวลา 2-5 ปี และปล่อยพื้นที่รกร้าง 3-5 ปี จากการศึกษาพบว่า อินทรีย์วัตถุมีแนวโน้มลดลงถ้ามีการใช้พื้นที่อย่างต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เกิดการสลายตัวในหน้าดินกับปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สะสมอยู่ในชั้นดินในช่วงความ

ลึก 0-50 เซนติเมตร พบว่าในหน้าดินซึ่งมีการปลูกพืชปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สลายตัวในหนึ่งปีมีปริมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ของอินทรีย์วัตถุที่สะสมช่วงชั้นความลึก 50 เซนติเมตร เนื่องจากพื้นที่ที่มีการเพาะปลูกชิ้นส่วนที่ร่วงหล่นทับถมอยู่หน้าดินมีปริมาณน้อย ดังนั้นการเพาะปลูกพืชแบบต่อเนื่องจึงมีผลทำให้อินทรีย์วัตถุลดลงอย่างรวดเร็ว และนอกจากนี้ยังพบว่าในพื้นที่ที่ถูกเผาจะมี ความแตกต่างของ Nitrogen mineralization ในดินก่อนเผาและหลังเผาอย่างชัดเจน โดยพบว่า หลังจากการเผาในพื้นที่นี้มีปริมาณไนโตรเจนที่เกิดจากกระบวนการ Nitrogen mineralization เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ในงานวิจัยของ อุกฤษฏ์ (2545) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกายภาพและ อุทกวิทยาของดินผลการศึกษพบว่า สมบัติทางกายภาพของดินผิวในช่วง 0-30 ซม. ภายใต้สภาพ การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรแบบต่าง ๆ ดังกล่าวมีการผันแปรไปตามฤดูกาลต่าง ๆ โดย ค่าเฉลี่ยของ BD จะสูงสุดในช่วงฤดูฝน (9-30 กันยายน 2543) และต่ำสุด ในช่วงฤดูแล้ง (14 มกราคม – 30 เมษายน 2544) ส่วนการผันแปรของปริมาณเมื่อดินที่เสถียร (SAT) และความจุอากาศ ของดิน (AP) พบว่ามีค่าสูงสุดในช่วงฤดูแล้งและต่ำสุดในช่วงฤดูฝน ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องจากดิน ฤดู ฝนมีการเตรียมดินเพาะปลูกและดินได้รับแรงกระแทกจากเม็ดฝนทำให้ดินอัดตัวแน่น ส่วนในฤดู แล้ง ดินจะมีรากพืชเพิ่มขึ้นจากพืชที่ปลูกในฤดูฝนและมีการสร้างตัวของเม็ดดินได้ดีขณะที่ดินแห้ง ทำให้ดินโปร่ง มีโครงสร้างที่ดี เนื่องจากดินไม่ถูกรบกวนจากการเตรียมดินและไม่ได้รับผลกระทบ จากเม็ดฝน

โดยสรุปก็คือ พื้นที่ที่ใช้ทำการเกษตรนั้นดินในแปลงสวนผลไม้ มีโครงสร้าง ดินและสมบัติกายภาพของดินค่อนข้างดีเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่น ๆ จึงมี แนวโน้มบ่งชี้ถึงการทำการเกษตรที่ทำให้สมบัติดินมีศักยภาพการให้ผลผลิตที่ยั่งยืน ส่วนดินใน แปลงที่มีการเพาะปลูกตลอดเวลา มีโครงสร้างดินและสมบัติทางกายภาพของดินมีแนวโน้มนำไปสู่ การเสื่อมโทรมของดินและทำให้ศักยภาพในการให้ผลผลิตของดินลดต่ำลง

ชลาทรร และ คณะ (2545) ได้ศึกษาความคงทนและสมรรถนะการอุ้มน้ำของดิน ของป่าเบญจพรรณแล้ง และไร่ร้าง ดำเนินการที่สถานีวิจัยเพื่อรักษาดินน้ำลำตะคอง อำเภอปาก ช่อง จังหวัดนครราชสีมา จากการศึกษาพบว่าดินในพื้นที่ป่าเบญจพรรณแล้ง จัดเป็นดินที่ยากต่อ การพังทลาย ในขณะที่ดินในพื้นที่ไร่ร้างจัดเป็นดินที่ง่ายต่อการพังทลายและสมรรถนะการอุ้มน้ำ ของดินที่ป่าเบญจพรรณมีค่ามากกว่าในพื้นที่ไร่ร้าง (52.57, 37.53 ตามลำดับ) ทั้งนี้เนื่องมาจาก อิทธิพลของปริมาณอินทรีย์วัตถุที่มีในพื้นที่ป่าเบญจพรรณมากกว่าพื้นที่ไร่ร้าง และผลการศึกษา ของวีระ และ ธรรมบุญ (2545) ได้ศึกษาปริมาณน้ำในดินในพื้นที่ไร่ร้าง และสวนสนสามใบ ชั้น อายุต่าง ๆ ที่ อ.เชียงดาว จ. เชียงใหม่ พบว่าดินในสวนป่าจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง และมี

สมรรถนะการอุ้มน้ำของดินสูงกว่าไร่ร้าง ในส่วนของความแห้งแล้งของดิน และการลดลงของปริมาณน้ำในแหล่งน้ำพบว่าการทำลายป่าทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินลดลง ดังนั้นปริมาณความชื้นและน้ำในดินจึงลดน้อยลงด้วย ผิวดินจะแห้งเร็วขึ้น ความชื้นในอากาศที่อยู่เหนือขึ้นไปมีน้อยลงเนื่องจากความร้อนที่จะสะท้อนจากพื้นดินมีมากกว่าในพื้นที่ที่ป่าปกคลุมและทำให้การหมุนเวียนของอากาศสูงขึ้นพัดเอาความชื้นไปเร็วกว่า เป็นผลทำให้ความชื้นสัมพัทธ์บริเวณดังกล่าวลดลง มีผลทำให้ปริมาณและความถี่ของฝนที่ตกน้อยลง

พรพรรณ และ มยุรี (2544) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการทำลายป่าของชุมชนพื้นที่สูงในเขตภาคเหนือของประเทศไทยต่อคุณสมบัติของดิน พบว่าการทำลายป่าบริเวณลุ่มน้ำลำธารในเขตภาคเหนือเพื่อใช้ประโยชน์เป็นพื้นที่เกษตรกรรมนั้นทำให้ดินชั้นบน (ดินลึก 0.15 ซม.) มีสภาพทางกายภาพเลวลง คือ ดินอัดตัวแน่นขึ้นหรือร่วนซุยน้อยลง เพราะค่าความหนาแน่นรวม (bulk density) ของดินเพิ่มขึ้น (จาก 1.19 กรัม/ลบ.ซม. ในป่าธรรมชาติเป็น 1.48 กรัม/ลบ.ซม. ในพื้นที่เกษตรกรรม) รวมทั้งการดูดซึมน้ำ และความจุอากาศของดินลดลง เพราะความพรุน (total porosity) ของดินลดลง และสภาพทางเคมีของดินเลวลงโดยมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น (pH ลดลงจาก 5.5 เป็น 5.2) อินทรีย์วัตถุมีปริมาณลดลง แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ลดลง จาก (16.57 me/100g เป็น 13.19 me/100g)

อรรัตน์ (2549) ได้ศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลาย กรณีศึกษาลุ่มน้ำขุนสมุน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ดินของหมู่บ้านกาไส และหมู่บ้านละแบ๋ยา อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 62 ส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นดินเหนียว มีความหนาแน่นรวม ความชื้นในดินอยู่ในระดับปานกลาง ความสามารถในการซึมน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่เร็วมาก โดยพื้นที่สวนสักมีสมบัติทางกายภาพของดินต่ำที่สุด และดีที่สุดคือพื้นที่ป่าชุมชนหมู่บ้านกาไส ส่วนสมบัติทางเคมีของดินหมู่บ้านละแบ๋ยาดีกว่าหมู่บ้านกาไส เนื่องจากมีพื้นที่ถือครองมากกว่าจึงสามารถเปลี่ยนพื้นที่หมุนเวียนในการเพาะปลูกและนำกลับมาใช้ใหม่ รวมถึงการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมาก เพื่อการเจริญเติบโต และเพิ่มผลผลิตของพืชในพื้นที่ทั้งสองหมู่บ้าน โดยเฉพาะพืชไร่ และไม้ผล จึงทำให้พื้นที่เกษตรมีปริมาณธาตุอาหาร และความอุดมสมบูรณ์มากกว่าพื้นที่ถูกปล่อยร้าง ยกเว้นพื้นที่นาข้าวที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำที่สุด เนื่องจากการถูกใช้ประโยชน์มาช้านานทุกปีโดยไม่มีการพักฟื้น และพักปรับปรุงดิน ส่วนพื้นที่ปลูกข้าวโพด และไม้ผลของหมู่บ้านละแบ๋ยามีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง เทียบเท่ากับพื้นที่ป่าชุมชนหมู่บ้านกาไส โดยข้าวไร่ สวนสัก ไร่หมุนเวียน และป่าดิบแล้ง ของทั้งสองหมู่บ้านมีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง

วรวิทย์ (2547) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทต่าง ๆ ในบริเวณป่าเบญจพรรณ สถานีวิจัยสัตว์ป่าเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ โดยพื้นที่ตัวอย่าง 4 แปลง ประกอบด้วยพื้นที่ไร่ร้าง พื้นที่ทั้งหมดอยู่บริเวณรอบ ๆ สถานีวิจัยสัตว์ป่าเชียงดาว พบว่าการเปลี่ยนป่าเบญจพรรณไปใช้ประโยชน์ประเภทอื่น ๆ นั้นทำให้สมบัติทางด้านกายภาพของดินเสื่อมลงลักษณะเนื้อดินเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพพื้นที่ใช้ประโยชน์ ความหนาแน่นอนุภาคดินในทุกสภาพพื้นที่เพิ่มขึ้นจากมวลที่เพิ่มขึ้น เมื่อนำป่าไปใช้ประโยชน์ประเภทต่าง ๆ ทำให้ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลง ทุกสภาพพื้นที่โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ความชื้นของดินในพื้นที่ป่าเบญจพรรณมีค่าสูงที่สุด กว่าพื้นที่ใช้ประโยชน์ทุกประเภท ปริมาณโพแทสเซียมมากที่สุดในพื้นที่ปลูกไม้ผล และปริมาณต่ำสุดในพื้นที่ปลูกไม้สัก โดยไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ความหนาแน่นรวมของพื้นที่ไร่ร้างมีค่าสูงที่สุด ส่วนพื้นที่ป่าเบญจพรรณให้ค่าต่ำที่สุด จากการเปลี่ยนพื้นที่ป่าเบญจพรรณไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ นั้นได้ส่งผลกระทบต่อความสมดุลของธาตุอาหารในระบบ ดังนั้นสิ่งสำคัญและจำเป็นในการแก้ไขปัญหาคือความอุดมสมบูรณ์ของดินจึงขึ้นอยู่กับชนิดของพื้นที่ รูปแบบของการจัดการพื้นที่และการใช้ประโยชน์ของประชาชน

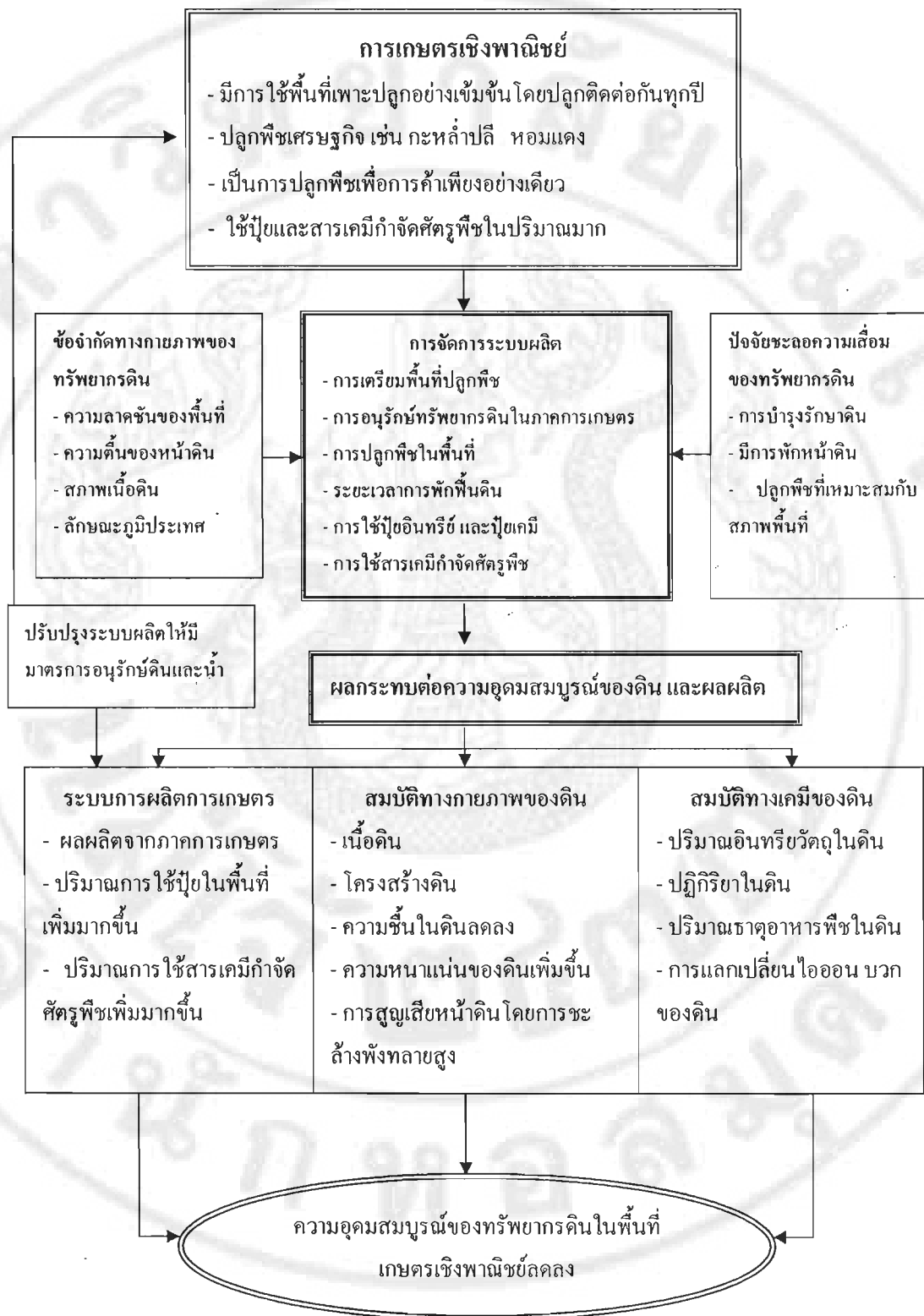
ศิริภา และ คณิงนิจ (2542) พบว่าสมบัติทางเคมีของดินหลังจากปลูกป่า 10 ปีแล้ว โดยทั่วไปทุกสภาพพื้นที่ดินแสดงความเป็นกรดสูง ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ – ปานกลาง แต่ดินชั้นบนที่มีอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจาก 1.33 เปอร์เซ็นต์ เป็น 55.88 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ความหนาแน่นและความพรุนของดิน ซึ่งเป็นสมบัติทางกายภาพที่สำคัญของดินมีค่าเพิ่มขึ้น และอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น ความชื้นของดินก็เพิ่มตามไปด้วย ซึ่งกล่าวได้ว่าในพื้นที่ที่มีการปลูกป่าทดแทนทำให้สมบัติทางเคมีของดินกลับสู่ความสมดุลธรรมชาติได้เร็วกว่าการไม่ปลูกพืชอะไรเลย

สัญญา และ อุทัย (2536) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินจากการใช้ประโยชน์พื้นที่ประเภทต่าง ๆ ผลการศึกษาพบว่า ดินทุกสภาพพื้นที่มีสภาพเป็นกรด pH อยู่ระหว่าง 4.6 – 6.5 เมื่อมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ค่า pH ของดินประเภทต่าง ๆ แต่ละปีไม่แตกต่างกัน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน อยู่ระหว่าง 0.61 – 1.67 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณที่พบจากพื้นที่ประเภทต่าง ๆ แต่ละปีไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป สำหรับปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน อยู่ระหว่าง 2.3 – 7.2 ppm ปริมาณที่พบจากพื้นที่ประเภทต่าง ๆ แต่ละปีมีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินมีค่าระหว่าง 40.4 – 131.0 ppm เมื่อมีการใช้ประโยชน์พื้นที่ตั้งแต่ 4 ปีขึ้นไป ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินประเภทต่าง ๆ แต่ละปีเริ่มมีค่าแตกต่างกัน

นพรัตน์ และคณะ (2540) ทำการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินนาที่ใช้น้ำฝนภาคเหนือตอนบน 9 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แม่ฮ่องสอน ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน และอุตรดิตถ์ ตั้งแต่ปี 2534 – 2539 จำนวนตัวอย่างดินที่นำมาวิเคราะห์ทั้งสิ้น 269 ตัวอย่างพบว่าส่วนใหญ่ให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลาง มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ระหว่าง 1.5 – 3.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำกว่า 10 ppm. ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในระดับปานกลางระหว่าง 60 – 90 ppm. ปฏิกริยาดินอยู่ในช่วง 5.1 – 6.0 (กรดปานกลาง) และเนื้อดินเป็นดินร่วนทราย·ดินร่วนเหนียว และดินร่วน ทำการทดสอบการใช้ปุ๋ยสูตร 16 – 20 – 0 อัตรา 0, 15, 25 และ 35 กก./ไร่ ในพันธุ์ข้าว กข6 ในดินนาพื้นที่ต่าง ๆ ได้แก่ ชุกพาน/หางดง เชียงราย แม่สาย และแม่ริม พบว่าดินชุกพาน/หางดงให้ผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 596 กก./ไร่ ที่อัตราปุ๋ย 25 กก./ไร่ ส่วนดินชุกเชียงราย แม่สาย และแม่ริมให้ผลผลิต 654, 508 และ 416 กก./ไร่ ตามลำดับ

บทสรุป

ปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดินบนพื้นที่สูงในภาคเหนือ นั้น ขึ้นอยู่กับการจัดการทรัพยากรที่ดิน มีความแตกต่างกันตามบริบทพื้นที่ คือ โดยที่แบบแผนการใช้ที่ดินของคนบนที่สูงเป็นการใช้ที่ดินที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านต่าง ๆ เช่น การทำลายพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร เป็นสาเหตุของการกัดเซาะพังทลายของหน้าดิน การตกตะกอนทับถมบริเวณท้องน้ำ ป่าที่ถูกทำลายไม่สามารถฟื้นตัวเองตามธรรมชาติได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพดินและภูมิอากาศเปลี่ยนแปลงไป การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง การหมุนเวียนของธาตุอาหารในธรรมชาติเสียไป อันเป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่ผลกระทบต่อพืชและสัตว์ในพื้นที่ และการตกค้างของสารเคมีที่ใช้ในการเกษตร เป็นต้น การบุกรุกแผ้วถางป่าเพื่อเป็นที่อยู่อาศัย หรือใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะทางกายภาพของดิน เช่น ความพรุนของดิน การซึมของน้ำผ่านผิวดิน เมื่อเปลี่ยนพื้นที่ป่าธรรมชาติเป็นพื้นที่ไร่จะทำให้สมรรถนะของน้ำในการซึมผ่านลดลง ส่งผลต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ง่ายจากแรงกระแทกของเม็ดฝนทำให้ดินแน่นขึ้นและช่องว่างของดินลดลง ดังนั้นการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูง ควรจะต้องมีการจำแนกการใช้ประโยชน์ให้เหมาะสมกับสมรรถภาพของดิน ต้องเป็นไปด้วยความรอบคอบ และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ในเชิงอนุรักษ์ โดยที่ระบบการผลิตภาคเกษตรกรรมมีส่วนสำคัญในการใช้ทรัพยากรที่ดิน เนื่องจากรูปแบบการเกษตรที่มีอยู่อย่างหลากหลายดังเช่น การทำไร่แบบโค่น-เผา การทำไร่หมุนเวียน การปลูกพืชชนิดเดียวต่อเนื่องกันทุกปี เป็นต้น ซึ่งจะแตกต่างกันออกไปตามสภาพพื้นที่ และถิ่นที่อยู่ของชนเผ่าบนพื้นที่สูง การทำการเกษตรที่ปราศจากการอนุรักษ์ดินจะส่งผลเสียต่อคุณสมบัติต่าง ๆ ของดินเมื่อดินแน่น สภาพการอุ้มน้ำของดินน้อยลง เกิดการชะล้างพังทลายเพิ่มขึ้น สภาพทางเคมีของดินแย่ลง ความสามารถในการดูดซับธาตุอาหารของดินลดลง ดินมีความเป็นกรดมากขึ้น ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุของดินต่ำลง เพื่อที่จะศึกษาถึงรูปแบบของการเกษตรต่าง ๆ ที่มีผลต่อ สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ดินบนพื้นที่สูง ต้องอาศัยดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดินทางด้านกายภาพ ได้แก่ เนื้อดิน ปริมาณความชื้นของดิน ความหนาแน่นของดิน การซึมซับน้ำของดิน การชะล้างพังทลายของดิน ความลาดชันของพื้นที่ เป็นต้น ทางด้านเคมี ได้แก่ ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน ความเป็นกรด-ด่างของดิน ความจุของการแลกเปลี่ยนไอออนบวก เป็นต้น และตัวแปรที่สำคัญในการประเมิน สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ รูปแบบการผลิต การใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ดังที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้การศึกษา สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้อารมณ์ของการเกษตรเชิงพาณิชย์ กรณีศึกษา หมู่บ้านห้วยส้มป่อย จังหวัดเชียงใหม่



ภาพ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

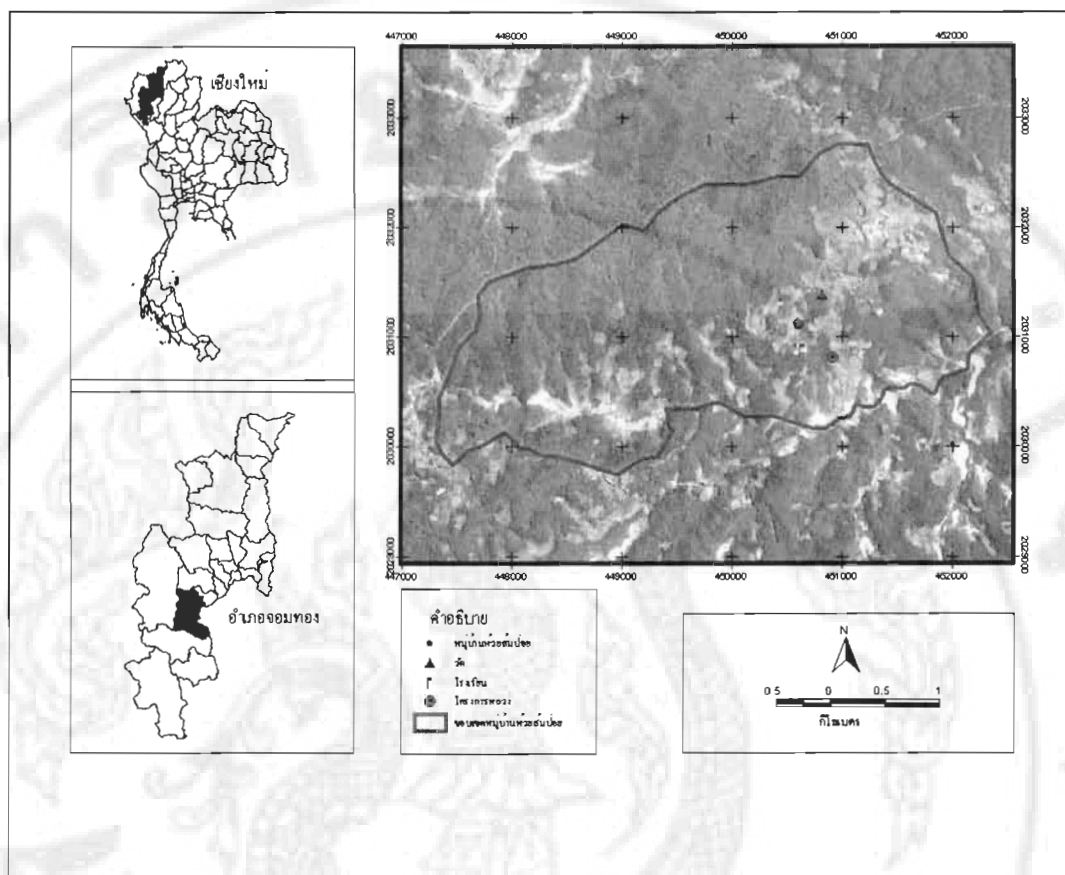
บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในเชิงคุณภาพถึงสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้ระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ โดยใช้ข้อมูลระบบการผลิตทางการเกษตร ข้อมูลทางด้านระบบเศรษฐกิจของชุมชน ข้อมูลจากการทำรายงานภาคสนาม ข้อมูลจากการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์เชิงลึกเจ้าของแปลงเกษตร และการสังเกตการณ์จากพื้นที่จริง รวมถึงข้อมูลที่ได้จากหน่วยงานของภาครัฐที่อยู่ในพื้นที่ เพื่อเป็นแนวทางประเมินถึงสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ในการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านระบบการผลิตภาคการเกษตรเชิงพาณิชย์ของ ชุมชนที่อาศัยอยู่บนพื้นที่สูง ซึ่งในการศึกษานี้อาจเป็นแนวทางที่จะทราบถึงความเปลี่ยนแปลงของสถานภาพทางทรัพยากรดินทางการเกษตรกรรมที่มีอยู่ของชุมชน ให้คงอยู่หรือลดความเสี่ยงของทรัพยากรดินได้ไม่มากนักน้อย ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับการร่วมมือของเกษตรกรในชุมชนต่อการสืบทอดองค์ความรู้ในการใช้ที่ดิน และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในพื้นที่ลุ่มน้ำแม่เตี๊ยะ

สถานที่ดำเนินการวิจัย

พื้นที่ทำการเกษตรแปลงรวมของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย อยู่ในพื้นที่หมู่ 8 ตำบลคอกแก้ว อำเภอยางตลาด จังหวัดชัยภูมิ อยู่ในเขตพื้นที่ลุ่มน้ำแม่เตี๊ยะ และตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ป่าอนุรักษ์ของรัฐ ประเภทป่าสงวนแห่งชาติ และป่าอุทยานแห่งชาติ ซึ่งอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,105 เมตร ประชากรทั้งหมดเป็นชาวเขาเผ่าปกาเกอะญอ พื้นที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง มีความลาดชันสูง ลักษณะที่ตั้งที่พักอาศัยของชุมชนอยู่ตามไหล่เขา อยู่ห่างจากตัวเมืองจังหวัดชัยภูมิประมาณ 86 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากตัวอำเภอยางตลาด ไปทางทิศตะวันออกประมาณ 16 กิโลเมตร เส้นทางคมนาคมในการเดินทางระหว่างหมู่บ้าน มี 3 เส้นทางประกอบด้วย 1) เส้นทางจากถนนเชียงใหม่ – สอด ถึง บ้านห้วยส้มป่อย ระยะประมาณ 22 กิโลเมตร 2) เส้นทางจากบ้านห้วยมะนาวถึง บ้านห้วยส้มป่อยระยะทางประมาณ 4 กิโลเมตร 3) เส้นทางจากบ้านห้วยขุ่นถึง บ้านห้วยส้มป่อย ระยะทางประมาณ 5 กิโลเมตร



ภาพ 2 สถานที่ดำเนินการวิจัย

การเลือกพื้นที่วิจัย

ในการเลือกพื้นที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่ชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยเป็น กรณีศึกษาเนื่องจาก

1. เป็นพื้นที่ที่ผู้วิจัยได้ออกภาคสนามในวิชาเรียน และ ทำรายงานเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของชุมชนทั้งทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ วิถีชีวิตความเป็นอยู่ และสภาพเศรษฐกิจ สังคม
2. เป็นพื้นที่ต้นน้ำสาขาย่อย ของลำน้ำแม่เตี๊ยะและ มีความหลากหลายทางนิเวศวิทยา โดยมีการเกษตรแบบเข้มข้น และทำการเกษตรกรรมบนพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง
3. เป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติจองทองและเขตอุทยานแห่งชาติออบหลวง
4. เป็นหมู่บ้านที่มีความเปลี่ยนแปลงด้านการเกษตรแบบยังชีพ ไปเป็นการเกษตรเชิงพาณิชย์

ขั้นตอนการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ โดยมีลำดับขั้นตอนการวิจัยดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น โดยศึกษาจากสภาพทั่วไปของชุมชน ประวัติความเป็นมาของชุมชน ท่าเลที่ตั้ง จำนวนประชากร วิถีชีวิตความเป็นอยู่ พื้นที่ทำการเกษตร การใช้น้ำเพื่อบริโภคและการเกษตรกรรม สภาพเศรษฐกิจและสังคม โดยการสำรวจเบื้องต้น จากการสังเกต การสอบถาม และได้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดและ ทฤษฎีซึ่งได้จากการค้นคว้า เอกสารรายงานการศึกษาทางสภาพเศรษฐกิจ สังคม และเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจน ข้อมูลของหน่วยราชการที่ได้รวบรวมไว้ เช่น องค์การบริหารส่วนตำบลคอยแก้ว กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนการดำเนินการศึกษา

2. ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลจาก หนังสือ เอกสาร บทความ รายงานการฝึกภาคสนาม รวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา และเป็นข้อมูลอ้างอิง เพื่อสร้างกรอบแนวคิดในงานวิจัย และเครื่องมือในการวิจัยก่อนเข้าชุมชน

3. การศึกษาชุมชน

3.1 การเตรียมการเข้าสู่ชุมชน โดยเรียนรู้ถึงสภาพทั่วไปของชุมชน ประวัติความเป็นมาของหมู่บ้าน รวมถึงวัฒนธรรม และชนเผ่า ก่อนที่จะเข้าไปทำการศึกษา

3.2 ทำหนังสือเป็นทางการเพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย ไปยังผู้ใหญ่บ้าน หรือผู้นำชุมชนประสานงานเพื่อขออนุญาตเข้าไปศึกษาในพื้นที่

3.3 แนะนำตัวเอง และ ทำความรู้จักกับคนในหมู่บ้าน เพื่อให้คนในหมู่บ้านทราบวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยครั้งนี้

3.4 ทำการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ หรือ การพูดคุยกับกลุ่มผู้ใหญ่บ้าน หรือผู้นำชุมชน เพื่อสร้างความคุ้นเคยกับคนในหมู่บ้านเพื่อที่จะทำงานร่วมกัน และทำการวางแผน กำหนดขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.5 จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในด้านต่าง ๆ ให้พร้อม

4. การจัดประชุมในชุมชนโดยจัดเวทีชาวบ้าน (Community meeting) การจัดเวทีชาวบ้านเพื่อแจ้งถึงเหตุผลที่ผู้ศึกษาให้ความสนใจที่เลือกพื้นที่ของชุมชนทำการศึกษา รวมถึงแจ้งวัตถุประสงค์ในการศึกษา รูปแบบวิธีการศึกษา ระยะเวลา ในการศึกษาและชี้แจงถึงเนื้อหาที่

เกี่ยวข้องกับการศึกษา ให้ชุมชนเกิดความเข้าใจรวมทั้งนัดหมายประชุมกับแกนนำของชุมชน เพื่อร่วมกันคัดเลือกกลุ่มตัวแทนประชากรเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ ด้วยแบบสอบถาม รวมทั้งนำตัวชี้วัดที่ได้จากแนวคิดและทฤษฎีจากการทบทวนวรรณกรรม มาชี้แจงให้ชุมชนรับทราบ และให้ชุมชนเสนอแนะตัวชี้วัดจากแนวทางการดำรงชีวิตในพื้นที่จริง จากนั้น จึงผสมผสานตัวชี้วัดที่ได้จากแนวคิดและทฤษฎีและตัวชี้วัดที่ชุมชนเสนอแนะ มาสร้างตัวชี้วัดที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการประเมิน

5. การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย โดยการตรวจสอบจากแบบสอบถามของเกษตรกรภายในหมู่บ้านที่ทำการศึกษาวิจัย คัดเลือกแบบสอบถามที่ได้จากการสัมภาษณ์ และจดบันทึกของเกษตรกรที่มีความสนใจ และมีประวัติการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นตัวแทนของพื้นที่ที่ทำการเพาะปลูกพืชในแต่ละชนิด คัดเลือกพื้นที่ของเกษตรกรกลุ่มเป้าหมาย โดยการคัดเลือกพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรในแต่ละพื้นที่ที่แตกต่างกัน ทั้งทางด้านความลาดชันของพื้นที่ ชนิดพืชที่ทำการเพาะปลูก รูปแบบและวิธีการเพาะปลูกพืชการเก็บเกี่ยวผลผลิตของเกษตรกรในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการจัดการและการดูแลรักษาพื้นที่ ทั้งนี้การคัดเลือกเพื่อหาพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลายนั้นจะเลือกโดยการคัดเลือกจากแบบสอบถาม และการสังเกตลักษณะทางกายภาพของพื้นที่จริงของเกษตรกรเจ้าของพื้นที่แปลงที่มีความชัดเจนทางด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่นการปลูกพืชไร่ ติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปี หรือพื้นที่ทำการเกษตรกรรมแบบเข้มข้นเพื่อต้องการผลผลิตที่มาก หรือพื้นที่ว่าปล่อยรกร้างจนเกิดเป็นไร่หมุนเวียนรวมถึงพื้นที่อนุรักษ์ เช่น ป่าชุมชนของหมู่บ้าน เพื่อจะนำมาเปรียบเทียบหาความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่ที่ทำการเก็บตัวอย่าง ซึ่งจะเป็นตัวแทนในการใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละชนิดของหมู่บ้านที่ทำการศึกษาวิจัยให้ชาวบ้านซึ่งเป็นเจ้าของพื้นที่ทำการชี้จุด และตำแหน่งพื้นที่เพาะปลูกทางการเกษตรของตน ในแต่ละพื้นที่ที่ครอบครองอยู่เพื่อหาตำแหน่ง ที่แน่นอนบนแผนที่ และภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการเข้าสำรวจพื้นที่จริง

5.1 กำหนดพื้นที่ในการเก็บตัวอย่างดิน โดยทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานทั่วไปของสภาพสังคม เศรษฐกิจ ระบบการผลิตการเกษตร การจัดการด้านทรัพยากรต่าง ๆ โดยเลือกจากแบบสอบถามมา 23 ชุด จากจำนวน 50 ชุด เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของแปลงรวม

5.2 เก็บตัวอย่างดินตามลำดับความลาดชันและ ระบบการเกษตรที่หลากหลายในพื้นที่ทำการเกษตร เพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

5.3 การสัมภาษณ์เชิงลึกเฉพาะบุคคล ตามรายแปลงที่ได้เก็บตัวอย่างดินมา โดยมีจำนวนทั้งหมด 23 แปลง ซึ่งจะเป็นการให้ข้อมูลในด้านระบบการเกษตร รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ปุ๋ยและช่วงเวลาการใช้ การใช้สารกำจัดศัตรูพืชต่าง ๆ

6. การบันทึกข้อมูลภาคสนาม ได้จัดบันทึกข้อมูลจากการสังเกต การสัมภาษณ์ ชาวบ้าน การพูดคุยกับชาวบ้าน การประชุมกลุ่มกับผู้นำชุมชนและชาวบ้าน ซึ่งได้เรียบเรียง สถานการณ์ ความเป็นไปต่างๆ ทั้งในด้านกาจัดการทรัพยากรธรรมชาติและระบบการผลิต การเกษตร ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาและเก็บข้อมูลในพื้นที่เป็นช่วงๆ โดยในแต่ละช่วงที่เข้าไปนั้นจะใช้เวลา 5 - 14 วัน ซึ่งแต่ละช่วงเวลาในการเข้าไปศึกษาในพื้นที่นั้นจะ อาศัยความร่วมมือร่วมของคนชุมชนในการเก็บข้อมูล การรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความ ถูกต้องและ มีความชัดเจนในวัตถุประสงค์ที่ศึกษามากยิ่งขึ้น

7. การตรวจสอบข้อมูล เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มานั้นถูกต้อง และมีความสมบูรณ์ ครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย หากข้อมูลที่ได้มายังไม่สมบูรณ์ในส่วนใดส่วนหนึ่ง ผู้วิจัยจะเข้าไปเก็บข้อมูลเพิ่มเติมจนข้อมูลสมบูรณ์ครบถ้วน

8. การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลที่ได้มาผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาจำแนกเป็นส่วนๆ แต่ละ ส่วนได้ทำการวิเคราะห์เพื่อให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กับข้อมูลส่วนต่างๆ และตรงตามวัตถุประสงค์ของ งานวิจัย



ภาพ 3 กระบวนการศึกษาวิจัย

เครื่องมือในการวิจัย

1. แบบสอบถาม ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ใช้แบบสอบถามเพื่อสัมภาษณ์ ข้อมูลจากประชากรตัวอย่าง 50 ตัวอย่าง ที่ได้ทำการสัมภาษณ์ และแยกมาทำแบบสอบถามจำนวน 23 ชุด เพื่อต้องการข้อมูลที่เฉพาะเจาะลึกในด้านการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในรูปแบบต่าง ๆ เป็นราย แปลง ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะประกอบด้วย การฟื้นฟู และการอนุรักษ์ดิน ระบบการผลิต ภาควิชาการเกษตร รูปแบบในการจัดการที่ดินของเกษตรกร การได้มาของที่ดิน การใช้ปุ๋ย และการใช้ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ซึ่งผู้ศึกษาได้แบ่งลักษณะของข้อมูลที่ใช้ในแบบสอบถามออกได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน การได้มา ของที่ดิน ระบบการผลิตทางการเกษตร และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสภาพระบบการผลิตด้าน การเกษตรของครัวเรือน เพื่อนำข้อมูลที่นำมาเชื่อมโยงกับข้อมูลอื่น ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตในด้านการเกษตร ขนาดพื้นที่ที่ปลูกพืช สภาพเศรษฐกิจของครัวเรือนในด้าน ผลผลิตที่ได้ ปริมาณการใช้ปุ๋ยและ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในการผลิตพืช ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์และใช้ในการประเมินความ อุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน ได้แก่

- 1) เทปวัดระยะ
- 2) ออเกอร์ (auger)
- 3) soil core
- 4) เครื่องมือจับพิกัด GIS(Geographic information System)
- 5) เครื่องวัดความลาดชัน
- 6) เสียม และ ช้อนปลูก

3. ผลการวิเคราะห์ดิน ดังเช่นปริมาณธาตุอาหาร ความเป็นกรด - ด่าง ความชื้นของดิน ความหนาแน่นของดิน ในดินของพื้นที่ทำการเกษตรที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินและมีความลาดชัน ต่างกัน

4. แผนที่ข้อมูลชุดดิน แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 และ ภาพถ่ายทางอากาศ ปี 2548 เพื่อกำหนดขอบเขตของแปลงและการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละแปลง ในบริเวณเขตแปลง รวม

การเลือกแปลงเก็บตัวอย่างดิน

การศึกษสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้รูปแบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ การเลือกพื้นที่ศึกษาทางผู้ทำการวิจัยได้เลือกพื้นที่ทางการเกษตรที่มีอาณาเขตติดต่อกันเป็นผืนใหญ่ที่สุดของหมู่บ้าน หรือพื้นที่ที่มีการทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ โดยชาวบ้านจะเรียกว่า แปลงรวม และต้องมีพื้นที่เปรียบเทียบกับที่มีลักษณะทางกายภาพ ลักษณะที่คล้ายกัน ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแตกต่างกัน และจัดเป็นพื้นที่ที่ดินค่อนข้างสมบูรณ์ ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงได้เลือกพื้นที่ป่าอนุรักษ์ และ พื้นที่ป่าฟื้นฟู ของหมู่บ้าน และกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ป่าโดยเลือกพื้นที่ ส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่าง ตามระดับความลาดชันของพื้นที่

พื้นที่แปลงของเกษตรกรที่ทำการศึกษานั้นจะมีขอบเขตที่อยู่ในแปลงรวมทั้งหมดจำนวน 23 แปลง และ พื้นที่ที่ใช้อ้างอิงจึงได้เลือกพื้นที่ ในป่าอนุรักษ์ 3 แปลง ในป่าใช้สอย 3 แปลง รวมเก็บตัวอย่างดินป่า 6 แปลง รวมการเก็บตัวอย่างดินทั้งสิ้น 29 แปลง และในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างในเบื้องต้นได้ทำการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างไว้ ที่ระดับความลาดชันตามข้อมูลข้างต้นอย่างละเท่า ๆ กัน แต่ ไม่สามารถเก็บตัวอย่างได้ตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงมีการปรับเปลี่ยนตามพื้นที่ให้เหมาะสมตามพื้นที่จริงทั้งนี้ได้ พยายามเลือกพื้นที่ ที่มีความต่อเนื่องของความลาดชันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แต่มีข้อจำกัดหลายประการ เช่น พื้นที่บางส่วนมีถนนตัดผ่าน พื้นที่บางส่วนมีขนาดไม่ถึง 1 ไร่ (40 × 40 เมตร) ซึ่งเป็นขนาดแปลงที่กำหนดในการเก็บตัวอย่างดิน

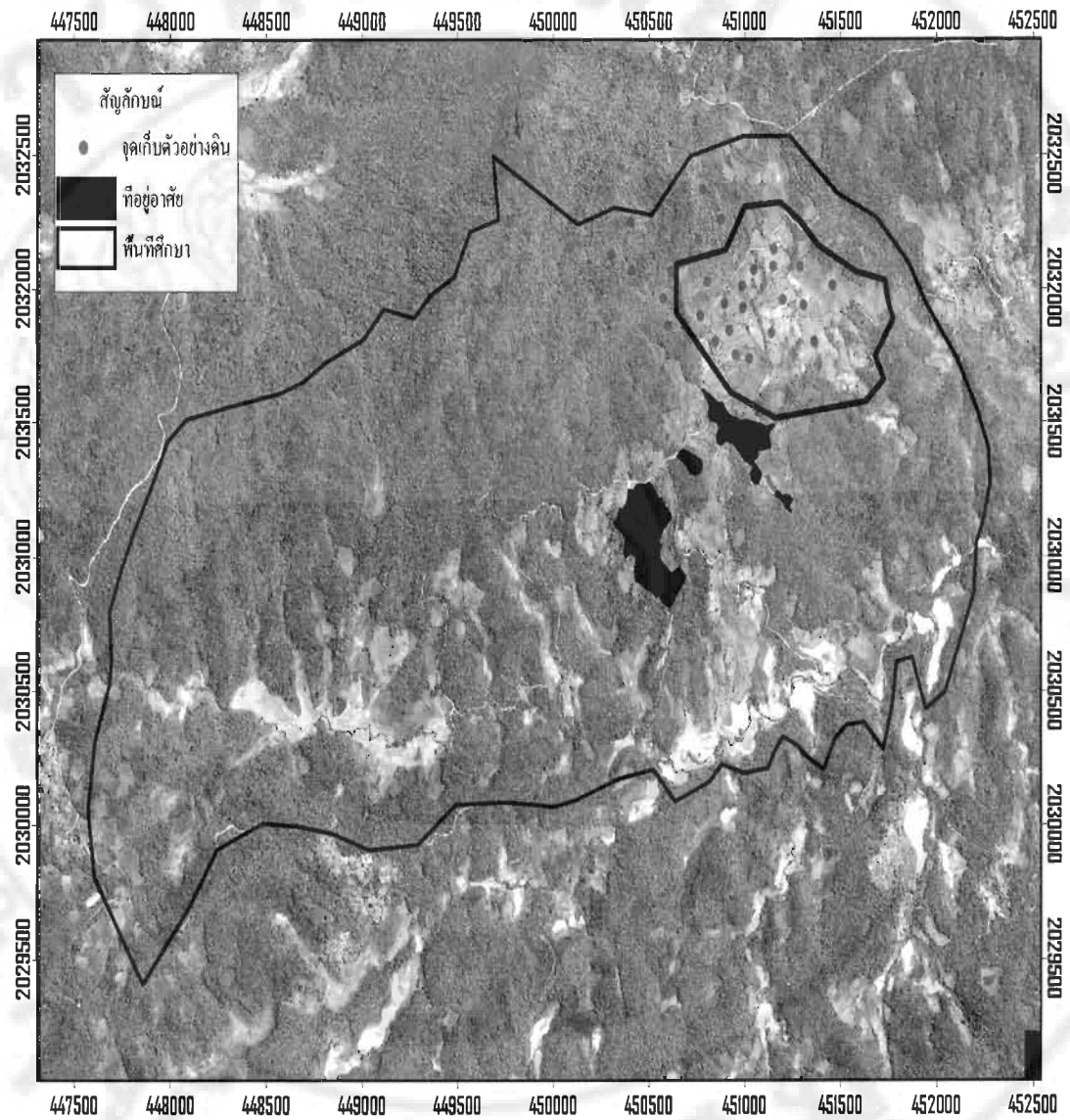
ดังนั้นการเก็บตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์ หรือวิจัย จะมีความถูกต้อง เชื่อมั่นได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บตัวอย่างดิน ถ้าการเก็บตัวอย่างดินไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการคือไม่เป็นตัวแทนที่แท้จริงของดินในพื้นที่นั้น ถึงแม้ว่าจะทำการวิเคราะห์ละเอียดเพียงใดก็ตามผลการวิเคราะห์ที่ได้ออกมาก็ไม่สามารถนำมาใช้ประเมินได้อย่างถูกต้อง ความสำคัญในการเก็บตัวอย่างมีมาก พอๆ กับความสำคัญในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการดิน การเก็บตัวอย่างดินไม่ควรทำในช่วงเวลาที่ฝนตกชุก หรือดินแห้งเกินไป เพราะยากต่อการเก็บและนำมาผสมคลุกเคล้า ช่วงเวลาที่เหมาะสมกับการเก็บตัวอย่างดินโดยทั่วไปคือหลังการเก็บเกี่ยว ก่อนฤดูการปลูกประมาณ 2 เดือน

การเก็บตัวอย่างดินในการศึกษาในครั้งนี้ ได้ทำการร่วมกับกลุ่มตัวแทนคนในชุมชน ซึ่งจะทำให้คนในชุมชนได้เรียนรู้ถึงวิธีการเก็บตัวอย่างดิน เพื่อนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติดินธาตุอาหารในดิน อย่างง่ายโดยใช้ชุดตรวจดินภาคสนาม (Soil test kit) ซึ่งในอนาคตกลุ่มตัวแทนคนในชุมชนเหล่านั้น สามารถนำวิธีการต่าง ๆ มาใช้ เมื่อตนเองหรือ คนในชุมชนต้องการทราบปริมาณธาตุอาหารในดินของพื้นที่เกษตรกรรมของตน สามารถเก็บตัวอย่างดินไปตรวจสอบได้

การเก็บตัวอย่างดิน

1. เลือกพื้นที่ที่อยู่บริเวณส่วนกลางของแปลงเกษตรแล้ววัดพื้นที่ขนาด 1 ไร่ (40 X 40 เมตร)
2. เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาเนื้อดิน ธาตุอาหารและสมบัติทางเคมีของดิน โดยใช้ auger ขนาดยาว 16 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 9.4 เซนติเมตร ในการสุ่มเก็บตัวอย่างดิน ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างดินทั่วแปลงในพื้นที่ทำการศึกษา เป็นรูปตัว z ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
3. การเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาความชื้นในดิน และความหนาแน่นรวมของดินโดยการใช้ soil core เส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สูง 5 เซนติเมตร เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-10, 10-20, และ 20-30 เซนติเมตร โดยการตอก soil core ลงไปในดิน ที่ชั้นระดับความลึก 2 จุด
4. การหาอัตราการซึมผ่านของดิน (soil permeability) ซึ่งหาได้โดยการใช้ soil core ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร จำนวน 3 ตัว โดยตอก soil core ลงไปในดิน 5 เซนติเมตร แล้วเทน้ำลงใน soil core ให้ได้ระดับตามที่กำหนด แล้วจับเวลาเมื่อน้ำซึมลงในดินหมด หยุดเวลาแล้วจดบันทึก ก่อนที่จะเติมน้ำอีกครั้งในระดับที่กำหนด จนกว่าการซึมน้ำลงในดินจะอิ่มตัว หรือไม่สามารถรับน้ำได้อีก

แผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างดิน
หมู่บ้านห้วยส้มป่อย ตำบลดอยแก้ว อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพ 4 แสดงจุดเก็บตัวอย่างดินบริเวณพื้นที่แปลงรวม

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างดิน

คุณสมบัติดิน	วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง
การวิเคราะห์ตัวอย่างดินทางกายภาพ	
- เนื้อดิน (soil texture)	ใช้วิธี Hydrometer method
- ความชื้นในดิน (soil moisture content)	ใช้วิธีการชั่งน้ำหนักดิน โดยอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง
- ความหนาแน่นรวม(bulk density)	ใช้วิธี core method
- อัตราการซึมน้ำ (infiltration)	ใช้วิธีการคำนวณค่าที่ได้ตามสูตรของสมการ สมรรถนะการซึมผ่านของน้ำผ่านผิวดินสูงสุด มีหน่วยเป็นเซนติเมตรต่อชั่วโมง
การวิเคราะห์ตัวอย่างดินทางเคมี	
- ปฏิกริยาของดิน (pH)	วัดโดยใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำ 1:1 และอัตราส่วนของดินต่อ KCl เท่ากับ 1:1 แล้วนำไปอ่านค่าความเป็นกรด – ด่าง ด้วยเครื่องวัดความเป็น กรด – ด่าง (pH meter)
- ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity)	ใช้สารละลาย Ammonium acetate 1 N pH 7 เป็นตัวกลาง แล้วแทนที่แอมโมเนียมด้วย 10 % NaCl ในสภาพกรดกลั่นหาแอมโมเนียมไอออนแล้วคำนวณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน
- ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter)	หาโดยใช้วิธี wet oxidation
- ปริมาณไนโตรเจนในดิน (total nitrogen)	ใช้วิธีคำนวณจากปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
- ปริมาณฟอสฟอรัสในดินเป็นปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (extractable P)	โดยทำการสกัดสารละลายดินด้วยวิธี Bray II และนำไปตรวจหาปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ในสารละลายโดยผสมกับ mix color reagent เพื่อสร้างสีแล้ววัดค่าการดูดกลืน(absorbance) ของสารละลายมาตรฐานเปรียบเทียบกับสารละลายของตัวอย่างดินในช่วงความยาวคลื่น 882 nm โดยใช้เครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ (colorimetric method)

คุณสมบัติดิน	วิธีวิเคราะห์ตัวอย่าง
- ปริมาณโพแทสเซียมในดินเป็นปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable K)	โดยใช้วิธีสกัดด้วยสารละลาย ammonium acetate (NH_4OAc 1N, pH 7) และตรวจปริมาณโพแทสเซียมในสารละลายโดยอ่านด้วยเครื่อง Flame photometer
- ปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมในดินเป็นปริมาณแคลเซียมและแมกนีเซียมที่สกัดได้ (extractable Ca)	โดยใช้วิธีสกัดด้วยสารละลาย ammonium acetate (NH_4OAc 1N, pH 7) นำสารละลายที่สกัดได้มาทำเจือจางด้วย 0.5 N HCl + La_2O_3 5% โดยใช้เครื่องเจือจางสารละลายสำหรับวัดแคลเซียมและแมกนีเซียม 40 เท่า นำตัวอย่างและตัวเปรียบเทียบ นำไปอ่านค่าความเข้มข้นของแคลเซียมและแมกนีเซียมในตัวอย่างดินด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer

การประเมินดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านการเกษตรเชิงพาณิชย์ของชุมชนบนพื้นที่สูง จะใช้ผลการวิเคราะห์จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม และค่าที่ได้จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีจากห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะมีผล ดังนี้ เนื้อดิน (soil texture) ความชื้นในดิน (soil moisture content) ความหนาแน่นรวม (bulk density) ค่าอัตราการซึมผ่าน (infiltration) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) ปฏิกริยาของดิน (pH) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (soil organic matter) ปริมาณไนโตรเจนในดิน (total nitrogen) ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้ (extractable P) ปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้ (extractable K) ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้ (extractable Ca) และปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้ (extractable Mg) นำค่าต่าง ๆ ที่ได้นี้มาประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้ข้อมูลและตารางการประเมินคุณสมบัติของดินซึ่งอ้างอิงของ อภิรดี (2542) ซึ่งจะนำมาให้ค่าคะแนนตามลำดับความเหมาะสม เพื่อจะได้ทราบถึงสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ภายใต้ระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ตามเกณฑ์การประเมินดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงเกณฑ์ในการการประเมินผลการตรวจสอบเนื้อดิน

เนื้อดิน	ส่วนประกอบ	สภาพทางการเกษตร
ดินทราย	กลุ่มดินที่มีอนุภาคเป็นทราย 70%	ดินไม่อุ้มน้ำ หน้าดินจะแห้งเร็ว ธาตุอาหารและน้ำจะไม่ถูกยึดไว้ที่ผิวดิน มีธาตุอาหารสูญเสีย ออกจากดินง่าย ช่องว่างระหว่างอนุภาคดินจะมีช่องใหญ่มากกว่าช่องว่างขนาดเล็ก ทำให้มีการถ่ายเทอากาศดี และการระบายน้ำดีมาก ดินไม่เกาะตัวเป็นก้อน ดินตอบสนองต่อปุ๋ยและปุ๋ยได้เร็ว พืชสามารถใช้ได้ทันทีที่ได้รับธาตุอาหารไม่เพียงพอ ดินต้องมีการปรับปรุง
ดินร่วน	กลุ่มดินที่มีอนุภาคเป็นดินทรายดินตะกอน ดินเหนียวเท่า ๆ กัน	ดินอุ้มน้ำได้ดี น้ำจะเป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากกว่าดินอื่น ธาตุอาหารจะถูกดูดซับไว้ที่ผิวดินบางส่วน ทำให้เกิดการสูญเสียย่อย พืชสามารถดูดธาตุอาหารและน้ำเข้าไปได้ง่าย การซึมซับน้ำดี ช่องว่างระหว่างอนุภาคดินช่องใหญ่ มีใกล้เคียงกับช่องว่างเล็ก ทำให้มีอากาศถ่ายเท ดินมีธาตุอาหารระดับปานกลางเป็นดินที่เหมาะสมแก่การปลูกพืช
ดินเหนียว	กลุ่มดินที่มีอนุภาคดินเหนียวมากกว่า 40 %	ดินอุ้มน้ำได้ดีมาก น้ำเป็นประโยชน์ได้น้อยกว่าดินร่วน เพราะน้ำถูกดูดไว้ที่ผิวของเม็ดดินด้วยแรงที่สูงมาก และธาตุอาหารก็ถูกดูดยึดไว้ได้มาก เช่นเดียวกับการเป็นประโยชน์ที่ได้ของธาตุอาหาร จะขึ้นอยู่กับสภาพดินเปียกหรืออยู่ในสภาพแห้ง สภาพดินเปียกพืชจะใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าดินแห้ง ดินแห้งจะมีปัญหากับพืชที่ปลูก การระบายน้ำไม่ดี ธาตุอาหารอยู่ในระดับปานกลางถึงสูง ดินต้องมีการปรับปรุง

ที่มา: มุกดา (2544)

ตาราง 2 แสดงการให้ค่าคะแนนการจำแนกอัตราการซึมซับน้ำผ่านผิวดิน

ความเร็วของน้ำในการซึมผ่านดิน เซนติเมตร/ชั่วโมง	การจำแนก	ค่าคะแนน
> 12.500	เร็วมาก	1
6.250 – 12.500	เร็ว	2
2.000 – 6.250	ปานกลาง	3
0.500 – 2.000	ช้าปานกลาง	3
0.125 – 0.500	ช้า	2
< 0.125	ช้ามาก	1

ที่มา: O,Neal (1952 อ้างใน สว่าง, 2549)

การประเมินระดับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน จะบอกเป็นค่าระดับความเข้มข้นความเป็นกรดของดิน ในค่าของปริมาณกรดจริง และกรดแฝง โดยค่า pH ของดินไม่มีผลกระทบต่อโดยตรงการเจริญเติบโตของพืช แต่มีผลกระทบทางอ้อมในการวิเคราะห์ หากว่า ดินเป็นกรดหรือเป็นด่าง ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินระดับ pH ที่มีผลกระทบต่อดินและพืช

pH	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช	ค่าคะแนน
น้อยกว่า 4.5	กรดรุนแรง	สารพิษหลายชนิดละลายได้ ดินต้องได้รับการปรับปรุง	1
4.5 – 5.5	กรดจัด	มีผลกระทบต่อพืชบางชนิด สารพิษบางชนิดละลายได้ ดินต้องได้รับการปรับปรุง	2
5.5 – 6.0	กรดปานกลาง	ผลกระทบต่อพืชบางชนิด ดินต้องได้รับการปรับปรุง	3
6.0 – 7.0	กรดอ่อนกลาง	พืชเจริญเติบโตดี	4
มากกว่า 7.0	ด่าง	พืชดูดธาตุอาหารบางธาตุได้น้อย โดยเฉพาะจุลธาตุ ดินต้องได้รับการปรับปรุง	5

ที่มา: อภิรติ (2534; 2542)

ตาราง 4 แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินที่มีผลกระทบต่อดินและพืช

% อินทรีย์วัตถุ	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช	ค่าคะแนน
น้อยกว่า 0.5	ต่ำมาก	ธาตุอาหารไม่เพิ่มขึ้น	1
0.5-1.5	ต่ำ	ธาตุอาหารเพิ่มน้อยมาก	2
1.5-2.5	ปานกลาง	ดินจับตัว และจับธาตุอาหารได้บ้างพืชดูดธาตุอาหารได้บ้าง แต่ธาตุอาหารเพิ่มน้อย	3
2.5-4.5	สูง	เพิ่มธาตุอาหาร พืชดูดธาตุอาหารดี ดินจับตัว และจับธาตุอาหาร ยับยั้งสมบัติทางเคมี	4
มากกว่า 4.5	สูงมาก	ระว่างการมีไนโตรเจน สารพิษเพิ่มขึ้นอาจสูงมากจนเป็นพิษต่อพืชได้	5

ที่มา: อภิรดี (2534; 2542)

ตาราง 5 แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินปริมาณไนโตรเจนในดิน ที่มีผลกระทบต่อดินและพืช

ไนโตรเจน % (N)	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช	ค่าคะแนน
น้อยกว่า 0.02	ต่ำมาก	ธาตุอาหารไม่เพิ่มขึ้น	1
0.02 – 0.08	ต่ำ	ธาตุอาหารเพิ่มน้อยมาก	2
0.08 – 0.12	ปานกลาง	ดินจับตัว และจับธาตุอาหารได้บ้างพืชดูดธาตุอาหารได้บ้าง แต่ธาตุอาหารเพิ่มน้อย	3
0.12 – 0.18	สูง	เพิ่มธาตุอาหาร พืชดูดธาตุอาหารดี ดินจับตัว และจับธาตุอาหาร ยับยั้งสมบัติทางเคมี	4
มากกว่า 0.18	สูงมาก	ระว่างการมีไนโตรเจน สารพิษเพิ่มขึ้นอาจสูงมากจนเป็นพิษต่อพืชได้	5

ที่มา: นงลักษณ์ (2537)

ตาราง 6 แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์และผลกระทบต่อพืช

ฟอสฟอรัส (ppm)	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช	ค่า คะแนน
น้อยกว่า 10	ต่ำมาก	ต้องการธาตุอาหารสูงมาก	1
10-15	ต่ำ	ต้องการธาตุอาหารสูง	2
15-25	ปานกลาง	ต้องการธาตุอาหาร	3
25-45	สูง	อาจจะต้องการธาตุอาหารเพื่อรักษาความ อุดมสมบูรณ์	4
มากกว่า 45	สูงมาก	ไม่ต้องการธาตุอาหารและอาจจะกระทบต่อ การเจริญเติบโต	5

ที่มา: อภิรดี (2542)

ตาราง 7 แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ที่วิเคราะห์ได้

โพแทสเซียม (ppm)	การ ประเมิน	ผลผลิตสูงสุด(%)	ผลกระทบต่อพืช	ค่า คะแนน
น้อยกว่า – 30	ต่ำมาก	ต่ำกว่า 50	ต้องการธาตุอาหารสูงมาก	1
30 – 60	ต่ำ	50 – 75	ต้องการธาตุอาหารสูง	2
60 – 90	ปานกลาง	75 – 100	ต้องการธาตุอาหาร	3
90 – 120	สูง	100	อาจจะต้องการธาตุอาหารเพื่อ รักษาความอุดมสมบูรณ์	4
มากกว่า 120	สูงมาก	มากกว่า 100	ไม่ต้องการธาตุอาหารและ อาจกระทบต่อการ เจริญเติบโต	5

ที่มา: อภิรดี (2542)

ตาราง 8 แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินแคลเซียมในรูปแบบที่เป็นประโยชน์จากการวิเคราะห์ได้

แคลเซียม (ppm)	การประเมิน	ผลผลิตสูงสุด(%)	ผลกระทบต่อพืช	ค่า คะแนน
น้อยกว่า – 50	ต่ำมาก	ต่ำกว่า 50	ต้องการธาตุอาหารสูงมาก	1
50 – 100	ต่ำ	50 – 75	ต้องการธาตุอาหารสูง	2
100 – 200	ปานกลาง	75 – 100	ต้องการธาตุอาหาร	3
200 – 600	สูง	100	อาจจะต้องการธาตุอาหาร เพื่อรักษาความอุดม	4
มากกว่า 600	สูงมาก	มากกว่า 100	สมบูรณ์ ไม่ต้องการธาตุอาหารและ อาจกระทบต่อการ เจริญเติบโต	5

ที่มา: อภิรดี (2542)

ตาราง 9 แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินแมกนีเซียม ในรูปแบบที่เป็นประโยชน์จากการวิเคราะห์ได้

แมกนีเซียม (ppm)	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช	ค่าคะแนน
น้อยกว่า 36	ต่ำมาก	ต้องการธาตุอาหารสูงมาก	1
36 – 120	ต่ำ	ต้องการธาตุอาหารสูง	2
120 – 360	ปานกลาง	ต้องการธาตุอาหาร	3
360 – 960	สูง	อาจจะต้องการธาตุอาหารเพื่อรักษา ความอุดมสมบูรณ์	4
มากกว่า 960	สูงมาก	ไม่ต้องการธาตุอาหารและอาจ กระทบต่อการเจริญเติบโต	5

ที่มา: นงลักษณ์ (2537)

การประเมินความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (CEC)

ความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดินมีความสัมพันธ์กับปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดินและแร่ดินเหนียวในดิน เช่น ดินที่มีค่า CEC สูง อาจประเมินได้ว่าดินนั้นมีแร่ดินเหนียว หรือปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง มุกดา (2544) ได้กล่าวว่า ค่า CEC ที่วิเคราะห์ได้จากสารละลายดินเป็นปริมาณของไอออนบวก ได้แก่ ไอออนของไฮโดรเจน แอมโมเนียม อะลูมิเนียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม และโพแทสเซียม ดินที่มีค่า CEC สูง จะเป็นดินที่มีแร่ดินเหนียวสูง หรือดินเนื้อละเอียด และอาจมีอินทรีย์วัตถุอยู่ในปริมาณสูงด้วย

ตาราง 10 แสดงการให้ค่าคะแนนการประเมินระดับค่าความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน

ค่า CEC มิลลิกรัมสมมูลต่อดิน 100 กรัม	การประเมิน	ค่าคะแนน
น้อยกว่า 3	ต่ำมาก	1
3 – 5	ต่ำ	2
5 – 10	ต่ำปานกลาง	3
10 – 15	ปานกลาง	4
15 – 20	สูงปานกลาง	5
20 – 30	สูง	6
มากกว่า 30	สูงมาก	7

ที่มา: ศุภมาส (2529)

การประเมินความรุนแรงในการชะล้างพังทลายของดิน

ตาราง 11 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูงตามลักษณะความลาดชันของพื้นที่

ลักษณะพื้นที่	ความลาดชัน (%)	การใช้ประโยชน์	ระบบอนุรักษ์ที่จำเป็น
ที่ราบ	-	การเกษตรทุกรูปแบบ	ไม่จำเป็นต้องมี
ที่ลาดชันน้อย	<12	การเกษตรทุกรูปแบบ	1. การปลูกพืชชนิดกันตามแนว ระดับ (Contour planting) 2. การปลูกพืชระหว่างแนวแถบ อนุรักษ์(Alley cropping)
ที่ลาดชัน ปานกลาง	12 – 35	การเกษตรเชิงอนุรักษ์	คูรับน้ำรอบเขา คันดินขนาดเล็ก ขั้นบันไดดิน
ที่ลาดชันสูง	35 – 50	ไม่เหมาะในการทำการเกษตรแต่ เหมาะสำหรับปลูกไม้ผลยืนต้น และวนเกษตร	การทำพื้นที่ปลูกโดยเฉพาะ (Individual basin) คันดินปลูกไม้ ผล และพืช ที่เหมาะสมในการ ป้องกันการชะล้าง
ที่ลาดชันสูงมาก	50 – 85	ป่าไม้	-
หน้าผา	>85	ป่าป้องกัน และที่พักผ่อนหย่อนใจ	-

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน (2533); วันเพ็ญ (2538)

ตาราง 12 แสดงการให้ค่าคะแนนการจัดชั้นความรุนแรงของการสูญเสียดินในประเทศไทย

กลุ่ม	ดินที่สูญเสีย (ตัน/ไร่/ปี)	ประเภทการใช้ที่ดิน	ค่า คะแนน
น้อยมาก (very slight)	0.01 – 1	ป่าไม้, นาข้าว	5
น้อย (slight)	1.01 – 5.00	ป่าไม้, สวนยาง, สวนผลไม้, นาข้าว	4
ปานกลาง (moderate)	5.01 – 20.00	สวนยาง, สวนผลไม้, พืชไร่, วนเกษตร	3
รุนแรง (severe)	20.01 – 100.00	สวนยาง, สวนผลไม้, พืชไร่, วนเกษตร, ไร่เลื่อนลอย	2
รุนแรงมาก(very severe)	100.01 – 966.65	พืชไร่, วนเกษตร, ไร่เลื่อนลอย	1

ที่มา : มนุ (2527)

การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน

เกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน มีปัจจัยในการประเมิน ของค่าคะแนนต่าง ๆ เช่น อัตราการซึมน้ำผ่านผิวดิน อัตราความรุนแรงในการชะล้างพังทลายของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน(OM) ปริมาณฟอสฟอรัส (P) ปริมาณโพแทสเซียม (K) ปริมาณแคลเซียม(Ca) ปริมาณแมกนีเซียม(Mg) และค่าความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (CEC) โดยนำค่าคะแนนที่ได้รวมกัน จากปัจจัยในการประเมินและคิดเป็นค่าคะแนนในแต่ละตัวดัชนีชี้วัด จากค่าคะแนนเต็มทั้งหมด

$$\frac{\text{ค่าคะแนนของแต่ละปัจจัย} \times 100}{\text{คะแนนเต็มทั้งหมด}} = \text{เปอร์เซ็นต์ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน}$$

ตาราง 13 แสดงเกณฑ์การประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน

ค่าเปอร์เซ็นต์	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน	การประเมิน
1-20	ต่ำมาก	ดินมีธาตุอาหารต่ำมาก พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ต้องได้รับการปรับปรุงบำรุงดิน
21-40	ต่ำ	ดินมีธาตุอาหารพืชอยู่บ้าง แต่มีอยู่ในระดับต่ำกว่าที่พืชต้องการ
41-60	ปานกลาง	ดินมีธาตุอาหารพืชอยู่ในระดับที่เพียงพอต่อความต้องการพืชมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ
61-80	สูง	ดินมีธาตุอาหารพืชอยู่ในระดับที่มากเกินไปพอต่อความต้องการของพืชเล็กน้อย พืชมีการเจริญเติบโตเป็นปกติ
81-100	สูงมาก	ดินมีธาตุอาหารพืชมากเกินไป ทำให้สัดส่วนของธาตุอาหารต่างๆ เสียไป

การประเมินระบบการผลิต ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การผลิตพืชของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ส่วนมากเป็นการผลิตพืชเชิงพาณิชย์ที่เน้นทางด้านปริมาณผลผลิตมากกว่าด้านการบำรุงรักษาดินและการจัดการดิน ในพื้นที่ทางการเกษตรแปลงรวม ผลกระทบจากระบบการผลิต ต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน ลักษณะทางภูมิกายภาพพื้นที่ที่มีความเสี่ยง ความลาดชัน การเตรียมดิน การใช้ที่ดิน การปลูกพืช รูปแบบการปลูก การจัดการพืช ปริมาณการใส่ปุ๋ย ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชการจัดการเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยว นำมาเป็นดัชนีชี้วัดมีดังแสดงในตาราง 15

การวิเคราะห์เชิงปริมาณในการวิเคราะห์ข้อมูลและแสดงไว้ในรูปแบบข้อมูล ตาราง 14 ซึ่งสามารถจำแนกกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ 3 กลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. พื้นที่ตัวแทนเกษตรเชิงพาณิชย์ มีการใช้พื้นที่ 1 ครั้งในรอบปี
2. พื้นที่ตัวแทนเกษตรเชิงพาณิชย์ มีการใช้พื้นที่ 2 ครั้งในรอบปี
3. พื้นที่ตัวแทนเกษตรเชิงพาณิชย์มีการใช้พื้นที่ 2 ครั้งแบบแบ่งพื้นที่ละชนิดพืชในรอบปี

ตาราง 14 แสดงประเภทกลุ่มตัวอย่างตามการใช้ประโยชน์ที่ดินของการศึกษาระบบผลิต

กลุ่มที่	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	จำนวนแปลงตัวอย่าง
1	ปลูกพืช 1 ครอบในรอบปี	6
2	ปลูกพืช 2 ครอบในรอบปี	10
3	ปลูกพืช 1 ครอบมีพืช 1 ชนิด แล้วอีก 1 ครอบมีพืช 2 ชนิด ในรอบปี	5
รวม		21

เหตุผลในการเลือกแปลงตัวอย่าง ตามตาราง 11เนื่องจากเหตุผล 2 ประการคือ

1. ต้องการตัวอย่างแปลงที่มีการใช้พื้นที่หลากหลายครอบคลุมระบบการผลิตของชุมชน
2. เหตุที่มีการเลือกแปลงตัวอย่างที่มีรูปแบบการปลูกพืชพาณิชย์มากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ในแปลงรวมในปัจจุบันจะใช้ปลูกพืชพาณิชย์ เป็นส่วนใหญ่

ตัวชี้วัดในการศึกษาระบบผลิตแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ตัวชี้วัดด้านลักษณะทางกายภาพ ตัวชี้วัดด้านการการเกษตรกรรม และตัวชี้วัดด้านการจัดการโดยในแต่ละกลุ่มได้กำหนดตัวชี้วัดไว้รวมทั้งสิ้น 8 ตัวชี้วัด ได้แสดงในตาราง ซึ่งมีรายละเอียดของตัวชี้วัดดังนี้

ตาราง 15 แสดงรายละเอียดตัวชี้วัด

ตัวชี้วัด (Indicator)
กลุ่มที่ 1 ตัวชี้วัดด้านลักษณะทางกายภาพ
1.1 ความลาดชันของพื้นที่เพาะปลูก
1.2 ความเข้มข้นในการใช้พื้นที่และการอนุรักษ์ดิน
กลุ่มที่ 2 การเกษตรกรรม
2.1 การเตรียมพื้นที่
2.2 การจัดการเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำ
2.3 รูปแบบการปลูกพืช
กลุ่มที่ 3 ตัวชี้วัดด้านการจัดการพืช
3.1 ปริมาณการใช้ปุ๋ย
3.2 ปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช
3.3 การทิ้งเศษซากพืชลงในแปลงเพาะปลูก

การประเมินจากตัวชี้วัดได้กำหนดวิธีการประเมินไว้เป็นการประเมินผลจากตัวชี้วัด ตามตาราง 15 โดยกำหนดค่าคะแนนของดัชนีตามระบบการผลิตที่ส่งผลต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน โดยจะมีค่าถ่วงน้ำหนักของดัชนีชี้วัดทั้งหมดเท่ากับ 8 และนำค่าคะแนนที่ได้มาแปลผลคะแนนดังตาราง 16 ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่น่ามากำหนดระดับคะแนนจะใช้ประเมินเฉพาะในพื้นที่ที่ทำการศึกษาเท่านั้น

ตาราง 16 ระดับคะแนน และการแปลผลคะแนน

การแปลผลคะแนน	ร้อยละ
ดีมากที่สุด	81 - 100
ดีมาก	61 - 80
ปานกลาง	41 - 60
น้อย	21 - 40
น้อยที่สุด	0 - 20

กลุ่มที่ 1 ตัวชี้วัดด้านลักษณะทางกายภาพ

ตัวชี้วัดที่ 1 ความลาดชันของพื้นที่เพาะปลูก

ตาราง 17 แสดงเกณฑ์คะแนนของการเตรียมพื้นที่

ความลาดชันของพื้นที่เพาะปลูก	ค่าคะแนน
ที่ลาดชันน้อย < 12	4
ที่ลาดชันปานกลาง 12 – 35	3
ที่ลาดชันสูง 35 – 50	2
ที่ลาดชันสูงมาก 50 – 85	1

ตัวชี้วัดที่ 2 ความเข้มข้นในการใช้พื้นที่

ตาราง 18 แสดงเกณฑ์คะแนนความเข้มข้นการใช้พื้นที่

การใช้พื้นที่แปลงเพาะปลูก	คะแนน
ใช้พื้นที่หมุนเวียน 1 ครั้ง ในรอบ 2 - 3 ปี	4
ใช้พื้นที่ หมุนเวียน 1 ครั้ง ในรอบ 2 ปี	3
ใช้พื้นที่ 1 ครั้ง ในรอบปี	2
ใช้พื้นที่มากกว่า 1 ครั้ง ในรอบปี	1

กลุ่มที่ 2 การเขตกรรม

ตัวชี้วัดที่ 3 การเตรียมพื้นที่

ตาราง 19 แสดงเกณฑ์คะแนนการเตรียมแปลง และการจัดการพื้นที่หลังปลูกพืช

การเตรียม	คะแนน
ขึ้นแปลง- ขร่อง- คลุมแปลง	4
ขุดหลุม- ฟังกลบ - คลุมดิน	3
ขึ้นแปลง -ขร่อง- ไม่คลุมแปลง	2
ขุดหลุม-ฟังกลบ	1

ตัวชี้วัดที่ 4 การจัดการทรัพยากรน้ำ

ตาราง 20 แสดงเกณฑ์คะแนนการใช้ทรัพยากรน้ำ

การใช้น้ำ	คะแนน
ใช้น้ำฝนอย่างเดียว	3
ใช้น้ำจากลำห้วย	2
ใช้น้ำฝนและลำห้วย โดยใช้วิธีท่อน้ำ	1

ตัวชี้วัดที่ 5 รูปแบบการปลูกพืช

ตาราง 21 แสดงเกณฑ์คะแนนรูปแบบการปลูกพืช

วิธีการปลูกพืช	คะแนน
ปลูกแนวขวาง และสลับพืช	4
ปลูกแนวขวาง	3
ปลูกตามแนวขึ้นลงมีแถบหญ้าขึ้น	2
ปลูกตามแนวขึ้นลง	1

กลุ่มที่ 3 ตัวชี้วัดด้านการจัดการพืช

ตัวชี้วัดที่ 6 สัดส่วนและปริมาณการใช้ปุ๋ย

ตาราง 22 แสดงเกณฑ์คะแนนสัดส่วนและปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี

การใช้ปุ๋ย	คะแนน
ใช้ปุ๋ยเคมี น้อยกว่า 20 กก./ไร่	4
ใช้ปุ๋ยเคมี ตั้งแต่ 21 - 50 กก./ไร่	3
ใช้ปุ๋ยเคมี ตั้งแต่ 51 - 80 กก./ไร่	2
ใช้ปุ๋ยเคมี ตั้งแต่ 80 กก./ไร่ขึ้นไป	1

ตัวชี้วัดที่ 7 วิธีการและปริมาณการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

ตาราง 23 แสดงเกณฑ์คะแนนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช

การใช้สารกำจัดศัตรูพืช	คะแนน
ไม่ใช้เลย	4
มีการใช้น้อยกว่าค่ามาตรฐาน	3
มีการใช้เท่ากับค่ามาตรฐาน	2
มีการใช้มากกว่าค่ามาตรฐาน	1

ตัวชี้วัดที่ 8 การกำจัดเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยว

ตาราง 24 แสดงเกณฑ์คะแนนการกำจัดเศษซากพืชหลังการเก็บเกี่ยว

การจัดการเศษซากพืช	คะแนน
ทิ้งเศษซากพืชไว้ในแปลงและปลูกพืชคลุมดิน	4
ไม่ทิ้งเศษซากพืชในแปลง แต่ปลูกพืชคลุมดิน	3
ทิ้งเศษซากพืชไว้ในแปลง	2
ไม่ทิ้งเศษซากพืชในแปลง	1

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้รูปแบบการเกษตรเชิงพาณิชย์กรณีศึกษา: หมู่บ้านห้วยส้มป่อย จังหวัดเชียงใหม่ เป็นการศึกษากระบวนการผลิตและการจัดการดินโดยมีปัจจัยเร่ง และชะลอความเสื่อมจากระบบผลิตและการจัดการดินที่มีผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน จากพื้นที่ทำการเกษตรกรรมที่ปลูกหอมแดง กระหล่ำปลี และถั่วลิสง ในพื้นที่แปลงรวมของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุมเนื้อหาและตรงประเด็นตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถจัดแยกผลการศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของชุมชนในพื้นที่ศึกษา

ตอนที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการดิน

ตอนที่ 3 ระบบการผลิตภาคการเกษตร

ตอนที่ 4 ปัจจัยการผลิต ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ตอนที่ 5 สมบัติทางกายภาพของดิน

ตอนที่ 6 สมบัติทางเคมีของดิน

ตอนที่ 7 การประเมินสถานภาพทรัพยากรดิน

ตอนที่ 1 ลักษณะทางกายภาพของชุมชนในพื้นที่ศึกษา

1.1 ลักษณะภูมิประเทศ

ตั้งอยู่ในเขตป่าอนุรักษ์ของรัฐ ประเภทป่าสงวนแห่งชาติจอมทอง และป่าอุทยานแห่งชาติ ออบหลวง อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,105 เมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 3,750 ไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูง อยู่ห่างจากตัวจังหวัดเชียงใหม่ประมาณ 86 กิโลเมตร โดยใช้เส้นทางเชียงใหม่ – จอมทอง ลักษณะที่ตั้งชุมชนนั้นตั้งอยู่ตามไหล่เขา และในชุมชนไม่มีแม่น้ำไหลผ่าน แนวเขตของชุมชนมีบริเวณอาณาเขตที่ติดต่อกับพื้นที่หมู่บ้านใกล้เคียง ดังนี้ และจาก(ภาพ 4)

ทิศเหนือ ติดกับบ้านขุนแตะ ตำบลแม่สอย อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

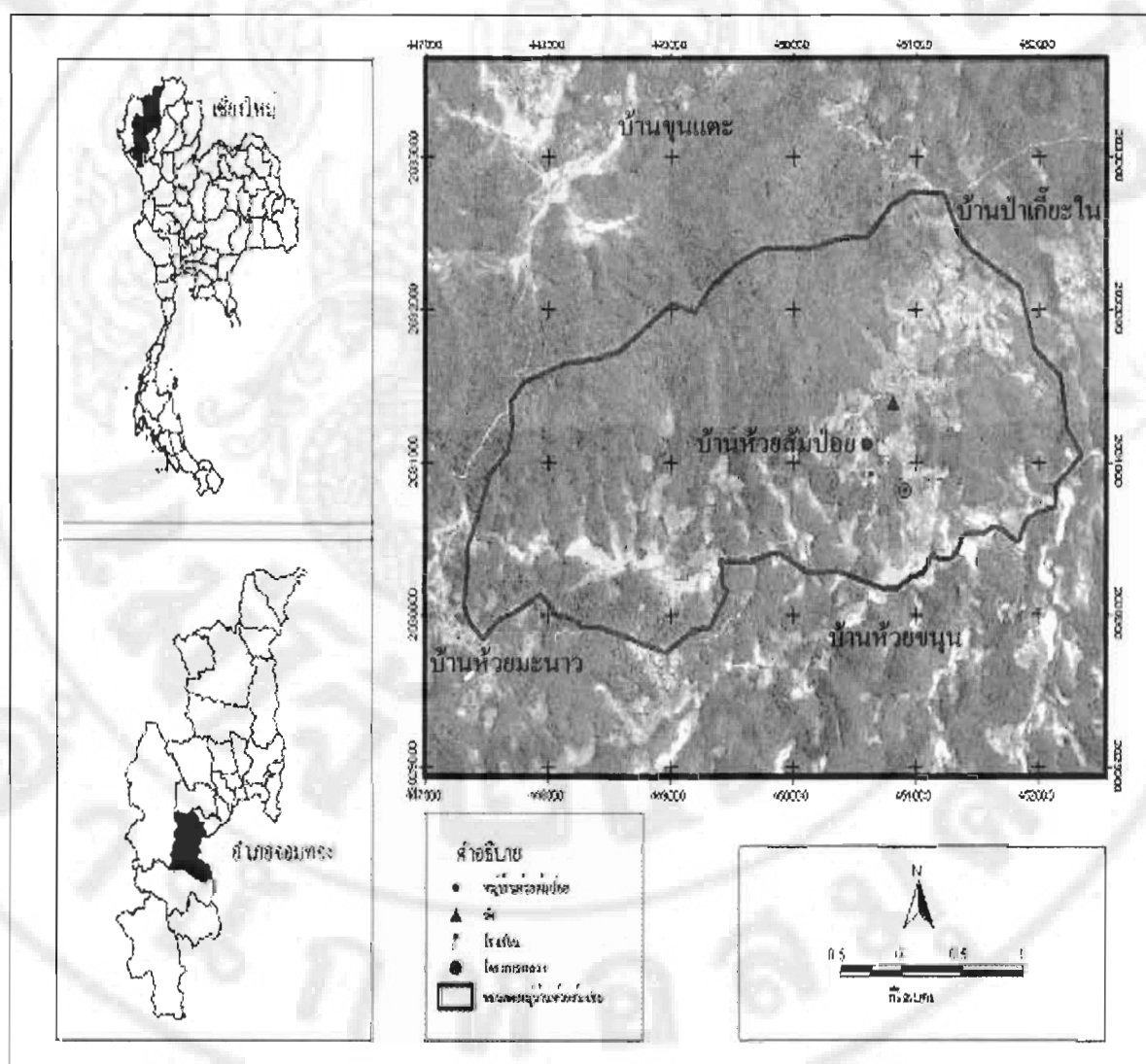
ทิศใต้ ติดกับบ้านห้วยขุน ตำบลคอยแก้ว อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ทิศตะวันออก ติดกับบ้านป่าเกี๊ยะใน ตำบลคอยแก้ว อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ทิศตะวันตก ติดกับบ้านห้วยมะนาว ตำบลคอยแก้ว อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

และมีตำแหน่งที่ตั้งตามจุดพิกัดทางภูมิศาสตร์ระหว่างทิศ ดังนี้

ทิศเหนือ	47Q 450618	ทิศใต้	47Q 450606
	2030735		2030521
ทิศตะวันออก	47Q 450657	ทิศตะวันตก	47Q 450295
	2030672		2031023



ภาพ 5 ลักษณะพื้นที่ศึกษาชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย และชุมชนไกล่เตี๋ยง

1.2 เส้นทางคมนาคม

เส้นทางคมนาคมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ประกอบด้วยเส้นทางเข้าหมู่บ้าน ซึ่งมีอยู่ 3 เส้นทาง คือ

เส้นทางที่ 1 จากถนนเชียงใหม่ – จอมทอง ถึงบ้านห้วยส้มป่อย ทางแยกด้านขวามือข้างที่ว่าการอำเภอจอมทองสู่น้ำตกแม่เตี๊ยะ ถนนลาดยางระยะทางประมาณ 7 กิโลเมตร เลี้ยวขวา ณ ที่ทำการอุทยานน้ำตกแม่เตี๊ยะ ลักษณะเส้นทางเป็นถนนลูกรังระยะทางประมาณ 15 กิโลเมตร จนถึงบ้านห้วยส้มป่อย ระยะทางรวม 22 กิโลเมตร สภาพเส้นทางที่เป็นถนนลูกรังสามารถใช้สัญจรได้ตลอดทั้งปี แต่ในบางช่วงสภาพถนนมีความลาดชัน ทำให้การเดินทางในฤดูฝนค่อนข้างลำบากมาก

เส้นทางที่ 2 บ้านห้วยมะนาวถึงบ้านห้วยส้มป่อย ระยะทาง 4 กิโลเมตร เป็นดินลูกรัง 4 กิโลเมตร รถยนต์สามารถเข้าถึงได้ตลอดฤดู ฤดูฝนค่อนข้างลำบาก วัดอุประสงค์เพื่อทำไร่ทำสวน เด็กไปโรงเรียนและการสัญจรไปมาหาสู่กัน

เส้นทางที่ 3 บ้านห้วยขุ่นถึงบ้านห้วยส้มป่อย ระยะทาง 5 กิโลเมตร ลักษณะทางเป็นลูกรังระยะทาง 5 กิโลเมตร หากเดินด้วยเท้าจะใช้เวลา 1 ชั่วโมง วัดอุประสงค์ในการใช้เพื่อไปทำไร่ ทำสวน เด็กไปโรงเรียนและการสัญจรไปมา

เส้นทางคมนาคมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ตั้งอยู่บนพื้นที่สูง จากลักษณะทางกายภาพ เส้นทางที่ใช้คมนาคมมีความลาดชันค่อนข้างสูง ถนนลาดยางจากปากทางข้างที่ทำการอำเภอจอมทองถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติออบหลวง ต่อจากนั้นเป็นดินลูกรังตลอดเส้นทาง และเป็นเส้นทางที่ค่อนข้างทุระกันดาร ทำให้การคมนาคมขนส่ง โดยเฉพาะการขนส่งผลผลิตทางการเกษตร เป็นไปด้วยความยากลำบาก ดังนั้นจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้เกษตรกรต้องจ่ายค่าขนส่งสูง จึงเป็นสาเหตุให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูงขึ้นตามไปด้วย

1.3 สภาพทางสังคมของชุมชน สภาพทางสังคม ลักษณะของครอบครัวปก

เกอะญอ เป็นครอบครัวเดี่ยว (Nuclear Family) โดยถือระบบผัวเดียวเมียเดียว (Monogamy) การละเมิดทางเพศถือเป็นการผิดข้อห้ามจากริตอย่างร้ายแรง ชาวปกเกอะญอ โดยอุปนิสัยแล้วเป็นคนมีชีวิตอยู่แบบสันโดษ การสร้างบ้านจะสร้างแบบเล็ก ๆ พออยู่ได้พอดีกับจำนวนสมาชิกครอบครัว ดังนั้น ตัวอาคารบ้านเรือนจึงไม่ได้เป็นสิ่งที่ยึดโยงถึงฐานะทางเศรษฐกิจ นอกจากนี้แล้ว ชาวปกเกอะญอยังเป็นคนรักความอิสระและความสงบเรียบง่าย

1.4 ประวัติความเป็นมาของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย เป็นชุมชนชาวปกากะญอแต่เดิมได้อาศัยอยู่บริเวณลุ่มน้ำแม่เตี๊ยะ ต่อมาได้เกิดโรคฝีดาษระบาด ทำให้คนในชุมชนเจ็บป่วยและล้มตาย จึงเกิดการอพยพโยกย้ายไปตั้งหมู่บ้านใหม่ที่หมู่บ้านปากกล้วยในปัจจุบัน แต่ประสบปัญหาขาดแคลนน้ำ และพื้นที่ไม่เหมาะกับการทำการเกษตร ทำให้เกิดการย้ายไปตั้งชุมชนใหม่ คือ บ้านห้วยขยูน ชุมชนนี้ตั้งได้ประมาณ 10 ปี หลังจากนั้นย้ายไปตั้งชุมชนใหม่คือ แคลอพอเมะนิโก๊ะ ตั้งอยู่ได้ประมาณ 5 ปี หลังจากนั้นย้ายกลับไปตั้งชุมชนที่ห้วยขยูนอีกครั้ง อยู่ได้ประมาณ 3 ปี ย้ายไปอยู่ที่ แคลอเก๋อแบโซ ในปี พ.ศ.2486 นายตะหนะ พงศ์ศักดิ์คาภาพ ได้ถูกแต่งตั้งให้เป็นผู้นำโข้ ต่อจากบิดาได้ย้ายชุมชนเดิมไปตั้งชุมชนใหม่ คือ บ้านห้วยส้มป่อยเก่า ในปี พ.ศ.2528 นายแก้ว มาลาสิริ ได้ย้ายออกจากหมู่บ้านห้วยส้มป่อยเก่าไปตั้งชุมชนใหม่ คือ บ้านห้วยส้มป่อยใหม่ ณ ปัจจุบันสาเหตุที่เกิดการย้ายคือ ความเชื่อทางวัฒนธรรมและประเพณี โดยมีการประกอบพิธีกรรมที่ผิดพลาด ทำให้ตนเองและคนในครอบครัวไม่สบาย จึงเกิดการย้ายถิ่นเกิดขึ้น สาเหตุที่ชุมชนเกิดการโยกย้ายบ่อยครั้งนั้นเกิดจากความเชื่อและพิธีกรรมบางอย่างที่มีการทำพิธีที่ผิดพลาดแล้วทำให้คนในชุมชนเป็นโรค ไม่สบาย คนปกากะญอสมัยก่อนถ้ามีคนในชุมชนไม่สบายบ่อย จะมีความเชื่อว่าอยู่กับสถานที่บริเวณนั้นไม่ถูกกับเจ้าที่ทำให้เกิดการโยกย้ายขึ้น อีกประเด็นหนึ่ง ที่ชุมชนเกิดการโยกย้ายพื้นที่ทำกินอยู่ห่างจากชุมชนในการไปทำงานไม่ค่อยสะดวก จึงทำให้ชุมชนเกิดการย้ายให้ใกล้กับพื้นที่ทำกิน รวมถึงการขยายตัวของประชากรในชุมชน

1.5 ทรัพยากรแหล่งน้ำของชุมชน แหล่งน้ำที่ประชากรในชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยใช้อุปโภคบริโภค มี 3 แหล่ง ได้แก่

- ลำห้วยปางควาย เป็นแหล่งน้ำอุปโภค บริโภคที่ใช้ทั้งบ้านห้วยส้มป่อยเก่า และห้วยส้มป่อยใหม่ แหล่งน้ำอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,300 เมตร
- ลำห้วยส้มป่อย เป็นแหล่งน้ำธรรมชาติที่ใช้อุปโภคบริโภค ซึ่งน้ำจากห้วยส้มป่อยนั้นใช้เพียงบ้านห้วยส้มป่อยเท่านั้น แหล่งน้ำอยู่สูงจากระดับน้ำทะเล 1,139 เมตร
- น้ำฝน ในฤดูฝนจะใช้น้ำฝนในการอุปโภคบริโภครวมถึงการเกษตร จากการศึกษาในทุก ๆ ปี ชุมชนมักจะประสบปัญหาการขาดแคลนน้ำในการอุปโภคบริโภคในช่วงฤดูแล้ง สำหรับการแก้ปัญหาที่ผ่านมาได้มีหน่วยงานของรัฐเข้าไปชุดบ่อเพื่อเก็บกักน้ำ และวางท่อเพื่อนำน้ำมาใช้แต่ปริมาณน้ำยังไม่เพียงพอต่อการอุปโภคและบริโภค และในปัจจุบันชุมชนยังประสบปัญหาดังกล่าว สำหรับปัญหาด้านแหล่งน้ำที่ใช้ในการเกษตร จากการที่เกษตรกรใช้น้ำฝนในการเพาะปลูกพืช ทำให้ในบางปีที่เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง จึงทำให้พืชผลทางการเกษตรได้รับความเสียหาย

1.6 ทรัพยากรป่าไม้ของชุมชน

พื้นที่ป่าของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ตำบล คอยแก้ว อำเภอจอมทอง จังหวัด เชียงใหม่ เป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติจอมทอง และเขตอุทยานแห่งชาติออบหลวง ซึ่งได้มีการประกาศให้เป็นวนอุทยานแห่งชาติ ตั้งแต่วันที่ 16 มีนาคม พ.ศ.2509 โดยอยู่ในความดูแลของกรมป่าไม้ ต่อมากรมอุทยานแห่งชาติออบหลวง ให้มาอยู่ในความดูแลของกองอุทยานแห่งชาติจอมทองในปี พ.ศ.2531 และจัดการพื้นที่โดยรอบ พบว่ามีสภาพป่าสมบูรณ์ด้วยระบบนิเวศทุกประการมีจุดเด่นทางธรรมชาติสวยงาม และเป็นแหล่งทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญยิ่งเหมาะสำหรับจัดตั้งเป็นอุทยานแห่งชาติ ได้มีการประกาศจัดตั้งพื้นที่บริเวณวนอุทยานแห่งชาติออบหลวง เป็นอุทยานแห่งชาติเมื่อวันที่ 4 ธันวาคม พ.ศ.2534 โดยประกาศในราชกิจจานุเบกษาเล่มที่ 108 ตอน 211 เป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 68 ของประเทศ (กรมป่าไม้, 2544) สภาพทางด้านทรัพยากรป่าไม้ของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย ซึ่งมีสภาพเป็นป่าธรรมชาติ จัดอยู่ในประเภทป่าดิบเขา พื้นที่ป่าที่มีความสมบูรณ์ และชุมชนยังกันเขตพื้นที่ป่าที่ใกล้เคียงกับหมู่บ้าน ดังนั้น ป่าไม้บริเวณใกล้ชุมชนจึงเป็นแหล่งอาหารและเป็นแหล่งสมุนไพรของชุมชน อีกทั้งเป็นแหล่งเชื้อเพลิง ใช้ไม้ปลูกบ้านหรือซ่อมแซมที่พักอาศัย ป่าชุมชนของหมู่บ้านห้วยส้มป่อยสามารถแบ่งรูปแบบการใช้ประโยชน์ป่าไม้ 2 แบบ คือ

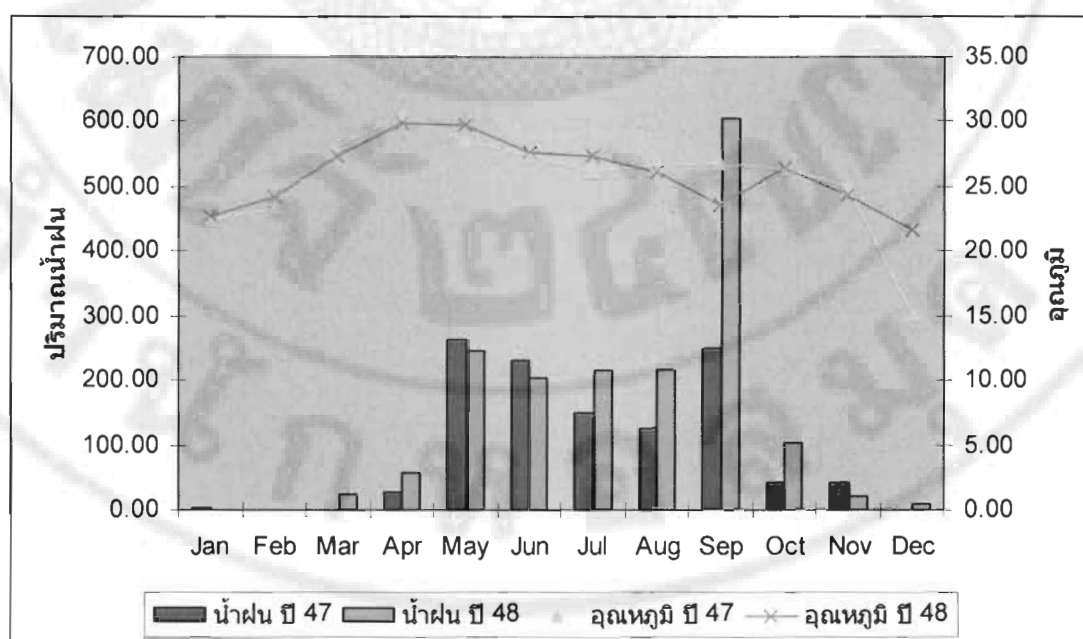
ป่าอนุรักษ์ เป็นป่าดิบเขา สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,264 เมตร เป็นป่าทางพิธีกรรม และเป็นเขตป่าที่ห้ามตัดไม้ หรือเผาป่า โดยไม่มีการนำไม้ที่อยู่ในพื้นที่นี้มาใช้ประโยชน์หรือทำการเกษตรใดๆ เลย

ป่าใช้สอย เป็นป่าดิบเขาเช่นเดียวกับป่าอนุรักษ์ สูงกว่าระดับน้ำทะเล 1,162 เมตร เป็นพื้นที่ป่าไม้ที่สามารถนำไม้ไปใช้ประโยชน์ได้ และห้ามทำการเกษตร ถ้าต้องการไม้ขนาดใหญ่เพื่อสร้างหรือซ่อมแซมบ้าน ต้องแจ้งคณะกรรมการหมู่บ้านรับทราบและลงบันทึกไว้

ในวิถีชีวิตของชาวปกากะญอ มีความผูกพันกับป่ามาโดยตลอด ตั้งแต่เกิดจนตายถือว่าป่าคือชีวิต เป็นชนเผ่าที่หวงแหนป่า รู้จักรักษาป่าโดยการรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติได้อย่างเหมาะสม อาจเรียกได้ว่า “นักอนุรักษ์ธรรมชาติ” ที่แท้จริง ในสังคมของชนเผ่า มีกฎระเบียบตามจารีตในการอนุรักษ์ที่ทำกินและป่าชุมชนหรือป่าใช้สอย การถือครองที่ดิน ต้องได้รับการยินยอมจากชุมชน ห้ามขายที่ทำกิน เนื่องจากเป็นชนเผ่าที่ตั้งถิ่นฐานเป็นหลักแหล่ง อาณาเขตของหมู่บ้านและที่ทำกินจึงมีขอบเขตกำหนดแน่นอน พื้นที่ที่กำหนดไว้สำหรับใช้สอยมีการจัดแบ่งออกเป็น เขตหมู่บ้าน, เขตป่าชุมชน, ป่าทำพิธี, เขตที่ทำกิน, เขตป่าอนุรักษ์ หรือป่าน้ำซับ

1.7 สภาพภูมิอากาศ

สภาพภูมิอากาศของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย จัดว่าเป็นพื้นที่ที่มีอากาศเย็นอยู่ตลอดทั้งปี โดยฤดูหนาวอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมีนาคมและ ฤดูร้อนอยู่ในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤษภาคม และฤดูฝนอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม ปริมาณน้ำฝนรวม ในปี พ.ศ. 2547 1,133 มิลลิเมตรต่อปี และในปีพ.ศ.2548 1,695 มิลลิเมตรต่อปี สภาพอุณหภูมิของจังหวัดเชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2547 – พ.ศ. 2548 อุณหภูมิเฉลี่ย 25.72 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30.20 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 18.27 องศาเซลเซียส ข้อมูลจากสถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ ปี พ.ศ. 2549 จากการศึกษาในพื้นที่พบว่าเกษตรกรใช้น้ำฝนในการเพาะปลูกพืช ซึ่งปริมาณน้ำฝนที่ใช้ในการเพาะปลูกในแต่ละปีบางครั้งอาจไม่เพียงพอเนื่องจากในบางปีเกิดภาวะฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน ทำให้พืชผลทางการเกษตรเกิดความเสียหาย และในบางปีหากมีฝนตกชุก ผลผลิตทางการเกษตรเช่นกะหล่ำปลี และหอมแดงมีการเน่าเสียได้ และในปี การผลิต พ.ศ.2547 ชุมชนเกิดปัญหาการขาดแคลนน้ำในการเพาะปลูกเนื่องจากปริมาณฝนลดน้อยลงในช่วงฤดูการผลิต ซึ่งทำให้เกษตรกรบางรายไม่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ดังนั้นสภาพภูมิอากาศและอุณหภูมิของพื้นที่ จึงมีผลกระทบต่อสภาพทางเศรษฐกิจของเกษตรกรสำหรับปริมาณฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยผู้ศึกษาได้สรุปไว้ในภาพ 5



ภาพ 6 กราฟแสดงปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิเฉลี่ย ระหว่างปี พ.ศ.2547- 2548
ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดเชียงใหม่ (2549)

ตอนที่ 2 การใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการดิน

การใช้ที่ดินของชุมชนห้วยส้มป่อย ในอดีตอยู่ในลักษณะของการถางป่าเพื่อใช้พื้นที่ในการเกษตร จากการขยายพื้นที่การเกษตรทำให้มีราษฎรบุกรุกเข้าไปใช้ที่ดินทำกินในเขตพื้นที่ป่า ทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างราษฎรกับหน่วยงานของรัฐ โดยเฉพาะกรมป่าไม้ ซึ่งเป็นหน่วยงานที่ได้รับมอบหมายให้ควบคุมดูแลการใช้พื้นที่ของราษฎรในเขตอุทยานแห่งชาติซึ่งปัญหาดังกล่าวได้เกิดขึ้นในลักษณะเดียวกันในหลาย ๆ โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตลุ่มน้ำทางภาคเหนือ ทำให้ต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติในเรื่องหลักเกณฑ์ และวิธีการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ รวมถึงข้อเสนอแนะมาตรการการใช้ที่ดินในเขตลุ่มน้ำปิง-วัง เมื่อวันที่ 28 พฤษภาคม 2528 โดยได้กำหนดหลักเกณฑ์และวิธีการในการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำเป็น 5 ระดับ พร้อมทั้งเสนอมาตรการใช้ที่ดินในพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นต่าง ๆ พื้นที่ที่กำหนดส่วนใหญ่อยู่ในเขตลุ่มน้ำปิง รวมถึงกำหนดให้การใช้ที่ดินต้องเป็นไปตามมาตรการการใช้พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นต่าง ๆ ซึ่งจากมติคณะรัฐมนตรีในครั้งนี้ทำให้พื้นที่ของหมู่บ้านได้ถูกกำหนดให้อยู่ในเขตพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1 เอ 2 และ 3 (สำนักงานนโยบายและแผน, 2545) ทั้งนี้มีการจัดคุณลักษณะการใช้ที่ดินในพื้นที่ชั้นคุณภาพต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 1 เอ เป็นพื้นที่สูงที่มีความลาดชันมาก สภาพพื้นที่เป็นป่าคุ้มครองและป่าอนุรักษ์และแหล่งต้นน้ำ ห้ามมิให้เข้าใช้ป่าไม้ในรูปแบบอื่นอย่างเด็ดขาด ทั้งนี้เพื่อรักษาไว้เป็นแหล่งน้ำน้ำลำธารอย่างถาวร และให้หน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องดำเนินการเพื่อปกป้องพื้นที่ป่า มีการดำเนินการปลูกป่าทดแทนต่อไปในพื้นที่ป่ากร้างว่างเปล่า ในพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานอย่างถาวรมีการควบคุมดูแลอย่างเข้มงวดเพื่อมิให้มีการ โขกย้าย และเข้าไปทำลายป่า พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ 2 เป็นพื้นที่สูง มีความลาดชันถึงลาดชันมาก เป็นป่าเศรษฐกิจ การใช้พื้นที่ทำกิจกรรมป่าไม้และเหมืองแร่ถูกควบคุมอย่างเข้มงวดจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมทางทางด้านเกษตรกรรมถูกห้ามโดยเด็ดขาด และมีการดำเนินการปลูกป่าในบริเวณพื้นที่บริเวณที่ถูกทำลายโดยแรงคว้น และพื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่ม เป็นพื้นที่ที่มีความลาดชันมีการชะล้างพังทลายของดินต่ำ การใช้ที่ดินเหมาะสำหรับปลูกไม้ผล ซึ่งการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรในบริเวณที่ดินที่มีความลึกมากกว่า 50 เซนติเมตร ให้ใช้ปลูกไม้ผล สวนไม้ผล และไม้เศรษฐกิจ หรือพืชเศรษฐกิจยืนต้นได้ตามความเหมาะสม

ต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติเกี่ยวกับการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากร และที่ดินป่าไม้ ในเขตพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ ในวันที่ 17 มีนาคม พ.ศ.2535 โดยเห็นชอบหลักเกณฑ์วิธีการและผลการจำแนกเขตการใช้ประโยชน์ทรัพยากรและที่ดินป่าไม้ในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติทั่วประเทศ และให้ปรับแนวเขตตามสภาพข้อเท็จจริงและความเหมาะสมในภูมิประเทศ ซึ่งจากมติ

ดังกล่าวได้กำหนด และหลังจากนั้นเมื่อวันที่ 30 มิถุนายน พ.ศ.2541 คณะรัฐมนตรีได้มีมติในเรื่องการแก้ไขปัญหาที่ดินในพื้นที่ป่าไม้ และได้เสนอแนวทางการแก้ปัญหาในภาพรวม โดยระบุหลักฐานที่จะใช้พิสูจน์สิทธิว่าจะต้องใช้ภาพถ่ายทางอากาศหรือภาพถ่ายดาวเทียม โดยแบ่งพื้นที่ป่าออกเป็น 3 ประเภท คือ ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าอนุรักษ์ตามกฎหมาย และพื้นที่อื่น ๆ ที่สงวนหรืออนุรักษ์ไว้เพื่อกิจการป่าไม้ (สำนักงานนโยบายและแผน, 2545) จากเหตุผลดังกล่าวทำให้การได้มาของที่ดินทำกินของครัวเรือนในชุมชน มาจากการสืบทอดโดยมรดกจากบรรพบุรุษ และไม่มีเอกสารสิทธิในที่ดินทำกิน

ตาราง 25 แสดงประวัติการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและวิถีชีวิตที่เกี่ยวข้องการเกษตร และระบบการผลิต ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ตำบลคอยแก้ว อำเภอยางทอง จังหวัดเชียงใหม่

ปี พ.ศ./ยุค	ระบบการเกษตร	ชนิดพืช	วิถีชีวิตด้านการเกษตร	วิถีชีวิตความเป็นอยู่
ก่อน พ.ศ.2495	แบบยังชีพ	ข้าวไร่ ข้าวนาดำ ถั่ว งา	การใช้ที่ดินแบบไร่หมุนเวียน พึ่งพาตนเอง ไม่เน้น	- มีชีวิตที่เรียบง่าย นับถือผี และนับถือศาสนา
ยุคก่อนฝิ่นหรือ		ฝิ่น และพืชผักสวน	การลงทุนในการเพาะปลูกในรูปของเงิน และมี	พุทธ และมีการเลี้ยงผีนาและผีฝ่าย
ยุคไร่หมุนเวียน		คร้ว	การแลกเปลี่ยนของระหว่างชุมชน เช่น ข้าว และ	
			สัตว์ป่า เป็นต้น	
พ.ศ. 2495 - 2520	แบบยังชีพและพาณิชย์	ปลูกพืชเหมือนยุคก่อน ไร่ฝิ่น และมีการปลูกฝิ่นเพื่อขาย	การใช้ที่ดินแบบไร่หมุนเวียนการปลูกพืชบริโภค ไม่เน้นการลงทุนในรูปของเงิน มีการแลกเปลี่ยน	- เริ่มมีการซื้อของใช้ เช่น เสื้อผ้า อาหาร เนื่องจากมีรายได้เป็นต้นเงินจากการปลูกฝิ่น และมีการเริ่มเข้ามาของศาสนาคริสต์ บางครัวเรือนนับถือทั้งศาสนาพุทธและศาสนาคริสต์ และมีการนับถือผี
ยุคไร่ฝิ่น			ตั้งของระหว่างชุมชน และมีรายได้จากการปลูกฝิ่น สาเหตุที่ปลูกฝิ่นเนื่องจากชุมชนมีแหล่งที่ตั้งใกล้กับ	
			ชนเผ่าม้ง บ้านปากกล้วย ซึ่งปลูกฝิ่นเพื่อขาย และ	
			ฝิ่นมีราคาสูงจึงนำมาปลูกเพื่อเป็นแหล่งรายได้	

ตาราง 25 (ต่อ)

ปี พ.ศ./ยุค	ระบบการเกษตร	ชนิดพืช	วิถีชีวิตด้านการเกษตร	วิถีชีวิตความเป็นอยู่
พ.ศ.2520-2535 ยุค UN – Thai Norway	แบบยังชีพและ พาณิชย์	ปลูกพืชเหมือนยุคก่อน ไร่ฝิ่น และมีการ ส่งเสริมให้ปลูกพืช เพื่อขาย ได้แก่ กาแฟ และไม้ผล เช่น สับปะ รด	การใช้ที่ดินแบบไร่หมุนเวียนในการปลูกพืชบริโภคไม่ เน้นการลงทุนที่เป็นเงินสดและมีโครงการขององค์กร ต่างประเทศเข้ามาส่งเสริมให้มีการปลูกพืชเพื่อขาย โดยมีการลงทุนให้กับเกษตรกร และให้ปัจจัยการ ผลิต พันธุ์ และรับซื้อผลผลิตจากเกษตรกร ทั้งนี้เพื่อ เป็นการลดพื้นที่การปลูกฝิ่น และหน่วยงานของรัฐ เริ่มเข้ามาจำกัดพื้นที่ทำกินมากขึ้น และองค์กรยังได้ สร้างเส้นทางคมนาคมให้ชุมชน	- เนื่องจากองค์การสหประชาชาติมีนโยบาย ต้องการลดพื้นที่การปลูกฝิ่น ในกลุ่มประเทศ ด้อยพัฒนา จึงเข้ามาส่งเสริมการปลูกพืชทดแทน ฝิ่น และจากการส่งเสริมพืชดังกล่าวชุมชนเริ่มมี ปัญหาการแย่งที่ดินทำกิน และอุทยานแห่งชาติ ได้เข้ามาควบคุมและจำกัดพื้นที่ทำกิน ระบบไร่ หมุนเวียนจึงเริ่มหายไป รวมถึงชุมชนเริ่มสนใจ ที่จะปลูกพืชเพื่อขายมากขึ้นเนื่องจาก กาแฟมี ราคาสูง ประมาณ กิโลกรัมละ 90 บาท
พ.ศ.2535-ปัจจุบัน ยุคปัจจุบัน	แบบยังชีพ และ พาณิชย์	ปลูกข้าวมาค้า ข้าวไร่ และปลูกพืชผักเล็กน้อย เพื่อยังชีพ และปลูกพืช ไร่ เช่น กระหล่ำปลี หอมแดง ผัก รวมถึงพืชสวนและไม่ ผล เช่น พลับ และ กาแฟ เพื่อขาย	การใช้ที่ดินแบบไร่หมุนเวียนจะใช้บางครัวเรือนที่มี ที่ดินหลายแปลง และมีการปลูกพืชเพื่อขายเนื่องจาก ในปี 2535 ราคากาแฟเริ่มต่ำลง ปัจจุบันราคากิโลกรัม ละ 6-8 บาท ดังนั้นชุมชนจึงปลูกพืชไร่ ทดแทน และในการปลูกพืชดังกล่าวมีการใช้สารเคมีในการ เพาะปลูก และการใช้ที่ดินจะใช้ที่ดินซ้ำ ๆ ในปี เดียวกันบางครัวเรือนที่มีที่ดินน้อย จะปลูกหอมแดง และเมื่อเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จ จะปลูกกะหล่ำปลีที่ดินเดิม	- เริ่มมีการลงทุนในเรื่องปัจจัยการผลิต มากขึ้น และเมื่อมีการคมนาคมขนส่งที่เริ่มสะดวก ทำให้ ชุมชนได้รับวัฒนธรรมการแต่งกาย การใช้ชีวิตที่ ใช้เครื่องอำนวยความสะดวก เช่น เครื่องใช้ไฟฟ้า และโทรศัพท์มือถือ ทำให้ต้องหารายได้ที่เป็น ตัวเงินมารองรับค่าใช้จ่ายในครัวเรือน

2.2 การใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยในปัจจุบัน

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย พบว่ารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ทำกินของครัวเรือนบ้านห้วยส้มป่อย มีการใช้ประโยชน์ที่ดินหลากหลายรูปแบบ ซึ่งประกอบด้วย ที่นา ซึ่งเกษตรกรให้ความสำคัญกับการปลูกพืชไว้เพื่อบริโภค และมีการปลูกข้าวทุกครัวเรือน เกษตรกรใช้ที่นาในการปลูกข้าวनाดามากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 35.76 ของพื้นที่ทั้งหมด โดยปลูกข้าวนาปีละ 1 ครั้ง สำหรับพื้นที่ไร่ เกษตรกรใช้พื้นที่ในการปลูกกะหล่ำปลี หอมแดง เผือก ข้าวไร่ และถั่วลิสง รวมถึงที่ว่าง และพืชผักต่าง ๆ ตามลำดับ ส่วนพื้นที่สวนใช้ที่ดินในการปลูกกาแฟ และพลับ เป็นต้น สรุปได้ว่าการที่เกษตรกรให้ความสำคัญกับการใช้ที่ดินในการปลูกพืชเพื่อขายโดยเฉพาะพืชไร่ มากกว่าปลูกพืชเพื่อบริโภค และการปลูกพืชเพื่อขายมีการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ยังส่งผลกระทบต่อทรัพยากรดิน และทรัพยากรน้ำ และเกษตรกรบางรายอาจใช้ที่ดินซ้ำในทุก ๆ ปีการผลิต โดยไม่มีการพักพื้นที่ ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง ต้องใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มมากขึ้น

ตาราง 26 แสดงการใช้ประโยชน์ที่ดินทำกินในการปลูกพืชของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย

ที่	รายการ	พื้นที่ของครัวเรือนรวม		พื้นที่ของครัวเรือนตัวอย่าง	
		พื้นที่	ร้อยละ	พื้นที่	ร้อยละ
1	ข้าว	447.25	35.76	198.5	33.14
2	ข้าวไร่	109.5	8.75	23.25	3.88
3	กะหล่ำปลี	140.5	11.23	97.75	16.32
4	หอมแดง	103	8.24	127.5	21.29
5	กาแฟ	232	18.55	42.50	7.10
6	เผือก	63	5.04	36.75	6.14
7	พลับ	81.5	6.52	22.50	3.76
8	ที่ว่างและพืชต่าง ๆ	74	5.92	50.25	8.39
รวม		1,250.75	100.00	599	100.00

ที่มา: ข้อมูลจากองค์การบริหารส่วนตำบลคอยแก้ว ปี พ.ศ.2547 และข้อมูลจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม
ปี พ.ศ.2548 – พ.ศ.2549

ตอนที่ 3 ระบบการผลิตการเกษตร

3.1 ระบบการผลิตของบ้านห้วยส้มป่อย

ระบบการผลิตด้านการเกษตรของบ้านห้วยส้มป่อยมี 2 รูปแบบ คือ

ระบบการผลิตแบบยังชีพ เป็นระบบการผลิตขั้นพื้นฐานของชุมชนที่มีการผลิตไว้เพื่อบริโภคภายในครัวเรือน ซึ่งการผลิตทางการเกษตรแบบยังชีพ ได้แก่ การทำนา ข้าวไร่ การปลูกพืชผักในแปลงไร่นาหมุนเวียน และเลี้ยงสัตว์บริเวณบ้าน แต่เมื่อผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้มีมากเกินไป จะขายผลผลิตที่เหลือให้แก่คนในหมู่บ้าน คนต่างหมู่บ้าน และพ่อค้ามารับซื้อในหมู่บ้าน ระบบการผลิตแบบยังชีพ ได้เริ่มเปลี่ยนไปเป็นระบบผลิตเชิงการค้ามากยิ่งขึ้นจากการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ และสังคมที่เจริญมากขึ้น มีหน่วยงานต่างชาติเข้ามาสนับสนุน ให้มีการปลูกพืชเศรษฐกิจและไม้ผล โดยมีนโยบายเพื่อลดพื้นที่การปลูกฝิ่น แต่นั้นมาการผลิตเชิงพาณิชย์มีเพิ่มมากขึ้นในชุมชนทำให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างเข้มข้น ในพื้นที่ที่จำกัด

ระบบการผลิตแบบเชิงพาณิชย์ เป็นระบบการผลิตที่เน้นเพื่อการค้าขาย เป็นการผลิตเชิงปริมาณระบบการผลิตเชิงพาณิชย์เริ่มเข้าสู่ชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยเมื่อ 2524 โดยการมาของ UN ส่งเสริมให้ชาวบ้านปลูกกาแฟ ผลผลิตดีในช่วง 4-5 ปีแรก จากนั้น UN ถอนตัวออก ทำให้ชาวบ้านไม่ได้รับการสนับสนุนให้ปลูกกาแฟ จนกระทั่ง 2533 ไทย - นอร์เวย์ เข้ามาและส่งเสริมให้มีการปลูกพืชไร่ระยะสั้น คือ กะหล่ำปลีและหอมแดง จนกระทั่งถึงปัจจุบัน รูปแบบการเกษตรสำหรับการผลิตเพื่อขาย ทั้งนี้พืชที่เกษตรกรนิยมปลูกเพื่อขายซึ่งประกอบด้วย กะหล่ำปลี หอมแดง ผีอกและถั่วลิสง ตามลำดับ พืชสวน ได้แก่ กาแฟ พลับ และถั่วลิสง โดยการทำเกษตรกรรมในปี 2547 เกษตรกรจะเริ่มเตรียมดินในการปลูกหอมแดง ในเดือน พฤษภาคม และเก็บเกี่ยวแล้วเสร็จประมาณ เดือนกรกฎาคม - เดือนสิงหาคม และหลังจากนั้นเกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้พื้นที่เดิมในการปลูกกะหล่ำปลี สำหรับการปลูกผีอก พื้นที่สำหรับการปลูกผีอกพื้นที่ที่ปลูกผีอกเกษตรกรจะต้องใช้พื้นที่อื่น โดยเฉพาะเนื่องจากอายุการปลูกผีอกมีระยะเวลานาน และส่วนใหญ่จะนิยมปลูกผีอกใกล้กับแหล่งน้ำ ส่วนกาแฟ เกษตรกรจะปลูกกาแฟไว้รอบๆ บริเวณบ้าน และบางส่วนจะปลูกกาแฟในป่า หรือปลูกใต้ต้นไม้ใหญ่เนื่องจากจะให้ผลผลิตดีกว่าปลูกในที่โล่งแจ้ง สำหรับการปลูกพลับเกษตรกรจะปลูกพืชชนิดในป่าชุมชนรอบๆ หมู่บ้าน

3.2 รูปแบบการผลิต

การทำนา

ลักษณะการทำนาของเกษตรกรบ้านห้วยส้มป่อย เป็นการทำนาแบบขั้นบันได เนื่องจากพื้นที่มีความลาดชันสูง ดังนั้นการผลิตข้าว ชาวบ้านจะทำการเพาะปลูกเพื่อใช้ในการบริโภคภายในครัวเรือนเพียงอย่างเดียว พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกได้แก่ พันธุ์ข้าวพื้นเมือง (ข้าวสั้น/ข้าวขาว) โดยจะปลูกในช่วงเดือน พฤษภาคม – พฤศจิกายน อาศัยน้ำจากลำห้วยและน้ำฝนควบคู่กันไป ขนาดของพื้นที่ในการเพาะปลูกเฉลี่ยประมาณครัวเรือนละ 3-5 ไร่ ในการเพาะปลูกแต่ละครั้งจะใช้แรงงานในครัวเรือนและมีการแลกเปลี่ยนแรงงานระหว่างครัวเรือน หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าว พื้นที่นาถูกพักทิ้งไว้เพื่อรอการเพาะปลูกในฤดูกาลต่อไป

การทำสวน

ปัจจุบันชาวบ้านห้วยส้มป่อยมีพื้นที่ในการทำสวนลดลงเนื่องจากการทำสวนใช้เวลานานในการให้ผลผลิต และขาดความรู้ในเรื่องการดูแลรักษา พืชที่ปลูกส่วนใหญ่ได้แก่ กาแฟ พลับ ซึ่งพบว่าในอดีตกาแฟให้ผลผลิตสูง แต่ในระยะหลังขาดการสนับสนุนจาก UN และผลผลิตต่ำ ทำให้ชาวบ้านจำนวนหนึ่งเลิกทำสวนกาแฟ และหันปลูกพลับเพิ่มขึ้น ซึ่งพลับได้รับการสนับสนุนจากโครงการหลวงในการรับซื้อผลผลิตของชาวบ้านและนำไปขายยังตลาดต่อไป

การทำไร่

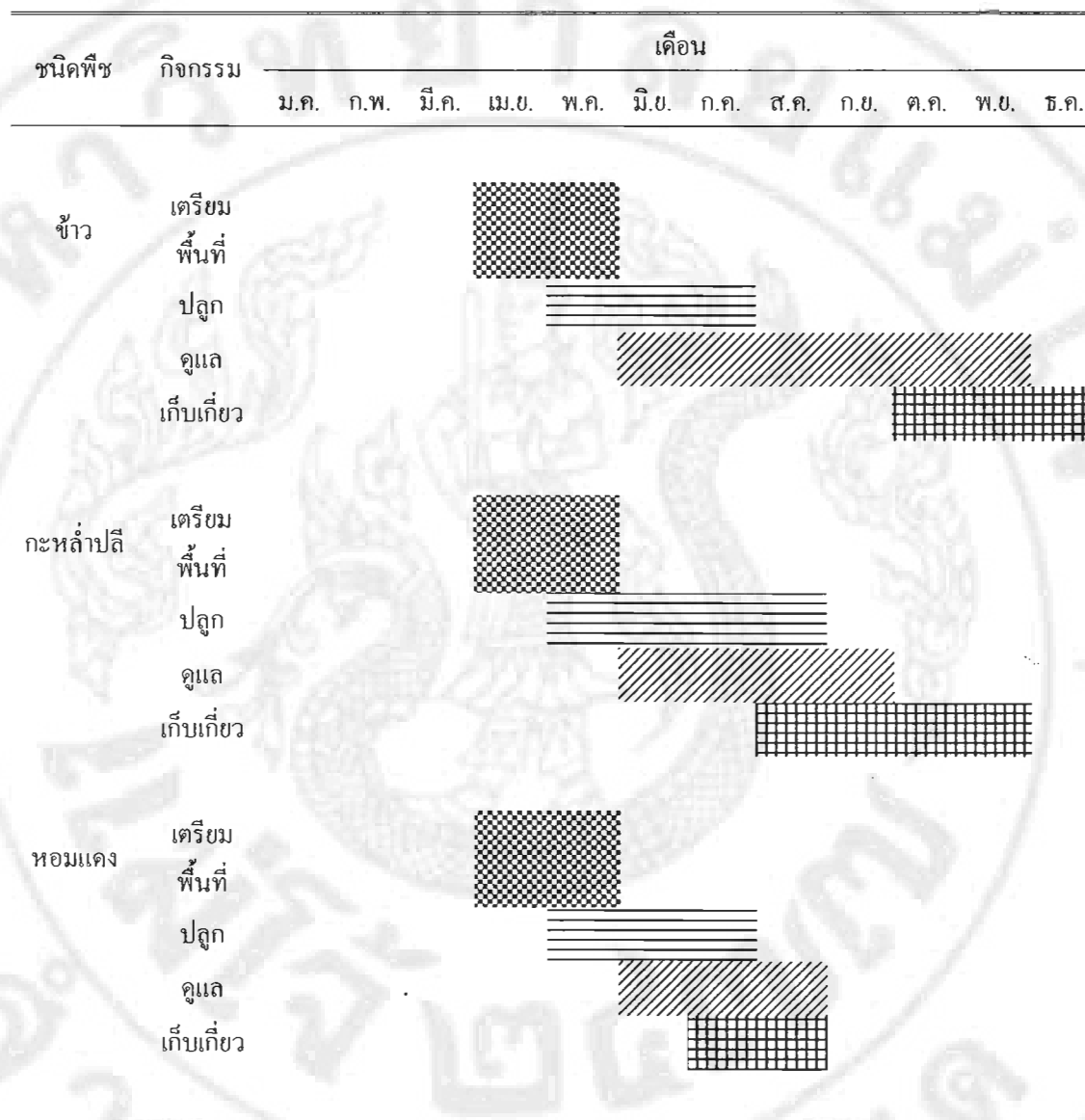
หลังจากที่ UN ถอนตัวออกจากหมู่บ้านชาวบ้านได้หันมาปลูกพืชอายุสั้น โดยได้รับการสนับสนุนจากไทย-นอร์เวย์ เช่น หอมแดง กะหล่ำปลี ถั่วแดง

หอมแดงจะเสียดำพันธุ์ กิโลกรัมละ 6 บาท มีการใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-21 ถ้าผลผลิตดีจะใส่ปุ๋ย 2 กระสอบต่อ 1 ไร่ ถ้าผลผลิตไม่ดีจะใส่ 4 กระสอบ ต่อ 1 ไร่ ปุ๋ยราคากระสอบละ 500 บาท และยังต้องใส่ยาคุมหญ้า การใช้ที่ดินในการทำหอมแดง จะต้องมีการเตรียมแปลงหอมแดง โดยการจ้างคนงาน เหมจ่าย 4,000 – 5,000 บาท ต่อปี

กะหล่ำปลี มีการใช้ปุ๋ยสูตร 16-20-0 กระสอบ ละ 460 บาท การปลูกกะหล่ำปลี จะใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง คือ ลงกัมพูม 1 ครั้ง อีก 15 วัน อีก 1 ครั้ง ปริมาณการใส่ปุ๋ยใส่ไร่ละ 2 กระสอบ

การใช้ที่ดินในการปลูกหอมแดง และกะหล่ำปลี ชาวบ้านจะมีการปล่อยให้ดินฟื้นตัว เช่น จะทำการปลูกกะหล่ำปลีหลังจากปลูกหอมแดง เนื่องจากไถ่เข้าฤดูฝนพอดีก่อนการปลูกกะหล่ำปลีจะต้องมีการพักดินเพื่อฆ่าเชื้อราในดินหลังการปลูกหอมแดง เป็นต้น

ตาราง 27 แสดงปฏิทินการผลิตและกิจกรรมระหว่างการผลิตของครัวเรือนชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย



ปฏิทินการผลิตแสดงปฏิทินการผลิตและกิจกรรมระหว่างการผลิตของครัวเรือนชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ในรอบปีการผลิตในแต่ละช่วงเวลาสรุปได้ดังนี้

1. ระหว่างเดือนมกราคม – เดือนมีนาคม เกษตรกรจะไม่ปลูกพืช ในช่วงเวลาดังกล่าว และมีสมาชิกในบางครัวเรือนเดินทางไปรับจ้างในอำเภอจอมทอง

2. ระหว่างเดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม ประมาณปลายเดือนเมษายน ถึงกลางเดือนพฤษภาคม เกษตรกรเริ่มเตรียมพื้นที่เพาะปลูก ส่วนใหญ่จะใช้แรงงานในครัวเรือน และใช้แรงงานแลกเปลี่ยนในบางครัวเรือน

3. ระหว่างเดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม ช่วงเวลาดังกล่าวเกษตรกรจะเริ่มทำการปลูกพืช โดยปลูกหอมแดง กระหล่ำปลี และ ข้าว พร้อม ๆ กัน การใช้แรงงานในช่วงเวลาดังกล่าวส่วนใหญ่จะใช้แรงงานในครัวเรือน และแรงงานแลกเปลี่ยน สำหรับการปลูกพืชเพื่อขาย จะใช้แรงงานจากการจ้างบางส่วน เนื่องจากการปลูกพืชเกษตรกรสามารถวางแผนการปลูกให้สอดคล้องกับการใช้แรงงาน แต่สำหรับในช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิต มีการใช้แรงงานพร้อม ๆ กัน ทำให้ประสบปัญหาการขาดแคลนแรงงานในช่วงเวลาดังกล่าว

4. ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – เดือนธันวาคม เกษตรกรจะทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตข้าวนาดำ ซึ่งจะใช้แรงงานในครัวเรือนและแรงงานแลกเปลี่ยน จะเห็นได้ว่าการปลูกพืชเพื่อบริโภคเกษตรกรจะให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งถือว่าเป็นการดำรงรักษาวัฒนธรรมการเอื้อมือเอื้อแรงของชุมชนให้คงอยู่ต่อไป

ตาราง 28 แสดงขนาดพื้นที่ระบบผลิตของชุมชนห้วยส้มป่อย

ระบบผลิต	พื้นที่ถือครองของครัวเรือนรวม	
	พื้นที่(ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่ข้าวนาดำ	447.25	35.76
พื้นที่ไร่	416	33.26
พื้นที่สวน	313.5	25.07
ที่ว่างและพืชต่าง ๆ	74	5.92
รวม	1250.75	100

ที่มา : ข้อมูลจากองค์การบริหารส่วนตำบลดอยแก้ว ปี พ.ศ. 2547

ตอนที่ 4 ปัจจัยทางด้านการผลิต ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน

4.1 ความถี่ในการใช้พื้นที่ในการเพาะปลูก

จากการศึกษาโดยการสำรวจแบบสอบถาม พบว่าจำนวนครัวเรือนที่มีการใช้พื้นที่ซ้ำทุกปีและการพักพื้นที่ดิน 1-2 ปี มากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 100 รองลงมาเป็น ใช้พื้นที่หมุนเวียนในแปลงเดียวกัน คิดเป็นร้อยละ 71.42 ซึ่งในอนาคตอย่างมีการพักพื้นที่เพื่อบำรุงดินลดลง แต่ในปัจจุบันมีการพักพื้นที่ดินในพื้นที่ทำกินบ้างแม้ว่าระยะเวลาน้อยลงจากอดีตที่มีการพักพื้นที่อย่างน้อย 3 ปี เนื่องจากระบบการเกษตรของชาวปกาเกอะญอเป็นแบบไร่หมุนเวียนมีการให้ดินได้พักฟื้นความอุดมสมบูรณ์ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง แล้วจึงกลับมาใช้พื้นที่เดิมอีกครั้ง ปัจจัยที่มาเกี่ยวข้องข้องกับเรื่องนี้อีกประการหนึ่ง คือการประกาศเขตอุทยานแห่งชาติและพื้นที่ทำกินของชาวบ้านมีพื้นที่ซ้อนทับกับพื้นที่ของป่าสงวนแห่งชาติจอมทองและเขตอุทยานแห่งชาติออบหลวง ดังนั้นจึงมีการใช้พื้นที่หมุนเวียนในแปลงเดียวกันถึงร้อยละ 71.42 จากการสอบถามชาวบ้านเพิ่มเติมได้ข้อมูลว่าเนื่องจากถ้าไม่มีการทำการเกษตรในพื้นที่เกิน 3 ปี ทางอุทยานประกาศให้เป็นพื้นที่ป่าสงวน ซึ่งไม่สามารถใช้พื้นที่ได้อีกต่อไป

ตาราง 29 แสดงช่วงเวลาการพักฟื้นดินในการใช้พื้นที่การเพาะปลูกพืช

รายการ	ใช้ซ้ำ ทุกปี	พักพื้นที่ 1-2 ปี	พักพื้นที่ 3-4 ปี	ใช้พื้นที่หมุนเวียน ในแปลงเดียวกัน	หมายเหตุ
การใช้พื้นที่ของ ครัวเรือน(ราย)	21	21	1	15	1 ครัวเรือน มีพื้นที่ หลายแปลงจึงตอบ
การใช้พื้นที่ (ร้อยละ)	100	100	4.76	71.42	ได้มากกว่า 1 ตัวเลือก

4.2 การเตรียมพื้นที่ในการเกษตรกรรม

ตาราง 30 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามวิธีการเตรียมพื้นที่

รายการ	ถาง	เผา	ถอน	หมายเหตุ
จำนวนครัวเรือน(ราย)	21	21	18	1 ราย ใช้หลายวิธีจึงตอบ
อัตราส่วน (ร้อยละ)	100	100	85.71	มากกว่า 1 ตัวเลือก

จากตาราง 30 เกษตรกรเตรียมพื้นที่โดยใช้วิธีการถางทั้งสิ้น 21 ราย คิดเป็น 34.18 เปอร์เซ็นต์ เผา 28 รายคิดเป็น 32.94 เปอร์เซ็นต์ ถอน 18 รายคิดเป็น 85.71 เปอร์เซ็นต์ สาเหตุที่เลือกใช้วิธีการเตรียมพื้นที่เกษตร โดยวิธี การถาง การเผา การถอน เพราะใช้วิธีการถางแล้วเผา สะดวก รวดเร็ว ประหยัดเงินในการใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืช เมื่อเผาเสร็จ ข้าก็สามารถเป็นปุ๋ยให้พืชและทำให้พืชเจริญงอกงาม จากข้อมูลเกี่ยวกับการเกษตรกรรมชี้ให้เห็นว่าในช่วงต้นฤดูฝนซึ่งเป็นช่วงที่มีการเตรียมพื้นที่โดยการถาง หรือเผา ก่อนการปลูกพืชทั้งหอมแดง กระเทียม ข้าวไร่ เป็นส่วนที่ส่งเสริมให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินในพื้นที่การเกษตรแทบทั้งสิ้น ส่วนวิธีการถอนนั้นจะกระทำหลังจากที่พืชเจริญเติบโตได้ระยะหนึ่ง และที่เลือกการถอนเพราะว่าไม่อยากให้พืชที่ปลูกได้รับความกระทบกระเทือน

4.3 การจัดการน้ำเข้าสู่แปลงเพาะปลูก

ตาราง 31 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามการจัดการน้ำเข้าสู่แปลงเพาะปลูก

รายการ	ทำคูส่งน้ำเข้าแปลงปลูก	มีการสร้างคูระบายน้ำออก	ไม่มีการทำคูส่งน้ำเข้า และระบายออก	รวม
จำนวนครัวเรือน(ราย)	2	2	19	21
อัตราส่วน (ร้อยละ)	9.52	9.52	90.47	100

จากตาราง 31 แสดงสัดส่วนของครัวเรือนที่มีการจัดทำคูส่งน้ำมีน้อยกว่าครัวเรือนที่ไม่มีการจัดทำคูส่งน้ำร้อยละ 80.95 เพราะการปลูกพืชในพื้นที่ที่จะทำการปลูกในฤดูฝน และยังปลูกตามแนวขนานกับความลาดเทอีกทั้งพืชที่ปลูกในพื้นที่ขอบดินที่มีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ มีการระบายน้ำที่ดี ไม่มีการท่วมขังการเพาะปลูกลักษณะดังกล่าวก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินอีกวิธีการหนึ่ง

4.4 การอนุรักษ์ดินในรอบ 5 ปีที่ผ่านมา

ตาราง 32 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม การอนุรักษ์ดินในด้านการจัดการพื้นที่

รายการ	จำนวนครัวเรือน (ราย)	คิดเป็นร้อยละ
มีการทำคันดิน	5	23.80
มีการปลูกพืชคลุมดิน	4	19.04
ใช้เศษเหลือของพืชในการฝังกลบเป็นปุ๋ยพืชสด	14	66.66
มีการทำขั้นบันได	10	47.61
มีการใช้แถบหญ้า/ หญ้าแฝก/ และแถบพืชอื่นๆ	1	4.76
มีการปลูกพืชหมุนเวียน	5	23.80
มีการปลูกถั่วหมุนเวียน	2	9.52
ทิ้งเศษพืชไว้ในแปลงเพาะปลูกหลังเก็บเกี่ยวผลผลิต	21	100

จากตาราง 32 สรุปได้ว่าการอนุรักษ์ดินในรอบ 5 ปีที่ผ่านมาอยู่ในสัดส่วนที่สูงมากแม้วิธีการอนุรักษ์จะแตกต่างกันแต่ครัวเรือนตัวอย่างทุกครัวเรือนจะมีการอนุรักษ์ดิน โดยเฉพาะการทิ้งเศษเหลือของพืชไว้ในแปลงเพาะปลูกหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกครัวเรือนตัวอย่างจะมีการอนุรักษ์ดินโดยวิธีการนี้ ส่วนการฝังกลบเศษเหลือของพืชในการทำเป็นปุ๋ยพืชสด มี 14 รายคิดเป็น ร้อยละ

66.66 ซึ่งถือว่าเป็นสัดส่วนที่สูง นอกจากนั้นยังมีการอนุรักษ์ดินโดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้แถบหญ้า การปลูกถั่วหมุนเวียนเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับดิน การปลูกพืชคลุมดินการทำคันดิน แต่การอนุรักษ์โดยวิธีการทำคันดินนี้ไม่ได้แยกว่าเป็นแปลงเกษตรในลักษณะใดจึงไม่สามารถที่จะสรุปได้ถึงวิธีการอนุรักษ์ดินโดยวิธีการนี้เพราะถ้าเป็นพื้นที่นาข้าวเขาเผ่าป่ากาเกอญอจะมีการทำนาแบบขั้นบันไดอยู่แล้ว แต่ถ้าเป็นพื้นที่ที่ปลูกพืชไร่ การทำคันดินจะมีน้อยรายเนื่องจากลักษณะของพืชที่ปลูกชอบการระบายน้ำที่ดี

ตาราง 33 เปรียบเทียบการใช้ปุ๋ยตามชนิดต่างๆต่อจำนวนเกษตรโดยคิดเป็นร้อยละ

รายการ	ปุ๋ยคอก		ปุ๋ยหมัก		ปุ๋ยชีวภาพ		ปุ๋ยเคมี		ปุ๋ยพืชสด		ปุ๋ยขาว		สารชีวภาพ	
มากขึ้น	3	14	1	2	1	2	14	66	-	-	-	-	-	-
เท่าเดิม	3	14	-	-	-	-	6	28	-	-	-	-	-	-
น้อยลง	1	2	1	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
ใช้	6	28	-	-	1	2	-	-	14	66	1	2	1	2
เริ่มใช้	-	-	-	-	2	10	-	-	-	-	-	-	-	-
ไม่ใช้	8	38	19	90	18	85	-	-	7	33	19	90	19	90
รวม	21	100	21	100	21	100	21	100	21	100	21	100	21	100

จากตาราง 33 พบว่าด้านการใช้ปุ๋ยโดยภาพรวมมีแนวโน้มมากขึ้นทั้งปุ๋ยคอกและเคมี แสดงให้เห็นถึงสภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ลดลง และเป็นที่น่าสังเกตก็คือปริมาณการใช้ปุ๋ยปุ๋ยเคมีที่เพิ่มมากขึ้นมี 14 ราย หรือ ร้อยละ 66.6 จากการสอบถามเกษตรกรได้คำตอบว่าเป็นเพราะต้องการให้ดินร่วนขึ้น จากข้อมูลข้างต้นจึงอาจกล่าวได้ว่าสภาพดินเริ่มแข็งอีกทั้งมีประสิทธิภาพในการระบายน้ำลดลง หรืออาจจะเรียกได้ว่าดินเริ่มเสื่อมลง และเกษตรกรเริ่มจะมีความต้องการที่จะอนุรักษ์ดินมากขึ้นสังเกตจากการใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยชีวภาพที่เพิ่มขึ้น

สาเหตุของการใช้ปุ๋ยที่ลดลงทั้งปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก เนื่องมาจากวัตถุดิบที่ใช้ลดลงคือมีการขายสัตว์เลี้ยงไปจึงทำให้ไม่มีมูลสัตว์ไว้ใช้เป็นปุ๋ยคอก และใช้ทำปุ๋ยหมัก ส่วน การใช้ปุ๋ยเคมีที่ลดลงเนื่องมาจากการลดพื้นที่เพาะปลูก และราคาปุ๋ยที่แพงขึ้น การใช้สารชีวภาพนั้นสาเหตุที่มีการใช้แค่ 1 รายเพราะว่าใช้แล้วไม่ได้ผลเกษตรกรจึงไม่นิยมใช้ และขาดความรู้ในการทำสารชีวภาพ

4.5 การใช้ปุ๋ยเคมี

จากการศึกษาด้านปุ๋ยเคมี เกษตรกรส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชทุกประเภทซึ่งสรุปได้ดังนี้

ตาราง 34 แสดงจำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามการใช้ปุ๋ยเคมีและปริมาณ การใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชของครัวเรือน

ชนิดพืช	จำนวน ครัวเรือน ที่ปลูกพืช/ไร่		ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมี (กก./ไร่)				เฉลี่ย (กก./ไร่)
			สูตร 13-13-21	สูตร 16-20-0	สูตร 15-15-15	สูตร 46-0-0	
ข้าว	21	9	10	17.37	13.00	-	13.46
ข้าวไร่	2	1	33.33	-	-	-	33.33
หอมแดง	15	15	65.27	47.25	55.93	-	56.15
กะหล่ำปลี	12	12	-	77.54	100	66.67	81.40
ถั่วลิสง	12	-	-	-	-	-	-

ผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรที่ปลูกหอมแดง 15 รายและปลูกกะหล่ำปลี 12 ราย จากแปลงตัวแทน 21 แปลง โดยเกษตรกรใช้ปุ๋ยในกะหล่ำปลีมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 81.40 กก./ไร่ และรองลงมาเป็น หอมแดง ใช้ปุ๋ยเฉลี่ย 56.15 กก./ไร่ ซึ่งโดยส่วนใหญ่เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีในการปลูกพืชทุกชนิด และใช้มากในกลุ่มพืชพาณิชย์ ทุกครัวเรือนใช้ปุ๋ยเคมีกับพืชแต่ละชนิดแตกต่างกัน ตามความเหมาะสม และใช้ในปริมาณที่แตกต่างกัน จากการสัมภาษณ์เชิงลึก การใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรเป็นการใช้ตามประสบการณ์ และใช้ตามคำแนะนำของผู้ขาย และไม่มีเจ้าหน้าที่ของรัฐ หรือผู้เกี่ยวข้องเข้าไปให้คำแนะนำใด ๆ และเกษตรกรใช้ปุ๋ยแต่ละสูตรเพื่อวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน และไม่มีครัวเรือนใดใช้ปุ๋ยคอกหรือ ปุ๋ยหมักในการปลูกพืชเพื่อขาย โดยเกษตรกรให้เหตุผลว่า ยังไม่มีความรู้และประสบการณ์ในการใช้ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก และพืชเพื่อขายที่เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณสูงสุดได้แก่ กะหล่ำปลี ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรซึ่งผันแปรตามปริมาณการเพาะปลูก มีผลต่อต้นทุนการปลูกพืชของครัวเรือน (กัลยารัตน, 2550)

4.6 สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืชที่ใช้

ตาราง 35 แสดงจำนวนคร้วเรือนที่ใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช และปริมาณการใช้

ชนิดพืช	จำนวน	จำนวนคร้วเรือนที่ใช้ / ปริมาณการสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช					
	คร้วเรือน	ชนิดน้ำ (ซีซีต่อไร่)/ราคา					
	ที่ใช้สารเคมี	โกด 2 อี		กรัมม็อกโซน		ล้งคอต	
ข้าว	-	-	-	-	-	-	-
ข้าวไร่	-	-	-	-	-	-	-
หอมแดง	15	15	331.99	15	224.62	-	-
กะหล่ำปลี	-	-	-	-	-	-	-
ถั่วลิสง	1	-	-	-	-	1	2,000.00

จากการศึกษาพบว่า ร้อยละ 65 ของคร้วเรือนที่ปลูกหอมแดงใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช และมีเพียง 1 คร้วเรือนที่ใช้สารเคมีดังกล่าวในการปลูกถั่วลิสง สำหรับการปลูกกะหล่ำปลีเกษตรกรบางส่วนจะใช้วิธีทางและเผาก่อนการเตรียมดิน และบางส่วนจะใช้ที่ดินเดิม หลังจากการปลูกหอมแดง ในการปลูกกะหล่ำปลี จากการสัมภาษณ์การเตรียมดินเพื่อปลูกกะหล่ำปลี ผีอก ข้าวไร่ เกษตรกรจะไม่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และให้เหตุผลว่า หากใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่ก่อนการปลูกกะหล่ำปลีจะทำให้พืชไม่เจริญงอกงาม เนื่องจากผลกระทบจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช สำหรับการปลูกข้าวนาค้า เกษตรกรจะมีการเผาต่อซังและไถกลบโดยไม่มีการใช้สารเคมี ดังนั้นการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช มีส่วนทำให้การปลูกหอมแดงมีต้นทุนที่สูงกว่าการปลูกพืชชนิดอื่น (กัลยารัตน, 2550)

4.7 การใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของครัวเรือน

ตาราง 36 แสดงจำนวนการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช และปริมาณการใช้

ชนิดพืช	จำนวน ครัวเรือน ที่ใช้สารเคมี	จำนวนครัวเรือนที่ใช้ / ปริมาณการสารเคมีกำจัดศัตรูพืช									
		ชนิดผง(กรัม ต่อไร่)					ชนิดน้ำ (ซีซี ต่อไร่)				
		ไดเทน	ฟูรีคอน	สกอว์	แอลโด	อมิสตา	แอมบูท	ท็อกซ์			
ข้าว	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ข้าวไร่	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
หอมแดง	15	15	538.46	-	-	5	189.53	1	500	3	105.26
กะหล่ำปลี	12	-	-	4	129.03	-	-	12	71.51	-	-
ถั่วลิสง	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

จากตาราง 36 พบว่าเกษตรกรใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกับพืชพาณิชย์ โดยมีจำนวนครัวเรือนทั้งหมดที่ใช้ในหอมแดง 15 แปลง และกะหล่ำปลีอีก 12 แปลงมีปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช กับหอมแดง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 264.9 ซีซี/ไร่ และกะหล่ำปลี เท่ากับ 62.39 ซีซี/ไร่ การใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนการผลิตพืช รวมถึงการก่อให้เกิดผลกระทบต่อทรัพยากรดินและทรัพยากรน้ำ ดังนั้น การใช้ปัจจัยการผลิตทางการเกษตรของครัวเรือนจึงมีความสัมพันธ์กับต้นทุนการผลิตพืชของครัวเรือน ซึ่งส่งผลกระทบต่อรายรับ – รายจ่าย จากการปลูกพืชพาณิชย์ของครัวเรือนอีกด้วย

4.8 การช่วยเหลือด้านการอนุรักษ์ดินจากหน่วยงานภาครัฐ และการนำความรู้หลังการอบรมไปใช้

จากศึกษา พบว่าการช่วยเหลือด้านการอนุรักษ์ดินจากหน่วยงานภาครัฐมีน้อยมาก มีเพียง 2 ราย คิดเป็น 9.52 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งการช่วยเหลือดังกล่าวคือ การให้ความรู้เรื่องปุ๋ยอินทรีย์ และแจกปุ๋ยอินทรีย์ จำนวน 1 ราย การให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากหญ้าแฝก พร้อมกับแจกกล้าหญ้าแฝก จำนวน 1 ราย การช่วยเหลือด้านการบำรุงรักษาดินจากหน่วยงานภาครัฐ มีจำนวน 4 ราย คิดเป็น 19.04 เปอร์เซ็นต์ ได้รับการอบรมเรื่องดินเสื่อมเรื่องปุ๋ยหมัก อย่างละ 2 ราย เรื่องหมอดิน ผักปลอดสารพิษ เกษตรอินทรีย์ การทำปุ๋ยอินทรีย์ อย่างละ 1 ราย แต่การนำความรู้เกี่ยวกับการอบรมไปใช้หลังการอบรมพบว่าไม่มีรายใดเลยที่นำความรู้หลังการอบรมไปใช้

ตอนที่ 5 สมบัติทางกายภาพของดิน

5.1 ลักษณะทางด้านปฐพีวิทยา

ลักษณะของดินในพื้นที่ทำการศึกษาวิจัยของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย จัดอยู่ในกลุ่มชุดดินที่ 62 ชื่อชุดดินในกลุ่มและการจำแนกระดับวงศ์ตามระบบอนุกรมวิธาน เนื่องจากกลุ่มดินนี้ประกอบด้วยดินหลายชนิดเกิดขึ้นปะปนกันบนพื้นที่ที่เป็นภูเขาสูงชันยังไม่สามารถแยกออกเป็นชุดหรือชนิด จึงรวมไว้เป็นหน่วยแผนที่ดินเดียวกันเรียกว่า “ดินที่ลาดชันเชิงซ้อน” หรือเรียกว่า “Slope Complex” ดังนั้นการจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานจึงยังไม่ได้ดำเนินการสำหรับดินกลุ่มนี้ ซึ่งกลุ่มชุดดินนี้ประกอบด้วยพื้นที่ภูเขา ซึ่งมีความลาดชันมากกว่า 35 % ดินที่พบในบริเวณดังกล่าวนี้มีทั้งดินลึกและดินตื้นมีการกักร่อนของดินได้ง่ายของดินได้ง่าย ลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ ของดิน เช่น เนื้อดิน สีดิน ความลึกของดิน ปฏิกริยาของดิน ตลอดจนความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับหินที่เป็นวัตถุดิบกำเนิดดินบริเวณนั้น ๆ แต่ส่วนใหญ่เป็นดินตื้น มีเศษหิน ก้อนหิน และหินพื้น โส่ล่กระจัดกระจาย ลักษณะของเนื้อดินและความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติแตกต่างกันไปแล้วแต่ชนิดของหินต้นกำเนิดในบริเวณนั้น มักมีเศษหิน ก้อนหิน หรือหิน โส่ล่ กระจายทั่วไประยะส่วนใหญ่ยังปกคลุมด้วยป่าไม้ประเภทต่าง ๆ เช่น ป่าเบญจพรรณ ป่าเต็งรัง หรือป่าดิบชื้น หลายแห่งมีการทำไร่เข้มน้ัน โดยปราศจากมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน จนบางแห่งเหลือแต่หินพื้น โส่ล่ ชุดดินที่ลาดชันเชิงซ้อน (Sc) กลุ่มชุดดินนี้ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากมีปัญหาหลายประการที่มีผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ควรสงวนไว้เป็นป่าตามธรรมชาติ เพื่อรักษาสภาพแวดล้อม และเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารเป็นต้น

ดังนั้นสภาพพื้นที่ทางการเกษตรของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย จัดอยู่ในชุดดินที่ลาดชันเชิงซ้อน ซึ่งเหมาะสมควรที่จะรักษาไว้เป็นพื้นที่ป่าไม้ธรรมชาติ และเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร แต่ในสภาพปัจจุบัน เป็นพื้นที่ที่คนในชุมชนใช้ประโยชน์จากพื้นที่ด้วยการปลูกข้าวนาแบบขั้นบันได ปลูกข้าวไร่ พืชไร่ และไม้ผล เป็นต้น จากการใช้ประโยชน์ที่ดินที่อยู่ในกลุ่มชุดดินที่ลาดชันเชิงซ้อนนี้ อาจมีผลต่อการเพาะปลูกพืชในอนาคตทำให้ผลผลิตลดลง ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำลง หรือไม่สามารถทำการเกษตรได้อีก เนื่องจากพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ทำให้เกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดินได้ง่าย

5.2 ลักษณะเนื้อดิน

ผลการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อดินจากห้องปฏิบัติการและทางสถิติ การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรสามารถแบ่งรูปแบบการเพาะปลูกออกเป็น พื้นที่ปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ไร่เหล่า พื้นที่ไม้ผล พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี และพื้นที่ป่าชุมชน ดินในพื้นที่ส่วนใหญ่จะเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย โดยสามารถแบ่ง และจำแนกลักษณะเนื้อดิน จากการสำรวจและเก็บตัวอย่างดินของพื้นที่ทั้งหมดได้ดังนี้

5.2.1 พื้นที่ปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อดินในพื้นที่แปลงปลูกกะหล่ำปลี และพื้นที่แปลงปลูกข้าวไร่ พบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่สามารถจำแนกได้เป็นเนื้อดินชนิดร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคทราย (sand) ของแต่ละแปลงตัวแทน มีปริมาณมากกว่าอนุภาคดินเหนียว (clay) และอนุภาคทรายแป้ง (silt) มีส่วนน้อยในพื้นที่ ดังแสดงใน (ตาราง 37)

ตาราง 37 ลักษณะเนื้อดินจากแปลงปลูกกะหล่ำปลีในพื้นที่ปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี

ลำดับแปลง	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	% Sand	% Silt	% Clay	Texture	ชนิดเนื้อดิน
1	กะหล่ำปลี	63.52	14	22.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
2	กะหล่ำปลี	57.52	14	28.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
6	กะหล่ำปลี	51.52	12	36.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
7	ข้าวไร่	53.52	12	34.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
20	กะหล่ำปลี	61.52	12	26.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
22	กะหล่ำปลี	57.52	12	30.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย

5.2.2 พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดแบบต่อเนื่องในรอบปี จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อดินในพื้นที่ปลูกหอมแดง-ถั่วลิสง หอมแดง-กะหล่ำปลี หอมแดง-ข้าวโพด และกะหล่ำปลี-ข้าวไร่ พบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่สามารถจำแนกได้เป็นเนื้อดินชนิดร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคทราย (sand) ของแต่ละแปลงตัวแทนมีปริมาณมากกว่าอนุภาคดินเหนียว (clay) และอนุภาคทรายแป้ง (silt) มีส่วนน้อยในพื้นที่ ดังแสดงใน (ตาราง 38)

ตาราง 38 ลักษณะเนื้อดินจากพื้นที่หอมแดง-ถั่วลิสง หอมแดง-กะหล่ำปลี หอมแดง-ข้าวโพด และ
กะหล่ำปลี-ข้าวไร้ ในพื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดแบบต่อเนื่องในรอบปี

ลำดับ แปลง	การใช้ ประโยชน์ที่ดิน	% Sand	% Silt	% Clay	Texture	ชนิดเนื้อดิน
4	หอมแดง-กะหล่ำปลี	61.52	14	24.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
5	หอมแดง-ถั่วลิสง	63.52	14	22.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
8	หอมแดง-ถั่วลิสง	59.52	14	26.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
11	หอมแดง-ถั่วลิสง	69.52	12	18.48	sandy loam	ร่วนทราย
15	หอมแดง-ถั่วลิสง	57.52	12	30.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
16	หอมแดง-ถั่วลิสง	55.52	10	34.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
17	หอมแดง-กะหล่ำปลี	55.52	14	30.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
18	หอมแดง-ถั่วลิสง	59.52	12	28.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
19	หอมแดง-ข้าวโพด	61.52	14	30.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
23	หอมแดง-ถั่วลิสง	53.52	12	34.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย

5.2.3 พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืช จากการวิเคราะห์
ลักษณะเนื้อดินในพื้นที่ปลูกหอมแดง-ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี พบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่สามารถจำแนกได้
เป็นเนื้อดินชนิดร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคทราย (sand) ของแต่
แปลงตัวแทนมีปริมาณมากกว่าอนุภาคดินเหนียว (clay) และอนุภาคทรายแป้ง (silt) มีส่วนน้อย
ในพื้นที่ และเนื้อดินชนิด เหนียวปนทราย (sandy clay) ดังแสดงใน (ตาราง 39)

ตาราง 39 ลักษณะเนื้อดินจากพื้นที่หอมแดง-ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี ในพื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่ง
การใช้ที่ดินและชนิดพืช

ลำดับ แปลง	การใช้ ประโยชน์ที่ดิน	% Sand	% Silt	% Clay	Texture	ชนิดเนื้อดิน
10	หอมแดง-ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	63.52	14	22.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
12	หอมแดง-ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	61.52	14	24.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
13	หอมแดง-ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	59.52	14	26.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
14	หอมแดง-ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	57.52	12	30.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย
21	หอมแดง-ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	53.52	10	36.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย

5.2.4 พื้นที่ทำการเกษตรแบบต่าง ๆ จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อดินในพื้นที่ปลูกข้าวไร่ และพื้นที่ปลูกไม้ผล พบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่สามารถจำแนกได้เป็นเนื้อดินชนิดร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคทราย (sand) ของแต่ละแปลงที่ทำการสำรวจมีปริมาณมากกว่าอนุภาคดินเหนียว (clay) และอนุภาคทรายแป้ง (silt) มีส่วนน้อยในพื้นที่ ส่วนพื้นที่ไร่เหล่า 3 ปี พบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่สามารถจำแนกได้เป็นเนื้อดินชนิดดินเหนียว (clay) โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคดินเหนียว (clay) ของแต่ละแปลงล้วนมีปริมาณมากกว่า อนุภาคทราย (sand) และอนุภาคทรายแป้ง (silt) มีส่วนน้อยในพื้นที่ ดังแสดงใน (ตาราง 40)

ตาราง 40 ลักษณะเนื้อดินจากแปลง ไม้ผล และไร่เหล่า 3 ปีในพื้นที่ทำการเกษตรแปลงรวม

ลำดับ แปลง	การใช้ ประโยชน์ที่ดิน	% Sand	% Silt	% Clay	Texture	ชนิดเนื้อดิน
3	ไร่เหล่า 3 ปี	43.52	12	44.48	clay	ดินเหนียว
9	ไม้ผล	59.52	16	24.48	sandy clay loam	ร่วนเหนียวปนทราย

5.2.5 พื้นที่ป่าชุมชน จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อดินในพื้นที่ป่าพื้นที่ และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่สามารถจำแนกได้เป็นเนื้อดินชนิดร่วนทราย (sandy loam) โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคทราย (sand) ของแต่ละแปลงล้วนมีปริมาณมากกว่าอนุภาคดินเหนียว (clay) และอนุภาคทรายแป้ง (silt) มีส่วนน้อยในพื้นที่ดังแสดงใน (ตาราง 41)

ตาราง 41 ลักษณะเนื้อดินจากพื้นที่ป่าพื้นที่ และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ในพื้นที่ป่าชุมชน

ลำดับ แปลง	การใช้ ประโยชน์ที่ดิน	% Sand	% Silt	% Clay	Texture	ชนิดเนื้อดิน
24	ป่าพื้นที่ (บน)	63.52	16	20.48	sandy loam	ร่วนทราย
25	ป่าพื้นที่ (กลาง)	61.52	20	18.48	sandy loam	ร่วนทราย
26	ป่าพื้นที่ (ล่าง)	61.52	20	18.48	sandy loam	ร่วนทราย
27	ป่าอนุรักษ์ (บน)	65.52	18	16.48	sandy loam	ร่วนทราย
28	ป่าอนุรักษ์ (กลาง)	63.52	18	18.48	sandy loam	ร่วนทราย
29	ป่าอนุรักษ์ (ล่าง)	71.52	18	12.48	sandy loam	ร่วนทราย

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น ทำให้ทราบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่จากพื้นที่ป่าชุมชน มีลักษณะเนื้อดินเดิมที่ปรากฏในพื้นที่โดยทั่วไปนั้น เป็นดินร่วนทราย (sandy loam) จะมี ปริมาณ sandy ที่มีขนาดอนุภาคขนาดใหญ่อยู่ระหว่าง 61 – 71 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ silt ที่มีขนาดอนุภาคปานกลางอยู่ระหว่าง 16 – 20 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ clay ที่มีอนุภาคเล็กที่สุดอยู่ระหว่าง 12 – 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ดินมีความละเอียดน้อยกว่าพื้นที่เกษตรกรรม เนื่องจากมีขนาดของอนุภาคของดิน ใหญ่กว่า ดินรับน้ำผ่านผิวได้ดี ดินเนื้อหยาบมีพื้นที่ผิวจำเพาะน้อย เป็นอนุภาคดินที่ไม่มีประจุ และ ยังประกอบด้วยช่องระหว่างอนุภาคที่มีขนาดใหญ่ ผิวดินสามารถถูกชะละลายด้วยน้ำให้ไหลลื่นเคลือบ เติรากจึงดูดซับน้ำและธาตุอาหารได้น้อย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) และในพื้นที่ เกษตรกรรมแบบต่าง ๆ ของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ปริมาณ sandy ที่มีขนาดอนุภาคขนาดใหญ่อยู่ระหว่าง 51 – 63 เปอร์เซ็นต์ มี ปริมาณ silt ที่มีขนาดอนุภาคปานกลางอยู่ระหว่าง 10 – 14 เปอร์เซ็นต์ และมีปริมาณ clay ที่มี อนุภาคเล็กที่สุดอยู่ระหว่าง 22 – 36 เปอร์เซ็นต์ จัดอยู่ในดินเนื้อปานกลาง มีสมบัติกึ่งกลางระหว่าง ดินเนื้อหยาบและดินเนื้อละเอียด ซึ่งจากการเตรียมพื้นที่ก่อนปลูกโดยการไถพรวนดินทำให้ดินเกิด การชะล้างบนหน้าตัดดินจากน้ำฝนทำให้อนุภาคดินเหนียวในดินเคลื่อนที่ไปกับน้ำเกิดการ ตกตะกอนในพื้นที่ ดินที่อยู่ต่ำลงไป (ศิริภา และ คณิงกิจ, 2542) มีผลให้ดินพื้นที่ที่มีการเกษตรกรรม มีลักษณะเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย

5.3 ความหนาแน่นรวมของดิน

ความหนาแน่นรวมของดินจากตัวอย่างดินในพื้นที่ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ เขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ที่ได้นำไปวิเคราะห์หาค่าความ หนาแน่นรวมของดิน ตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ ไม้ผล พื้นที่ไร่เหล่า 3 ปี และพื้นที่ป่าชุมชน

จากการศึกษาพบว่าความหนาแน่นรวมของดินจากพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ พื้นที่ การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบ แบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไม้ผล โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.402 – 1.233 กรัม/ ลบ. ซม. ซึ่งมีค่าความหนาแน่นรวมของดิน สูงกว่าพื้นที่ป่าชุมชน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.848 – 1.202 กรัม/ ลบ. ซม. ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกพืช โดยสอดคล้องกับ (มุกดา, 2544) ดิน ที่มีช่องว่างมากจะมีค่าความหนาแน่นรวมของดินต่ำ ดินที่มีปริมาณช่องว่างน้อยจะมีค่าความ หนาแน่นรวมสูง โดยทั่วไปมีค่าความหนาแน่นรวมของดินประมาณ 1.3 กรัม/ ลบ. ซม. ซึ่งจัดว่า

เหมาะต่อการเพาะปลูก ดินที่มีค่าความหนาแน่นของดินต่ำมีช่องว่างรวมมาก ดินนั้นมีการถ่ายเทอากาศดี ร่วนซุย ง่ายต่อการซอนไชและแพร่กระจายของรากพืช แต่ถ้าค่าความหนาแน่นของดินมีค่าสูง ประมาณ 2.0 กรัม/ลบ.ซม. ดินจะแน่นทึบมาก รากพืชไม่สามารถซอนไชเข้าไปได้ ซึ่งแปลงตัวแทน มีค่าความหนาแน่นของดินต่ำกว่า 2.0 กรัม/ลบ.ซม. แสดงว่าดินในพื้นที่แปลงรวมที่เนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย เหมาะสมแก่การเพาะปลูกพืช

ตาราง 42 แสดงค่าเฉลี่ยความหนาแน่นรวมของดิน (g/cm^3) พื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงรวม

การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ						
ลำดับ	ปลูกพืช 1 ชนิดในปี		ปลูกพืช 1 ชนิด แล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ในปี		ไม้ผล	ปาล์กรักษ์
	g/cm^3	g/cm^3	g/cm^3	g/cm^3		
1	1.357	1.390	1.275	0.984	1.402	0.855
2	1.188	1.271	1.493			0.905
3	1.217	1.385	1.437			0.785
4	1.016	1.374	1.311			
5	1.415	1.403	1.365			
6	1.206	1.302				
7		1.289				
8		1.145				
9		1.360				
10		1.359				
เฉลี่ย	1.233	1.328	1.376	0.984	1.402	0.848
						1.202

5.5 ความชื้นของดิน

การเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ทำการศึกษาตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ เขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย เพื่อนำมาวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นในดิน ตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไม้ผล พื้นที่ไร่เหล่า 3 ปี และพื้นที่ป่าชุมชน เป็นต้น

จากผลการศึกษาพบว่าการเก็บตัวอย่างดินตามแปลงตัวอย่าง 29 แปลง ซึ่งมีการเก็บตัวอย่าง 3 ระดับชั้นความลึก ได้แก่ ระดับความลึก 0 - 10 เซนติเมตร, 10 - 20 เซนติเมตร, 20 - 30 เซนติเมตร มีค่าความชื้นเฉลี่ยในแต่ละลำดับความลึกในแต่ละแปลงตัวอย่าง มีค่าไม่แตกต่างกัน และจากการนำข้อมูลมาเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่เกษตรกรรมกับ พื้นที่ป่าชุมชน พบว่า พื้นที่ป่าชุมชน มีค่าความชื้นสูงกว่าพื้นที่เกษตรกรรมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย เนื่องจากพื้นที่ป่าชุมชนมีสภาพเป็นป่าดิบเขา จึงมีวัสดุคลุมผิวดินอยู่มาก ทำให้ดินในบริเวณป่าชุมชนสามารถกักเก็บความชื้นไว้ได้มากกว่าพื้นที่ทางการเกษตร

ตาราง 43 แสดงค่าเฉลี่ยความชื้นของดิน (เปอร์เซ็นต์) พื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ดินแปลงรวม

การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ									
ลำดับ	ปลูกพืช 1 ชนิดแล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ในปี					ไร่เห่ล่า	ไม้ผล	ป่าอนุรักษ์	ป่าฟื้นฟู
	ปลูกพืช 1 ชนิด ในปี		พื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ในปี		เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน				
	เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน	เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน	เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน	เปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน					
1	17.848	16.207	17.946	24.061	15.255	34.397	44.272		
2	22.444	17.069	12.129			39.280	18.052		
3	18.723	15.313	13.681			41.360	34.892		
4	24.013	14.165	18.075						
5	16.364	13.597	22.212						
6	17.682	15.408							
7		20.016							
8		20.368							
9		15.733							
10		21.66							
เฉลี่ย	19.512	16.953	16.809	24.061	15.255	38.345	32.405		

5.6 อัตราการซึมน้ำผิวดิน

จากการทดลองในภาคสนามเพื่อหาอัตราการซึมน้ำผิวดินจากแปลงตัวแทนจำนวน 29 แปลง ในพื้นที่ทำการศึกษแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ เขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาอัตราการซึมน้ำผิวดินตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไม้ผล พื้นที่ไร่เหถา 3 ปี และพื้นที่ป่าชุมชน

จากการศึกษาพบว่าข้อมูลที่แสดงใน(ตาราง 35) อัตราการซึมน้ำผิวดินในแปลงตัวอย่าง จำนวน 29 แปลงตัวอย่าง มีอัตราการซึมน้ำผิวดิน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับตารางการจำแนกอัตราการซึมน้ำของดินทั่วไป O,Neal (1952 อ้างใน สว่าง, 2549) อยู่ในเกณฑ์ที่เร็วมาก (very rapid) จากลักษณะทางกายภาพของดินมีความหนาของชั้นดินมาก ประกอบกับระยะเวลาการศึกษาอยู่ในช่วงฤดูแล้ง ทำให้ความชื้นในดินมีน้อย ดังนั้นการซึมน้ำของดินจึงอยู่ในเกณฑ์ที่เร็วถึงเร็วมาก ซึ่งสอดคล้องกับ เกษม (2539) ผิวดินจะมีความสามารถในการซึมน้ำได้ดีก็ตาม แต่ถ้าดินตื้นแล้วการอิ่มตัวของดินจากการซึมน้ำก็จะทำให้ดินอิ่มตัวไปด้วยน้ำได้เร็วมากขึ้น แต่ถ้าผิวดินตื้นนั้นลึกแล้วน้ำก็สามารถซึมผ่านลงสู่ดินตอนล่างได้มากยิ่งขึ้น สมบัติของดินอีกประการที่สำคัญ คือสมรรถนะการอุ้มน้ำของดิน เพราะว่า การที่ดินอุ้มน้ำได้นั้นเท่ากับการให้น้ำซึมผ่านผิวดินลงไปเก็บกักได้มากยิ่งขึ้น และจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับปัจจัยดังนี้ 1) ระดับความชื้นในดิน 2) ลักษณะภายในดินและผิวดิน 3) อัตราการขยายตัวของแร่ดินเหนียว และอินทรีย์วัตถุในดิน และ 4) ความเสถียรของโครงสร้างดิน คณะจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา (2541) กล่าวว่า ดินเนื้อปานกลางมีสมบัติกึ่งกลางระหว่างดินเนื้อหยาบและดินเนื้อละเอียด มีความจุน้ำใช้ประโยชน์ได้ (available water capacity) ก่อนข้างมาก พืชจึงสามารถใช้ประโยชน์จากส่วนใหญ่ของน้ำที่อุ้มไว้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลลักษณะของเนื้อดินที่ศึกษา พบว่าเนื้อดินในพื้นที่เกษตรกรรมส่วนใหญ่จำแนกเป็นเนื้อดินชนิดร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) เป็นเนื้อดินที่อุ้มน้ำได้มาก โดยเปอร์เซ็นต์อนุภาคทราย (sand) มากกว่า 51.52 – 71.52 รองลงมาเป็นเปอร์เซ็นต์อนุภาคดินเหนียว (clay) 18.48 – 36.48 และเปอร์เซ็นต์อนุภาคทรายแป้ง (silt) 10 – 14 ในพื้นที่แปลงตัวแทน

ตาราง 44 แสดงอัตราการซึมผ่านผิวดิน (cm./hr.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่าง ๆ					
	ปลูกพืช 1 ชนิดในปี	ปลูกพืช 2 ชนิด ในปี	ปลูกพืช 1 ชนิด แล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ในปี	ไร่เหล่า	ไม้ผล	ป่านุรักษ์
	cm./hr.	cm./hr.	cm./hr.	cm./hr.	cm./hr.	cm./hr.
1	325.056	42.330	27.480	987.41	41.315	166.66
2	70.381	38.087	28.948			326.82
3	70.161	5.420	53.203			538.77
4	32.410	141.911	47.694			
5	385.542	112.903	27.412			
6	307.956	484.261				
7		138.888				
8		184.331				
9		110.599				
10		342.694				
เฉลี่ย	198.58	160.14	36.947	987.41	41.315	344.08
	เร็วมาก	เร็วมาก	เร็วมาก	เร็วมาก	เร็วมาก	เร็วมาก
						81.416

หมายเหตุ : ซ้ำมาก < 0.125, ซ้ำ 0.125 – 0.500, ซ้ำปานกลาง 0.500 – 2.000, ปานกลาง 2.000 – 6.250, เร็ว 6.250 – 12.500, เร็วมาก > 12.500 (หน่วยเป็น cm./hr.)
ที่มา: O,Neal (1952 อ้างใน สว่าง, 2549)

5.3 การชะล้างพังทลายของดิน

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสูญเสียหน้าดินเพื่อทำนายปริมาณการชะล้างพังทลายของดินในพื้นที่ทำการศึกษาลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ เขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ตามรูปแบบการเพาะปลูก พบว่า อัตราการสูญเสียหน้าดินในพื้นที่ทำการปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี มีค่าสูงที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.53 ตัน/ไร่/ปี รองลงมาได้แก่ พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.262 ตัน/ไร่/ปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.969 ตัน/ไร่/ปี พื้นที่ไม้ผล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0768 ตัน/ไร่/ปี พื้นที่ไร่เหล้า 3 ปี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.009 ตัน/ไร่/ปี และพื้นที่ป่าชุมชน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0026 และ 0.0004 ตัน/ไร่/ปี ตามลำดับ

จากข้อมูลข้างต้นที่กล่าวมา พื้นที่ทำการปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี มีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดินสูงนั้น อยู่ในช่วงปานกลาง – รุนแรง เนื่องจากปราศจากพืชคลุมดินหรือมีวัสดุคลุมดินน้อย พืชที่ปลูกในพื้นที่ได้แก่ กระหล่ำปลี และข้าวไร่ พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี และมีความเสี่ยงต่อการชะล้างพังทลายของดิน อยู่ในช่วง น้อย – ปานกลาง เนื่องจากส่วนใหญ่เกษตรกรจะปลูกหอมแดงก่อนปลูกกะหล่ำปลี สาเหตุที่ทำให้อัตราการชะล้างพังทลายต่ำกว่าพื้นที่ทำการปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี เพราะว่าการปลูกหอมแดงมีการขึ้นแปลงปลูกและมีวัสดุคลุมผิวดินจำพวกฟางข้าวปกคลุมแปลงเพาะปลูก จึงทำให้โอกาสที่เม็ดฝนตกลงมากระทบสู่ผิวดินโดยตรงนั้นมีน้อย

ตาราง 45 แสดงค่าคะแนนการชะล้างพังทลายของดิน จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ						
	ปลูกพืช 1 ชนิดใน 1 ปี	ปลูกพืช 2 ชนิดใน 1 ปี	ปลูกพืช 1 ชนิดแล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิดในปี	ไร่เหถา	ไม้ผล	ป่าอนุรักษ์	ป่าฟื้นฟู
	ตัน/ไร่/ปี	ตัน/ไร่/ปี	ตัน/ไร่/ปี	ตัน/ไร่/ปี	ตัน/ไร่/ปี	ตัน/ไร่/ปี	ตัน/ไร่/ปี
1	29.69	2.23	5.33	0.0009	0.0768	0.0019	0.0003
2	22.75	2.37	1.07			0.0024	0.0003
3	3.38	3.00	8.11			0.0031	0.0006
4	9.12	1.26	1.52				
5	12.34	5.95	10.28				
6	40.04	6.32					
7		2.1					
8		1.8					
9		8.19					
10		6.47					
เฉลี่ย	19.53	3.969	5.262	0.0009	0.0768	0.0026	0.0004
ปานกลาง		น้อย	น้อย	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก	น้อยมาก

หมายเหตุ : น้อยมาก 0.01 – 1, น้อย 1.01 – 5.00, ปานกลาง 5.01 – 20.00, รุนแรง 20.01 – 100.00, รุนแรงมาก 100.01 – 966.65 มีหน่วยเป็น (ตัน/ไร่/ปี)

ที่มา: มนุ (2527)

ตอนที่ 6 สมบัติทางเคมีของดิน

การศึกษาสมบัติทางเคมีของดิน มีความสำคัญต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านการเกษตรมาก เนื่องจากเป็นตัวกลางควบคุมปฏิกิริยาต่าง ๆ ในดินที่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชมีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินที่ควบคุมการแปรรูปของธาตุอาหารพืชหลายชนิด และการรักษาสมดุลของธาตุอาหารพืชเพื่อให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืชและผลิตผล ดังนั้นในการเพาะปลูกเพื่อให้มีประสิทธิภาพตอบสนองต่อการจัดการดินที่ดี ควรพิจารณาถึงระดับความอุดมสมบูรณ์ดินโดยใช้ ปฏิกิริยาดินหรือ ความเป็นกรดต่าง(pH) อินทรีย์วัตถุในดิน ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส ปริมาณโพแทสเซียม ปริมาณแคลเซียม ปริมาณแมกนีเซียม และค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) ซึ่งได้เก็บตัวอย่างดินในภาคสนามนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ สามารถจำแนกผลได้ดังนี้

6.1 ความเป็นกรด-ด่างของดิน

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินจกห้องปฏิบัติการและทางสถิติ โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ เขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไร่เหล่า 3 ปี พื้นที่ไม้ผล และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่พื้นที่ป่าดงดิบ ดังนั้นจากการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของดินในแปลงที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านการปลูกพืชทางการเกษตร พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของดินส่วนใหญ่ จะมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.42 , 5.27, 5.29, 5.33, 5.51 ตามลำดับ ดินมีสภาพความเป็นกรดจัด ในส่วนของพื้นที่ป่าชุมชน จะมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5.74 และ 5.8 ตามลำดับ ดินมีสภาพความเป็นกรดปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ดินในพื้นที่เกษตรกรรมมีสภาพเป็นกรดจัด เกิดจากการใส่ปุ๋ยยูเรีย และปุ๋ยแอมโมเนีย ที่ไม่ถูกต้องทำให้เกิดการสะสมของแอมโมเนียในดิน กระบวนการไนตริฟิเคชันของแอมโมเนียก่อให้เกิด H^+ ในดิน และเข้าไปแทนที่แคตไอออนที่เป็นด่าง ในที่สุดก็จะถูกชะละลายไป จึงทำให้ดินที่ตกค้างอยู่กลายเป็นสภาพเป็นกรดไปทีละน้อย

ตาราง 46 แสดงค่าความเป็นกรด – ด่างของดิน (pH) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ												
	ปลูกพืช 1 ชนิดในปี		ปลูกพืช 2 ชนิด ในปี		ปลูกพืช 1 ชนิด แล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ในปี		ไร่เปล่า	ไม้ผล	ปาล์กรักษ์	ป่าฟื้นฟู			
	pH		pH		pH		pH		pH		pH		
1	5.99		4.96		5.13		5.33		5.51		5.82		5.73
2	5.11		4.79		5.01						5.63		5.83
3	4.85		5.45		5.82						5.78		5.85
4	5.00		4.88		5.39								
5	6.09		5.43		5.12								
6	5.53		4.97										
7			5.06										
8			5.62										
9			5.50										
10			6.09										
เฉลี่ย	5.43		5.28		5.29		5.33		5.51		5.74		5.80
ระดับ	กรดจัด		กรดจัด		กรดจัด		กรดจัด		กรดปานกลาง		กรดปานกลาง		กรดปานกลาง

หมายเหตุ: กรดรุนแรง < 4.5, กรดจัด 4.5 – 5.5, กรดปานกลาง 5.5 – 6.0, กรดอ่อนกลาง 6.0 – 7.0, ต่าง > 7.0 มีหน่วยเป็น pH

ที่มา: อภิรดี (2534);(2542)

6.2 อินทรีย์วัตถุในดิน (Soil organic matter)

จากการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ศึกษา นำไปวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และนำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ เขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยตามรูปแบบการเพาะปลูก พบว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน พื้นที่ป่าอนุรักษ์ และ พื้นที่ฟื้นฟู มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.317 และ 5.49 เนื่องจากมีปริมาณการสูญเสียโดยการถูกชะละลายโดยน้ำน้อย แต่มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุในปริมาณมาก ในพื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไร่เห่ล่า 3 ปี พื้นที่ไม้ผล มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.437, 2.824, 3.126, 4.8, 2.74 ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินอยู่ในเกณฑ์ สูง – สูงมาก ทั้งนี้เนื่องจากอินทรีย์วัตถุมักมีอยู่บนผิวดินมากกว่าดินชั้นล่าง เพราะผิวดินมักมีปริมาณเศษซากพืชทับถมอยู่มาก (สวัสดิ, 2508) ซึ่งสอดคล้องกับ Watanabe และ คณะ (1997) ที่กล่าวถึงประวัติการใช้ที่ดินและระยะเวลาในการละทิ้งพื้นที่ ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงขึ้น อีกทั้งมีปัจจัยด้านความชื้นของดินในพื้นที่ ซึ่งมีน้ำเป็นส่วนสำคัญในการดำรงชีวิตของจุลินทรีย์ทั้งในด้านการละลาย สารประกอบของธาตุอาหารต่าง ๆ และความเป็นกรด – ด่างของดิน เป็นอีกปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ ช่วง pH เป็นกลางการสลายตัวจะเกิดขึ้นได้เร็วกว่าช่วงเป็นกรดจัด หรือด่างเกินไป ดังนั้นความชื้นของดินและ pH ของดินจึงมีความสัมพันธ์กับปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541)

ในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรนั้น อินทรีย์วัตถุในดินนับเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะมีผลกระทบต่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ตลอดจนคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และทางชีวภาพของดินอันจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยตรง และเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของที่ดินทางการเกษตร อินทรีย์วัตถุในดิน มีความหมายครอบคลุมตั้งแต่ส่วนของซากพืชซากสัตว์ที่กำลังย่อยสลายตัวเซลล์จุลินทรีย์ทั้งที่มีชีวิตอยู่และส่วนที่ตายแล้ว ตลอดจนสารอินทรีย์ที่ได้จากการย่อยสลายหรือส่วนที่ถูกสังเคราะห์ขึ้นมาใหม่ ซึ่งไม่รวมถึงรากพืชหรือเศษซากพืชหรือสัตว์ที่ยังไม่ย่อยสลาย (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) และสารอินทรีย์ในดินที่ได้จากซากพืชหรือสัตว์และเซลล์จุลินทรีย์ที่กำลังย่อยสลายและเน่าสลายแล้ว ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของอินทรีย์วัตถุในดิน ซึ่งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินเป็นตัวบ่งบอกถึงสถานภาพของความอุดมสมบูรณ์ของดิน (มุกดา, 2544)

ตาราง 47 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ											
	ปลูกพืช 1 ชนิดใน 1 ปี		ปลูกพืช 2 ชนิดใน 1 ปี		ปลูกพืช 1 ชนิดแล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ใน 1 ปี		ไร่เห่ล่า		ไม้ผล		ปาล์มน้ำมัน	
	%OM		%OM		%OM		%OM		%OM		%OM	
1	3.43		2.40		2.74		4.80		2.74		8.23	5.49
2	2.61		0.34		3.43						8.23	5.49
3	4.80		2.74		3.43						5.49	5.49
4	5.49		2.33		2.74							
5	3.43		4.12		3.29							
6	6.86		3.2									
7			3.09									
8			3.43									
9			2.47									
10			4.12									
เฉลี่ย	4.44		2.82		3.12		4.80		2.74		7.32	5.49
ระดับ	สูง		สูง		สูง		สูงมาก		สูง		สูงมาก	สูงมาก

หมายเหตุ: ต่ำมาก < 0.5, ต่ำ 0.5–2.5, ปานกลาง 1.5–2.5, สูง 2.5–4.5, สูงมาก > 4.5

ที่มา: อภิรักษ์ (2534; 2542)

6.3 ปริมาณไนโตรเจนในดิน

ระดับไนโตรเจนในดิน เป็นการวิเคราะห์ระดับของอินทรีย์วัตถุในดินเพื่อการประเมินไนโตรเจน เนื่องจากไนโตรเจนในดินจะอยู่ในรูปของ แอมโมเนียม และไนเตรทไอออน แต่ปริมาณที่พบในดินจะมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เนื่องจากไนโตรเจนเป็นธาตุที่เคลื่อนที่ได้ดีในดิน จึงมีการเคลื่อนที่ สูญเสีย เปลี่ยนรูป แปรสภาพได้ง่ายและเร็วขึ้นอยู่ กับสภาพแวดล้อมนั้น ๆ

จากการเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในรูปแบบต่าง ๆ เขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไร่เห่า 3 ปี พื้นที่ไม้ผล และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่พื้นที่พบว่าปริมาณไนโตรเจนในดิน มีค่าเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 0.366 เป็นแปลงป่าอนุรักษ์ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวนโดยมนุษย์ และมีการสะสมของอินทรีย์วัตถุอยู่มาก รองลงมาเป็นพื้นที่ป่าพื้นที่ไร่เห่า 3 ปี พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ไม้ผล เป็นต้น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.274, 0.24, 0.222, 0.157, 0.141 และ 0.137 ตามลำดับ โดยปริมาณไนโตรเจนในดินจากพื้นที่ศึกษาทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ สูง – สูงมาก เนื่องจากดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากในพื้นที่ ทำให้ค่าปริมาณไนโตรเจนในดินสูงตามไปด้วย

ตาราง 48 แสดงปริมาณไนโตรเจนในดิน (เปอร์เซ็นต์) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ													
	ปลูกพืช 1 ชนิดในปี		ปลูกพืช 2 ชนิด ในปี 1 ปี		ปลูกพืช 1 ชนิด แล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2ชนิด ในปี 1 ปี		ไร่เปล่า		ไม้ผล		ป่าอนุรักษ์		ป่าฟื้นฟู	
	%N	%N	%N	%N	%N	%N	%N	%N	%N	%N	%N	%N	%N	%N
1	0.172		0.120		0.137		0.240		0.137		0.412		0.274	
2	0.130		0.017		0.172						0.412		0.274	
3	0.240		0.137		0.172						0.274		0.274	
4	0.274		0.117		0.137									
5	0.172		0.200		0.165									
6	0.343		0.160											
7			0.154											
8			0.172											
9			0.123											
10			0.206											
เฉลี่ย	0.22		0.141		0.157		0.240		0.137		0.366		0.274	
ระดับ	สูงมาก		สูง		สูง		สูงมาก		สูง		สูงมาก		สูงมาก	

หมายเหตุ : ต่ำมาก < 0.02, ต่ำ 0.02-0.08, ปานกลาง 0.08-0.12, สูง 0.12-0.18, สูงมาก > 0.18

ที่มา: นงลักษณ์ (2537)

6.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน

ฟอสฟอรัส เป็นธาตุที่สำคัญที่มีอยู่ในพืชในปริมาณมาก ช่วยในการสร้างความเจริญเติบโตของลำต้น ราก ตลอดจนการสังเคราะห์โปรตีน ไขมัน และแป้ง โดยฟอสฟอรัสในดินจะอยู่ในรูปของสารประกอบฟอสเฟตต่าง ๆ ซึ่งยังอยู่ในรูปหินแร่ที่เรียกว่า แอปาไทต์ (apatite) ที่อยู่ในรูปของสารประกอบของเหล็ก และอะลูมิเนียมออกไซด์ (สวัสดิ, 2508)

ปริมาณฟอสฟอรัสในดินโดยแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ เขตแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้อมปอยตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดิน และชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไร่เหล่า 3 ปี พื้นที่ไม้ผล และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่พื้นที่พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน มีค่าเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 32.83 มก./กก. เป็นพื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี และรองลงมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.34, 20.0, 19.8, 18.17, ตามลำดับ ซึ่งได้แก่ พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ป่าพื้นที่ พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ไร่เหล่า 3 ปี พื้นที่ไม้ผล และ พื้นที่ป่าอนุรักษ์ ปริมาณฟอสฟอรัสในพื้นที่เกษตรกรรม มีปริมาณสูง กว่าพื้นที่ป่าชุมชน เนื่องจาก มีการใส่ปุ๋ยเคมีในพื้นที่ทางการเกษตรทำให้เกิดการตกค้างในดิน โดยฟอสฟอรัสส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปที่ไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชโดยตรง (วรวิทย์, 2547) ทำให้ปริมาณฟอสฟอรัสมีเหลืออยู่มากในพื้นที่เกษตรกรรม และในพื้นที่ป่าอนุรักษ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 มก./กก. มีค่าอยู่ในระดับ ต่ำมาก เนื่องจาก เนื้อดินในพื้นที่เป็นดินเนื้อหยาบ ทำให้มีการสะสมของฟอสฟอรัสในปริมาณน้อยกว่าดินเนื้อละเอียดที่มีมากในพื้นที่เกษตรกรรม

ตาราง 49 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดิน (มก./กก.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ						
	ปลูกพืช 1 ชนิดในปี	ปลูกพืช 2 ชนิดในปี	ปลูกพืช 1 ชนิดแล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ในปี	ไร่เปล่า	ไม่ผล	ป่านุรักษ์	ป่าฟื้นฟู
	(มก./กก.)	(มก./กก.)	(มก./กก.)	(มก./กก.)	(มก./กก.)	(มก./กก.)	(มก./กก.)
1	13.35	36.39	31.73	18.17	6.11	3.04	14.76
2	37.26	17.31	25.43			2.84	22.69
3	20.38	41.44	22.60			7.26	22.55
4	15.43	47.69	19.28				
5	12.16	26.06	2.64				
6	20.19	10.96					
7		54.52					
8		29.23					
9		29.23					
10		35.43					
เฉลี่ย	19.8	32.83	20.34	18.17	6.11	4.38	20
ระดับ	ปานกลาง	สูง	ปานกลาง	ปานกลาง	ต่ำมาก	ต่ำมาก	ปานกลาง

หมายเหตุ: ต่ำมาก < 10, ต่ำ 10-15, ปานกลาง 15-25, สูง 25-45, สูงมาก > 45 มีหน่วยเป็น มก./กก.

ที่มา: อภิรดี (2542)

6.5 ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ส่วนใหญ่จะเป็นส่วนประกอบอยู่ในดินเหนียว (clay fraction) ซึ่งมีการละลายออกมาให้พืชใช้ได้เป็นบางส่วน จากการศึกษาโดยการแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่างๆ จากแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย ตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไถหว่าน 3 ปี พื้นที่ไม้ผล และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่พื้นที่พบว่ามีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 526.3 มก./กก. เป็นพื้นที่ป่าพื้นที่ฟู และรองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 372, 330, 319, 301, 292 และ 285 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งได้แก่ พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ไถหว่าน 3 ปี พื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่ไม้ผล พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี และพื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี มีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในเกณฑ์ที่ สูงมาก ทุกสภาพพื้นที่ที่แปลงตัวอย่าง เนื่องจากวัตถุดิบกำเนิดดินมีปริมาณของโพแทสเซียมสูง ซึ่งมีบนผิวโลกถึง 2.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับฟอสฟอรัสที่มีอยู่เพียง 0.11 เปอร์เซ็นต์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2541) ประกอบกับเนื้อดินเป็นดินร่วนเนื้อละเอียดอยู่มาก นอกจากนี้ อาจมาจากการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกรในพื้นที่เพาะปลูก ตกค้างอยู่ (วรวิทย์, 2547)

ตาราง 50 แสดงปริมาณโพแทสเซียมในดิน (มก./กก.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ					
	ปลูกพืช 1 ชนิดในปี	ปลูกพืช 2 ชนิดในปี	ปลูกพืช 1 ชนิดแล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ในปี	ไร่เปล่า	ไม้ผล	ป่าอนุรักษ์
	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.
1	438	201	204	330	301	281
2	346	109	228			215
3	232	408	405			463
4	180	196	322			
5	446	332	266			
6	590	233				
7		360				
8		442				
9		310				
10		329				
เฉลี่ย	372	292	285	330	301	319.7
ระดับ	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก	สูงมาก
						526.3

หมายเหตุ: ต่ำมาก < 30, ต่ำ 30 – 60, ปานกลาง 60 – 90, สูง 90 – 120, สูงมาก > 120 มีหน่วยเป็น มก./กก.

ที่มา: อภิรดี (2542)

6.6 ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

ปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน มีอยู่มากในดินในรูปของคาร์บอเนต จากการศึกษาโดยการแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ จากแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อยตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไถหว่าน 3 ปี พื้นที่ไม้ผล และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่พื้นที่ป่าอนุรักษ์ จากการศึกษพบว่าปริมาณแคลเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน มีค่าเฉลี่ย สูงสุดเท่ากับ 1,371 มก./กก. เป็นพื้นที่ป่าอนุรักษ์ และรองลงมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1,331, 916, 805, 594, 584 และ 580 มก./กก. ตามลำดับ ซึ่งได้แก่ พื้นที่ป่าพื้นที่พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ไถหว่าน 3 ปี และ พื้นที่ไม้ผล ปริมาณแคลเซียมอยู่ในเกณฑ์ที่ สูง – สูงมาก ทุกสภาพพื้นที่แปลงตัวอย่าง เนื่องจากปริมาณแคลเซียมที่ละลายอยู่ในสารละลายดิน แตกต่างกันมาก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของดิน ตลอดจนชนิดและปริมาณของเกลือแคลเซียมที่มีในดินนั้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544). และแคลเซียมจะสูงขึ้นสัมพันธ์กับค่า ความเป็นกรด – ด่าง ที่สูงขึ้น ซึ่งมีอิทธิพลมาจากปริมาณหินปูนที่อยู่ในดินโดยค่าจะสูงขึ้นตามลักษณะการใช้พื้นที่ในการเพาะปลูกและช่วงระยะเวลาในการละทิ้งพื้นที่เพาะปลูก Watanabe และ คณะ (2004)

ตาราง 51 แสดงปริมาณแคลเซียมในดิน (มก./กก.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ดินแบบต่างๆ					
	ปลูกพืช 1 ชนิดใน 1 ปี	ปลูกพืช 2 ชนิดใน 1 ปี	ปลูกพืช 1 ชนิดแล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิดใน 1 ปี	ไร่เปล่า	ไม้ผล	ป่าพื้นที่
	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.
1	1,492	792	764	584	580	904
2	700	184	692		580	1,340
3	268	700	1,432		2,408	1,748
4	356	488	1,260			
5	1,056	900	432			
6	956	272				
7		404				
8		908				
9		700				
10		592				
เฉลี่ย	805	594	916	584	580	1,371
ระดับ	สูงมาก	สูง	สูงมาก	สูง	สูง	สูงมาก

หมายเหตุ: ต่ำมาก < 50, ต่ำ 50 – 100, ปานกลาง 100 – 200, สูง 200 – 600, สูงมาก > 600 มีหน่วยเป็น มก./กก.

ที่มา: อภิรดี (2542)

6.7 ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน

จากการศึกษาปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่าง ๆ จากแปลงรวมของชุมชนบ้านห้วยส้อมป้อยตามรูปแบบการเพาะปลูก ดังเช่น พื้นที่การปลูกพืช 1 ชนิดในรอบปี พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไร่เหล่า 3 ปี พื้นที่ไม้ผล และพื้นที่ป่าอนุรักษ์ พื้นที่พื้นที่ป่าพื้นที่ไร่เหล่า 3 ปี พื้นที่ปลูกพืชหมุนเวียนแบบแบ่งการใช้ที่ดินและชนิดพืชในรอบปี พื้นที่ไม้ผล และ ปริมาณแมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน อยู่ในระดับต่ำเท่ากับ 101.1 มก./กก. เป็นพื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดต่อเนื่องในรอบปี ซึ่งปริมาณแมกนีเซียมลดลงเนื่องมาจากการสูญเสียหน้าดินอย่างต่อเนื่อง Watanabe และคณะ (2004) มีผลต่อปริมาณแมกนีเซียมที่มีอยู่ในแปลงเพาะปลูกพืชในอนาคต และในพื้นที่แปลงตัวอย่างที่มีแมกนีเซียมอยู่ในระดับ ปานกลาง – สูง เนื่องจากดินมีการชะละลายเกิดขึ้นน้อย ทำให้มีแมกนีเซียมจะมีอยู่มาก และดินที่มีเนื้อละเอียดจะมีแมกนีเซียมมากกว่าดินเนื้อหยาบ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) สอดคล้องกับ (สวัสดิ, 2508) ได้กล่าวว่าแมกนีเซียมจะมีอยู่มากในดินเหนียว โดยแมกนีเซียมที่ปรากฏอยู่ในธรรมชาตินั้นอยู่ในรูปของหินปูนคาร์บอเนต ดังนั้นหินปูนคาร์บอเนตที่มีเปอร์เซ็นต์ของปริมาณแมกนีเซียมอยู่สูง (dolomite limestone) จะมีประโยชน์ดีกว่าหินปูนธรรมดา

ตาราง 52 แสดงปริมาณแมกนีเซียมในดิน (มก./กก.) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ					
	ปลูกพืช 1 ชนิดในปี	ปลูกพืช 2 ชนิดในปี	ปลูกพืช 1 ชนิดแล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิดในปี	ไร่เปล่า	ไม่ผล	ป่าพื้นที่
	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.	มก./กก.
1	213	74	108	166	133	134
2	133	22	90			179
3	81	105	182			159
4	113	62	182			
5	245	137	110			
6	342	84				
7		119				
8		187				
9		98				
10		123				
เฉลี่ย	188	101.1	134.4	166	133	157.3
ระดับ	ปานกลาง	ต่ำ	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง

หมายเหตุ: ต่ำมาก < 36, ต่ำ 36 – 120, ปานกลาง 120 – 360, สูง 360 – 960, สูงมาก > 960 มีหน่วยเป็น มก./กก.

ที่มา: นงลักษณ์ (2537)

จากผลที่กล่าวมาข้างต้นมีแตกต่างกันเนื่องจาก การเตรียมพื้นที่ก่อนปลูกโดยการไถพรวนดินทำให้ดินเกิดการชะล้างบนหน้าดินจากน้ำฝนทำให้อุณหภูมิดินเหนียวในดินเคลื่อนที่ไปกับน้ำเกิดการตกตะกอนในพื้นที่ดินที่อยู่ต่ำลงไป (ศิริภา และ คณิงกิจ, 2542) ส่วนพื้นที่ป่าอนุรักษ์มีระดับ (CEC) สูง เนื่องจากในเนื้อดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเป็นส่วนประกอบอยู่มาก ทำให้ส่งผลถึงความแตกต่างของค่า (CEC) (Henry และ Boyd, 1996)

ตาราง 53 แสดงค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกในดิน (meq/100g) ของพื้นที่เกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินแปลงเกษตรรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ									
	ปลูกพืช 1 ชนิดในปี	ปลูกพืช 2 ชนิด ในปี	ปลูกพืช 1 ชนิด แล้วแบ่งพื้นที่ปลูกอีก 2 ชนิด ในปี	ไร่เห่ล่า	ไม้ผล	ป่าอนุรักษ์	ป่าฟื้นฟู			
	CEC	CEC	CEC	CEC	CEC	CEC	CEC	CEC	CEC	CEC
1	14.40	9.10	8.70	17.95	7.25	24.80		14.95		
2	9.70	7.60	10.15			17.50		19.45		
3	35.15	11.30	10.00			28.05		17.80		
4	11.95	9.55	10.85							
5	13.30	12.16	12.75							
6	18.35	14.30								
7		14.40								
8		10.75								
9		11.30								
10		14.35								
เฉลี่ย	17.1	11.48	10.49	17.95	7.25	23.45		17.4		
ระดับ	สูงปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	สูงปานกลาง	ต่ำปานกลาง	สูง		สูงปานกลาง		

หมายเหตุ: ต่ำมาก < 3, ต่ำ 3 – 5, ต่ำปานกลาง 5 – 10, ปานกลาง 10 – 15, สูงปานกลาง 15 – 20, สูง 20 – 30, สูงมาก > 30

ที่มา: ศุภมาส (2529)

ตอนที่ 7 การประเมินสถานภาพทรัพยากรดิน

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้าน การเกษตรเชิงพาณิชย์ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย จะใช้ผลการวิเคราะห์จากการเก็บข้อมูล ภาคสนามและค่าที่ได้จากการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและทางเคมีจากห้องปฏิบัติการ ซึ่งจะมีการประเมินตามดัชนีชี้วัด ดังนี้ 1) ทางด้านกายภาพดิน ได้แก่ การชะล้างพังทลายของดิน อัตรา การซึมผ่านผิวดิน 2) ทางด้านเคมีดิน ได้แก่ ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (soil organic matter) ปริมาณ ไนโตรเจนในดิน (total nitrogen) ปริมาณฟอสฟอรัสที่สกัดได้(extractable P) ปริมาณ โพแทสเซียมที่สกัดได้(extractable K) ปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้(extractable Ca) และปริมาณ แมกนีเซียมที่สกัดได้(extractable Mg) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) 3) ทางด้านระบบผลิการเกษตร ได้แก่ ตัวชี้วัดทางด้านกายภาพ การเกษตรกรรม และ ตัวชี้วัดด้านการจัดการพืช นำค่าต่างๆที่ได้นี้มาประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้ข้อมูล และตารางการประเมินคุณสมบัติของดินซึ่งอ้างอิงของ อภิรดี (2534; 2542) ซึ่งนำมาเปรียบเทียบ ให้ค่าคะแนนตามลำดับความเหมาะสม เพื่อทราบถึงสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน ภายใต้ ระบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน ของชุมชนบ้าน ห้วยส้มป่อย พบว่าพื้นที่ทำการเกษตรด้านพาณิชย์ มีพืชที่ปลูกได้แก่ กะหล่ำปลี หอมแดง สามารถ แบ่งรูปแบบการเพาะปลูก ดังนี้ 1) พื้นที่ปลูกพืช 1 ครอบในรอบ ปี 2) พื้นที่ปลูกพืช 2 ครอบใน รอบปี 3) พื้นที่ปลูกพืช 1 ครอบมีพืช 1 ชนิดแล้วอีก 1 ครอบมีพืช 2 ชนิดในรอบปี 4) พื้นที่อ้างอิง ได้แก่ พื้นที่ไร่เหล้า พื้นที่ไม้ผล พื้นที่ป่าชุมชน เป็นต้น

ค่าคะแนนเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งนำข้อมูลด้านกายภาพ และด้านเคมีของดินมาประเมินมาใช้ในการวิเคราะห์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 61.4 – 76 จัดว่า อยู่ในระดับคะแนน สูง ทั้งหมด เนื่องจากสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นดินอายุสั้น หรือดินใหม่ ซึ่งมี แร่ธาตุอุดมสมบูรณ์ กว่าดินพื้นที่ราบลุ่ม แต่เนื่องจากลักษณะทางภูมิกายภาพไม่เอื้ออำนวย ในการ เพาะปลูกพืชต่อเนื่องได้ เช่น พื้นที่เป็นภูเขาและมีความลาดชันสูง แหล่งน้ำไม่เพียงพอแก่การ เพาะปลูกพืชได้ ดังนั้นเกษตรกรสามารถทำการเกษตรได้ปีละ 1 ครั้ง จากน้ำฝน ทำให้ดินมีการพัก พ้นตัวในแต่ละปี ซึ่งการเกษตรเชิงพาณิชย์ของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย มีการปลูกพืชหมุนเวียนทั้ง ชนิดพืชและพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งการเพาะปลูกแต่ละปีนั้นจะมีปัจจัยอื่นมาเกี่ยวข้อง ได้แก่ ด้าน สภาพภูมิอากาศ เงินทุน และความต้องการของตลาด เป็นสำคัญ

ตาราง 54 แสดงค่าคะแนนการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในพื้นที่ทำการเกษตรตัวอย่างจำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ						
	ปลูกพืช 1 ครอบปี	ปลูกพืช 2 ครอบปี	ปลูกพืช 1 ครอบปีพืช 1 ชนิด แล้ว อีก 1 ครอบปีพืช 2 ชนิดในรอบปี	ไร่เห่ล่า	ไม้ผล	ป่าอนุรักษ์	ป่าพื้นที่
	ค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าคะแนน	ค่าคะแนน
1	64	58	60	74	64	76	72
2	60	44	64			70	78
3	72	68	66			80	78
4	64	58	68				
5	68	66	58				
6	70	58					
7		66					
8		68					
9		62					
10		66					
เฉลี่ย	66.3	61.4	63.2	74	64	75.3	76
ระดับ	สูง	สูง	สูง	สูง	สูง	สูง	สูง

หมายเหตุ : ต่ำมาก < 1-20, ต่ำ 21 - 40, ปานกลาง 41 - 60, สูง 61 - 80, สูงมาก 80 - 100

การประเมินระบบการผลิตด้านการเกษตรของชุมชนบ้านห้วยส้มป่อย เป็นรายแปลง ซึ่งในการประเมินระบบผลิตนี้ใช้ตัวดัชนีชี้วัด แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม 1 ตัวชี้วัดทางด้านกายภาพ กลุ่ม 2 การเกษตรกรรม กลุ่ม 3 ดัชนีชี้วัดด้านการจัดการพืช ของพื้นที่เพาะปลูก ความลาดชันของพื้นที่ ความถี่ในการใช้พื้นที่และการอนุรักษ์ดิน ข้อมูลตัวชี้วัด ด้านระบบผลิต จำแนกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินในแปลงตัวแทน จากข้อมูล ตาราง 55 พบว่าพื้นที่การเกษตรของแปลงตัวแทนที่มีค่าคะแนนน้อยที่สุด อยู่ในช่วงคะแนน 38.7 – 51.8 เป็นกลุ่ม รูปแบบการปลูกพืช 1 ครอบในรอบปี ซึ่งมีการปลูกกะหล่ำปลีเพียงอย่างเดียว สาเหตุที่ทำให้มีระดับ ค่าคะแนน น้อย มาจากหลายปัจจัยได้แก่ ความลาดชันของพื้นที่มากกว่า รูปแบบการปลูกพืชอื่น ทำให้สามารถปลูกพืชผักได้ครั้งเดียว ส่วนแปลงตัวแทนกลุ่มที่เหลือมีค่าคะแนนที่สูง อยู่ในช่วงคะแนน 45.1 – 67.7 เนื่องจาก พื้นที่ปลูกพืช 2 ครอบในรอบปีและปลูกพืช 1 ครอบมีพืช 1 ชนิด แล้วอีก 1 ครอบมีพืช 2 ชนิดในรอบปีเนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่มีความลาดชันน้อยกว่าพื้นที่ปลูกพืช 1 ครอบต่อปี ทำให้สามารถปลูกพืชได้หลายครอบต่อปี การใช้พื้นที่ต่อเนื่องทุกปีอาจทำให้ดินขาดสิ่งปกคลุมดิน จากข้อมูลแบบสอบถาม เกษตรกรส่วนใหญ่ขาดความรู้ในวิธีการการจัดการแปลงเพาะปลูกพืช เช่น การปลูกพืชผัก ตามแนวขึ้นลง โดยไม่มีการทำขั้นบันไดขั้นระหว่างแปลง หรือปลูกเป็นแนวขวาง เพื่อลดการชะล้างพังทลายของหน้าดินที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา การขาดความตระหนักในการอนุรักษ์ดินของเกษตรกรมีส่วนทำให้พื้นที่เพาะปลูก และดินขาดความอุดมสมบูรณ์ในที่สุด

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาเรื่อง สถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรดิน ภายใต้รูปแบบการเกษตรเชิงพาณิชย์ กรณีศึกษาหมู่บ้านห้วยส้มป่อย จังหวัดเชียงใหม่ โดยสามารถแยกเป็น 5 ประเด็น ประกอบไปด้วย ระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการดิน ปัจจัยระบบการผลิตที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน สมบัติทางกายภาพของดิน สมบัติทางเคมีดิน และสภาพความอุดมสมบูรณ์ของของทรัพยากรดิน มีรายละเอียดดังนี้

1. ระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและการจัดการดิน

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในด้านต่าง ๆ ทั้ง การทำนา การทำไร่ การทำสวนไม้ผล ของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย พบว่ามีการใช้พื้นที่เพาะปลูก 1 ครั้ง ต่อปี เนื่องจากเป็นพื้นที่สูง ต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ทำให้มีรูปแบบการปลูกพืชหมุนเวียนที่หลากหลาย สามารถแบ่งได้ดังนี้ 1) พื้นที่ปลูกพืช 1 ครอบต่อปี 2) พื้นที่ปลูกพืช 2 ครอบต่อปี 3) พื้นที่ปลูกพืช 1 ครอบมีพืช 1 ชนิดต่อด้วยปลูกพืช 2 ชนิด ในแปลงเดียวกัน ส่วนใหญ่ปลูกหอมแดงก่อนปลูกพืชไร่อื่น ๆ เนื่องจากอายุการเก็บเกี่ยวของหอมแดงนานกว่ากะหล่ำปลี ในด้านการเขตเกษตรของชุมชนห้วยส้มป่อย มีการแผ้ว ถาง เผาไร่ ก่อนทำการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกเพาะปลูก ทั้งนี้พื้นที่เพาะปลูกในการเกษตรเชิงพาณิชย์ส่วนใหญ่กระจายอยู่รอบหมู่บ้าน และพื้นที่เกษตรผืนใหญ่เป็นแปลงรวม การเตรียมพื้นที่เพาะปลูกจะเริ่มช่วงปลายเดือนเมษายน ถึงกลางเดือนพฤษภาคม ส่วนใหญ่ใช้แรงงานในครัวเรือน และใช้แรงงานแลกเปลี่ยนในบางครัวเรือน และช่วงเดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม เนื่องจากเกษตรกรสามารถวางแผนการปลูกได้ ในการปลูกพืชแต่ละครอบควรต้องทำแนวขั้นระหว่างแปลงตามแนวขวางของพื้นที่ เพื่อลดการสูญเสียหน้าดินจากการชะล้าง และมีมาตรการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยการปลูกพืชคลุมดินจำพวกพืชตระกูลถั่ว มีการทำแนวหญ้าแฝกเป็นขั้นเพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของหน้าดินในพื้นที่เกษตรกรรม ปัจจุบันสถานภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่จากการประเมินค่าวิเคราะห์ทางกายภาพและทางเคมี มีอยู่ในระดับที่ สูง เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่เพิ่งเริ่มมีการปลูกพืชไร่แบบเข้มข้นมากขึ้น ในช่วง 3-4 ปีที่ผ่านมา ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นยังคงอยู่ แต่ในอนาคตอาจมีแนวโน้มที่ลดลงจากการชะล้างพังทลายของดินของพื้นที่เกษตรกรรมนั้นมีสูงมาก

2. ปัจจัยระบบการผลิต ที่มีผลต่อความอุดมสมบูรณ์ดิน

ปัจจัยสำคัญของการใช้ประโยชน์ที่ดินบนพื้นที่สูง คือ ความลาดชันของพื้นที่ซึ่งมีผลโดยตรงต่อระบบการผลิตและความอุดมสมบูรณ์ดิน เนื่องจากพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงมีอัตราการสูญเสียหน้าดินและธาตุอาหารในปริมาณสูงเช่นกัน ปัจจัยรองลงมา คือ การเกษตรกรรม การเตรียมพื้นที่เพาะปลูก การขาดการจัดการดินในพื้นที่เพาะปลูก เนื่องจากเกษตรกรมีการเพาะปลูกเช่นเดียวกับบรรพบุรุษที่มีสืบต่อกันมา และขาดคำแนะนำจากหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องในการอนุรักษ์ดินในพื้นที่เพาะปลูก ในรอบปีที่ผ่านมา มีการอนุรักษ์ดินอยู่ในสัดส่วนที่สูงมาก แม้วิธีการอนุรักษ์แตกต่างกันแต่ครัวเรือนตัวอย่าง โดยทุกครัวเรือนมีการทิ้งเศษเหลือของพืชไว้ในแปลงเพาะปลูกหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต และการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้แถบหญ้า การปลูกถั่วหมุนเวียนเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับดิน การปลูกพืชคลุมดินการทำคันดินยังมีน้อย ในพื้นที่นำคำชาวเขาเผ่าปกาเกอะญอจะมีการทำนาแบบขั้นบันไดอยู่

ปัจจัยด้านการใช้ปุ๋ยโดยภาพรวมมีแนวโน้มมากขึ้นทั้งปุ๋ยคอกและเคมี แสดงให้เห็นถึง สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ลดลง และเป็นที่น่าสังเกตคือปริมาณการใช้ปุ๋ยคอกมีการใช้เพิ่มขึ้นร้อยละ 36 มากกว่าปุ๋ยเคมี จากการสอบถามเกษตรกร เป็นเพราะต้องการให้ดินร่วนขึ้น จากข้อมูลข้างต้นจึงอาจกล่าวได้ว่า สภาพดินเริ่มแข็งอีกทั้งมีประสิทธิภาพในการระบายน้ำลดลง หรืออาจจะเรียกได้ว่าดินเริ่มเสื่อมลง พบว่าจำนวนครัวเรือนที่มีการใช้พื้นที่ซ้ำทุกปีมีมากที่สุด รองลงมาเป็นการพักพื้นที่ดิน 1-2 ปี คิดเป็น ซึ่งในอนาคตอย่างมีการพักพื้นที่เพื่อบำรุงดินลดลง แต่ในปัจจุบันมีการพักพื้นที่ดินในพื้นที่ทำกินบ้างแม้ว่าระยะเวลาสั้นลง จากอดีตที่มีการพักพื้นที่อย่างน้อย 3 ปี เป็นแบบไร่หมุนเวียนมีการให้ดินได้พักฟื้นความอุดมสมบูรณ์ในช่วงระยะเวลาหนึ่งแล้วจึงกลับมาใช้พื้นที่เดิมอีกครั้ง ปัจจัยที่มาเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้อีกประการหนึ่ง คือการประกาศเขตอุทยานแห่งชาติและพื้นที่ทำกินของชาวบ้านมีพื้นที่ซ้อนทับกับพื้นที่ของป่าสงวนแห่งชาติจอมทองและเขตอุทยานแห่งชาติออบหลวง ดังนั้นจึงมีการใช้พื้นที่หมุนเวียนในแปลงเดียวกัน

3. สมบัติทางกายภาพของดิน

สมบัติทางกายภาพของดินในหมู่บ้านห้วยส้มป่อย จากการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร และป่าชุมชน พบว่า กลุ่มชุดดินและเนื้อดินมีลักษณะเป็นดินเหนียว ค่าความหนาแน่นรวม ความชื้นในดิน เมื่อนำมาประเมินตามเกณฑ์มาตรฐานแล้วจัดอยู่ในเกณฑ์ปานกลางเช่นเดียวกัน รวมถึงสมรรถนะการซึมน้ำผ่านผิวดินจัดอยู่ในเกณฑ์ที่เร็วมาก แต่เมื่อจำแนกตามผลวิเคราะห์ ทำให้ทราบอย่างชัดเจนว่า พื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดใน 1 ปี มีปัญหาทางกายภาพมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่น ๆ ส่วนพื้นที่ป่าชุมชนมีสมบัติทางกายภาพดีกว่า เนื่องจากป่าชุมชน

และป่าดิบแล้งมีความสมบูรณ์ทางด้านพันธุ์พืชและไม่มีการบุกรุกทำลายพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรเป็นเวลานาน เมื่อเปรียบเทียบกับไม้ผล ซึ่งไม่มีการทำเกษตรกรรมแบบไถพรวน รวมถึงการขาดพืชคลุมดิน และมีความหลากหลายของชนิดและพันธุ์พืชน้อยทำให้น้ำดินแข็งและแน่น ส่งผลให้ความชื้นในดินและสมรรถนะการซึมน้ำผ่านผิวดินต่ำ

4. สมบัติทางเคมีดิน

สมบัติทางเคมีดินในหมู่บ้านห้วยส้มป่อย มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่างๆ ทางการเกษตร รวมถึงการเปรียบเทียบกับป่าชุมชนในบริเวณพื้นที่แหล่งต้นน้ำ พบว่าพื้นที่ปลูกพืช 2 ชนิดใน 1 ปี มีปริมาณธาตุอาหารและค่าอื่น ๆ ที่ทำการวิเคราะห์ทางด้านเคมีดินมีปริมาณที่น้อยและมีค่าความเป็นกรด-ด่าง สูง เมื่อเปรียบเทียบกับป่าชุมชนซึ่งมีค่าการวิเคราะห์ทางเคมีดินมากที่สุด รวมถึงพื้นที่อื่น ๆ ที่รองลงมา เนื่องจากความจำเป็นในการเพิ่มผลผลิตทำให้มีการใช้พื้นที่อย่างต่อเนื่องและมีช่วงพักฟื้นดินน้อยทำให้ธาตุอาหารในดินสูญเสียไปกับผลผลิต โดยมีการปรับปรุงบำรุงดินในพื้นที่น้อย นอกจากการใส่ปุ๋ยเคมีในระยะเพาะปลูกเท่านั้น และในบางพื้นที่ไม่มีการปลูกพืชหมุนเวียนและพืชคลุมดิน รวมถึงการเผาไร่ ทำให้เกิดความสูญเสียธาตุอาหารทางด้านเคมีมากที่สุด ส่งผลต่อผลผลิตและธาตุอาหารพืชในดินในอนาคต ซึ่งอาจจะทำให้ปริมาณผลผลิตที่น้อยลง และต้องใช้ปุ๋ยเคมีมากขึ้น

5. สภาพความอุดมสมบูรณ์ของดิน

จากการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรของหมู่บ้านห้วยส้มป่อย รวมถึงป่าชุมชน และป่าธรรมชาติบริเวณต้นน้ำ พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ตามความอุดมสมบูรณ์ดินแล้ว พื้นที่ทางการเกษตรมีเปอร์เซ็นต์ตามความอุดมสมบูรณ์ดินอยู่ในระดับที่สูง สาเหตุที่ทำให้พื้นที่ทางการเกษตรมีความอุดมสมบูรณ์ในระดับสูง เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีของเกษตรกร ในช่วงเริ่มต้นการผลิต เพื่อเพิ่มธาตุอาหารในดินและการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างสม่ำเสมอ สำหรับการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในแปลง โดยการใส่ปุ๋ยเคมีลงไปดินทำให้มีความอุดมสมบูรณ์อยู่อย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ซึ่งไม่มีการดูแลและใส่ปุ๋ยเคมีน้อยหรือไม่มีการใส่เลย เช่น ไร่เหล่า และไม้ผล จึงทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับสูง เนื่องจากการใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากในแต่ละช่วงฤดูการผลิต ทำให้เกิดธาตุอาหารในดินมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ไร่หมุนเวียน ส่วนป่าชุมชนซึ่งอยู่บนพื้นที่ลาดชันสูง ลักษณะของดินเกิดจากวัตถุดิบกำเนิดดินมีความอุดมสมบูรณ์ของดินและแร่ธาตุต่างๆน้อยตามธรรมชาติ และไม่มีการปรุงแต่งจากปุ๋ยเคมีเหมือนพื้นที่เกษตร จึงทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินอยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะแก่เกษตรกร

จากการศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร พบว่า ปัญหาที่ทำให้ดินขาดความอุดมสมบูรณ์ สาเหตุหลักมาจากการชะล้างพังทลายของดินที่เกิดจากน้ำเป็นตัวพาเอาหน้าดินและธาตุอาหารในดินออกจากพื้นที่ในช่วงฤดูฝน จากการที่เกษตรกรเปิด และถางพื้นที่ออกเพื่อทำการเพาะปลูกพืช รองลงมาคือ การนำธาตุอาหารในดินออกจากพื้นที่โดยติดไปกับผลผลิตเพื่อการจำหน่ายในแต่ละช่วงการผลิต โดยไม่มีการบำรุงและปรับปรุงดินให้อยู่ในสภาพเดิม ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินในพื้นที่เกษตรน้อยลง และเสื่อมสภาพ ดังนั้นชุมชนควรนำมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำมาใช้เพื่อป้องกันและรักษาดินไม่ให้ถูกชะล้างพังทลายทั้งบนพื้นที่ที่มีความลาดต่ำ จนถึงพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง ซึ่งปัจจุบันมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำที่ใช้กันอยู่สามารถแบ่งตามลักษณะของมาตรการได้เป็น 2 ประเภท คือ มาตรการวิธีกล (mechanical measures) และมาตรการวิธีพืช (vegetative measures) การเลือกใช้มาตรการใด ควรพิจารณาลักษณะดิน ลักษณะภูมิประเทศ ปริมาณน้ำฝน การใช้ประโยชน์บนพื้นที่ดิน ตลอดจนแรงงานในพื้นที่ที่มีกำลังเพียงพอต่อการจัดการและทำการอนุรักษ์ดินได้ด้วยตนเอง รวมถึงการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกวิธี โดยเลือกวิธีผสมผสานมาตรการให้เหมาะสม เพื่อให้การเกษตรเกิดความยั่งยืนซึ่งมาตรการมีความเหมาะสมในการนำไปใช้แตกต่างกัน สามารถแยกตามการใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตร โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

ข้อเสนอแนะการอนุรักษ์ดินในพื้นที่ปลูกพืชผัก

เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ของ การปลูกกะหล่ำปลี และ หอมแดงในพื้นที่มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ลาดชันถึงที่ลาดชันสูง จึงเหมาะที่การใช้การปลูกพืชโดยไม่ไถพรวน (no-tillage) และการแผ้วถางเผาไร่ ควรกองเศษซากพืชสำหรับเผาไว้ ณ จุดใดจุดหนึ่งเพื่อลดการสูญเสียธาตุอาหารและจุลินทรีย์ที่สำคัญจากความร้อนในการเผาไร่ อีกทั้งต้องมีวัสดุคลุมดินเพื่อช่วยให้ปริมาณธาตุอาหารและอินทรีย์วัตถุยังคงอยู่ในดินไม่สูญหายหรือถูกชะล้างไป ทั้งยังเป็นการสงวนรักษาความชื้นของดิน และการควบคุมอุณหภูมิ บริเวณผิวดินในตอนกลางวันไม่ให้ร้อนจัดเกินไป และยังช่วยรักษาโครงสร้างทางกายภาพของดิน เช่น ความหนาแน่นของดินไม่ให้เกิดความแน่นทึบจากการเหยียบย่ำ ของคน และสัตว์ และดินควรมีการระบายน้ำที่ดี สำหรับการปลูกพืชที่มีหัวใต้ดิน ควรใช้หรือมีวัสดุคลุมดินจึงได้ผล และช่วงการปลูกพืช ดินควรมีความชื้นพอดี ไม่เปียกแฉะจนเกินไป รวมไปถึงการคลุมดิน (mulching) เป็นการใช้วัสดุต่าง ๆ คลุมดินเพื่ออนุรักษ์ดิน และ

น้ำ เช่น เศษซากพืช ฟางข้าว หรือวัสดุอื่น ๆ เพื่อลดปริมาณน้ำไหลบ่าและลดการสูญเสียดิน เพื่อควบคุมวัชพืช และลดค่าใช้จ่ายในการกำจัดวัชพืช เพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและลดการชะล้างหน้าจากผิวดิน ทำให้ดินสามารถเก็บกักความชื้นไว้ในดินได้ยาวนานมากขึ้น โดยการคลุมดินนี้ใช้ได้ในทุกกรณีแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการนำไปใช้ หรือการปลูกพืชคลุมดินนั้น เป็นการปลูกหญ้าหรือพืชตระกูลถั่วคลุมดินซึ่งเมื่อปลูกแล้ว จะปกคลุมผิวดินช่วยควบคุมการชะล้างพังทลายของดินและปรับปรุงบำรุงดินป้องกันเมื่อดินมีให้กระทบผิวดินโดยตรงและลดการชะล้างผิวดินเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินและปรับปรุงคุณสมบัติทางกายภาพของดิน รวมถึงควบคุมวัชพืชและช่วยปรับสภาพแวดล้อมบริเวณปลูกพืชให้เหมาะสม และการปลูกพืชสลับเป็นแถบนั้นเป็นการปลูกพืชที่มีระยะปลูกชิด และ ห่างเป็นแถบสลับกันขวางตามความลาดเทของพื้นที่ตามแนวระดับหรือไม่เป็นไปตามแนวระดับก็ได้ เพื่อลดปริมาณการเคลื่อนย้ายหน้าดินและลดอัตราการไหลบ่าของน้ำผ่านพื้นที่เพาะปลูกตามแนวลาดเทและลดการระบาดของโรคและแมลงโดยการนำไปใช้ในพื้นที่ที่มีความลาดเทไม่เกิน 15 เปอร์เซ็นต์ การใช้ปุ๋ยควรใช้ปุ๋ยคอกควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมี เพื่อให้สภาพดินมีความพูนและดินร่วนซุยมากขึ้น

ข้อเสนอแนะการอนุรักษ์ดินในพื้นที่ปลูกไม้ผล

พื้นที่ในการปลูกไม้ผลส่วนใหญ่ได้ทำการเพาะปลูกและเก็บผลผลิตมาเป็นระยะเวลานานหลายปีแล้ว ทำให้ลักษณะลำต้น ทรงพุ่มและรากมีขนาดใหญ่ มาตรการการอนุรักษ์ดินจึงให้ทำตามวิธีการทำฐานปลูกไม้ผลเฉพาะต้น (Individual basin) เป็นการปรับพื้นที่เป็นฐานขนาดเล็กที่ทำขึ้นสำหรับปลูกต้นไม้โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง เส้นผ่านศูนย์กลางขึ้นกับขนาดทรงพุ่มของต้นไม้ที่จะปลูก จะช่วยป้องกันการชะล้างพังทลายของดินและเก็บกักน้ำ ใช้น้ำกับพื้นที่ที่มีความลาดเทต่ำ หรือความลาดชันสูง ใช้ร่วมกับคูรับน้ำขอบเขาและดินที่มีการซึมน้ำเร็ววิธีนี้เป็นวิธีที่ลงทุนต่ำและสามารถใช้แรงงานคนขุดได้ ใช้น้ำกับพื้นที่ที่เป็นสวนผลไม้เก่าที่ปลูกพืชไปแล้วโดยไม่ได้วางระดับ โดยมีการปลูกพืชคลุมดิน (cover cropping) และการคลุมดิน (mulching) โดยการนำเศษวัชพืชหรือซากพืชในบริเวณพื้นที่และใบไม้จากการตัดแต่งทรงพุ่มของไม้ผล คลุมบริเวณใต้โคนต้นเพื่อเพิ่มอินทรีย์วัตถุและแร่ธาตุในดินบริเวณรอบโคนต้น ควรเพิ่มปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยคอก ควบคู่กับการใส่ปุ๋ยเคมีลงไปในดินบริเวณโคนต้นอย่างสม่ำเสมอในแต่ละปี

ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายด้านการจัดสรรที่ดินทำกินของชุมชนที่มีแหล่งที่ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ เนื่องจากผลการศึกษาพบว่าจำนวนพื้นที่ถือครองมีผลต่อสภาพเศรษฐกิจของ

ครัวเรือน ดังนั้นครัวเรือนที่มีจำนวนพื้นที่ถือครองน้อยอาจมีความต้องการที่จะขยายพื้นที่การเกษตร ซึ่งจะทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างชุมชนกับหน่วยงานภาครัฐ ดังนั้นแนวทางแก้ไขหน่วยงานภาครัฐควรเข้าไปเพิ่มพูนความรู้ในด้านการบริหารจัดการที่ดินทำกิน และมาตรการการอนุรักษ์เพื่อให้เกษตรกรใช้ทรัพยากรที่ดินที่มีอยู่ให้เกิดความยั่งยืน โดยการส่งเสริมการปลูกพืชบำรุงดิน หรือการส่งเสริมให้มีการปลูกหญ้าแฝกเพื่อลดการชะล้างพังทลายของดิน รวมถึงการส่งเสริมให้เกษตรกรรู้วิธีการทำปุ๋ยหมักหรือใช้ปุ๋ยคอกเพื่อลดต้นทุนการผลิต ตลอดจนการติดตามประเมินผลของหน่วยงานรัฐ ว่าเกษตรกรมีความรู้ในเรื่องที่เรียนรู้อย่างไรและนำไปปฏิบัติได้จริง ซึ่งในอนาคต พื้นที่ทำการเกษตรมีความหลากหลายของพันธุ์พืชที่ปลูก และดินในพื้นที่เพาะปลูกมีความอุดมสมบูรณ์ของดินเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

แนวทางในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินควรคัดเลือกตัวชี้วัดที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ และการเก็บข้อมูลด้านการผลิตควรทำการเก็บข้อมูลประมาณ 2 ปีขึ้นไป เพื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบจะทำให้เห็นถึงความแตกต่างในด้านปริมาณธาตุอาหารที่สูญเสียไปมีเพิ่มขึ้นหรือลดลง รวมทั้งการนำตัวชี้วัดทางระบบการผลิตมาใช้ในการประเมิน และเพิ่มเติมตัวชี้วัดด้านทรัพยากรธรรมชาติ เนื่องจากการเพาะปลูกพืชต้องพึ่งพิงทรัพยากรดินและน้ำ รวมทั้งจะทำให้ทราบถึงแนวโน้มในอนาคตว่า หากชุมชนยังคงประกอบอาชีพปลูกพืชพาณิชย์ และใช้ที่ดินอย่างเข้มข้น เกษตรกรจะมีแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรดินอย่างไรเพื่อให้เกิดความยั่งยืนต่อทรัพยากรดินและน้ำ ซึ่งจะก่อให้เกิดความยั่งยืนทางเศรษฐกิจภายใต้ระบบการผลิตทางการเกษตรได้

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาที่ดิน. 2524. การชะล้างพังทลายของดินในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 172 น.
- _____. 2539. รายงานการจัดการดิน กลุ่มชุดดินที่ 62 พื้นที่ลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 62 น.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2550. รายงานภูมิอากาศรายปีภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา <http://www.tmd.go.th>. (15 ธันวาคม 2550).
- กัลยารัตน์ ลีเมธี. 2550. การประเมินความยั่งยืนทางเศรษฐกิจของชุมชนปกากะญอบ้านห้วยส้มป่อย ลุ่มน้ำแม่เตี๊ยะ จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 150 น.
- กาญจนา ตัฒยาริคม. 2540. ผลกระทบของตลาดปัจจัยการผลิตต่อการตัดสินใจใช้ปัจจัยการผลิตและประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรรายย่อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 113 น.
- เกษม จันทรแก้ว และ คณะ. 2517. ผลจากการทำไร่เลื่อนลอยต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์บางประการของดินป่าดิบเขา. การวิจัยลุ่มน้ำที่ห้วยคอกม้าเล่มที่ 19. พระนคร: ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 117 น.
- _____. 2526. ผลกระทบของการใช้ที่ดินบนภูเขาต่อน้ำหนักผิวดิน บริเวณสถานีวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า ดอยปุย เชียงใหม่. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 124 น.
- เกษม จันทรแก้ว และ ณรงค์ มหรรณพ. 2536. การจัดการลุ่มน้ำ. เอกสารการสอนชุดวิชา นิเวศวิทยา และการจัดการทรัพยากรป่าไม้ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 513 น.
- เกษม จันทรแก้ว. 2539. หลักการจัดการลุ่มน้ำ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์บางเขน. 789 น.
- ขจักษ์ บุรุษพัฒน์. 2528. ชาวเขากับปัญหาการปลูกฝิ่น. ภาควิชารัฐศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 56 น.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2533. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 530 น.

- _____. 2544. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 547 น.
- จรินทร์ เกศวานิช. 2531. หลักเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์. 285 น.
- จันทรบุรณ สุทธิ. 2539. การเกษตรแบบตัดโค่นเผาบนพื้นที่สูง: วิทยาการพื้นบ้าน. เชียงใหม่: สถาบันวิจัยชาวเขา. 210 น.
- _____. 2542. ไร่เลื่อนลอยชาวเขา. กรุงเทพฯ: ศูนย์วิจัยชาวเขา กรมประชาสงเคราะห์ กระทรวงมหาดไทย. 124 น.
- ฉลาดชาบ รมิตานนท์และ วีระดา สมสวัสดิ์. 2531. ยุทธวิธีในการดำรงชีวิตของปกากะญอภายใต้การเปลี่ยนแปลงทางนิเวศวิทยาบนภูเขา ความสัมพันธ์ทางการผลิตระหว่างเพศ. เชียงใหม่: คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 156 น.
- ชะลูด ธารัตกพันธุ์. 2540. การจัดการดิน-น้ำเพื่อการปลูกพืชไร่ที่ยั่งยืน (บนพื้นที่ดินไร่และพื้นที่ลาดชัน). เอกสารวิชาการ. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 141 น.
- ชลาทกร ศรีตุลานนท์, สมาน รวยสูงเนิน และ มนตรี พุทธาวงศ์. 2545. ความคงทนและสมรรถนะการอุ้มน้ำของดินในป่าเบญจพรรณแล้งและไร่ร้าง สถานีวิจัยเพื่อรักษาด่านน้ำลำตะคอง. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา <http://www.forest.go.th> (27 มีนาคม 2550)
- ถวิล ครุฑกุล. 2542. หลักการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 284 น.
- นิพนธ์ ตั้งธรรม. 2523. แนวทางการพัฒนาทรัพยากรน้ำบนที่สูงทางภาคเหนือของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 168 น.
- นิวัติ เรืองพานิช. 2537. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ รุ่งเรือง. 182 น.
- นงลักษณ์ ปุณณะพงษ์ 2537. คู่มือการวิเคราะห์ดินและปุ๋ยเบื้องต้น. เอกสารประกอบการสอน ภาควิชาดินปุ๋ย. เชียงใหม่: คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 78 น.
- ประชุม สันตการ. 2516. การเสื่อมคุณภาพของดินป่าดิบเขาภายหลังถูกแผ้วถางในช่วงเวลาต่างกันบริเวณดอยปุย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 114 น.
- ประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. 2536. เกษตรยั่งยืน อนาคตของไทย. เอกสารวิชาการ. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 62 น.

- พงษ์ศักดิ์ อังกลสิทธิ์. 2531. การพัฒนาเกษตรที่สูง. เชียงใหม่: ภาควิชาส่งเสริมการเผยแพร่
การเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 132 น.
- พรพรรณ จงสุขสันติกุล และ มยุรี วรรณพินิจ. 2544. ผลกระทบจากการทำลายป่าของชุมชนบน
พื้นที่สูง: คุณสมบัติของดิน. กรุงเทพฯ: กรมป่าไม้. 112 น.
- มนู ศรีขจร. 2527. การใช้สมการสูญเสียดินสากลสำหรับประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กรมพัฒนา
ที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 145 น.
- มานะ ศรีวิชัย. 2548. คุณสมบัติของดินสวนป่ายูคาลิปตัสคามาดูเลนซิส อายุ 5 ปี และ 6 ปี ณ
สถานีฝักนิสิตวนศาสตร์ วังน้ำเขียว จังหวัดนครราชสีมา. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 93 น.
- มุกดา สุขสวัสดิ์. 2543. เอกสารคำสอน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. พิษณุโลก: สถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก กระทรวงศึกษาธิการ. 132 น.
- _____. 2544. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์. 334 น.
- ยงยุทธ โอสดสภา. 2539. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช. 471 น.
- _____. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 424 น.
- วรวิทย์ ชนะไพริน. 2547. การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในดินจากการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภท
ต่าง ๆ ในบริเวณป่าเบญจพรรณ สถานีวิจัยสัตว์ป่าเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 85 น.
- วีระศักดิ์ ปิ่นเขียน. 2524. วรรณกรรมกะเหรี่ยงจากตำบลสวนผึ้ง ถึงอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี.
กรุงเทพฯ: ศูนย์ศิลปวัฒนธรรมท้องถิ่น กรมการฝึกหัดครู. (เอกสารอัดสำเนา)
- ศิริภา โพธิ์พินิจ. และ คณิงกิจ ลิ้มตระกูล. 2542. การเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินภายหลังการปลูก
ป่า 10 ปี. (ระบบออนไลน์). แหล่งที่มา <http://www.forest.go.th/Reserch/Res/Soil.html>
- สุภมาส พนิชศักดิ์พัฒนา. 2529. จุลินทรีย์วิทยาดินเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร. กรุงเทพฯ:
ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 335 น.
- สว่าง ธนะขว้าง. 2549. การประยุกต์ใช้ระบบภูมิสารสนเทศในการประเมินการชะล้างพังทลาย
ของดิน กรณีศึกษา: ลุ่มน้ำขุนสมุน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.
มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 245 น.
- สมเจตน์ จันทวัฒน์. 2522. การอนุรักษ์ดินและน้ำ: การพังทลายของดิน. เล่มที่ 1. กรุงเทพฯ:
ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 216 น.

สมชาย องค์ประเสริฐ. 2535. **ปฐพีศาสตร์ประยุกต์**. เชียงใหม่: ภาควิชาดินและปุ๋ย คณะผลิต
กรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 203 น.

สวัสดิ์ วีระเดช. 2508. **กลีกรรรมวิทยาว่าด้วยดินและปุ๋ย**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร.
89 น.

สุพร อามฤตโชค, คณิงนิจ กิตติวัฒน์ และ พฤกษ์ ชิบมันตะศิริ. 2538. **พัฒนาการของการใช้
ประโยชน์ที่ดินบนที่สูง**. เชียงใหม่: ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 56 น.

สิริวรรณ รวมแก้ว. 2548. **ระบบผลิตทางการเกษตรในพื้นที่ลุ่มน้ำขุนสมุน กรณีศึกษา: หมู่บ้าน
กาไสและหมู่บ้านดะเบ้ายา จังหวัดน่าน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.
148 น.

เสถียร จันทะ. 2542. **วิธีขุม ภูมิปัญญาพื้นบ้านกับการจัดการทรัพยากรความหลากหลายทาง
ชีวภาพ**. เชียงใหม่: ศูนย์ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพท้องถิ่นเพื่อการพัฒนาอย่าง
ยั่งยืน คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 102 น.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. 2545. **รายงานฉบับสมบูรณ์
โครงการศึกษาสถานภาพคุณภาพสิ่งแวดล้อมบนพื้นที่สูง จังหวัดเชียงใหม่ ปีงบประมาณ
2545**. เชียงใหม่: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ภาคเหนือ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 62 น.

อานันท์ กาญจนพันธ์ และ มิ่งสรรพ ขาวสะอาด. 2538. **วิวัฒนาการของการบุกเบิกที่ดินทำกินใน
เขตป่า: กรณีศึกษาภาคเหนือตอนบน**. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.
650 น.

อุกฤษฏ์ ศิริปโชติ. 2545. **พลวัตของสมบัติทางกายภาพและอุทกวิทยาของดินภายใต้สภาพการใช้
ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆในเขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่**.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 107 น.

อภิรดี อิ่มเอิบ. 2533. **การประเมินบทบาทและความสำคัญของธาตุอาหารพืช**. วารสารอนุรักษ์ดิน
และน้ำ. 6(2): 2 – 32

_____. 2534. **การตรวจสอบดิน**. วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ. 7 (4): 15 – 22.

_____. 2542. **แนวทางการปรับปรุงคุณภาพทางเคมีของดินในประเทศไทย**. วารสารอนุรักษ์
ดินและน้ำ. 36(376): 24 – 38

- อรรถน์ ประภัศสร. 2549. **ความอุดมสมบูรณ์ของดินภายใต้การใช้ประโยชน์ที่ดินทางการเกษตรที่หลากหลาย กรณีศึกษาลุ่มน้ำขุนสมุน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 195 น.
- เอน์ เชียวร่นรมณ. 2534. **ดินของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 650 น.
- _____. 2542. **การสำรวจดิน**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 733 น.
- Foth , Henry D. and Boyd G. Ellis. 1996. **Soil Fertility**. Michigan: Department of Crop and Soil Sciences, Michigan State University. 275 p.
- Funakawa, S., Y. Koyo, K. Thammannoon and Makhrawie. 1997. **Soil ecological study on shifting cultivation in Southeast Asia**. [Online]. Available http://www.natresh.psu.ad.th/Link/Soil Congress/bdd/symp27/2062_t.pdf (11 December 2007).
- Hinton, Peter. 1975. **Karen Subsistence: The Limits of Swidden Economy in Thailand**. Doctoral Dissertation. University of Sydney. 189 p.
- Ilbery, B.W. 1985. **Agricultural Geography: A social and Economic Analysis**. New York: Oxford University Press. 245 p.
- Kanok Rerkasem 1994 **Consultation Report on Sustainable Agriculture**. Bangkok: Sam Mun Highland Development Project. 135 p.
- Keen, Francis Grahame Bejlingham. 1983. **Land Use, Highlanders of Thailand**. London: Oxford University Press. 297 p.
- Kunstadter, P. and E.C. Chapman. 1978. **Problems of Shifting Cultivation and Economic Development in Northern Thailand**. Honolulu: University of Hawaii Press. 133 p.
- Watanabe, E., K. Sakurai, Y. Okabayashi, N. Lasay and C. Alounsawat. 2004. Soil fertility and farming systems in a slash and burn cultivation area of northern Laos. pp 519 – 537. **In Southeast Asian Studies**. N P: n p.
- Zinke, Paul J. and Sanga Sabhasri (eds.) **Farmers in the Forest: Economic Development and Marginal Agriculture in Northern Thailand**. Hawaii: The East-West Center, University of Hawaii Press. 159 p.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ดิน

ตารางผนวก 1 แสดงระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

การประเมิน	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน		
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
การเจริญเติบโตของพืช	โตช้า มีอาการผิดปกติหรือตาย	การเจริญเติบโตค่อนข้างปานกลาง	เจริญเติบโตดี
ผลผลิตพืช	ผลผลิตต่ำมากหรือไม่ได้ผลผลิต	ผลผลิตค่อนข้างต่ำ	ผลผลิตสูง
ธาตุอาหารแต่ละธาตุที่อยู่ในรูปที่เป็นประโยชน์	มีน้อยเกินไปถึงขาดแคลนมาก นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงจากรูปที่ไม่เป็นประโยชน์มาเป็นประโยชน์แก่พืชก็ช้าเกินไป	มีปานกลางไม่ขาดแคลนนัก ดินซดเชยธาตุอาหารแก่พืชในอัตราที่เกือบจะเพียงพอแก่พืช	ทุกธาตุมีเพียงพอ และดินซดเชยธาตุอาหารแก่พืชเร็วเพียงพอแก่พืช
ธาตุอาหารที่เข้าข่ายขาดแคลนและสมดุลของธาตุอาหาร	อาจขาดแคลนหลายธาตุและขาดแคลนหรือบางธาตุมีมาก แต่บางธาตุมีสมดุลน้อยเกินไปหรือไม่สมดุล	อาจขาดแคลนเพียง 1 ธาตุ และขาดแคลนไม่มากนัก อาจมีปัญหาด้านความสมดุลของธาตุอาหารในดินบ้าง	ดินมีธาตุอาหารเพียงพอและสมดุลกัน
ความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืช	มีต่ำมาก	ค่อนข้างต่ำ	อยู่ในขั้นเพียงพอ
ปริมาณปุ๋ยแต่ละชนิดที่ต้องใช้ เพื่อให้พืชได้รับธาตุเหล่านั้นอย่างเพียงพอ	ต้องใช้ปุ๋ยมาก	ใช้ปุ๋ยไม่มากนัก	ใช้เพียงเล็กน้อยเพื่อชดเชยส่วนที่ติดไปกับพืชที่สูงสูญหายไประหว่างฤดูปลูก
ปัญหาอื่น ๆ ที่อาจพบ	ดินเป็นกรดหรือด่างจัดเป็นดินเค็มหรือดินโซดิกมีกักขังการของอย่างรุนแรงหรือมีสารพิษในดิน	ดินเป็นกรดหรือด่างปานกลาง เป็นดินเค็มหรือดินโซดิกอย่างอ่อนอาจมีกักขังของดินบ้าง	ดินไม่มีปัญหาใดๆ

ที่มา: มุกดา (2544)

ตารางผนวก 2 แสดงการประเมินระดับ pH ที่มีผลกระทบต่อดินและพืช

pH	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช
น้อยกว่า 4.5	กรดรุนแรง	สารพิษหลายชนิดละลายได้ ดินต้องได้รับการปรับปรุง
4.5 – 5.5	กรดจัด	ผลกระทบต่อพืชบางชนิด สารพิษบางชนิดละลายได้ ดินต้องได้รับการปรับปรุง
5.5 – 6.0	กรดปานกลาง	ผลกระทบต่อพืชบางชนิด ดินต้องได้รับการปรับปรุง
6.0 – 7.0	กรดอ่อนกลาง	พืชเจริญเติบโตดี
มากกว่า 7.0	ด่าง	พืชดูดธาตุอาหารบางธาตุได้น้อย โดยเฉพาะจุลธาตุ ดินต้องได้รับการปรับปรุง

ที่มา: อภิรดี (2534; 2542)

ตารางผนวก 3 แสดงการประเมินปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและผลกระทบที่มีต่อพืช

อินทรีย์วัตถุ % (% OM)	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช
น้อยกว่า 0.5	ต่ำมาก	ธาตุอาหารไม่เพิ่มขึ้น
0.5 – 1.5	ต่ำ	ธาตุอาหารเพิ่มน้อยมาก
1.5 – 2.5	ปานกลาง	ดินจับตัวและ จับธาตุอาหารได้บ้าง พืชดูดธาตุอาหารง่าย แต่ธาตุอาหารเพิ่มน้อย
2.5 – 4.5	สูง	เพิ่มธาตุอาหาร พืชดูดธาตุอาหารดี ดินจับตัวและ จับธาตุอาหารยับยั้งสมบัติทางเคมี
มากกว่า 4.5	สูงมาก	ระวังการมีไนโตรเจนสารพิษเพิ่มขึ้นและอาจสูงมากจนเป็นพิษต่อพืชได้

ที่มา: อภิรดี (2534; 2542)

ตารางผนวก 4 แสดงการประเมินปริมาณไนโตรเจนในดินและผลกระทบที่มีต่อพืช

ไนโตรเจน (% N)	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช
น้อยกว่า 0.02	ต่ำมาก	ธาตุอาหารไม่เพิ่มขึ้น
0.02 – 0.08	ต่ำ	ธาตุอาหารเพิ่มน้อยมาก
0.08 – 0.12	ปานกลาง	ดินจับตัวและ จับธาตุอาหารได้บ้าง พืชดูดธาตุอาหารง่าย แต่ธาตุอาหารเพิ่มน้อย
0.12 – 0.18	สูง	เพิ่มธาตุอาหาร พืชดูดธาตุอาหารดี ดินจับตัวและ จับธาตุอาหารยับยั้งสมบัติทางเคมี
มากกว่า 0.18	สูงมาก	ระวังการมีไนโตรเจนสารพิษเพิ่มขึ้นและอาจสูงมากจนเป็นพิษต่อพืชได้

ที่มา: นงลักษณ์ (2537)

ตารางผนวก 5 แสดงการประเมินฟอสฟอรัสในรูปที่เป็นประโยชน์และผลกระทบที่มีต่อพืช

ฟอสฟอรัส (ppm)	การประเมิน	ผลผลิตสูงสุด (%)	ผลกระทบต่อพืช
น้อยกว่า - 10	ต่ำมาก	ต่ำกว่า 50	ต้องการธาตุอาหารสูงมาก
10 – 15	ต่ำ	50 – 75	ต้องการธาตุอาหารสูง
15 – 25	ปานกลาง	75 – 100	ต้องการธาตุอาหาร
25 – 45	สูง	100	อาจจะต้องการธาตุอาหารเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์
มากกว่า - 45	สูงมาก	100	ไม่ต้องการธาตุอาหารและอาจกระทบต่อการเจริญเติบโต

ที่มา: อภิรดี (2542)

ตารางผนวก 6 แสดงการประเมินโพแทสเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์ที่วิเคราะห์ได้

โพแทสเซียม (ppm)	การประเมิน	ผลผลิตสูงสุด (%)	ผลกระทบต่อพืช
น้อยกว่า - 30	ต่ำมาก	ต่ำกว่า 50	ต้องการธาตุอาหารสูงมาก
30 – 60	ต่ำ	50 – 75	ต้องการธาตุอาหารสูง
60 – 90	ปานกลาง	75 – 100	ต้องการธาตุอาหาร
90 – 120	สูง	100	อาจจะต้องการธาตุอาหารเพื่อรักษา ความอุดมสมบูรณ์
มากกว่า 120	สูงมาก	มากกว่า 100	ไม่ต้องการธาตุอาหารและอาจ กระทบต่อการเจริญเติบโต

ที่มา: อภิรดี (2542)

ตารางผนวก 7 แสดงการประเมินแคลเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์จากการวิเคราะห์ได้

แคลเซียม (ppm)	การประเมิน	ผลผลิตสูงสุด (%)	ผลกระทบต่อพืช
น้อยกว่า – 50	ต่ำมาก	ต่ำกว่า 50	ต้องการธาตุอาหารสูงมาก
50 – 100	ต่ำ	50 – 75	ต้องการธาตุอาหารสูง
100 – 200	ปานกลาง	75 – 100	ต้องการธาตุอาหาร
200 – 600	สูง	100	อาจจะต้องการธาตุอาหารเพื่อรักษา ความอุดมสมบูรณ์
มากกว่า 600	สูงมาก	มากกว่า 100	ไม่ต้องการธาตุอาหารและอาจ กระทบต่อการเจริญเติบโต

ที่มา : อภิรดี (2542)

ตารางผนวก 8 แสดงการประเมินแมกนีเซียมในรูปที่เป็นประโยชน์จากการวิเคราะห์ได้

แมกนีเซียม (ppm)	การประเมิน	ผลกระทบต่อพืช
น้อยกว่า 36	ต่ำมาก	ต้องการธาตุอาหารสูงมาก
36 – 120	ต่ำ	ต้องการธาตุอาหารสูง
120 – 360	ปานกลาง	ต้องการธาตุอาหาร
360 – 960	สูง	อาจจะต้องการธาตุอาหารเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์
มากกว่า 960	สูงมาก	ไม่ต้องการธาตุอาหารและอาจกระทบต่อการเจริญเติบโต

ที่มา: นงลักษณ์ (2537)

ตารางผนวก 9 แสดงการประเมินระดับความจุในการแลกเปลี่ยนไอออนบวกของดิน (CEC)

ค่า CEC	การประเมิน
มิลลิกรัมสมมูลต่อดิน 100 กรัม	
น้อยกว่า 3	ต่ำมาก
3 – 5	ต่ำ
5 – 10	ต่ำปานกลาง
10 – 15	ปานกลาง
15 – 20	สูงปานกลาง
20 – 30	สูง
มากกว่า 30	สูงมาก

ที่มา: สุภมาศ (2529)



ภาคผนวก ข
ผลการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ตารางผนวก 10 การวิเคราะห์ค่าคะแนนความอุดมสมบูรณ์ของดินรายแปลง ของพื้นที่ทำการ
เกษตรแปลงรวม

ลำดับ	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	คะแนน รวม	เปอร์เซ็นต์ความ อุดมสมบูรณ์ของดิน	ระดับการ ประเมิน
1	ปลูกกะหล่ำปลี อย่างเดียว	32	64	สูง
2	ปลูกกะหล่ำปลี อย่างเดียว	30	60	ปานกลาง
3	ไร่เหล่า 3 ปี	37	74	สูง
4	ปลูกหอมแดง – กะหล่ำปลี	29	58	ปานกลาง
5	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง	22	44	ปานกลาง
6	ปลูกกะหล่ำปลี อย่างเดียว	36	72	สูง
7	ข้าวไร่	32	64	สูง
8	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง	34	68	สูง
9	แกนต์โอ๊ตส ระหว่างไม้ผล พลับ ลิ้นจี่	32	64	สูง
10	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	30	60	ปานกลาง
11	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง	29	58	ปานกลาง
12	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	32	64	สูง
13	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	33	66	สูง
14	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	34	68	สูง
15	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง	33	66	สูง
16	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง	29	58	ปานกลาง
17	ปลูกหอมแดง – กะหล่ำปลี	33	66	สูง
18	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง	34	68	สูง
19	ปลูกหอมแดง – ข้าวโพด	31	63	สูง
20	ปลูกกะหล่ำปลี - ข้าวไร่	34	68	สูง
21	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง/กะหล่ำปลี	29	58	ปานกลาง
22	ปลูกกะหล่ำปลี อย่างเดียว	35	70	สูง
23	ปลูกหอมแดง – ถั่วลิสง	33	66	สูง
24	ป่าพื้นที่ (แปลงบน)	36	72	สูง
25	ป่าพื้นที่ (แปลงกลาง)	39	78	สูง
26	ป่าพื้นที่ (แปลงล่าง)	39	78	สูง
27	ป่าอนุรักษ์ (แปลงบน)	38	76	สูง
28	ป่าอนุรักษ์ (แปลงกลาง)	35	70	สูง
29	ป่าอนุรักษ์ (แปลงล่าง)	40	80	สูง



ภาคผนวก ก
ตัวอย่างแบบสอบถาม

แบบสอบถามการใช้ที่ดินและระบบการผลิตด้านการเกษตร เขตพื้นที่ลุ่มน้ำแม่เตี๋ยะ

ตำบลคอยแก้ว อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

ปีการศึกษา 2548

1. ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

() นาย () นาง () นางสาวนามสกุล.....

อายุ.....ปี อยู่บ้านเลขที่..... ชื่อหมู่บ้าน.....

- ประเภทการถือครองที่ดิน () มีเอกสารสิทธิ์ (ชื่อเอกสาร).....

() ไม่มีเอกสารสิทธิ์

- แรงงานในภาคการเกษตรคน จำนวนแรงงานในครัวเรือน คน

จำนวนจ้างแรงงาน..... คน

จำนวนแลกเปลี่ยนแรงงาน.....คน

- จำนวนพื้นที่ทำการเกษตรทั้งหมด.....แปลง

- ชนิดพืชที่ปลูก () ข้าวนาดำ () ข้าวไร่ () ไม้ผล () กาแฟ () พืชผักบริโภคในครัวเรือน

() หอมแดง () กระหล่ำปลี () ถั่วลิสง () เผือก () ข้าวโพด

() อื่นๆ (ระบุชนิดพืช).....

- ในรอบปีที่ผ่านมาท่านใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชหรือไม่ () ไม่ใช่ () ใช่ (ระบุชื่อ).....

- ในรอบปีที่ผ่านมาท่านใช้สารฆ่าแมลงหรือไม่ () ไม่ใช่ () ใช่ (ระบุชื่อ).....

2. การจัดการทรัพยากรน้ำ

- ท่านใช้น้ำในการเกษตรกรรมจากแหล่งใด

() จากน้ำฝนแหล่งเดียว

() จากลำห้วย

() อื่น ๆ ระบุ.....

- ท่านมีวิธี/ระบบการให้น้ำแก่พืชเพาะปลูกในภาคการเกษตรอย่างไร () ไม่มี () มี ระบุวิธีการ

.....

- ปริมาณน้ำใช้ในการเกษตรในพื้นที่เพาะปลูกของท่านเป็นอย่างไร

() เพียงพอแก่พืชในช่วงเพาะปลูก () ไม่เพียงพอและขาดแคลนในช่วงเพาะปลูก

() อื่น ๆ ระบุ.....

- ถ้าหากฝนทิ้งช่วงนานๆท่านมีวิธีการจัดการน้ำหรือไม่อย่างไร () ไม่มี () มี.

3. การจัดการด้านทรัพยากรดิน

- ท่านมีการทำคันดิน/ขั้นบันไดเพื่อป้องกันการชะล้างหน้าดินในแปลงเพาะปลูก หรือไม่
☐ มี
☐ ไม่มี เนื่องจาก ☐ เสียเวลา/แรงงาน ☐ อื่น ๆ
- ท่านมีการปรับระดับพื้นที่แปลงเพาะปลูกพืชของท่านหรือไม่ ☐ มี ☐ ไม่มี
- ท่านมีวิธีการอนุรักษ์ทรัพยากรดินหรือไม่ อย่างไร ☐ ไม่มี ☐ มี ระบุ.....
- ท่านเคยได้รับความช่วยเหลือหรือการอบรม เกี่ยวกับการอนุรักษ์ดินหรือไม่
☐ เคย ชื่อหน่วยงาน.....
 เรื่องที่ได้รับการอบรม.....
☐ ไม่เคย

4. ลักษณะการใช้ที่ดินและระบบการผลิตพืช

- ท่านมีการใช้พื้นที่แปลงเพาะปลูกของท่านอย่างไร (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)
☐ ใช้พื้นที่เพาะปลูกซ้ำทุกปี ☐ ปลูกพืช หมุนเวียน ☐ ปลูกพืช 1 ปีเว้น 1 ปี
☐ ปลูกพืช 1 ปี เว้น 2-3 ปี ☐ ปลูกพืช 1 ปี เว้น 4-5 ปี
☐ อื่นๆ
- ท่านมีวิธีการเลือกพื้นที่/เปลี่ยนพื้นที่เพาะปลูกอย่างไร
☐ เลือกตามความอุดมสมบูรณ์ของดิน ☐ เปลี่ยนพื้นที่เพาะปลูกที่ให้ผลผลิตต่ำ
☐ อื่นๆ.....
- ท่านมีการจัดการเศษวัชพืช หรือเศษซากพืชในแปลงเพาะปลูกอย่างไร
☐ ปล่อยทิ้งไว้ไม่มีการจัดการเลย ☐ เผา
☐ นำมาทำปุ๋ย/ ฝังกลบ ☐ อื่น ๆ.....
- ในรอบปีที่ผ่านมา มีการใช้ปุ๋ยคอกในพื้นที่ปลูกอย่างไร ☐ เพิ่มขึ้น ☐ เท่าเดิม ☐ ลดลง เหตุผล.....
- ในรอบปีที่ผ่านมา มีการใช้ปุ๋ยเคมีในพื้นที่ปลูกอย่างไร ☐ เพิ่มขึ้น ☐ เท่าเดิม ☐ ลดลง เหตุผล.....
- ในรอบปีที่ผ่านมา มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกอย่างไร
☐ เพิ่มขึ้น ☐ เท่าเดิม ☐ ลดลง เหตุผล.....

5. รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของท่านเป็นอย่างไร

พื้นที่แปลงเก็บตัวอย่าง

หอมแดง	ไร่เห่ล่า
กะหล่ำปลี	2 ปี

ตัวอย่าง



การใช้ประโยชน์ที่ดินในรอบปีที่ผ่านมา



การใช้ประโยชน์ที่ดินในรอบปีนี้

ระบบการผลิตพืชพาณิชย์

พืชที่ปลูก ในแปลง	(บ.บ.) อนุมัติเขตเกษตร	อนุมัติเขตเกษตร (1)	อนุมัติเขตเกษตร (2)	แรงงานในภาคการเกษตร				การใช้ปุ๋ยเคมี และสารเคมีกำจัดศัตรูพืช											
				ช่วงเวลา ที่ เพาะปลูก ก	ฤดูร้อน พฤษภาคม-สิงหาคม	ฤดูฝน กันยายน-กุมภาพันธ์	ฤดูหนาว มีนาคม-เมษายน	สูตรปุ๋ย	สารเคมี	ยาฆ่า แมลง	สารเคมี	สารเคมี	สารเคมี	สารเคมี	สารเคมี	สารเคมี	สารเคมี	สารเคมี	สารเคมี
					เตรียมดิน ปลูก ดูแล เก็บเกี่ยว	เตรียมดิน ปลูก ดูแล เก็บเกี่ยว	เตรียมดิน ปลูก ดูแล เก็บเกี่ยว												

หมายเหตุ 1) ระบบการปลูกพืช

ก) = การปลูกพืชเชิงเดี่ยว (ปลูกพืชเพียงชนิดเดียวในแปลงเพาะปลูก)

ข) = การปลูกพืชหลายชนิด (การแบ่งปลูกพืชตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปในแปลงเพาะปลูก)

ค) = การปลูกพืชหลายชนิดและมีไม้ผล

2) รูปแบบการเพาะปลูก

ก) ปลูกพืชชนิดเดียวซ้ำแปลงเดิมทุกปี

ข) ปลูกพืชซ้ำแปลงเดิมแต่เปลี่ยนชนิดพืช

ค) ปลูกพืชหมุนเวียน ไม่มีการพักฟื้นดิน

ง) ปลูกพืชหมุนเวียนและมีการพักฟื้นดิน 1-2 ปีขึ้นไป



ภาคผนวก ง
ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายวัฒนา ปัญญามณีศรี
เกิดเมื่อ	27 มีนาคม 2524
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2539 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนจักรคำคณาทรลำพูน อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน พ.ศ. 2542 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนหางดงรัฐราษฎร์ อุปถัมภ์อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2546 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2551 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาการใช้ที่ดินและ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน) มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2546 – 2547 เจ้าหน้าที่บันทึกข้อมูล สำนักงาน ขนส่งจังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2548 – 2549 ผู้ช่วยนักวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ สุขภาพมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ พ.ศ. 2551 – ปัจจุบัน เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ศูนย์เรียนรู้ การจัดการขยะเทศบาลตำบลสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่