

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

ผลกระทบของโครงสร้างทางภูมิทัศน์แบบการเกษตร
เข้มข้นต่อความอุดมสมบูรณ์ของดิน
บริเวณลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาด จังหวัดแม่ฮ่องสอน

ผู้เขียน

นางสาว สุนิสา คำมูล

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ปรัชญาศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร. ถาวร อ่อนประไพ ประธานกรรมการ
ผศ.ดร. ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์ กรรมการ

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน การใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบการเกษตรแบบเข้มข้นนับวันยิ่งเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเกษตรกรต้องการผลตอบแทนทางด้านผลผลิตและรายได้ให้ได้มากที่สุด โดยวิธีการที่ใช้กันทั่วไปในรูปแบบการเกษตรแบบเข้มข้น คือ การเพิ่มปัจจัยการผลิตโดยเฉพาะปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างไม่คำนึงถึงปริมาณที่เหมาะสมและผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม เช่น ดิน และแหล่งน้ำ เป็นต้น ซึ่งหมู่บ้านม้งไมโครเวฟ ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน เป็นพื้นที่หนึ่งที่ทำการเกษตรแบบเข้มข้นในบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาด โดยใช้พื้นที่ส่วนใหญ่เพื่อการปลูกพืชผัก โดยเฉพาะกะหล่ำปลี

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศร่วมกับองค์ความรู้ทางภูมินิเวศเพื่ออธิบายรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและกิจกรรมทางเกษตรแบบเข้มข้นบนพื้นที่สูง วิเคราะห์และอธิบายผลกระทบของโครงสร้างทางภูมิทัศน์ ตลอดจนประเมินผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินและกิจกรรมทางเกษตรแบบเข้มข้นที่มีต่อความอุดมสมบูรณ์ของดินในบริเวณลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาด จังหวัดแม่ฮ่องสอน ทำการเก็บข้อมูลภาคสนามด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลครัวเรือน เศรษฐกิจ-สังคม และรูปแบบการเพาะปลูกพืช อีกทั้งเก็บตัวอย่างดินจากแปลงเพาะปลูก ไร่ร้าง และป่าดิบเขาเพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความอุดมสมบูรณ์ของดิน นอกจากนี้ได้จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ปี พ.ศ. 2549 ด้วยกรรมวิธีข้อมูลภาพเชิงตัวเลขของเทคนิคการ

สำรวจข้อมูลจากระยะไกล จากนั้นทำการวิเคราะห์โครงสร้างทางภูมิทัศน์บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาด โดยทำการวัดพื้นที่ในเชิงปริมาณ 3 ระดับ คือ พื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน และภูมิทัศน์ ตามลำดับ

ผลการศึกษาพบว่า รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินของบริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาด สามารถถูกจำแนกออกได้เป็น 4 ประเภทหลัก ได้แก่ ป่าดิบเขา ป่าเบญจพรรณ พื้นที่เกษตรกรรม และไร่ร้าง ในส่วนของพื้นที่เกษตรกรรมเป็นการเพาะปลูกพืชเชิงเดี่ยว มีการใช้ที่ดินอย่างเข้มข้นมากขึ้น โดยทิ้งระยะพักตัวของพื้นที่เพาะปลูกสั้นลงแต่บางพื้นที่ถูกใช้เพาะปลูกพืชซ้ำทุกปี โดยพืชหลักที่นิยมปลูกคือ กะหล่ำปลี เนื่องจากให้ผลผลิตในระยะสั้นและรายได้สูง

ในการวิเคราะห์โครงสร้างทางภูมิทัศน์ พบว่า ลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาดมีพื้นที่รวมทั้งหมด (TA) 7, 874.7 ไร่ โดยจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (CA) ได้เป็น 2 ประเภทหลัก คือ พื้นที่ป่าไม้ และพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งมีจำนวนเนื้อที่ 4, 817.3 ไร่ และ 3, 057.4 ไร่ ตามลำดับ ในสัดส่วนของภูมิทัศน์ (PLAND) มีพื้นที่ทรัพยากรป่าไม้ ร้อยละ 61.2 และพื้นที่เกษตรกรรม ร้อยละ 38.8 ของภูมิทัศน์ทั้งหมด แสดงว่าภูมิทัศน์ของลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาดถูกทำลายค่อนข้างมากโดยเกษตรกรรมบ้านมั่งไม้โครเวฟประมาณร้อยละ 40 ของภูมิทัศน์ทั้งหมด ดัชนีพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ใหญ่สุด (LPI) เป็นของพื้นที่ป่าไม้คือร้อยละ 56.3 ของภูมิทัศน์ทั้งหมด สอดคล้องกับพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (PA) ที่ใหญ่สุด ซึ่งเป็นพื้นที่ป่าไม้เท่ากับ 4, 432.6 ไร่ โดยภายในภูมิทัศน์ มีพื้นที่ป่าไม้มากกว่าร้อยละ 25 ของพื้นที่ทั้งหมด แสดงให้เห็นว่า ลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาดยังคงมีความอุดมสมบูรณ์ของพืชพรรณธรรมชาติที่สามารถให้สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่รอดได้ในพื้นที่ สำหรับจำนวนพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (NP) มีพื้นที่เกษตรกรรมจำนวน 29 ผืน จากทั้งหมด 52 ผืนภายในภูมิทัศน์ จำนวนพื้นที่เกษตรกรรมยิ่งมากยิ่งมีผลกระทบต่อภูมิทัศน์มาก กล่าวคือ เกิดการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่ป่าไม้ไปเป็นพื้นที่เกษตรกรรมอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์และความเปราะบางของภูมิทัศน์ ขนาดเฉลี่ยของพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (MPS) ของภูมิทัศน์เท่ากับ 151.4 ไร่ โดยพื้นที่เกษตรกรรมมีขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 105.4 ไร่ ในขณะที่พื้นที่ป่าไม้มีขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 209.4 ไร่ แสดงถึงพื้นที่ภูมิทัศน์ถูกแยกออกเป็นส่วนย่อยมาก มีผลให้พื้นที่ทรัพยากรป่าไม้ถูกจัดการในเชิงพื้นที่ได้ยาก ดัชนีรูปร่างเฉลี่ยประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน (MSI) ของพื้นที่ป่าไม้และพื้นที่เกษตรกรรมเท่ากับ 2.0 และ 1.9 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกันและสอดคล้องกับดัชนีรูปร่างของแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (SI) ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 1.2-3.2 แสดงถึง รูปร่างพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภายในภูมิทัศน์มีความซับซ้อนน้อย ซึ่งเป็นแนวโน้มของกิจกรรมทางเกษตรที่กระทำโดยมนุษย์ ในระดับภูมิทัศน์ ดัชนีค่าเฉลี่ยมิติทางเศษส่วนของพื้นที่ (MPFD) เท่ากับ 1.11 โดยในประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินของพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้

เท่ากับ 1.10 และ 1.12 ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับดัชนีมิติทางเศษส่วนของแต่ละพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (FRACT) ส่วนใหญ่มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 1.04-1.26 แสดงถึงกิจกรรมทางเกษตรที่กระทำโดยเกษตรกรบ้านม้งไมโครเวฟที่ทำให้ความซับซ้อนของรูปร่างพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดินภายใน ภูมิทัศน์ของกลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาคน้อยลง ดัชนีการเชื่อมติดกัน (Contagion index: CONTAG) ของกลุ่มน้ำย่อยแม่สะมาคมีค่าเท่ากับ 41.0 แสดงว่า มีการเชื่อมติดกันหรือการรวมกลุ่มของประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมือนกันค่อนข้างน้อย หมายถึงพื้นที่ของแต่ละประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินมีการกระจายตัวมากภายในภูมิทัศน์

ในส่วนของการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า ดินของพื้นที่ป่าดิบเขา ไร่ร้าง และพื้นที่เกษตรกรรมมีความอุดมสมบูรณ์ระดับสูง สาเหตุที่ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมมีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง ซึ่งสัมพันธ์กับการเกษตรแบบเข้มข้นที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีในระหว่างการเพาะปลูก จึงอาจมีการใส่ปุ๋ยชี้ไก่และปุ๋ยเคมีเพิ่มลงไปดินในระหว่างการเพาะปลูกพืช นอกจากนี้ การถางและเผาพื้นที่ป่าไม้ ทำให้กายภาพและเคมีของดินเปลี่ยนไป ซึ่งเนื้อดินมีอนุภาคทรายเพิ่มขึ้นจาก 48.9 % เป็น 62.9 % ค่าปฏิกริยาดินเปลี่ยนจาก 4.72 เป็น 5.12 ปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงจาก 7.81 % เป็น 6.66 % และความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกลดลงจาก 28.09 cmol kg^{-1} เป็น 22.66 cmol kg^{-1} ตามลำดับ ยิ่งกว่านั้น ยังพบว่าดินในไร่ร้างมีระดับความอุดมสมบูรณ์สูงด้วย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ถูกทิ้งและพักตัวหลังการเพาะปลูก ดังนั้น ดินในไร่ร้างจึงมีโอกาสปรับฟื้นคืนสภาพความอุดมสมบูรณ์ตามธรรมชาติอีกครั้งด้วยระบบวัฏจักรของธาตุอาหารในดิน

Thesis Title	Impact of Landscape Structure of Intensive Agriculture on Soil Fertility in Mae Samat Sub-watershed, Mae Hong Son Province	
Author	Miss Sunisa Khammoon	
Degree	Master of Science (Agriculture) Soil Science	
Thesis Advisory Committee	Asst. Prof. Dr. Thaworn Onpraphai	Chairperson
	Asst. Prof. Dr. Chanchai Sangchayoswat	Member

ABSTRACT

At present, land use with the pattern of intensive agriculture has dramatically increased because farmers need considerably the maximum of productivity and return. Regarding a practical approach generally used in intensive agriculture is adding more input factors particularly chemical fertilizers and pesticides without considering of an appropriate quantity and environmental impacts such as soils and water sources. Hmong-microwave village, Huai Pong sub-district, Muang district, Mae Hong Son province is an area where conducts intensive agriculture in Mae Samat sub-watershed. The area is used mostly for vegetable growing especially the cabbage.

This study aims to apply Geo-informatics technology collaboratively with knowledge of landscape ecology to characterize land use patterns and intensive agricultural activities on highland, analyze and examine impacts of landscape structure, including assess impact of land use patterns and intensive agricultural activities on soil fertility in Mae Samat sub-watershed, Mae Hong Son province. Field work data was collected with questionnaires concerning household, socio-economics, and cultivation pattern. Furthermore, soil sampling was conducted spatially in cropping plots, abandoned plots, and hill evergreen forest areas in order to analyze comparatively soil fertility. In addition, land use in 2006 was classified principally with digital image processing of remote sensing technique. The landscape structure of Mae Samat sub-watershed was then analyzed spatially and quantitatively into 3 levels; patches, classes, and landscape respectively

As a result, land use pattern of Mae Samat sub-watershed can be identified mainly into 4 types; hill evergreen forest, mixed deciduous forest, agricultural area, and abandoned farm. With regard to the agricultural areas, they are totally mono-cropping and use the land increasingly and intensively. Most of the farming lands were left for a short time as fellows but some lands were exploited for planting repeatedly every year.

Concerning the analysis of landscape structure, found that, Mae Samat sub-watershed has total area (TA) of 7, 874.71 rais, in which can be identified into 2 class areas (CA); forest and agricultural areas. The areas are totally of 4, 817.3 rais and 3, 057.41 rais, respectively. With regard to the percentage of land (PLAND), there are forest area of 30.1 % and agricultural area of 19.1 % of total landscape. It shows that the landscape of Mae Samat sub-watershed has been disturbed

dramatically of approximately 40 % of total landscape by farmers at Hmong-microwave village. The largest patch index (LPI) of forest area is 56.3 % of total landscape. It accords with the largest patch area (PA) that is forest area of 4, 432.6 rais. Within the landscape, forest areas are more than 25 % of total area showing Mae Samat sub-watershed is still plentiful with natural vegetation where living things can be survived in the area. With respect to the number of patch (NP), there are agricultural areas of 29 patches from totally of 52 patches within the landscape. The more number of agricultural patches, the more impacts are on landscape. There was some change rapidly from forest to agricultural areas affecting on ecological system and fragility of the landscape. Mean patch size (MPS) of the landscape is 151.4 rais, in which the MPS of farming lands is 105.4 rais, whereas the MPS of forest area is 209.4 rais. This shows the landscape is separated increasingly, resulting in forest resource areas are spatially managed hardly. Mean shape index (MSI) of agricultural and forest classes are 2.0 and 1.9, respectively in which nearly the same and accord with shape index (SI) of each patch, are mostly 1.2 – 3.2. It shows shape of patches in the landscape are less complex in which is tend of agricultural activities conducting by human. In the landscape level, mean patch fractal dimension (MPFD) is 1.11 in which the MPFD of agricultural and forest classes are 1.10 and 1.12 respectively. These MPFD accord with fractal dimension of patches (FRACT) that mostly are ranged of 1.04 – 1.26, presenting agricultural activities conducting by farmers at Hmong-microwave village less the complexity of patches shape within the landscape of Mae Samat sub-watershed. Contagion index (CONTAG) of Mae Samat sub-watershed is 41.0 showing contiguity or grouping of the same land use class is small. This means patches of each land use class very much scatter within the landscape.

Regarding the assessment of soil fertility level, found that, soils of hill evergreen forest, abandoned plots, and farming plots have a high fertility level. Cause of farming plots have a high fertility level that was relative to intensive agriculture put very much chicken dung and chemical fertilizer during crop growing. There might be put much more some chicken dung and chemical fertilizer in soil during cultivation. In addition, the approach of slash and burn causing physical and chemical soil altered including level of soil fertility reduced, in which soil texture increased sand particle from 48.9 % to 62.9 %, soil reaction (pH) changed from 4.72 to 5.12, organic matter decreased from 7.81 % to 6.66%, and CEC reduced from 28.09 cmol kg⁻¹ to 22.66 cmol kg⁻¹, respectively. Furthermore, this study found that soil in abandoned plots was also at high fertility level. The area was left and stopped after crop growing. Consequently, soil in abandoned plots has an opportunity to recover naturally its fertility again with the system of nutrient cycling in soil.