

Thesis Title Land Evaluation in the Highland Watershed Using GIS and Multicriteria Decision Making Approach

Author Mr. Pisut Salakij

M.Sc. Agriculture (Agricultural Systems)

Examining committee :

Dr. Methi Ekasingh Chairman

Assist. Prof. Dr. Jitti Pinthong Member

Assist. Prof. Dr. Benchaphun Ekasingh Member

Mr. Phrek Gypmantasiri Member

ABSTRACT

The degradation of watershed ecosystem in Northern Thailand has been a great concern of the Thai government. The cabinet resolution on the watershed classification was issued to manage land utilization in the highland. To implement this policy effectively, meaningful information regarding land quality and suitability is needed. Land evaluation served as a tool for land use planning and supporting system for managing the watershed. Land evaluation procedure should be based on relevant land mapping unit and their qualities. The application of GIS and multicriteria decision making were examined in this study in order to delineate terrain mapping unit (TMU) and to evaluate the suitability of each TMU found in the study area for various land utilization types. The study area was located in Muang Na sub-district, Chiang Dao district, Chiang Mai province with an elevation of 960 m to 1,100 m above mean sea level.

Terrain mapping unit delineation was achieved by overlaying the slope class map and drainage density. This was implemented in IDRISI, a raster GIS. Twenty seven TMU were identified from this process.

The soil properties in each TMU were described and analyzed from the soil survey and saved as attributes of TMU to represent land characteristic for evaluation process. Land utilization type (LUT) was identified from the result of informal interviewing which involved extension workers, researchers and farmers and covered socioeconomic aspects as well as farm practice and management. Land use requirement of each LUT were obtained from the published tables of DLD and FAO and used for matching with LC in each TMU.

Multicriteria evaluation was used to rate each TMU for its suitability and produced the suitability index ranging from 0 to 1.0. These were classified into 4 classes according to FAO by using their statistical distribution. The suitability map of particular LUT was used to compare and analyze with present land use and watershed classification maps.

The results of overlay analysis between the land use in 1994 and the watershed classification map indicated that 74% of the arable land in the study area occupied class III watershed which was restricted for pasture and fruit trees with proper conservative measures.

This study also revealed that 55% of the upland rice and field crops cultivated in 1994 were grown on the S_2 (moderately suitable) land. These areas should be allowed to continue the production to support the livelihood of the people in the community. Most of marginal suitability (S_3) for field crop area could be safely used for growing fruit trees. Planting of local fast-growing trees species was suggested in the S_3 land in the study area to sustain the need for ecological balance and fuelwood of the community.

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประเมินการประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำบนที่สูงโดยใช้ระบบ
สารสนเทศทางภูมิศาสตร์และวิธีการตัดสินใจชนิดหลายหลักเกณฑ์

ชื่อผู้เขียน นายพิสุทธิ ศาลากิจ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต เกษตรศาสตร์ (เกษตรศาสตร์เชิงระบบ)

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ดร. เมธิ เอกะสิงห์	ประธานกรรมการ
ผศ. ดร. จิตติ ปิ่นทอง	กรรมการ
ผศ. ดร. เบญจพรรณ เอกะสิงห์	กรรมการ
อ. พฤกษ์ ยิมมันตะสิริ	กรรมการ

บทคัดย่อ

รัฐบาลไทยได้ให้ความสนใจอย่างยิ่งกับปัญหาความเสื่อมโทรมของระบบนิเวศน้ลุ่มน้ำภาคเหนือของประเทศไทย คณะรัฐมนตรีได้มีมติเรื่องการจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เพื่อใช้ในการจัดการเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ที่ดินบนที่สูง การนำนโยบายนี้ไปปฏิบัติยังต้องการข้อมูลสนับสนุนด้านคุณภาพและความเหมาะสมของพื้นที่ การประเมินที่ดินเป็นเครื่องมือสำหรับการวางแผนการใช้ที่ดิน ควรมีรากฐานอยู่บนแผนที่หน่วยที่ดินและคุณภาพของหน่วยที่ดิน การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และวิธีการตัดสินใจชนิดหลายหลักเกณฑ์ได้ถูกนำมาตรวจสอบในการศึกษาครั้งนี้เพื่อสร้างแผนที่หน่วยที่ดิน และประเมินความเหมาะสมของหน่วยแผนที่ดินในพื้นที่ศึกษาที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินในหลายรูป

แบบ พื้นที่ศึกษาตั้งอยู่ใน ต.เมืองนะ อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ มีระดับความสูงของพื้นที่ 960 เมตร ถึง 1,100 เมตร เทนือระดับน้ำทะเลปานกลาง

หน่วยแผนที่ที่ดินสร้างจากการซ้อนทับแผนที่ธรณีวิทยา กับแผนที่ความลาดชัน และแผนที่ความหนาแน่น โดยใช้โปรแกรมด้านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ชื่อ IDRISI ซึ่งสามารถแจกแจงได้ 27 หน่วยแผนที่ที่ดิน

คุณสมบัติของดินในแต่ละหน่วยแผนที่ที่ดิน ได้จากผลการสำรวจและวิเคราะห์ดิน และจัดเก็บเป็นข้อมูลเชิงพรรณาธิบายของแต่ละหน่วยแผนที่ที่ดิน เพื่อใช้ในขั้นตอนการประเมิน รูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ข้อมูลทางเศรษฐกิจและสังคม และรูปแบบการจัดการฟาร์ม ได้จากการสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการ จากเจ้าหน้าที่ส่งเสริม นักวิจัย และเกษตรกร ส่วนข้อมูลความต้องการในการใช้ที่ดินของแต่ละรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน ได้มาจากข้อมูลที่เก็บรวบรวมโดยกรมพัฒนาที่ดินและองค์การอาหารและการเกษตร เพื่อใช้เปรียบเทียบกับคุณลักษณะของที่ดินแต่ละหน่วยแผนที่ที่ดิน

การจัดลำดับความเหมาะสมของแต่ละหน่วยแผนที่ ใช้วิธีการประเมินผลด้วยวิธีการตัดสินใจชนิดหลายหลักเกณฑ์ ซึ่งให้ผลในรูปดัชนีความเหมาะสม มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1.0 แล้วจัดแบ่งเป็น 4 ชั้นตามแบบขององค์การอาหารและการเกษตร โดยอาศัยการกระจายตัวทางสถิติของแต่ละประเภทแผนที่ความเหมาะสมของแต่ละรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากนั้นนำมาเปรียบเทียบและวิเคราะห์ร่วมกับแผนที่การใช้ที่ดินปัจจุบันและแผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ

ผลการวิเคราะห์โดยวิธีการซ้อนทับระหว่างแผนที่การใช้ที่ดินในปี พ.ศ. 2537 และแผนที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ซึ่งให้เห็นว่า 74% ของพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในคุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 3 ซึ่งอนุญาตสำหรับการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์และการปลูกไม้ผลที่มีมาตรการอนุรักษ์เท่านั้น

การศึกษายังพบว่า 55% ของพื้นที่ปลูกข้าวไร่และพืชไร่ในปี 2537 ปลูกบนที่ดินที่มีความเหมาะสมปานกลาง (S_2) พื้นที่นี้ควรจะอนุญาตให้ใช้ในการผลิตเพื่อสนับสนุนการดำรงอยู่ของประชาชนในชุมชนนี้ สำหรับพื้นที่ที่ไม่ค่อยเหมาะสม (S_3) สำหรับการปลูกพืชไร่ นั้นสามารถนำมาใช้ปลูกไม้ผล เพราะไม่เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม สำหรับพื้นที่ที่ไม่ค่อยเหมาะสม (S_3) อื่นๆ ควรจะนำมาใช้ปลูกไม้โตเร็ว โดยใช้พันธุ์ไม้พื้นเมือง เพื่อใช้เป็นแหล่งไม้พื้นของชุมชน และเพื่อเป็นการทำให้ระบบนิเวศน์กลับคืนสู่สมดุลย์