Thesis Title Multicriteria Analysis for Land Suitability Assessment in Thua Thien Hue Province, Vietnam

Author Mr. Nguyen Tien Long

Degree Master of Science (Agriculture) in Agricultural Systems

Thesis Advisory Committee

Asst. Prof. Dr. Chanchai Sangchyoswat Chairperson

Assoc. Prof. Dr. Attachai Jintrawet Member

ABSTRACT

Inappropriate land uses lead to inefficient exploitation of natural resources, destruction of the land resource, poverty and other social problems. Society must ensure that land is not degraded and that it is used according to its capacity to satisfy human needs for the present and the future generations. Therefore, land suitability assessment is required for land use planning, and it is essential to support land use policy in order to satisfy producers' demand without enhancing environmental degradation.

Nam Dong, a mountainous district was selected as the study area. It is located in the South of Thua Thien Hue Province, Central Vietnam. The problem of selecting the suitable land for cultivation of a certain type of agriculture production in the district is mainly an empirical issue. The critical question in the district is whether the change of land use types is suitable and which suitable crop should be grown on the fallow lands. Hence, land suitability assessment based on crop and environmental suitability was conducted by using multi-criteria evaluation. Geographic Information System (GIS) was used to facilitate spatial analysis to achieve optimum utilization of the available land resources for sustainable agricultural production according to the FAO framework for land evaluation and based on climatic and terrain data and soil properties. The minimum area for evaluation was a pixel with the resolution of 30x30 meter. Eight criteria for crop suitability and five criteria for environmental suitability were considered. Suitability analysis was carried out by fuzzy membership

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

function. In addition, this study also incorporated farmers' perceptions as well as their preferences into the weigh of criteria by using Analytic Hierarchy Process (AHP).

Geoprocessing models were built by using Model Builder extension in ArcGIS. The manual operation of Raster Calculator in Spatial Analysis was time consuming and mistakes could occur because of many steps have to be carried out separately. However, in the model builder, once of model was built, long and complex steps of spatial analysis could be processed and easily updated. The model could be used for all factors with only change of input parameters and set of necessary values to obtain the results without human errors after the model has been validated. All geoprocessing models were used to execute the sequence of commands to generate physical suitability map for eleven crops (bean, banana, cassava, citrus, irrigated-rice, maize, pineapple, sugarcane, rubber, sweet-potato and upland-rice) based on crop and environmental suitability in the study area. The model also generated crop relative suitability map which has highest suitability index on a given unit of land.

The result of relative suitability of eleven crops showed that a total of 20,746 ha of arable land in study area were suitable for ten crops. The highest suitable area was rubber (6,413 ha, 30.9%), the second (4,690 ha, 22.6%) and the third ones (4,140 ha, 20%) were suitable for bean and pineapple. The suitable area for sugarcane, cassava, maize, banana, sweet-potato, irrigated-rice and upland-rice were 2,378 ha (11.5%), 2,090 ha (10.1%), 940 ha (4.5%), 59 ha (0.2%), 37 ha (0.2%), 0.4 ha (0.0%) and 0.2 ha (0.0%), respectively.

The comparison of relative crop suitability and the existing land use in the study area in year 2005 was conducted. Subsequently, the error matrix of existing land use in 2005 and relative crop suitability have done. The results showed that 2,527 ha of ten crops (banana, bean, cassava, irrigated-rice, maize, pineapple, rubber, sugarcane, sweet-potato and rainfed upland rice) should continue growing. While 18,219 ha may be better allocated to other crops was suggested.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์เพื่อประเมินความเหมาะสมของที่ดินในจังหวัดเทอเทียนเว้ ประเทศเวียดนาม

ผู้เขียน นายเหงียน เทียน ลอง

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) เกษตรศาสตร์เชิงระบบ

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ. ดร. ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์ ประธานกรรมการ

รศ. ดร. อรรถชัย จินตะเวช กรรมการ

บทคัดย่อ

การใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างไม่เหมาะสมนำไปสู่ปัญหาต่าง ๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นปัญหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างสิ้นเปลืองปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน ปัญหาความยากจน และปัญหาทางสังคมอื่น ๆ อีกมากมาย สังคมจะต้องแน่ใจว่าจะไม่เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรที่ดิน และมีที่ดินเพียงพอที่จะรองรับความต้องการใช้ที่ดินของมนุษย์ในปัจจุบัน และรุ่นลูกรุ่นหลานต่อไป ดังนั้นการประเมินความเหมาะสมของการใช้ที่ดินและการวางแผนการใช้ที่ดิน จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นในการวางนโยบาย เพื่อสนับสนุนการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ผลิต และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม

พื้นที่ศึกษาได้แก่ อำเภอน้ำดงซึ่งมีลักษณะพื้นที่เป็นภูเขา ตั้งอยู่ในเขตภาคกลาง แถบทางใต้ ของจังหวัดเทอเทียนเว้ การเลือกรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินในการเพาะปลูกทางการเกษตรที่เหมาะสม และการเลือกพืชที่เหมาะสมสำหรับนำมาปลูกทดแทนการทิ้งช่วงที่ดินให้ว่างเปล่า เป็นปัญหาที่ถูกหยิบยกมาเป็นประเด็นสำคัญของพื้นที่นี้ จึงทำให้การประเมินความเหมาะสมของการใช้ประโยชน์ที่ดิน ที่จะทำให้เกิดความยั่งยืนทางด้านการเกษตรและสิ่งแวดล้อมมีความจำเป็นต่อพื้นที่นี้ ดังนั้นการประเมิน Multicriteria Evaluation และเทคนิคทางด้านระบบภูมิสารสนเทศ (Geographic Information Systems, GIS) จึงถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อหารูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เหมาะสม เพื่อการผลิตทางเกษตรอย่างยั่งยืน ซึ่งเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับกรอบการดำเนินงานของ FAO ที่ดำเนินการประเมินที่ดินภายใต้ข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ลักษณะภูมิ ประเทศ และคุณสมบัติของดิน การศึกษานี้ได้กำหนดความละเอียดเชิงพื้นที่เป็นหน่วยพิกเซล (ความละเอียด 30×30 เมตร) โดยมีหลักเกณฑ์ที่ใช้วัดความยั่งยืนทางการเกษตร จำนวน 8 ตัวแปร และมีหลักเกณฑ์ที่ใช้วัดความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมจำนวน 5 ตัวแปร และวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความเหมาะสม โดยฟังก์ชันฟัซซี (Fuzzy Function) นอกจากนี้ยังได้วิเคราะห์หาค่าถ่วงน้ำหนักของหลักเกณฑ์ตาม ความเห็นของเกษตรกร โดยใช้การวิเคราะห์แบบหลายหลักเกณฑ์ (AHP)

ในการวิเคราะห์ความเหมาะสมได้สร้างแบบจำลองทางด้านภูมิสารสนเทศ (Geoprocessing Model) โดยใช้ Model Builder Extension ในโปรแกรม ArcGIS แทนการใช้ Raster Calculator ใน Spatial Analysis ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้เวลานานและมีโอกาสผิดพลาดสูงเนื่องจากมีการแยกการ คำนวณในหลาย ๆ ขั้นตอน แต่การใช้ Model Builder สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีขั้นตอนซับซ้อนได้ อีกทั้งยังสะดวกในการปรับเปลี่ยนข้อมูลหรือฟังก์ชันเชิงแผนที่ สามารถวิเคราะห์ปัจจัย ความเหมาะสมได้ทั้งหมดเพียงแค่เปลี่ยนตัวแปรตั้งต้น และยังสามารถกำหนดค่าผลลัพธ์ที่ต้องการได้ โดยไม่มีความผิดพลาดที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์เมื่อสถานการณ์ในแบบจำลอง เปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นแบบจำลองนี้จึงช่วยให้การทำงานในระบบภูมิสารสนเทศมีความรวดเร็ว แน่นอนและแม่นยำ สามารถสร้างแผนที่แสดงความเหมาะสมเชิงกายภาพ และสภาพแวดล้อมของ พื้นที่ศึกษาสำหรับพืช 11 ชนิด (ถั่ว, กล้วย, มันสำปะหลัง, ส้ม, ข้าวในเขตชลประทาน, ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์, สับปะรด, อ้อย ยางพารา, มันเทศ และข้าวในเขตที่สูง) โดยใช้ค่าความเหมาะสมสูงสุดในแต่ละหน่วยแผนที่ในการสร้างแผนที่แสดงความเหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลจากการศึกษาความเหมาะสมเชิงพื้นที่ของพืช 11 ชนิดพบว่า พื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ในพื้นที่ศึกษา มีจำนวนทั้งหมด 20,746 เฮกตาร์ มีความเหมาะสมต่อพืช 10 ชนิด เมื่อพิจารณาความเหมาะสม แยกเป็นรายพืชพบว่า ยางพารามีสัดส่วนความเหมาะสมสูงสุด (6,413 เฮกตาร์ หรือคิดเป็นร้อยละ 30.9) รองลงมาได้แก่ ถั่ว (4,690 เฮกตาร์ หรือคิดเป็นร้อยละ 22.6) และสับปะรด (4,140 เฮกตาร์ หรือคิดเป็นร้อยละ 20) ตามลำดับ ส่วน พืชอื่น ๆ ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ กล้วย มันเทศ ข้าวในเขตชลประทาน และ ข้าวในเขตที่สูง มีพื้นที่ที่เหมาะสมจำนวน 2,378 (ร้อยละ 11.5), 2,090 (ร้อยละ 10.1), 940 (ร้อยละ 4.5), 59 (ร้อยละ 0.2), 37 (ร้อยละ 0.2), 0.4 (ร้อยละ 0.0) และ 0.2 (ร้อยละ 0.0) เฮกตาร์ ตามลำดับ

การเปรียบเทียบความเหมาะสมเชิงกายภาพกับการใช้ประโยชน์ที่ดินในปี 2548 สามารถแสดงผลได้ในรูปของตารางเมตริกซ์ (Error matrix) โดยผลการศึกษาพบว่ามีพื้นที่เพียงจำนวน 2,527 เฮกตาร์ ที่เหมาะสมต่อพืช 10 ชนิด (กล้วย, ถั่ว, มันสำปะหลัง, ข้าวในเขตชลประทาน, ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์, สับปะรด, ยางพารา, อ้อย, มันเทศ, และข้าวในเขตที่สูง) และควรจะมีการส่งเสริมให้ปลูกพืชดังกล่าวต่อไป ส่วนพื้นที่จำนวน 18,219 เฮกตาร์ ควรจะจัดสรรหรือแนะนำให้ปลูกพืชชนิดอื่นทดแทน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved