บทคัดย่อ

190645

รหัสโครงการ: RDG47Q0017

ชื่อโครงการ: การสร้างสารสนเทศสนับสนุนการตัดสินใจสำหรับการผลิตข้าวหอมมะลิในทุ่งกุลาร้องไห้โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

ชื่อนักวิจัย: เริงศักดิ์ กตเวทิน[1], สมศักดิ์ สุขจันทร์[2], ปาณัทช์ เจิมไธสง[1], วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล[1], วิมลรัตน์ อ่อนอก[1] และ สายน้ำ อุดพ้วย[1]

[1]ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[2] สำนักสำรวจและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน

E-mail Address: roekat@kku.ac.th

ระยะเวลาโครงการ: 1 พฤษภาคม 2547 – 31 กรกฎาคม 2550

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อสร้างสารสนเทศ (information) สำหรับสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้และการจัดการที่ดินเพื่อผลิตข้าวและกิจกรรมอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในทุ่งกุลาร้องไห้ จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยในอดีต พบว่า มีสารสนเทศหลายประการที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจ แต่ยังขาดแคลน ซึ่งสารสนเทศเหล่านี้บางประการสามารถใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสร้างขึ้นได้ และได้ถูกสร้างในโครงการนี้ อันได้แก่ (1) การกระจายตัวของพื้นที่นาข้าว (2) การกระจายตัวของพื้นที่ดินเค็มระดับความรุนแรงต่าง ๆ (3) ระบอบความชื้นของดินในพื้นที่เขตต่าง ๆ (4) ศักยภาพของพื้นที่สำหรับการปลูกพืชหลังนา และ (5) ความเหมาะสมของที่ดินและปัญหาการใช้ที่ดินสำหรับการปลูกข้าว

การศึกษาการกระจายตัวของพื้นที่นาข้าว ทำโดยการวิเคราะห์ข้อมูล LANDSAT-5 TM จำแนกนาข้าว และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดินอื่น ๆ แล้วมีการปรับปรุงผลการวิเคราะห์ที่ได้โดยใช้เทคนิคด้านภูมิสารสนเทศจนในที่สุดได้แผนที่ซึ่งประกอบด้วย 5 classes คือ นาข้าว ป่าไม้ ชุมชน แหล่งน้ำ และถนน จากผลการประเมินทางสถิติแผนที่นี้มีความถูกต้องสูง ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริง ดีพอสำหรับการนำไปใช้ประโยชน์ในงานใด ๆ ที่ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับนาข้าว และสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดินอื่นๆ

การศึกษาการกระจายตัวของพื้นที่ดินเค็มระดับความรุนแรงต่าง ๆ เริ่มต้นด้วยการประเมินความถูกต้องของแผนที่ดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งจัดทำโดยกรมพัฒนาที่ดิน ฉบับปี พ.ศ. 2548 เฉพาะในส่วนของพื้นที่ทุ่งกุลาร้องไห้ แผนที่ดังกล่าวจำแนกระดับความเค็มโดยใช้ปริมาณคราบเกลือที่ผิวดินเป็นเกณฑ์ ผลการประเมินฯ ปรากฏว่าแผนที่นี้มีความถูกต้องค่อนข้างต่ำ

เนื่องจากความสับสนในการจำแนกพื้นที่ดินเค็มบาง classes ออกจากกัน เพราะปริมาณคราบเกลือบนผิวดินเปลี่ยนแปลงได้ง่ายตามสภาพอากาศ เพื่อเพิ่มทางเลือกในการใช้ประโยชน์จากแผนที่ดินเค็ม ในการศึกษานี้จึงได้สร้างแผนที่ขึ้นใหม่อีก 2 ฉบับ เรียกว่า แผนที่ดินเค็มทุ่งกุลาร้องไห้ (ดัดแปลง #1) ซึ่งมีความถูกต้องสูงมาก แต่เป็นแผนที่ซึ่งค่อนข้างหยาบ และแผนที่ดินเค็มทุ่งกุลาร้องไห้ (ดัดแปลง #2) ซึ่งจะให้รายละเอียดเกี่ยวกับความรุนแรงของผลกระทบจากเกลือดีขึ้น

ในการศึกษาระบอบความชื้นของดินในพื้นที่เขตต่าง ๆ ได้ทดสอบการใช้ข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ต่าง ๆ เพื่อทำแผนที่ความชื้นดินหลายเทคนิค แต่ยังไม่พบเทคนิคซึ่งให้ผลที่มีความถูกต้องสูง อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้เลือกใช้การวิเคราะห์ข้อมูล RADARSAT-1 ด้วยวิธี Maximum Likelihood สร้างข้อมูลแผนที่ความชื้นดิน 3 ช่วงเวลาในฤดูแล้ง คือ ช่วงกลางอายุพืชหลังนา ช่วงปลายอายุพืชหลังนา และช่วงปลายฤดูแล้งต่อต้นฤดูฝน ซึ่งชั้นข้อมูลเหล่านี้ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ร่วมกันโดยใช้เทคนิคการซ้อนทับ (overlay) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ผลที่ได้คือข้อมูลแผนที่ระบอบความชื้นดิน ซึ่งแผนที่นี้ถูกนำไปใช้ในการอนุมานเพื่อสร้างแผนที่สภาพความชื้นดินสำหรับการปลูกพืชหลังนา และแผนที่สภาพความชื้นนอกฤดูฝน เนื่องจากเทคนิคการทำแผนที่ความชื้นดินโดยใช้ข้อมูลจากระยะไกล สำหรับในการศึกษานี้ยังให้ผลไม่ดีเท่าที่ควร การใช้ประโยชน์จากแผนที่ใด ๆ ซึ่งได้จากการศึกษานี้ควรทำด้วยความระมัดระวัง และควรมีการศึกษาหาวิธีการทำแผนที่ความชื้นดินให้ถูกต้องยิ่งขึ้นในอนาคต

การศึกษาศักยภาพของพื้นที่สำหรับการปลูกพืชหลังนา ในที่นี้พิจารณาเฉพาะในด้านสภาพความเค็มและความชื้นของดิน ผลการวิเคราะห์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการซ้อนทับ ชั้นข้อมูลระดับความเค็ม กับ ชั้นข้อมูลสภาพความชื้นดินสำหรับพืชหลังนาที่ได้จากการศึกษาภายใต้โครงการเดียวกันนี้ พบว่า พื้นที่ของทุ่งกุลาร้องไห้กว่าครึ่งหนึ่งจัดว่ามีศักยภาพในระดับปานกลาง อย่างไรก็ตามในขณะทำการศึกษานี้ชั้นข้อมูลสภาพความชื้นดินซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการรับรู้ระยะไกลยังมีความถูกต้องไม่สูงนัก อาจปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อีก ดังนั้นการปรับปรุงชั้นข้อมูลสภาพความชื้นซึ่งจะส่งผลไปถึงความถูกต้องของชั้นข้อมูลศักยภาพของพื้นที่สำหรับการปลูกพืชหลังนาจึงเป็นสิ่งที่ควรดำเนินการในอนาคต

สำหรับการศึกษาความเหมาะสมของที่ดินและปัญหาการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกข้าว ได้สร้างโมเดลระบบการประเมินที่ดินอัตโนมัติโดยใช้โปรแกรม ALES เพื่อประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวโดยใช้เกณฑ์การจำแนกฯของกรมพัฒนาที่ดิน เมื่อนำโมเดลที่ได้นี้ไปใช้ในทุ่งกุลาร้องไห้ ผลการประเมินสรุปได้ว่า พื้นที่ส่วนใหญ่ของทุ่งกุลาร้องไห้ถูกจัดอยู่ในระดับเหมาะสมน้อย เนื่องจากมีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร

190645

และความจุในการดูดยึดธาตุอาหาร เมื่อเปรียบเทียบผลการประเมินที่ดินกับ ผลผลิตข้าวจากพื้นที่จริง พบว่า ผลการประเมินที่ดินยังไม่สอดคล้องกับผลผลิตข้าวจากพื้นที่จริงเท่าที่ควร สาเหตุสำคัญเนื่องมาจากข้อมูลคุณภาพที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ ความจุในการดูดยึดธาตุอาหาร ที่ใช้ในการประเมิน มีความแปรปรวนสูง ยังไม่ดีพอสำหรับใช้เพื่อการนี้ ดังนั้นงานด้านการประเมินที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ยังจำเป็นต้องดำเนินการต่อไปเพื่อปรับปรุงวิธีการและศึกษารวบรวมข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการประเมินให้ถูกต้องสมบูรณ์ขึ้น เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงยิ่งขึ้นต่อไป

ชั้นข้อมูลต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นภายใต้โครงการนี้ ถูกรวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ArcView 9 ร่วมกับชั้นข้อมูลอีกหลายชั้นซึ่งถูกสร้างไว้แล้วโดยหน่วยงานอื่น ๆ

Abstract

190645

Project Code: RDG47O0017

Project Title: Generating Decision Support Information for Hom Mali Rice Production in Tung Kula Ronghai Using Geo-Informatics Technologies

Investigators: Katawatin R.[1], Sukchan S.[2], Jermthaisong P.[1], Damrhikhemtrakul W.[1], On-ok W.[1] and Udpuay S.[1]

[1] Department of Plant Science and Agricultural Resources, Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

[2] Land Development Department

E-mail Address: roekat@kku.ac.th

Project Duration: 1 May 2004 – 31 July 2007

The major objective of this research project was to use the geo-informatics technology to generate necessary information for planning of rice-based land uses and managements in Tung Kula Ronghai. According to the literature, there were several sets of information useful for these purposes and could be generated using geo-informatics. These included information on (1) spatial distribution of paddy fields, (2) spatial distribution of soil salinity of different severity levels, (3) soil moisture regimes, (4) potential of land areas for crops grown after rice, and (5) land suitability and limitations for rice production.

The study on spatial distribution of paddy fields and other land covers / uses was conducted using LANDSAT-5 TM data. Improvements of the interim results were made until high level of mapping accuracy was achieved. The final map included 5 classes, i.e., paddy field, woodland, settlement, water body, and road / highway. It was concluded that the map was good enough for works that required information on paddy fields and other land covers / uses.

The study on spatial distribution of soil salinity of different severity levels started with the accuracy assessment of soil salinity map of Tung Kula Ronghai. This map was published by the Land Development Department in 2005. In this map,

190645

different levels of the salinity were classified based on the percentage of salt crust in the dry season. It was found that the mapping accuracy was rather low mainly due to confusions between some classes of salinity levels. The confusions were evident because the percentage of salt crust was highly dynamic according to the weather conditions. To provide alternatives for users, modifications of the original map were undertaken. As a result, 2 maps were made, i.e., Soil Salinity Map of Tung Kula Ronghai (modification #1), and Soil Salinity Map of Tung Kula Ronghai (modification #2). The former was highly accurate but provide very broad information. The latter had more detail related to the severity of salt effects.

In the study on soil moisture regimes, different remote sensing techniques were tested for their performances when used for soil moisture estimation and mapping. None of the techniques tested yielded highly accurate result. However, the technique based on the analyses of RADARSAT data using Maximum Likelihood classifier was used to generate soil moisture maps of 3 different dates, i.e., Jan 14th, March 3rd, and April 9th, 2006. These 3 maps were overlaid in a GIS, and a soil moisture regime map generated. Then other 2 maps were derived from the soil moisture regime map, i.e., a map showing soil moisture conditions for crops grown after rice, and a map showing soil moisture conditions in the dry season. The maps generated in this study should be used with care since the soil moisture estimation techniques still required improvement.

The study on the potential of land areas for crops grown after rice focused only on soil salinity and soil moisture. The analysis was undertaken in such a way that the information on soil salinity and the information of soil moisture for crops grown after rice were overlaid in a GIS. It was found that more than a half of land areas in Tung Kula Ronghai were classified as "moderate" in terms of their potential for crops grown after rice. Again the result of this study should be used with care because the soil moisture estimation techniques still required improvement.

In the study on land suitability and limitations for rice production, a model of an automated land evaluation system was developed based on the criteria suggested by the Land Development Department. This model was used to evaluated land suitability and limitations for rice production in Tung Kula Ronghai according to different conditions.

It was found that most of the land areas were "marginal" for rice production. The most important limitations included the nutrient availability and the nutrient retention capacity. When the evaluation results were compared with the crop yield data obtained from the farmers' fields, no significant correlation between these two sets of data was found. This was mainly due to highly variation of the nutrient availability and the nutrient retention capacity in each evaluation unit. Thus, this kind of study should be continued to acquire more reliable data for the evaluation, improve the automated land evaluation system model, and consequently generate better evaluation results.

The different layers of information generated in this project were stored together with the existing layers of information generated by other institutions in an ArcView 9 GIS.