การประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกมันสำปะหลัง ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

นายสถาพร ไพบูลย์ศักดิ์
ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
e-mail: sathaprn@kku.ac.th

Abstract

The objective of this study is to establish the database for land suitability for cassava. The evaluation of land in terms of its suitability for cassava is based on the procedure as described in FAO guideline for land evaluation for rainfed agriculture. The study area, Khon Kaen Province, covers an area of about 1,088,599 ha. The cassava requirement includes a number of land qualities which affect the plant growth and yield. The land qualities, on which the suitability are based consist of rainfall, irrigated area, soil texture and drainage, soil depth, base saturation cation exchange capacity, available phosphorus, landform, slope and salinity of soil. Each of land qualities in terms of spatial data were digitally encoded in GIS databases to create thematic layers. With the selection criteria, the overlay of those land qualities was digitally performed to produce resultant, polygonal layer, each of which is a land unit. The land suitability model applied to the resultant layer provides the suitability class. The result indicated that the most extensive areas are marginally suitable and cover areas of about 37% of the province. As a result, the information obtained offers the provincial land use planning and provides support in an extension program. In addition, with the database established immediate use for particular areas is effective.

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่อง “การประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกมันสำปะหลังด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์” นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างฐานข้อมูลความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลังจังหวัดขอนแก่นด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ฐานข้อมูลความเหมาะสมนี้เป็นผลมาจากการวิเคราะห์ประมวลผลหรือประเมินคุณภาพที่ดิน (Land Evaluation) ตามแนวทางของ FAO (1976) สำหรับปลูกมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น มีเนื้อที่ประมาณ 6,803,744 ไร่ ข้อมูลความต้องการใช้ที่ดินของมันสำปะหลังได้คัดเลือกเฉพาะที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต มีทั้งหมด 11 ปัจจัยด้วยกัน ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย พื้นที่ชลประทาน เนื้อดิน การระบายน้ำของดิน ความลึกของดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ภูมิสัณฐาน ความลาดชัน และความเค็มของดิน ทุกปัจจัยได้สร้างเป็นฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างมาตรฐานเดียวกันก่อน และขั้นตอนการวิเคราะห์ประมวลผลได้สร้าง

แบบจำลองเชิงพื้นที่ขึ้นมา ด้วยการนำฐานข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้วิเคราะห์ซ้อนทับกัน ผลลัพธ์ที่ได้จำแนกระดับความเหมาะสมตามน้ำหนักของปัจจัยที่พบในแต่ละหน่วยแผนที่ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับเหมาะสมมาก 2) ระดับเหมาะสมปานกลาง 3) ระดับเหมาะสมเล็กน้อย และ 4) ไม่เหมาะสม ผลการศึกษาพบว่าจังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่เหมาะสำหรับปลูกมันสำปะหลังในระดับเหมาะสมเล็กน้อยมากสุดในกลุ่ม มีเนื้อที่ประมาณ 2.3 ล้านไร่ หรือร้อยละ 34.22 ของเนื้อที่จังหวัด

นอกจากนี้ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปสนับสนุนการเลือกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของจังหวัดขอนแก่นได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลอื่น ๆ เข้ามาวิเคราะห์หรือพิจารณาร่วม เพื่อสนับสนุนการจัดทำหรือสร้างแผนการใช้ที่ดินระดับจังหวัดได้ง่าย เนื่องจากผลลัพธ์อยู่ในรูปฐานข้อมูลเชิงพื้นที่พร้อมใช้งาน และสามารถเลือกเน้นบางบริเวณได้สะดวก

1. หลักการและเหตุผล

ปัจจุบันปัญหาเรื่องการใช้ที่ดินไม่เหมาะสมหรือผิดประเภทได้เป็นประเด็นที่สำคัญ เนื่องจากถูกกล่าวหาว่า เป็นตัวการที่ก่อหรือเร่งให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมทั้งภายในและรอบนอกพื้นที่ เช่น ปัญหาการชะล้างพังทลายของหน้าดิน ปัญหาดินเค็ม หรือปัญหาน้ำท่วม เป็นต้น สาเหตุหนึ่งที่ก่อให้เกิดการใช้ที่ดินผิดประเภท นั่นก็คือความต้องการใช้ประโยชน์ที่มีมากขึ้น ตามสภาวะเศรษฐกิจและสังคมที่เติบโต ความต้องการใช้ที่ดินพบได้ทั้งในภาคเกษตรและนอกภาคเกษตร ในภาคเกษตรเองก็ตาม ก็มีการใช้ที่ดินผิดประเภทพบเห็นได้ทั่วไป ด้วยเหตุที่ราคาผลผลิตพืชตกต่ำหรือไม่แน่นอน เกษตรกรจำเป็นต้องเพิ่มพื้นที่ปลูกให้มาก เพื่อให้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ปริมาณมากพอที่จะนำไปขาย ให้ได้เงินคุ้มกับการลงทุน นอกจากนี้เกษตรกรเองก็ไม่มีทางเลือก โดยเฉพาะพื้นที่ถือครองมีน้อย จึงได้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินหลายกิจกรรมบนพื้นที่เดียวกันนี้ พืชเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ยางพารา มะม่วง เป็นต้น สำหรับมันสำปะหลัง และอ้อยเป็นพืชที่มีการแย่งชิงพื้นที่ปลูกเสมอ หากปีใดราคาอ้อยสูง เกษตรกรก็จะหันไปปลูกอ้อยมากขึ้น โดยจะปลูกบนพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเดิม และหากปีใดราคามันสำปะหลังสูง ก็จะหันไปปลูกมันสำปะหลังมากเช่นกัน จะเห็นแล้วว่า ถ้าต้องการลดปัญหาการใช้ที่ดินผิดประเภท ก็คือ เลือกใช้ประโยชน์ให้สอดคล้องกับศักยของที่ดินนั้นเอง ที่ดินแต่ละบริเวณนั้นมีความเหมาะสมไม่เท่ากัน การให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่แสดงถึงความเหมาะสมของที่ดินเพื่อกิจกรรมใด ก็มีหลายวิธี แต่วิธีที่นิยมใช้กันแพร่หลาย ก็คือการประเมินคุณภาพที่ดิน (Land Evaluation) ที่ FAO ได้เสนอไว้ในปี 1976

การประเมินคุณภาพที่ดิน ได้พิจารณาปัจจัยหลายชนิดที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตพืชร่วมกัน และปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นปัจจัยทางกายภาพ เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ ความชื้น ความลาดชัน เป็นต้น ผลจากการประเมินคุณภาพที่ดินจะแสดงถึงบริเวณที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชได้เป็นอย่างดี และปัจจุบันนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System หรือ GIS) ได้มีการพัฒนาให้มีสมรรถนะและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ระบบ GIS นี้ถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์พื้นที่กันแพร่หลาย เนื่องจากมีฟังก์ชันสนับสนุนการวิเคราะห์พื้นที่มากมาย นอกจากนี้ผู้ใช้สามารถสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่แทนการประเมินด้วยการนำข้อมูลมากมายมาวิเคราะห์เชิงบูรณาการได้ง่าย

ดังนั้นการสร้างฐานข้อมูลความเหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลัง ด้วยวิธีการประเมินคุณภาพที่ดินภายใต้ระบบ GIS ก็นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ อันที่จะนำผลที่ได้นี้ไปสนับสนุนการใช้ที่ดินให้สอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่ ซึ่งช่วยลดปัญหาการใช้ที่ดินผิดประเภทลงได้ นอกจากนี้อาจช่วยลดปัญหาความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมลงไปได้

2. วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างฐานข้อมูลความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลังจังหวัดขอนแก่นด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วรรณกรรมหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการประเมินคุณภาพที่ดิน หรือจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจโดยใช้แนวทางการประเมินของ FAO มีดังนี้

Yamamoto และ Suckchan (2002) ได้ทำการศึกษาจำแนกความเหมาะสมของที่ดิน (Land Suitability) สำหรับข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง ในพื้นที่บางส่วนของจังหวัดขอนแก่น โดยเลือกใช้ปัจจัยในการจำแนกพื้นที่ประกอบด้วยคุณสมบัติของดิน (Soil Properties) และแหล่งน้ำที่เป็นประโยชน์ (Water resource availability) พบว่าพื้นที่มีความเหมาะสมสำหรับอ้อยและมันสำปะหลัง เกือบเป็นพื้นที่เดียวกัน

Rasheed et al. (2003) ได้ทำการศึกษาในพื้นที่สภาพแวดล้อมแห้งแล้ง (Arid Environment) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกข้าว และอ้อย ด้วยการใช้ข้อมูลจากระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (หรือ GIS) ซึ่งได้นำมาใช้ทำงานร่วมกัน การประเมินได้ใช้แนวทางการประเมินคุณภาพที่ดินของ FAO framework และได้เลือกใช้ปัจจัยคุณลักษณะของพื้นที่ (Terrain Characteristics) คุณภาพของดิน (Soil Quality) และสภาพภูมิอากาศ ผลจากการศึกษาได้แผนที่ความเหมาะสมของที่ดิน ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแนวทางการวางแผนด้านเกษตรกรรม และสำหรับการพัฒนาที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

Ghaffari et al. (2000) ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับมันฝรั่ง ที่ Stour Catchment, Kent ประเทศอังกฤษ ด้วยการนำเอาปัจจัยเชิงพื้นที่ประกอบด้วยปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย อุณหภูมิสะสม ช่วงเวลาเพาะปลูก ความสูงและความลาดชันของพื้นที่ ปริมาณน้ำในดิน มาวิเคราะห์ภายใน GIS พบว่ามีพื้นที่ประมาณ 58% มีความเหมาะสมมากหรือปานกลาง สำหรับปลูกมันฝรั่ง และการนำ GIS มาใช้เป็นเครื่องมือซึ่งมีประโยชน์มากต่อการสนับสนุนการตัดสินใจทางด้านการเกษตร

Mongkolsawat et al. (1999) ได้ทำการประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ในพื้นที่ลุ่มน้ำสงคราม ซึ่งอยู่ในแอ่งสกลนคร ปัจจัยที่นำมาวิเคราะห์พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นคุณภาพที่ดิน (Land Quality) ประกอบด้วยน้ำที่เป็นประโยชน์ ออกซิเจนที่เป็นประโยชน์ ดัชนีธาตุอาหารพืชที่เป็นประโยชน์ ความสามารถในการดูดยึดน้ำของดิน สภาพแวดล้อมของการไชชอนรากพืช อันตรายจากเกลือ และสภาพพื้นที่ ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ถูกนำมาสร้างเป็นชั้นข้อมูลก่อนนำมาวิเคราะห์ด้วยการซ้อนทับภายใต้ GIS ผลลัพธ์ที่ได้เป็นแผนที่ความเหมาะสมของพืช ที่สามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการใช้ที่ดินได้มีประสิทธิภาพและมีคุณค่ามาก

Bera et al. (2003) ได้ศึกษาพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกต้นหม่อน ในรัฐ Rajasthan ประเทศอินเดีย ซึ่งพบว่าการวิเคราะห์พื้นที่ภายใต้ระบบ GIS และการใช้ข้อมูลระยะไกล ได้ให้ผลลัพธ์ที่น่าเชื่อถือ และลดต้นทุนและเวลา เมื่อเทียบกับวิธีที่ได้ปฏิบัติมา หรือแบบ manual

ธงชัย จารุพพัฒน์ (2545) ได้ศึกษาการประเมินค่าที่ดินเพื่อการวางแผนการใช้ที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิง การประเมินค่าที่ดินหรือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับปลูกพืช 8 ชนิด ได้แก่ข้าว ข้าวโพด อ้อย มันสำปะหลัง ยางพารา มะม่วง มะขาม และหญ้าเลี้ยงสัตว์ โดยในแนวทางการประเมินของ FAO framework ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ภายใต้ระบบ GIS ผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินค่าที่ดินสามารถนำมาเป็นข้อมูลพื้นที่ฐานหรือประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการใช้

ที่ดินลุ่มน้ำได้อย่างมีดี นอกจานี้การวิเคราะห์ด้วยการใช้ GIS สามารถนำข้อมูลที่ได้สร้างไว้เป็นชั้นข้อมูล มาสร้างเป็นรูปแบบจำลองการประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับแต่ละพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. พื้นที่ศึกษา

พื้นที่ศึกษา ได้เลือกพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อยู่ระหว่าง เส้นรุ้ง (Latitude) ที่ 15° 40′ ถึง 17° 5′ เหนือ และเส้นแวง (Longitude) ที่ 101° 45′ ถึง 103° 10′ ตะวันออก (ภาพที่ 1) ครอบคลุมเนื้อที่ประมาณ 6,803,744 ไร่ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2543) มีสภาพภูมิประเทศ 3 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) บริเวณพื้นที่ภูเขา พบกระจัดกระจายทางด้านขอบตะวันตกของจังหวัด 2) บริเวณพื้นที่ราบลูกคลื่นลอนลาด เป็นพื้นที่ดอนหรือที่เนิน พบลักษณะพื้นที่นี้ทางด้านตอนบน ตอนกลาง ตอนล่าง และด้านตะวันตกของจังหวัด และ 3) บริเวณพื้นที่ราบลุ่ม เป็นพื้นที่ราบที่พบอยู่ทั้งสองฝั่งของแม่น้ำสำคัญ หรือลำน้ำสาขา เช่น แม่น้ำชี แม่น้ำพอง ลำน้ำเชิญ ส่วนสภาพภูมิอากาศนั้น แบ่งได้ 3 ฤดู ได้แก่ 1) ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมไปจนถึงเดือนตุลาคม มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีประมาณ 1,164 มิลลิเมตร 2) ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงฤดูหนาวอยู่ในช่วงประมาณ 22.9- 25.9 องศาเซลเซียส 3) ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนปลายเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม

แหล่งน้ำที่สำคัญของจังหวัดได้แก่ แม่น้ำชี แม่น้ำพอง ลำน้ำเชิญ และอ่างเก็บน้ำอุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่นมีเนื้อที่ชลประทานรวมทั้งหมดประมาณ 314,891 ไร่ โดยพื้นที่ชลประทานหนองหวายมีพื้นที่ชลประทานมากสุดถึง 259,400 ไร่ กรมพัฒนาที่ดิน (2542) ได้ทำการสำรวจและจำแนกดินของจังหวัดขอนแก่นขึ้นมาใหม่ พบว่ามีชนิดดินทั้งหมด 73 ชุดดิน 12 ดินคล้าย 25 หน่วยดิน และ 10 หน่วยดินศักย์เสมอ ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดส่วนใหญ่เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับเพาะปลูกข้าวหรือนาข้าวพบมากสุด รองลงมาเป็นพื้นที่ปลูกพืชไร่ คิดเป็นร้อยละ 46.11 และ 30.69 ของพื้นที่จังหวัด

ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา (จังหวัดขอนแก่น)

5. วิธีการศึกษา

5.1 แนวทางหลักของการศึกษา

การประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง ได้ใช้แนวทางการประเมินที่ดิน(Land Evaluation) ของ FAO Framework (1976) และใช้ GIS เป็นเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ โดยรวบรวมปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตพืช ส่วนใหญ่เป็นปัจจัยกายภาพ มาจัดเก็บไว้ในรูปแบบฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ไว้ก่อน ต่อจากนั้นจึงนำฐานข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ประมวลผลเชิงบูรณาการ ด้วยเทคนิคการซ้อนทับ (Overlay) ผลลัพธ์ที่เกิดจากการวิเคราะห์ ถูกนำมาจัดระดับความเหมาะสมตามปัจจัยที่ใช้ โดยแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับเหมาะสมมาก 2) ระดับเหมาะสมปานกลาง 3) ระดับเหมาะสมเล็กน้อย และ 4) ระดับไม่เหมาะสม

5.2 ขั้นตอนการศึกษา

5.2.1 วิเคราะห์ความต้องการของการใช้ที่ดินของพืช

ความต้องการของการใช้ที่ดินของพืช (Land Use Requirement) หมายถึง กลุ่มปัจจัยด้านกายภาพของที่ดิน ที่พืชต้องการใช้ในการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต เช่น ปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ ความชื้นของดิน ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน เป็นต้น นอกจากนี้การได้รับปริมาณที่เหมาะสมก็มีผลต่อการเจริญเติบโตด้วยเช่นกัน FAO (1976) ได้เสนอแนะไว้ว่า การประเมินความเหมาะสมของที่ดิน ควรเลือกปัจจัยที่มีผลมากต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต และเป็นปัจจัยที่สามารถตรวจวัด หรือเก็บข้อมูลได้ในพื้นที่ศึกษา กรมพัฒนาที่ดิน (2535) ได้รวบรวมปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตแต่ละพืช และรายงานไว้ในรูปของคุณภาพที่ดิน (Land Quality) จำนวน 12 ประเภท ประกอบด้วยปัจจัยบ่งชี้ (Diagnostic Factor) ประมาณ 23 ชนิด สำหรับในการศึกษาครั้งนี้ ได้วิเคราะห์ความต้องการของการใช้ที่ดินของมันสำปะหลัง จากงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ที่ได้ทำการศึกษาทั้งในและนอกพื้นที่ไว้แล้ว ซึ่งได้รวบรวมไว้ในตารางที่ 1 และ 2

5.2.2 การสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

(1) <u>การรวบรวมข้อมูล</u> ข้อมูลที่ได้รวบรวมเป็นข้อมูลที่สอดคล้อง หรือให้ข้อสนเทศทางด้านความต้องการของการใช้ที่ดินของแต่ละพืช(ตารางที่ 1 และ 2) ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลที่ได้จัดเก็บไว้ในรูปข้อมูลแผนที่ รายงานเอกสาร และข้อมูลสถิติต่างๆ ไว้แล้ว จากหน่วยงานต่างๆ ที่มีภาระหน้าที่รับผิดชอบต่อข้อมูลเหล่านี้โดยตรง

(2) <u>การนำเข้าข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลลักษณะสัมพันธ์</u>

- ข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับในขั้นตอนนำเข้า (Input) ข้อมูล หรือการแปลงข้อมูลแผนที่ต้นฉบับ ซึ่งส่วนใหญ่จัดเก็บไว้ในรูปแบบกระดาษ หรือ Analog format ให้เป็นรูปแบบดิจิตอล ที่โปรแกรมระบบ GIS นำไปใช้วิเคราะห์หรือปฏิบัติการอย่างอื่นได้ การนำเข้าได้ใช้อุปกรณ์นำเข้าข้อมูลหลายรูปแบบ เช่น Digitizing Table, Scanner, Text file/ Digital file

- ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ ข้อมูลลักษณะสัมพันธ์ ส่วนใหญ่มีต้นฉบับที่ได้จัดเก็บไว้ในรูปของเอกสาร หรือรายงาน ข้อมูลสถิติ การนำเข้าข้อมูลลักษณะนี้ได้นำเข้าผ่านทางโปรแกรม Excel และ Access โดยสร้างฟิลด์ขึ้นมาตามโครงสร้างฐานข้อมูลของแต่ละเนื้อหา และจัดเก็บไว้ในแฟ้มฐานข้อมูลของ dbase (*.dbf)

(3) <u>การสร้าง Topology ให้กับข้อมูล</u> ข้อมูลที่ได้นำเข้ามาสู่ระบบ GIS แล้วนั้นยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากองค์ประกอบต่างๆ ภายในชั้นข้อมูลยังไม่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ดังนั้นในขั้นตอนนี้เป็นการสร้าง Topology หรือสร้างความเชื่องโยงให้กับแต่ละชั้นข้อมูล เช่น การตรวจสอบความสมบูรณ์หรือความถูกต้องของข้อมูล รวมทั้งการคำนวณทางคณิตศาสตร์ เช่น คำนวณเนื้อที่ เส้นรอบรูป ฯลฯ กรณีข้อมูลเป็น Topology และคำนวณความยาวของเส้น สำหรับชั้นข้อมูลที่เป็นเส้น (Line) ผลสุดท้ายของชั้นข้อมูลที่ผ่านกระบวนการสร้าง Topology จะถูกเก็บชั้นข้อมูลไว้เป็นเรื่องๆ

(4) <u>การตรวจสอบความถูกต้อง</u>ในขั้นตอนนี้เป็นการนำชั้นข้อมูลต่างๆ และ Attribute ที่ได้นำเข้าสู่ระบบ GIS มาตรวจสอบกับข้อมูลต้นฉบับ โดยแบ่งการตรวจสอบเป็น 2 แบบ ได้แก่ 1) ตรวจสอบความถูกต้องเชิงตำแหน่ง และ 2) ตรวจสอบความถูกต้องเชิง Attribute

5.2.3 การประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกพืชเศรษฐกิจ

ในขั้นตอนการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกพืช เป็นการนำเอาฐานหรือชั้นข้อมูลปัจจัยบ่งชี้ถึงคุณภาพที่ดินที่ประกอบเป็นรายการความต้องการของการใช้ที่ดินของพืช มาวิเคราะห์ด้วยการซ้อนทับ เพื่อให้ได้หน่วยแผนที่ขึ้นมา และทำการประเมินผลหรือจัดระดับความเหมาะสมของแต่ละหน่วยแผนที่ด้วย

การพิจารณาผลคูณของปัจจัยบ่งชี้เหล่านี้ โดยได้จัดระดับความเหมาะสมไว้ 4 ระดับเท่านั้น ได้แก่ 1) พื้นที่มีความเหมาะสมมาก (S1) 2) พื้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (S2) 3) พื้นที่มีความเหมาะสมเล็กน้อย (S3) 4) พื้นที่ไม่เหมาะสม (N) ขั้นตอนการประเมินได้แสดงดังภาพที่ 2 และมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ความต้องการของการใช้ที่ดินสำหรับการปลูกมันสำปะหลัง

ความต้องการใช้ที่ดินของพืช (Land-use Requirement)			การกำหนดช่วงชั้นความเหมาะสม (Factor Rating)*				ที่มา
คุณภาพที่ดิน (Land Quality)	ปัจจัยบ่งชี้ (Diagnostic Factor)	หน่วย (Unit)	S1	S2	S3	N	
ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช(Moisture Availability: M)	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี (RN)	มม.	1600-2500	1200-1600	900-1200	<900	ธงชัย(2545),กรมพัฒนาที่ดิน(2535ข),พรเพ็ญ (2541)
ลักษณะทางกายภาพของดิน (Soil Physical Properties: PY)	สภาพการระบายน้ำของดิน (Soil drainage: DN)	Class (USDA)	ดี, ดีมาก	ดีปานกลาง,ค่อนข้างดี	ค่อนข้างเลว,	เลว, เลวมาก.	ธงชัย(2545),กรมพัฒนาที่ดิน(2535ข)
	ความลึกของดิน (Effective soil depth: DP)	ซม.	>100	50-100	25-50	<25	กรมพัฒนาที่ดิน(2535ข), ธงชัย(2545) Sys et al(1993)
	เนื้อดิน ** (Texture: TX)	-	C<65%, L, SCL,SiL,Si,CL,L,SL,SiCL	LS	SiC,	C(>65%), G, SC, AC,S	Sys et al(1993) พรเพ็ญ (2541), ธงชัย(2545)
ลักษณะทางเคมีของดิน (Soil Chemical Properties: CM)	ความสามารถในการแลกประจุบวก (CEC)	meq/ 100g	>10	<10			ธงชัย(2545), กรมพัฒนาที่ดิน(2535ข)
	การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง (BS)	%	>35	<35			ธงชัย(2545), กรมพัฒนาที่ดิน(2535ข)
	ฟอสฟอรัส(P)	ppm	>25	6-25	<6	-	พรเพ็ญ(2541)
สภาพภูมิประเทศ (Topography: T)	ภูมิสัณฐาน(LF)	class	รายละเอียดตามตารางที่ 2				
	ความลาดชัน (SP)	%					
การมีปริมาณเกลือที่มาก (Excess of Salts: X)	ศักยภาพการเกิดดินเค็ม (SA)***	ชั้น	5,6,7	4,3	2	1	ธงชัย(2545),กรมพัฒนาที่ดิน(2535ข)

หมายเหตุ * ระดับค่าพิสัย : S1= เหมาะสมมาก(มีค่าเท่ากับ 0.2), S2 = เหมาะสมปานกลาง(มีค่าเท่ากับ 0.8), S3 = เหมาะสมเล็กน้อย(มีค่าเท่ากับ 0.5),
N = ไม่เหมาะสม(มีค่าเท่ากับ 0.2)

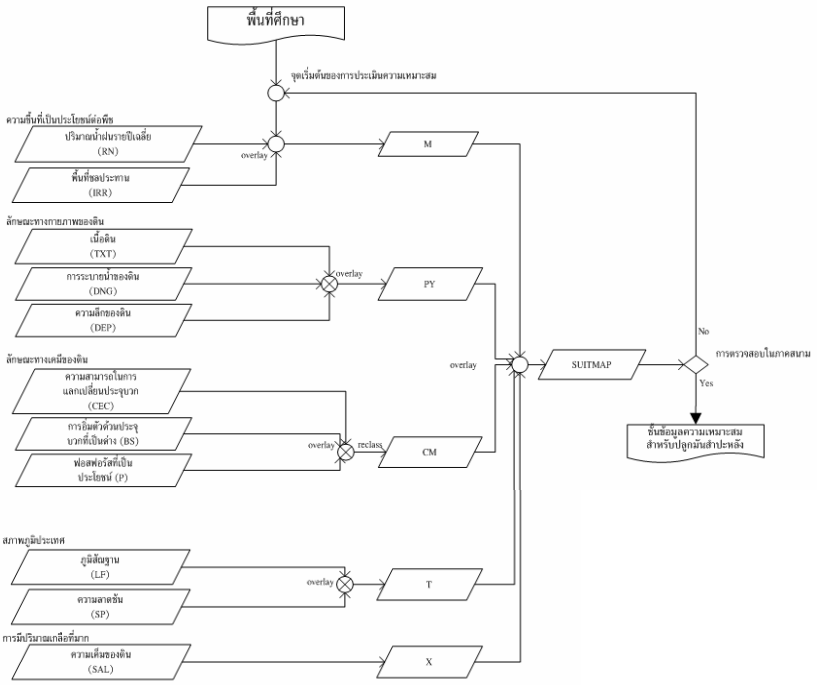
** เนื้อดิน L = Loam, SiCL= Silty clay loam, SiL= Silty loam, SCL= Sandy clay loam, CL= Clay loam, SL= Sandy loam, C=Clay (%clay <60), LS= Loamy sand, SC=Sandy clay, SiC=Silty clay, C=Clay (%clay>60), S=Sand, G=Gravel soil, SC=Slope complex, AC=Alluvial complex

*** ศักยภาพการเกิดดินเค็ม : 1 = บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือมากที่สุด, 2 = บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือมาก, 3 = บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือ ปานกลาง, 4 = บริเวณที่มีผลกระทบจากเกลือน้อย,5 = บริเวณที่มีหินเกลือรองรับอยู่ข้างล่าง, 6 = บริเวณที่ไม่เค็ม, 7 = พื้นที่ภูเขา

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิสัณฐาน และความลาดชัน ของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลัง

		ภูมิสัณฐาน					
		Flood Plain	Low Terrace	Middle Terrace	High Terrace	Foot Slope & Erosion Surface	Mountain
ความลาดชัน (%)	0-2	N	S2	S1	S2	S1	N
	2-5	N	S1	S2	S3	S2	N
	5-12	N	S3	S3	N	N	N
	12-20	N	N	N	N	N	N
	>20	N	N	N	N	N	N

ที่มา ดัดแปลงจาก ธงชัย (2545) และพรเพ็ญ (2541)



ภาพที่ 2 แสดงขั้นตอนการประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกมันสำปะหลัง

(1) <u>การจัดชั้นความเหมาะสมและให้ค่าคะแนนคุณภาพที่ดิน</u> ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของการประเมิน เป็นขั้นตอนกำหนดชั้นความเหมาะสมพร้อมทั้งให้ค่าคะแนนคุณภาพที่ดินโดยพิจารณาข้อมูลจากตารางความต้องการของการใช้ที่ดินของพืชกับชั้นข้อมูลปัจจัยบ่งชี้ หรือเรียกว่าการจับคู่ (Matching) ได้กำหนดค่าคะแนนไว้ในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 กำหนดค่าคะแนนของชั้นความเหมาะสม

ชั้นความเหมาะสม	ค่าคะแนน
เหมาะสมมาก	1.0
เหมาะสมปานกลาง	0.8
เหมาะสมเล็กน้อย	0.5
ไม่เหมาะสม	0.2

ตัวอย่างเช่น ถ้าชั้นข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีเชิงพื้นที่ของจังหวัดขอนแก่นมีปริมาณน้ำฝนในช่วง 1,600 – 2,500 มิลลิเมตร ก็กำหนดค่าคะแนนให้เท่ากับ 1.0

(2) <u>การวิเคราะห์คุณภาพที่ดินย่อย</u> ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาชั้นข้อมูลปัจจัยที่ได้กำหนดค่าคะแนนมาทำการวิเคราะห์ด้วยการซ้อนทับ โดยทำการวิเคราะห์คุณภาพที่ดินด้านลักษณะทางกายภาพของดิน(Soil Physical Properties: PY) และลักษณะทางเคมีของดิน(Soil Chemical Properties: CM) ก่อน ซึ่งแต่ละคุณภาพที่ดินนี้ประกอบด้วยชั้นปัจจัยบ่งชี้ 3 ประเภท หลังจากที่ได้วิเคราะห์ได้จัดความเหมาะสมให้ใหม่ โดยพิจาณาจากผลคูณของปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ กับตารางการจัดชั้นความเหมาะสม (ตารางที่ 4) ซึ่งมาจากหลักเกณฑ์ที่ว่า ช่วงค่าคะแนนของแต่ละชั้นความเหมาะสม ประกอบด้วยค่าขอบเขตล่าง (Lower Limit) และค่าขอบเขตบน (Upper Limit)ของชั้น ซึ่งค่าขอบเขตล่างของชั้นเป็นค่าคะแนน(ของชั้นความเหมาะสมในระดับที่ต่ำลงมา)ที่ยกกำลังด้วยจำนวนปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ ส่วนค่าขอบเขตบนของชั้นเป็นค่าคะแนน(ของชั้นความเหมาะสม)ที่ยกกำลังด้วยจำนวนปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ ตัวอย่าง การจัดชั้นความเหมาะสมใหม่ให้กับการวิเคราะห์คุณภาพที่ดินด้านลักษณะทางกายภาพของดิน ซึ่งได้ใช้ปัจจัยบ่งชี้ทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ สภาพการระบายน้ำของดิน (Soil Drainage: DN) ความลึกของดิน(Soil Depth: DP) และเนื้อดิน (Texture: TX) ฉะนั้นการจัดชั้นความเหมาะสมใหม่ ก็พิจารณาจากคูณของปัจจัยได้ดังนี้

การวิเคราะห์คุณภาพที่ดิน	PY	=	DN x DP x TX
ผลคูณที่เกิดขึ้น	0.64	=	1.0 x 0.8 x 0.8

เมื่อนำผลคูณ (0.64) ไปพิจารณากับตารางที่ 4 โดยพิจารณาที่ปัจจัยวิเคราะห์ 3 ปัจจัย พบว่าตกอยู่ในชั้นเหมาะสมมาก

ตารางที่ 4 การจัดชั้นความเหมาะสมตามผลคูณของปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์

ชั้นความเหมาะสม	ค่าคะแนน	ค่าคะแนนเมื่อยกกำลังตามจำนวนปัจจัย	ช่วงความเหมาะสมที่จัดใหม่
ปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ทั้งหมด 3 ปัจจัย			
เหมาะสมมาก	1.0	1^{*3} = 1.000	0.512 – 1.000
เหมาะสมปานกลาง	0.8	0.8^{*3} = 0.512	0.125 – 0.512
เหมาะสมเล็กน้อย	0.5	0.5^{*3} = 0.125	0.008 – 0.125
ไม่เหมาะสม	0.2	0.2^{*3} = 0.008	< 0.008
ปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ทั้งหมด 4 ปัจจัย			
เหมาะสมมาก	1.0	1^{*4} = 1.0000	0.4096 – 1.0000
เหมาะสมปานกลาง	0.8	0.8^{*4} = 0.4096	0.0625 – 0.4096
เหมาะสมเล็กน้อย	0.5	0.5^{*4} = 0.0625	0.0016 – 0.0625
ไม่เหมาะสม	0.2	0.2^{*4} = 0.0016	< 0.0016
ปัจจัยที่ใช้วิเคราะห์ทั้งหมด 5 ปัจจัย			
เหมาะสมมาก	1.0	1^{*5} = 1.00000	0.32768 – 1.00000
เหมาะสมปานกลาง	0.8	0.8^{*5} = 0.32768	0.03125 – 0.4096
เหมาะสมเล็กน้อย	0.5	0.5^{*5} = 0.03125	0.00032 – 0.0625
ไม่เหมาะสม	0.2	0.2^{*5} = 0.00032	< 0.00032

(3) <u>การประเมินความเหมาะสมในภาพรวม</u> ในขั้นตอนนี้เป็นการนำเอาชั้นข้อมูลคุณภาพที่ดินที่ผ่านการวิเคราะห์และจัดความเหมาะสมมาแล้ว มาทำการวิเคราะห์ซ้อนทับเพื่อให้เป็นภาพรวมถึงความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกพืช ชั้นคุณภาพที่ดินประกอบด้วยความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (M) ลักษณะทางกายภาพของดิน (PY) ลักษณะทางเคมีของดิน (CM) สภาพภูมิประเทศ (T) และการมีปริมาณเกลือที่มาก (X) การจัดความเหมาะสมให้กับชั้น

ข้อมูลผลลัพธ์นี้ โดยพิจารณาจากผลคูณของคุณภาพที่ดินที่ใช้วิเคราะห์ เปรียบเทียบกับค่าของแต่ละชั้นความเหมาะสมในตารางที่ 4 โดยพิจารณาช่วงความเหมาะสมที่ใช้ 5 ปัจจัย ผลคูณของการประเมินสามารถเขียนเป็นสมการคณิตศาสตร์ได้ว่า M x PY x CM x T x X

(4) <u>การตรวจสอบผลการประเมินความเหมาะสม</u> ขั้นตอนการตรวจสอบผลได้ทำการสุ่มเลือกบริเวณชั้นความเหมาะสมของแต่ละชั้นของพืช ที่สามารถเข้าถึงพื้นที่ได้ง่ายหรืออยู่บนเส้นทางถนนสายหลัก และทำการพิมพ์แผนที่ร่างเพื่อนำไปตรวจสอบในภาคสนาม การตรวจสอบได้พิจารณาถึงสภาพพื้นที่ทั่วๆ ไป เช่น สภาพแปลงพืชที่ปลูก พร้อมกับเก็บข้อมูลผลผลิต รวมทั้งบันทึกภาพ และตำแหน่งของแปลงที่สำรวจด้วยเครื่องหาพิกัดตำแหน่งด้วยดาวเทียม หรือเครื่อง GPS

6. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

6.1 ความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกมันสำปะหลัง

ผลจากการการศึกษาพบว่า จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่เหมาะสมหลายระดับ แต่ละระดับได้คำนวณเนื้อที่ไว้ ดังตารางที่ 5 ส่วนการกระจายพื้นที่เหมาะสมในเชิงพื้นที่ได้จัดแสดงไว้ในภาพที่ 3 พอสรุปได้ดังนี้

(1) <u>พื้นที่เหมาะสมมาก</u> เป็นบริเวณที่มีคุณสมบัติทางกายภาพของพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับสูงหรือมากสุด มีเนื้อที่โดยรวมประมาณ 2,246 ไร่ หรือร้อยละ 0.03 ของพื้นที่ศึกษา แต่พบพื้นที่ลักษณะนี้น้อยสุดในกลุ่มพื้นที่เหมาะสม และส่วนใหญ่พบในเขตชลประทานหนองหวายมากกว่าบริเวณอื่น

(2) <u>พื้นที่เหมาะสมปานกลาง</u> เป็นบริเวณที่มีคุณสมบัติทางกายภาพของพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับปานกลาง มีจำนวนเนื้อที่ประมาณ 331,667 ไร่ หรือร้อยละ 4.87 ของพื้นที่ศึกษา และพบพื้นที่เหมาะสมปานกลางเป็นอันดับสองในกลุ่มพื้นที่เหมาะสม ส่วนใหญ่พบกระจัดกระจายเป็นพื้นที่เล็กๆ ทั่วไปทั้งพื้นที่ศึกษา

(3) <u>พื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย</u> เป็นบริเวณที่มีคุณสมบัติทางกายภาพของพื้นที่มีความเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับต่ำหรือเล็กน้อย มีจำนวนเนื้อที่ประมาณ 2,328,213 ไร่ หรือร้อยละ 34.22 ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่เหมาะสมเล็กน้อยพบได้ทั่วไปในบริเวณที่เป็นพื้นที่ดอนหรือที่เนินภายในพื้นที่ศึกษา

(4) <u>พื้นที่ไม่เหมาะสม</u> เป็นบริเวณที่มีคุณสมบัติทางกายภาพของพื้นที่ไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ประโยชน์ในการเพาะปลูกมันสำปะหลัง เช่น พื้นที่ลุ่มน้ำท่วมถึง หรือพื้นที่มีดินตื้น เหล่านี้เป็นต้น พื้นที่ไม่เหมาะสมมีเนื้อที่โดยรวมประมาณ 2,534,395 ไร่ หรือร้อยละ 37.25 ของพื้นที่ศึกษา

(5) <u>พื้นที่สัมพันธ์</u> เป็นบริเวณที่ประกอบด้วยพื้นที่แสดงระดับความเหมาะสมต่อการปลูกมันสำปะหลังไว้ 2 ระดับ ซึ่งไม่สามารถแยกขอบเขตได้ชัดเจน เช่น พื้นที่สัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เหมาะสมมาก และเหมาะสมเล็กน้อย ก็หมายความว่า ในบริเวณนี้จะประกอบด้วยพื้นที่มีความเหมาสมต่อการปลูกมันสำปะหลังในระดับมาก และระดับเล็กน้อย สำหรับพื้นที่สัมพันธ์ พบเป็นผืนเล็กๆ กระจายทั่วไป มีจำนวนเนื้อที่รวมประมาณ 6,246 ไร่ หรือร้อยละ 0.09 ของพื้นที่ศึกษา

(6) <u>พื้นที่ไม่ได้จำแนก</u> หรือพื้นที่นอกภาคเกษตร ที่ไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้เพาะปลูกพืช หรือบริเวณที่ได้มีการกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินไว้อย่างชัดเจนแล้ว เช่น พื้นที่ป่าอนุรักษ์ หรือเขตผังเมืองรวม ที่อยู่อาศัย เป็นต้น พื้นที่ไม่ได้จำแนกมีเนื้อที่รวม 1,274,123 ไร่ หรือร้อยละ 18.73 ของพื้นที่ศึกษา

(7) <u>พื้นที่แหล่งน้ำ</u> เป็นแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งได้ขอบเขตแหล่งน้ำมาจากการตีความหมายจาก

ภาพถ่ายจากดาวเทียม Landsat ที่บันทึกข้อมูลในช่วงปี 2542- 2543 สำหรับพื้นที่ศึกษามีพื้นที่แหล่งน้ำ ประมาณ 326,855 ไร่ หรือร้อยละ 4.80 ของพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 5 จำนวนเนื้อที่ชั้นความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดขอนแก่น

ระดับความเหมาะสมของพื้นที่	เนื้อที่(ไร่)	ร้อยละ
พื้นที่เหมาะสมมาก	2,246	0.03
พื้นที่เหมาะสมปานกลาง	331,667	4.87
พื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย	2,328,213	34.22
พื้นที่ไม่เหมาะสม	2,534,395	37.25
พื้นที่สัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย และไม่เหมาะสม	6,246	0.09
พื้นที่ไม่ได้จำแนก	1,274,123	18.73
แหล่งน้ำ (ข้อมูล LANDSAT ปี พ.ศ. 2542-2543)	326,855	4.80
เนื้อจังหวัด	**6,803,744**	**100.00**

6.2 การตรวจสอบผลการประเมินความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลัง

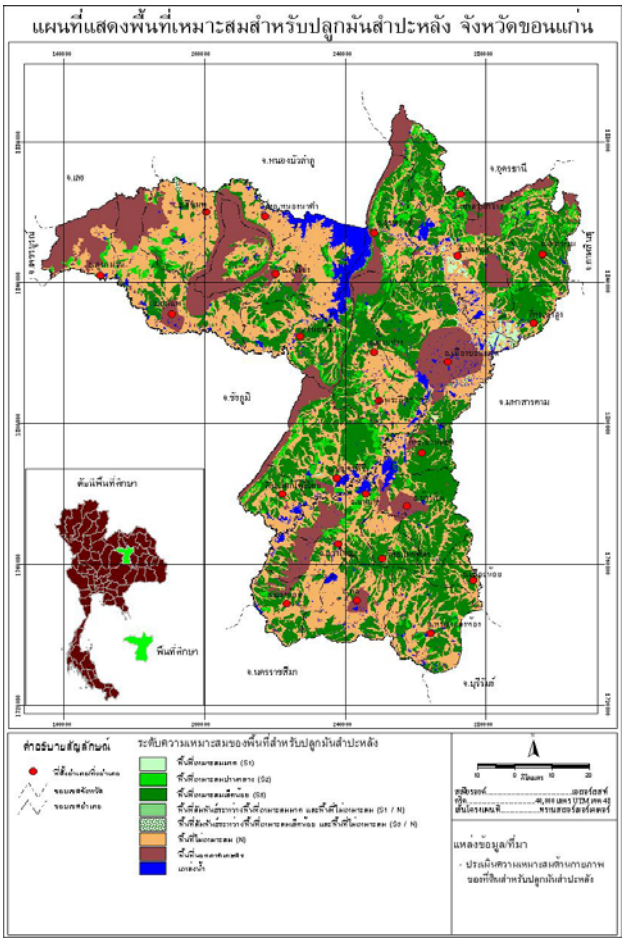
6.2.1 การตรวจสอบในภาคสนาม

การสำรวจพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกมันสำปะหลังในภาคสนาม ได้ทำการสุ่มสำรวจทั้งหมด 11 บริเวณ อยู่ในท้องที่ 9 ตำบล 5 อำเภอ และทุกบริเวณได้บันทึกค่าพิกัดตำแหน่งไว้ พร้อมทั้งหาความสัมพันธ์ของชุดดิน และข้อมูลผลผลิตต่อไร่บริเวณบริเวณสำรวจไว้ ดังตารางที่ 6 พอสรุปตามความเหมาะสมของพื้นที่ได้ดังนี้

(1) <u>พื้นที่เหมาะสมมาก (S1)</u> ได้ทำการสุ่มสำรวจไว้ทั้งหมด 2 บริเวณ พบว่า สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นพื้นที่ดอนที่ค่อนข้างราบเรียบถึงลอนลาด เนื้อดินเป็นดินร่วนทราย การระบายน้ำดี ปัจจุบันเกษตรกรได้ใช้เพาะปลูกมันสำปะหลัง ดังภาพที่ 4 และอยู่ในชุดดินแก้งสนามนาง และจอมพระ ซึ่งเป็นชุดดินมีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่มาก (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542)

(2) <u>พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2)</u> ได้ทำการสุ่มสำรวจไว้ทั้งหมด 3 บริเวณ พบว่า สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ดอนลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน เนื้อดินเป็นดินร่วน การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ปัจจุบันเกษตรกรได้ใช้เพาะปลูกมันสำปะหลัง ดังภาพที่ 5 ให้ผลผลิตเฉลี่ยในช่วง 2,300- 2,500 กิโลกรัมต่อไร่ และอยู่ในชุดดินกระนวน ปักธงชัย และชุมพวง ซึ่งเป็นชุดดินมีความเหมาะสมต่อการปลูกพืชไร่ปานกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2542)

(3) <u>พื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3)</u> ได้ทำการสุ่มสำรวจไว้ทั้งหมด 5 บริเวณ พบว่า สภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ดอนลูกคลื่นลอนลาดถึงลอนชัน เนื้อดินเป็นดินร่วน การระบายน้ำดีถึงดีปานกลาง ปัจจุบันเกษตรกรได้ใช้เพาะปลูกมันสำปะหลัง ดังภาพที่ 6 ให้ผลผลิตเฉลี่ยในช่วง 2,460- 29,600 กิโลกรัมต่อไร่ และอยู่ในชุดดินน้ำพอง หน่วยสัมพันธ์ของชุดดินบ้านไผ่และน้ำพอง จอมพระ



ภาพที่ 3 แผนที่ความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลัง จังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 6 แสดงตำแหน่งและข้อมูลสภาพพื้นที่ทั่วไปของบริเวณสำรวจมันสำปะหลัง

บริเวณสำรวจที่	พิกัดตำแหน่ง1/ X	พิกัดตำแหน่ง1/ Y	อำเภอ	ตำบล	ระดับความเหมาะสมของพื้นที่ 2/	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)	หมายเหตุ	ชุดดิน3/
1	268451	1780614	บ้านไผ่	ภูเหล็ก	S3	2960	ข้อมูลเฉลี่ย 5 ปี 2542/2543 2546/2547	น้ำพอง (Ng)
2	265593	1777818	บ้านไผ่	ภูเหล็ก	S3	2960	ข้อมูลเฉลี่ย 5 ปี 2542/2543 2546/2547	น้ำพอง (Ng)
3	269545	1764999	บ้านไผ่	บ้านลาน	S3	2780	ข้อมูลเฉลี่ย 5 ปี 2542/2543 2546/2547	หน่วยสัมพันธ์ของชุดดินบ้านไผ่และน้ำพอง (Bpi/Ng)
4	283163	1821747	เมืองขอนแก่น	โคกสี	S1	-	ไม่มีข้อมูล	แก้งสนามนาง (Ksn)
5	282360	1825528	เมืองขอนแก่น	หนองตูม	S1	-	ไม่มีข้อมูล	จอมพระ (Cpr)
6	296827	1833915	กิ่งอ.ซำสูง	ห้วยเตย	S3	-	ไม่มีข้อมูล	จอมพระ (Cpr)
7	256755	1856640	อุบลรัตน์	บ้านดง	S2	2300	ข้อมูลเฉลี่ย 1 ปี 2544/2545	กระนวน (Knu)
8	249507	1863384	อุบลรัตน์	นาคำ	S2	2500	ข้อมูลเฉลี่ย 1 ปี 2544/2545	ปักธงชัย (Ptc)
9	258294	1869387	อุบลรัตน์	ศรีสุขสำราญ	S3	2500	ข้อมูลเฉลี่ย 1 ปี 2544/2545	หน่วยสัมพันธ์ของชุดดินบ้านไผ่และน้ำพอง (Bpi/Ng)
10	258881	1869663	เขาสวนกวาง	ดงเมืองแอม	S3	2460	ข้อมูลเฉลี่ย 2 ปี 2545/2546 2546/2547	หน่วยสัมพันธ์ของชุดดินบ้านไผ่และน้ำพอง (Bpi/Ng)
11	261134	1869632	เขาสวนกวาง	ดงเมืองแอม	S2	2460	ข้อมูลเฉลี่ย 2 ปี 2545/2546 2546/2547	ชุมพวง (Cpg)

หมายเหตุ 1/ พิกัดตำแหน่งบริเวณสำรวจ ระบบ UTM โซน 48Q โดยที่ X ค่าพิกัดตำแหน่ง ด้านตะวันออก และ Y ค่าพิกัดตำแหน่ง ด้านเหนือ

2/ ระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลัง โดยที่ S1 แทน พื้นที่เหมาะสมมาก, S2 แทน พื้นที่เหมาะสมปานกลาง, S3 แทน พื้นที่เหมาะสม เล็กน้อย

3/ ชุดดินจากแผนที่ดินจังหวัดขอนแก่น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)

ภาพที่ 4 พื้นที่เหมาะสมมาก (S1) สำหรับปลูกมันสำปะหลัง (แปลงมันสำปะหลังในเขตตำบลโคกสี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น)

ภาพที่ 5 พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) สำหรับปลูกมันสำปะหลัง (แปลงมันสำปะหลังในเขตตำบลบ้านดง อำเภออุบลรัตน์ จังหวัดขอนแก่น)

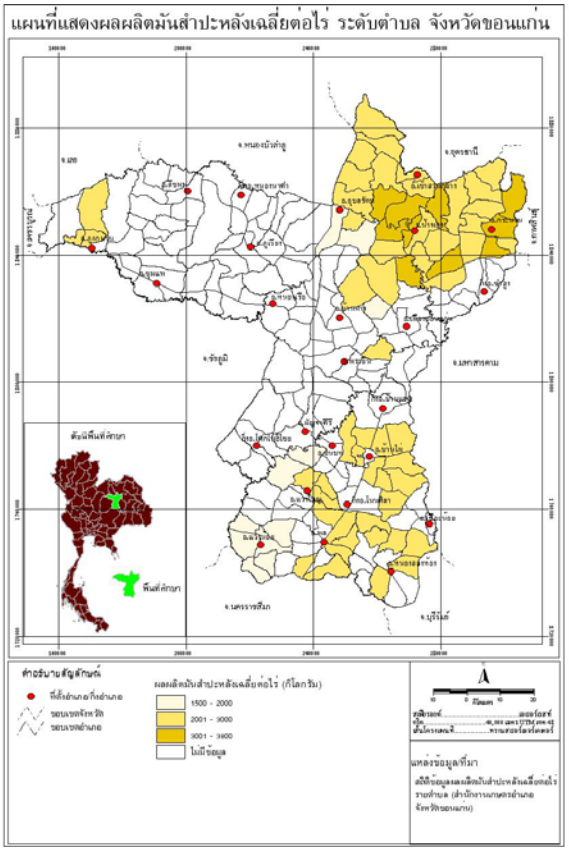
ภาพที่ 6 พื้นที่เหมาะสมเล็กน้อย (S3) สำหรับปลูกมันสำปะหลัง (แปลงมันสำปะหลังในเขตตำบลห้วยเตย กิ่งอำเภอซำสูง จังหวัดขอนแก่น)

6.2.2 เปรียบเทียบผลผลิตเฉลี่ยกับพื้นที่เหมาะสมสำหรับปลูกพืชแต่ละชนิด

ข้อมูลผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยต่อไร่รายตำบล ทั้งหมด 75 ตำบลของ 11 อำเภอ (ดังภาพที่ 7) เมื่อนำมาพิจารณาในแต่ละระดับความเหมาะสมของพื้นที่ พบว่า บริเวณที่มีความเหมาะสมมาก (S1) เหมาะสมปานกลาง (S2) และเหมาะสมเล็กน้อย (S3) ให้ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยประมาณ 3,075.0, 2,629.0 และ 2,617.0 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ดังตารางที่ 7 เมื่อพิจารณาจากช่วงต่างของข้อมูลพบว่า บริเวณที่มีความเหมาะสมมากมีส่วนต่างของข้อมูลแคบกว่าบริเวณที่มีความเหมาะสมอื่น ๆ และมีค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยสุด

ตารางที่ 7 ผลผลิตเฉลดี่ยต่อไร่ ในแต่ละระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับปลูกมันสำปะหลังจังหวัดขอนแก่น

ระดับความเหมาะสมของพื้นที่	ค่าเฉลี่ย (กก./ไร่)	ค่าต่ำสุด (กก./ไร่)	ค่าสูงสุด (กก./ไร่)	ช่วงต่างข้อมูล (กก./ไร่)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
เหมาะสมมาก(S1)	3,075	2,667	3,800	1,133	320
เหมาะสมปานกลาง(S2)	2,629	1,500	3,800	2,300	508
เหมาะสมเล็กน้อย(S3)	2,617	1,500	3,800	2,300	492



ภาพที่ 7 แสดงผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยต่อไร่ในระดับตำบลบางอำเภอของจังหวัดขอนแก่น

7. บทสรุป

การสร้างฐานข้อมูลความเหมาะสมของที่ดินสำหรับปลูกมันสำปะหลังของจังหวัดขอนแก่น ด้วยวิธีการประเมินคุณภาพที่ดินตามแนวทางของ FAO (1976) ซึ่งทำการวิเคราะห์ประมวลผลด้วยการใช้ระบบ GIS นี้พอสรุปได้ว่า ปัจจัยที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ได้เน้นปัจจัยสภาพแวดล้อมหรือปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตพืชเป็นหลัก มีด้วยกันทั้งหมด 11 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนรายปีเฉลี่ย พื้นที่ชลประทาน เนื้อดิน การระบายน้ำของดิน ความลึกของดิน ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก การอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นด่าง ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ภูมิสัณฐาน ความลาดชัน และความเค็มของดิน ทุกปัจจัยควรสร้างเป็นฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างมาตรฐานเดียวกันก่อน และขั้นตอนการวิเคราะห์ประมวลผลก็ควรสร้างแบบจำลองเชิงพื้นที่ขึ้นมา ด้วยการนำฐานข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้วิเคราะห์ซ้อนทับกัน ผลลัพธ์ที่ได้จำแนกระดับความเหมาะสมตามน้ำหนักของปัจจัยที่พบในแต่ละหน่วยแผนที่ จังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่เหมาะสำหรับปลูกมันสำปะหลังในระดับเหมาะสมเล็กน้อยมากสุดในกลุ่ม มีเนื้อที่ประมาณ 2.3 ล้านไร่ หรือร้อยละ 34.22 ของเนื้อที่จังหวัด

ผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถนำไปสนับสนุนการเลือกพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของจังหวัดขอนแก่นได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังสามารถนำข้อมูลอื่น ๆ เข้ามาวิเคราะห์หรือพิจารณาร่วม เพื่อสนับสนุนการจัดทำหรือสร้างแผนการใช้ที่ดินระดับจังหวัดได้ง่าย เนื่องจากผลลัพธ์อยู่ในรูปฐานข้อมูลเชิงพื้นที่พร้อมใช้งาน และสามารถเลือกเน้นบางบริเวณได้สะดวก

8. เอกสารอ้างอิง

กรมแผนที่ทหาร. **แผนที่ภูมิประเทศ จังหวัดขอนแก่น มาตราส่วนพิมพ์ 1:50,000 ชุดพิมพ์ L7017**. กรุงเทพฯ; 2512-2538.

กรมพัฒนาที่ดิน. **คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ.** กรุงเทพฯ: กองวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน; 2535.

_____. **การศึกษาทรัพยากรดินและศักยภาพของที่ดินจังหวัดขอนแก่น.** กรุงเทพฯ: กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์; 2542.

_____. **แผนที่ดิน จังหวัดขอนแก่น มาตราส่วนพิมพ์ 1:50,000.** กรุงเทพฯ; กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน; 2543.

ธงชัย จารุพพัฒน์. **การตรวจวัดความเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน การประเมินค่าที่ดินและการวางแผนการใช้ที่ดินในบริเวณลุ่มน้ำลำพระเพลิง** [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิตาขาวิชาปฐพีศาสตร์]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2545.

มูลนิธิโลกสีเขียว. **สถานการณ์สิ่งแวดล้อมไทย 2542-2543.** กรุงเทพฯ: อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิง; 2544.

Bera, A.K., Pathak, S., and Sharma, J.R. **Suitability Analysis for Mulberry Plantation using Remote Sensing and GIS Techniques-A Case Study of Rajasthan** [online] 2003 [cited 2004 Mar 16]. Available from: URL:http://www.neelanchal.com/gisindia 2003/abstracts/43.htm.

FAO. **A framework for land evaluation.** Rome(Italy): Food and Agriculture Organization of the United Nations; 1976.

Ghaffari, A., Cook, H.F, and Lee, H.C., 2000. **Integration climate, soil and crop information: a land suitability study using GIS** [online] 2000 [cited 2004 Mar 16]. Available from: URL: http://www.colorado.edu/research/cires/banff/pubpapers/129/

Mongkolsawat C, Thirangoon P, Kuptawutinan P. **A physical evaluation of land suitability for rice: a methodological study using GIS** [online] n.p [cited 2002 Jul 17]. Available from: URL: http://www.gisdevelopment.net/aars/acrs/1997/ts11/ts11004.shtml.

Rasheed, S., Vidhya, R. and Venugopal, K. (2003). **Agro-Land Suitability Assessment for Rice and Sugarcane using Remote Sensing and GIS Synergism** [online] n.p [cited 2004 Mar 16]. Available from: URL:. http://www.gisdevelopment.net/application/agriculture/soil/mi03131abs.htm.

Sys Ir.C., Ranst E. Van, Debaveye J. **Land evaluation.** Agricultureal Publications No.7. Brussels(Belgium): [n.p.]; 1991.

Yamamoto, Y. and Sukchan, S. **Land Suitability Analysis Concerning Water Resource and Soil Property**. JIRCAS Working Report No.30. Khon Kean (Thailand); 2002.