3. อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 ลุ่มน้ำชีและพื้นที่ศึกษา

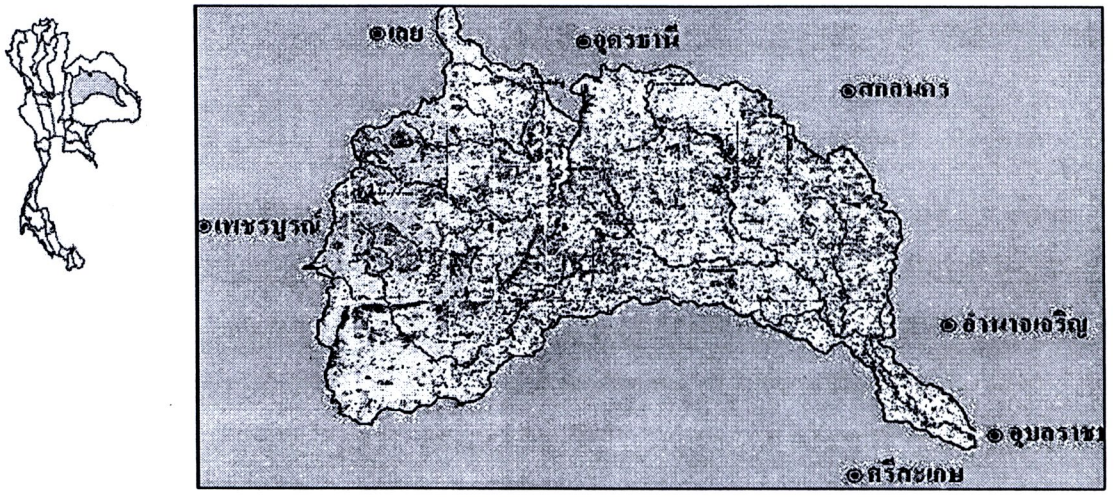
ลุ่มน้ำชี (ภาพที่ 2) ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่รวมทั้งสิ้น 49,476 ตร.กม. โดยส่วนใหญ่อยู่ในเขต 12 จังหวัด ได้แก่ ชัยภูมิ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร อุบลราชธานี นครราชสีมา เลย หนองบัวลำภู อุดรธานี และศรีสะเกษ (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, ม.ป.ป.)

ลุ่มน้ำชีตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15 องศา 30 ลิปดา ถึง 17 องศา 30 ลิปดา เหนือ และเส้นแวงที่ 101 องศา 30 ลิปดา ถึง 104 องศา 30 ลิปดา ตะวันออก ทิศเหนือติดกับลุ่มน้ำโขง ทิศใต้ติดกับลุ่มน้ำมูล ทิศตะวันออก ติดกับลุ่มน้ำโขงและลุ่มน้ำมูล และ ทิศตะวันตกติดกับลุ่มน้ำป่าสัก

สภาพภูมิประเทศของลุ่มน้ำชีประกอบไปด้วย เทือกเขาสูง ทางทิศตะวันออกและทิศเหนือคือเทือกเขาภูพาน ส่วนทิศตะวันตกคือเทือกเขาดงพญาเย็น ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำชี และแม่น้ำสาขาที่สำคัญหลายสาย พื้นที่ตอนกลางเป็นที่ราบถึงลูกคลื่นลอนลึก และมีเนินเล็กน้อยทางตอนใต้ของลุ่มน้ำ แม่น้ำสายหลักคือ แม่น้ำชี มีต้นกำเนิดมาจากเขายอดชีในเทือกเขาเพชรบูรณ์ ไหลผ่าน อำเภอต่าง ๆ ในจังหวัดเพชรบูรณ์ เข้าสู่จังหวัดขอนแก่น ผ่านอำเภอมัญจาคีรี และอำเภอชนบท เข้าสู่อำเภอ โกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จังหวัดร้อยเอ็ด จังหวัดยโสธร แล้วไหลไปบรรจบกับแม่น้ำมูลที่จังหวัด อุบลราชธานี

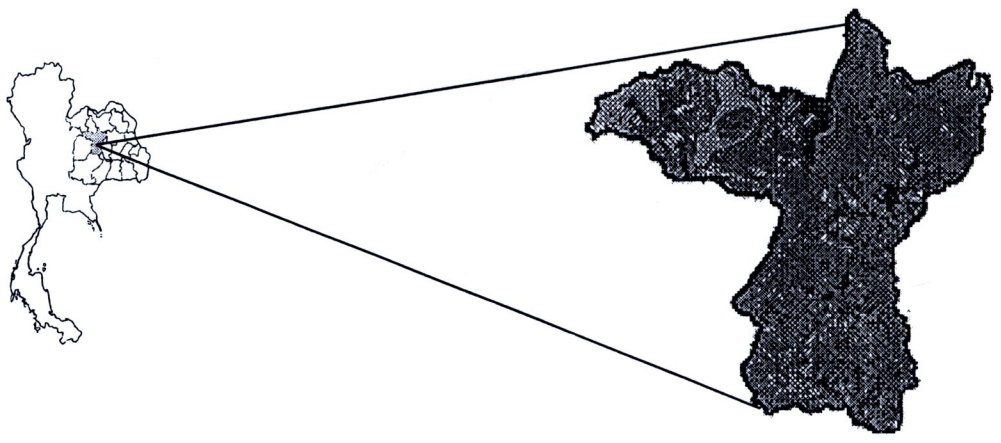
พื้นที่ซึ่งถูกเลือกเป็นพื้นที่ศึกษา คือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งจัดว่าเป็นตัวแทนที่ดีของลุ่มน้ำชีในด้านสภาพพื้นที่ และการใช้ที่ดิน (ภาพที่ 3) จากรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน (2543) พื้นที่ศึกษามีลักษณะสภาพพื้นที่โดยทั่วไปเป็นที่ราบสูง มีพื้นที่สูงต่ำสลับเป็นลูกคลื่น ทางทิศตะวันตกสูงมากเพราะมีแนวเขาภูกระดึงและเพชบูรณ์ ส่วนทางทิศตะวันออกและทิศตะวันออกเฉียงใต้ มีสภาพพื้นที่ต่ำกว่า เป็นที่ราบมีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางโดยเฉลี่ย 100 -200 เมตร

สิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดินในบริเวณพื้นที่ศึกษามีลักษณะเช่นเดียวกับที่พบทั่วไปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กล่าวคือ ประกอบไปด้วยนาข้าวในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ นาลุ่ม นาดอน และนาระหว่างเนิน นอกจากนี้ยังมีสิ่งปกคลุมที่ดิน / การใช้ที่ดินประเภทอื่นๆที่สำคัญได้แก่ พืชไร่ ไม้ยืนต้น ป่า แหล่งน้ำ และชุมชน เป็นต้น (กรมพัฒนาที่ดิน, 2543)



ภาพที่ 2 ลุ่มน้ำชี

ที่มา: สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร (ม.ป.ป.)



ภาพที่ 3 พื้นที่ศึกษา (จังหวัดขอนแก่น)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ห้องสมุดงานวิจัย

3.2 ข้อมูลพื้นฐานด้านกายภาพสำหรับการประเมินที่ดิน

3.2.1 ข้อมูลหน่วยที่ดิน

การศึกษาในส่วนนี้เป็นการค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลหน่วยที่ดิน (land units หรือ land mapping units) ในพื้นที่ศึกษาเพื่อใช้เป็นหน่วยพื้นฐานสำหรับการประเมินที่ดิน หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าแต่ละหน่วยที่ดินจะถูกจำแนกความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าว หน่วยที่ดินในที่นี้คือหน่วยดิน (soil units หรือ soil mapping units) ซึ่งตั้งชื่อตามชุดดิน (soil series) หน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดิน (soil association) หรือหน่วยดินผสม (soil complex) ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำไปจัดทำฐานข้อมูลของระบบประเมินที่ดินอัตโนมัติ และแผนที่แสดงระดับความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวต่อไป ในพื้นที่ศึกษา ส่วนของพื้นที่เกษตรประกอบด้วยหน่วยที่ดิน รวมทั้งสิ้น 49 หน่วย (ภาคผนวกที่ 3) ภาพที่ 4 คือ แผนที่หน่วยที่ดินจังหวัดขอนแก่น

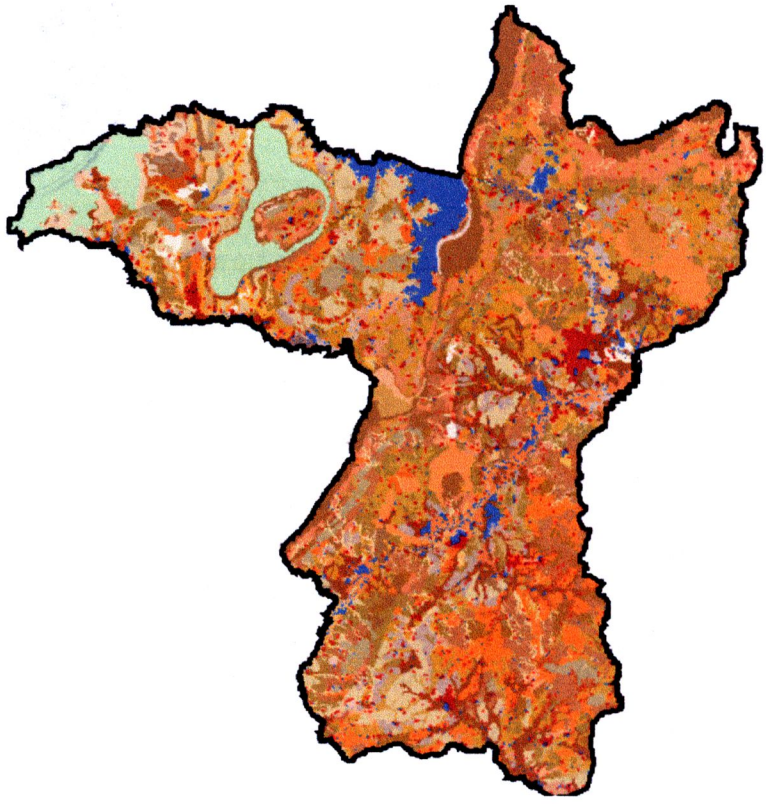
ข้อมูลคุณลักษณะของที่ดินสำหรับหน่วยที่ดินแต่ละหน่วย ที่รวบรวมไว้สำหรับใช้ในการศึกษานี้ในปีที่ 1 ที่ผ่านมา ได้แก่ สภาพการระบายน้ำของดิน ปริมาณธาตุอาหารพืชในดิน [ไนโตรเจน(N) ฟอสฟอรัส (P) และ โพแทสเซียม (K)] ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ความอิ่มตัวด้วยด่าง (BS) ปฏิกิริยาดิน (pH) เนื้อดิน ความลึกของดิน ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) และความลาดชันของพื้นที่ ข้อมูลเหล่านี้รวบรวมได้จากเอกสารหลายฉบับ ได้แก่ กองสำรวจและจำแนกดิน (2542), กรมพัฒนาที่ดิน (2546), อนิรุทธิ์และคณะ (2547), กิติและคณะ (2547), และ สถิระและคณะ (2547) ทั้งนี้ยกเว้นข้อมูลไนโตรเจนทั้งหมด ซึ่งคำนวณจากเปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุในดิน โดยใช้สมการข้างล่าง (Glendinning, 1999)

เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนทั้งหมด = 0.05 x เปอร์เซ็นต์อินทรียวัตถุ

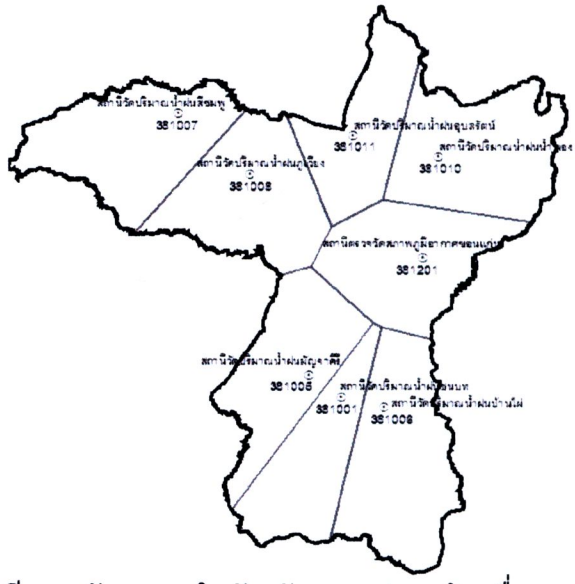
3.2.2 ข้อมูลน้ำฝน

ใช้ค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนในช่วงเวลา 27 ปี ตั้งแต่ พ.ศ.2522 ถึง พ.ศ .2548 คำนวณปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.) ในช่วงฤดูปลูก 5 เดือน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ข้อมูลนี้วัดได้ที่สถานีตรวจอากาศในจังหวัดขอนแก่น 8 สถานี (ตารางที่ 2) โดยข้อมูลจากแต่ละสถานีจะถูกใช้แยกกัน ซึ่งขอบเขตการใช้ข้อมูลแต่ละสถานีถูกกำหนดตาม Theissen polygons (ภาพที่ 5)

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 31 ต.ค. 2555
เลขทะเบียน 250140
เลขเรียกหนังสือ



ภาพที่ 4 แผนที่หน่วยที่ดินจังหวัดขอนแก่น (ไม่สามารถใส่คำอธิบายสัญลักษณ์ของแผนที่ได้ เนื่องจากมาตราส่วนของแผนที่ในภาพนี้เล็กเกินไป)



ภาพที่ 5 ตำแหน่งสถานีตรวจวัดอากาศในจังหวัดขอนแก่น พร้อมชื่อสถานีและรหัส ภายใน Theissen polygons

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 5 เดือน จากสถานีตรวจอากาศในจังหวัดขอนแก่น

สถานี	ปริมาณฝน (มม.)
สีชมพู	1045.5
ภูเวียง	1169.2
อุบลรัตน์	952.1
น้ำพอง	1069.5
ขอนแก่น	1197.0
มัญจาคีรี	965.7
ชนบท	1008.8
บ้านไผ่	1022.2

3.3 แบบแผนการจำแนก (classification scheme)

ในการศึกษานี้จำแนกระดับความเหมาะสมของที่ดินสำหรับข้าว ออกเป็น 4 ชั้นจำแนก (classes) ดังนี้

- S1: เหมาะสมมาก
- S2: เหมาะสมปานกลาง
- S3: เหมาะสมน้อย
- N: ไม่เหมาะสม

สำหรับแต่ละชั้นจำแนก (ยกเว้น S1) ยังแบ่งย่อยออกเป็นชั้นจำแนกย่อย (sub classes) ได้อีก โดยใช้คุณภาพที่ดินชนิดซึ่งเป็นข้อจำกัดที่รุนแรงที่สุดสำหรับการปลูกข้าว

3.4 การปรับปรุงระบบ

การปรับปรุงระบบฯ ประกอบด้วย การปรับปรุงฐานความรู้ และ การปรับปรุงฐานข้อมูล

3.4.1 การปรับปรุงฐานความรู้

จากผลการศึกษาในปีแรก พบว่า ความต้องการของการใช้ที่ดิน (ในรูปคุณภาพที่ดิน) ได้แก่ ระบอบอุณหภูมิ สภาวะการหยั่งลึกของราก สารพิษ สภาวะการเขตกรรม ศักยภาพการใช้เครื่องจักร และ ความเสี่ยงต่อการกัดกร่อนดิน เป็นปัจจัยที่ไม่มีผลเด่นชัดต่อระดับความ

เหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวในจังหวัดขอนแก่น ดังนั้นในการศึกษาปีที่ 2 นี้จึงไม่นำมาพิจารณา

นอกจากนี้ยังปรากฏว่า ความต้องการของการใช้ที่ดินด้านความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (nutrient availablility) และ ความจุในการดูดยึดธาตุอาหาร (nutrient retention capacity) ซึ่งพิจารณาจากปัจจัยวินิจฉัยด้านคุณสมบัติเคมีของดินหลายประการ คือ ปฏิกิริยาของดิน (pH) อินทรียวัตถุในดิน (OM) ความอิ่มตัวด้วยด่าง (BS) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) และ โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ (P) โดยผลของแต่ละปัจจัยแยกกันโดยอิสระ ไม่มีการนำเอาปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านั้นเข้ามาร่วมในการตัดสิน อาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผลการประเมินความเหมาะสมของที่ดินคลาดเคลื่อน ดังนั้นการศึกษาในปีนี้จึงได้ปรับปรุงฐานข้อมูลโดยตัด ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร และ ความจุในการดูดยึดธาตุอาหารออก แล้วใช้ความต้องการของการใช้ที่ดินด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินแทน ซึ่งความต้องการนี้พิจารณาจากคุณสมบัติเคมีของดินข้างต้น 5 ประการ (OM, BS, CEC, P, และ K) โดยคำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านั้นด้วย ทั้งนี้ระดับความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

- ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง (High fertility) จะถูกจัดเป็น ระดับเหมาะสมมาก (s1)
- ดินมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (Medium fertility) จะถูกจัดเป็น ระดับเหมาะสมปานกลาง (s2)
- ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (Low fertility) จะถูกจัดเป็น ระดับเหมาะสมน้อย (s3)

กล่าวโดยสรุปภายหลังการปรับปรุงฐานความรู้ ในการประเมินที่ดินปีที่ 2 จะพิจารณาความต้องการของการใช้ที่ดินในด้าน น้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืช ความสามารถในการขังน้ำบนผิวดิน การมีเกลือมากเกินไป และ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน สำหรับวิธีการคำนวณระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในการศึกษานี้ใช้วิธีของกองสำรวจดิน (2523) ซึ่งอธิบายไว้ในภาคผนวกที่ 4

ตารางที่ 3 สรุปความต้องการของการใช้ที่ดินในรูปคุณภาพที่ดิน ที่ใช้ในการประเมินที่ดินปีที่ 1 และปีที่ 2 เปรียบทียบกัน โดยในปีที่ 1 ประเมินความเหมาะสม 3 กรณี (กรณีที่ 1 ถึง 3) และในปีที่ 2 ประเมินเพิ่มอีก 1 กรณี (กรณีที่ 4) ตารางที่ 4 แสดงความต้องการของการใช้ที่ดินพร้อมทั้งการจัดแบ่งระดับความเหมาะสม (factor rating) สำหรับงานในปีที่ 2

ตารางที่ 3 ความต้องการของการใช้ที่ดินในรูปคุณภาพที่ดิน ที่ใช้ในการประเมินที่ดินปีที่ 1 และปีที่ 2

คุณภาพที่ดิน	ปีที่1			ปีที่ 2
	กรณีที่ 1	กรณีที่ 2	กรณีที่ 3	กรณีที่ 4
1. ระบอบอุณหภูมิ (t)	/			
2. ความเป็นประโยชน์ของน้ำ (m)	/	/	/	/
3. ความสามารถในการขังน้ำบนผิวดิน (d)	/	/	/	/
4. ความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหาร (s)	/	/		
5. ความจุในการดูดยึดธาตุอาหาร (n)	/	/		
6. สภาวะการหยั่งลึกของราก (r)	/			
7. ความเสียหายจากน้ำท่วม (f)	/			
8. การมีเกลือมากเกินไป (x)	/	/	/	/
9. สารพิษ (z)	/			
10. สภาวะการเขตกรรม (k)	/			
11. ศักยภาพการใช้เครื่องจักร (w)	/			
12. ความเสี่ยงต่อการกัดกร่อนดิน (e)	/			
13. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ประเมินตามวิธีของ กองสำรวจดิน, 2523) (fs)				/

[1] อักษรย่อภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก เช่น t, m, และ d ฯลฯ ใช้แทนคุณภาพที่ดินแต่ละชนิด

ตารางที่ 4 ความต้องการของการใช้ที่ดินสำหรับการปลูกข้าว ซึ่งใช้ในการประเมินปีที่ 2

ความต้องการของการใช้ที่ดิน (Land Use Requirement)			**ระดับค่าความเหมาะสม** (factor rating)			
คุณภาพที่ดิน (Land Quality) [1]	**ปัจจัยวินิจฉัย** (Diagnostic Factor)	**หน่วย** (Unit)	s1 **เหมาะสมมาก**	s2 **เหมาะสมปานกลาง**	s3 **เหมาะสมน้อย**	n **ไม่เหมาะสม**
1. ความเป็นประโยชน์ของน้ำ (Water Availability, m)	- ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในช่วงฤดูปลูก 5 เดือน	mm.	700-800	550 - 700	400-550	<400
2. ความสามารถในการขังน้ำบนผิวดิน (Ability to Retain Water on the Surface, d)	- สภาพการระบายน้ำของดิน	class	1,2,3	4	5	6
3. การมีเกลือมากเกินไป (Excess of Salts, x)	- ค่าการนำไฟฟ้าของดิน	dS m^{-1}	<2	2-5	5-8	>8
4. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil fertility, fs)	ระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน คำนวณตามวิธีของกองสำรวจดิน (2523)	-	สูง	ปานกลาง	ต่ำ	ไม่พิจารณา

[1] อักษรย่อภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก เช่น t, m, และ d ฯลฯ ใช้แทนคุณภาพที่ดินแต่ละชนิด

ที่มา : ดัดแปลงจากกรมพัฒนาที่ดิน (2539)

3.4.2 การปรับปรุงฐานข้อมูล

เนื่องจากในการปรับปรุงฐานความรู้ข้างต้น มีการเพิ่มเกณฑ์ความต้องการของการใช้ที่ดินด้านความอุดมสมบูรณ์ของดิน ฐานความรู้จึงต้องปรับตามให้สอดคล้องกัน โดยเพิ่มข้อมูลระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินจากการคำนวณโดยวิธีของ กองสำรวจดิน (2523) ซึ่งอธิบายไว้ในภาคผนวกที่ 4

3.5 การตรวจยืนยันความถูกต้อง (verification) ของระบบประเมินที่ดินอัตโนมัติ

ภายหลังปรับปรุงระบบแล้ว มีการตรวจสอบยืนยันความถูกต้องของผลที่ได้ ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วน คือ

- การทดลองใช้ระบบฯในพื้นที่จริง (จังหวัดขอนแก่น)
- การเปรียบเทียบผลการประเมินฯโดยใช้ระบบฯ กับ ข้อมูลผลผลิตจากพื้นที่จริง
- การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้ของข้อมูลทุติยภูมิบางประการ ซึ่งใช้เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดินซึ่งเกี่ยวข้องกับสถานะของธาตุอาหารในดิน

3.5.1 การทดลองใช้ระบบฯในพื้นที่จริง

การทดลองใช้ระบบฯในพื้นที่จริง ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน คือ การประเมินที่ดินโดยใช้ระบบฯที่ปรับปรุงในการศึกษาปีที่ 2 และ การส่งต่อผลการประเมินที่ดินไปยังระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อแสดงในรูปของแผนที่ และตาราง

ก. การประเมินที่ดินโดยใช้ระบบฯที่ปรับปรุงในการศึกษาปีที่ 2

ในการศึกษาปีที่ 2 ได้ทำการปรับปรุงระบบการประเมินที่ดินอัตโนมัติในส่วนของฐานข้อมูล และฐานความรู้ ดังรายละเอียดในหัวข้อ 3.4 และ ตารางที่ 3 ระบบปรับปรุงที่ได้ถูกทดลองใช้ประเมินความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

สำหรับการประเมินแต่ละกรณี ระบบที่สร้างขึ้นจะทำการประมวลผลข้อมูลตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยให้มาตรการการตัดสินใจ (decision trees) ในฐานความรู้ดึงข้อมูลคุณลักษณะที่ดินจากฐานข้อมูลมาใช้ในการประเมินค่าคุณภาพที่ดิน และนำค่าคุณภาพที่ดินที่ได้นี้ไปประเมินความเหมาะสมทางกายภาพต่อไป ซึ่งผลการประเมินจะอยู่ในรูปตาราง และแสดงให้ทราบว่าหน่วยที่ดินแต่ละหน่วยในพื้นที่ศึกษามีความเหมาะสมสำหรับการปลูกข้าวมากน้อยเพียงใด

ข. การส่งต่อผลการประเมินที่ดินไปยังระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อแสดงในรูปของแผนที่และตาราง

ALES เป็นระบบผู้เชี่ยวชาญที่ใช้สำหรับการประเมินที่ดิน ไม่ใช่โปรแกรมทางด้านระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์จึงไม่สามารถแสดงผลในรูปของแผนที่ได้ จำเป็นต้องส่งผลของการประเมินที่ได้นี้ไปยังโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งในการศึกษานี้ใช้โปรแกรม ArcView 9.3 เพื่อประมวลและแสดงผลในรูปของแผนที่และตารางประกอบ

3.5.2 การเปรียบเทียบผลการประเมินฯ กับ ข้อมูลผลผลิตจากพื้นที่จริง

เพื่อตรวจสอบทางสถิติว่าผลการประเมินสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากน้อยเพียงใด ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่สำคัญอย่างหนึ่งในการกำหนดแนวทางปรับปรุงระบบฯที่พัฒนาขึ้นนี้ ได้ทำการสำรวจข้อมูลผลผลิตข้าว จากจุดต่างๆในพื้นที่ศึกษารวม 105 จุด แล้วเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ กับผลการประเมินที่ดิน

3.5.3 การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้ (adequacy) ของข้อมูลทุติยภูมิ

การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้ของข้อมูลทุติยภูมิบางประการ ในการศึกษานี้ เน้นการตรวจสอบข้อมูลทุติยภูมิด้านคุณสมบัติเคมีของดินซึ่งใช้เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดินด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินที่คำนวณตามวิธีของ กองสำรวจดิน (2523) ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาในปีแรก พบว่าข้อมูลคุณสมบัติเคมีซึ่งเป็นตัวบ่งชี้เกี่ยวกับสถานะของธาตุอาหารในดินเป็นตัวการสำคัญตัวการหนึ่งที่อาจก่อให้เกิดปัญหาผลการประเมินคลาดเคลื่อน การตรวจสอบประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

ก. การเก็บตัวอย่างดิน

ตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-30 ซม. ซึ่งเก็บได้ ถูกนำไปวิเคราะห์คุณสมบัติเคมี สำหรับใช้เป็นข้อมูลปฐมภูมิ ในการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้ (adequacy) ของข้อมูลทุติยภูมิ จำนวนจุดที่เก็บตัวอย่าง คือ 182 จุด ซึ่งคำนวณได้จากสูตรซึ่งเสนอโดย Forbes et al. (1986) ข้างล่าง

$$\text{จำนวนจุด} = (1/50) \times 10^{10} \times (\text{มาตราส่วนของแผนที่})^2 \quad \text{จุด / ตร.กม.}$$

ในการศึกษานี้ มาตราส่วนของแผนที่ = 1: 100 000 ดังนั้น

จำนวนจุด = $(1/50) \times 10^{10} \times (1/100\,000)^2$ จุด / ตร.กม.

= 0.02 จุด / ตร.กม.

= 182 จุด / พท.ศึกษา ทั้งหมด (เฉพาะพื้นที่เกษตร 9098.2 ตร.กม.)

ข. การวิเคราะห์คุณสมบัติเคมีของดินห้องปฏิบัติการ

นำตัวอย่างดินที่เก็บได้มาวิเคราะห์คุณสมบัติเคมีในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ คุณสมบัติด้านอินทรียวัตถุในดิน (OM) ความอิ่มตัวด้วยด่าง(BS) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (P) และ โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ (K) ข้อมูลที่ได้เป็นข้อมูลปฐมภูมิซึ่งจะถูกใช้ในการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้ ตามที่อธิบายในหัวข้อถัดไป

ค. การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้

การตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้ ทำโดยเปรียบเทียบข้อมูลทุติยภูมิด้านคุณสมบัติเคมีของดินดังกล่าวข้างต้น (OM, BS, CEC, P, และ K) กับ ข้อมูลปฐมภูมิของคุณสมบัติเดียวกัน โดยวิธีของ Forbes et al. (1984) เพื่อประเมินการใช้ประโยชน์ได้ของข้อมูลทุติยภูมิเหล่านั้นเมื่อถูกใช้เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดินด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินซึ่งคำนวณตามวิธีของ กองสำรวจดิน (2523) วิธีตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้อยู่ในภาคผนวกที่ 5

3.6 การสร้างแผนที่แสดงความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวภายใต้สถานการณ์ (scenario) เมื่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินแตกต่างกัน

เนื่องจากการเปรียบเทียบผลการประเมินโดยใช้ระบบฯ กับ ข้อมูลผลผลิตจากพื้นที่จริง และการตรวจสอบการใช้ประโยชน์ได้ของข้อมูลทุติยภูมิด้านคุณสมบัติเคมีของดินซึ่งใช้เป็นปัจจัยวินิจฉัยคุณภาพที่ดินด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินตามที่ได้นำเสนอในหัวข้อผลการศึกษาซึ่งอยู่ถัดจากนี้ไป ให้ผลซึ่งบ่งชี้ว่า ข้อมูลทุติยภูมิเกี่ยวกับสถานะของธาตุอาหารที่มีอยู่ในปัจจุบัน มีความคลาดเคลื่อนจากสภาพจริงมาก ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการประเมินที่ดินได้อย่างถูกต้องเหมาะสม แต่เนื่องจากในการศึกษาก่อนหน้านี้ เริงศักดิ์และคณะ (2552) พบว่า ความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นปัจจัยสำคัญที่ไม่อาจมองข้ามในการประเมินที่ดินเพื่อการปลูกข้าวในพื้นที่นี้ ดังนั้นเพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากผลการประเมินที่ดินได้ ในการศึกษานี้จึงใช้ระบบประเมินฯที่ปรับปรุงแล้วร่วมกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สร้างแผนที่แสดงความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวภายใต้สถานะการณ์เมื่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินแตกต่างกัน 3

ระดับ คือ (1) แผนที่แสดงความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวเมื่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง (2) แผนที่แสดงความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวเมื่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง และ (3) แผนที่แสดงความเหมาะสมของที่ดินสำหรับการปลูกข้าวเมื่อระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ

ในการใช้ประโยชน์ผู้ใช้ต้องทราบค่าคุณสมบัติเคมี (OM, BS, CEC, P, และ K) และประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินเสียก่อน แล้วจึงเลือกใช้แผนที่ซึ่งสอดคล้องกับระดับความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่นั้น