บทปฏิบัติการที่ 10

การวิเคราะห์ความเหมาะสมของพื้นที่

(Site Suitability Analysis)

วัตถุประสงค์

1. ให้นิสิตมีแนวคิดและเข้าใจถึงกระบวนการการเลือกพื้นที่โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
2. ให้นิสิตสามารถประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อหาพื้นที่ที่ต้องการตามสภาวะแวดล้อมหรือเงื่อนไขที่กำหนด

10.1 คำนำ

บทปฏิบัติการนี้ให้นิสิตฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์การเลือกพื้นที่ โดยจำลองเหตุการณ์ตัวอย่างด้วยการหาพื้นที่ที่เหมาะสม (Site Suitability) เพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้าในบริเวณพื้นที่หมู่บ้านขุนฝาง อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวมีการบุกรุกพื้นที่ป่าสงวนที่เป็นแหล่งต้นน้ำและมีสภาพระดับความลาดชันสูง การใช้พื้นที่เพื่อปลูกกล้วยน้ำว้า อาจมีผลต่อความสมดุลของระบบทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมบริเวณนั้น สำหรับการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจชนิดใดก็ตาม ล้วนมีปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องมากมาย เช่น ลักษณะสภาพภูมิอากาศ ลักษณะสภาพภูมิประเทศ คุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของดิน โครงสร้างที่เป็นปัจจัยทางการตลาด รวมถึงสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่มีผลต่อการจัดการระบบการผลิตของพืชเศรษฐกิจเหล่านั้น

บทปฏิบัติการนี้เป็นเพียงตัวอย่างง่ายๆ เพื่อให้นิสิตมีแนวคิดมุมกว้างทำให้สามารถนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์หาความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับกิจกรรมใดๆ ต่อไปในอนาคต ดังนั้นการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมเพื่อปลูกกล้วยน้ำว้าในบทปฏิบัติการนี้จะใช้ตัวแปรเพียง 4 ด้าน คือ (1) เนื้อดิน (2) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (3) ความลาดชัน และ (4) แหล่งน้ำเพื่อการเกษตรจากลำน้ำ นอกจากนี้การวิเคราะห์การเลือกพื้นที่ยังต้องคำนึงถึงข้อจำกัดบางอย่างของพื้นที่ที่มีต่อกิจกรรมที่ต้องการด้วย ตัวอย่างเช่น พื้นที่ที่มีสภาพความลาดชันมากกว่า 35 เปอร์เซ็นต์ และมีสภาพเป็นป่าต้นน้ำ ไม่ควรนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตร เนื่องจากอาจมีปัญหาเรื่องการพังทะลายของดินและความสมดุลของระบบนิเวศ เป็นต้น

10.2 ขั้นตอนหลักในการวิเคราะห์การเลือกพื้นที่

ในการศึกษาการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนคือ (1) การจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในตัวแปรแต่ละตัว (2) การจำแนกระดับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมใน

ปัจจุบัน (3) การกำหนดพื้นที่ที่เป็นข้อจำกัดในการปลูกกล้วยน้ำว้า และ (4) การจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า

10.3 การจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในตัวแปรแต่ละตัว

ในขั้นตอนนี้เป็นการจำแนกระดับชั้นความเหมาะสมของพื้นที่โดยสัมพันธ์กับตัวแปรแต่ละตัว เริ่มจากการกำหนดตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (ซึ่งกำหนดไว้แล้ว 4 ตัวแปร คือ เนื้อดิน ความเป็นกรดด่างของดิน ความลาดชัน และ แหล่งน้ำสนับสนุน) จากนั้นจึงทำการสร้างฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ของตัวแปรต่างๆ ภายใต้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลตัวแปรเหล่านี้จะถูกนำมาใช้ในการจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับตัวแปรแต่ละตัว

1.1) การรวบรวมและการสำรวจข้อมูลเพิ่มเติม

เป็นการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิที่เกี่ยวข้องจากรายงานการวิจัยหรือเอกสารทางวิชาการ รวมถึงการสำรวจภาคสนามเพิ่มเติมในกรณีที่ไม่สามารถหาข้อมูลที่ต้องการได้ ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นกรอบในการศึกษาขั้นรายละเอียดต่อไป โดยข้อมูลที่ทำการรวบรวมแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางแสดงการรวบรวมข้อมูล ทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประเภทของข้อมูล	ข้อมูลที่รวบรวมและการสำรวจภาคสนาม	แหล่งข้อมูล
ขอบเขตพื้นที่ศึกษา	1) แผนที่ขอบเขตจังหวัดและอำเภอเชิงตัวเลข 2) แผนที่ของเขตกลุ่มแปลงที่ดินบ้างขุนฝาง	- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม - สำนักงานปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตร
คุณสมบัติของดิน (Soil Property)	1) แผนที่กลุ่มชุดดินเชิงตัวเลข - เนื้อดิน - ความลึกของดิน - การระบายน้ำของดิน - ปฏิกิริยาดิน 3) รายงานการจัดการทรัพยากรดิน เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน เล่มที่ 1 ดินบนพื้นที่ราบต่ำ 4) แผนการใช้ที่ดินจังหวัดอุตรดิตถ์ 5) คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย 6) คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินในระดับไร่นาเบื้องต้นและการประเมินผลผลิตอย่างง่าย พร้อมฐานข้อมูลลำดับชั้นความเหมาะสมของพืชกับที่ดิน 7) การเก็บตัวอย่างดินภาคสนาม - ปฏิกิริยาดิน	- กรมพัฒนาที่ดิน - กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ - การสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนาม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

สภาพภูมิอากาศ (Climate)	1) ข้อมูลภูมิอากาศที่รวบรวมไว้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515-2544 - ปริมาณน้ำฝนในรอบปี - จำนวนวันที่ฝนตก - อุณหภูมิในรอบปี - ความชื้นสัมพันธ์ - อัตราการคายระเหยของน้ำ	- กรมอุตุนิยมวิทยา - สำนักงานอุตุนิยมวิทยาจังหวัด - สำนักงานอุตุนิยมวิทยาอำเภอ
แหล่งน้ำสนับสนุน (Supplementary Water)	1) เส้นทางลำน้ำเชิงตัวเลข 2) ขอบเขตชลประทานโครงการพลายชุมพล 3) แผนที่ชั้นหินอุ้มน้ำเชิงตัวเลข 4) ตำแหน่งบ่อบาดาลเชิงตัวเลข 5) รายงานฉบับสมบูรณ์ โครงการวางระบบเตือนภัยด้านการเกษตร	- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม - สำนักชลประทานที่ 3 - กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
สภาพพื้นที่ (Topography)	1) แผนที่ภูมิประเทศเชิงตัวเลข - เส้นชั้นความสูงจากระดับน้ำทะเล	- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม
ด้านการตลาด (Marketing)	1) เส้นทางคมนาคมเชิงตัวเลข 2) ตำแหน่งที่ตั้งโรงงานทำกล้วยตาก 3) บทสัมภาษณ์ผู้ทำการค้ากล้วยตากอำเภอบางกระทุ่ม	- กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม - การสำรวจภาคสนาม

ที่มา: เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ และ จรัณธร บุญญานุภาพ (2546)

ตารางที่ 1 เป็นตัวอย่างแสดงการรวบรวมข้อมูลและทบทวนเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแสดงถึงประเภทข้อมูลและแหล่งข้อมูลที่ใช้เพื่อกำหนดปัจจัยและตัวแปรในการกำหนดระดับความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า อันเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่องการจัดการระบบการผลิตกล้วยน้ำว้าเพื่อการค้าและอุตสาหกรรมโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สำหรับบทปฏิบัติการนี้จะใช้ตัวแปรเพียง 4 ประเภทดังที่กล่าวมาข้างต้น เพื่อสร้างเป็นต้นแบบอย่างง่าย (Simple prototype) ในการวิเคราะห์ โดยมีชั้นข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาดังต่อไปนี้

ชื่อชั้นข้อมูล	**คำอธิบาย**
Std_area.shp	ขอบเขตพื้นที่บ้านขุนฝาง
Contour.shp	เส้นชั้นความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางทุก 100 เมตร
Stream.shp	เส้นลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี
Soilgroup.shp	กลุ่มชุดดิน
pH_point.shp	ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน จากจุดสำรวจภาคสนาม

1.2) รายละเอียดของตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

เป็นการอธิบายให้เหตุผลและความสำคัญของตัวแปรแต่ละตัวที่ถูกนำมาใช้การวิเคราะห์ ตัวอย่างเช่น

(1) เนื้อดิน (Soil Texture)

สัดส่วนของอนุภาคดินแต่ละประเภทจะช่วยบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพการถ่ายเทอากาศในดิน และความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช นอกจากนี้ยังสามารถทำให้ทราบถึงความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC: cation exchange capacity) ซึ่งเป็นความสามารถในการดูดซับ ปลดปล่อย และ แลกเปลี่ยนธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้นเนื้อดินจึงถือได้ว่า เป็นตัวแปรที่สำคัญในการเลือกชนิดพืชเศรษฐกิจที่จำนำมาเพาะปลูกในพื้นที่

(2) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Soil pH)

ความเป็นกรดเป็นด่างของดินแสดงถึงปฏิกิริยาของดิน (Soil reaction) ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากปฏิกิริยาดินจะทำให้สภาพต่างๆ ทางด้านเคมีและด้านชีวภาพของดินถูกเปลี่ยนไปในสภาพที่เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมต่อพืช การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ได้จากค่าปฏิกิริยาดินเฉลี่ยในระดับความลึก 0 ถึง 25 เซนติเมตร (Top soil layer)

(3) ความลาดชัน (Slope)

ความลาดชันของพื้นที่จะแสดงถึงความต่างระดับของพื้นที่ รวมทั้งความสลับซับซ้อนของพื้นที่และทิศด้านลาด โดยระบุเป็นเปอร์เซ็นต์ของความลาดชันที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเหมาะสมเพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า และยังเป็นตัวแปรหนึ่งที่เป็นข้อจำกัดของพื้นที่ในการปลูกพืชเศรษฐกิจได้

(4) เส้นทางลำน้ำ (Stream network)

เส้นทางลำน้ำที่ใช้ในเป็นตัวแปรได้กำหนดจากเส้นลำน้ำผิวดินที่เป็นธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำห้วย และเส้นลำน้ำจากการพัฒนา เช่น คลองชลประทาน โดยเป็นตัวแปรด้านแหล่งน้ำสนับสนุนและสามารถประเมินถึงการขาดแคลนน้ำของพื้นที่

1.3) การให้ระดับคะแนนของประเภทในตัวแปรและค่าความสำคัญของตัวแปร

โดยปกติการวิเคราะห์เชิงพื้นที่เพื่อประเมินหาพื้นที่ที่เหมาะสมหรือพื้นที่เสี่ยงภัย มักจะใช้ปัจจัยตัวแปรตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไปร่วมกับข้อจำกัดของสภาพพื้นที่ โดยการกำหนดระดับคะแนนของตัวแปร (rating or score) และค่าค่าน้ำหนักของตัวแปร (criteria weight) ซึ่งมีได้หลายวิธี อาจจะเป็นการ

กำหนดจากผู้เชี่ยวชาญ การอ้างอิงจากเอกสารงานวิจัยที่มีอยู่และนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่ การกำหนดด้วยวิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์หรือทางสถิติ รวมทั้งการกำหนดโดยใช้แนวคิดของการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ เช่น การใช้เทคนิค Fuzzy logic, Analytic Hierarchy Process (AHP), Pairwise Comparison, Composite Mapping Analysis (CMA; Boonyanuphap, *et al*., 2001) เป็นต้น สำหรับวิธี Simple Additive Weighting (SAW; Jack, 1999) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัดสินใจเชิง Spatial Multi-attribute or Multi-criteria Evaluation และใช้ร่วมกันได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้านการวิเคราะห์การซ้อนทับ ซึ่งวิธีการดังกล่าวเป็นการกำหนดระดับคะแนนและค่าความสำคัญของตัวแปรด้วยวิธีการบนฐานของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS-based approach)

ในบทปฏิบัติการนี้ การจำแนกระดับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมเพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า ได้ทำการปรับแก้ความเหมาะสมของระดับคะแนนของประเภทภายในตัวแปร (Score of category) และลำดับความสำคัญหรือค่าถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละตัว (Weight of Variable) จากแนวทางขององค์การอาหารและการเกษตร แห่งสหประชาชาติ (FAO) คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินในระดับไร่นาเบื้องต้น ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และรายงานการจัดการทรัพยากรดิน เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน ซึ่งการกำหนดตัวแปรในลักษณะนี้เป็นแบบ Conventional GIS application

โดยตัวแปรที่มีลำดับความสำคัญมากถูกกำหนดให้มีค่าถ่วงน้ำหนักมาก ในขณะที่ระดับคะแนนแสดงถึงความเหมาะสมเพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้าของประเภทภายในตัวแปรแต่ละตัว ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 2 ถึง ตารางที่ 5

ตารางที่ 2 การกำหนดค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักระดับความเหมาะสมของตัวแปรเพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า

ค่าถ่วงน้ำหนัก	ระดับความสำคัญ	ค่าคะแนน	ระดับความเหมาะสม
1	น้อยมาก	2	น้อยมาก
2	น้อย	4	น้อย
3	ปานกลาง	6	ปานกลาง
4	มาก	8	มาก

ตารางที่ 3. การถ่วงน้ำหนักของตัวแปรแต่ละด้านที่ใช้ศึกษาความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมเพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า

ตัวแปร	ค่าถ่วงน้ำหนัก
ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	4
เนื้อดิน	3
ระยะห่างจากเส้นทางลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี	2
ความลาดชัน	1

การกำหนดระดับคะแนนความเหมาะสมของประเภทภายในตัวแปร ได้มีการปรับแก้ให้เหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่ศึกษา โดยยึดแนวทางขององค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) คู่มือการประเมินคุณภาพที่ดินในระดับไร่นาเบื้องต้น ของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และรายงานการจัดการทรัพยากรดิน เพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การกำหนดระดับคะแนนของประเภทในตัวแปร

ตัวแปร (Parameter)	ประเภท (Category)	คะแนน (Score)	ตัวแปร (Parameter)	ประเภท (Category)	คะแนน (Score)
เนื้อดิน	Heavy clay	2	ระยะห่างจากเส้นทางลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี (เมตร)	มากกว่า 1,500	2
	Sic, c	4		1,000-1,500	4
	Sc	6		500-1,000	6
	S, ls, sl, l, sil, scl, cl, sicl	8		น้อยกว่า 500	8
ความเป็นกรดเป็นด่างของดินหรือปฏิกิริยาของดิน	น้อยกว่า 4.5 หรือ มากกว่า 8.5	2	ความลาดชัน (เปอร์เซ็นต์)	มากกว่า 35	2
	4.5-5.4 หรือ 7.6-8.5	4		16-35	4
	5.5-5.9 หรือ 7.1-7.5	6		8-16	6
	6.0-7.0	8		น้อยกว่า 8	8

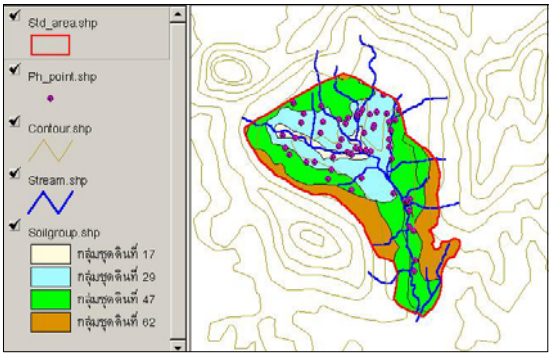
ข้อมูลความเหมาะสมของตัวแปรด้านเนื้อดิน ได้จากฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินจากกรมพัฒนาที่ดิน และถูกนำมากำหนดค่าระดับคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ตามกลุ่มชุดดิน (ตารางที่ 6) สำหรับข้อมูลของตัวแปรด้านความเป็นกรดด่างของดิน ได้จากการวิเคราะห์ค่าปฏิกิริยาของดิน (Soil pH) ที่เก็บรวบรวมมาจากจุดสำรวจภาคสนามในบริเวณพื้นที่ศึกษา

ตารางที่ 5 การให้ระดับคะแนนของกลุ่มชุดดินในตัวแปรด้านเนื้อดิน

กลุ่มชุดดินที่	เนื้อดิน	คะแนน
17	ดินร่วนปนทราย (ls)	8
29	ดินเหนียว (c)	4
47	ดินเหนียวหรือดินร่วน (c หรือ l)	4
62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของหิน	2

1.4) การจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในตัวแปรแต่ละตัว

ตัวแปรทุกตัวจะถูกสร้างขึ้นมาจากชั้นข้อมูลพื้นฐาน (ภาพที่ 1) ที่อยู่ในระบบฐานข้อมูลภูมิศาสตร์ (Geodatabase) โดยมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมด้วยกระบวนการทางภูมิศาสตร์ สำหรับบทปฏิบัติการนี้ได้แปลงชั้นข้อมูลทั้งหมดให้อยู่ในรูปของชั้นข้อมูลแบบเชิงกริด (Raster Data หรือ Grid Theme) ทั้งนี้เนื่องจากมีความสะดวกและถูกต้องภายใต้การวิเคราะห์การซ้อนทับ (Overlay Analysis) ด้วยเทคนิคการคำนวณพีชคณิตเชิงแผนที่ (Map algebra) ซึ่งจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่ที่เหมาะสมในบทปฏิบัติการนี้



ภาพที่ 1 แสดงชั้นข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการสร้างชั้นข้อมูลตัวแปร

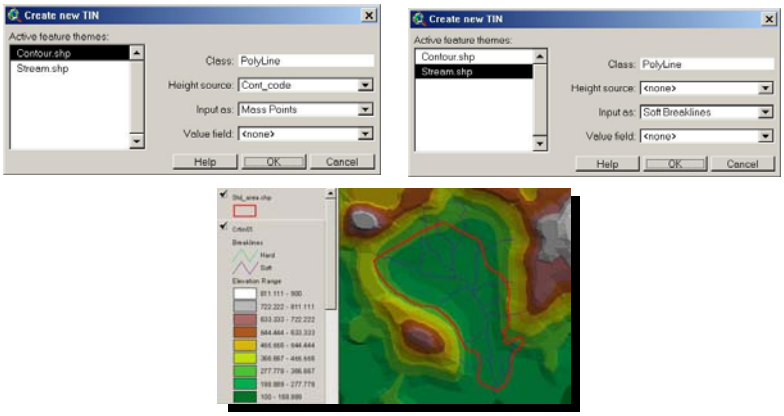
ขั้นตอน

ชั้นข้อมูลขอบเขตพื้นที่ศึกษา (Std_area.shp) จะถูกแปลงไปเป็นชั้นข้อมูลเชิง Grid (grid theme) ที่ชื่อว่า "*STD*" โดยกำหนดขนาดของจุดภาพ (cell size หรือ pixel size) เท่ากับ "20" เมตร ทั้งนี้จะต้องกำหนด Map unit ให้กับ View document ให้มีหน่วยเป็น "meters" เสียก่อน สำหรับการสร้างชั้นข้อมูลของตัวแปรแต่ละตัวมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

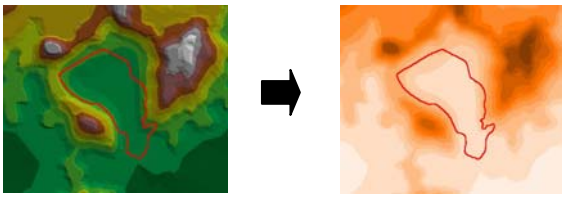
(1) ตัวแปรความลาดชัน (Slope) คำนวณมาจากแบบจำลองพื้นผิว DEM และ TIN ซึ่งสร้างขึ้นจากเส้นชั้นความสูง (*Contour.shp*) และ ชั้นข้อมูลเส้นลำน้ำ (*Stream.shp*)

วิธีการ

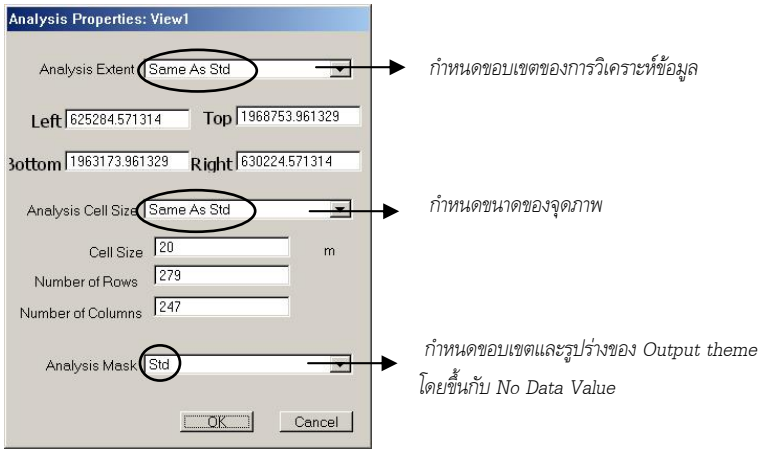
1. นำชั้นข้อมูลเส้นระดับความสูง (*Contour.shp*) และ ชั้นข้อมูลเส้นลำน้ำ (*Stream.shp*) มาสร้าง TIN ด้วย 3D Analyst Extension
2. ใช้คำสั่ง Create TIN from Features... เพื่อสร้างแบบจำลองพื้นผิว TIN (โดยกำหนดพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้)



3. แปลงชั้นข้อมูลแบบจำลองพื้นผิว TIN ไปเป็นชั้นข้อมูลแบบจำลองพื้นผิว DEM ด้วยคำสั่ง Convert to Grid

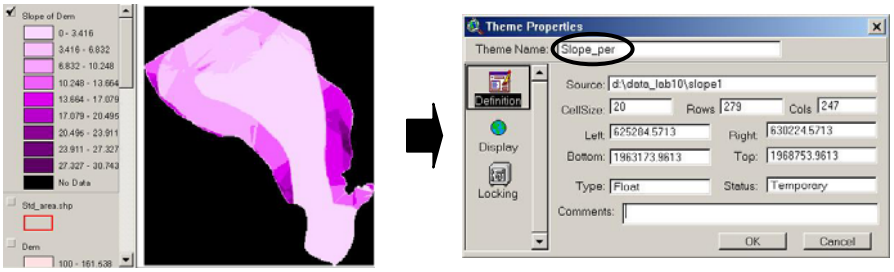


4. กำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ชั้นข้อมูลกริดดังนี้



5. สร้างชั้นข้อมูลความลาดชันจาก DEM ด้วยคำสั่ง “Derive Slop” (หน่วยของความลาดชันจะเป็น“องศา”)

6. เปลี่ยนชื่อของชั้นข้อมูลความลาดชันเป็น “***Slope_per***”

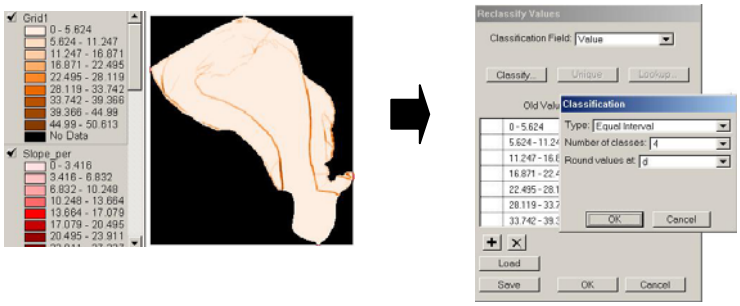


7. คำนวนความลาดชันจากองศาให้เป็นเปอร์เซ็นต์ โดยใช้ Avenue Script ข้างล่างนี้ (สร้าง Script ใหม่ขึ้นมาจาก “Scripts” icon ใน Project window)

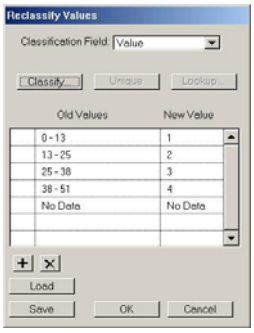
```
'Convert Slope in degree to be in percentage
'Modifier : J. Boonyanuparp,  2003
'-----------------------------------------
theView = av.GetActiveDoc
'find theme names "Slope_per",
theDEM = theView.findTheme("Slope_per").GetGrid
'make slope as grid then present by percentage
theSlpGrid = theDEM.Slope(1,true)
'make grid theme
theGthm = Gtheme.Make(theSlpGrid)
'add theme to active view
theView.AddTheme(theGthm)
```

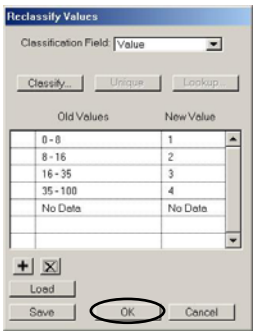
8. คลิกปุ่ม “RUN” บน Button bar ให้โปรแกรม script ทำงาน เพื่อสร้างชั้นข้อมูลความลาดชันที่มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ (“***Grid1***”)

9. ใช้คำสั่ง “Reclassify” จากเมนู Analysis เพื่อจัดระดับชั้นของความลาดชันให้เป็นไปตามระดับความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการปลูกกล้วยน้ำว้าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4



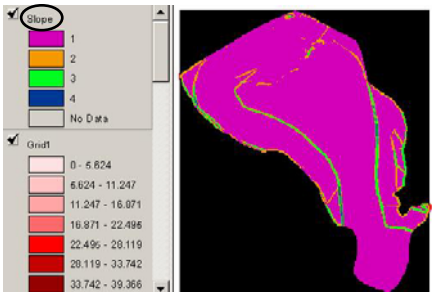
10. กำหนดจำนวนชั้นของความลาดชั้นให้เท่ากับ 4 ระดับชั้น และกำหนดช่วงห่างของความลาดชันในแต่ละระดับชั้นดังภาพข้างล้าง



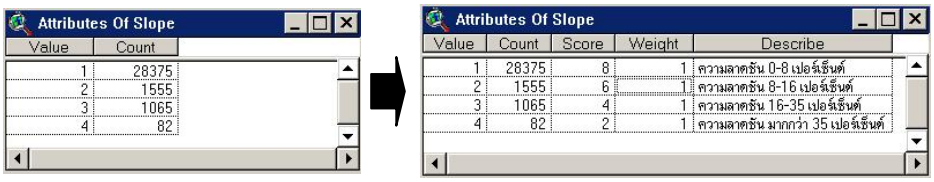


New Value	ความลาดชัน	ระดับความเหมาะสม
1	0-8	มาก
2	8-16	ปานกลาง
3	16-35	น้อย
4	มากกว่า35	น้อยที่สุด

11. เลือกคำสั่ง “Save Data Set” เพื่อบันทึกชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้ (***Reclass of Grid1***) ให้เป็นชั้นข้อมูลตัวแปรความลาดชัน (“***Slope***”) ที่มีค่าเป็นเปอร์เซ็นต์



12. คลิกปุ่ม “Open Theme Table” button เพื่อแก้ไขตาราง Attribute ของชั้นข้อมูลตัวแปรความลาดชัน (“Slope”) โดยเพิ่มเขตข้อมูลของค่าคะแนนความเหมาะสมและค่าถ่วงน้ำหนัก รวมทั้งเขตข้อมูลแสดงคำอธิบายรหัสของข้อมูล ตามตารางที่ 3 และ 4

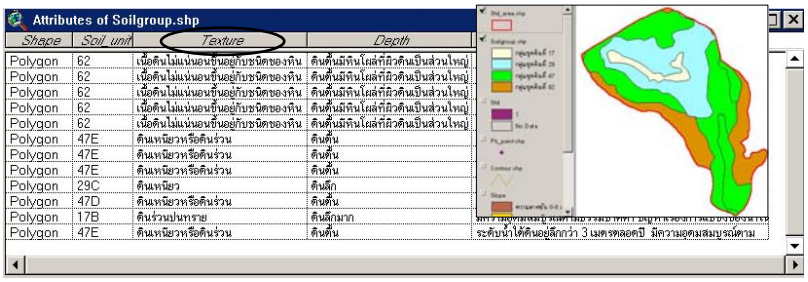


- *ตอนนี้ทุก Cell ของชั้นข้อมูลตัวแปร “**Slope**” จะมีข้อมูลคุณลักษณะที่แสดงถึงค่าคะแนนความเหมาะสมและค่าถ่วงน้ำหนัก ซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้ในการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมของพื้นที่ร่วมกับตัวแปรอื่นต่อไป*

(2) ตัวแปรเนื้อดิน (Soil Texture) สามารถสร้างขึ้นมาจากการเลือกข้อมูลคุณลักษณะ (Attribute Data Selection) ของชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดิน (**Soilgroup.shp**)

วิธีการ

1. แสดงภาพชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดิน (*Soilgroup.shp*) และเลือกคำสั่ง "Open Theme Table" button เพื่อแสดงรายละเอียดข้อมูลคุณลักษณะที่เกี่ยวกับประเภทเนื้อดิน (soil texture) พบว่าเขตข้อมูลที่ชื่อว่า "***Texture***" แสดงถึงคุณลักษณะของประเภทเนื้อดิน

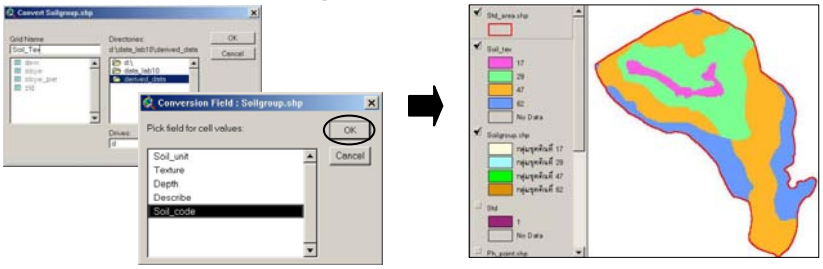


Shape	Soil_unit	Texture	Depth
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของหิน	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดินเป็นส่วนใหญ่
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของหิน	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดินเป็นส่วนใหญ่
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของหิน	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดินเป็นส่วนใหญ่
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของหิน	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดินเป็นส่วนใหญ่
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของหิน	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดินเป็นส่วนใหญ่
Polygon	47E	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น
Polygon	47E	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น
Polygon	47E	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น
Polygon	29C	ดินเหนียว	ดินลึก
Polygon	47D	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น
Polygon	17B	ดินร่วนปนทราย	ดินลึกมาก
Polygon	47E	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น

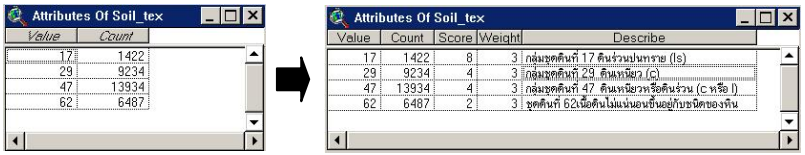
3. เพิ่มเขตข้อมูลโดยตั้งที่ชื่อว่า "Soil_code" เพื่อแสดงรหัสของกลุ่มชุดดิน เนื่องจากการแปลงไปเป็นชั้นข้อมูล Grid theme ต้องกำหนดค่าของ Cell Value ที่มาจากเขตข้อมูลประเภท *Number* เท่านั้น (*Soil_unit เป็นเขตข้อมูลที่แสดงชื่อของกลุ่มชุดดินเช่นกัน แต่เป็นประเภท "String"*)

Shape	Soil_unit	Texture	Depth	Describe	Soil_code
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของ	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดิน	กลุ่มชุดดินนี้ไม่ควรนำมาใช้	62
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของ	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดิน	กลุ่มชุดดินนี้ไม่ควรนำมาใช้	62
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของ	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดิน	กลุ่มชุดดินนี้ไม่ควรนำมาใช้	62
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของ	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดิน	กลุ่มชุดดินนี้ไม่ควรนำมาใช้	62
Polygon	62	เนื้อดินไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับชนิดของ	ดินตื้นมีหินโผล่ที่ผิวดิน	กลุ่มชุดดินนี้ไม่ควรนำมาใช้	62
Polygon	47E	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น	ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 3	47
Polygon	47E	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น	ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 3	47
Polygon	47E	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น	ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 3	47
Polygon	29C	ดินเหนียว	ดินลึก	-	29
Polygon	47D	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น	ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 3	47
Polygon	17B	ดินร่วนปนทราย	ดินลึกมาก	มีความอุดมสมบูรณ์ตามธร	17
Polygon	47E	ดินเหนียวหรือดินร่วน	ดินตื้น	ระดับน้ำใต้ดินอยู่ลึกกว่า 3	47

3. เลือกคำสั่ง "Convert to Grid" เพื่อแปลงชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดิน (***Soilgroup.shp***) ไปเป็นชั้นข้อมูล Grid theme โดยกำหนดค่า Cell Value จากเขตข้อมูลที่ชื่อว่า *Soil_code* และตั้งชื่อชั้นข้อมูลเป็น "***Soil_Tex***"



4. เปิดตาราง Attribute table ของชั้นข้อมูลตัวแปรเนื้อดิน (*Soil_Tex*) แล้วเพิ่มเขตข้อมูลของค่าคะแนนความเหมาะสมและค่าถ่วงน้ำหนัก รวมทั้งเขตข้อมูลแสดงคำอธิบายรหัสของข้อมูล ตามตารางที่ 3 ถึง ตารางที่ 5

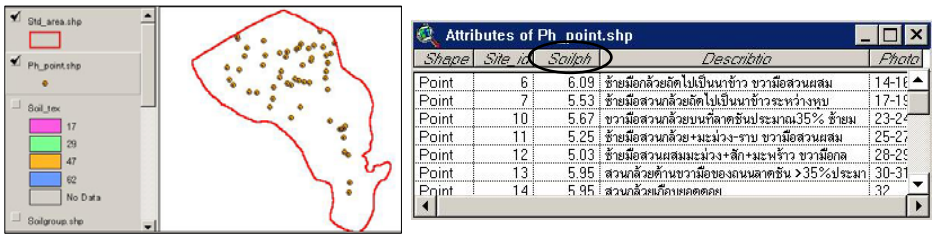


(3) ตัวแปรความเป็นกรดด่างของดิน (Soil pH) สามารถสร้างขึ้นมาจากชั้นข้อมูลค่า pH ของดินที่ได้จากตำแหน่งของจุดสำรวจภาคสนาม (*pH_point.shp*) ด้วยการวิเคราะห์ "**THIESSEN**" ซึ่งเป็นเทคนิคการสร้างขอบเขต polygon จากชั้นข้อมูลประเภทจุด

<u>วิธีการ</u>

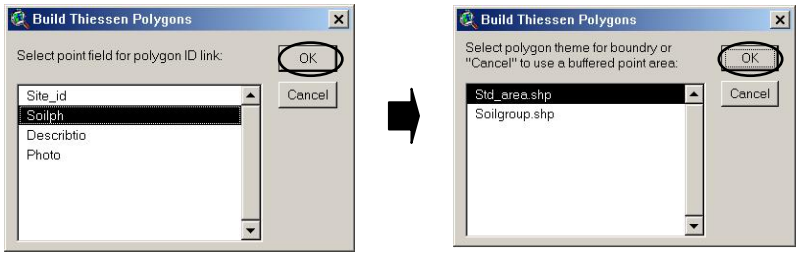
1. แสดงชั้นข้อมูลค่า pH ของดิน (*pH_point.shp*), เปิดตาราง Attribute table และเลือกเขตข้อมูลที่บันทึกข้อมูลค่า pH (*Soilph*) โดยนำมาวิเคราะห์สร้าง Thiessen polygons

2. เรียกใช้ "THIESSEN" Extension โดยจะปรากฏมีปุ่ม Create Thiessen polygon บน Button bar



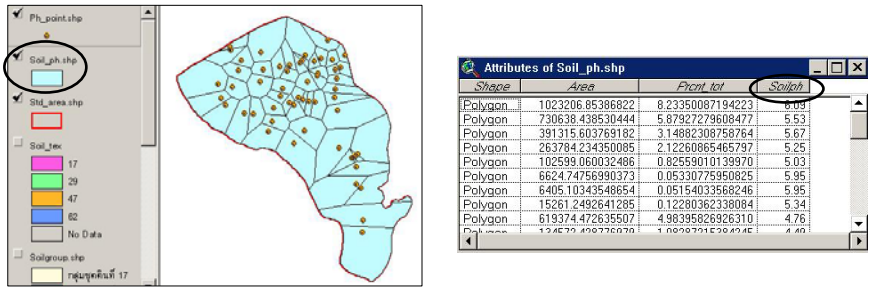
3. คลิก Active ที่ "***pH_point.shp***"

4. คลิกที่ปุ่ม "Create Thiessen polygon" เพื่อสร้าง Polygons จากชั้นข้อมูล *pH_point.shp* แล้วเลือกเขตข้อมูล (field) ที่จะใช้กำหนดค่า ID (ค่า pH ของดิน) และสร้างขอบเขตพื้นที่ของชั้นข้อมูลจะสร้างขึ้น (ชั้นข้อมูลตัวแปร pH ของดิน) ให้มีขอบเขตเท่ากับพื้นที่ศึกษา (***Std_area.shp***)

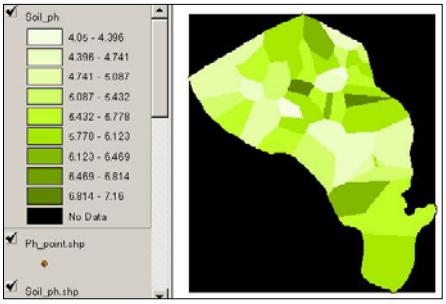


5. ตั้งชื่อชั้นข้อมูลตัวแปรค่าความเป็นกรดด่างของดินเป็น *Soil_ph.shp* หลังจากนั้นชั้นข้อมูล Thiessen polygon ที่สร้างขึ้นใหม่จะปรากฏใน View Document

6. เปิดตาราง Attribute table เพื่อแสดงรายละเอียดของเขตข้อมูลที่เก็บค่าความเป็นกรดด่างของดินในแต่ละ Polygon (field ที่ชื่อ *Soilph*)



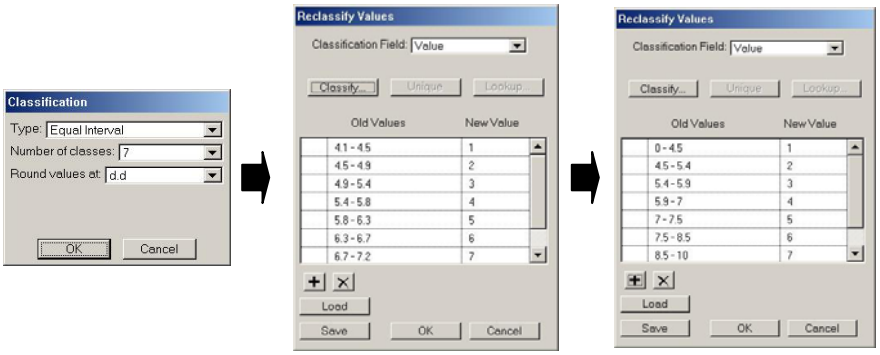
7. เลือกคำสั่ง "Convert to Grid" เพื่อแปลงชั้นข้อมูล *Soil_ph.shp* ไปเป็นชั้นข้อมูล Grid theme โดยกำหนดค่า Cell Value จากเขตข้อมูลที่ชื่อว่า "*Soilph*" และตั้งชื่อชั้นข้อมูลเป็น "***Soil_ph***"



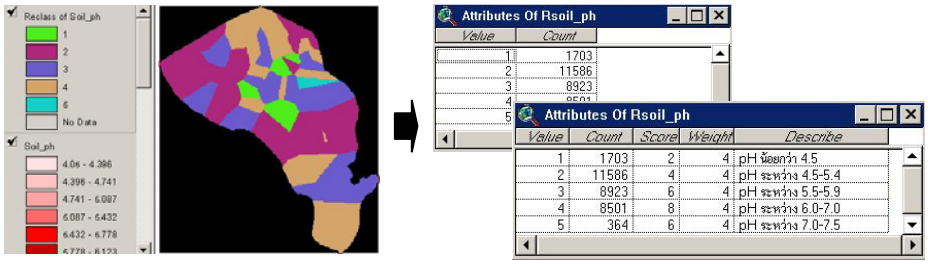
- *ชั้นข้อมูล Grid theme ใหม่ที่ได้ (Soil_ph) เป็นชั้นข้อมูล Floating Point data set ซึ่งจะแสดงข้อมูลประเภท Continuous values หรือ ข้อมูลที่มีค่าต่อเนื่องกัน ดังนั้นจำเป็นต้องทำการ Reclassification เพื่อเปลี่ยนชั้นข้อมูลให้เป็น Integer Data set ที่แสดงข้อมูลที่มีค่าไม่ต่อเนื่อง หรือ discrete values ซึ่งมีความเหมาะสมมากกว่า ในการกำหนดค่าระดับคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักให้แต่ละ cell*

8. ใช้คำสั่ง “Reclassify” จากเมนู Analysis เพื่อจัดระดับชั้นของค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ให้เป็นไปตามระดับความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการปลูกกล้วยน้ำว้าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4

9. เลือกคำสั่ง “Save Data Set” เพื่อบันทึกชั้นข้อมูลที่สร้างขึ้นใหม่โดยตั้งชื่อเป็น “***Rsoil_ph***”



10. เปิดตาราง Attribute ของชั้นข้อมูลตัวแปร pH ดิน (*Rsoil_ph*) แล้วเพิ่มเขตข้อมูลของค่าคะแนนความเหมาะสมและค่าถ่วงน้ำหนัก รวมทั้งเขตข้อมูลที่แสดงคำอธิบายรหัสของข้อมูลตามตารางที่ 4



(4) ตัวแปรระยะห่างจากเส้นทางลำน้ำ (Distance from Stream network) ถูกสร้างขึ้นมาจากการทำ Buffering หรือ การสร้างขอบเขตให้กับ features ของชั้นข้อมูลเส้นทางลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี (***Stream.shp***)

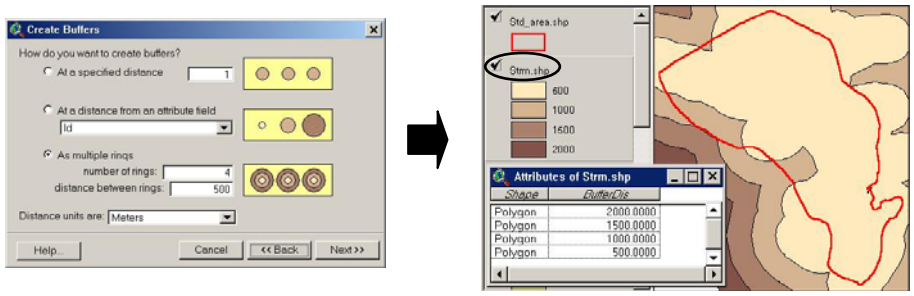
<u>วิธีการ</u>

1. แสดงชั้นข้อมูลเส้นทางลำน้ำ (*Stream.shp*) แล้วคลิก active

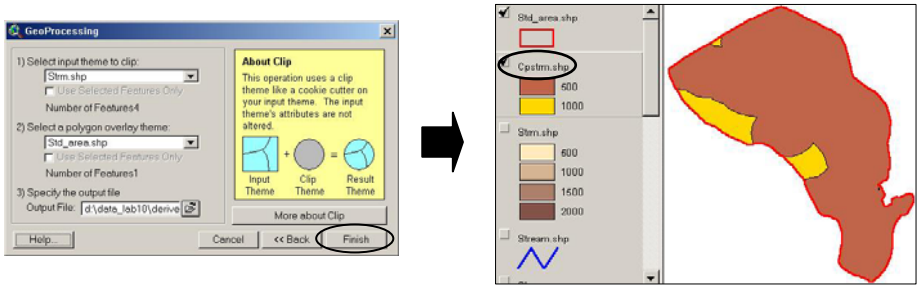
2. เลือกทำสั่ง Create Buffer แล้วกำหนดให้ “The feature of the theme” เป็น *Stream.shp* แล้วคลิกปุ่ม Next

3. สร้าง Buffer เป็นแบบ “As Multiple rings” กำหนดจำนวน Ring เท่ากับ “4” โดยมีระยะทางระหว่าง Ring เท่ากับ “500” เมตร และ หน่วยระยะทาง (Distance Unite) เป็น “Meters”

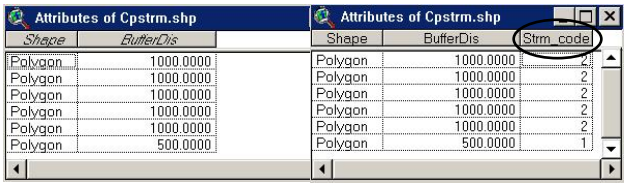
4. กำหนดชื่อของชั้นข้อมูล Buffer เส้นทางลำน้ำ เป็น *Strm.shp*



5. ใช้ “GeoProcessing” extension ตัดชั้นข้อมูล *Strm.shp* เพื่อกำหนดขอบเขตพื้นที่ให้เท่ากับพื้นที่ศึกษา *Std_area.shp* แล้วตั้งชื่อชั้นข้อมูลใหม่ว่า “***Cpstrm.shp***”



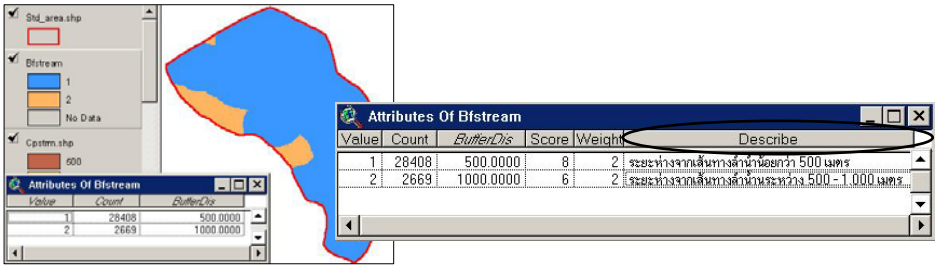
6. เปิดตาราง Attribute ของชั้นข้อมูล ***Cpstrm.shp*** แล้วเพิ่มเขตข้อมูลเพื่อแสดงค่ารหัสของ buffer แต่ละช่วงของระยะห่างจากเส้นทางลำน้ำ (“*Strm_code*”)



Strm_Code	ระยะห่างจากเส้นลำน้ำ
1	น้อยกว่า 500 เมตร
2	ระหว่าง 500 ถึง 1,000 เมตร

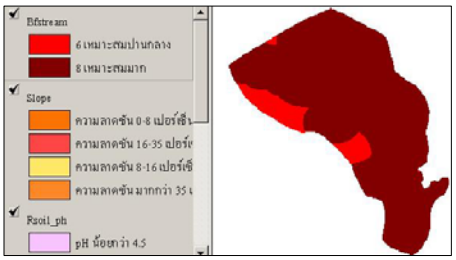
7. เลือกคำสั่ง “Convert to Grid” เพื่อแปลงชั้นข้อมูล *Cpstrm.shp* ไปเป็นชั้นข้อมูล Grid theme โดยกำหนดค่า Cell Value จากเขตข้อมูลที่ชื่อว่า “*Strm_code*” และตั้งชื่อชั้นข้อมูลเป็น “***Bfstream***” ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลตัวแปรระยะห่างจากเส้นทางลำน้ำที่มีน้ำไหลตลอดปี

8. เปิดตาราง Attribute ของชั้นข้อมูลตัวแปรเส้นทางลำน้ำ (Bfstream) แล้วเพิ่มเขตข้อมูลชื่อ *Score*, *Weight*, และ *Describe* เพื่อแสดงค่าคะแนนความเหมาะสม ค่าถ่วงน้ำหนัก และคำอธิบายรหัสของข้อมูลตามลำดับ โดยอ้างอิงจากตารางที่ 4

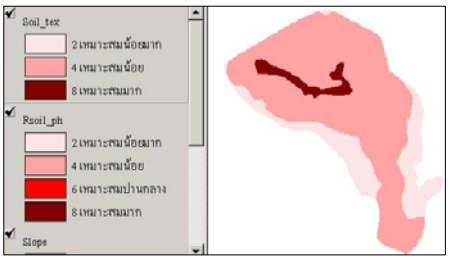


(5) แสดงผลการจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในตัวแปรแต่ละตัว

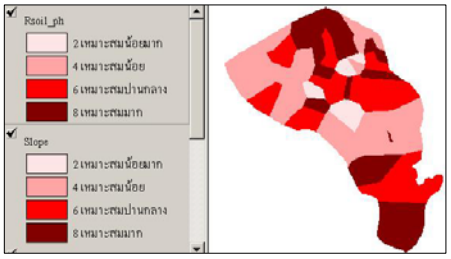
ชั้นข้อมูลตัวแปรทั้ง 4 ที่สร้างขึ้น สามารถแสดงพื้นที่ระดับความเหมาะสมต่อการปลูกกล้วยน้ำว้าบริเวณพื้นที่ศึกษาได้ดังนี้



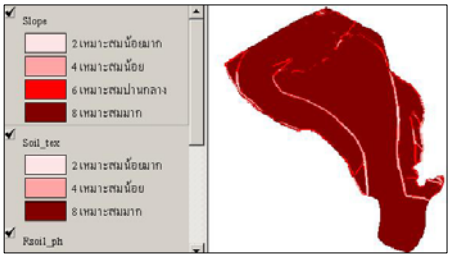
ชั้นข้อมูลตัวแปรเส้นทางลำน้ำ (Bfstream)



ชั้นข้อมูลตัวแปรเนื้อดิน (Soil_tex)



ชั้นข้อมูลตัวแปร pH ของดิน (Rsoil_ph)



ชั้นข้อมูลตัวแปรความลาดชัน (Slope)

10.4 การจำแนกระดับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในปัจจุบันเพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า

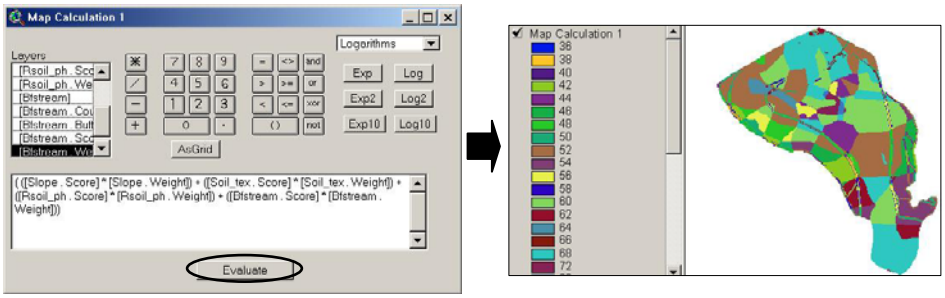
ขั้นตอนนี้นำชั้นข้อมูลตัวแปรระดับชั้นความเหมาะสมของทุกด้านที่ถูกให้ค่าคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักแล้วมาซ้อนทับกัน (overlay) เพื่อจำแนกจำแนกระดับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในปัจจุบันของพื้นที่ โดยชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้ (***Suit***) จะแสดงถึงระดับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในปัจจุบันเพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้าในพื้นที่ศึกษา โดยทุก Cell (Pixel) ของชั้นข้อมูลความเหมาะสม (***Suit***) จะบรรจุค่าความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม ซึ่งกริดที่มีค่ามากที่สุดแสดงถึงพื้นที่ที่มีความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในปัจจัยด้านนั้นๆ มากที่สุด จากนั้นจึงจำแนกระดับความเหมาะสมใหม่ (Reclassification) ออกเป็น 4 ระดับความเหมาะสม ด้วยสมการการกำหนดค่าช่วงแบบระยะห่างเท่ากัน (Equal Interval Range)

$$\textit{ช่วงห่างของชั้นความเหมาะสม} = \frac{\textit{(ค่าความเหมาะสมสูงสุด – ค่าความเหมาะสมต่ำสุด)}}{\textit{จำนวนระดับความเหมาะสม}}$$

(1) การวิเคราะห์การซ้อนทับตัวแปรทุกด้านเพื่อหาความเหมาะสมของพื้นที่

ขั้นตอน

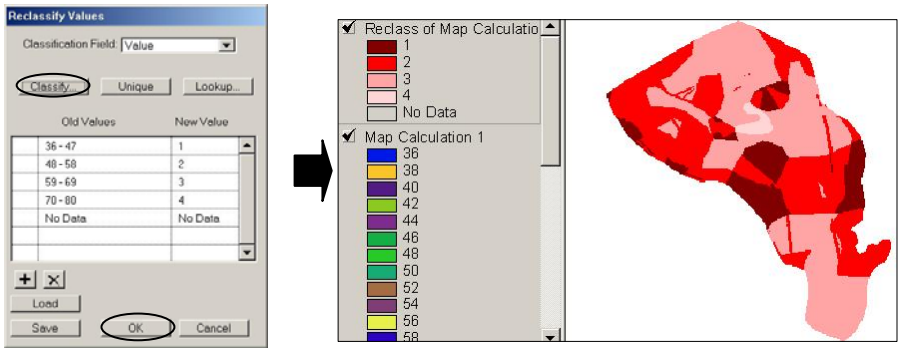
1. จากเมนู Analysis เลือกคำสั่ง “Map Calculator” เพื่อใช้ในการคำนวณการซ้อนทับแบบพีชคณิตเชิงแผนที่ (map algebra) ของชั้นข้อมูลตัวแปรทุกตัว
2. ใน Map Calculation 1 เลือกชั้นข้อมูลตัวแปรทุกตัว (Layers) ที่จะนำทำปฏิบัติการการซ้อนทับ (overlay operation) โดยเขตข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณคือ ***Score*** และ ***Weight*** ซึ่งเป็นเขตข้อมูลที่เก็บค่าระดับคะแนนและค่าถ่วงน้ำหนักของชั้นข้อมูลตัวแปรแต่ละตัวตามลำดับ (ตามสมการในภาพข้างล่าง)



(2) การจำแนกระดับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในปัจจุบันของพื้นที่

ขั้นตอน

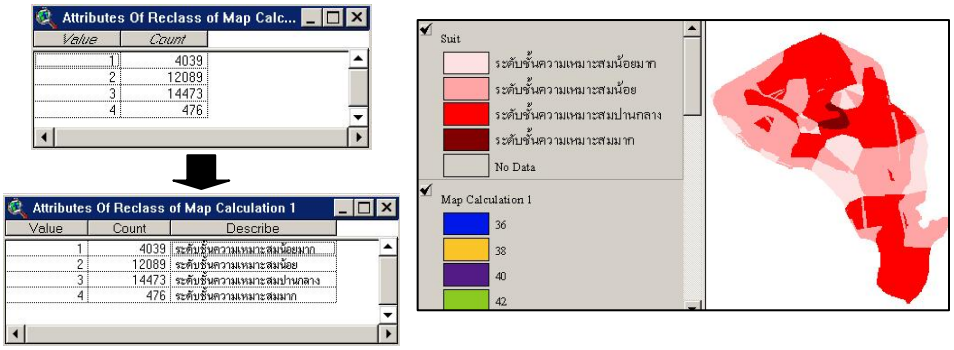
1. ใช้ทำสั่ง “Reclassify” จำแนกระดับชั้นความเหมาะสมใหม่ออกเป็น 4 ระดับความเหมาะสม โดยใช้เทคนิคกำหนดค่าช่วงแบบระยะห่างเท่ากัน (Equal Interval Range)



2. บันทึกชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้ให้เป็นชื่อ “***Suit***” ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลแสดงระดับชั้นความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในปัจจุบันของพื้นที่เพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า

3. เปิดตาราง Attribute ของชั้นข้อมูล “***Suit***” แล้วเพิ่มเขตข้อมูลชื่อ *Describe* เพื่อแสดงคำอธิบายรหัสของข้อมูลดังตารางข้างล่าง

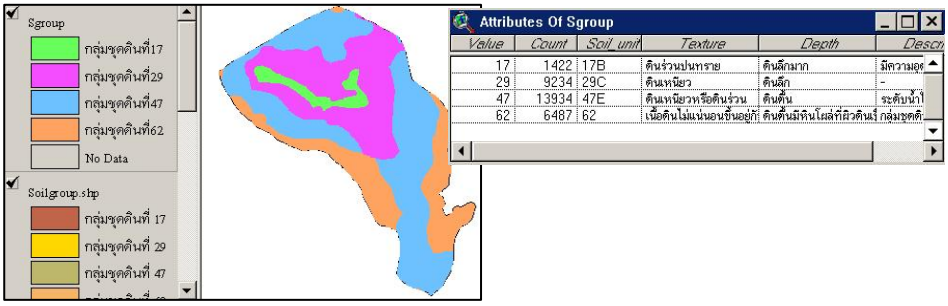
ช่วงระดับความเหมาะสม	New Cell Value	ชั้นความเหมาะสม	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)
36-47	1	น้อยมาก	1.6156
48-58	2	น้อย	4.1156
59-69	3	ปานกลาง	5.7892
70-80	4	มาก	0.1904



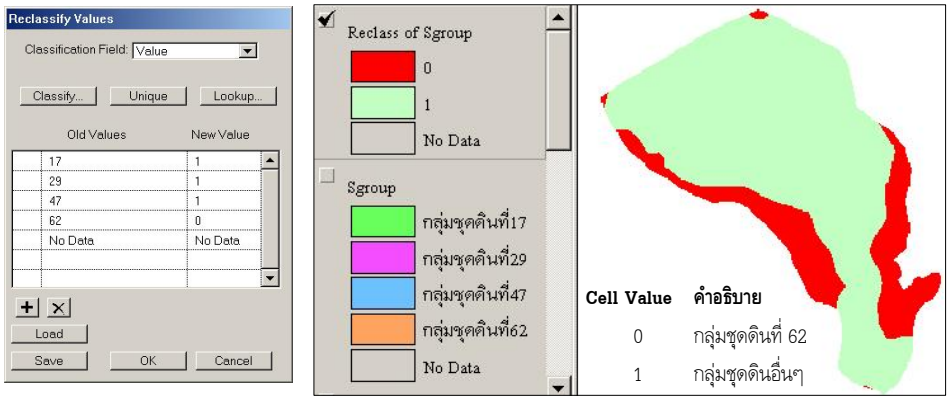
10.5 การกำหนดพื้นที่ที่เป็นข้อจำกัดในการปลูกกล้วยน้ำว้า

เป็นขั้นตอนในพิจารณาถึงพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในการใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมใดๆ (Land suitability with limitation) พื้นที่ศึกษาบริเวณบ้านขุนฝางตั้งอยู่ในบริเวณพื้นที่ป่าไม้ที่มีความลาดชันสูง และมีพื้นที่บางส่วนถูกจำแนกเป็นพื้นที่คุณภาพลุ่มน้ำชั้นที่ 1A และกลุ่มดินชุดที่ 62 ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีคุณลักษณะเปราะบางต่อการเกิดการชะล้างพังทลายของหน้าดิน อันเนื่องมาจากสภาพพื้นที่เป็นภูเขาสูงชัน ที่มีความลาดเทสูงกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ รวมทั้งเป็นพื้นที่ที่มีปริมาณเศษหินกรวดที่ผิวดินมาก ทำให้ดินตื้นและมีการชะล้างพังทลายของหน้าดินในระดับรุนแรง ดังนั้นในการใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรภายในพื้นที่ที่เปราะบางดังกล่าวจำเป็นต้องมีมาตรการที่เหมาะสมมารองรับการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน สำหรับการกำหนดพื้นที่ที่เป็นข้อจำกัดมีดังขั้นตอนดังนี้

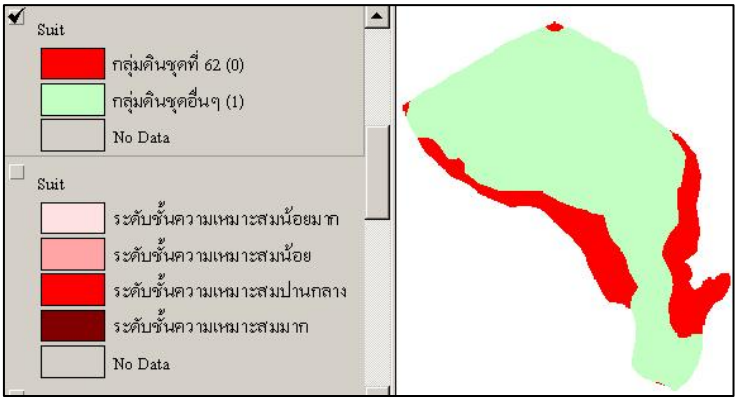
1. แปลงชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดิน (“***Soilgroup.shp***”) ให้เป็นชั้นข้อมูล Grid Theme โดยกำหนดให้ค่า Cell Value มาจากเขตข้อมูล “*Soil_code*” ซึ่งเป็นข้อมูลแสดงชื่อของกลุ่มชุดดิน และตั้งชื่อชั้นข้อมูลใหม่ว่า “***Sgroup***”



2. ใช้คำสั่ง Reclassify เพื่อแก้ไขค่า Cell Value ของชั้นข้อมูล โดยกำหนดให้ Cell ที่มีค่าเท่ากับ “**62**” (กลุ่มชุดดินที่ 62) เปลี่ยนเป็นค่าเท่ากับ “**0**” และกำหนดให้ Cell ที่มีค่าอื่นๆ เปลี่ยนเป็นค่าเท่ากับ “**1**”



3. บันทึกชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้ให้มีชื่อว่า “***Strict***” ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลที่แสดงถึงพื้นที่ที่จำกัดในการปลูกกล้วยน้ำว้า

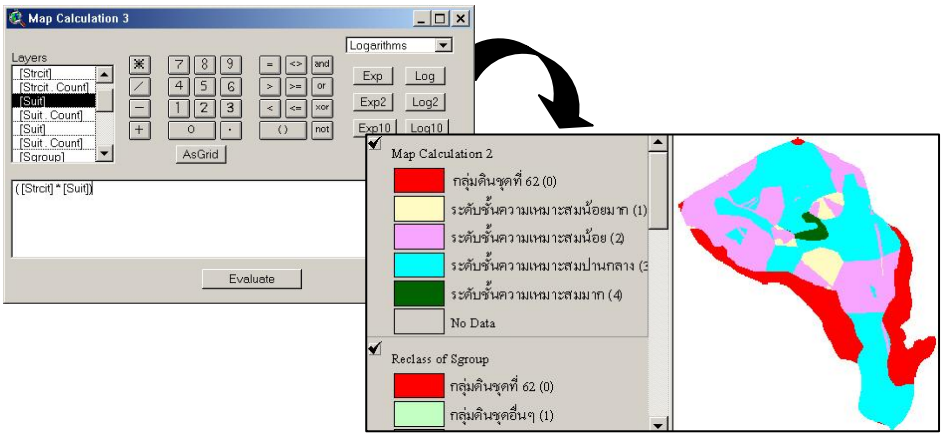


10.6 การจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้า

เป็นขั้นตอนสุดท้ายในการจำแนกระดับชั้นความเหมาะสมของพื้นที่ศึกษาเพื่อปลูกกล้วยน้ำว้า โดยขั้นตอนนี้จะใช้การซ้อนทับแบบคูณ (Multiply Overlay Operation) พื้นที่ที่มีข้อจำกัด (กลุ่มชุดดินที่ 62: “***Strict***”) ในการใช้ประโยชน์กับข้อมูลระดับความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมในปัจจุบัน (“***Suit***”) เพื่อกำหนดหาพื้นที่ที่จะต้องมีมาตรการที่เหมาะสมในอนาคตสำหรับการใช้พื้นที่เพื่อปลูกกล้วยน้ำว้า ในบริเวณที่อาจเกิดผลกระบทต่อระบบนิเวศภายในพื้นที่ได้

1). จากเมนู Analysis เลือกคำสั่ง “Map Calculator” เพื่อใช้ในการคำนวณการซ้อนทับแบบคูณระหว่างชั้นข้อมูล “*Strict*” กับชั้นข้อมูล “*Suit*”

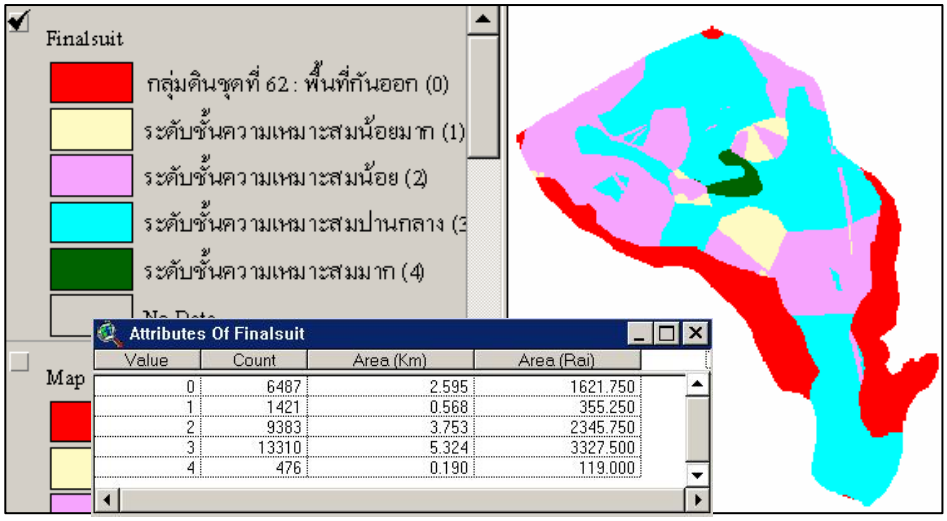
2). ใน Map Calculation 1 เลือกเขตข้อมูลชื่อ “Value” ของชั้นข้อมูล “***Strict***” ([Strict]) คูณกับเขตข้อมูลชื่อ “Value” ของชั้นข้อมูล “***Suit***” ([Suit])



3). บันทึกชั้นข้อมูลใหม่ที่ได้ให้มีชื่อว่า *"**FinalSuit**"* ซึ่งเป็นชั้นข้อมูลที่แสดงถึงระดับชั้นความเหมาะสมของพื้นที่ศึกษาเพื่อปลูกกล้วยน้ำว้า (Land Suitability Classification for *Musa* (ABB group) Plantation) และคำนวนหาเนื้อที่ของแต่ละระดับชั้นความเหมาะสมเพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้าในพื้นที่ศึกษา ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ระดับความเหมาะสมของพื้นที่เพื่อการปลูกกล้วยน้ำว้าในบริเวณบ้านขุนฝาง จังหวัดอุตรดิตถ์

ระดับความเหมาะสม	พื้นที่ (ตารางกิโลเมตร)	พื้นที่ (ไร่)
น้อยมาก	2.5948	1621.75
น้อย	0.5696	356.00
ปานกลาง	3.7532	2345.75
มาก	5.3240	3327.50
พื้นที่ที่มีข้อจำกัดหรือพื้นที่กันออก	0.1904	119.00
รวม	**12.432**	**7770.00**



อย่างไรก็ตามการจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่ในบทปฏิบัติการนี้เป็นเพียงการฝึกปฏิบัติให้นิสิตได้สร้างแนวคิดในการนำวิธีการและหลักการไปประยุกต์ใช้ในอนาคต ซึ่งโดยทั่วไปแล้วกิจกรรมขั้นต่อไป หลังจากการวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมหรือพื้นที่เสี่ยงภัย (Site Suitability and Risk Analysis) จะต้องทำการประเมินความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ (Accuracy assessment of the model) ซึ่งเป็นสิ่งบ่งชี้ถึงความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ที่ได้

สำหรับในบทปฏิบัติการครั้งนี้อาจมีแนวทางในการตรวจสอบความถูกต้องของผลการวิเคราะห์ โดยนำข้อมูลผลผลิตกล้วยน้ำว้าจากแปลงของเกษตรกรในสภาพความเป็นจริงของแต่ละปี มาเปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการวิเคราะห์ และผลของการจำแนกระดับชั้นความเหมาะสมของพื้นที่จะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นหากมีการปรับปรุงและพัฒนาฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้การวิเคราะห์การตัดสินใจทางด้านเศรษฐศาสตร์ สังคม และการจัดการระบบการผลิตกล้วยเพื่อการค้าและส่งออก สามารถใช้เป็นแนวทางอันจะนำไปสู่การกำหนดทิศทางเพื่อการจัดการการผลิตที่ไม่เสี่ยงต่อการลงทุนสำหรับ และแผนการจัดการพื้นที่เพื่อระบบการผลิตกล้วยน้ำว้าเพื่อการค้าและอุตสาหกรรมให้สอดคล้องกับสภาพของพื้นที่เหล่านั้นในสภาวะปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

เดช วัฒนชัยยิ่งเจริญ และ จรัณธร บุญญานุภาพ. 2546. การจัดการระบบการผลิตกล้วยน้ำว้าเพื่อการค้าและอุตสาหกรรม โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. รายงานฉบับสมบูรณ์. สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. โครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชนบทและการพัฒนาที่ยั่งยืน. 114 หน้า

Boonyanuphap, J., F. Gunarwan Suratmo, I Nengah Surati Jaya and F. Amhar. 2001. GIS-Based Method in Developing Wildfire Risk Model (Case Study in SASAMBA, East KALIMANTAN, Indonesia). Tropical Forest Management Journal. Vol VII, No. 2: 33-45 pp.

Jack Malczewski. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis. John Wiley & Sons, Inc. New York Chechester Weinheim Brisban Singapore Toronto. 198-202 pp.