ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ชุดดินและกลุ่มชุดดิน
ชื่อผู้เขียน	นางสาวสุรีย์พร สุดชาลี
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	สาขาวิชาปฐพีศาสตร์
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
	ดร. เมธี เอกะสิงห์ ประธานกรรมการ
	ดร. ชาญชัย แสงชโยสวัสดิ์ กรรมการ
	นาย พนมศักดิ์ พรหมบุรมย์ กรรมการ
	ผศ. ดร. จิตติ ปิ่นทอง กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูลเชิงอรรถาธิบายของข้อมูลชุดดิน (soil series) และกลุ่มชุดดิน (soil group) โดยใช้วิธีการประมาณค่าเชิงพื้นที่ (spatial interpolation) ในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (Geographic Information System, GIS) เพื่อสร้างข้อมูลอรรถาธิบายที่สมบูรณ์ขึ้นกว่าที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน นอกจากนั้นยังเปรียบเทียบวิธีการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่กลุ่มชุดดินระหว่าง (1) การใช้ขอบเขตชั้นข้อมูลชุดดินเป็นหลัก และ (2) การใช้ขอบเขตหน่วยแผนที่ดินจากแผนที่กลุ่มชุดดินที่กรมพัฒนาที่ดินใช้งานอยู่เป็นหลัก พื้นที่ศึกษาครอบคลุมบริเวณที่มีการสำรวจดินทั้งหมดในจังหวัดพิษณุโลก

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ชุดดิน (S_SERIES) ดำเนินการโดยวิธีการสแกนแผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1:50,000 แล้วเก็บเป็นข้อมูลในรูปดิจิตอลหลังจากตรวจสอบรายละเอียดและปรับค่าพิกัดให้ถูกต้องแล้ว ข้อมูลเชิงพื้นที่ชุดดินนี้สามารถเชื่อมโยงกับฐานข้อมูลอรรถาธิบายชุดดิน (attribute table) ซึ่งได้ออกแบบและจัดเก็บแยกเป็นตารางต่างๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันตามหลักการของตารางสัมพันธ์ (relational table)

ได้ทำการทดสอบการสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่กลุ่มชุดดินจากฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ชุดดิน โดย 2 วิธีการ คือวิธีการที่หนึ่งสร้างจากการยุบรวมขอบเขตของหน่วยแผนที่ชุดดิน โดยพิจารณาจากคำจำกัดความของกลุ่มชุดดินในฐานข้อมูลกลุ่มชุดดินที่กรมพัฒนาที่ดินใช้งานอยู่ในปัจจุบันซึ่งจะเรียกว่าฐานข้อมูล DLDGROUP ผลลัพธ์ที่ได้คือชั้นข้อมูลกลุ่มชุดดิน SGROUP ซึ่งมีขอบเขตตรงกับชั้นข้อมูลชุดดิน เมื่อทำการเปรียบเทียบความสอดคล้องกันเชิงพื้นที่ของฐานข้อมูล DLDGROUP และ SGROUP ที่มีการให้รหัสตรงกัน พบว่ามีความสอดคล้องโดยรวมเท่ากับ 38.6 % อย่างไรก็ตามหากพิจารณาแยกเฉพาะกลุ่มชุดดินที่พบบนพื้นที่ราบต่ำ พบว่าจะมีความสอดคล้องกันเท่ากับ 15.0 % ซึ่งต่ำกว่าในกลุ่มชุดดินบนพื้นที่ดอนที่มีความสอดคล้องกันโดยรวมเท่ากับ 54.6 % ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มชุดดินที่พบบนพื้นที่ดอนส่วนใหญ่เป็นกลุ่มชุดดินที่ 62 ซึ่งเป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ในทั้งสองฐานข้อมูล วิธีการที่สองสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่กลุ่มชุดดินโดยการวิเคราะห์เชิงซ้อนทับระหว่างชั้นข้อมูล DLDGROUP และชั้นข้อมูล S_SERIES พร้อมทั้งให้รหัสหน่วยแผนที่กลุ่มชุดดินตามสัดส่วนของชุดดินที่เป็นองค์ประกอบในขอบเขตของหน่วยแผนที่ DLDGROUP ผลลัพธ์ที่ได้คือชั้นข้อมูลเชิงพื้นที่กลุ่มชุดดินที่ให้ชื่อว่า NGROUP เมื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องกันระหว่างพื้นที่ของฐานข้อมูล DLDGROUP และ NGROUP ที่มีการให้รหัสตรงกัน พบว่ามีความสอดคล้องโดยรวม เท่ากับ 68.2 % ถ้าพิจารณาเฉพาะกลุ่มชุดดินที่พบบนพื้นที่ราบต่ำพบว่ามีความสอดคล้องกันเท่ากับ 92.1 % ขณะที่กลุ่มชุดดินที่พบบนพื้นที่ดอนในชั้นข้อมูลทั้งสองมีความสอดคล้องกันโดยรวมเท่ากับ 68.1 % เนื่องจากกลุ่มชุดดินที่ 29 ในฐานข้อมูล NGROUP ได้รับการลงรหัสว่าเป็นกลุ่มชุดดินที่ 35 ในชั้นข้อมูล DLDGROUP ทั้งๆที่บริเวณดังกล่าวมีพื้นที่เป็นบริเวณกว้างขวาง ที่ประกอบด้วยสมาชิกที่เป็นชุดดินเขาใหญ่ (Ky) และชุดดินห้างฉัตร (Hc) ซึ่งควรที่จะได้รับการลงรหัสเป็นกลุ่มชุดดินที่ 29 ตามคำจำกัดความของกลุ่มชุดดินนี้

การศึกษานี้ได้ทำการประมาณค่าสมบัติต่างๆ ของชุดดินในฐานข้อมูลอรรถาธิบาย ด้วยการเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก (weighting) ตามความหนาของชั้นดินและสัดส่วนเชิงพื้นที่ของดินหลักและดินรองในแต่ละหน่วยแผนที่ดิน ข้อมูลอรรถาธิบายชุดดินที่ได้สามารถนำไปประมาณค่าสมบัติต่างๆ ของกลุ่มชุดดินให้ละเอียดยิ่งขึ้น และจัดเก็บเป็นฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และฐานข้อมูลอรรถาธิบายของชั้นข้อมูล NGROUP

เมื่อทำการเปรียบเทียบความสอดคล้องกันของข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย NGROUP และ DLDGROUP โดยใช้ค่าเฉลี่ยสมบัติทางเคมีในชั้นดินบนและชั้นดินล่าง พบว่าค่าข้อมูลทั้งในชั้นดินบน

และดินล่างของ NGROUP มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) กับค่าข้อมูลของ DLDGROUP ในทุกสมบัติของดินที่นำมาเปรียบเทียบ ในขณะที่ดินชั้นล่างมีความแปรปรวนน้อยกว่า เนื่องจากดินในชั้นล่างเกิดจากการถ่วงน้ำหนักจากชุดดินที่มีความลึกมากชั้นกว่า อีกทั้งมีความแปรปรวนของปริมาณธาตุอาหารและคุณสมบัติต่างๆ ของดินในหน่วยแผนที่ดินที่ต่างกันค่อนน้อยกว่าชั้นดินบน

ข้อมูลอรรถาธิบายชุดดินผสมที่สร้างขึ้นเพิ่มเติมนี้สามารถนำไปใช้เป็นข้อมูลนำเข้าในแบบจำลองพืช เช่นในระบบ DSSAT ซึ่งต้องการข้อมูลแต่ละชั้นดิน หรืองานประเมินความคุณภาพที่ดินที่ต้องการเฉพาะข้อมูลเป็นชั้นดินบนและล่าง อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในงานใดๆ ที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลสมบัติชุดดินเพื่อเป็นข้อมูลประกอบ ที่นอกเหนือจากที่ปรากฏในตารางอรรถาธิบายประกอบแผนที่กลุ่มชุดดินที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันซึ่งมีข้อมูลเฉพาะบางรายการในชั้นดินบนเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

Thesis Title	Development of Soil Series and Soil Group Spatial Databases
Author	Miss Sureeporn Sudchalee
M.S. (Agriculture)	Soil Science
Examining Committee	

Dr. Methi Ekasingh	Chairman
Dr. Chanchai Sangchyoswat	Member
Mr. Panomsak Promburom	Member
Asst. Prof. Dr. Jitti Pinthong	Member

Abstract

This study aimed to design and develop spatial databases for soil series and soil group in Geographic Information System (GIS) based on published soil survey data of Land Development Department (LDD). Different methods of building soil group databases were compared with the boundaries and attributes of the original soil group maps created by LDD. The study areas cover the entire area in Pitsanulok province.

Maps of soil series were scanned, vectorized, edited and registered in UTM coordinates at the scale of 1:50,000, they were stored as Arc/Info coverages. Extended relational tables were designed to store general, taxonomic, physical and chemical properties of each soil series for the whole soil profile as well as for each soil horizon.

Two methods of spatial aggregation of soil series into soil groups were explored. The first method was based on dissolving soil series mapping units into soil groups according to the definition of each soil group as reported by LDD (1998), and the resulting coverages were designated

as SGROUP. The second method of spatial aggregation was accomplished by overlaying the original coverages of soil group (DLDGROUP) with soil series (S_SERIES). Using each polygon of DLDGROUP as a zone, summary statistics of the extent of soil series in each DLDGROUP polygon were obtained, hence new soil group identification was reassigned based on the occurrence and proportion of soil series in that polygon. The resulting soil group coverages were designated as NGROUP

Error matrices were constructed in order to compare spatial agreement among SGROUP, NGROUP and DLDGROUP. It was clearly shown that spatial aggregation of soil series into soil group (SGROUP) resulted in overall agreement of only 38.6 % when spatial cross-tabulated with DLDGROUP indicated the higher overall agreement of 68.2 % between the polygon boundaries of the two coverages. The agreement between these coverages were higher (92.1 %) if considering only soil groups in the lowlands. The lower agreement (68.1%) among the boundaries of soil groups in the uplands was caused mainly by disagreement in assigning Soil Group 29 in NGROUP and DLDGROUP. The soil series in there polygons were assigned as Soil Group 35 in DLDGROUP although they should be designated as Soil Group 29 according to the LDD definition of this soil group.

Interpolation of soil characteristics in the attribute tables were conducted in order to create soil characteristics of each mapping unit that are soil associations or soil consociations which require attributes in specified soil depth. In the earlier case, interpolation was achieved by areal weighting of soil characteristics according to proportion of each soil component in the mapping unit. The interpolation of the later case was done by weighting with soil depth.

Attribute of NGROUP coverage was interpolated from soil characteristics in soil series coverages. The resulting attributes were then compared with those in DLDGROUP. It was found that mean values of some soil chemical properties in the top and sub-soil of NGROUP were highly

correlate with those in DLDGROUP with $P<0.01$ and r^2 ranging from 0.5 to 0.8 in the top soil and varied from 0.6 to 0.9 in the sub-soil.

The interpolated values of soil characteristics in this study may be used in a number of applications that require soil data in specified depth. Examples of such application include soil data input in most crop models, land evaluation, hydrological and watershed models.

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University