

รายละเอียดหลักฐานการแจ้งเวียนตาม ว.5/2542

1.1หลักฐานการมอบหมายงาน

เรื่องที่ 1 การพัฒนาชุดตรวจสอบภาคสนามความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

เรื่องที่ 2 ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินของประเทศไทย

เรื่องที่ 3 คู่มือการวิเคราะห์ดินทางเคมีเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

1.2 งบประมาณที่ใช้ดำเนินการในการจัดทำผลงานที่เสนอให้ประเมิน

ลำดับที่	ชื่อเรื่อง	แหล่งที่มาของ งบประมาณ	จำนวน งบประมาณ	หมายเหตุ
1	การพัฒนาชุดตรวจสอบภาคสนามความเป็นกรดเป็นด่างของดิน	กรมพัฒนาที่ดิน	100,000	
2	ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินของประเทศไทย	-	-	
3	คู่มือการวิเคราะห์ดินทางเคมีเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน	-	-	

1.3 แบบสรุปผลงานของผู้ขอรับการประเมินเพื่อแจ้งเวียนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ผลงานเรื่องที่ 1

ชื่อเรื่อง การพัฒนาชุดตรวจสอบภาคสนามความเป็นกรดเป็นด่างของดิน

ผู้ดำเนินการ

1	นายรัตนชาติ ช่วยบุตดา	เป็นหัวหน้าโครงการ	ปฏิบัติงาน 80 %
2	น.ส. ประไพพิศ ศรีมาวงษ์	เป็นผู้ร่วมงาน	ปฏิบัติงาน 10 %
3	น.ส. ชนิดา เกิดชนะ	เป็นผู้ร่วมงาน	ปฏิบัติงาน 10 %

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

1. รวบรวมตัวอย่างดินจากห้องปฏิบัติการกลุ่มวิจัยเคมีดิน สำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน และกลุ่มวิเคราะห์ดิน สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต1,5 และ 9
2. เก็บตัวอย่างดินเพิ่มเติม ในพื้นที่ที่เป็นดินเค็ม จังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดขอนแก่น พื้นที่ที่เป็นดินด่างในจังหวัดนครสวรรค์ และลพบุรี
3. การพัฒนาชุดตรวจสอบความเป็นกรดเป็นด่างของดินภาคสนามของกรมพัฒนาที่ดิน
 - 3.1 การลดขั้นตอน
 - 3.1.1 การเตรียมตัวอย่าง

ตัวอย่างดินที่จะนำมาวิเคราะห์ไม่ต้องผ่านขั้นตอนกระบวนการเตรียมตัวอย่างให้เสียเวลา สามารถเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่นั้นๆ มาวิเคราะห์หรือทดสอบได้เลย
 - 3.1.2 อุปกรณ์

อุปกรณ์จะต้องดัดแปลงหรือทำให้ใช้งานง่าย ไม่แตกหักหรือชำรุดในขณะที่ใช้งาน สามารถพกพาไปใช้งานในภาคสนามได้
 - 3.1.3 วิธีวิเคราะห์

ขั้นตอนวิธีการวิเคราะห์จะต้องเป็นวิธีที่ง่าย ไม่ซับซ้อนหลายขั้นตอน สะดวกและรวดเร็ว สามารถทราบผลได้ทันที
 - 3.1.4 ระยะเวลา

ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่างจะต้องไม่นานจนเกินไป และสามารถทราบค่าความเป็นกรดเป็นด่างได้ทันที
 - 3.1.5 อินดิเคเตอร์

เป็นการประยุกต์ใช้อินดิเคเตอร์แทนเครื่องวัด pH meter ซึ่งอินดิเคเตอร์จะสามารถเปลี่ยนสีในช่วงพีเอชใดพีเอชหนึ่งเท่านั้น ไม่สามารถใช้อินดิเคเตอร์เพียงตัวเดียวแล้วครอบคลุมในช่วงดินที่เป็นกรดถึงช่วงที่เป็นด่างได้ ดังนั้นจะต้องใช้อินดิเคเตอร์หลายตัวผสมกัน ในสัดส่วนและความเข้มข้นที่เหมาะสม ให้ครอบคลุมช่วงพีเอชที่ต้องการ
 - 3.1.6 แผ่นเทียบสีมาตรฐาน

เป็นการกำหนดค่าของพีเอช โดยการใช้สีเป็นตัวแทนของค่าพีเอชแต่ละตัว ในช่องสีแต่ละช่องจะกำกับด้วยค่าพีเอชตั้งแต่ช่วงเป็นกรดรุนแรงมากที่สุดถึงเป็นด่างจัดมาก (pH 3.0-8.5) โดยแต่ละช่องสีจะมีค่าแตกต่างกัน 0.5 หน่วย ซึ่งค่าสีพีเอชที่กำหนดจะได้รับการทดสอบกับ

ตัวอย่างดินมาตรฐานหรือตัวอย่างดินอ้างอิงที่ทราบค่าความเป็นกรดเป็นด่าง จากการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการโดยเครื่อง pH meter

3.2 การเตรียมน้ำยาทดสอบ

3.2.1 เตรียมสารละลาย NaOH 0.01 M จำนวน 500ml

3.2.2 เตรียมสารละลาย HCl 0.01 M จำนวน 500ml

3.2.3 เตรียมสารละลาย 40% Alcohol จำนวน 2 ลิตร

3.2.4 เตรียมสารละลายอินดิเคเตอร์ สวด 01 0.25 % ใน 40 % Alcohol

3.2.5 เตรียมสารละลายอินดิเคเตอร์ สวด 02 0.50 % ใน 40 % Alcohol

3.2.6 เตรียมสารละลายอินดิเคเตอร์ สวด 03 0.10 % ใน 40 % Alcohol

3.2.7 ผสมสารละลายอินดิเคเตอร์ทั้งสามชนิดที่ได้ในข้อ 3.2.4 ถึง 3.2.6 เข้าด้วยกันในอัตราส่วน 1:1:1 คนสารละลายให้เข้ากันอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

3.2.8 ปรับพีเอชของสารละลายให้เป็นกลางด้วยสารละลาย NaOH 0.01 M หรือ HCl 0.01 M

3.2.9 เก็บน้ำยาไว้ในขวดสีชาหรือวัสดุทึบแสง

3.3 ทดสอบความเสถียรของน้ำยา

3.3.1 ระยะเวลาที่เก็บน้ำยา (3,6,9 และ 12 เดือน)

3.3.2 สังเกตสีน้ำยาเมื่อเก็บน้ำยาไว้ตามระยะเวลาในข้อ 3.3.1

3.3.3 ตรวจสอบค่าพีเอช (pH) เมื่อเก็บน้ำยาไว้ตามระยะเวลาในข้อ 3.3.1

4. การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

ทำการวิเคราะห์ดินทั้งหมด 3 วิธี เพื่อเปรียบเทียบในแต่ละวิธีคือ

(1) การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ (pH meter)

(2) ชุดตรวจสอบภาคสนามของกรมพัฒนาที่ดินที่พัฒนาขึ้นมา (LDD pH Test Kit)

(3) ชุดตรวจสอบภาคสนามของ Truog ที่ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา

5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

บทสรุป

การพัฒนาชุดตรวจสอบภาคสนามความเป็นกรด-ด่างของดิน กรมพัฒนาที่ดิน มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประดิษฐ์ชุดตรวจสอบภาคสนามความเป็นกรด-ด่างของดิน ให้ใช้งานได้ง่าย สะดวก และรวดเร็วและศึกษาเปรียบเทียบวิธีการวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่างของดิน 3 วิธี คือ วิธีชุดตรวจสอบภาคสนามของกรมพัฒนาที่ดิน (LDD pH Test Kit) ที่พัฒนาขึ้น วิธีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (LAB) โดยใช้เครื่อง pH meter และวิธีชุดตรวจสอบภาคสนามของ Truog ที่นักสำรวจดินใช้ ชุดตรวจสอบที่พัฒนาขึ้นสามารถประเมินค่าความเป็นกรด-ด่างของดินจากแผ่นเทียบสีมาตรฐาน ขึ้นตอนและระยะเวลาในการทดสอบง่าย ไม่ซับซ้อน ทราบผลภายใน 3 นาที การศึกษาเปรียบเทียบวิธีวิเคราะห์ใช้ตัวอย่างดิน 524 ตัวอย่าง ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Analysis of Variance (ANOVA) โดยการเปรียบเทียบเป็นรายคู่จำนวน 2 คู่ คือ (1) วิธี LDD pH Test Kit - LAB (2) วิธี LDD pH Test Kit - Truog พบว่า ดินที่นำมาศึกษาทั้งหมดจำแนกเป็นดินกรด 282 ตัวอย่าง ดินด่าง 67 ตัวอย่าง และดินเค็ม 175 ตัวอย่าง ดินส่วนใหญ่มีสภาพเป็นกรดโดยมีค่าพีเอชอยู่ในระดับ

เป็นกรดรุนแรงมากที่สุดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 3.0-6.5) เมื่อทดสอบค่าพีเอชในดินกรด ดินด่าง และดินเค็ม และวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี ANOVA วิเคราะห์ทั้งในคู่ที่ (1) และคู่ที่ (2) ให้ผลการทดสอบค่าพีเอชที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P_{sig} > 0.01$) ทั้งในดินกรด ดินด่าง และดินเค็ม โดยวิธี LDD pH Test kit ที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับวิธี LAB มากที่สุด เมื่อตรวจสอบความใช้ได้ของวิธีการวิเคราะห์ชุดตรวจสอบภาคสนาม LDD pH Test Kit ที่พัฒนาขึ้น ให้ผลการทดสอบที่มีความถูกต้อง (accuracy) มีค่าความถูกต้องสัมพัทธ์ (relative accuracy) อยู่ในช่วงร้อยละ 90-110 และความแม่นยำ (precision) มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมพัทธ์ (relative standard deviation) ไม่เกินร้อยละ 10 ซึ่งเป็นค่าที่ยอมรับได้ทั้งสิ้น แสดงให้เห็นว่า LDD pH Test Kit เป็นวิธีวิเคราะห์ที่มีความถูกต้อง แม่นยำ เทียบเคียงกับวิธีวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการที่เป็นวิธีมาตรฐาน

ชุดตรวจสอบภาคสนาม LDD pH Test Kit ประกอบด้วยชุดอุปกรณ์ คือ 1) น้ำยาทดสอบ 2) แผ่นเทียบสีมาตรฐาน 3) ผงทำให้เกิดสี (สวด.04) 4) ถาดหลุม 5) ซ้อนคนดิน บรรจุอยู่ในกระเป๋า ขนาดกะทัดรัด สามารถพกพาไปใช้งานในภาคสนามได้อย่างสะดวก ใช้งานง่าย วิเคราะห์ไม่ซับซ้อน นักวิชาการ เกษตรกรหรือหมอดินอาสา สามารถตรวจสอบดินได้เองในเบื้องต้นและทราบผลภายใน 3 นาที เป็นชุดอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้นเองภายในประเทศ ราคาจึงไม่แพง เมื่อเปรียบเทียบกับของนำเข้าจากต่างประเทศ

ผลงานเรื่องที่ 2

ชื่อเรื่อง ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินของประเทศไทย

ผู้ดำเนินการ

1	นายรัตนชาติ ช่วยบุตดา	เป็นหัวหน้าโครงการ	ปฏิบัติงาน 80 %
2	น.ส. ณัฐพร ประคองเก็บ	เป็นผู้ร่วมงาน	ปฏิบัติงาน 20 %

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

1. รวบรวมข้อมูลดิน ประกอบด้วยข้อมูลกลุ่มชุดดิน และชุดดินที่จัดตั้งในประเทศไทย วัตถุประสงค์กำหนดดิน และข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2. รวบรวมข้อมูลผลวิเคราะห์ดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมที่วิเคราะห์โดยเครื่อง X-ray fluorescence spectrometer ในช่วงสปีปียอนหลัง (2544-2553) ข้อมูลที่รวบรวมได้ส่วนใหญ่เป็นข้อมูลชุดดิน จำนวน 143ชุดดิน จากจำนวนหน้าตัดดิน (Soil profile) ทั้งสิ้น 503หน้าตัดดิน ของจำนวนตัวอย่างดินทั้งหมด 2,238 ตัวอย่าง

3. จัดหมวดหมู่โดยนำหน้าตัดดินของชุดดิน (Soil series) เดียวกันไว้ด้วยกัน พร้อมบันทึกข้อมูลปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ คือ ซิลิคอน (Si) อะลูมิเนียม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) กำมะถัน (S) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) ค่าบางค่าที่ผลวิเคราะห์สูงหรือต่ำเกินไปจากค่าส่วนใหญ่ในแต่ละชุดดินจะถูกตัดออกไป เพื่อลดความคลาดเคลื่อนในเชิงสถิติ ดังนั้นจำนวนข้อมูลทั้งหมดของค่าวิเคราะห์แต่ละค่าจึงมีความแตกต่างกันอยู่บ้าง เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างในชุดดินเดียวกันมีแหล่งที่มาของสถานที่เก็บตัวอย่างแตกต่างกัน

4. ข้อมูลที่รวบรวมได้ส่วนใหญ่เป็นการเก็บตัวอย่างดินตามวิธีการสำรวจดิน ซึ่งจะเก็บตัวอย่างดินตามระดับความลึกของแต่ละชั้นดิน (Soil horizon) ทำให้ข้อมูลที่ได้มีความแตกต่างกันในแต่ละระดับความลึกของชั้นดินตามลักษณะที่ปรากฏในแต่ละหน้าตัดดิน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปรับค่าวิเคราะห์ดินของทุกหน้าตัดดินให้อยู่ที่ระดับความลึกเดียวกัน ในที่นี้กำหนดระดับความลึก 2 ระดับ คือ ดินบน (Topsoil) 0-50 เซนติเมตร และดินล่าง (Subsoil) 50-100 เซนติเมตร ซึ่งจะใช้เป็นระดับความลึกที่จะกล่าวถึงตลอดการศึกษานี้ การปรับค่าดังกล่าวใช้การคำนวณโดยวิธีการถ่วงน้ำหนัก (Weighted average) ด้วยโปรแกรม Spline Tool V2.0

5. เมื่อปรับค่าวิเคราะห์ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุของทุกหน้าตัดดินให้อยู่ที่ระดับความลึกเดียวกันเรียบร้อยแล้ว ทำการจัดกลุ่มชุดดินโดยนำชุดดินทั้งหมดที่รวบรวมได้ จัดให้อยู่ใน 62 กลุ่มชุดดินที่กรมพัฒนาที่ดินจัดหมวดหมู่กลุ่มชุดดินไว้ โดยยึดตามหนังสือกรมทรัพย์พันธุ์ดิน (2548) ของสำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน กรมพัฒนาที่ดิน เป็นเกณฑ์ และจากจำนวน 62 กลุ่มชุดดินนี้ สามารถแบ่งตามลักษณะสภาพแวดล้อมที่พบได้อีก 3 กลุ่มใหญ่ คือ

- (1) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง
- (2) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง
- (3) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชื้น

6. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (Statistical analysis)

วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) และ วิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis) ของปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมของดิน ด้วยโปรแกรม Statistica Program (Version 8.0) (StatSoft Inc., 2007) ทำการ standardized ข้อมูลเพื่อหลีกเลี่ยงผลของหน่วยที่ไม่ต้องการ (Davis, 1986)

7. จัดทำรายงานเอกสารวิชาการ

บทสรุป

การศึกษาปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในดินของประเทศไทย มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีรวมและพฤติกรรมของธาตุต่างๆ ในชุดดินและกลุ่มชุดดินที่พบในสภาพพื้นที่ลุ่มและพื้นที่ดอน (2) เพื่อเป็นฐานข้อมูลทรัพยากรดินด้านปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมในชุดดินและกลุ่มชุดดินของประเทศไทย เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดิน การเกษตรกรรม และการประเมินศักยภาพของดินได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างยั่งยืนสืบไป ทำการศึกษาทั้งหมด 12 ธาตุ ประกอบด้วยธาตุซิลิคอน (Si) อะลูมิเนียม (Al) เหล็ก (Fe) ไทเทเนียม (Ti) โซเดียม (Na) แมกนีเซียม (Mg) โพแทสเซียม (K) แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) แมงกานีส (Mn) และสังกะสี (Zn) ในชุดดินจำนวน 143 ชุดดิน จากจำนวนหน้าตัดดิน (Soil profile) ทั้งสิ้น 503 หน้าตัดดิน ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 2,238 ตัวอย่าง ครอบคลุม 53 กลุ่มชุดดิน จากจำนวนกลุ่มชุดดินทั้งหมด 62 กลุ่มชุดดิน (ยกเว้นกลุ่มชุดดินที่ 14, 23, 32, 42, 57 และกลุ่มชุดดินที่ 59-62)

(1) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง

กลุ่มดินเหนียว ประกอบด้วย 6 กลุ่มชุดดิน จำนวน 27 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 236-418, Al 36-147, Fe 11-86, Ti 2.5-13.6, Na 0-7.6, Mg 0.4-17.2, K 0.4-27.0, Ca 0-28.6g kg⁻¹ และ S 0-7177, P 32-575, Mn 0-1956, Zn 21-104 mg kg⁻¹

กลุ่มดินที่มีการยกทรง จำนวน 1 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 258-271, Al 65-71, Fe 35-38, Ti 3.0-3.3, Na 9.9-33.0, Mg 18.5-22.1, K 21.6-18.6, Ca 4.2-9.1 g kg⁻¹ และ S 0-7177, P 32-575, Mn 0-1956, Zn 21-104 mg kg⁻¹

กลุ่มดินเปรี้ยวจัด ประกอบด้วย 4 กลุ่มชุดดิน จำนวน 12 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 290-367, Al 62-114, Fe 19-54, Ti 3.7-6.1, Na 1.7-3.4, Mg 3.9-8.5, K 9.8-18.4, Ca 0.6-4.3 g kg⁻¹ และ S 952-4889, P 103-458, Mn 72-527, Zn 26-91 mg kg⁻¹

กลุ่มดินเลนชายทะเล ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 271-290, Al 85-93, Fe 37-44, Ti 4.0-4.8, Na 4.5-15.5, Mg 10.0-12.1, K 17.1-21.5, Ca 1.6-3.1 g kg⁻¹ และ S 918-22545, P 319-720, Mn 457-1277, Zn 73-98 mg kg⁻¹

กลุ่มดินทรายแป้ง ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 4 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 284-438, Al 21-123, Fe 8-59, Ti 2.3-7.1, Na 0-1.7, Mg 0.4-7.6, K 4.6-23.7, Ca0.3-4.0 g kg⁻¹ และ S 0-128, P 0-732, Mn85-1168, Zn 26-109 mg kg⁻¹

กลุ่มดินร่วนละเอียด ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 6 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 336-447, Al 15-111, Fe 3-21, Ti 2.0-3.4, Na 0-4.8, Mg 0-7.5, K 0.8-35.1, Ca0.1-13.4 g kg⁻¹ และ S 0-1199, P 0-105, Mn0-343, Zn 13-50 mg kg⁻¹

กลุ่มดินร่วนหยาบ ประกอบด้วย 3 กลุ่มชุดดิน จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 381-456, Al 7-52, Fe 5-23, Ti 1.4-3.4, Na 0-3.2, Mg 0-3.3, K 0.2-15.4, Ca0.1-2.9 g kg⁻¹ และ S 0-52, P 0-436, Mn0-446, Zn 14-251 mg kg⁻¹

กลุ่มดินเค็ม จำนวน 2 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 355-411, Al 38-76, Fe 8-25, Ti 3.0-6.3, Na 2.3-6.2, Mg 1.4-4.3, K 1.5-5.9, Ca 1.0-3.7 g kg⁻¹ และ S 30-627, P 18-90, Mn 124-286, Zn 13-34 mg kg⁻¹

กลุ่มดินทราย จำนวน 1 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 455-458, Al 8-11, Fe 2, Ti 0.9, Na 0, Mg 0, K 0.9-1.1, Ca0 g kg⁻¹ และ S 0, P 0, Mn0-373, Zn 62-64 mg kg⁻¹

กลุ่มดินตื้น จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 373-436, Al 17-56, Fe 13-41, Ti 2.4-3.5, Na 0-0.2, Mg 0.1-3.4, K 2.6-7.2, Ca 0.2-1.2 g kg⁻¹ และ S 0-13, P 48-100, Mn0-263, Zn 13-39 mg kg⁻¹

กลุ่มดินอินทรีย์ จำนวน 1 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 29-42, Al 7-8, Fe 3-5, Ti 0.3-0.4, Na 0.7-0.8, Mg 1.6-2.5, K 0.4-0.6, Ca1.5-2.5 g kg⁻¹ และ S 0-13, P 48-100, Mn0-263, Zn 13-39 mg kg⁻¹

(2) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินแห้ง

กลุ่มดินเหนียว ประกอบด้วย 5 กลุ่มชุดดิน จำนวน 12 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 220-354, Al 49-160, Fe 40-129, Ti 3.5-23.9, Na 0-1.0, Mg 0.5-4.9, K 0.2-20.1, Ca 0.4-77.3 g kg⁻¹ และ S 0-261, P 68-840, Mn 0-3450, Zn 22-137 mg kg⁻¹

กลุ่มดินริมน้ำหรือตะกอนน้ำพารูปพัด ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 321-424, Al 26-92, Fe 4-42, Ti 1.7-5.4, Na 1.1-5.4, Mg 1.0-6.4, K 18.1-31.5, Ca0.7-12.3 g kg⁻¹ และ S 0-640, P 151-811, Mn66-1611, Zn 17-89 mg kg⁻¹

กลุ่มดินร่วนละเอียด ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 10 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 378-457, Al 10-71, Fe 4-23, Ti 1.1-3.9, Na 0-0.4, Mg 0-4.3, K 0.2-19.2, Ca 0.1-1.7 g kg⁻¹ และ S 0-48, P 18-406, Mn 0-542, Zn 7-96 mg kg⁻¹

กลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 375-471, Al 7-58, Fe 4-10, Ti 1.2-2.1, Na 0-4.2, Mg 0-1.7, K 0.3-48.8, Ca 0.1-1.0 g kg⁻¹ และ S 0-54, P 31-291, Mn 0-187, Zn 0-21 mg kg⁻¹

กลุ่มดินทราย ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 2 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 443-467, Al 3-20, Fe 2-6, Ti 0.9-2.4, Na 0, Mg 0-0.1, K 0.4-1.6, Ca 0.1-0.5 g kg⁻¹ และ S 0-17, P 29-96, Mn 0-170, Zn 14-20 mg kg⁻¹

กลุ่มดินตื้น ประกอบด้วย 4 กลุ่มชุดดิน จำนวน 10 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 147-442, Al 15-166, Fe 9-238, Ti 2-11, Na 0-2.0, Mg 0.3-8.1, K 0.5-30.2, Ca 0.1-3.2 g kg⁻¹ และ S 0-276, P 24-960, Mn 0-2974, Zn 9-258 mg kg⁻¹

กลุ่มดินที่พบชั้นมาร์ล ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 2 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 82-217, Al 28-91, Fe 12-32, Ti 0.8-3.8, Na 0.1-0.5, Mg 4.2-7.2, K 0.1-5.3, Ca 111.9-295.7 g kg⁻¹ และ S 102-186, P 41-347, Mn 801-2069, Zn 66-94 mg kg⁻¹

กลุ่มดินลิกปานกลาง ประกอบด้วย 3 กลุ่มชุดดิน จำนวน 6 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 279-464, Al 14-127, Fe 4-81, Ti 1.9-6.7, Na 0-3.6, Mg 0.7-3.1, K 0.8-36.0, Ca 0.1-4.4 g kg⁻¹ และ S 0-148, P 39-646, Mn 51-1681, Zn 19-70 mg kg⁻¹

(3) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอนเขตดินชั้น

กลุ่มดินเหนียว ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 12 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 154-428, Al 33-157, Fe 5-178, Ti 2.4-35.6, Na 0-0.5, Mg 0.1-3.0, K 0.4-9.8, Ca 0-1.0 g kg⁻¹ และ S 0-328, P 0-4684, Mn 0-4173, Zn 7-171 mg kg⁻¹

กลุ่มดินร่วนละเอียด จำนวน 7 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 352-443, Al 16-89, Fe 4-30, Ti 1.5-4.8, Na 0.1-0.8, Mg 0-2.2, K 0.2-21.2, Ca 0.1-0.6 g kg⁻¹ และ S 0-133, P 26-438, Mn 10-248, Zn 9-33 mg kg⁻¹

กลุ่มดินร่วนหยาบ จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 428-449, Al 17-31, Fe 6-12, Ti 1.6-2.2, Na 0-0.1, Mg 0-0.3, K 0.3-2.0, Ca 0.1 g kg⁻¹ และ S 0-70, P 17-144, Mn 0-106, Zn 3-35 mg kg⁻¹

กลุ่มดินทราย จำนวน 1 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 430-459, Al 31-33, Fe 2, Ti 1.2-1.4, Na 0.4-0.7, Mg 0.2, K 14.8-20.3, Ca 0.1-0.2 g kg⁻¹ และ S 13-15, P 153-259, Mn 138-227, Zn 4-5 mg kg⁻¹

กลุ่มดินตื้น ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 7 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 286-440, Al 22-127, Fe 8-85, Ti 1.8-7.8, Na 0-1.5, Mg 0-8.8 K 1.4-27.4, Ca 0.1-2.9 g kg⁻¹ และ S 0-344, P 48-432, Mn 0-1155, Zn 10-68 mg kg⁻¹

กลุ่มดินลึกปานกลาง ประกอบด้วย 2 กลุ่มชุดดิน จำนวน 3 ชุดดิน ปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมทั้ง 12 ธาตุ มีค่าอยู่ในพิสัยดังนี้ Si 363-445, Al 16-47, Fe 10-34, Ti 1.2-6.2, Na 0-0.2, Mg 0-1.5 K 0.6-6.1, Ca 0-0.1 g kg⁻¹ และ S 0-90, P 24-113, Mn 0-141, Zn 11-30 mg kg⁻¹

ส่วนใหญ่องค์ประกอบของธาตุรวมจะขึ้นอยู่กับ 3 ธาตุหลัก คือ ซิลิคอน อะลูมิเนียม และเหล็ก ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักที่อยู่ในกลุ่มแร่อะลูมิโนซิลิเกตในดิน ส่วนปริมาณธาตุอื่น ๆ จะขึ้นอยู่กับลักษณะเด่นของดินแต่ละชนิดเป็นสำคัญ จากการศึกษาธาตุองค์ประกอบรวมของดินทำให้เข้าใจพฤติกรรมของดิน ธาตุองค์ประกอบรวมของดินเป็นข้อมูลที่สัมพันธ์กับปัจจัยการเกิดดิน และเป็นข้อมูลที่สำคัญในการประเมินศักยภาพของดินนำไปสู่การใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดการดิน และการจัดการสิ่งแวดล้อม แนนอนว่าปัจจัยการเกิดดินส่งผลต่อธรรมชาติของธาตุที่อยู่ในดิน ซึ่งสามารถใช้ข้อมูลนี้เหมือนรอยพิมพ์นิ้วมือของมนุษย์ เนื่องจากดินหนึ่งจะได้รับปัจจัยการเกิดดินก่อให้เกิดสมบัติเฉพาะของดินนั้น โดยลักษณะของการกระจายตัวของความเข้มข้นของธาตุองค์ประกอบรวมของดินสามารถใช้ในการแบ่งกลุ่มดินตามสมบัติเชิงหน้าที่ของดิน (Soil functional properties)

สำหรับการศึกษานี้ได้ทำการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์องค์ประกอบหลักของปริมาณธาตุองค์ประกอบรวมของดินเพื่อจัดกลุ่มของธาตุที่มีพฤติกรรมเหมือนกันของกลุ่มชุดดินที่ถูกแบ่งด้วยเนื้อดินเป็นหลัก ซึ่งเป็นข้อมูลที่เหมาะแก่การใช้ประโยชน์ในแง่การจัดการดิน และการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการศึกษารูปแบบการจัดกลุ่มของธาตุองค์ประกอบรวมของดินตามกลุ่มชุดดินแสดงให้เห็นว่า ธาตุองค์ประกอบรวมของดินมีความสัมพันธ์กับอนุภาคอินทรีย์อย่างชัดเจน ซึ่งอนุภาคอินทรีย์ในดินประกอบไปด้วยแร่ 2 ชนิด คือ (1) แร่ดินเหนียว เช่น แร่เคลอซิลิเนต สเมกไทต์ เป็นต้น และ(2) แร่อื่นๆ เช่น แร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ อนาเทส เหล็ก และแมงกานีสออกไซด์ เป็นต้น โดยการผันแปรของธาตุองค์ประกอบรวมของดินมีความผันแปรระหว่างดิน และระหว่างชั้นดิน เป็นผลมาจากปัจจัยสภาพภูมิประเทศ วัตถุต้นกำเนิดดิน กระบวนการทางดิน และระดับการพัฒนาของดิน

กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขัง เป็นดินที่เกิดในพื้นที่ต่ำ น้ำจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่มีอิทธิพลและส่งผลต่อธาตุองค์ประกอบรวมของดิน ทั้งนี้ดินในพื้นที่ลุ่มได้รับอิทธิพลของน้ำใต้ดิน หรือน้ำทะเล สังเกตได้จาก ธาตุองค์ประกอบรวมของดินในพื้นที่ลุ่มบางธาตุ เช่น โซเดียม โพสฟอรัส กำมะถัน และ เหล็ก ที่เป็นพลวัต ตัวแปร (Variable) มักแยกกลุ่มออกมาจากกลุ่ม ซึ่งแสดงเด่นชัดเฉพาะในดินที่ลุ่ม

ธาตุองค์ประกอบรวมของดินในพื้นที่ตอนใต้ได้รับผลจากกระบวนการทางดิน เช่น การเคลื่อนย้าย และสะสมอนุภาคขนาดดินเหนียวในชั้นดินล่าง และวัตถุต้นกำเนิดเป็นส่วนใหญ่ ดินที่มี

พัฒนาการสูงมีธาตุองค์ประกอบรวมคงที่ ปริมาณธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียมที่เป็นธาตุอาหารพืช มีปริมาณต่ำมากเนื่องจากถูกชะล้างออกจากหน้าตัดดิน เหลือธาตุอะลูมิเนียม ไทเทเนียม และเหล็กในปริมาณสูง โดยอะลูมิเนียมเป็นองค์ประกอบของแร่เคโอลิไนต์ และอะลูมิเนียมออกไซด์ เหล็กเป็นองค์ประกอบของเหล็กออกไซด์ ในขณะที่ไททานเนียมเป็นองค์ประกอบของแร่อนาเทส

ในขณะที่ดินที่มีพัฒนาการต่ำปริมาณธาตุแคลเซียม แมกนีเซียม และโพแทสเซียมมีค่าสูง ธาตุจำพวกเบสเหล่านี้จะถูกดูดยึดด้วยแร่ดินเหนียว ดังนั้นธาตุจำพวกเบสจึงแสดงความสัมพันธ์กับอนุภาคขนาดดินเหนียว สำหรับอนุภาคขนาดทรายแป้งมักมีความสัมพันธ์กับโพแทสเซียม (โพแทสเซียมเฟลด์สปาร์) แร่ควอร์ตซ์มักอยู่ในอนุภาคขนาดทราย ทำให้ซิลิโคนมีความสัมพันธ์กับอนุภาคขนาดทราย ยกเว้น กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่น้ำขังของกลุ่มดินดินเนื่องจากการพบซิลิโคนอสัญฐาน ในสารเชื่อมระหว่างอนุภาคของดิน ฟอสฟอรัสมักแสดงความสัมพันธ์กับเหล็ก และแมงกานีส เนื่องจากเหล็ก และแมงกานีสออกไซด์สามารถตรึงฟอสฟอรัสไว้ได้ ถึงแม้จะพบฟอสฟอรัสในปริมาณสูง แต่ฟอสฟอรัสอาจไม่เป็นประโยชน์ต่อพืชเนื่องจากถูกตรึงไว้ด้วยออกไซด์

จากการศึกษาธาตุองค์ประกอบรวมของดินทำให้เข้าใจพฤติกรรมของดิน นำไปสู่การต่อยอดในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ทางดินในเชิงลึกต่อไป

ผลงานเรื่องที่ 3

ชื่อเรื่อง คู่มือการวิเคราะห์ดินทางเคมีเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ผู้ดำเนินการ

1	นายรัตนชาติ ช่วยบุตดา	เป็นหัวหน้าโครงการ	ปฏิบัติงาน 80 %
2	น.ส. บุศรินทร์ แสงวงลาภ	เป็นผู้ร่วมงาน	ปฏิบัติงาน 20 %

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการ

(๑) รวบรวมและตรวจเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ดินทางเคมี แนวทางและวิธีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

(๒) รวบรวมวิธีการวิเคราะห์ดินทางเคมีในห้องปฏิบัติการประกอบด้วย

(๒.๑) การเก็บตัวอย่างดิน

(๒.๒) การวิเคราะห์สมบัติทางเคมี

๑) ปฏิกริยาดิน (soil reaction, pH)

๒) อินทรีย์วัตถุในดิน (organic matter)

๓) ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (cation exchange capacity)

๔) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus)

๕) ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available potassium)

๖) ปริมาณเบสที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable bases)

๗) ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable acidity)

๘) อะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable aluminum)

(๓) การแปลผลค่าวิเคราะห์ดินและประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

(๔) จัดทำรายงานคู่มือการวิเคราะห์ดินทางเคมีเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

บทสรุป

กรมพัฒนาที่ดิน มีภารกิจเกี่ยวกับการกำหนดนโยบายและวางแผนการใช้ที่ดินในพื้นที่เกษตรกรรม การสำรวจและจำแนกดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ และการปรับปรุงบำรุงดิน โดยการให้บริการและถ่ายทอดเทคโนโลยีด้านการพัฒนาที่ดิน ข้อมูลดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน การให้บริการด้านการวิเคราะห์ ตรวจสอบ และให้คำแนะนำเกี่ยวกับดิน น้ำ พืช ปุ๋ยและอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการพัฒนาที่ดิน เพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และให้มีการใช้ประโยชน์ที่ดินอย่างยั่งยืน

โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์ดินมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อการจำแนกดินและเพื่อการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน คู่มือการวิเคราะห์ดินทางเคมีเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินที่จัดทำขึ้นนี้ แบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนที่ 1 ประกอบด้วยวิธีการเก็บตัวอย่างดิน การเตรียมตัวอย่างดิน หลักการและวิธีการวิเคราะห์ดิน ที่จะนำมาประกอบในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินคือ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ค่าความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ปริมาณเบสที่แลกเปลี่ยนได้ ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ และอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ ส่วนที่ 2 ประกอบด้วยการแปลผลและการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ในการแปลผลค่าวิเคราะห์ดินจะทำให้ทราบถึงสถานะของธาตุอาหารพืชว่าอยู่ในระดับต่ำ ปานกลาง หรือสูงมากน้อยเพียงใด ส่วนการประเมินความอุดมสมบูรณ์

ของดินจะทำให้ทราบถึงวิธีการประเมินระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินจากผลวิเคราะห์ดินทางเคมี ซึ่งจะทำให้ทราบแนวทางในการปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการดินได้อย่างถูกต้องในเบื้องต้น

สำหรับการวิเคราะห์ดินเพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้น เป็นแนวทางหนึ่งซึ่งจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์ที่ดินในการผลิตพืชอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ โดยเพิ่มผลผลิตและลดต้นทุนการผลิต ทำให้มีการเลือกปลูกพืชที่เหมาะสมกับชนิดของดิน มีการใช้ปุ๋ย ใช้ปูน และวัสดุปรับปรุงดินต่างๆ อย่างถูกต้องและเหมาะสมตามความจำเป็นและความต้องการของพืช เป็นการใช้ทรัพยากรดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด และรักษาสภาพสมดุลตามธรรมชาติเอาไว้อย่างยั่งยืนตลอดไป ซึ่งสอดคล้องกับความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการในภาวะปัจจุบัน การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็นการนำตัวอย่างดินที่จะปลูกพืชมาวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารรวมทั้งสมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพบางประการของดิน ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของพืช แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาประกอบกันเพื่อใช้เป็นหลักในการพิจารณาการใส่ปุ๋ย ใส่ปูน ตลอดจนการปรับปรุงบำรุงดินอื่นๆ อย่างถูกต้องและเหมาะสมต่อไป

1. คำรับรองของผู้ขอรับการประเมิน
ขอรับรองว่าข้อมูลดังกล่าวข้างต้นเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)



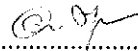
(นายรัตนชาติ ช่วยบุคตา)

ตำแหน่ง นักวิทยาศาสตร์ชำนาญการพิเศษ

วันที่ ๕ มี.ค. ๖๐

2. คำรับรองของผู้บังคับบัญชา (ผู้บังคับบัญชาที่ควบคุมดูแลการปฏิบัติงาน)
ได้ตรวจสอบแล้ว เห็นว่าถูกต้องตามความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)



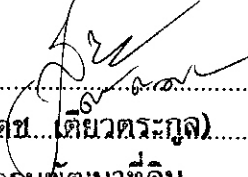
(นางอรทัย สุกเรียพงศ์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสำนักวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ดิน

วันที่ ๕ ตุลาคม ๕๖๕

3. คำรับรองของผู้บังคับบัญชาเหนือขึ้นไป 1 ระดับ

(ลงชื่อ)



(นายสุรเดช เดียวตระกูล)

ตำแหน่ง ครุภัณฑ์พัฒนาที่ดิน

วันที่