

**สรุปบทเรียนที่ได้รับจากการพัฒนาความรู้**  
**หลักสูตร การใช้ผลวิเคราะห์ดินเพื่องานพัฒนาที่ดินสำหรับงานด้านวิชาการ**  
**การเข้าเรียนจนจบหลักสูตร และทำแบบทดสอบการประเมิน**  
**ตั้งแต่วันที่ ๑ เมษายน ๒๕๖๕ ถึง วันที่ ๓๐ กันยายน ๒๕๖๕**

การวิเคราะห์ดินจัดเป็นภารกิจหนึ่งของกรมพัฒนาที่ดิน เนื่องจากข้อมูลผลวิเคราะห์ดินเป็นข้อมูลสำคัญ ในงานพัฒนาที่ดิน ตั้งแต่การสำรวจจำแนกดิน การประเมินคุณภาพดิน การวางแผนการใช้ที่ดิน การปรับปรุงบำรุงดิน การอนุรักษ์ดินและน้ำ งานวิจัยเพื่อเพิ่มศักยภาพการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด

**บทที่ ๑** ความสำคัญของการวิเคราะห์ดิน

**บทที่ ๒** การเก็บตัวอย่างดิน น้ำ พีช ปุ๋ย และสิ่งปรับปรุงดิน

**บทที่ ๓** การใช้ประโยชน์จากผลวิเคราะห์ดิน

**บทที่ ๔** แนะนำการใช้ชุดตรวจสอบดินภาคสนาม การแปรผล และรายงานผลการวิเคราะห์ดิน

**บทที่ ๕** แนะนำช่องทางการเข้าถึงการบริการวิเคราะห์ดินของกรมพัฒนาที่ดิน

**บทที่ ๑ ความสำคัญของการวิเคราะห์ดิน**

การวิเคราะห์ดินมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ช่วยที่ทำให้ทราบถึงสถานะของธาตุอาหารพืชในดิน รู้ถึงสาเหตุ ปัญหาของดินว่าสุขภาพดินของตนเองเป็นอย่างไร ซึ่งจะนำไปสู่แนวทางการจัดการและวิธีการปรับปรุงบำรุงดินให้ เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด การใช้ปุ๋ยชนิดและอัตราที่เหมาะสม สามารถลดต้นทุนทางการเกษตรได้

### **๑.๑ องค์ประกอบของดิน**

ประกอบด้วยส่วนที่เป็นของแข็ง ช่องว่างและของเหลว ได้แก่ อนินทรีย์วัตถุ ๔๕% อินทรีย์วัตถุ ๕% อากาศและน้ำอย่างละ ๒๕% สัดส่วนมีความผันแปรขึ้นอยู่กับขนาดช่องว่างและการดูดยึดน้ำของดิน

### **๑.๒ การวิเคราะห์ดิน**

เพื่อประเมินสถานะธาตุอาหารของพืชในดิน และประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพื่อการสำรวจและจำแนกดิน เพื่อเป็นพื้นฐาน หรือแนวทางในการใช้ปุ๋ย การปรับปรุงดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช

### **๑.๓ สมบัติทางเคมีของดินและสมบัติทางกายภาพของดิน**

สมบัติทางเคมีของดินเป็นสมบัติภายในของดินที่เราไม่สามารถมองเห็นหรือสัมผัสได้โดยตรง เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาต่าง ๆ ทางเคมีของดิน ส่วนสมบัติทางกายภาพของดินเป็นลักษณะที่เกี่ยวข้องกับสถานะและการเคลื่อนย้ายของสสาร การไหลของน้ำ สารละลาย และของเหลว หรือการเปลี่ยนแปลงของพลังงานในดิน

### **๑.๔ ผลวิเคราะห์ดินและการนำผลวิเคราะห์ดินไปใช้ประโยชน์**

ผลวิเคราะห์ดินเป็นปัจจัยที่บ่งชี้ถึงกำลังการผลิตของดินที่มีผลต่อการจัดสึนใจ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ใน การวางแผนการเพาะปลูกพืช การเลือกชนิดและพันธุ์พืช อัตราและชนิดของปุ๋ยเคมีจนถึงการปรับปรุงดินอื่น ๆ

## บทที่ ๒ การเก็บตัวอย่างดิน น้ำ พีช ปุ๋ย และสิ่งปรับปรุงดิน

### ๒.๑ การเก็บตัวอย่างพีชเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร

เพื่อวินิจฉัยการขาดแคลนธาตุอาหารพีช เพื่อตรวจสอบระดับความเข้มข้นธาตุอาหารของพีชตลอดฤดู ปลูก เพื่อคาดคะเนการขาดธาตุอาหารและผลผลิตที่จะได้รับ

### ๒.๒ การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ทางการเกษตร

เพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางการเกษตร โดยรายการที่ให้บริการแก่เกษตรกร ได้แก่ pH, EC, P และ K สำหรับการวิจัย โดยรายการที่ให้บริการ ได้แก่ DO, Na, Sulfate, Carbonate, Bicarbonate, Cl, Ca, Mg และ โลหะหนัก

ข้อควรพิจารณาก่อนเก็บตัวอย่างน้ำ ต้องทราบชนิดและลักษณะของแหล่งน้ำ น้ำดี น้ำเสีย อ่างเก็บน้ำ แม่น้ำ ลำธาร หรือบ่อน้ำ เป็นต้น

### ๒.๓ วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ

วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ โดยทั่วไปมี ๓ วิธี ได้แก่

๑) การเก็บแบบจ้วงหรือแยก Grab Sample เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก โดยเป็นการเก็บ ณ สถานที่และ เวลาใดเวลาหนึ่ง

๒) การเก็บตัวอย่างรวม Composite Sample เป็นการเก็บตัวอย่างน้ำรวมที่ได้จากการเอาตัวอย่างน้ำ ณ จุดเดียวกันแต่ต่างเวลา

๓) การเก็บตัวอย่างรวม Integrated Sample เป็นการเก็บตัวอย่างน้ำรวม ณ จุดต่างกันในเวลา เดียวกัน หรือใกล้เคียงกันรวมเป็น ๑ ตัวอย่าง

### ๒.๔ การเก็บตัวอย่างปุ๋ย

การเก็บตัวอย่างปุ๋ยเพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหาร ได้แก่ ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยอินทรีย์ชนิดเหลว

**ปุ๋ยหมัก** ลักษณะของปุ๋ยหมักที่พร้อมวิเคราะห์คือ อุณหภูมิในกองปุ๋ยลดลงเท่ากับภายนอกรอบกองปุ๋ย สีของเศษวัสดุเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลดำ มีลักษณะอ่อนนุ่มและเปื่อยยุ่ย ไม่มีกลิ่นเหม็นฉุนของก๊าซต่าง ๆ

**ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดเหลว** ลักษณะของปุ๋ยอินทรีย์ชนิดเหลวที่พร้อมวิเคราะห์มีการเจริญของจุลินทรีย์น้อยลง สังเกตจากฝ้าขาวบริเวณผิวหน้าของวัสดุหมักจะน้อยลง กลิ่นแอมโมเนียจะลดลง ไม่ปรากฏฟองก๊าซ CO<sub>2</sub> ได้ของเหลวใสสีน้ำตาล

### ๒.๕ การเก็บตัวอย่างปูนทางการเกษตร

เพื่อตรวจคุณภาพปูนเพื่อการปรับปรุงดินเปรี้ยวจัด กรดจัด รายการวิเคราะห์ประกอบด้วย pH Moisture CCE CaO MgO และ Particle size

## บทที่ ๓ การใช้ประโยชน์จากผลวิเคราะห์ดิน

### ๓.๑ การสำรวจจำแนกดิน และการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

#### ๓.๑.๑ ระบบการจำแนกดินของประเทศไทย

ประเทศไทยเราได้นำระบบอนุกรมวิธานดินของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์สหรัฐอเมริกาใช้ในการสำรวจดิน โครงสร้างของอนุกรมวิธานดิน มีลำดับขั้นตอนของการจำแนกจากขั้นสูงไปสู่ขั้นต่ำ

การจำแนกขั้นสูง (higher categories) เรียงลำดับ ดังนี้ อันดับ (order) อันดับย่อย (suborder) กลุ่มดินใหญ่ (great group) กลุ่มดินย่อย (subgroup)

การจำแนกขั้นต่ำ (lower categories) เรียงลำดับ ดังนี้ วงศ์ดิน (Family) ชุดดิน (series) ศึกษาข้อมูล หน้าตัดดินตัวแทน ถ้าพบชั้นหินภายใน ๒ เมตร ความลึกของดินที่ใช้ในการศึกษาจะสิ้นสุดลง

๓.๑.๒ สมบัติดินที่จำเป็นในการจำแนกดิน สมบัติดินที่จำเป็นต้องใช้ในการจำแนกดิน ประกอบไปด้วย ๒ ส่วน คือ สัณฐานวิทยาสนามของดิน และ ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

การเก็บตัวอย่างดินเพื่อการจำแนกดินมี ๒ แบบ คือ รบกวนโครงสร้าง (disturbed soil) และไม่รบกวนโครงสร้าง (undisturbed soil)

#### ๓.๑.๓ การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

ในการวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการเพื่อการจำแนกดินตามระบบอนุกรมวิธานดิน เทคนิคและวิธีการวิเคราะห์จะเป็นไปตามคู่มือของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์สหรัฐอเมริกา รวมทั้งมาตรฐานการรายงานผลเป็นระบบหน่วยสากล สมบัติของดินที่จำเป็นต้องใช้ในการจำแนกดิน ประกอบด้วย สมบัติทางเคมี กายภาพ แร่

#### ๓.๑.๔ การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ได้แก่

ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน อัตราร้อยละความอิ่มตัวเบส

### ๓.๒ การอนุรักษ์ดินและน้ำ

เพื่อให้เกษตรกรและนักวิชาการกรมพัฒนาที่ดินมีแนวทางในการเลือกใช้บริการวิเคราะห์ดินสำหรับงานวิจัยด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำได้อย่างเหมาะสม และลดต้นทุนค่าวิเคราะห์สำหรับรายการวิเคราะห์ที่ไม่เกี่ยวข้อง

#### ๓.๒.๑ การชะล้างพังทลายของดิน (soil erosion)

เป็นสาเหตุหลักของการสูญเสียดิน ปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการชะล้างพังทลายของดิน ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ สภาพภูมิประเทศ การจัดการดิน ชนิดของพืชที่ปลูก ชนิดของดิน และโครงสร้างของดิน

๓.๒.๒ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการชะล้างพังทลายของดิน ได้แก่ ความชัน (slope) โครงสร้างดิน (soil structure) อินทรีย์วัตถุในดิน (soil organic matter) การใช้ประโยชน์ที่ดิน

### ๓.๒.๓ การใช้ประโยชน์ผลวิเคราะห์ดินเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ

จำเป็นต้องทราบค่าวิเคราะห์ดินที่สำคัญ ได้แก่ ประเภทเนื้อดิน ความหนาแน่นอนุภาคดิน ความหนาแน่นรวมของดิน ความพรุนรวมของดิน สภาพนำน้ำของดินขณะอิ่มตัวด้วยน้ำ เสถียรภาพของเม็ดดิน อินทรีย์วัตถุในดิน

### ๓.๒.๔ การวิเคราะห์ประเภทเนื้อดิน Pipette method

ประเภทเนื้อดิน วิเคราะห์โดยการวัดปริมาณการแพร่กระจายอนุภาคทราย (%sand) อนุภาคทรายแป้ง (%silt) อนุภาคดินเหนียว (%Clay) ด้วยวิธี pipette method เนื้อดินออกเป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มดินเนื้อละเอียด ๕ ประเภท กลุ่มเนื้อปานกลาง ๔ ประเภท กลุ่มเนื้อหยาบ ๓ ประเภท ซึ่งประเภทเนื้อดินมีอิทธิพลต่อความสามารถ ในการกักเก็บน้ำของดิน ดินเนื้อหยาบมีการซาบซึมน้ำสูงที่สุด ปานกลาง ละเอียดมีการซาบซึมน้ำต่ำที่สุด กลุ่มดิน เนื้อหยาบจะมีปริมาณน้ำที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่ากลุ่มดินเนื้อปานกลางและกลุ่มดินเนื้อละเอียด

### ๓.๒.๕ การวิเคราะห์ความหนาแน่นอนุภาคดิน Volume replacement method

ความหนาแน่นอนุภาคดิน คือ อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของอนุภาคดินแห้งกับปริมาตรของอนุภาคนั้น การวิเคราะห์ค่าความหนาแน่นอนุภาคดินใช้วิธี Volume replacement method

การวิเคราะห์ความหนาแน่นรวมของดิน Core method ดินเนื้อหยาบจะมีความหนาแน่นรวมมากที่สุด ดินเนื้อปานกลาง และดินเนื้อละเอียด ทั้งนี้ดินอินทรีย์ที่มีความร่วนซุยและมีความพรุนสูงจะมีค่าความหนาแน่นรวมต่ำที่สุด ดินที่มีค่าความหนาแน่นรวมสูงขึ้น ปริมาณการซาบซึมน้ำผ่านดินจะช้าลง

การวิเคราะห์ความพรุนรวมของดิน โดยทั่วไปจะขึ้นกับประเภทเนื้อดิน โดยเฉลี่ยดินเนื้อละเอียดจะมี ความพรุนรวมมากที่สุด เนื้อปานกลาง เนื้อหยาบ ทั้งนี้ดินอินทรีย์จะมีความพรุนรวมน้อยที่สุด

สภาพการนำน้ำของดินขณะอิ่มตัวด้วยน้ำ Flux density method (Ksat) เป็นการวัดอัตราการไหลของน้ำผ่านดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำ เป็นลักษณะรวมกันของการแทรกซึมน้ำผ่านดิน (soil infiltration) และการซาบซึมน้ำผ่านดิน (soil percolation) การวิเคราะห์ใช้วิธี Flux density method ดินที่มีช่องว่างขนาดใหญ่มากจะมีค่า Ksat สูง ดังนั้น ดินทรายจะมีค่า Ksat มากกว่าดินเหนียว

เสถียรภาพของเม็ดดิน Wet sieving method เสถียรภาพเม็ดดิน สามารถใช้ในการประเมินการเกิด การพังทลายของดิน ประเมินการคงอยู่และความต่อเนื่องของช่องว่างเพื่อกักเก็บน้ำและอากาศในดิน

การวิเคราะห์อินทรีย์วัตถุในดิน Walkley and Black titration method ประเทศไทยอยู่ในเขตร้อน และชุ่มชื้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจะเหลือน้อย โดยทั่วไปจะมีไม่เกินร้อยละ ๒ เพราะภูมิอากาศเป็นตัวเร่งอัตราการสลายตัวของอินทรีย์วัตถุ ระดับอินทรีย์วัตถุในดินแปรผลตั้งแต่ระดับต่ำมาก ๔.๕%

### ๓.๓ การปรับปรุงบำรุงดินและการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน

เพื่อจำแนกชนิดของปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดินได้อย่างถูกต้อง เพื่อสามารถอ่านและประเมินผลวิเคราะห์ปุ๋ยจากรายงานได้และเพื่อศึกษาวิธีการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ

**ปุ๋ย** หมายถึงสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นจากธรรมชาติหรือโดยสังเคราะห์ขึ้นก็ตาม สามารถให้ธาตุอาหารในรูปที่พืชต้องการได้ ตามพระราชบัญญัติปุ๋ยตาม พ.ร.บ. ปุ๋ย พ.ศ. ๒๕๕๐ (ฉบับที่ ๒) แบ่งปุ๋ยออกเป็น ๓ ประเภทใหญ่ ๆ ด้วยกัน ได้แก่ ปุ๋ยเคมีปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ

**วัสดุปรับปรุงดิน** หมายถึง วัสดุที่ใช้ใส่ในดินเพื่อให้ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และสมบัติทางชีวภาพเป็นหลัก แบ่งออกเป็น ๓ กลุ่ม ได้แก่ ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ปรับปรุงสมบัติทางเคมีและปรับปรุงสมบัติทางชีวภาพ

**อินทรีย์วัตถุ** อินทรีย์วัตถุจะช่วยให้เรื่องของการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และสมบัติทางชีวภาพของดิน

**ปุ๋ยอินทรีย์** คือ สารประกอบอินทรีย์ที่มีธาตุอาหารพืชเป็นองค์ประกอบ และเป็นสารปรับปรุงดิน ทำให้ ดินมีคุณสมบัติทางกายภาพดีขึ้น มี ๓ ประเภท ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก ปุ๋ยพืชสด

**ปุ๋ยชีวภาพ** เป็นปุ๋ยที่ได้จากการนำจุลินทรีย์ที่มีชีวิต ที่สามารถสร้างธาตุอาหาร หรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์แก่พืช มาใช้ในการปรับปรุงดินทางชีวภาพ ทางกายภาพ และชีวเคมี

**ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดที่เป็นของเหลว** จะเป็นของเหลวสีน้ำตาล ที่ได้จากการย่อยสลายวัสดุเหลือใช้จากพืชหรือสัตว์โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ในสภาพที่ไม่มีออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ โดยมีการย่อยสลายเสร็จสมบูรณ์ไม่น้อยกว่า ๘๐% ตาม พ.ร.บ. ปุ๋ย พ.ศ. ๒๕๕๐ น้ำหมักชีวภาพไม่จัดเป็นปุ๋ย

**วัสดุปูนทางการเกษตร** ช่วยในการแก้ปัญหาดินที่เป็นกรดจัดหรือ ดินเปรี้ยวจัด ทำให้ดินมี pH ที่เหมาะสม

**ยิปซัม** เป็นสารที่มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมซัลเฟต มีสมบัติช่วยลดระดับความอึดตัวของ โซเดียมไอออน  $\text{Na}^+$  ในดินเค็ม ทั้งประเภทดินเค็มโซดิก (saline-sodic soil) และดินโซดิก (sodic soil)

**การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน** เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยโดยไม่จำเป็น พืชได้รับปุ๋ยในปริมาณที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยจนเกินไป คุณภาพของผลผลิตดีปุ๋ยไม่ตกค้างในดินมากเกินไป ทำให้ไม่เกิดปัญหาดินเค็ม หรือดินแข็ง ลดการชะล้างปุ๋ยลงในแหล่งน้ำไม่เกิดมลพิษทางสิ่งแวดล้อม

**การวิเคราะห์เพื่องานวิจัยเฉพาะด้าน** จะต้องศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน ชนิดและปริมาณของธาตุอาหาร ศึกษาสมบัติทางเคมีและกายภาพของดินเบื้องต้น ศึกษาปัญหาเฉพาะด้าน

**Soil Fertility ความอุดมสมบูรณ์ของดิน** คือ ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในปริมาณที่เพียงพอและสมดุลกันตามที่พืชต้องการ pH ความต้องการปูน (Lime Requirement LR) อินทรีย์วัตถุในดิน (Organic matter OM) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available Phosphorus) โพแทสเซียม ที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available Potassium) แคลเซียมเป็นประโยชน์ในดิน (Available Calcium) แมกนีเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available Magnesium) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุของดิน (Cation Exchange Capacity, CEC) ร้อยละความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง (Base Saturated/ BS) จุลธาตุ (Trace Element)

(นางสิริมาน หม่อมนวนล)

นักวิชาการเกษตรชำนาญงาน

วันที่ ๑๕ สิงหาคม ๒๕๖๕



# กรมพัฒนาที่ดิน

ขอมอบประกาศนียบัตรฉบับนี้ให้เพื่อแสดงว่า

**นางสิริमान หม่อมมณฑล**

ได้ผ่านการพัฒนาทางไกลด้วยระบบการฝึกอบรมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์  
(LDD e-Training)

หลักสูตร การใช้ผลวิเคราะห์ดินเพื่องานพัฒนาที่ดินสำหรับงานวิชาการ

รุ่นที่ ๒/๒๕๖๕ : พฤษภาคม ๒๕๖๕ - กันยายน ๒๕๖๕

(นางสาวภัทราภรณ์ โสเจยยะ)  
รองอธิบดีด้านบริหาร