

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

วัสดุ

1. ดินชุดวิสัย (Vi)
2. เมล็ดถั่วหรั่ง พันธุ์สงขลา 1 และถั่วพรี
3. ปูนขาว ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
4. เชื้อไรโซเบียม สำหรับถั่วหรั่ง และถั่วพรี จากกองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร
5. บัญชีสูตร 12-24-12

อุปกรณ์

1. Flame photometer ยี่ห้อ Corning รุ่น 410
2. Atomic Absorption ยี่ห้อ Perkin Elmer รุ่น 4000
3. Visible Spectrophotometer ยี่ห้อ Himadzu
4. เครื่องกลั่นหาปริมาณแอมโมเนียมและไนเตรท (NH_4^+ และ NO_3^-)
5. pH meter
6. เครื่องกลั่นไนโตรเจนในดิน ยี่ห้อ Tecator รุ่น 1002

วิธีการ

1. การเตรียมตัวอย่างและวิเคราะห์สมบัติดินก่อนทดลอง

ทำการเก็บตัวอย่างดินชุดดินวิสัย (fine loamy, mixed ,Oxic Plinthaquults) ซึ่งเป็นตัวแทนดินกรดจัดมาก ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีการแพร่กระจายอยู่มาก ดินชุดนี้ครอบคลุมพื้นที่มากกว่า 150,000 ไร่ ในภาคใต้ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2524) ได้เก็บดินที่ระดับความลึก 0 – 15 เซนติเมตร จากสถานีวิจัยคลองหอยโข่ง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ซึ่งเป็นพื้นที่ทุ่งหญ้า นำมาทดลองในเรือนกระจก คณะทรัพยากรธรรมชาติ ในระหว่างเดือน

มิถุนายน - เดือนพฤศจิกายน 2543 หลังจากที่ดินในร่มให้แห้ง ย่อยดินและทำการร่อนดิน ด้วยตะแกรงขนาดช่องตา 0.5 เซนติเมตร แบ่งตัวอย่างดินที่ผึ่งลมให้แห้งส่วนหนึ่ง มาร่อนด้วย ตะแกรงขนาดช่องตา 2 มิลลิเมตร นำไปวิเคราะห์หา pH ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด อินทรีย์ วัตถุ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ กำมะถันที่สกัดได้ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ความเป็นกรดของดินที่ แลกเปลี่ยนได้ อะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ เพื่อหาสมบัติของดินก่อนทำการทดลอง ดังต่อไปนี้

- 1) pH (ดิน : น้ำ = 1 : 5) โดยใช้ pH meter
- 2) ไนโตรเจนทั้งหมด (total N) หาโดยวิธี Kjeldahl (สมศักดิ์, 2537)
- 3) อินทรีย์วัตถุ (organic matter) โดยวิธี Walkley and Black (สมศักดิ์, 2537)
- 4) แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+) โดยใช้ Ammonium Acetate (1 N NH_4Oac) pH 7 เป็นสารสกัด (สมศักดิ์, 2537)
- 5) กำมะถันที่สกัดได้ (extractable $\text{SO}_4^{2-}\text{-S}$) โดยเปลี่ยนกำมะถันในดินในรูปของสารละลาย โดยการสกัดด้วยสาร 0.01 M $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ และวัดความเข้มข้นของ SO_4^{2-} ในสารละลายโดยการวัดความขุ่นโดยการเติม BaCl_2 ลงไปแล้ววัดความขุ่นที่เกิดจาก BaSO_4 (สมศักดิ์, 2537)
- 6) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) ด้วยวิธี Bray No.II (สมศักดิ์, 2537)
- 7) ความเป็นกรดและอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable acidity and aluminum) โดยใช้ 1 N KCl เป็นสารสกัด และหาอะลูมิเนียมโดยวิธี NaF Complexation Titration ในการหาค่า exchangeable acidity (สมศักดิ์, 2537)
- 8) หาค่า Lime Requirement โดยวิธี ไตรเตรตดิน เขียนกราฟระหว่าง pH ที่วัดได้เป็นแกนตั้งกับปริมาณ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ที่เติมลงไปบนแกนนอน (สมศักดิ์, 2537)

2. วิธีการทดลอง

นำดินที่บรรจุถัง 96 กระถาง กระถางละ 10 กิโลกรัม มาใส่ปูนขาว $\text{Ca}(\text{OH})_2$ เพื่อปรับระดับจาก pH เดิม (pH 4.6 ; control) เป็น pH 5.0, 5.4, 5.8, 6.2 และ 6.6 โดยใช้ปูนขาว $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 3.108, 6.956, 11.988, 17.316, 22.146 กรัม ตามลำดับ คลุกเคล้าให้เข้ากับดินแต่ละกระถาง เติมน้ำกรองจนได้ความชื้นในดินที่ระดับความชื้นสนาม (field capacity) ปลอ่ยให้ปูนขาวทำปฏิกิริยากับดินเป็นเวลา 7 วัน เพื่อจะได้นำไปปลูกถั่วต่อไป วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized designs) ใช้พืชตระกูลถั่ว 2 ชนิด คือ ถั่วหรั่งพันธุ์สงขลา 1 และ ถั่วพริ้ว เป็นปุ๋ยพืชสด และทดสอบการใส่ปุ๋ย (ตามคำแนะนำกรมวิชาการเกษตร สูตร 12-24-12 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ หรือ 0.712 กรัม/กระถาง เมื่อถั่วหรั่งอายุ 20 วันหลังออก) และไม่ใส่ปุ๋ย โดยมีกรทดลอง 4 การทดลอง คือ การทดลองในถั่วหรั่งใส่ปุ๋ย ถั่วหรั่งไม่ใส่ปุ๋ย ถั่วพริ้วใส่ปุ๋ย ถั่วพริ้วไม่ใส่ปุ๋ย แต่ละการทดลองมีระดับ pH ของดิน 6 ระดับ (สำหรับการทดลอง) คือ control, 5.0, 5.4, 5.8, 6.2 และ 6.6 มีการทดลอง 4 ซ้ำ ทำการปลูกถั่ว 2 ชนิดในกระถาง กระถางละ 5 เมล็ด ก่อนปลูกคลุกเมล็ดด้วยเชื้อไรโซเบียมของถั่วหรั่งและถั่วพริ้ว (Cowpea group ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร) หลังจากถั่วเจริญเติบโตได้ 5 - 7 วัน ถอนต้นไม่สมบูรณ์ออก ให้เหลือกระถางละ 1 ต้น ตลอดระยะเวลาการทดลองให้รดน้ำถั่วที่ระดับ 80 % ของความชื้นภาคสนาม บันทึกข้อมูลพืชถั่วหรั่งและถั่วพริ้วดังนี้

2.1 ศึกษาการเจริญเติบโตและมวลชีวภาพ

ถั่วหรั่ง วัดความสูงของต้นจากโคนต้นถึงจุดสูงสุด (เมื่อถั่วอายุ 30 วัน, วันดอกบาน 50 % (65 วัน), วันเก็บเกี่ยว (110 วัน)) ซึ่งน้ำหนักฝักสด/ต้น (วันเก็บเกี่ยว) ซึ่งน้ำหนักฝักแห้ง/ต้น (วันเก็บเกี่ยว) ซึ่งน้ำหนักต้นและรากสด (วันเก็บเกี่ยว) ซึ่งน้ำหนักปม/ต้น (วันเก็บเกี่ยว)

ถั่วพริ้ว วัดความสูงของต้น (เมื่อถั่วอายุ 30 วัน, วันออกดอก 50 % (เก็บเกี่ยว 65 วัน)) ซึ่งน้ำหนักต้นและรากสด (วันออกดอก 50 %) น้ำหนักปม/ต้น (วันออกดอก 50 %)

2.2 ศึกษาสมบัติดินหลังการทดลองและการปลดปล่อยไนโตรเจน

ถั่วหรั่งเมื่ออายุได้ 110 วัน เก็บเกี่ยวฝักสดแต่ละกระถาง แล้วตัดต้นถั่วที่อยู่เหนือผิวดินออกเป็นชิ้นส่วนเล็กๆ ขนาด 2 - 4 เซนติเมตร เหมือนกันทุกกระถาง แล้วคลุกกลับลงไป ในกระถาง โดยคลุกเคล้าลงในดินประมาณ 10 เซนติเมตร จากผิวดิน สำหรับถั่วพรางเมื่ออายุได้ 65 วัน (ถั่วออกดอก) ให้สับกลบซากต้นถั่วลงในกระถาง วิธีการเหมือนถั่วหรั่งทุกประการ ตลอดระยะเวลาการสับกลบให้ทำการรดน้ำที่ระดับ 80 % ของความชื้นสนาม แล้วทำการวิเคราะห์สมบัติของดินหลังสับกลบซากต้นถั่วทั้งสองชนิด เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ได้แก่ pH ไนโตรเจนทั้งหมด อินทรีย์วัตถุ ไซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ ความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ กำมะถันที่สกัดได้ (วิธีการวิเคราะห์เหมือนการวิเคราะห์สมบัติของดินก่อนการทดลอง) เพื่อหาสมบัติของดินที่เปลี่ยนไปหลังสับกลบเศษซากถั่วทั้งสองชนิดแล้ว และศึกษาอัตราการเกิด N-mineralization โดยการวัดไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ (available nitrogen) ในรูป NH_4^+ และ NO_3^- เมื่อมีการสับกลบซากต้นถั่วทั้งสองชนิด ในวันที่ 14, 28, 42, 56, 70, 84 โดยนำไปสกัดด้วยสารละลาย 2N KCl อัตราส่วนของดินต่อสารละลาย KCl 1:10 แล้วนำไปกลั่น (สมศักดิ์, 2537)