

การวิเคราะห์ดินเพื่อกำหนดแนวทางปรับปรุงดินให้เหมาะแก่การปลูกต้นไม้ ในบริเวณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

Soil Analysis as a Guidance of Soil Improvement for Planting Trees in Thammasat Rangsit Campus

บุญหงษ์ จงคิด**

Boonhong Chongkid**

บทคัดย่อ

การสำรวจและวิเคราะห์ดินที่สุ่มเก็บตัวอย่างในระดับลึก 30-50 ซม. จากบริเวณรอบ ๆ ตึก บร.2, บร.3 และ บร.4 ได้กระทำในระหว่างเดือนสิงหาคม 2536 ถึงเดือนมิถุนายน 2537 ภายในห้องปฏิบัติการทางดินและพืชของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จากผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวอย่างดินดังกล่าวมีระดับความเป็นกรดต่ำ (pH) อยู่ระหว่าง 3.9-7.3 ตัวอย่างดินส่วนใหญ่มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในระดับต่ำ คือ 0.05-0.07% และ 4-12 ppm ตามลำดับ ดินทุกตัวอย่างมีปริมาณ K, Ca และ Mg ในระดับสูง มีจุลธาตุจำนวนเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่มีปัญหาในความเป็นพิษของเหล็ก แมงกานีส และอลูมิเนียม ดินส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุในปริมาณที่ต่ำ คือ 0.7-1.8% เนื้อดินทั้งหมดเป็นดินเหนียวมีค่าความนำไฟฟ้า (EC) ค่อนข้างต่ำ ระหว่าง 1.21-1.82 ms/cm ซึ่งไม่ก่อให้เกิดปัญหาดินเค็มแต่อย่างใด ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุไฟฟ้าบวก (CEC) ของดินอยู่ระหว่างปานกลางถึงสูง (27.9-32.8 me/100g.) ซึ่งจะช่วยให้ดินดูดซับธาตุอาหารไม่ให้สูญหายได้ง่าย สำหรับความชื้นที่วัดได้ในดินอยู่ระหว่าง 28.7-34.2% ของน้ำหนักดินแห้งซึ่งแสดงว่าดินมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดี

Abstract

The survey and analysis of 30-50 cm-deep soil samples randomly collected from the Thammasat Rangsit Campus areas had been done during August, 1993 and June, 1994. The results revealed as follows:

1. The soil pH levels were between 3.9 and 7.3.
2. The quantitative levels of soil total N and available P were low between 0.05 and 0.07%, and between 4 and 12 ppm, respectively.
3. The quantitative levels of soil available K, Ca, and Mg were high.
4. The quantitative levels of micronutrients were sufficient for the crop production.

* ผลงานวิจัยที่ได้รับรางวัลวิจัยดีจากงานวิจัยสถาบัน กองแผนงาน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พ.ศ.2536

** ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12121

** Dept. of Agricultural Technology, Fac. of Science and Technology,

Thammasat Univ., Rangsit Campus, Pathumthani 12121

5. The quantitative levels of Fe, Mn, and Al in the soil samples were not so high to cause the toxicity to plants.
6. The quantitative levels of soil organic matter (OM) were low between 0.7 and 1.8%.
7. The quantitative levels of soil cation exchange capacity (CEC) were moderate to high from 27.9 to 32.8 me/100 g.
8. The quantitative levels of soil moisture content were between 28.7 and 34.2% of the soil dry weight.

1. คำนำ

ดินนับเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญมากที่สุดต่อสิ่งมีชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งต่อพืชซึ่งอาศัยดินเป็นแหล่งของธาตุอาหารที่ใช้ในการเจริญเติบโต พัฒนาและขยายพันธุ์สืบไป จะเห็นได้ว่าปัจจัย 4 อันได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค ต่างก็ได้อาจมาจากดินทั้งสิ้น กล่าวโดยทั่วไปดินมีความสำคัญต่อพืชใน 4 ประการ คือ ทำหน้าที่เป็นเกาะ (anchorage) ของพืชเพื่อยึดลำต้นไม่ให้ล้ม เป็นที่เก็บน้ำ (water storage) เพื่อการเจริญเติบโตของพืช ให้อากาศแก่รากพืชในการหายใจและให้ธาตุอาหารในดิน จากรายงานของกรมพัฒนาที่ดิน[1] พบว่า ดินส่วนใหญ่เกือบทั้งหมดในบริเวณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีความเป็นกรดจัด มีการระบายน้ำที่เร็วและขาดความอุดมสมบูรณ์ ฉะนั้น จึงเป็นการยากที่จะทำการปลูกต้นไม้หรือพืชล้มลุกให้เจริญงอกงาม ทั้งนี้เพราะพืชส่วนใหญ่มักเจริญเติบโตได้ดีในดินที่เป็นกลาง และมีความอุดมสมบูรณ์สูงนั่นเอง อย่างไรก็ตามการแก้ไขข้อบกพร่องของดินดังกล่าว ย่อมเป็นไปได้ถ้าหากทราบคุณสมบัติที่สำคัญ ๆ ของดินเสียก่อนที่จะกำหนดแนวทางการปรับปรุงดินต่อไปอย่างถูกวิธีงานวิจัยเรื่องนี้ มีจุดประสงค์เพื่อหาข้อมูลทางด้านคุณสมบัติของดินในบริเวณรอบ ๆ ตึกการเรียนการสอนของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ ตั้งแต่ตึกบรรยายรวม 2 (บร.2) ถึง ตึกบรรยายรวม 4 (บร.4) ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ประมาณ 60 ไร่ ในบริเวณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์และสรุปผล ตลอดจนหาแนวทางการปรับปรุงดินให้เหมาะแก่การเจริญเติบโต และพัฒนาของต้นไม้ดอก ไม้ประดับ ไม้ผล ไม้ให้ร่มเงา และ

สนามหญ้า ทั้งที่ปลูกไปแล้วและกำลังจะปลูกในอนาคต นอกจากนั้นก็จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนอีกด้วย

จุดเริ่มต้นของงานวิจัยโครงการนี้ บังเกิดขึ้นโดยที่ผู้วิจัยเองได้สังเกตเห็นว่าได้มีต้นไม้หลายชนิดที่ปลูกอยู่ในบริเวณพื้นที่ของคณะวิทยาศาสตร์ฯ มีการเจริญเติบโตที่ล่าช้าอย่างผิดปกติ และบางครั้งก็มีอาการแห้งตายไปก่อนถึงระยะเวลาที่จะใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ กอปรกับผู้วิจัยได้อ่านรายงานจากกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ทำให้ทราบว่า ดินส่วนใหญ่ในบริเวณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มีความเป็นกรดรุนแรงและยังขาดความอุดมสมบูรณ์อีกด้วย อย่างไรก็ตามการสำรวจและวิจัยของกรมพัฒนาที่ดินนั้น เป็นการสำรวจจำแนกดินโดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีอย่างกว้าง ๆ เช่น ลักษณะเนื้อดิน ปริมาณและชนิดของแร่ดินเหนียว ปฏิกิริยาของดิน สีของดิน โครงสร้างของดิน ลักษณะการเรียงตัวของชั้นดิน ชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ความลาดชันของดิน เป็นต้น ซึ่งไม่มีการวิเคราะห์ลึกลงไปถึงปริมาณที่แน่นอนของธาตุอาหารในโตรเจน ซึ่งเป็นธาตุอาหารหลัก (major elements) และธาตุอาหารรอง (minor elements) ที่จะประโยชน์ต่อพืช ไม่มีการวิเคราะห์ถึงปริมาณธาตุอาหารที่จะเป็นพิษต่อพืช เช่น เหล็กและอลูมิเนียม ไม่มีการวิเคราะห์ถึงค่าความนำไฟฟ้าของอิออน (Electrical conductivity) และความชื้นของดิน ซึ่งข้อมูลที่ขาดหายไปเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นมากในการกำหนดแนวทางการปรับปรุงดิน นอกจากนั้นการเก็บตัวอย่างดินที่นำมาวิเคราะห์ของกรมพัฒนาที่ดินนั้น เป็นการสุ่มเก็บ

อย่างกว้าง ๆ ไม่เฉพาะเจาะจงในพื้นที่ของ บร.2 , บร.3 และ บร.4 ประกอบกับในเวลาที่กรมพัฒนาที่ดินทำการสำรวจดินนั้น ยังไม่มีการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่ในบริเวณตึก บร.2, บร.3 และ บร.4 เหมือนเช่นปัจจุบันนี้ ซึ่งในการปรับปรุงและพัฒนาพื้นที่ในบริเวณดังกล่าวนี้ได้นำเอาดินจากสถานที่ต่าง ๆ ภายนอกมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิตเข้ามาถม จึงทำให้โครงสร้างและคุณสมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมเป็นอย่างมาก ฉะนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์ดินในบริเวณเหล่านี้เสียใหม่พร้อมกับเพิ่มรายละเอียดให้มากขึ้นกว่าเดิมดังกล่าว เพื่อที่จะนำไปสู่แนวทางที่เหมาะสมในการปรับปรุงดินเพื่อการเจริญและพัฒนาของต้นพืชต่อไป

2. วัสดุอุปกรณ์

2.1 เครื่องมือเก็บและเตรียมตัวอย่างดิน เช่น จอบพลั่ว ตะแกรงร่อน เป็นต้น

2.2 เครื่องมือวิเคราะห์ดิน เช่น p^H meter, hydrometer, spectrophotometer เป็นต้น

2.3 สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ดิน เช่น buffer, KCL, H_2O_2 , H_2SO_4 เป็นต้น

3. วิธีการทดลอง

3.1 แบ่งพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 60 ไร่ ออกเป็นแปลงย่อย ๆ จำนวน 3 แปลง โดยให้แต่ละอาณาเขตของแปลงย่อยครอบคลุมพื้นที่รอบ ๆ ตึก บร.2, บร.3 และ บร.4 ตามลำดับ

3.2 สุ่มเก็บตัวอย่างดินทั่วบริเวณในแต่ละแปลง ๆ ละ 15 จุด โดยใช้พลั่วและจอบขุดดินเป็นหลุมรูปตัววี ลึก 30 และ 50 ซม. ตามลำดับ ใช้พลั่วแซะดินด้านหนึ่งของหลุมที่ขุดให้ได้ดินเป็นแผ่นหนาประมาณ 2-3 ซม. โดยปฏิบัติการเช่นนี้ในแต่ละจุดของความลึกทั้งสองระดับจนครบ 15 จุด แล้วใส่ดินในแต่ละระดับความลึกรวมกันไว้ในถังพลาสติกแต่ละใบจำนวน 6 ใบ

3.3 คลุกเคล้าตัวอย่างดินในถังพลาสติกแต่ละใบให้เข้ากันแล้วเทลงบนผ้าพลาสติก ทำการคลุกเคล้าให้เข้า

กันอีกครั้ง โดยยกมุมผ้าพลาสติกทีละ 2 มุมที่อยู่ตรงข้ามกัน ทำสลับมุมกัน 3-4 ครั้ง หลังจากนั้นกองดินเป็นรูปฝาชีแล้วใช้มีดขีดเป็นกากบาท (+) บนยอดฝาชีซึ่งจะทำให้กองดินถูกแบ่งเป็น 4 ส่วน เก็บตัวอย่างจากกองดินนี้เพียง 2 ส่วน ในแต่ละระดับความลึกของแต่ละแปลงให้ได้ดินหนักครึ่งกิโลกรัม ในแต่ละส่วนใส่ในถุงพลาสติกที่เตรียมไว้ เขียนป้ายบอกรายละเอียดของตัวอย่างดินไว้กับถุงพลาสติก ก่อนที่จะนำไปเตรียมดินตัวอย่างเพื่อเข้าวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการต่อไป

3.4 เมื่อนำดินมาถึงห้องปฏิบัติการแล้ว นำส่วนหนึ่งของดินซึ่งหนัก 500 กรัม ไปหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นและนำดินอีกส่วนหนึ่งออกผึ่งลมให้แห้ง โดยเกลี่ยดินลงบนถาดที่รองด้วยกระดาษ การผึ่งดินทำในห้องที่สะอาดไม่มีฝุ่นฟุ้ง เมื่อดินแห้งแล้วบดดินด้วยครกกระเบื้องเคลือบร่อนดินที่บดนี้ด้วยตะแกรงทองเหลืองขนาด 2 มม. ส่วนของดินที่ค้างอยู่บนตะแกรงก็นำไปบดอีก แล้วร่อนจนผ่านตะแกรงให้หมด ยกเว้นเศษหิน การบดไม่ควรบดให้ก้อนหินก้อนกรวดและทรายแตกละเอียดไป วัตถุประสงค์ในการบดดินก็เพื่อให้ส่วนที่เป็นดินมีโอกาสคลุกเคล้าเข้ากันและผสมรวมกันอย่างสม่ำเสมอ และเพื่อลด error สำหรับการทำให้ subsample เมื่อนำไปวิเคราะห์ด้วย เก็บดินซึ่งบดแล้วไว้ในกล่องพลาสติกพร้อมที่จะนำไปวิเคราะห์ได้

3.5 แบ่งเอาส่วนหนึ่งของดินนี้บดต่อไปอีก แล้วร่อนด้วยตะแกรงขนาด 0.5 มม. ดินที่ค้างอยู่บนตะแกรงก็ทำการบดและร่อนผ่านให้หมด เก็บดินตัวอย่างนี้ไว้ในกล่องพลาสติกต่างหาก เพื่อใช้สำหรับวิเคราะห์หาปริมาณอินทรีย์วัตถุ และ total nitrogen การที่ต้องใช้ดินตัวอย่างที่บดละเอียดมาก ๆ เช่นนี้ เพื่อต้องการลด error ที่จะเกิดขึ้นกับการทำให้ subsample เพราะปริมาณของ subsample ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ดังกล่าวนี้นั้นน้อยมาก

3.6 นำตัวอย่างของดินไปทำการวัด pH หาปริมาณความต้องการปุ๋ย วิเคราะห์หาเนื้อดิน ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ปริมาณไนโตรเจน ปริมาณฟอสฟอรัส ปริมาณโปแตสเซียม ปริมาณแคลเซียม ปริมาณแมกนีเซียม ปริมาณโซเดียม ปริมาณธาตุเหล็ก ปริมาณธาตุแมงกานีส ปริมาณธาตุทอง

แดง ปริมาณธาตุสังกะสี ปริมาณธาตุลูมิเนียม ปริมาณซัลเฟต ปริมาณคลอไรด์ ปริมาณค่าการนำไฟฟ้า ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน (CEC) และความชื้นของดินโดยปฏิบัติตามขั้นตอนคู่มือการวิเคราะห์ดินของภาควิชาปฐพีวิทยามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ [2,3]

4. ผลการทดลองและวิจารณ์

4.1. ระดับความเป็นกรดของดินและผลกระทบต่อปริมาณธาตุอาหารพืช และกิจกรรมของจุลินทรีย์ในดิน

จากผลการวิจัยในตารางที่ 1 พบว่าดินในระดับความลึกทั้ง 0-30 ซม. และ 30-50 ซม. ในบริเวณ บร.2 นั้น มีสภาพเป็นกรดรุนแรงและรุนแรงมาก โดยวัด pH ได้ 4-7 และ 3-9 ตามลำดับ (สุรเชษฐ์, 2534) ส่วนดินในบริเวณ บร.3 และ บร.4 ในระดับความลึก 30-50 ซม. นั้น มีสภาพเป็นกรดอ่อน และกรดปานกลาง โดยมี p^H 6.3 และ 5.7 ตามลำดับ สาเหตุของความเป็นกรด คงเป็นเพราะน้ำฝนซึ่งไหลซึมลงในดินชั้นล่างได้ละลายเอา CO_2 ซึ่งมีอยู่จำนวนมากในดิน เกิดเป็นกรด H_2CO_3 ซึ่งจะสลายตัวได้ง่ายและให้ H^+ ซึ่งจะไปไล่ที่ basic cation ต่าง ๆ เช่น Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ หรือ Na^+ ซึ่งดูดยึดอยู่ที่ผิวของอนุภาคดินให้สูญหายไป และ H^+ ก็จะถูกดูดยึดอยู่ที่ผิวของดิน (clay) แทน เมื่อขบวนการนี้เกิดนาน ๆ เข้า ก็จะทำให้ผิวของอนุภาคดินมี H^+ มากขึ้น และมีปริมาณสูงกว่า cation ที่เป็นด่าง ก็จะทำให้ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรด สำหรับเหตุผลอีกประการหนึ่งก็

คือ เนื่องจากทางมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ได้นำเอาดินจากที่ต่าง ๆ มาถมเพื่อปรับพื้นที่ ดังนั้นดินที่นำมาถมก็อาจจะมีความเป็นกรดอยู่ก่อนแล้ว จึงเกิดปัญหาดังกล่าว นอกจากนั้น ดินกรดก็อาจจะเกิดขึ้นจากการผุพังเน่าเปื่อยของอินทรีย์วัตถุ (organic matter) ในดิน ทำให้เกิดกรดไนตริกโดยขบวนการ nitrification และกรดซัลฟูริก โดยขบวนการ sulfification หรือการใส่ปุ๋ยพวกแอมโมเนียมและซัลเฟอร์ในเวลายาวนาน ก็จะก่อให้เกิดกรดไนตริกและซัลฟูริกสะสมอยู่ในดินเช่นกัน เมื่อเปรียบเทียบในระดับชั้นความลึกของดินจะเห็นได้ว่า ดินในชั้นความลึก 30-50 ซม. มีความเป็นกรดรุนแรงมากกว่าชั้นความลึก 0-30 ซม. ทั้งนี้คงเป็นเพราะการสะสมของ H^+ ในดินชั้นล่างมีมากกว่าอันเนื่องมาจากการชะล้างและไหลซึมของน้ำลงสู่ดินชั้นล่างนั่นเอง อย่างไรก็ตาม สำหรับดินในระดับลึก 0-30 ในพื้นที่ บร.3 และ บร.4 กลับมีสภาพเป็นด่างอ่อนหรือใกล้เคียงกลาง โดยมี p^H 7.1 และ 7.3 ตามลำดับ สำหรับสาเหตุคงเป็นเพราะดินที่นำมาถมในบริเวณนี้มีสภาพเป็นด่างอ่อน หรือใกล้เคียงกลางอยู่ก่อนแล้วในแหล่งกำเนิดเดิมของดิน หรืออาจเป็นไปได้ว่าเกิดจากการสะสมของเศษปูนก่อสร้างที่ถูกนำมาถมปนกับดินตั้งแต่ในระยะเวลาที่มีการก่อสร้างตึกอาคารต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จึงเป็นสาเหตุให้ดินระดับลึก 0-30 ซม. ในบริเวณนี้ไม่ค่อยมีปัญหาต่อการปลูกพืชเหมือนกับในบริเวณอื่น ๆ

ตารางที่ 1 ระดับความเป็นกรดจริง (pH) ปริมาณปูนขาวที่ต้องใช้ (Lime requirement) เพื่อยกระดับ pH ให้เป็น 6.5-7% อนุภาคดิน (Fine earth particle) และลักษณะเนื้อดิน (Soil texture) ของดินที่ระดับลึก 0-30 และ 30-50 ซม. จากผิวดิน

Location	Soil Dept. (cm)	pH	Soil + Buffer (Para-ni-trophenol-calcium acetate) pH	Lime requirement For pH (Kg CaCo ₃ /rai)	Fine earth particle			Soil Texture
					%sand	%silt	%clay	
B2 (บร.2)	0-30	4.7	6.4	806	39	14	47	clay
	30-50	3.9	6.1	1210	35	16	49	clay
B3 (บร.3)	0-30	7.1	-	-	37	16	47	clay
	30-50	6.3	7.3	-	31	18	51	clay
B4 (บร.4)	0-30	7.3	-	-	31	20	49	clay
	30-50	5.7	7.1	-	35	16	49	clay

พืชส่วนมากมักเจริญเติบโตได้ดีในดินที่เป็นกลาง (pH 6.5-7) อย่างไรก็ตามความเป็นกรดของดินหรือความเข้มข้นของ H^+ นั้น มิได้มีอิทธิพลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เมื่อดินเป็นกรดจะทำให้สภาพต่าง ๆ ในดินทางเคมีและชีวภาพถูกเปลี่ยนไปในทางที่ไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของพืช กล่าวคือ ทำให้ระดับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) ต่อปืลดลง ทั้งนี้เพราะฟอสฟอรัสจะถูกตรึงอยู่ในรูปของฟอสเฟตของ Fe และ Al ทำให้พืชใช้ฟอสฟอรัสได้น้อยลง ซึ่งจากผลการวิจัยปรากฏว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) มีค่าปานกลาง คือ 12 ppm เฉพาะในดินระดับลึก 0-30 ซม. ใน พท.บร.2 เท่านั้น ส่วนในบริเวณอื่น ๆ มีค่าต่ำถึงต่ำมากระหว่าง 8 ถึง 4 ppm (ปริมาณต่ำมากจนถึงสูงมาก มีค่าตั้งแต่ <3 ถึง >45 ppm : [4,5]) สำหรับผลกระทบของดินเป็นกรดที่ทำให้ระดับของ Ca Mg และ K ในดินมีค่าต่ำลง อันเนื่องจากการถูกชะล้างไปจากดินนั้น ไม่เกิดขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ เพราะปริมาณของ K Ca และ Mg ที่ได้อยู่ในระดับสูงในทุกพื้นที่ กล่าวคือ มีค่า K อยู่ระหว่าง 110 ถึง 220 ppm. Ca อยู่ระหว่าง 1680 ถึง 4000 ppm และ Mg อยู่ระหว่าง 640 ถึง 1200 ppm.[4] ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวัตถุดิบกำเนิดดินประกอบด้วยธาตุเหล่านี้มากอยู่แล้วตามธรรมชาติ ส่วนผลกระทบของดินเป็นกรด

ต่อการเพิ่มปริมาณการละลายน้ำของธาตุอาหารพวก micronutrients คือ Mn และ Fe จนเกิดเป็นพิษ (toxic) แก่พืชนั้น ก็จะไม่ผลเกิดขึ้นในดินทุกบริเวณ เพราะจากการวิเคราะห์ตามตารางที่ 3 ปรากฏว่า ปริมาณของ Mn อยู่ระหว่าง 20 ถึง 76 ppm และ Fe ระหว่าง 20 ถึง 92 ppm. ซึ่งมีปริมาณไม่สูงพอจนถึงระดับเป็นพิษต่อพืชถึงแม้ว่าธาตุเหล่านี้จะละลายน้ำได้ทั้งหมดก็ตาม (Mn จะเป็นพิษในปริมาณตั้งแต่ 1500 ppm. และเหล็กตั้งแต่ 5000 ppm. ขึ้นไป : [4]) ในส่วนของธาตุ Al นั้น ก็เช่นกันจะมีปริมาณไม่สูงพอจนเป็นพิษต่อพืช (ความเป็นพิษของ Al จะเกิดขึ้นเมื่อมีปริมาณตั้งแต่ 450 ppm. ขึ้นไป : [4]) สำหรับธาตุ Zn และ Cu ที่เป็นประโยชน์ต่อพืชนั้นก็อยู่ในปริมาณสูงเพียงพอ ในทุกพื้นที่คือ ปริมาณ Zn อยู่ระหว่าง 1 ถึง 2 ppm. และ Cu อยู่ระหว่าง 2 ถึง 3 ppm. จะไม่ทำให้พืชขาดแคลน 2 ธาตุนี้ เช่นเดียวกับปริมาณของ Cl ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 52 และ 72 ppm. และ S ที่เป็นประโยชน์ (SO_4^{2-}) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 575 และ 2250 ppm. นั้น มีปริมาณอยู่ในระดับที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาการขาดแคลนแต่อย่างใด[4] อย่างไรก็ตาม ปริมาณของธาตุอาหารเหล่านี้ที่พืชต้องการยังขึ้นอยู่กับชนิดของพืชอีกด้วย ซึ่งก็เป็นการยากที่จะชี้ชัดลงไปปริมาณที่แน่นอน

ตารางที่ 2 ปริมาณของอินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ไนโตรเจนทั้งหมด (Total nitrogen) ไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ (Available nitrogen, $\text{NH}_4^+\text{-N}$ and $\text{NO}_3^-\text{-N}$) ฟอสฟอรัส โปรตัสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และโซเดียมที่เป็นประโยชน์ ที่มีอยู่ในดินระดับลึก 0-30 และ 30-50 ซม. จากผิวดิน

Location	Soil dept (cm.)	Organic matter (%)	Total Nitrogen (%)	$\text{NH}_4^+\text{-N}$ (ppm)	$\text{NO}_3^-\text{-N}$ (ppm)	Phosphorus (ppm)	Potassium (ppm)	Calcium (ppm)	Magesium (ppm)	Sodium (ppm)
B2	0-30	1.3	0.07	25	9	12	210	1880	1200	125
(บร.2)	30-50	1.8	0.051	41	6	8	210	1680	1100	125
B3	0-30	0.9	0.074	17	5	7	220	2880	900	127
(บร.3)	30-50	0.8	0.049	22	4	4	180	2160	720	128
B4	0-30	0.7	0.047	13	8	8	190	4000	1000	131
(บร.4)	30-50	1.0	0.054	18	13	5	110	1800	640	132

ตารางที่ 3 ปริมาณสังกะสี (Zn) แมงกานีส (Mn) เหล็ก (Fe) ทองแดง (Cu) อลูมิเนียม (Al) คลอรีน (Cl) กำมะถันในรูปซัลเฟต (SO_4^{2-}) ความนำไฟฟ้าของอออน (EC) ความจุในการแลกเปลี่ยนอออนบวกของดิน (CEC) เปอร์เซ็นต์การอิมตัวด้วยด่างของดิน (%BS) และเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินในระดับ 0-30 และ 30-50 ซม.

Location	Soil Dept (cm)	Zn (ppm)	Mn (ppm)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Al (ppm)	Cl (ppm)	SO_4^{2-} (ppm)	EC (ms/cm)	CEC (me/100g soil)	%BS	% Soil moisture
B2	0-30	2	76	78	3	50	70	2250	1.76	29.3	53.5	29.3
(บร.2)	30-50	2	76	92	3	165	52	1925	1.21	32.8	56.1	33.7
B3	0-30	1	20	28	2	45	68	688	1.82	28.4	54.1	28.7
(บร.3)	30-50	1	28	36	2	25	53	813	1.30	27.9	56.2	32.8
B4	0-30	2	20	20	2	48	72	575	1.82	28.7	53.4	29.3
(บร.4)	30-50	2	44	88	2	30	54	1050	1.21	30.8	55.8	34.2

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) และไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ (available N : $\text{NH}_4^+\text{-N}$ และ $\text{NO}_3^-\text{-N}$) ตามตารางที่ 2 พบว่าดินทุกพื้นที่ทั้งสองระดับความลึกมีไนโตรเจนทั้งหมดสูงสุดเพียง 0.074% และมีไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในระดับปานกลางเฉพาะชั้นดินลึก 30-50 ซม. ในพื้นที่ บร.2 คือ มี $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 41 ppm. ส่วนพื้นที่อื่น ๆ ที่เหลือนั้น มีปริมาณ N ที่เป็น

ประโยชน์ทั้งพวก $\text{NH}_4^+\text{-N}$ และ $\text{NO}_3^-\text{-N}$ อยู่ในปริมาณที่ต่ำ กล่าวคือ มี $\text{NH}_4^+\text{-N}$ อยู่ระหว่าง 13-25 ppm และมี $\text{NO}_3^-\text{-N}$ อยู่ระหว่าง 4 ถึง 13 ppm. เท่านั้น (ดินโดยทั่วไปมีพิกัดไนโตรเจนทั้งหมด 0.06-0.5% N, $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 100-20000 ppm, $\text{NO}_3^-\text{-N}$ 2-100 ppm : [6]) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง N จะเป็นประโยชน์น้อยมากเมื่อดินมี p^{H} ต่ำกว่า 4.5 [3] ดังนั้นจึงถือ

ว่าดินชนิดนี้ขาดแคลนธาตุ N ซึ่งนับเป็นธาตุอาหารหลักของพืชโดยทั่วไป

ผลกระทบที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ก็คือ ความเป็นกรดของดินในระดับ pH 3.9-4.7 นี้ จะทำให้กิจกรรมของจุลินทรีย์พวกแบคทีเรีย และเชื้อรา ซึ่งช่วยในการทำหน้าที่ย่อยอินทรีย์วัตถุในดิน เพื่อให้ปลดปล่อย N, P และ S ออกมาเป็นประโยชน์ต่อพืช มีอัตราที่ช้าลง ทั้งนี้ เพราะจุลินทรีย์ต่าง ๆ มักจะทำงานได้ดีที่สุดเมื่อ pH ของดินเป็นกลาง จึงส่งผลในการชะงักการเจริญเติบโตของพืชโดยทางอ้อมนั่นเอง

4.2. ปริมาณปูนที่ต้องใช้ในการปรับดินให้เป็นกลางโดยมี pH 6.5-7

จากการวิเคราะห์หาปริมาณความต้องการปูนมาร์ล (CaCO_3) ต่อไร่ เพื่อยกระดับ pH ให้เป็นกลาง พบว่าในดินพื้นที่ บร.2 ที่มีระดับลึก 0-30 ซม. นั้น ต้องการปูนมาร์ล 806 กก. และในดินที่มีระดับลึก 30-50 ซม. ต้องการปูนมาร์ล 1210 กก. ตามตารางที่ 1 ส่วนดินในระดับลึก 30-50 ซม. ในพื้นที่ บร.3 และ บร.4 นั้น แม้จะมีสภาพเป็นกรดอ่อนและกรดปานกลางก็ตาม แต่ไม่จำเป็นต้องใช้ปูนมาร์ลในการปรับปรุงดิน ทั้งนี้เป็นเพราะจากการทดสอบโดยการหยด buffer ลงในดินตัวอย่าง ตามวิธีทดสอบความต้องการปูนในการปรับ pH ให้เป็นกลางนั้น พบว่า pH จะเพิ่มขึ้นจนอยู่ในระดับเป็นด่างอ่อน (pH 7.3 และ 7.1) จึงไม่ต้องการปูนแต่อย่างใด[2] เพียงแต่ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ใส่ในปริมาณมาก ๆ ก็จะทำให้ pH เพิ่มขึ้นจนเป็นกลางได้เอง

การที่วิเคราะห์หาปริมาณปูนมาร์ลแทนที่จะใช้ปูนขาวโดยตรงก็เพราะว่า ปฏิกิริยาของปูน มาร์ล จะเป็นไปอย่างช้า ๆ และมีฤทธิ์ค้างคั่งค้างไม่นานเท่ากับปูนขาว ซึ่งถ้าใช้ปูนขาวแล้ว จึงจำเป็นต้องรอนาน 2-3 เดือน ก่อนปลูกพืชได้เพื่อให้ปูนขาวทำปฏิกิริยาหมด โดยไม่มีฤทธิ์คั่งค้างเสียก่อน ในทางปฏิบัตินั้น ควรจะแบ่งปูนมาร์ลใส่ปีละครั้งของปริมาณที่กำหนด โดยเริ่มด้วยการไถนุกเบิกพื้นที่ทั้งผืนเสียก่อน แล้วหว่านปูนมาร์ลให้สม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ จากนั้นก็ไถพรวนและคราดดินอีกครั้งหนึ่ง เพื่อคลุกเคล้า

ปูนมาร์ลกับเม็ดดิน ทำดินให้ขึ้น และทิ้งไว้ประมาณ 2 สัปดาห์ก่อนการปลูกพืช

อย่างไรก็ตามการที่จะปรับ pH ให้สูงมากขึ้นจากเดิมในระดับใดนั้น ยังขึ้นอยู่กับชนิดที่จะปลูกในดินนั้น ๆ ด้วย เพราะพืชบางชนิดอาจสามารถทนดินกรดได้ดีกว่าพืชชนิดอื่น ๆ เช่น พวกพืชตระกูลแตงต่าง ๆ สามารถทนความเป็นกรดของดินได้ดีกว่าพืชตระกูลอื่น ๆ เป็นต้น

4.3. ระดับอินทรีย์วัตถุ (organic matter)

จากตารางที่ 2 พบว่า ที่ชั้นของดินระดับลึก 30-50 ซม. ในบริเวณ บร.2 เท่านั้นที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลาง คือ 1.8% ส่วนในพื้นที่อื่น ๆ นั้น ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่พบมีปริมาณต่ำ คือ อยู่ระหว่าง 0.7 ถึง 1.3% (พิกัดต่ำมาก-สูงมาก เป็น <0.5%-4.5% : [4]) ซึ่งการที่ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ ต่ำหรือปานกลางนี้ จะทำให้พืชขาดธาตุอาหารอันเป็นองค์ประกอบของอินทรีย์วัตถุบางชนิด ปริมาณของจุลินทรีย์ในดินก็จะลดน้อยลงเพราะต้องอาศัยอินทรีย์วัตถุเช่นกัน นอกจากนั้นก็จะทำให้การอุ้มน้ำและถ่ายเทอากาศของดินเป็นไปไม่ได้ดีตลอดทั้งการดูดซับประจุบวก ซึ่งเป็นธาตุอาหารของพืชก็จะลดประสิทธิภาพลงซึ่งย่อมส่งผลให้ความต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับ pH ลดน้อยลงด้วย ผลกระทบในด้านต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นปัญหาต่อการเจริญเติบโตของพืชในที่สุด

4.4. ลักษณะเนื้อดินและอนุภาคของดิน (soil texture and fine earth particle)

จากการวิเคราะห์ลักษณะเนื้อดินและอนุภาคของดิน ตามตารางที่ 1 พบว่า ดินตัวอย่างประกอบด้วยทราย (sand) ซิลท์ (silt) และดินเหนียว (clay) ในช่วงระหว่าง 31-39%, 14-20% และ 47-51% ตามลำดับ แสดงว่าเนื้อดิน (texture) ทุกตัวอย่างเป็นดินเหนียว (clay) การที่ดินมีเนื้อเป็นแบบดินเหนียวย่อมมีผลดีในการดูดซับน้ำและดูดซับไอออนที่เป็นธาตุอาหารของพืชได้มาก ทั้งนี้เพราะดินเหนียวมีเนื้อที่ผิวจำเพาะที่มาก นอกจากนั้นดินเหนียวยังประกอบด้วย ธาตุหลายธาตุซึ่งเป็นองค์ประกอบทางเคมี

ของอนุภาคดินเหนียวอีกด้วย[7] กล่าวโดยสรุปก็คือดินชนิดนี้มีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการปลูกพืชโดยทั่วไป

4.5. ความนำไฟฟ้าของอิออนของดิน (electrical conductivity, EC)

จากผลการวิเคราะห์ค่าความนำไฟฟ้าของอิออนของดิน จากตารางที่ 3 พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 1.21 และ 1.82 ms/cm. การวัดค่า EC ก็เพื่อหาปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้ในดินจนก่อให้เกิดปัญหาดินเค็ม (saline soil) นั่นเอง อย่างไรก็ตามปริมาณของ EC ของดินทุกตัวอย่างที่ได้จากการวิเคราะห์อยู่ในระดับที่ต่ำ ซึ่งไม่ก่อให้เกิดปัญหาดินเค็มต่อการเจริญเติบโตของพืช เพราะปัญหาดินเค็มนี้โดยปกติจะเกิดขึ้นในดินที่วัดค่า EC ได้มากกว่า 4 ms/cm. ขึ้นไป [6]

4.6. ความจุในการแลกเปลี่ยนอิออนบวกของดิน

จากการวิเคราะห์ค่า CEC ในตารางที่ 3 พบว่า ค่าของ ECE ที่ได้อยู่ระหว่าง 27.9 ถึง 32.8 me/100 g. CEC หมายถึง ปริมาณ cation ทั้งหมดที่ดินหรือคอลลอยด์นั้นสามารถจะดูดซับไว้ได้ ค่านี้อาจขึ้นอยู่กับเปอร์เซ็นต์ของ clay กล่าวคือ ทุก ๆ 1% ของ clay จะให้ CEC แก่ดินประมาณ 0.5 me/100 g. และขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรีย์วัตถุภายในดินโดยที่ทุก ๆ 1% ของอินทรีย์วัตถุจะให้ CEC แก่ดิน 2me/100 g. จากค่า CEC ในทุกตัวอย่างของดินที่วิเคราะห์ได้นั้น แสดงว่าอยู่ในระดับที่สูงมากพอที่จะป้องกันไม่ให้ cation ต่าง ๆ สูญเสียไปโดยการชะล้าง[2] โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุอาหาร cation ที่ถูกดูดซับอยู่ที่ผิว clay micelle จะเป็นประโยชน์ต่อพืชมาก เพราะรากพืชสามารถจะดึงดูดเอา cation ที่เป็นธาตุอาหารได้โดยตรงจากพื้นที่ผิวของ clay micelle โดยขบวนการที่เรียกว่า contact exchange หากดินไม่มีอำนาจยึด cation แล้ว จะทำให้ธาตุอาหารสูญเสียไปเร็วโดยการชะล้าง เช่น การใส่ปุ๋ย K ลงไป จะไปไล่ที่ H^+ หรือ Ca^{++} แล้วตัวมันเองเข้าไปแทนที่ จึงทำให้พืช ค่อย ๆ ดูด K ไปใช้ได้อย่างช้า ๆ โดยไม่สูญหายไปกับน้ำ หรือน้ำฝน

4.7. เปอร์เซ็นต์การอิ่มตัวด้วยตัวของดิน (% base saturation : % BS.)

จากตารางที่ 3 % BS ในทุกตัวอย่างของดินที่วิเคราะห์ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 53.4 และ 56.2% ซึ่งถือว่าอยู่ในปริมาณปานกลาง (ปริมาณต่ำจนถึงสูงมีค่าตั้งแต่ในปริมาณปานกลาง (ปริมาณต่ำจนถึงสูงมีค่าตั้งแต่ <35% ถึง >75% [5] ค่า BS เป็นค่าแสดงถึงผลรวมของ exchangeable bases (Na^+ , K^+ , Ca^{++} , และ Mg^{++}) โดยเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์จากค่า CEC ของดินนั่นเอง ดังนั้นส่วนใหญ่ของ exchangeable cations ของดินจึงเป็นพวก exchangeable bases ซึ่งเป็นอาหารแร่ธาตุที่จำเป็นของพืชในดินลึกทั้ง 2 ระดับในทุกพื้นที่ จึงทำให้ธาตุอาหารพืชเหล่านี้ไม่สูญหายไปจากดินโดยการชะล้างได้โดยง่าย

4.8. เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดิน (% soil moisture)

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 3 พบว่าความชื้นของดินในตัวอย่างต่าง ๆ ที่วัดได้มีค่าอยู่ระหว่าง 28.7% ถึง 34.2% ของน้ำหนักดินแห้งสนิท ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติของดินเหนียวภาคกลาง โดยทั่ว ๆ ไป ซึ่งคงจะไม่เป็นปัญหาในแง่การอุ้มน้ำของดิน เนื่องจากไม่ได้ทำการวิเคราะห์ความจุความชื้นในสนาม (field capacity) และความชื้นที่จุดเหี่ยวถาวร (permanent wilting point) จึงไม่สามารถหาค่าปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (available moisture content) ได้

5. สรุปผลการทดลอง

5.1 ดินในระดับความลึก 0-30 ซม. และ 30-50 ซม. ในพื้นที่ บร.2 มีความเป็นกรดรุนแรงและรุนแรงมาก โดยวัดค่าของ pH ได้เป็น 4.7 และ 3.9 ตามลำดับ และในการปรับดินให้มีความเป็นกลาง (pH 6.5-7) ต้องใช้ปริมาณปูนมาร์ล 806 และ 1210 กก. ต่อไร่ตามลำดับ ส่วนดินในระดับลึก 30-50 ซม. ในพื้นที่ บร.3 และ บร.4 นั้น มีความเป็นกรดอ่อน (pH 6.3) และกรดปานกลาง (pH 5.7) แต่ไม่ต้องการปูนมาร์ลในการปรับปรุงค่า pH ให้เป็นกลาง

เปื่อยก่อนที่จะปลูกพืชในฤดูต่อไป และควรปลูกพืชไร่ชนิดต่าง ๆ หมุนเวียนกันในแต่ละฤดูด้วย

6.2 การปลูกพืชผักและไม้ดอกไม้ประดับ ก่อนปลูกควรปรับปรุงดินโดยใส่ปุ๋ยมาร์ลโดยวิธีเดียวกับที่ใช้ในพืชไร่ (เฉพาะในพื้นที่ บร.2) ยกร่องและย่อยดินให้ร่วนซุยเพื่อให้อากาศและน้ำถ่ายเทได้ดี ผสมทรายหยาบ แกลบ ขี้เถ้าแกลบ ปูน ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยคอก เศษฟางชิ้นเล็ก ๆ คลุกเคล้าให้เข้ากันดินอย่างสม่ำเสมอก่อนปลูก ในกรณีของผักที่ใช้ใบเป็นอาหารภายหลังจากต้นตั้งตัวได้แล้ว (2-3 สัปดาห์หลังงอก) ควรเร่งโดยใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 2-4 กก. ในโตรเจนต่อไร่ต่อครั้งหว่านบาง ๆ หรือละลายน้ำฉีดในทุ่ง ๆ สัปดาห์ ในกรณีของผักที่ใช้ดอกหรือผลเป็นอาหาร ควรใช้ปุ๋ยที่มีฟอสฟอรัสในระดับสูงเป็นพิเศษและมีไนโตรเจนในอัตราต่ำใส่เป็นแบบปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูก ควรให้น้ำไม่ให้แฉะและแห้งเกินไปวันละ 2 เวลา อาจใช้ฟางหญ้าแห้งคลุมผิวดินเพื่อช่วยในการอุ้มน้ำ ส่วนในกรณีของไม้ดอกไม้ประดับนั้นก็ควรมีการปฏิบัติเช่นเดียวกับพืชผัก โดยถ้าเป็นไม้ดอก ก็ควรใช้ปุ๋ยที่มีอัตราฟอสฟอรัสสูง และถ้าเป็นไม้ประดับที่ใช้ใบเป็นหลักก็ควรให้ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง

6.3 การปลูกหญ้าเพื่อทำสนามหญ้า เลือกสถานที่แจ้งได้รับแดดตลอดเวลา 4-6 ชม. ปรับระดับให้ระบายน้ำได้ดีและสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสนามเล็ก ๆ อาจใส่ถ่านและทรายหยาบไว้ใต้ระดับลึกไม่น้อยกว่า 20-25 ซม. ก่อน แล้วจึงเกลี่ยทับด้วยดินอีกที ความลาดชันไม่ควรเกินกว่า $\frac{1}{4}$ (พื้นราบ 120 ซม. ส่วนที่ลาดชัน 30 ซม.) ใส่ปุ๋ยมาร์ล 15-30 กก. ต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตร พร้อมทั้งผสมปุ๋ยไนโตรเจนในระดับสูงและอินทรีย์วัตถุเช่น ขี้เลื่อย ปุ๋ยกทม. (1 กระสอบ ต่อ พื้นที่ 60 ตารางเมตร) คลุกกับดินให้ทั่ว เกลี่ยผิวดินให้เรียบ ใส่ทรายละเอียดหรือทรายซีเมนต์เกลี่ยทับหน้าหนา 1-2 ซม. โดยใช้ทราย 1 ลูกบาศก์เมตร ต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตร ปาดหน้าดินให้เรียบอีกทีโดยใช้ไม้แผ่นบาง ๆ เกลี่ยให้มีระดับต่ำกว่าระดับสนามที่ต้องการ 2 ซม. แล้วใช้แผ่นหญ้าขนาด 100 x 100 ซม. หนา 2-2.5 ซม. ปูทับด้วยลูกกลิ้งเบา ๆ ใช้ดินผสมอย่างคิผสม

ทรายละเอียด โรยในร่องระหว่างแผ่น รดน้ำให้ชุ่มทุก ๆ วันในสัปดาห์แรกวันละ 2 ครั้ง ต่อจากนั้นวันละครั้งจนหญ้าเจริญงอกงาม ประมาณ 3-4 สัปดาห์จึงเริ่มตัดหญ้าและให้ปุ๋ยครั้งแรก การให้ปุ๋ยควรให้เดือนละ 1-2 ครั้ง โดยใช้ปุ๋ยสูตร 13-13-13 หรือ 30-10-20

สำหรับชนิดของหญ้า ในที่นี้แนะนำให้ใช้หญ้านวลน้อย (*Zoysia matrella*) หญ้าเบอร์มิวด้า (*Cynodon hybrid*) หญ้าญี่ปุ่น (*Zoysia japonica*) หญ้ามาเลเซีย (*Axonopus compressus*) หญ้าก้ามหมี (*Zoysia tenuifolia*) ในที่นี้แนะนำให้หญ้ามมาเลเซียปลูก

นอกเหนือจากการปลูกหญ้าโดยวิธีปูหญ้าเป็นแผ่น (planting sod) แล้ว อาจใช้วิธีหว่านเมล็ด (planting seed) เช่น ในหญ้าญี่ปุ่นหรือหญ้านวลน้อย วิธีปักชำ (planting sprigs) วิธีปลูกแบบกระจุก (planting plugs) หรือวิธีหว่านลำต้นที่สับแล้วของหญ้า (planting stolons) ก็ได้เช่นกัน

6.4 การปลูกไม้ผลและไม้ยืนต้น ควรขุดหลุมปลูกขนาด 1 x 1 เมตร ลึกประมาณ 50 ซม. แยกดินที่ขุดขึ้นมาเป็น 2 พวง คือ ดินบนที่มีสีก้ำ และดินล่าง ผสมดินบนกับทรายแกลบ ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยมาร์ล อัตรา 4 กก. (เฉพาะพื้นที่บริเวณ บร.2) และปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 2 กก. ต่อหลุม นำดินที่ผสมแล้วนี้ใส่คืนสู่หลุมซึ่งรองไว้ด้วยปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 300-500 กรัมต่อหลุม โดยให้เหลือความลึกจากผิวดินไว้ประมาณ 30 ซม. นำต้นไม้ที่เตรียมไว้ปลูกลงในหลุม ผสมดินล่างกับดินบนส่วนที่เหลือเข้าด้วยกันนำไปกลบรอบ ๆ ต้นที่ปลูก

6.5 การดูแลบำรุงรักษาดินพืชที่ปลูกอยู่แล้ว ในกรณีที่ต้นพืชซึ่งปลูกอยู่แล้ว มีลักษณะแคระแกรนหรือชงกการเจริญเติบโต ควรมีวิธีปฏิบัติดังนี้

6.5.1 ไม้ดอกไม้ประดับฤดูเดียว ควรย่อยและพรวนดินให้ร่วนซุย รอบ ๆ โคนต้นในระดับลึก 10-20 ซม. ผสมปุ๋ยมาร์ล 0.5 กิโลกรัม ทรายหยาบ + แกลบ + ขี้เถ้า 0.5 กิโลกรัม และปุ๋ยอินทรีย์ 6 กิโลกรัม ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร คลุกเคล้าให้เข้ากันดินที่พรวนแล้วอย่างสม่ำเสมอ ในกรณีไม้ประดับให้ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง และในกรณีไม้ดอกให้ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราสูงเช่นกัน

สำหรับดินตัวอย่างในระดับลึก 0-30 ซม. ในพื้นที่ของ บร.3 และ บร.4 มีความเป็นด่างอ่อนโดยมี pH 7.1 และ 7.3 ตามลำดับ

5.2 ดินส่วนใหญ่ มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ นอกจากดินในระดับลึก 30-50 ซม. ในพื้นที่ บร.2 ซึ่งมี N ที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง และดินในระดับลึก 0-30 ซม. ในพื้นที่ บร.2 ซึ่งมี P ที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลางเช่นกัน แต่ดินทุกตัวอย่างมีปริมาณของโปแตสเซียม, คลอรีน และแมกนีเซียมในระดับสูง

5.3 ดินทั้งสองระดับความลึกในทุกพื้นที่ มีปริมาณของ micronutrients คือ แมงกานีส เหล็ก สังกะสี และทองแดงสูงเพียงพอแก่ความต้องการของพืชโดยทั่วไป และมีปริมาณของ คลอรีน และซัลเฟอร์ในรูปที่เป็นประโยชน์ในระดับที่ไม่ขาดแคลนต่อการเจริญเติบโตของพืช

5.4 ดินในทุกพื้นที่ที่มีลักษณะเป็นกรดจะไม่มีปัญหาในเรื่องความเป็นพิษของ Fe Mn และ Al แต่อย่างใด

5.5 เฉพาะดินที่ระดับความลึก 30-50 ซม. ในบริเวณ บร.2 มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุปานกลาง ส่วนดินตัวอย่างที่เหลืออื่น ๆ มีปริมาณของอินทรีย์วัตถุในระดับต่ำ

5.6 ลักษณะของเนื้อดินในทุกตัวอย่างที่เป็นดินเหนียว โดยประกอบด้วยทราย ซิลต์ และดินเหนียวอยู่ระหว่าง 31-39%, 14-20% และ 47-51% ตามลำดับ

5.7 ค่าความนำไฟฟ้าของอออนของดินทั้งสองระดับในทุกตัวอย่างไม่สูงพอที่จะก่อให้เกิดปัญหาดินเค็ม

5.8 ค่าความจุในการแลกเปลี่ยนอออนบวกและค่าความอิ่มตัวด้วยด่างของดินทั้งสองระดับความลึกในทุกตัวอย่าง อยู่ในปริมาณสูงและปานกลาง ซึ่งจะช่วยป้องกันไม่ให้อาหารธาตุที่สำคัญของพืชถูกชะล้างไปจากดินได้โดยง่าย

5.9 ดินทั้งสองระดับความลึกทุกพื้นที่ที่มีความชื้นอยู่ระหว่าง 28.7 และ 34.2% ของน้ำหนักดินแห้งสนิท

ตามลำดับ ซึ่งไม่มีปัญหาในเรื่องการอุ้มน้ำไว้เพื่อการใช้ประโยชน์ของพืชแต่อย่างใด

6. ข้อเสนอแนะและแนวทางในการปฏิบัติเพื่อปรับปรุงดินในการปลูกพืช

6.1 การปลูกพืชไร่ ในพื้นที่บริเวณ บร.2 ก่อนปลูกควรไถพรวนดินในพื้นที่ทั้งผืน โดยให้มีความลึกประมาณ 20-30 ซม. แล้วหว่านปูนมาร์ล (CaCO_3) อัตรา 800 กก./ไร่ ให้สม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ จากนั้นถึงไถพรวนอีกครั้งหนึ่งเพื่อคลุกเคล้าปูนมาร์ลกับเม็ดดิน ซึ่งจะช่วยให้ปูนมาร์ลทำปฏิกิริยากับความเป็นกรดของดินได้ดีและรวดเร็วยิ่งขึ้น แล้วทิ้งดินไว้ให้อยู่ในสภาพที่ชื้นประมาณ 2 อาทิตย์ ก่อนฤดูปลูกพืชไร่ สำหรับในพื้นที่ บร.3 และ บร.4 ไม่จำเป็นต้องใส่ปูนมาร์ล

ในฤดูปลูกพืชไร่ สำหรับพื้นที่ปลูกตั้งแต่บริเวณ บร.2 ถึง บร.4 ควรเพิ่มปุ๋ยคอกหรือกากตะกอนจากโรงงานน้ำตาลในอัตรา 10-15 ตันต่อไร่ ทุกครั้งที่มีการเตรียมดินแล้วไถคราดคลุกเคล้าให้เข้ากับดินอย่างสม่ำเสมอและให้ลึกที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน อินทรีย์วัตถุเหล่านี้จะค่อย ๆ ผุพังลงเรื่อย ๆ ก็จะช่วยอุ้มน้ำ และให้สารบางชนิดทำให้เกิดเม็ดดินทรงกลมขึ้น ทำให้มีการถ่ายเทของอากาศในดินดีขึ้น นอกจากนั้นควรใส่ปุ๋ยเคมีเพื่อให้ธาตุอาหารหลักคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแตสเซียม ในอัตราที่พอเหมาะกับพืชแต่ละชนิด โดยใส่ก่อนปลูกเป็นปุ๋ยรองพื้นในบริเวณรากพืช และใส่หลังปลูกเป็นปุ๋ยแต่งหน้า โดยวิธีหว่านในบริเวณผิวดินขณะที่พืชกำลังเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และจะต้องควบคุมปริมาณน้ำหรือความชื้นของดินให้อยู่ในปริมาณพอเหมาะแก่พืชแต่ละชนิดด้วย ปุ๋ยรองพื้นที่ใช้ เช่น สูตร 16-20-0, 20-20-0, ส่วนปุ๋ยแต่งหน้า เช่น ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยยูเรีย เป็นต้น

ภายหลังการเก็บเกี่ยวพืชไร่แล้ว ควรรีบไถกลบตอซังหรือเศษเหลือพืชหมักไว้ในดิน พร้อมกับเพิ่มปุ๋ยคอกและปุ๋ยอินทรีย์ให้กับดินด้วย เพื่อให้เวลาในการผุพังเน่า

ควรมีการให้น้ำวันละ 2 เวลา และใช้ฟางหญ้าแห้งคลุมผิวดินเพื่อช่วยในการอุ้มน้ำไม่ให้ดินแฉะและแห้งเกินไป

6.5.2 ไม้ผลและไม้ยืนต้น ควรขุดเอาดินบริเวณรอบ ๆ ต้นในรัศมีมีทรงพุ่มต้นเล็กประมาณ 50 ซม. โดยระวังอย่าให้รากได้รับการกระทบกระเทือนหรือฉีกขาด นำดินที่ขุดขึ้นมาผสมกับปุ๋ยมาร์ลอัตรา 4 กก. ต่อต้นผสมกับปุ๋ยอินทรีย์ 6 กก. ต่อต้นโดยเพิ่มทรายเกลบหรือกากเปลือกถั่วลงไปด้วย ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 0.5 กก. และปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 2 กก.ต่อหลุม รดน้ำและพรวนดินอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งคอยตัดแต่งกิ่งให้มีทรงพุ่มที่เหมาะสม

6.5.3 สนามหญ้า ในบริเวณที่หญ้าตายเป็นหย่อม ๆ ควรปรับปรุงโดยใช้ปุ๋ยมาร์ลในอัตรา 2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร หว่านให้ทั่วจุดที่หญ้าตาย พร้อมกับใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับสูง ผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันในระดับความลึกประมาณ 25 ซม. จากผิวดินแล้วจึงปลูกหญ้าซ่อมในกรณีของต้นหญ้าที่ขงการเจริญเติบโต ควรหว่านปุ๋ยสูตร 13-13-13 ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยมาร์ล ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอวันละ 2 ครั้ง ตัดแต่งหญ้าอย่างสม่ำเสมอทุก ๆ 4 สัปดาห์

นอกจากการปรับปรุงดินตามวิธีต่าง ๆ ในข้อ 1-4 แล้ว การเลือกพันธุ์หรือชนิดของพืชที่มีความทนทานต่อดินกรด (acid soil) ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนการปลูกและย่นระยะเวลาในการเจริญเติบโตของพืชไร่ หญ้า ไม้ดอกไม้ประดับ ไม้ร่มเงา ไม้ผล และไม้อุตสาหกรรม

สำหรับชนิดหรือพันธุ์พืชที่มีรายงานว่ามีความทนต่อดินกรด เช่น สับปะรด มะม่วง กระถินณรงค์ กระถินเทพา ชัยพฤกษ์ ประจักษ์ เป็นต้น

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมพัฒนาที่ดิน. 2532. รายงานการสำรวจจำแนกดินบริเวณมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 30 หน้า
- [2] ทศนีย์ อัดตะนันท์ และจงรักษ์ จันทร์เจริญสุข. 2527. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน และพี.ช. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 98 หน้า.
- [3] คณะจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2535. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. รพ.ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ. 730 หน้า.
- [4] สุรเชษฐ์ รัตตะกุล. 2534. การศึกษาเกี่ยวกับปัญหาทางเคมีของดินเปรี้ยวจัดในจังหวัดนครนายก. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- [5] กองสำรวจที่ดิน. 2528. ชุดแผนที่จังหวัดฉบับที่ 6 พ.ศ. 2515. กรมพัฒนาที่ดิน, กรุงเทพฯ. 8 หน้า
- [6] ถวิล ครุฑกุล. 2530. การวิเคราะห์ดินและพีชทางเคมี. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 128 หน้า.
- [7] Buckman, H.O. and N.C. Brady. 1969. The Nature and Properties of Soils. 7th ed. The Macmillan Co., New York. 654 p.