สถานะความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบลองกองของสวนที่มีการจัดการต่างกันใน อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส

Soil fertility status and nutrient concentrations of Longkong leaf on different management orchards of Weang District, Narathiwat Province

ปรัชนิดา ขันธ์ชัย [1*], พรทิวา กัญยวงศ์หา [1] และนุจรี บุญแปลง [1]

Pratchanida Khanchai [1*], Pornthiwa Kanyawongha [1] and Nucharee Boonplang [1]

(Received 26 June 2020; Accepted 18 August 2020)

บทคัดย่อ

เพื่อประเมินสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบลองกอง ได้เลือกสวนลองกองที่มีการจัดการต่างกัน สวน 1 ปลูกแบบวนเกษตร สวน 2 ปลูกเชิงเดี่ยว และ สวน 3 ปลูกผสมกับไม้ผลอื่น เก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างใบตามวิธีมาตรฐาน สวนละ 30 ต้น เปรียบเทียบสมบัติของดินและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบกับค่ามาตรฐาน ผลการศึกษาพบว่า สมบัติของดินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สวน 1 ดินเป็นกรดรุนแรงมาก สวน 2 และ 3 ดินเป็นกรดจัดมาก ค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินทั้ง 3 สวน อยู่ในเกณฑ์ “ไม่เค็ม” อินทรียวัตถุของสวน 2 อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง ในขณะที่สวน 3 และ สวน 1 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูงและสูง ตามลำดับ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของสวน 1 อยู่ในเกณฑ์สูงมาก รองลงมาได้แก่ สวน 3 และ 2 แคตไอออนสภาพเบสที่สกัดได้แทบทุกธาตุอยู่ในระดับต่ำ ยกเว้นสวน 1 ที่มีโพแทสเซียมปานกลางและแมกนีเซียมต่ำ ทุกสวนมีเหล็กที่สกัดได้สูงมาก ในขณะที่มีทองแดงต่ำมาก ส่วนแมงกานีสและสังกะสีอยู่ในเกณฑ์ต่ำมากถึงปานกลาง ตามลำดับ

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบลองกองทั้ง 3 สวน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สวน 1 มีธาตุอาหารที่อยู่ในระดับ “มากเกินพอ” จำนวนหลายธาตุกว่าที่พบในสวน 2 และสวน 3 โดยมีเพียงไนโตรเจนและแมกนีเซียมเท่านั้น ที่มีความเข้มข้นจัดอยู่ในช่วงค่ามาตรฐานพอเพียงและต่ำกว่าค่ามาตรฐานพอเพียง ตามลำดับ ในขณะที่สวน 3 มีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสและสังกะสีในใบ สูงกว่าช่วงค่ามาตรฐานพอเพียง ส่วนความเข้มข้นของแมงกานีสและทองแดงในใบ ต่ำกว่าค่ามาตรฐานพอเพียง ส่วนสวน 2 มีเพียงความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบเท่านั้น ที่อยู่ในช่วงค่ามาตรฐานพอเพียง ในขณะที่ไนโตรเจนและแคลเซียมในใบ ต่ำกว่ามาตรฐานพอเพียง ส่วนความเข้มข้นฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และสังกะสีในใบ สูงกว่าช่วงค่ามาตรฐานพอเพียง

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

[1] Department of Plant Production Technology, Faculty of Agricultural technology, King Mongkut’s Institute of Technology Lad Krabang, Bangkok 10520 Thailand

[*] Corresponding author: pratchanida@gmail.com

เพื่อการจัดการธาตุอาหารที่ถูกต้อง ทั้ง 3 สวน ควรใส่โดโลไมท์ ต้นละ 3-4 กิโลกรัมต่อปี และอินทรียวัตถุ ต้นละ 2 กิโลกรัมต่อปี สำหรับสวน 1 ควรลดการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสลงจากเดิม 20% และลดการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมจากเดิม 10% สวน 2 แนะนำให้ใส่ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ต้นละ 1 กิโลกรัมต่อปี และสวน 3 ใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) 1 กิโลกรัมต่อปี

Abstract

To evaluate soil fertility status and nutrient concentrations of longkong leaf, the orchards with different management were selected; Orchard 1 – the agroforestry plot, Orchard 2 – the monocropping plot, and Orchard 3 – the multi-cropping. Each orchard, 30 plants were collected soil and leaf according to the standard methods. Soil and leaf analytical data were compared with the standard levels. The results revealed that soil chemical properties among them had significantly different. Soil had extremely acid for Orchard 1 and very strongly acid for Orchard 2 and 3. The low electrical conductivity of them referred “non-saline”. The organic matter contents ranged from moderate in Orchard 2 to slightly high and high in Orchard 3 and 1, respectively. They had high to very high available phosphorus which Orchard 1 – the highest and followed by Orchard 3 and 2. Extractable bases, in most, were very low rates, excepted for the moderate K and the low Mg of Orchard 1. All orchards had very high Fe, very low Cu and very low to moderate Mn and Zn.

Leaf nutrient concentrations also had significantly different among the three orchards. Orchard 1 contains more “excess” concentrations of essential elements than those observed in Orchard 2 and 3 which only total nitrogen and magnesium were “sufficient” and “low”, respectively. Whereas, Orchard 3 had excess “P” and “Zn” whilst deficient Mn and Cu. For Orchard 2, only Mg was sufficient. The other nutrients were low (N and Ca), deficient (Fe, Mn and Cu) and excess for P, K, and Zn.

Dolomite for 3-4 kg and organic matter for 2 kg tree^{-1} year^{-1} was recommended for all site studied. Phosphorus and potassium fertilizer should be decreased 20% and 10%, respectively for Orchard 1. Orchard 2 should be applied more 1 kg tree^{-1} year^{-1} of Urea (46-0-0) and potassium chloride fertilizer (0-0-60) for 1 kg tree^{-1} year^{-1} for Orchard 3.

คำสำคัญ : ลองกอง ความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเข้มข้นของธาตุอาหาร อำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส

Keywords : Longkong, Soil fertility, Nutrient concentration, Waeng District, Narathiwat Province

บทนำ

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 เป็นต้นมา พื้นที่ปลูกลองกองทั้งประเทศลดลงจากเดิม โดยในปี พ.ศ. 2557 มีพื้นที่ยืนต้น 399×103 ไร่ ซึ่งเป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 361×103 ไร่ ได้ผลผลิตทั้งหมด 178 ตัน คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 493 กิโลกรัม ราคาที่เกษตรกรขายได้โดยเฉลี่ยกิโลกรัมละ 13.27 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ 2,362 ล้านบาท แต่ในปี พ.ศ. 2559 มีพื้นที่ยืนต้น 363×103 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิต 343×103 ไร่ ได้ผลผลิตทั้งหมด 130×103 ตัน คิดเป็นผลผลิตเฉลี่ย 380 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาผลผลิตที่เกษตรกรขายได้เฉลี่ยกิโลกรัมละ 22 บาท คิดเป็นมูลค่าผลผลิตตามราคาที่เกษตรกรขายได้ 2,860 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร : สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2559 : สืบค้นจาก http://www.oae.go.th) นั่นคือภาพรวมทั้งประเทศพื้นที่ปลูกและผลผลิตลดลง แต่มูลค่าผลผลิตเพิ่มขึ้น เนื่องจากราคาผลผลิตเฉลี่ยที่เกษตรกรขายได้สูงขึ้นจากปี พ.ศ. 2557

ภาคใต้มีพื้นที่ปลูกลองกองมากที่สุดของประเทศไทย รองลงมาได้แก่ ภาคกลางและภาคเหนือ ตามลำดับ โดยจังหวัดนราธิวาสมีพื้นที่ปลูกลองกองมากที่สุดในภาคใต้ รองลงมา ได้แก่ จังหวัดยะลา ชุมพร นครศรีธรรมราช สงขลา สุราษฎร์ธานี และปัตตานี โดยรวมทุกจังหวัดในภาคใต้มีพื้นที่ปลูกลองกองลดลง เช่นเดียวกับภาพรวมของทั้งประเทศ

ลักษณะที่เหมาะแก่การปลูกลองกอง ได้แก่ ภูมิอากาศร้อนชื้น มีร่มเงา ลมไม่แรงมากนัก อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ 75 ถึง 85% ค่าพีเอช (pH) ประมาณ 5.5-6.5 (วันทนา และเรืองเดช, 2546) และมีน้ำเพียงพอในช่วงแล้ง ซึ่งจังหวัดนราธิวาสเป็นหนึ่งในจังหวัดที่ภูมิอากาศเหมาะแก่การปลูกลองกอง อย่างไรก็ตาม เกษตรกรส่วนใหญ่ของจังหวัดนราธิวาสเป็นเกษตรกรรายย่อย จึงมีวิธีการจัดการการปลูกลองกองแตกต่างกัน มีทั้งปลูกแบบวนเกษตรภายใต้ร่มเงาของไม้ใหญ่ ปลูกเชิงเดี่ยว และปลูกร่วมกับไม้ผลชนิดอื่น แต่การใช้ปุ๋ยยังคงเป็นไปตามความเคยชิน ถ้าลองกองไม่ให้ผลผลิต จะไม่ใส่ปุ๋ยเลย คณะผู้วิจัยเล็งเห็นว่าสมบัติของดิน และความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบลองกอง เป็นข้อมูลสำคัญในการจัดการสวนลองกองให้ได้ผลผลิตที่ยั่งยืน

ดังนั้นจึงสนใจศึกษา สถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินปลูกลองกองและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบลองกองจากสวนที่มีการจัดการต่างกัน โดยเลือกสวนของเกษตรกรรายย่อยในเขตอำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส เป็นกรณีศึกษา

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา

สวนลองกองที่เป็นกรณีศึกษาทั้ง 3 สวน เป็นของเกษตรกรรายย่อยในเขตอำเภอแว้ง จังหวัดนราธิวาส สวน 1 ตั้งอยู่ที่ตำบลกายูคละ มีเนื้อที่ประมาณ 17 ไร่ มีลักษณะเป็น “ป่าลองกอง” อยู่รอบคันบ่อ ประกอบด้วยต้นลองกอง และต้นทองหลาง ต้นลองกองอายุประมาณ 25 ปี พื้นที่ศึกษาอยู่ในขอบเขตของชุดดินสายบุรี (Fine-silty, kaolinitic, isohyperthermic Aquic Kandiudults) (Soil Survey Division, 1983) การจัดการธาตุอาหาร ใส่ปุ๋ย 18-46-0 และ 13-13-21 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ สวน 2

ตั้งอยู่ที่ตำบลบูเก๊ะตา เนื้อที่ประมาณ 4 ไร่ ปลูกลองกองเชิงเดี่ยว และมีต้นกล้วยจำนวนน้อยกว่า 15% ของต้นลองกอง ต้นลองกองอายุประมาณ 23 ปี สวน 3 ตั้งอยู่ที่ตำบลฆอเลาะทูวอ มีเนื้อที่ประมาณ 3 ไร่ ปลูกแบบผสมผสาน ประกอบด้วยลองกอง เงาะ มังคุด ต้นลองกองอายุประมาณ 25 ปี สวน 2 และ สวน 3 เกษตรกรไม่ใส่ปุ๋ย และอยู่ในขอบเขตของชุดดินภูเก็ต (Fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiudults) (Soil Survey Division, 1983) ทุกสวนอยู่บนธรณีวิทยาที่เป็นตะกอนตะพักลุ่มน้ำ (กองธรณีวิทยา 2528)

การเก็บและเตรียมตัวอย่างดิน

เลือกต้นลองกองที่เป็นตัวแทนของสวน สวนละ 30 ต้น แต่ละต้นเก็บตัวอย่างดิน ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร จาก 4 จุดรอบทรงพุ่ม แล้วนำมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่างดินรวม และวัดค่าพีเอชดินในสนาม จากนั้นนำดินตัวอย่างมาผึ่งให้แห้งในร่ม บด และร่อนผ่านตะแกรง 2 มิลลิเมตร เก็บส่วนที่ร่อนผ่านตะแกรงไปวิเคราะห์ค่าพีเอชดิน (Soil pH) (Blackemore, *et al*., 1987) การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (Electrical conductivity : EC) (Rhoades, 1996) อินทรียวัตถุ (Organic matter) วิเคราะห์โดยวิธี Loss on Ignition (LOI) (Jones, 2001) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus) สกัดโดย Bray II สัดส่วนระหว่างดิน:น้ำยาสกัด เท่ากับ 1:10 วัดค่าด้วยเครื่อง spectrophotometer ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร (Kou, 1996) เบสที่สกัดได้ (Extractable bases : Ca, Mg, K, Na) สกัดด้วย 1N NH_4OAc pH 7.0 แล้วนำสิ่งที่สกัดได้วัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดิน:น้ำ เท่ากับ 1:1 จุลธาตุที่สกัดได้ (Extractable micronutrients : Fe, Mn, Cu, Zn) โดยใช้น้ำยาสกัด 0.005N DTPA pH 7.3 สารละลายถูกวัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) และได้สุ่มเลือกดินตัวอย่างมาวิเคราะห์การแจกกระจายของขนาดอนุภาคดินและจำแนกชั้นเนื้อดิน โดยวิธีไปเปต (Pipette method) (Gee and Bauder, 1986)

การเก็บและเตรียมตัวอย่างพืช

เก็บตัวอย่างใบจากต้นลองกองที่เก็บตัวอย่างดินของทั้งสามสวน ตามวิธีมาตรฐาน (จำเป็น และคณะ, 2547) คือเก็บใบย่อยคู่กลางจากใบประกอบตำแหน่งที่ 2 เก็บ 4 จุด รอบทรงพุ่ม จำนวน 8-10 ใบต่อต้น ล้างใบพืชด้วยน้ำประปา สารละลายกรดอะซิติกเจือจาง 0.56% (Reuter and Robinson, 1997) แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นสามครั้ง นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งแห้งสนิท ชั่งน้ำหนักแห้งและบดละเอียดนำไปวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) ด้วยวิธี Kjeldahl method และไตเตรตหาความเข้มข้นของไนโตรเจนด้วย Sulfuric acid ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอน (สุมิตรา, 2555) ปริมาณธาตุอาหารพืชทั้งหมด (Total analysis : P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu) โดยใช้วิธี Double acid Digestion (Nitric acid : Perchloric acid = 4:1) ปรับปริมาตร 50 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น แล้ววัด K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu ด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) ส่วนฟอสฟอรัสทั้งหมดในพืช วิเคราะห์โดยใช้วิธี

Molybdate Vanadate Solution วัดหาปริมาณฟอสฟอรัสในพืชด้วยเครื่อง spectrophotometer ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร (สุมิตรา, 2555)

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ดินและพืชกับค่ามาตรฐาน (จำเป็น และคณะ, 2549 ; จำเป็น และคณะ, 2550) และใช้โปรแกรม Statistix 8 เพื่อเปรียบเทียบระหว่างสวน ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least-Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลและวิจารณ์

สมบัติบางประการของดิน

ทั้งสามสวนเป็นดินเนื้อปานกลาง โดยที่สวน 1 เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (Sandy clay loam : % Sand 47.49-54.83, % Silt 14.62-24.74, % Clay 25.42-32.35) ในขณะที่สวน 2 และ 3 เป็นดินร่วนปนทรายถึงร่วนเหนียวปนทราย (Sandy loam - Sandy clay loam : สวน 2 % Sand 61.92-76.48, % Silt 10.55-13.88, % Clay 12.96-24.20 สวน 3 % Sand 64.37-67.80, % Silt 12.80-13.25, % Clay 19.40-22.63) สมบัติทางเคมีของดินแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 1 และ Table 2) ค่าพีเอชดินในสนาม (pHf) ของสวน 2 และ 3 เป็นกรดปานกลาง ในขณะที่สวน 1 เป็นกรดรุนแรงมาก ค่าพีเอชดินที่วัดด้วยน้ำ (pHw ดิน:น้ำ = 1:1) ของสวน 1 เป็นกรดรุนแรงมาก ในขณะที่สวน 2 และ 3 เป็นกรดจัดมาก การที่ดินทั้งสามสวนเป็นกรดจัดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัดมากเกิดจากเป็นพื้นที่ในเขตภูมิอากาศมรสุมเขตร้อนถึงค่อนข้างไปทางป่าฝนเขตร้อน เนื่องจากเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่อยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรมากที่สุดของประเทศไทย ทำให้ปริมาณน้ำฝนที่ไหลซึมลงไปในดินได้ชะละลายเอาไอออนประจุบวกที่เป็นด่างให้สูญหายไปจากหน้าตัดดิน จึงเหลือไอออนประจุบวกที่เป็นกรด (ได้แก่ H^+ เหล็ก และอะลูมินั่ม) (พรทิวา, 2559ก) ทั้งสามสวนมีเนื้อดินปานกลาง และมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินต่ำ (EC 1:1) 1,400 µS cm^{-1} ซึ่งถือว่าไม่เค็ม (Non-saline) (Jones, 2001)

ปริมาณอินทรียวัตถุของสวน 1 อยู่ในเกณฑ์สูง ในขณะที่สวน 2 มีอินทรียวัตถุปานกลาง และสวน 3 อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง เห็นได้ว่าปริมาณอินทรียวัตถุในดินสัมพันธ์กับพืชพรรณที่อยู่ร่วมกับลองกอง โดยสวน 1 และสวน 3 เป็นลักษณะป่า และสวนผสม ตามลำดับ ส่วนสวน 2 ปลูกพืชเชิงเดี่ยว จึงมีอินทรียวัตถุในดินต่ำที่สุด การที่สวน 1 มีอินทรียวัตถุสูงที่สุด อาจเกิดจากอิทธิพลของการใส่ปุ๋ย ทำให้รากพืชและส่วนเหนือดินเจริญเติบโตได้มาก นอกจากนี้อาจได้รับอิทธิพลจากปุ๋ยคอกที่ใส่ลงไปด้วย ส่วนสวน 3 อาจเกิดจากการปลูกพืชหลายชนิดรวมกัน ทำให้มีเศษเหลือของพืชหล่นลงดินมากกว่าที่พบในสวน 2 จึงทำให้อินทรียวัตถุสูงกว่าสวน 2 (Weil and Brady, 2017)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของทั้ง 3 สวน อยู่ในเกณฑ์สูงมาก แสดงใน Table 1 โดยฟอสฟอรัสสวน 1 มีปริมาณสูงกว่าสวน 3 และสวน 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอธิบายได้เช่นเดียวกับอินทรียวัตถุในดิน คือได้รับอิทธิพลจากการใส่ปุ๋ยสำหรับสวน 1 และเกิดจากการปลูกพืชหลากหลายชนิดในสวน 3 (Weil and Brady, 2017)

โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมที่สกัดได้ของสวนต่างๆ ให้ผลวิเคราะห์ในทิศทางเดียวกัน คือ ทุกสวนมีแคลเซียมและแมกนีเซียมต่ำมาก-ต่ำ และปริมาณโพแทสเซียม ต่ำมาก-ปานกลาง เนื่องจากกระบวนการชะละลายอย่างรุนแรง ทำให้แคตไอออนสภาพเบส สูญหายไปจากระบบดินได้อย่างรวดเร็ว (พรทิวา, 2559ข) อย่างไรก็ตามสวน 1 มีค่าธาตุดังกล่าวสูงกว่าสวนอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าถ้ามีการจัดการให้ธาตุอาหาร ทำให้ความอุดมสมบูรณ์ด้านแคตไอออนสูงกว่าดินที่ไม่มีการจัดการ

จุลธาตุประจุบวกที่สกัดได้ เหล็ก และแมงกานีสที่สกัดได้ มีรูปแบบเดียวกัน คือสวน 1 มีปริมาณสูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสวน 2 และ 3 ดังแสดงใน Table 2 ซึ่งสัมพันธ์กับค่าพีเอชที่ต่ำของสวน 1 เป็นสาเหตุให้เหล็กและแมงกานีสละลายออกมาได้มาก ส่วนทองแดงและสังกะสีที่สกัดได้ของทุกสวน ส่วนใหญ่มีค่าต่ำมาก-ต่ำ เนื่องจากเป็นธาตุที่พบน้อยมากในดิน อย่างไรก็ตาม สวน 2 มีปริมาณสูงกว่าที่พบในสวน 1 และ สวน 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบลองกอง

ทั้งสามสวนมีความเข้มข้นของธาตุอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 3) โดยไนโตรเจนทั้งหมดในใบลองกองของสวน 1 และสวน 3 อยู่ในระดับ “พอเพียง” และไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างทางสถิติกับที่พบในสวนที่ 2 ซึ่งอยู่ในระดับ “ต่ำ” ฟอสฟอรัสทั้งหมดในใบลองกองทั้งสามสวน มีความเข้มข้น

Table 1 Some basic soil properties of the studied orchards

Orchard	Field pH	pHw (1:1)	EC ($\mu S\ cm^{-1}$)	OM (%)	Avail. P ($mg\ kg^{-1}$)	Extractable Bases ($mg\ kg^{-1}$)		
						K	Ca	Mg
1	4.42b	4.27b	242.23a	3.75a	240.27a	70.18a	117.96a	37.94a
2	5.05a	4.58a	123.07c	2.38c	32.88c	15.00b	60.85b	23.45
3	5.05a	4.80a	168.55b	3.20b	74.44b	13.21b	62.06b	16.13b

Data in table show mean and different letters show significant difference within column at $p < 0.05$

Table 2 Extractable micronutrients of the studied orchards (n=30)

Orchard	Extractable Micronutrients ($mg\ kg^{-1}$)			
	Fe	Mn	Cu	Zn
1	80.79a	9.78a	0.159b	0.868ab
2	63.23b	1.73b	0.515a	1.127a
3	51.75b	0.96b	0.053b	0.479b

Data in table show mean and different letters show significant difference within column at $p < 0.05$

สูงกว่าระดับพอเพียง จัดอยู่ในระดับ “เกินพอ” โดยทั้งสามสวนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โพแทสเซียมทั้งหมดในใบลองกองของสวน 1 และสวน 2 มีความเข้มข้นอยู่ในระดับ “เกินพอ” ส่วนสวน 3 อยู่ในระดับ “พอเพียง” แต่ค่อนไปทางระดับ “ต่ำ” สวน 1 มีความเข้มข้นของแคลเซียมทั้งหมดในใบลองกองสูงที่สุด และอยู่ในระดับ “เกินพอ” ส่วนสวน 3 อยู่ในระดับ “พอเพียง” แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับสวน 2 ซึ่งจัดอยู่ในระดับ “ต่ำ” แมกนีเซียมทั้งหมดในใบลองกองของสวน 1 อยู่ในระดับ “ต่ำ” ในขณะที่สวน 2 และสวน 3 อยู่ในระดับ “พอเพียง”

Table 3 Macronutrients concentrations in leaf of the studied orchards (n=30)

Orchard	Macronutrients (g kg^{-1})				
	N	P	K	Ca	Mg
1	23.23a	2.18c	22.88a	13.15a	2.29b
2	21.71b	2.90b	21.27b	8.57b	2.65a
3	23.10a	3.15a	17.56c	12.28a	2.50ab
Adequate	22.96-26.21	1.70-1.87	17.44-20.58	10.37-12.53	2.40-2.78

Data in table show mean and different letters show significant difference within column at $p < 0.05$

ความเข้มข้นเหล็กทั้งหมดในใบลองกองทั้งสามสวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 4) โดยสวน 1 จัดอยู่ในระดับ “เกินพอ” ในขณะที่สวน 2 อยู่ในระดับ “ขาดแคลน” ส่วนสวน 3 จัดอยู่ในระดับ “พอเพียง” แมงกานีสทั้งหมดในใบลองกองของสวน 1 อยู่ในระดับ “เกินพอ” ในขณะที่สวน 2 และสวน 3 จัดอยู่ในระดับ “ขาดแคลน” ทองแดงทั้งหมดในใบลองกองของสวน 1 อยู่ในระดับ “เกินพอ” ในขณะที่สวน 2 และ 3 อยู่ในระดับ “ขาดแคลน” ทั้งสามสวนมีความเข้มข้นของสังกะสีในใบลองกองอยู่ในระดับ “เกินพอ”

Table 4 Micronutrients concentrations in leaf of the studied orchards (n=30)

Orchard	Micronutrients (g kg^{-1})			
	Fe	Mn	Cu	Zn
1	79.95a	73.38a	11.20a	25.44a
2	48.15c	29.56b	5.92b	23.42b
3	63.65b	28.03b	5.40b	25.55a
Adequate	61-66	49-58	7-8	18-20

Data in table show mean and different letters show significant difference within column at $p < 0.05$

สัดส่วนของโพแทสเซียมต่อแคลเซียม (K:Ca) ทั้งสามสวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 5) โดยสวน 2 มีสัดส่วนนี้สูงที่สุด และสวน 3 มีสัดส่วนนี้ต่ำที่สุด สัดส่วนของโพแทสเซียมต่อแมกนีเซียม (K:Mg) ทั้งสามสวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยสวน 1 มีค่าเฉลี่ยของสัดส่วนนี้สูงกว่าสวน 2 และสวน 3 ตามลำดับ ในส่วนของสัดส่วนของ Ca:Mg ในใบลองกองทั้งสามสวนก็แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสวน 1 มีค่าเฉลี่ยของสัดส่วนนี้สูงที่สุด รองลงมาได้แก่ สวน 3 และสวน 2 ตามลำดับ ซึ่งในสัดส่วน K:Mg และ Ca:Mg ของสวน 1 เห็นได้ชัดกว่าสวนอื่นๆ เนื่องจากค่าความเข้มข้นของโพแทสเซียมและแคลเซียมในใบลองกอง (Table 3) มีค่าที่สูงกว่าค่ามาตรฐานพอเพียงเล็กน้อย และเมื่อนำมาหาสัดส่วนกับค่าความเข้มข้นของแมกนีเซียม ที่มีค่าอยู่ในช่วงต่ำกว่าค่ามาตรฐานพอเพียง จึงทำให้ผลที่หารออกมา มีสัดส่วนที่สูงกว่าสวนอื่นๆ เป็นเพราะค่าความเข้มข้นของแมกนีเซียมที่เป็นตัวหารน้อยกว่าสวนอื่นๆ

Table 5 The ratios of mineral nutrient in Longkong leaf (n=30)

Orchard	K : Mg	K : Ca	Ca : Mg
1	10.31 a	2.07b	5.91a
2	8.35 b	2.75a	3.31c
3	7.21 c	1.54c	4.90b
Adequate	6.61-8.39	1.42-1.76	3.87-4.95

Data in table show mean and different letters show significant difference within column at $p < 0.05$

การดูดใช้ธาตุอาหารของใบลองกอง

เนื่องจากสวน 3 มีน้ำหนักแห้งของใบมากกว่าสวน 1 และสวน 2 ตามลำดับ น้ำหนักแห้งเฉลี่ยต่อใบของสวน 3 จึงมากกว่าสวน 1 และสวน 2 เช่นเดียวกัน (Table 6) ซึ่งสิ่งนี้มีผลทำให้การดูดใช้ธาตุอาหารของทั้งสามสวนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Table 7)

สวน 3 ดูดใช้ฟอสฟอรัสมากกว่าสวน 2 และสวน 1 ทั้งสามสวนมีธาตุนี้ในใบอยู่ในระดับ “เกินพอ” และสวน 3 มีความเข้มข้นของธาตุนี้มากที่สุด ในขณะที่สวน 1 มีน้อยที่สุด ถึงแม้ว่าสวน 2 จะมีน้ำหนักแห้งของใบลองกองน้อยกว่าที่พบในสวน 1 แต่ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูงกว่าสวน 1 อย่างมาก ทำให้การดูดใช้ฟอสฟอรัสมีมากกว่า การดูดใช้ธาตุโพแทสเซียมของสวน 1 และสวน 2 มากกว่าที่พบในสวน 3 เนื่องจากความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบลองกองของทั้งสองสวนอยู่ในระดับ “เกินพอ” และสูงกว่าที่พบในสวน 3 ซึ่งอยู่ในระดับ “พอเพียง” แต่ค่อนไปทางต่ำ สวน 1 ซึ่งมีความเข้มข้นของแคลเซียมในใบลองกองอยู่ในระดับ “เกินพอ” ในขณะที่สวน 3 อยู่ในระดับ “พอเพียง” และสวน 2 อยู่ใน

Table 6 Dried weight and Mean weight in Longkong leaf (n=30)

Orchard	Dried wt. (g)	Mean wt. (g)
1	6.26ab	0.7662ab
2	5.75b	0.7181b
3	6.54a	0.8169a

Data in table show mean and different letters show significant difference within column at $p < 0.05$

Table 7 Leaf nutrient uptakes of the studied orchards (n=30)

Orchard	Macronutrients					Micronutrients			
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
	(----------mg ----------)					(----------µg ----------)			
1	144.71a	13.58c	141.70a	83.51a	14.23a	490.52a	470.47a	69.54a	157.25a
2	123.99b	16.54b	122.93b	48.86b	15.38a	264.14b	170.89b	31.15b	134.95b
3	150.30a	20.49a	114.48b	79.84a	16.34a	410.54a	182.83b	35.32b	162.97a

Data in table show mean and different letters show significant difference within column at $p < 0.05$

ระดับ “ขาดแคลน” ทำให้การดูดใช้ธาตุนี้เป็นไปในลักษณะเดียวกัน คือ สวน 1 มากกว่าสวน 3 และสวน 2 ซึ่งลักษณะเดียวกันนี้ก็พบในการดูดใช้เหล็กด้วย การดูดใช้สังกะสีในใบลองกองของสวน 3 มีมากที่สุด และสวน 2 น้อยที่สุด ถึงแม้ว่าสวน 1 และสวน 3 จะมีความเข้มข้นเฉลี่ยของไนโตรเจนในใบลองกองอยู่ในระดับ “พอเพียง” เช่นเดียวกัน อีกทั้งสวน 1 มีความเข้มข้นเฉลี่ยของธาตุนี้สูงกว่าที่พบในสวน 3 ก็ตาม แต่เนื่องจากมีน้ำหนักแห้งของใบต่ำกว่า จึงดูดใช้ไนโตรเจนน้อยกว่าที่พบในสวน 3 แม้ว่าสวน 2 จะมีความเข้มข้นของแมกนีเซียมสูงกว่าสวน 3 แต่มีน้ำหนักแห้งของใบต่ำกว่าสวน 3 การดูดใช้ธาตุนี้จึงน้อยกว่า

สรุป

ดินปลูกลองกองทั้งสามสวนเป็นดินกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด ความเค็มของดินไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้งสามสวนพบความไม่สมดุลของธาตุอาหารในดิน โดยที่สวน 1 มีฟอสฟอรัสและเหล็กสูงมาก โพแทสเซียมและแมงกานีสปานกลาง แมกนีเซียมและสังกะสีต่ำ แคลเซียม โซเดียม และทองแดงต่ำมาก และมีอินทรียวัตถุในดินสูง ธาตุอาหารในดินสวน 2 มีเหล็กสูงมาก ฟอสฟอรัสสูง สังกะสีปานกลาง ทองแดงต่ำ โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียมและแมงกานีสต่ำมาก และมีอินทรียวัตถุในระดับปานกลาง ในขณะที่ดินสวน 3 มี

ฟอสฟอรัสและเหล็กสูงมาก โพแทสเซียมต่ำ แคลเซียม แมกนีเซียม โซเดียม แมงกานีส ทองแดงและสังกะสีต่ำมาก มีอินทรียวัตถุในดินค่อนข้างสูง

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบลองกองทั้งสามสวนก็เกิดความไม่สมดุลเช่นเดียวกับที่พบในดิน ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบลองกองของสวน 1 ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงกว่ามาตรฐานพอเพียงทุกธาตุ ยกเว้นไนโตรเจนที่อยู่ในระดับมาตรฐานพอเพียง และแมกนีเซียมที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานพอเพียง สวน 2 มีเพียงแมกนีเซียมเท่านั้นที่ความเข้มข้นอยู่ในระดับมาตรฐานพอเพียง ในขณะที่ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และสังกะสีอยู่ในระดับเกินพอ ส่วนไนโตรเจนและแคลเซียมอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานพอเพียง และเหล็ก แมงกานีส ทองแดงอยู่ในระดับขาดแคลน สวน 3 มีความเข้มข้นของธาตุอาหารมหัพภาคแทบทุกธาตุอยู่ในระดับมาตรฐานพอเพียง ยกเว้นฟอสฟอรัสที่อยู่ในระดับที่เกินพอเช่นเดียวกับสังกะสี ในขณะที่แมงกานีสและทองแดงอยู่ในระดับขาดแคลน

ในการจัดการธาตุอาหารอย่างเหมาะสมเพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน ในเบื้องต้นทั้งสามสวนควรใส่ปูน เพื่อยกระดับค่าพีเอชดิน (pH) ให้สูงขึ้น โดยใส่ปูนโดโลไมท์ ต้นละ 3-4 กิโลกรัมต่อปี และควรเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน โดยอาจใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก หรือเศษเหลือของพืชที่ปลูกในแต่ละสวน ต้นละ 2 กิโลกรัมต่อปี และควรลดปริมาณการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสลงจากเดิม 20% และลดปริมาณการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมลงจากเดิม 10% สำหรับสวน 1 อย่างไรก็ตาม สำหรับสวน 2 และสวน 3 หากต้องการมีการจัดการธาตุอาหาร สวน 2 ควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่มากกว่าปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ซึ่งปุ๋ยไนโตรเจนที่แนะนำในรูปของยูเรีย (46-0-0) ต้นละ 1 กิโลกรัมต่อปี ร่วมกับการฉีดพ่นจุลธาตุทางใบ ยกเว้นสังกะสี สวน 3 ควรใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมมากกว่าปุ๋ยไนโตรเจน โดยรูปของปุ๋ยโพแทสเซียมใส่ในรูปของปุ๋ยโพแทสเซียมคลอไรด์ (0-0-60) อัตราต้นละ 1 กิโลกรัมต่อปี ร่วมกับการฉีดพ่นแมงกานีสและทองแดงทางใบ

เอกสารอ้างอิง

กองธรณีวิทยา. 2558. แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย มาตราส่วน 1:250,000 ระวางที่ NB 47-12 (อำเภอเบตง) NB 47-8.5 (จังหวัดนราธิวาส และอำเภอตากใบ). กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ. 2 แผ่น.

จำเป็น อ่อนทอง, พิรุณ ติระพัฒน์ และศศิกาญจน์ สุขมี. 2550. ค่าความเข้มข้นมาตรฐานเบื้องต้นของเหล็ก แมงกานีส สังกะสี ทองแดง และโบรอนในใบลองกอง (*Aglaia dookkoo* Griff.). ว. สงขลานครินทร์ วทท 29 (2) : 287-296.

จำเป็น อ่อนทอง, สุรชาติ เพชรแก้ว, จรัสศรี นวลศรี, มงคล แซ่หลิม และสายใจ กิ้มสงวน. 2547. วิธีมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างใบลองกองสำหรับประเมินสถานะธาตุอาหารพืช. ว.สงขลานครินทร์ วทท 26 : 357-368.

จำเป็น อ่อนทอง, สายใจ กิ้มสงวน และพิรุณ ติระพัฒน์. 2549. ค่ามาตรฐานของไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียมในใบลองกอง. ว.วิทยาศาสตร์เกษตร 37 (3) : 257-268.

พรทิวา กัญยวงศ์หา. 2559ก. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาดินเขตร้อน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. (ไม่เรียงเลขหน้า.)

พรทิวา กัญยวงศ์หา. 2559ข. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาสำรวจดิน ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. (ไม่เรียงเลขหน้า.)

วันทนา เรืองทรัพย์ และ เรืองเดช นิเวศประเสริฐ. 2546. ลองกอง. กรมส่งเสริมการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 23 หน้า.

สุมิตรา ภู่วโรดม. 2555. “เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาวิเคราะห์ดินและพืช” ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. (ไม่เรียงเลขหน้า.)

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2559. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.oae.go.th. (วันที่ค้นข้อมูล : 18 เมษายน 2561).

Blackemore, L.C., P.L. Searle and B.K. Daly. 1987. Methods for Chemical Analysis of Soils. NZ Soil Bureau Scientific Report 80. NZ Soil Bureau, Department of Scientific and Industrial Research, Lower Hutt, New Zealand. 103 p.

Gee G.W. and J.W. Bauder. 1989. Particle-size analysis, pp 383-441. In A. Klute (ed.). Methods of Soil Analysis, Part 1, Physical and Mineralogical Methods, 2nd edition. No. 9 in Agronomy. Soil Sci. Soc. Am., lnc. Madison, Wiscosin. USA.

Jones, Jr. J.B. 2001. Laboratory Guides for Conducting Soil Tests and Plant Analysis. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida. USA. 363 p.

Kuo, S. 1996. Phosphorus, pp 869-920. In A.L. Page, P.A. Helmeke, R.H. Loeppert, P.N. Soltanpour, M.A. Tabatabai, C.T. Johnston and M.E. Summer (eds.) Methods of Soil Analysis. Part III. Chemical Methods. No.5 in Agronomy. Sci. Soc. Am., Inc., Madison, Wisconsin, USA.

Reuter, D.J. and J.B. Robinson. 1997. Plant Analysis : an Interpretation Manual. 2nd edition. CSIRO Publishing, Colling Wood, Victoria. Australia. 527 p.

Rhoades, J.D. 1996. Salinity : Electrical conductivity and total dissolved soil, pp. 417-435. In D.L. Sparks et.al (eds). Method of Soil Analysis. Part 3. Chemical Methods. No.5 in the Soil Sci. Soc. Am. Book Series. Soil Sci. Soc. Am., Inc. Madision, Wiscosion, USA.

Soil Survey Division. 1983. Detailed reconnaissance soil map of Narathiwat Province. Scale 1:50,000. Soil Survey Division. Department of Land Development. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok, Thailand. 7 Sheets.

Weil, R.R. and N.C. Brady. 2017. The Nature and Properties of Soil. 15th Edition. Global Edition. Pearson Education Limited. Harrow, England. UK. 1104 p.