 doi: .....

ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารในใบสับปะรดพันธุ์นางแล (Smooth Cayenne) ปลูกบนชุดดินเชียงแสนที่มีภูมิประเทศต่างกัน

Soil Fertility and Leaf Nutrient Status of 'Nanglae' (Smooth Cayenne) Pineapple Grown on Chiangsaen Soil Series with Different Terrains

พรทิวา กัญยวงศ์หา[1*] และ ชาญวิทย์ วงค์มณี[1]
Pornthiwa Kanyawongha[1*] and Chanwid Wongmanee[1]

บทคัดย่อ

เพื่อการจัดการธาตุอาหารอย่างเหมาะสมและยั่งยืนของการผลิตสับปะรดพันธุ์นางแล การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบสับปะรดที่ปลูกบนชุดดินเชียงแสนที่มีภูมิประเทศต่างกัน (Ce: Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiustults) แปลง 1 อยู่บนพื้นที่สูงกว่าและชันกว่าแปลง 2 แต่ละแปลงเก็บตัวอย่างดินและตัวอย่างพืชแปลงละ 60 ตัวอย่าง ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่แปลง 2 ซึ่งอยู่ต่ำกว่าและชันน้อยกว่ามีธาตุอาหารพืชในดินสูงกว่าที่พบในแปลง 1 เล็กน้อย แม้ว่าทั้งสองแปลงจะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลางก็ตาม มีเพียงปฏิกิริยาดิน อินทรียวัตถุ โซเดียม เหล็ก และสังกะสีที่สกัดได้เท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดินแปลง 1 เป็นกรดมากกว่าแปลง 2 ส่วนการนำไฟฟ้าของสารละลายดินไม่ต่างกันมากนัก เช่นเดียวกับอินทรียวัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ และเบสที่สกัดได้ของทั้งสองแปลงจัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลาง ในขณะที่จุลธาตุประจุบวกที่สกัดได้จัดอยู่ในเกณฑ์สูงแทบทุกธาตุ ภูมิประเทศที่ต่างกันของแปลงสับปะรดไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบสับปะรด แคลเซียม โซเดียม และแมงกานีส ของทั้งสองแปลง และเหล็กของแปลง 2 จัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน "พอเพียง" ส่วนแปลง 1 เหล็กสูงกว่าค่ามาตรฐานพอเพียง ในขณะที่ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม ทองแดง และสังกะสี ในใบสับปะรดทั้งสองแปลงต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง ทั้งสองแปลงควรได้รับปูนโดโลไมท์ ร่วมกับวัสดุอินทรีย์ เนื่องจากเกษตรกรเจ้าของสวนไม่ใส่ปุ๋ยเคมี

คำสำคัญ: การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน, สับปะรดพันธุ์นางแล, ชุดดินเชียงแสน

Abstract

For properly nutrient management and sustainable 'Nang Lae' pineapple production, this study aimed at evaluating soil fertility and leaf nutrient concentrations of the pineapple grown on Chiangsean soil series with different terrains (Ce: Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Typic Kandiustults). Plot 1 located on higher area with more slope gradient than Plot 2. Each plot, 60 samples of soil together with leaf were collected. The results revealed that in most the cases, Plot 2 on the lower area with more gently slope, contained somewhat higher soil nutrients than those presented in Plot 1, though their fertility rates were low to medium ranges. Among them, only soil reaction (pH), organic matter, extractable sodium, iron and zinc differed significantly. Plot 1 had more acidity of soil reaction (pH) than Plot 2. They had more or less similar in electrical conductivity (EC) and organic matter. Available phosphorus and extractable bases of both plots were evaluated in low to moderate rates. Whilst, the extractable cationic micronutrients were high rates, in most. Different terrains of pineapple plots had no effect on nutrient concentrations of pineapple leaf. The concentrations of calcium, sodium and manganese of both plots and iron of Plot 1 were in "adequate" ranges. The iron concentration of Plot 1 was higher than an adequate range. In case of leaf N, P, K, Mg, Cu and Zn concentrations, both plots were lower than adequate ranges. Because chemical fertilizer application is undesirable for the owner, thus, dolomitic limestone together with organic materials should be added.

Keywords: soil fertility evaluation, 'Nanglae' pineapple, Chiangsean soil series

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

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

* Corresponding author: pornthiwa.ka@kmitl.ac.th

 doi: .....

คำนำ

สับปะรดนางแล (‘Nanglae’ pineapple, *Ananus comosus* (L) Merr) เป็นสับปะรดพันธุ์น้ำผึ้งอยู่ในกลุ่ม Smooth cayenne เช่นเดียวกับพันธุ์ปัตตาเวีย ได้รับมาตรฐานประกาศกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์เรื่องการขึ้นทะเบียนสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์สับปะรดนางแล เลขที่คำขอ 48100017 วันที่คำขอ 8 พฤศจิกายน 2548 วันที่ประกาศโฆษณา 15 กันยายน 2549 ผู้ขอขึ้นทะเบียน คือ องค์การบริการส่วนตำบลนางแล หมายถึงสับปะรดนางแลพันธุ์น้ำผึ้งซึ่งเป็นพันธุ์ย่อย (Sub-variety) ของพันธุ์ปัตตาเวีย ปลูกในตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย (โอทอป ทูเดย์, 2562) นอกจากจะเป็นสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์แล้ว สับปะรดนางแลยังได้รับรางวัลสุดยอดผลิตภัณฑ์ OTOP เด่นจังหวัด (Provicial star OTOP:PSO) ปี 2558 ลำดับที่ 2 อีกด้วย

ตำบลนางแลมีสภาพภูมิประเทศเป็นลูกคลื่นลอนลาด ลูกคลื่นลอนชันจนถึงเนินเขา อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ประมาณ 350 เมตร จนถึงมากกว่า 600 เมตร ดินส่วนใหญ่จัดอยู่ในชุดดินเชียงแสน (กองสำรวจดิน, 2516) ที่เกิดจากการผุพังสลายตัวของหินแกรนิต เป็นพัฒนาการสูง มีความอุดมสมบูรณ์โดยธรรมชาติต่ำอยู่แล้ว แปลงสับปะรดที่ปลูกบนชุดดินนี้มีทั้งอยู่บนพื้นที่ค่อนข้างชัน และค่อนข้างราบเรียบ การจัดการธาตุอาหารของเกษตรกรเจ้าของแปลงสับปะรดเป็นแบบตามความเคยชิน โดยอาศัยประสบการณ์จากอดีต ถ้ามีการจัดการธาตุอาหารอย่างถูกต้องอาจช่วยให้เกษตรกรพัฒนาผลิตผลได้ดียิ่งขึ้น เป็นการลดต้นทุน รวมทั้งยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน อย่างไรก็ตาม ข้อสนเทศเกี่ยวกับการจัดการธาตุอาหารในแปลงสับปะรดนางแลมีไม่มากนัก ดังนั้นจึงสนใจศึกษาสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบสับปะรดนางแลที่ปลูกบนชุดดินเชียงแสนที่มีภูมิประเทศต่างกัน เพื่อเป็นหนึ่งในแนวทางที่จะจัดการธาตุอาหารได้อย่างเหมาะสม เพื่อการผลิตสับปะรดนางแลอย่างยั่งยืน

อุปกรณ์และวิธีการ

เลือกแปลงสับปะรดซึ่งอยู่ภายในขอบเขตของชุดดินเชียงแสน ในพื้นที่หมู่บ้านเกตแก้ว ตำบลนางแล อำเภอเมือง จังหวัดเชียงรายจำนวน 2 แปลง เป็นกรณีศึกษา (ตำแหน่งบนภูมิประเทศ คือ 47Q 594866 2215389) ทั้งสองแปลงอยู่บนสัณฐานภูมิประเทศเดียวกันคือเป็นส่วนของลาดเขา (hillslope) สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 450 เมตร (กองสำรวจดิน, 2516) แปลง 1 อยู่ทางทิศเหนือของแปลง 2 อยู่บนพื้นที่สูงกว่าแปลง 2 ประมาณ 1-2 เมตรและมีความชันมากกว่าแปลง 2 ทั้งสองแปลงแยกออกจากกันด้วยเส้นทางสาธารณะ ทั้งสองแปลงอยู่บนพื้นที่ปลูกยางพารา มีขนาดพื้นที่ 2 ไร่ (แปลง 1) และ 2 ไร่ 1 งาน (แปลง 2) ไม่มีการใส่ให้ทั้งปุ๋ยยางพารา และสับปะรด แต่ใส่ฮอร์โมนบังคับดอกสับปะรด 2 ครั้ง/ปี ผลผลิตในแต่ละแปลงไม่เกิน 1 ตัน/ปี แปลงที่ 1 เปิดกรีดหน้ายางแล้ว ส่วนแปลงที่ 2 ยังไม่เปิดกรีด

การเก็บและเตรียมตัวอย่างดิน เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร รอบโคนต้นสับปะรด การปลูกสับปะรดในแปลงเป็นแบบแถวคู่ จึงเก็บตัวอย่างดินจากต้นที่อยู่ติดกันทั้ง 2 แถว ดังนั้น 1 ตัวอย่างดินรวมจึงได้จากสับปะรด 4 ต้น หลังจากนั้น ผึ่งดินตัวอย่างให้แห้งในที่ร่ม บดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร นำส่วนที่ร่อนผ่านตะแกรงไปวิเคราะห์ปฏิกิริยาดิน (pH) (Blackmore, *et al*., 1987) การนำไฟฟ้าของสารละลายของดิน (EC) (Rhoades, 1996) โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดิน : น้ำ เท่ากับ 1:1 อินทรียวัตถุ (Organic matter) วิเคราะห์โดยวิธี Loss on ignition (LOI) (Jones Jr., 2001) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available phosphorus) โดยวิธี Bray II อัตราส่วนของดิน : น้ำยาสกัด เท่ากับ 1:10 นำสารสกัดที่ได้ไปทำให้เกิดสีเพื่อหาปริมาณฟอสฟอรัสโดยวิธี Ammonium-molybdate ascorbic acid และวัดโดยเครื่อง spectrophotometer ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร (สุมิตรา, 2555) จุลธาตุประจุบวกที่สกัดได้ (Extractable cationic micronutrient: Fe, Mn, Cu, Zn) โดยใช้น้ำยาสกัด *0.005N* DTPA pH 7.3 อัตราส่วนระหว่าดิน : น้ำยาสกัด เท่ากับ 1:2 นำสิ่งที่สกัดได้ไปวัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) เบสที่สกัดได้ (Extractable bases: K, Ca, Mg, Na) โดยการสกัดดินด้วย *1 N* NH_4OAC pH 7.0 นำสิ่งที่สกัดได้ไปวัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) แล้วประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยเกณฑ์ของกรมพัฒนาที่ดิน (Table Appendix A)

การเก็บและเตรียมตัวอย่างใบ เก็บใบสับปะรดตามวิธีมาตรฐาน (Mills and Jones Jr., 1996) (Leaf D in Figure 1) จากต้นสับปะรดที่เก็บตัวอย่างดิน ตัดส่วนที่เป็นเนื้อเยื่อสีขาวบริเวณโคนใบออก นำส่วนที่เหลือไปทำความสะอาดโดยเช็ดด้วยน้ำประปา แล้วเช็ดด้วยน้ำกลั่น แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง หรือจนแห้งสนิท บันทึกน้ำหนักแห้งแล้วบดให้ละเอียด นำไปวิเคราะห์วิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมด (Total Nitrogen) โดยย่อยด้วย Conc. Sulfuric acid นำสิ่งที่ได้ไปกลั่น (Kjeldahl method) และไตรเตรทหาความเข้มข้นของไนโตรเจนด้วย Sulfuric acid ที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอน (สุมิตรา, 2555) ส่วนปริมาณธาตุอาหารพืชทั้งหมด (Total Form) โดยใช้วิธี Double acid digestion (Nitric acid : Perchloric acid = 4:1) ปรับปริมาตร 50 ml ด้วยน้ำกลั่น วัดหาปริมาณ K, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Zn, Cu ด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) ส่วนฟอสฟอรัส (P) ใช้วิธี วิธี Molybdate Vanadate Solution แล้ววัดด้วยเครื่อง spectrophotometer ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร (สุมิตรา, 2555) เปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารในใบสับปะรดกับค่ามาตรฐาน (Mills and Jones Jr., 1996)

 doi: .....

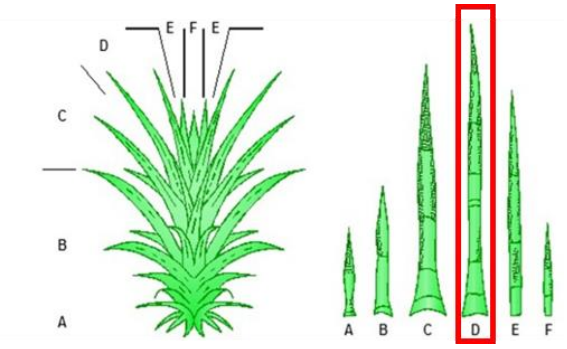

Figure 1 Illustrate the position of sampling leaf of pineapple following the standard method (Mills and Jones Jr., 1996).

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Ver. 24 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี *T*-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลและวิจารณ์

สมบัติทางเคมีบางประการ (Table 1)

แปลง 1 มีปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ (pHw 1:1) เป็นกรดรุนแรงมาก (4.36±0.85, พิสัย 3.78-4.91) และมีค่าต่ำกว่าและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับที่พบในแปลง 2 ซึ่งเป็นกรดจัด (5.45±0.56, พิสัย 4.30-6.67) ทั้งสองแปลงมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดินไม่แตกต่างกันมากนัก แม้ว่าแปลง 1 จะมีค่าต่ำกว่าที่พบในแปลง 2 เล็กน้อยก็ตาม (164.29±53.39 μS cm^{-1}, พิสัย 93.70-375.50 μS cm^{-1} และ 171.47±49.39 μS cm^{-1}, 91.05-351.50 μS cm^{-1} ตามลำดับ) เมื่อนำเอาเนื้อดินซึ่งเป็นดินเนื้อละเอียดมาร่วมพิจารณาด้วย ตามข้อเสนอของ Jones Jr. (2001) พบว่าสับปะรดทั้งสองแปลง ไม่ได้รับผลกระทบจากความเค็มของดิน อินทรียวัตถุของทั้งสองแปลงอยู่ในเกณฑ์สูงมาก และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าแปลงที่ 2 จะมีปริมาณสูงกว่าที่พบในแปลง 1 เล็กน้อยก็ตาม (6.58±0.51%, พิสัย 5.37-8.31% และ 6.42±1.20%, พิสัย 3.33-9.65% ตามลำดับ) ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ และมีปริมาณไม่แตกต่างกันมากนัก (3.13±1.12 mg kg^{-1}, พิสัย 1.94-6.47 mg kg^{-1} และ 4.02±1.19 mg kg^{-1}, พิสัย 1.78-7.65 mg kg^{-1} สำหรับแปลง 1 และแปลง 2 ตามลำดับ) เบสที่สกัดได้ มีเพียงแมกนีเซียมเท่านั้นที่แปลง 1 มีปริมาณสูงกว่าที่พบในแปลง 2 และมีเฉพาะโซเดียมที่สกัดได้เท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งสองแปลงมีโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (67.83±13.68 mg kg^{-1}, พิสัย 34.69-98.45 mg kg^{-1} และ 73.73±13.54 mg kg^{-1}, พิสัย 44.84-99.68 mg kg^{-1} สำหรับแปลง 1 และแปลง 2 ตามลำดับ) แคลเซียมที่สกัดได้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (881.17±126.38 mg kg^{-1}, พิสัย 497.96-1034.82 mg kg^{-1} และ 904.59±115.27 mg kg^{-1}, พิสัย 679.44-1385.52 mg kg^{-1} สำหรับแปลง 1 และแปลง 2 ตามลำดับ) แมกนีเซียมที่สกัดได้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (236.85±44.71 mg kg^{-1}, พิสัย 130.43-339.47 mg kg^{-1} และ 224.92±37.42 mg kg^{-1}, พิสัย 138.43-312.99 mg kg^{-1} สำหรับแปลง 1 และแปลง 2 ตามลำดับ) โซเดียมที่สกัดได้ของแปลง 1 ต่ำมาก (20.58±16.39 mg kg^{-1}, พิสัย 11.74-135.46 mg kg^{-1}) ส่วนแปลง 2 อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (65.27±96.94 mg kg^{-1}, พิสัย 9.37-324.08 mg kg^{-1}) ซึ่งจะเห็นได้ชัดว่าทั้งสองแปลงมีปริมาณโซเดียมที่สกัดได้ผันแปรอย่างมาก

จุลธาตุประจุบวกที่สกัดได้ของแปลง 2 มีปริมาณสูงกว่าที่พบในแปลง 1 ทุกธาตุ ทั้งสองแปลงมีเหล็กที่สกัดได้สูงมากและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (59.30±18.68 mg kg^{-1}, พิสัย 28.87-108.66 mg kg^{-1} และ 66.55±13.27 mg kg^{-1}, พิสัย 34.76-107.67 mg kg^{-1} สำหรับแปลง 1 และแปลง 2 ตามลำดับ) แมงกานีสที่สกัดได้อยู่ในระดับสูงมากเช่นเดียวกันกับเหล็ก และแปลง 2 มีปริมาณสูงกว่าแปลง 1 อย่างชัดเจน (306.19±49.72 mg kg^{-1}, พิสัย 204.44-429.83 mg kg^{-1} และ 217.49±43.09 mg kg^{-1}, พิสัย 108.72-295.55 mg kg^{-1} ตามลำดับ) ทองแดงที่สกัดได้ของแปลง 1 อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (2.28±0.38 mg kg^{-1}, พิสัย 1.22-3.04 mg kg^{-1}) ส่วนแปลง 2 อยู่ในเกณฑ์สูงมาก (2.69±0.33 mg kg^{-1}, พิสัย 1.74-3.27 mg kg^{-1}) สังกะสีที่สกัดได้อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (1.18±0.43 mg kg^{-1}, พิสัย 0.53-2.38 mg kg^{-1} และ 1.99±0.64 mg kg^{-1}, พิสัย 0.95-3.64 mg kg^{-1} สำหรับแปลง 1 และแปลง 2 ตามลำดับ)

นั่นคือดินปลูกสับปะรดที่เป็นกรณีศึกษาเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัด อินทรียวัตถุสูงมาก ธาตุอาหารในดินโดยเฉพาะเบสที่สกัดได้ และฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน อยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลางเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่จุลธาตุประจุบวกที่สกัดได้อยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงสูง ถึงแม้ว่าสมบัติทางเคมีส่วนใหญ่ของดินจะไม่แตกต่างกันทางสถิติก็ตาม (ยกเว้นปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ อินทรียวัตถุ โซเดียม เหล็ก และสังกะสีที่สกัดได้) แต่จะเห็นว่า และแปลง 2 ซึ่งอยู่ต่ำกว่าและชันน้อยกว่าแปลง 1 ดินเป็นกรดน้อยกว่าแปลง 1 และปริมาณธาตุอาหารพืชค่อนข้างสูงกว่าแปลง 1 ยกเว้นแมกนีเซียม ซึ่งอาจเกิด

จากธาตุเหล่านี้เคลื่อนมากับน้ำ และ/หรือ ตะกอนที่เคลื่อนย้ายโดยการกร่อนดิน หรือน้ำไหลบ่าหน้าดิน เนื่องจากพื้นที่จังหวัดเชียงรายมีฝนตกชุกและมีปริมาณเฉลี่ยตลอดปีในคาบ 30 ปี (พ.ศ.2524-2553) มากถึง 1,690.5 มิลลิเมตร (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2562) และการที่ดินเป็นกรดจัดถึงกรดรุนแรง จึงทำให้มีเหล็กและแมงกานีสสูงมากในสารละลายดิน ฟอสฟอรัสในสารละลายดินต่ำ (Weil and Brady, 2017) และดินมีอินทรียวัตถุสูงมากร่วมกับความละเอียดของเนื้อดิน อาจทำให้สามารถรักษาเบสที่สกัดได้เอาไว้ได้แม้ว่าจะเป็นปริมาณที่ไม่สูงนักก็ตาม

เนื่องจากกรณีศึกษาเป็นแปลงปลูกสับปะรดร่วมกับยางพารา จึงเปรียบเทียบระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินกับความเหมาะสมของดินปลูกยางพารา (นุชนารถ, 2551: Table Appendix B) พบว่าทั้งสองแปลงมีปฏิกิริยาดินไม่เหมาะสมแก่การปลูกยางพารา ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม ส่วนสมบัติอื่นสูงกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมแก่การปลูกยางพารา โดยเฉพาะแคลเซียม แมกนีเซียมและแมงกานีสที่สกัดได้

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบสับปะรด (Table 2)

น้ำหนักแห้งของใบสับปะรดทั้งสองแปลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (แปลง 1 4.00±1.42 g, พิสัย 2.48-9.29 g และแปลง 2 5.29±2.41 g, พิสัย 3.00-16.05 g)

ธาตุอาหารหลัก ทั้งสองแปลงมีความเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก (N, P, K) ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน “เพียงพอ” โดยเฉพาะอย่างยิ่งไนโตรเจนและโพแทสเซียม แปลง 1 มีไนโตรเจนสูงกว่าแปลง 2 เล็กน้อย (0.83±0.16%, พิสัย 0.52-1.26% และ 0.77±0.11%, พิสัย 0.46-1.04% ตามลำดับ) มีฟอสฟอรัสไม่ต่างกันมากนัก (0.08±.01%, พิสัย 0.05-0.12% และ 0.09±0.01%, พิสัย 0.05-0.11% ตามลำดับ) ในขณะที่ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบสับปะรดทั้งสองแปลงค่อนข้างผันแปรในแต่ละต้น แต่ปริมาณเฉลี่ยไม่ต่างกันมากนัก (2.19±0.83%, พิสัย 0.80-5.03% และ 2.15±0.59%, พิสัย 0.92-3.95% ตามลำดับ)

ธาตุอาหารรอง ทั้งสองแปลงมีความเข้มข้นของแคลเซียมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพอเพียงแต่ค่อนข้างมาทางต่ำ (0.44±0.14%, พิสัย 0.23-1.16% และ 0.41±0.09%, พิสัย 0.24-0.67% สำหรับแปลง 1 และแปลง 2 ตามลำดับ) ในขณะที่แมกนีเซียมต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานพอเพียงทั้งสองแปลง และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (0.22±0.05%, พิสัย 0.12-0.31% และ 00.41±0.03%, พิสัย 0.18-0.31% สำหรับแปลง 1 และแปลง 2 ตามลำดับ) ส่วนโซเดียมอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง (แปลง 1: 135.98±29.60 mg kg^{-1}, พิสัย 76.02-247.28 mg kg^{-1} และแปลง 2: 125.91±28.63 mg kg^{-1}, พิสัย 71.41-203.49 mg kg^{-1})

จุลธาตุ ทั้งสองแปลงมีความเข้มข้นของทองแดงและสังกะสีต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานเพียงพอ โดยที่แปลง 1 ทองแดงสูงกว่าแปลง 2 อย่างเห็นได้ชัดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (9.72±8.37 mg kg^{-1}, พิสัย 1.87-46.19 mg kg^{-1} และ 3.81±1.57 mg kg^{-1}, พิสัย 1.86-13.27 mg kg^{-1} ตามลำดับ) ในขณะที่ความเข้มข้นของสังกะสีไม่ต่างกันมากนัก (แปลง 1: 10.80±2.73 mg kg^{-1}, พิสัย 7.36-19.64 mg kg^{-1} และ แปลง 2: 11.81±2.31 mg kg^{-1}, พิสัย 8.43-17.39 mg kg^{-1}) แปลง 1 มีความเข้มข้นของเหล็กสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง (238.43±82.32 mg kg^{-1}, พิสัย 109.10-473.27 mg kg^{-1}) และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้นที่พบในแปลง 2 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง (143.06±46.77 mg kg^{-1}, พิสัย 63.32-285.66 mg kg^{-1}) ส่วนแมงกานีสอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง และแปลง 1 มีความเข้มข้นต่ำกว่าที่พบในแปลง 2 เล็กน้อย (304.02±118.05 mg kg^{-1}, พิสัย 136.88-691.81 mg kg^{-1} และ 358.83±140.05 mg kg^{-1}, พิสัย 119.44-790.22 mg kg^{-1} ตามลำดับ)

นั่นคือ ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบสับปะรดทั้งสองแปลง ส่วนใหญ่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง มีเพียงแคลเซียม โซเดียม และแมงกานีส เท่านั้น ที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง ในขณะที่เหล็กของแปลง 1 สูงกว่าเกณฑ์ ส่วนแปลง 2 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง

เนื่องจากความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้ง 2 แปลงไม่ต่างมากนัก ทำให้ตำแหน่งบนภูมิประเทศไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบสับปะรด อย่างไรก็ตาม ปริมาณธาตุอาหารในดินมีผลต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ ดังจะเห็นได้จากดินมีแคลเซียมสูงกว่าแมกนีเซียมที่สกัดได้อย่างมาก ใบสับปะรดจึงมีความเข้มข้นของธาตุนี้อยู่ในระดับพอเพียงแต่มีแมกนีเซียมต่ำ หรือแมงกานีสและเหล็กที่สกัดได้ในดินสูง ก็ทำให้ความเข้มข้นของธาตุดังกล่าวในพืชสูงตามไปด้วย ในทำนองเดียวกันการมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ รวมทั้งทองแดงและสังกะสีที่สกัดได้ในดินต่ำ ก็ทำให้ความเข้มข้นของธาตุเหล่านี้ในพืชต่ำตามไปด้วย

เนื่องจากเกษตรกรไม่ใช้ปุ๋ยเคมี เพราะกังวลว่าขนาดของผลสับปะรดจะใหญ่เกินกว่าความต้องการของตลาด (สัมภาษณ์เกษตรกรเจ้าของสวน) ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะแนะนำให้เกษตรกรปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดิน สิ่งที่พอจะกระทำได้คือ การใส่ปูนโดโลไมท์ เพื่อปรับ pH และ เพิ่มแคลเซียมกับแมกนีเซียมให้แก่ดิน รวมทั้งการใส่อินทรียวัตถุ (เศษเหลือของพืช มูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก หรือรวมถึงปุ๋ยอินทรีย์น้ำ) ให้กับแปลงสับปะรดทั้งสองแปลง

doi: .....

Table 1 Basic soil properties of the studied Pineapple plots.

Plot	pHw (1:1)	EC (1:1) (μS cm^{-1})	OM (%)	Avail. P (mg kg^{-1})	Extractable Bases K (mg kg^{-1})	Ca	Mg	Na	Extractable Micronutrients Fe (mg kg^{-1})	Mn	Cu	Zn
					n=60							
1	4.36**	164.29ns	6.52**	3.13ns	67.83ns	881.17ns	236.85ns	20.58**	59.30*	217.49ns	2.28ns	1.18**
					n=60							
2	5.45**	171.47ns	6.58**	4.02ns	73.73ns	904.59ns	224.92ns	65.27**	66.55*	306.19ns	2.69ns	1.99**

Note: Data in column of Mean with different asterisk show significant difference between plots at $p < 0.05$

Table 2 Nutrient concentrations of Pineapple leaf of the studied plots.

Plot	Dried Wt. (g)	Macronutrients N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (mg kg^{-1})	Micronutrients Fe (mg kg^{-1})	Mn (mg kg^{-1})	Cu (mg kg^{-1})	Zn (mg kg^{-1})
					n=60						
1	4.00*	0.83ns	0.08ns	2.19ns	0.44ns	0.22.**	135.98ns	238.43**	304.02ns	9.72**	10.80ns
					n=60						
2	5.29*	0.77ns	0.09ns	2.15ns	0.41ns	0.25**	125.91ns	143.06.81**	358.83ns	3.81**	11.81ns
Adequate[1]		1.50-2.50	0.10-0.30	3.00-6.50	0.40-1.20	0.30-0.60	40-150	75-200	50-400	10-20	20-120

Source: [1]Mills and Jones Jr., 1996.

Note: Data in column of Mean with different asterisk show significant difference between plot ats $p < 0.05$

สรุป

แปลงปลูกสับปะรดทั้งสองแห่งมีปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ อินทรียวัตถุ โซเดียม เหล็ก และสังกะสีที่สกัดได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่โดยส่วนใหญ่ดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลาง แปลง 1 ซึ่งอยู่สูงกว่าและชันมากกว่ามีธาตุอาหารพืชในดินต่ำกว่าที่พบในแปลง 2 (ซึ่งอยู่ต่ำกว่าและชันน้อยกว่า) เล็กน้อย ตำแหน่งของแปลงไม่มีผลต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารใบใบสับปะรด ทำให้ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบสับปะรดมีรูปแบบค่อนข้างคล้ายคลึงกัน

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2562. ค่ามาตรฐาน 30 ปี (2524-2553) จังหวัดเชียงราย. แหล่งที่มา: http://www.cmmet.tmd.go.th/station/cr., 25 กรกฎาคม 2562

กองสำรวจดิน. 2516 แผนที่ดินจังหวัดเชียงราย. มาตรส่วน 1 : 100,000 ชุดแผนที่ดินจังหวัด ฉบับที่ 15. กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

นุชนารถ กังพิศดาร. 2551. คู่มือการใช้ปุ๋ยยางตามค่าวิเคราะห์. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สุมิตรา ภู่วโรดม. 2555. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาวิเคราะห์ดินและพืช. หลักสูตรปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

โอทอป ทูเดย์. 2562. ผลิตภัณฑ์โอทอปและภูมิปัญญาไทย. แหล่งที่มา: http://www.otoptoday.com., 25 กรกฎาคม 2562.

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.

Jones Jr., J.B. 2001. Laboratory guides for conducting soil tests and plant analysis. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.

Land Classification Division and FAO Staff. 1973. Soil interpretation handbook for Thailand. Department of Land Development Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok, Thailand.

Mills, H.A. and J.B., Jones Jr. 1996. Plant analysis handbook II : a practical sampling, preparation, analysis and interpretation guide. Revised edition. Micromacro Publishing, Inc. Georgia, USA.

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.

Weil, R.R. and N.C. Brady. 2017. The nature and properties of soil. 15th Edition. Global Edition. Pearson Education Limited. Harrow, England, UK.

doi: .....

Table Appendix A Soil fertility evaluation for economic plant of Thailand.

Chemical properties	Range						
	Very low	low	Slightly low	Moderate	Slightly high	High	Very high
1. Organic matter (%)[1]	<0.5	0.5-1.0	1.0-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-4.5	4.5
2. Available Phosphorus (mg kg^{-1})[1]	<3	3-6	6-10	10-15	15-25	25-45	>45
3. Extractable Bases (mg kg^{-1})[1]							
- Potassium	<30	30-60	-	60-90	-	90-120	>120
- Calcium	<400	400-1000	-	1000-2000	-	2000-4000	> 4000
- Magnesium	<36	36-120	-	120 - 360	-	360-960	>960
- Sodium	<23	26-69	-	69-161	-	161-460	>460
4. Extractable Micronutrients (mg kg^{-1})[2]							
- Iron	0-5	5-10	-	11-16	-	17-25	> 25
- Manganese	< 4	4-8	-	9-12	-	13-30	> 30
- Copper	< 0.3	0.3-0.8	-	0.9-1.2	-	1.3-2.5	> 2.5
- Zinc	< 0.5	0.5-1	-	1-3	-	3-6	> 6

Source: Modified [1]Land Classification Division and FAO Staff (1973) and [2] Jones Jr. (2001).

 doi: .....

Table Appendix B Soil fertility evaluation for para rubber plantation.

Chemical properties	Range		
	low	Optimal	High
pH		4.5-4.5	
OM (%)	< 1.00	1.00-2.50	> 2.50
Avail. P (mg/kg)	< 11	11-30	> 30
Avail. K (mg/kg)	< 40	40-60	> 60
Avail. Ca (mg/kg)		> 60	
Avail. Mg (mg/kg)		> 36	
Fe (mg/kg)	< 30	30-35	> 35
Mn (mg/kg)	< 2	2.00-4	> 4
Cu (mg/kg)	< 0.80	0.80-1.00	> 1.00
Zn (mg/kg)	< 0.40	0.40-0.80	> 0.80

Source: Nutjanart (2008), in Thai.