 doi: 10.14457/KU.res.2020.36

การจัดการธาตุอาหารที่ไม่เหมาะสม นำไปสู่ความไม่พอดีของธาตุอาหารในใบยางพารา อำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี

Unsuitable Nutrient Management Leads to Insufficient Leaf Nutrient Concentration of Para Rubber, Prachantakham District, Prachin Buri Province

นุจรี บุญแปลง[1*] และ พรทิวา กัญยวงศ์หา[1]
Nutcharee Boonplang[1*] and Pornthiwa Kanyawongha[1]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงให้เห็นถึงการจัดการธาตุอาหารที่ไม่เหมาะสมในยางพารา นำไปสู่ความไม่พอดีของธาตุอาหารในใบยางพารา เก็บตัวอย่างดินและใบยางพารา (แปลงละ 40 ต้น) จากแปลงยางพาราขนาดเล็ก 2 แปลงในจังหวัดปราจีนบุรี ประกอบด้วยแปลงไม่เปิดกรีดและไม่ใส่ปุ๋ย กับแปลงเปิดกรีดและใส่ปุ๋ยยูเรีย ผลการศึกษาพบว่าดินทั้ง 2 แปลงมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ปุ๋ยยูเรียซึ่งมีผลตกค้างเป็นกรด ทำให้ดินแปลงเปิดกรีดเป็นกรดมากกว่าแปลงไม่เปิดกรีด ดินทั้ง 2 แปลงมีอินทรียวัตถุต่ำ โพแทสเซียม แมกนีเซียมและทองแดงที่สกัดได้ต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของแปลงไม่เปิดกรีดอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ ส่วนแปลงเปิดกรีดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แปลงไม่เปิดกรีดมีเหล็กที่สกัดได้ต่ำส่วนแปลงเปิดกรีดอยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ทั้ง 2 แปลงมีแมงกานีสที่สกัดได้สูงและสังกะสีที่สกัดได้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบยางพาราแสดงให้เห็นถึงความไม่พอดีของธาตุอาหารซึ่งสะท้อนการจัดการธาตุอาหารที่ไม่เหมาะสม โดยทั้ง 2 แปลงมีเพียงฟอสฟอรัสเท่านั้นที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน “พอเพียง” ในขณะที่ไนโตรเจนและโพแทสเซียมจัดอยู่ในระดับ “ขาดแคลน” ส่วนแมกนีเซียม เหล็ก และแมงกานีสจัดอยู่ในระดับ “สูง” แคลเซียมอยู่ในเกณฑ์สูงกว่าระดับ “marginal” ทองแดงของแปลงไม่เปิดกรีดค่อนข้างพอเพียง แต่อยู่ในเกณฑ์ “ต่ำ” สำหรับแปลงไม่เปิดกรีด เพื่อการจัดการธาตุอาหารอย่างเหมาะสมและการผลิตอย่างยั่งยืน ทั้ง 2 แปลงต้องใส่ปุ๋ยเคมีและวัสดุอินทรีย์

คำสำคัญ: ความไม่พอดีของธาตุอาหาร, ยางพารา, การจัดการธาตุอาหารไม่ถูกต้อง, จังหวัดปราจีนบุรี

Abstract

This study aimed at demonstrating unsuitable nutrient management of para rubber plantation leads to insufficient leaf nutrient concentration. Soil and leaf samples were collected from two small para rubber plots (n= 40) in Prachin Buri Province: the non-tapping with non-fertilizing and the tapping plot with urea applying. The results show that both plots had low soil fertility. Urea, an acid forming fertilizer, resulted in more soil acidity of the tapping plot. Both plots had low organic matter, extractable potassium, magnesium and copper. Available phosphorus was rated as slightly low for the non-tapping plot and low for the tapping plot. The non-tapping plot had low extractable iron whilst the tapping plot had iron at the optimal range. They had high extractable manganese and optimal range for extractable zinc. Leaf nutrient concentrations revealed the insufficiency which reflected the unsuitable nutrient management. Both plots had only phosphorus as “adequate”, whereas nitrogen and potassium were rated in “deficient” ranges. Magnesium, iron and manganese were ranged in “high” rates. Calcium was higher than “marginal” range. Copper of the non-tapping plot was barely adequate whereas deficient for the non-tapping. For suitable nutrient management and sustainable production, chemical fertilizers together with organic materials were added.

Keywords: Insufficient nutrient, para rubber, unsuitable management, Prachin Buri Province

[1] ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

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

*corresponding author: nutcharee.bo@kmitl.ac.th

 doi: 10.14457/KU.res.2020.36

คำนำ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช โดยเฉพาะพืชไร่ค้างปี (perennial field crop) มีทั้งปัจจัยที่ควบคุมได้ ควบคุมได้บ้าง และควบคุมไม่ได้เลย เช่น ชนิดพืชและพันธุ์พืช สมบัติของดิน ภูมิอากาศ แสงสว่าง อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น การจัดการดินและการใส่ปุ๋ย ซึ่งปัจจัยที่อยู่ในความควบคุมของเกษตรกรเจ้าของสวน ได้แก่ การเลือกชนิดพืชและพันธุ์พืช การให้น้ำ การกำจัดศัตรูพืช และการใส่ปุ๋ย (Tisdale *et al*., 1990) ในพื้นที่เกษตรวัตถุประสงค์หลักของการใส่ปุ๋ยมี 2 ประการ คือ เพื่อรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน ซึ่งหมายถึงดินมีความอุดมสมบูรณ์อยู่แล้ว แต่ใส่ปุ๋ยเพื่อชดเชยธาตุอาหารที่สูญเสียไปกับผลผลิต ตลอดจนการกร่อนและการชะละลาย กับใส่ปุ๋ยเพื่อยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน อันเป็นกรณีที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำโดยธรรมชาติ จึงต้องใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มธาตุอาหารให้กับพืชที่ปลูก (Havlin *et al*., 2005) อย่างไรก็ตาม ราคาผลผลิต และราคาปุ๋ยเคมีก็มีผลต่อการตัดสินใจของเกษตรกรรายย่อยด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยผู้ปลูกยางพาราในจังหวัดปราจีนบุรี

ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกยางพารา (ข้อมูลปี 2559) คิดเป็นเนื้อที่ยืนต้น 22,933,097 ไร่ เนื้อที่กรีดได้ 18,466,489 ไร่ ให้ผลผลิต 4,342,935 ตัน คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ 235 กิโลกรัม ภาคใต้มีพื้นที่ปลูกยางพารามากที่สุด ในขณะที่ภาคกลางมีพื้นที่ปลูกเป็นอันดับ 3 ของประเทศ คือมีเนื้อที่ยืนต้น 2,503,288 ไร่ เป็นเนื้อที่กรีดได้ 1,959,818 ไร่ ให้ผลผลิต 382,248 ตัน คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ 195 กิโลกรัม ซึ่งเป็นอันดับ 3 ของประเทศ รองจากภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร: ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร “ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร”, “ยางพารา–รายอำเภอ”: สืบค้นจาก http://www.oae.go.th)

จังหวัดปราจีนบุรีมีพื้นที่ปลูกยางพาราคิดเป็นเนื้อที่ยืนต้น 28,712 ไร่ เป็นเนื้อที่ที่กรีดได้ 25,402 ไร่ให้ผลผลิต 3,552 ตัน คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ 140 กิโลกรัม อำเภอนาดีมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด รองลงมาได้แก่อำเภอกบินทร์บุรี (รวมกันแล้วมากกว่า 26,000 ไร่ สำหรับเนื้อที่ยืนต้น) ในขณะที่อำเภอประจันตคาม มีเนื้อที่ยืนต้นเพียง 525 ไร่ เป็นเนื้อที่กรีดได้ 179 ไร่ ให้ผลผลิต 14 ตัน คิดเป็นผลผลิตต่อไร่ 79 กิโลกรัม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร: ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร “ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร”, “ยางพารา–รายอำเภอ”: สืบค้นจาก http://www.oae.go.th) ซึ่งต่ำที่สุดในจังหวัด และต่ำกว่าผลผลิตต่อไร่ของภาคกลางประมาณ 2.5 เท่า เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราของอำเภอนี้ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย มีเนื้อที่ปลูกไม่มากนัก เมื่อประสบปัญหาผลผลิตยางพาราราคาตกต่ำทำให้เกษตรกรบางรายงดใส่ปุ๋ย บางรายใส่ปุ๋ยลดลง อีกทั้งไม่เปิดกรีดหน้ายาง

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ราคายางพาราลดลงอย่างมาก ทำให้ราคาผลผลิตไม่คุ้มกับการลงทุนด้านการกรีดยางและการใส่ปุ๋ย ทำให้เกษตรกรบางรายของอำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี แก้ปัญหาโดยการใส่ปุ๋ยลดลง บางรายไม่ใส่ปุ๋ยเลย และมีหลายรายที่เลื่อนการเปิดกรีดหน้ายางออกไปอย่างไม่มีกำหนด สิ่งเหล่านี้มีผลต่อทั้งความอุดมสมบูรณ์ของดิน และความสมดุลของธาตุอาหาร ในยางพารา ซึ่งในอนาคตจะไม่เกิดผลดีต่อต้นยางโดยรวม

ในการศึกษาสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบยางพาราจากหลายๆ พื้นที่ของประเทศไทย (นุจรี และคณะ, 2559; Boonplang *et al*., 2019) ซึ่งเกษตรกรเจ้าของสวนใส่ทั้งปุ๋ยเคมี มูลสัตว์ และปุ๋ยหมัก แต่ใบยางพารายังมีธาตุอาหารบางธาตุต่ำกว่ามาตรฐานพอเพียง และบางธาตุสูงกว่าค่ามาตรฐานพอเพียง ซึ่งถือว่าเป็นความไม่พอดีของธาตุอาหาร และถ้าเกษตรกรไม่ใส่ปุ๋ยเลยหรือใส่น้อยลง ซึ่งถือเป็นการจัดการที่ไม่ถูกต้อง ก็อาจทำให้เกิดความไม่พอดีของธาตุอาหารมากยิ่งขึ้น

ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงถึงการจัดการธาตุอาหารที่ไม่ถูกต้อง นำไปสู่ความไม่พอดีของธาตุอาหารในสวนยางพาราของเกษตรกรรายย่อยในเขตอำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี

อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษา เลือกแปลงปลูกยางพารา จำนวน 2 แปลง แต่ละแปลงมีพื้นที่ประมาณ 6-7 ไร่ ในเขตอำเภอประจันตคาม จังหวัดปราจีนบุรี ประกอบด้วย แปลง 1 ไม่เปิดกรีด อายุประมาณ 6-7 ปี สาเหตุที่ไม่เปิดกรีดเนื่องจากราคาผลผลิตยางพาราต่ำลงอย่างมาก เกษตรกรไม่ใส่ปุ๋ยใดใด แปลง 2 เปิดกรีด อายุประมาณ 9 ปี เกษตรกรใส่เฉพาะปุ๋ยยูเรีย (46-0-0) ต้นละ 1 กิโลกรัม ทั้ง 2 แปลงอยู่ภายในขอบเขตของหน่วยดินสัมพันธ์ของชุดดินดอนไร่และชุดดินโคราช (Soil Survey Division, 1983) อยู่บนสภาพภูมิประเทศที่เป็นลูกคลื่นลอนลาด สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 10 เมตร มีลักษณะธรณีวิทยาที่เป็นตะกอนลำน้ำ มีอายุอยู่ในยุค Quaternary (Qa) และบนสัณฐานภูมิประเทศที่เป็นลานตะพักลำน้ำระดับกลาง มีวัตถุต้นกำเนิดดินเป็นตะกอนน้ำพาอายุมาก (กองธรณีวิทยา, 2528)

การเก็บและเตรียมตัวอย่างดิน เลือกต้นยางพาราที่เป็นตัวแทนของทั้ง 2 แปลง แปลงละ 40 ต้น แต่ละต้นเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร จาก 4 จุดรอบทรงพุ่ม แล้วนำมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่างดินรวม นำดินตัวอย่างมาผึ่งให้แห้งในร่ม บดและร่อนผ่านตะแกรง 2 มิลลิเมตร เก็บส่วนที่ร่อนผ่านตะแกรงไปวิเคราะห์ปฏิกิริยาดิน (soil reaction : pH) (Blackemore, *et al.,* 1987) การนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (electrical conductivity : EC) (Rhoades, 1996). โดยใช้อัตราส่วนระหว่างดินและน้ำเท่ากับ 1:1 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) สกัดโดย Bray II สัดส่วน

 doi: 10.14457/KU.res.2020.36

ระหว่างดินและน้ำยาสกัด เท่ากับ 1:10 วัดค่าด้วยเครื่อง spectrophotometer ความยาวคลื่น 882 นาโนเมตร (Kuo, 1996) เบสที่สกัดได้ (extractable bases : K, Ca, Mg) สกัดด้วย *1N* NH4OAc pH 7.0 แล้วนำสิ่งที่สกัดได้วัดด้วยเครื่อง Atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) จุลธาตุที่สกัดได้ (Extractable micronutrients : Fe, Mn, Cu, Zn) โดยใช้น้ำยาสกัด *0.005N* DTPA pH 7.3 สัดส่วนระหว่างดินและสารละลายดิน เท่ากับ 1:2 วัดด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) อินทรียวัตถุ (organic matter) วิเคราะห์โดยวิธี loss on ignition (LOI) (Jones, Jr., 2001)

การเก็บและเตรียมตัวอย่างพืช เก็บตัวอย่างใบยางพาราจากต้นที่เก็บตัวอย่างดิน ตามวิธีมาตรฐาน (นุชนารถ, 2542) โดยเก็บใบแก่ที่อายุน้อยที่สุด (ใบย่อยคู่แรกและใบที่ 2 ของฉัตรแรก) จากกิ่งที่ยื่นออกมาข้างนอกทั้ง 4 ทิศ บรรจุตัวอย่างใบใส่ถุงพลาสติกในถังน้ำแข็งเพื่อนำเข้าไปห้องปฏิบัติการ ล้างใบพืชด้วยน้ำประปา สารละลายกรดอะซิติกเจือจาง 0.56% (กรดอะซิติกเข้มข้น 100% 28 ml ละลายในน้ำกลั่น 5,000 ml) (Reuter and Robinson, 1997) แล้วล้างด้วยน้ำกลั่นสามครั้ง นำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48-72 ชั่วโมง หรือจนกระทั่งแห้งสนิท ชั่งน้ำหนักแห้งและบดละเอียด นำไปวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (total nitrogen) โดยย่อยด้วย conc. sulfuric acid นำสิ่งที่ได้ไปกลั่น (Kjeldahl method) และไตเตรทหาความเข้มข้นของไนโตรเจนด้วย 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 ml ด้วยน้ำกลั่น วัด K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu ด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer (สุมิตรา, 2555) ส่วนฟอสฟอรัสทั้งหมดในพืชใช้โดย วิธี Molybdate Vanadate Solution วัดหาปริมาณฟอสฟอรัสในพืชด้วยเครื่อง spectrophotometer ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร (สุมิตรา, 2555)

วิเคราะห์ข้อมูลและวิเคราะห์ทางสถิติ เปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ดิน (นุชนารถ, 2551) **(Table Appendix A)** และพืชกับค่ามาตรฐาน (Reuter and Robinson, 1997; นุชนารถ, 2551 และ นุชนารถ, 2552) **(Table Appendix B)** และใช้โปรแกรม IBM SPSS Version. 24 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี T-Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลและวิจารณ์

สมบัติบางประการของดิน (Table 1)

ปฏิกิริยาดินในสนาม มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมาก (5.58±0.75 และ 5.56±0.71 สำหรับแปลงไม่เปิดกรีดและเปิดกรีด ตามลำดับ) ปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ (pHw ดิน:น้ำ = 1:1) เป็นกรดจัดมาก แปลงไม่เปิดกรีดมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแปลงเปิดกรีดเล็กน้อย จัดอยู่ในช่วงกรดจัดมาก และอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของยางพารา (แปลงไม่เปิดกรีด : 5.0±0.38 ; แปลงเปิดกรีด : 4.73±0.38) แปลงเปิดกรีดมีค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (EC ดิน:น้ำ = 1:1) สูงกว่าแปลงไม่เปิดกรีดเล็กน้อย (105.29±29.74 µS/cm และ 89.98±27.05 µS/cm ตามลำดับ) เมื่อนำเอาเนื้อดินมาร่วมในการตีความ (Jone, Jr, 2001) พบว่าความเค็มของทั้ง 2 แปลงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ทั้ง 2 แปลง มีอินทรียวัตถุไม่แตกต่างมากนัก จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (0.91±0.12% และ 1.01±0.15 % สำหรับแปลงไม่เปิดกรีดและเปิดกรีดตามลำดับ) ทุกพารามิเตอร์ที่กล่าวมาข้างต้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของทั้ง 2 แปลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จัดอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราแต่ค่อนไปทางต่ำ โดยแปลงไม่เปิดกรีดมีปริมาณสูงกว่าแปลงเปิดกรีดเล็กน้อย (12.94±7.68 mg/kg และ 10.74±4.77 mg/kg ตามลำดับ)

เบสที่สกัดได้ โพแทสเซียมที่สกัดได้ ทั้ง 2 แปลง มีปริมาณที่ต่ำกว่าเกณฑ์เหมาะสมแก่การปลูกยางพารา และไม่แตกต่างกันทางสถิติ (17.20±6.85 mg/kg และ 17.11±7.94 mg/kg สำหรับแปลงไม่เปิดกรีดและแปลงเปิดกรีดตามลำดับ) แคลเซียมที่สกัดได้ทั้ง 2 แปลง จะอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมสำหรับยางพารา แต่จะเห็นว่าแปลงไม่เปิดกรีดมีปริมาณสูงกว่าแปลงเปิดกรีดอย่างเห็นได้ชัด และแตกต่างกันทางสถิติ (232.19±173.38 mg/kg และ 114.63±91.75 mg/kg ตามลำดับ) แมกนีเซียมที่สกัดได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับยางพารา โดยแปลงไม่เปิดกรีดมีปริมาณสูงกว่าแปลงเปิดกรีดเล็กน้อยและไม่ต่างกันทางสถิติ (23.84±7.68 mg/kg และ 18.20±9.13 mg/kg ตามลำดับ)

จุลธาตุที่สกัดได้ มีเพียงเหล็กที่สกัดได้เท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแปลงเปิดกรีดมีเหล็กที่สกัดได้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมสำหรับยางพารา (39.40±19.21 mg/kg) ส่วนแปลงไม่เปิดกรีดต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับยางพารา (26.52±3.53 mg/kg) แมงกานีสที่สกัดได้สูงกว่าเกณฑ์เหมาะสมสำหรับยางพารา โดยแปลงไม่เปิดกรีดมีปริมาณสูงกว่าที่อยู่ในแปลงเปิดกรีดเล็กน้อย (24.42±7.87 mg/kg และ 17.26±6.49 mg/kg ตามลำดับ) ทองแดงที่สกัดได้ทั้ง 2 แปลงต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับยางพารา และแปลงไม่ได้เปิดกรีดมีปริมาณสูงกว่าแปลงเปิดกรีด (0.34±0.11 mg/kg และ 0.18±0.07 mg/kg ตามลำดับ) สังกะสีที่สกัดได้ทั้ง 2 แปลง อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมสำหรับยางพารา และแปลงไม่เปิดกรีดมีปริมาณสูงกว่าแปลงเปิดกรีดเล็กน้อย (0.55±0.17 mg/kg และ 0.48±0.13 mg/kg ตามลำดับ)

สมบัติของดินทั้ง 2 แปลงที่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมแก่การปลูกยางพารา ได้แก่ ปฏิกิริยาดิน (pHw) แคลเซียมและสังกะสีที่สกัดได้ ในขณะที่แมงกานีสที่สกัดได้มีปริมาณสูงกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม ส่วนฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ของแปลงไม่

 doi: 10.14457/KU.res.2020.36

เปิดกรีดอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมแต่ค่อนไปทางต่ำ ส่วนสมบัติอื่นต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกยางพารา และแปลงที่เปิดกรีดมีค่าปฏิกิริยาดิน (pHw) ต่ำกว่าแปลงไม่เปิดกรีด อาจเกิดจากอิทธิพลของปุ๋ยยูเรียที่ใส่ลงไป แล้วมีผลตกค้างเป็นกรดในดิน (Havlin *et al.,* 2005)

สมบัติของดินที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ แคลเซียม, โซเดียม และเหล็กที่สกัดได้

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบยางพารา (total form : รูปทั้งหมด) (Table 2)

ไนโตรเจนทั้งหมดในใบยางพาราของทั้ง 2 แปลง ต่ำกว่าช่วงค่ามาตรฐาน “พอเพียง” และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยแปลงเปิดกรีดมีความเข้มข้นของธาตุนี้สูงกว่าที่พบในแปลงไม่เปิดกรีดและอยู่ในระดับ “Marginal” (3.01±0.44%) ในขณะที่แปลงไม่เปิดกรีดจัดอยู่ในระดับ “ขาดแคลน” (1.96±0.24%) ฟอสฟอรัสทั้งหมดในใบยางพาราของทั้ง 2 แปลง จัดอยู่ในระดับมาตรฐาน “พอเพียง”ค่อนไปทางสูง ปริมาณที่พบไม่แตกต่างกันมากนักและไม่แตกต่างกันทางสถิติ (0.25±0.05% และ 0.26±0.06% สำหรับแปลงไม่เปิดกรีดและแปลงเปิดกรีด ตามลำดับ) ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบยางพาราของทั้ง 2 แปลง ต่ำกว่าค่ามาตรฐานพอเพียง จัดอยู่ในระดับ “ขาดแคลน” แม้ว่าแปลงเปิดกรีดจะมีความเข้มข้นสูงกว่าแปลงไม่เปิดกรีดและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม (แปลงเปิดกรีด : 0.68±0.25% แปลงไม่เปิดกรีด : 0.41±0.16%)

ความเข้มข้นของแคลเซียมทั้งหมดในใบยางพาราของทั้ง 2 แปลง สูงกว่าระดับ “Marginal” ซึ่งอาจจะเพียงพอหรือสูงกว่านั้นก็ได้ โดยแปลงไม่เปิดกรีดมีความเข้มข้นของธาตุนี้สูงกว่าแปลงเปิดกรีดอย่างมาก และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (2.58±0.88% และ 1.50±0.38 % ตามลำดับ) ความเข้มข้นของแมกนีเซียมทั้งหมดในใบยางพาราของทั้ง 2 แปลง สูงกว่าช่วงค่ามาตรฐานพอเพียงจัดอยู่ในระดับ “สูง” แปลงไม่เปิดกรีดมีความเข้มข้นของธาตุนี้สูงกว่าแปลงเปิดกรีดเล็กน้อยและไม่ต่างกันแตกต่างกันทางสถิติ (0.54 ± 0.12% และ 0.43±0.11% ตามลำดับ)

จุลธาตุในใบพบว่ามีเพียงสังกะสีทั้งหมดในใบยางพาราที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยความเข้มข้นของเหล็กทั้งหมดในใบยางพารา“สูงกว่า” ช่วงค่ามาตรฐานพอเพียง (110.43±49.54 mg/kg และ 93.54±26.79 mg/kg ตามลำดับ) แปลงเปิดกรีด มีค่าสูงกว่าที่พบในแปลงไม่เปิดกรีดเล็กน้อย แมงกานีสทั้งหมดในใบยางพาราทั้ง 2 แปลง “สูงกว่า”ค่ามาตรฐานพอเพียงอย่างมาก (451.64±204.53 mg/kg และ 415.79±202.47 mg/kg ตามลำดับ) แปลงเปิดกรีดมีความเข้มข้นสูงกว่าที่พบในแปลงไม่เปิด ความเข้มข้นของทองแดงทั้งหมดในใบยางพาราของทั้ง 2 แปลง ไม่ต่างกันมากนัก โดยแปลงไม่เปิดกรีดมีความเข้มข้นของธาตุนี้สูงกว่าที่พบในแปลงเปิดกรีดเล็กน้อย และสูงกว่าช่วงค่ามาตรฐานพอเพียงเล็กน้อย (20.99± 10.48 mg/kg) ส่วนแปลงเปิดกรีดมีความเข้มข้นของธาตุนี้จัดอยู่ในระดับ “พอเพียง” (18.73±8.97mg/kg) ความเข้มข้นของสังกะสีทั้งหมดในใบยางพาราของทั้ง 2 แปลง อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานพอเพียง ค่อนไปทางต่ำ โดยแปลงเปิดกรีดมีความเข้มข้นของธาตุนี้สูงกว่าที่พบในแปลงไม่เปิดกรีดเล็กน้อย (40.69±9.38 mg/kg และ 30.28±6.82mg/kg ตามลำดับ)

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบยางพาราของทั้ง 2 แปลงที่จัดอยู่ในช่วงค่ามาตรฐาน “พอเพียง” ได้แก่ ฟอสฟอรัสทั้งหมด (ซึ่งค่อนไปทางสูง) และสังกะสีทั้งหมด (ซึ่งค่อนไปทางต่ำ) ในขณะที่ทองแดงทั้งหมดของแปลงไม่เปิดกรีดสูงกว่าค่ามาตรฐานพอเพียงเล็กน้อยส่วนแปลงเปิดกรีดอยู่ในช่วงค่ามาตรฐานพอเพียง

ความเข้มข้นของแคลเซียมทั้งหมดในใบยางพาราทั้ง 2 แปลงสูงกว่าระดับ “Marginal” อย่างมาก อาจพอเพียงหรือสูงกว่านั้นก็ได้ ความเข้มข้นของแมกนีเซียมและเหล็กทั้งหมดในใบยางพาราสูงกว่ามาตรฐานพอเพียงเช่นเดียวกัน ส่วนแมงกานีสทั้งหมดของทั้ง 2 แปลงจัดอยู่ในระดับสูง

ไนโตรเจนทั้งหมดของทั้ง 2 แปลงต่ำกว่าระดับมาตรฐานพอเพียง โดยแปลงไม่เปิดกรีดจัดอยู่ในระดับ “ขาดแคลน” ส่วนแปลงเปิดกรีดจัดอยู่ในระดับ “Marginal” ในขณะที่โพแทสเซียมทั้งหมดของทั้ง 2 แปลงจัดอยู่ในระดับ “ขาดแคลน”

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบยางพาราทั้ง 2 แปลงที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียม โซเดียม และสังกะสีทั้งหมด

การที่ดินปลูกยางพารามีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราอาจทำให้ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสทั้งหมดในใบยางพาราอยู่ในช่วงมาตรฐานพอเพียง และดินมีโพแทสเซียมที่สกัดได้อยู่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราทำให้ความเข้มข้นของธาตุนี้ในใบยางพาราทั้ง 2 แปลงจัดอยู่ในระดับ “ขาดแคลน” อีกทั้งดินมีธาตุนี้ต่ำเมื่อเทียบกับโซเดียม แคลเซียม และแมงกานีสที่สกัดได้ ทำให้การดูดใช้ธาตุนี้เป็นไปได้ยากเนื่องจากธาตุเหล่านี้เป็นปฏิปักษ์ต่อกัน และจะเห็นว่าแคลเซียม และแมกนีเซียมทั้งหมดในใบยางพาราสูงกว่าระดับ marginal และระดับ “สูง” ตามลำดับ ส่วนหนึ่งเกิดจากดินมีแคลเซียมที่สกัดได้สูง และเมื่อเทียบกับแคลเซียมแล้วถือว่าแมกนีเซียมที่สกัดได้ไม่ต่ำมากนักแม้ว่าจะต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราก็ตาม

เหล็กทั้งหมดในใบยางพาราทั้ง 2 แปลงสูงกว่าค่ามาตรฐานพอเพียงเช่นเดียวกับแมงกานีสทั้งหมด (ที่มีค่าระดับสูงและเป็นพิษ) อาจเกิดจากดินมีธาตุดังกล่าวสูงเมื่อเทียบกับฟอสฟอรัสทำให้ดูดใช้ธาตุนี้ได้มาก

 doi: 10.14457/KU.res.2020.36

สรุป

การจัดการธาตุอาหารที่ไม่ถูกต้อง คือ ไม่ใส่ปุ๋ยเลยในแปลงไม่เปิดกรีด และใส่เฉพาะยูเรียในแปลงเปิดกรีดมีผลดังนี้

1. ดินทั้ง 2 แปลง เป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัดแต่อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมแก่การปลูกยางพารา
2. ทั้ง 2 แปลงมีอินทรียวัตถุในดินต่ำ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของแปลงเปิดกรีดต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม ในขณะที่แปลงไม่เปิดกรีดค่อนไปทางต่ำ
3. ทั้ง 2 แปลงมีโพแทสเซียมที่สกัดได้ต่ำมากเช่นเดียวกับแมกนีเซียม แต่แคลเซียมที่สกัดได้สูงมาก เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเบสที่สกัดได้ทั้ง 4 ธาตุรวมทั้งโซเดียม พบว่าโพแทสเซียมต่ำที่สุด พืชจึงดูดใช้ธาตุนี้ได้ลำบาก ความเข้มข้นของธาตุอาหารนี้ในใบยางพาราทั้ง 2 แปลงจึงจัดอยู่ในระดับ “ ขาดแคลน ”
4. ดินมีเหล็กและทองแดงที่สกัดได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม แต่แมงกานีสที่สกัดได้สูงกว่าเกณฑ์ที่เหมาะสม และสังกะสีที่สกัดได้อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา
5. มีเพียงฟอสฟอรัส สังกะสี และอาจรวมเอาทองแดงทั้งหมด ในใบยางพาราเท่านั้นที่จัดอยู่ในระดับพอเพียง ส่วนแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และแมงกานีสทั้งหมด ถือว่า “สูง”หรือสูงมาก หรืออาจเป็นพิษสำหรับแมงกานีส
6. ไนโตรเจนทั้งหมดในใบยางพาราโดยเฉพาะแปลงไม่เปิดกรีด อยู่ในระดับ ต่ำมาก ส่วนแปลงเปิดกรีดอยู่ในระดับ “Marginal”

นั่นคือการจัดการธาตุอาหารอย่างไม่ถูกต้องนำไปสู่ความไม่พอดีของธาตุอาหารในใบยางพารา ดังนั้น เพื่อการจัดการธาตุอาหารอย่างเหมาะสมและยั่งยืน ในเบื้องต้นควรใส่อินทรียวัตถุ เศษเหลือของพืช รวมทั้งปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก แปลงไม่เปิดกรีดควรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในปริมาณที่มากกว่าที่จะใส่เพิ่มให้กับแปลงเปิดกรีดและต้องใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในปริมาณสูงมาก ทั้ง 2 แปลงควรใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อย เพื่อรักษาและยกระดับของฟอสฟอรัสในดิน

เอกสารอ้างอิง

กองธรณีวิทยา. 2528. แผนที่ธรณีวิทยาประเทศไทย มาตราส่วน 1:250,000 ระวางที่ ND 47-8 จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. กองธรณีวิทยา กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ.

นุจรี บุญแปลง, พรทิวา กัญยวงศ์หา และ อนงนาฏ ศรีประโชติ. 2559. สมบัติของดินและความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบยางพารา ปลูกบนดินที่เกิดจากหินบะซอลท์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์. ปีที่ 3 ฉบับพิเศษ*(I): M08/*15-23.

นุชนารถ กังพิศดาร. 2542. การประเมินระดับธาตุอาหารพืชเพื่อแนะนำการใช้ปุ๋ยกับยางพารา. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

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

นุชนารถ กังพิศดาร. 2552. การจัดการสวนยางพาราอย่างยั่งยืน: ดิน น้ำ และธาตุอาหารพืช. สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สุมิตรา ภู่วโรดม. 2555. เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. ข้อมูลเศรษฐกิจการเกษตร ข้อมูลการผลิตสินค้าเกษตร “ยางพารา – รายอำเภอ”. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th, 29 พฤษภาคม 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. 103 p.

Boonplang, N., P. Kanyawongha and S. Wakerdpaeng. 2019. Soil Fertility Status and Leaf Nutrient Concentrations of the Small Para Rubber “tapping and non-tappimg’ Plots of Wapiphathum District, Mahasarakham Province. *In* The 3rd International Symposium on Agricultural Technology and The 17th International Symposium on Biocontrol and Biotechnology (ISAT-ISBB 2019) “Harmonization of Smart and Sustainable Agriculture”. Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut ’s Institute of Technology Lad Krabang and Harbin Institute of Technology. July 2-5, 2019. Krabi Resort, Krabi, Thailand.

Havlin, J.L., J.D. Beaton, S.L. Tisdale and W.L. Nelson. 2005. Soil Fertility and Fertilizer : An Introduction to Nutrient Management. 7th edition. Pearson Prentice Hall. Pearson Education Inc., New Jersey, USA. 515 p.

 doi: 10.14457/KU.res.2020.36

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. Phophorus. 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. Salinty : 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 Prachin Buri province. Scale 1:50,000. Soil Survey Division. Department of Land Development. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok, Thailand. 5 Sheets.

Tisdale, S.L., W.L. Nelson and J.D. Beaton. 1990. Soil Fertility and Fertilizer. 4th edition. Maxwell Macmillan International Editions. Macmillan Publishing Company. New York, USA. 754p.

doi: 10.14457/KU.res.2020.36

Table 1 Basic soil properties of the studied Para rubber plots.

Plot	Field pH	pHw (1:1)	EC (1:1) (μS cm^{-1})	OM (%)	Avail. P (mg kg^{-1})	Extractable Bases (mg kg^{-1})				Extractable Micronutrients (mg kg^{-1})			
						K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn
The Non-tapping plot (n=40)													
1	5.58ns	5.00ns	89.98ns	0.91ns	12.94**	17.20ns	232.19**	23.84ns	26.36**	26.32**	24.42ns	0.34ns	0.55ns
The Tapping plot (n=40)													
2	5.56ns	4.73ns	105.29ns	1.01ns	10.74**	17.11ns	114.63**	18.20ns	48.34**	39.40**	17.26ns	0.18ns	0.48ns

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

Table 2 Nutrient concentrations of Para rubber leaf of the studied plots.

Plot	Macronutrients						Micronutrients			
	N	P	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Cu	Zn
	(---------- % ----------)					(mg kg^{-1})	(----------mg kg^{-1} ----------)			
The Non-tapping plot (n=40)										
1	1.96*	0.25ns	0.41*	2.58**	0.54ns	104.83**	93.54ns	415.79ns	20.99ns	30.28**
The Tapping plot (n=40)										
2	3.01*	0.26ns	0.68*	1.50**	0.43ns	106.06**	110.43ns	451.64ns	18.73ns	40.69**
adequate range	3.31-3.90	0.20-0.21	1.37-1.85	0.6-1.0[1]	0.21-0.27	-	60-80	101-200	4-20	25-150
[1]**marginal range**										

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

 doi: 10.14457/KU.res.2020.36

Table Appendix A 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)

Table Appendix B Standard criterion of leaf nutrient concentration for Para rubber

Elements	Deficient	Marginal	Adequate	High	Toxic
N (%)	<3	3.0-3.0	3.31-3.90	>3.9	-
P (%)	<0.17	0.17-0.19	0.20-0.21	>0.21	-
K (%)	<1.20	1.21-1.36	1.37-1.85	>1.86	-
Ca (%)	-	0.6-1.0	-	-	-
Mg (%)	<0.18	0.18-0.20	0.21-0.27	>0.27	-
Mn (mg/kg)	<50	51-100	101-200	>200	>500
*Fe (mg/kg)	-	-	60-80	-	-
**Cu (mg/kg)	-	-	4-20	-	-
**Zn (mg/kg)	-	-	25-150	-	-

Source: Reuter and Robinson, 1997 Except **: Nutchanart, 2551 ; *: Nutchanart, 2552 (In Thai)