วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ ปีที่ 2 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม-กันยายน): 17-22, 2558
Songklanakarin Journal of Plant Science, Vol. 2, No. 3 (July-September): 17-22, 2015

Research article

สมบัติของดิน สถานะธาตุอาหารพืชในใบ และการเจริญเติบโตของยางพาราที่ปลูกในพื้นที่นาร้าง

Soil Properties, Plant Nutrient Status in Rubber Leaf and Its Growth in Abandoned Paddy Field

อิสริยาภรณ์ ดำรงรักษ์ [1*], ประยูร ดำรงรักษ์ [2] และศศิธร พังสุบรรณ [3]
Damrongrak, I. [1*], Damrongrak, P. [2] and Pangsuban, S. [3]

[1] สาขาเกษตรศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จ.ยะลา 95000
Agriculture Program, Faculty of Science Technology and Agriculture, Rajabhat Yala University, Yala, 95000
[2] สาขาเคมี คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จ.ยะลา 95000
Chemistry Program, Faculty of Science Technology and Agriculture, Rajabhat Yala University, Yala, 95000
[3] สาขาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จ.ยะลา 95000
Biology Program, Faculty of Science Technology and Agriculture, Rajabhat Yala University, Yala, 95000

** Corresponding author: issari_1965@yahoo.com*
Received 4 July 2015; Revised 20 July 2015; Accepted 9 September 2015

บทคัดย่อ

เกษตรกรปลูกยางพาราในที่ลุ่มหรือพื้นที่นาร้างมากขึ้น เนื่องจากราคายางในช่วงปี พ.ศ. 2546-2554 สูงขึ้นมาก เช่นเดียวกับเกษตรกรในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ อย่างไรก็ตาม พื้นที่ดังกล่าวยังขาดข้อมูล สมบัติของดิน และสถานะธาตุอาหารพืชในใบยางพารา ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต เพื่อประกอบการตัดสินใจปลูกและปรับปรุงดินสำหรับปลูกยางพารา จึงได้ทำการศึกษาในพื้นที่ปลูกยางพาราก่อนเปิดกรีดช่วงอายุยาง 2-3 ปี 4 ปี และ 5-6 ปี รวมทั้งหมด 27 แปลง ในอำเภอแม่ลาน จังหวัดปัตตานี พบว่า ดินปลูกยางพาราในที่ลุ่ม หรือพื้นที่นาส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว มีปฏิกิริยาเป็นกรดรุนแรงถึงกรดแก่ ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ แต่มีความเข้มข้นแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพียงพอถึงสูง และความเข้มข้นเหล็กที่สกัดได้สูง ความเข้มข้นไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียมในใบยางส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ยกเว้นแคลเซียม ความเข้มข้นจุลธาตุส่วนใหญ่ไม่ขาดแคลน ยกเว้นสังกะสี ยางพาราที่อายุมากขึ้นการขาดแคลนกำมะถัน ทองแดง และสังกะสีน้อยลง อาจเนื่องจากมีการสะสมอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น สำหรับการเจริญเติบโตของต้นยางพาราที่ปลูกในดินนาอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลาง ดังนั้นการปลูกยางพาราในดินนาควรใส่ปุ๋ยให้เพียงพอกับความต้องการโดยใส่ตามค่าวิเคราะห์ดินหรือตามค่าวิเคราะห์ใบ และควรปรับปรุงสภาพกายภาพที่ไม่เหมาะสมอันเนื่องมาจากเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวโดยเฉพาะในช่วงแรกของการเจริญเติบโตของยางพารา

คำสำคัญ: สมบัติของดิน สถานะธาตุอาหารพืช ยางพารา การเจริญเติบโตของพืช พื้นที่นาร้าง

Abstract

There are large areas of rubber plantation in abandoned paddy field or lowland. This was due to the high price of rubber during 2003-2011, including farmers in the southernmost provinces. However, it lacks of information about soil properties and plant nutrient status in rubber leaves that relate to rubber growth and yield. These information are useful for making decision of planting rubber tree on the area and soil improvement. This research was conducted in 27 rubber plantations located in Mealand district, Pattani province. The rubber ages were 2-3, 4 and 5-6 years. It was found that most rubber plantation soils were clay texture. Soil reaction was extremely acid to very strong acid, low fertility, adequate to high of exchangeable Ca and high of extractable Fe. Most rubber leaf contained low concentrations of N, P, K and Mg, except Ca. Most micronutrient elements were enough, except Zn. Sulfur, Cu and Zn concentrations slightly increased in older rubber. They might receive from organic matter that showed higher amount in the older rubber plantation. The growths of rubber tree in

Published by Department of Plant Science, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University. All rights reserved.
For Permissions, please e-mail: nr-sjps@group.psu.ac.th.

abandoned paddy rice field were low to medium. Thus, fertilizer application based on soil or leaf analysis should be done, and physical properties of soil that relate to clayey texture should be improved, especially in the first stage of the plant growth.

Keywords: soil properties, plant nutrient status, rubber, plant growth, abandoned paddy field

บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2557 มีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศประมาณ 20 ล้านไร่ พื้นที่กรีดได้ 17.40 ล้านไร่ ผลผลิต 4.57 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 263 กก./ไร่ (สมาคมยางพาราไทย, 2558) ช่วง 7-10 ปีที่ผ่านมา มีการขยายพื้นที่ปลูกยางพารากันมากเนื่องจากราคายางค่อนข้างสูง ซึ่งราคาเริ่มสูงขึ้นตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 และปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี พ.ศ. 2554 ราคายางแผ่นดิบปรับตัวสูงขึ้นมากกว่ากิโลกรัมละ 100 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ประกอบกับนโยบายเพิ่มพื้นที่ปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมันของรัฐบาล โดยเน้นให้เพิ่มพื้นที่ปลูกยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคเหนือ ส่วนภาคใต้ให้ลดพื้นที่ปลูกยางพาราแต่เพิ่มพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน สำหรับภาคใต้ตอนล่างนั้น เนื่องจากเกษตรกรคุ้นเคยกับการปลูกยางพารา ประกอบกับในช่วงดังกล่าวยางพารามีราคาดี จึงได้ขยายพื้นที่ปลูกกันมากขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ลุ่มทั้งที่เป็นนาร้างและนาไม่ร้างแต่ถูกปรับเปลี่ยนพื้นที่โดยขุดร่องระบายน้ำเพื่อปลูกยางพารา มีทั้งพื้นที่ที่ให้ผลผลิตบ้างแล้ว และพื้นที่ปลูกใหม่อีกจำนวนมาก

ปัญหาเกษตรกรละทิ้งพื้นที่นาเกิดขึ้นมานานและมีมากขึ้นโดยเฉพาะในภาคใต้ ซึ่งมีพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นที่ให้ผลตอบแทนดีกว่า จนอาจกระทบต่อความมั่นคงทางด้านอาหารได้ เช่น ปี พ.ศ. 2548 จังหวัดปัตตานีมีพื้นที่นาร้าง 619,606 ไร่ หรือร้อยละ 19.12 ของพื้นที่นาทั้งหมด (323,786 ไร่) แต่จากข้อมูลของนักวิจัยที่ได้ลงพื้นที่ พบว่า นาร้างในจังหวัดปัตตานีมีสูงถึงร้อยละ 40 ของพื้นที่นาทั้งหมด หรือมีพื้นที่ 129,514 ไร่ (สมบูรณ์ และคณะ, 2551) สำหรับจังหวัดยะลาและนราธิวาส ถึงแม้ไม่มีข้อมูลรายงาน แต่ก็สามารถสังเกตเห็นการปล่อยทิ้งร้างที่นาและเปลี่ยนแปลงไปปลูกยางพาราและปาล์มน้ำมัน ตลอดจนเป็นที่อยู่อาศัย หรือการขยายชุมชนเมือง

สภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราควรเป็นพื้นที่ดอน ดินระบายน้ำ ระบายอากาศดี หน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 1 ม. (ฉกรรจ์, 2552) การปลูกยางพาราในพื้นที่ลุ่มซึ่งจะเสี่ยงต่อภาวะน้ำท่วมในช่วงฤดูฝน ถึงแม้น้ำไม่ท่วมแต่หากระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้นจนกระทบเขตรากพืชก็ย่อมกระทบต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตในระยะยาว เนื่องจากสภาวะน้ำขังทำให้รากพืชขาดอากาศ ความสามารถในการดูดดึงธาตุอาหารพืชน้อยลง ประกอบกับสมบัติทางเคมีของดินในสภาพน้ำขังจะแตกต่างจากสภาพดินดอน (ทัศนีย์, 2538) นอกจากนี้ดินนาถูกทำลายโครงสร้างจากการไถพรวนในขณะน้ำขังให้เป็นเลนละเอียด เพื่อให้เหมาะกับการปลูกข้าวนาดำ ดินดังกล่าวเมื่อแห้งจะแข็งและแน่นทึบ ยากต่อการชอนไชของรากพืช การใช้พื้นที่ดินนาปลูกยางพาราซึ่งมีการจัดการที่แตกต่างกันอย่างมากกับการปลูกข้าว อาจทำให้สมบัติของดินเปลี่ยนแปลงไป สถาบันวิจัยยางซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการวิจัยและพัฒนาการผลิตยางพารา ไม่แนะนำให้ปลูกยางพาราในพื้นที่ลุ่ม ที่นา หรือพื้นที่นาร้าง แต่สวนทางกับการปฏิบัติของเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องจากระดับความเสี่ยง และความรุนแรงต่อภาวะขังน้ำในแต่ละพื้นที่แตกต่างกัน ดังนั้นในหลาย ๆ พื้นที่ ยางพาราก็สามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตเป็นที่พอใจของเกษตรกร แต่ข้อมูลเชิงวิชาการเพื่อประกอบการตัดสินใจของเกษตรกรต่อความเหมาะสมในการปรับเปลี่ยนพื้นที่นาเป็นพื้นที่ปลูกยางพารายังมีน้อยมาก ซึ่งต้องอาศัยเวลาเนื่องจากยางพาราเป็นพืชที่มีอายุหลายปี จึงได้ทำการศึกษาสภาพของดินทั้งเคมีและกายภาพเมื่อปรับเปลี่ยนพื้นที่นามาปลูกยางพารา ศึกษาสถานะธาตุอาหารพืชในใบ รวมทั้งการเจริญเติบโตของยางพาราเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับเปลี่ยนพื้นที่นาเพื่อปลูกยาง และประกอบการพิจารณาจัดการดินให้เหมาะสมต่อการเพาะปลูกยางพาราในพื้นที่ดังกล่าวต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

เก็บตัวอย่างดินที่ปลูกยางพาราในที่ลุ่มหรือพื้นที่นา ซึ่งแบ่งตามช่วงอายุยางพาราคือ 2-3 ปี จำนวน 9 แปลง 4 ปี จำนวน 6 แปลง และ 5-6 ปี จำนวน 12 แปลง โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-30 ซม. ห่างจากแถวปลูกยางทั้งซ้ายและขวา ประมาณ 1-2 ม. เก็บจำนวนแปลงละ 10 จุด แต่ละแปลงมีพื้นที่ประมาณ 2-5 ไร่ ดินตัวอย่างแต่ละแปลงทำเป็นตัวอย่างรวม (composite sample) จากนั้นนำไปผึ่งลมจนแห้ง แล้วบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มม. ทำการตรวจวัดความกรดเป็นด่าง (1 : 2.5, ดิน : น้ำ) วิเคราะห์ปริมาณอินทรียวัตถุด้วยวิธี Walkley and Black และคำนวณปริมาณไนโตรเจนในดินจากร้อยละ 5 ของอินทรียวัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์โดยสกัดด้วย Bray II และวิเคราะห์ความเข้มข้นในสารละลายด้วยวิธี Molybdenum blue วิเคราะห์โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยสกัดด้วย 1 M ammonium acetate pH 7.0 และ วิเคราะห์ความเข้มข้นในสารละลายด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer วิเคราะห์เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดงที่สกัดได้ โดยสกัดด้วยสารละลาย DTPA pH 7.3 และวิเคราะห์ความเข้มข้นในสารละลายด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer (จำเป็น, 2545) และวิเคราะห์เนื้อดินด้วยวิธีไฮโดรมิเตอร์ (สมศักดิ์, 2527)

เก็บตัวอย่างใบยางพาราก่อนใส่ปุ๋ย ซึ่งอยู่ในระยะพักตัว สำหรับยางอายุ 2 ปี ทำการเก็บใบคู่แรกหรือใบที่ 1 และใบที่ 2 ของฉัตรแรกในกิ่งที่ถูกแสงแดด ส่วนยางอายุ 4 หรือ 6 ปี เก็บใบจากกิ่งที่อยู่ภายในร่มเงาหรือได้รับแสงรำไรของกิ่งประเภท secondary หรือ tertiary ทั้งสองข้างของทรงพุ่มใบ ซึ่งอยู่ในแถวยางข้างละ 1 กิ่ง โดยเก็บใบคู่แรกของฉัตร

แรก (นุชนารถ, 2542) ในแต่ละแปลงทำเป็นตัวอย่างรวม นำตัวอย่างใบมาทำความสะอาดด้วยสำลีชุบน้ำปราศจากไอออน อบทันทีที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ประมาณ 3 วัน แล้วบดให้ละเอียดด้วยเครื่องบดตัวอย่างพืช ทำการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธี Kjedahl ส่วนการวิเคราะห์ธาตุอื่น ๆ ทำโดยย่อยเนื้อเยื่อใบพืชด้วยกรดผสมไนทริก (HNO_3) และเพอร์คลอริก ($HClO_4$) อัตราส่วน 3 : 1 นำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสด้วยวิธี Vanadomolybdate วิเคราะห์กำมะถันด้วยเทคนิค turbidimetry วิเคราะห์โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง ด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer (จำเป็น, 2545) และศึกษาการเจริญเติบโตของยางพาราโดยวัดเส้นรอบวงต้นที่ระดับความสูง 150 ซม. จากรอยติดตา แปลงละ 20-30 ต้น (กฤษดา และคณะ, 2552) นำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสถาบันวิจัยยาง (นุชนารถ และคณะ, 2556)

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากผลการศึกษาพบว่า ดินนาซึ่งทำการปลูกยางพาราส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิง (นุชนารถ, 2550) (Table 1) ดินเป็นกรดรุนแรงถึงกรดแก่ สวนยางอายุ 2-3 ปี, 4 ปี และ 5-6 ปี ดินมีค่าพีเอชเหมาะสมต่อการปลูกยางพารา คือ 4.5-5.5 (นุชนารถ และคณะ, 2556) ร้อยละ 55.6, 16.7 และ 50 ตามลำดับ ที่ดินในสวนยางพาราอายุ 2-3 ปี ส่วนใหญ่มีพีเอชเหมาะสำหรับปลูกยางพารา อาจเป็นเพราะเกษตรกรที่เริ่มปรับเปลี่ยนพื้นที่มาปลูกยางพารา ได้ปรับปรุงดินโดยใส่ปูนขาวหรือปูนโดโลไมต์ โดยเฉพาะโดโลไมต์ซึ่งกรมพัฒนาที่ดินมีนโยบายแจกจ่ายให้กับเกษตรกรเพื่อปรับปรุงดินกรดอยู่อย่างต่อเนื่อง สวนยางพาราอายุ 4 ปี เกือบทั้งหมดมีพีเอชต่ำกว่า 4.5 ส่วนสวนยางพาราอายุ 5-6 ปี ดินมีพีเอชอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพารา และพีเอชต่ำกว่า 4.5 ในจำนวนเท่ากันคือร้อยละ 50 ทั้งนี้ถึงแม้ว่าในช่วงแรกเกษตรกรบางรายมีการเติมปูนแต่เมื่อเวลาผ่านไปพีเอชดินกลับลดลงอีกได้ ซึ่งมักพบเสมอในดินกรดเขตร้อน (Dharmakeerthi, 2012) โดยเฉพาะเมื่อใส่ปูนในอัตราต่ำ (Edwards *et al*., 2009) เนื่องจาก H^+ ที่ถูกดูดยึดอยู่ที่ผิวคอลลอยด์ดิน ซึ่งมีปริมาณมาก ถูกปลดปล่อยออกมาสู่สารละลายดินได้อีกหลังจาก H^+ ในสารละลายดินทำปฏิกิริยากับ OH^- จากการเติมปูน กลายเป็นน้ำ (H_2O) (Brady and Weil, 2002)

สวนยางพาราทุกช่วงอายุของยางที่ทำการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่มีปริมาณอินทรียวัตถุต่ำถึงปานกลาง (Table 1 and 2) ในช่วงแรกของการปลูกสร้างสวนยาง (อายุ 2-3 ปี) ร้อยละของสวนยางที่มีอินทรียวัตถุปานกลางมากกว่าในสวนยางที่อายุยาง 4 ปี (Table 2) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพื้นที่เดิมซึ่งเป็นนาร้างหรือพื้นที่ว่างเปล่ามีพืชพรรณธรรมชาติปกคลุมโดยเฉพาะหญ้าซึ่งมีมวลชีวภาพสูง (Reeves, 1997) เมื่อปรับเปลี่ยนพื้นที่มาทำการปลูกยาง เศษซากพืชดังกล่าวถูกย่อยสลายอยู่ในดิน แต่หากไม่มีการเพิ่มซากอินทรีย์ให้กับดินอีกทำให้ปริมาณอินทรียวัตถุน้อยลงเนื่องจากการย่อยสลายอินทรียวัตถุเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในเขตร้อนชื้น (Carter, 2002) รวมทั้งการย่อยสลายซากอินทรีย์ในสวนยางพาราซึ่งเป็นสภาพคล้ายป่าเป็นไปได้เร็วกว่าสภาพทุ่งหญ้า (Greggio *et al.,* 2008) ทำให้สวนยางพาราอายุ 4 ปีที่มีอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 10-25 ก./กก. ลดลงเหลือร้อยละ 16.7 แต่สวนยางที่มีอินทรียวัตถุในระดับต่ำ คือ น้อยกว่า 10 ก./กก. มากถึงร้อยละ 50.0 สำหรับสวนยางพาราที่มีอายุยาง 5-6 ปี พบว่า มีปริมาณอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากซากใบและกิ่งก้านของยางพาราที่ร่วงหล่นทับถมอยู่ในดินตลอดการเจริญเติบโต เกิดการย่อยสลายเป็นอินทรียวัตถุ โดยพบว่ามีปริมาณอินทรียวัตถุอยู่ในช่วง 10-25 ก./กก. ร้อยละ 58.3 ของสวนยางทั้งหมด

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณธาตุอาหารพืชกลุ่มที่พืชต้องการมากในดิน พบว่า ดินส่วนใหญ่ปริมาณธาตุดังกล่าวในรูปที่เป็นประโยชน์ต่อพืชต่ำ ยกเว้นแคลเซียม และบางตัวอย่างของดินที่เก็บจากสวนยางพาราอายุ 2-3 ปี ซึ่งอาจมีการเติมโดโลไมต์ ทำให้แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงขึ้น และบางแปลงยังมีผลตกค้างจากการใส่ปุ๋ย ซึ่งทำให้ทั้งฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้สูงกว่าแปลงอื่น (Table 1)

Table 1 Chemical properties of paddy soil that change for growing rubber tree.

Parameter	Rubber age of 2-3 years (n = 9)		Rubber age of 4 years (n = 6)		Rubber age of 5-6 years (n = 12)	
	range	Mean	range	mean	range	mean
pH	4.04-4.86	4.53	3.63-4.57	4.14	4.19-4.75	4.48
OM (g/kg)	3.7-29.60	12.60	9.80-26.60	12.8	1.00-27.70	13.00
Total N (g/kg)	0.19-1.47	0.63	0.49-1.49	0.64	0.05-1.52	0.67
Avai. P (mg/kg)	1.44-23.18	6.20	1.42-4.55	2.58	0.96-28.52	6.26
Exch. K (mg/kg)	17.94-825.31	121.80	23.94-37.38	29.54	16.17-52.18	32.28
Exch. Ca (mg/kg)	74.84-1,367.81	368.39	82.10-157.38	106.68	77.34-5,511.01	726.09
Exch. Mg (mg/kg)	11.47-193.38	51.37	11.08-30.22	18.40	9.49-539.68	82.13
Avai. S (mg/kg)	9.34-26.44	18.24	10.91-50.78	23.03	9.05-52.60	24.45
Extr. Fe (mg/kg)	8.75-234.63	93.66	15.01-141.34	53.54	5.02-202.36	75.43
Extr. Mn (mg/kg)	0.14-28.08	4.54	0.24-4.35	1.95	0.15-20.13	4.06
Extr. Zn (mg/kg)	0.09-4.52	0.90	0.07-0.37	0.15	0.07-1.73	0.35
Extr. Cu (mg/kg)	0.02-2.73	0.65	0.09-0.46	0.20	0.07-1.07	0.47

ดินปลูกยางพาราในที่ลุ่มส่วนใหญ่มีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำ โดยฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ระดับเพียงพอสำหรับปลูกยางพาราอยู่ในช่วง 11-30 มก./กก. (นุชนารถ และคณะ, 2556) พบว่า มีเพียงร้อยละ 11.1 และ 16.7 ในสวนยางพาราอายุ 2-3 ปี และ 5-6 ปี ตามลำดับ ส่วนสวนยางพาราอายุ 4 ปี ทั้งหมดมีปริมาณต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมทั้งนี้เนื่องจากการใส่ปุ๋ยไม่เพียงพอ ประกอบกับฟอสฟอรัสถูกตรึงได้ง่ายในดินกรดโดยทำปฏิกิริยากับเหล็กและอะลูมินัมที่มีปริมาณมากในดินกรดกลายเป็นสารประกอบเหล็กฟอสเฟตและอะลูมินัมฟอสเฟต (Uexkull, 1986) ความเข้มข้นโพแทสเซียม และแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดินส่วนใหญ่ต่ำเช่นเดียวกัน ส่วนแคลเซียมพบว่าทุกแปลงอยู่ในช่วงที่เพียงพอกับความต้องการของยางพาราและบางแปลงอยู่ในระดับสูงมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมีการใส่ปูนปรับปรุงดินกรด

สำหรับจุลธาตุที่ศึกษา ซึ่งประกอบด้วยเหล็ก แมงกานีส สังกะสี และทองแดง โดยเหล็กที่สกัดได้ในดินซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช คือ 30-35 มก/กก. พบว่า ดินส่วนใหญ่มีความเข้มข้นสูงกว่าระดับเหมาะสม สวนยางพาราอายุ 2-3 ปี และ อายุ 4 ปี ไม่มีแปลงใดมีความ

เข้มข้นเหล็กที่สกัดได้เหมาะสม โดย ดินจากสวนยางอายุ 2-3 ปี ร้อยละ 22.2 มีความเข้มข้นเหล็กที่สกัดได้ต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสม และร้อยละ 77.8 อยู่ในระดับสูงกว่าช่วงที่เหมาะสม สวนยางพาราอายุ 4 ปี มีความเข้มข้นเหล็กต่ำกว่าและสูงกว่าช่วงที่เหมาะสมเท่ากัน คิดเป็นร้อยละ 50 สำหรับสวนยางพาราอายุ 5-6 ปี มีเหล็กอยู่ในช่วงที่เหมาะสมร้อยละ 8.3 และสูงกว่าช่วงที่เหมาะสมร้อยละ 66.7 ทั้งนี้เนื่องจากดินส่วนใหญ่เป็นกรดรุนแรงทำให้ธาตุเหล็กละลายออกมาได้มาก (Brady and Weil, 2002) สำหรับแมงกานีสที่สกัดได้ระดับที่เหมาะสมอยู่ในช่วง 2-4 มก./กก. พบว่า เมื่อสวนยางอายุเพิ่มขึ้นมีปริมาณแมงกานีสเพิ่มขึ้น โดยสวนยางอายุ 2-3 ปี ร้อยละ 11.1 มีความเข้มข้นแมงกานีสที่สกัดได้ในระดับเหมาะสม ส่วนสวนยางอายุ 4 ปี และ 5-6 ปี มีปริมาณร้อยละ 50 และ 41.7 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับสังกะสีและทองแดงที่สกัดได้ (Table 1 and Table 2) การที่แมงกานีส สังกะสี และทองแดงมีปริมาณเพิ่มขึ้นในสวนยางอายุ 5-6 ปี อาจเป็นเพราะได้จากอินทรียวัตถุที่เพิ่มขึ้น นอกเหนือจากอิทธิพลของวัตถุต้นกำเนิดดิน

Table 2 Percentage of suitable soil chemical properties of rubber tree plantation in abandoned paddy field.

Parameter	Suitable range	Age of rubber tree		
		2-3 years	4 years	5-6 years
pH	< 4.5	44.4	83.3	50.0
	4.5-5.5	55.6	16.7	50.0
	> 5.5	-	-	-
Organic matter (g/kg)	< 10	33.3	50.0	33.3
	10-25	55.6	16.7	58.3
	> 25	11.1	33.3	8.3
Total N (g/kg)	1.1-2.5	22.2	16.7	16.7
Avai. P (mg/kg)	11-30	11.1	0	16.7
Exch. K (mg/kg)	> 40	44.4	0	16.7
Exch. Ca (mg/kg)	> 60	100	100	100
Exch. Mg (mg/kg)	> 36	44.4	0	25.0
Extr. Fe (mg/kg)	30-35	0	0	8.33
Extr. Mn (mg/kg)	2-4	11.1	5	41.7
Extr. Zn (mg/kg)	0.4-0.6	11.1	0	18.2
Extr. Cu (mg/kg)	0.8-1.0	33.3	0	25.0

สำหรับเนื้อดินในสวนยางพาราที่มีอายุ 2-3 ปี และ 5-6 ปี สามารถจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเนื้อดินค่อนข้างหยาบ ได้แก่ ดินเหนียวปนทราย และดินร่วนเหนียวปนทราย คิดเป็นร้อยละ 9.5 และกลุ่มดินเนื้อละเอียด ได้แก่ ดินเหนียว และ ดินร่วนเหนียว คิดเป็นร้อยละ 90.5 ส่วนพื้นที่สวนยางพาราอายุ 4 ปี มีเฉพาะกลุ่มดินเนื้อละเอียด คือ ดินเหนียว จะเห็นว่าส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อละเอียด เช่นเดียวกับดินสวนยางพาราที่ลุ่มในจังหวัดสงขลา (จักรกฤษณ์, 2556) ทั้งนี้เป็นผลจากวัตถุต้นกำเนิด และจากการปรับพื้นที่มาปลูกยางพารามีการขุดร่องคูและนำดินชั้นล่างซึ่งส่วนใหญ่มีอนุภาคขนาดดินเหนียวสะสมอยู่ค่อนข้างมากขึ้นมากลบผิวดิน ซึ่งดินเนื้อละเอียดมักจะแน่นแข็งเมื่อแห้ง รากพืชชอนไชได้ยาก และการระบายน้ำระบายอากาศต่ำ (Brady and Weil, 2002) ซึ่งควรปรับปรุงโดยการใส่วัสดุอินทรีย์ หรือปุ๋ยอินทรีย์ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต

ธาตุอาหารในใบยางพาราที่ปลูกในที่ลุ่ม

ธาตุอาหารที่พืชต้องการมากในใบยางทุกช่วงอายุยางที่ทำการศึกษา ส่วนใหญ่มีความเข้มข้นต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยสถาบันวิจัยยาง (นุชนารถ และคณะ, 2556) โดยเฉพาะไนโตรเจน โพแทสเซียม และแมกนีเซียม แต่แคลเซียมมีความเข้มข้นเพียงพอถึงสูงในบางแปลง (Table 3) เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของแต่ละธาตุ พบว่า ไนโตรเจนในใบทุกช่วงอายุของต้นยางอยู่ในระดับต่ำ ฟอสฟอรัสในใบของต้นยางอายุ 2-3 ปี อยู่ระดับปานกลางมากที่สุด คือ ร้อยละ 44.4 รองลงมา คือ ระดับสูงร้อยละ 33.3 และระดับต่ำ ร้อยละ 22.2 ต้นยางอายุ 4 ปี ความเข้มข้นฟอสฟอรัสในใบอยู่ในระดับต่ำร้อยละ 50.0 ระดับสูงร้อยละ 33.3 และระดับปานกลางร้อยละ 16.7 ส่วนต้นยางอายุ 5-6 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 50.0 ระดับปานกลางร้อยละ 33.3 ระดับต่ำร้อยละ 16.7 (Table 4) การที่เมื่อยางอายุมากขึ้นมีความเข้มข้นฟอสฟอรัสในใบเพิ่มขึ้นอาจเป็นเพราะผู้ปลูกมีการใส่ปุ๋ยอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีหลายสวนที่ยังคงใช้ปุ๋ยสูตรเสมอ ทำให้ฟอสฟอรัสในใบอยู่ในระดับเพียงพอเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามถึงแม้ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำแต่ยางพาราซึ่งเป็นพืชที่เจริญเติบโตในดินกรด สามารถปรับตัวโดยผลิตกรดอินทรีย์ คือ กรดซิทริกออกมาละลายสารประกอบฟอสฟอรัส เช่น อะลูมิเนียมฟอสเฟต โดยกรดอินทรีย์ดังกล่าวจะไปจับกับอะลูมินัมไอออน ทำให้ฟอสฟอรัสอยู่ในรูปที่พืชดูดใช้ได้ (Leon *et al*., 2004) สำหรับโพแทสเซียมในใบทุกช่วงอายุยางมีความเข้มข้นต่ำกว่าระดับที่เหมาะสมเช่นเดียวกับแมกนีเซียม (Table 4) ทั้งนี้เป็นเพราะดินมีสภาพเป็นกรดรุนแรงถึงกรดจัด พีเอชส่วนใหญ่ต่ำกว่า 4.5 จึงขาดแคลนแคตไอออนสภาพด่าง (Brady and Weil, 2002) ถึงแม้เกษตรกรใส่ปุ๋ยที่ให้ธาตุโพแทสเซียมแต่ยังไม่เพียงพอสำหรับยางพารา ส่วนแมกนีเซียมในดินส่วนใหญ่มีปริมาณต่ำเช่นเดียวกัน ยกเว้นแปลงปลูกที่ใส่โดโลไมต์ ดังนั้นการปลูกยางพาราในพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งมีความเป็นกรดสูง ถึงแม้พีเอชอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการปลูกยางพาราก็ยังควรต้องพิจารณาใส่แมกนีเซียม และโพแทสเซียมให้เพียงพอด้วย

สวนยางที่ต้นยางอายุ 2-3 ปี และ 4 ปี ร้อยละ 33.3 มีความเข้มข้นเหล็กในใบอยู่ในช่วงที่เหมาะสม สวนยางอายุ 5-6 ปี ร้อยละ 50.0 อยู่ในช่วงที่เหมาะสมสำหรับพืชทั่ว ๆ ไป ความเข้มข้นแมงกานีส พบว่าทุกช่วงอายุยาง ส่วนใหญ่สูงกว่าช่วงที่เหมาะสมแต่หากเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เสนอโดย Suchartgul และคณะ (2012) พบว่า อยู่ในระดับต่ำถึงเหมาะสม ความเข้มข้นสังกะสีในใบ ทุกช่วงอายุของยางส่วนใหญ่ต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสมสำหรับพืชทั่ว ๆ ไป ยกเว้นในสวนยางอายุ 5-6 ปี ร้อยละ 58.33 มีความเข้มข้นอยู่ในช่วงเหมาะสม สำหรับทองแดงในทุกช่วงอายุส่วนใหญ่อยู่ในระดับเหมาะสม (Table 3 and Table 4)

การเจริญเติบโตของยางพาราที่ปลูกในดินนา

เส้นรอบวงลำต้นยางพาราที่ปลูกในดินนา ซึ่งวัดเฉพาะบางแปลงของยางพาราอายุ 2 ปี และ 4 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของสถาบันวิจัยยาง พบว่า การเจริญเติบโตอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ระวี และอิบรอเฮม (2553) ในจังหวัดพัทลุงซึ่ง พบว่า ยางพาราพันธุ์ RRIM 600 อายุ 3, 6 และ 16 ปี ที่ปลูกในนาร้างมีการเจริญเติบโต และองค์ประกอบของการเจริญเติบโต เช่น เส้นรอบวงลำต้น ดัชนีพื้นที่ใบ ความยาวรากที่ระดับลึก 0-30 เซนติเมตร ต่ำกว่ายางพาราที่ปลูกในที่ดอน ทั้งนี้เนื่องจาก ต้นยางได้รับ

ธาตุอาหารไม่เพียงพอโดยเฉพาะธาตุอาหารหลัก (Table 1-4) ประกอบกับพื้นที่ปลูกยางพาราในที่ลุ่ม ประสบกับภาวะน้ำขังช่วงระยะหนึ่งของฤดูฝน ทำให้รากขาดออกซิเจน กระทบต่อการดูดน้ำและธาตุอาหารพืช (Parent *et al*., 2008) ส่งผลให้อัตราการเจริญเติบโตต่ำ จะเห็นได้ว่ายางพาราที่ปลูกในพื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ระยะเวลาก่อนเปิดกรีดนาน จากการสอบถามเกษตรกร พบว่า ต้องใช้เวลานานมากกว่า 8-10 ปี และบางแปลงมีการเปิดกรีดในขณะที่ต้นยางมีขนาดไม่เหมาะสม

Table 3 Plant nutrient in rubber leaf that growing rubber tree in abandoned paddy field.

Parameter	Rubber age of 2-3 years (n = 9)		Rubber age of 4 years (n = 6)		Rubber age of 5-6 years (n = 12)	
	range	mean	range	mean	range	Mean
N (g/kg)	21.8-30.0	25.30	23.9-27.8	25.80	20.0-32.5	25.80
P (g/kg)	1.79-2.81	2.31	1.75-2.75	2.18	1.71-3.27	2.44
K (g/kg)	6.03-8.67	7.38	5.74-9.16	7.01	5.57-16.34	8.84
Ca (g/kg)	0.68-2.14	1.70	1.90-15.21	4.10	1.30-20.09	3.44
Mg (g/kg)	0.35-0.73	0.57	0.42-0.65	0.53	0.33-0.92	0.62
S (g/kg)	1.87-2.83	2.32	2.19-2.81	2.43	2.13-2.79	2.46
Fe (mg/kg)	30.9-66.5	48.3	36.6-308.4	117.6	58.9-430.4	96.1
Mn (mg/kg)	39.8-308.8	184.4	125.2-691.0	424.0	31.2-455.5	251.5
Zn (mg/kg)	3.4-38.3	20.5	13.8-25.7	19.8	12.8-36.7	26.1
Cu (mg/kg)	2.4-7.9	5.6	5.0-27.8	12.6	3.8-50.5	12.1

Table 4 Percentage of suitable plant nutrients in rubber leaf that growing in abandoned paddy field.

Plant nutrient	Level	Age of rubber tree		
		2-3 years	4 year	5-6 years
N (g/kg)	< 33	100	100	100
	33-37	-	-	-
	> 37	-	-	-
P (g/kg)	< 2.0	22.2	50.0	16.7
	2.0-2.5	44.4	16.7	33.3
	> 2.5	33.3	33.3	50.0
K (g/kg)	13.5-16.5	0	0	0
Ca (g/kg)	6.0-10.0	0	0	0
Mg (g/kg)	2.0-2.5	0	33.3	0
Fe (mg/kg)	50-250	33.3	33.3	50.0
Mn (mg/kg)	45-150	11.1	16.7	16.7
Zn (mg/kg)	25-150	25.0	16.7	58.3
Cu (mg/kg)	4-20	77.8	66.7	75.0

Table 5 Girth of rubber tree growing in abandoned paddy field (150 cm. above budding scar).

Rubber plantation	Girth range (cm)	Mean (cm)	Interpretation
2-year of rubber plantation (n = 30)	7.7-16.1	12.84	low
4-year of rubber plantation (n = 40)	16.5-47.8	28.99	low
4-year of rubber plantation (n = 30)	21.0-40.6	33.46	Medium
4-year of rubber plantation (n = 30)	25.0-39.3	32.10	Medium

สรุปและข้อเสนอแนะ

ดินปลูกยางพาราในที่ลุ่มหรือที่นาไม่ว่าจะเป็นนาร้างหรือพื้นที่นาปรับเปลี่ยนมาปลูกยาง ส่วนใหญ่เนื้อละเอียดประกอบกับการถูกทำลายโครงสร้างและมีการขุดร่องคูพลิกดินล่างซึ่งมีเนื้อละเอียดกว่าขึ้นมาเป็นดินบน ทำให้ดินแน่นแข็ง การระบายน้ำและอากาศไม่ดี ดินมีสภาพเป็นกรดรุนแรงถึงกรดแก่ ความอุดมสมบูรณต่ำ โดยเฉพาะขาดแคลนธาตุอาหารที่พืชต้องการมากยกเว้นแคลเซียม เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณที่เหมาะสมสำหรับปลูกยางพารา เช่นเดียวกับความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบ

ส่วนจุลธาตุ พบว่า มีความเข้มข้นสังกะสีในใบต่ำ ในสวนยางอายุมากขึ้นการขาดแคลนกำมะถัน สังกะสี และทองแดงน้อยลง เนื่องจากมีอินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น ดังนั้นการปลูกยางพาราในที่ลุ่มหรือดินนาควรพิจารณาใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินหรือตามค่าวิเคราะห์ใบเพื่อให้ตรงกับความต้องการของพืชและเหมาะสมกับสภาพดิน ซึ่งแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของดินเดิมและการปฏิบัติในแปลงปลูก นอกจากนี้ควรปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์โดยผสมในดินปลูก รวมทั้งใส่ร่วมกับปุ๋ยเคมีในช่วงแรกของการเจริญเติบโต

เอกสารอ้างอิง

กฤษฎา สังข์สิงห์ และพิเชษฐ ไชยพานิชย์. 2552. สมบัติทางเคมีและปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบกับการเจริญเติบโตของต้นยางพาราช่วงก่อนเปิดกรีดในเขตปลูกยางใหม่. ว. ยางพารา 30 : 35-59.

จักกฤษณ์ พูนภักดี. 2556. สถานะโพแทสเซียมในดินที่ดอนและที่ลุ่มที่ใช้ปลูกยางพาราในจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

จำเป็น อ่อนทอง. 2545. คู่มือการวิเคราะห์ดินและพืช. สงขลา : ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ฉกรรจ์ แสงรักษาวงศ์. 2552. คัมภีร์ยางพารา. นนทบุรี : เอ-วัน ฟิวเจอร์.

ทัศนีย์ อัตตะนันท์. 2538. ดินที่ใช้ปลูกข้าว. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

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

นุชนารถ กังพิสดาร. 2550. การใช้ปุ๋ยและปรับปรุงดินในสวนยาง. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

นุชนารถ กังพิศดาร, มนัชญา รัตนโชติ, ปูธิตา เปรมกระสิน, ธมลวรรณ ชิวรัมย์, ลาวัลย์ จันทร์อัมพร และอนันต์ ทองภู. 2556. การพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารพืชเพื่อแนะนำการใช้ปุ๋ยกับยางพารา. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร.

ระวี เจียรวิภา และอิบรอฮีม ยีดำ. 2553. การเจริญเติบโตและผลผลิตของยางพารา (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) ในพื้นที่นาร้างและพื้นที่ดอน. ว. วิชาการเกษตร 28 : 58-74.

สมาคมยางพาราไทย. 2558. สถิติเนื้อที่ปลูก เนื้อที่กรีดได้ ผลผลิต และผลผลิต/ไร่ ปี 2555-2557. เข้าถึงได้จาก : http://www.Thainr.com/th/?/detail=stat-thai [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2558].

สมบูรณ์ เจริญจิระตระกูล, ไชยยะ คงมณี, อรอนงค์ ลองพิชัย และโชติมา พรสว่าง. 2551. สาเหตุและผลกระทบจากปัญหานาร้างในจังหวัดปัตตานี. Environ. and Nat. Res. J. 6 : 50-65.

สมศักดิ์ มณีพงศ์. 2527. การวิเคราะห์และพืช. สงขลา: ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. สถานการณ์สินค้าเกษตรและแนวโน้มปี 2556. เข้าถึงได้จาก : http://www.oad.go.th [เข้าถึงเมื่อ 15 มีนาคม 2558].

Brady, N.C. and R.R. Weil. 2002. The nature and properties of soils. (13th eds.) New Jersey : Prentice Hall.

Carter, M.R. 2002. Soil quality for sustainable land management : Organic matter and aggregation interactions that maintain soil functions. Agron. J. 94 : 38-47.

Dharmakeerthi, S.R., J.A.S. Chandrasiri and V.U. Edirimanne. 2012. Effect of rubber wood biocha on nutrition and growth of nursery plants of *Hevea brasiliensis* established in Utisoil. SpringerPlus 1 : 84.

Edwards, C., M. Duncan, C. Harris and M. Burgess. 2009. A lime movement experiment, Walcha NSW. Proceedings of the 24th Annual Conference of the Grassland Society of NSW, pp. 79-81.

Griggio, T.C., L.C. Assis and E. Nahas. 2008. Decomposition of the rubber *Hevea brasiliensis* litter at two depths. Chilean J.Agri. Res. 68 : 128-135.

Leon, V.K., A.H. Owen and I.A.P. Migue. 2004. How do crop plants tolerate acid soils? Mechanisms of aluminum tolerance and phosphorus efficiency. Annu. Rev. Plant Biol. 55 : 459-493.

Parent, C., N. Capelli, A. Berger, M. Crevecoeur and J.F. Dat. 2008. An overview of plant responses to soil waterlogging. Plant stress. 2 : 20-27.

Reeves, D.W. 1997. The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems. Soil and Tillage Res. 43 : 131-167.

Suchartgul, S., S. Maneepong and M. Issarakrisila. 2012. Establishment on standard values for nutritional diagnosis in soil and leaves of immature rubber tree. Rubber Thai J. 1 : 19-31.

Uexkull, H.R.V. 1986. Efficient fertilizer use in acid upland soils. *In* FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bullentin 10. Rome : Food and Agriculture Organization of United Nation.