

การเปลี่ยนแปลงสมบัติดินบางประการในดินที่ปลูกยางพาราอายุต่างกัน

Some soil properties change in different age of rubber plantation

บุญยิศา ตระกูลยิ่งเจริญ^{1*}, กุมุท สังขศิลา¹, จิรวัดน์ พุ่มเพชร¹ และ ภูมินทร์ ยิ้มมิ่ง¹

Punyisa Trakoonyingcharoen^{1*}, Kumut Sangkhasila¹, Jirawat Phumphet¹
and Phumin Yimming¹

บทคัดย่อ: การทดลองนี้เป็นการศึกษา เพื่อให้ทราบสมบัติดินที่เปลี่ยนแปลงและสมบัติดินที่มีผลต่อการเกิดเม็ดดินในดินที่มีการปลูกยางพาราอายุต่างๆ วิเคราะห์หาปริมาณคาร์บอนในดินกับ ปริมาณเหล็กออกไซด์ เม็ดดินขนาดต่างๆ ความหนาแน่นรวม ความคงทนของเม็ดดิน และการกระจายขนาดอนุภาค ในชุดดินอ่าวลึก (Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Rhodic Kandiodoxs) ที่ปลูกยางพาราอายุ 1 ปี, 3 ปี, 6 ปี, 9 ปี, 15 ปี และ 20 ปี อายุละ 4 ซ้ำ ที่ความลึก 0-10 ซม. และ 10-20 ซม. พบว่าดินที่ปลูกยางพาราอายุตั้งแต่ 20 ปี มีผลให้ปริมาณคาร์บอนในดินต่อพื้นที่สูงกว่าดินที่ปลูกยางพาราอายุน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองระดับความลึก และพบความสัมพันธ์ของปริมาณคาร์บอนกับปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่เม็ดโต ($r = 0.66$) และความคงทนของเม็ดดิน ($r = 0.66$) ที่ระดับความลึก 0-10 ซม. ส่วนระดับความลึกที่ 10-20 ซม. ปริมาณคาร์บอนไม่มีผลโดยตรงกับสมบัติของเม็ดดิน แต่ปริมาณเหล็กออกไซด์มีความสัมพันธ์ชัดเจนกว่า ทั้งในด้านปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่ ($r = 0.73$) และความคงทนของเม็ดดิน ($r = 0.70$)

คำสำคัญ: อายุยางพารา, ปริมาณคาร์บอนในดิน, เม็ดดิน, ชุดดินอ่าวลึก

ABSTRACT: The objectives of this study were to investigate the change of soil properties in different ages of rubber plantation and the effect of soil properties on aggregation. Carbon concentration, iron oxide content, various size of aggregate, bulk density, aggregate stability and particle size distribution in Ao Luk series (Very-fine, kaolinitic, isohyperthermic Rhodic Kandiodoxs) were analyzed. Soil samples at 0-10 and 10-20 cm from different rubber plantation ages (1, 3, 6, 9, 15 and 20 years) with 4 replications. The results presented that age of rubber plantation at 20 year had a significant highest carbon concentration per area for the both depths. The correlation between carbon concentration and LMA (large macro aggregate) and MWD (mean weight diameter) $r = 0.66$ and $r = 0.66$ at 0-10 cm, respectively. We did not find the correlation of carbon and aggregate properties for 10-20 cm but iron oxides showed the relationship on LMA with $r = 0.73$ and MWD with $r = 0.70$.

Keywords: Age of rubber, Carbon concentration, Soil aggregate, Ao Luk soils series

บทนำ

การปลูกพืชปีเดียวหรือพืชไร่ทั่วไป มีการเตรียมดินโดยการไถอย่างสม่ำเสมอ เม็ดดินมักแตกกลายเป็น

อนุภาคเดี่ยวมากขึ้น ทำให้ดินมีความหนาแน่นสูง การระบายน้ำและถ่ายเทอากาศไม่ดี บางพื้นที่เกิดเป็นชั้นดานหนา ดินมีความเสี่ยงต่อการกร่อนสูง ระบบรากมีปัญหา และประสิทธิภาพการใช้ธาตุอาหารพืชต่ำ

¹ ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน นครปฐม 73140
Soil Science Department, Faculty of Agriculture Kamphaeng Saen, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom

* Corresponding author : agrpyst@ku.ac.th

ประกอบกับการปลูกพืชไร่ที่มีการนำเศษซากพืช และ ผลผลิตออกจากแปลงจำนวนมากจึงไม่มีวัสดุอินทรีย์ เหลือกลับคืนให้ดิน

เมื่อภาครัฐมีนโยบายการจัดโซนนิ่งการปลูก ยางพารา จึงเป็นที่น่าสนใจว่าพืชอายุยาวที่รบกวนดิน น้อยกว่าพืชไร่ทั่วไปและเป็นพืชที่ไม่ต้องไถตลอดช่วง อายุการเจริญเติบโต มีการปล่อยให้ต้นพืชเล็กๆ ขึ้น ปกคลุมเกือบตลอดเวลา และไม่มีการเคลื่อนย้ายเศษ ใบไม้ กิ่งไม้ ภูเขาออกจากพื้นที่ จะทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงสมบัติดินได้หรือไม่ โดยเฉพาะสมบัติใน ด้านต่างๆที่ต้องอาศัยเวลาการเกิดนาน เช่น ปริมาณ คาร์บอนในดิน การเกิดเม็ดดิน ความหนาแน่น ความ คงทนของเม็ดดินโดยสมบัติเหล่านี้ส่งผลต่อช่องในดิน ปริมาณการกักเก็บน้ำในดิน การเคลื่อนที่ของน้ำ การ เจริญของราก ซึ่งข้อมูลงานวิจัยจะสามารถใช้เป็น ข้อมูลพื้นฐานร่วมในการตัดสินใจการใช้ที่ดินต่อไป

อารักษ์ และคณะ (2548) รายงานว่า อายุ ยางพารามีผลต่อปริมาณเศษซากพืชที่ร่วงหล่น โดยต้น ยางอายุ 11-12 15-17 และ 20-21 ปี จะทิ้งเศษซาก 0.33 0.53 และ 1.29 เมตริกตัน/ไร่ ตามลำดับ ปริมาณ เศษซากเหล่านี้มีผลโดยตรงต่อปริมาณคาร์บอนในดิน ซึ่งเป็นสารเชื่อมสำคัญในการเกิดเม็ดดินขนาดต่างๆ (Mugger et al., 1999) และส่งผลต่อการเกิดอนุภาค หุติยภูมิ นอกจากนี้ปริมาณคาร์บอนที่ถูกกักเก็บในเม็ด ดินเป็นคาร์บอนในรูปที่เสถียร สามารถใช้เป็นข้อมูล ของคาร์บอนเครดิตได้ สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนา ประเทศไทย (2544) ได้ประเมินว่าป่ายางพาราจะมี มูลค่าดูดซับคาร์บอนปีละ 140 ถึง 2,587.5 ล้านบาท เมื่อใช้อายุยางพารา 100 ปีเป็นเกณฑ์ นอกจากอายุ ยางพารามีผลต่อปริมาณเศษอินทรีย์วัตถุแล้ว น่าจะมี ผลต่อจุลภูมิอากาศในดินด้วย โดยพืชอายุมากมีการ แผ่กิ่งก้านสาขาและมีเศษซากพืชคลุมดินมาก ทำให้ แสงส่องผ่านถึงผิวดินได้น้อย ดินจะมีความชื้นต่อเนื่อง ยาวนานกว่าดินที่มีพืชแผ่กิ่งก้าน พืชปกคลุมดิน และ เศษซากพืชร่วงหล่นลงบนผิวดินน้อย ความยาวนาน ของความชื้นและความแห้งที่ต่างกัน มีผลต่ออัตราการ ฝุ้งของอินทรีย์สารที่เป็นสารเชื่อมในการเกิดเม็ดดิน

เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีส (Barberis et al., 1991; Arias et al., 1999) ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการรบกวนดินที่ น้อยและปลูกพืชที่มีช่วงอายุต่างกันน่าจะมีผลต่อ สมบัติดินบางประการ

ดังนั้นวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อให้ทราบถึง การเปลี่ยนแปลงของสมบัติเคมีและฟิสิกส์ภายในชุด ดินเดียวกันที่ปลูกยางพาราอายุต่างกันและสมบัติดิน ที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดเม็ดดินในระดับความลึก ต่างๆ

วิธีการศึกษา

การเก็บตัวอย่างดิน

เก็บตัวอย่างดินจากชุดดินอ่าวลึก (Ak; Typic Kandiodoxs) ที่ปลูกยางพารา (*Hevea brasiliensis*) อายุ 1 3 6 9 15 และ 20 ปี อายุละ 4 แปลงปลูก (ซ้ำ) พื้นที่ขนาดละ 5-8 ไร่ เก็บตัวอย่างดินทั้งรบกวน โครงสร้างและไม่รบกวนโครงสร้างที่ระดับความลึก 0-10 และ 10-20 ซม. ตัวอย่างดินแบบไม่รบกวน โครงสร้างใช้กระบอกลอยเก็บตัวอย่างดินเพื่อศึกษาความ หนาแน่นรวมของดิน ส่วนตัวอย่างดินแบบรบกวน โครงสร้างใช้ศึกษาการกระจายขนาดอนุภาคดิน การกระจายขนาดเม็ดดิน ปริมาณคาร์บอนในดิน ค่าพีเอช ปริมาณเบส และปริมาณเหล็กออกไซด์

การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

ค่าพีเอชดินวิเคราะห์ด้วยเครื่องวัดพีเอชที่ อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1 ปริมาณคาร์บอนในดิน (soil carbon) วัดโดยวิธี wet digestion (Walkley and Black, 1934) และนำไปคำนวณหาปริมาณคาร์บอน ต่อพื้นที่ ปริมาณแคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม และโซเดียมที่แลกเปลี่ยน สกัดด้วย 1 N Ammonium acetate ที่ pH 7.0 (Thomas, 1982) ปริมาณเหล็ก (Fe_2O_3) วิเคราะห์โดยการสกัดด้วย DTPA (Lindsay and Norvell, 1978) การกระจายอนุภาคดินวิเคราะห์ โดยวิธี pipette and sieving method (Gee and Bauder, 1986) วิธี core method เพื่อหาค่าความหนา

แน่นดิน (BD) (Blake and Harte, 1986) การกระจายขนาดเม็ดดินด้วยวิธี wet sieving โดยผ่านตะแกรง 3 ขนาด (2000, 250 และ 53 μm) ตามขั้นตอนของ Elliott (1986) จะได้เม็ดดิน 3 ขนาด ได้แก่ เม็ดดินขนาดใหญ่เม็ดโต (large macroaggregate; LMA มีขนาด $>2000 \mu\text{m}$) เม็ดดินขนาดใหญ่เม็ดเล็ก (small macroaggregate; SMA มีขนาด 250-2000 μm) เม็ดดินขนาดเล็ก (microaggregate; MiA มีขนาด 53-250 μm) ปริมาณเม็ดดินแต่ละขนาดนำมาคำนวณค่าเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย (Mean weight diameter; MWD) ซึ่งใช้เป็นตัวชี้หนึ่งซึ่งบ่งบอกความคงทนของเม็ดดิน หลังจากการวิเคราะห์สมบัติดินทุกด้านแล้วจึงนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยด้วยโปรแกรม SPSS เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยใช้วิธี Duncan's Multiple Range Test ที่ความน่าเชื่อถือ 95%

ผลการศึกษาและวิจารณ์

1. อายุยางพาราต่อสมบัติดิน

1.1 อายุยางพาราต่อสมบัติเคมีดิน

ผลการวิเคราะห์สมบัติเคมีดินพบว่า ดินที่ระดับความลึก 0-10 ซม. ค่าพีเอชเฉลี่ยมีพิสัยระหว่าง 3.66-4.98 และลดลงในดินที่ความลึกมากขึ้น (10-20 ซม.) โดยมีพิสัย 3.65-4.60 มีปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลางทั้งสองระดับความลึก ปริมาณแคตไอออนรวมมีปริมาณต่ำมาก 0.80-2.81 เซนติโมล/กก. (Table 1) ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของดินเขตร้อนที่มีการชะละลายอย่างรุนแรงดินจึงมีการสูญหายของแคตไอออนมากและแสดงความเป็นกรดอย่างรุนแรง ปริมาณเหล็กในดินบนอยู่ในช่วงร้อยละ 7.47-11.89 ไม่มีความแตกต่างระหว่างช่วงอายุปลูกยางพารา แต่ที่ระดับความลึกมากขึ้นปริมาณเหล็กเพิ่มขึ้นในช่วงร้อยละ 7.70-15.16 โดยปริมาณเหล็กมีแนวโน้มสัมพันธ์กับปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียว (Figure 1)

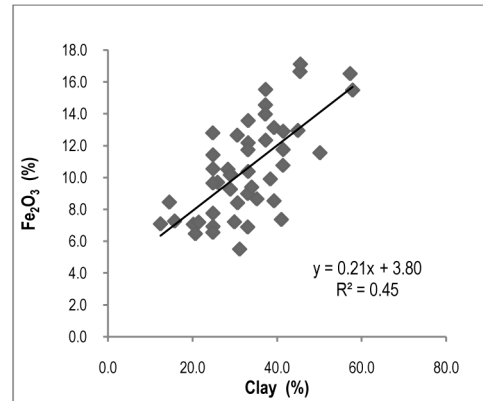


Figure 1 Relationship between clay content and Fe_2O_3 in studied soils.

สำหรับดินที่ปลูกยางพาราอายุ 20 ปี มีปริมาณคาร์บอนต่อพื้นที่สูงที่สุด รองลงมาคือดินที่ปลูกยางพาราอายุ 15 ปี และดินที่ปลูกยางพาราอายุน้อยกว่า 15 ปีเป็นกลุ่มที่มีปริมาณคาร์บอนต่อพื้นที่ต่ำที่สุด (Table 1) การที่ดินปลูกยางพาราอายุ 15-20 ปี มีปริมาณคาร์บอนในดินสูง เนื่องจากเป็นช่วงอายุที่ยางพาราสร้างมวลชีวภาพได้มากที่สุด อาร์กซ์ และคณะ (2548) รายงานว่าอายุยางพารา 15-20 ปี สามารถสร้างมวลชีวภาพได้สูง 30-37 เมตริกตัน/ไร่ อีกทั้งมีพีชธรรมชาติปกคลุมหนาแน่นมากเมื่อเทียบกับยางพาราช่วงอายุอื่น ทำให้ดินที่ปลูกยางพาราอายุดังกล่าวมีเศษอินทรีย์วัตถุสะสมได้มาก ประกอบกับเมื่อยางพาราแผ่กิ่งก้านมากและมีพีชปกคลุมหนาแน่นทำให้ดินมีความชื้นยาวนานเหมาะสมกับการทำงานของจุลินทรีย์เพื่อย่อยสลายวัสดุอินทรีย์ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548; Aliksson and Olsson, 1995)

Table 1 Mean of parameters for some soil properties in different ages of rubber plantation

Age	pH	C	Sum base ^{1/}							
(yr)	(1:1)	(g m ⁻²)	(cmol kg ⁻¹)	Fe ₂ O ₃ (%)	MWD (mm)	LMA ^{2/} (%)	SMA ^{3/} (%)	MiA ^{4/} (%)	Clay (%)	BD (Mg m ⁻³)
Depth 0-10 cm										
1	4.11ab	788a	2.81d	9.71	0.87a	19.0a	56.6b	16.6bcd	28.4	1.54
3	4.07ab	967a	1.85c	8.29	0.95a	25.1a	52.1b	19.8cd	28.5	1.73
6	3.66a	970a	1.63bc	7.47	0.84a	18.3a	55.8b	22.1d	26.7	1.62
9	4.71b	889a	1.66bc	7.99	1.42b	62.1b	22.0a	10.1abc	24.6	1.50
15	4.98b	1,123ab	0.80a	10.60	1.56b	66.3b	23.1a	7.4ab	27.4	1.58
20	4.37ab	1,515b	0.97ab	11.89	1.63b	71.0b	21.9a	4.8a	39.3	1.56
P-value	0.0462	0.0156	0.0004	0.1408	0.0001	0.0002	0.0022	0.0106	0.2834	0.06608
Depth 10-20 cm										
1	3.76a	888	2.42a	11.30ab	0.79a	18.7ab	48.2b	19.8ab	33.5	1.54
3	3.89ab	799	1.21a	9.68ab	0.92ab	21.2ab	52.3b	23.1ab	31.6	1.70
6	3.65a	758	1.48a	7.70a	0.66a	8.5a	53.2b	35.1b	29.2	1.54
9	4.59cd	723	1.71a	12.37bc	1.16b	36.8b	46.0ab	12.8a	31.4	1.59
15	5.14d	921	2.36a	12.71bc	1.61c	67.3c	24.8a	4.1a	32.1	1.50
20	4.47bc	1,182	4.95b	15.16c	1.60c	67.2c	24.4a	4.9a	39.3	1.52
P-value	0.0004	0.1090	0.0010	0.0070	0.0000	0.0000	0.0228	0.0153	0.0599	0.1420

^{1/} Sum base calculated from [Ca+Mg+K+Na], LMA^{2/} = large macroaggregate, ^{3/} SMA = small macroaggregate, ^{4/} MiA = microaggregate

Note: Values followed by the same letter in a column are not significant at 5% level by the Duncan Multiple Range Test

1.2 อายุการปลูกยางพาราต่อสมบัติฟิสิกส์ดินบางประการ

ผลวิเคราะห์พบว่าความหนาแน่นดินรวมไม่มีความแตกต่างกันระหว่างอายุการปลูกยางพารา อย่างไรก็ตามพบว่าดินที่ปลูกยางพาราอายุหนึ่งปีมีความหนาแน่นรวมต่ำใกล้เคียงกับดินที่ปลูกยางพาราอายุมากกว่า 9 ปี ขณะที่ดินที่มีการปลูกยางพาราอายุ 3 และ 6 ปี มีความหนาแน่นรวมสูงที่สุด อาจเนื่องมาจากการปลูกยางพาราอายุมากมีเศษอินทรีย์ร่วงหล่นลงดินปริมาณมากทำให้มีการสะสมคาร์บอนเพิ่มขึ้นตามอายุยางพารา ซึ่งคาร์บอนช่วยส่งเสริมการเกิดเม็ดดินทำให้ความหนาแน่นดินรวมจึงต่ำ ประกอบกับ

ความหนาแน่นของกิ่งก้านใบของยางพาราที่ปรากฏชัดขึ้นในปีที่ 9 ทำให้ลดแรงกระแทกของฝนป้องกันการแตกกระจายของเม็ดดิน ดินที่ปลูกยางพาราอายุหนึ่งปียังคงได้รับอิทธิพลดังกล่าวจึงมีความหนาแน่นดินรวมต่ำใกล้เคียงกับดินที่ปลูกยางพาราอายุมาก ขณะที่ดินที่ปลูกยางอายุ 3 และ 6 ปีเป็นช่วงที่ยางพาราให้เศษซากพืชปริมาณน้อย (อารักษ์ และคณะ, 2548) และดินถูกแรงปะทะของฝนโดยตรง เนื่องจากการแผ่กิ่งก้านยังน้อยและไม่มีการคลุมดินจึงทำให้เม็ดดินเกิดการแตกกระจายได้ ความหนาแน่นรวมจึงสูงขึ้นมากสำหรับปริมาณอนุภาคขนาดดินเหนียวไม่มีความแตกต่างกันระหว่างอายุการปลูกยางพารา เพราะผล

จากการผู้พังสลายตัวของวัตถุต้นกำเนิดเป็นชนิดเดียวกัน (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2548) ยางพาราที่มีอายุตั้งแต่ 9 ปีขึ้นไปทำให้ทั้งความลึก 0-10 และ 10-10 ซม. มีค่าความคงทนของเม็ดดิน (MWD) และปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่เม็ดโต (LMA) สูงกว่าดินที่ปลูกยางพาราอายุน้อยกว่าอย่างชัดเจน (Table 1) ส่วนปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่เม็ดเล็ก (SMA) และเม็ดดินขนาดเล็ก (MiA) ให้ผลตรงข้ามจากโมเดลวงจรการเกิดเม็ดดินขนาดใหญ่และเม็ดดินขนาดเล็กโดย Six et al. (2000) แสดงให้เห็นว่าวัสดุอินทรีย์ชักนำให้เกิดเม็ดดินขนาดใหญ่ เนื่องจากวัสดุอินทรีย์เป็นแหล่งคาร์บอนที่ก่อให้เกิดกิจกรรมจุลินทรีย์ในการสร้างสารเชื่อมเม็ดดิน ประกอบกับการศึกษาด้วยไอโซโทปตรวจจับคาร์บอนของ Angers et al. (1997) และ Gale et al. (2000) แสดงให้เห็นว่าเม็ดดินขนาดเล็กถูกสร้างอยู่ภายในเม็ดดินขนาดใหญ่ ดินที่มีคาร์บอนน่าจะเกิดการสร้างเม็ดดินขนาดใหญ่ได้มาก และเม็ดดินขนาดเล็กจะมีปริมาณน้อยลง เพราะส่วนมากถูกกลไกการสร้างตัวของเม็ดดินโดยการเชื่อมเม็ดดินขนาดเล็กไปอยู่ภายในเม็ดดินขนาดใหญ่

ชนิดสารเชื่อมที่มีผลต่อการเกิดและความคงทนของเม็ดดิน

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วย Linear regression พบว่าคาร์บอนในดินบนมีความสัมพันธ์กับปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่เม็ดโต ($r=0.66$,

$p\text{-value}=0.001$) และความคงทนของเม็ดดิน ($r=0.66$, $p\text{-value}=0.001$) (Table 2) คาร์บอนในดินทำหน้าที่เป็นสารเชื่อมสำคัญในการสร้างเม็ดดินทำให้ดินมีความหนาแน่นต่ำ การระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี และมีความคงทนต่อการกร่อนดินสูง (Bronick and Lal, 2005) ดังนั้นดินที่มีปริมาณคาร์บอนสูงจะมีปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่มาก และมีแนวโน้มทำให้ความหนาแน่นดินต่ำ ในรายงานนี้ยังพบว่าคาร์บอนในดินบนมีความสัมพันธ์กับปริมาณเหล็ก ($r=0.66$) คาร์บอนในดินมักเกิดสารประกอบเชิงซ้อนโดยเฉพาะกับเหล็ก (Bronick and Lal, 2005) ซึ่งมีปริมาณมากในชุดดินที่ศึกษา (Table 1) คาร์บอนในรูปสารประกอบเชิงซ้อนไม่ถูกจุลินทรีย์ทำลายได้ง่าย จึงเป็นคาร์บอนในรูปเสถียร ถูกกักเก็บในดินได้นาน ขณะที่ดินที่ความลึกมากขึ้น (10-20 ซม.) คาร์บอนมีความสำคัญกับการเกิดเม็ดดินลดลงมาก แต่พบว่าเหล็กมีบทบาทในการทำหน้าที่เป็นสารเชื่อมให้เกิดเม็ดดินมากกว่า (Table 2) โดยความสัมพันธ์ของเหล็กกับปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่เม็ดโตและความคงทนของเม็ดดินที่ $r=0.73$ และ 0.70 ตามลำดับ ที่ $p\text{-value} < 0.05$ สอดคล้องกับการวิจัยของ Wang et al. (2013) ที่พบว่า สารประกอบเชิงซ้อนของคาร์บอน เหล็ก และ คอลลอยด์ในดินมีปฏิสัมพันธ์กันในการเกิดความคงทนของเม็ดดิน แสดงให้เห็นว่าดินในแต่ละระดับความลึกมีความสัมพันธ์กับชนิดสารเชื่อมที่แตกต่างกัน (Figure 2)

Table 2 Correlation matrix of some soil properties in different age of rubber plantation.

	BD (g cm ⁻³)	pH(1:1)	Clay (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	MWD (mm)	LMA (%)	SMA (%)	MiA (%)	C (g m ⁻²)	Sum base (cmol kg ⁻¹)
Depth of 0-10 cm										
BD	1.00									
pH(1:1)	0.17	1.00								
Clay	-0.31	0.01	1.00							
Fe ₂ O ₃	-0.21	0.28	0.74	1.00						
MWD	-0.06	0.29	0.17	0.47	1.00					
LMA	-0.02	0.33	0.17	0.44	0.99	1.00				
SMA	-0.08	-0.40	-0.15	-0.36	-0.91	-0.96	1.00			
MiA	0.28	-0.15	-0.29	-0.54	-0.84	-0.78	0.59	1.00		
C	-0.05	0.03	0.49	0.66	0.66	0.66	-0.56	-0.58	1.00	
Sum base	-0.06	-0.18	0.20	-0.15	-0.54	-0.50	0.38	0.49	-0.43	1.00
Depth of 10-20 cm										
BD	1.00									
pH(1:1)	-0.25	1.00								
Clay	-0.13	0.02	1.00							
Fe ₂ O ₃	0.01	0.49	0.61	1.00						
MWD	-0.13	0.62	0.25	0.70	1.00					
LMA	-0.21	0.69	0.31	0.73	0.98	1.00				
SMA	0.27	-0.62	-0.31	-0.62	-0.66	-0.79	1.00			
MiA	0.09	-0.43	-0.22	-0.50	-0.79	-0.72	0.18	1.00		
C	0.13	0.14	0.39	0.32	0.24	0.31	-0.37	-0.09	1.00	
Sum base	-0.26	0.67	0.30	0.42	0.42	0.50	-0.52	-0.33	-0.03	1.00

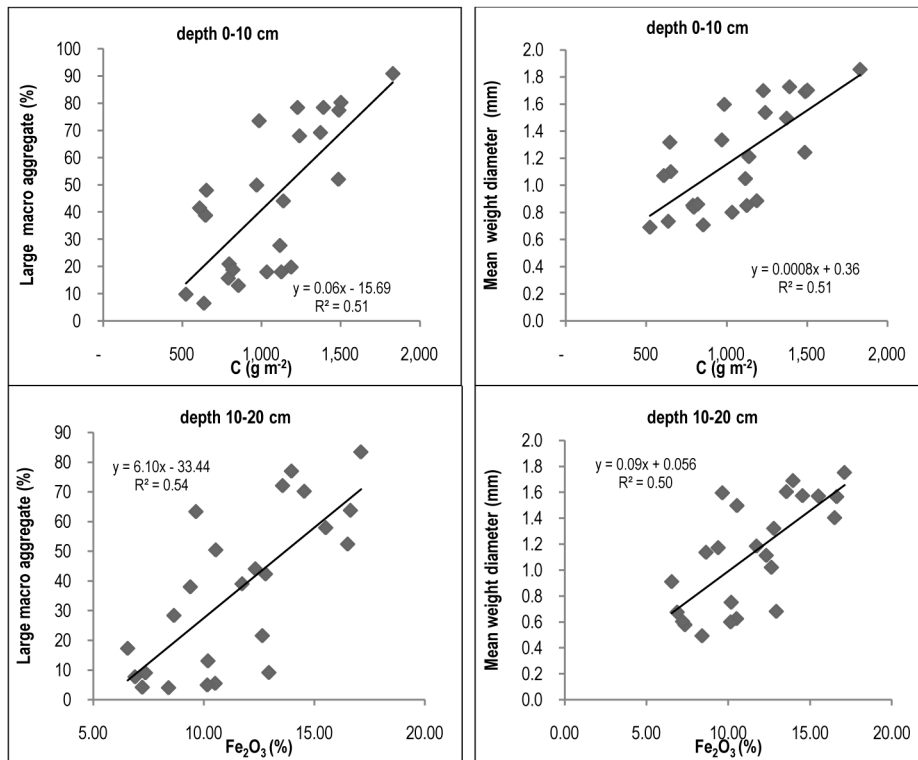


Figure 2 Relationship between binding agents and aggregate properties for 0-10 and 10- 20 cm.

สรุป

อายุการปลูกยางพารามีผลต่อสมบัติดินหลายประการ โดยดินชั้นบนสุด (0-10 ซม.) ที่ปลูกยางพาราอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป มีปริมาณคาร์บอนในดินต่อพื้นที่สูงแตกต่างจากอายุอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และปริมาณคาร์บอนในดินชั้นบนสุดมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับสมบัติอื่น ได้แก่ ความคงทนของเม็ดดินสูง ปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่และปริมาณเล็ก ทำให้สมบัติดินที่ปลูกยางพาราอายุมากขึ้น มีสมบัติดีขึ้นอย่างถาวรหลายประการ ซึ่งส่งผลต่อความเสี่ยงต่อการกร่อนดินลดลง สมบัติดินเหล่านี้มนุษย์ไม่สามารถสร้างเองได้ แต่ต้องอาศัยเวลาในการสร้างตัวของดิน โดยผ่านกระบวนการเพิ่มเติมอินทรีย์วัตถุทั้งจากพืชปลูก เช่น การไม่เคลื่อนย้ายเศษซากพืชออก รวมทั้งการปล่อยให้พืชปกคลุมดินหรือจากการจัดหาเพิ่มเติม ซึ่งการจัดการในพื้นที่ปลูกยางพาราอายุมากสามารถทำให้เกิดกระบวนการดังกล่าวได้ และสามารถสะสม

คาร์บอนได้ดี อย่างไรก็ตามเมื่อความลึกมากขึ้นเล็กน้อย มีบทบาทต่อความคงทนของเม็ดดินสูง และปริมาณเม็ดดินขนาดใหญ่ชัดเจนกว่าคาร์บอน

คำขอบคุณ

ศูนย์ความเป็นเลิศทางวิชาการด้านยางพารา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สนับสนุนงบประมาณวิจัย ปี 2556

เอกสารอ้างอิง

พจน์ย์ มอญเจริญ และทวีศักดิ์ เวียรศิลป์. 2544. คาร์บอนในดินของประเทศไทย. กองวิเคราะห์ดิน กรมพัฒนาที่ดิน กรุงเทพฯ. 144 หน้า.
สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย. 2544. การศึกษาวิจัยเพื่อประเมินผลการดำเนินงานของ สกย.ฝ่ายแผนงานเศรษฐกิจรายสาขา สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย.

- อารักษ์ จันทุมมา, อีรชชาติ วิชิตชลชัย, พิศมัย จันทุมมา, สุจินต์ มั่นเหมือน, วันเพ็ญ พฤษภาวิวัฒน์, พันธ์ แพชนะ, สว่างรัตน์ สมณาค, พิบูลย์ เพ็ชรยิ่ง และสิริวัตร เต็มสงสัย. 2548. การเก็บรักษาก๊าซคาร์บอนในสวนยาง. ใน: รายงานโครงการวิจัยและพัฒนาระบบกักตุนคาร์บอนที่เหมาะสมกับการเพิ่มผลผลิตสวนยาง. ศูนย์วิจัยยางฉะเชิงเทรา สำนักวิจัยและพัฒนากาเกษตรเขตที่ 6. 14 หน้า.
- Alriksson A., and M.T. Olsson. 1995. Soil changes in different age classes of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) on afforested farmland. *Plant and Soil*. 168-169: 103-110.
- Bronick, C.J. and R. Lal. 2005. Soil structure and management: a review. *Geoderma* 124: 3-22.
- Denef, K., L. Zotarelli, R.M. Boddey, and J. Six. 2007. Microaggregate-associated carbon as a diagnostic fraction for management-induced changes in soil organic carbon in two Oxisols. *Soil Biology & Biochemistry*. 39: 1165-1172.
- Elliott, E.T. 1986. Aggregate structure and carbon, nitrogen, and phosphorus in native and cultivated soils. *Soil Science Society of American Journal*. 50: 627-633.
- Eswaran, H., E.V.D. Berg, and P. Reich. 1993. Organic carbon of the world. *Soil Science Society of American Journal*. 57: 192-194.
- Kong, A.Y.Y., J. Six, C. Dennis, R. Bryant, D. Ford, and C. van Kessel. 2005. The relationship between carbon input, aggregation, and soil organic carbon stabilization in Sustainable cropping systems. *Soil Science Society of American Journal*. 69: 1078-1085.
- Lal, R. 2004. Soil carbon sequestration to mitigate climate change. *Geoderma*. 123: 1-22.
- Lal, R., and J.M. Kimble. 1997. Conservation tillage for carbon sequestration. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 49: 243-253.
- Lichaikul, N., A. Chidthaisong, N. Withers Havey, and C. Wachrinrat. 2006. Carbon stock and net CO₂ emission in tropical upland soils under different land use. *Kasetsart Journal*. 40: 382-394.
- Mikha, M.M, and W. Charles. 2004. Rice tillage and manure effects on soil and aggregate-associated carbon and nitrogen. *Soil Science Society of American Journal*. 68: 809-816.
- Muggler, C.C., C.V. Griethuysen, P. Burrman, and T. Page. 1999. Aggregation, organic matter, and iron oxides morphology in Oxisols from Minas Gerais, Brazil. *Soil Sci*. 164(10): 759-770.
- Parry, M., and T. Carter. 1998. Climate Impact and Adaptation Assessment: A Guide to the IPCC Approach. Earthscan, London.
- Shrestha, B.M, B.R. Singh, B.K. Sitaula, R. Lal, and R.M. Bajracharya. 2007. Soil aggregate and Particle associated organic carbon under different land uses in Nepal. *Soil Science Society of American Journal*. 71: 1194-1203.
- Siriratpiriya, O., E. Vigerust, and A.R. Selmer-Olsen. 1985. Effect of temperature and heavy metal application on metal content in lettuce. Scientific Report of the Agricultural University of Norway, Norway. Vol. 64. no. 145. 29 p.
- Six, J., E.T. Elliott, and K. Paustian. 2000. Soil macroaggregate turnover and microaggregate formation : a mechanism for C sequestration under no-tillage agriculture. *Soil Biology & Biochemistry* 32:2099-2103.
- Smith, J.U., P. Smith, R. Monaghan, and A.J. MacDonald. 2002. When is measured soil organic matter fraction equivalent to a model pool? *European Journal of Soil Science*. 53: 405-416.
- Trakoonyingcharoen, P. 2005. The nature of red Oxisols and Ultisols in Thailand. Ph.D. Thesis. Kasetsart University. 188 p.