KHON KAEN AGR. J. 48 (6): 1330-1341 (2020)./doi:10.14456/kaj.2020.117.

การผันแปรตามฤดูกาลของความชื้นในดินป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่

Seasonal variation of soil moisture in dry dipterocarp forest on sandstone and volcanic rock at Huai Hong Khrai Royal Development Study Center, Chiang Mai Province

ธนานิติ ธิชาญ[1*] สุนทร คำยอง[2] นิวัติ อนงค์รักษ์[1] อัมรินทร์ บุญตัน[3] และ ปณิดา กาจีนะ[2]

Thananiti Thichan[1*], Soontorn Khamyong[2], Niwat Anongrak[1], Amarin Boontun and Panida Kachina[2]

บทคัดย่อ: การวิจัยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบสภาพความชื้นที่ผันแปรตามฤดูกาลของดินป่าเต็งรังระหว่างพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟ โดยทำการเก็บตัวอย่างดินตามความลึกในแต่ละพื้นที่ จำนวน 3 หลุม ๆ ละ 3 ซ้ำ เดือนละ 1 ครั้ง (มกราคมถึงธันวาคม 2561) นำดินไปวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ปริมาณความชื้นและความจุความชื้นสนาม พบว่า พื้นที่หินทรายเป็นดินอันดับอินเซปทิซอลส์ ดินตื้น (40 ซม.) มีกรวดหินมากและเนื้อดินแทรกอยู่ พื้นที่หินภูเขาไฟเป็นดินอันดับออกซิซอลส์ ดินลึกมาก มีเนื้อดินละเอียดแบบดินเหนียวและปริมาณกรวดน้อยมาก สภาพความชื้นในดินพื้นที่หินทรายต่ำกว่าพื้นที่หินภูเขาไฟอย่างชัดเจน ปริมาณความจุน้ำสูงสุดในดินพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟมีค่า 202.96 และ 790.48 ลบ.ม./ไร่ ตามลำดับ ในช่วงฤดูร้อน (โดยเฉพาะเดือนกุมภาพันธ์) ดินพื้นที่หินทรายมีความชื้นต่ำมาก (1-3% โดยน้ำหนัก) ขณะที่ดินพื้นที่หินภูเขาไฟมีค่าผันแปรระหว่าง 16-30% สภาพความชื้นที่แตกต่างกันเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ส่งผลทำให้จำนวนชนิดพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายน้อยกว่าพื้นที่หินภูเขาไฟ

คำสำคัญ: ความชื้นในดิน, ปริมาณน้ำในดิน, ป่าเต็งรัง, หินทราย, หินภูเขาไฟ

ABSTRACT: This research aims to compare seasonal variation of soil moisture conditions in dry dipterocarp forest between sandstone and volcanic rock areas. Soil sampling was carried out along soil depth in each area, 3 pits (3 replications) with one time per month (January to December 2018). The soil samples were analyzed for physical properties, moisture content and field water capacity. In sandstone area, the soil was classified into Order Inceptisols: shallow soil (40 cm) with

Received March 5, 2020

Accepted July 2, 2020

[1] ภาควิชาพืชศาสตร์และปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

[1]Plant and Soil Sciences Department, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

[2] ภาควิชาเกษตรที่สูงและทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

[2]Highland Agriculture and Natural Resources Department, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University

[3] ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่

[3]Mining Engineering Department, Faculty of Engineering, Chiang Mai University

*Corresponding author: E-mail: Thananiti61@gmail.com

many rock and gravel containing soil particle. Soil on volcanic rock was Order Oxisols: very deep soil (>2 m) with fine texture (clay) and almost no gravel. The sandstone soil had lower moisture status than the volcanic rock. Maximum water holding capacity in soils of sandstone and volcanic rock were measured as 202.96 and 790.48 m^3/rai, respectively. In dry season especially February, the moisture content was very low (1-3% by weight) in sandstone soil while the volcanic rock soil contained 16-30%. The different moisture condition is important factor of lower plant species richness in the dry dipterocarp forest on sandstone area compared to the volcanic rock.
Keywords: soil moisture, soil water content, dipterocarp forest, sandstone, volcanic rock

บทนำ

ป่าเต็งรัง (dry dipterocarp forest) เป็นป่าผลัดใบที่ขึ้นเป็นบริเวณกว้างบนพื้นที่แห้งแล้งและมีความหลากหลายของสังคมพืช Phongkhamphanh et al. (2015) พบว่า ป่าเต็งรังในป่าชุมชนตำบลแม่ทา อำเภอแม่ออน จังหวัดเชียงใหม่ประกอบด้วยสังคมพืชย่อยที่มีไม้เต็งเด่น รังเด่น เหียงเด่น พลวงเด่นและผสมสน ในสังคมพืชย่อยแต่ละชนิดมีชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่และจำนวนชนิดพันธุ์ไม้แตกต่างกัน มีปัจจัยสำคัญหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อสังคมพืช ป่าเต็งรังขึ้นบนพื้นที่แห้งแล้งที่มีหินต้นกำเนิดดินที่แตกต่างกัน เช่น หินทราย หินแกรนิต หินปูน เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้มีความผันแปรลักษณะดินและชนิดดิน ดินในป่าเต็งรังมีความผันแปรจากตื้นมากจนถึงลึกและลึกมาก โดยพบดินในอันดับเอนทิซอลส์ (Entisols), อินเซปทิซอลส์ (Inceptisols), อัลทิซอลส์ (Ultisols) และออกซิซอลส์ (Oxisols) (จักรพงษ์ และคณะ, 2562) ส่งผลทำให้สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางเคมี และการสะสมธาตุอาหารพืชในดินแตกต่างกัน (Seramethakun, 2012) ป่าเต็งรังสามารถขึ้นปกคลุมพื้นที่แห้งแล้งที่มีความสูงจากระดับทะเลปานกลางประมาณ 50 ม. ขึ้นไปถึง 1,300 ม. (Smitinand et al., 1980) และจะไม่พบพันธุ์ไม้ป่าเต็งรังในพื้นที่สูงขึ้นไปเนื่องจากอุณหภูมิในอากาศจึงเป็นปัจจัยที่จำกัดการขึ้นอยู่ ในพื้นที่เป็นภูเขาสลับซับซ้อนทิศด้านลาดจะมีผลต่อสภาพแสงและความชื้นของพื้นที่บริเวณหุบเขา หุบเขาริมห้วยมักจะเป็นป่าเบญจพรรณหรือป่าดิบแล้ง โดยพบป่าเต็งรังตามบริเวณไหล่เขา สันเขา และยอดเขา อย่างไรก็ตามป่าเต็งรังที่ขึ้นบนพื้นที่แห้งแล้งจะมีระดับความชื้นและความสามารถในการดูดยึดน้ำฝนในดินแตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้และบทบาทที่มีต่ออุทกวิทยาของพื้นที่ลุ่มน้ำ Phongkhamphanh et al. (2018) สมบัติทางกายภาพของดินที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ ได้แก่ ความลึก หินโผล่ ปริมาณกรวดและก้อนหิน ความหนาแน่นรวม เนื้อดิน สภาพความชื้น เป็นต้น ปกติปริมาณน้ำฝนและความชื้นในดินจะมีความผันแปรตามฤดูกาล ลักษณะดินที่แตกต่างกันจะทำให้ความสามารถในการอุ้มน้ำ การระเหยของน้ำและสภาพความชื้นดินแตกต่างกันไปด้วย ดินเป็นส่วนสำคัญของระบบนิเวศที่ช่วยซับน้ำ ซึ่งขึ้นอยู่กับความลึกและสมบัติทางกายภาพเป็นหลัก นอกจากนี้เชื้อราไมคอร์ไรซ่าที่ขึ้นอยู่บริเวณรากฝอยของพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรังยังช่วยดูดน้ำและธาตุอาหารพืช ทำให้พันธุ์ไม้ในป่าเต็งรังสามารถทนทานต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี (Barea et al., 2011) เชื้อราเหล่านี้หลายชนิดเป็นเห็ดที่สามารถรับประทานได้และเป็นของป่าที่สำคัญ ป่าเต็งรังจะมีปริมาณเห็ดป่ากินได้ผันแปรมากน้อยไปตามพื้นที่ บริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องจากพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ได้พระราชทานพระราชดำริเมื่อวันที่ 11 ธันวาคม พ.ศ. 2525 ให้พิจารณาจัดตั้งขึ้นในพื้นที่บริเวณป่าขุนแม่กวง อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ขอบเขตพื้นที่โครงการประมาณ 8,500 ไร่ โดยมีพระราชประสงค์ที่จะให้เป็นศูนย์กลางในการศึกษา ทดลองและวิจัย เพื่อหารูปแบบการพัฒนาต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคเหนือและเผยแพร่แก่ราษฎรให้สามารถนำไปปฏิบัติได้ด้วยตนเองต่อไป โดยทำการศึกษาพัฒนาป่าไม้ 3 อย่าง 3 วิธี เพื่อประโยชน์ 4 อย่าง คือ มีไม้ใช้สอย ไม้ผล ไม้เชื้อเพลิงและช่วยอำนวยประโยชน์ในการอนุรักษ์ดินและน้ำ ตลอดจนคงความชุ่มชื้นเอาไว้เป็นประโยชน์อย่างที่ 4 และพื้นที่ต้นน้ำลำธารอย่างได้ผล อย่างสมบูรณ์เป็นหลัก โดยต้นทางเป็นการศึกษาสภาพพื้นที่ป่าไม้

ต้นน้ำลำธารและปลายทางเป็นการศึกษาด้านการประมงตามอ่างเก็บน้ำต่าง ๆ ผสมกับการศึกษาด้านเกษตรกรรม ด้านปศุสัตว์และโคนม และด้านเกษตรอุตสาหกรรม ให้เป็นศูนย์ที่สมบูรณ์แบบ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อราษฎรที่จะเข้ามาศึกษากิจกรรมต่าง ๆ ในศูนย์ฯ แล้วนำไปใช้ปฏิบัติอย่างได้ผลต่อไป

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบสภาพความชื้นในดินที่ผันแปรตามฤดูกาลในรอบปีในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและพื้นที่หินภูเขาไฟบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ

อุปกรณ์และวิธีการ

1. พื้นที่วิจัย

การวิจัยได้ดำเนินการในป่าเต็งรังบริเวณศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่ (Figure 1) แบ่งพื้นที่วิจัยออกเป็น 2 พื้นที่คือ (1) ป่าเต็งรังบนพื้นหินทราย และ (2) ป่าเต็งรังบนพื้นที่หินภูเขาไฟที่มีหินเหล็กออกไซด์เป็นองค์ประกอบ จังหวัดเชียงใหม่ตั้งอยู่ในเขตเส้นศูนย์สูตร ลักษณะภูมิอากาศจะขึ้นอยู่กับลมมรสุม 2 ประเภท คือลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ จึงแบ่งฤดูกาลออกเป็น ฤดูหนาว (เดือนพฤศจิกายน ธันวาคมและมกราคม) ฤดูร้อน (เดือนกุมภาพันธ์ มีนาคมและเมษายน) ฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม มิถุนายน กรกฎาคม สิงหาคม กันยายนและตุลาคม) ในช่วงฤดูฝนนั้นจะมีฝนตกอยู่ 2 ช่วง คือเดือนพฤษภาคมและเริ่มมีฝนตกอีกครั้งในเดือนกรกฎาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,134 มม./ปี (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2556)

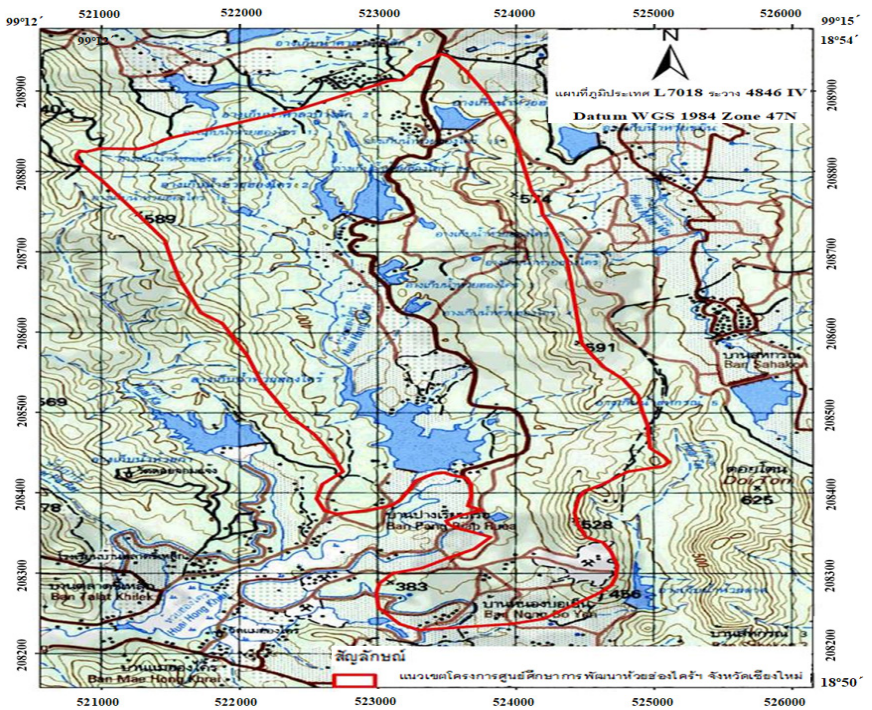

Figure 1 Map of the study area in the Huai Hong Khrai Royal Development Study

แก่นเกษตร 48 ฉบับที่ 6: 1330-1341 (2563)./doi:10.14456/kaj.2020.117.

2. การศึกษาสมบัติทางกายภาพ อินทรียวัตถุและน้ำในดิน

ในป่าเต็งรังพื้นที่หินทรายเลือกสุ่มตัวอย่าง 3 พื้นที่ ในแต่ละพื้นที่ขุดหลุมดินกว้าง 1.5 ม. และลึกถึง 40 ซม. จำนวนทั้งหมด 3 หลุม เนื่องจากเป็นดินตื้น เก็บตัวอย่างดินตามชั้นความลึก 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 และ 30-40 ซม. จำนวน 3 ซ้ำ ขุดหลุมดินในพื้นที่หินภูเขาไฟที่มีดินลึกมาก (มากกว่า 2 ม.) จำนวน 3 หลุม ใน 3 พื้นที่ เก็บตัวอย่างดินตามชั้นความลึก 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-60, 60-80 และ 80-100 ซม. (3 ซ้ำ) ศึกษาสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ (1) ความหนาแน่นรวม (bulk density) โดยวิธี core method (2) เนื้อดิน (soil texture) โดยวิธี Hydrometer (Day, 1965) (3) ปริมาณกรวด (gravel content) (4) ปริมาณอินทรียวัตถุ (organic matter content) โดยใช้วิธี Walkley and Black Titration (Nelson and Sommers, 1996) (5) ความจุความชื้นสนาม (field capacity, FC) และความชื้นของดินเดือนละ 1 ครั้งในรอบ 1 ปี (เดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561) โดยนำตัวอย่างดิน ณ วันเก็บตัวอย่างมาชั่งน้ำหนักและนำไปอบที่อุณภูมิ 105°C ระยะเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมาชั่งน้ำหนัก ก่อนนำไปคำนวณหาความชื้นสนาม (6) ปริมาณการดูดยึดน้ำสูงสุดของดิน (maximum water holding capacity, MWHC) นำตัวอย่างดินที่อิ่มตัวด้วยน้ำมาชั่งน้ำหนักและนำไปอบที่อุณภูมิ 105°C ระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังจากนั้นนำมาชั่งน้ำหนัก ก่อนนำไปคำนวณหาปริมาณการดูดยึดน้ำสูงสุดของดิน และ (7) ปริมาณน้ำในดิน (soil water amount) ณ วันเก็บตัวอย่าง (เดือนละ 1 ครั้ง) นำค่าร้อยละของความชื้นในดินต่อปริมาตรมาคำนวณหาปริมาณน้ำในดินต่อพื้นที่

ผลและวิจารณ์

1. ป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟ

1.1 ลักษณะสังคมพืช (plant community)

การวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาสังคมพืชในพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟโดยวิธีการวางแปลงสุ่มตัวอย่าง ขนาด 40x40 ม. พื้นที่ละ 10 แปลง ซึ่งได้ข้อมูลที่ละเอียดเกี่ยวกับลักษณะสังคมพืช ในที่นี้จะนำข้อมูลมาอธิบายโดยย่อ พบว่าสังคมพืชป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายมีไม้เหียงเป็นพันธุ์ไม้เด่น ประกอบด้วยพันธุ์ไม้ทั้งหมด 63 ชนิด มีความหนาแน่นเฉลี่ย 104 ต้นต่อไร่ ไม้เหียงมีดัชนีความสำคัญทางนิเวศวิทยาสูงที่สุด (22.56% ของพันธุ์ไม้ทั้งหมด) รองลงมาได้แก่ รักใหญ่ (11%) เต็ง (10.74%) เป็นต้น พื้นที่หินภูเขาไฟ มีไม้เหียงเป็นพันธุ์ไม้เด่นเช่นเดียวกัน พบชนิดพันธุ์ไม้มากกว่า (82 ชนิด) ความหนาแน่น 78 ต้นต่อไร่ ไม้เหียงมีค่าดัชนีความสำคัญ 12.92% รองลงมา ได้แก่ เต็ง (12.60%) พลวง (11.79%) เป็นต้น

1.2 ชนิดดิน (soil type)

ดินบนพื้นที่หินทรายเป็นดินตื้น (shallow soil) (ลึกถึง 40 ซม.) ซึ่งจัดเป็นดินในอันดับดินอินเซปทิซอลส์ มีหน้าตัดดินแบบ A/Bw/C มีปริมาณก้อนหินและกรวดในชั้นดินมาก มีการผุสลายของหินค่อนข้างยาก บางพื้นที่มีหินโผล่ ส่งผลทำให้พื้นที่มีปริมาณความชื้นน้อยในช่วงฤดูฝนและแห้งอย่างรวดเร็วภายหลังฝนตกไม่กี่วัน แต่ความชื้นบางส่วนจะแทรกอยู่ตามชั้นหินและรากพืชสามารถไชชอนและดูดน้ำมาใช้ได้บ้าง ช่วงฤดูแล้งพื้นที่จะแห้งมาก ดินมีสีแดงเหลือง (red-yellow soil) เป็นพื้นที่สูงชันถึงสูงชันมาก (steep slope to very steep slope) 40-60% อยู่สูงจากระดับทะเลปานกลาง 457-519 ม. ดินเป็นกรดจัดมาก (very strongly acid) มีค่าปฏิกิริยาดินมีค่าผันแปรระหว่าง 4.75-5.00

ในพื้นที่หินภูเขาไฟดินมีความลึกมาก (very deep soil) (มากกว่า 2 ม.) และจัดอยู่ในอันดับออกซิซอลส์ มีหน้าตัดดินแบบ A/Bo เป็นดินมีการพัฒนาการของดินมาก เป็นดินสีแดง (reddish soil) ตลอดชั้นดิน ปริมาณดินเหนียวสะสมมากในดินล่าง พื้นที่ค่อนข้างราบหรือเอียงเล็กน้อย มีความลาดชันแบบลูกคลื่นลอนลาด (undulating) 5-10% อยู่สูงจากระดับทะเลปานกลาง 413-512 ม. ดินเป็นกรดปานกลาง (moderately acid) มีค่าปฏิกิริยาดินผันแปรระหว่าง 5.74-5.94 (Soil Survey Staff, 2014)

2. สมบัติทางกายภาพของดินและปริมาณอินทรียวัตถุ (physical properties and organic matter content)

Table 1 แสดงสมบัติทางกายภาพและปริมาณอินทรียวัตถุของดินในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟ

2.1 ปริมาณกรวด ความหนาแน่นรวมและมวล

ดิน (soil gravel, bulk density and soil mass)

พื้นที่หินทรายเป็นดินตื้นและมีกรวดหินปะปนมาก พบปริมาณกรวดผันแปรระหว่าง 61.38-71.37% ความหนาแน่นรวมของดินระหว่างปานกลางถึงสูง (1.60-1.96 เมกะกรัม/ลบ.ม.) และปริมาณมวลดินมีค่า 48.75-71.16 กก./ตร.ม./10 ซม. เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่หินภูเขาไฟ พบปริมาณกรวดในชั้นดินน้อย (29.66-35.67%) มีเม็ดกรวดขนาดเล็กที่มีลักษณะแข็งมาก (เหล็กออกไซด์) ความหนาแน่นรวมของดินค่อนข้างสูงถึงสูง (1.67-1.80 เมกะกรัม/ลบ.ม.) ปริมาณมวลดินมีค่าระหว่าง 109.04-123.37 กก./ตร.ม./10 ซม. แสดงให้เห็นว่าดินในพื้นที่หินภูเขาไฟมีความหนาแน่นรวมน้อยกว่าพื้นที่หินทราย

2.2 **เนื้อดิน** (soil texture)

พื้นที่หินทราย: พบว่าปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินลึก 40 ซม. มีค่าผันแปรระหว่าง 36.20-76.20% มีอนุภาคทรายแป้ง 6.00-22.40% และอนุภาคดินเหนียว 17.20-53.60% พบว่า เริ่มมีดินเหนียวสะสมในดินล่าง มีเนื้อดินบน (0-10 ซม.) เป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) ชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปเป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ดินร่วนเหนียว (clay loam) และดินเหนียว (clay)

พื้นที่หินภูเขาไฟ: พบปริมาณอนุภาคทรายในชั้นดินลึก 100 ซม. มีค่าผันแปรระหว่าง 27.60-68.40% มีอนุภาคทรายแป้ง 5.00-10.00% และอนุภาคดินเหนียว 21.60-66.60% พบว่า มีดินเหนียวสะสมในดินล่างมาก เนื้อดินบน (0-10 ซม.) เป็นดินร่วนเหนียวปนทราย (sandy clay loam) ดินเหนียวปนทราย (sandy clay) ชั้นดินที่อยู่ลึกลงไปเป็นดินเหนียว (clay)

2.3 **ปริมาณอินทรียวัตถุ** (organic matter)

พื้นที่หินทราย: ปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าผันแปรระหว่าง 0.37-1.72% มีค่าในระดับต่ำมากถึงปานกลาง ในบริเวณผิวดินมีค่าสูงที่สุด 1.72% ชั้นความลึก 5-10 ซม. มีค่าค่อนข้างต่ำ และมีค่าต่ำถึงต่ำมากในชั้นดินที่ลึกลงไป

พื้นที่หินภูเขาไฟ: พบว่าปริมาณอินทรียวัตถุมีค่าระดับต่ำมากถึงสูง (0.44-4.34%) ในดินบน 0-5 ซม. มีค่าในระดับสูง (4.34%) มีค่าปานกลางในชั้นความลึก 5-10 ซม. และค่อนข้างต่ำที่ความลึก 10-20 ซม. ในชั้นที่อยู่ลึกลงไปมีค่าต่ำถึงต่ำมาก

3. **น้ำในดิน** (soil water)

3.1 **การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของค่าร้อยละของน้ำในดินโดยน้ำหนัก** (% by weight)

Table 2 แสดงค่าความจุความชื้นสนาม (FC) และร้อยละของน้ำในดิน (โดยน้ำหนัก) ในป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟระหว่างเดือนมกราคม ถึง เดือนธันวาคม 2561

พื้นที่หินทราย: ค่าความจุความชื้นสนามโดยน้ำหนักที่ความลึก 0-5 ซม. มีค่า 26.77% และลดลงในดินที่ความลึก 5-40 ซม. (15.32-16.45%) ความชื้นในดินมีความผันแปรในรอบปี ระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคมความชื้นในดินที่ความลึก 0-40 ซม. มีค่าน้อยกว่า 6% โดยเฉพาะเดือน กุมภาพันธุ์มีค่าต่ำมากที่สุด (1.71-3.41%) เพิ่มขึ้นในเดือนเมษายน (6.18-15.18%) และเดือนพฤษภาคมมีค่าลดลง (6.31-9.87%) ช่วงเดือนมิถุนายนความชื้นมีค่าสูงขึ้นจนถึงเดือนตุลาคม (มีค่าผันแปรระหว่าง 12.59-26.33, 8.63-22.02,11.67-21.15, 11.50-23.13 และ 12.62-22.33% ตามลำดับ) ช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม มีค่าความชื้นในดินลดลง (4.35-7.52 และ 5.62-12.63% ตามลำดับ) ค่าความชื้นในดินบนอาจจะมีค่าสูงขึ้นภายหลังฝนตก ขณะที่ดินล่างยังมีความชื้นต่ำกว่า แต่ช่วงที่ฝนทิ้งช่วงหลายวันความชื้นในดินบนจะลดลงจากการระเหยขึ้นสู่บรรยากาศขณะที่ดินล่างมีความชื้นที่มากกว่า

แก่นเกษตร 48 ฉบับที่ 6: 1330-1341 (2563)./doi:10.14456/kaj.2020.117.

Table 1 Some physical properties and organic matter of soils in sandstone and volcanic rock areas

Soil	Gravel	Bulk density	Particle size distribution (%)			Soil mass	Texture	O.M.
Depth (cm)	Content (%)	(Mg/m^3)[1/]	sand	Silt	Clay	(kg/m^2/layer)	[2/]	(%)[3/]
Sandstone								
0-5	69.76±7.80	1.60±0.21 M	60.00	22.40	17.60	23.72±4.53	SL	1.72 M
5-10	71.37±3.71	1.85±0.11 H	76.20	6.00	17.20	25.03±3.14	SL	1.28 ML
10-20	64.41±5.25	1.88±0.13H	56.40	19.60	24.00	60.02±6.24	SCL	0.77 L
20-30	65.48±6.32	1.96±0.01 H	44.40	20.00	35.60	67.54±4.13	CL	0.39 VL
30-40	61.38±10.31	1.95±0.11 H	36.20	10.20	53.60	71.16±13.64	C	0.37 VL
Volcanic rock								
0-5	35.48±3.94	1.67±0.10 MH	68.40	10.00	21.60	53.68±3.69	SCL	4.34 H
5-10	33.92±3.52	1.73±0.10 MH	49.40	9.00	41.60	55.36±2.12	SC	2.06 M
10-20	32.56±2.89	1.76±0.02 MH	28.40	5.00	66.60	116.27±1.64	C	1.24 ML
20-30	34.69±3.45	1.76±0.10 MH	49.68	8.02	43.30	116.82±5.71	C	0.84 L
30-40	34.71±0.31	1.79±0.02 MH	34.70	6.30	59.00	116.02±6.24	C	0.61 L
40-60	35.67±4.03	1.78±0.03 MH	32.68	5.22	62.10	231.41±7.22	C	0.46 VL
60-80	29.66±4.97	1.72±0.07 MH	32.66	5.26	62.08	235.80±12.46	C	0.44 VL
80-100	30.33±1.41	1.80±0.01 H	27.60	6.00	66.40	246.74±10.47	C	0.44 VL

1/ M= medium (1.4-1.6%), H= high (1.8-2.0), MH= moderately high (1.6-1.8)

2/ SL= sandy loam, SCL= sandy clay loam, CL= clay loam, C= clay, SC= sandy clay

3/ M= medium (1.5-2.5%), ML= moderately low (1.0-1.5%), L= low (0.5-1.0%), VL= very low (<0.5%), H= high (3.5-4.5%) (Soil Survey Division Staff, 1993)

พื้นที่หินภูเขาไฟ: ค่าความจุความชื้นสนามโดยน้ำหนักมีค่าสูงกว่าพื้นที่หินทราย (39.72% ที่ความลึก 0-5 ซม.และ 35.04-37.33% ที่ความลึก 5-100 ซม.) ความชื้นในดินมีความผันแปรในรอบปีและมีค่ามากกว่าพื้นที่หินทรายอย่างชัดเจน ระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคมความชื้นในดินมีค่ามากกว่า 16 % มีความผันแปรตามความลึกและวันที่เก็บตัวอย่าง เพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเดือนเมษายนและพฤษภาคม (25.33-29.76 และ 23.09-34.04% ตามลำดับ) เพิ่มมากขึ้นในช่วงเดือนมิถุนายนถึงกันยายน (มีค่าผันแปรระหว่าง 33.57-36.86, 29.25-35.48, 32.76-37.90 และ 30.40-35.68% ตามลำดับ) และมีค่าลดลงในเดือนถัดไป โดยภาพรวมความชื้นในดินที่ผันแปรตามฤดูกาลมีความแตกต่างกันไม่ชัดเจน เนื่องจากดินบริเวณนี้จัดอยู่ในอันดับออกซิซอลส์ที่ประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียวที่มีขนาดเล็กและไม่ดูดยึดน้ำฝนที่ตกลงมา น้ำจะแทรกอยู่ในช่องว่างขนาดเล็ก (micropores) ของอนุภาคดินเหนียว ซึ่งทำให้ความชื้นในดินค่อนข้างสูง ขณะที่น้ำส่วนเกินจะซึมผ่านเลยชั้นดินลงไป

3.2 การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของค่าร้อยละของน้ำในดินโดยปริมาตร (% by volume)

Table 3 แสดงข้อมูลการผันแปรตามฤดูกาลของค่าร้อยละของน้ำในดิน (โดยปริมาตร) บนพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟ ข้อมูลจะนำไปใช้ในการคำนวนปริมาณการดูดยึดน้ำในดินต่อพื้นที่ (ลบ.ม./ไร่)

พื้นที่หินทราย: ความจุความชื้นสนามในดินมีค่า 40.88% ที่ความลึก 0-5 ซม. และลดลงในดินที่

Table 2 Field capacity and seasonal variation of soil water (% by weight) in sandstone and volcanic rock areas

Soil depth (cm)	FC (%)	Water content (% by weight)											
		Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Sandstone													
0-5	26.77	3.48	1.71	2.16	15.18	9.30	26.33	22.02	21.15	23.13	22.33	5.95	12.63
5-10	16.07	3.41	2.19	3.28	6.18	6.31	12.59	8.63	11.67	13.39	14.10	4.35	5.62
10-20	16.45	3.54	1.93	2.87	6.57	8.13	13.06	9.65	13.22	12.93	13.04	6.12	6.54
20-30	15.82	3.51	2.53	3.30	12.13	9.56	15.29	11.54	12.69	12.68	13.46	7.52	6.77
30-40	15.32	4.16	3.41	5.12	8.64	9.87	16.29	11.61	12.28	11.50	12.62	6.99	6.34
Mean	18.09	3.62	2.35	3.34	9.74	8.63	16.71	12.69	14.20	14.73	15.11	6.18	7.58
S.D.	4.87	0.30	0.67	1.09	3.85	1.46	5.59	5.37	3.93	4.75	4.07	1.21	2.85
Volcanic rock													
0-5	39.72	22.97	16.50	19.27	27.19	23.09	35.14	31.82	37.90	30.40	25.06	20.26	21.71
5-10	35.04	24.53	22.11	24.10	25.60	27.14	33.57	29.25	32.79	33.15	29.33	24.03	31.10
10-20	35.10	25.84	26.10	24.96	26.16	29.50	34.11	32.36	33.33	34.93	30.31	24.96	31.60
20-30	36.15	27.39	24.44	26.40	25.33	30.91	35.83	33.38	33.56	34.92	30.63	26.07	35.18
30-40	36.67	28.01	27.19	26.03	25.48	32.04	36.66	34.14	32.76	32.96	33.27	27.58	32.60
40-60	35.47	31.33	27.12	28.79	26.45	32.66	33.82	33.61	34.65	34.52	33.70	28.81	34.66
60-80	36.13	30.18	28.93	30.09	28.46	33.14	34.63	34.30	34.88	35.44	33.33	30.91	31.15
80-100	37.33	31.83	29.81	31.89	29.76	34.04	36.86	35.48	35.29	35.68	35.97	30.99	32.87
Mean	36.45	27.76	25.28	26.44	26.81	30.31	34.75	33.04	34.39	34.00	31.45	26.70	31.36
S.D.	1.53	3.22	4.30	3.92	1.58	3.66	1.85	1.91	1.71	1.76	3.37	3.65	4.18

แก่นเกษตร 48 ฉบับที่ 6: 1330-1341 (2563)./doi:10.14456/kaj.2020.117.

ความลึก 5-40 ซม. (29.49-31.04%) พบว่า ความชื้นโดยปริมาตรมีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับความชื้นโดยน้ำหนัก ระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคมความชื้นในดินที่ความลึก 0-40 ซม. มีค่าผันแปรหว่าง 4.27-7.18, 2.05-5.90 และ 2.80-8.80% ตามลำดับ มีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเดือนเมษายนและพฤษภาคม (มีค่าผันแปรระหว่าง 10.06-18.65, 10.54-17.00% ตามลำดับ) เพิ่มมากขึ้นระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม (มากกว่า 13%) และลดลงอย่างต่อเนื่องจากเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม ในเดือนมิถุนายนมีค่าร้อยละของน้ำสูงสุดในรอบปี มีค่าผันแปรระหว่าง 20.71-32.96%

Table 3 Seasonal Variation of water (% by volume) in soil dry dipterocarp forest

Soil depth (cm)	FC (%)	Water content (% by volume) Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Sandstone													
0-5	40.88	4.27	2.05	2.80	18.65	11.19	32.96	27.60	26.27	27.85	27.41	7.38	15.08
5-10	29.49	5.76	3.63	5.60	10.06	10.54	20.71	13.95	18.74	21.81	22.26	7.28	9.37
10-20	31.04	7.09	3.88	5.95	12.97	16.55	25.73	19.02	26.27	25.41	25.64	12.26	13.05
20-30	31.02	5.18	3.70	5.11	17.87	14.45	21.75	17.94	19.35	18.71	19.84	10.71	10.04
30-40	29.60	7.18	5.90	8.80	14.89	17.00	27.77	19.93	21.07	19.85	21.70	11.98	10.90
Mean	32.41	5.90	3.83	5.65	14.89	13.95	25.78	19.69	22.34	22.73	23.37	9.92	11.69
S.D.	4.80	1.25	1.37	2.15	3.54	2.98	4.94	4.98	3.69	3.83	3.08	2.44	2.35
Volcanic rock													
0-5	49.28	24.28	17.49	20.14	28.89	24.29	37.18	33.53	40.66	32.23	26.49	21.27	23.01
5-10	47.56	27.53	24.86	27.00	28.66	30.45	37.64	32.80	36.72	37.20	32.82	26.87	34.83
10-20	49.64	30.03	30.42	28.99	30.38	34.21	39.55	37.54	38.69	40.56	35.24	28.97	36.68
20-30	47.40	31.02	27.83	29.75	28.49	34.93	40.48	37.72	37.92	39.38	34.51	29.48	40.01
30-40	47.06	32.18	31.31	29.85	29.19	36.73	42.04	39.16	37.43	37.83	38.19	31.61	37.42
40-60	48.48	35.30	30.66	32.27	29.74	36.73	37.32	37.81	38.89	38.80	37.98	32.45	38.96
60-80	55.31	36.05	34.55	35.82	33.94	39.52	40.98	40.93	41.60	42.76	39.70	36.84	37.16
80-100	46.98	39.19	36.73	39.26	36.63	41.88	45.19	43.64	43.41	43.89	44.32	38.10	40.61
Mean	48.96	31.95	29.23	30.39	30.74	34.84	39.75	37.89	39.41	39.08	36.16	30.70	36.08
S.D.	2.75	4.83	5.99	5.74	2.96	5.47	3.19	3.57	2.28	3.60	5.27	5.40	5.61

พื้นที่หินภูเขาไฟ: ความจุความชื้นสนามในดินโดยปริมาตรมีค่ามากกว่าพื้นที่หินทราย (46.98-55.31%) พบว่า ความชื้นในดินมีการผันแปรตามความลึกและวันที่เก็บตัวอย่าง อย่างไรก็ตามรูปแบบการเปลี่ยนแปลงมีลักษณะเช่นเดียวกับร้อยละของน้ำในดินโดยน้ำหนัก โดยช่วงเดือนมกราคมถึงมีนาคมมีความชื้นผันแปรระหว่าง 24.28-39.19, 17.49-36.73 และ 20.14-39.26% ตามลำดับ เพิ่มขึ้นในเดือนเมษายนถึงกันยายน (มากกว่า 24%) และลดลงในเดือนถัดไป (เดือนตุลาคมถึงเดือนธันวาคม มีค่าผันแปรระหว่าง 26.49-44.32, 21.27-38.10 และ 23.01-40.61% ตามลำดับ) ในเดือนมิถุนายนมีร้อยละของน้ำสูงที่สุดในรอบปี (39.75%) มีค่าผันแปรระหว่าง 37.18-45.19%

3.3 การเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลของปริมาณน้ำในดิน (water amount in soils)

Table 4 แสดงปริมาณน้ำในดินต่อพื้นที่ ซึ่งผันแปรในแต่ละเดือนในรอบปีและผันแปรตามความลึกของดินป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและพื้นที่หินภูเขาไฟ

Table 4 Values of maximum water holding capacity (MWHC, m^3/rai) and seasonal variation of water amount in soils on sandstone and volcanic rock areas

Depth	MW	Water amount (m^3/rai)											
(cm)	HC	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
Sandstone													
0-5	32.71	3.41	1.64	2.24	14.92	8.95	26.37	22.08	21.02	22.28	21.93	5.91	12.06
5-10	23.59	4.61	2.91	4.48	8.05	8.44	16.57	11.16	14.99	17.45	17.81	5.82	7.50
10-20	49.66	11.35	6.21	9.52	20.75	26.48	41.17	30.44	42.03	40.65	41.02	19.62	20.88
20-30	49.63	8.29	5.91	8.18	28.60	23.12	34.80	28.71	30.95	29.94	31.74	17.13	16.07
30-40	47.36	11.50	9.45	14.09	23.82	27.20	44.42	31.88	33.71	31.76	34.72	19.17	17.44
Total	202.96	39.15	26.11	38.51	96.14	94.19	163.32	124.27	142.70	142.08	147.22	67.66	73.94
Mean	40.59	7.83	5.22	7.70	19.23	18.84	32.66	24.85	28.54	28.42	29.44	13.53	14.79
S.D.	11.84	3.74	3.06	4.60	7.98	9.39	11.33	8.52	10.66	8.96	9.47	7.06	5.16
Volcanic rock													
0-5	39.42	19.43	13.99	16.11	23.11	19.43	29.74	26.82	32.53	25.79	21.19	17.02	18.41
5-10	38.05	22.02	19.89	21.60	22.92	24.36	30.11	26.24	29.38	29.76	26.26	21.50	27.86
10-20	79.43	48.05	48.67	46.39	48.61	54.74	63.28	60.07	61.90	64.89	56.38	46.35	58.69
20-30	75.84	49.64	44.52	47.60	45.58	55.88	64.77	60.35	60.67	63.01	55.22	47.17	64.01
30-40	75.29	51.48	50.10	47.76	46.70	58.77	67.27	62.66	59.89	60.53	61.10	50.58	59.88
40-60	155.12	112.95	98.10	103.26	95.18	117.53	119.41	120.98	124.46	124.15	121.55	103.85	124.68
60-80	176.98	115.35	110.56	114.63	108.62	126.46	131.12	130.99	133.13	136.82	127.05	117.88	118.91
80-100	150.34	125.40	117.55	125.64	117.20	134.01	144.61	139.64	138.90	140.45	141.82	121.91	129.94
Total	790.48	544.33	503.38	523.00	507.93	591.19	650.32	627.74	640.84	645.39	610.57	526.26	602.37
Mean	98.81	68.04	62.92	65.38	63.49	73.90	80.33	78.47	80.11	80.67	76.32	65.78	75.30
S.D.	54.26	43.16	40.43	42.80	37.85	45.70	43.89	45.70	45.02	46.58	47.10	42.44	43.84

แก่นเกษตร 48 ฉบับที่ 6: 1330-1341 (2563)./doi:10.14456/kaj.2020.117.

พื้นที่หินทราย: ปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดินลึก 40 ซม. มีค่าเท่ากับ 202.96 ลบ.ม./ไร่ (1,268.48 ลบ.ม./เฮกแตร์) พบว่า ปริมาณน้ำมีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับร้อยละของความชื้นโดยปริมาตร ระหว่างเดือนมกราคมถึงมีนาคมปริมาณน้ำในดินมีค่าเท่ากับ 39.15, 26.11 และ 38.51 ลบ.ม./ไร่ ตามลำดับ มีค่าน้อยกว่า 20% ของปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดิน (**Figure 1**) มีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนเมษายนและพฤษภาคม (96.14 และ 94.19 ลบ.ม./ไร่ ตามลำดับ) เพิ่มมากขึ้นระหว่างเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม (มีค่าผันแปรระหว่าง 60-80% ของปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดิน) และลดลงอย่างต่อเนื่องในเดือนพฤศจิกายนถึงธันวาคม (67.66 และ 73.94 ลบ.ม./ไร่ ตามลำดับ) ในเดือนมิถุนายนมีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงที่สุดในรอบปี มีค่า 163.3 ลบ.ม./ไร่ (80.47%)

พื้นที่หินภูเขาไฟ: ปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดินมีค่าสูงกว่าพื้นที่หินทราย (790.48 ลบ.ม./ไร่ หรือ 4,940.52 ลบ.ม./เฮกแตร์) โดยปริมาณการกักเก็บน้ำมีค่าใกล้เคียงกันตลอดทั้งปี มีค่ามากกว่า 60% ของปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดิน (ผันแปรระหว่าง 503.3-650.3 ลบ.ม./ไร่) โดยมีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงมีลักษณะเช่นเดียวกับร้อยละของน้ำในดินโดยปริมาตร ในเดือนมิถุนายนมีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงที่สุดในรอบปี มีค่า 650.3 ลบ.ม./ไร่ (82.27%)

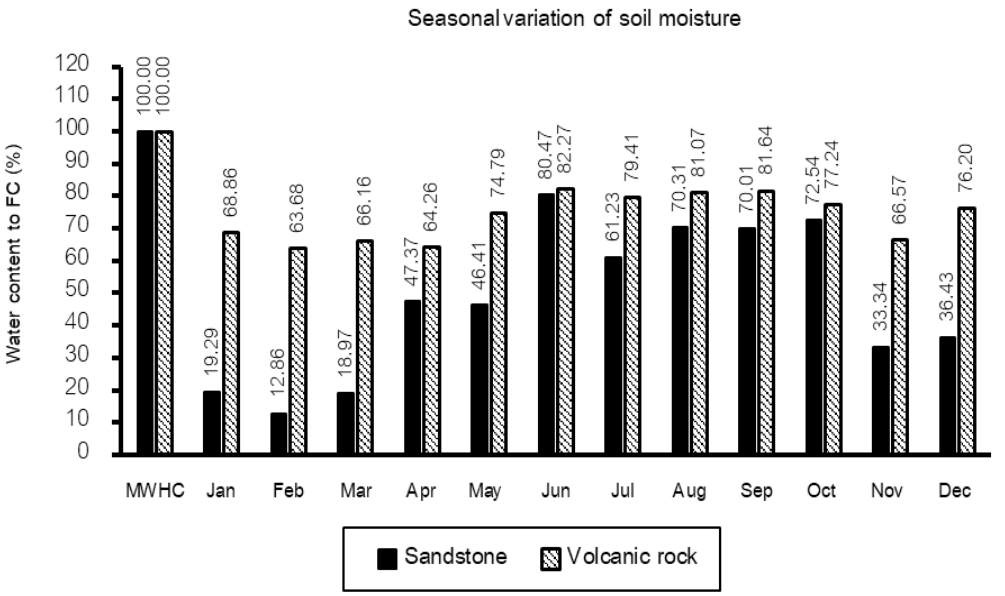

Figure 1 Comparison on seasonal variation of soil water amount between sandstone and volcanic rock

วิจารณ์

สมบัติทางกายภาพของดินมีอิทธิพลอย่างมากต่อความชื้นและปริมาณการดูดยึดน้ำในดินป่าไม้ ได้แก่ ความลึก ปริมาณกรวด ความหนาแน่นรวม (มวลดิน) เนื้อดิน และปริมาณอินทรียวัตถุ (Khamyong et al., 2014a) พบว่า พื้นที่หินทรายเป็นดินตื้นและจัดอยู่ในอันดับดินอินเซปทิซอลส์ มีปริมาณกรวดและหินมาก มีมวลดินน้อย เป็นดินเนื้อหยาบ ขณะที่พื้นที่หินภูเขาไฟเป็นดินลึกมาก มีเหล็กออกไซด์เป็นองค์ประกอบหลัก มีการผุสลายจนสมบูรณ์และพัฒนาเป็นดินอันดับออกซิซอลส์ ไม่พบก้อนหินและมีปริมาณกรวดน้อยมาก เป็นดินเนื้อละเอียดแบบดินเหนียว จึงส่งผลทำให้ความชื้นและปริมาณน้ำในดินป่าเต็งรังมีความแตกต่างกันระหว่างสองพื้นที่ ปริมาณอินทรียวัตถุในดินป่าเต็งรังทั้งสองพื้นที่มีค่าต่ำมาก จึงส่งผลไม่มากต่อสภาพการ

ดูดความชื้นและการกักเก็บน้ำในดิน

ความหนาแน่นรวมของดินพื้นที่หินทรายมีค่าสูงกว่าจึงทำให้มีมวลดิน (อนุภาคทราย ทรายแป้งและดินเหนียว) น้อยกว่า ในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม ดินทั้งสองพื้นที่มีความชื้นต่ำมาก พื้นที่หินทรายมีค่าน้อยกว่า 6% โดยน้ำหนัก แต่พื้นที่หินภูเขาไฟมีค่าสูงกว่า 16% เนื่องจากเนื้อดินเป็นดินเหนียวที่มีเนื้อดินละเอียดและสามารถกักเก็บน้ำไว้ในช่องว่างขนาดเล็ก ในดินมีพื้นที่ผิวจำเพาะสามารถดูดซับความชื้นหรือน้ำไว้ในดินได้มาก สภาพความชื้นที่แตกต่างกันนี้ส่งผลต่อชนิดพันธุ์ไม้ที่ขึ้นอยู่ พบว่า พื้นที่หินภูเขาไฟมีจำนวนชนิดพันธุ์ไม้ (82 ชนิด) มากกว่าพันธุ์ไม้ที่ขึ้นในพื้นที่หินทราย (63 ชนิด) น่าจะทนสภาพความแห้งแล้งได้มากกว่า อย่างไรก็ตามพันธุ์ไม้ในป่าเต็งรังมักจะมีเชื้อราไมคอร์ไรซ่าที่ราก ซึ่งจะช่วยดูดน้ำและธาตุอาหารให้พันธุ์ไม้ โดยที่เส้นใยของเชื้อราไมคอร์ไรซ่าสามารถไชซอนเข้าไปตามช่องว่างในดินและช่วยให้พันธุ์ไม้มีชีวิตอยู่ได้ในสภาวะที่แห้งแล้งมาก (Barea et al., 2011)

จากการศึกษาของ Phongkhamphanh et al. (2018) ศึกษาปริมาณน้ำในดินบริเวณป่าเต็งรังในศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้ฯ พบว่ามีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดินลึก 40 ซม. เท่ากับ 293.95 ลบ.ม./ไร่ บริเวณพื้นที่หินทรายที่ทำการศึกษามีค่าน้อยกว่าการกักเก็บน้ำสูงสุดในดิน (202.96 ลบ.ม./ไร่) Khamyong et al. (2014a) ได้ศึกษาดินในป่าดิบเขาที่เป็นป่าชุมชนอนุรักษ์และป่าใช้สอยของชุมชนกระเหรี่ยง ซึ่งเป็นดินอันดับอัลทิซอลส์ พบว่า ป่าอนุรักษ์มีปริมาณการกักเก็บน้ำสูงสุดในดินลึก 100 ซม. เท่ากับ 792.96 ลบ.ม./ไร่ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับดินในป่าใช้สอย (772 ลบ.ม./ไร่) Khamyong et al., 2014b ได้ศึกษาดินในป่าปลูกไม้สนสามใบอายุ 22 ปี บริเวณดอยตุง มีปริมาณ 641.11 ลบ.ม./ไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับการกักเก็บน้ำสูงสุดบริเวณป่าเต็งรังบนพื้นที่หินภูเขาไฟ (790.48 ลบ.ม./ไร่ ที่ความลึก 100 ซม.) พบว่ามีค่าใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าป่าเต็งรังพื้นที่หินภูเขาไฟที่มีอันดับดินออกซิซอลส์มีการกักเก็บน้ำในดินใกล้เคียงกับป่าดิบเขาและป่าปลูกไม้สนสามใบ ป่าดิบเขานั้นเป็นป่าต้นน้ำทางภาคเหนือของประเทศไทย และเป็นแหล่งซับน้ำให้แก่พื้นที่เกษตรกรรมบริเวณด้านล่าง ป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายนั้นมีการกักเก็บน้ำได้น้อยกว่าพื้นที่หินภูเขาไฟ ดังนั้นพื้นที่เกษตรกรรมที่เคยเป็นป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทราย จะมีปัญหาเกี่ยวกับการจัดการความชื้นในดินมากกว่า รวมทั้งการเลือกปลูกพืชเกษตรที่เหมาะสม

ข้อมูลการศึกษาความชื้นในดินป่าเต็งรังนั้นมีการศึกษาในประเทศไทยบ้าง แต่การศึกษาป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและพื้นที่หินภูเขาไฟแบบการเก็บรายเดือนนั้นเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลในรายปี ซึ่งในประเทศไทยไม่มีการศึกษาหรือมีน้อยมาก การวิจัยที่ควรจะดำเนินการต่อไปได้แก่ การศึกษาสภาพความชื้นในดินและการจัดการพื้นที่เกษตรกรรมที่เคยเป็นป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟเพื่อให้เกษตรกรสามารถได้รับผลผลิตการเกษตรที่มากพอเหมาะและมีรายได้เพิ่มมากขึ้น พื้นที่เกษตรบนพื้นที่หินทรายนั้นจะมีการใช้น้ำมากกว่าพื้นที่หินภูเขาไฟ ดังนั้นพืชเกษตรที่จะปลูกควรจะเป็นชนิดที่มีความสามารถทนความแห้งแล้งในสภาวะที่ดินมีความชื้นน้อยได้มากกว่า เช่น มันสำปะหลัง สับปะรด อ้อย มะขามหวาน ขนุน มะม่วง เป็นต้น

สรุปผล

ป่าเต็งรังเป็นป่าผลัดใบที่ขึ้นบนพื้นที่แห้งแล้ง แต่สภาพความชื้นและปริมาณน้ำในดินมีความแตกต่างกันตามพื้นที่ ดินในป่าเต็งรังพื้นที่หินทรายและภูเขาไฟมีชนิดดิน สมบัติทางกายภาพและพัฒนาการของดินที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะ ความลึก ปริมาณกรวดอินทรียวัตถุและเนื้อดิน ดินบนพื้นที่หินทรายมีสภาพความชื้นต่ำกว่าพื้นที่หินภูเขาไฟตลอดปีและต่ำมากในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้จำนวนชนิดพันธุ์ไม้น้อยกว่าพื้นที่หินภูเขาไฟและเป็นชนิดพันธุ์ไม้ที่ทนต่อสภาพความแห้งแล้งมากกว่า พันธุ์ไม้จะมีการปรับตัวโดยการทิ้งใบหมดต้นในช่วงฤดูแล้ง ดังนั้นพื้นที่เกษตรกรรมที่เคยปกคลุมด้วยป่าเต็งรังบนพื้นที่หินทรายและหินภูเขาไฟ จึงต้องมีการจัดการน้ำและเลือกปลูกพืชเกษตรหรือระบบการเกษตรที่แตกต่างกัน

คำขอบคุณ

ผู้วิจัยหลักได้รับทุนผู้ช่วยสอน/ผู้ช่วยวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การวิจัยได้รับสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดินประจำปี พ.ศ. 2560 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2556. อุตุนิยมวิทยาน่ารู้เพื่อการเกษตร. แหล่งข้อมูลวิชาการเลขที่ 551.6593-04-2013.

จักรพงษ์ ไชยวงศ์, สุนทร คำยอง, นิวัติ อนงค์รักษ์, ประสิทธิ์ วังภคพัฒนวงศ์, และสุภาพ ปารมี. 2562. คุณสมบัติทางกายภาพเคมีและการกักเก็บคาร์บอนและธาตุอาหารในดินที่เกิดจากหินภูเขาไฟและหินทรายในป่าเต็งรังที่ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดเชียงใหม่. วารสารเกษตร. 35: 475-486.

Barea, J.M., J. Palenzuela, P. Cornejo, I. Sánchez-Castro, C. Navarro-Fernández, A. Lopéz-García, B. Estrada, R. Azcón, N. Ferrol and C. Azcón-Aguilar. 2011. Ecological and functional roles of mycorrhizas in semi-arid ecosystems of Southeast Spain. Journal of Arid Environments. 75:1292-1301.

Day, P.R. 1965. Particle fraction and particle size analysis. P. 545-566. In: C.A. Black (ed.). Method of Soil Analysis Part 1. America Society of Agronomy, Madison.

Khamyong, S., T. Seeloy-Ounkeaw, N. Anongrak and K. Sri-Ngernyuang. 2014a. Water storages in plant and soils in two community forests of Karen tribe, Northern Thailand. TROPICS. 23:111-125.

Khamyong, S., S. Sumanochitraporn, and N. Anongrak. 2014b. Roles of pine (*Pinus kesiya*) plantation on water storages in the Doi Tung reforestation Royal Project, Chiang Rai province, Northern Thailand. Thai Journal of Forestry. 33: 75-87.

Nelson, D.W. and L.E. Sommers. 1996. Total carbon, organic carbon, and organic matter. P. 961-1010. In: J. M. Bigham. Method of Soil Analysis Part 3. Chemical Methods No. 5., Soil Science Society of America., Madison.

Phongkhamphanh, T., S. Khamyong, and T. Onpraphai. 2015. Variations in plant diversity and carbon storage among subtype communities of a dry dipterocarp forest of Mae Tha Sub-District, Mae On District, Chiang Mai Province. Thai Journal of Forestry. 34: 83-98.

Phongkhamphanh, T., S. Khamyong, N. Anongrak, K. Sri-Ngernyuang, and S. Paramee. 2018. Water storage potential of two different dry dipterocarp forest sites in Northern Thailand. Journal of Tropical Forest Research. 2: 1-18.

Seramethakun, T. 2012. Plant species diversity, soil characteristic and carbon stocks in subtype communities of natural pine. Ph.D. Dissertation. Ching Mai University, Ching Mai.

Smithinand, T., T. Santisuk and C. Phengklai. 1980. The manual of Dipterocarpaceae of mainland Southeast Asia. Thai Forest Bulletin. 12: 1-110.

Soil Survey Division Staff. 1993. Soil Survey Manual United States Division Staff Handbook No. 18. U.S. Government Printing Office, Washington, DC.

Soil Survey Staff. 2014. Key to Soil Taxonomy. 12th Edition. USDA-NRCS, Washington, DC.