

ความเป็นกรดเป็นด่างของดินในระดับความลึกต่าง ๆ ของป่าดิบเขา ดอยปุย เชียงใหม่

Soil pH of Various Depths in Hill-Evergreen Forest at Doi Pui, Chiangmai

เกษม จันทร์แก้ว และ สุรเชษฐ์ อังกุลภักดีกุล

Kasem Chunkao and Surachet Ungkulpakdikul

ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ABSTRACT

Soil pH was studied at Hill-evergreen forest of Doi Pui, Chiangmai in October 1970. Four locations were selected at 900, 1350, 1500, and 1600 meters from mean sea level, with approximately 15-25 percent slope and east aspect. Three soil pits were taken on each sampling sites 30 meters apart of triangle. The value of soil pH was measured by pH-meter of Kel Instrument Co., Inc. The results found that soil pH (range 5.17-6.00) increased with increasing the soil depths and elevations. It was interpreted that washing of organic matter on soil surface from higher elevation tends to increase acidity of lower elevation soils. Increasing of pH value showed the highest rate between soil depths of 0-20 cm to 20-40 cm, the others more or less equal. Accumulation of decayed rock and organic substances at any soil depths would be able to increase or decrease pH values.

pH ของดินมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของพืช พืชแต่ละชนิดสามารถเจริญเติบโตในดินที่มี pH แตกต่างกันได้ บางชนิดชอบ pH สูง บางชนิดชอบ pH ต่ำ และบางชนิดชอบ pH ที่เป็นกลาง pH ของดินในป่า นอกจากจะมีคุณสมบัติดังกล่าวแล้ว ยังมีผลต่อการงอกของเมล็ดพรรณไม้อีกด้วย โดยทั่วไปเมล็ดมีความสามารถในการงอกได้ดีในดินที่มี pH ต่ำกว่า 7.0 ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการสืบพันธุ์ตามธรรมชาติของป่า pH จึงมีบทบาทมาก อินทรีย์วัตถุมีส่วนสำคัญที่จะควบคุม pH ของดิน และมักให้ pH ของดินเป็นกรด คือ pH ต่ำกว่า 7 Bormebusch (4) พบว่า pH ของดินในป่าทั้งชั้น A และ B เฉลี่ยประมาณ 5.5 ถึง 6.5 ซึ่งเป็นช่วงของ pH ที่ทำให้จุลินทรีย์ในดินมีกิจกรรมมาก Kittredge (6) อธิบายว่าการกิจกรรมที่ดีของจุลินทรีย์ในดินมีผลทำให้การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุด้วย ซึ่ง

จะให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินดีด้วยเช่นกัน Hoover (5) กล่าวว่าอินทรีย์วัตถุมีปริมาณแตกต่างกันไปตามชนิดของป่า ซึ่งมีผลทำให้คุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ และชีวภาพแตกต่างกันไปด้วย ในเรื่องของอนุรักษดินแล้ว pH ของดินมีความสำคัญต่อการพังทลายของดินเช่นกัน ดินที่มีความสามารถพังทลายง่าย มักเป็นดินที่มี pH เป็นกรด ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ความเป็นกรดของดินเนื่องมาจากการมีปริมาณธาตุอาหารในดิน ธาตุอาหารแต่ละชนิดจะให้ความสามารถในการเกาะกันของเม็ดดินต่างกัน Robinson และ Page (8) พบว่า H^+ มีผลทำให้อนุภาคของดินเกาะยึดกันให้มีความคงทนต่อการชะล้างมากกว่า cation ชนิดอื่น Na^+ เป็นตัวที่ทำให้ดินมีการกระจายจากกันมากกว่า cation ชนิดอื่น ส่วน Ca^{++} นั้นจะมีบทบาทในการเกาะเชื่อมดินอย่างดีถ้าไม่มีธาตุชนิดอื่นมากนัก

การศึกษา pH ของดินป่าดิบเขา มีความสำคัญอย่างมาก ทั้งทางด้านการปรับปรุงพื้นที่ โดยการปลูกพืชและความสามารถในการพังทลายของดิน โครงการลุ่มน้ำห้วยคอกม้าเป็นโครงการหนึ่งที่ศึกษาลักษณะของดินในป่าดิบเขา pH ของดินในระดับความลึกแตกต่างกัน มีความสำคัญมากเช่นกัน จึงควรที่จะได้บันทึกการศึกษาไว้เพื่อการใช้ประโยชน์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

pH ของดินป่าดิบเขาได้ทำการศึกษาในเดือนตุลาคม 2514 ที่บริเวณป่าดิบเขาดอยสุเทพ ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า และยอดดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 900, 1350, 1500 และ 1600 เมตรตามลำดับ (เก็บตัวอย่างที่ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า 2 แห่ง) บริเวณที่เก็บตัวอย่างนั้นใช้ความลาดชันประมาณ 15-25 เปอร์เซ็นต์ ทิศหน้าความลาดชันไปทางทิศตะวันออก อนึ่ง ท้องที่บริเวณดอยปุยมีลักษณะอากาศเย็นตลอดปี อุณหภูมิเฉลี่ย 67-70 F ท้องที่ที่ลุ่มตัวอย่างเป็นป่าดิบเขาทั้งสี่ นอกจากที่สูง 900 เมตรจากระดับน้ำทะเลเท่านั้น ที่เป็นแนวเขตติดต่อระหว่างป่าเต็งรังและป่าดิบเขา ดินของเทือกเขาบริเวณดอยปุยเป็น reddish-brown lateritic soil หินที่ให้กำเนิดดินส่วนมากเป็น granite ดินชั้น A และ B ลึกมากคือประมาณ 60 และ 120 ซม. ตามลำดับ

ทำการวัด pH ของดิน จากผิวหน้าดินระหว่างความลึกที่ 0-20, 20-40, 40-60 และ 60-80 ซม. ของดินแต่ละหลุม ในท้องที่หนึ่งเก็บตัวอย่างจากดิน 3 หลุมๆ หนึ่งๆ ห่างกันประมาณ 30 เมตร ทำเป็นรูปสามเหลี่ยม ด้วยเครื่อง pH-meter ที่สร้างโดย Kel Instruments Co., Inc. ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีลักษณะคล้ายลิ้ม ส่วนหัวและตัวเครื่องมือกลม ปลายแหลม ช่วงความยาวระหว่างปลายถึงตอนกลางของเครื่องมือมีแผ่นโลหะ zinc chromate หุ้มไว้รอบๆ ทั้งนี้เพื่อส่งค่า pH ของดินไปที่ scale บนหน้าปัดซึ่งแสดงค่า pH ของดินตั้งแต่ 3 ถึง 8 สำหรับการวัด pH ของ

ดินนั้น แทน pH-meter ลงในดินตอนกลางของความลึกในช่วงความลึกต่างๆ คือที่ 0-20, 20-40, 40-60 และ 60-80 ซม. แล้วอ่านค่า pH ของดินที่หน้าปัดหนึ่ง ก่อนที่จะใช้เครื่องมือ pH-meter นี้ ได้ทำการทดสอบความถูกต้องกับแบบที่ใช้กระแสไฟฟ้า ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีความถูกต้องที่สุด ที่คณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ แล้วนำค่าแก้ไข (correction factor) คูณกับค่าที่อ่านได้จาก pH-meter ที่วัดจากดินในท้องที่ที่จะได้ค่า pH ของดินในป่าอย่างแท้จริง

ผลและวิจารณ์

การวัด pH ของดินตามความลึกที่ 0-20, 20-40, 40-60 และ 60-80 ซม. จากพื้นที่สี่แห่งๆ หนึ่งๆ มีสามหลุม สูงจากระดับน้ำทะเล 900, 1350, 1500 และ 1600 เมตร pH ของที่สูง 900 เมตร จากระดับน้ำทะเล มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ชั้นดินใกล้ผิวหน้าดินถึงชั้นที่ลึกที่สุดมีดังนี้ 5.17, 5.67, 5.73 และ 5.93 ที่สูง 1350 เมตรจากระดับน้ำทะเล 5.20, 5.77, 5.80 และ 5.80 ที่สูง 1500 เมตรจากระดับน้ำทะเล 5.73, 5.83, 5.80 และ 5.83 และที่สูง 1600 เมตรจากระดับน้ำทะเล 5.87, 5.87, 5.87 และ 6.00 รายละเอียดแสดงไว้ใน Table 1 ผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า pH ของดินบริเวณดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนตุลาคม มีค่าเป็นกรด นิพนธ์ ตั้งธรรม (1) ได้ให้เหตุผลไว้ว่า ดินในป่าดิบเขาเป็นกรด เพราะว่าท้องที่บริเวณนี้ มีการสลายตัวผุพังของอินทรีย์วัตถุอยู่เสมอ และสารอินทรีย์ คาร์บอนิก (2) กล่าวว่า หินส่วนมากที่พบในป่าดิบเขาเป็นหิน granite ซึ่งหินเหล่านี้จะให้ดินเป็นกรดสูง

pH ของดินจะมีค่ามากขึ้นเมื่อความลึกของดินเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นผลการทดลองใน Table 1 ว่า pH ของดินทุกระดับความสูง จะมีค่าน้อยในช่วงความลึกของดินตื้น และจะค่อยๆ มีค่าเพิ่มขึ้นตามความลึกที่เพิ่มขึ้น นอกจากท้องที่สูง 1500 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณต้นกุ่มน้ำห้วยคอกม้าเท่านั้นที่มีค่าแตกต่างไป

Table 1. Soil pH of various depths in hill-evergreen forest at Doi Pui, Chiangmai.

elevation m	Soil Puit No.	pH of Various Soil Depths			
		0-20 cm	20-40 cm	40-60 cm	60-80 cm
900	1	5.1	5.6	5.7	5.9
	2	5.6	5.6	5.7	5.9
	3	4.8	5.8	5.8	6.0
	Ave.	5.17	5.67	5.73	5.93
1350	1	5.1	5.7	5.8	5.8
	2	5.2	5.8	5.8	5.8
	3	5.3	5.8	5.8	5.8
	Ave.	5.20	5.77	5.80	5.80
1500	1	5.7	5.8	5.8	5.8
	2	5.8	6.0	5.9	5.9
	3	5.7	5.7	5.7	5.8
	Ave.	5.73	5.83	5.80	5.83
1600	1	5.9	5.8	5.8	5.8
	2	5.8	5.8	5.8	6.1
	3	5.9	6.0	6.0	6.1
	Ave.	5.87	5.87	5.87	6.00

อย่างไรก็ตาม ผลที่เกิดขึ้นเหล่านี้ อาจเนื่องมาจาก ขบวนการชะล้างธาตุอาหาร จากผิวดินสู่ดินตอนล่าง โดยขบวนการทั้ง infiltration และ percolation ธาตุอาหารต่าง ๆ มักจะถูกเคลื่อนย้าย จากบนสู่ชั้นดินตอนล่างตลอดเวลา ดังเช่นผลการทดลองของ Attiwill (3) พบว่าการสลายตัวของเศษใบ กิ่ง ดอก ผล และลำต้น ของต้นไม้จะให้ปริมาณแตกต่างกันคือจะให้ Na^+ สูงที่สุด รองลงมาคือ K^+ Ca^{++} Mg^{++} และ Phosphorous ตามลำดับ ธาตุเหล่านี้จะถูกชะล้างลงสู่ชั้นดินที่ลึกลงไป จึงทำให้ pH ของดินตอนบนแสดงความเป็นกรด และชั้นดินตอนล่างเป็นด่าง อย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อพิจารณาคุณสมบัติของดินที่เกิดจากหิน granite แล้ว อัตราการซึมได้ของน้ำ ผ่านชั้นดินต่าง ๆ จะมีสูง เท่ากับเปิดโอกาสให้เกิดความแตกต่างในดินชั้นล่างสูงขึ้น พิจารณาผลงานของ Likens และ Bormann (7) ซึ่งพบว่าน้ำฝนรวมทั้ง throughfall และ stemflow จะมีธาตุอาหารเช่น Ca Mg K และ Na ปะปนมาด้วย จะเห็นได้ว่าธาตุอาหารเหล่านี้ มีโอกาสทำให้ pH ของดินชั้นล่างเพิ่มขึ้นอย่างไม่ต้องสงสัย

pH ของดินจะเพิ่มขึ้นเมื่อความสูงเพิ่มขึ้น กล่าวคือ ในช่วงความลึกของดินที่เท่ากัน ของดินที่ 900 เมตร จะมีน้อยกว่าที่สูง 1350 เมตร และจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อที่สูงเพิ่มเป็น 1500 และ 1600 เมตร ตามลำดับ ที่เป็นเช่นนั้น สามารถให้เหตุผลได้ดังนี้ คือ ในที่สูงนั้น การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุเป็นไปอย่างช้า เพราะอุณหภูมิต่ำตลอดปี อีกทั้งอินทรีย์วัตถุยังมีโอกาสถูกชะล้างและพัดพาไปสู่ที่ต่ำด้วยน้ำฝน ผิดกับที่ตอนล่างซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่า จึงมีการเจริญของดินดีกว่า และพื้นที่ตอนล่างนั้น ยังได้รับปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นจากการชะล้างตามผิวน้ำดินจากพื้นที่ตอนบนอีกด้วย จึงมี pH ต่ำกว่าพื้นที่ตอนบนอย่างเห็นได้ชัด

ถึงแม้ว่า pH จะมีค่ามากเมื่อดินยังลึกลงไป และเมื่อความสูงของพื้นที่สูงขึ้นก็ตาม แต่มีข้อที่น่าสังเกตว่า อัตราการเพิ่มขึ้นของ pH ระหว่างความลึกของดิน 0-20 ซม. 20-40 ซม. มีมากที่สุด แต่จะมีน้อยในช่วงความลึกของดิน 20-40 ซม. ถึง 40-60 ซม. และ 60-80 ซม. นอกจากดินที่สูง 1600 เมตรเท่านั้น

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ที่ผิวน้ำดินจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงอาจมีผลทำให้ pH ของดินชั้นบนมีค่าเป็นกรดมากกว่าดินชั้นล่าง สำหรับดินชั้นล่าง ๆ นั้นมีอัตราเพิ่ม pH เกือบเท่า ๆ กัน และอาจมี pH เท่ากัน ดังแสดงไว้ใน Table 1 โดยเฉพาะที่สูงตั้งแต่ 1350 เมตร ขึ้นไป การที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าชั้นดินตอนล่างบางแห่งอาจมีรากไม้เน่าเปื่อย ทำให้ pH เป็นกรดได้เช่นดินที่สูง 1500 เมตร ที่ความลึก 40-60 ซม. มีความเป็นกรดมากกว่าที่ลึก 20-40 ซม. หรืออาจจะไปเพิ่มความเป็นกรดให้มากขึ้นเพียงเล็กน้อย ทำให้ pH เท่ากันได้ เช่นดินที่สูง 1350 และ 1600 เมตร เป็นต้น การผุสลายของหินที่เกิดบางจุดในระดับความลึกของดิน อาจมีผลทำให้ค่า pH ของดิน บางความลึกมีค่าสูงขึ้น โดยเฉพาะชั้นดิน 60-80 ซม. เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. ตั๋งธรรม, นิพนธ์. พ.ศ. 2512. ลักษณะทางปฐพีวิทยาของกลุ่มน้ำห้วยคอกม้า ในการวิจัยการจัดการลุ่มน้ำบนภูเขาที่ห้วยคอกม้า ดอยปุย เชียงใหม่ ผลงานวิจัยอนุรักษ์วิทยาเล่มที่ 1 ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 131-183.
2. ศักดิ์เจริญ, สาโรจน์. พ.ศ. 2512. ลักษณะทางธรณีวิทยา ในการวิจัยการจัดการลุ่มน้ำบนภูเขาที่ห้วยคอกม้า ดอยปุย เชียงใหม่ ผลงานวิจัยอนุรักษ์วิทยา เล่มที่ 1 ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ หน้า 125-130.
3. ATTIWILL, P.B. 1968. The loss of elements from decomposing litter. *Ecology* 49: 142-145.
4. BORMEBUSCH, C.H. 1930. The fauna of forest soil. *Internat. Cong. For. Expt. Sta. Proc.* 1929: 541-545.
5. HOOVER, M.D. and H.A. LUNT. 1952. A key for the classification of forest humus types. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 16: 368-370.
6. KITTREDGE, JOSEPH, SR. 1939. The forest floor of the chaparral in San Gabriel mountains, California. *J. Agr. Res.* 58: 521-535.
7. LIKENS, G.E., F.H. BORMANN, and N.M. JOHNSON. 1967. The Ca Mg K and Na budgets for small forested ecosystem. *Ecology* 48: 772-785.
8. ROBINSON, D.O., J.B. PAGE. 1950. Soil aggregate stability. *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.* 15: 25-29.