

ความเร็วลมบริเวณป่าดิบเขา ดอยปุย เชียงใหม่

Wind Velocity Over the Ground Surface of Hill-Evergreen Forest at Doi Pui, Chiangmai

เกษม จันทรแก้ว และ ชุมพล งามผ่องใส

Kasem Chunkao and Choompol Ngampongsai

ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ABSTRACT

Three-cup anemometer was used to measure wind speed at 24 inches above ground surface of hill-evergreen forest at Kog-Ma Watershed Research Station; Doi Pui Chiangmai, elevation 1350 meters from mean sea level. The wind speed was found averaging annually 13.8 kilometers per hour, with the range of monthly values of 9.1 to 18.2 kilometers per hour. Stand heights surrounding the climatic station influenced the wind speed especially in winter as well as wet season.

ลมมีอิทธิพลต่อความเป็นอยู่ของสิ่งที่มีชีวิตและสัตว์อย่างมาก ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าลมเป็นตัวการที่ทำให้บรรยากาศรอบผิวโลกเปลี่ยนแปลงไป ลมที่พัดผ่านความแห้งแล้งจะนำความแห้งแล้งนั้นไปสู่ที่ต่าง ๆ เช่นเดียวกับลมที่พัดผ่านที่มีความชุ่มชื้น นอกจากนี้ ลมยังมีผลต่อการหมุนเวียนของแก๊สต่าง ๆ ที่อาจมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ เพราะการที่ลมนำหรือพัดพาแก๊สเป็นพิษนั้น อาจมีผลให้สิ่งที่มีชีวิตต่าง ๆ ได้รับอันตรายหรือปลอดภัยได้ ลมที่มีมากเกินไปอาจทำความเสียหายให้แก่ทรัพย์สินอย่างมาก ดังมีข่าวปรากฏว่ามีลมพายุแรงที่ใดมกจะทำให้มีการสูญเสียทรัพย์สินต่าง ๆ มากมาย อย่างไรก็ตาม ลมมีอิทธิพลต่อการสูญเสียน้ำจากกลุ่มน้ำ โดยเฉพาะลมที่นำความแห้งแล้งมาสู่พื้นที่แห่งนั้น ลมยังเป็นตัวการที่ทำให้สูญเสียดินได้อีกด้วย และมักจะพบเสมอในประเภทที่อยู่ในแถบอบอุ่น เช่น สหรัฐอเมริกา เป็นต้น

รายงานนี้มีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อเสนอผลการวัดความเร็วลมที่ระดับเหนือพื้นดิน 24 นิ้ว เท่านั้น ซึ่งอาจมีประโยชน์ต่อการทำการกสิกรรมโดยปลูกพืชขนาดเล็ก และคงจะมีประโยชน์น้อยในทางอนุรักษ์น้ำในป่า ซึ่งต้องวัดลมเหนือยอดไม้ ซึ่งสูงไม่ต่ำกว่า 20 เมตร และต้องทำการวัดหลาย ๆ ระดับ อย่างไรก็ตาม ในอนาคตอันใกล้นี้ โครงการวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า ได้ทำการติดตั้งเครื่องมือวัดความเร็วและทิศทางของลม เพื่อใช้ประมาณการสูญเสียน้ำต่อไป

ลมเหนือผิวดิน

ลม คือ ปรากฏการณ์ของการเคลื่อนที่ของอากาศเกิดขึ้นได้เนื่องจากการดูดซับรังสีความร้อนที่พื้นผิวที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ถ้าพื้นที่ผิวแห้งปราศจากความชื้นแล้ว รังสีความร้อนจะถูกใช้ไปเพื่อการทำให้อากาศร้อนขึ้นในรูปของ sensible heat ความร้อนนี้จะทำ

ให้การลอยตัวสูงขึ้นของก้อนอากาศซึ่งอาจจะมีไอน้ำในปริมาณแตกต่างกัน เมื่อก้อนอากาศนี้ลอยตัวสูงขึ้นแล้ว จะมีการแทนที่ของอากาศที่เย็นกว่า การที่อากาศก่อรูปร่างและลอยตัวสูงขึ้นก็คือการสร้าง convection cell ของอากาศ การหมุนเวียนและการแทนที่อากาศเช่นนี้ ทำให้ลมเกิดขึ้นได้ในลักษณะแตกต่างกัน ขึ้นอยู่ขนาดของ convection cell ที่จะสร้างขึ้น ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของท้องที่ โดยทั่วไปแล้วลมเหนือยอดไม้จะมีความรุนแรงกว่าเหนือยอดพืชทางกสิกรรม เพราะความเร็วลมเป็นปฏิภาคโดยตรงกับความสูง กล่าวคือ ลมในระดับสูงจะมากกว่าลมในระดับต่ำ ยิ่งใกล้ผิวพื้นมากเท่าไร ลมจะมีค่าน้อยลงเท่านั้น อย่างไรก็ตาม ในปี 1953 Deacon (1) พบว่า ความเร็วลมมีความสัมพันธ์ทาง logarithm กับระดับความสูง ซึ่งสามารถแสดงได้ด้วยสมการ (1)

$$U = \frac{U^*}{k} \ln \frac{Z}{Z_0} \quad (1)$$

ค่าของ U คือความเร็วลม วัดเป็นเซนติเมตรต่อวินาที k คือค่าคงที่ของ von Karman มีค่าเท่ากับ 0.4 Z คือความสูงที่ติดตั้งเครื่องมือวัดลมเป็นเซนติเมตร Z_0 คือ roughness parameter หรือคือความหนาจากของผิวพื้นที่ที่มีความเร็วลมเป็นศูนย์ มีค่าเป็นเซนติเมตร เช่นเดียวกับความสูงของเครื่องมือวัดลม $\ln$ คือ natural logarithm ส่วน U^* นั้นคือ friction velocity คิดหน่วยเช่นเดียวกับความเร็วลม คือเป็นเซนติเมตรต่อวินาที และสามารถหาได้จากสมการที่ (2)

$$U^* = \sqrt{\frac{\pi}{p}} \quad (2)$$

ในเมื่อ π คือ shearing stress คิดหน่วยเป็นกรัมต่อเซนติเมตรต่อวินาทียกกำลังสอง และ p คือความหนาแน่นของอากาศมีหน่วยเป็นกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

เพื่อที่จะให้นำผลของสมการ (1) และ (2) มาใช้กับป่าไม้ การติดตั้งเครื่องมือเพื่อการวัดลมเหนือยอดไม้จึงได้ติดตั้งเครื่องมือเหนือยอดไม้ และควรจะมีหลาย ๆ ระดับ และการหาความเร็วลมในแต่ละระดับนั้นอาจแสดงได้ดังนี้

$$U = \frac{U^*}{k} \ln \frac{Z-d}{Z_0} \quad (3)$$

ในเมื่อ Z เป็นความสูงของเครื่องมือเหนือพื้นดิน ส่วน d นั้นคือค่า Zero - plane - displacement มีหน่วยเช่นเดียวกับความสูง ค่าของ d เท่ากับ $D + Z_0$ ในเมื่อ D คือค่า effective height of vegetation หรือความสูงของต้นไม้แน่นอน

วิธีการหาค่าเหล่านี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนวณอย่างดี แต่อาจหาได้ไม่ยากนักดังรายละเอียดแจ้งไว้แล้วโดย Deacon (1) ส่วนค่าของ Z_0 นั้น Szeicz et al (3) ประมาณไว้ $\frac{1}{10}$ ของความสูงของต้นไม้ และค่า d นั้น Stanhill (2) ประมาณจากค่าของความสูงต้นไม้ (h) ได้ว่า

$$\log d = 0.9793 \log h - 0.1536 \quad (4)$$

ความเร็วลมเหนือยอดไม้ไม่เป็นไปตามกฎในสมการ (3) และสามารถหาได้ในระดับใดก็ได้ ถ้ามีเครื่องมือวัดลมติดตั้งอยู่ การศึกษา wind profile จะเป็นผลนำไปถึงการศึกษารายละเอียดการระเหยน้ำในลุ่มนี้ได้เป็นอย่างดี และจะมีส่วนสัมพันธ์กับการระเหยน้ำจริงได้อย่างดีเช่นกัน ผิดกับผลที่ได้จากการวัดลมเหนือผิวดินประมาณ 24 นิ้ว ในสถานีวัดอากาศ ซึ่งมีวัตถุประสงค์แต่เพียงต้องการทราบอัตราความเร็วลม ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชกสิกรรมและการระเหยน้ำจากอ่างเท่านั้น

วิธีการวัดลม

การวัดลมในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการวัดที่ป่าดิบเขาบริเวณดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 1350 เมตร ตั้งอยู่ที่เส้นรุ้งที่ 18° 45' เหนือ และเส้นแวงที่ 98° 55' ตะวันออก ใช้เครื่อง 3 — cup anemometer ตั้งสูงจากพื้นดิน 24 นิ้ว เก็บ

สังเกตว่าความเร็วลมของฤดูหนาวนั้นค่าน้อยกว่าฤดูร้อนและฤดูฝน ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่า ในฤดูหนาวนั้นลมพัดจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ป่าซึ่งอยู่ตอนเหนือลม อาจมีการสะกดกั้นลมมิให้พัด ผ่านได้สะดวก ทำให้ความเร็วลมลดน้อยลง แต่ฤดูฝน มีลมพัดแรงกว่าฤดูอื่น เป็นเพราะว่าฤดูฝนนั้นลมพัดจากตะวันตก

Table 1. Average monthly wind velocity of hill-evergreen forest at Kog-Ma Watershed Research Station, Doi Pui, Chiangmai.

Month	Average wind velocity (km/hr)						6-year average
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	
January	—	13.2	16.3	12.5	15.5	15.8	14.7
February	—	16.2	16.9	20.1	14.1	10.1	15.5
March	—	16.7	21.6	23.6	14.4	14.6	18.2
April	—	13.1	16.1	14.4	16.8	7.2	13.5
May	—	19.7	16.7	15.6	15.7	8.7	15.3
June	—	18.6	20.4	18.3	9.9	7.4	16.9
July	20.6	16.6	23.0	18.3	14.8	11.9	17.5
August	13.1	16.5	24.2	22.1	28.5	3.9	18.1
September	11.3	12.5	11.5	9.2	5.8	4.4	9.1
October	12.0	13.8	9.9	8.0	3.7	7.2	9.1
November	19.3	8.4	8.1	6.8	5.8	6.8	9.2
December	10.2	9.0	6.8	10.2	5.0	2.5	8.7
Average	14.4	14.5	15.9	14.9	12.5	8.4	13.8

ข้อมูลเป็นวันต่อวัน โดยทำการบันทึกข้อมูลทุกวันเวลา 9.00 น.

ความเร็วลม

ความเร็วลมโดยเฉลี่ยในแต่ละเดือนและปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2508 ถึง พ.ศ. 2513 แสดงไว้ใน Table 1 ผลปรากฏว่าความเร็วลมเฉลี่ยตลอดเวลา 6 ปีประมาณ 13.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ส่วนมากแล้วความเร็วของลมจะมีค่าเฉลี่ยในช่วงเวลาต่าง ๆ ใกล้เคียงกันมาก มีข้อ

เชิงโต้ ซึ่งเป็นช่องว่างที่ลมพัดผ่านพอดี จึงอาจมีผลทำให้ลมพัดแรงกว่าที่ควรจะเป็นได้ ส่วนฤดูร้อนทิศทางลมเปลี่ยนไปบ้างคือ พัดจากตะวันออกเฉียงใต้หรือทางใต้ ป่าไม้และอาคารที่ปลูกสร้างในการพักอาศัยของคณะวิจัย อาจสะกดกั้นลมได้บ้าง แต่มีลักษณะไม่แน่นทึบเหมือนป่าดงดิบที่กั้นลมในฤดูหนาว ดังนั้นความเร็วลมในฤดูร้อนจึงมากกว่าฤดูหนาวเล็กน้อย

อย่างไรก็ตามมีข้อที่น่าสังเกตว่า ผลการวัดลมนี้ อาจผิดพลาดเช่นเดียวกับข้อมูลของอุณหภูมิของ

อากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน และอัตราการระเหยน้ำ ทั้งนี้ เป็นเพราะว่าสถานีวัดอากาศนั้นมีป่าและอาคารล้อมรอบ วัดมีระหว่างสถานีตรวจอากาศถึงขอบป่านั้นมีค่าน้อยกว่าความสูงของต้นไม้ แต่มีบางด้านที่ยาวกว่า เนื่องจากพื้นที่สูงๆ ต่ำๆ ยังอาจเพิ่มความผิดพลาดขึ้นได้ ดังนั้น ควรที่จะได้ทำการเปิดขอบสถานีวัดอากาศให้กว้างกว่านี้ เพื่อที่จะได้ทำการวัดลมและข้อมูลอื่นๆ ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น แต่เป็นที่น่าเสียดายว่าสถานีแห่งนี้เป็นวนอุทยาน จึงเป็นการยากที่จะทำได้

Lituratione Cited

- 1 DEACON, E.L. 1953. Vertical profiles of mean wind in the surface layers of the atmosphere. Meteor. Office Geophys. Memoirs No. 91, 68 p.
- 2 STANHILL, G. 1969. A simple instrument for the field measurement of turbulent diffusion flux. J. Appl. Meteor., 8: 509-513.
- 3 Szeicz, G., G. ENDRODI and G. TAJCHMAN. 1969. Aerodynamic and surface factors in evaporation. Water Resources Res. 5:380-394.