

การระเหยน้ำบริเวณป่าดิบเขา ดอยปุย เชียงใหม่

Evaporation from U.S. Class A Pan of Hill-Evergreen Forest at Doi Pui, Chiangmai

วัลลภ นรพัลลภ เกษม จันทร์แก้ว และสามัคคี บุญยะวัฒน์

Vallobh Naraballoh, Kasem Chunkao and Samakkee Boonyawat

ภาควิชาอนุรักษวิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ABSTRACT

Evaporation was measured by U.S. Class A Pan from 1965 through 1970 at Kog-Ma Watershed Research Station, in which locating approximately 1350 meters from mean sea level at latitude 18° 45' N. and longitude 98° 55' E. It was found that summer (February to May) showed higher monthly evaporation approximately 116.6 - 189.4 mm, with maximum value in March, wet season (June to October) the second with 68.8 - 82.8 mm, and winter (November to January) the least. The details were summarized in Table 1. High solar radiation and low atmospheric humidity indicated larger amount of monthly evaporation in summer, and also including longwave radiation influenced the vaporization from pan. Cloudy sky and fog caused less evaporation in wet condition. Winter evaporation mostly affected by solar radiation, low humidity, longwave radiation from soil and surrounding stands of climatic station.

การระเหยของน้ำคือ ขบวนการที่น้ำสูญเสียจากพื้นที่ผิวน้ำ เป็นรูปไฮโดรเจนและออกซิเจนในรูปไอ ความร้อนเพื่อการระเหยน้ำ 1 กรัม ประมาณ 583.2 แคลอรี ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ในการอนุรักษ์น้ำนั้น มิใช่จะศึกษาแต่เพียงการสูญเสียจากผิวน้ำ แต่เพียงอย่างเดียว ความจริงแล้ว ยังมีการสูญเสียน้ำจากต้นไม้ที่ผิวดิน และจากต้นไม้โดยขบวนการคายน้ำจากต้นไม้อีกด้วย ดังนั้นนักวิทยาศาสตร์การจัดการลุ่มน้ำ จึงได้ใช้ค่ารวมของการระเหยของน้ำจากผิวน้ำและดิน และของการคายน้ำจากต้นไม้เป็น evapotranspiration นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงปริมาณการสูญเสียน้ำจริงจากลุ่มน้ำ (actual evapotranspiration) คือน้ำแปรสภาพเป็นไอโดยตรงที่เกิดขึ้นจริง ในลักษณะความเป็นจริงของบรรยากาศขณะนั้น และความสามารถสูงสุดที่น้ำจะสูญเสียได้สูงสุด (potential evapotranspiration) ในปี 1948 Penman (4) ได้

อธิบายไว้ว่า potential evapotranspiration ได้แก่ อัตราการสูญเสียน้ำจากพื้นที่ที่มีพืชคลุมดินอย่างสมบูรณ์ มีน้ำมาหล่อเลี้ยงอยู่ตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะอากาศ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า อัตราการระเหยน้ำจริง (actual evapotranspiration) นั้นโดยทั่วไปมีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับการระเหยน้ำสูงสุดที่ควรจะเป็นในบรรยากาศขณะนั้น (potential evapotranspiration) และจะไม่มากกว่าอย่างเด็ดขาดอย่างไรก็ตามที่การวัดอัตราการสูญเสียน้ำที่เป็นค่าจริงนั้น หาได้ถูกต้องได้ยากมาก แต่ค่าของ potential evapotranspiration นั้น มักจะใช้ pan วัดได้ หรืออาจใช้วิธีการของ Penman (4) pan ที่ใช้กันนั้นมีหลายแบบ ๆ ที่นิยมมากที่สุดคือ U.S. Class A pan จะให้ค่าถูกต้องดีที่สุด

ในการนี้โครงการวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า ซึ่งยังขาดเครื่องมืออุปกรณ์ในการวัดอัตราการระเหยน้ำ โดยใช้ข้อมูลจากอากาศ เช่นอุณหภูมิเหนือยอดไม้ จึงได้ใช้การ

ระเหยน้ำจาก pan มาประมาณค่าการสูญเสียน้ำจริงจากพื้นที่ลุ่มน้ำไว้ก่อน รายงานนี้เพียงเพื่อเสนอผลงานวัดอัตราการระเหยน้ำจาก pan เท่านั้น สำหรับประมาณค่าการสูญเสียน้ำจริง จะได้เสนอผลงานในโอกาสต่อไป

การศึกษาอัตราการระเหยของน้ำ

ในศตวรรษที่ยี่สิบนี้ ได้มีนักวิทยาศาสตร์ทำการค้นคว้าหาวิธี เพื่อคำนวณค่าอัตราการระเหยน้ำอย่างมากมาย วัตถุประสงค์ขั้นแรก เพื่อคำนวณหาการระเหยน้ำเพื่อการชลประทานเป็นส่วนใหญ่ Bowen (2) ได้ใช้ข้อมูลทางรังสีความร้อน เพื่อคำนวณหาอัตราการระเหยน้ำจริงจากพื้นที่ ซึ่งต้องทำการวัดรังสีความร้อนทั้งคลื่นสั้นและคลื่นยาว รวมทั้งความร้อนที่เคลื่อนที่ลงสู่ดินอีกทั้งอุณหภูมิของอากาศ และปริมาณไอน้ำเหนือผิวระเหยสองระดับ พร้อมทั้งค่าอื่น ๆ และได้สรุปสูตรที่ใช้ไว้ดังนี้

$$LE = \frac{1(R_n + G)}{1 + \frac{C_p P}{L} + \frac{K_H}{K_w} \frac{T}{e}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ในเมื่อ L คือความร้อนแฝงของการระเหยน้ำมีค่าประมาณ 583.2 แคลอรีต่อน้ำ 1 กรัม ณ อุณหภูมิของอากาศที่ 25 องศาเซลเซียส, E คืออัตราการระเหยน้ำจริง คิดเป็นกรัมต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที, R_n และ G คือความร้อนสุทธิที่ผิวดินและความร้อนลงสู่ดินคิดเป็นแคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที, C_p ความร้อนจำเพาะของอากาศมีค่าประมาณ 0.242 แคลอรี ต่อน้ำ 1 กรัม ต่อองศาเซลเซียส, P ความดันของบรรยากาศมีหน่วยเป็นมิลลิบาร์ อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักโมเลกุลของไอน้ำต่อน้ำหนักโมเลกุลของอากาศมีค่าประมาณ 0.622, T และ e อุณหภูมิและปริมาณไอน้ำในอากาศ ที่แตกต่างกันระหว่างชั้นใกล้ผิวดินชั้นเหนือขึ้นไป มีหน่วยเป็นองศาเซลเซียส และมีลิบาร์ ส่วน K_H และ K_w คือ eddy-transfer coefficients สำหรับความร้อนและไอน้ำ มีหน่วยเป็นตาราง

เซนติเมตรต่อวินาที อย่างไรก็ตาม Bowen (2) ได้ตั้งสมมุติฐานไว้หลายข้อเช่นค่าของ K_H ต้องเท่ากับ K_w สภาพอากาศต้องอยู่ในลักษณะใกล้เคียง neutral เหล่านี้เป็นต้น

วิธีการนี้เป็นวิธีการที่ไม่ยาก และให้ผลถูกต้องมาแล้วจากการทดลองของ Fritschen (3) โดยที่ทำการเปรียบเทียบอัตราการระเหยน้ำจาก lysimeter และสมการ (1) ได้ผลใกล้เคียงมาก แต่การใช้ผลการคำนวณนี้ ต้องทำการวัดค่าให้ถูกต้อง ดังเช่นการวัดค่า R_n นั้น ต้องทำการวัดรังสีคลื่นสั้นและยาวให้ถูกต้องและคำนวณค่า R_n ดังนี้

$$R_n = R_{sd} - R_{su} + R_{Ld} - R_{Lu} \quad \dots\dots\dots (2)$$

ในเมื่อ R_{sd} และ R_{su} เป็นค่าของรังสีความร้อนคลื่นสั้นจากท้องฟ้าและสะท้อนจากผิวระเหย R_{Ld} และ R_{Lu} เป็นค่าของรังสีคลื่นยาวจากท้องฟ้าและผิวระเหยหน่วยทั้งหมดเป็นแคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวินาที ส่วนค่า G นั้นโดยทั่วไปวัดจากดิน ซึ่งนิยมใช้ transducer ฝังที่ใต้ผิวดินให้ลึกประมาณ 5 เซนติเมตร หรืออาจใช้เครื่องวัดอุณหภูมิของดินสองชั้น และคำนวณหาความร้อนไหลลงก็ได้ ค่า G นี้จะมีค่าเป็นลบเมื่อความร้อนไหลลงสู่ดิน และบวกเมื่อความร้อนไหลจากใต้สู่ผิวดิน อย่างไรก็ตาม ค่าของ G นี้จะมีค่าเป็นศูนย์เมื่อใช้สมการ (1) กับพื้นที่ผิวดินที่เป็นป่าไม้ (5)

วิธีการของ Bowen (2) นั้นดังได้กล่าวมาแล้ว คือใช้หาค่าปริมาณไอน้ำที่ระเหยจริง แต่ก็มีปัญหาหลายอย่างที่ต้องคำนวณค่าที่ระเหยจากพื้นที่ชลประทานคือต้องหาในลักษณะอากาศเช่นนั้น Thorthwaite (6) ได้หาค่าการระเหยน้ำ potential โดยใช้ข้อมูลจากอากาศแต่ก็ไม่ได้ผลเป็นที่นิยมในเวลาต่อมา นักในการศึกษาการระเหยของน้ำแบบ potential นี้ Penman (4) ได้รับความสำเร็จมากที่สุด เพราะเป็นที่ยอมรับว่า เป็นวิธีการที่ดีมาก และถูกต้องใกล้เคียงความเป็นจริง เดิมทีผู้คิดเองมีวัตถุประสงค์เพียงเพื่อจะหาค่า pan coefficient ในการหาค่าการระเหยน้ำจริงจากอ่างเก็บน้ำ

โดยทำการหาค่า pan coefficient ทุก ๆ เดือน สูตรที่กล่าวถึงนี้ คือ

$$LE_o = \frac{(\frac{1}{r}) R_n + LE_a}{(\frac{1}{r}) + 1} \dots\dots\dots (3)$$

ค่าของ L และ R_n เหมือนในสมการ (1), E_o คือ potential evaporation คือ slope ของเส้นกราฟระหว่างความดันไอน้ำในบรรยากาศ และอุณหภูมิ r คือ psychrometric constant มีค่าประมาณ 0.68 หรือเท่ากับ $C_p P/O.622L$ สำหรับ LE_a นั้น Penman ได้ให้วิธีการหาไว้ว่า

$$LE_a = 0.35(e_s - e_a)(0.5 + U_2) \dots\dots\dots (4)$$

ซึ่ง LE_a คือ laten heat flux หมายถึงพลังในการทำให้เกิดการระเหยสูงสุดมีหน่วยเป็น มม. ต่อวัน e_s เป็น saturated vapor pressure ของน้ำที่อุณหภูมิผิวระเหยมีหน่วย มม. ของปรอท e_a คือปริมาณความชื้นของไอน้ำในอากาศที่อุณหภูมิของอากาศเหนือผิวระเหย มีหน่วยเป็น มม. ของปรอท และสุดท้ายคือ U_2 เป็นความเร็วลมทางด้านแนวระดับ ที่สูงจากผิวระเหย 2 เมตรมีหน่วยเป็นไมล์ต่อวัน

เมื่อการคำนวณโดยใช้สมการ (3) เปรียบเทียบกับอัตราการระเหยจากสมการ (1) ร่วมกับการระเหยจาก U.S. Class A Pan ปรากฏว่า จะได้ค่า pan coefficient มีค่าผันแปรไป โดยเฉลี่ยตลอดปีแล้ว ค่า coefficient นี้มีประมาณ 0.7 ดังนั้นถ้าต้องการประมาณค่าการระเหยของน้ำจากอ่างเก็บน้ำที่แท้จริงแล้ว คุณค่าของการระเหยของน้ำจาก pan ด้วย 0.7 จะได้ค่าอัตราการระเหยของน้ำจากอ่างเก็บน้ำตามต้องการ

การวัดอัตราการระเหยน้ำ

การระเหยน้ำใช้ U.S. Class A pan ทำการวัดที่สถานีตรวจวัดอากาศสถานีวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า ป่าดิบเขา ดอยปู่ย จังหวัดเชียงใหม่ สูงจากน้ำทะเลประมาณ 1350 เมตรที่เส้นรุ้ง 18° 45' เหนือ เส้นแวงที่ 98° 55' ตะวันออก pan นี้มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 120

เซนติเมตร ลึก 25 เซนติเมตร วางอยู่บนฐานที่ได้ระดับสูงจากพื้นดินประมาณ 16 เซนติเมตร กลาง pan มีจุดระดับบ่อน้ำหนึ่งในกรวยเหล็ก ซึ่งสูงจากกัน pan 18 เซนติเมตร ทำการวัดการระเหยโดยวัดเป็นปริมาตรของน้ำที่เต็มลงไปหารด้วยพื้นที่หน้าตัดของ pan ในกรณีที่ฝนตก ตวงน้ำในภาดออกจนถึงระดับน้ำหนึ่งหารด้วยพื้นที่หน้าตัด แล้วเอาไปลบจากปริมาณน้ำฝนที่ตก จะได้อัตราการระเหยของน้ำ จากประสบการณ์ของการวิจัยพบว่า ถ้าฝนตกหนักตลอดวันมากกว่า 61 มม. น้ำจะไหลล้นออกจากภาด สันนิษฐานว่าไม่มีอัตราการระเหยน้ำเลย ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ถ้าฝนตกเกิน 61 มม. ต่อวันแล้ว มักจะตกตลอดวัน

ปริมาณการระเหยน้ำ

อัตราการระเหยน้ำรายเดือน ของสถานีวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2508 ถึง พ.ศ. 2513 แสดงไว้ใน Table 1 ปรากฏผลว่าเดือนมีนาคมมีอัตราการระเหยน้ำสูงที่สุด โดยเฉลี่ยจากข้อมูล 6 ปี ประมาณ 189.4 มม. รองลงมาได้แก่เดือนเมษายน (156.9 มม.) เดือนกุมภาพันธ์ (130.5 มม.) และเดือนพฤษภาคม (116.6 มม.) ทั้งสี่เดือนที่กล่าวนี้ เป็นช่วงของอากาศร้อนในฤดูร้อน ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับ เกษมจันทร์แก้ว (1) ซึ่งพบว่า ระยะเวลาตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม มี solar radiation สูงที่สุดคือมีในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม เมษายน และพฤษภาคมประมาณ 370, 401, 398 และ 369 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน ตามลำดับ และผลนี้ยังสอดคล้องกับอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนอีกด้วย

อัตราการระเหยของน้ำจากฤดูร้อนจะค่อยๆ ลดลง ในฤดูฝน คือเริ่มจากเดือนมิถุนายนจนถึงเดือนตุลาคม ในฤดูฝนนี้ เดือนกรกฎาคมมีอัตราการระเหยน้ำต่ำที่สุดจากค่าเฉลี่ยในช่วงเวลา 6 ปี คือประมาณ 68.8 มม. ทั้ง ๆ ที่เดือนนี้มีฝนตกน้อยกว่าเดือนสิงหาคม และเดือนกันยายน สาเหตุอันสำคัญคือ จำนวนวันที่ฝนตกในเดือนกรกฎาคมมีมากกว่าต้นฤดูฝนคือ เดือนมิถุนา

Table 1 Monthly pan evaporation of hill-evergreen forest at Kog-Ma Watershed Research Station, Doi Pui, Chiangmai.

Month	Average evaporation (mm)						6-year average
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	
January	-	108.2	85.6	92.4	123.7	81.8	98.3
February	-	97.2	126.6	147.3	159.3	127.7	130.5
March	-	165.2	189.7	199.6	192.2	199.6	189.4
April	-	165.9	166.8	136.2	186.3	129.3	156.9
May	-	109.2	131.8	90.2	148.2	103.2	116.6
June	-	78.9	99.3	92.7	66.2	75.0	82.8
July	89.9	68.5	63.6	67.0	70.1	54.3	68.8
August	78.4	77.2	69.8	72.9	80.0	53.0	71.6
September	87.6	68.7	60.0	123.9	84.3	64.5	81.6
October	84.3	75.0	67.0	66.0	74.1	60.8	71.3
November	54.6	49.2	66.6	63.6	59.4	48.0	57.0
December	51.2	73.5	51.2	83.1	52.4	42.8	58.9
Total	446.0	1136.7	1178.0	1234.9	1296.2	1040.0	1183.7

ยนและสองเดือนหลัง คือเดือนสิงหาคมและเดือนกันยายน และปริมาณเมฆหมอก จะมีปกคลุมพื้นที่มากกว่าด้วย ประการที่สองพบว่า รังสีความร้อนส่วนที่เป็น solar radiation ของเดือนกรกฎาคมมีประมาณเพียง 253 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน ส่วนเดือนสิงหาคมและกันยายนมีประมาณ 322 และ 217 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน ผลการทดลองนี้อาจเป็นส่วนช่วยสนับสนุน ให้มีอัตราการระเหยน้ำน้อยในเดือนกรกฎาคมก็ได้ ประการสุดท้ายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ อุณหภูมิ และความเร็วลม ไม่แสดงผลความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัด คือมีปริมาณใกล้เคียงกัน จึงไม่น่าจะมีอิทธิพลต่อความแตกต่าง ในการระเหยน้ำเท่าไรนัก แต่ทิศทางลมอาจมีผลบ้างไม่มากนักน้อย เพราะในฤดูฝนโดยเฉพาะอย่างยิ่งตอนกลางและปลายฤดูฝนมักจะมีลมแรงกว่าต้นฤดู

อัตราการระเหยน้ำในฤดูหนาว ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม จะค่อย ๆ ลดลง และโดยเฉลี่ยแล้ว น้อยกว่าฤดูฝนและฤดูร้อน (Table 1) เดือนพฤศจิกายนมีอัตราการระเหยน้ำเฉลี่ยในเวลา 6 ปี น้อยที่สุดตลอดปี คือประมาณ 57.0 มม. เท่านั้น อาจให้

เหตุผลได้ว่า นอกจากอากาศหนาวที่พัดพามาจาก Siberia แล้ว ยังอาจจะเกิดจากปริมาณ solar radiation ซึ่งพบในปี พ.ศ. 2513 มีค่าน้อยที่สุดในเดือนพฤศจิกายน คือประมาณ 237 แคลอรี ต่อตารางเซนติเมตรต่อวัน (1) และรังสี solar radiation จะค่อยเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม และมกราคม คือประมาณ 285 และ 291 แคลอรีต่อตารางเซนติเมตรต่อวันตามลำดับ และจำนวนวันและปริมาณฝนตกจะค่อย ๆ ลดลงด้วย จึงทำให้อัตราการระเหยน้ำเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคม เป็น 58.9 มม. และเดือนมกราคมเป็น 98.3 มม. ความชื้นสัมพัทธ์และความเร็วลม จะมีอิทธิพลอย่างเห็นได้ชัด ส่วนอุณหภูมินั้นเป็นไปทางตรงข้าม

อย่างไรก็ตาม อัตราการระเหยน้ำของป่าดิบเขาบริเวณที่โล่ง ของสถานีทดลองวิจัยลุ่มน้ำห้วยคอกม้า นี้ อาจเกิดจากอิทธิพลของความร้อนจากดินได้บ้าง กล่าวคือ ผิวดินอาจแผ่รังสีความร้อนคลื่นยาว ทำให้ pan มีอุณหภูมิสูงขึ้นได้ โดยเฉพาะในที่ที่มีอากาศหนาวเย็นเช่นนี้ ความร้อนในดินย่อมมากกว่าอากาศ โอกาสที่จะมีการแผ่รังสีย่อมมีมาก ดังจะเห็นผลได้

ชัดในเดือนมกราคม เป็นเดือนที่มีอากาศหนาวที่สุด แต่อัตราการระเหยน้ำมีถึง 98.3 มม. ซึ่งสูงกว่าเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม ทั้งนี้อาจให้เหตุผลดังกล่าวคือความร้อนอาจมาจากดินหรือป่าเหนือลม อีกทั้งความชื้นในอากาศมีต่ำอยู่แล้ว จึงทำให้น้ำระเหยมากขึ้น สำหรับในฤดูฝนนั้น อาจมีผลเกิดจากความร้อนจากดินได้โดยทางอ้อมบ้างไม่มากนักน้อยเช่นกัน คือ ฝนในที่สูงเช่นนี้ เมื่อซึมลงสู่ดินซึ่งมีน้ำอยู่ ความเย็นของน้ำฝน อาจทำให้น้ำในดินกลั่นตัวเป็นหยดน้ำได้เล็กน้อย ความร้อนจะถูกคายออกมา อาจทำให้ pan ร้อนขึ้นก็ได้ จึงทำให้เดือนสิงหาคมและกันยายนมีการระเหยน้ำสูงกว่าเดือนกรกฎาคม ซึ่งเป็นระยะต้นฤดูฝน น้ำฝนอาจยังไม่เย็นพอที่จะทำให้ชบวนการกลั่นตัวเกิดขึ้นได้ ส่วนในฤดูร้อนนั้นแทบจะไม่มีที่สงสัยเลยว่า นอกจากความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรงแล้ว ความร้อนจะต้องเกิดจากการแผ่รังสีคลื่นยาวจากดิน

เอกสารอ้างอิง

1. จันทรแก้ว, เกษม. 2514 รังสีดวงอาทิตย์ปีแรกของสถานีทดลองลุ่มน้ำห้วยคอกม้า และป่าดิบเขาสะแกกราช การวิจัยที่ลุ่มน้ำห้วยคอกม้า เล่มที่ 9, 36 หน้า
2. BOWEN, I. S. 1926. The ratio of heat losses by conduction and by evaporation from any water surface. Phys. Rev. 27:779-787.
3. FRITSCHEN, L. J. 1965. Accuracy of evapotranspiration determinations by the Bowen ratio method. Intern. Assoc. Sci., Hydrol. Bull. 10:38-48.
4. PENMAN, H. L. 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Roy. Soc. London (Series A) Proc. 193:120-145.
5. RIJCKS D. A. 1969. Evaporation from a papyrus swamp. Roy. Meteor. Soc. Quart. J. 95: 643-649.
6. THORNTHWAITE, C. W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geograph. Rev. 38:55-94.

อีกทั้งความชื้นในอากาศต่ำด้วย จึงทำให้มีอัตราการระเหยน้ำสูงกว่าฤดูอื่นๆ มาก

อนึ่ง ดังได้กล่าวไว้แต่ต้นแล้วว่า ปริมาณฝนที่ตกเกินกว่า 61 มม. อาจไหลล้นจาก pan ได้ จึงอาจจะมีผลทำให้การตักตวงน้ำใน pan ออกน้อยกว่าที่ควรจะเป็น ครั้นเอาผลนี้ไปลบออกจากปริมาณน้ำฝนที่ตก ตัวลบบจะมีค่าน้อยกว่าความเป็นจริง จึงอาจทำให้อัตราการระเหยน้ำมีมากก็อาจเป็นไปได้ ประสิทธิภาพของการวิจัยพบว่าฝนที่ตกเกิน 61 มม. มีไม่กี่ครั้งในแต่ละปี จึงไม่น่าที่จะนำความผิดพลาดเกิดขึ้นมากนัก อย่างไรก็ตาม การวิจัยเรื่องนี้ จะได้ดำเนินการต่อไป มิใช่แต่จะหาข้อมูลอัตราการระเหยน้ำอย่างเดียว แต่จะหาข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น ดังกล่าว คือฝนตกต่อวันเกิน 61 มม. พร้อมทั้งปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คือความร้อนจากดิน ความเร็วและทิศทางของลม ความชื้นในอากาศ ช่วงเวลาที่ฝนตกและสุดท้ายคืออุณหภูมิของอากาศมีทั้งค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด