



Rừng là vàng, nếu mình biết bảo vệ và xây dựng thì rừng rất quý

(Lời Hồ Chủ tịch)

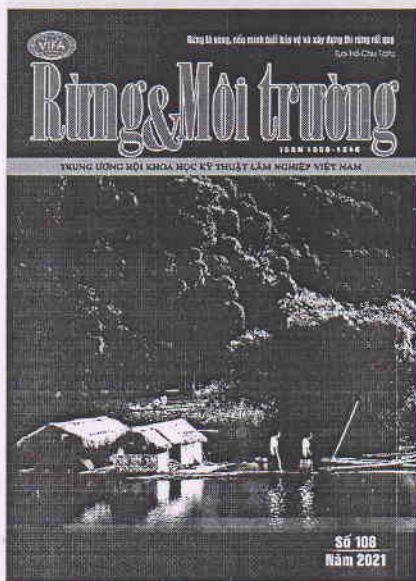
Rừng & Môi trường

ISSN 1859-1248

TRUNG ƯƠNG HỘI KHOA HỌC KỸ THUẬT LÂM NGHIỆP VIỆT NAM



Số 108
Năm 2021



SỐ 108
NĂM 2021



Tổng Biên tập
PGS. TS. Triệu Văn Hùng



Phó tổng Biên tập
GS. TS. Hà Chu Chữ
Đàm Thị Mỹ



Thiết kế
Nguyễn Zùng



Tòa soạn và Trị sự
Số 114 Hoàng Quốc Việt, Hà Nội
ĐT: (024) 3.7541311 - 0913. 381559
Fax: (024) 3.7552220
Email: tckhungvamoitruong@gmail.com
f: www.facebook.com/tạp chí Rừng và Môi trường

GPXB số: 224/GP-BTTTT
Cấp ngày 8/6/2015
In tại: CTCP Khoa học và công nghệ
Hoàng Quốc Việt
Giá: 20.000 đ



Rừng & Môi trường

Theo dòng sự kiện

- ♦ Thanh Phương: Xây dựng đề án thí điểm kinh doanh tín chỉ các-bon rừng 4
- ♦ Phạm Hà: Phê duyệt đề án bảo vệ và phát triển rừng vùng ven biển... 6
- ♦ Trần Quang Mẫn: Nâng cao năng lực cho cán bộ Kiểm lâm... 7

Khoa học công nghệ

- ♦ Cao Thị Lý: Đường cơ sở an toàn của hệ thống xung đột voi - người tại tỉnh Đắk Lắk 8
- ♦ Nguyễn Ngọc Ánh, Vũ Thị Hải: Thực trạng tiêu dùng các sản phẩm thân thiện với môi trường của các hộ gia đình ở phường Phú Diễn... 16
- ♦ Mai Thị Thương, Vũ Thị Hải Hậu, Nguyễn Thành Nam, Đồng Thị Bích Ngọc, Trần Minh Nguyệt: Các yếu tố ảnh hưởng đến ý định quay trở lại của khách du lịch nội địa tại điểm đến du lịch Hạ Long 20
- ♦ Đào Thị Thu Hà, Lê Đức Thắng, Nguyễn Xuân Thịnh, Phạm Văn Ngân, Nguyễn Ngọc Quý, Nguyễn Hữu Cường: Đánh giá sinh trưởng các loài cây gỗ bản địa trong mô hình tái lập rừng nhiệt đới tại huyện Sóc Sơn... 25
- ♦ Phan Minh Xuân, Trần Thế Phong: Đặc điểm lâm học của rừng nghèo phân bố trên đất nâu vàng ở Khu BTTN Bình Châu - Phước Bửu... 32
- ♦ Trần Đức Thiện, La Thu Phương, Lê Sỹ Hồng: Nhân giống cây Tùng la hán bằng phương pháp giâm hom tại Trường ĐH Nông Lâm Thái Nguyên 39
- ♦ Lê Nhật Minh, Nguyễn Hoa Như Ngọc, Hoàng Thị Hải Yến, Bùi Mai Hoàng Nguyên, Nguyễn Thị Bình Nguyên, Trần Thị Nga, Lê Thị Nhung, Phạm Thiết Quốc, Lê Trí Viễn, Phùng Thị Kim Huệ: Xây dựng mô hình khép kín trong việc xử lý nguồn vỏ thải hạt cây Macadamia... 47
- ♦ Đặng Thị Hồng Ngọc, Thị Kim Hiền, Ngô Thị Hiếu, Nguyễn Thị Kim Phước: Đánh giá hiệu quả xử lý nước thải sinh hoạt Trường Đại học Kiên Giang bằng cây Lục bình 54
- ♦ Lê Quang Thịnh, Nguyễn Thúy Hiền, Đỗ Quý Mạnh, Tạ Văn Vạn, Dương Văn Huy, Phạm Văn Huy: Thực trạng và đề xuất giải pháp phòng, trừ một số loài sinh vật gây hại cây Trang, cây Bần chua tại tỉnh Thái Bình 60
- ♦ Bùi Thị Phương Thủy: Đánh giá nhận thức và đề xuất một số giải pháp hiệu quả nhằm nâng cao nhận thức của học sinh tiểu học... 68
- ♦ Lê Hùng Chiến, Trần Xuân Trường, Doãn Hà Phong: Giám sát lượng bốc thoát hơi nước bằng mô hình makink từ dữ liệu khí tượng đo trực tiếp... 73
- ♦ Nguyễn Thị Hòa, Nguyễn Thị Cúc, Trần Thị Ngọc, Đào Trung Thành, Nguyễn Phương Đông, Nguyễn Thị Hồng, Đặng Thị Ngọc Thủy: Đánh giá sự biến động môi trường không khí tại khu vực khai thác và chế biến... 81
- ♦ Nguyễn Thị Hồng, Nguyễn Phương Đông, Đào Trung Thành, Trần Thị Ngọc: Nghiên cứu đánh giá chất lượng nước sông Bằng, tỉnh Cao Bằng... 86
- ♦ Thái Thành Lượm, Đặng Thị Hồng Ngọc: Khảo sát thực trạng tồn dư hóa chất bảo vệ thực vật trong sản xuất nông nghiệp tại ba vùng sinh thái tỉnh Kiên Giang 91

Hoạt động trong ngành

- ♦ Nguyễn Ngọc Thủy, Võ Văn Hải: Tác động của chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng (pfes) đến ý thức bảo vệ rừng...

GIÁM SÁT LƯỢNG BỐC THOÁT HƠI NƯỚC BẰNG MÔ HÌNH MAKKINK TỪ DỮ LIỆU KHÍ TƯỢNG ĐO TRỰC TIẾP TẠI CÁC TRẠM KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN TỈNH HÒA BÌNH

● Lê Hùng Chiến¹, Trần Xuân Trường², Doãn Hà Phong³

TÓM TẮT:

Bốc thoát hơi nước (ET) là tham số quan trọng trong việc tính lượng nước tiêu thụ của cây trồng. Đặc biệt, trong công tác quản lý và sử dụng nước sinh hoạt, sản xuất nông, lâm nghiệp. Nội dung bài báo trình bày kết quả tính lượng bốc thoát hơi nước thực tế theo mô hình Makkink từ dữ liệu khí tượng đo trực tiếp tại các trạm khí tượng thủy văn tỉnh Hòa Bình các ngày 01/7/2015, 04/6/2017 và 18/8/2021 làm cơ sở để so sánh, giám sát lượng bốc thoát hơi nước. Kết quả nghiên cứu đã xác định được lượng bốc thoát hơi bằng mô hình Makkink từ dữ liệu khí tượng đo trực tiếp tại các trạm khí tượng thủy văn tỉnh Hòa Bình các ngày 01/7/2015, ngày 04/6/2017 và ngày 18/8/2021 có giá trị chênh lệch trung bình so với lượng bốc thoát hơi nước đo trực tiếp tại các trạm tương ứng là 0.7 mm/ngày, sai số trung phương 0.85 mm/ngày; 0.2 mm/ngày và sai số trung phương 1.07 mm/ngày; 0.1 mm/ngày và sai số trung phương 0.42 mm/ngày. Lượng bốc thoát hơi nước ngày 04/7/2017 có xu hướng cao nhất, tiếp theo là lượng bốc thoát hơi nước ngày 01/7/2015 và thấp nhất là ngày 18/8/2021. Số liệu này hoàn toàn phù hợp với điều kiện khí hậu theo mùa và nhiệt độ tại thời điểm nghiên cứu của vùng Tây Bắc nói chung và tỉnh Hòa Bình nói riêng.

Từ khóa: Bốc thoát hơi nước thực tế (ETa), Mô hình Makkink, Trạm khí tượng thủy văn Hòa Bình.

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

² Trường Đại học Mỏ - Địa chất

³ Viện Khoa học Khí tượng thủy văn và Biến đổi khí hậu

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bốc thoát hơi nước là thuật ngữ dùng để mô tả tổng lượng bốc và thoát hơi thực vật từ bề mặt trái đất đến khí quyển trong một thời gian dài để làm sáng tỏ mối quan hệ với lượng mưa hàng năm [1]. Đây là biến số quan trọng trong nghiên cứu thủy văn, ET được sử dụng cho quy hoạch nông nghiệp, đô thị, lập kế hoạch tưới tiêu cho các phương pháp tăng trưởng cây trồng, nghiên cứu cân bằng nước khu vực và phân vùng khí hậu nông nghiệp, thiết kế và vận hành hệ thống tưới tiêu [2]. Các phép đo trực tiếp của ET trên khắp thế giới rất hiếm do đó, thiếu dữ liệu quan sát thực tế để cung cấp cơ hội nâng cao chất lượng cho các phương pháp thủy văn khác nhau, vì đo trực tiếp ET thực hiện bởi các kỹ thuật vi lượng tử cao, chi phí rất đắt. Người ta dự đoán rằng tác động trực tiếp của biến đổi khí hậu lên tài nguyên nước chủ yếu là sự bốc thoát hơi nước. Thay đổi về thủy văn tạo nên một trong những tác động tiềm năng quan trọng nhất lên sự thay đổi khí hậu toàn cầu trong vùng nhiệt đới [3]. Rõ ràng là sự thay đổi khí hậu sẽ làm tăng nhiệt độ và thay đổi phương pháp lượng mưa. Nhiệt độ cao sẽ gây ra sự bốc thoát hơi nước cao làm ảnh hưởng đến hệ thống thủy văn và nguồn nước. Do đó, định lượng chính xác giá trị ET là rất quan trọng và cần thiết đối với việc quản lý các nguồn nước lâu dài, cũng như thiết kế và vận hành các công trình thủy lợi đặc biệt cho vùng đất có nhiều cây trồng trong điều kiện biến đổi khí hậu như hiện nay.

Trong nhiều năm qua các nhà khoa học trên thế giới đã nỗ lực tìm ra nhiều phương pháp thực

nghiệm tính giá trị ET cho các kiểu vùng khí hậu khác nhau. Các phương pháp này ước lượng ET bằng công thức toán học dựa trên các nghiên cứu và kết quả thực nghiệm [4]. Các phương pháp điển hình là phương pháp Penman [5], phương pháp Jensen-Haise [6], phương pháp Blaney-Criddle [7], phương pháp Hargreaves-Samani [8]; phương pháp Thorn-Thwaite [9] và phương pháp Van Bavel [10]. Mỗi phương pháp có ưu điểm riêng và áp dụng cho mỗi vùng khí hậu cụ thể. Một số phương pháp về cơ bản là phiên bản sửa đổi của các phương pháp khác. Mỗi quan tâm chính trong việc ước tính ET là độ tin cậy và tính chính xác của các phương pháp [11]. Nhiều phương pháp đã được phát triển từ một quan điểm nhất định cho một khu vực khí hậu cụ thể, do đó họ thường thất bại để ước tính lượng bốc thoát hơi nước có thể xảy ra trong điều kiện vùng khí hậu khác. Đây cũng là vấn đề thách thức trong việc dự báo chính xác giá trị ET. Vì những lý do này, việc chọn mô hình phù hợp với khí hậu khu vực là rất cần thiết. Trong bài báo này đã sử dụng mô hình Makkink để ước tính, giám sát lượng bốc thoát hơi nước từ dữ liệu khí tượng đo trực tiếp tại các trạm khí tượng thủy văn tỉnh Hòa Bình các ngày 01/7/2015, 04/6/2017 và 18/8/2021 làm cơ sở đề xuất mô hình giám sát ET cho vùng khí hậu tại tỉnh Hòa Bình.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

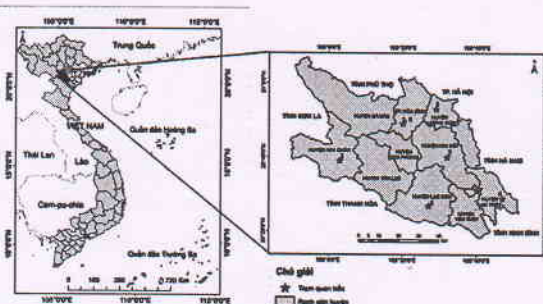
1. Khu vực nghiên cứu

Hòa Bình là tỉnh miền núi thuộc vùng Tây Bắc, tiếp giáp với vùng đồng bằng sông Hồng, nằm cách Hà Nội 73 km trên trục Quốc lộ 6 Hà Nội - Hòa Bình - Sơn La. Toàn tỉnh có diện tích khoảng 4.578,1 km². Phía bắc giáp với tỉnh Phú Thọ, phía nam giáp tỉnh Hà Nam, Ninh Bình, phía Đông và Đông Bắc giáp thành phố Hà Nội, phía Tây, Tây Bắc giáp với các tỉnh Sơn La, phía Tây Nam giáp tỉnh Thanh Hóa. Đặc điểm nổi bật của địa hình Hòa Bình là núi cao trung bình và thấp, bị chia cắt phức tạp, độ dốc lớn và kéo dài theo hướng Tây Bắc - Đông Nam chia thành 2 vùng rõ rệt: Vùng núi cao trung bình phía tây bắc có độ cao trung bình 600-700 m, nơi cao nhất là đỉnh Phu Canh (Đà Bắc) 1.373 m. Độ dốc trung bình từ 20-35°, có nơi trên 40° chiếm khoảng 46% diện tích toàn tỉnh. Vùng núi thấp, vằn đồi (phía Đông Nam) có diện tích 246.895 ha, chiếm 54% diện tích toàn

tỉnh, độ dốc trung bình 10-25°, độ cao trung bình 100-200 m. Xen kẽ địa hình vùng núi còn có các trũng thấp, các thung lũng nhỏ hẹp kéo dài dọc theo các sông suối lớn.

Hình 1. Khu vực nghiên cứu và các trạm quan trắc

Hòa Bình nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa với các đặc trưng như nóng, ẩm, mùa đông lạnh. Nhiệt độ trung bình trong năm 23°C; lượng



mưa trung bình 1.800 mm/năm; độ ẩm tương đối 85%; lượng bốc hơi trung bình năm 704 mm. Khí hậu trong năm chia làm hai mùa rõ rệt, mùa hè bắt đầu từ tháng 4 kết thúc vào tháng 9. Nhiệt độ trung bình trên 25°C, có ngày lên tới 43°C. Lượng mưa trung bình trong tháng trên 100 mm, thời điểm cao nhất là 680 mm (năm 1985). Mưa thường tập trung vào tháng 7, 8. Lượng mưa toàn mùa chiếm 85 - 90% lượng mưa cả năm. Mùa đông bắt đầu từ tháng 10 năm trước, kết thúc vào tháng 3 năm sau. Nhiệt độ trung bình trong tháng dao động trong khoảng 16 - 20°C. Ngày có nhiệt độ xuống thấp là 3°C. Lượng mưa trong tháng 10 - 20 mm [12]. Do đặc điểm địa hình, Hòa Bình còn có các kiểu khí hậu Tây Bắc với mùa đông khô và lạnh, mùa hè nóng ẩm (ở vùng núi cao phía Tây Bắc); kiểu khí hậu đồng bằng Bắc Bộ thời tiết ôn hòa hơn (ở vùng đồi núi thấp).

2. Dữ liệu khí tượng (Bảng 1).

Dữ liệu khí tượng phục vụ công tác tính toán lượng bốc thoát hơi nước, thu thập từ các trạm khí tượng thủy văn Hòa Bình ngày 01/7/2015 do Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh Hòa Bình cung cấp (Bảng 1). Theo bảng 1, tốc độ gió của các điểm quan trắc dao động từ 3 m/s đến 7 m/s, độ ẩm trung bình từ 57% đến 73%, tổng số giờ nắng thực từ 10.2 giờ đến 11.9 giờ, nhiệt độ cao nhất tại các trạm quan trắc khí tượng là 40.1°C, nhiệt độ thấp nhất tại các trạm khí tượng là 25.1°C và lượng bốc hơi nước thực tế từ 5.0 mm đến 7.2

Bảng 1. Dữ liệu khí tượng thủy văn tại các trạm quan trắc khí tượng Hòa Bình ngày 01/7/2015

TT	Tên trạm quan trắc	Tọa độ điểm quan trắc			Gió mạnh nhất (m/s)		Độ ẩm trung bình (%)	Tổng giờ nắng (giờ)	Nhiệt độ (°C)		Bốc hơi nước (mm)
		Kinh độ	Vĩ độ	Độ cao (m)	Hướng	Tốc độ gió			T (max)	T (min)	
1	Khí tượng Hòa Bình	105.2	20.49	22.7	Tây Nam	3	57	11.9	40.1	30.2	7.1
2	Khí tượng Mai Châu	105.03	20.39	165.5	Đông Nam	7	72	10.4	38.5	25.1	5.7
3	Khí tượng Kim Bôi	105.32	20.4	61.1	Tây Nam	4	66	10.5	38.5	27.4	5.5
4	Khí tượng Chi Nê	105.47	20.29	11.3	Tây	6	58	11.2	40.1	30.1	7.2
5	Khí tượng Lạc Sơn	105.27	20.27	41.2	Tây	4	73	10.2	38.3	26.5	5.0
6	Thủy văn Hòa Bình	105.2	20.49	22.6	Tây Nam	5	60	11.5	39.8	30.0	7.2
7	Thủy văn Hưng Thi	105.4	20.31	20.1	Tây	7	62	10.9	39.7	30.2	7.0
8	Thủy văn Lâm Sơn	105.29	20.53	25.4	Tây Nam	6	59	11.6	39.9	30.1	6.8

Nguồn: Trung tâm Khí tượng Thủy văn Hòa Bình

Bảng 2. Dữ liệu khí tượng thủy văn tại các trạm quan trắc khí tượng Hòa Bình ngày 04/6/2017

TT	Tên điểm quan trắc	Tọa độ điểm quan trắc			Gió mạnh nhất (m/s)		Độ ẩm trung bình (%)	Tổng giờ nắng (giờ)	Nhiệt độ (°C)		Bốc hơi nước thực tế (mm)
		Kinh độ	Vĩ độ	Độ cao (m)	Hướng	Tốc độ gió			T (max)	T (min)	
1	Khí tượng Hòa Bình	105.20	20.49	22.7	Tây Nam	5	50	12.1	41.0	31.0	9.6
2	Khí tượng Mai Châu	105.03	20.39	165.5	Tây Bắc	8	65	10.0	40.0	25.3	5.7
3	Khí tượng Kim Bôi	105.32	20.40	61.1	Tây Bắc	4	64	10.6	40.9	27.5	7.0
4	Khí tượng Chi Nê	105.47	20.29	11.3	Tây Bắc	6	71	11.6	40.3	29.6	7.8
5	Khí tượng Lạc Sơn	105.27	20.27	41.2	Tây Bắc	4	69	9.3	40.1	27.2	4.6
6	Thủy văn Hòa bình	105.20	20.49	22.6	Tây Nam	6	52	12.0	40.8	30.7	9.5
7	Thủy văn Hưng Thi	105.40	20.31	20.1	Tây Bắc	5	70	11.4	40.5	30.0	8.0
8	Thủy văn Lâm Sơn	105.29	20.53	25.4	Tây Nam	7	67	12.3	40.9	30.5	9.2

Nguồn: Trung tâm Khí tượng Thủy văn Hòa Bình

mm (Bảng 2).

Dữ liệu khí tượng phục vụ công tác tính toán lượng bốc thoát hơi nước từ các phương pháp được thu thập từ các trạm khí tượng thủy văn Hòa Bình ngày 04/6/2017 do Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh Hòa Bình cung cấp (Bảng 2). Theo bảng 2, tốc độ gió của các điểm quan trắc dao động từ 4 m/s đến 8 m/s, độ ẩm trung bình từ 50% đến 71%, tổng số giờ nắng từ 9.3 giờ đến 12.3 giờ và lượng bốc hơi nước thực tế từ 4.6 mm đến 9.6 mm (Bảng 3).

Dữ liệu khí tượng phục vụ công tác tính toán lượng bốc thoát hơi nước từ các phương pháp được thu thập từ các trạm khí tượng thủy văn Hòa Bình ngày 18/8/2021 do Trung tâm Khí tượng thủy văn tỉnh Hòa Bình cung cấp (Bảng 3). Theo bảng 3, tốc độ gió của các điểm quan trắc dao động từ 6 m/s đến 8 m/s, độ ẩm trung bình từ 81% đến 84%, tổng số giờ nắng từ 7.5 giờ đến 10.2 giờ và lượng bốc hơi nước thực tế từ 5.8 mm

đến 7.1 mm/ngày

3. Phương pháp tính lượng bốc thoát hơi nước

a. Phương pháp Makkink

Phương pháp Makkink (1957) [13] được sử dụng khá phổ biến đến ngày nay do đã đơn giản hóa một số các chỉ số đo đạc ngoại nghiệp mà phương pháp FAO 56 Penman - Monteith đang sử dụng. Makkink đề xuất phương pháp tính toán lượng bốc thoát hơi nước từ năng lượng bức xạ mặt trời như sau:

$$ET = a \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \frac{R_s}{\lambda} + b \quad (1)$$

Trong đó: ET - là lượng bốc thoát hơi nước (mm/ngày); R_s - Năng lượng bức xạ mặt trời đi tới bề mặt đất (MJ/m²/ngày); Δ - độ dốc đường cong áp suất hơi nước bão hòa của không khí (kPa/°C), γ - hằng số psychrometric (kPa/°C), λ - Nhiệt hóa hơi tiềm ẩn làm bốc thoát 1mm/ngày (MJ/kg); a, b - hệ số tuyến tính của phương pháp Makkink.

6. Bastiaanssen, W.G.M.; Noordman, E.J.M.; Pelgrum, H.; Davids, G.; Thoreson, B.P.; Allen, R.G. (2005), SEBAL model with remotely sensed data to improve water-resources management under actual field conditions. *J. Irrig. Drain. Eng.*, 131, 85-93.

7. France, J. and J. Thornley. (1984), *Mathematical Models in Agriculture*, Butterworths, London, ISBN: 10: 085199010X.

8. Penman, H.L. (1948), Natural evaporation from open water, bare soil, and grass, *Proc. R. Soc. London, Set. A*, 193, 120-145.

9. Jensen, M.E., R.D. Burman and R.G. Allen. (1990), *Evapotranspiration and irrigation water requirements (ASCE Manuals and Reports on Engineering Practice No. 70)*, ASCE: ISBN: 0872627632.: pp 360.

10. Blaney, H.F. and Criddle, W.D. (1950), Determining water requirements in irrigated areas from climatological and irrigation data, *USDA Soil Conservation Service Tech.*, pp 48.

11. Hargreaves, G. H. and Samani, Z. A. (1985), Reference crop evapotranspiration from temperature, *Applied Engineering in Agriculture*, 1(2), 96-99.

12. Thornthwaite, C. W. (1948), An approach toward a rational classification of climate, *Geographical Review*, 38, 55-94.

13. Van Bavel, C.H.M. (1966), Potential evaporation: the combination concept and its experimental verification, *Water Resour. Res.*, 2, 455-467.

14. Burnash, R. J. C. (1995), The NWS River forecast system- catchment modeling. In V. P. Singh (Ed.), *Computer Models of Watershed Hydrology*, 311-366.

15. Cục thống kê Hòa Bình (2019), *Niên giám thống kê Hòa Bình 2018*, Nhà xuất bản thống kê, Hà Nội.

16. Makkink GF. (1957), Testing the Penman formula by means of lysimeters. *Journal of the Institution of Water Engineers* 11: 277-288.

17. Lê Hùng Chiến, Doãn Hà Phong, Trần Xuân Trường, Ngô Thị Dinh (2021), Determination of evapotranspiration using solar radiation and meteorological data applying different methods: a case study Hoa Binh province, *Tạp chí Khoa học biến đổi khí hậu số 19 -2021*.

18. Allen, G. R., Pereira, L. S., Raes, D and

Smith, M. 1998. "Crop Evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements." *FAO Irrigation and Drainage Paper 56*. FAO, Rome, Italy, 78-86.

19. Ghaderi, A., Dasineh, M., Shokri, M., Abraham, J. (2020), Estimation of Actual Evapotranspiration Using the Remote Sensing Method and SEBAL Algorithm: A Case Study in Ein Khosh Plain, Iran. *Hydrology*, 7, 36

MONITORING EVAPORATIVE TRANSPIRATION USING MAKKINK MODEL FROM METEOROLOGICAL DATA DIRECTLY MEASURED AT HYDRO - METEOROLOGICAL STATIONS IN HOA BINH PROVINCE

SUMMARY:

Evaporation (ET) is an important parameter in calculating the water consumption of crops, especially in the management and use of water for daily life activities, agricultural and forestry production. The content of this article presents the results of calculating the actual evapotranspiration according to the Makkink model from meteorological data directly measured at the hydro-meteorological stations of Hoa Binh province on July 1st, 2015, and June 4th, 2017 and August 18th, 2021 as a basis for comparison and monitoring of evapotranspiration. The research results have calculated the amount of evapotranspiration using the Makkink model from meteorological data directly measured at hydro-meteorological stations in Hoa Binh province on July 1st, 2015, June 4th, 2017 and August 18th, 2021. The respectively average difference values compared to the amount of evapotranspiration measured directly at the stations are 0.7 mm/day, the mean error is 0.85 mm/day; 0.2 mm/day and mean square error 1.07 mm/day; 0.1 mm/day and mean square error 0.42 mm/day. The evapotranspiration on July 4, 2017 tended to be the highest, followed by July 1st, 2015 and the lowest is August 18, 2021. These figures are completely consistent with seasonal climate and temperature conditions at the time of the study of the North-West region in general and Hoa Binh province in particular.

Keywords: Evapotranspiration (ET), Makkink model, Hoa Binh Hydro-Meteorological station.