

KHẢ NĂNG GIỮ NƯỚC, BỐC VÀ THOÁT HƠI NƯỚC CỦA RỪNG TRỒNG CAO SU (*Hevea brasiliensis*) Ở VÙNG BẮC TRUNG BỘ

Trương Tất Đơ¹, Vương Văn Quỳnh², Phùng Văn Khoa²

¹ NCS Trường Đại học Lâm nghiệp;

² Trường Đại học Lâm nghiệp;

Từ khóa: Rừng trồng Cao su, môi trường rừng, khả năng giữ nước, bốc hơi nước, thoát hơi nước.

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu về khả năng giữ nước, bốc hơi nước và thoát hơi nước của rừng Cao su (*Hevea brasiliensis*) ở vùng Bắc Trung bộ. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng dung tích chứa nước của rừng Cao su dao động từ 3.830 đến 4.021 m³/ha, cao hơn so với rừng Keo tai tượng nhưng thấp hơn các trạng thái rừng tự nhiên. Lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su ngày không mưa là 8.061 kg/ha/ngày, cường độ thoát hơi nước qua lá rừng Cao su 2,31 g/kg lá/phút, trung bình ngày không mưa là 20,6 tấn/ha/ngày, lượng tiêu thụ nước của rừng Cao su dao động từ 711,7 đến 5.935,8 m³/ha/năm, không khác biệt rõ rệt với rừng Keo tai tượng. Khả năng giữ nước, bốc hơi nước và thoát hơi nước ở rừng trồng Cao su biến động mạnh theo tuổi rừng, chúng phụ thuộc vào đặc điểm cấu trúc của rừng, trong đó phụ thuộc nhiều nhất vào độ tàn che tầng cây cao, che phủ tầng cây bụi, thảm tươi, khối lượng và phân bố của thảm khô dưới tán rừng. Đặc điểm cấu trúc khác biệt của rừng Cao su so với các trạng thái rừng đối chứng dẫn đến sự khác biệt về khả năng giữ nước, bốc hơi nước và thoát hơi nước của rừng cao su.

Water holding capacity, vaporization and transpiration of rubber plantation (*Hevea brasiliensis*) in North Central region

Key words: Rubber plantation, forest environment, water holding capacity, water vaporization, water inspiration.

This paper presents research result on water holding capacity, water vaporization and transpiration of rubber plantation (*Hevea brasiliensis*) in North Central region. The study indicated that water holding capacity of rubber plantation range from 3,830 to 4,021 m³/ha, which is higher than *Acacia mangium* plantation and lower than natural forests. Vaporization of rubber plantation is 8,061kg/ha/day for a day without rain. Intensity of transpiration is 2.31 g/min for a kg of rubber leaves and it is 20.6 ton/ha/day on average for a day without rain. Transpiration of rubber plantation is range from 711.7 to 5,935.8 m³/ha/year and not clear different in term of statistic compare to that of acacia plantation. Water holding capacity, water vaporization and transpiration of rubber plantation much vary depending on the ages of plantations, which largely depends on characteristic structure of plantation such as canopy cover of tree layer; shrub layers coverage, green litter and quantity and distribution of dried litter on forest ground. The difference between structural characteristics of rubber plantation and situation of control forests is leading to the different in water holding capacity, water vaporization and transpiration of rubber plantation.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Cao su (*Hevea brasiliensis*) được trồng đầu tiên ở Việt Nam vào năm 1897 tại Phú Nhuận sau đó được phát triển nhiều nơi ở Nam bộ và Tây Nguyên (Đặng Văn Vinh, 2000). Do hiệu quả kinh tế cao và khá ổn định nên diện tích rừng trồng Cao su đã tăng lên nhanh chóng. Năm 2012, tổng diện tích rừng Cao su cả nước là 910.500ha, xuất khẩu Cao su thiên nhiên đạt 1,023 triệu tấn xếp thứ 4 thế giới. Ngành Cao su đóng góp 3,7% tổng kim ngạch xuất khẩu và là mặt hàng có giá trị xuất khẩu lớn thứ 13 của Việt Nam (Nguyễn Thúy Hoa, 2013). Vùng Bắc Trung bộ hiện có trên 84.911ha rừng cao su, chiếm 9,33% diện tích toàn quốc. Về tương lai Cao su sẽ là một trong những loài cây trồng chủ đạo trong chiến lược phát triển kinh tế của vùng.

Trước xu hướng đó, đã xuất hiện nhiều ý kiến cho rằng rừng Cao su có khả năng bảo vệ đất và giữ nước kém, ảnh hưởng tiêu cực đến số lượng và chất lượng nguồn nước, làm gia tăng bệnh tật và làm giảm mức đa dạng sinh học, v.v. Tuy nhiên, đến nay các nghiên cứu này còn rất thiếu, chưa đủ cơ sở khoa học để khẳng định mức độ ảnh hưởng của rừng Cao su đến môi trường để có những giải pháp kỹ thuật nhằm hạn chế những tác động tiêu cực, góp phần phát triển bền vững Cao su trên đất lâm nghiệp. Câu hỏi đặt ra về khả năng giữ nước của rừng Cao su như thế nào?, bốc hơi nước và thoát hơi nước ở rừng Cao su theo từng giai đoạn tuổi ra sao?, so với một số kiểu rừng khác như thế nào? Phải chăng rừng Cao su có khả năng giữ nước kém hơn, sử dụng nhiều nước hơn, bốc và thoát hơi nước nhiều hơn. Bài báo này sẽ góp phần trả lời một số câu hỏi nêu trên.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

- Rừng trồng Cao su ở 5 cấp tuổi (5, 10, 15, 20 và 25) tại 6 tỉnh vùng Bắc Trung bộ;

- Rừng đối chứng gồm: Keo tai tượng (*Acacia mangium*) ở tuổi 5 và tuổi 10; các trạng thái rừng tự nhiên nghèo, nghèo kiệt và rừng tự nhiên phục hồi. Các trạng thái rừng đối chứng được chọn để so sánh tại các địa điểm lân cận nhất, có điều kiện lập địa tương đồng với các lô rừng Cao su.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Khả năng giữ nước của rừng được hiểu là dung tích chứa nước của rừng. Dung tích chứa nước của rừng là tổng lượng nước có khả năng chứa được trong hệ sinh thái rừng (đất, lá và thảm khô). Sử dụng công thức của GS.TS Vương Văn Quỳnh và đồng tác giả (2010) để xác định dung tích chứa nước rừng Cao su ở vùng Bắc Trung bộ: $D_{\text{rừng}} = D_{\text{đất}} + D_{\text{lá}} + D_{\text{tk}}$. Trong đó:

- $D_{\text{rừng}}$ là tổng dung tích chứa nước của rừng, đơn vị tính m^3/ha .

- $D_{\text{đất}}$ là dung tích chứa nước của đất rừng trên một héc ta (m^3/ha), được tính theo công thức: $D_{\text{đất}} = 0,8 * M_{\text{rđat}} - W_k * D$

- $M_{\text{rđat}}$ là tổng phần rỗng trong đất trên một héc ta (m^3/ha), được xác định theo công thức: $M_{\text{rđat}} = \text{Độ sâu tầng đất (m)} * \text{Độ xốp đất (\%)} * 10.000 (\text{m}^2)$.

- D là dung trọng đất (g/cm^3), sử dụng ống đóng dung trọng thể tích 100cm^3 , đóng lặp lại 3 lần. Xác định theo công thức $D = \text{Khối lượng đất trong ống sau khi sấy khô}/\text{thể tích ống}$.

- Độ xốp đất xác định thông qua tỷ trọng và dung trọng: $P(\%) = (1 - D/d) \times 100$.

- W_k là độ ẩm thấp nhất của đất rừng, đơn vị tính là %: Độ ẩm đất được xác định tại 60 OTC dưới rừng Cao su và đối chứng tại 3 tỉnh Thanh Hóa, Hà Tĩnh và Quảng Trị được xác định bằng phương pháp sấy khô ở 105°C và đo nhanh bằng máy đo độ ẩm HI99121. Trên cùng 1 địa điểm, việc xác định độ ẩm được thực hiện cùng một thời điểm ở rừng Cao su và đối chứng, 4 tầng đất ($0\div 20\text{cm}$, $21\div 40\text{cm}$,

41÷60cm và 61÷80cm), lặp lại 3 lần vào những ngày không mưa trong mùa khô từ tháng 1÷3.

- D_{la} là dung tích chứa nước của lá rừng (m³/ha), D_{la} = M_{la}*0,33.

- M_{la} là khối lượng lá của rừng (tấn/ha) được xác định từ thu lá và cân 103 cây tiêu chuẩn (81 cây cao su, 22 cây Keo tai tượng) ở các cấp tuổi và cấp đường kính D_{1.3} khác nhau, sau đó xây dựng phương trình tính khối lượng lá dựa vào đường kính D_{1.3}.

- D_{tk} là dung tích chứa nước của thảm khô dưới rừng(m³/ha), D_{tk} = M_{tk}*2,0;

- M_{tk} là khối lượng thảm khô của rừng (tấn/ha) được xác định bằng việc thu toàn bộ lượng thảm khô ở 555 ô dạng bản/111 OTC, diện tích 1m² (1x1m) rồi tính trung bình cho 1 héc ta.

- Chỉ số giữ nước của đất là đại lượng phản ánh khả năng thấm và chứa nước của đất, được xác định bằng tích số của độ xốp tầng đất mặt với dung tích chứa nước tầng mặt (0÷40cm). Công thức xác định chỉ số giữ nước như sau:

$$\text{Chỉ số giữ nước của rừng} = \frac{(\text{Dung tích chứa nước tầng mặt}) * (\text{Độ xốp tầng mặt})}{10.000}$$

- Bốc hơi nước dưới mặt đất rừng được qua phân tích lượng nước hao hụt bình đo bốc hơi mặt đất trong 3 ngày không mưa có thời tiết điển hình vào mùa khô (tháng 1÷3), mùa hè (tháng 5÷6) và mùa mưa (tháng 10÷11) tại 15 điểm nghiên cứu (10 điểm ở 5 cấp tuổi rừng cao su, 5 điểm tại rừng Keo tai tượng) (Phùng Văn Khoa *et al.*, 1999).

- Nghiên cứu thoát hơi nước theo phương pháp cân nhanh của IVANOP (Vũ Văn Vụ *et al.*, 2000). Điều tra 144 mẫu thoát hơi ở 24 cây tiêu chuẩn thuộc các khu vực nghiên cứu, trong đó 15 cây cao su, 9 cây Keo tai tượng. Ở

mỗi khu nghiên cứu điều tra 4 cây tiêu chuẩn vào các giờ tròn từ 7 đến 18 giờ trong 3 ngày có thời tiết điển hình vào mùa khô (tháng 1÷3), mùa hè (tháng 5÷6) và mùa mưa (tháng 10÷11). Từ cây tiêu chuẩn có thể tính lượng thoát hơi nước cho 1ha rừng.

- Sử dụng các phương pháp phân tích thống kê với sự hỗ trợ của phần mềm EXCEL và SPSS.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của rừng Cao su đến khả năng giữ nước

3.1.1. Độ ẩm đất dưới rừng Cao su

Bảng 1. Độ ẩm đất dưới rừng Cao su và rừng đối chứng

Trạng thái rừng	Tuổi (năm)	Độ tàn che	CP cây bụi (%)	CP thảm khô (%)	Độ ẩm theo tầng đất (%)						
					0÷20 (cm)	21÷40 (cm)	41÷60 (cm)	61÷80 (cm)	TB	STD	S (%)
Cao su	5	0,22	48,8	11,4	22,2	22,5	21,6	20,2	21,6	9,8	45,5
	10	0,49	36,7	32,3	21,5	22,8	22,1	19,6	21,5	8,9	41,2
	15	0,60	46,2	40,5	22,4	24,4	23,6	19,4	22,5	8,0	35,6
	20	0,69	39,5	48,8	23,8	25,8	24,2	19,8	23,4	6,7	28,5
	25	0,76	36,5	52,5	25,1	26,2	25,1	20,2	24,2	5,3	22,1
Keo tai tượng	5	0,63	56,2	58,1	16,5	21,2	19,9	15,7	18,3	5,8	31,5
	10	0,73	42,5	71,6	19,9	21,9	21,5	19,2	20,6	5,5	26,8
Rừng tự nhiên	P. hồi	0,66	58,6	68,4	22,6	27,8	25,5	20,1	24,0	5,0	20,8
	N. kiệt	0,61	65,5	72,4	24,1	29,1	27,8	20,8	25,5	5,0	19,5
	Nghèo	0,88	51,2	87,7	26,4	31,2	29,6	21,2	27,1	3,3	12,1

Kết quả bảng 1 cho thấy, độ ẩm đất dưới rừng Cao su có xu hướng tăng lên theo tuổi rừng, dao động từ 21,6÷24,2%, cao nhất ở tuổi 25 và thấp nhất ở tuổi 5 và tuổi 10, sai tiêu chuẩn từ 5,3÷9,8, cao nhất ở tuổi 5, với hệ số biến động dao động mạnh từ 22,1÷45,5%, ở tuổi 5 và 10 có hệ số biến động > 41%. Độ ẩm đất dưới rừng Cao su cũng thay đổi theo độ sâu tầng đất, tầng đất mặt có xu hướng khô hơn, độ ẩm cao nhất ở tầng đất 21÷40cm. Độ ẩm đất trung bình ở rừng Keo tai tượng tuổi 5 là 18,3% (sai tiêu chuẩn là 5,0, hệ số biến động 20,8%) thấp hơn rừng Cao su tuổi 5 (21,6%), ở tuổi 10 độ ẩm bình quân dưới rừng Keo tai tượng là 20,6% còn ở rừng Cao su ở tuổi 10 độ ẩm là 21,5%. Rừng Cao su

ở tuổi 25 có độ ẩm bình quân là 24,2% lớn hơn rừng Keo tuổi 10 là 3,6%.

Kết quả tại bảng 1 cũng cho thấy, rừng tự nhiên nghèo độ ẩm 27,1%, rừng nghèo kiệt 25,5%, rừng phục hồi 24,0%, sai tiêu chuẩn từ 3,3÷5,0, hệ số biến động thấp từ 12,1÷20,8%. Nói chung độ ẩm đất dưới rừng tự nhiên trong mùa khô luôn có giá trị lớn hơn so với rừng Cao su và rừng Keo tai tượng. Vì vậy, nếu chuyển đổi từ rừng tự nhiên sang trồng Cao su kéo theo sự thay đổi độ tàn che của rừng làm cho độ ẩm đất sẽ bị giảm đi nhanh chóng. Mặc dù rừng Cao su được cải thiện độ ẩm theo tuổi (tuổi 25 có độ ẩm 24,2%) nhưng nói chung vẫn thấp hơn nhiều so với rừng nghèo và nghèo kiệt.

3.1.2. Dung tích chứa nước rừng Cao su

Bảng 2. Dung tích chứa nước của đất rừng Cao su và đối chứng

Trạng thái	Tuổi (năm)	Độ sâu (cm)	Độ xốp (%)	Dung trọng đất	Độ ẩm thấp nhất (%)	Dung tích chứa nước của đất (m ³ /ha)	Sai tiêu chuẩn	Hệ số biến động (%)
Cao su	5	85,4	59,1	0,9	21,6	4.018	1.949	48,5
	10	84,6	57,2	1,2	21,5	3.845	1.507	39,2
	15	85,2	56,4	1,3	22,5	3.815	1.362	35,7
	20	85,9	56,9	1,1	23,4	3.884	1.266	32,6
	25	86,5	57,5	1,0	24,2	3.955	1.159	29,3
Keo tai tượng	5	62,6	52,5	1,3	18,3	2.605	688	26,4
	10	64,2	54,9	1,1	20,6	2.797	593	21,2
Rừng tự nhiên	P. hồi	94,2	57,6	0,8	24,0	4.322	968	22,4
	N. kiệt	98,5	61,4	0,7	25,5	4.820	993	20,6
	Nghèo	108,6	66,3	0,7	27,1	5.741	1.119	19,5

Kết quả bảng 2 cho thấy, dung tích chứa nước của đất rừng Cao su dao động từ 3.815÷4.018 m³/ha, với hệ số biến động dao động từ 29,3÷48,5%. Ở tuổi 5 dung tích chứa nước trung bình của đất rừng Cao su lớn nhất nhưng cũng có hệ số biến động lớn nhất, ở mức 48,5%. Dung tích chứa nước

của đất rừng Keo tai tượng chỉ đạt 2.605 m³/ha ở tuổi 5 và đạt 2.797 m³/ha ở tuổi 10 với hệ số biến động thấp hơn Cao su. Dung tích chứa nước của đất rừng tự nhiên dao động từ 4.322 ÷ 5.741 m³/ha với hệ số biến động thấp, dao động từ 19,5÷22,4%.

Bảng 3. Dung tích chứa nước của rừng Cao su và đối chứng

Trạng thái	Tuổi (năm)	Dđat (m ³ /ha)	Mlá (kg/ha)	Dla (m ³ /ha)	Mtk (kg/ha)	Dtk (m ³ /ha)	Drung (m ³ /ha)	Sai tiêu chuẩn	Hệ số biến động (%)
Cao su	5	4.018	1.948	0,6	1.207	2,4	4.021	2.027	50,4
	10	3.845	12.461	4,1	2.358	4,7	3.854	1.534	39,8
	15	3.815	15.494	5,1	4.875	9,8	3.830	1.386	36,2
	20	3.884	16.244	5,4	6.354	12,7	3.902	1.303	33,4
	25	3.955	15.222	5,0	7.983	16,0	3.976	1.173	29,5
Keo tai tượng	5	2.605	10.297	3,4	6.830	13,7	2.622	771	29,4
	10	2.797	17.557	5,8	9.480	19,0	2.822	652	23,1
Rừng tự nhiên	P. hồi	4.322	2.594	0,9	8.756	17,5	4.340	1.007	23,2
	N. kiệt	4.820	2.112	0,7	10.011	20,0	4.841	1.021	21,1
	Nghèo	5.741	3.223	1,1	10.532	21,1	5.763	1.176	20,4

Kết quả bảng 3 cho thấy, dung tích chứa nước của rừng Cao su dao động từ 3.830÷4.021 m³/ha, với hệ số biến động mạnh từ 29,5÷50,4%. Ở tuổi 5 dung tích chứa nước trung bình của rừng Cao su lớn nhất nhưng cũng có hệ số biến động lớn nhất là 50,4%, ở tuổi 15 có dung tích chứa nước thấp nhất, sau đó dung tích chứa nước tăng dần đến độ tuổi 25 là 3.917 m³/ha. Dung tích chứa nước của rừng Keo tai tượng ở tuổi 5 chỉ đạt 2.622 m³/ha và đạt 2.822 m³/ha ở tuổi 10 với hệ số biến động trung bình 26,3%. Dung tích chứa nước của các trạng thái rừng tự nhiên cao gấp

1,2÷1,5 lần so với rừng Cao su và cao gấp 2 lần so với rừng keo. Kết quả bảng 1 cũng cho thấy, dung tích chứa nước của đất rừng chiếm từ 99,1% đến 99,6%. Như vậy, về cơ bản dung tích chứa nước của rừng Cao su là dung tích chứa nước của đất dưới rừng Cao su.

3.1.3. Chỉ số giữ nước của đất rừng Cao su

Để so sánh chỉ số giữ nước của rừng Cao su với các trạng thái rừng đối chứng, chúng tôi xác định chỉ số giữ nước qua dung tích chứa nước ở tầng mặt 0÷40cm cho tất cả các trạng thái rừng.

Bảng 4. Chỉ số giữ nước của đất rừng Cao su và đối chứng

Trạng thái rừng	Tuổi (năm)	Độ xốp tầng mặt (0÷40 cm, %)	Dung trọng đất	Độ ẩm thấp nhất (%)	Dung tích chứa nước tầng mặt (m ³ /ha)	Chỉ số giữ nước	Sai tiêu chuẩn
Cao su	5	64,5	0,9	21,6	2.045	13,2	6,7
	10	61,5	1,2	21,5	1.942	11,9	4,7
	15	60,7	1,3	22,5	1.913	11,6	4,2
	20	60,4	1,1	23,4	1.907	11,5	3,8
	25	61,1	1,0	24,2	1.931	11,8	3,5
Keo tai tượng	5	55,4	1,3	18,3	1.749	9,7	2,9
	10	58,3	1,1	20,6	1.843	10,7	2,5
Rừng tự nhiên	P. hồi	60,8	0,8	24	1.926	11,7	2,7
	N. kiệt	64,4	0,7	25,5	2.043	13,2	2,8
	Nghèo	71,2	0,7	27,1	2.259	16,1	3,3

Kết quả bảng 4 cho thấy, chỉ số giữ nước của rừng Cao su biến động theo tuổi rừng, dao động từ 11,5 đến 13,2. Rừng Keo tai tượng tuổi 5 có chỉ số giữ nước trung bình là 9,7, tuổi 10 có chỉ số giữ nước là 10,7. Mặc dù chỉ số giữ nước của rừng Cao su lớn hơn so với rừng Keo tai tượng nhưng có thể thấy chỉ số giữ nước của rừng Cao su thấp hơn nhiều so với rừng nghèo và rừng nghèo kiệt. Nguyên

nhân chủ yếu là do tốc độ xói mòn ở rừng Cao su mạnh làm độ xốp tầng mặt đất rừng trồng giảm trung bình khoảng 1÷2%/năm so với rừng tự nhiên. Nếu chuyển từ rừng tự nhiên sang rừng trồng (kể cả Cao su và keo) đều giảm mạnh, mặc dù theo thời gian chỉ số giữ nước của rừng trồng có tăng dần nhưng khả năng giữ nước không thể đạt được mức như với rừng tự nhiên.

3.2. Quá trình bốc và thoát hơi nước của rừng Cao su

3.2.1. Bốc hơi mặt đất của rừng Cao su

Bảng 5. Lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su và Keo tai tượng đối chứng

Chỉ tiêu thống kê	Nhiệt độ kk (oC)		Độ ẩm kk (%)		Nhiệt độ đất (°C)		Độ ẩm đất (%)		Lượng bốc hơi (kg/ha/giờ)	
	CS	Keo	CS	Keo	CS	Keo	CS	Keo	CS	Keo
TB	29,6	29,5	68,3	68,5	26,9	26,7	22,6	19,5	663,9	631,5
STD	4	6	17	20	2	5	13	14	321	298
Min	22	0	25	0	20	0	8	8	146	825
Max	39	38	98	97	30	30	45	48	2058	2356
V%	12	22	25	31	8	20	53	71	49	52

Kết quả bảng 5 cho thấy, các chỉ số về nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, nhiệt độ đất và độ ẩm đất không có sự khác biệt giữa rừng Cao su và rừng Keo tai tượng đối chứng, lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su trung

binh là 663,9 kg/ha/giờ với hệ số biến động là 49%, lượng bốc hơi mặt đất rừng Keo tai tượng trung bình là 631,5 kg/ha/giờ với hệ số biến động là 52%.

Bảng 6. Biến đổi lượng bốc hơi mặt đất rừng Cao su và keo đối chứng theo giờ

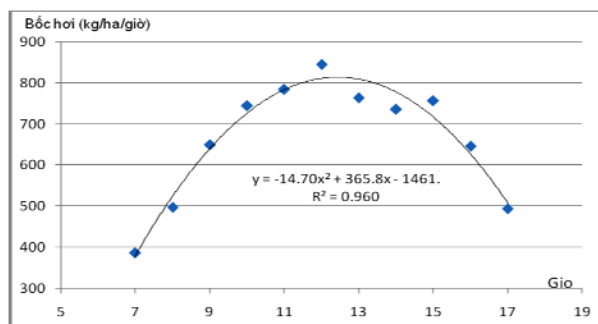
Giờ quan trắc	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TB
Rừng Cao su (kg/ha/giờ)	386	497	649	745	784	845	764	736	757	646	494	663,9
Hệ số b.động (%)	19,5	28,2	21,1	23,5	19,6	21,7	22,4	25,6	31,5	23,1	26,7	23,9
Rừng Keo tai tượng (kg/ha/giờ)	352	508	615	746	768	753	732	716	698	583	476	631,5
Hệ số b.động (%)	20,2	17,5	22,1	24,2	25,3	19,7	20,9	30,1	22,5	20,6	23,5	22,4

Kết quả bảng 6 cho thấy, lượng bốc hơi mặt đất biến động rất lớn theo từng giờ trong ngày, từ 8÷17 giờ đo được lượng bốc hơi mặt đất dao động từ 386 kg/ha/giờ vào lúc 7 giờ và cao nhất là 845 kg/ha/giờ vào lúc 12 giờ. Lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Keo tai tượng cũng biến đổi mạnh theo thời gian trong ngày. Lượng bốc hơi mặt đất của rừng

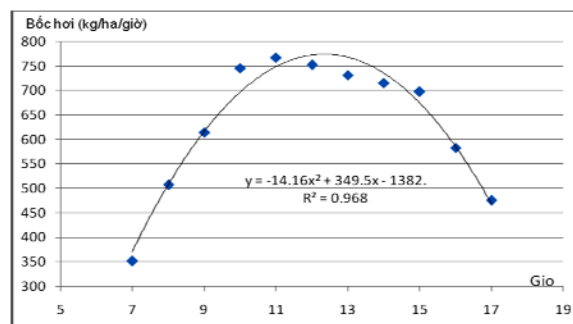
Cao su và đối chứng tăng rất nhanh khi nhiệt độ không khí tăng, thường đạt cao nhất vào thời gian từ 10 đến 12 giờ, tức là trước khi nhiệt độ không khí đạt cực đại lúc 13 giờ. Tuy nhiên, khi kiểm tra bằng tiêu chuẩn t cho thấy, không có sự khác biệt rõ rệt về bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su và Keo tai tượng.

Liên hệ giữa lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su và rừng keo đối chứng với thời

gian trong ngày được biểu diễn trên hình 1 và hình 2.



Hình 1. Biến đổi của lượng bốc hơi dưới rừng Cao su theo thời gian



Hình 2. Biến đổi của lượng bốc hơi dưới rừng keo theo thời gian

Liên hệ giữa lượng bốc hơi mặt đất với thời gian trong ngày là rất chặt với các hệ số tương quan của rừng Cao su và Keo tai tượng lần lượt là 0,960 và 0,968. Căn cứ vào phương

trình biểu diễn biến đổi của lượng bốc hơi mặt đất nêu trên, có thể dự đoán được lượng bốc hơi mặt đất trung bình theo giờ trong 24 giờ như sau.

Bảng 7. Biến đổi lượng bốc hơi mặt đất theo thời gian trong ngày (kg/ha/giờ)

Giờ	Cao su		Keo tai tượng	
	Lượng bốc hơi (kg/ha/giờ)	STD	Lượng bốc hơi (kg/ha/giờ)	Sai tiêu chuẩn
1	0	0	0	0
2	0	0	0	0
3	0	0	0	0
4	0	0	0	0
5	1	0	12	2
6	205	25	205	15
7	379	30	371	21
8	525	35	508	38
9	641	55	617	60
10	727	60	697	45
11	784	63	749	56
12	812	67	773	63
13	810	66	768	61
14	779	61	736	56
15	719	62	675	45
16	629	55	585	34
17	509	43	467	22
18	361	21	321	19
19	183	9	147	8
20	0	0	0	0
21	0	0	0	0
22	0	0	0	0
23	0	0	0	0
24	0	0	0	0
Trung bình	336	27,2	318	22,7

Kết quả bảng 7 cho thấy, lượng bốc hơi mặt đất dưới trạng thái rừng Cao su tính trung bình cho một ngày nắng ở rừng Cao su sẽ là 336 kg/ha/giờ, hay 8.061 kg/ha/ngày. Lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng keo đối chứng tính trung bình là 318 kg/ha/giờ, hay 7.630 kg/ha/ngày. Lượng bốc hơi mặt đất đạt cao nhất lúc 12 giờ. Trong điều kiện bình thường thì trước 5 giờ sáng và sau 20 giờ đêm không có bốc hơi mặt đất.

Sử dụng phương pháp bình phương nhỏ nhất để xác định liên hệ giữa lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su với các nhân tố ảnh hưởng. Kết quả cho thấy ảnh hưởng của nhiệt độ không khí (T) và độ ẩm đất mặt (H) đối với lượng bốc hơi mặt đất là rõ rệt nhất theo phương trình: $BHcs = - 227 + 42,82 * T - 6,41 * H$, với $R^2 = 0,79$.

Nhiệt độ không khí và độ ẩm đất ảnh hưởng đến lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Keo tai

tượng theo phương trình: $BHk = - 819 + 51,79 * T - 1,94 * H$, với $R^2 = 0,71$.

3.2.2. Thoát hơi nước của rừng Cao su

Thoát hơi nước là một chỉ tiêu phản ánh khả năng tiêu thụ nước của hệ sinh thái. Nghiên cứu đã điều tra lượng thoát hơi tầng cây cao của rừng Cao su, Keo tai tượng và rừng tự nhiên trong những ngày không mưa, kết quả điều tra thoát hơi nước rừng Cao su và đối chứng được tổng hợp tại bảng 8.

Kết quả bảng 8 cho thấy, cường độ thoát hơi trung bình của rừng Cao su là 2,31 g/kg lá/phút, rừng Keo tai tượng là 2,49 g/kg lá/phút. Trong mọi trường hợp chỉ tiêu kiểm tra t tính được luôn nhỏ hơn chỉ tiêu kiểm tra t05, do vậy có thể khẳng định, cường độ thoát hơi của lá rừng Cao su không có sự sai khác so với cường độ thoát hơi lá rừng keo.

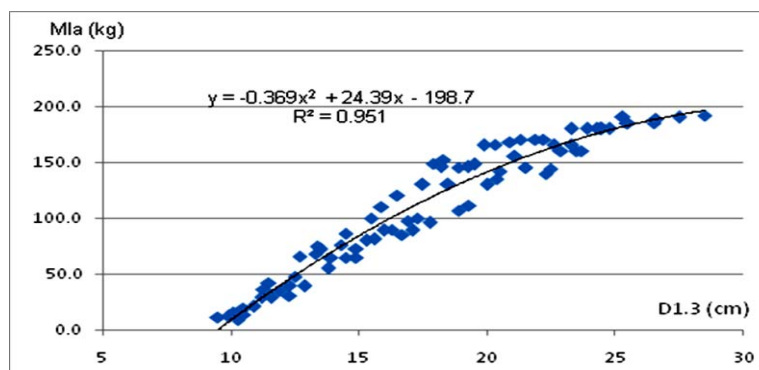
Bảng 8. Cường độ thoát hơi nước từ lá Cao su và rừng đối chứng

Tỉnh	Rừng cao su			Rừng keo đối chứng			Kiểm tra	
	Thí nghiệm (n)	TB (g/kg lá/ phút)	Sai tiêu chuẩn	Thí nghiệm (n)	TB (g/kg lá/ phút)	Sai tiêu chuẩn	Chỉ tiêu student t	Chỉ tiêu student kiểm tra t05
Hà Tĩnh	33	2,13	0,61	33	2,26	0,73	0,331	1,998
Quảng Trị	33	2,02	1,14	33	1,76	0,80	0,767	1,998
Thanh Hóa	22	2,78	1,10	22	3,44	1,59	0,824	2,018
TB	88	2,31	0,95	88	2,49	1,04	-1,13	1,98

Kiểm tra tương quan giữa khối lượng lá với một số nhân tố điều tra cho thấy, đường kính

ngang ngực ($D_{1,3}$) rừng Cao su và khối lượng lá có quan hệ rất chặt theo phương trình:

$$Mlá = - 0,369 * D_{1,3}^2 + 24,39 * D_{1,3} - 198,7, \text{ với } R^2 = 0,951.$$

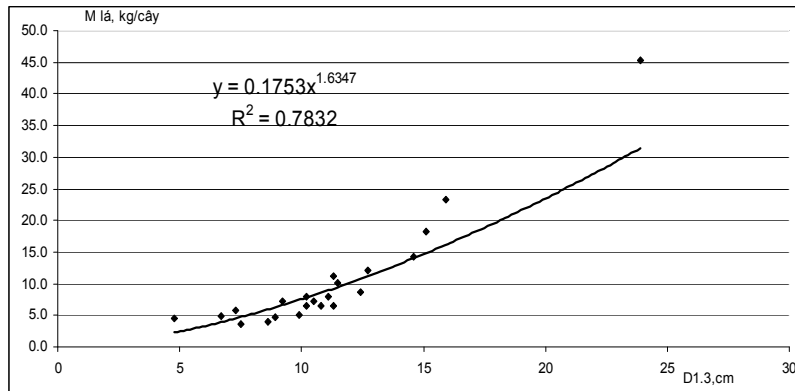


Hình 3. Quan hệ giữa khối lượng lá với $D_{1,3}$ bình quân rừng Cao su

Kiểm tra tương quan giữa khối lượng lá với một số nhân tố điều tra cho thấy, liên hệ của

khối lượng lá với đường kính ($D_{1.3}$) của rừng Keo tai tượng là chặt theo phương trình sau:

$$M_lá = 0,1753 * D_{1.3}^{1,6347}, \text{ với } R^2 = 0,783.$$



Hình 4. Liên hệ của khối lượng lá với $D_{1.3}$ bình quân rừng Keo tai tượng

Căn cứ vào các phương trình trên có thể ước lượng khối lượng lá/ha rừng cao su. Nếu giả sử việc thoát hơi nước sẽ diễn ra trong 12

giờ/ngày thì ta có thể tính được tổng lượng nước thoát hơi/ngày của rừng Cao su theo bảng 9.

Bảng 9. Lượng thoát hơi nước trong ngày của rừng Cao su

Trạng thái rừng	Tuổi (năm)	$D_{1.3}$ (cm)	Hvn (m)	N (cây/ha)	M lá (kg/ha)	Lượng thoát hơi nước (tấn/ha/ngày)	Lượng thoát hơi nước (tấn/ha/năm)	Sai tiêu chuẩn
Cao su	5	7,3	7,1	541	1.948	3,2	711,7	78,3
	10	12,8	10,3	528	12.461	20,7	4553,5	592,0
	15	17,1	13,0	495	15.494	25,7	5661,8	849,3
	20	20,1	15,3	455	16.244	27,0	5935,8	1009,1
	25	21,8	16	430	15.222	25,3	5562,6	1056,9
Keo tai tượng	5	11,9	9,6	1025	10.297	18,4	4058,0	568,1
	10	15,9	12,2	985	14.439	25,9	5690,3	910,4

Kết quả bảng 9 cho thấy, thoát hơi nước ở rừng Cao su biến động rất lớn theo tuổi rừng, lượng thoát hơi nước trung bình trong những ngày không mưa ở rừng Cao su dao động mạnh từ 3,2÷27,0 tấn/ngày. Căn cứ vào số ngày không mưa trung bình ở Việt Nam là 220 ngày thì lượng tiêu thụ nước trung bình năm của rừng Cao su dao động từ 711,7 đến 5.935,8 m³/ha/năm. Lượng thoát hơi nước của rừng Keo tai tượng tuổi 5 là 18,4 tấn/ha/ngày và ở tuổi 10 là 25,9 tấn/ha/ngày, lượng tiêu thụ trung bình năm là 4874,1 m³/ha/năm.

So sánh lượng thoát hơi nước của rừng Cao su và Keo tai tượng cho thấy, thoát hơi nước của rừng trồng Cao su tương đương so với rừng Keo tai tượng. Các chỉ số kiểm tra theo tiêu chuẩn t cho thấy không có sự khác biệt rõ rệt so với lượng thoát hơi của rừng Keo tai tượng.

IV. KẾT LUẬN

- Dung tích chứa nước của rừng Cao su dao động từ 3.830 đến 4.021 m³/ha, cao hơn so với rừng Keo tai tượng từ 2.622 đến 2.822 m³/ha. Dung tích chứa nước của các trạng thái

rừng tự nhiên đều cao gấp 1,2÷1,5 lần so với rừng Cao su và cao gấp 2 lần so với rừng Keo tai tượng.

- Chỉ số giữ nước của rừng Cao su biến động theo tuổi rừng, dao động từ 11,5 đến 13,2 và trung bình là 12,1 cao hơn so với rừng Keo tai tượng (tuổi 5 là 9,7, tuổi 10 là 10,7) nhưng thấp hơn rừng tự nhiên (rừng nghèo kiệt là 13,2, rừng nghèo 16,1). Nếu chuyển từ rừng tự nhiên sang rừng trồng (kể cả Cao su và keo) thì dung tích chứa nước và chỉ số giữ nước đều giảm mạnh, mặc dù theo khả năng giữ nước của rừng có tăng lên theo thời gian nhưng không thể đạt được mức tương đương với rừng tự nhiên.

- Lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su trong một ngày không mưa là 8.061kg/ha/ngày, rừng Keo tai tượng là 7629,6 kg/ha, bốc hơi mặt đất đạt cực đại lúc 12 giờ, trong điều kiện bình thường thì trước 5 giờ sáng và sau 20 giờ đêm không có bốc hơi mặt đất. Lượng bốc hơi mặt đất có quan hệ chặt với nhiệt độ không khí và độ ẩm đất mặt.

- Cường độ thoát hơi nước qua lá rừng Cao su 2,31 g/kg lá/phút, phụ thuộc vào khối lượng lá và tăng theo tuổi rừng, trung bình ngày không mưa là 20,6 tấn/ha/ngày, lượng tiêu thụ nước của rừng Cao su dao động từ 711,7 đến 5.935,8 m³/ha/năm, không khác biệt rõ rệt so với rừng Keo tai tượng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thị Thúy Hoa, 2013. Tổng quan ngành Cao su Việt Nam. Hội thảo phát triển Cao su miền núi phía Bắc: Thực trạng và giải pháp, ngày 10/12/2013.
2. Phùng Văn Khoa và cộng sự, 1999. Nghiên cứu khả năng giữ nước của rừng Thông đuôi ngựa (*Pinus massaniana*) tại rừng thực nghiệm Trường Đại học Lâm nghiệp. Tạp chí Lâm nghiệp, 10/1999.
3. Vương Văn Quỳnh và cộng sự, 2010. Nghiên cứu các giải pháp sử dụng rừng để chắn sóng và giảm lũ ở Việt Nam. Báo cáo tổng kết đề tài cấp Nhà nước mã số KC.08.24.
4. Vương Văn Quỳnh và cộng sự, 2014. Nghiên cứu tác động môi trường của rừng trồng cao su. Báo cáo đề tài nghiên cứu KHCN cấp Bộ.
5. Vũ Văn Vụ, Vũ Thanh Tâm, Hoàng Minh Tấn, 2000. Sinh lý học thực vật. Nxb Giáo dục, Hà Nội.
6. Đặng Văn Vinh, 2000. Một trăm năm Cao su Việt Nam. Nxb Nông nghiệp thành phố Hồ Chí Minh.

Người thẩm định: TS. Vũ Tấn Phương