

ẢNH HƯỞNG CỦA CHẾ ĐỘ CHE SÁNG VÀ TƯỚI NƯỚC ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA GÁO VÀNG (*Nauclea orientalis* L.) TRONG GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM

Nguyễn Xuân Hùng¹, Bùi Việt Hải²

¹Trường Đại học Lâm nghiệp – Phân hiệu Đồng Nai

¹Trường Đại học Nông Lâm TP. Hồ Chí Minh

TÓM TẮT

Bài báo này giới thiệu ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng và hàm lượng nước tưới đến sinh trưởng của cây con Gáo vàng (*Nauclea orientalis* L.) trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm. Mục tiêu nghiên cứu này là xác định tỷ lệ che sáng và hàm lượng nước tưới thích hợp đối với sinh trưởng của cây con Gáo vàng. Vai trò của ánh sáng và nước đối với sinh trưởng của cây con Gáo vàng được xác định bằng phương pháp sinh thái học thực nghiệm. Tỷ lệ che sáng bao gồm 5 mức: Không che sáng, 20%, 40%, 60% và 80%. Hàm lượng nước tưới bao gồm 5 mức: 10, 12, 14, 16, 18 l/m²/ngày. Tỷ lệ che sáng và hàm lượng nước tưới thích hợp được xác định bằng phương pháp hàm phản hồi. Kết quả nghiên cứu chỉ ra rằng Gáo vàng là loài cây cần nhiều ánh sáng. Mức độ che sáng thích hợp cho cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm là 16%. Gáo vàng là loài cây cần nhiều nước. Hàm lượng nước tưới thích hợp cho cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm là 13 l/m²/ngày.

Từ khóa: biên độ sinh thái, chế độ che sáng, chế độ nước, hàm phản hồi, phạm vi chống chịu, tối ưu sinh thái.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gáo vàng (*Nauclea orientalis* L.) là loài cây gỗ lớn thuộc họ Cà phê (Rubiaceae). Gáo vàng là cây ưa sáng và sinh trưởng nhanh. Gỗ được sử dụng để làm nhà và đồ mộc gia dụng; vỏ dùng làm thuốc (Phạm Hoàng Hộ, 1999). Gáo vàng có thể mọc thành quần thể thuần loài trên những đất bị ngập nước ngọt và ngập nước phèn (Thái văn Trùng, 1999; Faisal Danu Tuheteru và cộng sự, 2014). Gáo vàng có khả năng chịu ngập nước với độ pH dao động từ 2,8 – 6,6 (Miftahul Mawaddah và cộng sự, 2012). Trước đây đã có những nghiên cứu về kỹ thuật gieo ươm Gáo vàng (Nguyễn Văn Chiến 2014; Võ Ngươn Thảo và cộng sự, 2016). Tuy vậy, những nghiên cứu này vẫn chưa làm rõ kỹ thuật gieo ươm Gáo vàng để trồng rừng trên đất bán ngập nước ở miền Đông Nam Bộ.

Xuất phát từ những vấn đề đặt ra trên đây, nghiên cứu này xác định vai trò của sáng sủa và nước đối với sinh trưởng của cây con Gáo vàng. Mục tiêu nghiên cứu là xác định tỷ lệ che sáng và hàm lượng nước tưới thích hợp đối với sinh trưởng của cây con Gáo vàng. Nghiên cứu này đặt ra hai giả thuyết. Giả thuyết 1: Gáo vàng trong giai đoạn ở vườn ươm đòi hỏi chế độ che sáng thấp. Giả thuyết này được làm rõ thông qua phân tích sinh trưởng của Gáo vàng

dưới những chế độ che sáng khác nhau. Giả thuyết 2: Gáo vàng trong giai đoạn ở vườn ươm đòi hỏi nhiều nước. Giả thuyết này được làm rõ thông qua phân tích sinh trưởng của Gáo vàng dưới những chế độ tưới nước khác nhau.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu là cây con cây Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm. Địa điểm nghiên cứu được đặt tại vườn ươm của Trường Đại học Lâm nghiệp Phân hiệu tại Đồng Nai. Đất vườn ươm là đất xám trên phù sa cổ.

Vai trò của sáng sủa và nước đối với sinh trưởng của cây con Gáo vàng được xác định bằng phương pháp sinh thái học thực nghiệm. Tỷ lệ che sáng (TLCS, %) được điều chỉnh bằng dàn che polyetylen (PE); trong đó phân chia thành 5 mức: Không che sáng, 20%, 40%, 60% và 80%. Chế độ tưới nước (CĐTĐN) bao gồm 5 mức: 10, 12, 14, 16, 18 l/m²/ngày. Lượng nước tưới được chia ra 2 lần/ngày. Lần 1 tưới vào buổi sáng từ 5 – 7 giờ. Lần 2 tưới vào buổi chiều từ 17 – 18 giờ. Nước được tưới bằng thùng ô doa. Ở tất cả các thí nghiệm, những cây mầm 50 - 60 ngày tuổi và chiều cao 5 cm được cấy vào bầu Polyetylen (PE) với kích thước 14*22 cm (đường kính, chiều cao) và xung quanh bầu đục 8 lỗ thoát nước. Mỗi bầu chứa 84% đất + 15% phân chuồng + 1%

super lân. Đất gieo ươm là đất xám trên phù sa cổ. Đất được lấy ở tầng mặt, độ sâu từ 0 – 30 cm. Các thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối đầy đủ ngẫu nhiên (RCBD) 1 nhân tố với 3 lần lặp lại (3 khối); mỗi nghiệm thức 49 cây. Ngoài yếu tố thí nghiệm, các biện pháp chăm sóc cây con (làm cỏ, phòng trừ sâu bệnh...) được thực hiện như nhau trên tất cả các nghiệm thức.

Phản ứng của Gáo vàng với TLCS và CĐTĐN được đánh giá sau 6 tháng. Chỉ tiêu nghiên cứu là đường kính gốc (D_0), chiều cao toàn thân (H, cm), số lá (SL, lá/cây), sinh khối tươi (SKT, g/cây) và sinh khối khô (SKK, g/cây). Chỉ tiêu D_0 được đo bằng thước Panme với độ chính xác 0,01 mm. Chỉ tiêu H được đo bằng thước kỹ thuật với độ chính xác 0,1 cm. Số lá hiện còn trên cây được đếm từ những lá ở phần thân sát gốc đến lá vừa ra ở ngọn cây. Ba biến D_0 , H và SL ở mỗi nghiệm thức được xác định từ 30 cây phân bố ở hàng thứ 2 từ ngoài vào. Chỉ tiêu SKT và SKK ở mỗi nghiệm thức được xác định từ 9 cây ở tháng thứ 6. Để đo đạc SKT của những cây mẫu, trước hết làm sạch đất trong bầu bằng cách phun nước nhẹ. Tiếp đến, để cây ráo nước và cân cả cây bằng cân tiểu ly với độ chính xác 0,01 g. Sau đó cắt thân từ vị trí cổ rễ, lá và rễ và cân mỗi bộ phận bằng cân tiểu ly với độ chính xác 0,01 g. Để xác định SKK tuyệt đối của các thành phần trên cây mẫu, các mẫu lá được đưa vào tủ sấy ở phòng thí nghiệm với nhiệt độ từ 70⁰C, còn thân và rễ được sấy ở nhiệt độ 105⁰C cho đến khi trọng lượng không đổi.

Trong phần xử lý số liệu, trước hết tổng hợp các biến phản hồi (D_0 , H, SL, SKT và SKK) ở tháng thứ 6 của các thí nghiệm. Bởi vì các yếu tố thí nghiệm có thể ảnh hưởng khác nhau đến kích thước của cây con Gáo vàng, nên ba biến D, H và SL được chuyển thành chỉ số phức tạp về cấu trúc của cây (SCI = Structural Complexity Index) (Công thức 1).

$$SCI = (D_0 * H * SL) / 10^2 \quad (1)$$

Kế đến, đối với từng biến phản hồi, xác định những thống kê mô tả như giá trị trung bình, giá trị lớn nhất, giá trị nhỏ nhất, sai tiêu chuẩn (S) và hệ số biến động (CV%). Tiếp

theo, sử dụng phương pháp hàm phản hồi để xác định những tham số sinh thái (biên độ sinh thái, tối ưu và phạm vi chống chịu) đối với từng biến (TLCS = X_1 và CĐTĐN = X_2). Biến phản hồi (biến phụ thuộc) là Y_i ($Y_i = SCI$ và SKK). Biến độc lập là các biến X_1 và X_2 . Sở dĩ chỉ sử dụng 2 biến SCI và SKK là vì chúng phản ánh phản hồi tổng hợp của các biến D, H và SL. Hàm phản hồi tổng quát có dạng hàm 2 (Nguyễn Văn Thêm, 2010); trong đó Y là SCI và SKK, $X_i = X_1$ và X_2 là yếu tố thí nghiệm, b_0 , b_1 và b_2 là các tham số của hàm phản hồi, e là sai số của hàm phản hồi.

$$Y = b_0 + b_1 * X_1 + b_2 * X_2^2 + e \quad (2)$$

Các hệ số của hàm (2) được xác định theo phương pháp hồi quy và tương quan phi tuyến tính của Marquartz. Sai lệch của mô hình này so với số liệu thực nghiệm được đánh giá theo hệ số xác định (r^2) (Công thức 3); sai lệch chuẩn của ước lượng (S) (Công thức 4); sai số tuyệt đối trung bình (MAE) (Công thức 5); sai số tuyệt đối trung bình theo phần trăm (MAPE) (Công thức 6) và tổng sai lệch bình phương (SSR) (Công thức 7). Ở công thức 3 - 7, Y_{TN} , Y_{BQ} và Y_{UL} tương ứng là Y thực tế, Y bình quân và Y ước lượng; n là dung lượng mẫu quan sát; p là số tham số trong mô hình; dấu |..| là giá trị tuyệt đối.

$$r^2 = \sum(Y_{UL} - Y_{BQ})^2 / \sum(Y_{TN} - Y_{BQ})^2 \quad (3)$$

$$Se = \sqrt{\sum(Y_{TN} - Y_{UL})^2 / (n - p)} \quad (4)$$

$$MAE = |(Y_{TN} - Y_{UL}) / n| \quad (5)$$

$$MAPE = (MAE / Y_{TN}) * 100 \quad (6)$$

$$SSR = \sum(Y_{TN} - Y_{UL})^2 \quad (7)$$

Sau đó, khảo sát hàm (2) để xác định Y_i và ba tham số sinh thái (biên độ sinh thái, tối ưu sinh thái và phạm vi chống chịu) đối với các biến X_i . Tối ưu sinh thái (X_{OPT}) được xác định theo công thức 8. Biên độ sinh thái ($U_{95\%}$) được xác định theo công thức 9; trong đó $U_{95\%} = X_{OPT} \pm 2T_X$ tương ứng với $Y = 95\%$ so với Y_{Max} . Phạm vi chống chịu ($U_{99,9\%}$) của cây con Gáo vàng với X_i được xác định theo công thức 10. Giá trị Y_{Max} được xác định theo công thức 11.

$$X_{OPT} = \frac{b_1}{2b_2} \quad (8)$$

$$U_{95\%} = X_{OPT} \pm 2 * T_X \quad (9)$$

$$U_{99,9\%} = X_{OPT} \pm 4 * T_X \quad (10)$$

$$\text{với } T_X = \frac{1}{\sqrt{2b_2}}$$

$$Y_{Max} = b_0 + b_1 X_{OPT} - b_2 X_{OPT}^2 \quad (11)$$

Ba tham số sinh thái có thể thay đổi tùy theo hai biến SCI và SKK. Để dung hòa những sai lệch này, ba tham số sinh thái được ước lượng bình quân theo hai chỉ tiêu SCI và SKK. Tất cả những tính toán thống kê mô tả, kiểm định các giả thuyết và xây dựng hàm phản hồi được thực hiện bằng phần mềm Excel, SPSS 20.0 và Statgraphics Centurion XV.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng đến sinh trưởng của Gáo vàng

Ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng (TLCS%) đến sinh trưởng đường kính (D_0 , mm), chiều cao (H, cm), SL (lá/cây) và chỉ số SCI của Gáo vàng 6 tháng tuổi được ghi lại ở Bảng 1. Từ đó cho thấy D_0 dao động từ 12,7 mm ở TLCS 80% đến

16,2 mm ở TLCS 20%. Trong mỗi TLCS, D_0 biến động khá lớn, dao động từ 13,7% ở TLCS 60% đến 21,3% ở TLCS 80%. Chiều cao dao động từ 61,9 cm ở TLCS 80% đến 106,5 cm ở TLCS 20%. Trong từng TLCS, H biến động khá lớn, dao động từ 9,5 % ở nghiệm thức che sáng 20% đến 17,2% ở đối chứng (không che sáng). Số lá dao động từ 11,2 ở TLCS 80% đến 13,9 ở TLCS 20%. Biến động số lá trong mỗi nghiệm thức là tương đối nhỏ; trong đó nhỏ nhất ở TLCS 20% (2,2%), cao nhất ở TLCS 80%. Chỉ số SCI dao động từ 88,5 ở TLCS 80% đến 240,5 ở TLCS 20%. Chỉ số SCI biến động khá lớn, dao động từ 22,1% ở TLCS 60% đến 29,5% ở đối chứng. Những phân tích thống kê cho thấy sự thay đổi TLCS ảnh hưởng rõ rệt đến D_0 ($F = 25,4$; $P < 0,01$), H ($F = 177,9$; $P < 0,01$), SL ($F = 83,1$; $P < 0,01$ và chỉ số SCI ($F = 147,7$; $P < 0,01$) của cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi trong giai đoạn ở vườn ươm.

Bảng 1. Ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng đến sinh trưởng của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm

TLCS (%)	D_0 (mm)		H (cm)		SL (lá/cây)		Chỉ số SCI	
	Giá trị	± S	Giá trị	± S	Giá trị	± S	Giá trị	± S
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	14,4b	2,4	95,1b	16,4	13,4b	0,9	184,8b	54,5
20	16,2a	3,2	106,5a	10,2	13,9a	0,3	240,5a	56,9
40	15,0b	3,1	90,7b	11,5	12,2c	1,0	167,9b	47,6
60	13,1c	1,8	79,7c	10,9	12,1c	0,7	127,8c	28,2
80	12,7c	2,7	61,9d	10,1	11,2d	1,2	88,5d	28,5

Ghi chú: Ký tự (a, b, c) trong cùng một cột là giá trị trung bình không khác biệt ở mức ý nghĩa $P < 0,05$.

Phân tích sinh khối của cây Gáo vàng 6 tháng tuổi trong giai đoạn gieo ươm (Bảng 2) cho thấy, SKT dao động từ 237 g/cây ở TLCS 80% (237 g/cây) đến 288 g/cây ở TLCS 20%; đối chứng 276 (g/cây). So với tổng sinh khối

tươi (100%), sinh khối thân tươi chiếm tỷ lệ lớn nhất (43,5% - 47,4%, trung bình 45,5%); kế đến là sinh khối lá (32,6% - 37,5%, trung bình 35,6%); thấp nhất là rễ (15,8% - 22%, trung bình 18,9%).

Bảng 2. Ảnh hưởng của tỷ lệ che sáng đến sinh khối của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm

TLCS (%)	Sinh khối tươi (g/cây)				Sinh khối khô (g/cây)			
	Tổng	Rễ	Thân	Lá	Tổng	Rễ	Thân	Lá
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
0	276	60	120	96	65,0	14,4	28,5	22,2
20	288	48	132	108	72,2	13,5	34,5	24,3
40	264	48	120	96	63,7	13,9	32,3	17,5
60	244	38	120	86	61,4	9,78	31,8	19,8
80	237	36	117	84	54,4	8,39	28,5	17,5

Sinh khối khô dao động từ 54,4 (g/cây) ở TLCS 80% đến 72,2 (g/cây) ở TLCS 20% (75,2 g/cây); đối chứng 65,0 (g/cây). So với tổng sinh khối khô (100%), sinh khối thân khô chiếm tỷ lệ lớn nhất (47,6% - che sáng 40% đến 52,4% - che sáng 80%, trung bình 50,5%); kế đến là lá (từ 27,1 - 33,6%, trung bình 31,4%); thấp nhất là rễ (15,42 - 21,9%, trung bình 18,1%). So với SKT, tổng SKK ở các nghiệm thức chiếm tỷ lệ 24,2%; còn tổng sinh khối rễ khô, thân khô và lá khô tương ứng là

26,1%, 25,6% và 21,5%. Nói chung, phản ứng của cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi ở giai đoạn ở vườn ươm thay đổi tùy theo TLCS.

Những phân tích thống kê cho thấy chỉ số SCI của Gáo vàng 6 tháng tuổi tồn tại quan hệ chặt chẽ với TLCS ($X_1\%$) theo hàm 12 (Bảng 3). Hàm này có $r^2 = 83,4\%$; $S = \pm 33,1$; $MAPE = 11,3\%$. Tương tự, giữa SKK và TLCS ($X_1\%$) cũng tồn tại quan hệ chặt chẽ dưới dạng hàm bậc 2 (Hàm 13). Hàm này có $r^2 = 83,3\%$; $S = \pm 3,7$ g; $MAPE = 2,8\%$.

Bảng 3. Hàm ước lượng chỉ số SCI và sinh khối khô của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm

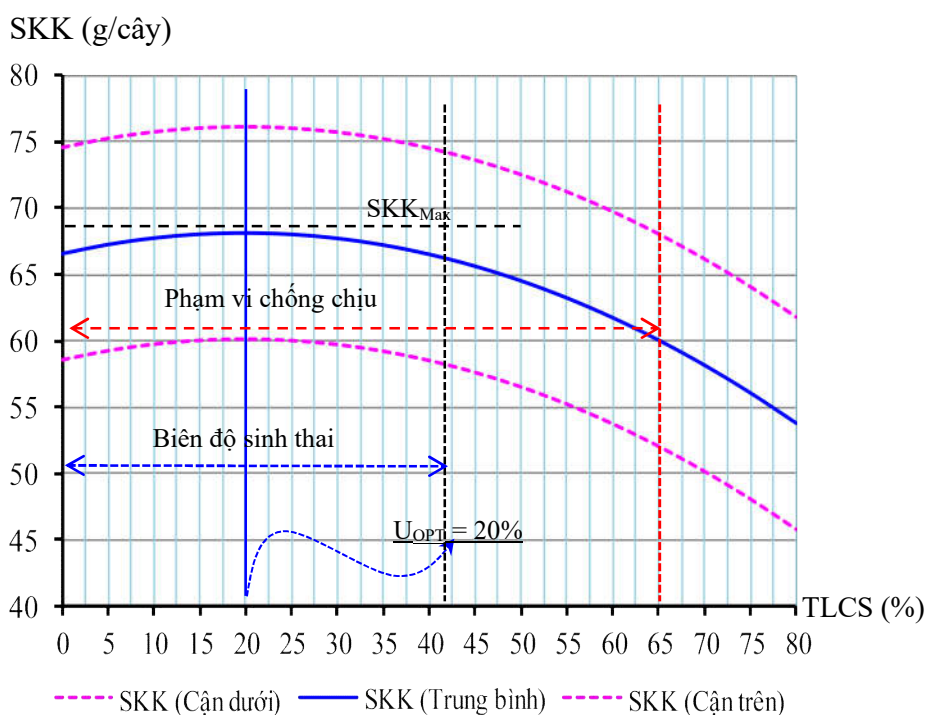
Thành phần	Phương trình $Y_i = f(X)$:	r^2	$\pm S$	MAPE	Hàm
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Chỉ số SCI	$SCI = 200,46 + 0,7235 * X_1 - 0,028125 * X_1^2$	83,4	33,1	11,3	(12)
SKK (g/cây)	$SKK = 66,5686 + 0,15714 * X_1 - 0,00396 * X_1^2$	83,3	3,7	2,8	(13)

Khai triển hàm (12) cho thấy biên độ TLCS đảm bảo cho cây con Gáo vàng nhận chỉ số SCI cao dao động từ 4,4 - 21,3%; tối ưu

($U_{OPT}\%$) là 13%. Khi TLCS là 13%, thì chỉ số SCI lớn nhất là 205 (Bảng 4).

Bảng 4. Những tham số của chế độ che sáng đối với sinh trưởng của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm

Thành phần	U_{OPT}	T	$U \pm T$	$U \pm 4T$	Y_{Max}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Chỉ số SCI	13	4,0	4,4 - 21,3	0 - 29,7	205
SKK (g/cây)	20	11,2	0 - 42,3	0 - 64,7	68
Trung bình	16	7,7	1 - 32	0 - 47	



Hình 1. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi sinh khối của Gáo vàng 6 tháng tuổi theo tỷ lệ che sáng

Khai triển hàm (13) cho thấy biên độ TLCS đảm bảo cho cây con Gáo vàng tạo ra nhiều sinh khối là 0% - 42,3%; tối ưu là 20%. Phạm chống chịu của cây con Gáo vàng với TLCS từ 0 - 65% (làm tròn). Khi TLCS là 20%, thì SKK của cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi là 68 g/cây (Bảng 4; Hình 1). Nói chung, để cây con Gáo vàng có chỉ số SCI cao và SKK lớn, TLCS thích hợp là 16%.

3.2. Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến sinh trưởng của Gáo vàng

Phân tích ảnh hưởng của chế độ tưới nước (CĐTN, l/m²/ngày) (Bảng 5) cho thấy, D₀ trung bình của cây con Gáo vàng 6 tháng dao động từ 12,0 mm ở CĐTN 18 l/m²/ngày đến

15,6 mm ở CĐTN 14 l/m²/ngày. Biến động D₀ nhỏ nhất (CV = 6,6%) xuất hiện ở CĐTN 14 l/m²/ngày; cao nhất (CV = 25,0%) ở CĐTN 18 l/m²/ngày. Chiều cao trung bình dao động từ 71,7 cm ở CĐTN 18 (l/m²/ngày) đến 113,1 cm ở CĐTN 14 (l/m²/ngày). Số lá dao động từ 9,8 ở CĐTN 18 (l/m²/ngày) đến 12,3 ở CĐTN 14 (l/m²/ngày). Biến động số lá dao động từ 5,7% ở CĐTN 12 (l/m²/ngày) đến 16,3% ở CĐTN 18 (l/m²/ngày). Chỉ số SCI của cây 6 tháng tuổi dao động từ 91 ở CĐTN 18 l/m²/ngày đến 217,1 ở CĐTN 14 l/m²/ngày. Nói chung, CĐTN ảnh hưởng rõ rệt (P < 0,01) đến sinh trưởng D₀, H, SL và chỉ số SCI của Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm.

Bảng 5. Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến sinh trưởng của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm

CĐTN (l/m ² /ngày)	D ₀ (mm)		H (cm)		SL (lá/cây)		Chỉ số SCI	
	Giá trị	±S	Giá trị	±S	Giá trị	±S	Giá trị	±S
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
10	13,9 ^c	1,5	106,9 ^b	7,8	12,1 ^a	0,9	181,1 ^c	30,4
12	14,7 ^b	1,7	108,0 ^b	10,0	12,2 ^a	0,7	193,2 ^b	30,4
14	15,6 ^a	2,3	113,1 ^a	7,5	12,3 ^a	0,8	217,1 ^a	39,2
16	13,9 ^c	1,4	98,9 ^c	11,8	11,7 ^b	1,1	160,7 ^d	28,8
18	12,0 ^d	2,1	71,7 ^d	17,9	9,8 ^c	1,6	91,0 ^e	48,1

Ghi chú: Ký tự (a, b, c) trong cùng một cột là giá trị trung bình không khác biệt ở mức ý nghĩa P < 0,05.

Sinh khối của cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi thay đổi tùy theo CĐTN (Bảng 6). Sinh khối thân tươi, lá tươi và rễ tươi ở các nghiệm thức chiếm tỷ lệ tương ứng là 20,8%, 42,8% và

36,4%. So với tổng sinh khối khô (100%), sinh khối thân khô, lá khô và rễ khô ở các nghiệm thức chiếm tỷ lệ tương ứng là 42%, 36,1% và 21,9%.

Bảng 6. Ảnh hưởng của chế độ tưới nước đến sinh khối của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm

CĐTN (l/m ² /ngày)	Sinh khối tươi (g/cây)				Sinh khối khô (g/cây)			
	Tổng	Rễ	Thân	Lá	Tổng	Rễ	Thân	Lá
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
10	228	42	96	90	66,5	27,9	24,0	14,6
12	246	54	108	84	74,5	31,5	27,0	16,0
14	278	62	120	96	78,5	33,0	28,2	17,3
16	244	40	115	89	68,0	28,5	24,5	15,0
18	192	48	72	72	56,0	23,5	20,2	12,3

Những phân tích thống kê cho thấy chỉ số SCI của cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi phụ thuộc chặt chẽ vào CĐTN (X₂%) theo hàm bậc 2 (Hàm 14); trong đó r² = 95,3%; S = ± 14,5;

MAPE = 3,8% (Bảng 7). Tương tự, sinh khối khô cũng phụ thuộc chặt chẽ vào CĐTN (X₂%) theo hàm bậc 2 (Hàm 15; Bảng 7); trong đó r² = 97,1%; S = ± 2,0; MAPE = 1,5%.

Bảng 7. Những hàm ước lượng chỉ số SCI và sinh khối khô của Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm

Thành phần	Phương trình $Y_i = f(X)$:	R^2	$\pm S$	MAPE	Hàm
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Chỉ số SCI	$SCI = -501,296 + 111,315 * X_2 - 4,3554 * X_2^2$	95,3	14,5	3,8	(14)
SKK(g/cây)	$SKK = -95,014 + 25,875 * X_2 - 0,973 * X_2^2$	97,1	2,0	1,5	(15)

Bằng cách khai triển hàm (14) và hàm (15), xác định được tối ưu (U_{OPT}), biên độ sinh thái ($U \pm T$) và phạm vi chống chịu ($U \pm 4T$) của

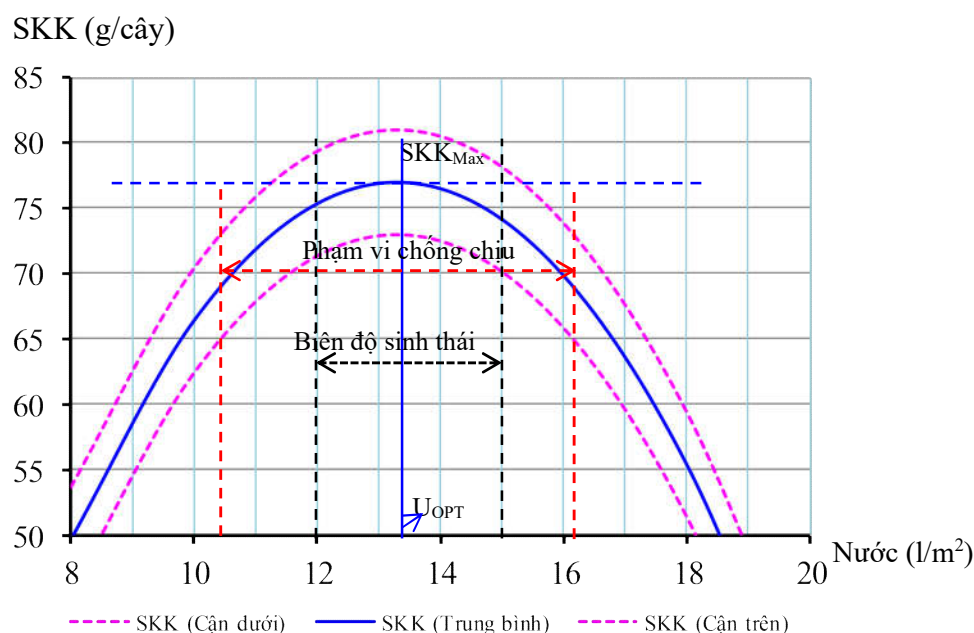
cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi đối với CĐTĐN (Bảng 8).

Bảng 8. Những tham số của chế độ tưới nước đối với sinh trưởng của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm

Thành phần	U	T	$U \pm T$	$U \pm 4T$	Y_{Max}
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Chỉ số SCI	12,8	0,34	12,3 – 13,5	11 – 14	210
SKK (g/cây)	13,3	0,72	11,9 – 14,8	10 - 16	77
Trung bình	13,0	0,5	12 – 14	11 - 15	

Chỉ số SCI của cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi đạt cao ở CĐTĐN từ 12 – 13 l/m²/ngày; tối ưu 13 l/m²/ngày (làm tròn). Khi CĐTĐN dưới

12 và trên 13 l/m²/ngày, thì chỉ số SCI bị suy giảm. Khi CĐTĐN là 13 l/m²/ngày, thì chỉ số SCI đạt cao nhất là 210.



Hình 2. Đồ thị biểu diễn sự biến đổi sinh khối của Gáo vàng 6 tháng tuổi theo chế độ tưới nước

Sinh khối khô của cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi đạt cao ở CĐTĐN từ 12 - 15 l/m²/ngày; tối ưu 13 l/m²/ngày (làm tròn).

Phạm vi chống chịu của cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi với CĐTĐN từ 11 - 15 l/m²/ngày. Khi CĐTĐN là 13 l/m²/ngày, SKK đạt cao nhất là 77

g/cây (Bảng 8; Hình 2). Nói chung, để cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm có chỉ số SCI cao và SKK lớn, biên độ CĐTN thích hợp dao động từ 12 - 14 l/m²/ngày; tối ưu là 13 l/m²/ngày.

3.3. Thảo luận

Kết quả nghiên cứu đã chứng tỏ rằng TLCS và CĐTN ảnh hưởng rõ rệt đến sinh trưởng của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm. Đường kính, chiều cao, số lá, chỉ số SCI có sự khác biệt rõ rệt giữa các TLCS. Những cây con được che bóng trên 40% hình thành thân yếu và lá có màu xanh nhạt. Những cây con được che bóng từ 20 - 40% có thân to và chiều cao lớn, lá màu xanh lục và sức sống tốt. Trong nghiên cứu này, bằng phương pháp hàm phản hồi bậc 2, xác định được biên độ TLCS đảm bảo cho Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm có chỉ số SCI cao và sinh khối lớn dao động từ 1 - 32%; tối ưu là 16%. Khi không che sáng hoặc TLCS > 32%, Gáo vàng sinh trưởng kém.

Nước là yếu tố tối cần thiết cho sinh trưởng và phát triển của cây con Gáo vàng. Sinh trưởng của cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm thay đổi tùy theo chế độ tưới nước. Đường kính, chiều cao, số lá, chỉ số SCI và sinh khối của Gáo vàng có sự khác biệt rõ rệt giữa các chế độ tưới nước. Nói chung, cây con Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm có yêu cầu khá cao về nước. Để đảm bảo cho cây con Gáo vàng 6 tháng tuổi ở vườn ươm có chỉ số SCI cao và sinh khối lớn, chế độ tưới nước thích hợp dao động từ 12 - 14 (l/m²/ngày); tối ưu 13 (l/m²/ngày). Khi không tưới nước hoặc tưới nước cao hơn 15 (l/m²/ngày), thì cây con Gáo vàng bị chết hoặc sinh trưởng rất kém. Nguyên nhân là vì tưới nhiều nước không chỉ dẫn đến thiếu ô xy trong bầu, mà còn làm rửa trôi các

chất khoáng. Ngoài ra, tưới nhiều nước cũng ảnh hưởng cơ giới đến cây con Gáo vàng.

4. KẾT LUẬN

Ánh sáng và nước đóng vai trò quan trọng đối với sinh trưởng của cây con Gáo vàng. Gáo vàng 6 tháng tuổi ở vườn ươm cần nhiều ánh sáng và nước. Chế độ che sáng thích hợp cho Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm là 16%. Chế độ tưới thích hợp cho Gáo vàng trong giai đoạn 6 tháng tuổi ở vườn ươm 13 l/m²/ngày.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Faisal Danu Tuheteru, Cecep Kusmana, Irdika Mansur, Dan Iskandar, 2014. *Fruit and morpho-physiology seed Characteristics of Lonkida (Nauclea orientalis L.) from natural habitats in South East Sulawesi*. Article, November, 152-170.
2. Hanna Artuti Ekamawanti, Yadi Setiadi, Didy Sopandie, Dwi Andreas Santosa, 2014. *Mercury stress resistances in Nauclea orientalis seedlings inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi*. Agriculture, Forestry and Fisheries, 2014; 3(2): 113-120.
3. Miftahul Mawaddah, Irdika Mansur and Dan Lana Saria, 2012. Growth of Cajuput (*Melaleuca leucadendron* Linn.) and Longkida (*Nauclea orientalis* Linn.) in Flooded Condition of Acid Mine Water. *Jurnal Silviculture Tropika*, Vol. 03 No. 02 Agustus 2012, Hal. 71 -75.
4. Nguyễn Văn Thêm, 2010. *Phân tích số liệu quần xã thực vật rừng*. Nxb. Nông nghiệp, Hà Nội, 397 trang.
5. Nguyễn Văn Chiến, 2014. Báo cáo tổng kết đề tài cơ sở “*Bước đầu nghiên cứu chọn giống một số loài Gáo mọc nhanh phục vụ trồng rừng kinh tế*”. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 90 trang.
6. Phạm Hoàng Hộ, 1999. *Cây cỏ Việt Nam*. Nxb. Trẻ, Tp. Hồ Chí Minh, 1200 trang.
7. Thái Văn Trùng, 1999. *Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam*, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 566 trang.
8. Võ Ngun Thảo, Trần Thanh Cao, Lương Văn Minh và cộng sự, 2016. Báo cáo tổng kết đề tài cấp bộ “*Nghiên cứu chọn giống và kỹ thuật gây trồng Gáo trắng (Neolamarckia cadamba (roxb.) bosser), Gáo vàng (Nauclea orientalis l) trên vùng đất phèn ở Nam bộ*”. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 83 trang.

THE EFFECTS OF THE LIGHTING AND WATER REGIME TO THE GROWTH OF THE *Nauclea orientalis* L. IN NURSERY GARDEN STAGE

Nguyen Xuan Hung¹, Bui Viet Hai²

¹Vietnam National University of Forestry – Dong Nai Campus

²Nong Lam University of Ho Chi Minh City

SUMMARY

This paper introduces the effect of shading ratio and irrigation water content on the growth of the seedlings of the *Nauclea orientalis* during the 6-month period in the nursery. The goal of this study is to determine the appropriate shading ratio and appropriate water content for the growth of *Nauclea orientalis* seedlings. The role of light and water in the growth of *Nauclea orientalis* seedlings was determined by the experimental ecological method. The exposure ratio includes 5 levels: Unblind, 20%, 40%, 60% and 80%. Water content includes 5 levels: 10, 12, 14, 16, 18 l/m²/day. The appropriate shading ratio and appropriate water content are determined by the response function method. The results of the study show that the *Nauclea orientalis* seedlings need a lot of light. A suitable shade level for *Nauclea orientalis* seedlings during the 6 months in the nursery is 16%. The *Nauclea orientalis* seedlings need a lot of water. The suitable water content for *Nauclea orientalis* seedlings during the 6 months in the nursery is 13 l/m²/day.

Keywords: ecological amplitude, ecological optimum, range of resistance, response function, shading regime, water regime.

Ngày nhận bài : 24/6/2020
Ngày phản biện : 17/9/2020
Ngày quyết định đăng : 13/10/2020