

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG THÍCH ỨNG VỚI ĐIỀU KIỆN ÁNH SÁNG CỦA LOÀI SÂM LÔNG (*Cyclea barbata* Miers) TRỒNG THỦY NGHIỆM TỪ HẠT VÀ RỄ TẠI VƯỜN QUỐC GIA CÁT TIÊN

NGUYỄN THỊ VÂN

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sâm lông (*Cyclea barbata* Miers) là một cây thuốc được sử dụng từ rất lâu ở Việt Nam cũng như một số nước ở Đông Nam Á, được khai thác và sử dụng tất cả các bộ phận của nó. Lá vò nát làm thạch, thành một thức uống giải khát vào những ngày nắng nóng. Rễ làm thuốc trị một số bệnh về tiêu hóa, chống sốt. Lá và rễ được khai thác chủ yếu từ tự nhiên, phần còn lại trồng bằng rễ hoặc bằng hạt. Việc khai thác quá mức từ tự nhiên đã làm cho trữ lượng loài này giảm sút đáng kể. Sâm lông là một loài dây leo, trong tự nhiên thường mọc dưới tán rừng, nơi điều kiện ánh sáng bị hạn chế. Trong khi đó, Sâm lông được trồng bởi người dân địa phương trong điều kiện không che bóng. Câu hỏi đặt ra là điều kiện ánh sáng ảnh hưởng như thế nào đến tăng trưởng và phân bố sinh khối của Sâm lông. Giả thiết đặt ra là loài Sâm lông có biên độ ánh sáng rộng, trong giai đoạn trưởng thành thích nghi được với điều kiện chiếu sáng cao. Do đó, nghiên cứu một số chỉ tiêu sinh lý của loài Sâm lông ở các điều kiện ánh sáng khác nhau là cần thiết, là cơ sở để đề xuất giải pháp bảo tồn ngoài tự nhiên cũng như chuyển vị cây từ môi trường hoang dại sang môi trường gây trồng nhằm chủ động khai thác và bảo tồn bền vững, phục vụ tốt nhất cho lợi ích của con người.

Sau nhiều chuyến khảo sát ngoài thực địa tại Vườn Quốc gia Cát Tiên (VQGCT) đã thu nhận được một số lượng cá thể Sâm lông mọc tự nhiên ở những sinh cảnh khác nhau. Tác giả đã tiến hành các nghiên cứu thí nghiệm tại đây để đánh giá ảnh hưởng của ánh sáng tự nhiên lên sinh trưởng và phân bố của loài này.

2. ĐỐI TƯỢNG, NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng, thời gian, địa điểm nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: Loài Sâm lông *Cyclea babarta* Miers thuộc Họ Tiết dê-Menispermaceae (hình 1).

Thời gian nghiên cứu: Từ năm 2012 đến năm 2013.

Địa điểm nghiên cứu: VQGCT; Phòng Nghiên cứu sinh thái cận, Phòng Nghiên cứu phân tích môi trường thuộc Chi nhánh Phía Nam, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga, Bộ Quốc phòng.



Hình 1. Sâm lông (*Cyclea barbata* Miers)

2.2. Nội dung nghiên cứu

Khảo sát một số yếu tố khí hậu, môi trường khu vực thu mẫu và trồng thí nghiệm Sâm lông tại VQGCT; xác định các chỉ tiêu sinh lý của loài Sâm lông trồng từ hạt và từ rễ ở điều kiện 100% và 60% ánh sáng tự nhiên.

2.3. Phương pháp nghiên cứu, bố trí thí nghiệm, xử lý số liệu

Phương pháp nghiên cứu: Rễ và hạt Sâm lông thu ngẫu nhiên từ các sinh cảnh khác nhau ngoài thực địa. Rễ được chọn lọc cắt thành những đoạn dài 8 cm ương vào bầu ương loại 2 kg với đất trồng thí nghiệm. Hạt già đã phơi khô, ngâm nước 72 giờ, khi nứt vỏ đem ương vào bầu tương tự như bầu ương rễ. Sau khi hạt nảy mầm, cây con có 4 lá thì cắt túi bầu và đem trồng ra luống. Mỗi nghiệm thức trồng 100 cây. Đợt 1 thu hoạch 50 cây khi cây được khoảng 12÷15 lá (khoảng 2 tháng sau khi ương) và đợt 2 thu hoạch 50 cây còn lại tại thời điểm cây cho thu hoạch lá thành phẩm (khi cây trồng ra luống được khoảng 3÷3,5 tháng).

Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm khối lượng tươi và khô của lá, thân, rễ và toàn cây; diện tích lá, thân cây. Lá thu hoạch được bảo quản trong túi Zip để tránh sự mất hơi nước làm giảm khối lượng, được cân khối lượng và scan ngay bằng máy scan, sau đó tính diện tích lá bằng phần mềm ImageJ 1.46 của National Institutes of Health, USA. Khối lượng được cân bằng cân phân tích có độ chính xác 10^{-4} g. Mẫu tươi được sấy khô ở 80°C cho đến khi cân khối lượng khô 2 lần liên tiếp không thay đổi thì ngừng sấy.

Đo diện tích thân: Dùng một ống đong chứa một thể tích nước xác định đủ lớn, sao cho toàn bộ thân Sâm lông chìm trong đó, đo chiều cao phần nước dâng lên và tính diện tích xung quanh ống đong phần nước dâng lên sẽ được diện tích thân.

Sau khi đo diện tích thân và lá, cân khối lượng tươi và khô của lá, khối lượng tươi và khô của phần trên mặt đất và phần dưới mặt đất của Sâm lông, dùng các số liệu này để tính toán các chỉ tiêu sinh lý. Các chỉ số cần tính:

Tỷ lệ diện tích lá *LAR* (Leaf area ratio)

$$LAR = \text{Tổng diện tích lá của cây} / \text{tổng khối lượng khô, m}^2/\text{kg}$$

Chỉ số LAR cho biết cây cho nhiều hay ít lá. Đây là chỉ số liên quan đến hiệu quả của cây trong sử dụng năng lượng quang hợp. Trên lý thuyết, chỉ số này sẽ tăng khi cây mọc trong điều kiện thiếu ánh sáng.

Chỉ số độ dày lá *SLA* (Specific leaf area)

$$SLA = \text{diện tích lá/sinh khối lá, m}^2/\text{g}$$

Là tác nhân chính ảnh hưởng đến tốc độ tăng trưởng tương đối (RGR), chỉ thị cho chiến lược thích nghi của cây trong điều kiện thiếu sáng, là một trong những chỉ số quan trọng trong nghiên cứu đặc điểm chức năng của lá.

Tốc độ tăng trưởng tương đối *RGR* (Relative Growth Rate) của một cây là tốc độ tăng trưởng về sinh khối khô trong 1 đơn vị thời gian

$$RGR = (\ln W_2 - \ln W_1) / T, \text{ mg/g/ngày}$$

Trong đó:

W1, W2 - sinh khối khô đợt 1, 2;

T - thời gian thí nghiệm.

Suất đồng hóa thuần *NAR* (Net assimilation rate) là sự cân bằng giữa quang hợp và hô hấp của toàn bộ cây

$$NAR = (W_2 - W_1) / (A_2 - A_1) \times (\ln A_2 - \ln A_1) / \text{Thời gian thí nghiệm}$$

Trong đó: A1, A2 là tổng diện tích của cây khi bắt đầu và kết thúc thí nghiệm.

Bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí ngẫu nhiên với sự khác biệt về cường độ ánh sáng ở 100% và 60% ánh sáng tự nhiên. Ánh sáng sẽ được điều chỉnh bằng cách thiết lập ô thí nghiệm che lưới có độ che sáng 40%. Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức là: Trồng từ hạt ở điều kiện 100% ánh sáng tự nhiên (H100); Trồng từ

hạt ở điều kiện 60% ánh sáng tự nhiên (H60); Trồng từ rễ ở điều kiện 100% ánh sáng tự nhiên (R100); Trồng từ rễ ở điều kiện 60% ánh sáng tự nhiên (R60). Mật độ trồng: Cây cách cây 30 cm, hàng cách hàng 50 cm. Giàn leo cao 1 m. Giàn che cao 2,2 m.

Xử lý số liệu: Các số liệu được xử lý bằng phần mềm SPSS 11.5. Giá trị trung bình và sai số có ý nghĩa được tính theo phương pháp thống kê mô tả và phân tích phương sai một yếu tố one way ANOVA. So sánh tương quan các giá trị trung bình được tính theo phương pháp của Dunnett và Tamhane's T2 ($P \leq 0,05$).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các yếu tố môi trường khu vực trồng thí nghiệm

Nhiệt độ không khí trung bình tháng tại VQGCT (đo ở độ cao 2 m so với mặt đất) các tháng trong năm dao động từ 23,3÷27,7°C. Tháng 1 có nhiệt độ trung bình thấp nhất là 23,3°C, tháng 3 có nhiệt độ trung bình cao nhất là 27,7°C. Kết quả này cho thấy nhiệt độ thích nghi của Sâm lông cũng phù hợp với nhiều loại cây trồng khác ở vùng nhiệt đới 23÷27°C.

Độ ẩm tương đối các tháng trong năm (%) tại VQGCT thấp nhất vào các tháng mùa khô. Tháng 10 và 11 độ ẩm dao động trong khoảng 72% đến gần 74%; cao nhất vào tháng mùa mưa, tháng 5, 6 và 7 với độ ẩm từ 96÷98%.

Độ ẩm đất khu vực đất xám tại trung tâm trụ sở VQGCT nơi thu mẫu và trồng các lô thí nghiệm (kí hiệu S1) có độ ẩm thấp hơn khu vực đất đỏ tại tuyến khảo sát thu mẫu đồi Đất Đỏ (kí hiệu S2). Cụ thể, S1 có độ ẩm trung bình khoảng gần 20% trong khi S2 có độ ẩm trung bình 24%. Nếu theo những kết quả của tác giả Ngô Sỹ Giai và cộng sự [1] thì loại đất được khảo sát đều có mức độ ẩm rất ẩm (24% so với 22÷26%) và ẩm tối ưu (20% so với 19÷22%). Đây là hai mức độ ẩm phù hợp cho nhiều loại cây trồng.

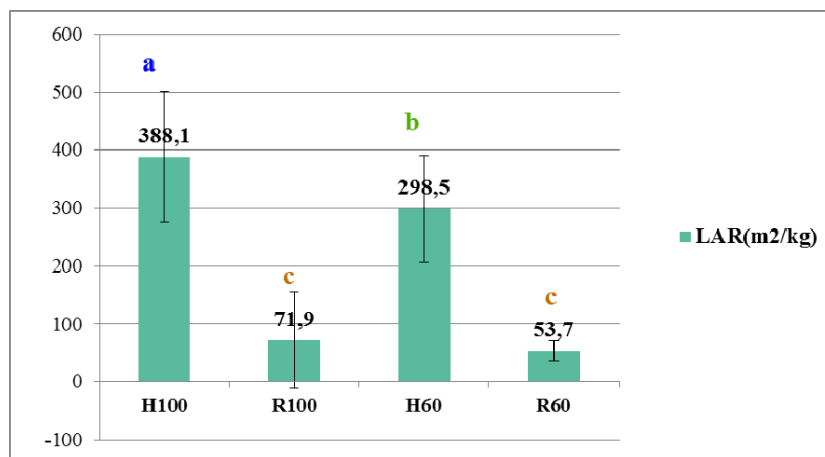
Độ pH đất tại khu vực S2: pH = 4,8 và khu vực S1: pH = 6,8.

Cường độ ánh sáng tự nhiên đo được tại khu vực thí nghiệm tại VQGCT khi trời nắng, trong, không có hoặc có rất ít mây trong khoảng từ 10÷13 giờ dao động từ 52.540÷77.760 lux trong điều kiện 100% ánh sáng tự nhiên. Cường độ ánh sáng bị cản trở 40% độ rọi bằng lưới che dao động trong khoảng 31.960÷46.900 lux. Cường độ ánh sáng tại vị trí xuất hiện mẫu mọc tự nhiên trong rừng có độ chiếu sáng hoàn toàn đo được là 65.140 lux, chỉ số này nằm trong khoảng cường độ ánh sáng của khu vực trồng thí nghiệm.

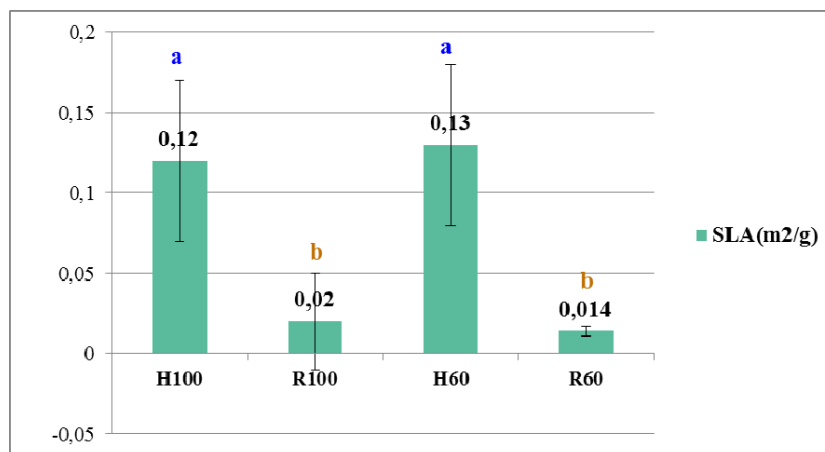
3.2. So sánh các chỉ tiêu sinh lý LAR, SLA

Kết quả thí nghiệm về chỉ số tỷ lệ diện tích lá LAR và độ dày lá SLA của Sâm lông được trình bày trong các hình 2 và 3.

Hình 2. Tỷ lệ diện tích lá LAR của Sâm lông trong các điều kiện trồng thí nghiệm



Hình 3. Độ dày lá SLA của Sâm lông trong các điều kiện trồng thí nghiệm



Dữ liệu chỉ ra rằng, tỷ lệ diện tích lá LAR và độ dày lá SLA của những cây trồng từ hạt cao hơn gấp nhiều lần so với những cây trồng từ rễ trong cùng điều kiện.

Qua kết quả phân tích thống kê từ hình 2 có thể thấy không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về LAR của cây trồng từ rễ ở 100% và 60% ánh sáng tự nhiên. Trong khi đó, LAR của cây trồng từ hạt có sự khác biệt có ý nghĩa khi trồng trong hai điều kiện ánh sáng khác nhau ($p = 0.000$). Cây trồng từ hạt có LAR cao hơn nhiều lần so với cây trồng từ rễ ($LAR = 388,1 \text{ m}^2/\text{kg}$ từ hạt so với $71,9 \text{ m}^2/\text{kg}$ từ rễ và tương tự $298,5 \text{ m}^2/\text{kg}$ so với $53,7 \text{ m}^2/\text{kg}$) với $p = 0,000$. Cây trồng từ rễ cho lá ít hơn cây trồng từ hạt, ít hơn trung bình từ $13 \div 28$ lá nhưng tổng khối lượng lá nặng hơn từ $3,3 \div 28,4$ lần so với tổng khối lượng lá của cây trồng từ hạt dẫn đến LAR của cây trồng từ hạt cao hơn cây trồng từ rễ.

Theo nghiên cứu của Poorter và Nagel, 2000 [6], Pallison R.R., Goldstein G., Ares A., 1998 [5] về thích ứng của thực vật trong các môi trường ánh sáng khác nhau trong rừng nhiệt đới, các tác giả nhận định chung là khi điều kiện ánh sáng tăng, thực vật sẽ giảm LAR nhưng tăng khả năng đồng hóa CO₂. Tuy nhiên, một số tác giả khác như Le và cộng sự, 2007 [4] trong trường hợp nghiên cứu loài cây bụi *Graptophyllum excelsum* tại rừng nhiệt đới bang Queensland (Úc) cho thấy LAR của loài này không có sự khác biệt khi trồng trong 2 điều kiện khác nhau là 12% và 75% ánh sáng. Nghiên cứu các đặc điểm sinh lý, sinh thái của loài này, nhóm tác giả trên phát hiện đây là loài thích nghi với điều kiện ánh sáng cao, có khả năng mở rộng vùng phân bố ra khỏi tán rừng khi có điều kiện thuận lợi. Như vậy, tương tự như loài *Graptophyllum excelsum*, bước đầu có thể nhận định loài Sâm lông có khả năng thích ứng với điều kiện ánh sáng cao và biên độ ánh sáng rộng.

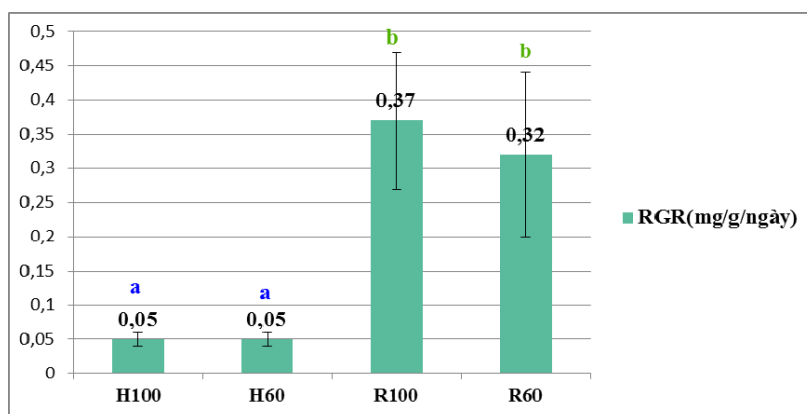
Dữ liệu trên hình 3 cho thấy rằng có sự khác biệt lớn về chỉ số SLA giữa cây trồng từ hạt và cây trồng từ rễ. Tương tự với chỉ số LAR, cây trồng từ hạt có chỉ số SLA lớn hơn cây trồng từ rễ ở cả hai điều kiện ánh sáng khác nhau. Cây trồng từ hạt ở điều kiện 100% và 60% ánh sáng tự nhiên có chỉ số SLA cao hơn lần lượt là 6 và 9 lần so với cây trồng từ rễ ở cùng điều kiện ánh sáng. Các khác biệt này đều có ý nghĩa thống kê với $p \leq 0,05$. Tuy nhiên, không có sự khác biệt về SLA giữa cây trồng từ cùng một hình thức sinh sản trong hai điều kiện ánh sáng khác nhau ($p = 0,516$).

Theo Shipley, 2002 [10] thì chỉ số độ dày lá SLA phản ánh kích thước lá và nó sẽ thay đổi để đáp ứng với sự thay đổi điều kiện ánh sáng. SLA thường tăng nhanh khi điều kiện ánh sáng giảm, sự gia tăng SLA do ánh sáng giảm được kết hợp với sự thay đổi về hình thái giải phẫu lá như kích thước và số lượng tế bào diệp lục dẫn đến giảm độ dày của lá. SLA của thực vật dưới bóng cao hơn SLA của thực vật không bị che bóng. Theo Poorter, 1999 [8], trong điều kiện ánh sáng thấp, thực vật tăng cường khả năng hấp thu ánh sáng bằng cách mở rộng diện tích lá và hình thành lá mỏng, dẫn đến chỉ số SLA cao. Kết quả ghi nhận về chỉ số SLA phù hợp với các giả thiết đặt ra, đó là Sâm lông có khả năng thích ứng với điều kiện ánh sáng cao và biên độ ánh sáng rộng.

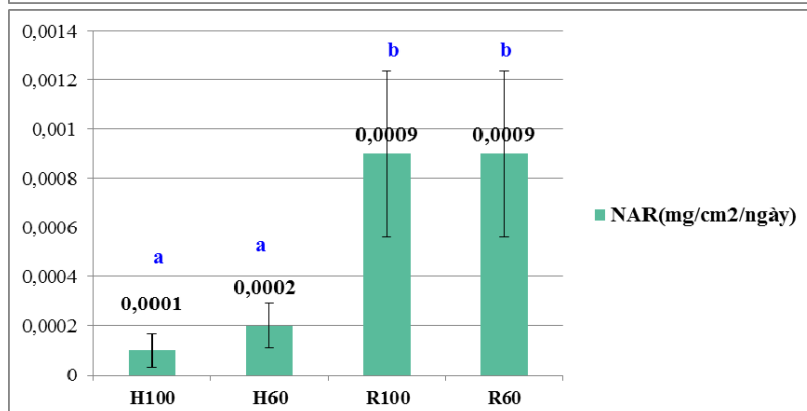
3.3. So sánh các chỉ tiêu RGR và NAR

Kết quả ghi nhận về tốc độ tăng trưởng tương đối RGR (tốc độ tăng trưởng về sinh khối khô trong 1 đơn vị thời gian) và suất đồng hóa thuần NAR được trình bày trong hình 4 và 5.

Hình 4. Tốc độ tăng trưởng tương đối RGR của Sâm lông trong các điều kiện trồng thí nghiệm



Hình 5. Suất đồng hóa thuần NAR của Sâm lông trong các điều kiện trồng thí nghiệm



Dữ liệu trên hình 4 và 5 cho thấy, đối với mỗi phương thức trồng từ rễ hoặc từ hạt ở điều kiện 100% và 60% ánh sáng tự nhiên, RGR và NAR không có sự khác biệt nhiều, nhưng giữa 2 phương thức thì có sự chênh lệch gấp nhiều lần.

Trong cùng một thời gian gieo trồng, cùng một điều kiện chăm sóc, cây trồng từ rễ có tỷ lệ RGR cao hơn (cho năng suất cao hơn) cây trồng từ hạt. Kết quả cũng cho thấy cây Sâm lông là cây có khả năng thích ứng với điều kiện ánh sáng cao. Cây trồng từ rễ có RGR ở điều kiện 100% ánh sáng cao hơn cây trồng ở điều kiện 60% ánh sáng tự nhiên, tuy sự khác biệt này không có ý nghĩa thống kê. Kết quả này phù hợp với một số nghiên cứu trước đây của các tác giả nước ngoài.

Theo Poorter và Remkes, 1990 [7] khi phân tích tăng trưởng của 24 loài thực vật mọc tự nhiên dưới tán rừng được trồng từ hạt trong điều kiện cung cấp dinh dưỡng tối ưu thì tốc độ tăng trưởng tương đối RGR có mối tương quan cao với tỷ lệ diện tích lá LAR. Mối tương quan tích cực này chủ yếu là do độ dày lá SLA. Đây là đặc tính của những loài chịu bóng. Theo Lambers và cộng sự, 1998 [3], thực vật thích nghi với môi trường ánh sáng thấp sẽ giảm RGR khi trồng ở điều kiện ánh sáng cao, trong khi đó, cây thích nghi với điều kiện ánh sáng cao sẽ tăng RGR khi trồng ở điều kiện ánh sáng cao hơn. Kết quả thí nghiệm của đề tài cho thấy ở biên độ ánh sáng 60% và 100% ánh sáng tự nhiên tốc độ tăng trưởng của Sâm lông ít bị ảnh hưởng.

Như vậy, tuy loài Sâm lông dùng trồng thí nghiệm chủ yếu phân bố dưới tán rừng của VQGCT, nhưng loài này có khả năng phát triển trong điều kiện ánh sáng cao, thích hợp với việc gây trồng trong vườn của người dân địa phương. Theo lý thuyết về tam giác CRS: C (competitor - cạnh tranh), R (ruderal - cây mọc nơi cây lớn đổ), S (stress tolerator - cây chịu đựng) thì kết quả ghi nhận từ nghiên cứu trong tự nhiên và thí nghiệm tại VQGCT cho thấy Sâm lông thuộc nhóm R. Trong điều kiện tự nhiên dưới tán rừng, loài này có khả năng chiếm lĩnh các khu vực cây lớn gãy đổ hay có tác động của con người.

Từ hình 5 có thể thấy, suất đồng hóa thuần NAR của cây trồng từ rễ cao gấp 8÷9 lần so với cây trồng từ hạt. Theo Poorter và Remkes, 1990 [7], suất đồng hóa thuần là kết quả tăng cacbon ròng trong quang hợp và mất cacbon trong hô hấp, tiết dịch, thoát hơi nước tính trên đơn vị diện tích lá. NAR cao trong trường hợp điều kiện ánh sáng đủ, do đó các thực vật chỉ phát triển tốt nhờ khả năng quang hợp tốt (Poorter, 1999) [8]. Trong lý thuyết về phân tích tăng trưởng, cũng theo Poorter và Remkes, 1990 [7] thì RGR có thể được tính bằng công thức:

$$RGR = LAR \times NAR.$$

Chỉ số này chỉ có thể sử dụng khi hai giá trị sinh khối khô của lá và diện tích lá của cây có quan hệ tuyến tính với nhau.

Kết quả thí nghiệm cho thấy, chỉ số LAR của Sâm lông trồng thí nghiệm không tỷ lệ thuận với chỉ số RGR, sự khác biệt về RGR được quyết định bởi chỉ số NAR. Như vậy, Sâm lông thích ứng với điều kiện ánh sáng cao bằng cách điều chỉnh sinh lý, khả năng tăng tốc độ đồng hóa CO₂, không phải bằng các hình thức biến đổi hình thái lá.

Theo Shipley, 2000 [9] nghiên cứu về sự biến đổi của tốc độ tăng trưởng tương đối RGR và các thành phần của RGR như LAR và NAR khi thay đổi bức xạ ánh sáng của 2 loài thân thảo lâu năm *Lythrum salicaria* và *Epilobium glandulosum*, việc trồng cây trong điều kiện hạn chế ánh sáng bằng cách che bóng làm giảm RGR và NAR, trong khi LAR không thay đổi. Các tác giả trên phát hiện NAR tăng tuyến tính và SLA giảm theo cấp số nhân theo sự biến thiên của RGR. Kết quả tương tự cũng được tìm thấy trong thử nghiệm trồng Sâm lông ở điều kiện 100% và điều kiện 60% ánh sáng tự nhiên, NAR tăng tương ứng khi RGR tăng.

Theo kết quả nghiên cứu Hunt và Cornelissen, 1997 [2], LAR biến thiên khá mạnh đối với thực vật sống ở ngưỡng ánh sáng thấp. Khi nghiên cứu thành phần của tốc độ tăng trưởng tương đối và mối tương quan của 59 loài thực vật thuộc ba nhóm loài (21 loài thân thảo một lá mầm, 22 loài thân thảo hai lá mầm và 16 loài cây gỗ hai lá mầm) cho thấy trong ngưỡng ánh sáng thấp từ 125÷250 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$, tốc độ tăng trưởng tương đối RGR của các loài tăng không đáng kể, trong khi tỷ lệ diện tích lá giảm rất mạnh. Như vậy, đối với Sâm lông, các thích ứng về hình thái có thể xảy ra khi trồng thí nghiệm ở điều kiện ánh sáng thấp, như dưới tán rừng nhiệt đới với biên độ ánh sáng từ 2÷25% ánh sáng mặt trời trực tiếp.

Sự khác biệt lớn về các chỉ tiêu sinh lý giữa cây trồng từ hạt và cây trồng từ rễ cho thấy sự tăng trưởng của loài Sâm lông trong hai điều kiện 100% và 60% ánh sáng tự nhiên được quyết định bằng hình thức sinh sản sinh dưỡng hay sinh sản hữu tính. Cây sinh sản sinh dưỡng có tốc độ tăng trưởng cao hơn. Tuy nhiên, để có thêm cơ sở khẳng định khả năng sinh trưởng, phát triển, tốc độ tăng trưởng, cần tiếp tục nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng đối với Sâm lông trong ngưỡng thấp hơn, nhất là từ 2÷25% ánh sáng tự nhiên từ giai đoạn nảy mầm đến khi trưởng thành.

4. KẾT LUẬN

Các chỉ tiêu sinh lý LAR, SLA, NAR và tốc độ tăng trưởng tương đối RGR của Sâm lông không có sự khác biệt đáng kể khi trồng trong hai điều kiện 100% và 60% ánh sáng tự nhiên; Bước đầu có thể nhận định loài Sâm lông có biên độ ánh sáng rộng và cây trưởng thành có khả năng thích ứng với điều kiện ánh sáng cao.

Sự hiện diện của loài Sâm lông dưới tán rừng trong khu vực Nam Cát Tiên có thể phù hợp với giả thiết là loài Sâm lông thuộc nhóm loài cơ hội thuộc đỉnh R của Tam giác CRS (theo lý thuyết của Grime, 1979), dễ thích nghi với điều kiện xáo trộn và có khả năng nhanh chóng chiếm không gian khu vực cây gãy đổ.

Sự khác biệt lớn về các chỉ tiêu sinh lý giữa cây trồng từ hạt và cây trồng từ rễ cho thấy tốc độ tăng trưởng của Sâm lông trồng từ rễ cao hơn trồng từ hạt.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ngô Sỹ Giai và cộng sự, *Nghiên cứu các điều kiện độ ẩm đất phục vụ phát triển các vùng trồng cây ăn quả, cây công nghiệp ngắn và dài ngày, cây cỏ chăn nuôi ở các vùng trung du, miền núi Việt Nam*, Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường, 2004.
2. Hunt R. and Cornelissen J. H. C., *Components of relative growth rate and their interrelations in 59 temperate plant species*, New Phytologist, 1997, **135**(3):359-417.
3. Lambers H., Chapin F.S. and Pons T.L., *Plant physiological ecology*, Journal of Agronomy and Crop Science, 1998, **184**(2):143-144.
4. Lê Bửu Thạch, *Ecophysiology of Graptophyllum species in Australia*. Ph.D Dissertation, The University of Queensland, Brisbane, Australia, 2007.
5. Pattison R.R., Goldstein G., Ares A., *Growth, biomass allocation and photosynthesis of invasive and native Hawaiian rainforest species*, Oecologia, 1998, **117**:449-459.
6. Poorter H. and Nagel Oscar, *The role of biomass allocation in the growth response of plants to different levels of light, CO₂, nutrients and water: a quantitative review*, Australian Journal of Plant Physiology, 2000, **27**:595-607.

7. Poorter H. and Remkes C., *Leaf area ratio and net assimilation rate of 24 wild species differing in relative growth rate*, Oecologia, 1990, **83**:553-559.
8. Poorter L., *Growth responses of 15 rain-forest tree species to a light gradient: the relative importance of morphological and physiological traits*, Functional Ecology, 1999, **13**:296-410.
9. Shipley B., *Plasticity in relative growth rate and its components following a change in irradiance*, Plant, Cell and Environment, 2000, **23**:1207-1216.
10. Shipley B., *Trade-offs between net assimilation rate and specific leaf area in determining relative growth rate: relationship with daily irradiance*, Functional Ecology, 2002, **16**:682-689.

SUMMARY

THE STUDY OF THE ADAPTATION OF *Cyclea barbata* Miers TO NATURAL LIGHTING CONDITIONS IN FIELD TRIALS OF SEEDS AND ROOTS IN CAT TIEN NATIONAL PARK

The study is conducted to survey the influences of 100% and 60% natural lighting on *Cyclea barbata* Miers in field trials of seeds and roots. The physiological parameters such as LAR, SLA, NAR as well as relative growth rate RGR found in the two conditions of lighting are not significantly different, which shows that the *Cyclea barbata* has a wide range of lighting condition and the mature plants can acclimate to a high lighting condition. Moreover, *Cyclea barbata* Miers growing up under the forest canopy in Nam Cat Tien is supposed to belong to the ruderal plant at top R of CRS triangle and the plants of roots grow better than the plants of seeds.

Từ khóa: Sâm lông, Cyclea barbata Miers; LAR, SLA, NAR, RGR, ánh sáng.

Nhận bài ngày 19 tháng 5 năm 2016

Hoàn thiện ngày 12 tháng 6 năm 2016

Phòng Sinh thái cạn, Chi nhánh Phía Nam, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga