

## MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM SINH LÝ CỦA CÂY XOAN NHỪ (*Choerospondias axillaris*) (Roxb.) Burt & Hill

Hà Thị Mừng<sup>1</sup>, Lại Thanh Hải<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng

<sup>2</sup> Viện Nghiên cứu Lâm sinh

### TÓM TẮT

Xoan nhừ *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill là cây gỗ lớn mọc nhanh, phân bố rộng. Kết quả nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý của Xoan nhừ ở các độ tuổi khác nhau cho thấy: Lá Xoan nhừ của các cây từ nhỏ đến trưởng thành có chiều dày là 177,5 $\mu$ m - 292,3 $\mu$ m. Độ dày mô dậu là 67,8 $\mu$ m - 121,9 $\mu$ m. Độ dày mô khuyết là 65,2 $\mu$ m - 96,2 $\mu$ m. Tỷ lệ mô dậu/mô khuyết của lá cây tái sinh, cây 6 tháng tuổi trong vườn ươm và cây 1 tuổi ở rừng trồng là 0,95 - 0,97, còn ở các tuổi sau đều lớn hơn 1. Số lượng khí khổng ở mặt dưới lá là 85 - 161 cái/mm<sup>2</sup> lá. Hàm lượng diệp lục tổng số trong lá cây giai đoạn nhỏ (đến 2 năm tuổi) là 2,53 - 2,88mg/g lá tươi, tỷ lệ dla/dlb là 2,6 - 2,9. Cây 4 tuổi có hàm lượng diệp lục tổng số trong lá là 2,94mg/g lá tươi và tỷ lệ dla/dlb là 3,0. Từ 6 tuổi trở đi cây có hàm lượng diệp lục tổng số là 3,16 - 3,57mg/g lá tươi và tỷ lệ dla/dlb lớn hơn 3 (3 - 3,7). Đến 2 tuổi, Xoan nhừ là cây chịu bóng thiên về trung tính, giai đoạn 4 tuổi thể hiện sự trung tính về ánh sáng và từ 6 tuổi trở đi cây ưa sáng hoàn toàn. Lá Xoan nhừ bắt đầu bị tổn thương ở nhiệt độ 40°C, sau đó, nhiệt độ càng tăng thì lá càng bị tổn thương. Ở nhiệt độ 60°C lá cây ở vườn ươm bị tổn thương 90%, còn lá cây ở các tuổi lớn hơn bị tổn thương ở mức 40 - 75%.

**Từ khóa:** Cấu tạo giải phẫu, hàm lượng diệp lục, tính chịu nóng, Xoan nhừ

### Some physiological characteristic of *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill

*Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill is a large commercial woody, fast growing, wide-distribution tree. The research result of some physiological characteristics of *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill at different ages showed that: *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill leaves of young trees to mature trees have a thickness of 177.5 $\mu$ m - 292.3 $\mu$ m. The thickness of palisade parenchyma is 67.8 $\mu$ m - 121.9 $\mu$ m. The thickness of spongy parenchyma is 65.2 $\mu$ m - 96.2 $\mu$ m. The palisade parenchyma/spongy parenchyma proportion of regenerated trees, 6 - month-old trees in nursery and 1 - year-old trees in plantation forest is 0.95 - 0.97, while the figure of the later ages are above 1. The number of stomata in the leaf down surface is from 85 to 161 per mm<sup>2</sup>. The total chlorophyll content of leaves in young period (up to 2 - year-old) is 2.53 - 2.88mg/g of fresh leaves, the proportion of dla/dlb is 2.6 - 2.9. By the age of 4, the total chlorophyll content in the leaves is 2.94 mg/g of fresh leaves and the proportion of dla/dlb is 3.0. From 6 years old onwards, the total chlorophyll content is 3.16 - 3.57 mg/g of fresh leaves and the proportion of dla/dlb is greater than 3 (3 - 3.7). Up to 2 - year-old, *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill is a neutral shade-resistance plant. 4 years old tree, it expresses light neutrality. From 6 years old onward, it is fully photophilic. *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill leaves are vulnerable at a temperature of 40°C, the higher of temperature, the more vulnerability of the leaves. At a temperature of 60°C, the leaves in the nursery are 90% damaged, while the leaves of the older ages are damaged from 40 to 75%.

**Keywords:** Anatomical structure, *Choerospondias axillaris* (Roxb.) Burt & Hill, chlorophyll content, heat-resistance

**I. ĐẶT VẤN ĐỀ**

Xoan nhừ (*Choerospondias axillaris* Roxb.) Burt & Hill) được biết đến như một loài cây gỗ lớn sinh trưởng nhanh, có phân bố rộng. Gỗ Xoan nhừ thuộc nhóm VI, không cong vênh, lõi đặc có màu sắc đẹp, dễ gia công làm đồ gia dụng (Đỗ Huy Bích *et al.*, 2003). Với ưu điểm trên Xoan nhừ là một trong những loài cây phù hợp để bổ sung vào danh mục các loài cây trồng rừng gỗ lớn ở Việt Nam.

Đã có một số nghiên cứu ban đầu nhưng chưa hệ thống và đầy đủ về biện pháp kỹ thuật gây trồng loài cây này. Vì vậy, nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý của cây ở các độ tuổi khác nhau là cần thiết nhằm bổ sung thông tin về đặc điểm sinh học của loài, góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc đề xuất các biện pháp kỹ thuật phát triển Xoan nhừ ở nước ta.

**II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU**

**2.1. Vật liệu nghiên cứu**

Vật liệu để nghiên cứu một số đặc điểm sinh lý của Xoan nhừ là lá cây ở 10 đối tượng lấy mẫu khác nhau, bao gồm: Cây con 6 tháng tuổi ở vườn ươm; cây tái sinh tự nhiên có chiều cao và đường kính tương đương với cây 6 tháng tuổi ở vườn ươm; cây 1 tuổi, 2 tuổi, 4 tuổi, 6 tuổi, 8 tuổi ở rừng trồng tại Chiềng Bôm - Sơn La. Cây 10 tuổi, 18 tuổi ở rừng trồng, và cây trưởng thành ở rừng tự nhiên có chiều cao và đường kính tương đương với cây 18 tuổi ở rừng trồng tại Văn Bàn - Lào Cai.

**2.2. Phương pháp nghiên cứu**

- Phương pháp nghiên cứu cấu tạo giải phẫu lá: Cấu tạo giải phẫu lá Xoan nhừ được xác định bằng cách quan sát 9 lá được lấy từ 3 cây có chiều cao và đường kính trung bình ở mỗi đối tượng nghiên cứu. Mỗi lá quan sát 1 mẫu và lấy trị số trung bình chung của chúng. Giải phẫu theo bề mặt dưới của lá để đo đếm số

lượng khí khổng và theo độ dày lá để đo đếm chiều dày các mô lá. Các mẫu giải phẫu được chụp ảnh, các thông số được đo đếm trên kính hiển vi OLYMPUS.

- Phương pháp xác định hàm lượng diệp lục: Mẫu lá được lấy ở tầng giữa của tán lá theo 4 hướng trên 3 cây trung bình về chiều cao và đường kính ở mỗi đối tượng nghiên cứu, mỗi cây lấy 3 mẫu. Xác định hàm lượng diệp lục trong các mẫu theo phương pháp của Grodzinski A. M. và Grodzinski D. M. (1981). Bao gồm các bước:

+ Tách chiết diệp lục bằng axêton 80% và máy ly tâm.

+ Xác định quang phổ hấp thụ diệp lục bằng máy quang phổ tử ngoại khả kiến UV-VIS.

+ Định lượng diệp lục theo công thức của Arnon (1949):

$$Ca = \alpha D_{\lambda 1} - \beta D_{\lambda 2} \tag{1}$$

$$Cb = \gamma D_{\lambda 2} - \delta D_{\lambda 1} \tag{2}$$

Trong đó:

Ca và Cb: Nồng độ diệp lục a và b.

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$  là các hệ số lần lượt là: 11,63; 4,68; 20,11 và 5,18.

$D_{\lambda}$ : Hệ số đo tắt bằng mg/l ở các bước sóng.

$\lambda 1, \lambda 2, \lambda 3, \lambda 4$  các bước sóng lần lượt là 665, 663, 649 và 665.

- Phương pháp xác định tính chịu nóng: Tính chịu nóng của Xoan nhừ được xác định theo phương pháp Maxcop (Vũ Văn Vụ, 1998). Lá dùng làm thí nghiệm là các lá bánh tẻ được lấy ở cây có chiều cao và đường kính trung bình của mỗi đối tượng nghiên cứu. Ngâm lá trong nước nóng ở các nhiệt độ khác nhau (35°C, 40°C, 45°C, 50°C, 60°C) với thời gian 30 phút. Sau đó vớt lá ra cho vào cốc nước ở nhiệt độ thường. Thay nước trong cốc bằng dung dịch HCl 0,2 N, sau 20 phút vớt lá ra và tính mức độ tổn thương theo số lượng các vết nâu xám xuất hiện. Tính tỷ lệ % diện tích lá bị tổn thương theo quan sát và ước lượng.

Hoạt động phân tích các chỉ tiêu sinh lý của Xoan nhừ được thực hiện tại Phòng thí nghiệm Đất và Môi trường, Bộ môn Sinh lý Sinh thái rừng - Viện Nghiên cứu Sinh thái và Môi trường rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

### III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Cấu tạo giải phẫu lá Xoan nhừ

Quan sát cấu tạo giải phẫu lát cắt ngang lá Xoan nhừ trên kính hiển vi thấy, từ mặt trên lá

xuống mặt dưới lá gồm các lớp tế bào sau: biểu bì trên, mô dậu, mô khuyết, biểu bì dưới, phủ lên mặt trên và mặt dưới của lá là lớp cutin trên và lớp cutin dưới. Khí khổng phân bố chủ yếu ở lớp biểu bì dưới. Chiều dày của mỗi lớp tế bào và số lượng khí khổng của lá Xoan nhừ được thể hiện ở bảng 1.

**Bảng 1.** Đặc điểm cấu tạo giải phẫu của Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau

| Cây quan sát              | Chiều dày ( $\mu\text{m}$ ) |             |              |        |           |              |            | Mô dậu/Mô khuyết | Số KK ( $\text{cái}/\text{mm}^2$ ) |
|---------------------------|-----------------------------|-------------|--------------|--------|-----------|--------------|------------|------------------|------------------------------------|
|                           | Lá                          | Cu tin trên | Biểu bì trên | Mô dậu | Mô khuyết | Biểu bì dưới | Cutin dưới |                  |                                    |
| Cây tự nhiên trưởng thành | 287,2                       | 23,4        | 20,0         | 121,9  | 98,5      | 14,0         | 9,4        | 1,28             | 143                                |
| Cây trồng 18 tuổi         | 292,3                       | 18,7        | 28,4         | 119,6  | 95,9      | 21,7         | 8,0        | 1,26             | 161                                |
| Cây trồng 10 tuổi         | 284,7                       | 19,0        | 26,7         | 118,2  | 96,2      | 15,2         | 9,4        | 1,23             | 152                                |
| Cây trồng 8 tuổi          | 280,4                       | 18,0        | 28,1         | 117,0  | 93,6      | 14,0         | 9,7        | 1,25             | 157                                |
| Cây trồng 6 tuổi          | 283,2                       | 21,7        | 27,4         | 115,0  | 91,9      | 16,7         | 10,5       | 1,25             | 161                                |
| Cây trồng 4 tuổi          | 279,6                       | 28,7        | 32,1         | 105,3  | 93,6      | 12,9         | 7,0        | 1,03             | 161                                |
| Cây trồng 2 tuổi          | 219,8                       | 14,2        | 22,4         | 88,6   | 76,9      | 10,9         | 7,0        | 1,05             | 155                                |
| Cây trồng 1 tuổi          | 186,0                       | 12,3        | 18,7         | 67,0   | 69,1      | 9,6          | 6,5        | 0,97             | 102                                |
| Cây ươm 6 tháng tuổi      | 178,1                       | 11,2        | 18,1         | 65,2   | 67,8      | 9,4          | 6,3        | 0,96             | 85                                 |
| Cây tái sinh TN           | 177,5                       | 11,0        | 17,2         | 66,8   | 70,2      | 9,0          | 6,1        | 0,95             | 89                                 |

- Lá Xoan nhừ của các cây từ nhỏ đến trưởng thành có chiều dày khoảng  $177,5\mu\text{m}$  -  $292,3\mu\text{m}$ . Cây tái sinh tự nhiên và cây 6 tháng tuổi ở vườn ươm mỏng nhất ( $177,5$  -  $178,1\mu\text{m}$ ), sau đó tăng dần theo tuổi cây, từ 4 năm tuổi trở đi chiều dày lá tương đối ổn định ( $279,6$  -  $292,3\mu\text{m}$ ). Ở cùng giai đoạn 1 tuổi, chiều dày lá Xoan nhừ ( $186,0\mu\text{m}$ ) mỏng hơn so với lá Vối thuộc -  $320\mu\text{m}$  - (Đoàn Đình Tam, 2012) và lá Cóc hành -  $316,8\mu\text{m}$  - (Hà Thị Mừng, 2016).

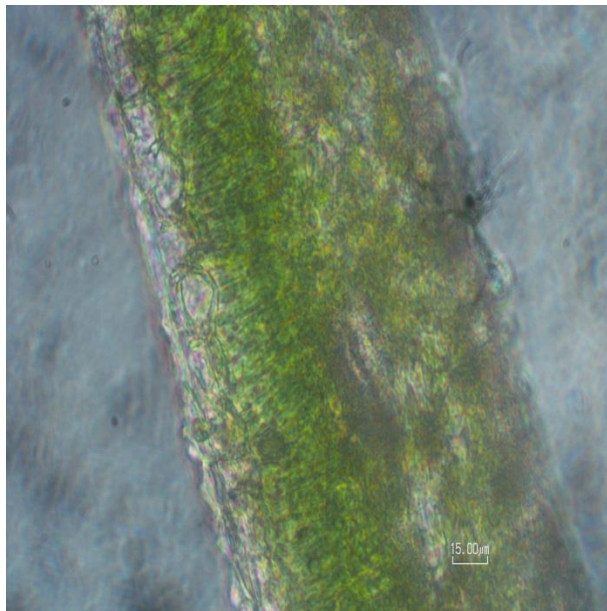
- Biểu bì tạo thành một lớp tế bào để bảo vệ lá và được phủ bên ngoài bởi một lớp cutin. Tầng cutin trên và lớp biểu bì trên của lá Xoan nhừ có chiều dày lớn hơn so với lớp biểu bì dưới và tầng cutin dưới. Lớp biểu bì trên có độ dày nằm trong khoảng  $17,2$  -  $42,1\mu\text{m}$ . Tầng cutin trên có độ dày nằm trong khoảng  $11,0$  -  $23,4\mu\text{m}$ . Dưới 2 tuổi lá cây có tầng cutin mỏng, sau đó tăng dần và tương đối ổn định từ khi cây 4 tuổi trở lên. Độ dày lớp biểu bì dưới tăng dần theo tuổi cây, thấp nhất

ở lá cây tái sinh (9,0 $\mu$ m) và cao nhất ở lá cây 18 tuổi (21,7 $\mu$ m).

- Trong mô mềm thịt lá Xoan nhừ, lớp mô dậu gần tương đương hoặc dày hơn mô khuyết tùy theo tuổi cây. Độ dày mô dậu nằm trong khoảng 67,8 $\mu$ m - 121,9 $\mu$ m. Độ dày mô khuyết nằm trong khoảng 65,2 $\mu$ m - 96,2 $\mu$ m. Tỷ lệ mô dậu/mô khuyết của lá cây tái sinh, cây 6 tháng tuổi trong vườn ươm và cây 1 tuổi ở rừng trồng có là 0,95 - 0,97, còn ở các tuổi sau đều lớn hơn 1, chứng tỏ giai đoạn còn nhỏ (đến khi cây 1 tuổi) Xoan nhừ vẫn thể hiện sự ưa sáng nhẹ, từ 2 tuổi trở lên cây bắt đầu ưa sáng. Tuy nhiên, từ tuổi 2 đến tuổi 4 thể hiện sự ưa sáng

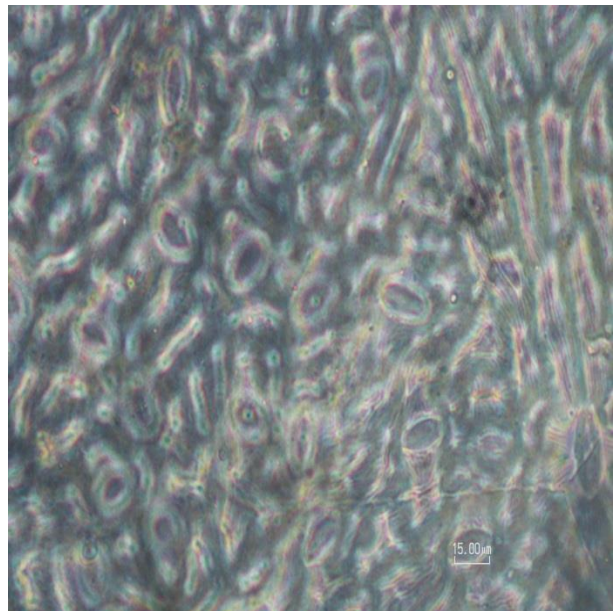
trung bình (trung tính về ánh sáng) nhưng từ tuổi 4 trở lên thì ưa sáng hoàn toàn.

- Số lượng khí khổng trên một diện tích mm<sup>2</sup> lá Xoan nhừ nằm trong khoảng 85 - 161 cái/mm<sup>2</sup>. Trong đó, lá cây 6 tháng tuổi có số lượng khí khổng nhỏ nhất là 85 cái/mm<sup>2</sup>, sau đó tới cây tái sinh tự nhiên 89 cái/mm<sup>2</sup>. Số lượng khí khổng ở lá cây 2 năm tuổi lớn gấp 1,8 lần so với lá cây 6 tháng tuổi, gấp 1,5 lần so với lá cây 1 năm tuổi. Từ 2 tuổi trở đi, số lượng khí khổng trong lá thay đổi không nhiều (143 - 161 cái/mm<sup>2</sup>). Số lượng khí khổng của Xoan nhừ tái sinh và trồng 1 năm tuổi lớn hơn so với Cóc hành cùng tuổi (giai đoạn 1 tuổi là 84 cái/mm<sup>2</sup>) (Hà Thị Mừng, 2016).



**Hình 1.** Lát cắt ngang lá Xoan nhừ 10 tuổi

(Ảnh được đo ở Kính hiển vi Olympus thị kính 20x, vật kính 20x)



**Hình 2.** Khí khổng của lá Xoan nhừ 10 tuổi

### 3.2. Hàm lượng diệp lục trong lá Xoan nhừ

Nghiên cứu hàm lượng diệp lục cho biết cây thuộc nhóm ưa sáng hay chịu bóng. Tuy nhiên hàm lượng diệp lục dễ biến động, phụ thuộc vào điều kiện nội tại và ngoại cảnh. Theo Lê Đức Diên (1986) thì đa số cây rừng chịu bóng có hàm lượng diệp lục tổng số là 1 - 3mg/g lá tươi. Tỷ lệ diệp lục a/b là một chỉ

tiêu phản ánh rõ nhất tính ưa sáng hay chịu bóng của cây (Vũ Văn Vụ, 1998). Tỷ lệ diệp lục a/b của cây chịu bóng là thường nhỏ hơn 2,3, cây ưa sáng thường lớn hơn 3 và cây trung bình là 3. Theo Grodzincki A.M và Grodzincki Đ.M (1981) thì tỷ lệ diệp lục a/b ở cây ưa sáng có trị số 3,9, còn ở cây chịu bóng gần bằng 2,3.

Kết quả nghiên cứu về hàm lượng diệp lục của lá Xoan nhừ ở các độ tuổi khác nhau được thể hiện ở bảng 2.

Số liệu ở bảng 2 cho thấy, ở cây tái sinh và cây trong giai đoạn vườn ươm, cây rừng trồng đến 2 năm tuổi, hàm lượng diệp lục tổng số trong lá Xoan nhừ là 2,53 - 2,88mg/g lá tươi, tỷ lệ  $d/a/d/b$  là 2,6 - 2,9, đặc điểm này chứng tỏ giai đoạn dưới 2 tuổi cây thể hiện tính chịu bóng

thiên về trung tính. Đến 4 tuổi, hàm lượng diệp lục tổng số trong lá cây là 2,94mg/g lá tươi và tỷ lệ  $d/a/d/b$  là 3,0, thể hiện giai đoạn này là tính trung tính về ánh sáng. Từ 4 tuổi trở đi cây có hàm lượng diệp lục tổng số là 3,16 - 3,57mg/g lá tươi và tỷ lệ  $d/a/d/b$  lớn hơn 3 (3 - 3,7) chứng tỏ ở giai đoạn này cây ưa sáng hoàn toàn. Đặc điểm này phù hợp với đặc điểm cấu tạo giải phẫu lá cây.

**Bảng 2.** Hàm lượng diệp lục trong lá Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau

| Tuổi cây                   | Hàm lượng diệp lục (mg/g lá tươi) |      |       |     |
|----------------------------|-----------------------------------|------|-------|-----|
|                            | a                                 | b    | a + b | a/b |
| Xoan tự nhiên trưởng thành | 2,76                              | 0,76 | 3,52  | 3,6 |
| Xoan 18 tuổi               | 2,68                              | 0,72 | 3,40  | 3,7 |
| Xoan 10 tuổi               | 2,80                              | 0,77 | 3,57  | 3,6 |
| Xoan 8 tuổi                | 2,48                              | 0,72 | 3,20  | 3,4 |
| Xoan 6 tuổi                | 2,43                              | 0,73 | 3,16  | 3,3 |
| Xoan 4 tuổi                | 2,20                              | 0,74 | 2,94  | 3,0 |
| Xoan 2 tuổi                | 2,00                              | 0,70 | 2,70  | 2,9 |
| Xoan 1 tuổi                | 1,94                              | 0,72 | 2,66  | 2,7 |
| Xoan 6 tháng tuổi          | 1,80                              | 0,71 | 2,53  | 2,6 |
| Xoan tái sinh              | 2,12                              | 0,76 | 2,88  | 2,8 |

Như vậy, từ những đặc điểm cấu tạo giải phẫu và hàm lượng diệp lục trong lá cây có thể thấy: dưới 2 tuổi, Xoan nhừ là cây chịu bóng thiên về trung tính, từ 2 đến 4 tuổi cây thể hiện tính trung tính về ánh sáng và từ 4 tuổi trở đi cây ưa sáng hoàn toàn. Do vậy, trong giai đoạn vườn ươm nên che sáng nhẹ cho cây và khi trồng rừng nên có các giải pháp kỹ thuật phù hợp để cây sống trong điều kiện được che sáng phù hợp đến 3 tuổi, sau 4 tuổi cây cần được sống trong điều kiện ánh sáng hoàn toàn.

### 3.3. Tính chịu nóng của Xoan nhừ

Trong tự nhiên, thực vật thường chỉ tồn tại trong giới hạn nhiệt độ nhất định, giới hạn nhiệt độ thích hợp đối với tuyệt đại đa số thực vật thay đổi từ 1°C đến 45°C. Tuy nhiên, cũng có loài thực vật có khả năng duy trì hoạt động sống của mình vượt qua giới hạn nhiệt độ sống bình thường, nhưng số này không nhiều. Đa số các loài thực vật bắt đầu bị hại ở nhiệt độ 35 - 40°C (Nguyễn Đình Thi *et al.*, 2013). Mức độ tổn thương đến lá do nhiệt độ của Xoan nhừ được thể hiện ở bảng 3.

**Bảng 3.** Tính chịu nóng của Xoan nhừ ở các tuổi khác nhau

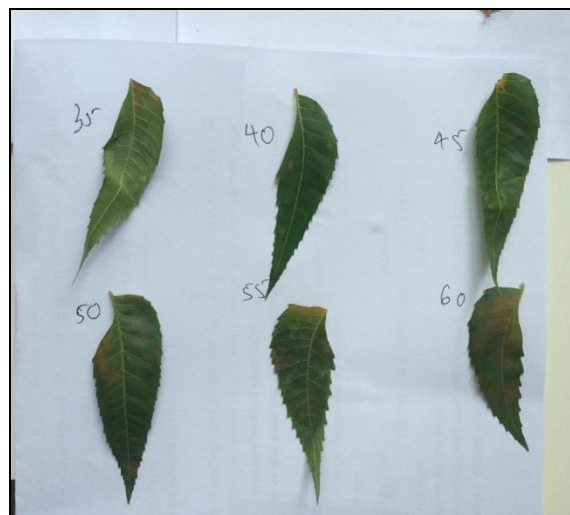
| Tuổi cây                  | Tỉ lệ phần trăm diện tích lá bị tổn thương ở các mức nhiệt độ (%) |     |     |     |     |     |
|---------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|
|                           | 35°   | 40° | 45° | 50° | 55° | 60° |
| Cây tự nhiên trưởng thành | -   | -   | -   | 2   | 10  | 40  |
| Cây 18 tuổi               | -   | -   | -   | 2   | 12  | 46  |
| Cây 10 tuổi               | -   | -   | -   | -   | 10  | 45  |
| Cây 8 tuổi                | -   | -   | -   | 5   | 15  | 50  |
| Cây 6 tuổi                | -   | 2   | 3   | 5   | 16  | 50  |
| Cây 4 tuổi                | -   | 2   | 2   | 8   | 16  | 55  |
| Cây 2 tuổi                | -   | 2   | 2   | 8   | 18  | 50  |
| Cây 1 tuổi                | -   | 2   | 2   | 10  | 18  | 75  |
| Cây 6 tháng tuổi          | -   | 2   | 2   | 10  | 35  | 90  |
| Cây tái sinh              | -   | 3   | 3   | 10  | 20  | 90  |

Bảng 3 cho thấy, ở nhiệt độ 35°C các mẫu lá Xoan nhừ từ giai đoạn tái sinh đến giai đoạn trưởng thành đều không bị tổn thương. Lá bắt đầu bị tổn thương ở nhiệt độ 40°C, biểu hiện bằng sự xuất hiện những vết thâm nhỏ (chiếm 2 - 3% diện tích lá). Sau đó, nhiệt độ càng tăng thì lá càng bị tổn thương, ở nhiệt độ 50°C diện

tích lá bị tổn thương chiếm 2 - 10%. Khi tăng nhiệt độ lên 60°C lá cây ở vườn ươm bị tổn thương 90%, còn lá cây ở các tuổi lớn hơn bị tổn thương ở mức 40 - 75%. Đây là một đặc điểm cần được lưu ý khi chọn vùng trồng Xoan nhừ phù hợp.



**Hình 3.** Dịch chiết diệp lục của lá Xoan nhừ



**Hình 4.** Mức độ tổn thương của lá Xoan nhừ 6 tuổi ở các mức nhiệt khác nhau

**IV. KẾT LUẬN**

- Lá Xoan nhừ của các cây từ nhỏ đến trưởng thành có chiều dày nằm trong khoảng 177,5µm - 292,3µm. Độ dày mô dậu nằm trong khoảng

67,8µm - 121,9µm. Độ dày mô khuyết nằm trong khoảng 65,2µm - 96,2µm. Tỷ lệ mô dậu/mô khuyết của lá cây tái sinh, cây 6 tháng tuổi trong vườn ươm và cây 1 tuổi ở rừng trồng có là 0,95 - 0,97, còn ở các tuổi sau đều

lớn hơn 1. Số lượng khí khổng trên một diện tích mm<sup>2</sup> lá Xoan nhừ nằm trong khoảng 85 - 161 cái/mm<sup>2</sup>.

- Hàm lượng diệp lục tổng số trong lá cây giai đoạn nhỏ (đến 2 năm tuổi) là 2,53 - 2,88mg/g lá tươi, tỷ lệ dla/dlb là 2,6 - 2,9. Đến 4 tuổi, hàm lượng diệp lục tổng số trong lá cây là 2,94mg/g lá tươi và tỷ lệ dla/dlb là 3,0. Từ 6 tuổi trở đi cây có hàm lượng diệp lục tổng số là 3,16 - 3,57mg/g lá tươi và tỷ lệ dla/dlb lớn hơn 3 (3 - 3,7).

- Dưới 2 tuổi, Xoan nhừ là cây chịu bóng thiên về trung tính, đến 4 tuổi cây thể hiện trung tính về ánh sáng và từ 6 tuổi trở đi cây ưa sáng hoàn toàn.

- Lá Xoan nhừ bắt đầu bị tổn thương ở nhiệt độ 40°C, sau đó, nhiệt độ càng tăng thì lá càng bị tổn thương. Ở nhiệt độ 60°C lá cây ở vườn ươm bị tổn thương 90%, còn lá cây ở các tuổi lớn hơn bị tổn thương ở mức 40 - 75%.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Huy Bích, Đặng Quang Chứng, Bùi Xuân Chương, Nguyễn Thượng Đông, Đỗ Trung Đàm, Phạm Văn Hiền, Vũ Ngọc Lộ, Phạm Duy Mai, Phạm Kim Mãn và Đoàn Thị Nhu, 2003. Cây thuốc và động vật làm thuốc ở Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
2. Lê Đức Diên và Cung Đình Lượng, 1986. Nhu cầu ánh sáng đối với một số cây rừng. Thông báo khoa học, khoa sinh học, trường Đại học Tổng hợp Hà Nội, tập 3, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội.
3. Hà Thị Mừng, 2016. Nghiên cứu đặc điểm lâm học, chọn giống, kỹ thuật trồng và công dụng của cây Cóc hành (*Azadirachta excelsa* (Jack) Jacob) ở vùng khô hạn Nam Trung Bộ. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
4. Đoàn Đình Tam, 2012. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng cây Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy) tại một số tỉnh vùng núi phía Bắc. Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
5. Nguyễn Đình Thi, Hồng Bích Ngọc và Đàm Thị Huệ, 2013. Giáo trình sinh lý thực vật. Nhà xuất bản Đại học Huế, Huế.
6. Vũ Văn Vụ, 1998. Sinh lý thực vật. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội.
7. Grodzinski A.M và Grodzinski Đ.M., 1981. Sách tra cứu tóm tắt về sinh lý thực vật (Nguyễn Ngọc Tân và Nguyễn Đình Huyền dịch) Nhà xuất bản "Mir" Maxcova, Nhà xuất bản Khoa học và kỹ thuật, Hà Nội.
8. Daniel I Arnon, 1949. Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiology, 24 (1): 1.

**Người thẩm định:** PGS.TS. Trần Văn Con