

NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG CÂY HỒNG DIỆP (*Gymnocladus chinensis* Baill.) BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIÂM HOM

Vũ Thị Bích Hậu¹, Võ Quốc Bảo¹, Phạm Thị Kim Thoa²

¹Sở Khoa học và Công nghệ thành phố Đà Nẵng

²Khoa Môi trường - Đại học Bách Khoa, Đại học Đà Nẵng

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả nghiên cứu nhân giống bằng phương pháp giâm hom từ cành bánh tẻ trên cây Hồng diệp (*Gymnocladus chinensis* Baill.) cây mô. Mặc dù kỹ thuật giâm hom không mang lại những ưu thế như công nghệ nhân giống hiện đại, song đây là phương pháp dễ thực hiện, ít tốn kém và chóng có sản phẩm. Nghiên cứu cho thấy, cành bánh tẻ Hồng diệp 12 tháng tuổi được xử lý bằng dung dịch IAA nồng độ 100ppm trong 15 phút và ươm giâm trên giá thể tổng hợp (4 đất: 2 phân chuồng hoai: 2 trấu hun: 1 xơ dừa) cho tỷ lệ hom thành công cao nhất. Kết quả nghiệm thức này cho 79% số hom tạo được hệ rễ khỏe mạnh, phát sinh nhiều rễ thứ cấp với số rễ trung bình trên hom đạt 4,15, chiều dài trung bình rễ đạt 7,54cm sau 08 tuần ươm giâm. Trong tương lai khi nhu cầu nhân giống loài Hồng diệp phát triển, giâm hom cũng là phương thức hữu hiệu trên quy mô nhân giống đại trà.

Từ khóa: Cành bánh tẻ, Hồng diệp, giâm hom, IAA

A study of *Gymnocladus chinensis* Baill. multiplication using cutting propagation method

This paper presents the results of a cutting propagation method from the tree branch buds of *Gymnocladus chinensis* Baill. tissue. Although the cuttings technique do not have many advantages as modern propagation technologies, but this method is inexpensive, fast and easy to implement, and get product. The research showed that the *Gymnocladus chinensis* Baill. 12 month - old stem shoots could get a highest successful cuttings rate when it was treated with a solution of 100ppm IAA for 15 minutes and nursery cuttings on synthetic substrates (4 soil: 2 cattle manure: 2 husks: 1 fiber coconut). Results of this treatment were 79% of cuttings creating healthy root systems, generating many secondary roots with the average number of cuttings roots at 4.15, and reaching 7.54cm length after 08 weeks of cuttings. This cuttings technique will be an effective method in scale of commercial propagation with the increasing demands of *Gymnocladus chinensis* Baill. species breeding in the future.

Keywords: Branch buds, cutting propagation, *Gymnocladus chinensis* Baill., IAA

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN) Bà Nà - Núi Chúa là một trong hai khu bảo tồn góp phần phát triển ngành du lịch của thành phố Đà Nẵng trong nhiều năm qua. Hệ thực vật nơi đây khá đa dạng gồm 543 loài thuộc 379 chi, 136 họ khác nhau (Đinh Thị Phương Anh, 2005). Tuy nhiên, đến nay chưa có loài cây địa phương nào được chọn để phát triển theo mục đích tôn tạo cảnh quan khu bảo tồn thiên nhiên Bà Nà - Núi Chúa cũng như tạo dựng hình ảnh đặc trưng cho ngành du lịch sinh thái tại thành phố Đà Nẵng.

Trong nghiên cứu của Đinh Thị Phương Anh (2005) đã xác định được danh lục và bộ tiêu bản 25 loài thực vật thân gỗ có lá chuyển màu đỏ phân bố tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa. Trong đó phải kể đến cây Hồng diệp (*Gymnocladus chinensis* Baill.), còn có nhiều tên thường gọi khác như Lôì khoai, Lim lá thắm, Lim sè... Hồng diệp thuộc cây họ Đậu, là loài thân gỗ nhỏ (gỗ nhóm VII), có tán rộng, lá chuyển sắc vàng vào mùa thu, đặc biệt lá non có màu đỏ vì vậy cây Hồng diệp tạo nên cảnh sắc đặc trưng cho vùng sinh thái nơi cây sinh sống và đảm bảo các tiêu chí nhân giống phát triển thành loài đặc trưng của thành phố.

Giâm hom là phương thức nhân giống truyền thống, cành bánh tẻ từ cây mẹ được tách rời, tạo rễ ở vết cắt để phát triển thành cây hoàn chỉnh. Song song với những nghiên cứu nhân giống cây Hồng diệp bằng những công nghệ hiện đại, giâm hom vẫn là phương pháp nhân giống hữu hiệu trên quy mô sản xuất giống đại trà (Phạm Văn Điền, 2006; Trần Ngọc Hải, 2007; Lê Thị Hiền *et al.*, 2002).

Mục tiêu chung hướng đến việc trồng thử nghiệm cây Hồng diệp nhằm bảo tồn và tôn tạo cảnh quan thành phố Đà Nẵng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu: Sử dụng đồng thời 02 nguồn vật liệu cành bánh tẻ phục vụ hệ thống các thí nghiệm giâm hom.

- Mẫu cây Hồng diệp ngoài tự nhiên: Tiến hành thu hái các kiểu cành bánh tẻ trên một số cây Hồng diệp trưởng thành sống tại khu BTTN Bà Nà - Núi Chúa. Các mẫu cành được phân loại và chọn hom tại vị trí 1 và 2 (vị trí 1: Cành non cách đỉnh ngọn cây mẹ 1/3 chiều cao tán cây, góc phân cành < 30 độ; vị trí 2: Cành non cách đỉnh ngọn cây mẹ 1/3 chiều cao tán cây, góc phân cành từ 30-45 độ).

- Cây Hồng diệp nuôi cấy mô: Cây sử dụng cho mục đích khai thác hom giống là cây nuôi cấy mô từ 8 đến 30 tháng tuổi. Cây mẹ được trồng chậu trong giá thể tổng hợp (5 đất: 2 phân chuồng hoai: 3 trấu hun) và được chăm sóc đặc biệt trong nhà lưới của Trung Tâm Công nghệ sinh học Đà Nẵng (Tạp chí Khoa học và Đời sống số 69, 2002; Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội, 2012).

Chọn cành lấy hom

Chọn cành có chồi khỏe, không cong queo, sâu bệnh; Sử dụng kéo cắt cành hoặc rựa sắc để chặt hom đạt chiều dài từ 15 - 20cm, mỗi hom chứa có 1 - 2 lá (lá được cắt bớt 2/3 diện tích phiến lá) và chứa từ 3 đến 4 mắt ngủ. Tiến hành xử lý vết cắt và giâm hom ngay sau khi thu hoạch (Trần Ngọc Hải, 2007; Nguyễn Xuân Quát, 2009; Tạp chí Khoa học và Đời sống số 69, 2002).

Địa điểm nghiên cứu: Tại Bà Nà - Núi Chúa, thành phố Đà Nẵng.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.1.1. Bố trí thí nghiệm

a. *Thiết kế lều và giá thể giâm hom*

* Giá thể

- Cát sông có kích thước hạt lớn.

- Giá thể phối trộn giữa đất cát pha - phân chuồng hoai - trấu hun- xơ dừa (tỷ lệ 4:2:2:1).

*** Thiết kế mặt luống giâm và bầu ươm**

Các loại giá thể luôn đảm bảo ẩm độ trong khoảng 80 - 85%, pH được điều chỉnh trong khoảng 6,3 - 6,8. Giá thể được tạo luống với độ nghiêng 4 - 5°, thành luống cao 10cm có bố trí khe và rãnh thoát nước.

Đối với phương thức giâm trong bầu ươm, giá thể được đưa vào các túi PE quy cách 12 × 12cm. Tưới đẫm luống giâm và các bầu giá thể bằng dung dịch thuốc tím có nồng độ 0,1% trước khi tiến hành giâm 48 giờ. Mái vòm lều giâm hom được thiết kế bằng tre uốn cong, mặt cắt ngang của mái vòm có hình parapol với chiều cao 90cm, chiều rộng 1,4m và chiều dài 2m. Mái vòm được phủ bạc nylon để giữ ẩm và che mưa cho hom trong những ngày đầu sau khi giâm. Lều giâm hom được đặt trong nhà có che lưới đen đảm bảo cường độ chiếu sáng trong khoảng 400lux - 1500lux (Phạm Văn Điển, 2006; Nguyễn Xuân Quát, 2009; Tạp chí Khoa học và Đời sống số 69, 2002).

*** Các hóa chất sử dụng**

- Chất khử trùng giá thể: Pha dung dịch thuốc tím có nồng độ 0,1%.

- Chất khử trùng hom: Pha dung dịch Mancozep 0,6% để khử trùng các vết cắt hom giống.

- Chất kích thích tạo rễ: IAA, IBA, NAA, N3M.

- Gel PE bảo vệ vết cắt.

- Thuốc kích thích sinh trưởng: Atonik 1,8DD.

*** Tiến hành thí nghiệm**

- Cành Hồng diệp từ cây cấy mô và cây ngoài tự nhiên sau khi được cắt thành hom, tưới rửa bụi, tạp chất trên thân, lá bằng nước sạch.

- Khử trùng sơ bộ hom bằng dung dịch Mancozep 0,6% trong 5 phút.

- Ngâm hom trong dung dịch các auxin bao gồm IAA, NAA, IBA, N3M. Tương ứng với từng loại auxin, chúng tôi xử lý theo dãy nồng độ sau: 100ppm, 200ppm, 500ppm, 1000ppm, 2000ppm và 4000ppm trong 15 phút. Riêng với IBA, có tiến hành thêm 1 thí nghiệm với bột tăng nồng độ 500ppm để xử lý vết cắt. Sau đó vớt hom ra và bôi gel PE vào vết cắt trên của cành hom, cấy hom vào luống với mật độ hom cách hom 10cm hoặc mỗi bầu một hom.

- Lều giâm hom phải được phủ kín bằng bạt nylon trong một tuần đầu nhằm ổn định ẩm độ. Hom sau khi cấy vào giá thể được tưới mỗi ngày và theo dõi điều chỉnh nhiệt độ trong lều cần đạt khoảng 26-32°C, độ ẩm từ 70 - 80%.

- Thường xuyên nhặt bỏ lá rụng và hom chết. Khai thông rãnh, tránh ứ đọng nước, đảm bảo vệ sinh xung quanh khu vực giâm hom.

- Thí nghiệm bố trí theo khối hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 thí nghiệm, mỗi thí nghiệm lặp lại 3 lần, mỗi lần sử dụng 10 mẫu hom, mục đích đánh giá:

+ Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng lên kết quả giâm hom.

+ Ảnh hưởng độ tuổi của cây mẹ đến kết quả giâm hom.

+ Ảnh hưởng của nguồn giá thể đến kết quả giâm hom.

2.2.2. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý theo phần mềm Excel. Các số liệu được thu thập là ngày bắt đầu ra rễ, và định kỳ 7 ngày một lần tính từ sau khi chiết; số lượng rễ và chiều dài rễ dài nhất ở cây hom. Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Excel để phân tích sự sai khác giữa các công thức thí nghiệm.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của chất điều

Từ kết quả theo dõi sau 8 tuần, qua 3 thí nghiệm cho thấy, cành bánh tẻ không tạo được rễ khi được xử lý với các chất tạo rễ như NAA, IBA và N3M. Riêng với dung dịch IAA, hiện tượng phát sinh rễ xảy ra trên 04 nghiệm thức đầu của dãy nghiệm thức và chỉ trên vật liệu cành bánh tẻ có nguồn gốc từ cây Hồng diệp cây mô.

Phần lớn các cành bánh tẻ được thu hái từ cây cây mô được xử lý bằng IAA ở khoảng nồng độ từ 100ppm đến 1000ppm có phát sinh rễ tại vết cắt. Các chỉ tiêu sinh trưởng như tỷ lệ

phát sinh rễ, số rễ và chiều dài trung bình của rễ được hình thành có chiều hướng giảm dần khi nồng độ IAA tăng dần từ 100ppm đến 1000ppm.

Khi xét một cách toàn diện về khả năng cảm ứng tạo rễ, ở nồng độ 100ppm NAA cho các thông số sinh trưởng đạt tối ưu, tỷ lệ hom phát sinh rễ cao nhất và đạt trên 79%, số rễ trung bình đạt 4,15 và chiều dài trung bình của rễ được hình thành đạt 7,54cm. Sau 8 tuần ươm giâm, hầu hết các mắt ngủ trên đoạn hom của nghiệm thức này đều phát triển thành lá, hệ rễ của hom phát triển khỏe và bắt đầu hình thành nhiều rễ thứ cấp.

Bảng 1. Ảnh hưởng IAA lên khả năng ra rễ trên mẫu hom Hồng diệp

IAA (ppm)	Tỷ lệ phát sinh rễ (%)	Số rễ trung bình	Chiều dài trung bình (cm)
100	79,12 ± 1,21	4,15 ± 1,34	7,54 ± 2,13
200	49,67 ± 0,32	2,11 ± 0,19	3,14 ± 1,24
500	32,16 ± 0,14	2,04 ± 1,86	3,02 ± 0,19
1000	24,31 ± 1,02	1,12 ± 0,15	1,67 ± 0,12
2000	0,00 ± 0,20	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
4000	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00

Khi nồng độ IAA tăng lên gấp đôi (200ppm) cho khả năng tạo rễ giảm rõ rệt, tỷ lệ hom tạo được rễ giảm xuống còn 49,67%, số rễ và chiều dài trung bình giảm xuống một nửa so với nghiệm thức 100ppm IAA. Các hom ở nghiệm thức 200ppm IAA còn cho thấy một số biểu hiện sinh trưởng kém, rễ thứ cấp phát triển thưa thớt, cổ rễ bé, dễ đứt gãy vì khả năng bám thân thấp. Nhìn chung, khả năng cảm ứng phát sinh rễ có chiều hướng giảm dần cho đến nồng độ 1.000ppm, hom trên các nghiệm thức kế tiếp có biểu hiện suy yếu dần, đa số rễ chính không phát sinh rễ thứ cấp, rễ có biểu hiện thâm đen ở phần đầu rễ. Quan sát hai nghiệm thức còn lại trong dãy nghiệm thức có mặt IAA, toàn bộ hom giâm được xử lý với nồng độ 2.000ppm và 4.000ppm không thấy rễ phát sinh. Khi quan sát mặt cắt ngang của các hom ở hai nghiệm thức này nhận thấy

vết cắt bị thâm đen và các mắt ngủ không phát triển. Từ kết quả này cho thấy, từ nồng độ IAA 1.000ppm trở lên có thể ức chế khả năng cảm ứng rễ trên mẫu cành bánh tẻ Hồng diệp.

3.2. Ảnh hưởng độ tuổi của cây mẹ đến kết quả giâm hom

Khi xét về khả năng ảnh hưởng của vật liệu ban đầu đến tính cảm ứng phát sinh rễ của hom giống còn cho thấy, các hom được thu từ cây Hồng diệp trong tự nhiên không thể tạo được rễ trên tất cả các nồng độ auxin và nghiệm thức đối chứng. Việc thử nghiệm giâm hom từ cành bánh tẻ thu tại Bà Nà đã được nhóm nghiên cứu thực hiện trong 24 đợt, định kỳ một tháng tiến hành thu mẫu hai lần nhằm nghiên cứu khả năng cảm ứng rễ qua các thời kỳ trong năm. Trong quá trình triển khai các hệ thống thí nghiệm trên mẫu hom tự nhiên

cho thấy, sau khi tiến hành ươm giâm, đa số lá trên các hom chuyển vàng và bắt đầu rụng lá từ ngày thứ tư, khi lá rụng để lộ các mắt ngủ đang trương ở 2 tuần đầu và sau đó cây khô và chết dần ở tuần thứ 6. Trong khi đó, mắt ngủ trên các hom ở dãy nghiệm thức được xử lý với IAA có dấu hiệu phát triển chồi và phát triển thành lá ở tuần thứ ba, nhưng sau 08 tuần theo dõi hom vẫn không thể phát sinh rễ. Các hom sống được tiếp tục chăm sóc và theo dõi đến khi hom chết nhưng vẫn nhận thấy ở vết cắt chỉ có thể hình thành khối mô sẹo ngay dưới lớp vỏ cây. Chúng tôi mẫu cành bánh tẻ Hồng diệp thu từ Bà Nà không phù hợp với việc cảm ứng tạo rễ bằng phương thức giâm hom. Ngoài ra, việc cảm ứng rễ còn được tiến hành ngay trên cây Hồng diệp tự nhiên bằng kỹ thuật chiết cành nhưng vẫn không thành công sau vài lần thử nghiệm. Những kết quả trên có thể liên quan đến độ tuổi của cây mẹ được thu cành bánh tẻ. Chúng tôi nhận thấy hầu hết cây thuộc quần thể Hồng diệp tại Bà Nà đều là cây cao tuổi nên khả năng biệt hóa gỗ mạnh (Đình Thị Phương Anh, 2005). Trong khi đó, các hom giống có nguồn gốc từ cây nuôi cấy mô có khả năng phản ứng tích cực với auxin ở nồng độ thấp, đặc biệt với dung dịch IAA. Như vậy chúng tôi có thể khẳng định rằng sự cảm ứng phát sinh rễ trên hom Hồng diệp chỉ diễn ra khi có sự góp mặt các loại auxin yếu với nồng độ thấp và từ cành bánh tẻ được thu từ cây trẻ.

3.3. Ảnh hưởng của nguồn giá thể đến kết quả giâm hom

Từ những kết quả nghiên cứu còn nhận thấy khả năng cảm ứng rễ trên hom cũng chịu ảnh hưởng nhiều từ nguồn giá thể. Hầu hết các hom được ươm giâm trên giá thể cát sông đều không phát sinh rễ. Trong 2 tuần đầu hom vẫn tươi, các mắt ngủ có dấu hiệu trương lên nhưng chết dần trong các tuần kế tiếp, có lẽ do đã sử dụng hết phần sinh dưỡng còn lại trong hom. Khác với môi trường cát sông, hom được

ươm trong giá thể phối trộn các thành phần đất cát pha - phân chuồng hoai - trấu hun - xơ dừa (tỷ lệ 4:2:2:1), tại vết cắt xuất hiện lớp mô sẹo ngay dưới lớp vỏ và bắt đầu hình thành các cực rễ ở tuần thứ 4 trên các nồng độ thấp của auxin. Hiện tượng này có thể liên quan đến nhu cầu về ẩm độ và dinh dưỡng cần hỗ trợ sau khi hom đã sử dụng cạn kiệt dinh dưỡng sẵn có.

Mặc dù giá thể cát sông đã được khử trùng nhằm hạn chế các nấm bệnh nhưng loại giá thể này nghèo dinh dưỡng và khả năng giữ ẩm kém. Trong khi đó, giá thể tổng hợp đảm bảo các yếu tố dinh dưỡng nhờ sự có mặt của đất và phân chuồng hoai, ổn định ẩm độ nhờ khả năng giữ ẩm của xơ dừa.

IV. KẾT LUẬN

Cành bánh tẻ Hồng diệp 12 tháng tuổi không tạo được rễ khi được xử lý bằng các dung dịch NAA, IBA và N3M. Riêng dung dịch IAA các cành bánh tẻ phần lớn tạo rễ ở nồng độ từ 100-1.000ppm kèm theo sự giảm dần các chỉ tiêu sinh lý. Ở nồng độ 100ppm trong 15 phút và ươm giâm trên giá thể tổng hợp (4 đất : 2 phân chuồng hoai : 2 trấu hun : 1 xơ dừa) cho tỷ lệ hom thành công cao nhất. Kết quả nghiệm thức này cho 79% số hom tạo được hệ rễ khỏe mạnh, phát sinh nhiều rễ thứ cấp với số rễ trung bình trên hom đạt 4,15, chiều dài trung bình rễ đạt 7,54cm sau 08 tuần ươm giâm.

Khi nồng độ IAA tăng từ 200ppm đến 1000ppm cho khả năng tạo rễ giảm rõ rệt, tỷ lệ hom tạo được rễ giảm dần, biểu hiện sinh trưởng rễ và rễ thứ cấp kém, khả năng bám thân thấp. Toàn bộ hom giâm xử lý với nồng độ 2.000ppm và 4.000ppm không thấy rễ phát sinh. Khả năng cảm ứng rễ bị ức chế khi tăng nồng độ IAA từ 1.000ppm đến 4.000ppm. Ngoài ra sự cảm ứng phát sinh rễ trên hom Hồng diệp chỉ diễn ra khi có sự góp mặt các loại auxin yếu với nồng độ thấp và từ cành bánh tẻ được thu từ cây trẻ. Kết quả quy trình

giâm hom được thử nghiệm thành công trên mẫu cành bánh tẻ từ Hồng Diệp cấy mô ở độ tuổi từ 12-30 tháng. Đây là kết quả nghiên cứu khoa học có ý nghĩa thực tiễn trong công tác chọn nguồn vật liệu ban đầu phục vụ việc khai thác hom giống.

Nguồn giá thể có ảnh hưởng rõ nét sự cảm ứng rễ trên thân non. Khả năng hom được ươm trong giá thể phối trộn các thành phần đất cát pha - phân chuồng hoai - trấu hun - xơ dừa (tỷ lệ 4:2:2:1) sinh trưởng cao hơn hẳn trên giá thể cát sông.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đinh Thị Phương Anh, 2005. Điều tra, lập danh lục và xây dựng bộ tiêu bản của các loài thực vật thân gỗ tại khu bảo tồn thiên nhiên Bà Nà - Núi Chúa. Báo cáo khoa học, Đại học Đà Nẵng.
2. Phạm Văn Điền, 2006. Kỹ thuật nhân giống cây rừng. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Trần Ngọc Hải, 2007. Kỹ thuật gây trồng một số loài cây lâm sản ngoài gỗ có giá trị kinh tế. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Lê Thị Hiền, 2002. Kỹ thuật gây trồng một số loài cây đặc sản rừng (cây thân gỗ). NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Huỳnh Văn Kéo, Lương Viết Hùng, 10-11/2008. Ảnh hưởng của chất điều hòa sinh trưởng IBA đến khả năng ra rễ trong giâm hom cây Re hương phục vụ bảo tồn và phát triển nguồn gen ở vườn quốc gia Bạch Mã. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
6. Lê Đình Khả, 2003. Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Võ Thị Bạch Mai, 2004. Sự phát triển của chồi và rễ. NXB Đại học Quốc gia Tp Hồ Chí Minh.
8. Dương Tấn Nhựt, 2010. Một số phương pháp, hệ thống mới trong nghiên cứu công nghệ sinh học thực vật. NXB Nông nghiệp.
9. Nguyễn Xuân Quát, 2009. Kỹ thuật trồng một số cây thân gỗ đa tác dụng. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
10. Tạp chí Khoa học và Đời sống số 69, 2002. Kỹ thuật giâm cành cây thân gỗ. Trang 10
11. Viện Nghiên cứu Sinh thái Chính sách Xã hội, 2012. Tài liệu giâm hom cây thân gỗ

Người thẩm định: TS. Phí Hồng Hải

NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG SINH DƯỠNG VÀ KỸ THUẬT GÂY TRỒNG VÙ HƯƠNG (*Cinnamomum balansae* H.Lec) TẠI ĐOAN HÙNG - PHÚ THỌ

Nguyễn Minh Thanh¹, Đào Hùng Mạnh²

¹ Trường Đại học Lâm nghiệp

² Trung tâm KHLN vùng Trung tâm Bắc Bộ

Từ khóa: Nhân giống sinh
dưỡng, gây trồng, Vũ
hương, Phú Thọ

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu nhân giống Vũ hương (*Cinnamomum balansae* H.Lec) bằng phương pháp giâm hom và trồng thử nghiệm 3 xuất xứ Tuyên Quang, Ninh Bình và Phú Thọ với 2 công thức là trồng theo băng và trên đất trống sau 3 năm cho thấy: Hom cây Vũ hương có khả năng ra rễ cao vì không dùng thuốc kích thích khả năng ra rễ vẫn có thể đạt tỷ lệ hom ra rễ là 33,7%. IBA là loại thuốc cho tỷ lệ hom ra rễ trung bình đạt cao nhất (60%), tiếp theo là IAA (53,3%) thấp nhất là NAA (51,7%). Nồng độ thuốc kích thích cho tỷ lệ ra rễ cao nhất ở 2 loại thuốc IBA và NAA là 1,5%. Với loại thuốc IAA cả 4 loại nồng độ đều cho tỷ lệ ra rễ như nhau và chưa có sự khác biệt sau 40 ngày theo dõi. Sau 3 năm trồng tại Đoan Hùng Phú Thọ các xuất xứ Vũ hương ở phương thức trồng theo băng cho sinh trưởng về D_o và H_{vn} cao hơn trồng ở nơi đất trống. Trong công thức trồng theo băng sinh trưởng của Vũ hương xuất xứ Tuyên Quang cho sinh trưởng tốt nhất với $D_o = 4,10\text{cm}$, $H_{vn} = 3,43\text{m}$; tiếp theo là xuất xứ Ninh Bình và nhỏ nhất là xuất xứ Phú Thọ có $D_o = 2,93\text{cm}$, $H_{vn} = 2,15\text{m}$. Với thí nghiệm trồng trên đất trống thì xuất xứ Tuyên Quang cũng cho sinh trưởng tốt nhất với $D_o = 3,72\text{cm}$, $H_{vn} = 3,09\text{m}$ và thấp nhất là xuất xứ Phú Thọ có $D_o = 2,69\text{cm}$, $H_{vn} = 2,1\text{m}$. Như vậy sau 3 năm trồng tại Đoan Hùng Phú Thọ bước đầu đã cho thấy Vũ hương xuất xứ Tuyên Quang cho sinh trưởng tốt hơn so với các xuất xứ Ninh Bình và Phú Thọ.

Vegetative propagation and planting techniques for *Cinnamomum balansae* H.Lec in Doan Hung, Phu Tho province

Keywords: Vegetative
propagation, planting,
Cinnamomum balansae
H.Lec, Phu Tho province

The research aims at vegetative propagation of *Cinnamomum balansae* H.Lec by stem cutting method and planting trial 3 provenances of *C.balansaean* species originated from Tuyen Quang, Ninh Binh and Phu Tho by strip plantation and on bare land in 2013. The result shows that: *C.balansaean* get 33.7% growing adventitious roots without using growth stimulants. The average rate of growing roots for IBA stimulant is 60%, IAA is 53.3% and NAA is 51.7%. The concentration at which we get the highest rate of growing roots for IBA and NAA is 1.5%. Only for IAA, all 4 samples of concentration stimulate the same rate of growing roots after 40 days. After 3 years, *C.balansae* which planted by strip planting have higher D_o and H_{vn} than on bare land. By strip planting, *C.balansae* originated from Tuyen Quang provenance has largest with $D_o = 4.10\text{cm}$, $H_{vn} = 3.43\text{m}$; the ones from Ninh Binh provenance and Phu Tho provenance have $D_o = 2.93\text{cm}$, $H_{vn} = 2.15\text{m}$. On bare land, *C.balansae* from Tuyen Quang also has largest with $D_o = 3.72\text{cm}$, $H_{vn} = 3.09\text{m}$; the one from Phu Tho has smallest with $D_o = 2.69\text{cm}$, $H_{vn} = 2.1\text{m}$. From this result, we can have initial assessment that *C.balansae* from Tuyen Quang has highest growth rate, following is Ninh Binh and Phu Tho provenances.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vù hương là loài cây gỗ lớn, thường xanh, cao 20 - 30m, đường kính 50 - 75cm, có thể đạt trên 1m. Trong thân và lá Vù hương có tinh dầu với thành phần chính là long não, được sử dụng để trung cất tinh dầu (còn được gọi là dầu xá xị); gỗ Vù hương rất tốt, không bị mối mọt và có mùi long não nên được ưa chuộng để đóng đồ đạc trong nhà có giá trị kinh tế cao như tủ, bàn ghế và các vật dụng tâm linh khác. Vù hương được xếp vào loại hiếm (R) (sách Đỏ Việt Nam, 1996). Vù hương (*Cinnamomum balansae* H.lect) phân bố ở nhiều tỉnh thành trong cả nước như: Hà Nội, Ninh Bình, Thanh Hoá, Phú Thọ, Yên Bái, Tuyên Quang... Hiện tại, số lượng cây Vù hương chủ yếu phân bố rải rác một vài cá thể trong tự nhiên và trong các vườn rừng. Với tình trạng suy giảm nghiêm trọng trong tự nhiên của cây Vù hương nên rất cần được gây trồng nhằm phát triển và bảo tồn loài cây gỗ quý trên địa bàn tỉnh Phú Thọ nói chung và huyện Đoan Hùng nói riêng.

Bài viết này giới thiệu kết quả đánh giá bước đầu về khả năng nhân giống sinh dưỡng và tình hình sinh trưởng của 3 xuất xứ loài Vù hương 3 tuổi trồng tại huyện Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ làm cơ sở đề xuất các giải pháp kỹ thuật và lựa chọn xuất xứ tốt cho việc bảo tồn và phát triển loài.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Vật liệu nhân giống là các hom bánh tẻ và chồi ngọn lấy từ cây giống 3 tuổi trồng tại vườn vật liệu Vù hương (*Cinnamomum balansae* H.lect) ở Đoan Hùng, tỉnh Phú Thọ.

- Vật liệu trồng rừng là ba xuất xứ loài Vù hương (*Cinnamomum balansae* H.lect) gồm:

Tuyên Quang, Phú Thọ, Ninh Bình. Các gia đình trong mỗi xuất xứ được trộn đều. Thời gian thu thập số liệu từ 2013 đến tháng 3/2016.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

- Thí nghiệm giâm hom thực hiện trên giá thể là cát sạch được xử lý bằng VibenC 0,3%, các luống giâm hom có chiều rộng từ 1,0 - 1,2m, chiều dài 4 - 5m, độ dày tầng cát từ 8 - 10cm với 3 loại thuốc kích thích ra rễ là IAA, IBA, NAA với 4 loại nồng độ 0,5%; 1,0%; 1,5%; 2,0% dạng bột. Hom dài 8 - 15cm, có từ 2-3 lá/hom, thời gian lấy hom vào buổi sáng. Thời gian giâm từ tháng 3- 6/2015. Số lượng hom giâm cho mỗi công thức là 30 hom.

- Ba xuất xứ Vù hương được trồng trên đất rừng trạng thái IB với 2 công thức: (1) Xử lý thực bì theo băng rộng 2m, băng chừa 3m với mật độ 800 cây/ha, cự ly 2,5 × 5m và (2) Xử lý thực bì toàn diện trồng với mật độ 1.100 cây/ha, cự ly 3 × 3m. Đất làm theo hố 50 × 50 × 40cm, bón lót 3kg phân vi sinh + 0,3kg NPK/hố, bón trước 15 ngày. Chăm sóc 2 lần/năm và bón thúc 0,3kg/hố. Các gia đình trong cùng xuất xứ được trộn đều để trồng trong các thí nghiệm trên.

- Thu thập số liệu trên các ô tiêu chuẩn (OTC) tạm thời có diện tích 500m². Số OTC là 18 ô: gồm 2 công thức × 3 ô/công thức × 3 xuất xứ. Trên mỗi ÔTC tiến hành đo đếm các chỉ tiêu sau đây:

+ Đường kính gốc (D₀) được đo bằng thước Palme với độ chính xác đến 0,1cm; chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và chất lượng của các cây được đánh giá theo 3 loại là cây tốt, cây trung bình và cây xấu.

+ Chất lượng của cây trồng được đánh giá theo thang điểm 1, 2, 3 tương ứng với 3 loại là cây tốt, cây trung bình và cây xấu.

- Số liệu thu thập được xử lý bằng phần mềm Excel 2007 và phần mềm SPSS 16 (Nguyễn Hải Tuất và Nguyễn Trọng Bình, 2005).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Kết quả nhân giống Vù hương bằng phương pháp giâm hom

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của loại thuốc và nồng độ đến tỷ lệ ra rễ của Vù hương ở các công thức thí nghiệm giâm hom được thống kê trong bảng 1.

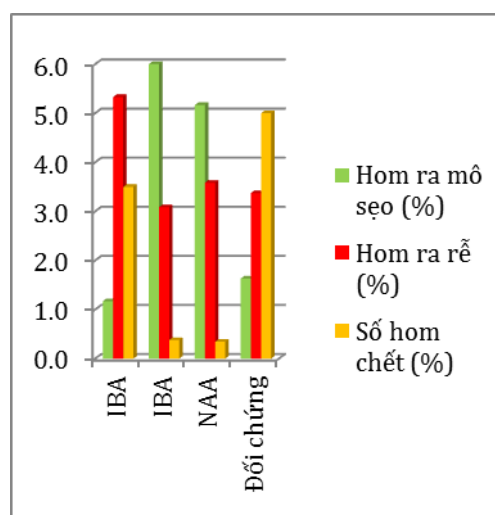
Bảng 1. Ảnh hưởng của loại thuốc và nồng độ đến tỷ lệ ra rễ (Số liệu trung bình 90 hom/nồng độ/loại thuốc)

Công thức	Nồng độ KTRR (%)	Hom ra mô sẹo (%)	Hom ra rễ (%)	Số hom chết (%)	Số rễ TB/hom (cái)	Chiều dài TB rễ (cm)	Số rễ nhiều nhất/hom (cái)
IAA	0,5	10	53,3	36,7	3,4	3,8	4,1
	1	13,3	53,3	33,3	3,6	3,5	4,4
	1,5	16,7	53,3	30	3,8	3,5	4,5
	2	6,7	53,3	40	3,7	3,8	4,3
IBA	0,5	6,7	56,7	36,7	3,8	3,9	4,3
	1	3,3	63,3	33,3	3,8	3,9	4,4
	1,5	6,7	70	23,3	4,0	4,1	5,1
	2	20	50	30	3,5	3,7	4,2
NAA	0,5	13,3	53,3	33,3	3,4	3,7	4
	1	16,7	50	33,3	3,2	3,8	3,7
	1,5	6,7	56,7	36,7	3,5	3,8	4,1
	2	13,3	46,7	40	3,6	3,7	4
Đối chứng	0	16,3	33,7	50	2,8	3,0	3

Kết quả nghiên cứu cho thấy: Trong 3 loại thuốc tiến hành giâm hom Vù hương thì thuốc IBA có tỷ lệ ra rễ trung bình của các công thức đạt cao nhất là 60%, tiếp theo IAA là 53,3%; NAA là 51,7%; thấp nhất là 33,7% với công thức đối chứng không dùng thuốc.

Số rễ trung bình/hom, chiều dài rễ trung bình, số rễ nhiều nhất/hom lớn nhất cũng là thuốc IBA, tiếp theo là IAA, NAA và thấp nhất là công thức đối chứng. Ngược lại, số hom chết cao nhất là công thức không dùng thuốc (50%); tiếp theo là NAA (35,8%); IAA (35%) và thấp nhất là IBA (30,8%). Số hom hình thành mô sẹo nhưng không ra rễ nhiều nhất là không dùng thuốc (16,3%), NAA (12,5%), IAA là 11,7% và thấp nhất là 9,2%. Như vậy trong 3 loại thuốc kích thích đã sử dụng, IBA

là loại có các giá trị trung bình cao nhất, tiếp theo là IAA và cuối cùng là NAA



Hình 1. Kết quả giâm hom Vù hương

Kết quả theo dõi sau 40 ngày giâm cho thấy: Trong cùng một loại thuốc kích thích, nồng độ khác nhau đều cho các chỉ số khác nhau:

- Thuốc IAA: Ở 4 nồng độ đều cho tỷ lệ hom ra rễ là 53,3%. Số hom chết cao nhất là 40% ở nồng độ 2%, là 36,7% ở nồng độ 0,5%, nồng độ 1 là 33,3% và thấp nhất là 30% ở nồng độ IAA 1,5%. Số rễ nhiều nhất trên hom, chiều dài trung bình của rễ, số rễ trung bình trên hom ở cả 4 nồng độ khác nhau không nhiều.

- Thuốc IBA: Ở 4 nồng độ có sự sai khác nhau khá rõ ở nồng độ 2% có số hom ra mô sẹo cao nhất là 20% nhưng hom chết là 30% và ra rễ là 50% số hom giâm. IBA nồng độ 1,5% số hom ra rễ là 70%, cao gấp 1,4 lần so với IBA

2% và bằng 1,1 - 1,2 lần so với IBA nồng độ 0,5 - 1%. Số rễ trung bình trên hom, chiều dài trung bình hom và số rễ nhiều nhất trên hom ở nồng độ 1,5% cũng lớn nhất lần lượt là 4,0; 4,1 và 5,1; tiếp theo là IBA1%, thấp nhất là IBA 0,5% và 1%.

- Thuốc NAA: Ở 4 nồng độ nghiên cứu NAA 1,5% các giá trị trung bình cũng cao nhất, tiếp đến là NAA 1%, 2 loại nồng độ 0,5% và 2% thấp hơn và sự sai khác không lớn.

Kết quả phân tích phương sai cho thấy, loại thuốc và nồng độ đã có tác động và ảnh hưởng đến các chỉ tiêu về tỷ lệ ra rễ, số rễ trên hom của loài Vù hương vì $Sig < 0,05$.



Hình 2. Rễ hom ở công thức IBA 1,5% sau 40 ngày



Hình 3. Rễ hom ở công thức đối chứng sau 40 ngày

Như vậy, sau 40 ngày giâm với 3 loại thuốc và mỗi loại có 4 nồng độ khác nhau với 1 loại

không dùng thuốc có thể nhận thấy rằng: Các loại thuốc khác nhau, trong cùng loại thuốc

thì nồng độ khác nhau cũng có ảnh hưởng lớn đến tỷ lệ ra rễ, số hom chết, số rễ trung bình trên hom... của hom Vù hương. Trong đó IBA là loại thuốc tốt nhất và IBA 1,5% là thích hợp nhất. Kết quả kiểm tra thống kê với chỉ tiêu Duncan cho thấy việc chia thành 3 nhóm, nhóm riêng biệt có chỉ số cao nhất là IBA, nhóm riêng có chỉ số thấp nhất là không dùng thuốc. Nhóm còn lại là thuốc IAA và NAA.

3.2. Kết quả gây trồng thử nghiệm cây Vù hương tại Đoan Hùng - Phú Thọ

3.2.1. Một số đặc điểm khu vực trồng khảo nghiệm Vù hương

Khu vực khảo nghiệm được bố trí tại hiện trường của Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp vùng Trung tâm Bắc Bộ, được mô tả ở bảng trong bảng 2.

Bảng 2. Một số đặc điểm khu vực nghiên cứu

Công thức	Độ cao tuyệt đối (m)	Thực bì		Một số đặc điểm của đất					
		Loại cây chủ yếu	H _{vn} (m)	Độ dày tầng đất (cm)	pH _(KCl)	Mùn (%)	N _{ts} (%)	P ₂ O ₅ dt (mg/kg)	K ₂ Odt (mg/kg)
CT1: Trồng theo băng	120	Ba soi, Đom đóm, Ba gác, Lau ...	0,5	90 - 120	3,64	1,75	0,184	37,352	13,105
CT2: Trồng trên đất trống	100	Ba soi, Đom đóm, Guột...	0,6	90 - 120	3,61	1,81	0,187	37,483	13,389

Qua kết quả nghiên cứu cho thấy: Hai khu vực bố trí trồng mô hình có độ cao tuyệt đối, tương đối thấp từ 100 - 120m, đều là đất feralit đỏ vàng phát triển trên đá phiến thạch sét, độ dày từ 90 - 120cm, ít đá lẫn. Chiều cao các loài thực vật trung bình từ 0,5 - 0,6m, các cây gỗ tái sinh mọc rải rác. Tuy nhiên, khi thiết kế trồng rừng CT2 toàn bộ thực bì được xử lý trở thành đất trống.

Đất ở cả 2 mô hình đều thuộc loại đất chua mạnh vì pH_{KCl} < 4. Hàm lượng mùn từ 1,75 - 1,81%, nên đất ở đây được đánh giá là nghèo mùn. Theo phương pháp phân tích Kjeldahl, lượng đạm tổng số của đất ở khu vực từ 0,184 - 0,187%, là đất có lượng đạm ở mức trung bình 5 hàm

lượng lân dễ tiêu đạt mức trung bình và hàm lượng kali ở mức nghèo (theo khung đánh giá của Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế, 2006).

Nhìn chung điều kiện ở khu vực phù hợp với đặc điểm sinh thái của Vù hương. Tuy nhiên cần có biện pháp cải tạo độ chua, bổ sung hàm lượng các tính chất của đất giúp cây sinh trưởng và phát triển tốt hơn.

3.2.2. Sinh trưởng Vù hương 3 tuổi

3.2.2.1. Tỷ lệ sống của cây Vù hương 3 tuổi

Kết quả điều tra tỷ lệ sống của cây Vù hương 3 tuổi trong mô hình thí nghiệm được tổng hợp ở bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ sống của cây Vù hương 3 tuổi

Công thức	Xuất xứ	Mật độ còn lại năm 2013 (cây/ha)	Mật độ còn lại năm 2016 (cây/ha)	Tỷ lệ sống (%)
Trồng theo băng	Phú Thọ	800	762	95,3
	Tuyên Quang	800	767	95,9
	Ninh Bình	800	775	96,9
Trồng trên đất trống	Phú Thọ	1.100	1.032	93,8
	Tuyên Quang	1.100	1.052	95,6
	Ninh Bình	1.100	1.028	93,5

(Số liệu điều tra, 2016).

Qua kết quả bảng 3 cho thấy: Cả 3 xuất xứ trồng tại khu vực đều có tỷ lệ sống cao đạt từ 93,8 - 96,9%. Như vậy sau 3 năm cho thấy cây Vù hương có khả năng thích hợp với điều kiện lập địa ở khu vực nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu của Hà Văn Tiệp năm 2009 tại Sơn La cho thấy tỷ lệ sống trung bình sau 17 tháng cũng đạt tỷ lệ sống tương đối cao 93,8%. Điều này cho thấy Vù hương là loài

cây có tỷ lệ tương đối cao trong những năm đầu sau khi trồng.

3.2.2.2. Sinh trưởng về đường kính gốc và chiều cao của cây Vù hương 3 tuổi

Kết quả đánh giá khả năng sinh trưởng của 3 xuất xứ cây Vù hương Phú Thọ, Tuyên Quang, Ninh Bình tại mô hình trồng rừng ở khu vực được tổng hợp ở bảng 4.

Bảng 4. Sinh trưởng về đường kính gốc, chiều cao của cây Vù hương 3 tuổi

Công thức	Xuất xứ	Tổng số cây đo đếm	Chỉ tiêu sinh trưởng				Chất lượng cây trồng (%)		
			D _o (cm)	SD _o (%)	H _{vn} (m)	SH _{vn} (%)	Tốt	Trung bình	Xấu
Trồng theo băng	Phú Thọ	114	2,93	10,9	2,15	18,9	68,9	21,11	10,0
	Tuyên Quang	114	4,10	11,8	3,43	12,1	75,6	15,4	8,8
	Ninh Bình	114	3,26	9,8	2,78	10,1	73,3	18,9	7,8
Trồng trên đất trồng	Phú Thọ	150	2,69	13,3	2,10	21,2	71,8	20,5	7,7
	Tuyên Quang	150	3,72	14,6	3,09	14,0	76,9	12,8	10,3
	Ninh Bình	150	3,09	14,4	2,57	18,6	82,1	12,8	5,1

(Số liệu điều tra, 2016).

• **Sinh trưởng về đường kính gốc:**

- Với thí nghiệm trồng theo băng: Ở tuổi 3 Vù hương xuất xứ Tuyên Quang có giá trị lớn nhất $\bar{D}_o = 4,1\text{cm}$ tiếp đến là xuất xứ Ninh Bình có $\bar{D}_o = 3,26\text{cm}$ và thấp nhất là xuất xứ Phú Thọ có $\bar{D}_o = 2,93\text{cm}$.

- Với thí nghiệm trồng trên đất trồng: Ở tuổi 3, cả 3 xuất xứ Vù hương đều có \bar{D}_o nhỏ hơn mô hình trồng theo băng, nhưng xuất xứ Tuyên Quang vẫn có $\bar{D}_o = 3,72\text{cm}$ lớn nhất tiếp đến là xuất xứ Ninh Bình với $\bar{D}_o = 3,09\text{cm}$ và thấp nhất là xuất xứ Phú Thọ với $\bar{D}_o = 2,69\text{cm}$.

- So sánh cả 2 mô hình xuất xứ Tuyên Quang là lớn nhất có $\bar{D}_o = 3,72 - 4,1\text{cm}$, hệ số biến động 11,8 - 14,6%. Tiếp theo là xuất xứ Ninh Bình có \bar{D}_o từ 3,09 - 3,26cm, hệ số biến động là 9,8 - 14,4% và thấp nhất là xuất xứ Phú Thọ \bar{D}_o là 2,69 - 2,93cm, hệ số biến động là 10,9- 13,3%. Kết quả cũng cho thấy Vù hương trồng theo phương thức theo băng có

sinh trưởng đường kính gốc ở 3 xuất xứ đều có đường kính gốc lớn hơn trồng theo phương thức phát toàn diện thực bì. Kết quả nghiên cứu của Hà Văn Tiệp (2009) cũng cho thấy sau 17 tháng tuổi Vù hương trồng tại Sơn La dưới tán rừng phục hồi có $\bar{D}_o = 0,83\text{cm}$ và dưới đất trồng có $\bar{D}_o = 0,65\text{cm}$, mặc dù đường kính gốc trước khi trồng gần như nhau trung bình là 0,3 - 0,4cm. Kết quả này bước đầu cho thấy Vù hương cần có độ tàn che nhất định trong giai đoạn đầu của quá trình sinh trưởng.

Kết quả kiểm tra thống kê đều cho các xác suất điều tra sinh trưởng đường kính gốc của 3 xuất xứ khác nhau: Kết quả phân tích phương sai đều có Sig. < 0,05, chứng tỏ có sự sai khác rất rõ về đường kính gốc của 3 xuất xứ Tuyên Quang, Phú Thọ, Ninh Bình. Theo tiêu chuẩn phân cấp Duncan cho thấy đường kính gốc Vù hương xuất xứ Tuyên Quang có $\bar{D}_o = 4,10\text{cm}$ là lớn nhất, tiếp theo là xuất xứ Ninh Bình có $\bar{D}_o = 3,26\text{cm}$, còn xuất xứ Phú Thọ $\bar{D}_o = 2,93\text{cm}$ là nhỏ nhất.

• **Sinh trưởng về chiều cao:**

- Thí nghiệm trồng theo băng: Cây Vù hương 3 tuổi xuất xứ Tuyên Quang có $\bar{H}_{vn} = 3,43m$ là lớn nhất, với hệ số biến động là 12,1%, tiếp theo là xuất xứ Ninh Bình $\bar{H}_{vn} = 2,78m$, hệ số biến động là 10,1%, xuất xứ Phú Thọ $\bar{H}_{vn_{min}} = 2,15m$, hệ số biến động lớn nhất so với hai xuất xứ trên là 18,9%.

- Thí nghiệm trồng trên đất trồng: Cây Vù hương 3 tuổi xuất xứ Tuyên Quang có $\bar{H}_{vn} = 3,09m$ là lớn nhất, với hệ số biến động là 14%, tiếp theo là xuất xứ Ninh Bình $\bar{H}_{vn} = 2,57m$, hệ số biến động là 18,6%, xuất xứ Phú Thọ $\bar{H}_{vn_{min}} = 2,1m$, hệ số biến động lớn nhất so với hai xuất xứ trên là 21,2%.

Đánh giá chung ở cả 2 mô hình Vù hương xuất xứ Tuyên Quang có $\bar{H}_{vn} = 3,09 - 3,43m$ là lớn nhất, với hệ số biến động là 12,1 - 14%, tiếp

theo là xuất xứ Ninh Bình $\bar{H}_{vn} = 2,57 - 2,78m$, hệ số biến động là 10,1 - 18,6%, xuất xứ Phú Thọ $\bar{H}_{vn_{min}} = 2,1 - 2,15m$, hệ số biến động lớn nhất so với hai xuất xứ trên là 18,9 - 21,2%, chứng tỏ sự phân hóa về chiều cao giữa các cá thể của xuất xứ Phú Thọ cao hơn 2 xuất xứ còn lại. Kết quả phân tích phương sai cho thấy giữa chiều cao của 3 xuất xứ có sự sai khác rõ rệt với xác suất Sig. < 0,05. Kết quả nghiên cứu của Hà Văn Tiệp (2009) cho thấy sau 17 tháng trồng với chiều cao ban đầu như nhau và trung bình là 35cm, Vù hương trồng dưới tán rừng tại Sơn La có $H_{vn} = 64,7cm$ tốt hơn so với trồng trên đất trồng H_{vn} chỉ đạt 55,3cm.

Theo tiêu chuẩn phân cấp Duncan xuất xứ Tuyên Quang có $H_{vn_{max}} = 3,43m$, xuất xứ Ninh Bình với $\bar{H}_{vn} = 2,78m$, còn xuất xứ Phú Thọ có $\bar{H}_{vn} = 2,15m$ là nhỏ nhất.



Hình 4. Vù hương 3 tuổi XX Tuyên Quang



Hình 5. Vù hương 3 tuổi XX Phú Thọ

• **Chất lượng cây:**

Qua kết quả đánh giá chất lượng sinh trưởng của cây Vù hương ở cả 2 phương thức trồng cho thấy: Cây tốt có tỷ lệ cao nhất là xuất xứ Tuyên Quang đạt 75,6%, xuất xứ Ninh Bình đạt 73,3%, xuất xứ Phú Thọ thấp nhất đạt 68,9%. Cây trung bình có tỷ lệ cao nhất là xuất xứ Phú Thọ đạt 21,1%, xuất xứ Ninh Bình đạt 18,9%, xuất xứ Tuyên Quang nhỏ nhất đạt 15,7%. Tỷ lệ cây xấu có tỷ lệ cao nhất lần lượt là xuất xứ Phú Thọ = 10%, Tuyên Quang = 8,9% và Ninh Bình = 7%.

Như vậy, qua kết quả nghiên cứu bước đầu đánh giá sinh trưởng của 3 xuất xứ Vù hương 3 tuổi có sinh trưởng khác nhau cả đường kính gốc lẫn chiều cao. Xuất xứ Vù hương Tuyên Quang có khả năng sinh trưởng về đường kính và chiều cao tốt nhất so với 2 xuất xứ Ninh Bình, Phú Thọ. Tuy nhiên, đây chỉ là kết quả bước đầu, cần tiếp tục được theo dõi để đánh giá trong giai đoạn tiếp theo.

IV. KẾT LUẬN

- Kết quả nghiên cứu cho thấy: Vù hương là loại cây dễ ra rễ vì ngay khi không dùng thuốc

kích thích tỷ lệ ra rễ cũng đạt 33,7%. Khi dùng thuốc kích thích ra rễ IBA cho tỷ lệ hom ra rễ trung bình cao nhất (60%) tiếp theo là IAA (53,3%) và thấp nhất là NAA (51,7%). Nồng độ 1,5% của các loại thuốc IBA, NAA đều cho số hom ra rễ cao nhất. Với loại thuốc IAA cả 4 nồng độ 1,5%, 0,5%, 1% và 2% đều cho tỷ lệ hom ra rễ như nhau.

- 3 xuất xứ Vù hương 3 tuổi trồng trong công thức theo băng đều cho sinh trưởng về D_o và H_{vn} nhanh hơn so với trồng trên đất trồng. Tỷ lệ sống của 3 xuất xứ sau 3 năm trong các thí nghiệm đạt tương đối cao, từ 93,5-96,9%.

- Với phương thức trồng theo băng: Xuất xứ Tuyên Quang cho $\bar{D}_{o_{max}} = 4,10\text{cm}$, $\bar{H}_{vn} = 3,43\text{m}$; tiếp theo là xuất xứ Ninh Bình và thấp nhất là xuất xứ Phú Thọ có $\bar{D}_o = 2,93\text{cm}$ và $\bar{H}_{vn} = 2,15\text{m}$.

- Với phương thức trồng trên đất trồng: Xuất xứ Tuyên Quang cũng cho sinh trưởng đạt cao nhất với $\bar{D}_o = 3,72\text{cm}$, $\bar{H}_{vn} = 3,09\text{m}$ và xuất xứ Phú Thọ cho sinh trưởng thấp nhất với $\bar{D}_o = 2,69\text{cm}$, $\bar{H}_{vn} = 2,1\text{m}$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Đình Sâm, Ngô Đình Quế, 2006. Đất và dinh dưỡng đất, Cẩm nang ngành lâm nghiệp. Chương trình hỗ trợ ngành lâm nghiệp và đối tác.
2. Hà Văn Tiệp, 2015. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật gây trồng một số loài cây bản địa Trai Lý (*Garcinia fagraeoides* A.Chev), Vù Hương (*Cinnamomum balansae* H.Lec) và Sưa (*Dalbergia tonkinensis* Prain) nhằm phục hồi các trạng thái rừng nghèo kiệt tại Tây Bắc. Báo cáo kết quả đề tài NCKH cấp Bộ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình, 2005. Khai thác và sử dụng SPSS để xử lí số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.

Người thẩm định: TS. Hoàng Văn Thắng

BIẾN DỊ VÀ THÔNG SỐ DI TRUYỀN CỦA CÁC DÒNG VÔ TÍNH KEO LAI MỚI CHỌN LỌC TẠI KHẢO NGHIỆM DÒNG VÔ TÍNH Ở YÊN THẾ, BẮC GIANG

Đỗ Hữu Sơn, Hà Huy Thịnh, Nguyễn Đức Kiên, Dương Hồng Quân
Nguyễn Quốc Toàn, Trịnh Văn Hiệu
Viện Nghiên cứu Giống và CNSH Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Nghiên cứu biến dị và thông số di truyền về sinh trưởng, chất lượng thân cây, khối lượng riêng gỗ và mô đun đàn hồi đo bằng phương pháp gián tiếp sử dụng thiết bị Fakopp của keo lai được thực hiện trên 138 dòng keo lai mới chọn tạo và 12 công thức đối chứng (6 dòng keo lai đã được công nhận, 3 lô hạt Keo tai tượng, 3 lô hạt Keo lá tràm), ở tuổi 3 trên khảo nghiệm dòng vô tính tại Yên Thế, Bắc Giang nhằm tìm hiểu cơ sở khoa học cho chương trình chọn giống keo lai. Kết quả nghiên cứu cho thấy sinh trưởng, khối lượng riêng gỗ và mô đun đàn hồi giữa các dòng vô tính có sự sai khác rõ rệt ($F_{pr} < 0,001$). Hệ số di truyền theo nghĩa rộng của các chỉ tiêu sinh trưởng ở mức trung bình ($H^2 = 0,36 - 0,39$) và hệ số biến động di truyền cao ($CV_G = 10,1 - 13,1\%$). Hệ số di truyền của tính trạng mô đun đàn hồi ($H^2 = 0,20$) thấp hơn so với hệ số di truyền của tính trạng khối lượng riêng ($H^2 = 0,47$). Hệ số biến động di truyền của khối lượng riêng và mô đun đàn hồi ở mức trung bình (7,4 - 7,7%). Tương quan kiểu hình giữa tính trạng sinh trưởng với các tính chất gỗ ở keo lai tại đây là yếu và không có ý nghĩa (-0,054 - 0,105), do đó việc cải thiện các chỉ tiêu sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng rõ rệt đến các tính chất gỗ ở keo lai. Tương quan kiểu hình giữa tính trạng khối lượng riêng với mô đun đàn hồi ở mức trung bình ($r = 0,41$) cho thấy cải thiện khối lượng riêng cũng làm gia tăng mô đun đàn hồi ở gỗ keo lai.

Từ khóa: Hệ số di truyền theo nghĩa rộng, Fakopp, keo lai, khối lượng riêng gỗ, mô đun đàn hồi

Genotypic variation on clones of acacia hybrid at Yen The clonal test

Genotypic variation and clonal repeatabilities in growth, stem quality, wood density and dynamic modulus of elasticity (MoE_d) of acacia hybrid were estimated in 138 newly selected clones and 12 control clones (6 commercial clones, 3 bulked seedlots of *Acacia mangium* and 3 bulked seedlots of *Acacia auriculiformis*) at age 3 years in a clonal trial at Yen The, Bac Giang. The results showed that there were significant differences ($F_{pr} < 0.001$) in growth, wood density and MoE_d between clones. The clonal repeatability of growth traits were moderate ($H^2 = 0.36 - 0.39$) and coefficients of genotypic variation were high ($CV_G = 10.1 - 13.1\%$). The clonal repeatability of MoE_d were lower than that for wood density, 0.20 and 0.47, respectively. The coefficients of genotypic variation of wood density and MoE_d were moderate (7.4 - 7.7%). Phenotypic correlations between growth traits and wood properties were weak and nonsignificantly (-0,054 to 0,105). These correlations suggest that improvement of the growth traits of acacia hybrid could not affect on wood properties. The correlation between wood density and MoE_d were moderate ($r = 0,41$) showed that selection of wood density could influence positively on MoE_d of this species.

Keywords: Acacia hybrid, Fakopp, modulus of elasticity, repeatability, wood density

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo lai (*Acacia mangium* × *A. auriculiformis*) là tên gọi tắt của giống lai tự nhiên giữa Keo tai tượng và Keo lá tràm. Đây là giống cây sinh trưởng nhanh, có khả năng thích ứng lớn, khả năng cải tạo đất cao, có thể tích, khối lượng gỗ và tiềm năng bột giấy cao hơn 2 loài cây bố mẹ Keo tai tượng và Keo lá tràm. Sản phẩm gỗ keo lai rất phù hợp và hiện được ưa chuộng để làm nguyên liệu cho sản xuất gỗ xẻ, gỗ bóc, ván nhân tạo và bột giấy (Lê Đình Khả *et al.*, 2012).

Nghiên cứu cứu cải thiện giống keo lai đã được tiến hành từ những năm 1993, kết quả đã chọn lọc được hơn 20 giống keo lai tự nhiên và keo lai nhân tạo có sinh trưởng nhanh. Một số giống ngoài khả năng sinh trưởng nhanh còn có khả năng chống chịu bệnh phấn trắng, bệnh phấn hồng và bệnh chết héo. Tuy nhiên, các nghiên cứu trước đây mới chỉ tập trung chủ yếu vào chọn lọc các dòng vô tính có sinh trưởng nhanh, khả năng chống chịu sâu bệnh hại tốt, khả năng nhân giống vô tính và một số tính chất gỗ cho các dòng đã được công nhận.

Nhằm mục tiêu nâng cao chất lượng gỗ rừng trồng keo lai phục vụ cho trồng rừng gỗ lớn, đáp ứng yêu cầu gỗ xẻ chất lượng cao thì việc nghiên cứu chọn lọc sớm các giống keo lai vừa có sinh trưởng nhanh lại có chất lượng gỗ tốt là một yêu cầu cấp thiết của ngành. Do vậy, nghiên cứu tiềm năng biến dị và khả năng di truyền trong các quần thể keo lai chọn lọc sớm từ các vườn giống Keo tai tượng và Keo lá tràm là rất quan trọng để xây dựng chiến lược chọn giống keo lai có hiệu quả cao. Khối lượng riêng của gỗ là chỉ tiêu hết sức quan trọng, có liên quan đến hầu hết các tính chất khác của sản phẩm gỗ như độ cứng gỗ, độ bền và hiệu suất bột giấy (Greaves, Borralho, 1996; Raymond, 2001). Bên cạnh khối lượng riêng thì tính chất cơ lý gỗ như mô đun đàn hồi (MOE) cũng là tính chất quan trọng ảnh hưởng

tới chất lượng gỗ làm các cấu kiện chịu lực trong xây dựng như khung cửa, xà gỗ (Dinwoodie, 2000) và chống chịu tốt hơn với gió lớn (Rokeya *et al.*, 2010).

Mục tiêu nghiên cứu của chúng tôi nhằm xác định mức độ biến dị và khả năng di truyền giữa các dòng keo lai về khối lượng riêng của gỗ và mô đun đàn hồi của quần thể 146 dòng vô tính keo lai được trồng tại Yên Thế, Bắc Giang. Tương quan di truyền giữa tính trạng sinh trưởng và các tính chất gỗ trên và những thảo luận về ứng dụng cho chương trình cải thiện giống keo lai ở nước ta trong tương lai cũng được trình bày trong bài báo này.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu cho nghiên cứu là bộ giống gồm 146 dòng keo lai, trong đó bao gồm:

- 138 dòng keo lai mới chọn lọc, gồm 111 dòng là giống keo lai chọn lọc sớm cây mẹ Keo tai tượng (*Am* × *Aa*) và 27 dòng là giống keo lai chọn lọc sớm từ cây mẹ Keo lá tràm (*Aa* × *Am*).
- 6 dòng keo lai đã được công nhận là giống quốc gia, như BV10, BV16, BV32, BV33, BV71 và BV73 (*GCN*).
- 3 lô hạt Keo tai tượng gồm lô hạt nguyên sản xuất xứ Pongaki, Papua New Guinea (KTTNS), lô hạt hỗn hợp từ vườn giống tại Bầu Bàng, Bình Dương và lô hạt thu từ rừng giống Đông Hà, Quảng Trị (*Am hạt*).
- 3 lô hạt Keo lá tràm gồm lô hạt nguyên sản xuất xứ Coen River, Queensland (KLTNS), lô hạt hỗn hợp từ vườn giống tại Bầu Bàng, Bình Dương và lô hạt thu từ rừng giống Đông Hà, Quảng Trị (*Aa hạt*).

Các dòng keo lai này được trồng khảo nghiệm vào tháng 5 năm 2012 tại Yên Thế, Bắc Giang. Khảo nghiệm dòng vô tính này được thiết kế

theo khối ngẫu nhiên không đầy đủ theo hàng - cột (Williams *et al.*, 2002), với 6 lần lặp và 2 cây/ô.

Điểm Yên Thế, Bắc Giang nằm tại vùng Đông Bắc Bộ, thuộc khu vực nhiệt đới gió mùa ảnh hưởng của khí hậu lục địa, mùa hè nóng và mùa đông lạnh, nhiệt độ trung bình năm là 23,4°C, lượng mưa chỉ khoảng 1550mm tập trung chủ yếu từ tháng 4 đến tháng 10. Đất tại Yên Thế là dạng đất ferralit đỏ vàng phát triển trên đá biến hình chua, mắc ma chua hoặc đá trầm tích chua. Đất đều có độ phì thấp, thoái hóa mạnh, tầng đất mỏng với độ pH_{KCl} là 4,5.

2.2. Phương pháp lấy mẫu và thu thập số liệu

Số liệu được tiến hành thu thập vào tháng 4 năm 2015.

Các chỉ tiêu sinh trưởng như đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$), chiều cao vút ngọn (H) được đo đếm theo các phương pháp thông dụng trong điều tra rừng của Vũ Tiến Hình và Phạm Ngọc Giao (1997).

Thể tích thân cây ($V \text{ dm}^3/\text{cây}$) được tính bằng công thức của Lê Đình Khả và Dương Mộng Hùng (1998):

$$V = \frac{\pi D_{1,3}^2}{4} H.f$$

Trong đó: f là hình số (giả định là 0,5)

Đánh giá các chỉ tiêu về độ thẳng thân (Dtt) theo phương pháp cho điểm (thang điểm 5) của Lê Đình Khả và Dương Mộng Hùng (1998).

Đánh giá độ duy trì trục thân (Dttt) được thực hiện theo phương pháp cho điểm của Luangviriyasaeng và Pinyopusarerk (2002).

Chỉ tiêu chất lượng tổng hợp (Icl) được tính theo công thức: $Icl = Dtt \times Dttt$

Với các chỉ tiêu tính chất gỗ, trên cơ sở thu thập số liệu sinh trưởng, chúng tôi tiến hành chọn lọc ngẫu nhiên các dòng trong số các

dòng có đường kính bình quân lớn hơn 6cm để tiến hành thu thập số liệu chỉ tiêu Fakopp và khối lượng riêng của gỗ.

+ Khối lượng riêng gỗ được xác định bằng phương pháp nước chiếm chỗ của Olesen (1971) cụ thể như sau: Trong số các dòng được chọn, tiến hành chọn 4 cây/dòng trên các lặp khác nhau để thu mẫu gỗ. Cắt cây lấy một mẫu thớt có độ dày 5cm ở vị trí 1,3m của cây. Mẫu gỗ thớt được cân xác định khối lượng tươi của gỗ, sau đó được ngâm bão hòa nước trong 48 giờ và được cân trong nước (w_1) sau đó được sấy khô kiệt ở nhiệt độ 105°C trong 48 giờ và cân khối lượng khô kiệt (w_2). Khối lượng riêng gỗ (KLR) được xác định bằng công thức:

$$KLR = \frac{w_2}{w_1} \times 1000 (\text{kg/m}^3)$$

+ Xác định chỉ tiêu FAKOPP bằng đo tốc độ âm thanh truyền trong gỗ: Việc đo này được thực hiện bằng máy đo FAKOPP microsecond timer (đơn vị μs) (Ross, 1999). Thiết bị này truyền sóng âm thanh giữa 1 cực truyền và 1 cực tiếp nhận. Các cực được đặt ở vị trí 0,1m và 1,5m tính từ gốc lên. Sóng âm được tạo ra bởi việc dùng búa gõ vào cực truyền. Thời gian truyền âm thanh được chuyển thành vận tốc sóng âm truyền trong lớp ngoài của thân gỗ ở khoảng cách giữa 2 cực. Vận tốc này được sử dụng để dự đoán mô đun đàn hồi (MoE_d) theo công thức:

$$\text{MoE}_d = KLR_T * \text{Vel}^2 (\text{GPa})$$

Trong đó: - MoE_d : mô đun đàn hồi tính theo Fakopp

- Khối lượng riêng gỗ tươi (KLR_T) của gỗ keo lai được tính bằng công thức:

$KLR_T = KLG_T/w_1$; trong đó KLG_T là khối lượng gỗ tươi; w_1 là khối lượng gỗ được cân trong nước sau ngâm bão hòa nước trong 48 giờ.

- Vel (km/s): Velocity - vận tốc sóng âm được chuyển đổi từ thời gian truyền sóng âm bằng thiết bị Fakopp theo công thức:

$$Vel = \frac{1000}{Fakopp/1,4}$$

Trong đó, giá trị 1,4 là khoảng cách giữa 2 cực của Fakopp tính bằng m.

2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Xử lý số liệu theo các phương pháp của Williams và đồng tác giả (2002) sử dụng các phần mềm thống kê thông dụng trong cải thiện giống bao gồm DATAPLUS 3.0 và Genstat 7.0 (CSIRO) và ASREML 4.0 (VSN International).

- Mô hình xử lý thông kê:

$$Y = \mu + m + a + \varepsilon$$

Trong đó: μ là trung bình chung toàn thí nghiệm; m là ảnh hưởng của các thành phần cố định (fixed effects) như lặp, loài cây mẹ; a là ảnh hưởng của các yếu tố ngẫu nhiên (random effects) như hàng, cột, và dòng vô tính; ε là sai số.

So sánh sai dị giữa các trung bình mẫu được tiến hành theo tiêu chuẩn Fisher (tiêu chuẩn F): Nếu xác suất của F. pr (xác suất tính) > 0,05 có nghĩa là các công thức đồng nhất về giá trị so sánh; nếu xác suất của F. pr (xác suất tính) < 0,05 hoặc 0,01 có nghĩa là giữa các công thức có sự sai khác rõ rệt, ở mức ý nghĩa 95% hoặc 99%.

Khoảng sai dị đảm bảo (Lsd) được xác định bằng công thức:

$$Lsd = Sed \times t_{.05}(k)$$

Trong đó:

+ Lsd: Khoảng sai dị có ý nghĩa giữa các trung bình mẫu.

+ Sed (Standard error of difference of mean): Sai số về sự sai khác giữa các mẫu.

+ $t_{.05}(k)$ giá trị t tra bảng ở mức xác suất có ý nghĩa 0,05 với bậc tự do k

- Hệ số di truyền theo nghĩa rộng (clonal repeatability) được tính theo công thức:

$$H^2 = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_p^2} = \frac{\sigma_c^2}{\sigma_c^2 + \sigma_m^2 + \sigma_e^2}$$

- Hệ số biến động kiểu gen:

$$CV_G = \frac{100\sigma_c}{X}$$

Trong đó: σ_c^2 là phương sai giữa các dòng vô tính, σ_p^2 là phương sai kiểu hình, σ_m^2 là phương sai của ô trong lặp, σ_e^2 là phương sai ngẫu nhiên.

Tương quan kiểu hình (r_p) giữa hai tính trạng 1 và 2 được tính theo công thức :

$$r_p = \frac{\sigma_{P_1P_2}}{\sigma_{P_1}\sigma_{P_2}}$$

Trong đó:

$\delta_{C_1C_2}$, là hiệp biến động dòng vô tính và kiểu hình của tính trạng 1 và 2.

δ_{C_1} , δ_{C_2} , δ_{P_1} , δ_{P_2} và $\delta_{P_1P_2}$ là các phương sai và hiệp phương sai kiểu hình của các dòng vô tính cho tính trạng 1 và 2.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Biến dị về sinh trưởng giữa các dòng vô tính

Kết quả phân tích sinh trưởng và chất lượng thân cây của các dòng keo lai mới tại Yên Thế, Bắc Giang được thể hiện chi tiết trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1. Sinh trưởng và chất lượng thân cây của các dòng keo lai tại Yên Thế, Bắc Giang (5/2012 - 4/2015)

XH	Dòng	Cây mẹ	TLS (%)	Sinh trưởng			Chất lượng		
				D _{1.3} (cm)	H (m)	V (dm ³)	Dtt (điểm)	Dttt (điểm)	Icl
1	BV538	AM	83,3	12,0	14,0	80,1	3,1	3,1	9,6
2	BV536	AM	100,0	10,9	14,1	67,0	3,3	3,4	11,5
3	BV469	AM	83,3	11,1	13,1	66,2	3,1	3,0	9,6
4	BV543	AM	91,7	11,0	13,6	66,1	2,8	2,5	7,1
5	BV567	AM	100,0	10,6	14,4	64,8	3,1	3,5	10,9
6	BV73	GCN	91,7	10,8	13,6	64,0	3,1	3,5	11,1
7	BV575	AM	100,0	10,9	13,2	62,3	3,1	2,5	7,8
8	BV516	AM	100,0	10,7	13,0	60,6	3,1	2,6	8,3
9	BV530	AM	100,0	10,5	13,6	60,3	2,8	2,1	6,2
10	BV512	AM	91,6	10,2	13,8	59,4	3,1	3,4	10,5
.....									
14	BV33	GCN	91,7	10,1	14,1	57,0	3,6	3,8	13,9
15	BV16	GCN	91,7	10,2	13,5	56,2	3,7	3,4	12,7
23	BV71	GCN	100,0	9,5	13,1	52,6	3,3	3,4	11,8
30	BV32	GCN	91,7	9,9	12,8	49,9	3,0	2,6	8
32	BV10	GCN	100,0	9,7	12,5	49,2	3,1	2,6	8,5
.....									
148	BV128	AA	100,0	4,9	7,5	7,9	2,5	2,7	7,3
149	BV178	AA	91,6	4,7	6,4	6,2	2,7	3,3	9,3
150	BV292	AA	91,3	4,2	3,1	2,2	2,8	2,0	5,9
TB			88,1	8,3	11,4	35,7	3,4	3,2	10,2
Fpr			< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Lsd			9,3	0,5	0,6	5,6	0,2	0,3	1,7

Kết quả đánh giá biến dị về sinh trưởng của các dòng vô tính keo lai ở giai đoạn 3 tuổi tại đây cho thấy sinh trưởng giữa các dòng vô tính keo lai đã có sự phân hóa rõ rệt (Fpr. < 0,001) (Bảng 1). Biến động về sinh trưởng giữa các dòng là 4,22 - 12,01cm về đường kính, từ 3,1- 14,5m về chiều cao, từ 2,3 - 80,9 dm³/cây về thể tích thân cây.

Nhóm 10 dòng có sinh trưởng tốt nhất gồm 9 dòng keo lai mới và dòng đối chứng BV73. Các dòng này có thể tích thân cây trung bình là 56,0 dm³/cây, vượt 6,7% so với dòng BV73 và vượt 22,8% so với trung bình của nhóm các dòng keo lai đã được công nhận (BV10,

BV16, BV32, BV33, BV71, BV73). Vậy có thể nói rằng việc chọn lọc những dòng có triển vọng là đem lại hiệu quả cao cho các chương trình trồng rừng.

Trong 9 dòng có sinh trưởng tốt nhất ở Yên Thế thì hầu hết là các dòng keo lai có nguồn gốc từ Keo tai tượng, không có dòng nào có nguồn gốc từ Keo lá tràm. Tuy nhiên, tăng cường độ chọn lọc lên thì thấy có 2 dòng BV466 và BV471 có sinh trưởng khá nhanh, xếp hạng 22 và xếp hạng 20 về sinh trưởng thể tích. Điều này có ý nghĩa rất quan trọng, vì các dòng keo lai có nguồn gốc từ cây mẹ Keo lá tràm có chất lượng tốt hơn. Lê Đình Khả (2001) đã nhận định con lai trong cây

lâm nghiệp thường thể hiện ưu thế lai của loài cây mẹ. Vì vậy, vẫn cần thiết có những chọn lọc thêm các dòng keo lai từ Keo lá tràm có sinh trưởng tương đối tốt trong khảo nghiệm để tiếp tục nghiên cứu nhằm tìm ra giống có sinh trưởng tốt và có các tính chất gỗ phù hợp cho trồng rừng gỗ lớn.

Đánh giá chất lượng của 146 dòng keo lai mới chọn lọc ở giai đoạn 3 tuổi tại Yên Thế, Bắc Giang cho thấy rằng những dòng có triển vọng đều có chất lượng thân cây từ trung bình cho đến tốt với chỉ tiêu chất lượng tổng hợp (Icl) dao động từ 6,2 tới 11,5.

Như vậy kết quả khảo nghiệm ở giai đoạn 3 tuổi tại Yên Thế bước đầu cho thấy các dòng keo lai có triển vọng là gồm BV538, BV469, BV543, BV536, BV567, BV575 (giống keo lai $Am \times Aa$) và BV471, BV466 (giống keo lai $Aa \times Am$).

3.2. Biến dị về khối lượng riêng gỗ giữa các dòng vô tính

Khối lượng riêng gỗ của các dòng vô tính có sự sai khác rõ rệt ($F_{pr} < 0,001$) trong khảo nghiệm này, biến động lớn về khối lượng riêng (KLR) từ $0,32 \text{ g/cm}^3$ - $0,54 \text{ g/cm}^3$ (bảng 2). Nhóm 10 dòng có khối lượng riêng cao nhất phần lớn là các dòng từ cây mẹ Keo tai tượng (7/10), 2 dòng từ cây mẹ Keo lá tràm và giống được công nhận là BV16, với khối lượng riêng biến động trong khoảng $0,46$ - $0,54 \text{ g/cm}^3$ tương đương với giống được công nhận. Một số dòng có sinh trưởng nhanh đồng thời có khối lượng riêng gỗ cao như các dòng BV469, BV516, BV575, xếp hạng tương ứng 2, 9, 7 về sinh trưởng trong khảo nghiệm. Nhóm các dòng có khối lượng riêng kém nhất trong khảo nghiệm cũng tập trung chủ yếu vào các dòng từ cây mẹ Keo lá tràm.

Bảng 2. Khối lượng riêng của các dòng keo lai tại Yên Thế, Bắc Giang

XHKLR	Dòng	Cây mẹ	KLR (g/cm^3)	XHST	V (dm^3)
1	BV377	AM	0,543	53	41,4
2	BV316	AA	0,478	137	16,0
3	BV16	GCN	0,475	15	56,2
4	BV530	AM	0,473	9	60,3
5	BV199	AA	0,470	141	12,0
6	BV512	AM	0,470	10	59,4
7	BV469	AM	0,468	3	66,2
8	BV516	AM	0,468	8	60,6
9	BV575	AM	0,468	7	63,3
10	BV587	AM	0,468	57	40,3
.....					
16	BV10	GCN	0,460	32	49,1
44	KLTNS	AA hạt	0,415	140	14,7
47	KTTNS	AM hạt	0,412	110	26,2
.....					
64	BV178	AA	0,355	149	9,1
65	BV526	AM	0,345	75	38,5
66	BV582	AM	0,320	71	40,5
TB			0,430		34,6
Fpr			< 0,001		< 0,001
Lsd			0,043		12,8

Khối lượng riêng của gỗ các dòng keo lai trong nghiên cứu mới chỉ được đánh giá ở giai đoạn 3 tuổi, chưa phản ánh khối lượng riêng của gỗ ở giai đoạn thành thực công nghệ, vì vậy kết quả này mới chỉ là bước đầu cần có thêm những đánh giá ở giai đoạn tuổi cao hơn. Tuy nhiên, các nghiên cứu trước đây cũng đã chỉ ra rằng khối lượng riêng của gỗ ở các loài keo và bạch đàn tăng dần theo tuổi và tương quan giữa giai đoạn tuổi non (2-3 năm) với giai đoạn tuổi thành thực (10 năm) là khá chặt (Kien, N.D *et al.*, 2008; Hai, P.H *et al.*, 2008), do đó có thể nhận định rằng các dòng keo lai có khối lượng riêng của gỗ cao ở tuổi 3 trong nghiên cứu này cũng có thể sẽ là những dòng có khối lượng riêng cao ở tuổi thành thực.

3.3. Biến dị về mô đun đàn hồi giữa các dòng vô tính

Mô đun đàn hồi (MoEd) có sự biến động lớn và sai khác rõ rệt giữa các dòng vô tính (Fpr. < 0,001), tại tuổi 3 biến động của mô đun đàn hồi trong khảo nghiệm từ 6,71 - 13,65 GPa (bảng 4). Nhóm 10 dòng có mô đun đàn hồi cao nhất có 4 dòng keo lai từ cây mẹ Keo lá tràm, 5 dòng từ cây mẹ Keo tai tượng và dòng BV có mô đun đàn hồi cao nhất khảo nghiệm (13,65 GPa). Các dòng BV563, BV570, BV430, BV128, BV377... có mô đun đàn hồi cao đạt giá trị trung bình là 12,15 GPa, vượt 32,7% so với trung bình 66 dòng thí nghiệm (9,72 GPa) và vượt 66,6% so với nhóm trung bình 5 dòng thấp nhất (7,74 GPa). So sánh với xếp hạng về sinh trưởng có thể thấy, nhóm 9 dòng có mô đun đàn hồi cao đều có sinh trưởng trung bình đến khá trong khảo nghiệm này. Như vậy chọn lọc các dòng này vừa có sinh trưởng nhanh vừa có chất lượng gỗ tốt sẽ đem lại hiệu quả cao cho rừng trồng gỗ lớn và tăng khả năng chống đổ gãy trước gió lớn.

Bảng 3. Mô đun đàn hồi (MoEd) của các dòng keo lai tại Yên Thế, Bắc Giang

XHMoEd	Dòng	Cây mẹ	MoEd (GPa)
1	BV10	GCN	13,65
2	BV563	AM	13,53
3	BV570	AM	13,18
4	BV430	AA	12,22
5	BV128	AA	11,96
6	BV377	AM	11,90
7	BV199	AA	11,89
8	BV561	AM	11,83
9	BV530	AM	11,69
10	BV316	AA	11,64
.....			
30	BV16	GCN	9,74
40	KTTNS	AM hạt	9,20
60	KLTNS	AA hạt	7,66
.....			
64	BV582	AM	7,26
65	BV277	AA	7,18
66	BV292	AA	6,71
TB			9,72
Fpr			< 0,001

3.4. Ảnh hưởng của loài cây mẹ đến sinh trưởng và tính chất gỗ

Qua kết quả bảng 4 cho thấy sinh trưởng giữa các nhóm dòng keo lai từ Keo tai tượng và keo lai từ Keo lá tràm, cũng như các đối chứng là có sự sai khác rõ rệt (Fpr. < 0,001). Sinh trưởng về thể tích của các dòng keo lai có nguồn gốc từ Keo tai tượng có sinh trưởng cao hơn so với các dòng keo lai có nguồn gốc từ Keo lá tràm, cây hạt Keo lá tràm, cây hạt Keo tai tượng và chỉ kém hơn so với các giống đã được công nhận.

Bảng 4. Ảnh hưởng của nhóm loài cây mẹ đến thể tích thân cây, KLR và MoE_d tại Yên Thế, Bắc Giang

TT	Nhóm	V (dm ³)	KLR (g/cm ³)	MoE _d (GPa)
1	AA × AM	17,9	0,434	9,37
2	AM × AA	42,6	0,420	9,85
3	GCN	46,6	0,468	11,69
4	Aa hạt	18,4	0,415	7,66
5	Am hạt	24,9	0,410	9,20
	TB	34,6	0,430	9,72
	Fpr	< 0,001	< 0,001	< 0,001
	Lsd	9,1	0,030	

Kết quả tại bảng 4 cũng cho thấy đã có sự sai khác về khối lượng riêng gỗ giữa các nhóm dòng có nguồn gốc từ loài cây mẹ khác nhau (Fpr. < 0,001). Khối lượng riêng gỗ của các giống công nhận cao nhất (0,468 g/cm³), sau đó đến nhóm dòng cây mẹ là Keo lá tràm và Keo tai tượng tương ứng là 0,434 g/cm³ và 0,420 g/cm³.

Sự khác biệt thống kê về mô đun đàn hồi cũng được ghi nhận giữa các nhóm dòng có nguồn gốc cây mẹ khác nhau. Mô đun đàn hồi của các giống công nhận vẫn cao nhất (11,69 GPa), nhóm dòng cây mẹ Keo lá tràm có mô đun đàn hồi là 9,37 GPa, thấp hơn so với nhóm dòng có cây mẹ là Keo tai tượng, cây hạt Keo lá tràm đối chứng trong khảo nghiệm này có mô đun đàn hồi nằm trong nhóm kém nhất (7,66 GPa). Tuy nhiên kết quả này mới chỉ là bước đầu, cần có thêm các đánh giá ở giai đoạn tuổi cao hơn để có kết luận chính xác hơn.

3.5. Hệ số tương quan kiểu hình giữa các tính trạng (tính trạng - tính trạng)

Kết quả xác định tương quan giữa sinh trưởng và tính chất gỗ của các dòng keo lai được thể hiện chi tiết ở bảng 5. Kết quả nghiên cứu cho thấy chỉ tiêu đường kính D_{1,3} có tương quan kiểu hình ở mức yếu và không có ý nghĩa với

khối lượng riêng và MoE_d, với hệ số tương quan r = -0,054 đến 0,105 (bảng 5). Tương quan yếu giữa D_{1,3} và các tính chất gỗ cho thấy việc chọn theo chỉ tiêu sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng rõ rệt đến các tính chất gỗ. Kết quả này cũng tương đồng với các kết quả nghiên cứu trước đây đối với Keo tai tượng, Keo lá tràm và Keo lá liềm (Hai, P.H *et al.*, 2010; Thomas *et al.*, 2009; Hamilton, Potts, 2008; Đoàn Ngọc Dao, 2012; Phạm Xuân Đình, 2015). Từ kết quả này có thể khẳng định việc cải thiện các chỉ tiêu sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng rõ rệt đến các tính trạng tính chất gỗ và chúng ta có thể chọn lọc được một số dòng vô tính vừa có sinh trưởng nhanh và tính chất gỗ tốt.

Bảng 5. Tương quan kiểu hình giữa các chỉ tiêu sinh trưởng và tính chất gỗ

Tính trạng	MoE _d	KLR
D _{1,3}	- 0,05 ± 0,66	0,10 ± 0,23
KLR	0,41 ± 0,18	

Tương quan kiểu hình giữa tính trạng khối lượng riêng và MoE_d là tương quan trung bình, hệ số tương quan r = 0,41, chứng tỏ chọn lọc sớm dựa trên chọn lọc khối lượng riêng có thể sẽ cải thiện cả mô đun đàn hồi của các dòng keo lai. Kết quả này có sự tương đồng với nghiên cứu của Phí Hồng Hải và đồng tác giả (2015) cho các gia đình Keo tai tượng ở tuổi 3 tại Tuyên Quang, kết luận rằng các tương quan kiểu gen và kiểu hình giữa khối lượng riêng gỗ với các tính chất cơ lý gỗ khác có ý nghĩa (KLR và MoE_d r_a = 0,43 và r_p = 0,27) (Phi Hong Hai *et al.*, 2015).

Việc sử dụng Fakopp trong đánh giá mô đun uốn tĩnh cũng đã được áp dụng cho bạch đàn dunnii (Dickson *et al.*, 2003) hay với Keo tai tượng ở tuổi 8 tại Phú Thọ cho hệ số tương quan r² = 0,802 - 0,87, hệ số tương quan kiểu hình và kiểu gen giữa mô đun đàn hồi xác định bằng Fakopp (MoE_d) và mô đun đàn hồi xác

định bằng phương pháp phá mẫu gỗ trên 215 mẫu gỗ ở tuổi 3 cũng tương tự như hệ số tương quan giữa Fakopp và mô đun đàn hồi xác định trên 30 mẫu gỗ ở tuổi 8 tại Phú Thọ (Phi Hong Hai *et al.*, 2015).

3.6. Thông số di truyền của các tính trạng sinh trưởng và tính chất gỗ

Kết quả dự đoán hệ số di truyền theo nghĩa rộng và hệ số biến động kiểu gen cho thấy với khảo nghiệm tại Yên Thế hệ số di truyền và hệ số biến động kiểu gen của các tính trạng sinh trưởng có giá trị tương đối cao, giá trị tương ứng từ 0,36 - 0,39 và từ 10,17 - 13,08%.

Tương tự, hệ số di truyền của khối lượng riêng là cao (0,47). Nhưng hệ số di truyền của mô đun đàn hồi lại đạt thấp (chỉ đạt 0,2). Hệ số biến động kiểu gen (CV_G) của các tính trạng khối lượng riêng gỗ và mô đun đàn hồi có giá trị thấp hơn so với tính trạng sinh trưởng (từ 7,42 - 7,41%). Hiện nay các kết quả nghiên cứu về thông số di truyền của keo lai đang còn hạn chế, song có thể tham chiếu kết quả nghiên cứu trên Keo tai tượng (Đoàn Ngọc Dao, 2012) theo đó có sự tương đồng về hệ số di truyền theo nghĩa hẹp (0,34 đến 0,40) nhưng hệ số biến động di truyền lại cao hơn (2,2 đến 6,6%).

Bảng 6. Hệ số di truyền (H^2) và hệ số biến động di truyền (CV_G) của sinh trưởng và tính chất gỗ tại khảo nghiệm dòng vô tính keo lai Yên Thế, Bắc Giang (3 tuổi)

Tính trạng	Đơn vị đo đếm	TBKN	Hệ số di truyền (H^2)	Sai số của H^2	CV_G (%)
$D_{1,3}$	cm	8,34	0,36	0,03	13,08
H	m	11,47	0,39	0,03	10,17
KLR	g/cm^3	0,43	0,47	0,06	7,71
MoE_d	GPa	9,72	0,20	0,07	7,42

IV. KẾT LUẬN

Trên cơ sở đánh giá biến dị, các thông số di truyền của sinh trưởng, khối lượng riêng gỗ và mô đun đàn hồi của gỗ các dòng keo lai ở khảo nghiệm loại trừ dòng vô tính tại Yên Thế, Bắc Giang tại giai đoạn 3 tuổi bước đầu cho thấy, biến dị về các chỉ tiêu sinh trưởng có sự sai khác rất rõ rệt về các chỉ tiêu nghiên cứu và chọn lọc được những dòng keo lai mới có sinh trưởng nhanh tương đương hoặc vượt so với giống đã được công nhận là hoàn toàn có triển vọng. Trên cơ sở chọn lọc, 10 dòng có triển vọng đã vượt so với giống công nhận từ 49,5 - 124,6% về sinh trưởng.

Hệ số di truyền theo nghĩa rộng của khối lượng riêng gỗ và MoE_d từ thấp đến cao (0,20 - 0,47), trong khi hệ số biến động kiểu gen đạt từ 7,42 - 7,41% và như vậy khả năng cải thiện giống cho các tính chất gỗ này ở keo lai thông qua chọn lọc dòng vô tính sẽ đạt hiệu quả cao nhằm tăng năng suất và chất lượng rừng trồng keo lai sau này.

Hệ số tương quan kiểu hình giữa các tính trạng sinh trưởng và tính chất gỗ là yếu và không có ý nghĩa, cho thấy việc chọn lọc các dòng keo lai theo các tính trạng sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng đáng kể đến chất lượng gỗ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dickson R.L., Raymond C.A., Joec W. and Wilkinson C.A., 2003. Segregation of *Eucalyptus dunnii* logs using acoustics. *Forest Ecology and management* **179**, 243-251.
2. Dinwoodie, J.M., 2000. *Timber: Its nature and behavior*. Second edition. Taylor and Francis, 82 - 93pp.

3. Đoàn Ngọc Dao, 2012. Nghiên cứu biến dị và khả năng di truyền một số đặc điểm sinh trưởng và tính chất gỗ của Keo tai tượng làm cơ sở cho chọn giống, Luận văn Tiến sĩ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
4. Hai, P.H., Jansson, G., Harwood, C., Hannrup, B., Thinh, H.H. and Pinyopusarerk, K., 2008. Genetic variation in wood basic density and knot index and their relationship with growth traits for *Acacia auriculiformis* A. Cunn ex Benth in Northern Vietnam. *New Zealand Journal of Forestry Science* 38(1), 176-192.
5. Hai, P.H., Hannrup, B., Harwood, C., Jansson, G. and Ban, D. V., 2010. Wood stiffness and strength as selection traits for sawn timber in *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. *Canadian Journal of Forest Research* 40 (2): 322-329.
6. Hamilton, M. G. & Potts, B. M., 2008. Eucalyptus nitens genetic parameters. *New Zealand Journal of Forestry Science*, 38, 102-119.
7. Kien, N.D., Gunnar Jansson, Chris Harwood, CurtAlmqvist and Ha Huy Thinh, 2008. Genetic variation in wood basic density and pilodyn penetration and their relationships with growth, stem straightness, and branch size FOR *Eucalyptus urophylla* in Northern Vietnam. *New Zealand Journal of Forestry Science* 38:160-175.
8. Le Dinh Kha., Chris E. Harwood., Nguyen Duc Kien., Brian S. Baltunis., Nguyen Dinh Hai., Ha Huy Thinh, 2012. Growth and wood basic density of acacia hybrid clones at three locations in Vietnam. *New Forests* 43: 13 - 29.
9. Phạm Xuân Đình, 2015. Nghiên cứu biến dị và khả năng di truyền một số tính trạng của Keo lá liềm (*Acacia crassicarpa* A. Cunn ex Benth) tại các tỉnh miền Trung. Luận văn Tiến sĩ Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
10. Phi Hong Hai., La Anh Duong., Nguyen Quoc Toan., Trieu Thi Thu Ha., 2015. Genetic variation in growth, stem straightness, pilodyn and dynamic modulus of elasticity in second-generation progeny test of *Acacia mangium* at three sites in Vietnam. *New Forests*, 2015.
11. Olesen, P.O., 1971. The water displacement method. *Forest Tree Improvement* 3(1), 1-23. Ormarsson, S., Dahlblom, O. & Petersson, H. (1998). A numerical study of the shape stability of sawn timber subjected to moisture variation. *Wood Science Technology* 32(5), 325-334.
12. Rokeya, U.K., Hossain, A.M., Ali, R. and Paul, S.P., 2010. Physical and mechanical properties of (*Acacia auriculiformia* × *A. mangium*) hybrid acacia. *Journal of Bangladesh Academy of Sciences*, Vol. 34, No. 2, 181-187.
13. Ross, R.R, 1999. Using sound to evaluate standing timber. *Int For Rev* 1:43-44.
14. Thomas, D., Harding, K., Henson, M., Kien, N.D., Thinh, H. H., Trung, N. Q., 2009. Genetic variation in growth and wood quality of *Eucalyptus urophylla* in Northern Vietnam. Report prepared for ACIAR Project FST/1999/95.
15. Williams, E.R., Matheson, A.C. and Harwood, C.E., 2002. Experimental design and analysis for use in tree improvement. CSIRO publication, 174 pp. ISBN: 0 643 06259 9.

Người thẩm định: TS. Phí Hồng Hải

PHÂN TÍCH MỐI QUAN HỆ DI TRUYỀN GIỮA CÁC QUẦN THỂ SƠN TRA (*Docynia indica* (Wall.) Decne) BẰNG CHỈ THỊ ISSR

Vũ Thị Thu Hiền¹, Trần Thị Liệu¹, Đinh Thị Phòng¹,
Phí Hồng Hải², La Ánh Dương², Vũ Đức Toàn³, Delia Catacutan⁴, Đàm Việt Bắc⁴

¹ Bảo tàng Thiên nhiên Việt Nam

² Viện KH Lâm nghiệp Việt Nam

³ Đại học Tây Bắc

⁴ Tổ chức Nông Lâm quốc tế (ICRAF) tại Việt Nam

TÓM TẮT

Trong nghiên cứu của chúng tôi, 30 chỉ thị ISSR đã được sử dụng để nghiên cứu đa dạng di truyền genome của 35 mẫu Sơn tra thu thập ở 7 quần thể (Mường La, Cà Mạ, Bắc Yên, Trạm Tấu, Mù Căng Chải, Bát Xát and Sìn Hồ). Kết quả chỉ ra 28/30 chỉ thị chỉ ra tính đa hình và nhân bản được 148 phân đoạn DNA, trong đó có 96 phân đoạn đa hình (chiếm 64,86%). Trung bình giá trị đa dạng gen trên một locus (H_j) và hàm lượng thông tin đa hình của các chỉ thị tương ứng là 0,133 và 0,119. Kết quả phân tích các thông số di truyền của 5 tiểu quần thể Sơn tra (trừ 2 tiểu quần thể Cà Mạ và Sìn Hồ chỉ có một cá thể duy nhất không đánh giá được một số thông số di truyền) cho thấy tính đa dạng di truyền của các tiểu quần thể Sơn tra ở Tây Bắc tương đối thấp ($N_a = 1,013$; $N_e = 1,109$; $I = 0,122$, $H_e = 0,084$; $h = 0,075$ và $PPB = 21,17\%$) trong đó thấp nhất là tiểu quần thể Bát Xát và cao nhất là tiểu quần thể Bắc Yên. Hệ số di nhập gen (N_m) của loài Sơn tra ở mức trung bình ($N_m = 0,843$), thể hiện cao nhất ở hai locus UBC834 và UBC841 ($N_m = 4,0$) và thấp nhất ở locus ISSR6 và UBC859 ($N_m = 0$). Hệ số tương đồng di truyền giữa 35 mẫu Sơn tra dao động từ 0,567 (BY29 và TT45, BS63) đến 0,965 (MCC49 và MCC51). Biểu đồ hình cây thể hiện mối quan hệ di truyền giữa 35 mẫu Sơn tra phân tích với chỉ thị ISSR chia làm 2 nhánh chính có hệ số tương đồng di truyền trong khoảng 61 - 96%, các mẫu thu ở cùng một địa điểm đều nằm trong những nhánh phụ riêng biệt.

Từ khóa: Sơn tra, *Docynia indica*, đa hình AND, mối quan hệ di truyền, ISSR

Analysis of genetic diversity between populations of *Docynia indica* (Wall.) Dence by ISSR markers

Keywords: *Docynia indica* (Wall.) Dence, polymorphism DNA genetic diversity, ISSR

In our study, 30 ISSR markers were used to assess genetic diversity of 35 *Docynia indica* samples collected from 7 different populations (Muong La, Co Ma, Bac Yen, Tram Tau, Mu Cang Chai, Bat Xat and Sin Ho). Among 30 ISSR markers, there were 28 markers that revealed polymorphism. A total of 148 DNA fragments were generated but only 96 DNA fragments showed polymorphism (approximately 64.86%). Average value of genetic diversity on a locus and polymorphism information of the markers were 0.133 and 0.119, respectively. The results of genetic diversity of 5 populations of *Docynia indica* (except for Co Ma và Sin Ho;

because they have only one sample) showed that genetic diversity of 5 populations of *Docynia indica* was low ($N_a = 1.013$; $N_e = 1.109$; $I = 0.122$, $H_e = 0.084$; $h = 0.075$ và $PPB = 21.17\%$). Bat Xat population was the lowest genetic diversity; Bac Yen population was the highest genetic diversity. Gene-flow (N_m) of *Docynia indica* was average ($N_m = 0.843$), two locus UBC834 và UBC841 ($N_m = 4.0$) had the highest values and two locus ISSR6 and UBC859 ($N_m = 0$) had the lowest. Genetic similarity coefficients between samples ranged from 0.567 (BY29 and TT45, BS63) to 0.965 (MCC49 and MCC51). The pattern of grouping in the dendrogram divided 35 *Docynia indica* samples into 2 main groups, with genetic similarity coefficients ranged from 61-96%. The samples collected from the same population belong to separate subgroups group.

I. MỞ ĐẦU

Sơn tra hay còn gọi là Táo mèo (*Docynia indica* (Wall.) Decne) là loài thân gỗ thuộc chi Táo mèo (*Docynia*) trong họ Hoa hồng (Rosaceae). Sơn tra là loài ưa sáng, thường mọc rải rác trong rừng hoặc thành quần thể thuần loài trong trảng cây bụi, ven đồi, suối, sườn núi ở độ cao 1500 - 3000m. Ở Việt Nam loài được tìm thấy ở các tỉnh miền núi phía Bắc như Lai Châu (Phong Thổ), Lào Cai (Sapa), Cao Bằng, Sơn La (Bắc Yên: Tạ Xùa), Yên Bái. Trên thế giới loài phân bố ở các nước Trung Quốc, Ấn Độ, Mianma và Thái Lan (Sách đỏ Việt Nam, 2007).

Quả và hạt Sơn tra được sử dụng rộng rãi như là nguồn dược liệu nên được nhân dân địa phương khai thác hàng năm để dùng và bán dẫn tới việc giảm số lượng cá thể và thu hẹp khu phân bố. Vì vậy cần có chiến lược khai thác thích hợp (chỉ hái quả, không chặt cây) và khoanh vùng giữ lại các cây con mọc hoang trong rừng, ven bản làng. Đồng thời cần có biện pháp gây trồng trong vườn rừng ở vùng cao (Đinh Thị Kim Chung, 2007).

Để công tác bảo tồn loài được hiệu quả, việc nghiên cứu mối quan hệ di truyền giữa các quần thể và giữa cá thể trong quần thể hết sức quan trọng và cần thiết. Hiện nay, đã có rất nhiều nghiên cứu sử dụng các chỉ thị phân tử như SSR, ISSR, RFLP, AFLP, RAPD,... trong

đánh giá mức độ di truyền trên nhiều đối tượng sinh vật ở nhiều phòng thí nghiệm trên thế giới và Việt Nam. Các kết quả thu được rất có giá trị trong chọn tạo giống cũng như công tác bảo tồn và tái tạo nguồn gen (Chung *et al.*, 2004; Vũ Thị Thu Hiền *et al.*, 2009; Nguyễn Hoàng Nghĩa *et al.*, 2010; Wu *et al.*, 2011; Dinh Thi Phong *et al.*, 2009; 2014). Trong các loại chỉ thị thì chỉ thị ISSR (Inter Sequence Simple Repeat) đang được ứng dụng rộng rãi và có hiệu quả trong việc đánh giá đa dạng di truyền ở cả mức độ quần thể và loài (Nguyễn Đức Thành, 2014; Vũ Đình Duy *et al.*, 2010; Đinh Thị Phòng *et al.*, 2015; Trần Thị Liễu *et al.*, 2015). Tuy nhiên đối với loài Sơn tra và một số loài khác thuộc chi *Docynia* hầu như chưa có một nghiên cứu nào đánh giá về mức độ đa dạng di truyền của loài. Các nghiên cứu mới chỉ tập trung vào thành phần hóa học và tác dụng dược liệu của các sản phẩm chế biến từ quả Sơn tra (Đinh Thị Kim Chung, 2007; Hoàng Thị Minh Tân, 2009; Vũ Thị Huệ và Bùi Thị Việt Hà, 2010; Nguyễn Thị Thanh Loan *et al.*, 2011; Vũ Thị Hạnh Tâm, 2011).

Xuất phát từ cơ sở khoa học trên, chúng tôi trình bày kết quả nghiên cứu phân tích đa dạng di truyền 35 mẫu Sơn tra bản địa (*Docynia indica*) bằng chỉ thị ISSR tại 7 quần thể ở Tây Bắc làm cơ sở cho công tác bảo tồn và chọn tạo nguồn gen loài Sơn tra của Việt Nam.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Vật liệu nghiên cứu: Bao gồm 35 mẫu lá Sơn tra được ký hiệu và nơi thu thập như bảng 1. Đây là các mẫu lá trộn từ 3 cây cá thể trong các quần thể tự nhiên của Sơn tra tại Tây Bắc. Các cây cá thể được chọn ngẫu nhiên và đảm bảo cách nhau tối thiểu 300m.

Các môi sử dụng trong nghiên cứu: 30 chỉ thị ISSR được tổng hợp bởi hãng IDT (Integrated DNA Technology, Mỹ). Trình tự nucleotide của các môi ISSR được trình bày trong bảng 2.

Tách chiết DNA tổng số: DNA tổng số từ 35 mẫu lá Sơn tra được tách chiết theo phương pháp miêu tả bởi Doyle và Doyle (1987) có cải tiến một số bước cho phù hợp với điều kiện phòng thí nghiệm. Sau đó được tinh sạch bằng bộ kit (genome DNA purification kit, # KO512) của hãng Fermentas. Hàm lượng và độ sạch của DNA tổng số được đo trên máy quang phổ hấp phụ và kiểm tra trên gel agarose 0,9%.

Phản ứng PCR - RAPD: Một phản ứng PCR có thể tích 25 μ l: Bao gồm dung dịch đệm PCR 1X; 2,5 mM MgCl₂; 2 mM dNTPs; 200nM đoạn môi; 1,125 đơn vị *Taq* polymerase và 10 ng ADN khuôn. Phản ứng PCR - RAPD thực hiện trong máy PCR - Thermal Cycler theo chu trình nhiệt: bước 1: 94°C - 1 phút; bước 2: 92°C - 1 phút; bước 3: 35°C - 1 phút; bước 4: 72°C - 1 phút; từ bước 2 đến bước 4 lặp lại 45 chu kỳ; bước 5: 72°C - 10 phút; bước 6: Giữ sản phẩm ở 4°C. Điện di sản phẩm PCR trên gel agarose 1,5%, nhuộm Ethidium bromide và chụp ảnh trên máy soi gel.

Phân tích số liệu: Phân tích số liệu theo quy ước: 1 = phân đoạn ADN xuất hiện và 0 = phân đoạn ADN không xuất hiện, khi điện di sản phẩm RAPD với các đoạn môi ngẫu nhiên.

Xác định hệ số tương đồng di truyền theo phương pháp của Nei và Li 1979 (hệ số Dice):

$$S_{ij} = \frac{2a}{2a + b + c}$$

Trong đó: S_{ij} : Hệ số giống nhau giữa cá thể i và j ; a : Số phân đoạn ADN xuất hiện ở cả cá thể i và j ; b : Số phân đoạn ADN xuất hiện ở i và không xuất hiện ở j ; c : Số phân đoạn ADN xuất hiện ở j và không xuất hiện ở i .

Các thông số di truyền nghiên cứu quan tâm như số alen trung bình quan sát (Number of alleles: N_a), số alen hiệu quả (Number of effective alleles: N_e), hệ số gen dị hợp tử mong đợi (Expected heterozygosity: H_e), chỉ số đa dạng di truyền theo Shannon (Shannon's index: I), hệ số di nhập gen (N_m) của 7 tiểu quần thể Sơn tra được tính toán ở mức độ quần thể và loài bằng phần mềm GenAlex 6.3 (Peakall & Smouse, 2006) và phần mềm Popgen (Yeh *et al.*, 1999). Chỉ số đa dạng di truyền (h) theo cách tính của Nei (1973) được tính bằng công thức: $h = \sum p_i^2$ (trong đó p_i là tần số của alen thứ i tại locus đó) (Nei, 1973).

Hàm lượng thông tin đa hình (Polymorphism information content: PIC) của mỗi chỉ thị được xác định theo công thức $PIC = 1 - \sum p_i^2$, trong đó P_i là tần số alen thứ i của kiểu gen được kiểm tra. Phạm vi giá trị PIC từ 0 (không đa hình) tới 1 (đa hình hoàn toàn). Giá trị đa dạng gen trên một locus (Intralocus Gene Diversity: H_j) được tính theo công thức: $H_j = 1 - p^2 - q^2$.

Biểu đồ hình cây và biểu đồ đa chiều thể hiện mối quan hệ di truyền của 35 mẫu Sơn tra được thiết lập dựa trên giá trị của khoảng cách di truyền bằng phần mềm NTSYSpc 2.0 (Rohlf, 1992) và giá trị Bootstrap được hỗ trợ bởi phần mềm Win-Boot (Yap, 1996) với số lần lặp lại 1000 lần.

Bảng 1. Nguồn gốc, ký hiệu và tọa độ của 35 mẫu Sơn tra sử dụng trong nghiên cứu

Số mẫu	Ký hiệu mẫu	Địa điểm thu hái mẫu	Tọa độ địa lý		
			Kinh độ	Vĩ độ	Độ cao (so mặt nước biển)
7	ML1	Bản Nậm Nghiệp - Ngọc Chiến - Mường La - Sơn La	104 ^o 23.662	21 ^o 60.100	1837
	ML4		104 ^o 27.753	21 ^o 60.180	1889
	ML5		104 ^o 23.920	21 ^o 60.131	1850
	ML6		104 ^o 23.999	21 ^o 60.114	1913
	ML9		104 ^o 24.114	21 ^o 60.063	1920
	ML14		104 ^o 24.580	21 ^o 59.704	1975
	ML19		104 ^o 24.790	21 ^o 59.510	1984
1	ĐB11	Cò Mạ, Sơn La	103 ^o 42.348	21 ^o 36.223	1785
8	BY10	Bắc Yên, Sơn La	104 ^o 40.731	21 ^o 29.339	1707
	BY21	Bản Cáo A - Làng Chiếu - Bắc Yên - Sơn La	104 ^o 40.134	21 ^o 29.366	1711
	BY23		104 ^o 40.158	21 ^o 29.219	1663
	BY26		104 ^o 40.302	21 ^o 29.377	1716
	BY29		104 ^o 40.707	21 ^o 29.431	1716
	BY30		104 ^o 40.713	21 ^o 29.338	1714
	BY32		104 ^o 40.739	21 ^o 29.311	1701
	BY34		104 ^o 40.956	21 ^o 29.371	1717
6	TT36		Thôn Suối Giao - Xà Hồ - Trạm Tầu - Yên Bái	104 ^o 39.168	21 ^o 52.381
	TT37	104 ^o 39.233		21 ^o 52.368	1563
	TT39	104 ^o 39.245		21 ^o 52.317	1556
	TT45	104 ^o 39.251		21 ^o 52.410	1604
	TT47	104 ^o 39.263		21 ^o 52.392	1597
	TT48	104 ^o 39.359		21 ^o 52.078	1464
8	MCC49	Bản Cán Động - Nậm Khắt - Mù Cang Chải - Yên Bái	104 ^o 20.190	21 ^o 67.990	1574
	MCC51		104 ^o 20.142	21 ^o 68.042	1568
	MCC53		104 ^o 20.155	21 ^o 67.975	1580
	MCC56		104 ^o 20.259	21 ^o 67.014	1600
	MCC58		104 ^o 20.280	21 ^o 68.036	1595
	MCC59		104 ^o 20.287	21 ^o 68.015	1605
	MCC60		104 ^o 20.214	22 ^o 63.347	1576
	MCC61		103 ^o 63.049	22 ^o 63.437	1955
4	BS62	Bản Phìn Hồ - Y Tý - Bát Xát - Lào Cai	103 ^o 63.231	22 ^o 63.560	1965
	BS63		103 ^o 63.252	22 ^o 63.545	1971
	BS64		103 ^o 63.254	22 ^o 63.545	1972
	BS65		103 ^o 63.539	22 ^o 63.256	1972
1	SH70	Sìn Hồ, Lai Châu	103 ^o 49.757	22 ^o 08.791	1952

Bảng 2. Trình tự các nucleotide 30 chỉ thị ISSR sử dụng trong nghiên cứu

TT	Chỉ thị	Trình tự nucleotide	Tài liệu tham khảo
1	ISSR1	(CAG) ₅	Bornet <i>et al.</i> , 2011
2	ISSR2	(CAA) ₅	Bornet <i>et al.</i> , 2011
3	ISSR5	(CCG) ₆	Lee <i>et al.</i> , 2011
4	ISSR6	(CTC) ₆	Lee <i>et al.</i> , 2011
5	ISSR8	(GAA) ₆	Baloch <i>et al.</i> , 2010
6	ISSR9	(TG) ₈ GA	Baloch <i>et al.</i> , 2010
7	ISSR11	(CCA) ₅	Mahdizadeh <i>et al.</i> , 2012
8	ISSR14	(CT) ₈ GTC	Mahdizadeh <i>et al.</i> , 2012
9	ISSR16	(CT) ₈ AC	Mahdizadeh <i>et al.</i> , 2012
10	ISSR18	(CT) ₈ A	Mahdizadeh <i>et al.</i> , 2012
11	ISSR52	(CT) ₈ G	Arif <i>et al.</i> , 2009
12	ISSR54	(TC) ₈ G	Arif <i>et al.</i> , 2009
13	ISSR55	(AC) ₈ T	Arif <i>et al.</i> , 2009
14	ISSR59	(GA) ₈ CT	Arif <i>et al.</i> , 2009
15	ISSR61	(AC) ₈ TG	Arif <i>et al.</i> , 2009
16	ISSR64	ACA(GT) ₇	Arif <i>et al.</i> , 2009
17	ISSR67	(ATG) ₆	Arif <i>et al.</i> , 2009
18	ISSR69	(GGGTG) ₃	Arif <i>et al.</i> , 2009
19	HB12	(CAC) ₃ GC	Parasharami <i>et al.</i> , 2012
20	HB15	GTG) ₃ GC	Parasharami <i>et al.</i> , 2012
21	A17901	(CA) ₆ AG	Parasharami <i>et al.</i> , 2012
22	UBC834	(AG) ₈ CT	Isshiki <i>et al.</i> , 2008
23	UBC841	(GA) ₈ CC	Wang <i>et al.</i> , 2010
24	UBC846	(CA) ₈ GT	Wang và Hao 2010
25	UBC849	(GT) ₈ CA	Wang và Hao 2010
26	UBC851	(GT) ₈ CG	Wang và Hao 2010
27	UBC854	(TC) ₈ AG	Wang và Hao 2010
28	UBC855	(AC) ₈ CT	Yang <i>et al.</i> , 2005
29	UBC859	(TG) ₈ GC	Wang <i>et al.</i> , 2010
30	UBC876	(GATA) ₂ (GACA) ₂	Wang và Hao 2010

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng nguồn gen di truyền của 35 mẫu Sơn tra

Kết quả nghiên cứu phân tích tính đa hình DNA của 35 mẫu Sơn tra thu tại 7 tiểu quần thể ở 4 tỉnh Tây Bắc cho thấy có 28/30 chỉ thị chỉ ra tính đa hình, với giá trị PIC dao động từ 0 (chỉ thị ISSR18 và UBC855) đến 0,255 (chỉ thị ISSR54). Số lượng các phân đoạn DNA nhân bản được với mỗi chỉ thị dao động từ 2 (chỉ thị ISSR64) đến 8 phân đoạn (chỉ thị

HB12). Tổng số phân đoạn DNA khi phân tích với 30 chỉ thị là 148 phân đoạn, trong đó có 96 phân đoạn đa hình (chiếm 64,86%) và 52 phân đoạn đồng hình (chiếm 35,14%). Trong tổng số 30 chỉ thị sử dụng phân tích thì có 03 chỉ thị (ISSR8, ISSR59 và UBC849) có số phân đoạn đa hình hoàn toàn (100%), 22 chỉ thị có tính đa hình trên 50%. Trung bình giá trị đa dạng gen trên một locus (H_j) và hàm lượng thông tin đa hình của các chỉ thị (PIC) là 0,133 và 0,119 tương ứng (Bảng 3).

Bảng 3. Tỷ lệ phân đoạn đa hình, giá trị PIC, đa dạng gen một locus và hệ số di nhập gen của 35 mẫu Sơn tra phân tích với 30 chỉ thị ISSR

TT	Chỉ thị	Kích thước sản phẩm PCR (bp)	Tổng phân đoạn	Phân đoạn đa hình	Phân đoạn đồng hình	% phân đoạn đa hình	Giá trị PIC	Đa dạng gen trên một locus (H)	Hệ số di nhập gen (Nm)
1	ISSR1	375 - 1200	6	5	1	83,33	0,219	0,188	0,158
2	ISSR2	500 - 1200	4	2	2	50,00	0,173	0,196	0,070
3	ISSR5	600 - 1100	3	1	2	33,33	0,005	0,019	2,919
4	ISSR6	600 - 1100	6	5	1	83,33	0,115	0,193	0,000
5	ISSR8	300 - 1400	7	7	0	100,00	0,180	0,272	0,137
6	ISSR9	600 - 1350	6	5	1	83,33	0,158	0,167	0,904
7	ISSR11	350 - 2000	6	3	3	50,00	0,158	0,075	0,610
8	ISSR16	350 - 900	6	4	2	66,67	0,168	0,143	0,520
9	ISSR14	500 - 1350	5	2	3	40,00	0,112	0,157	0,250
10	ISSR18	320 - 950	3	0	3	0,00	0,000	0,000	-
11	ISSR52	300 - 1250	7	6	1	85,71	0,153	0,273	0,430
12	ISSR54	400 - 1050	6	5	1	83,33	0,255	0,190	0,670
13	ISSR55	500 - 1100	5	4	1	80,00	0,181	0,065	2,208
14	ISSR59	600 - 850	3	3	0	100,00	0,083	0,221	0,461
15	ISSR61	400 - 950	6	5	1	83,33	0,185	0,154	0,258
16	ISSR64	650 - 750	2	1	1	50,00	0,022	0,078	2,561
17	ISSR67	400 - 1000	3	1	2	33,33	0,010	0,036	1,750
18	ISSR69	650 - 1300	5	3	2	60,00	0,145	0,120	0,665
19	HB12	500 - 2000	8	4	4	50,00	0,099	0,124	0,231
20	HB15	300 - 1700	7	3	4	42,86	0,015	0,051	0,455
21	A17901	300 - 1600	7	6	1	85,71	0,250	0,246	0,394
22	UBC834	250 - 900	6	4	2	66,67	0,010	0,037	4,000
23	UBC841	500 - 750	3	1	2	33,33	0,005	0,019	4,000
24	UBC846	250 - 1000	7	5	2	71,43	0,123	0,203	0,230
25	UBC849	600 - 1500	4	4	0	100,00	0,244	0,249	0,263
26	UBC851	400 - 950	4	2	2	50,00	0,068	0,149	0,570
27	UBC854	400 - 1000	3	2	1	66,67	0,019	0,071	0,353
28	UBC855	350 - 700	3	3	0	0,00	0,000	0,000	-
29	UBC859	500 - 1000	3	1	2	33,33	0,207	0,082	0,000
30	UBC876	500 - 800	4	2	2	50,00	0,217	0,211	0,231
			148	96	52	64,86	0,119	0,133	0,843

Đến nay có thể nói gần như chưa có một nghiên cứu nào trên thế giới và Việt Nam về đa dạng di truyền loài Sơn tra và các loài trong chi *Docynia*. Các nghiên cứu mới tập trung

trên một số loài thuộc chi khác trong họ Hoa hồng (Rosaceae) như *Crataegus* (Rajeb *et al.*, 2010; Beigmohamadi và Rahmani, 2011), *Rosa* (Jabbarzadeh *et al.*, 2013), *Malus*

(Goulão và Oliveira, 2001; Fazeli *et al.*, 2016) và *Prunus* (Tian *et al.*, 2015). Khi so sánh với một số loài khác trong họ Hoa hồng cho thấy loài Sơn tra ở Việt Nam có phần trăm phân đoạn đa hình (64,86%) thấp hơn loài *Prunus mira* (Trung Quốc) (100%) (Tian *et al.*, 2015), loài *Crataegus azarolus* (Tunisia) (77,14%) (Rajeb *et al.*, 2010), loài *Crataegus* spp. (Iran) (75,25%) (Beigmohamadi và Rahmani, 2011). Ở các quần thể tự nhiên Sơn tra, người dân chặt bỏ các loài cây khác và có thể trồng bổ sung thêm các cây Sơn tra cùng nguồn gốc xuất xứ, do vậy đây có thể là nguyên nhân tính đa hình thấp ở loài Sơn tra ở Việt Nam.

3.2. Một số thông số di truyền của các quần thể Sơn tra

Tính đa dạng di truyền giữa 35 mẫu Sơn tra được thể hiện qua các thông số di truyền khi phân tích ở mức độ quần thể và mức độ loài. Riêng hai quần thể Cò Mạ và Sìn Hồ chỉ có một mẫu duy nhất nên không đánh giá được một số thông số như chỉ số đa dạng di truyền theo Shannon (I), hệ số gen dị hợp tử mong đợi (He) và phần trăm phân đoạn đa hình (PPB). Kết quả phân tích các thông số di truyền của 5 quần thể Sơn tra còn lại cho thấy quần thể Bát Xát (Lào Cai) có tính đa dạng di truyền thấp nhất ($Na = 0,985$; $Ne = 1,1$; $I = 0,075$, $He = 0,053$; $h = 0,053$ và $PPB = 11,76\%$), thứ hai là quần thể Mường La ($Na = 1,037$; $Ne = 1,103$; $I = 0,087$, $He = 0,059$; $h = 0,058$ và $PPB = 15,44\%$), thứ ba là quần thể Trạm Tấu ($Na = 1,081$; $Ne = 1,123$; $I = 0,098$, $He = 0,067$; $h = 0,065$ và $PPB = 16,91\%$), thứ tư là quần thể Mù Cang Chải ($Na = 1,074$; $Ne = 1,129$; $I = 0,105$, $He = 0,072$; $h = 0,065$ và $PPB = 18,38\%$) và cao nhất là quần thể Bắc Yên ($Na = 1,346$; $Ne = 1,306$; $I = 0,246$, $He = 0,169$; $h = 0,132$ và $PPB = 43,38\%$) (Bảng 4). Ở mức độ quần thể, trung bình đa dạng di truyền theo Shannon (I) và theo Nei (h), phần trăm phân đoạn đa hình ($PPB\%$) của các quần thể Sơn tra tương ứng là 0,122; 0,075 và

21,17%. So sánh với một số loài khác cho thấy mức đa dạng di truyền của loài Sơn tra ở Việt Nam ($I = 0,122$; $h = 0,075$ và $PPB = 21,17\%$) thấp hơn loài *Prunus mira* ở Trung Quốc ($I = 0,38$; $h = 0,23$ và $PPB = 72,73\%$) (Tian *et al.*, 2015).

Ở mức độ loài, các thông số di truyền như số alen quan sát trung bình (Na); số alen hiệu quả (Ne); chỉ số đa dạng di truyền theo Shannon (I) và theo Nei (h); hệ số gen dị hợp tử mong đợi (He), phần trăm phân đoạn đa hình (PPB) của loài Sơn tra là 1,654; 1,365; 0,333; 0,146; 0,220 và 65,44, tương ứng (Bảng 4).

Kết quả phân tích ở bảng 4 cho thấy hệ số gen dị hợp tử mong đợi (He) của cả 5 tiểu quần thể (trừ tiểu quần thể Cò Mạ và Sìn Hồ) đều ở mức thấp (dao động từ 0,053 - 0,169). Trong đó tiểu quần thể Bát Xát thấp nhất (0,053). Hệ số dị hợp tử thấp đồng nghĩa với hệ số đồng hợp tử cao có thể là kết quả của quá trình giao phối cận huyết do ảnh hưởng bởi sự lạc dòng di truyền (genetic drift) do quần thể nhỏ và bị phân tách. Thêm vào đó số alen hiệu quả (Ne) cũng được tìm thấy rất thấp ở tiểu quần thể Bát Xát (1,100). Kết quả này cho phép nhận định sự suy giảm di truyền cao ở tiểu quần thể Bát Xát và cần sớm có biện pháp bảo vệ đặc biệt đối với tiểu quần thể này. Tuy nhiên kết quả phân tích trong bảng 4 cho thấy hệ số di nhập gen (Nm) của loài ở mức trung bình ($Nm = 0,843$), thể hiện cao nhất ở hai locus UBC834 và UBC841 ($Nm = 4,0$) và thấp nhất ở locus ISSR6 và UBC859 ($Nm = 0$). Kết quả này cho thấy sự biến động alen (thêm vào hay mất đi) xảy ra cao nhất ở hai locus UBC834 và UBC841. Sự di nhập gen có thể làm tăng hoặc giảm sự đa dạng di truyền của quần thể, tuy nhiên nếu sự di nhập gen tương đối cao vào quần thể có thể làm giảm hiệu quả biến đổi gen do chọn lọc tự nhiên, đột biến hay các yếu tố ngẫu nhiên và có thể làm chậm hoặc ngăn cản sự đa dạng của quần thể.

Bảng 4. Một số thông số đa dạng di truyền quần thể Sơn tra với chỉ thị ISSR

	Na	Ne	I	He	h	PPB (%)
Mường La	1,037	1,103	0,087	0,059	0,058	15,44
Cò Mạ	0,779	1,000	-	-	-	-
Bắc Yên	1,346	1,306	0,246	0,169	0,132	43,38
Trạm Tấu	1,081	1,123	0,098	0,067	0,065	16,91
Mù Cang Chải	1,074	1,129	0,105	0,072	0,065	18,38
Bát Xát	0,985	1,100	0,075	0,053	0,053	11,76
Sìn Hồ	0,787	1,000	-	-	-	-
Trung bình	1,013	1,109	0,122	0,084	0,075	21,17
Loài	1,654	1,365	0,333	0,220	0,146	65,44

Ghi chú: Na: Số alen quan sát trung bình; Ne: Số alen hiệu quả; I, h: Chỉ số đa dạng di truyền theo Shannon và theo Nei; He: Hệ số gen di hợp tử mong đợi; PPB: Phần trăm phân đoạn đa hình; “ - ” Không đánh giá.

3.3. Hệ số tương đồng di truyền giữa 35 mẫu trong 7 quần thể Sơn tra

Hệ số tương đồng di truyền của 35 mẫu Sơn tra dao động từ 0,567 (BY29 và TT45, BS63) đến 0,965 (MCC49 và MCC51). Trong số các mẫu Sơn tra nghiên cứu thì mẫu BY29 có hệ số tương đồng di truyền với 34 mẫu còn lại thấp nhất, dao động từ 0,567 (BY29 và TT45, BS63) đến 0,670 (BY29 và BY30). Từ kết quả nhận được cho thấy các mẫu Sơn tra có quan hệ xa nhau về mặt di truyền, nhất là mẫu BY29 với các mẫu còn lại.

Mối quan hệ di truyền giữa các quần thể Sơn tra được xác định dựa trên hệ số tương đồng di

truyền và khoảng cách di truyền giữa 7 quần thể. Kết quả chỉ ra các quần thể Sơn tra nghiên cứu đều có hệ số tương đồng di truyền tương đối cao (dao động từ 0,796 đến 0,942), trung bình 0,881. Trong đó quần thể Bát Xát (Lào Cai) và Sìn Hồ (Lai Châu) có mối quan hệ di truyền gần gũi nhất (0,942). Hệ số tương đồng di truyền thấp nhất được xác định giữa quần thể Cò Mạ (Sơn La) và quần thể Mùa Cang Chải (Yên Bái) (0,796). Tương tự, khoảng cách di truyền trung bình giữa các quần thể Sơn tra là 0,128 và được xác định cao nhất giữa cặp quần thể Mùa Cang Chải/ Cò Mạ (0,228), thấp nhất giữa cặp quần thể Bát Xát/ Sìn Hồ (0,060) (Bảng 5).

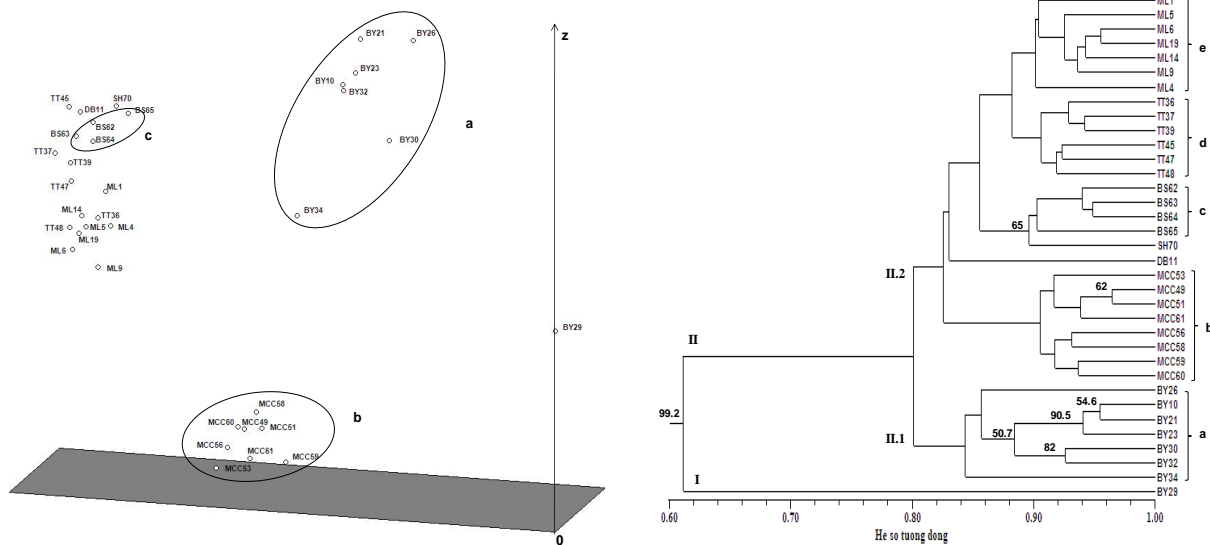
Bảng 5. Hệ số tương đồng di truyền (dưới) và khoảng cách di truyền (trên) theo Nei (1973) giữa 7 quần thể Sơn tra phân tích với chỉ thị ISSR

	Mường La (1)	Cò Mạ (2)	Bắc Yên (3)	Trạm Tấu (4)	Mù Cang Chải (5)	Bát Xát (6)	Sìn Hồ (7)	Trung bình
1		0,143	0,155	0,065	0,099	0,103	0,113	0,128
2	0,867		0,224	0,125	0,228	0,151	0,168	
3	0,857	0,799		0,156	0,147	0,175	0,172	
4	0,937	0,883	0,856		0,108	0,089	0,085	
5	0,906	0,796	0,863	0,898		0,156	0,157	
6	0,902	0,860	0,839	0,915	0,856		0,060	
7	0,893	0,846	0,842	0,918	0,855	0,942		
Trung bình	0,881							

3.4. Mối quan hệ di truyền giữa 35 mẫu Sơn tra nghiên cứu

Để có cái nhìn tổng quát hơn về mối quan hệ di truyền giữa 35 cá thể Sơn tra của 7 quần thể nghiên cứu, chúng tôi đã thiết lập sơ đồ hình cây thể hiện mối quan hệ di truyền giữa 35 cá thể Sơn tra. Trước khi lập biểu đồ hình cây chúng tôi tính được giá trị tương quan

kiểu hình theo phương pháp của Jaccard và kiểu phân nhóm UPGMA có giá trị cao nhất ($r = 0,92756$) (số liệu không chỉ ra ở đây). Vì vậy biểu đồ hình cây và biểu đồ đa chiều (Hình 1) của các mẫu Sơn tra nghiên cứu được thiết lập theo hệ số tương đồng di truyền khi tính bằng phương pháp của Jaccard và kiểu phân nhóm UPGMA.



Hình 1. Biểu đồ hình cây (bên phải) và Biểu đồ đa chiều (bên trái) theo phương pháp của Jaccard và kiểu phân nhóm UPGMA với giá trị bootstrap lặp lại 1000 lần thể hiện mối quan hệ di truyền của 35 mẫu Sơn tra phân tích với 30 chỉ thị ISSR (*Ghi chú:* a: mẫu ở Bắc Yên, b: mẫu ở Mù Cang Chải, c: mẫu ở Bát Xát, d: mẫu ở Trạm Tấu, e: mẫu ở Mường La).

Kết quả phân tích hình 1 cho thấy biểu đồ hình cây chia thành 2 nhánh chính I và II riêng biệt có hệ số tương đồng di truyền trong khoảng 61 - 96%. Nhánh chính I gồm duy nhất mẫu BY29 ở Bắc Yên (Sơn La), nhánh chính II gồm 34 mẫu còn lại. Điều này cho phép nhận định mẫu BY29 có sự khác biệt di truyền với các mẫu còn lại lớn nhất. Kết quả này cũng phù hợp với phân tích hệ số tương đồng di truyền ở trên (mẫu BY29 có hệ số tương đồng di truyền với 34 mẫu còn lại thấp nhất, dao động từ 0,567 đến 0,670). Nhánh chính II chia thành 2 nhánh phụ II.1 và II.2 có hệ số tương

đồng di truyền trong khoảng từ 79,6% đến 96%. Trong đó nhánh phụ II.1 gồm 7 mẫu còn lại ở Bắc Yên là BY10, BY21, BY23, BY26, BY30, BY32 và BY34 có hệ số tương đồng di truyền dao động trong khoảng từ 84,2% đến 95,6%. Nhánh phụ II.2 lại chia thành 2 nhóm nhỏ hơn, trong đó nhóm thứ nhất gồm 8 mẫu thu ở Mù Cang Chải, Yên Bái (ký hiệu b) có hệ số tương đồng di truyền trong khoảng 90,7 - 96%, nhóm thứ 2 gồm 19 mẫu còn lại có nguồn gốc từ Mường La, Cò Mạ (Sơn La), Trạm Tấu (Yên Bái), Bát Xát (Lào Cai) và Sìn Hồ (Lai Châu).

IV. KẾT LUẬN

- Ba mươi chỉ thị phân tử ISSR đã được sử dụng để đánh giá đa dạng di truyền cho 35 mẫu thuộc 7 tiểu quần thể Sơn tra (*D. indica*) ở 4 tỉnh Tây Bắc (Mường La, Cò Mạ, Bắc Yên, Trạm Tấu, Mù Cang Chải, Bát Xát và Sin Hồ). Kết quả chỉ ra 28/30 chỉ thị chỉ ra tính đa hình và nhân bản được 148 phân đoạn DNA, trong đó có 96 phân đoạn đa hình (chiếm 64,86%). Trung bình giá trị đa dạng gen trên một locus (H_j) và hàm lượng thông tin đa hình của các chỉ thị tương ứng là 0,133 và 0,119.

- Kết quả phân tích các thông số di truyền của 5 tiểu quần thể Sơn tra (trừ 2 tiểu quần thể Cò Mạ và Sin Hồ chỉ có một cá thể duy nhất không đánh giá được một số thông số di truyền) cho thấy tính đa dạng di truyền của các tiểu quần thể Sơn tra ở Tây Bắc tương đối thấp ($N_a = 1,013$; $N_e = 1,109$; $I = 0,122$, $H_e = 0,084$; $h = 0,075$ và $PPB = 21,17\%$) trong đó thấp nhất là tiểu quần thể Bát Xát, thứ hai là tiểu quần thể Mường La, thứ ba là tiểu quần thể Trạm Tấu, thứ tư là tiểu quần thể Mù Cang Chải và cao nhất là tiểu quần thể Bắc Yên. Hệ số di nhập gen (N_m) của loài Sơn tra ở mức trung bình ($N_m = 0,843$), thể hiện cao nhất ở hai locus UBC834 và UBC841 ($N_m = 4,0$) và thấp nhất ở locus ISSR6 và UBC859 ($N_m = 0$).

- Hệ số tương đồng di truyền giữa 35 mẫu Sơn tra dao động từ 0,567 (BY29 và TT45, BS63) đến 0,965 (MCC49 và MCC51). Trong đó mẫu BY29 có hệ số tương đồng di truyền với

34 mẫu còn lại thấp nhất, dao động từ 0,567 (BY29 và TT45, BS63) đến 0,670 (BY29 và BY30). Trong 7 tiểu quần thể Sơn tra nghiên cứu thì tiểu quần thể Bát Xát và Sin Hồ có mối quan hệ di truyền gần gũi nhất (0,942) và cách xa nhất là tiểu quần thể Cò Mạ và Mù Cang Chải (0,796).

- Biểu đồ hình cây thể hiện mối quan hệ di truyền giữa 35 mẫu Sơn tra phân tích với chỉ thị ISSR chia làm 2 nhánh chính có hệ số tương đồng di truyền trong khoảng 61 - 96%, các mẫu thu ở cùng một địa điểm đều nằm trong những nhánh phụ riêng biệt. Kết quả phân nhóm trên biểu đồ đa chiều cũng phản ánh kết quả tương tự, các mẫu có khoảng cách di truyền gần nhau thì nằm co cụm lại với nhau.

V. LỜI CẢM ƠN

Công trình này là sản phẩm của dự án hợp tác nghiên cứu “Duy trì và Phát triển ngân hàng gen cây Sơn tra bản địa tại miền Bắc Việt Nam” giữa Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, ICRAF Việt Nam và World Agroforestry Centre thực hiện trong giai đoạn 2013-2016. Các tác giả xin chân thành cảm ơn World Agroforestry Centre đã tài trợ kinh phí nghiên cứu; Bảo tàng thiên nhiên Việt Nam về việc sử dụng một số trang thiết bị; Trung tâm KHLN Tây Bắc đã tạo điều kiện thuận lợi để các tác giả thu thập mẫu nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Beigmohamadi M. and Rahmani F., 2011. Genetic variation in hawthorn (*Crataegus* spp.) using RAPD markers. African Journal of Biotechnology 10(37): 7131-7135.
2. Chung J.D., Lin T.P., Tan J.C., Lin M.Y., Hwang S.Y., 2004. Genetic diversity and biogeography of *Cunninghamia konishii* (Cupressaceae), an island species in Taiwan: a comparison with *Cunninghamia lanceolata*, a mainland species in China. Mol. Phylogenet. Evol. 33: 791-801.

3. Đinh Thị Kim Chung, 2007. Ảnh hưởng của một số yếu tố tới quá trình lên men vang Táo mèo (*Docynia indica*). Tạp chí Khoa học và Công nghệ 45(2): 87 - 92.
4. Dinh Thi Phong, Vu Thi Thu Hien, Tran Thi Lieu, 2015. Genetic variation of *Pinus dalatensis* Ferre' (Pinaceae) populations - endemic species in Vietnam revealed by ISSR markers. J. Chem. Bio. Phys.Sci. 5 (2): 415-1425.
5. Đinh Thị Phòng, Vũ Thị Thu Hiền, Trần Thị Liễu, Nguyễn Tiến Hiệp, 2014. Đánh giá tính đa dạng di truyền quần thể tự nhiên loài Thông lá dẹt (*Pinus krempfii* Lecomte) ở Tây Nguyên, Việt Nam bằng chỉ SSR. Tạp chí Sinh học, 36 (2): 210-219.
6. Doyle J.J. and Doyle J.J., 1990. Isolation of plant DNA from fresh tissue. Focus 12: 13-15.
7. Fazeli Sh., Sheidai M., Farahani F., Noormohammadi Z., 2016. Looking for genetic diversity in Iranian apple cultivars (*Malus domestica* Borkh.). Journal of Sciences, Islamic Republic of Iran 27 (3): 205-215.
8. Goulão L., Oliveira C. M., 2001. Molecular characterisation of cultivars of apple (*Malus domestica* Borkh.) using microsatellite (SSR and ISSR) markers. Euphytica 122 (1): 81 - 89.
9. Hoàng Thị Minh Tân, 2009. Nghiên cứu tách chiết một số hợp chất tự nhiên từ cây Táo mèo có tác dụng chống rối loạn trao đổi glucit, lipid, Luận văn thạc sĩ Sinh học.
10. Jabbarzadeh Z., Khosh-khui M., Salehi H., Shahsavar A.R., Saberivand A., 2013. Assessment of Genetic Relatedness in Roses by ISSR Markers. World Applied Sciences Journal 28 (12): 2085-2090.
11. Nei M., 1973. Analysis of genetic diversity in subdivided populations. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 70: 3321-3323.
12. Nguyễn Đức Thành, 2014. Các kỹ thuật chỉ thị DNA trong nghiên cứu và chọn lọc thực vật. Tạp chí Sinh học 36 (3): 265-294 DOI:10.15625/0866-7160/v36n3.5974.
13. Nguyễn Hoàng Nghĩa, Nguyễn Đức Thành, Lê Thị Bích Thủy, 2010. Phân tích đa dạng di truyền loài Giổi xương (*Michelia baillonii* (Pierre) Fin.et Gagnep) bằng chỉ thị phân tử RAPD và cp SSR. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp
14. Nguyễn Thị Thanh Loan (2011). Tác dụng chống béo phì và giảm trọng lượng của dịch chiết quả Táo mèo *Docynia indica* (Wall.) Decne trên mô hình chuột béo phì thực nghiệm. Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, 27: 125 - 133.
15. Peakall R. and Smouse P.E., 2006. GenAIX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. Molecular Ecology Note 6: 288-295.
16. Rajeb C., Chokri Messaoud C., Chograni H., Bejaoui A., Boulila A., Rejeb M.N., Boussaid M., 2010. Genetic diversity in Tunisian *Crataegus azarolus* L. var. Aronia L. populations assessed using RAPD markers. Ann. For. Sci. 67: 512 DOI:10.1051/forest/2010014.
17. Rohlf F.J., 1992. NTSYS-PC: Numerical taxonomy and multivariate analysis system version 2.0. State University of New York (Stony Brook, New York).
18. Sách đỏ Việt Nam - Phần II: Thực vật (2007). Nhà xuất bản Khoa học tự nhiên và công nghệ.
19. Tian Y., Xing C., Cao Y., Wang C., Guan F., Li R., Meng, 2015. Evaluation of genetic diversity on *Prunus mira* Koehne by using ISSR and RAPD markers. Biotechnology & Biotechnological Equipment 29 (6): 1053 - 1061.
20. Trần Thị Liễu, Lê Thị Quỳnh, Vũ Thị Thu Hiền, Đinh Thị Phòng, 2015. Thông số về tính đa dạng di truyền quần thể tự nhiên loài Bách xanh (*Calocedrus macrolepis*) ở Tây Nguyên, Việt Nam bằng chỉ thị ISSR. Tạp chí Sinh học 37 (4): 463-469.
21. Vũ Đình Duy, Bùi Thị Tuyết Xuân, Trần Vinh, Nguyễn Minh Tâm, 2010. Phân tích đa dạng và quan hệ di truyền quần thể Thủy tùng (*Glyptostrobus pensilis*) ở Đắk Lắk bằng chỉ thị SSR. Tạp chí Công nghệ sinh học 8 (3): 331-336.

22. Vũ Thị Hạnh Tâm, 2011. Nghiên cứu tác dụng hạ lipid và đường huyết của dịch chiết quả Táo mèo (*Docynia indica* (Wall.) Dene) trên mô hình chuột thực nghiệm. Luận văn tốt nghiệp, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên Hà Nội.
23. Vu Thi Hue, Bui Thi Viet Ha, 2010. Study on antibacterial activity toward bacteria causing upper respiratory (*Moraxella catarrhalis*) of Bacillus sp TM1.2 isolated from vinegar Docynia fruit (*Docynia indica* (Wall.) Decne). J. Scien anh Technol 26 (4): 537-542.
24. Vũ Thị Thu Hiền, Trần Thị Việt Thanh, Lê Anh Tuấn, Phí Hồng Hải, Đinh Thị Phòng, 2009. Phân tích mối quan hệ di truyền tập đoàn giống cây Bách xanh (*Calocedrus macrolepis*) bằng chỉ thị RAPD và DNA lục lạp. Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 3: 122-128.
25. Wu Z.Y., Liu J.F., Hong W., Pan D.M., Zheng S.Q., 2011. Genetic diversity of natural and planted *Glyptostrobus pensilis* populations: a comparative study. Chinese Journal of Applied Ecology 22(4): 873-9.
26. Yap I. V. and Nelson R. J., 1996. Winboot: a program for performing bootstrap analysis of binary data to determine the confidence of UPGMA-based dendrograms, IRRI, Manila.
27. Yeh F.C., Yang R.C., Boyle T., 1999. POPGENE Microsoft Windows-Based Freeware for Population Genetic Analysis. Release 1.31, University of Alberta, Edmonton.

Người thẩm định: TS. Nguyễn Đức Kiên

THÀNH PHẦN LOÀI VÀ PHÂN BỐ CỦA CÁC LOÀI THUỘC CHI BƯỚM BẠC (*Mussaenda* L.) Ở LÂM ĐỒNG

Quách Văn Hợi¹, Vũ Kim Công¹, Trần Thái Vinh¹, H'Yon Nê Bing¹,
Đặng Thị Thắm¹, Nguyễn Thị Hồng² và Nông Văn Duy¹

¹Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên,

Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam

²Khoa Sau đại học, Trường Đại học Đà Lạt

TÓM TẮT

Thành phần loài Bướm bạc ở Lâm Đồng được nghiên cứu dựa trên mẫu vật thu được thông qua các chuyến điều tra khảo sát và dựa trên các tiêu bản lưu giữ ở các Bảo tàng thực vật trên thế giới cũng như ở Việt Nam. Kết quả điều tra có 10 loài được ghi nhận ở Lâm Đồng: *Mussaenda chevalieri* Pit., *Mussaenda densiflora* H. L. Li, *Mussaenda erosa* Champ. Ex Benth., *Mussaenda hoaensis* Pierre ex Pit., *Mussaenda longipetala* H. L. Li, *Mussaenda philippica* A. Rich., *Mussaenda pubescens* Ait. F., *Mussaenda squiresii* Merr., *Mussaenda theifera* Pierre ex Pit., *Mussaenda thorelii* Pit. Hiện nay điều kiện môi trường sống tự nhiên của chúng bị thay đổi, do đó cần có nhiều giải pháp cần thiết để bảo tồn và phát triển các loài có giá trị làm thuốc và thẩm mỹ này.

Từ khóa: Bướm bạc
(*Mussaenda* L.),
Lâm Đồng

Species composition and distribution of species of the genus *Mussaenda* L. in Lam Dong province

A synopsis of the genus *Mussaenda* L. in Lam Dong province was made by mean of literature search, consultation of the herbarium specimens, and surveys of several localities through Lam Dong province. There are 10 species in genus *Mussaenda* L. in the total are found in Lam Dong province including: *Mussaenda chevalieri* Pit., *Mussaenda densiflora* H. L. Li, *Mussaenda erosa* Champ. ex Benth., *Mussaenda hoaensis* Pierre ex Pit., *Mussaenda longipetala* H. L. Li, *Mussaenda philippica* A. Rich., *Mussaenda pubescens* Ait. F., *Mussaenda squiresii* Merr., *Mussaenda theifera* Pierre ex Pit., *Mussaenda thorelii* Pit. Genus *Mussaenda* L. is present in almost all the forests of Lam Dong province from 180m to 1,800m a.s.l. At present, the environment is changing, therefore, solutions should be found to conserve and develop them as medicinal and ornamental species.

Keywords: *Mussaenda* L.,
Lam Dong

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chi Bướm bạc (*Mussaenda* L.) là một chi lớn thuộc họ Cà phê (Rubiaceae), trên thế giới có khoảng 160 loài, phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới châu Phi, châu Á, Australia và Đông Nam Á (Pranom Chantaranothai, 2015). Việt Nam có 27 loài Bướm bạc được ghi nhận (Phạm Hoàng Hộ, 2000).

Các loài thuộc chi Bướm bạc có đặc trưng là lá dài lớn màu trắng hoặc hồng nhìn như cánh Bướm rất đẹp nên một số loài được trồng làm cảnh (Phạm Hoàng Hộ, 2000). Bên cạnh giá trị làm cảnh thì Bướm bạc còn được sử dụng làm thuốc. Trong 27 loài có ở Việt Nam thì có tới 6 loài đã được sử dụng làm thuốc (Võ Văn Chi, 1997). Còn theo Nguyễn Thanh Tú và đồng tác giả (2015) thì có loài Bướm bạc còn được dùng làm rau ăn. Như vậy, chi này có ý nghĩa lớn cả về làm cảnh và y học cần được quan tâm nghiên cứu.

Lâm Đồng là tỉnh nằm ở phía Nam Tây Nguyên - một trong những trung tâm đa dạng sinh học cao của Việt Nam, với tiềm năng lớn về tài nguyên thực vật trong đó có chi Bướm bạc. Cho đến nay, chưa thấy có công trình nghiên cứu nào về thành phần loài, vùng phân bố cũng như giá trị sử dụng của chi Bướm bạc ở Lâm Đồng. Với những lý do trên, nghiên cứu về “Thành phần loài và sự phân bố của các loài thuộc chi Bướm bạc (*Mussaenda* L.) ở Lâm Đồng” đã được thực hiện.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu là các loài thuộc chi Bướm bạc phân bố ở tỉnh Lâm Đồng. Tiêu bản được thu thập, xử lý và bảo quản tại phòng tiêu bản của Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên (VTN).

Các tuyến điều tra đã được lập để tiến hành thu mẫu theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (1997). Định loại bằng phương pháp truyền thống là so sánh hình thái, kết hợp với các tài liệu nghiên cứu đã công bố trong và ngoài nước (Phạm Hoàng Hộ, 2000; Nguyễn Tiến Bản, 2005; Chen Tao *et al.*, 2011) và các mẫu tiêu bản gốc lưu giữ ở các Bảo tàng thực vật ở trong và ngoài nước như: Phòng tiêu bản Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật (HN); Bảo tàng quốc gia Pháp ở Paris (P) qua hình ảnh online.

Đánh giá giá trị của loài dựa trên các tài liệu: Từ điển cây thuốc (Võ Văn Chi, 2008), Cây cỏ Việt Nam (Phạm Hoàng Hộ, 2000) và 1900 loài cây có ích ở Việt Nam (Trần Đình Lý, 1993).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thành phần loài chi Bướm bạc ở Lâm Đồng

3.1.1. Danh lục thành phần loài Bướm bạc thu được ở Lâm Đồng

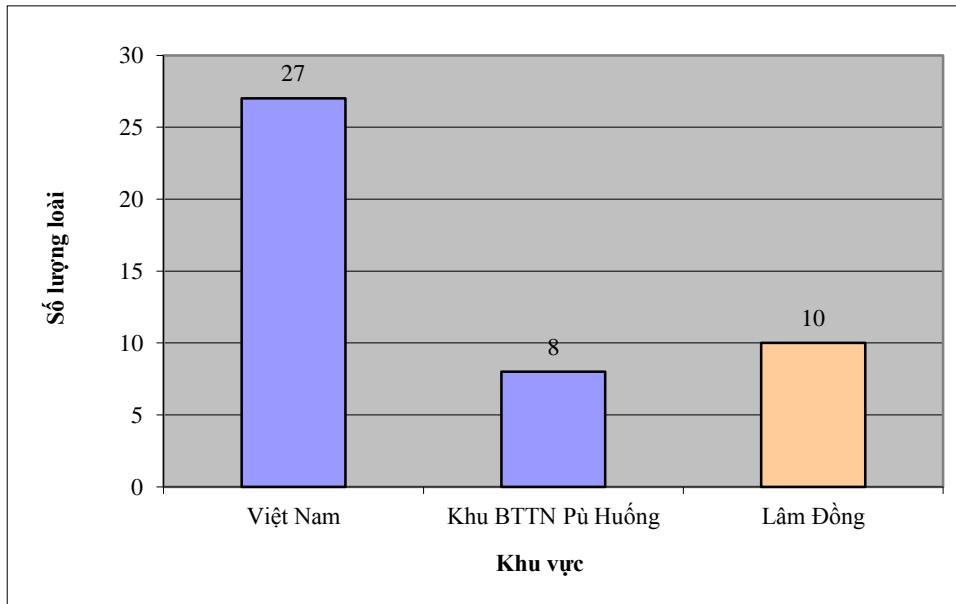
Qua điều tra thu mẫu và tiến hành phân loại, đã xác định được 10 loài thuộc chi Bướm bạc phân bố ở Lâm Đồng (bảng 1).

Bảng 1. Danh lục thành phần loài Bướm bạc ở Lâm Đồng

TT	Tên khoa học	Tên thông thường	Khu vực phân bố	Độ cao (m)
1	<i>Mussaenda chevalieri</i> Pit.	Bướm bạc Chevalier	Đà Lạt, Đơn Dương	950 - 1.450
2	<i>Mussaenda densiflora</i> H. L. Li	Bướm bạc hoa dày	Di Linh, Đam Rông, Đà Lạt, Lạc Dương	1.100 - 1.750
3	<i>Mussaenda erosa</i> Champ. Ex Benth.	Bướm bạc mơn	Có mặt ở khắp các địa bàn của Lâm Đồng	200 - 1.640
4	<i>Mussaenda hoensis</i> Pierre ex Pit.	Bướm bạc biên hòa	Cát Tiên, Đạ Tẻh	180 - 450
5	<i>Mussaenda longipetala</i> H. L. Li	Bướm bạc cánh hoa dài	Đam Rông	1.250 - 1.450
6	<i>Mussaenda philippica</i> A. Rich.	Bướm bạc philipin	Đam Rông	1.200
7	<i>Mussaenda pubescens</i> Ait. F.	Bướm bạc lông	Lạc Dương, Đà Lạt	1.500 - 1.800
8	<i>Mussaenda squiresii</i> Merr.	Bướm bạc Squire	Lạc Dương	1.400 - 1.650
9	<i>Mussaenda theifera</i> Pierre ex Pit.	Bướm bạc trà	Đơn Dương	950 - 1.100
10	<i>Mussaenda thorelii</i> Pit.	Bướm bạc Thorel	Cát Tiên, Đạ Tẻh, Đạ Huoai, Bảo Lộc	200 - 860

Phạm Hoàng Hộ (2000) ghi nhận ở Lâm Đồng có 5 loài Bướm bạc, nhưng nghiên cứu này chỉ phát hiện 3 loài đã được ghi nhận trước đó gồm: *Mussaenda chevalieri* Pit., *Mussaenda pubescens* Ait. F., *Mussaenda squiresii* Merr., còn 2 loài *Mussaenda trondosa* L. và *Mussaenda dranesis* Wernh. không bắt gặp. Điều này có thể là do quá trình điều tra chưa gặp hoặc cũng có thể do môi trường sống thay đổi, rừng bị tàn phá đã làm mất đi những loài này. Như vậy, trong số 10 loài Bướm bạc đã xác định theo nghiên cứu này thì có 7 loài được phát hiện mới có phân bố ở Lâm Đồng gồm: *Mussaenda densiflora* H. L. Li, *Mussaenda erosa* Champ. Ex Benth.,

Mussaenda hoaensis Pierre ex Pit., *Mussaenda longipetala* H. L. Li, *Mussaenda philippica* A. Rich., *Mussaenda theifera* Pierre ex Pit., *Mussaenda thorelii* Pit.. Riêng loài *Mussaenda philippica* A. Rich., là loài trước đó chưa có nghiên cứu nào ghi nhận là có phân bố ngoài tự nhiên ở Việt Nam mà chỉ có ghi nhận là loài được trồng làm cảnh (Phạm Hoàng Hộ, 2000). So với số loài có ở Việt Nam là 27 loài (Phạm Hoàng Hộ, 2000) thì số loài có ở Lâm Đồng chiếm tới 26%. So với Khu bảo tồn thiên nhiên (BTTN) Pù Huống có 6 loài (Hoàng Thanh Tú, 2015) thì số lượng loài ở đây cũng nhiều hơn (biểu đồ 1). Như vậy, chi Bướm bạc ở Lâm Đồng là khá đa dạng về thành phần loài.



Biểu đồ 1. Số loài Bướm bạc ở Lâm Đồng so với khu vực khác

Nghiên cứu này cũng xác định loài *Mussaenda pubescens* Ait.F. và *Mussaenda theifera* Pierre ex Pit. được sử dụng làm thuốc (Võ Văn Chi, 1997; Phạm Hoàng Hộ, 2000; Đỗ Tất Lợi, 2000). Loài *Mussaenda dehiscens* Craib được ghi nhận có mặt ở khu vực tỉnh Lâm Đồng, nhưng hiện nay loài này được chuyển sang chi *Schizomussaenda* với tên đầy đủ là *Schizomussaenda henryi* (Hutch.) X. F. Deng & D. X. Zhang (2008), vì vậy loài này đã không được đưa vào danh lục.

3.1.2. Chi tiết loài và đặc điểm phân bố của các loài Bướm bạc ở Lâm Đồng

- **Bướm bạc Chevalier - *Mussaenda chevalieri* Pit.** Fl. Indo-Chine 3: 183. 1923.

Phân bố: Rừng kín thường xanh mưa ẩm khu vực đèo Dran (Đà Lạt) và đèo Sông Pha (Đơn Dương) khu vực giáp ranh với Ninh Thuận.

Mẫu nghiên cứu: VTN1551 (Hình 1); Mẫu số sánh: P04010206 (Holotype. P).



Hình 1. *Mussaenda chevalieri* Pit.

- **Bướm bạc hoa dày - *Mussaenda densiflora***
Li., J. Arnold Arbor. 24(4): 455 - 456. 1943.

Phân bố: Rừng kín thường xanh Vườn quốc gia Bidoup ở khu vực Suối Vàng (xã Lát - Lạc

Dương), rừng thứ sinh sau nương rẫy ở Di Linh, Đam Rông, rừng cây lá kim ở Đà Lạt.

Mẫu nghiên cứu: VTN1557, VTN1562 (hình 2);
Mẫu so sánh: P03980411 (P).



Hình 2. *Mussaenda densiflora* H. L. Li

- **Bướm bạc mòn - *Mussaenda erosa* Champ.**
Ex Benth. *Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc.*
4: 193 1852.

Phân bố: Ven đường đi khu vực rừng thứ sinh sau nương rẫy ở Phước Cát (Cát Tiên), Đạ Lây (Đạ Tẻh), đèo Chuối (Madagui - Đạ Huoai) và

Đạ Tôn (Đạ Huoai), rừng thường xanh đèo Bảo Lộc (Đạ Huoai), Bảo Lâm, Di Linh, Phi Liêng (Đam Rông), Suối vàng (Lạc Dương), Rừng cây lá kim Xuân Trường (Đà Lạt).

Mẫu nghiên cứu: VTN1559, VTN1567, VTN1572, VTN1574, VTN1579 (hình 3);
Mẫu so sánh: P03980416 (P).



Hình 3. *Mussaenda erosa* Champ. ex Benth.

- Bướm bạc Biên Hòa - *Mussaenda hoaensis* Pierre ex Pit. Fl. Indo-Chine 3: 190. 1923.

rộng và tre nứa ở Gia Viễn (Cát Tiên) và Mỹ Đức (Đạ Tẻh).

Phân bố: Rừng thường xanh mưa ẩm, rừng thứ sinh sau nương rẫy và rừng hỗn giao cây lá

Mẫu nghiên cứu: VTN1553 (hình 4); Mẫu so sánh: P03828104 (P).

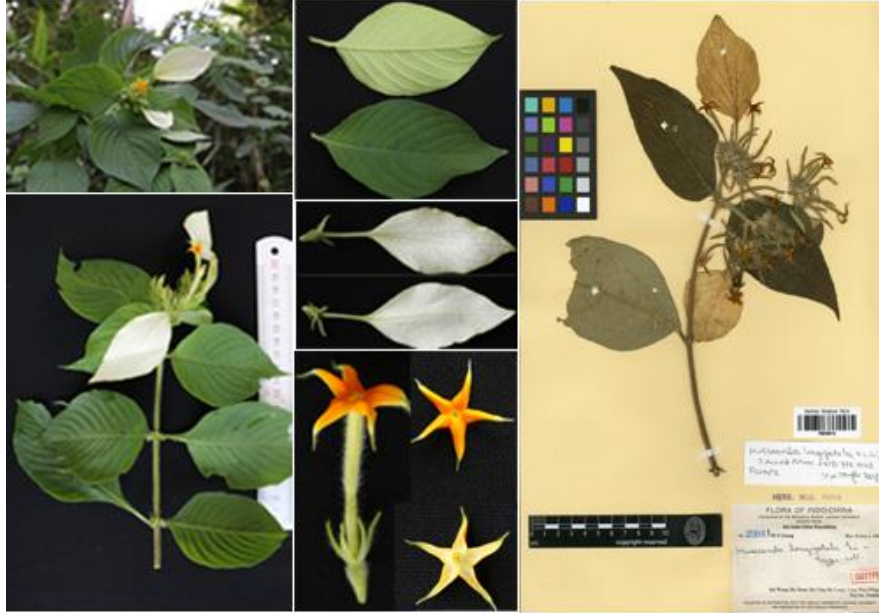


Hình 4. *Mussaenda hoaensis* Pierre ex Pit.

- **Bướm bạc cánh hoa dài** - *Mussaenda longipetala* Li., J. Arnold Arbor. 24 : 373. 1943

Mẫu nghiên cứu: VTN1552 (hình 5); Mẫu so sánh: P00753712 (Isotype. P).

Phân bố: Rừng thường xanh dọc theo quốc lộ 27 khu vực đèo Chuối (Phi Liêng - Đam Rông).



Hình 5. *Mussaenda longipetala* H. L. Li

- **Bướm bạc philipin** - *Mussaenda philippica* A. Rich. *Mém. Rubiac.* 165 1830.

Mẫu nghiên cứu: VTN1554 (hình 6); Mẫu so sánh: P00237778 (holotype. P); P03828160 (P).

Phân bố: Rừng thứ sinh sau nương rẫy ở Phi Liêng (Đam Rông). Đây là loài lần đầu tiên ở Việt Nam gặp phân bố ngoài tự nhiên.



Hình 6. *Mussaenda philippica* A. Rich.

- Bướm bạc lông - *Mussaenda pubescens* W. T. Aiton Hortus Kew. 1: 372-373. 1810.

Phân bố: Rừng lá kim ở Đà Lạt, Păng Tiên (Lạc Dương).

Công dụng: Trị cảm mạo, sổ mũi, say nắng; viêm khí quản, sung amygdal, viêm hầu họng;

viêm thận phù thũng, viêm ruột ỉa chảy; chảy máu tử cung; rắn cắn; viêm mủ da (Võ Văn Chi, 1997; Phạm Hoàng Hộ, 2000; Đỗ Tất Lợi, 2000).

Mẫu khảo sát: VTN1555, VTN1566 (hình 7);
Mẫu so sánh: P03828163 (P).



Hình 7. *Mussaenda pubescens* Ait.F.

- Bướm bạc Squire - *Mussaenda squiresii* Merr. J. Arnold Arbor. 19: 68. 1938.

Phân bố: Ven rừng kín thường xanh mưa ẩm khu vực Cổng Trời thuộc Vườn quốc gia Bidoup (Lạc Dương).

Mẫu nghiên cứu: VTN1556 (hình 8); Mẫu so sánh: MBG1035616 (Isotype. MBG).



Hình 8. *Mussaenda squiresii* Merr.

- Bướm bạc trà - *Mussaenda theifera* Pierre ex Pit. *Fl. Indo-Chine* 3: 184. 1923.

Phân bố: Ven rừng thường xanh mưa ẩm ở Đon Dương và đầu đèo Sông Pha (Đon Dương) khu vực giáp ranh với Ninh Thuận.

Công dụng: Dùng uống thay trà để trị bệnh sốt (Phạm Hoàng Hộ, 2000; Võ Văn Chi, 1997).

Mẫu nghiên cứu: VTN1560 (hình 9); Mẫu so sánh: P02273435 (Isotype. P).



Hình 9. *Mussaenda theifera* Pierre ex Pit.

- Bướm bạc Thorel - *Mussaenda thorelii* Pit. *Fl. Indo-Chine* 3: 188 1923.

Phân bố: Rừng hỗn giao cây lá rộng và tre nứa và rừng thường xanh mưa ẩm khu vực đèo Chuối (Madagui - Đạ Huoai), đèo Bảo Lộc

(Đạ Huoai), Phước Cát 2 (Cát Tiên), Mỹ Đức (Đạ Tẻh).

Mẫu nghiên cứu: VTN1558, VTN1563, VTN1565, TN3/681 (hình 10); Mẫu so sánh: P03800665 (P).



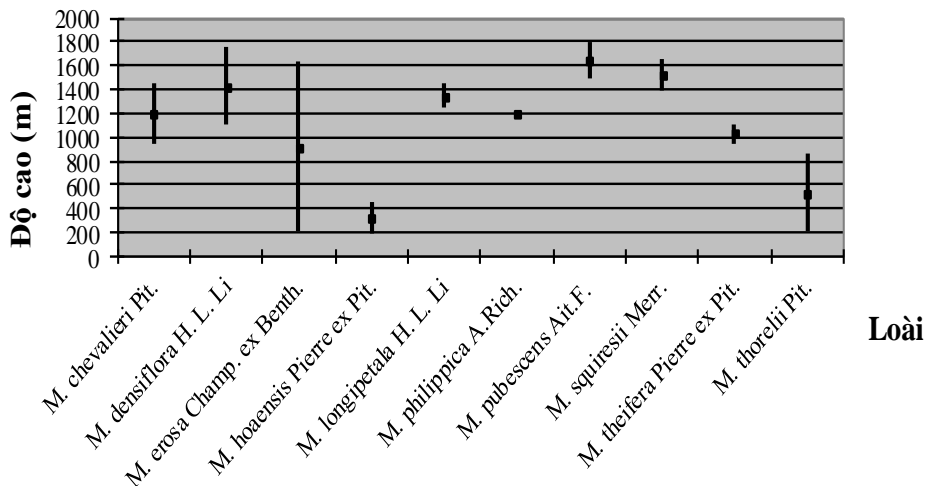
Hình 10. *Mussaenda thorelii* Pit.

3.2. Đặc điểm phân bố của các loài thuộc chi Bướm bạc (*Mussaenda* L.) ở Lâm Đồng

3.2.1. Phân bố của các loài Bướm bạc theo độ cao

Theo kết quả điều tra thì chi Bướm bạc ở Lâm Đồng có mặt từ độ cao 180m tới 1.800m so với mực nước biển. Khi xét riêng từng loài thì thấy có những loài chỉ phân bố ở khu vực có

độ cao nhất định. Biểu đồ 2 thể hiện sự phân bố của các loài theo độ cao cho thấy: Loài *Mussaenda hoaensis* Pierre ex Pit. chỉ có mặt ở dải độ cao 180 - 450m. Loài *Mussaenda pubescens* Ait. F. phân bố ở độ cao từ 1.500 - 1.800m. Loài *Mussaenda erosa* Champ. Ex Benth. có phân bố rộng từ độ cao 200 - 1.640m. Loài *Mussaenda philippica* A. Rich. chỉ phát hiện ở một điểm duy nhất ở độ cao 1.200m.

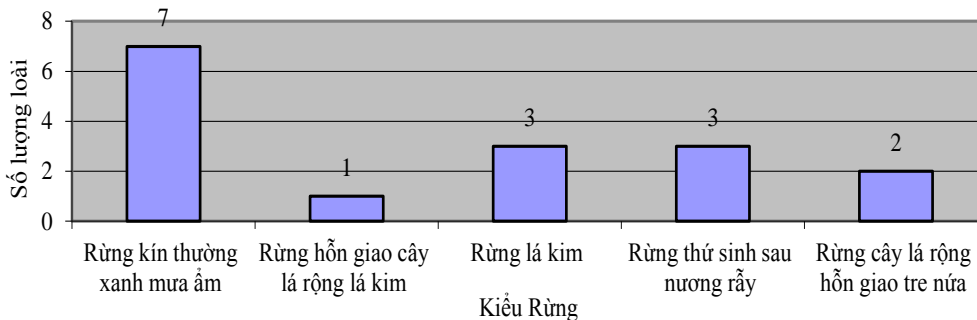


Biểu đồ 2. Sự phân bố của các loài Bướm bạc theo độ cao

3.2.2. Phân bố của các loài Bướm bạc theo kiểu thảm thực vật

Kết quả điều tra thực địa ghi nhận môi trường sống thường gặp của chi Bướm bạc là ven rừng, ven đường quốc lộ nơi có nhiều ánh sáng hay ven suối nơi có độ ẩm cao và ở nhiều kiểu rừng khác nhau. Biểu đồ 3 thể hiện sự phân bố của các loài Bướm bạc theo từng kiểu rừng, trong đó rừng kín thường xanh mưa ẩm có số

lượng loài nhiều nhất là 7 loài và rừng hỗn giao cây lá rộng lá kim chỉ có 1 loài *Mussaenda densiflora* H. L. Li. Như vậy, độ ẩm cao và ven rừng có nhiều ánh sáng của rừng thường xanh là điều kiện thích hợp cho các loài Bướm bạc phát triển. Để bảo tồn và phát triển nguồn tài nguyên cây cảnh này có thể trồng ở những con đường và công viên nơi có nhiều ánh sáng.



Biểu đồ 3. Số lượng loài Bướm bạc có ở các kiểu rừng

IV. KẾT LUẬN

Kết quả khảo sát ở Lâm Đồng đã xác định được 10 loài Bướm bạc bao gồm: *Mussaenda chevalieri* Pit., *Mussaenda densiflora* H. L. Li, *Mussaenda erosa* Champ. Ex Benth., *Mussaenda hoaensis* Pierre ex Pit., *Mussaenda longipetala* H. L. Li, *Mussaenda philippica* A. Rich., *Mussaenda pubescens* Ait. F., *Mussaenda squiresii* Merr., *Mussaenda theifera* Pierre ex Pit., *Mussaenda thorelii* Pit.. Chi Bướm bạc phân bố ở hầu hết các kiểu rừng ở Lâm Đồng từ độ cao 180 - 1.800m. Loài phân bố rộng nhất là *Mussaenda erosa* Champ. Ex Benth. và hẹp nhất là *Mussaenda*

philippica A. Rich. Loài có phân bố cao nhất là *Mussaenda pubescens* Ait. F. và thấp nhất là *Mussaenda hoaensis* Pierre ex Pit. Đa số các loài Bướm bạc là những cây ưa sáng nên có thể trồng làm cảnh. Trong 10 loài có ở Lâm Đồng thì có 2 loài đã được sử dụng làm thuốc.

Lời cảm ơn: Nhóm tác giả xin chân thành cảm ơn Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Chương trình hỗ trợ cán bộ khoa học trẻ đã tài trợ kinh phí để thực hiện nghiên cứu này. Ngoài ra, cũng xin cảm ơn lãnh đạo của các Ban quản lý rừng và Vườn quốc gia đã giúp đỡ và tạo điều kiện về hiện trường điều tra, nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Võ Văn Chi, 1997. Từ điển cây thuốc Việt Nam. Nhà xuất bản Y học.
2. Phạm Hoàng Hộ, 2000. Cây cỏ Việt Nam, quyển III. Nhà xuất bản trẻ.
3. Đỗ Tất Lợi, 2000. Những cây thuốc và vị thuốc Việt Nam. Nhà xuất bản Y học.
4. Trần Đình Lý, 1993. 1900 loài cây có ích ở Việt Nam. Nhà xuất bản Thế giới.
5. Chen Tao, 2011. Flora of China 19: 231-242. *Mussaenda* Linnaeus, Sp. Pl. 1: 177. 1753.
6. Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997. Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Nguyễn Thanh Tú, Phạm Hồng Ban và Đỗ Ngọc Đài, 2015. Đa dạng họ Cà phê ở xã Châu Hoàn và Diên Lâm thuộc Khu bảo tồn thiên nhiên Pù Huống, Nghệ An. Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6.
8. Pranom Chantaranothai, 2015. A synopsis of *Mussaenda* L. (Rubiaceae) in hailand. Thai for. Bull. (Bot.) 43: 51-65.
9. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
10. X. F. Deng & D. X. Zhang, 2008. Revision of *Schizomussaenda* (Rubiaceae). Blumea 53: 385-392.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa

KẾT QUẢ ĐIỀU TRA THÀNH PHẦN CÁC LOÀI CỦA HỌ DÈ (FAGACEAE) TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN NAM NUNG, TỈNH ĐẮK NÔNG

Nguyễn Quang Hưng, Trịnh Ngọc Bon, Phạm Văn Vinh
Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khóa: Bảo tồn thiên nhiên, Dẻ, Nam Nung

Kết quả điều tra họ Dẻ (Fagaceae) tại Khu BTTN Nam Nung ghi nhận 62 loài thuộc 4 chi, trong đó chi *Lithocarpus* có 36 loài chiếm 58,1% tổng số loài, tiếp theo là chi *Castanopsis* có 16 loài chiếm 25,8%, chi *Quercus* có 9 loài chiếm 14,5% và chi *Trigonobalanus* có 1 loài chiếm 1,6%. Về giá trị sử dụng, đã xác định được 35 loài được dùng để lấy gỗ, chiếm 61,3% tổng số loài, tiếp đến là nhóm loài cho tannin (14 loài) chiếm 22,6%, nhóm loài lấy hạt (8 loài) chiếm 12,9% và cuối cùng nhóm cây làm cảnh 2 loài chiếm 3,2%. Có 12 loài đang bị đe dọa được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), trong đó có 10 loài được xếp vào cấp Sẽ nguy cấp (VU) và 2 loài ở cấp Nguy cấp (EN).

Survey results of species composition of Fagaceae in Nam Nung Nature Reserve, Dak Nong province

Keywords: Nature resever, Fagaceae, Nam Nung

This research investigated the diversity of the Fagaceae family in Nam Nung nature reserve, based on mutiple study plots within the reserve. Results indicated that there are 62 species in four genera in the Fagaceae family in Nam Nung. The genera are *Lithocarpus*, *Castanopsis*, *Quercus* and *Trigobalanus*. The *Lithocarpus* genus has 36 species, accounting for 58.1% of the total number of species in the Fagaceae family in Nam Nung; the *Castanopsis* genus has 16 species, accounting for 25.8%; the *Quercus* genus has 9 species, accounting for 14.5%; and the *Trigobalanus* genus has 1 species, accounting for 1.6%. The results show that there are 35 timber species, accounting for 61.3% of all species in the family; 14 species with high tannin concentration, accounting for 22.6%; eight species harvesting seed, accounting for 12.9%; and two ornamental species, accounting for 3.2%. Twelve of the species are listed as threatened species in the Vietnam Red Book (2007), ten of these are in the vulnerable level and two species are in the endangered level.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Họ Dẻ (Fagaceae) là một trong những họ thực vật có số lượng loài lớn với trên 900 loài, phân bố chủ yếu ở vùng ôn đới, á nhiệt đới Bắc bán cầu và nhiệt đới và tập trung nhất là ở châu Á (Nguyễn Tiến Bản, 2003; Meniski, 1984). Ở Việt Nam hiện biết khoảng hơn 200 loài (Phạm Hoàng Hộ, 2000; Lecomte, 1910), phân bố rải rác từ Bắc vào Nam.

Khu bảo tồn thiên nhiên Nam Nung (KBTTN) ở phía Tây Nam tỉnh Đắk Lắk, trên địa bàn của xã Quảng Sơn (huyện Đắk Glong) và các xã Đức Xuyên, Nam Nung (huyện Krông Nô). Khu bảo tồn nằm ở trung tâm Tây Nguyên, có địa hình cao nguyên. Khu vực nằm trong khối núi dâng lên từ cao nguyên, có đỉnh cao nhất là núi Nam Jer Bri 1.578m. Độ cao trung bình phần cao nguyên còn lại khoảng 800m.

Khu hệ thực vật Khu BTTN Nam Nung khá đa dạng về loài, chi và họ. Điều tra đã ghi nhận được 881 loài ở 541 chi của 175 họ. Trong đó có 75 loài thực vật có nguy cơ bị tuyệt chủng được ghi trong Sách đỏ Việt Nam và Danh Sách đỏ thế giới, được xếp trong nghị định 32 của chính phủ cần được ưu tiên bảo tồn (Phạm Ngọc Diệp, *et al.*, 2011). Các loài trong họ Dẻ thường chiếm số lượng lớn trong các lâm phần và cũng là họ thực vật có số lượng lớn tại Khu BTTN Nam Nung.

Bài báo là kết quả điều tra, nghiên cứu về họ Dẻ ở Khu BTTN Nam Nung, tỉnh Đắk Nông nhằm mục đích cung cấp đầy đủ dữ liệu về họ Dẻ, đồng thời góp phần vào công tác bảo tồn và quản lý tài nguyên thực vật rừng.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Thu mẫu và xử lí mẫu: Mẫu được thu theo phương pháp của Nguyễn Nghĩa Thìn (1997). Thời gian tiến hành nghiên cứu chia làm 2 đợt: đợt 1 từ tháng 3 đến tháng 4 năm 2013; đợt 2 từ tháng 7 đến tháng 8 năm 2014. Mẫu vật được lưu trữ tại phòng mẫu Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Định loại: Sử dụng phương pháp hình thái so sánh và dựa vào bản mô tả trong tài liệu: Flore générale de L'Indo-Chine (1910), Flora of China (1998); Cây cỏ Việt Nam của Phạm Hoàng Hộ (2000) và Nguyễn Tiến Bản (2003).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài họ Dẻ ở Khu BTTN Nam Nung

- Kết quả điều tra đã xác định được 62 loài thuộc 4 chi, trong đó chi *Lithocarpus* có 36 loài chiếm 58,1% tổng số loài, tiếp theo là chi *Castanopsis* có 16 loài chiếm 25,8%, chi *Quercus* có 9 loài chiếm 14,5% và chi *Trigonobalanus* có 1 loài chiếm 1,6% (theo bảng 1).

Bảng 1. Thành phần các loài thuộc họ Dẻ tại Khu BTTN Nam Nung

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam
	Chi <i>Castanopsis</i> (D. Don) Spach	
1	<i>Castanopsis acuminatissima</i> (Blume) A. DC. ex Hance	Dẻ gai lá nhọn
2	<i>Castanopsis argyrophylla</i> King ex Hook. f.	Kha thụ lá bạc
3	<i>Castanopsis armata</i> (Roxb.) Spach.	Dẻ giáp
4	<i>Castanopsis ceratacantha</i> Rehd. & Wils.	Kha thụ sừng nai
5	<i>Castanopsis chevalieri</i> Hick. & A. Cam.	Kha thụ Chevalier
6	<i>Castanopsis chinensis</i> (Spreng.) Hance.	Dẻ gai trung quốc
7	<i>Castanopsis echinocarpa</i> Miq.	Kha thụ mang gai
8	<i>Castanopsis gunieri</i> A. Cam.	Kha thụ Gunier
9	<i>Castanopsis pseudoserrata</i> Hick. & A. Cam.	Kha thụ nguyên
10	<i>Castanopsis ferox</i> (Roxb.) Spach	Cà ổi vọng phu

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam
11	<i>Castanopsis purpurella</i> (Miq.) N. P. Balak	Kha thụ Nhiêm
12	<i>Castanopsis pyriformis</i> (Seem.) Hick. & A. Cam.	Dẻ anh
13	<i>Castanopsis tessellata</i> Hick. & A. Cam.	Kha thụ rỗ
14	<i>Castanopsis hystrix</i> A. DC.	Cà ổi lá đỏ
15	<i>Castanopsis indica</i> (Roxb.) A. DC.	Cà ổi ấn độ
16	<i>Castanopsis tribuloides</i> (Smith) A. DC.	Cà ổi gai trống
	Chi <i>Lithocarpus</i> Blume	
17	<i>Lithocarpus anamitorus</i> (H. & C.) A. Cam.	Dẻ trường sơn
18	<i>Lithocarpus auriculatus</i> (H. & C.) Barn.	Dẻ tai
19	<i>Lithocarpus campylotropis</i> A. Cam.	Dẻ biển vầy
20	<i>Lithocarpus chevalieri</i> A. Cam	Dẻ chevalier
21	<i>Lithocarpus coaltitus</i> Hick. & A. Cam.	Dẻ kết
22	<i>Lithocarpus dinhensis</i> (H. & C.) Barn.	Dẻ núi dinh
23	<i>Lithocarpus fenestratus</i> (Roxb.) Rehd.	Dẻ lỗ
24	<i>Lithocarpus hancei</i> (Benth.) Rehd.	Dẻ hance
25	<i>Lithocarpus harmandii</i> (H. & C.) A. Cam.	Dẻ harmandi
26	<i>Lithocarpus amygdalifolius</i> (Skan) Hayata	Dẻ hạnh nhân
27	<i>Lithocarpus annamensis</i> (Hickel & A. Camus) Barnett	Sồi trung bộ
28	<i>Lithocarpus bacgiangensis</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ bắc giang
29	<i>Lithocarpus balansae</i> (Drake) A. Camus	Sồi đá lá mác
30	<i>Lithocarpus braianensis</i> A. Camus	Dẻ braian
31	<i>Lithocarpus corneus</i> (Lour.) Rehd. in Bailey	Sồi đỏ
32	<i>Lithocarpus cryptocarpus</i> A. Camus	Dẻ ẩn quả
33	<i>Lithocarpus dealbatus</i> (Hook.f. & Thoms.) Rehd.	Dẻ trắng
34	<i>Lithocarpus ducampii</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ đỏ
35	<i>Lithocarpus echynophorus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Sồi gai
36	<i>Lithocarpus elegans</i> (Blume) Hatusma ex Soepadma	Dẻ thanh
37	<i>Lithocarpus farinulentus</i> (Hance) Hickel & A. Camus	Dẻ bột
38	<i>Lithocarpus gagnepainiana</i> A. Camus	Dẻ gagnepain
39	<i>Lithocarpus gigantophyllus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ cau
40	<i>Lithocarpus honbaensis</i> A. Camus	Dẻ hòn bà
41	<i>Lithocarpus lemeeanthus</i> A. Camus	Dẻ le mé
42	<i>Lithocarpus longipedicellata</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ cuống dài
43	<i>Lithocarpus magneinii</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ the
44	<i>Lithocarpus microspermus</i> A. Camus	Dẻ trái nhỏ
45	<i>Lithocarpus ochrocarpus</i> A. Camus	Dẻ trái sét
46	<i>Lithocarpus pseudo-vestitus</i> A. Camus	Dẻ dạng phù
47	<i>Lithocarpus rhabdostachyus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ gié đòn
48	<i>Lithocarpus scortechinii</i> (King ex Hook.f.) A. Camus	Dẻ vẩy lông
49	<i>Lithocarpus silvicularum</i> (Hance) Chun	Dẻ rừng
50	<i>Lithocarpus thomsonii</i> (Miq.) Rehd.	Dẻ thomson
51	<i>Lithocarpus truncatus</i> (King ex Hook.f.) Rehd.	Sồi quả vát
52	<i>Lithocarpus vestitus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ cau lông trắng

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam
	Chi <i>Quercus</i> L.	
53	<i>Quercus austrocochinchinensis</i> Hickel & A. Camus	Sồi nam bộ
54	<i>Quercus bambusaefolia</i> Hance in Seem.	Dẻ lá tre
55	<i>Quercus chevalieri</i> Hickel & A. Camus	Sồi chevalier
56	<i>Quercus gemelliflora</i> Blume	Sồi song sanh
57	<i>Quercus glauca</i> Thunb. ssp. <i>annulata</i> (Smith) A. Camus	Sồi vòng
58	<i>Quercus langbianensis</i> Hickel & A. Camus	Sồi guôi
59	<i>Quercus augustinii</i> Skan.	Sồi linh
60	<i>Quercus helferiana</i> A. DC.	Sồi helfer
61	<i>Quercus thorelii</i> Hickel & A. Camus	Sồi Thorel
	Chi <i>Trigonobalanus</i> Forman	
62	<i>Trigonobalanus verticillata</i> Forman	Sồi ba cạnh

- Kết quả nghiên cứu được so sánh với các hệ thực vật khác như VQG Pù Mát (Nguyễn Nghĩa Thìn và Nguyễn Thanh Nhân, 2004), VQG Bidoup - Núi Bà (Lương Văn Dũng *et*

al., 2007), VQG Bạch Mã (Nguyễn Nghĩa Thìn, Mai Văn Phô, 2003) và VQG Vũ Quang (Nguyễn Việt Hùng *et al.*, 2014) được thể hiện qua bảng 2.

Bảng 2. So sánh họ Dẻ ở Nam Nung với Vũ Quang, Pù Mát, Bidoup - Núi Bà và Bạch Mã

Địa điểm	Diện tích	Số chi	Số loài
VQG Pù Mát	86.000 ha	4	62
VQG Bidoup - Núi Bà	64.800 ha	4	43
VQG Bạch Mã	37.487 ha	4	43
VQG Vũ Quang	55.028,9 ha	4	60
Khu BTTN Nam Nung	12.307 ha	4	62

Từ bảng 2 cho thấy với diện tích nhỏ rất nhiều so với các vườn quốc gia kể trên, tuy nhiên Khu BTTN Nam Nung có số chi tương đương và có số lượng loài cùng với VQG Pù Mát là lớn nhất. Điều này thể hiện rõ Khu BTTN Nam Nung có tính đa dạng sinh học, sự phong phú về các loài Dẻ nói riêng và các loài thực vật nói chung là cao.

3.2. Giá trị sử dụng

Giá trị sử dụng được xác định dựa theo các tài liệu của Trần Hợp (2002) và Võ Văn Chi (2012). Đã xác định được 35 loài được sử dụng lấy gỗ chiếm 61,3% tổng số loài, tiếp đến nhóm loài cho tannin 14 loài chiếm 22,6%, nhóm loài ăn hạt 8 loài chiếm 12,9% và cuối cùng nhóm cây làm cảnh 2 loài chiếm 3,2%, được thể hiện rõ ở bảng 3.

Bảng 3. Giá trị sử dụng của các loài Dẻ ở Khu BTTN Nam Nung

Giá trị sử dụng	Số lượng	Tỷ lệ %
Nhóm cây lấy gỗ	38	61,3
Nhóm cây cho hạt ăn được	8	12,9
Nhóm cây cho tanin	14	22,6
Nhóm cây làm cảnh	2	3,2

3.3. Các loài trong Sách Đỏ Việt Nam

Căn cứ vào Sách Đỏ Việt Nam (2007), Dẻ ở Khu BTTN Nam Nung có 12 loài đang bị đe dọa, trong đó có 10 loài ở cấp sẽ nguy cấp (VU) và 2 loài ở cấp Nguy cấp (EN). Trong đó đáng chú ý là loài Sồi ba cạnh (*Trigonobalanus verticillata* Forman) lần đầu tiên ghi nhận có phân bố tại Khu BTTN Nam Nung. Cụ thể được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Các loài Dẻ trong Sách đỏ Việt Nam

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Phân hạng
1	<i>Castanopsis ferox</i> (Roxb.) Spach	Cà ổi vọng phu	VU A1c,d.
2	<i>Castanopsis tessellata</i> Hick. & A. Cam.	Kha thụ rỗ	VU A1c,d.
3	<i>Castanopsis hystrix</i> A. DC.	Cà ổi lá đỏ	VU A1c,d.
4	<i>Lithocarpus fenestratus</i> (Roxb.) Rehd.	Dẻ lỗ	VU A1c,d.
5	<i>Lithocarpus harmandii</i> (H. & C.) A. Cam.	Dẻ harmandi	VU A1c,d.
6	<i>Lithocarpus amygdalifolius</i> (Skan) Hayata	Dẻ hạnh nhân	VU A1c,d.
7	<i>Lithocarpus bacgiangensis</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ bắc giang	VU A1c,d.
8	<i>Lithocarpus balansae</i> (Drake) A. Camus	Sồi đá lá mác	VU A1c,d.
9	<i>Lithocarpus truncatus</i> (King ex Hook.f.) Rehd.	Sồi quả vát	VU A1c,d.
10	<i>Lithocarpus vestitus</i> (Hickel & A. Camus) A. Camus	Dẻ núm	EN A1c,d.
11	<i>Quercus langbianensis</i> Hickel & A. Camus	Sồi Langbian	VU A1c,d.
12	<i>Trigonobalanus verticillata</i> Forman	Sồi ba cạnh	EN B1+2b.c.e.

IV. KẾT LUẬN

Qua điều tra họ Dẻ ở Khu BTTN Nam Nung, Đắk Nông đã xác định được 62 loài thuộc 4 chi, trong đó chi *Lithocarpus* có số lượng loài lớn nhất chiếm 58,1%.

Về giá trị sử dụng, cây được sử dụng làm gỗ có số lượng lớn nhất là 35 loài chiếm 61,3% tổng

số loài, tiếp đến là nhóm loài cho tannin với 14 loài chiếm 22,6%, nhóm loài ăn hạt 8 loài chiếm 12,9% và cuối cùng nhóm cây làm cảnh 2 loài chiếm 3,2%.

Họ Dẻ ở Khu BTTN Nam Nung có 12 loài đang bị đe dọa được ghi trong Sách Đỏ Việt Nam (2007), trong đó có 10 loài ở cấp Sẽ nguy cấp (VU) và 2 loài ở cấp Nguy cấp (EN).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Tiên Bản, 2003. Họ Dẻ (Fagaceae) - Danh lục các loài thực vật Việt Nam, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Võ Văn Chi, 2012. Từ điển cây thuốc Việt Nam, tập I-II, Nxb Y học, Hà Nội.
3. Lương Văn Dũng, 2007. Điều tra họ Dẻ (Fagaceae) ở Lâm Đồng, Thông báo Khoa học, Đại học Đà Lạt.
4. Phạm Ngọc Diệp, 2011. Báo cáo đa dạng sinh học tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Nam Nung, tỉnh Đắk Nông.
5. Phạm Hoàng Hộ, 2000. Cây cỏ Việt Nam, tập II, Nxb Trẻ, TP. Hồ Chí Minh.
6. Trần Hợp, 2002. Cây gỗ rừng Việt Nam, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
7. Lecomte M. H., 1910. Flore générale de L'indo - Chine, Tome V, Paris.
8. Meniski Y. L., 1984. Sồi cau châu Á, Leningrad.
9. Nguyễn Nghĩa Thìn, 1997. Cẩm nang nghiên cứu đa dạng sinh vật, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
10. Nguyễn Nghĩa Thìn, Mai Văn Phô, 2003. Đa dạng hệ nấm và hệ thực vật Vườn Quốc gia Bạch Mã, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
11. Nguyễn Nghĩa Thìn, Nguyễn Thanh Nhân, 2004. Đa dạng thực vật Vườn Quốc gia Pù Mát, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
12. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam, 2007. Sách đỏ Việt Nam (Phần II: Thực vật), Nxb Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa

ĐA DẠNG SINH HỌC TẦNG CÂY GỖ RỪNG TỰ NHIÊN KHU VỰC BẮC VÀ NAM ĐÈO HẢI VÂN

Ninh Việt Khương¹, Phùng Đình Trung¹, Nguyễn Minh Thanh²

¹ Viện Nghiên cứu Lâm sinh - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

² Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

Từ khóa: Đa dạng sinh học, tầng cây gỗ, rừng tự nhiên, đèo Hải Vân

TÓM TẮT

Đèo Hải Vân là dãy núi thuộc dải Trường Sơn, ngăn cách địa sinh vật khu hệ thực vật miền Bắc và Nam Việt Nam. Nghiên cứu đa dạng sinh học tầng cây gỗ rừng tự nhiên khu vực phía Bắc Đèo Hải Vân (BHV) và Nam Đèo Hải Vân (NHV) cho thấy có sự khác nhau về đa dạng sinh học. Ở phía BHV, xác định được 48 họ, 91 chi, và 117 loài. Phía NHV, xác định được 42 họ, 67 chi, và 82 loài. Sử dụng phương pháp định lượng xác định đa dạng sinh học ở hai khu vực bằng chỉ số phong phú (R), chỉ số Simpson (D), chỉ số Shannon - Wiener (H) đều cho thấy đa dạng sinh học khu vực BHV cao hơn NHV; $R_{BHV} = 1,815$, $R_{NHV} = 1,734$; $H_{BHV} = 3,969$, $H_{NHV} = 3,584$; và $D_{BHV} = 0,9737$, $D_{NHV} = 0,9547$. Thống kê cũng chỉ ra rằng, trong cùng một họ, phần lớn số chi và số loài ở BHV cao hơn NHV.

Diversity of forest tree species in natural forest of Hai Van mountain pass

Keywords: Species diversity, forest tree, natural forest, Hai Van mountain pass

Hai Van mountain pass (HVP) locates in the Central Viet Nam, which differentiates fauna and flora systems between North and South. Research on diversity of forest tree species indicated that there was difference of tree diversity between North and South of HVP. In the North, there were 117 species found, which belong to 91 genera and 48 families. While, in the South, it was 82 species, belonging to 67 genera and 42 families. Species diversity indexes, including Abundance (R), Simpson (D), and Shannon - Wiener (H), indicated that species diversity of North (BHV) was higher than South (NHV) of HVP; $R_{BHV} = 1.815$, $R_{NHV} = 1.734$; $H_{BHV} = 3.969$, $H_{NHV} = 3.584$; and $D_{BHV} = 0.9737$, $D_{NHV} = 0.9547$. The results also indicated that in a family, number of genera and species in North were higher than that in South.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đèo Hải Vân (ĐHV) dài gần 20km, là dãy núi thuộc dải Trường Sơn (<https://vi.wikipedia.org>, 2016), ngăn cách địa sinh vật giữa khu hệ thực vật miền Bắc và miền Nam Việt Nam (Lê Bá Thảo, 2002). Khác biệt về địa hình và khí hậu đã tạo cho rừng mỗi khu vực các đặc điểm riêng về đa dạng sinh học. Những năm gần đây, quá trình đô thị hóa, cùng với nạn phá rừng, du canh, du cư, làm cho tài nguyên rừng khu vực phía BHV và NHV suy thoái, cấu trúc rừng bị phá vỡ, đa dạng sinh học giảm. Thực trạng đó đặt ra yêu cầu đánh giá tài nguyên rừng, và đa dạng sinh học ĐHV. Đến nay, bước đầu đã có một số tác giả quan tâm nghiên cứu, như nghiên cứu của Vũ Văn Dũng, Huỳnh Văn Kéo về điều tra hệ động thực vật Vườn Quốc gia Bạch Mã, Đặng Thị Đáp về khu hệ côn trùng cánh cứng ăn lá của hai vùng địa lý BHV và NHV (Nguyễn Thái Tự, 1995). Tuy nhiên, các nghiên cứu chỉ dừng lại ở việc mô tả định tính - thành phần loài, không theo hướng định lượng, và chủ yếu về động vật và côn trùng, các nghiên cứu về thực vật vẫn còn hạn chế. Vì vậy, nghiên cứu đánh giá đa dạng sinh học tầng cây gỗ tại khu vực ĐHV hướng đến bảo tồn và phục hồi hệ sinh thái rừng là việc làm cần thiết.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng

Đối tượng nghiên cứu là tầng cây gỗ rừng lá rộng thường xanh. Nghiên cứu được thực hiện tại khu vực ĐHV thuộc hai tỉnh Thừa Thiên Huế và Quảng Nam. Tỉnh Thừa Thiên Huế đại diện cho rừng khu vực phía BHV, tỉnh Quảng Nam đại diện cho rừng khu vực phía NHV.

Ô nghiên cứu BHV nằm ở độ cao 700 - 760m so với mực nước biển. Nơi địa hình nhiều đồi gò, đặc trưng là khí hậu nhiệt đới gió mùa, với

4 mùa xuân, hạ, thu, đông, chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, và gió mùa Đông Nam. Độ ẩm trung bình năm 87,6%. Nhiệt độ trung bình năm 25°C, cao nhất tháng 8 (28,5°C), thấp nhất tháng 1 (20,3°C). Lượng mưa trung bình năm 3.400mm, tập trung từ tháng 9 đến tháng 12 (chiếm trên 70% tổng lượng mưa cả năm). NHV, ô nghiên cứu ở độ cao 650 - 680m. Địa hình tương đối bằng phẳng, khí hậu nóng quanh năm, và chỉ có mùa mưa và mùa khô (<http://www.chinhphu.vn>). Độ ẩm trung bình năm 85%. Nhiệt độ trung bình năm 24,5°C. Lượng mưa trung bình năm 2.800mm. Về thổ nhưỡng, đất tại BHV và NHV chủ yếu là đất Feralit vàng nhạt phát triển trên đá Granit, và đá biến chất, thành phần cơ giới thịt cát pha.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sử dụng số liệu kế thừa từ các ô định vị nghiên cứu sinh thái của Viện Điều tra Quy hoạch rừng (người điều tra: Nguyễn Thiện Văn, Trần Đình Hoàn). Trong nghiên cứu này, mỗi khu vực sử dụng số liệu 3 ô tiêu chuẩn, mỗi ô có diện tích 1ha (100m × 100m). Phía BHV, sử dụng số liệu ô định vị 100_73B, thuộc tiểu khu 1176, huyện Phú Lộc, tỉnh Thừa Thiên Huế. Phía NHV, sử dụng số liệu ô 107_73, tiểu khu 350A, huyện Nam Quang, tỉnh Quảng Nam.

Các chỉ tiêu đo đếm trong ô bao gồm: Xác định tên loài cây, đo đường kính ngang ngực ($D_{1.3}$, cm), chiều cao vút ngọn (H_{vn} , m) cho toàn bộ cây có $D_{1.3} \geq 6$ cm. Ngoài ra, các thông tin cơ bản về tác động cũng được thu thập thông qua điều tra phỏng vấn.

Các chỉ tiêu và phương pháp tính tương ứng nêu ở bảng 1. Trong công thức (2.1) và (2.2), g_i , m_i lần lượt là tiết diện ngang và trữ lượng cây cá thể, khi tính m_i , hình số độ thon được lấy chung cho các loài là $f = 0,45$ (Vũ Tiến Hinh, Phạm Ngọc Giao, 1997).

Bảng 1. Chỉ tiêu và phương pháp tính

Chỉ tiêu	Tính cho ô tiêu chuẩn	Tính cho NHV, BHV
Sinh trưởng		
Đường kính ($D_{1.3}$, m)	Bình quân cộng	Bình quân 3 ô
Chiều cao (H_{vn} , m)	Bình quân cộng	Bình quân 3 ô
Tiết diện ngang (G , m^2)	$G_{OTC} = \sum g_i$ (2.1)	Bình quân 3 ô
Trữ lượng (M , m^3)	$M_{OTC} = \sum m_i$ (2.2)	Bình quân 3 ô
Mật độ (N , cây/ha)	Tổng số cây trong ô	Bình quân 3 ô
Chỉ số đa dạng		
Phong phú (R)		$R = s/\sqrt{n}$ (2.3)
Simpson (D)		$D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$ (2.4)
Shannon - Wiener (H)		$H = -\sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$ (2.5)

(Số liệu tính chỉ số đa dạng sinh học được tính từ số liệu gộp 3 ô 1ha, tổng là 3ha).

Trong công thức (2.3), (2.4), và (2.5), s là số loài; $p_i = n_i/n$, với n_i là số cá thể của loài i , n là tổng số cá thể của tất cả các loài. Giá trị $0 \leq D \leq 1$, bằng 0 khi chỉ có một loài trong quần xã, bằng 1 khi mỗi loài chỉ có một cá thể. Giá trị $0 \leq H \leq H_{max} = \ln(s)$, $H = 0$ khi ô điều tra chỉ có một loài, $H = H_{max}$ khi các loài trong ô có số cá thể bằng nhau.

Số liệu được xử lý bằng phần mềm Excel 2007 và SPSS 13.0.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm rừng khu vực nghiên cứu

Ở cả hai khu vực nghiên cứu, trữ lượng rừng đều lớn hơn $200 m^3/ha$ (Bảng 2), dao động từ $242 m^3/ha$ đến $345 m^3/ha$. Căn cứ theo Điều 8, Thông tư 34/2009 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, thì rừng khu vực nghiên cứu là rừng giàu.

Bảng 2. Đặc điểm rừng khu vực nghiên cứu

Khu vực	OTC	$D_{1.3}$ (cm)	H_{vn} (m)	G (m^2/ha)	M (m^3/ha)	N (cây/ha)
BHV	1	13,5	11,0	29,93	233,39	1.398
	2	13,9	10,3	29,98	242,66	1.215
	3	16,1	11,3	34,44	312,55	1.541
TB BHV		$15,0 \pm 1,4$	$10,9 \pm 0,5$	$30,76 \pm 2,59$	$262,87 \pm 43,27$	1.385 ± 163
NHV	1	17,0	12,9	27,03	252,35	725
	2	18,0	13,2	32,29	304,26	763
	3	18,7	13,7	35,99	344,97	802
TB NHV		$17,9 \pm 0,8$	$13,3 \pm 0,4$	$31,77 \pm 4,50$	$300,53 \pm 46,42$	763 ± 38

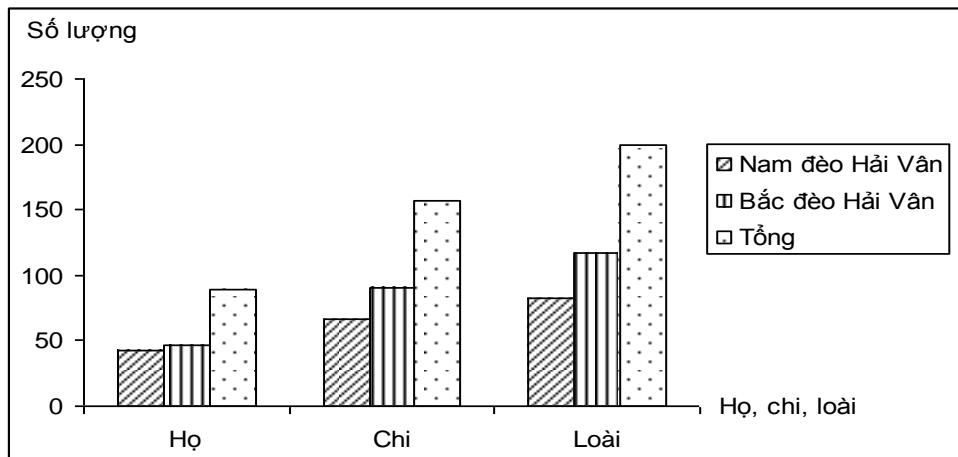
Đặc trưng lâm phần rừng thường xanh giữa hai khu BHV và NHV có sự khác biệt. Mật độ cây ở BHV (1.385 cây/ha) cao gần gấp 2 lần so với NHV (763 cây/ha), song trữ lượng, tiết diện ngang, đường kính, chiều cao bình quân đều nhỏ hơn. Trữ lượng rừng NHV cao hơn rừng BHV 37,6 m³/ha, tương tự tiết diện ngang cao hơn 1,01 m²/ha, chiều cao bình quân cao hơn 2,4m và đường kính bình quân lớn hơn 2,9cm.

3.2. Đa dạng sinh học tầng cây cao

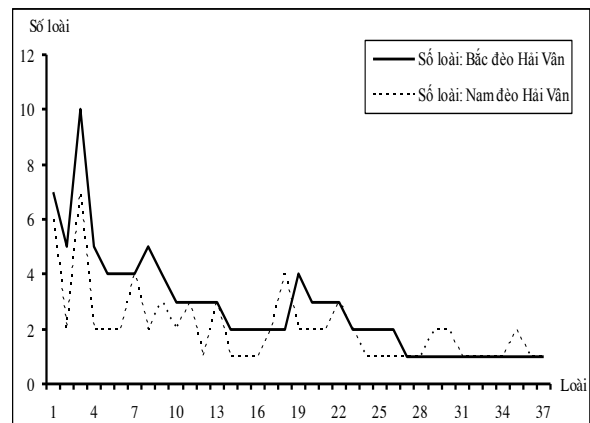
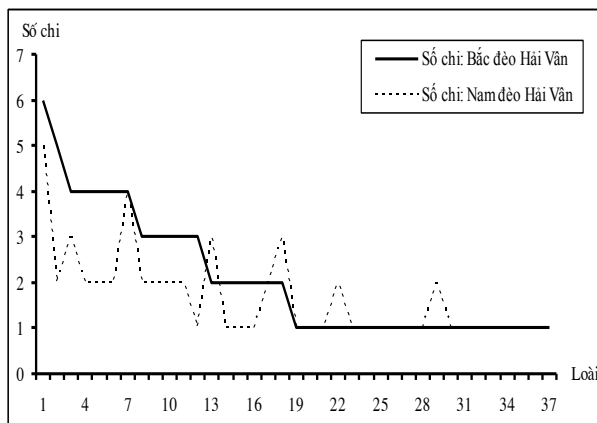
a. Đa dạng về họ, chi và loài

Kết quả điều tra thực vật tầng cây cao ở BHV và NHV đã xác định được 52 họ (Bảng 3).

Trong đó, BHV có 48 họ, 91 chi, và 117 loài; NHV là 42 họ, 67 chi, và 82 loài (Hình 1). Trong đó 38 họ xuất hiện ở cả hai khu vực; 10 họ chỉ xuất hiện ở BHV: Kim giao (*Podocarpaceae*), Thụ đào (*Icacinaceae*), Chè (*Theaceae*), Đước (*Rhizophoraceae*), Đinh (*Bignoniaceae*), Cơm vàng (*Proteaceae*), Hồng xiêm (*Sapotaceae*), Máu chó (*Myristicaceae*), Ngũ gia bì (*Araliaceae*), Rau dền (*Amaranthaceae*); 4 họ chỉ xuất ở NHV: Dó (*Thymelaeaceae*), Phòng kỷ (*Menispermaceae*), Sến (*Sapotaceae*), Thanh thất (*Simaroubaceae*). Trong cùng một họ, phần lớn số chi và số loài ở BHV đều cao hơn NHV (Hình 2).



Hình 1. Số họ, chi và loài ở BHV và NHV



(Ký hiệu số trong hình ứng với số thứ tự tên loài trong bảng 2).

Hình 2. So sánh số lượng chi và loài ở khu vực BHV và NHV

Họ có số chi nhiều nhất là Thầu Dầu - *Euphorbiaceae*, 6 chi ở BHV, và 5 chi ở NHV, với mật độ dao động từ 12 ÷ 95 cây/ha. Do số lượng cá thể nhiều, phân bố rộng ở cả hai khu vực nên các loài thuộc họ Thầu Dầu có khả năng phục hồi, và bảo tồn cao. Tuy nhiên, có đến 21 họ/52 họ (chiếm 40% tổng số họ) chỉ có 1 chi và 1 loài như họ Đinh (*Bignoniaceae*), Téch (*Verbenaceae*), Côm (*Elaeocarpaceae*). Ngoài ra, một số loài chỉ có ở một khu vực, với mật độ rất thấp, 1 cây/3ha, như ở NHV là

Sến xanh (*Mimusops elengi*), Đa quả xanh (*Ficus vasculosa*), Nhọc lá dài (*Polyalthia jucunda*), ở BHV là Kiền kiền (*Hopea siamensis*), Dung đen (*Symplocos poilanei*), và Chẹo trắng (*Engelhardtia spicata*). Do số lượng cá thể ít nên những loài này có nguy cơ bị tuyệt chủng cao, làm giảm tính đa dạng sinh học. Do đó, cần sớm thiết lập hành lang đa dạng sinh học, khoanh vùng, và định vị vị trí các loài này để bảo vệ và phục hồi hệ sinh thái rừng ĐHV vốn đang dần bị suy thoái.

Bảng 3. Các họ thực vật, số chi và loài ở khu vực BHV và NHV

S TT	Tên họ		Số chi		Số loài		S TT	Tên họ		Số chi		Số loài	
	Tiếng Việt	Tên khoa học	BHV	NHV	BHV	NHV		Tiếng Việt	Tên khoa học	BHV	NHV	BHV	NHV
1	Thầu dầu	<i>Euphorbiaceae</i> Juss	6	5	7	6	27	Dương đào	<i>Actinidiaceae</i> Mutch	1	1	1	1
2	Bồ hòn	<i>Sapindaceae</i> Juss	5	2	5	2	28	Thôi ba	<i>Alangiaceae</i> DC	1	1	1	1
3	Re	<i>Lauraceae</i> Juss	4	3	10	7	29	Na	<i>Annonaceae</i> Juss	1	2	1	2
4	Dầu	<i>Dipterocarpaceae</i> Blume	4	2	5	2	30	Trám	<i>Burseraceae</i> Bunth	1	1	1	2
5	Xoan	<i>Meliaceae</i> Juss	4	2	4	2	31	Trường điều	<i>Connaraceae</i> R Br	1	1	1	1
6	Cà phê	<i>Rubiaceae</i> Juss	4	2	4	2	32	Côm	<i>Elaeocarpaceae</i> Juss	1	1	1	1
7	Trôm	<i>Sterculiaceae</i> (DC) Bartl	4	4	4	4	33	Tung	<i>Hernandiaceae</i> Blume	1	1	1	1
8	Dẻ	<i>Fagaceae</i> Dumort	3	2	5	2	34	Lộc vùng	<i>Lecythidaceae</i> Poit	1	1	1	1
9	Đậu	<i>Fabaceae</i> Juss	3	2	4	3	35	Hoa hồng	<i>Rosaceae</i> Juss	1	1	1	2
10	Vang	<i>Caesalpiniaceae</i> R Br	3	2	3	2	36	Đay	<i>Tiliaceae</i> Juss	1	1	1	1
11	Ngọc lan	<i>Magnoliaceae</i> Juss	3	2	3	3	37	Téch	<i>Verbenaceae</i> Jaume	1	1	1	1
12	Cam	<i>Rutaceae</i> Juss	3	1	3	1	38	Ngũ gia bì	<i>Araliaceae</i> Juss	1	1	1	1
13	Đào lộn hột	<i>Anacardiaceae</i> Lindl	2	3	3	3	39	Đước	<i>Rhizophoraceae</i> R. Br.	1		1	
14	Trúc đào	<i>Apocynaceae</i> Juss	2	1	2	1	40	Đinh	<i>Bignoniaceae</i> Juss.	1		1	
15	Mãng cụt	<i>Clusiaceae</i> Lindl	2	1	2	1	41	Cơm vàng	<i>Proteaceae</i> Juss.	1		1	
16	Bàng	<i>Combretaceae</i> R Br	2	1	2	1	42	Chè	<i>Theaceae</i> D. Don.	2		2	
17	Đơn nem	<i>Myrsinaceae</i> R Br	2	2	2	2	43	Hồng xiêm	<i>Sapotaceae</i> Juss.	2		2	
18	Du	<i>Ulmaceae</i> Mirb	2	3	2	4	44	Kim giao	<i>Podocarpaceae</i> Endl	2		2	
19	Sim	<i>Myrtaceae</i> Juss	1	1	4	2	45	Máu chó	<i>Myristicaceae</i> R. Br.	1		2	
20	Sở	<i>Dilleniaceae</i> Salisb	1	1	3	2	46	Ngũ gia bì	<i>Araliaceae</i> Juss.	1		1	
21	Trinh nữ	<i>Mimosaceae</i> R Br	1	1	3	2	47	Rau dền	<i>Amaranthaceae</i> Juss.	1		1	
22	Dâu tằm	<i>Moracaceae</i> Link	1	2	3	3	48	Thụ đào	<i>Icacinaceae</i> Miers	1		1	
23	Thị	<i>Ebenaceae</i> Guerke	1	1	2	2	49	Dó	<i>Thymelaeaceae</i> Juss.		1		1
24	Ban	<i>Hyperaceae</i> Juss	1	1	2	1	50	Phòng kỷ	<i>Menispermaceae</i> Juss.		1		1
25	Hồ đào	<i>Juglandaceae</i> A Rich	1	1	2	1	51	Sến	<i>Sapotaceae</i> Juss.		2		2
26	Dung giấy	<i>Symplocaceae</i> Deaf	1	1	2	1	52	Thanh thất	<i>Simaroubaceae</i> DC.		1		1

b. Chỉ số đa dạng sinh học

Ở khu vực điều tra, BHV phát hiện 117 loài, với 4.154 cây, NHV là 83 loài, với 2.290 cây (Bảng 4). Có thể thấy, có sự khác nhau đáng kể về mật độ cây (1.864 cây/ha) và số loài (34

loài) phát hiện giữa BHV và NHV. Vì vậy, các chỉ số phong phú (R), chỉ số Simpson (D), chỉ số Shannon - Wiener (H) ở BHV đều cao hơn NHV; $R_{BHV} = 1,815$, $R_{NVH} = 1,734$; $H_{BHV} = 3,969$, $H_{NVH} = 3,584$; $D_{BHV} = 0,9737$, $D_{NVH} = 0,9547$.

Bảng 4. Chỉ số đa dạng sinh học BHV và NHV

Khu vực	Số cây (n)	Số loài (s)	R	H	D
BHV	4.154	117	1,815	3,969	0,9737
NHV	2.290	83	1,734	3,584	0,9547

Giá trị chỉ số Simpson hai khu vực xấp xỉ bằng 1 ($D_{BHV} = 0,9737$, $D_{NVH} = 0,9547$), điều này phản ánh số cá thể trong một loài thấp. Thực tế điều tra cho thấy, có 58/83 loài ở NHV (chiếm 70% tổng số loài) có số cá thể dao động trong khoảng 1 ÷ 10 cây/ha, con số này ở BHV là 75/117 loài (chiếm 65% tổng số loài).

Mặc dù khác biệt về địa hình, khí hậu, song vẫn có 60 loài cùng xuất hiện ở hai khu vực, như Chò xanh (*Terminalia myriocarpa*), Thông nạng (*Dacrycarpus imbricatus*), Huỳnh (*Tarrietia cochinchinensis*). Tuy nhiên, có 57 loài chỉ xuất hiện ở BHV, như Giổi xanh (*Michelia mediocris*), Sên mật (*Madhuca pasquieri*), Trâm trắng (*Syzygium wightianum*), và 26 loài chỉ xuất hiện ở phía NHV, như Lim xanh (*Erythrophloeum fordii*), Chò chỉ (*Parashorea chinensis*), Sồi tía (*Sapium discolor*).

Khác biệt về đa dạng tầng cây gỗ giữa hai khu vực do nhiều yếu tố, gắn với các nhân tố phát sinh thảm thực vật rừng, đó là yếu tố khí hậu, địa hình, thổ nhưỡng, hệ thực vật, và tác động của con người (Thái Văn Trùng, 1978). Về thổ nhưỡng, đất tại BHV và NHV đều là đất Feralit vàng nhạt phát triển trên đá Granit, và đá biến chất, thành phần cơ giới thịt cát pha. Độ cao hai khu vực khá tương đồng, BHV ở độ cao 700m đến 760m so với mặt nước biển, trong khi đó NHV là 650m đến 680m. Hệ thực vật, BHV thuộc phân nhóm vùng địa lý sinh

học Himalaya và Nam Trung Hoa, trong khi đó NHV là vùng tiếp nhận thực vật có nguồn gốc từ phía Tây Nam (Lào, Campuchia, Mianma, Malaysia, Ấn Độ), và từ phía Bắc xuống (Nguyễn Ngọc Sinh, 2011). Tuy nhiên, khác biệt lớn nhất phải kể đến là yếu tố khí hậu và địa hình. Ở BHV, địa hình nhiều đồi gò, đứt mạnh, đặc trưng là khí hậu nhiệt đới gió mùa, với 4 mùa rõ rệt, và chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc, gió mùa Đông Nam. Ở phía Nam, địa hình tương đối bằng phẳng, khí hậu nóng quanh năm và chỉ có hai mùa, là mùa mưa và mùa khô (<http://www.chinhphu.vn>). Ngoài ra, tác động cũng khá khác biệt, nếu như phía BHV, ô nhiễm cứu thuộc Vườn Quốc gia Bạch Mã, nên rừng hầu như không bị tác động (Nguyễn Thiện Văn, Viện Điều tra Quy hoạch rừng), thì ở NHV rừng thuộc địa bàn xã Cà Dy, chịu tác động mạnh của con người (Trần Đình Hoan, Viện Điều tra Quy hoạch rừng).

IV. KẾT LUẬN

Rừng khu vực nghiên cứu là rừng giàu, mật độ dao động từ 725 đến 1.541 cây/ha, trữ lượng từ 242 m³/ha đến 345 m³/ha.

Phát hiện 52 họ thực vật trong khu vực nghiên cứu. Trong đó, BHV có 48 họ, 91 chi, và 117 loài; NHV là 42 họ, 67 chi, và 82 loài. Số loài có mặt đồng thời ở hai khu vực là 60 loài, 57 loài chỉ xuất hiện ở BHV, và 26 loài chỉ có ở

NHV. Trong cùng một họ, phần lớn số chi và số loài ở BHV đều cao hơn NHV.

Các chỉ số phong phú, chỉ số Simpson, chỉ số Shannon - Wiene ở BHV đều cao hơn NHV, $R_{BHV} = 1,815$, $R_{NVH} = 1,734$; $H_{BHV} = 3,969$, $H_{NVH} = 3,584$; $D_{BHV} = 0,9737$, $D_{NVH} = 0,9547$. Khác biệt về đa dạng giữa hai khu vực chủ yếu

do khác biệt về yếu tố khí hậu, địa hình kết hợp với tác động của con người.

Một số loài cây có giá trị cao, số lượng cá thể ít có nguy cơ bị tuyệt chủng. Do đó, cần sớm thiết lập hành lang đa dạng sinh học, và xây dựng kế hoạch bảo vệ và phục hồi các loài cây này cho khu vực ĐHV.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Vũ Tiến Hình, Phạm Ngọc Giao, 1997. Điều tra rừng. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
2. Nguyễn Ngọc Sinh, 2011. Bảo tồn đa dạng sinh học dãy Trường Sơn. NXB Tài Nguyên - Môi trường và Bản đồ Việt Nam.
3. Lê Bá Thảo, 2002. Việt Nam - Lãnh thổ và các vùng địa lý. NXB Thế giới, Hà Nội.
4. Nguyễn Thái Tự, 1995. Tuyển tập công trình nghiên cứu của hội thảo khoa học Đa dạng sinh học Bắc Trường Sơn. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
5. Phùng Đình Trung, 2006. “Nghiên cứu và so sánh một số đặc điểm về cấu trúc và đa dạng loài của các trạng thái rừng giàu ở Bắc và Nam Đèo Hải Vân”. Luận văn Thạc sỹ Lâm nghiệp, Đại học Lâm nghiệp.
6. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
7. Một số thông tin về địa lý Việt Nam. <http://www.chinhphu.vn/portal/page/portal/chinhphu/NuocCHXHCNVietNam/ThongTinTongHop/dialy>.
8. Đèo Hải Vân. https://vi.wikipedia.org/wiki/Đèo_Hải_Vân. Ngày đăng: 3/10/2016.

Người thẩm định: TS. Trần Văn Đô

ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ ĐA DẠNG SINH HỌC TẦNG CÂY GỖ RỪNG PHỤC HỒI SAU KHAI THÁC TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN VĂN HÓA ĐỒNG NAI

Phùng Đình Trung, Trần Lâm Đồng, Phạm Quang Tuyền,
Ninh Việt Khương, Nguyễn Thị Thu Phương, Trần Hoàng Quý
Viện Nghiên cứu Lâm sinh, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

Từ khóa: Rừng lá rộng
thường xanh, cây họ Dầu,
Khu dự trữ sinh quyển
Đồng Nai

TÓM TẮT

Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai (KBTĐN) được thành lập năm 2004 có tổng diện tích là 97.152ha, chủ yếu là rừng lá rộng thường xanh sau khai thác kiệt. Nghiên cứu cấu trúc và đa dạng sinh học tầng cây gỗ sau khoảng 20 năm đóng cửa rừng cho thấy, rừng thường xanh trung bình (TXB) có mật độ (N) dao động từ 470 - 960 cây/ha, trữ lượng (M) dao động trong khoảng $138,4 \pm 30,5$ m³/ha, rừng thường xanh nghèo (TXN) có mật độ từ 520 - 820 cây/ha, M = $65,4 \pm 8,4$ m³/ha và rừng thường xanh kiệt (TXK) có mật độ từ 520 - 820 cây/ha, M = $28,5 \pm 11,8$ m³/ha. Trong 30 ô tiêu chuẩn (OTC) điều tra, 18 ô phân bố N/D tuân theo luật phân bố Khoảng cách, 6 ô đồng thời theo phân bố Meyer và Khoảng cách, và 6 ô không rõ quy luật. Phân bố có dạng một đỉnh lệch trái hoặc giảm dần. Trong quần xã, đã hình thành các loài ưu thế (IV = 5 - 48,6%), và một số ưu hợp thực vật, trong đó Chò chai, Trường quả đôi, Bình linh, Thành ngách là những loài chiếm ưu thế lớn nhất trong lâm phần. Về đa dạng sinh học, phát hiện được 190 loài cây gỗ, trong đó có 63 loài cây gỗ lớn, 65 loài cây gỗ trung bình, 62 loài gỗ nhỏ. Chỉ số đa dạng sinh học Simpson (D), $D_{TXB} = 0,961$, $D_{TXN} = 0,966$, và $D_{TXK} = 0,956$. Chỉ số đa dạng Loài - kích thước (H'), $H'_{TXB} = 4,874$, $H'_{TXK} = 4,751$, và $H'_{TXN} = 4,726$.

Structure and biodiversity of timber layer of logged-over forests in the Dong Nai Culture and Nature Reserve

Dong Nai Culture and Nature Reserve, belonging to Dong Nai Biosphere Reserve, was established in 2004, with a total area of 97,152ha, mainly logged-over evergreen broadleaf forests. Study on structure and biodiversity of timber layer 20 years after loggings showed that, the stem density and standing volume of the trees (DBH \geq 10cm) of the medium forests (TXB) were 470 - 960 trees/ha and 138.4 ± 30.5 m³/ha, respectively; which were 520 - 820 trees/ha and 65.4 ± 8.4 m³/ha in the poor forests (TXN), and 520 - 820 trees/ha and 28.5 ± 11.8 m³/ha in the seriously degraded forest (TXK). Diameter distribution of 30 surveyed plots showed that 18 plots were fitted Distance distribution; 6 plots were fitted by both Meyer and Distance distributions; and 6 plots were not fitted by any distributions. Distribution forms were in inverted J-shape curve, a common form of diameter distribution of the logged-over forest. There have been formed a number of dominant species (IV = 5 - 48.6%), such as *Shorea guiso* (Blco.) Bl, *Xerospermum noronhianum* (Bl.) Bl, *Vitex tripinnata* (Lour.) Merr and *Cratoxylon formosum* (Jack.) Dyer. For biodiversity, 190 timber species were found, including 63 large-size timber species, 65 medium-size timber species and 62 small-size timber species. Simpson index (D) were $D_{TXB} = 0.961$, $D_{TXN} = 0.966$, and $D_{TXK} = 0.956$. Dimension-species diversity index (H') were $H'_{TXB} = 4.874$, $H'_{TXK} = 4.751$, and $H'_{TXN} = 4.726$.

Keywords: Evergreen
broadleaf forest,
Dipterocarp, Dong Nai
Biosphere Reserve

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khu Bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai (KBTĐN), trực thuộc khu dự trữ sinh quyển Đồng Nai, được thành lập năm 2004 trên cơ sở sát nhập ba lâm trường quốc doanh (Mã Đà, Hiếu Liêm, Vĩnh An) với tổng diện tích 97.152ha (Trần Văn Mùi, 2015). Giai đoạn trước năm 1975, để đáp ứng nhu cầu gỗ trong nước và xuất khẩu, nhiệm vụ khai thác rừng được đặt ra và được coi là vấn đề ưu tiên. Phương thức khai thác là chặt chọn với cường độ cao, do đó hầu hết các loài cây có giá trị với đường kính >30cm đều bị khai thác kiệt. Hệ quả, cấu trúc rừng bị phá vỡ, đa dạng sinh học suy giảm. Trước tình hình đó, năm 1997 tỉnh Đồng Nai đã tiến hành đóng cửa rừng nhằm khôi phục và bảo tồn đa dạng sinh học, nâng cao chất lượng rừng. Đến nay, trải qua 19 năm, rừng đang dần được phục hồi, tuy nhiên, tốc độ còn chậm. Mặc dù đã áp dụng một số biện pháp kỹ thuật phục hồi rừng xong chưa thực sự hiệu quả và phần lớn diện tích rừng quy hoạch cho mục đích bảo tồn chưa đáp ứng được yêu cầu (Trần Văn Mùi, 2015). Vì vậy, nghiên cứu đặc điểm cấu trúc và đa dạng loài cho rừng phục hồi sau khai thác tại KBTĐN là cơ sở khoa học cần thiết nhằm đề xuất các giải pháp kỹ thuật lâm sinh, thúc đẩy quá trình phục hồi rừng và đa dạng sinh học.

Nghiên cứu này là một phần kết quả của nhiệm vụ cấp Nhà nước "*Nghiên cứu đánh giá diễn thế phục hồi hệ sinh thái rừng và đề xuất giải pháp bảo tồn tại khu dự trữ sinh quyển Đồng Nai*", mã số ĐTĐL.XH.10/15.

II. ĐỊA ĐIỂM, ĐỐI TƯỢNG, PHẠM VI VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đặc điểm khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại KBTĐN, trên địa bàn 3 xã Hiếu Liêm, Mã Đà và Phú Lý, huyện Vĩnh Cửu, tỉnh Đồng Nai, tọa độ từ 110°08'55" đến 110°51'30" độ vĩ Bắc, và 106°09'73" đến 107°23'74" độ kinh Đông, độ

cao từ 25 đến 295m so với mực nước biển. Đất trong khu vực nghiên cứu gồm 3 loại chính: (i) đất nâu vàng trên phù sa cổ, phân bố ở Mã Đà và Hiếu Liêm, diện tích 81.058ha; (ii) đất đỏ vàng trên phiến sét, ở phía Nam xã Phú Lý, 7.478ha; (iii) đất nâu đỏ trên bazan, phía Bắc xã Phú Lý, 1.603ha. Lượng mưa bình quân năm từ 2.000 - 2.800 mm/năm; mùa mưa kéo dài từ tháng 5 đến tháng 10, mùa khô từ tháng 11 đến tháng 4 năm sau.

2.2. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu: rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác giai đoạn 1982 đến 1996 (sau gọi tắt là rừng thường xanh). Ô nghiên cứu lập trải đều trên các trạng thái rừng thường xanh kiệt (TXK), rừng thường xanh nghèo (TXN), và rừng thường xanh trung bình (TXB) (phân cấp trạng thái rừng theo Thông tư số 34/2009/TT-BNNPTNT).

Phạm vi nghiên cứu: Đặc điểm cấu trúc chi nghiên cứu quy luật phân bố N/D và tổ thành tầng cây cao; đặc điểm đa dạng sinh học tầng cây gỗ xác định các chỉ số Simpson và chỉ số Loài - kích thước.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Lập ô tiêu chuẩn và thu thập số liệu

Dùng bản đồ hiện trạng rừng, bản đồ Google Earth, cùng cán bộ kỹ thuật trong KBTĐN lựa chọn các trạng thái rừng trung bình, nghèo và nghèo kiệt. Mỗi trạng thái chọn ngẫu nhiên 5 lâm phần, mỗi lâm phần chọn ngẫu nhiên 2 điểm lập OTC cách nhau từ 300 - 500m và xác định tọa độ từng OTC trên bản đồ. Dựa vào tọa độ các OTC đã chọn, tiến hành điều tra trên thực địa.

OTC có diện tích 1.000m² (50m × 20m); cạnh dài 50m song song với đường đồng mức. Trong OTC, xác định tên cây và đo đường kính tại vị trí 1,3m (D_{1.3}, cm) bằng thước đo vanh, chiều cao vút ngọn (H_{vn}, m) bằng thước đo cao Vertex, và phẩm chất (tốt, A;

trung bình, B; xấu, C) cho tất cả các cây có $D_{1,3} \geq 10\text{cm}$. Các cây không xác định được trên hiện trường, thu thập mẫu vật gồm lá, hoa, vỏ, quả mang về phòng thí nghiệm xác định.

Ngoài ra, các thông tin cơ bản về độ dốc và độ cao cũng được xác định bằng thước đo độ dốc và GPS.

2.3.2. Tính toán, xử lý số liệu

Số liệu được xử lý riêng cho từng ô, sau đó các ô có cùng trạng thái sẽ được gộp lại và tính cho trạng thái đó. Các chỉ tiêu tính toán cho ô riêng lẻ và ô gộp bao gồm:

Sinh trưởng và cấu trúc rừng

(1) Sinh trưởng: Tính $D_{1,3}$ bình quân (cm), H_{vn} bình quân (m), tiết diện ngang (G ; m^2/ha), trữ lượng (M ; m^3/ha), mật độ (N ; cây/ha).

(2) Cấu trúc: (i) nắn phân bố N/D theo phân bố Meyer, Khoảng cách với cỡ kính 5cm. (ii) Tổ thành tầng cây cao: Xác định theo phương pháp của Daniel Marmilod thông qua chỉ số quan trọng của loài (Important value - IV %) (dẫn theo Phùng Đình Trung, 2006).

$$IV_i\% = \frac{N_i\% + G_i\%}{2} \quad (1)$$

$N_i\%$ là tỷ lệ số cây của loài i (%), $G_i\%$ là tỷ lệ tiết diện ngang loài i (%). Theo Daniel Marmilod, loài có $IV\% \geq 5$ là loài ưu thế, có ý nghĩa về mặt sinh thái trong lâm phần.

Đa dạng sinh học tầng cây gỗ

$$(1) \text{ Chỉ số Simpson (D): } D = 1 - \sum_1^s p_i^2 \quad (2)$$

s là số loài; $p_i = n_i/n$, với n_i là số cá thể của loài i , n là tổng số cá thể của tất cả các loài.

(2) Chỉ số đa dạng sinh học Loài - kích thước (H'_{ss}) (Trần Văn Đô *et al.*, 2011).

Đa dạng thực vật theo chỉ số Simpson chưa phản ánh được đa dạng loài theo kích thước. Nếu lâm phần A và B có số loài với số cá thể/loài bằng nhau, giá trị chỉ số Simpson sẽ

như nhau. Thực tế, giữa hai lâm phần, lâm phần nào có loài phân bố ở nhiều cấp kính hơn sẽ đa dạng hơn về loài theo kích cỡ. Công thức chỉ số loài-kích thước được tính như sau:

$$H'_{ss} = - \sum_{j=1}^{sc} \sum_{i=1}^s p_{ij} \times \ln(p_{ij}) \quad (3)$$

Trong đó, $p_{ij} = n_{ij}/n$, n_{ij} là số cây của loài i ở cỡ đường kính j (cây/loài/cỡ kính); n là tổng số cá thể của tất cả các loài; sc là số cỡ kính, phân cấp cỡ kính là 5cm.

(3) Thống kê số loài trong OTC, số loài ở từng trạng thái rừng (gộp 10 OTC có cùng trạng thái), và số loài theo dạng sống. Dạng sống mỗi loài được xác định dựa vào tài liệu Tên cây rừng Việt Nam (Vụ Khoa học Công nghệ và Chất lượng sản phẩm, 2000).

Số liệu được xử lý bằng phần mềm R 3.2.5 (Nguyễn Văn Tuấn, 2016).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm cấu trúc tầng cây cao

3.1.1. Mật độ và các chỉ tiêu sinh trưởng lâm phần

Kết quả ở bảng 1 cho thấy, rừng TXB có mật độ dao động từ 470 cây/ha đến 960 cây/ha, $D_{1,3}$ dao động trong khoảng $19,1 \pm 9,7\text{cm}$, chiều cao từ $19,8 \pm 6,4\text{m}$, tiết diện ngang từ $25,7 \pm 4,7 \text{m}^2/\text{ha}$ và trữ lượng từ $138,4 \pm 30,5 \text{m}^3/\text{ha}$. Ở rừng TXN, mật độ giảm xuống còn 520 - 820 cây/ha, $D_{1,3}$ từ $18,6 \pm 8,0\text{cm}$, chiều cao dao động trong khoảng $17,0 \pm 5,4\text{m}$, tiết diện ngang từ $22,8 \pm 6,5 \text{m}^2/\text{ha}$ và trữ lượng từ $65,4 \pm 8,4 \text{m}^3/\text{ha}$. Với rừng TXK, mật độ dao động từ 520 cây/ha đến 820 cây/ha, $D_{1,3}$ từ $16,6 \pm 9,2\text{cm}$, chiều cao dao động trong khoảng $15,1 \pm 4,5\text{m}$, tiết diện ngang từ $17,8 \pm 4,1 \text{m}^2/\text{ha}$ và trữ lượng từ $28,5 \pm 11,8 \text{m}^3/\text{ha}$.

Từ hình 1a, thấy rõ xu hướng biến đổi về giá trị và biến động các chỉ tiêu sinh trưởng $D_{1,3}$, H_{vn} , G giữa các trạng thái rừng. Về giá trị, xu hướng giảm dần theo thứ tự TXB-TXN-TXK. Tuy nhiên, mức độ biến động lại theo chiều từ TXB-TXK-TXN.

Bảng 1. Đặc điểm rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

OTC	D _{1.3} (cm)	H _{vn} (m)	Mật độ (cây/ha)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)	Tỷ lệ phẩm chất			Số loài	Chỉ số đa dạng		Phân bố N/D	Công thức tổ thành
						A	B	C		D	H'ss		
1. TXB	18,8 ± 6,8	18,1 ± 4,7	870	22,3	110,1	34,1	41,0	25,9	37	0,950	5,228	KC	10.3 Ch.C + 8.6 X.Mu + 7.1 M.Ch + 5.4 V.Ve + 68.6 LK
2. TXB	16,2 ± 5,9	19.0 ± 7,4	550	19,8	111,8	37,3	34,0	29,7	36	0,939	5,173	KC	22.5 Ch.C + 7.4 T.QD + 7.2 T.Be + 5.3 V.Ve + 57.6 LK
3. TXB	22,5 ± 7,9	19,7 ± 5,6	910	26,4	145,7	57,5	24,8	18,7	32	0,944	5,296	-	18.8 Ư.oi + 11.1 X.Mo + 6.7 L.Ma + 5.2 B.HG + 5.0 Ch.N + 53.2 LK
4. TXB	17,6 ± 13,4	16 ± 5,1	620	29,3	122,8	57,1	31	11,9	30	0,940	4,472	KC	19.8 Ch.C + 10.3 Cây + 7.7 L.Bo + 7.1S.Ot + 6.3 B.HG + 48.8 LK
5. TXB	16,6 ± 9,2	15,9 ± 2,9	960	27,1	100,2	33,3	53,3	13,3	32	0,902	5,464	KC	23.7 Ch.C + 10.4 L.Ma + 7.5 H.Ho + 7.3 B.Li + 6.1 L.Vu + 5.3 D.SN + 39.7 LK
6. TXB	18,8 ± 9,0	20,5 ± 8,1	930	31,6	190,0	42,5	33,3	24,1	38	0,949	5,245	KC	13.2 Ch.C + 11.1 D.SN + 8.6 L.Bo + 8 B.Li + 6.4 T.QD + 5.7 L.Vu + 47LK
7. TXB	20,2 ± 9,6	19,4 ± 6,0	740	29,1	138,8	47,3	29,7	23	27	0,907	4,886	KC	26.5 T.QD + 11.3 B.Li + 8.2 Ch.C + 7.1 L.Vu + 46.9LK
8. TXB	16,9 ± 10,1	22,9 ± 6,9	840	16,4	164,4	64,8	29,6	5,6	21	0,813	4,501	KC	24.6 Ch.C + 6.0 M.Ch + 5.7 D.SN + 63.7 LK
9. TXB	23,8 ± 13,6	21,3 ± 7,3	470	27,6	169,4	51,4	45,7	2,9	23	0,920	4,127	KC	21.1 Cây + 16.7 Ch.C + 8.5 B.Li + 5.9 D.Ca + 5.5 D.SN + 5.3 S.Ma + 37 LK
10. TXB	23,4 ± 10,4	20,6 ± 4,2	530	27,2	109,5	90,6	7,5	1,9	20	0,881	4,348	KC	27.6 Ch.C + 11.7 G.Te + 9.2 T.Ch + 8.6 Cây + 7.5 B.HG + 7.15Cám + 6.0 T.Tr + 22.2LK
TXB	19,1 ± 9,7	19,8 ± 6,4	742	25,7	138,4	51,6	32,1	16,3	132	0,961	4,874	KC	18.2 Ch.C + 5.6 T.QD + 76.2LK
1. TXN	18,9 ± 8,2	18,0 ± 3,2	510	30,2	73,2	66,7	28,4	4,9	29	0,932	5,415	-	24.5 Ch.C + 10.4 Trâm + 65LK
2. TXN	17,2 ± 10,5	19,6 ± 5,2	580	19,5	54,4	51,9	49,1	0	26	0,919	4,663	KC	23.1 Ch.C + 17.3 X.Th + 11.0 B.Li + 6.4 T.QD + 5.0 L.Ta + 37.2 LK
3. TXN	17,3 ± 11,8	18,4 ± 4,4	820	21,7	83,7	34,1	30,5	35,4	13	0,777	3,880	KC	38.4 B.La + 16.3 C.Nh + 11.2 Trôm + 5.9 T.Ru + 28.2 LK
4. TXN	18,6 ± 9,3	12,4 ± 4,1	570	26,2	70,9	64,3	31,4	4,3	31	0,943	4,825	KC, M	13.0 B.La + 7.9T.Ru + 7.5T.QD + 7.2D.Ca + 7C.Nh + 6.9D.DX + 5.1S.Tr + 5.1B.Li + 40.3LK
5. TXN	15,4 ± 6,0	17,2 ± 4,6	820	17,7	53,8	35,9	42,3	21,8	30	0,932	5,300	KC	13.6 Ch.C + 11.9 T.QD + 10.2 B.La + 8.2 B.HG + 5.8 L.Bo + 50.3 LK
6. TXN	17,3 ± 11,6	17,9 ± 2,8	870	17,5	72,3	19,3	49,1	31,6	29	0,921	5,084	KC, M	20.3 B.Li + 11.6 Cây + 9.0 T.QD + 8.3 Ch.C + 7.1 L.Ma + 6.9 B.Lo + 5.2 S.Ot + 31.6 LK

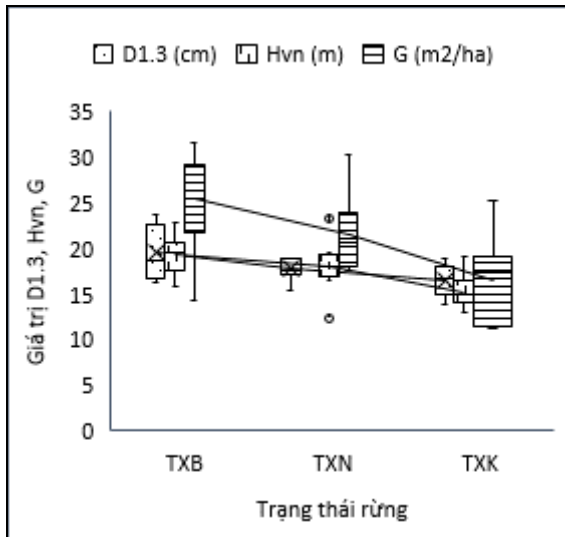
OTC	D _{1.3} (cm)	H _{vn} (m)	Mật độ (cây/ha)	G (m ² /ha)	M (m ³ /ha)	Tỷ lệ phẩm chất			Số loài	Chỉ số đa dạng		Phân bố N/D	Công thức tổ thành
						A	B	C		D	H'ss		
7. TXN	19,0 ± 10,5	19,3 ± 5,9	630	23,3	82,3	69,1	23,6	7,3	26	0,929	4,612	KC	18.1 Ch.C + 12.1 D.Ca + 8.8G.Ma + 8.5 V.Ve + 7.9 M.Su + 44.6 LK
8. TXN	19 ± 10,8	17,8 ± 4,6	590	22,1	77,3	40,4	40,4	19,3	36	0,960	4,227	KC	10.1 Cày + 9.8 X.Mo + 9.1 T.QD + 5.3 S.Da + 65.7 LK
9. TXN	17,5 ± 9,3	23,2 ± 4,3	710	18,7	84,6	34,5	50,3	15,2	28	0,943	4,653	KC	15.6 T.QD + 12.9 Ch.C + 7.7G.Te + 6.4V.Ve + 6.3X.Mo + 6.3G.NB + 5.6M.Ch + 5.2S.Ti + 34.0LK
10. TXN	17,9 ± 7,6	16,5 ± 4,4	620	18,3	58,6	21,1	56,4	23,5	29	0,895	4,599	KC, M	27.7 T.QD + 17.9 Ch.C + 6.4 Ch.r + 5.7 V.Ve + 57.8 LK
TXN	18,6 ± 8,0	17,0 ± 4,5	675	22,8	65,4	43,8	36,3	18,1	135	0,966	4,227	KC	13.3 Ch.C + 9.3 T.QD + 5.6 B.Li + 71.8LK
1. TXK	15,1 ± 4,6	15,0 ± 3,1	740	14,5	22,4	47,7	52,3	0	17	0,711	4,759	KC	48.6 Th.N + 10.7 G.Tr + 30.7 LK
2. TXK	15,7 ± 6,9	16,5 ± 3,0	820	11,5	35,0	24,5	71,4	4,1	24	0,890	4,212	KC	24.1 Ch.C + 12.3V.Ru + 7.2C.Nh + 7.1Tr.T + 6.1N.LT + 43.2LK
3. TXK	18,9 ± 11,7	15,4 ± 4,3	540	32,3	15,4	33,3	53,1	13,6	38	0,927	4,981	-	16.3 V.Ve + 10.6 Ch.C + 8.6 T.QD + 6.6 Cày + 5.2 Tr.N + 5.1 S.Ti + 47.6LK
4. TXK	13,8 ± 5,5	14,4 ± 4,6	650	11,2	33,3	3,6	23,2	73,2	25	0,892	5,003	KC, M	31.4 Ch.C + 11.8 L.Ta + 5.1B.La + 51.7LK
5. TXK	18,3 ± 11,4	13,1 ± 5,1	520	18,9	25,0	64,7	23,5	11,8	19	0,891	4,526	-	19.9 Ch.C + 19.7 Cày + 15.0 T.QD + 11.0 L.Vu + 34.4LK
6. TXK	17,5 ± 9,5	13,2 ± 1,4	550	17,1	26,5	48,6	51,4	0	24	0,924	4,388	KC	24.8 V.Ru + 11.3 T.QD + 6.1 T.Ch + 5.6S.Ma + 52.2LK
7. TXK	16,7 ± 5,8	19,2 ± 6,0	800	20,2	46,7	36	38,7	25,3	30	0,931	5,219	-	22.1 T.QD + 7.4 Ch.C + 6.8L.Ma + 5.2B.Li + 58.5LK
8. TXK	14,4 ± 5,1	16,4 ± 2,9	630	11,5	31,3	4,3	87	8,7	25	0,924	4,771	KC, M	14.8 V.Ru + 10.5Ch.C + 8.0B.La + 7.3D.SN + 7.1T.Ch + 6.3Nuốt + 5.5X.Mo + 5.2B.LL + 35.3LK
9. TXK	16,6 ± 6,4	14,9 ± 2,2	720	17,8	26,8	77,8	15,9	6,3	33	0,916	4,855	-	26.7 Ch.C + 11.0 T.QD + 6.2 V.Ru + 5.6 T.Ch + 5.3Cày + 45.2LK
10. TXK	18,1 ± 8,3	14,5 ± 3,8	740	23,1	26,0	35,7	50	14,3	31	0,942	4,799	KC, M	19.5 X.Mo + 8.5 Ch.C + 7.6 T.QD + 6.2 B.Li + 5.5 M.Ch + 52.7 LK
TXK	16,6 ± 9,2	15,1 ± 5,6	671	17,8	28,5	37,6	46,7	18,7	127	0,956	4,751	KC	13.6 Ch.C + 8.7 T.QD + 5.5 Th.N + 72.2LK

Ghi chú: Cột 14: KC-Phân bố Khoảng cách; M-phân bố Meyer;

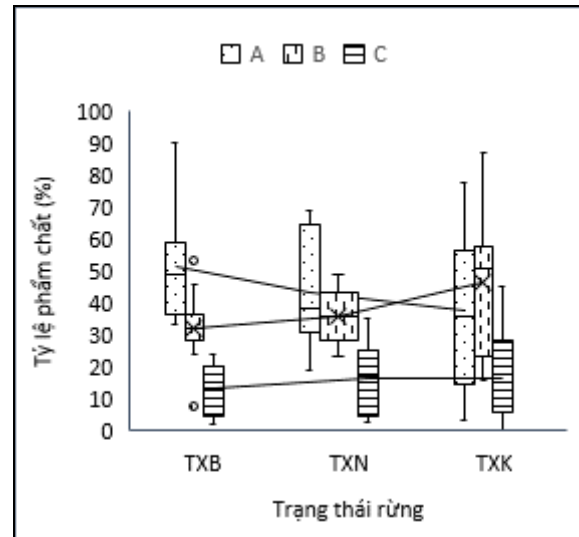
Cột 15: Ch.C-Chò chai, B.La-Bằng lăng, B.Li-Bình linh 3 lá, B.Lo-Bời lời, B.LL-Búp lá lớn, B.HG-Búa Hậu Giang, C.Nh-Côm nhuộm, Ch.R-Chà ran, Ch.N-Chay nhưng, Ch.C-Chò chai, D.Ca-Dầu cát, D.DX-Dầu da xoan, D.SN-Dầu song nòng, D.Ca-Đinh cánh, G.Tr-Gác tròn, G.NB-Găng Nam Bộ, G.Te-Gội tẻ, G.Ma-Gụ mật, H.Ho-Hợp Hoan, L.Ta-Làu Táu, L.Bo-Lò bo, L.Ma-Lòng mang, L.Vu-Lộc vừng, M.Su-Mạ sưa, M.Ch-Máu chó, N.LT-Nhọc lá to, S.Tr-Săng trắng, S.Da-Sao đá, S.Ma-Săng máu, S.Ot-Săng ớt thon, S.Ti-Sấu tía, Th.N-Thành ngạnh, T.Ch-Thị chùm, T.Ru-Thị rừng, T.Tr-Trám trắng, Tr.N-Trâm nhuộm, T.QD-Trường quả đôi, V.Ru-Vải rừng, V.Ve-Vàng vè, X.Th-Xuân thôn, X.Mo-Xuyên mộc, X.Mu-Xoài mọt.

Về chất lượng cây trong lâm phần, kết quả ở bảng 1 và hình 1b cho thấy, tỷ lệ cây phẩm chất A ở trạng thái rừng TXB ($51,6 \pm 17,3\%$) là lớn nhất, tiếp đến là TXN ($43,7 \pm 18,3\%$), và thấp nhất là TXK ($37,6 \pm 23,7\%$). Cây phẩm chất B, tỷ lệ cây ở kiểu rừng TXB ($32,1 \pm 7,3\%$) là thấp nhất, TXN ($36,3 \pm 9,2\%$) có tỷ lệ cao hơn, và cao nhất ở rừng TXK ($46,7 \pm 22,2\%$). Cây phẩm chất C, tỷ lệ và biến động tăng dần từ rừng TXB ($16,3 \pm 10,9\%$), đến TXN ($18,1 \pm 15,2\%$), và cao nhất ở TXK ($18,7 \pm 21,6\%$).

($32,1 \pm 7,3\%$) là thấp nhất, TXN ($36,3 \pm 9,2\%$) có tỷ lệ cao hơn, và cao nhất ở rừng TXK ($46,7 \pm 22,2\%$). Cây phẩm chất C, tỷ lệ và biến động tăng dần từ rừng TXB ($16,3 \pm 10,9\%$), đến TXN ($18,1 \pm 15,2\%$), và cao nhất ở TXK ($18,7 \pm 21,6\%$).



1a. Sinh trưởng lâm phần ở các trạng thái



1b. Chất lượng cây cao trong lâm phần

Hình 1. Đặc điểm sinh trưởng và chất lượng rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

3.1.2. Cấu trúc rừng

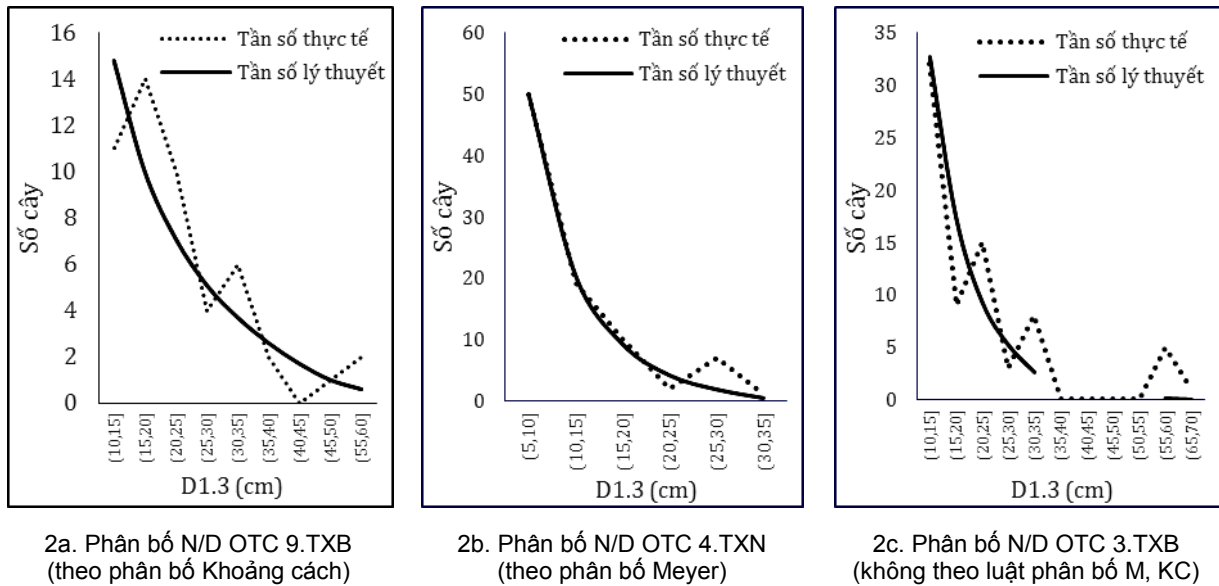
Nghiên cứu phân bố N/D giúp xác định quy luật phân bố số cây theo phương ngang, và lịch sử biện pháp tác động (khai thác kiệt, hay khai thác chọn) trước đó. Trong lâm phần, nếu phân bố N/D có dạng giảm liên tục ở các cỡ kính liền kề, và tồn tại nhiều cây có kích thước lớn (> 40cm), phản ánh rừng ít bị tác động, đã phục hồi và đang bước vào giai đoạn dần ổn định. Ngược lại, nếu phân bố N/D bị ngắt quãng, nhiều đỉnh nhấp nhô ở cỡ đường kính lớn, cho biết rừng trước kia đã trải qua quá trình khai thác chọn. Nhờ đặc điểm này, nghiên cứu phân bố N/D cung cấp cơ sở khoa học để phân loại đối tượng rừng, từ đó đề xuất các biện pháp tác động phù hợp theo hướng phục hồi rừng gần với tự nhiên.

Kết quả nghiên cứu phân bố N/D khu KBTĐN dựa trên 30 OTC điều tra cho thấy: 18 OTC (chiếm 60% tổng số ô) phân bố N/D tuân theo quy luật phân bố Khoảng cách, 6 OTC đồng

thời tuân theo quy luật phân bố Meyer và Khoảng cách, và 6 OTC (chiếm 20% tổng số ô) chưa rõ quy luật phân bố. Qua quan sát dãy phân bố số cây ở từng cỡ kính và kết quả nắn phân bố rút ra nhận xét: Nếu phân bố có dạng giảm (hình 2b) hoặc một đỉnh lệch trái (hình 2a), liên tục ở các cỡ kính liền kề, không hoặc có 1 - 2 đỉnh (thấp), phân bố N/D thường theo phân bố Meyer hoặc Khoảng cách (như OTC 9.TXB, hình 2a; và OTC 4.TXN, hình 2b). Kiểu phân bố này đặc trưng cho đối tượng rừng ít bị tác động hoặc bị khai thác trắng và đã trải qua quá trình phục hồi. Ngược lại, dãy phân bố đứt quãng, nhiều đỉnh nhấp nhô, không tuân theo hai quy luật trên, đặc trưng cho đối tượng rừng bị tác động nhiều lần theo kiểu khai thác chọn (như OTC 3.TXB, hình 2c). Phân bố N/D nhiều đỉnh nhấp nhô và bị ngắt quãng một phần là do rừng giai đoạn trước năm 1997 đã trải qua quá trình khai thác kiệt, chọn với cường độ cao, các cây gỗ có giá trị với đường kính lớn (>30cm) đều bị khai thác kiệt, diễn

hình là Chò chai, Dầu trà beng. Minh chứng nữa cho tác động này là kích thước cây trong

lâm phần sau 19 năm phục hồi còn rất nhỏ ($D_{1,3}$ bình quân < 20cm) (Bảng 1).



Hình 2. Phân bố N/D một số OTC điển hình rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

3.2. Tổ thành loài

Tại khu vực nghiên cứu, ở cả ba trạng thái rừng, đã phát hiện 19 ưu hợp thực vật (nhóm dưới 10 loài cây có tổng IV% lớn hơn 50%, theo Thái Văn Trưng, 1978). Điển hình là ưu hợp Trường quả đôi + Bình linh + Chò chai + Lộc vừng (OTC 7.TXB), ưu hợp Chò chai + Xuân thôn + Bình linh + Trường quả đôi + Lầu tấu (OTC 2.TXN), ưu hợp Chò chai + Trường quả đôi + Vải rừng + Thị chùm + Cây (OTC 9.TXK),... với các loài cây ưu thế là Chò chai (IV% từ 7,4 - 31,4%), Trường quả đôi (IV% từ 6,4 - 27,7%), Bình linh (IV% từ 5,1 - 20,2%),... Trên mỗi OTC, có 2-8 loài tham gia vào công thức tổ thành (loài có IV% > 5), giá trị IV% mỗi loài dao động từ 5 - 48,6%, đây là loài ưu thế, có ảnh hưởng lớn về sinh thái trong quần xã, đến sinh trưởng và phát triển các loài khác, như Công tía (IV = 1,5%), Sến mủ (IV = 0,8%), và Tấu trắng (IV = 0,6%),...

Kiểu rừng TXB, phát hiện 132 loài, số loài ưu thế trên mỗi OTC từ 3 - 7 loài, chiếm ưu thế lớn nhất là Chò chai (IV = 18,2 %), tiếp đến là Trường quả đôi (IV = 5,6%). Trong 10 OTC

tiêu chuẩn điều tra, có 9/10 ô (chiếm 90% tổng số ô) Chò chai chiếm ưu thế trong lâm phần, với trị số IV% dao động từ 8,2 - 27,6%. Trường quả đôi, có mặt ở cả 10 ô, và có 3/10 ô (chiếm 30% tổng số ô) Trường quả đôi chiếm ưu thế, với mật độ dao động từ 62 - 92 cây/ha, đường kính bình quân 28,5cm. Một số loài không tham gia công thức tổ thành nhưng có giá trị kinh tế lớn như Đinh, Lim xẹt, Sến đỏ,...., mật độ rất thấp, dao động từ 1 - 15 cây/ha.

Kiểu rừng TXN, phát hiện 135 loài, trong đó Chò chai (IV = 13,3%), Trường quả đôi (IV = 9,3%), và Bình linh (IV = 5,6%) là loài ưu thế trong quần xã. Trong 10 ô điều tra, có đến 7/10 ô (chiếm 70% tổng số ô) Chò chai và Trường quả đôi đóng vai trò là loài ưu thế, với giá trị IV dao động từ 6,4 - 27,6%. Bình linh mặc dù có mặt ở cả 10 ô, nhưng số ô chiếm ưu thế ít (3/10 ô, chiếm 30% tổng số ô), giá trị IV% dao động trong khoảng 5,1 - 20,3%.

Kiểu rừng TXK, phát hiện 127 loài, mỗi ô có từ 2 - 8 loài ưu thế. Giống rừng TXB, và TXN, Chò chai (IV = 13,6%) và Trường quả đôi (IV = 8,7%) vẫn là loài ưu thế có ảnh hưởng lớn nhất trong quần xã. Loài ít có ảnh hưởng

nhưng chiếm ưu thế khá lớn là Thành ngạnh (IV = 5,5%). Sự xuất hiện của Thành ngạnh (loài tiên phong ưa sáng, thường xuất hiện nơi rừng đã bị tác động), thêm minh chứng để khẳng định rừng trước kia đã trải qua quá trình khai thác kiệt, cấu trúc rừng chưa ổn định, và đang trong quá trình phục hồi để trở lại trạng thái ban đầu.

3.3. Đa dạng sinh học

Khu vực điều tra phát hiện tổng số 190 loài, trong đó có 63 loài cây gỗ lớn (như Bằng lăng ổi, Gội trắng, Chò chai,...), 65 loài cây gỗ trung bình (như Bời lời nhót, Hà nu, Kháo,...), và 62 loài gỗ nhỏ (như Trai chùm, Thừng mực lông, Vẩy ốc,...) (bảng 2).

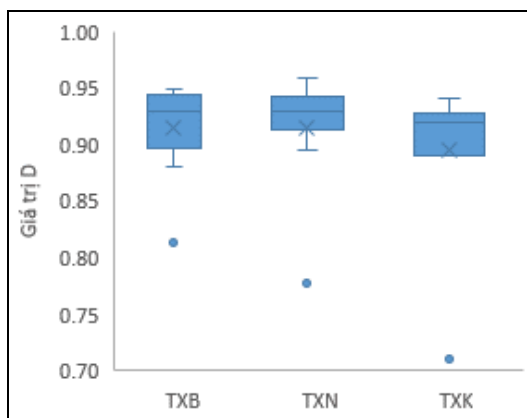
Bảng 2. Số loài và mật độ theo dạng sống rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

Dạng sống	Số loài	Tỷ lệ số loài (%)	Mật độ (cây/ha)	Tỷ lệ số cây (%)
Cây gỗ nhỏ	62	32,6	120	18,1
Cây gỗ trung bình	65	34,2	191	28,8
Cây gỗ lớn	63	33,2	353	53,1
Tổng	190	100	664	100

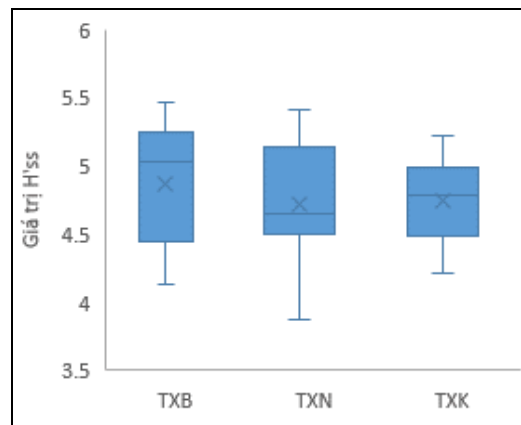
Trong lâm phần, tỷ lệ loài cây gỗ nhỏ, gỗ trung bình, và gỗ lớn xấp xỉ bằng nhau, nhưng tỷ lệ số cây giữa các dạng sống lại khá khác biệt. Cây gỗ lớn chiếm trên 50% tổng số cây trong lâm phần, tiếp đến là cây gỗ trung bình (chiếm 28,8%), cây gỗ nhỏ (chiếm 18,1%). Kết quả này phần nào cho biết rừng phục hồi trong tương lai chủ yếu sẽ là cây gỗ trung bình đến lớn.

loài/ô, và rừng TXK từ 17 - 38 loài/ô (bảng 1). Đa dạng về loài tính theo chỉ số Simpson (D) cũng cho kết quả tương tự, ở kiểu rừng TXB, $D_{TXB} = 0,961$, kiểu rừng TXN, $D_{TXN} = 0,966$, và TXK, $D_{TXK} = 0,956$. Giá trị D ở cả ba kiểu rừng xấp xỉ bằng 1, cho biết số cá thể trong một loài ít, đa dạng sinh học cao (giá trị D tập trung chủ yếu ở phân đoạn 0,90 - 0,95, hình 3a). Thực tế điều tra cho thấy, có 114 loài (chiếm 59% tổng số loài) mật độ dưới 10 cây/ha. Tuy nhiên, cá biệt có 3 điểm bất thường, chỉ số đa dạng thấp, dưới 0,85 (hình 3a).

Quan sát số loài trong các OTC điều tra cho thấy, không chênh lệch đáng kể về số loài/ô giữa các trạng thái. Ở kiểu rừng TXB, số loài dao động từ 20 - 38 loài/ô, rừng TXN từ 13 - 36



3a. Đa dạng loài theo chỉ số Simpson (D)



3b. Chỉ số đa dạng Loài - Kích thước (H'_{ss})

Hình 3. Đa dạng sinh học theo trạng thái rừng lá rộng thường xanh phục hồi sau khai thác tại Khu bảo tồn Thiên nhiên Văn hóa Đồng Nai

Kết quả tính đa dạng Loài - Kích thước ở bảng 1 cho thấy, chỉ số này khá khác biệt so với chỉ số Simpson ở cả ba trạng thái rừng. Theo chỉ số Simpson, mức độ đa dạng tăng từ TXK ($D_{TXK} = 0,956$), đến TXB ($D_{TXB} = 0,961$), rồi đến TXN ($D_{TXN} = 0,966$), thì ở chỉ số đa dạng Loài - Kích thước, cao nhất ở TXB ($H'_{TXB} = 4,874$), giảm xuống ở TXK ($H'_{TXK} = 4,751$), và thấp nhất ở TXN ($H'_{TXN} = 4,726$). Về phạm vi biến động, giảm dần từ TXB ($4,874 \pm 0,473$), đến TXN ($4,726 \pm 0,465$), rồi đến TXK ($4,726 \pm 0,302$). Điều này có thể lý giải một phần là do khi rừng bắt đầu ổn định, các loài trong quần xã cạnh tranh nhau về không gian dinh dưỡng, dẫn đến một số cây/loài bị chèn ép hoặc sẽ có cơ hội vươn lên, làm phân hóa về kích thước cây trong quần xã, đa dạng Loài-kích thước tăng (khi cây phân hóa về kích thước, không bị đào thải) hoặc giảm (khi cây bị chèn ép, đào thải khỏi lâm phần). Do đó, chỉ số Loài - Kích thước biến động mạnh (hình 3b). Ngược lại, khi rừng mới bước vào giai đoạn phục hồi, cây ít cạnh tranh nhau về không gian dinh dưỡng, nhiều loài có thể cùng tồn tại, biến động về loài /kích thước ít. Tuy nhiên, cần nghiên cứu thêm ảnh hưởng của các nhân tố như điều kiện lập địa, mức độ tác động... để có lý giải thỏa đáng.

IV. KẾT LUẬN

Rừng phục hồi sau khai thác tại KBTĐN có đặc điểm chính sau:

Rừng TXB có mật độ từ 470 - 960 cây/ha, $D_{1.3} = 19,1 \pm 9,7\text{cm}$, $H_{vn} = 19,8 \pm 6,4\text{m}$, $M = 138,4 \pm 30,5 \text{ m}^3/\text{ha}$; Rừng TXN, mật độ từ 520 - 820 cây/ha, $D_{1.3} = 18,6 \pm 8,0\text{cm}$, $H_{vn} = 17,0 \pm 5,4\text{m}$, $M = 65,4 \pm 8,4 \text{ m}^3/\text{ha}$; Rừng TXK, mật độ từ 520 - 820 cây/ha, $D_{1.3} = 16,6 \pm 9,2\text{cm}$, $H_{vn} = 15,1 \pm 4,5\text{m}$, $M = 28,5 \pm 11,8 \text{ m}^3/\text{ha}$.

Trong khu vực nghiên cứu có 18 OTC (chiếm 60% tổng số ô) phân bố N/D tuân theo luật phân bố Khoảng cách, 6 OTC (chiếm 20%) đồng thời theo phân bố Meyer và Khoảng cách, và 6 OTC (chiếm 20%) phân bố N/D không tuân theo quy luật nào.

Các trạng thái rừng lá rộng thường xanh trong khu vực nghiên cứu đã hình thành nhóm loài ưu thế, và một số ưu hợp thực vật. Chò chai, Trường quả đôi, Bình linh, Thành ngạch là những loài chiếm ưu thế lớn nhất trong lâm phần, giá trị IV dao động từ 5 - 48,6%.

Đã phát hiện được 190 loài cây gỗ trong KBTĐN, rừng TXB có 132 loài, rừng TXN có 138 loài, và TXK có 127 loài. Phân theo dạng sống, có 63 loài cây gỗ lớn, 65 loài cây gỗ trung bình, 62 loài gỗ nhỏ. Chỉ số Simpson của 3 loại rừng là: $D_{TXB} = 0,961$, $D_{TXN} = 0,966$, và $D_{TXK} = 0,956$. Chỉ số đa dạng Loài-Kích thước: $H'_{TXB} = 4,874$, $H'_{TXK} = 4,751$, và $H'_{TXN} = 4,726$.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Văn Mùi, 2015. Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn cho việc chuyển hóa rừng sản xuất thành rừng đặc dụng tại khu bảo tồn thiên nhiên - Văn hóa Đồng Nai. Luận án Tiến sĩ lâm nghiệp, Đại học Lâm nghiệp.
2. Trần Văn Đô, Akira Osawa, Nguyễn Toàn Thắng, 2011. Recovery of Vegetation Structure and Species Diversity after Shifting cultivation in Northwestern Vietnam, with Special reference to commercially valuable tree species. ISRN Eology, vol 2011, 12 pages.
3. Nguyễn Văn Tuấn, 2016. Phân tích dữ liệu với R. NXB Tổng hợp Tp.HCM.
4. Phùng Đình Trung, 2006. Nghiên cứu và so sánh một số đặc điểm về cấu trúc và đa dạng loài của các trạng thái rừng giàu ở Bắc và Nam Đèo Hải Vân. Luận văn Thạc sĩ lâm nghiệp, Đại học Lâm nghiệp.
5. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. NXB Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
6. Thông tư 34/2009/TT-BNNPTNT, ngày 10 tháng 06 năm 2009, Quy định tiêu chí xác định và phân loại rừng.
7. Vụ Khoa học Công nghệ và Chất lượng sản phẩm, 2000. Tên cây rừng Việt Nam. NXB Nông nghiệp.

Người thẩm định: TS. Hoàng Văn Thắng

CHỈ SỐ PHỨC TẠP VỀ CẤU TRÚC ĐỐI VỚI RỪNG KÍN THƯỜNG XANH ẨM NHIỆT ĐỚI Ở KHU VỰC MÃ ĐÀ TỈNH ĐỒNG NAI

Nguyễn Văn Thêm¹, Nguyễn Tuấn Bình²

¹ Trường Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh

² Trường Đại học Lâm nghiệp - Cơ sở II

TÓM TẮT

Từ khóa: Rừng kín
thường xanh ẩm nhiệt đới,
rừng thứ sinh, đa dạng loài
cây gỗ

Số liệu thu thập về đa dạng loài cây gỗ và chỉ số phức tạp về cấu trúc bao gồm 115 ô mẫu điển hình với kích thước 0,2ha; trong đó 49 ô mẫu ở rừng thứ sinh, 51 ô mẫu ở rừng chưa ổn định và 15 ô mẫu ở rừng ổn định. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng, số loài cây gỗ bắt gặp lớn nhất ở rừng chưa ổn định (27 loài), thấp nhất ở rừng ổn định (22 loài). Chỉ số giàu có về loài cây gỗ lớn nhất ở rừng chưa ổn định ($d = 5,28$), thấp nhất ở rừng ổn định (4,66). Chỉ số đồng đều gia tăng dần từ rừng thứ sinh (0,80) đến rừng chưa ổn định (0,83) và rừng ổn định (0,86). Chỉ số đa dạng H' nhận giá trị cao nhất ở rừng chưa ổn định (2,71), thấp nhất ở rừng thứ sinh (2,57). Chỉ số đa dạng β - Whittaker nhận giá trị cao nhất ở rừng chưa ổn định ($\beta = 3,82$), thấp nhất ở rừng thứ sinh ($\beta = 3,69$). Chỉ số phức tạp về cấu trúc (CI) gia tăng dần từ rừng thứ sinh ($136 \pm 13,9$) đến rừng chưa ổn định ($202 \pm 14,6$) và rừng ổn định ($244 \pm 59,2$). Bốn cấp phức tạp về cấu trúc quần thể đã được ước lượng bằng hàm lập nhóm tuyến tính Fisher dựa theo số loài, mật độ và tiết diện ngang quần thể.

Structural complexity index for tropical moist evergreen close forest in Ma Da zone of Dong Nai province

Keywords: Tropical
moist evergreen close
forest, secondary forest,
unstable forest, tree
species diversity

In this study, tree species diversity and the stand structure complexity was studied based on 115 sample plots with size 0.2ha; in that 49 in secondary forests, 51 in the unstable forest and 15 in the stable forest. Research results have shown that, species of trees in unstable forest are biggest (27 species), the lowest in a stable forest (22 species). Richness index of tree species in unstable forest is biggest ($d = 5.28$), lowest in the stable forest (4.66). The Evenness index increased evenly slowly from secondary forests (0.80) to the unstable forest (0.83) and stable forest (0.86). Diversity index H' received the highest value in the unstable forest (2.71), lowest in secondary forest (2.57). Whittaker's B diversity index in the unstable forest is biggest ($\beta = 3.82$), lowest in the secondary forest ($\beta = 3.69$). Stand structural complexity index (CI) increased gradually from a secondary forest (136 ± 13.9) to the unstable forest (202 ± 14.6) and stable forest (244 ± 59.2). Four levels of stand structural complexity can be estimated using the Fisher's linear group functions with three variables: number of species, stand density and base area.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới (Rkx) ở khu vực Mã Đà thuộc tỉnh Đồng Nai là nguồn tài nguyên thiên nhiên phong phú và giàu có về các loại gỗ và lâm sản ngoài gỗ. Nguồn tài nguyên đó có ý nghĩa to lớn về kinh tế, quốc phòng và bảo vệ môi trường. Trước đây một số tác giả (Lê Văn Minh, 1986; Nguyễn Văn Thèm, 1992) đã nghiên cứu về đặc tính của các quần xã thực vật (QXTV) với ưu thế họ Sao Dầu trong kiểu Rkx ở khu vực Mã Đà. Tuy vậy, quản lý rừng và những phương thức lâm sinh không chỉ cần đến những thông tin về thành phần loài cây gỗ và tình trạng tái sinh rừng, mà còn cả đa dạng loài cây gỗ và cấu trúc rừng (Baur, 1962; Thái Văn Trùng, 1999). Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu đa dạng loài cây gỗ và tính phức tạp về cấu trúc đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định thuộc kiểu Rkx ở khu vực Mã Đà của tỉnh Đồng Nai. Mục tiêu nghiên cứu là so sánh tính phức tạp về cấu trúc giữa rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định thuộc kiểu Rkx. Kết quả của nghiên cứu này không chỉ cung cấp những thông tin để phân tích so sánh cấu trúc và đa dạng loài cây gỗ của kiểu Rkx ở những khu vực khác nhau, mà còn là cơ sở khoa học cho quản lý rừng và phương thức lâm sinh.

II. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Vị trí nghiên cứu được đặt tại Khu bảo tồn thiên nhiên và văn hóa Đồng Nai. Tọa độ địa lý: 11°08'55" - 11°51'30" vĩ độ Bắc, 106°90'73" - 107°23'74" kinh độ Đông. Khu vực nghiên cứu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa cận xích đạo. Hàng năm khí hậu phân chia thành 2 mùa mưa và khô rõ rệt. Mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10, còn mùa khô từ tháng từ 11 năm trước đến tháng 4 năm sau. Nhiệt độ không khí trung bình 22,0°C. Lượng mưa trung bình năm là 2.100mm. Độ ẩm không khí trung bình 80%. Địa hình đồi thấp với độ cao

từ 80 - 120m so với mặt biển. Đất có hai loại là đất feralit đỏ vàng phát triển trên đá phiến sét và đất đỏ nâu phát triển trên đá bazan. Đối tượng nghiên cứu là rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định thuộc Rkx.

Trong sinh thái học rừng, tính phức tạp về cấu trúc quần thụ có thể được biểu thị bằng các chỉ số đa dạng loài cây gỗ (Magurran, 2004) và chỉ số phức tạp về cấu trúc (Neumann và Starlinger, 2001). Đa dạng loài cây gỗ được đánh giá thông qua số loài cây gỗ, chỉ số giàu có về loài cây gỗ, chỉ số đồng đều về phân bố độ phong phú của các loài cây gỗ và chỉ số đa dạng loài cây gỗ. Các chỉ số phức tạp về cấu trúc (CI) biểu thị ảnh hưởng của hai hoặc nhiều đặc tính của rừng. Các đặc tính của rừng được chọn là những đặc tính có ý nghĩa và dễ đo đạc. Các chỉ số CI có thể được biểu diễn ở những dạng khác nhau như tổng số điểm của các đặc tính, tổng số điểm trung bình của các nhóm đặc tính và tích số giữa các đặc tính của rừng. Holdridge (1967; dẫn theo Cintrón *et al.*, 1984) đã xây dựng chỉ số phức tạp về cấu trúc ở dạng tích số giữa số loài (S), mật độ (N, cây), chiều cao (H, m) và tiết diện ngang (G, m²) của quần thụ trên ô mẫu. Để đánh giá sự khác biệt giữa các loại rừng, Spies và Franklin (1991) đã xây dựng chỉ số phức tạp về cấu trúc dựa theo 4 đặc tính (D bình quân của quần thụ, sai lệch chuẩn đối với D, N cây gỗ có D > 5cm và D > 100cm); trong đó mỗi đặc tính nhận trọng số 25%. Một số tác giả (Gove *et al.*, 1995; Buongiorno *et al.*, 1994) chỉ sử dụng 1 chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H') để biểu thị tính phức tạp về cấu trúc quần thụ. Pastorella và Paletto (2013) đã sử dụng ba đặc tính (sự khác biệt về D, đa dạng loài cây gỗ và phân bố cây trên mặt đất) để biểu thị sự phức tạp về cấu trúc quần thụ. Nói chung, tính phức tạp về cấu trúc quần thụ có thể được biểu diễn bằng nhiều chỉ số khác nhau. Trong nghiên cứu này, chỉ số phức tạp của Holdridge (1967) được áp dụng để so sánh tính phức tạp về cấu trúc của các QXTV thuộc rừng thứ sinh, rừng

chưa ổn định và rừng ổn định. Sở dĩ nghiên cứu này sử dụng chỉ số CI của Holdridge (1967) vì nó được tính toán dựa trên những đặc tính để đo đạc trong các QXTV.

Đa dạng loài cây gỗ và tính phức tạp về cấu trúc đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định thuộc Rkx ở khu vực nghiên cứu đã được xác định từ 115 ô mẫu điển hình với kích thước 0,2ha; trong đó 49 ô mẫu ở rừng thứ sinh, 51 ô mẫu ở rừng chưa ổn định và 15 ô mẫu ở rừng ổn định. Trong những ô mẫu đại diện cho mỗi loại rừng, tất cả những cây gỗ với đường kính thân cây ngang ngực (D, cm) từ 8cm trở lên đã được thống kê theo loài, đo đếm D (cm) và chiều cao vút ngọn (H, m). Thành phần loài cây gỗ được nhận biết theo Phạm Hoàng Hộ (1999), Trần Hợp và Nguyễn Bội Quỳnh (2003). Trong phần tính toán, trước hết thống kê những đặc trưng quần thể trên những ô mẫu như thành phần loài cây gỗ (S, loài), giá trị trung bình về D và H, G và trữ lượng gỗ (M). Tiếp đó xác định ba thành phần đa dạng loài cây gỗ: số loài và chỉ số giàu có về loài, chỉ số đồng đều và chỉ số đa dạng loài. Mức độ giàu có về loài được xác định theo số loài (S) và chỉ số giàu có về loài của Margalef (d hay $d_{Margalef}$). Chỉ số đồng đều được xác định theo chỉ số Pielou (J'). Đa dạng loài cây gỗ được xác định theo chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H'). Ba chỉ số $d_{Margalef}$, J' và H' được xác định tương ứng theo công thức (1) - (3); trong đó S = số loài cây gỗ, $P_i = n_i/N$ (N là tổng số cây trong ô mẫu, còn n_i là số cây của loài thứ i), $Ln()$ = logarit cơ số Neper.

$$d_{Margalef} = (S - 1)/Ln(N) \quad (1)$$

$$J' = H'/H'_{max}, \text{ với } H'_{max} = Ln(S) \quad (2)$$

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i * Ln(P_i) \quad (3)$$

Đa dạng loài cây gỗ đối với những quần thể ở rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định bao gồm đa dạng α và đa dạng β . Để tính đa dạng α , trước hết xác định những thành phần đa dạng loài cây gỗ (S, N, d, J' và H') đối với từng ô tiêu chuẩn. Kế đến xác định các giá trị

trung bình (S, N, d, J' và H') đối với những ô tiêu chuẩn đại diện cho những quần thể ở rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định. Chỉ số đa dạng α là chỉ số đa dạng H' trung bình đối với mỗi loại rừng. Chỉ số đa dạng β được xác định theo phương pháp của Whittaker (1972) (Công thức 4); trong đó S = tổng số loài cây gỗ bắt gặp trong toàn bộ n ô tiêu chuẩn; s = số loài cây gỗ bình quân bắt gặp trong 1 ô tiêu chuẩn. Chỉ số phức tạp về cấu trúc (CI) đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định được xác định bằng phương pháp của Holdridge (1967) (Công thức 5).

$$\beta - \text{Whittaker} = S/s \quad (4)$$

$$CI = (0,001 * S * N * G * H) \quad (5)$$

Căn cứ vào biên độ biến đổi của chỉ số CI đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định, các chỉ số CI đã được phân chia thành 4 cấp: thấp, trung bình, cao và rất cao. Bốn cấp chỉ số CI đã được dự đoán bằng hàm lập nhóm tuyến tính Fisher với bốn biến dự đoán S, N, G, H (Hàm 6). Ở hàm (6), $F^{(k)}$ là khoảng cách của hàm lập nhóm thứ k ($k = I - IV =$ số cấp dự đoán chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thể); a_k, b_k, c_k, d_k và e_k ($k = 4$) tương ứng là những hệ số của 4 hàm lập nhóm; $S^{(k)}, N^{(k)}, G^{(k)}$ và $H^{(k)}$ tương ứng là S, N, G và H của hàm lập nhóm thứ k.

$$F^{(k)} = a_k + b_k * S^{(k)} + c_k * N^{(k)} + d * D^{(k)} + e * H^{(k)} \quad (6)$$

Các hệ số của hàm lập nhóm được xác định theo phương pháp khoảng cách của Mahalanobis. Các biến dự đoán tối ưu được xác định theo phương pháp lập nhóm từng bước.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Những đặc trưng cơ bản đối với những quần thể thuộc Rkx

Đặc trưng kết cấu quần thể và đa dạng loài cây gỗ đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định thuộc Rkx ở khu vực nghiên cứu được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Đặc trưng kết cấu quần thụ và đa dạng loài cây gỗ đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định thuộc Rkx (Diện tích ô mẫu 0,2ha)

TT	Những đặc trưng quần thụ ^(*)	Loại rừng:		
		Thứ sinh	Chưa ổn định	Ổn định
1	Số ô mẫu (n)	49	51	15
2	Số loài bắt gặp (S, loài)	25	27	22
3	Mật độ (N, cây)	147	132	92
4	D (cm)	13,9	17,7	26,4
5	H (m)	11,3	12,7	15,0
6	G (m ²)	3,0	4,3	6,8
7	M (m ³)	21,3	32,4	72,3
8	Chỉ số Margalef (d-Margalef)	4,80	5,28	4,66
9	Chỉ số đồng đều Pielou (J')	0,80	0,83	0,86
10	Chỉ số đa dạng Shannon (H')	2,57	2,71	2,62
11	Chỉ số đa dạng Shannon H' _{max}	3,22	3,30	3,09
12	Chỉ số đa dạng β - Whittaker	3,69	3,82	3,72

(*) Nguồn: Nguyễn Tuấn Bình, 2015.

Phân tích số liệu ở bảng 1 cho thấy, số loài cây gỗ bắt gặp trung bình trong một ô mẫu 0,2ha ở rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định (tương ứng 25, 27 và 22 loài) khác nhau rõ rệt ($P < 0,01$). Mật độ cây gỗ cũng có sự khác biệt rõ rệt giữa ba loại rừng này ($P < 0,01$), trong đó cao nhất ở rừng thứ sinh ($N = 147$ cây/0,2 ha hay 735 cây/ha), kế đến ở rừng chưa ổn định ($N = 132$ cây/0,2 ha hay 660 cây/ha) và thấp nhất ở rừng ổn định ($N = 92$ cây/ha hay 460 cây/ha). Bốn đại lượng D, H, G và M trong ô mẫu 0,2ha gia tăng dần từ rừng thứ sinh (tương ứng 13,9cm; 11,3m; 3,0m²; 21,3m³) đến rừng chưa ổn định (tương ứng 17,7cm; 12,7m; 4,3m²; 32,4m³) và rừng ổn định (tương ứng 26,4cm; 15,0m; 6,8m²; 72,3m³). Chỉ số giàu có về loài cây gỗ (d - Margalef) cũng có sự khác biệt rõ rệt giữa ba loại rừng ($P < 0,01$); trong đó cao nhất ở rừng chưa ổn định ($d = 5,28$), thấp nhất ở rừng ổn định (4,66). Chỉ số đồng đều gia tăng dần từ rừng thứ sinh (0,80) đến rừng chưa ổn định (0,83) và rừng ổn định (0,86). Chỉ số đa dạng

H' nhận giá trị cao nhất ở rừng chưa ổn định (2,71), thấp nhất ở rừng thứ sinh (2,57). Chỉ số đa dạng β - Whittaker cao nhất ở rừng chưa ổn định ($\beta = 3,82$), thấp nhất ở rừng thứ sinh ($\beta = 3,69$).

Những phân tích trên đây chứng tỏ rằng đa dạng loài cây gỗ của rừng chưa ổn định cao hơn so với rừng thứ sinh và rừng ổn định. Hiện tượng này xảy ra có liên quan đến tính ổn định của rừng nhiệt đới dưới ảnh hưởng của những yếu tố môi trường thay đổi. Sở dĩ chỉ số d và H' ở rừng chưa ổn định cao hơn rừng thứ sinh và rừng ổn định là do môi trường dưới tán rừng chưa ổn định thuận lợi hơn đối với sự hình thành và tồn tại của những loài cây gỗ. Sự hình thành những lỗ trống trong tán rừng chưa ổn định do ảnh hưởng của khai thác là điều kiện thuận lợi cho sự phát sinh của nhiều loài cây gỗ. Nhiều nghiên cứu (Richards, 1952; Baur, 1962; Whittaker, 1972; Thái Văn Trưng, 1999) đã chỉ ra rằng, phần lớn những loài cây gỗ ở rừng mưa nhiệt đới tái sinh theo kiểu lỗ trống.

Trái lại, tái sinh của nhiều loài cây gỗ dưới tán rừng ổn định thường không liên tục và kém hiệu quả. Nguyên nhân chính là do sự thiếu hụt ánh sáng dưới tán rừng đã kìm hãm sự phát sinh của nhiều loài cây gỗ ưa sáng. Đối với rừng thứ sinh, chỉ số phong phú về loài và đa dạng loài thấp hơn so với rừng chưa ổn định và rừng ổn định là do thiếu hụt cây giống và những biến đổi lớn của môi trường đất dưới tán rừng. Mặt khác, phân bố độ phong phú của các loài cây gỗ ở rừng thứ sinh không đồng đều cũng là nguyên nhân dẫn đến đa dạng loài thấp.

3.2. Chỉ số phức tạp về cấu trúc đối với những quần thể thuộc Rkx

Phân tích những đặc trưng thống kê đối với chỉ số phức tạp về cấu trúc (CI) ở rừng thứ

sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định (Bảng 2) cho thấy, giá trị CI gia tăng dần từ rừng thứ sinh ($136 \pm 13,9$) đến rừng chưa ổn định ($202 \pm 14,6$) và rừng ổn định ($244 \pm 59,2$); trung bình $194 \pm 12,1$. Phạm vi biến động của chỉ số CI ($CI_{min} - CI_{max}$) thấp nhất ở rừng chưa ổn định (48 - 496), lớn nhất ở rừng ổn định (71 - 704). Hệ số biến động của chỉ số CI thấp nhất ở rừng chưa ổn định (51,5%), lớn nhất ở rừng ổn định (94,0%). Phân bố số ô mẫu theo chỉ số CI (N/CI) đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định có dạng phân bố 1 đỉnh lệch trái ($Sk > 0$) và nhọn ($Ku > 0$). Những kiểm định thống kê cho thấy, hàm phân bố N/CI tồn tại ở dạng phân bố Lognormal (Bảng 3; Hình 1).

Bảng 2. Chỉ số phức tạp về cấu trúc quần thể đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định thuộc Rkx (Diện tích ô mẫu: 0,2ha)

TT	Đặc trưng của chỉ số CI	Loại rừng			
		Thứ sinh	Chưa ổn định	Ổn định	Bình quân
1	Số ô mẫu (n)	49	51	15	38
2	Chỉ số CI trung bình	136	202	244	194
3	$\pm S$	97	104	229	143
4	$\pm Se$	13,9	14,6	59,2	12,1
5	CI_{min}	22	48	71	47,0
6	CI_{max}	531	496	704	577
7	$CI_{max} - CI_{min}$	509	449	633	530
8	CV%	71,7	51,5	94,0	72,4
9	Độ lệch (Sk)	1,703	0,655	1,308	1,222
10	Độ nhọn (Ku)	4,330	-0,254	0,047	1,374

Bảng 3. Kiểm định hàm phân bố chỉ số phức tạp về cấu trúc đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định thuộc Rkx (Diện tích ô mẫu: 0,2ha)

TT	Thống kê	Hàm phân bố			
		Gamma	Lognormal	Chuẩn	Weibull
1	Kiểm định χ^2	23,59	19,07	67,45	33,54
2	Độ tự do (n)	23	23	23	23
3	Mức ý nghĩa (P)	0,43	0,70	0,00	0,07

Hàm mật độ xác suất đối với phân bố N/CI có dạng như mô hình 7. Bằng cách thay thế các cấp CI vào hàm 7, có thể xác định được số lượng quần thụ phân bố vào các cấp CI từ 80 - 800 (Bảng 4). Từ số liệu ở bảng 4 cho thấy, số lượng quần thụ gia tăng dần từ cấp CI = 80 (20,3%) và đạt cao nhất ở cấp CI = 160 (36,4%); sau đó giảm dần đến cấp CI = 800 (1,0%).

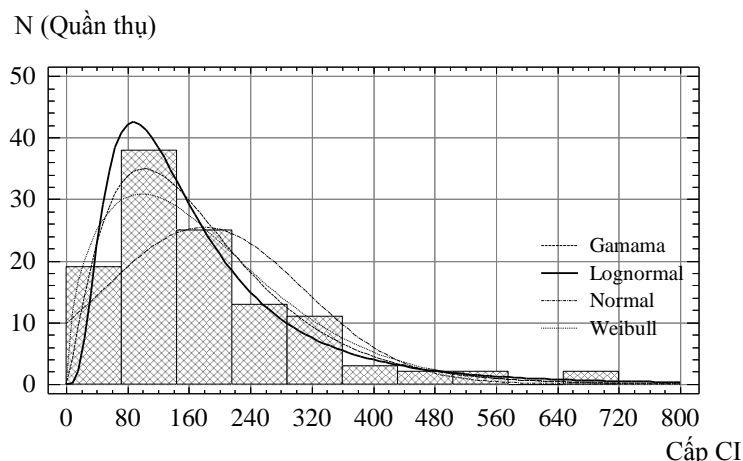
$$f(CI) = \frac{1}{CI \cdot 143 \sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(\ln CI - 181)^2}{2 \cdot 143^2}\right] \quad (7)$$

Căn cứ vào phạm vi biến động của các chỉ số CI, các quần thụ ở ba loại rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định đã được phân chia thành 4 nhóm theo mức độ phức tạp về cấu trúc từ thấp đến trung bình, cao và rất cao. Phạm vi biến động của chỉ số CI tương ứng với bốn nhóm quần thụ này được ghi lại ở bảng 5. Tỷ lệ quần thụ phân bố vào 4 nhóm từ thấp đến trung bình, cao và rất cao tương ứng là 56,7%, 36,5%, 4,4% và 2,4%. Những phân

tích thống kê (Bảng 6) cho thấy, chiều cao thân cây khác nhau không rõ rệt giữa các quần thụ ($P = 0,342$). Trái lại, ba biến S, N và G khác nhau rõ rệt giữa các quần thụ ($P < 0,001$). Chỉ số CI tồn tại mối tương quan chặt chẽ với S ($r = 0,581$; $P < 0,001$), N ($r = 0,583$; $P < 0,001$) và G ($r = 0,709$; $P < 0,001$). Vì thế, ba biến S, N và G đã được sử dụng để xây dựng 4 hàm phân cấp chỉ số phức tạp về cấu trúc đối với các quần thụ thuộc rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định. Bốn hàm phân chia 4 cấp phức tạp về cấu trúc quần thụ đã được xây dựng dựa theo hàm lập nhóm tuyến tính Fisher với ba biến S, N và G. Các hệ số của 4 hàm này được ghi lại ở bảng 7. Bằng cách thay thế ba biến S, N và G vào 4 hàm (8) - (11) (Bảng 7), có thể xác định được cấp phức tạp về cấu trúc đối với quần thụ trên ô mẫu. Kết cấu quần thụ đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định ở khu vực nghiên cứu tương ứng với 4 cấp phức tạp về cấu trúc được dẫn ra ở bảng 8.

Bảng 4. Phân bố số lượng quần thụ theo cấp chỉ số phức tạp về cấu trúc

TT	Cấp CI	$P_{(CI)}$ Tích lũy	$P_{(CI)}$	N (quần thụ)	N%	N(Tích lũy)	N%(Tích lũy)
1	80	0,2035	0,2035	23	20,3	23	20,3
2	160	0,5670	0,3635	42	36,4	65	56,7
3	240	0,7741	0,2071	24	20,7	89	77,4
4	320	0,8783	0,1042	12	10,4	101	87,8
5	400	0,9316	0,0533	6	5,3	107	93,1
6	480	0,9600	0,0284	3	2,8	110	96,0
7	560	0,9757	0,0157	2	1,6	112	97,6
8	640	0,9848	0,0091	1	1,0	113	98,4
9	720	0,9902	0,0054	1	1,0	114	99,1
10	800	1,0000	0,0098	1	1,0	115	100,0
	Tổng số		1,0000	115	100		



Hình 1. Đồ thị biểu diễn phân bố số lượng quần thụ theo cấp chỉ số phức tạp về cấu trúc đối với R_{kx} ở khu vực nghiên cứu

Bảng 5. Phân chia 4 cấp chỉ số phức tạp về cấu trúc đối với những quần thụ thuộc rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định ở khu vực nghiên cứu.

Cấp phức tạp	Tên cấp chỉ số CI	Phạm vi của chỉ số CI
I	Thấp	< 200
II	Trung bình	200 - 400
III	Cao	400 - 600
IV	Rất cao	> 600

Bảng 6. Kiểm định sự khác biệt về S, N, H và G giữa 4 cấp phức tạp về cấu trúc đối với những quần thụ thuộc rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định ở khu vực nghiên cứu

Biến phân loại	Wilks' Lambda	F	df ₁	df ₂	P
S	0,640	20,8	3	111	0,000
N	0,655	19,5	3	111	0,000
H	0,970	1,1	3	111	0,342
G	0,617	22,9	3	111	0,000

Bảng 7. Các hệ số của 4 hàm phân loại 4 cấp phức tạp về cấu trúc đối với những quần thụ thuộc rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định ở khu vực nghiên cứu

Biến số	Các hệ số của 4 hàm phân loại mức độ phức tạp về cấu trúc quần thụ			
S	1,552	2,054	2,341	2,579
N	0,238	0,331	0,404	0,415
G	6,115	8,172	10,841	11,707
Hằng số	-42,893	-76,941	-114,134	-130,483
	(8)	(9)	(10)	(11)

Bảng 8. Kết cấu quần thụ thuộc Rkx tương ứng với 4 cấp phức tạp về cấu trúc

Cấp CI	S (loài)	N (cây)	D (cm)	H (m)	G (m ²)	M (m ³)	H'
Thấp	22	110	17,7	12,5	3,5	29,8	2,56
Trung bình	29	164	16,1	12,1	4,5	33,5	2,74
Cao	30	186	19,1	13,0	7,4	63,9	2,80
Rất cao	34	180	21,2	13,9	8,2	65,9	2,93

Phân tích số liệu ở **bảng 8** cho thấy, các đại lượng S, N, D, H, G, M và chỉ số đa dạng Shannon - Weiner (H') ở bốn cấp phức tạp về cấu trúc khác nhau rất rõ rệt. Về cơ bản, các đại lượng S, N, D, H, G, M và chỉ số đa dạng H' đều gia tăng dần theo mức độ phức tạp về cấu trúc quần thụ. Vì thế, khi Rkx đã đạt đến giai đoạn thành thục, thì những biện pháp khai thác - tái sinh rừng có ý làm giảm tính phức tạp về cấu trúc.

IV. KẾT LUẬN

Đa dạng loài cây gỗ và chỉ số phức tạp về cấu trúc đối với rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới

ở khu vực Mã Đà của tỉnh Đồng Nai thay đổi tùy theo mức độ ổn định của rừng. Số loài cây giảm dần từ rừng thứ sinh đến rừng chưa ổn định và rừng ổn định. Đa dạng loài cây gỗ ở rừng chưa ổn định cao hơn so với rừng thứ sinh và rừng ổn định. Chỉ số phức tạp về cấu trúc gia tăng dần từ rừng thứ sinh đến rừng chưa ổn định và rừng ổn định. Bốn cấp phức tạp về cấu trúc quần thụ đối với rừng thứ sinh, rừng chưa ổn định và rừng ổn định có thể được ước lượng bằng hàm lập nhóm tuyến tính Fisher với ba biến dự đoán số loài, mật độ và tiết diện ngang quần thụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Baur, G.N., 1962. Cơ sở sinh thái học của kinh doanh rừng mưa. Vương Tấn Nhị dịch, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1976, 599 trang.
- Buongiorno, J., Dahir, S., Lu, H. & Lin, C., 1994. Tree size diversity and economic returns in uneven-aged forest stands'. *Forest Science*, vol. 40, No. 1, pp. 83-103.
- Cintrón, G.; Schaeffer-Novelli, Y., 1984. Methods for studying mangrove structure, In: Snedaker, S.C. (Ed.). *The mangrove ecosystem: research methods. Monographs on Oceanographic Methodology*, 8. UNESCO: Paris. ISBN 978-9231021817. xv, 251 pp
- Gove, J.H., Patil, G.P. & Taillie, C., 1995. A mathematical programming model for maintaining structural diversity in uneven-aged forest stands with implications to other formulations', *Ecological Modelling*, vol. 79, pp. 11-19.
- Lê Văn Minh, 1986. Báo cáo tóm tắt các đặc tính sinh thái của họ Sao - Dầu ở Đông Nam Bộ. Tập san khoa học kỹ thuật lâm nghiệp phía Nam, số 25/1986.
- Magurran, A.E., 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Science Ltd., USA, 260 pages.
- Nguyễn Văn Thèm, 1992. Nghiên cứu tái sinh tự nhiên của Dầu song nòng (*Dipterocarpus dyerii*) trong kiểu rừng kín thường xanh và nửa rụng lá ẩm nhiệt đới ở Đồng Nai. Luận án phó tiến sĩ khoa học nông nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 125 trang.
- Neumann, M., Starlinger, F., 2001. The significance of different indices for stand structure and diversity in forests', *Forest ecology and management*, vol. 145, pp. 91-106.

9. Nguyễn Tuấn Bình, 2015. Đa dạng loài cây gỗ của một số ưu hợp thực vật thuộc rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Mã Đà thuộc tỉnh Đồng Nai. Tạp chí Nông nghiệp và phát triển nông thôn - kỳ 2 - tháng 8/2015. Trang 117 - 122.
10. Pastorella, F., Paletto, A., 2013. Stand structure indices as tools to support forest management: an application in Trentino forests (Italy). *Journal of Forest Science*, 59, 2013 (4): 159-168.
11. Richard P. V., 1952. Rừng mưa nhiệt đới. Vương Tấn Nhị dịch, Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 1965, 205 trang.
12. Spies, T.A. & Franklin, J.F., 1991. The structure of natural young, mature, and old-growth Douglas-Fir forests in Oregon and Washington. In *Wildlife and Vegetation of Unmanaged Douglas-Fir Forests*, eds. K. B. Aubry, et al., USDA Forest Service, Portland, Oregon, pp. 91-109.
13. Thái Văn Trường, 1999. Thảm thực vật rừng Việt Nam trên quan điểm hệ sinh thái. Nxb. Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 297 trang.
14. Whitaker, R.H., 1972. Evolution and measurements of species diversity. *Taxon*, 21: 213 - 251.

Người thẩm định: GS.TS. Võ Đại Hải

ẢNH HƯỞNG CỦA ÁNH SÁNG VÀ THÀNH PHẦN RUỘT BẦU ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA CÂY CON SƠN HUYẾT (*Melanorrhoea laccifera* Pierre) TRONG GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM

Nguyễn Thị Chuyên, Trương Tuấn Anh, Hoàng Tiến Đại
Trung tâm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ

TÓM TẮT

Sơn huyết (*Melanorrhoea laccifera* Pierre) là cây bản địa, lá rộng thường xanh, vừa cho gỗ quý vừa cho sản phẩm lâm sản ngoài gỗ có giá trị. Kết quả nghiên cứu đã cho thấy hỗn hợp ruột bầu và ánh sáng có ảnh hưởng khá rõ đến chất lượng cây con Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm. Hỗn hợp ruột bầu nuôi cây tuy chưa ảnh hưởng rõ đối với tỷ lệ sống, nhưng đã ảnh hưởng tới khả năng sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao vút ngọn của cây con Sơn huyết, trong đó công thức ruột bầu tạo từ 88% đất rừng tầng B + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân có ảnh hưởng tốt nhất. Tại công thức này, cây con Sơn huyết sau 8 tháng tuổi tỷ lệ sống đạt 90,02%; chiều cao vút ngọn đạt 37,37cm và đường kính gốc đạt 0,54cm. Đồng thời, ánh sáng cũng có ảnh hưởng khá rõ đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng cả về đường kính gốc và chiều cao vút ngọn của cây con Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm. Giai đoạn 2 tháng đầu kể từ khi cấy cây vào bầu cần che sáng từ 50-75%, giai đoạn từ 2-4 tháng tuổi cần che sáng khoảng 50%, giai đoạn từ 4-6 tháng tuổi cần che sáng với tỷ lệ 25-50%; giai đoạn từ 6-8 tháng chỉ cần che sáng khoảng 25% là phù hợp và cho khả năng sinh trưởng cao nhất cả về đường kính gốc và chiều cao cây Sơn huyết. Sau 8 tháng tuổi ở công thức hỗn hợp ruột bầu và che sáng tốt nhất, cây con có $D_{00} \geq 0,5\text{cm}$ và $H_{vn} \geq 32\text{cm}$ là đủ tiêu chuẩn xuất vườn đem trồng. Tuy nhiên, sau 8 tháng tuổi cần phải dỡ bỏ dần che hoàn toàn để huấn luyện cây con trước khi xuất vườn đi trồng khoảng 1 tháng.

Từ khóa: Cây con Sơn huyết, che sáng, thành phần ruột bầu

Effects of light and seedling container medium composition on growth of *Melanorrhoea laccifera* Pierre at the stage of nursery

Melanorrhoea laccifera Pierre is a evergreen broadleaf native species of Vietnam providing high value of timber and non-timber forest products. Research results showed that the composition of seedling container medium and light significantly affected to quality of seedlings for the nursery stage. The container medium composition did not influences survival rates, however it affected on the seedling root collar diameter and height. The formulas of container medium composition including 88% of B layer soil under forest + 10% of manure + 2% of superphosphate is the strongest effect. Tree growing on this type of container reached 90.02% for survival rates, 37.37cm for height (H_{vn}) and 0.54cm for root collar diameter at 8 months stages. Simultaneously, light condition significantly affected to survival rate, and growth of root collar diameter and height of seedling in the nursery stages. In the first two month since converting seedling into pots, the best number for shading rate is examined about 50-75%, and then down to 50% of the stage of 2-4 months, 25-50% of the

Keywords: *Melanorrhoea laccifera* seedling, shading, composition of container medium

stage 4-6 months, and 25% of the stage of 6-8 months. Seedlings at the stage of 8 aged months for the best container medium composition and light were reached to $D_{00} \geq 0.5\text{cm}$ and $H_{vn} \geq 32\text{cm}$ and meet requirement standard of plantation seedling. One month before planting on the field, the shading should be reduced to 0% to help seedlings become familiar with real living condition in the field.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tính đến 31/12/2015 tổng diện tích rừng nước ta có 14.061.856ha, trong đó rừng tự nhiên có 10.175.519ha. Tuy nhiên, hầu hết rừng tự nhiên là rừng nghèo kiệt, phần lớn diện tích rừng tự nhiên có trữ lượng gỗ thấp dưới $100\text{m}^3/\text{ha}$, thậm chí dưới $50\text{m}^3/\text{ha}$, khả năng cung cấp gỗ và lâm sản ngoài gỗ rất hạn chế, nên Bộ NN&PTNT đã quyết định đóng cửa rừng tự nhiên không khai thác từ năm 2014 để phục hồi rừng. Hơn nữa, do chất lượng rừng bị suy thoái nên chức năng phòng hộ của rừng tự nhiên trong hoàn cảnh biến đổi khí hậu toàn cầu như hiện nay cũng có rất nhiều hạn chế. Để nâng cao năng suất chất lượng rừng tự nhiên theo hướng quản lý rừng bền vững cần thiết phải nghiên cứu các giải pháp kỹ thuật phục hồi rừng nhanh và hiệu quả hơn. Một trong những giải pháp phục hồi rừng có hiệu quả nhất là làm giàu rừng bằng các loài cây bản địa, đa tác dụng, mọc nhanh.

Son huyết (*Melanorrhoea laccifera* Pierre) là cây bản địa, đa tác dụng, mọc nhanh, gỗ tốt, ít bị mối mọt, được ưa chuộng sử dụng làm đồ mộc nội-ngoại thất, xây dựng, đóng tàu thuyền... Đặc biệt, nhựa Son huyết được sử dụng nhiều trong công nghệ sơn dầu, chống thấm và cách điện... Có phân bố tự nhiên khá rộng ở một số vùng sinh thái chính của nước ta, rất có triển vọng để phục hồi rừng tự nhiên nghèo kiệt bằng phương thức làm giàu. Tuy nhiên, cơ sở khoa học về các đặc điểm sinh lý, sinh thái cũng như kỹ thuật gieo ươm và trồng rừng loài cây này còn nhiều hạn chế, nhất là đặc điểm sinh lý, sinh thái cây con trong giai đoạn vườn ươm. Để góp phần tìm hiểu một số

cơ sở khoa học nói trên, trong phạm vi nghiên cứu này xin giới thiệu biện pháp kỹ thuật tạo cây con Son huyết trong giai đoạn vườn ươm, trong đó chủ yếu là nhu cầu dinh dưỡng khoáng và ánh sáng.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

- Hạt Son huyết được thu hái từ các cây mẹ trong tự nhiên ở các lâm phần rừng thuộc Ban Quản lý rừng phòng hộ A Vương, xã Macoih, huyện Đông Giang, tỉnh Quảng Nam.
- Sau khi chế biến, hạt được xử lý bằng phương pháp vật lý, ngâm trong nước ấm có nhiệt độ ban đầu từ $40-50^\circ\text{C}$ trong 6 giờ, sau đó gieo trong cát ẩm. Giá thể cát được xử lý bằng thuốc tím và viben C nồng độ 0,5% trước khi gieo hạt 3 ngày.
- Luống gieo hạt được che sáng bằng lưới nilon đen 75%, khi cây mầm có chiều cao (H) $\approx 10\text{cm}$ và có từ 3-5 lá thì nhổ cây vào bầu đất đã chuẩn bị sẵn trong vườn ươm.
- Túi bầu polyetylen có kích cỡ $10 \times 15\text{cm}$.



Ảnh 1. Hạt Son huyết nảy mầm sau 5 ngày gieo

- Hỗn hợp ruột bầu trong các thí nghiệm gồm: đất rừng tầng B, phân vi sinh và supe lân Lâm Thao.

- Để bố trí thí nghiệm che sáng ở các mức khác nhau cho cây con sau khi cấy vào bầu, sử dụng dàn che làm bằng phen nứa có chiều cao 2m kể từ mặt đất.

- Địa điểm bố trí thí nghiệm tại Trạm Nghiên cứu Lâm sản ngoài gỗ ở huyện Hoà Bình, tỉnh Quảng Ninh.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp nghiên cứu chung

Bố trí thí nghiệm theo phương pháp sinh thái thực nghiệm, lặp lại 3 lần, mỗi lần lặp lại có dung lượng mẫu đủ lớn (n=36). Các chỉ tiêu thu thập gồm: tỷ lệ sống, đường kính gốc (D_o), chiều cao vút ngọn (H_{vn}). Định kỳ thu thập số liệu là 2 tháng 1 lần kể từ khi cấy cây mầm vào bầu. Xử lý số liệu theo phương pháp thống kê sinh học ứng dụng các phần mềm chuyên dụng như Excel và SPSS (Ngô Kim Khôi *et al.*, 2001; Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2005).

2.2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

- *Thí nghiệm 1*: Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm, gồm 5 công thức thí nghiệm.

CT1: 90% đất rừng tầng B + 10% phân vi sinh;

CT2: 89% đất rừng tầng B + 10% phân vi sinh + 1% supe lân;

CT3: 88% đất rừng tầng B + 10% phân vi sinh + 2% supe lân;

CT4: 88% đất rừng tầng B + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân;

CT5: 98% đất rừng tầng B + 2% supe lân.

Các biện pháp kỹ thuật chăm sóc khác được áp dụng đồng nhất như nhau, gồm: nhật cỏ và phá váng 2 lần/tháng, tưới nước đủ ẩm ngày 2 lần,

tùy theo điều kiện thời tiết, đảo bầu 1 lần khi cây được 6 tháng tuổi.

- *Thí nghiệm 2*: Ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm, gồm 5 công thức thí nghiệm.

CT1: Không che sáng;

CT2: Che sáng 25%;

CT3: Che sáng 50%;

CT4: Che sáng 75%;

CT5: Che sáng 100%.

Dàn che làm từ các nan cây nứa có chiều rộng 2cm, mức che sáng của dàn che được xác định theo công thức của Nguyễn Hữu Thước (1964) như sau:

$$CS (\%) = \frac{(X+a)^2 - X^2}{(X+a)^2} \times 100$$

Trong đó: CS% là tỷ lệ che sáng (%); X là khoảng cách giữa các nan; a là bề rộng các nan; $(X + a)^2$ là diện tích cần che sáng.

2.2.3. Phương pháp thu thập và xử lý số liệu

- Đo đường kính gốc (D_{oo}) bằng thước kẹp panme có độ chính xác tới 1/10mm, đo chiều cao vút ngọn (H_{vn}) bằng thước mét khắc vạch đến mm, xác định tỷ lệ sống bằng phương pháp thống kê số cây sống trên tổng số cây đã bố trí trong mỗi lần lặp.

- Định kỳ thu thập số liệu là 2 tháng 1 lần, gồm 4 lần thu thập số liệu vào ngày cuối của các tháng thứ 2, 4, 6 và 8.

- Phân tích phương sai và kiểm tra sai dị các chỉ tiêu sinh trưởng giữa các thí nghiệm sử dụng tiêu chuẩn Bonferroni, nếu Sig < 0,05 thì hai mẫu khác nhau rõ rệt và ngược lại nếu Sig ≥ 0,05 thì chưa khác nhau rõ rệt; sử dụng tiêu chuẩn Duncan để lựa chọn công thức tốt nhất.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Ảnh hưởng của hỗn hợp ruột bầu đến sinh trưởng của cây con Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm

Dinh dưỡng khoáng trong thành phần hỗn hợp ruột bầu là nhân tố rất quan trọng, có tính trọng yếu nhất, quyết định đến khả năng sinh trưởng của cây trồng nói chung và cây con Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm nói riêng, nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng của cây giống cũng như năng lực sinh trưởng khi trồng ở trên rừng. Vì vậy, việc nghiên cứu thành phần hỗn hợp ruột bầu để gieo ươm cây con là rất cần thiết.

3.1.1. Tỷ lệ sống

Kết quả ở bảng 1 cho thấy tỷ lệ sống của cây con Sơn huyết ở các công thức thí nghiệm đạt khá cao ở tất cả các giai đoạn 2, 4, 6 và 8 tháng tuổi. Sau 2 tháng tuổi tỷ lệ sống ở các công thức thí nghiệm đều đạt từ 95-100%. Tỷ lệ sống giảm không đáng kể theo thời gian, sau 4 tháng tỷ lệ sống vẫn đạt 95,37-99,07%, sau 6 tháng tỷ lệ sống tiếp tục giảm nhưng vẫn đạt từ 88,96-91,08%, sau 8 tháng tiếp tục giảm thêm nhưng không đáng kể, thấp nhất ở công thức CT5 vẫn đạt 88,96%, cao nhất ở công thức hỗn hợp ruột bầu trộn 10% phân vi sinh và 2% supe lân đạt 90,11%. Như vậy, tỷ lệ sống của Sơn huyết giảm dần theo thời gian và ít có sự khác biệt giữa các công thức ruột bầu.

Bảng 1. Tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con Sơn huyết ở các công thức hỗn hợp ruột bầu

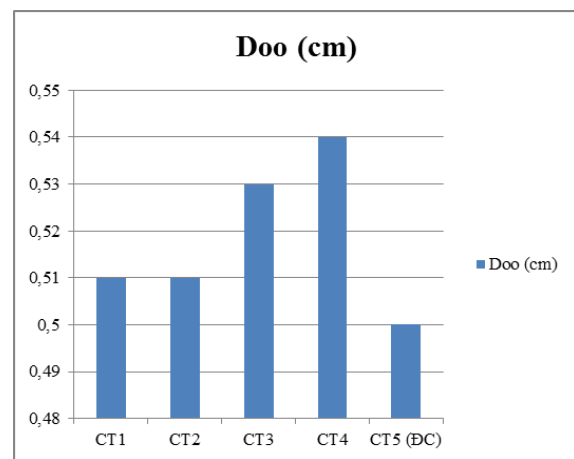
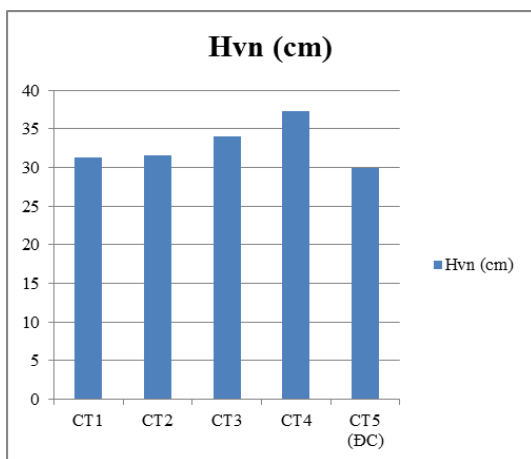
Đặc trưng mẫu theo T.gian		CTTN	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	Kết quả PT phương sai
2 tháng	TLS (%)		95,37	100	97,22	100	98,15	
	D _{oo} (cm)		0,27	0,28	0,30	0,31	0,28	F _{D_{oo}} = 11,64
	Sd (%)		16,39	14,56	14,39	11,70	15,16	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)		13,50	14,74	15,20	15,49	14,51	F _{H_{vn}} = 45,45
	Sh (%)		12,15	9,96	11,25	14,68	16,06	Sig.F = 0,00
4 tháng	TLS (%)		95,37	99,07	96,30	98,15	96,30	
	D _{oo} (0cm)		0,37	0,37	0,38	0,38	0,35	F _{D_{oo}} = 15,58
	Sd (%)		13,00	13,63	15,02	14,17	15,00	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)		22,45	23,61	24,87	25,66	22,16	F _{H_{vn}} = 194,70
	Sh (%)		8,84	7,40	6,66	5,71	9,31	Sig.F = 0,00
6 tháng	TLS (%)		90,11	89,07	91,08	91,01	88,96	
	D _{oo} (cm)		0,41	0,42	0,45	0,48	0,40	F _{D_{oo}} = 113,70
	Sd (%)		9,80	9,76	11,46	10,34	7,83	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)		26,16	27,90	29,60	32,57	25,58	F _{H_{vn}} = 426,62
	Sh (%)		8,51	5,41	4,93	5,65	7,06	Sig.F = 0,00
8 tháng	TLS (%)		89,07	89,07	90,11	90,02	88,96	
	D _{oo} (cm)		0,51	0,51	0,53	0,54	0,50	F _{D_{oo}} = 9,91
	Sd (%)		9,37	5,86	10,46	11,41	10,25	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)		30,38	31,54	34,08	37,37	29,95	F _{H_{vn}} = 145,72
	Sh (%)		4,90	3,70	5,32	4,07	5,09	Sig.F = 0,00

3.1.2. Khả năng sinh trưởng

Số liệu sinh trưởng đường kính gốc (D_{00}) và chiều cao (H_{vn}) của cây con Sơn huyết trong các công thức thí nghiệm (bảng 1 và biểu đồ 1) cho thấy thành phần ruột bầu, hay nói cách khác là dinh dưỡng khoáng có ảnh hưởng khá rõ tới sinh trưởng của cây con Sơn huyết ở giai đoạn vườn ươm. Ở tất cả các giai đoạn 2 tháng, 4 tháng, 6 tháng và 8 tháng tuổi có sự khác nhau rõ rệt cả về cả đường kính gốc và chiều cao vút ngọn ($Sig.F < 0,05$). Sau 2 tháng cấy cây vào bầu, khả năng sinh trưởng đường kính gốc của cây con đạt từ 0,27-0,31cm và chiều cao đạt từ 13,50-15,49cm. Khả năng sinh trưởng cả đường kính và chiều cao của cây con Sơn huyết ở giai đoạn này cao nhất ở CT4 (88% đất rừng tầng B + 10% phân chuồng hoai + 2% Supe lân), thấp nhất ở công thức CT1 (90% đất rừng tầng B + 10% phân vi sinh).

Các giai đoạn 4 tháng, 6 tháng và 8 tháng tuổi, cây con Sơn huyết đều sinh trưởng kém nhất ở công thức CT5 (98% đất rừng tầng B + 2%

supe lân) và tốt nhất ở CT4 (88% đất rừng tầng B + 10% phân chuồng hoai + 2% Supe lân) cả chiều cao và đường kính. Sự khác nhau giữa các công thức thí nghiệm càng thể hiện rõ theo thời gian qua các kỳ theo dõi. Cụ thể sau 4 tháng, đường kính gốc đã đạt và dao động từ 0,35-0,38cm, chiều cao từ 22,16-25,66cm, cao nhất cả về đường kính và chiều cao ở công thức CT4, thấp nhất ở công thức đối chứng, 3 công thức còn lại thấp hơn và tương đương nhau. Sau 6 tháng đường kính gốc dao động từ 0,40-0,48cm và chiều cao dao động từ 25,58-32,57cm, tốt nhất ở CT4, xếp thứ hai là CT3, kém nhất ở công thức đối chứng, hai công thức còn lại tương đương nhau và ở mức trung gian. Sau 8 tháng khả năng sinh trưởng đường kính gốc của cây con dao động từ 0,50-0,54cm và chiều cao dao động từ 29,95-37,37cm, sinh trưởng tốt nhất cả về đường kính gốc và chiều cao vút ngọn vẫn duy trì ở CT4, tiếp theo là CT3, kém nhất là công thức CT5, hai công thức còn lại xếp thứ trung gian và tương đương nhau.



Biểu đồ 1. Chiều cao và đường kính gốc cây con 8 tháng tuổi ở các công thức ruột bầu

Hệ số biến động về chiều cao ($Sh\%$) và đường kính gốc ($Sd\%$) ở tất cả các công thức thí nghiệm có xu hướng giảm dần theo thời gian. Cụ thể hệ số biến động về chiều cao ở giai

đoạn 2 tháng tuổi dao động từ 9,96-16,06%, nhưng sau 4 tháng tuổi các trị số này đều nhỏ hơn 9,31%. Hệ số biến động về đường kính gốc ($Sd\%$) ở giai đoạn 2-4 tháng tuổi dao

động từ 11,70-16,39%, nhưng sau 6 tháng tuổi thì trị số này đều nhỏ hơn 11,46%. Hệ số biến động về đường kính thường lớn hơn hệ số biến động về chiều cao ở các công thức thí nghiệm và ở các giai đoạn gieo ươm, điều đó chứng tỏ sự phân hóa về đường kính gốc mạnh hơn sự phân hóa về chiều cao trong mỗi công thức thí nghiệm.

Kết hợp tỷ lệ sống với khả năng sinh trưởng đường kính gốc và chiều cao của cây con Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm sau 8 tháng tuổi cho thấy hỗn hợp ruột bầu hay dinh dưỡng khoáng có ảnh hưởng khá rõ tới sinh trưởng của cây con Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm. Trong phạm vi nghiên cứu này có thể thấy công thức hỗn hợp ruột bầu CT4 (gồm 88% đất rừng tầng B trộn lẫn 10% phân chuồng hoai và 2% Supe lân) luôn có sinh trưởng tốt nhất, tiếp theo là CT3 (gồm 88% đất rừng tầng B trộn lẫn 10% phân vi sinh và 2% Supe lân) và kém nhất ở công thức CT5 (gồm 98% đất rừng tầng B và 2% Supe lân). Như vậy, ở giai đoạn vườn ươm có thể sử dụng công thức hỗn hợp ruột bầu là 88% đất rừng tầng B trộn lẫn 10% phân chuồng hoai và 2% Supe lân (CT4), tùy theo điều kiện thực tế cũng có thể thay thế phân chuồng hoai bằng phân vi sinh.

3.2. Ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng cây con trong giai đoạn vườn ươm

Ánh sáng là một trong những nhân tố sinh thái quan trọng, cùng với phân bón ánh sáng quyết định đến khả năng sinh trưởng, tăng trưởng, cuối cùng là năng suất sinh khối của thực vật nói chung và Sơn huyết nói riêng. Ở mỗi giai đoạn phát triển của thực vật nói chung, nhu cầu đòi ánh sáng rất khác nhau. Vì thế, để đảm bảo chất lượng cây giống phục vụ trồng rừng, việc nghiên cứu chế độ ánh sáng thích hợp cho cây con Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm là rất cần thiết.

3.2.1. Tỷ lệ sống

Kết quả theo dõi sau 8 tháng trong giai đoạn vườn ươm (bảng 2) cho thấy tỷ lệ sống của cây con Sơn huyết ở các công thức che sáng đã có sự khác nhau tương đối rõ rệt, nhất là từ sau 4 tháng trở đi. Trong đó, tỷ lệ sống ở công thức không che sáng và công thức che sáng 25% luôn luôn cao hơn các công thức khác qua các kỳ thu thập số liệu và sau 8 tháng tỷ lệ sống của cây con Sơn huyết ở 2 công thức lần lượt vẫn đạt 94,44% và 95,37%, tiếp theo là công thức che sáng 50%, sau đó đến công thức che sáng 75%. Đặc biệt ở công thức che sáng 100%, tỷ lệ sống giảm mạnh từ tháng thứ 4 còn 87,04%, đến tháng thứ 6 chỉ còn 51,85% và sau tháng thứ 8 tỷ lệ sống là 0%, tức là cây con đã bị chết hoàn toàn.

3.2.2. Khả năng sinh trưởng

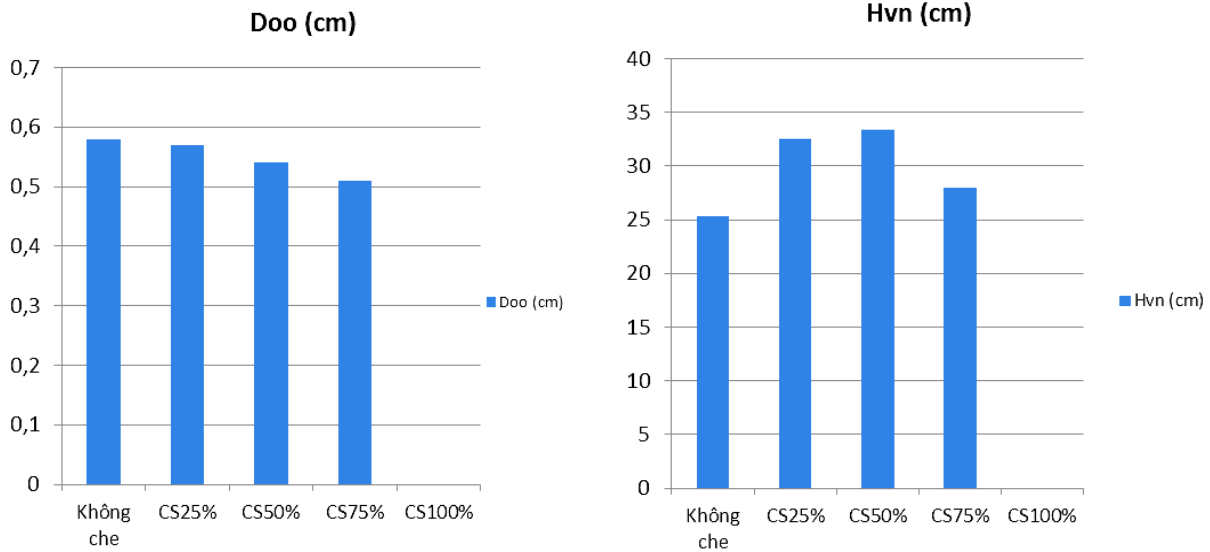
Số liệu sinh trưởng đường kính gốc (D_{00}) và chiều cao (H_{vn}) của cây con Sơn huyết trong các công thức thí nghiệm (bảng 2 và biểu đồ 2) cho thấy mức độ che sáng đã có ảnh hưởng khá rõ đến khả năng sinh trưởng của cây con trong giai đoạn vườn ươm. Sau 2 tháng tuổi đã có sự khác nhau tương đối rõ rệt cả về đường kính gốc và chiều cao ($Sig.F < 0,05$) giữa các công thức thí nghiệm không che sáng và che sáng $\leq 75\%$ so với công thức che sáng 100% (CT5). Khả năng sinh trưởng ở công thức CT1, CT2, CT3 và CT4 tốt hơn và tương đương nhau về đường kính ($D_{00} \approx 0,29-0,30$ cm), hơn kém nhau không nhiều về chiều cao ($H \approx 14,94-16,03$ cm). Khả năng sinh trưởng kém nhất cả đường kính và chiều cao ở công thức CT5 với các giá trị tương ứng là ($D_{00} \approx 0,27$ cm, $H \approx 13,34$ cm). Theo tiêu chuẩn Duncan thì chưa xác định được công thức tốt nhất ở giai đoạn này.

Bảng 2. Tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con Sơn huyết ở các công thức thí nghiệm che sáng

Đặc trưng mẫu theo T.gian		CTTN					Kết quả PT phương sai
		Không che (CT1)	25% (CT2)	50% (CT3)	75% (CT4)	100% (CT5)	
2 tháng	TLS (%)	100	100	100	100	93,52	
	D _{oo} (cm)	0,30	0,30	0,30	0,29	0,27	F _{D_{oo}} = 6,72
	Sd (%)	17,49	13,45	12,20	17,27	19,43	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)	14,94	16,03	15,11	15,18	13,34	F _{H_{vn}} = 6,39
	Sh (%)	19,11	17,45	16,69	20,96	27,22	Sig.F = 0,00
4 tháng	TLS (%)	99,07	98,15	96,30	98,15	87,04	
	D _{oo} (cm)	0,41	0,43	0,43	0,40	0,33	F _{D_{oo}} = 28,80
	Sd (%)	16,98	16,10	19,92	19,10	20,60	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)	18,10	20,31	20,90	19,02	16,91	F _{H_{vn}} = 5,38
	Sh (%)	21,37	20,34	23,13	23,04	28,19	Sig.F = 0,01
6 tháng	TLS (%)	98,15	96,30	91,67	94,44	51,85	
	D _{oo} (cm)	0,47	0,48	0,46	0,45	0,36	F _{D_{oo}} = 13,39
	Sd (%)	19,45	16,16	19,14	20,15	13,66	Sig.F = 0,00
	H _{vn} (cm)	22,39	27,21	28,33	25,25	18,64	F _{H_{vn}} = 14,04
	Sh (%)	23,56	27,32	26,27	31,70	23,40	Sig.F = 0,00
8 tháng	TLS (%)	94,44	95,37	90,74	88,89	-	
	D _{oo} (cm)	0,58	0,57	0,54	0,51	-	F _{D_{oo}} = 7,23
	Sd (%)	21,28	18,77	19,18	22,29	-	Sig.F = 0,01
	H _{vn} (cm)	25,29	32,47	33,36	27,95	-	F _{H_{vn}} = 11,56
	Sh (%)	22,55	26,58	26,74	29,28	-	Sig.F = 0,00

Giai đoạn 4 tháng tuổi, khả năng sinh trưởng có sự khác nhau tương đối rõ rệt cả về đường kính gốc và chiều cao (Sig.F < 0,05), đường kính gốc ở các công thức thí nghiệm dao động từ 0,33 - 0,43cm và chiều cao từ 16,91-20,90cm. Theo tiêu chuẩn Duncan thì sinh trưởng tốt nhất cả đường kính và chiều cao ở CT3 với các giá trị D_{oo} ≈ 0,43cm và H ≈ 20,90cm, sau đó giảm dần ở các công thức CT2 với các giá

trị tương ứng là D_{oo} ≈ 0,43cm và H ≈ 20,31cm, tiếp theo là công thức CT1 và CT3 với các giá trị tương ứng là D_{oo} ≈ 0,40 - 0,41cm và H ≈ 18,10-19,02cm, kém nhất vẫn là công thức CT5 với các giá trị tương ứng là D_{oo} ≈ 0,33cm và H ≈ 16,91cm. Như vậy, ở giai đoạn dưới 4 tháng tuổi cây con thích hợp nhất với mức che sáng 50% (CT3).



Biểu đồ 2. Chiều cao và đường kính gốc cây con 8 tháng tuổi ở các công thức che sáng

Giai đoạn 6 tháng tuổi, cây con Sơn huyết trong vườn ươm cũng thể hiện sự khác nhau tương đối rõ ràng giữa các công thức không che sáng và che sáng $\leq 75\%$ so với che sáng 100% (Sig.F < 0,05). Về sinh trưởng đường kính gốc ở các công thức thí nghiệm dao động từ 0,36 - 0,48cm và chiều cao dao động từ 18,64 - 28,33cm. Trong đó, sinh trưởng đường kính gốc ở công thức CT2 tốt nhất và đạt giá trị cao nhất (0,48cm), sau đó giảm dần đều từ công thức CT1 (0,47cm) đến CT3 (0,46cm) và CT4 (0,45cm), thấp nhất vẫn là công thức CT5 (0,36cm). Nhưng sinh trưởng về chiều cao lại tốt nhất ở công thức CT3 (28,33cm), tiếp theo là các công thức CT2 (27,21cm), CT4 (25,25cm), CT1 (22,39cm) và thấp nhất là CT5 (18,64cm). Phân tích theo tiêu chuẩn Duncan thì thấy ở giai đoạn này sinh trưởng tốt nhất về đường kính vẫn là CT2 và sinh trưởng tốt nhất về chiều cao ở CT3. Điều này cho thấy sự chuyển dịch dần từ công thức CT3 (che sáng 50%) sang công thức CT2 (che sáng 25%), tức là nhu cầu ánh sáng của cây con Sơn huyết đã có xu hướng tăng lên.

Giai đoạn 8 tháng tuổi, cây con Sơn huyết ở công thức CT5 (che sáng 100%) đã bị chết hoàn toàn do thiếu ánh sáng, khả năng sinh trưởng đường kính gốc của cây con ở các công thức còn lại dao động từ 0,51 - 0,58cm, chiều cao từ 25,29 - 33,36cm.

Tuy nhiên, khả năng sinh trưởng đường kính không đồng nhất với chiều cao. Cụ thể, ở giai đoạn này sinh trưởng tốt nhất về đường kính ở công thức CT1 (0,58cm) và giảm dần khi mức độ che sáng tăng lên từ CT2 (0,57) đến CT3 (0,54) và CT4 (0,51). Ngược lại, khả năng sinh trưởng chiều cao của cây con Sơn huyết vẫn duy trì vị trí cao nhất ở công thức CT3 (che sáng 50%), nhưng lại thấp nhất ở công thức không che sáng (CT1), công thức CT2 che sáng 25% tuy sinh trưởng chiều cao thấp hơn công thức CT3 nhưng thua kém không nhiều và chưa có sự khác biệt rõ rệt về mặt thống kê. Điều này cho thấy trong giai đoạn từ 6-8 tháng tuổi, cây con Sơn huyết thích hợp với mức độ che sáng từ 25 - 50%, với tiêu chuẩn cây con xuất vườn đạt chiều cao $H \geq 32\text{cm}$ và đường kính gốc (D_{00}) $\geq 0,5\text{cm}$ là có thể chấp nhận được.



Ảnh 2. Cây con Sơn huyết 9 tháng tuổi

(Dỡ bỏ dàn che để huấn luyện cây trước khi đem trồng)

Hệ số biến động về chiều cao (Sh%) luôn luôn lớn hơn hệ số biến động của đường kính gốc (Sd%) ở tất cả các công thức thí nghiệm và ở các giai đoạn phát triển của cây con trong vườn ươm. Cụ thể hệ số biến động về chiều cao dao động từ 16,69 - 31,70%, trong khi đó hệ số biến động về đường kính chỉ dao động từ 12,20 - 22,29%. Chứng tỏ sự phân hóa về chiều cao ở vườn ươm mạnh hơn sự phân hóa về đường kính trong mỗi công thức thí nghiệm. Điều này hoàn toàn phù hợp với quy luật tự nhiên của nhiều loài cây rừng nói chung, từ giai đoạn cây mạ đến cây con dưới 1,0m hoặc 1,5m khả năng sinh trưởng chiều cao thường nhanh hơn đường kính, nên chúng có sự phân hóa mạnh hơn.

Như vậy từ kết quả nghiên cứu cho thấy cây con Sơn huyết ở giai đoạn vườn ươm khá ưa sáng, giai đoạn 2 tháng đầu kể khi cấy cây mạ

vào bầu có thể che sáng từ 50 - 75%, tức là mức độ đáp ứng ánh sáng từ 25 - 50%; giai đoạn 4 tháng tuổi có thể giảm che sáng còn khoảng 50%; giai đoạn 6 tháng tuổi có thể giảm che sáng còn từ 25 - 50%, tức là mức độ đáp ứng ánh sáng từ 50 - 75%; giai đoạn 8 tháng tuổi chỉ cần che sáng 25%, tức là nhu cầu ánh sáng cần 75% so với nơi không che sáng. Có thể dỡ bỏ dàn che hoàn toàn để huấn luyện cây con trước khi đem trồng khoảng 1 tháng. Kết quả này cũng khá phù hợp với kết quả của Phạm Hữu Hạnh và Nguyễn Huy Sơn (2015) khi nghiên cứu nhân giống cây Hoàng đằng (*Fibraurea tinctoria* Lour) trong giai đoạn vườn ươm ở Hoành bò, Quảng Ninh.

IV. KẾT LUẬN

- Hỗn hợp ruột bầu có ảnh hưởng khá rõ đến tỷ lệ sống cũng như khả năng sinh trưởng của cây Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm. Trong phạm vi nghiên cứu này, công thức hỗn hợp ruột bầu gồm: 88% đất rừng tầng B trộn lẫn 10% phân chuồng hoai và 2% Supe lân luôn cho sinh trưởng tốt nhất; tiếp theo là hỗn hợp ruột bầu gồm: 88% đất rừng tầng B trộn lẫn 10% phân vi sinh và 2% Supe lân; kém nhất ở hỗn hợp ruột bầu gồm: 98% đất rừng tầng B và 2% Supe lân.

- Ánh sáng có ảnh hưởng khá rõ đến tỷ lệ sống và khả năng sinh trưởng của cây con Sơn huyết trong giai đoạn vườn ươm, giai đoạn 2 tháng đầu kể từ khi cấy cây mạ vào bầu cần che sáng từ 50 - 75%, tức là mức độ đáp ứng ánh sáng chỉ từ 25 - 50%; giai đoạn từ 2 - 4 tháng tuổi có thể giảm che sáng còn khoảng 50%; giai đoạn từ 4 - 6 tháng tuổi có thể giảm che sáng còn từ 25 - 50%, tức là mức độ đáp ứng ánh sáng từ 50 - 75%; giai đoạn từ 6 - 8 tháng tuổi chỉ cần che sáng 25%, tức là nhu cầu ánh sáng cần 75% so với nơi không che sáng. Sau 8 tháng tuổi có thể dỡ bỏ dàn che hoàn toàn để huấn luyện cây con trước khi đem trồng khoảng 1 tháng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Hữu Hạnh, Nguyễn Huy Sơn, 2015. Ảnh hưởng của phân bón và ánh sáng đến sinh trưởng của cây con Hoàng Đăng (*Fibraurea tinctoria* Lour) trong giai đoạn vườn ươm. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
2. Ngô Kim Khôi, Nguyễn Hải Tuất và Nguyễn Văn Tuấn, 2001. Tin học ứng dụng trong lâm nghiệp. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Nguyễn Thanh Tuấn, 2015. Nghiên cứu đặc điểm sinh học và kỹ thuật trồng cây Sơn huyết (*Melanorrhoea laccifera*) tại huyện K'Bang, tỉnh Gia Lai. Luận văn Thạc sỹ khoa học lâm nghiệp. Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Nội.
4. Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình, 2005. Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Huy Sơn

ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN RUỘT BẦU ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA MẮM BIỂN (*Avicennia marina* (Forssk) Vierh.), SÚ ĐỎ (*Agiceras floridum* Roem & Schult.), DÀ VÔI (*Ceriops tagal* C.B.Rob.), ĐỪNG (*Rhizophora mucronata* Lam.), ĐƯỚC (*Rhizophora apiculata* Blume) VÀ ĐĂNG (*Rhizophora stylosa* Griff.) TRONG GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM TẠI CÁC ĐẢO NAM TRUNG BỘ VÀ NAM BỘ

Hoàng Văn Thoi¹, Nguyễn Hải Hòa²

¹Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

²Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện tại Hòn Bà, Côn Đảo và Hòn Nhất Tụ Sơn, Sông Cầu, Phú Yên với mục đích tìm ra hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho một số loài cây ngập mặn tại vườn ươm. Phương pháp bố trí thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên đầy đủ; các chỉ tiêu về tỷ lệ sống, chiều cao sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng được thu thập. Kết quả cho thấy công thức hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho gieo ươm loài Sú đỏ và Mắm biển là: 50% bùn đất + 39% đất cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK; công thức hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho Đưng và Đăng là: 50% bùn đất + 39% đất cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK hoặc 30% đất bùn + 59% cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK; công thức hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho Đước là: 50% bùn đất + 39% đất cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK và công thức ruột bầu thích hợp cho Đà vôi là: 30% bùn, đất + 59% cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK.

Từ khóa: Gieo ươm, cây ngập mặn, ruột bầu, tỷ lệ sống, sinh trưởng

Effects of potting component on growth of *Avicennia marina*, *Agiceras floridum*, *Ceriops tagal*, *Rhizophora mucronata*, *Rhizophora apiculata* and *Rhizophora stylosa* in nursery at Southern and Centre Southern Islands

The study was done in Hon Ba Island, Con Dao and Nhat Tu Son Islet, Song Cau, Phu Yen in order to find suitable potting mixture for some mangrove species in nurseries. Method was implemented by complete randomized block; indicators of survival, height after 3 months, 6 months and 9 months were collected. The results showed that the suitable potting mixture for *Agiceras littoralis* and *Avicennia marina* is: 50% silt + 39% sand, coral debris + 10% bio fertilizer + 1% NPK; suitable potting mixture for *Rhizophora mucronata* and *R. stylosa* is: 50% silt + 39% sand, coral debris + 10% bio fertilizer + 1% NPK and 30% silt + 59% sand, coral debris + 10% bio fertilizer + 1% fertilizer NPK; suitable potting mixture for *R.apiculata* is: 50% silt + 39% sand, coral debris + 10% bio fertilizer + 1% NPK and suitable potting mixture for *Ceriops tagal* is: 30% silt + 59% sand, coral debris + 10% bio fertilizer + 1% NPK.

Keywords: Nursing, mangroves, potting, survival, growth.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gieo ươm cây ngập mặn để phục vụ trồng rừng trong điều kiện bình thường trên dạng đất bùn, phù sa cửa sông, ven biển, đã được một số tác giả trong nước và thế giới nghiên cứu, điển hình như Siddiqi và đồng tác giả (1993) đã giới thiệu kỹ thuật thu hái và gieo ươm cho 17 loài cây rừng ngập mặn (RNM) ở Bangladesh; Ravishankar và R. Ramasubramanian (2004) đã xây dựng kỹ thuật gieo ươm cho 7 loài cây ngập mặn; Hideki Hachinohe, Oliva Suko và Atsuo Ida (1998) đã khuyến cáo sử dụng bầu nilon có kích thước 12 × 20cm, thành phần ruột bầu 100% đất bờ vuông tôm hoặc bờ đê bao ở độ sâu 0 - 40cm, để đóng bầu tạo cây con cho loài Đước (*Rhizophora apiculata*), Bần trắng (*Sonneratia alba*), Mắm biển (*Avicennia marina*), Xu ôi (*Xylocarpus granatum*), Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza*), Đước (*Rhizophora apiculata*), Đung (*R. mucronata*) và Đà vôi (*Ceripogon tagal*) phục vụ trồng rừng ngập mặn trình diễn tại Benoa Port, Ba Li, Indonesia.

Trong nước, việc nghiên cứu gieo ươm đã được các tác giả như Đặng Công Bửu (2006) khuyến cáo nên sử dụng bầu nilon có kích thước 15 × 25cm với thành phần ruột bầu 70% sét, 20% cát, 10% mùn cho Vẹt tách (*Bruguiera parviflora*), Xu Mekông (*Xylocarpus mekongensis*), Mắm trắng (*Avicennia alba*) và Đà vôi (*Ceripogon tagal*). Hoàng Văn Thơi và Phạm Trọng Thịnh (2012) đã khuyến cáo sử dụng bầu nilon có kích thước 10 × 18cm, thành phần ruột bầu 80% sét + 20% mùn/tro trấu để tạo cây con khi xây dựng biện pháp kỹ thuật gieo ươm cây trong bầu, cây rễ trần và kỹ thuật trồng rừng cho một số loài cây rừng ngập mặn như Đước (*Rhizophora apiculata*), Bần chua (*Sonneratia caseolaris*), Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa*), Mắm biển (*A. marina*), Mắm đen (*A. officinalis*) và Đà vôi (*Ceripogon tagal*) phục vụ trồng rừng ngập mặn nơi có điều kiện khó khăn tại Sóc

Trăng. Đỗ Xuân Phương (2006) thử nghiệm kỹ thuật ươm loài Đước (*R. apiculata*) bằng bầu nilon trong vườn ươm nổi tại Sóc Trăng với thành phần ruột bầu là 80% đất thịt + 20% mùn.

Gieo ươm cây ngập mặn trong điều kiện khó khăn về mặt bằng, nguồn đất mặt, các tác động của sóng, gió, độ mặn cao... tại các đảo ít được nghiên cứu. Kỹ thuật gieo ươm, nhất là thành phần ruột bầu có ý nghĩa rất quan trọng trong việc sản xuất cây con phục vụ trồng rừng trong điều kiện khó khăn về giao thông, nhân công và đặc biệt về mặt bằng, nguồn đất mặt khan hiếm đặt ra hết sức cần thiết. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu gieo ươm cây ngập mặn, trong khuôn khổ của đề tài “Nghiên cứu thử nghiệm gây trồng một số loài cây ngập mặn trên nền cát, sỏi, đá, vụn san hô ngập nước ở một số đảo vùng biển phía Nam” được thực hiện từ 2009 đến 2013, nhằm tìm ra hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho Mắm biển, Sú đỏ, Đà vôi, Đước, Đung và Đàng trong giai đoạn vườn ươm tại các đảo vùng biển phía Nam.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Trụ mầm các loài Mắm biển, Sú đỏ, Đung, Đước, Đàng và Đà vôi được thu hái tại Côn Đảo và Phú Yên.
- Túi bầu nilon kích thước 12 × 25cm, phân vi sinh hữu cơ, phân NPK có hàm lượng 16-16-8.
- Cây con các loài Mắm biển, Sú đỏ, Đung, Đước, Đàng và Đà vôi được gieo ươm.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Dựa vào kết quả nghiên cứu của các đề tài trước về gieo ươm cây ngập mặn, chúng tôi đã lựa chọn thí nghiệm về thành phần ruột bầu có triển vọng để bố trí thí nghiệm, gồm 4 công thức và được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 3 lần lặp, cụ thể:

C.thức 1: Đất cát, vụn san hô (75%) + đất bùn từ RNM (15%) + phân vi sinh (10%);

C.thức 2: Đất cát, vụn san hô (59%) + đất bùn từ RNM (30%) + phân vi sinh (10%) + NPK (1%);

C.thức 3: Đất cát, vụn san hô (39%) + đất bùn từ RNM (50%) + phân vi sinh (10%) + NPK (1%);

Đối chứng: Đất cát, vụn san hô (100%).

Thí nghiệm được thực hiện trong vườn ươm tạm thời, trên đất không ngập triều, được tưới nước ngọt trong thời gian 2 tháng đầu (2 lần/ngày); từ tháng 2 đến tháng thứ 6 tưới nước mặn trước, sau tưới rửa bằng nước ngọt; tháng thứ 7 trở đi tưới bằng nước mặn, 3 ngày tưới rửa nước ngọt 1 lần.

Số lượng cây 30 cây/loài/công thức.

Thời gian thí nghiệm từ tháng 4 đến tháng 12 năm 2010 (9 tháng).

Các chỉ tiêu theo dõi là tỷ lệ sống, sinh trưởng chiều cao, đường kính cổ rễ; số liệu được thu thập sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng sau khi gieo ươm.

Số liệu thu thập được xử lý theo phương pháp thống kê thông thường (phân tích ANOVA, so sánh khác biệt bằng LSD), sử dụng phần mềm Stagraphic. Ver.XVIII và Excel 7.0 để tính toán và xử lý.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả gieo ươm loài Đước

Số liệu theo dõi về tỷ lệ sống, sinh trưởng của loài Đước trong thí nghiệm gieo ươm với thành phần ruột bầu ở 4 công thức khác nhau, sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng tuổi được tổng hợp trong bảng 1.

Bảng 1. Tỷ lệ sống và sinh trưởng bình quân của Đước trong thí nghiệm sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm

Công thức	Tỷ lệ sống và sinh trưởng của Đước ở giai đoạn gieo ươm								
	TLS,%			Do,mm			H,cm		
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng
C.thức 1	94,4 ^a	85,6 ^a	81,1 ^a	10,5	11,0	12,0	25,6 ^a	28,9 ^a	41,1 ^a
C.thức 2	85,6 ^b	78,9 ^b	75,6 ^a	10,8	11,2	12,1	25,6 ^a	30,5 ^b	40,9 ^b
C.thức 3	85,6 ^b	78,9 ^b	76,7 ^a	11,0	11,4	12,3	27,9 ^b	32,9 ^c	42,1 ^c
Đ.chứng	85,6 ^b	77,8 ^b	76,7 ^a	10,5	11,0	12,0	23,7 ^c	29,7 ^a	37,7 ^d

Ghi chú: ^{a, b, c} là sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức ở mức 95%

Về tỷ lệ sống, qua bảng 1 cho thấy tỷ lệ sống sau 3 tháng và 6 tháng tuổi của Đước trung bình 87,8% và 80,3%; công thức 1 có tỷ lệ sống cao nhất và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$) so với các công thức còn lại. Sau 9 tháng gieo ươm công thức 1 vẫn cho tỷ lệ sống cao nhất, công thức 3 và đối chứng đều như nhau, thấp nhất vẫn là công thức 2; tuy nhiên, giữa chúng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Như vậy, các thí nghiệm về thành phần ruột bầu đã không có nhiều tác động đến tỷ lệ sống, điều này nói lên tỷ lệ sống có thể phụ thuộc vào công tác chăm sóc khác trong vườn ươm.

Về sinh trưởng đường kính cổ rễ không có sự khác biệt thống kê giữa các công thức thí nghiệm, tương ứng với thời gian sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm, với ($P > 0,05$).

Về sinh trưởng chiều cao, bảng 1 chỉ ra công thức 3 có chiều cao vượt trội hơn sau 3 tháng (27,9cm), 6 tháng (32,9cm) và cả sau 9 tháng (42,1cm) và có sự khác biệt về thống kê so với các nghiệm thức còn lại; kế tiếp là công thức 2 cũng có sự khác biệt so với đối chứng và công thức 1.



(a)

(b)

Hình 1. Đưng ươm sau 3 tháng tuổi (a) và sau 6 tháng tuổi (b) tại Côn Đảo

Kết quả xử lý thống kê sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm cho thấy đều có sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P = 0,0000 \ll 0,05$). Nghiệm thức 3 khác biệt với các nghiệm thức còn lại, nghiệm thức 2 khác biệt so với nghiệm thức 1 và đối chứng, nghiệm thức 1 khác biệt so với đối chứng.

Như vậy, sinh trưởng chiều cao của Đưng trong thí nghiệm bổ sung thành phần bùn từ rừng ngập mặn với tỷ lệ 50% cho kết quả cao

nhất, kế tiếp là 30% và sau cùng là 10%, sau 9 tháng thí nghiệm.

3.2. Kết quả gieo ươm loài Đưng

Kết quả thu thập số liệu về tỷ lệ sống, sinh trưởng của loài Đưng trong thí nghiệm gieo ươm với thành phần ruột bầu khác nhau sau 3 tháng và 6 tháng tuổi được tổng hợp trong bảng 2.

Bảng 2. Tỷ lệ sống và sinh trưởng bình quân của Đưng trong thí nghiệm gieo ươm với các công thức về thành phần ruột bầu khác nhau

Công thức	Tỷ lệ sống và sinh trưởng của Đưng ở giai đoạn gieo ươm								
	TLS,%			Do,mm			H,cm		
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng
C.thức 1	88,9 ^a	80,0 ^{ab}	75,6 ^a	16,5	17,0	17,5	50,8 ^a	59,6 ^a	66,8 ^a
C.thức 2	90,0 ^a	82,2 ^a	80,0 ^a	16,5	17,0	17,5	56,8 ^b	62,2 ^b	72,7 ^b
C.thức 3	86,7 ^a	78,9 ^{ab}	77,8 ^a	16,7	17,2	17,5	57,2 ^b	65,5 ^c	73,2 ^b
Đ.chứng	85,6 ^a	77,8 ^b	77,8 ^a	16,5	17,0	17,5	50,0 ^a	58,7 ^a	69,1 ^c

Ghi chú: ^{a, b, c} là sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức ở mức 95%

Về tỷ lệ sống, nhìn vào bảng 2 cho thấy tỷ lệ sống bình quân sau 3 tháng tuổi của Đưng ở các công thức thí nghiệm là 87,8% và khác nhau không có ý nghĩa ở các nghiệm thức; tuy nhiên, về giá trị tuyệt đối, công thức 2 có tỷ lệ sống cao nhất (90,0%) ở giai đoạn này. Sau 6 tháng tuổi, tỷ lệ sống ở công thức 2 (82,2%) cao hơn các công thức còn lại, nhưng chỉ khác biệt có ý

nghĩa với đối chứng (77,8%). Trong khi đó, tỷ lệ sống ở giai đoạn 9 tháng tuổi, công thức 2 đạt 80% trội hơn các công thức thí nghiệm khác, nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê. Có thể tỷ lệ sống của Đưng cũng không phụ thuộc vào thành phần ruột bầu.

Về sinh trưởng đường kính cổ rễ không có sự khác biệt thống kê giữa các công thức thí

nghiệm, tương ứng với thời gian sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm; với ($P > 0,05$).

Về sinh trưởng chiều cao, bảng 2 chỉ ra công thức 2 và công thức 3 có chiều cao trội hơn

trong suốt thời gian thí nghiệm, sau 3 tháng là 56,8cm và 57,2cm; sau 6 tháng chỉ số này là 62,2cm và 65,5cm; sau 9 tháng là 72,7cm và 73,2cm.



Hình 2. Đứng ươm sau 3 tháng tại Phú Yên và sau 6 tháng tuổi được thí nghiệm tại Côn Đảo

Kết quả xử lý thống kê sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm cho thấy có sự khác biệt rõ rệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P = 0,0000 \ll 0,05$). Nghiệm thức 2 và 3 khác biệt với các nghiệm thức 1 và đối chứng.

Như vậy, thí nghiệm nghiệm thức 2 và 3 có sinh trưởng chiều cao tốt hơn các nghiệm thức còn lại. Do vậy, đối với gieo ươm Đứng, chỉ

cần bổ sung thêm 30% lượng bùn vào thành phần ruột bầu cũng đảm bảo sinh trưởng tốt.

3.3. Kết quả gieo ươm loài Đứng

Số liệu về tỷ lệ sống, sinh trưởng của loài Đứng trong thí nghiệm gieo ươm với thành phần ruột bầu khác nhau, được tổng hợp trong bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ sống và sinh trưởng bình quân của Đứng trong thí nghiệm gieo ươm với các công thức về thành phần ruột bầu khác nhau

Công thức	Tỷ lệ sống và sinh trưởng của Đứng ở giai đoạn gieo ươm								
	TLS, %			Do, mm			H, cm		
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng
C.thức 1	84,4 ^a	80,0 ^a	77,8 ^a	11,9	12,5	13,0	25,9 ^a	30,0 ^a	39,8 ^a
C.thức 2	90,0 ^b	85,6 ^a	82,2 ^a	11,8	12,5	13,0	27,2 ^b	32,3 ^a	43,3 ^b
C.thức 3	92,2 ^b	85,6 ^a	81,1 ^a	11,9	12,7	13,2	28,9 ^c	32,8 ^a	44,8 ^b
Đ.chứng	86,7 ^a	81,1 ^a	80,0 ^a	11,8	12,2	13,0	27,2 ^b	30,1 ^a	38,7 ^a

Ghi chú: ^{a, b, c} là sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức ở mức 95%

Về tỷ lệ sống, bảng 3 cho thấy tỷ lệ sống bình quân khá cao sau 3 tháng tuổi của Đứng ở các công thức thí nghiệm là 88,3%, sau 6 tháng là 83,1% và sau 9 tháng là 80,0%. Công thức 2 và 3 có tỷ lệ sống cao nhất (90,0% và 92,2%) ở giai đoạn 3 tháng tuổi, khác biệt có ý nghĩa

thống kê so với công thức 1 và đối chứng (84,4% và 86,7%); 6 tháng tuổi, công thức 2 và 3 đạt cao nhất 85,6%, nhưng không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác; sau 9 tháng tuổi, tương tự công thức 2 và 3 đạt cao nhất 85,6%, nhưng

không có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các nghiệm thức khác. Như vậy, tỷ lệ sống của Đâng đã không bị ảnh hưởng của chất dinh dưỡng bổ sung vào thành phần ruột bầu trong giai đoạn 6 và 9 tháng tuổi.

Về sinh trưởng đường kính cổ rễ không có sự khác biệt thống kê giữa các công thức thí nghiệm, tương ứng với thời gian sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm; với ($P > 0,05$).

Về sinh trưởng chiều cao, bảng 3 và hình 3 chỉ ra công thức 3 có chiều cao (28,9cm) trội hơn so với các công thức còn lại và khác biệt có ý

nghĩa thống kê sau 3 tháng; tuy nhiên, sau 6 tháng các công thức thí nghiệm có chiều cao khá đều nhau và không có sự khác biệt có ý nghĩa ($P > 0,05$). Sau 9 tháng các công thức 2 và 3 đạt chiều cao tốt nhất (43,3cm và 44,8cm) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với công thức 1 và đối chứng (39,8cm và 38,7cm). Kết quả xử lý thống kê sau 3 tháng và 9 tháng gieo ươm cho thấy có sự khác biệt rõ rệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P = 0,0000 < < 0,05$). Nghiệm thức 2 và 3 khác biệt với các nghiệm thức 1 và đối chứng.



(a)



(b)

Hình 3. Cây con loài Đâng sau 3 tháng tuổi (a) và sau 6 tháng tuổi (b) được thí nghiệm tại Côn Đảo

Như vậy, với các tỷ lệ bùn 30% và 50% trong thành phần ruột bầu đã ảnh hưởng rõ nét đến sinh trưởng chiều cao của Đâng sau thời gian thí nghiệm.

3.4. Kết quả gieo ươm loài Sú đỏ

Số liệu theo dõi về tỷ lệ sống, sinh trưởng của loài Sú đỏ trong thí nghiệm gieo ươm với thành phần ruột bầu ở 4 công thức khác nhau, sau 3 tháng và 6 tháng tuổi được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4. Tỷ lệ sống và sinh trưởng bình quân của Sú đỏ trong thí nghiệm gieo ươm với các công thức về thành phần ruột bầu khác nhau

Công thức	Tỷ lệ sống và sinh trưởng của Sú đỏ ở giai đoạn gieo ươm								
	TLS, %			Do, mm			H,cm		
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng
C.thức 1	92,2 ^a	82,2 ^a	78,9 ^a	2,0	2,3	2,8	8,8 ^a	13,3 ^a	16,5 ^a
C.thức 2	85,6 ^b	81,1 ^a	75,6 ^a	2,0	2,3	2,8	9,5 ^b	14,2 ^b	16,2 ^b
C.thức 3	88,9 ^{ab}	85,6 ^a	81,1 ^a	2,0	2,5	3,0	10,5 ^c	15,5 ^c	17,5 ^c
Đ.chứng	87,8 ^{ab}	83,3 ^a	81,1 ^a	2,0	2,2	2,8	8,5 ^a	11,8 ^d	15,0 ^d

Ghi chú: ^{a, b, c} là sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức ở mức 95%

Về tỷ lệ sống bình quân của Sứ đồ ở các công thức thí nghiệm là cao ở cả giai đoạn 3, 6 và 9 tháng tuổi, trung bình 88,6 %, 83,1 và 79,2%, biến động từ 75,6% đến 92,2%. Công thức 1 có tỷ lệ sống cao nhất ở giai đoạn 3 tháng tuổi, đạt 92,2%; tuy nhiên, sau 9 tháng tuổi tỷ lệ sống còn lại 78,9%, xếp thứ 3. Công thức 3 và đối chứng có tỷ lệ sống cao và gần như nhau sau 3 tháng tuổi và sau 9 tháng tuổi, với tỷ lệ 86,1%. Công thức 2 có tỷ lệ sống thấp nhất là 85,6% sau 3 tháng tuổi và 75,6% sau 9 tháng tuổi. Tuy nhiên, kết quả xử lý thống kê sau 3 tháng có sự khác biệt giữa công thức 1 và công thức 2 ($P < 0,05$); sau 6 tháng và 9 tháng gieo ươm, không có sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P > 0,05$).

Về sinh trưởng đường kính cổ rễ không có sự khác biệt thống kê giữa các công thức thí

nghiệm, tương ứng với thời gian sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm; với ($P > 0,05$).

Về sinh trưởng chiều cao, bảng 4 và hình 4 cho thấy chiều cao trung bình các công thức thí nghiệm của Sứ đồ đạt được sau 3 tháng chỉ là 9,3cm, sau 6 tháng là 13,7cm và sau 9 tháng cũng chỉ đạt 16,3cm; thấp nhất trong các loài cây đưa vào thí nghiệm gieo ươm. Trong đó, công thức 3 có chiều cao vượt trội hơn sau 3 tháng (10,5cm), sau 6 tháng (15,5cm) và sau 9 tháng là 17,5cm. Nghiệm thức đối chứng thấp nhất sau thời gian gieo ươm 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng tuổi.

Kết quả xử lý thống kê sau 3 tháng gieo ươm cho thấy có sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P = 0,0000 \ll 0,05$). Sau 6 tháng và 9 tháng gieo ươm cũng có sự khác nhau giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P = 0,0000 \ll 0,05$).



(a)



(b)

Hình 4. Sứ đồ ươm sau 3 tháng tuổi (a) và sau 6 tháng tuổi (b) tại Côn Đảo

Như vậy, thí nghiệm bổ sung thành phần bùn từ rừng ngập mặn với tỷ lệ 50% đã có tác động đến tỷ lệ sống và tăng trưởng chiều cao; thành phần ruột bầu với 15% và 30% bùn và với phân vi sinh cũng đã có tác động tích cực đến sinh trưởng của Sứ đồ.

3.5. Kết quả gieo ươm loài Đà vôi

Số liệu về tỷ lệ sống, sinh trưởng của loài Đà vôi trong thí nghiệm gieo ươm với thành phần ruột bầu khác nhau, được tổng hợp trong bảng 5.

Bảng 5. Tỷ lệ sống và sinh trưởng bình quân của Đà vôi trong thí nghiệm gieo ươm với các công thức về thành phần ruột bầu khác nhau

Công thức	Tỷ lệ sống và sinh trưởng của Đà vôi ở giai đoạn gieo ươm								
	TLS,%			Do,mm			H,cm		
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng
C.thức 1	85,6 ^a	77,8 ^a	75,6 ^a	8,2	8,5	9,0	19,6 ^a	22,0 ^a	28,7 ^a
C.thức 2	85,6 ^a	77,8 ^a	75,6 ^a	8,3	8,4	8,9	17,9 ^b	25,7 ^b	30,8 ^b
C.thức 3	86,7 ^a	78,9 ^a	76,7 ^a	8,5	8,7	9,2	19,8 ^a	27,5 ^c	29,5 ^c
Đ.chứng	82,2 ^a	77,8 ^a	73,3 ^a	8,2	8,5	8,8	16,7 ^c	21,6 ^a	27,7 ^d

Ghi chú: ^{a, b, c} là sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức ở mức 95%

Về tỷ lệ sống, qua bảng 5 cho thấy tỷ lệ sống bình quân của Đà vôi khá cao, sau 3 tháng tuổi, giá trị bình quân là 85,0%, sau 6 tháng là 78,1% và sau 9 tháng là 75,3%. Sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng công thức 3 với thành phần (cát, sỏi 59% + 30% bùn + 10% vi sinh + 1% NPK) luôn có tỷ lệ sống cao nhất so với các nghiệm thức còn lại; công thức đối chứng gần như có tỷ lệ sống thấp nhất so với các công thức thí nghiệm khác. Tuy nhiên, kết quả kiểm tra thống kê cho thấy không có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm. Như vậy, thành phần dinh dưỡng ruột bầu đã không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của Đà vôi.

Về sinh trưởng đường kính cổ rễ không có sự khác biệt thống kê giữa các công thức thí nghiệm, tương ứng với thời gian sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm; với ($P > 0,05$).

Về sinh trưởng chiều cao, bảng 5 và hình 5 chỉ ra rằng công thức 1 và 3 có chiều cao trội hơn sau 3 tháng (19,6cm và 19,6cm) và có sự khác biệt so với công thức 2 và đối chứng; sau 6 tháng có sự khác nhau giữa các công thức thí nghiệm, công thức 2 và công thức 3 có chiều cao tốt hơn so với công thức 1 và đối chứng; sau 9 tháng, công thức 2, với 30,8cm đạt cao

nhất khác biệt so với công thức 3 (29,5cm) và khác biệt với công thức 1 (28,7cm), đối chứng (27,7cm). Kết quả nghiên cứu cho thấy vai trò rất quan trọng trong việc bổ sung hàm lượng dinh dưỡng cho cây con, muốn duy trì sinh trưởng trong giai đoạn vườn ươm cần có chế độ bón bổ sung phân.

Kết quả xử lý thống kê sau 3 tháng gieo ươm cho thấy có sự khác biệt khá rõ rệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P = 0,0000 \ll 0,05$). Nghiệm thức 3, nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 đều khác biệt với đối chứng, trong khi đó giữa các nghiệm thức 1 và nghiệm thức 3 lại không có sự sai khác. Sau 6 tháng gieo ươm cũng có sự khác nhau giữa các nghiệm thức thí nghiệm ($P = 0,0000 \ll 0,05$). Sự khác biệt có ý nghĩa rõ nét giữa nghiệm thức 3, nghiệm thức 2 với các nghiệm thức còn lại. Trong khi giữa nghiệm thức 1 và đối chứng lại không có sự khác biệt có ý nghĩa. Sau 9 tháng thí nghiệm thì các nghiệm thức đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê.

Như vậy, với các tỷ lệ bùn 30%, kết hợp phân vi sinh 10% và 1% NPK trong thành phần ruột bầu đã ảnh hưởng rõ nét đến sinh trưởng chiều cao của Đà vôi sau 9 tháng thí nghiệm.



Hình 5. Đà vôi ươm sau 3 tháng tuổi (a) và sau 6 tháng tuổi (b) tại Côn Đảo

3.6. Kết quả gieo ươm loài Mắm biển

Số liệu về tỷ lệ sống, sinh trưởng của loài Mắm biển trong thí nghiệm gieo ươm với

thành phần ruột bầu khác nhau, được tổng hợp trong bảng 6.

Bảng 6. Tỷ lệ sống và sinh trưởng bình quân của Mắm biển trong thí nghiệm gieo ươm với các công thức về thành phần ruột bầu khác nhau

Công thức	Tỷ lệ sống và sinh trưởng của Mắm biển ở giai đoạn gieo ươm								
	TLS, %			Do, mm			H, cm		
	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng	3 tháng	6 tháng	9 tháng
C.thức 1	88,9 ^a	78,9 ^a	75,6 ^a	3,2	4,1	5,6	16,1 ^a	20,1 ^a	28,3 ^a
C.thức 2	88,9 ^a	77,8 ^{ab}	74,4 ^a	3,5	4,3	5,8	16,8 ^a	19,8 ^a	28,6 ^a
C.thức 3	77,8 ^{ab}	77,8 ^{ab}	74,4 ^a	3,6	4,6	5,9	23,1 ^b	28,6 ^b	36,1 ^b
Đ.chứng	74,4 ^b	74,4 ^b	72,2 ^a	2,5	3,9	5,2	14,7 ^c	18,9 ^c	26,7 ^c

Ghi chú: ^{a, b, c} là sự khác biệt có ý nghĩa của các nghiệm thức ở mức 95%

Về tỷ lệ sống, bảng 6 cho thấy tỷ lệ sống bình quân sau 3 tháng tuổi của Mắm biển ở công thức 1 và 2 là 88,9% cao nhất và khác biệt so với đối chứng (74,4%), sau 6 tháng chỉ còn công thức 1 (78,9%) khác biệt với đối chứng (74,4%) và sau 9 tháng thì các công thức thí nghiệm đều có tỷ lệ sống gần như nhau và không có khác biệt về mặt thống kê. Như vậy, công thức 1 và 2 có tỷ lệ sống cao nhất ở giai đoạn 3 tháng tuổi; công thức 1, 2 và 3 đạt cao nhất ở 6 tháng tuổi; trong khi đó đối chứng cho tỷ lệ sống thấp nhất ở cả 2 giai đoạn (3 tháng tuổi và 6 tháng tuổi); tuy nhiên, sau 9 tháng tuổi các công thức thí nghiệm lại không có sự khác biệt. Điều đó cho thấy thành phần dinh dưỡng cũng đã ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cây con trong giai đoạn từ khi ươm đến 6

tháng tuổi, sau giai đoạn này cây con đã sử dụng hết dinh dưỡng nên tỷ lệ sống của Mắm biển ở các công thức thí nghiệm cũng ảnh hưởng tương tự nhau.

Về sinh trưởng đường kính cổ rễ không có sự khác biệt thống kê giữa các công thức thí nghiệm, tương ứng với thời gian sau 3 tháng, 6 tháng và 9 tháng gieo ươm; với ($P > 0,05$).

Về sinh trưởng chiều cao, bảng 6 và hình 6 chỉ ra các công thức thí nghiệm có sự khác biệt rõ rệt ở công thức có 50% bùn so với tỷ lệ bùn 15% và 30%, tức là ở giai đoạn 3 tháng tuổi, thành phần ruột bầu đã ảnh hưởng mạnh đến sinh trưởng chiều cao. Tương tự, sau 6 tháng và 9 tháng thí nghiệm cho kết quả cây sống trong bầu chứa chất dinh dưỡng đã có sự sinh

trưởng nhanh hơn là có sự khác biệt giữa các công thức thí nghiệm. Với thành phần 50% bùn có trong ruột bầu đã cho sinh trưởng chiều cao tốt nhất, kế tiếp là công thức 1 và 2, đối chứng có chỉ số bình quân sinh trưởng sau 6 tháng và 9 tháng là thấp nhất. Dựa vào kết quả thí nghiệm cho thấy công thức có bùn từ RNM 50%, 30% và 15% đạt cao nhất, nên được lựa chọn để làm thành phần ruột bầu.

Kết quả xử lý thống kê cho thấy có sự khác biệt giữa các nghiệm thức thí nghiệm sau 3 tháng, 6

tháng và 9 tháng gieo ươm ($P = 0,0000 \ll 0,05$). Nghiệm thức 3 khác biệt với các nghiệm thức 1, 2 và đối chứng.

Như vậy, với các tỷ lệ bùn cát 50% trong thành phần ruột bầu đã ảnh hưởng rõ nét đến sinh trưởng chiều cao của Mắm biển sau thời gian thí nghiệm. Bên cạnh đó thành phần ruột bầu với 15% và 30% bùn RNM cho kết quả sinh trưởng giống nhau (Hình 6).



(a)



(b)

Hình 6. Cây con loài Mắm biển sau 3 tháng tuổi (a) và sau 6 tháng tuổi (b) được thí nghiệm tại Sông Cầu, Phú Yên

Từ kết quả phân tích ở trên, có thể rút ra một số nhận xét sau:

- Thành phần ruột bầu khác nhau, đã không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của các loài.
- Sinh trưởng về chiều cao: Đưng có sinh trưởng về chiều cao nhanh nhất (60,4cm) gấp 5 lần so với loài thấp nhất là loài Sú đỏ (13,4cm). Tuy nhiên, số liệu này không phản ánh được loài nào là loài sinh trưởng tốt nhất, bởi các loài có chiều cao của trụ mầm/hạt ban đầu là rất khác nhau.
- Trong cùng một loài ở các công thức thí nghiệm khác nhau cũng có sự khác biệt về chiều cao khá rõ. Các công thức 3 (cát, vụn san hô + 50% đất RNM) và công thức 2 (cát, vụn san hô + 30% đất RNM) tỏ ra thích hợp hơn so với các công thức 1 (cát, vụn san hô +

15% đất RNM) và đối chứng (cát, vụn san hô), tức là thích nghi với thành phần ruột bầu có tỷ lệ pha trộn 30% và 50% đất RNM.

IV. KẾT LUẬN, KIẾN NGHỊ

4.1. Kết luận

- Công thức hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho gieo ươm loài Sú đỏ và Mắm biển là: 50% bùn đất + 39% đất cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK.
- Công thức hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho gieo ươm loài Đưng, Đâng là: 50% bùn đất + 39% đất cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK hoặc 30% đất bùn + 59% cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK.
- Công thức hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho gieo ươm loài Đước là: 50% bùn đất + 39%

đất cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK.

- Công thức hỗn hợp ruột bầu thích hợp cho Đà vôi là: 30% bùn, đất + 59% cát, vụn san hô + 10% phân vi sinh + 1% NPK.

4.2. Kiến nghị

- Khuyến cáo các nhà sản xuất cây giống các loài Mắm biển, Sú đỏ, Đước, Đưng và Đàng

phục vụ trồng rừng tại các đảo ven bờ nên áp dụng các công thức hỗn hợp ruột bầu cho từng loài cây cụ thể được nêu trong nghiên cứu này.

- Tiếp tục theo dõi, đánh giá sinh trưởng và tỷ lệ sống của các loài cây sau khi trồng rừng nhằm kiểm chứng về các công thức hỗn hợp bầu, để có kết luận đầy đủ hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Công Bửu, 2006. Đặc điểm sinh trưởng và các biện pháp kỹ thuật gây trồng các loài Vẹt tách, Đà vôi, Xu mekong và Mắm trắng. Nhà xuất bản Phương Đông, Tp. Hồ Chí Minh.
2. Hoàng Công Đăng, 1995. “Kết quả gieo ươm một số loại cây nước mặn ở Quảng Ninh” Hội thảo quốc gia: Phục hồi và quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn Việt Nam, Hải Phòng.
3. Kiều Tuấn Đạt, Phạm Thế Dũng, Hoàng Văn Thơi, Trần Đình Huệ, Phạm Thành Dũng, Võ Trung Kiên, Đỗ Xuân Phương, 2010. Nghiên cứu chọn và thử nghiệm kỹ thuật tạo giống một số loài cây rừng ngập mặn phục vụ trồng rừng tại các đảo ven bờ ở VQG Côn Đảo. Phân viện Nghiên cứu Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ, 65 trang.
4. Đỗ Xuân Phương, 2006. Nghiên cứu trồng thử nghiệm cây Đước (*Rhizophora apiculata*) trong túi bầu nylon trên đất bãi bùn khó khăn tại huyện Vĩnh Châu, Sóc Trăng. Dự án bảo vệ và phát triển các vùng đất ngập nước ven biển Nam Việt Nam, 40 trang.
5. Hoàng Văn Thơi, Phạm Trọng Thịnh, 2012. Hướng dẫn kỹ thuật gieo ươm một số loài cây ngập mặn. Dự án quản lý nguồn tài nguyên thiên nhiên vùng ven biển tại Sóc Trăng. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, 33 trang.
6. Nguyễn Duy Toàn, 2004. Nghiên cứu tạo giống và trồng một số cây ngập mặn ở ven biển huyện Ninh Hòa, tỉnh Khánh Hòa. Sở Khoa học Công nghệ tỉnh Khánh Hòa, 80 trang.
7. Lê Xuân Tuấn, 1995. “Ảnh hưởng của độ mặn đến sự nảy mầm, sinh trưởng của Bần chua (*Sonneratia caseolaris*) trong điều kiện thí nghiệm”, Hội thảo Quốc gia trồng và phục hồi rừng ngập mặn Việt Nam, Hải Phòng.
8. Hideki Hachinohe, Oliva Suko, Atsuo Ida, 1998. Nursery manual for mangrove species. The development of sustainable mangrove management Project. Ministry of Forest and Estate Crops, Indonesia and Japan International Cooperation Agency, 50 trang.
9. Ravishankar and R. Ramasubramanian, 2004. Manual on Mangrove Nursery Raising Techniques. M. S. Swaminathan Research Foundation Chennai, India.
10. Shamsudin, I., Raja Barizan, R.S., Azian, M. & Wan Nurzalia, W.S., 2008. Rehabilitation of mangroves in Peninsular Malaysia after the 2004 Indian Ocean tsunami. In Proceedings of the meeting and workshop on Guidelines for the Rehabilitation of Mangroves and other Coastal Forests damaged by Tsunamis and other Natural Hazards in the Asia-Pacific Region. International Society for Mangrove Ecosystems and International Tropical Timber Organization.
11. Siddiqi, N.A., M.R. Islam, M.A.S. Khan, M. Shahidullah, 1993. Mangrove Nurseries in Bangladesh. International Society for Mangrove Ecosystems.
12. Siddiqi, N.A., and Khan, M.A.S., 1996. Planting techniques for Mangroves on new accretions in the coastal areas of Bangladesh. In: Field, C. (Ed.) *Restoration of Mangrove Ecosystems*. International Society for Mangrove Ecosystems, Okinawa, Japan, 250 pages (page 143-159).
13. Sriskanthan, G., 2006. The role of ecosystem in protection of shoreline, lives and livelihoods: Lessons from the Asian tsunami. In: Phan Nguyen Hong (ed). *The role of mangrove and coral reef ecosystem in natural disaster and coastal life improvement*. Agriculture Publishing House, Hanoi, 2007: 77-88.

Người thẩm định: TS. Hà Thị Mừng

HIỆN TRẠNG QUẦN THỂ DỪA NƯỚC (*Nipa fruticans* Wurmb) TẠI XÃ TAM NGHĨA, HUYỆN NÚI THÀNH, TỈNH QUẢNG NAM VÀ MỘT SỐ ĐỊNH HƯỚNG QUẢN LÝ BỀN VỮNG TÀI NGUYÊN

Lê Thị Diễm Sương¹, Võ Văn Minh¹, Nguyễn Thị Kim Yến²

¹Trường ĐH Sư phạm - ĐH Đà Nẵng; ²Hội Động vật học Frankfurt tại Việt Nam

Từ khóa: Hệ sinh thái Dừa nước, rừng ngập mặn, sông Bến Đình, sông Trà, xã Tam Nghĩa

TÓM TẮT

Nghiên cứu tập trung vào phân tích hiện trạng quần thể Dừa nước (*Nipa fruticans* Wurmb) tại xã Tam Nghĩa, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam và đề xuất giải pháp phát triển. Diện tích dừa nước còn khoảng 6,3 hecta, tập trung phân bố dọc trên lưu vực sông Trà và sông Bến Đình. Mật độ dừa nước phân bố tại khu vực sông Bến Đình trung bình là 1,79 cây/m² và tại khu vực sông Trà là 2,03 cây/m². Diện tích dừa nước giảm mạnh từ năm 1990 - 2010, giai đoạn 2010 - 2015 diện tích dừa nước có xu hướng tăng nhẹ. Sự suy giảm diện tích rừng Dừa nước ở xã Tam Nghĩa có nguyên nhân chính từ việc phá rừng Dừa nước để lấy diện tích nuôi thủy sản và sản xuất nông nghiệp. Việc khai thác và quản lý nguồn tài nguyên dừa nước chưa hiệu quả, cần có kế hoạch trồng phục hồi diện tích quần thể dừa nước để phủ xanh diện tích đất bị bỏ hoang tại địa phương; Có định hướng khai thác và sử dụng hợp lý nguồn lợi dừa nước, chú trọng đến việc xây dựng mô hình quản lý Dừa nước dựa vào cộng đồng, đồng thời khai thác tiềm năng du lịch sinh thái tại địa phương.

Study on the status of Nipa palm (*Nipa fruticans* Wurmb) populations in Tam Nghia wards, Nui Thanh district, Quang Nam province and propose solutions for sustainable management of natural resources

Keywords: Ben Dinh River, mangroves, Nipa palm ecosystems, Tam Nghia wards, Trau River

The research focused on analyzing the status of Nipa palm (*Nipa fruticans* Wurmb) populations in Tam Nghia wards, Nui Thanh district, Quang Nam province and proposed solutions for developing. The results showed that there were 6.3 hectares of the Nipa palm area. The Nipa palm's distribution is along the Trau River and Ben Dinh Rivers. The average density was 1.79 plants/m² in Ben Dinh River area, and 2.03 plants/m² in Trau Rivers area respectively. The Nipa palm area had dropped sharply from 1990 to 2010. And a slight increase in periods 2010 - 2015. Deforestation for aquaculture and agriculture was the main cause for Nipa palm area decline. The Nipa palm resources exploitation and management were not effective. This research highlights need for recovering the Nipa palm forest in the abandoned land. The utilization of Nipa palm resource should be more effective by diversity products. The research also suggest to Build the model of "Community-Based Natural Resources Management" for Nipa palm resource and exploit the potential of ecotourism in this area.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Dừa nước (*Nipa fruticans* Wurmb.) thuộc họ Cau dừa (Plamae) là loài thực vật sống ở các bãi lầy vùng cửa sông, ven các kênh rạch nước lợ, ven biển nơi có độ mặn thấp và quần tụ thành rừng (Phan Nguyên Hồng *et al.*, 2001; Hoàng Thị Sản, 2003).

Hệ sinh thái dừa nước có vai trò quan trọng trong việc giảm nhẹ thiên tai thể hiện ở chức năng điều hòa khí hậu, chống xâm nhiễm mặn, hạn chế bão, gia tăng kết chặt trầm tích và hoạt động như một máy lọc sinh học, nâng cao chất lượng môi trường, duy trì cân bằng sinh thái (Phan Nguyên Hồng, Vũ Thục Hiền, 2007; Peter Denton, 1998). Hệ sinh thái dừa nước có sự đa dạng sinh học rất cao, nhất là các loài tôm, cua, ghe, động vật thân mềm và là nơi trú ngụ của các loài chim di cư giúp duy trì đa dạng sinh học thủy vực và trên cạn. Ngoài ra, hệ sinh thái dừa nước còn mang đến cho con người nhiều nguồn lợi kinh tế từ các bộ phận của cây dừa nước, là nơi để phục vụ cho các hoạt động vui chơi, giải trí, du lịch sinh thái (Phan Nguyên Hồng *et al.*, 2001).

Xã Tam Nghĩa, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam có diện tích dừa nước phân bố dọc theo hai bờ sông Trà và sông Bến Đình, thuộc địa phận thôn Tịch Tây. Khu vực này là một trong số ít các địa phương của tỉnh Quảng Nam có dừa nước còn sót lại (Nguyễn Hữu Đại 2007; Phạm Tài Minh, 2011; Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Nam, 2014, 2015). Những năm gần đây, quá trình phát triển kinh tế - xã hội diễn ra nhanh chóng ở địa phương như nuôi trồng thủy sản, khai hoang đất nông nghiệp, nước thải công nghiệp, đánh bắt thủy sản bằng phương tiện hủy diệt và gia tăng cường độ khai thác làm suy giảm đa dạng sinh học trong vùng dừa nước, gây những tác động làm suy thoái hệ sinh thái dừa nước trong khu vực (Phạm Tài Minh, 2011; Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Quảng Nam, 2014; Trần Thừa Tiến, Nguyễn Xuân Phước, 2010). Đồng thời, tác động của biến đổi khí hậu đang từng ngày

ảnh hưởng rất lớn đến sinh kế của người dân. Thế nhưng, cho đến nay hệ sinh thái dừa nước tại xã Tam Nghĩa vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ.

Bài báo này sẽ trình bày một số kết quả nghiên cứu về hiện trạng quần thể dừa nước tại xã Tam Nghĩa, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam cũng như các giải pháp định hướng bảo vệ, phục hồi và quản lý hợp lý tài nguyên.

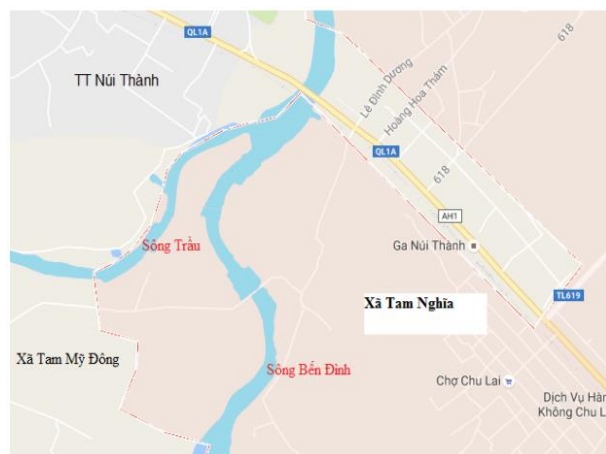
II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng nghiên cứu: Quần thể dừa nước Tam Nghĩa, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam; Các hoạt động khai thác, sử dụng nguồn lợi rừng dừa nước của người dân thôn Tịch Tây, xã Tam Nghĩa.

- Phạm vi và thời gian nghiên cứu: Lưu vực sông Trà và sông Bến Đình thuộc thôn Tịch Tây, xã Tam Nghĩa, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam.

Thời gian: Từ tháng 2/2016 - 10/2016.



Hình 1. Lưu vực sông Trà và sông Bến Đình xã Tam Nghĩa

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp thu thập số liệu

2.2.1.1. Phương pháp thu thập số liệu thứ cấp

Tiến hành thu thập thông tin, dữ liệu, số liệu thông qua tài liệu thứ cấp, phân tích, tổng hợp

và xác định những vấn đề liên quan đến vấn đề nghiên cứu.

2.2.1.2. Phương pháp thu thập số liệu sơ cấp

Điều tra thu thập, đo đạc, phân tích số liệu tại hiện trường.

- *Điều tra, khảo sát thực địa theo tuyến:*

Khảo sát ở phạm vi dọc ven sông Bến Đình và sông Trầu trên địa bàn xã Tam Nghĩa (thôn Tịch Tây đến thị trấn Núi Thành). Các tuyến điều tra được bố trí dọc theo dải ven bờ sông kết hợp với 10 tuyến mặt cắt ngang theo hướng Tây - Đông để nghiên cứu đặc điểm phân bố của cây dừa nước. Vị trí các điểm và tuyến mặt cắt được xác định bằng máy định vị vệ tinh GPS Lowrance Globalmap - 100.

- *Đối với sự phân bố dừa nước:*

Sử dụng phương pháp mặt cắt, thực hiện theo Quy phạm điều tra biển, phần thực vật biển, do Ủy ban Khoa học và Kỹ thuật Nhà nước ban hành (1981). Ở mỗi khu vực phân bố quan trọng của cây dừa nước trên bản đồ có ít nhất 3 mặt cắt được thực hiện. Sử dụng thiết bị định vị vệ tinh GPS xác định các vị trí phân bố và diện tích phân bố dừa nước trên bản đồ.

- *Phương pháp xác định mật độ dừa nước:*

Sử dụng các mặt cắt ngang khu dừa nước, lấy mẫu theo ô tiêu chuẩn. Ô tiêu chuẩn (ÔTC) được lập với kích thước $100m^2$ ($10m \times 10m$). Khối lượng khảo sát được thực hiện theo Quyết định số 06/2005/QĐ-BNN ngày 24/01/2005 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn về việc ban hành quy định nghiệm thu trồng rừng, khoanh nuôi xúc tiến tái sinh rừng, chăm sóc rừng trồng, bảo vệ rừng, khoanh nuôi phục hồi rừng tự nhiên và Quyết định số 59/2007/QĐ-BNN. Số ÔTC tối thiểu được quy định như sau:

Với diện tích lô < 3 ha: lập 10 ÔTC.

Diện tích lô > 3 - 4 ha: lập 15 ÔTC.

Diện tích lô > 4 - 5 ha: lập 20 ÔTC.

Thiết lập 20 ÔTC tại khu vực sông Bến Đình và 10 ÔTC tại khu vực sông Trầu. Bấm và lưu điểm trên máy GPS tại vị trí các điểm chọn làm ÔTC. Các số liệu về lượng cây và số lá trên mỗi cây trong ô... được ghi chép cụ thể các số liệu có liên quan.

- *Phương pháp PRA:*

Điều tra bằng bảng câu hỏi cấu trúc và câu hỏi bán cấu trúc. Các thông tin thu thập liên quan đến diện tích dừa nước kể từ 10 năm trở lại đây, mức độ phụ thuộc trực tiếp và gián tiếp của người dân vào nguồn lợi dừa nước.

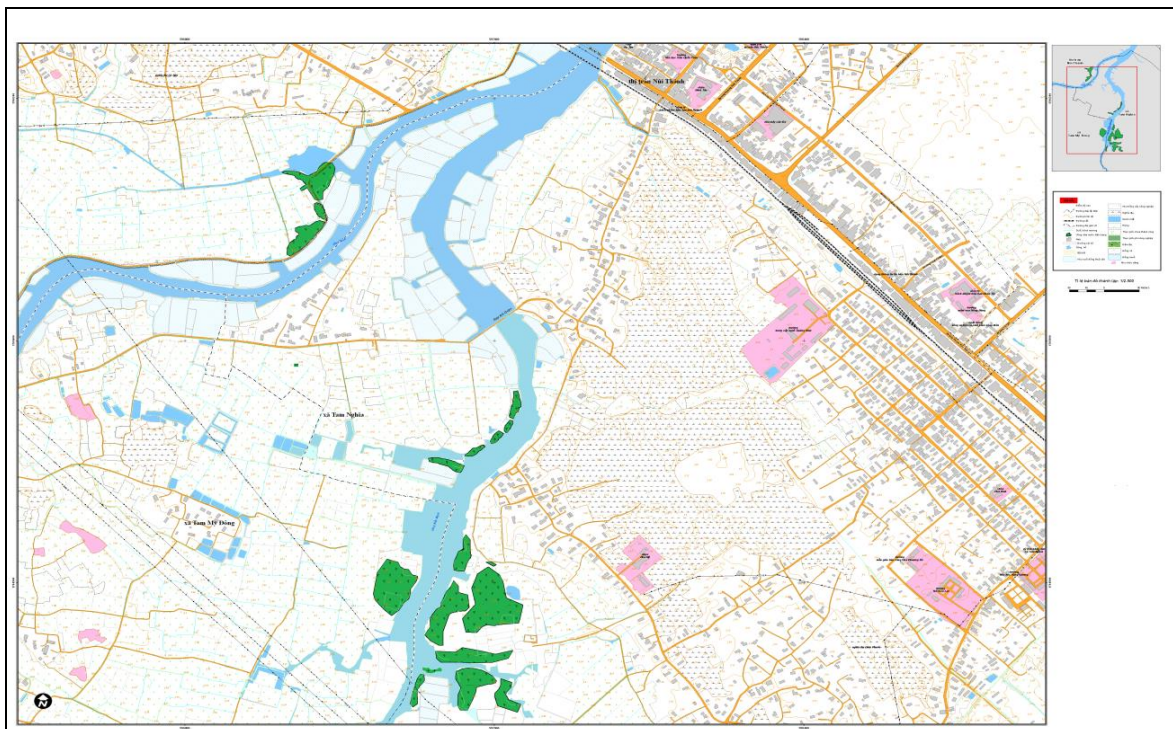
2.2.2. Phương pháp tổng hợp và thống kê số liệu

Xử lý thống kê các thông tin điều tra bằng phương pháp thống kê mô tả. Dùng GIS và phần mềm Mapinfo Professional để xây dựng bản đồ hiện trạng phân bố. Xử lý số liệu và vẽ bản đồ bằng phần mềm Microsoft Excel 2010.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng phân bố quần thể dừa nước tại xã Tam Nghĩa

Kết quả điều tra và khảo sát cho thấy khu dừa nước tại xã Tam Nghĩa nằm trong vùng nước lợ nhạt. Dừa nước phân bố thành từng cụm nhỏ dọc theo hai bên bờ sông Trầu, sông Bến Đình thuộc địa phận thôn Tịch Tây, xã Tam Nghĩa. Diện tích dừa nước hiện nay khoảng 6,3 hecta trong đó diện tích thuộc địa phận thôn Tịch Tây khoảng 5,2 hecta và 1,1 hecta thuộc địa phận của xã Tam Mỹ Đông. Tuy nhiên, trên thực tế, diện tích 1,1 hecta dừa này do người dân thuộc thôn Tịch Tây quản lý, bảo vệ và khai thác (Hình 2).



Hình 2. Bản đồ hiện trạng phân bố dừa nước tại xã Tam Nghĩa

3.1.1. Mật độ dừa nước tại khu vực sông Bến Đình

Diện tích dừa nước hiện nay tại sông Bến Đình phân bố nằm phía trong đê ngăn mặn Bà Quận, dọc theo khu vực hai bên bờ sông, một phần sâu trong nội đồng và giới hạn bởi các bờ bao, bờ ao nuôi tôm hoặc diện tích đất nông nghiệp.

Dừa nước phát triển khá tốt, mật độ dày ở ÔTC BĐ7, BĐ14, BĐ15, BĐ16 tập trung dọc theo hai bờ sông Bến Đình, trong đó bờ phía

Đông có mật độ dày hơn và diện tích lớn hơn so với ven bờ phía Tây. Mật độ dừa nước cũng có sự chênh lệch trong các ô nghiên cứu. Mật độ dừa nước phân bố tại khu vực này dao động từ 8.600 - 31.500 cây/ha, mật độ trung bình trong các ô nghiên cứu là 17.985 cây/ha. Mật độ thấp nhất tại các vị trí ÔTC BĐ2, BĐ9 đây là khu vực người dân thôn Tịch Tây mới trồng thêm 2ha theo kế hoạch của Phòng TN&MT phối hợp với phòng NN&PTNT huyện Núi Thành triển khai vào năm 2013 (Bảng 1).

Bảng 3. Vị trí và mật độ quần thể dừa nước ở các ÔTC tại khu vực sông Bến Đình

TT	Ký hiệu	Toạ độ	Mật độ (cây/ 10x10m)	Mật độ (cây/ha)	Số lá/cây	Vùng đệm
1	BĐ1	X = 0597719 Y = 1704529	141	14100	2 lá	Xung quanh là ruộng lúa
2	BĐ2	X = 0597687 Y = 1704492	86	8600	4 lá	Xung quanh là ruộng lúa
3	BĐ3	X = 0597690 Y = 1704760	121	12100	2 lá	Hồ nuôi tôm
4	BĐ4	X = 0597631 Y = 1704701	102	10200	2lá	Đầm lầy

TT	Ký hiệu	Toạ độ	Mật độ (cây/ 10x10m)	Mật độ (cây/ha)	Số lá/cây	Vùng đệm
5	BĐ5	X = 0597595 Y = 1704673	98	9800	3 lá	Rạch sông
6	BĐ6	X = 0597579 Y = 1704658	134	13400	2 lá	Rạch sông
7	BĐ7	X = 0597683 Y = 1704654	270	27000	5 lá	Rạch sông
8	BĐ8	X = 0597659 Y = 1704745	101	10100	2 lá	Đầm lầy
9	BĐ9	X = 0597563 Y = 1704695	91	9100	4 lá	Đầm lầy
10	BĐ10	X = 0597660 Y = 1704603	250	25000	4 lá	Rạch sông
11	BĐ11	X = 0597685 Y = 1704560	104	10400	3 lá	Đầm lầy
12	BĐ12	X = 0597594 Y = 1704623	265	26500	4 lá	Đầm lầy
13	BĐ13	X = 0597448 Y = 1704658	120	12000	2 lá	Sông
14	BĐ14	X = 0597339 Y = 1704885	301	30100	3 lá	Ruộng lúa, Sông
15	BĐ15	X = 0597316 Y = 1704938	315	31500	6 lá	Sông
16	BĐ16	X = 0597507 Y = 1704868	285	28500	4 lá	Đầm lầy
17	BĐ17	X = 0597495 Y = 1704932	178	17800	5 lá	Sông
18	BĐ18	X = 0597659 Y = 1705376	250	25000	7 lá	Sông, ruộng lúa
19	BĐ19	X = 0597568 Y = 1705282	245	24500	8 lá	Sông, ruộng lúa
20	BĐ20	X = 0597520 Y = 1705245	140	14000	6 lá	Sông, ruộng

Tại những khu vực ven bờ sông, đừa nước sinh trưởng phát triển tốt, trung bình mỗi cây cao khoảng từ 3,5 - 5m chất lượng lá tốt, bẹ lá to khỏe. Chiều dài trung bình của tàu lá khoảng 3m. Mật độ phân bố của đừa nước ở khu vực nghiên cứu tương đối cao (trung bình 1,79 cây/m²) và thích nghi tốt với các điều kiện môi trường tại địa phương.

3.1.1.2. Mật độ đừa nước tại khu vực sông Trầu

Diện tích đừa nước hiện nay ở sông Trầu khoảng 1,1 hecta phân bố ở hai bên đê bao chống mặn, các địa nuôi tôm bị bỏ hoang. Mật độ phân bố khoảng 3400 - 31200 cây/ha. Mật độ trung bình là 20.370 cây/ha. Do thổ nhưỡng chủ yếu là nền đất cát pha nên đừa tại khu vực này thân khá nhỏ, tán lá nhỏ và thưa, trung bình mỗi cây cao khoảng từ 2,5 - 3,5m. Đừa nước tại khu vực này còn lại khá nguyên vẹn hầu như chưa bị khai thác (Bảng 2).

Bảng 2. Vị trí ÔTC tại rừng dừa nước trên sông Trà

TT	Ký hiệu	Toạ độ	Mật độ (cây/10x10m)	Mật độ (cây/ha)	Số lá	Vùng đệm
1	ST1	X= 0597280 Y= 1718443	200	20000	8 lá	Sông
2	ST2	X= 0597156 Y=1706107	216	21600	8 lá	Sông
3	ST3	X= 0597142 Y=1706088	189	18900	10 lá	Đê bao
4	ST4	X= 0597122 Y= 1706052	215	21500	10lá	Đê bao
5	ST5	X= 0597095 Y= 1705895	245	24500	8 lá	Hồ tôm
6	ST6	X= 0597129 Y= 1705895	180	18000	12 lá	Hồ tôm
7	ST7	X= 0597145 Y= 1705970	312	31200	12 lá	Sinh lầy
8	ST8	X= 0597058 Y= 1706088	34	3400	4 lá	Hồ tôm
9	ST9	X= 0597105 Y= 1706075	210	21000	12 lá	Sinh lầy
10	ST10	X= 0597192 Y= 1706065	236	23600	12 lá	Hoa màu

3.2. Sự biến động diện tích quần thể dừa nước ở xã Tam Nghĩa

Kết quả thống kê hồi cứu số liệu qua các giai đoạn cho thấy diện tích dừa nước có sự biến động đáng kể theo thời gian và có xu hướng

giảm nhanh (Bảng 3). Trong vòng 10 năm từ năm 1990 - 2000, diện tích rừng dừa nước ở đây giảm 10ha. Giai đoạn 2000 -2010 diện tích rừng dừa nước tiếp tục suy giảm 23,9ha; diện tích tăng nhẹ trong giai đoạn 2010 - 2015.

Bảng 3. Biến động diện tích rừng dừa nước tại xã Tam Nghĩa

Thời gian (năm)	Trước 1960	1990	2000	2010	2015
Diện tích (ha)	Chưa xác định	40	30	6,1	6,3

(Nguồn: UBND xã Tam Nghĩa 2016)

Khi đối chiếu kết quả nghiên cứu trên với báo cáo về diện tích nuôi trồng thủy sản của phòng NN&PTNT huyện Núi Thành thì có sự tương quan nhất định. Giai đoạn từ năm 1990 - 2000 và 2000 - 2005 là người dân ồ ạt khai thác RNM, chuyển đổi sang mô hình nuôi tôm vì vậy RNM bị suy giảm với diện tích lớn trong đó có xã Tam Nghĩa. Giai đoạn từ sau năm 2005 các đầm tôm bắt đầu bị bệnh và môi trường có dấu hiệu ô nhiễm (báo cáo của phòng NN&PTNT huyện Núi Thành), hiệu suất suy giảm nhanh chóng, do đó người dân bắt đầu bỏ hoang địa tôm. Chính vì vậy diện tích địa tôm bỏ hoang ngày càng gia tăng trong giai đoạn này. Bên cạnh đó, diện tích đất nông

nghiệp được người dân trồng lúa 1 vụ, năng suất rất thấp do bị nhiễm mặn nên diện tích đất nông nghiệp cũng bị người dân bỏ hoang.

Do nhận thức được tầm quan trọng của rừng dừa nước đối với đời sống và môi trường sinh thái, từ năm 2010 - 2015 xã Tam Nghĩa đã trồng thêm 2ha dừa do phòng TN&MT Núi Thành chủ trì. Vì vậy, diện tích dừa nước hiện nay của xã đạt 6,3ha.

Diện tích rừng dừa nước ở xã Tam Nghĩa đã có sự biến động mạnh theo thời gian. Biến động theo xu hướng giảm từ năm 1990 - 2010, từ năm 2010 - 2015 diện tích dừa nước có xu hướng tăng nhưng không đáng kể.

3.3. Hiện trạng khai thác, sử dụng và các tác động nhân sinh đến quần thể dừa nước tại xã Tam Nghĩa

3.3.1. Hiện trạng khai thác, sử dụng nguồn lợi dừa nước tại xã Tam Nghĩa

Nguồn lợi dừa nước ở địa phương là rất lớn, bao gồm các giá trị sử dụng trực tiếp và giá trị sử dụng gián tiếp.

Diện tích dừa nước do người dân trực tiếp quản lý bảo vệ và khai thác là 1,65ha, còn lại 4,65ha do Ban nhân dân thôn Tịch Tây trực tiếp quản lý, khai thác. Việc khai thác sản phẩm từ cây dừa nước tại địa phương chỉ đáp ứng nhu cầu cần thiết hằng ngày như làm trụ chống, làm giàn và kết tấm lợp, tấm phen một ít lá dừa dùng để bán nhưng với giá rẻ. Thời

gian khai thác định kỳ trung bình 2 đợt/năm vào tháng hai và tháng bảy âm lịch. Trung bình khai thác được 8 tàu lá/cây/năm. Người dân chỉ khai thác được một phần diện tích nhỏ dừa nước hiện có tại địa phương. Hiện nay, tại thôn Tịch Tây có 9 hộ làm nghề chế biến các sản phẩm từ lá dừa nước nhỏ lẻ. Các sản phẩm khai thác chưa đa dạng.

Tại xã Tam Nghĩa, hiện nay có 30 hộ gia đình chuyên làm nghề chài lưới bằng ghe. Trong số đó có 11 hộ gia đình khai thác thường xuyên và 19 hộ gia đình khai thác không thường xuyên. Các phương thức đánh bắt, khai thác kết hợp khá đa dạng. Trong đó có các phương thức đánh bắt mang tính hủy diệt như xung điện, lưới 3-4 lớp, vó kích thước nhỏ (Bảng 4).

Bảng 4. Phương thức khai thác thủy sản của các hộ gia đình tại xã Tam Nghĩa

Phương thức khai thác	Khai thác thường xuyên		Khai thác không thường xuyên	
	Số hộ	Tỷ lệ	Số hộ	Tỷ lệ
Lưới	5	13,1%	5	13,1%
Cào	2	5,2%	2	5,2%
Vó	4	10,5%	2	5,2%
Lờ	4	10,5%	3	7,9%
Lượm	2	5,2%	8	21,5%
Xung điện	1	2,6%	Không phát hiện	

Người dân đang sử dụng các loại lưới mắt nhỏ, lưới bóng được thả rải khắp các triền sông, kênh rạch. Lưới bóng là một loại lưới nhử động vật bằng bóng/ấn nắp (shade/shelter). Khi sử dụng loại ngư cụ này nguồn lợi hải sản bị cạn kiệt nhanh chóng, nó có thể bắt tất cả các loại thủy sinh vật di chuyển được, dù ở kích thước nhỏ. Hoạt động khai thác đánh bắt nguồn lợi thủy sản trong rừng dừa nước diễn ra hằng ngày cũng là nguồn thu nhập đáng kể cho người dân. Tuy nhiên, việc khai thác không hợp lý và sử dụng nhiều dụng cụ đánh bắt mang tính hủy diệt đã làm cho suy giảm nguồn lợi thủy sản tại địa phương.

3.4. Một số định hướng bảo vệ và phát triển quần thể dừa nước tại Tam Nghĩa

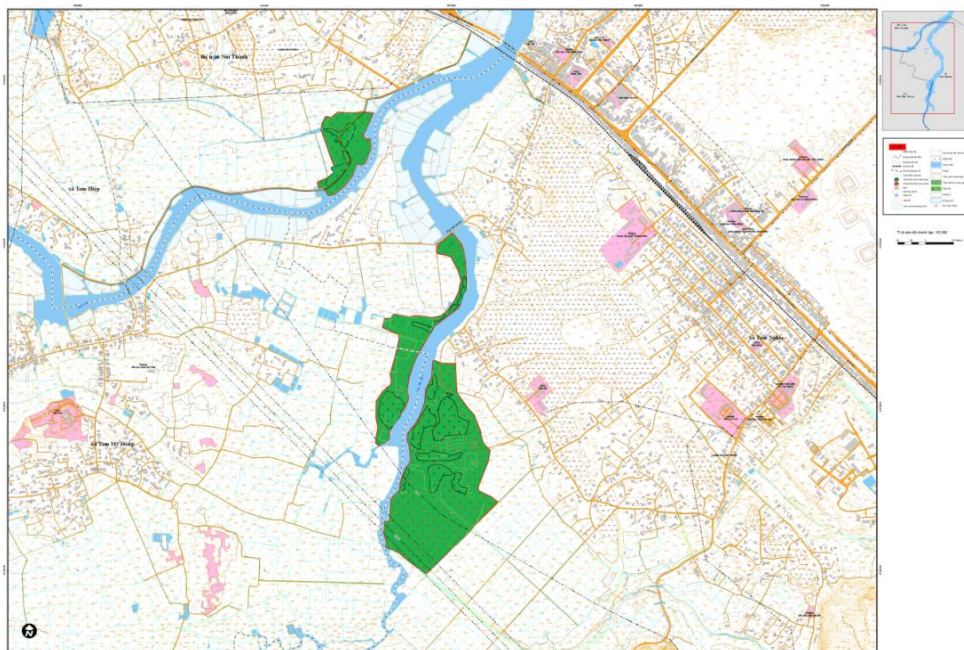
Vấn đề cấp bách đối với quần thể dừa nước Tam Nghĩa hiện nay được xác định là: (1) Diện tích dừa nước bị suy giảm, diện tích đất bị bỏ hoang ngày càng gia tăng; (2) Sinh kế của người dân từ cây dừa nước còn hạn chế; (3) Suy giảm nguồn lợi thủy sản trong vùng dừa nước; (4) Các chính sách bảo vệ, phục hồi dừa nước triển khai chậm, quản lý chưa chặt chẽ và còn nhiều bất cập.

Một số định hướng chính để bảo vệ và phát triển quần thể dừa nước tại xã Tam Nghĩa, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam được đề xuất gồm:

3.4.1. Quy hoạch trồng phục hồi quần thể đừa nước

Các khu vực đề xuất trồng là những diện tích đất ngập nước tự nhiên hoặc ruộng lúa, ao nuôi

tôm đã bỏ hoang nhiều năm, khu vực ven các triền sông và kênh rạch, từ đường bờ (mực triều cao nhất) ra xa đến 20-50m. Tổng diện tích đề xuất trồng khoảng 13,58ha (Hình 3).



Hình 3. Khu vực đề xuất quy hoạch bảo tồn, phục hồi đừa nước tại xã Tam Nghĩa

3.4.2. Quy hoạch khai thác, sử dụng hợp lý nguồn lợi đừa nước

Quy hoạch, khoanh định để bảo vệ và khai thác rừng đừa một cách có hiệu quả và nâng cao lợi ích từ đừa nước đối với cộng đồng là rất cần thiết. Khai thác đừa nước cần quy định tối đa 1-2 lần/năm, đồng thời cần có quy định giám sát hoạt động khai thác thủy sản thật chặt chẽ, cấm các phương tiện khai thác hủy diệt. Bên cạnh đó, cũng cần có giải pháp định hướng phát triển du lịch sinh thái dựa vào cộng đồng để đa dạng hóa các sản phẩm và dịch vụ từ nguồn lợi này.

3.4.3. Quản lý, bảo vệ bền vững quần thể đừa nước

Tổ chức đào tạo, bồi dưỡng, nâng cao năng lực quản lý nguồn lợi cho các bên liên quan. Nhà nước giao rừng phòng hộ cho cộng đồng dân cư thôn theo Luật Đất đai, Luật Bảo vệ và Phát

triển rừng cũng như các văn bản dưới luật. Xây dựng mô hình quản lý tài nguyên dựa vào cộng đồng, vì lợi ích cộng đồng. Theo đó các diện tích đừa nước hiện nay do Ban nhân dân thôn Tịch Tây quản lý nhưng sử dụng không hiệu quả sẽ được giao cho cá nhân hay các hộ gia đình quản lý có thời hạn theo luật định. Phát triển nuôi trồng thủy sản bền vững, nuôi theo mô hình sinh thái thân thiện với môi trường để gia tăng nguồn lợi, đa dạng sinh học và tăng thu nhập cho người dân.

Hoạt động nuôi trồng và khai thác thủy sản là những yếu tố tác động chủ yếu và là nguyên nhân chính làm suy thoái đừa nước trong thời gian gần đây. Việc suy thoái môi trường rừng đừa nước do các hoạt động này gây ra lại đang tác động ngược trở lại khiến suy giảm sản lượng thủy sản khai thác ven bờ và hoạt động nuôi tôm không hiệu quả, hàng loạt diện tích nuôi thủy sản phải bỏ hoang. Phát triển hoạt

động thủy sản chỉ được bền vững khi điều kiện sinh thái cân bằng với môi trường tự nhiên đảm bảo và sức khỏe hệ sinh thái dựa nước là một trong những chỉ thị quan trọng. Do đó, việc phục hồi rừng dựa nước, nắm bắt đầy đủ các thông tin về hiện trạng rừng dựa nước, đánh giá rõ sức tải cũng như năng suất của hệ sinh thái là cơ sở quan trọng cho quy hoạch và định hướng sản xuất, khai thác hợp lý vùng sinh thái dựa nước xã Tam Nghĩa.

Nâng cao ý thức bảo vệ dựa nước phải được tiến hành thường xuyên, liên tục nhằm nâng cao nhận thức của người dân đối với thiên nhiên nói chung và nguồn lợi rừng dựa nước tại địa phương nói riêng. Bên cạnh đó, cũng cần tăng cường các hoạt động quản lý có hiệu quả để ngăn chặn các hành vi khai thác thủy sản bừa bãi, lấn chiếm diện tích, chặt phá rừng, xả thải chất ô nhiễm,...

IV. KẾT LUẬN

1. Diện tích dựa nước tại xã Tam Nghĩa hiện nay có khoảng 6,3 hecta, tập trung phân bố

đọc trên lưu vực sông Trà và sông Bến Đình; Đã từng giảm mạnh trong giai đoạn từ 1990 - 2010, tuy nhiên đã có xu hướng tăng nhẹ từ 2010 đến nay.

2. Nguồn lợi dựa nước chủ yếu là khai thác làm tôm lộp, tôm phen phục vụ cho nhu cầu trong quy mô hộ gia đình. Bên cạnh đó, việc đánh bắt thủy sản cũng đem lại nguồn thu nhập đáng kể của cộng đồng địa phương, mặc dù phương thức và cách quản lý khai thác chưa hiệu quả.

3. Để bảo vệ và phát triển quần thể dựa nước cần có định hướng khai thác và sử dụng hợp lý nguồn lợi dựa nước, khoanh định để bảo vệ và khai thác rừng dựa nước một cách hiệu quả, nâng cao lợi ích từ dựa nước như đa dạng hóa và tìm kiếm đầu ra cho sản phẩm gián tiếp. Trong đó, cần chú trọng đến việc xây dựng mô hình quản lý dựa nước dựa vào cộng đồng, hỗ trợ các hoạt động sinh kế khác thay thế nhằm giảm áp lực lên nguồn lợi, khai thác tiềm năng du lịch sinh thái tại địa phương.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hữu Đại, 2007. Đánh giá hiện trạng tài nguyên đất ngập nước (chủ yếu là dựa nước) ở hạ lưu sông Thu Bồn (Quảng Nam) và các giải pháp quản lý, bảo vệ, phục hồi, Viện Hải dương học Nha Trang.
2. Phan Nguyên Hồng, 1999. Rừng ngập mặn Việt Nam, NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Phan Nguyên Hồng, 1997. Vai trò của Rừng ngập mặn Việt Nam- Kỹ thuật trồng và chăm sóc, NXB Nông nghiệp.
4. Phan Nguyên Hồng, 2001. Rừng ngập mặn của chúng ta, NXB Nông nghiệp.
5. Phan Nguyên Hồng, Vũ Thục Hiền, 2007. Quản lý hệ sinh thái rừng ngập mặn để bảo vệ và phát triển nguồn lợi thủy sản.
6. Phạm Tài Minh, 2011. Nghiên cứu biến động rừng ngập mặn huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam và đề xuất giải pháp quản lý, Luận văn thạc sĩ khoa học môi trường và bảo vệ môi trường, Trường Đại học khoa học Huế.
7. Peter Denton, 1998. Sự huyền diệu của đất ngập nước, Quỹ Quốc tế về bảo vệ thiên nhiên.
8. Hoàng Thị Sản, 2003. Phân loại học thực vật, NXB Giáo dục.
9. Sở Tài nguyên và môi trường tỉnh Quảng Nam, 2014. Báo cáo tổng hợp dự án Đánh giá và thực hiện mô hình thí điểm trồng phục hồi các khu rừng ngập mặn ven biển.
10. Trần Thừa Tiến, Nguyễn Xuân Phước, 2010. Báo cáo tổng hợp hiện trạng và vùng quy hoạch trồng rừng ngập mặn ven biển huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam, Hạt kiểm lâm huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam.

Người thẩm định: PGS.TS. Phạm Thế Dũng

NGHIÊN CỨU PHÂN LOẠI CÁC KIỂU THẨM THỰC VẬT RỪNG TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN NA HANG BẰNG ẢNH VỆ TINH SPOT 6

Phạm Quang Tuyên, Phạm Tiến Dũng, Nguyễn Huy Hoàng
Viện Nghiên cứu Lâm sinh

Từ khóa: Ảnh vệ tinh SPOT 6, đa dạng, kiểu thảm thực vật rừng

TÓM TẮT

Khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) Na Hang thuộc tỉnh Tuyên Quang có địa hình núi đá hiểm trở, xen lẫn hồ thủy điện phức tạp, việc điều tra phân loại thảm thực vật trên thực địa gặp rất nhiều khó khăn. Do đó, việc đánh giá và phân chia thảm thực vật tại KBTTN Na Hang bằng ảnh vệ tinh SPOT 6 là hướng đi cần thiết. Nghiên cứu được thực hiện dựa trên việc giải đoán ảnh vệ tinh SPOT 6 đã phân loại được thảm thực vật, phân bố trên 2 đai cao >700m và ≤700m. Trong đó rừng tự nhiên chiếm 94,6% tổng diện tích khu bảo tồn. Rừng trên núi đá vôi chiếm 69,4% tổng diện tích KBTTN với diện tích 15.072,8ha. Dựa trên hệ thống phân loại rừng áp dụng tại Việt Nam, KBTTN Na Hang có 2 kiểu thảm thực vật chính là thảm thực vật tự nhiên và thảm thực vật nhân tác. Trong 2 kiểu rừng chính đã phân chia ra 7 kiểu thảm thực vật rừng tự nhiên và 3 kiểu thảm thực vật nhân tác. Kết quả phân loại đã xây dựng được bản đồ thảm thực vật cho KBTTN Na Hang với độ chính xác đạt 90,4%

Research of forest vegetation classification on na hang nature reserve by spot 6 satellite image interpretation

Keywords: SPOT 6 satellite image, biodiversity, forest vegetation type

Nature reserve Na Hang with high biological diversity, complex terrain. Therefore, the evaluation of a variety of forest vegetation in the Na Hang Nature Reserve in SPOT 6 satellite images are necessary direction. The study was carried out based on the results of satellite image interpretation (SPOT 6) for classification. It was identified 20 forest types under Circular 34/2009/TT-BNN&PTNT distributed in two elevations >700m and < 700m. In which, natural forest types were major with 94.6% of total area of Na Hang Nature Reserve and mainly distributed in limestone mountains with 15,072.8 ha (accounted for 69.4% total area). Based on the results' classification forest vegetation by Nguyen Nghia Thin (2006) and Thai Van Trung (1978), the study identified two main types of vegetation including natural forest vegetation and effected by human vegetation, in which these types were classified into 7 types of natural forest vegetation and 3 types of effected by human vegetation. Vegetation map for Na Hang Nature Reserve was established based on results's forest vegetation classification with accuracy rate being 90.4% when testing in the field.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, công nghệ viễn thám đã trở thành phương tiện chủ đạo cho công tác giám sát tài nguyên thiên nhiên và môi trường trên phạm vi toàn cầu cũng như đánh giá diễn biến đa dạng sinh học. Trong đó, ảnh viễn thám SPOT 6 được sử dụng khá rộng rãi. Tuy nhiên, ở Việt Nam chưa có nghiên cứu nào về đánh giá khả năng ứng dụng ảnh viễn thám SPOT 6 trong công tác đánh giá đa dạng thảm thực vật rừng. Bên cạnh đó, cũng chưa có nghiên cứu đánh giá khả năng sử dụng phối hợp tư liệu ảnh SPOT 6 với các tư liệu ảnh và bản đồ khác đang được sử dụng rộng rãi ở Việt Nam. Vệ tinh SPOT 6 (Systeme Pour L'observation de La Terre) do Trung tâm Nghiên cứu không gian của Pháp (CNES - French Center National d'études Spatiales) có sự tham gia của Bỉ và Thụy Điển đưa lên không gian vào ngày 9/9/2012. So với các vệ tinh trước, độ phân giải không gian của vệ tinh SPOT 6 đã được nâng lên 1,5m so với 2,5m của SPOT 5, là thế hệ mới của loạt vệ tinh quang học SPOT với nhiều cải tiến về kỹ thuật và khả năng thu nhận ảnh cũng như đơn giản hoá việc truy cập thông tin.

KBTTN Na Hang thuộc địa phận 4 xã Thanh Tương, Sơn Phú, Côn Lôn, Khau Tinh và thị trấn Na Hang, giáp với các xã của huyện Chiêm Hóa, Lâm Bình và huyện Chợ Đồn (Bắc Kạn). KBTTN Na Hang có 38% diện tích là rừng kín lá rộng thường xanh (LRTX) mưa ẩm nhiệt đới ít bị tác động. Cho đến nay 1357 loài thực vật tại KBTTN Na Hang đã được xác định, nhiều loài được ghi trong sách đỏ Việt Nam như: Bách xanh núi đá, Bảy lá một hoa, Hà thủ ô đỏ, Lan kim tuyến, Lát hoa, Nghiến, Pơ mu, Thiết đỉnh, Thông đỏ bắc, Thông Pà cò, Trai,... (Trịnh Ngọc Bon *et al.*, 2014). Tuy nhiên, do đặc thù địa hình đồi núi, bao quanh bởi hồ thủy điện, việc điều tra đa dạng sinh học tại khu vực bằng các phương pháp truyền thống (lập ô điều tra, đo đếm thu thập số liệu trực tiếp tại hiện trường) gặp rất khó khăn.

Do đó, việc phân loại các kiểu thảm thực vật rừng tại khu bảo tồn thiên nhiên Na Hang bằng ảnh vệ tinh SPOT 6 sẽ giải quyết được các vướng mắc của phương pháp truyền thống. Nội dung chính của bài báo là phân loại thảm thực vật rừng tại khu bảo tồn từ việc giải đoán ảnh vệ tinh SPOT 6 dựa trên kết quả điều tra ô tiêu chuẩn và mẫu khóa ảnh ngoài thực địa.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Quan điểm và phương pháp luận

Nghiên cứu phân loại hiện trạng rừng, thảm thực vật rừng tại một khu vực là cơ sở ban đầu cho việc quản lý hệ sinh thái, đánh giá tính đa dạng sinh học của hệ sinh thái rừng. Việc phân loại dựa trên ảnh vệ tinh SPOT 6 kết hợp với các khóa giải đoán ảnh điều tra tại thực địa. Trong nghiên cứu này, sử dụng phương pháp phân loại có kiểm định (Supervised) bằng phần mềm Ecognition. Các tiêu chí xác định và phân loại rừng dựa theo Thông tư 34/2009/TT-BNN&PTNT ngày 10 tháng 6 năm 2009 của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Trên cơ sở bộ mẫu khóa ảnh điều tra ngoài thực địa và trên ảnh vệ tinh sẽ xây dựng cây phân loại cho từng đối tượng trước khi đưa vào giải đoán. Kết quả phân loại các kiểu thảm thực vật rừng bằng phần mềm Ecognition sẽ được kiểm tra ngoài thực địa về mức độ chính xác và được hiệu chỉnh lại trước khi hoàn thiện.

2.2. Vật liệu nghiên cứu

Ảnh vệ tinh SPOT 6 sử dụng để phân loại được cung cấp bởi Trung tâm Viễn thám Quốc gia, bao gồm 2 cảnh ảnh: SO14014076-2_DS_SPOT6_201412170313047 (cảnh 1) chụp ngày 17/8/2014 và SO14016248-4-01_DS_SPOT6_201412180301080 (cảnh 2) chụp ngày 18/12/2014. Ảnh được để dưới dạng tổ hợp màu tự nhiên và được nắn chỉnh về hệ tọa độ VN2000 múi chiếu 30 của tỉnh Tuyên Quang. Các cảnh ảnh này có đặc trưng như sau:

Bảng 1. Một số đặc điểm của ảnh vệ tinh tại khu vực nghiên cứu

Cảnh ảnh	Độ phân giải (m)	Độ che phủ mây (%)	Thời gian chụp	Đánh giá
Cảnh 1	1,5	4,3	17/8/2014	Đạt yêu cầu
Cảnh 2	1,5	4,0	18/12/2014	Đạt yêu cầu

Qua bảng 3 cho thấy: cảnh ảnh 1 có độ che phủ mây $4,3\% < 5\%$, thời gian chụp 17/8/2014 nhỏ hơn 1 năm so với thời điểm tiến hành phân loại (1/2015) đạt yêu cầu đưa vào sử dụng. Tương tự như vậy đối với cảnh ảnh 2 có độ che phủ mây và thời gian chụp đạt yêu cầu. Kết quả phân tích các chỉ tiêu về ảnh cho thấy hai cảnh ảnh có sự tương đồng, vì vậy có thể ghép hai ảnh lại để giải đoán.

2.3. Phương pháp thu thập số liệu

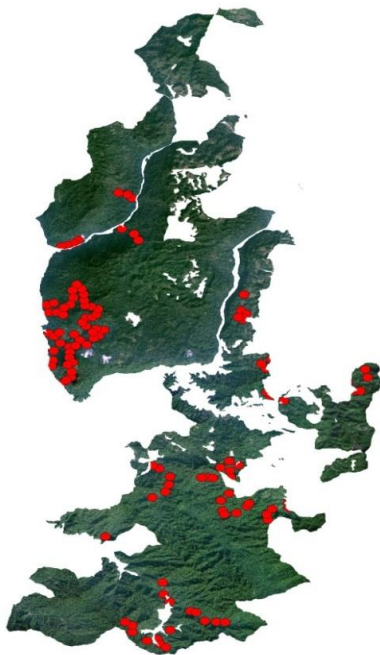
2.3.1. Xác định số lượng mẫu khóa ảnh

Mẫu khóa ảnh được lựa chọn đảm bảo mỗi tiêu chí tham gia phân loại phải có dung lượng đủ lớn để xác định một cách chính xác ngưỡng

cho từng đối tượng. Trên ảnh SPOT 6, ở mỗi trạng thái lấy 20 điểm mẫu. Đối với các cảnh ảnh chỉ sử dụng một phần diện tích cảnh ảnh thì tùy tỷ lệ diện tích ảnh sử dụng có thể giảm số điểm mẫu cho mỗi trạng thái nhưng phải đảm bảo mỗi trạng thái xuất hiện trong phần ảnh sử dụng tối thiểu phải có 3 mẫu. Qua điều tra sơ bộ cho thấy khu vực có các trạng thái rừng tự nhiên từ giàu đến nghèo, tre nửa phân bố trên 2 dạng lập địa chính (núi đất và núi đá); trạng thái rừng trồng có một số loài như keo, thông. Mẫu khóa ảnh được bố trí trên các trạng thái này làm cơ sở để xây dựng cây phân loại thảm thực vật. Số lượng mẫu khóa ảnh được thiết kế cụ thể như sau:



Bảng 2. Số lượng mẫu khóa ảnh tại khu vực nghiên cứu

Trạng thái	Độ cao > 700m		Độ cao ≤ 700m					Tổng
	Địa điểm		Địa điểm					
	Khuau Tỉnh	Sơn Phú	Côn Lôn	Khuau Tỉnh	Sơn Phú	Thanh Tương	TT Na Hang	
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX giàu (TXG)			1			2		3
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX TB (TXB)			1			2		3
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX nghèo (TXN)			5					5
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX PH (TXP)					4	4		8
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu (TXDG)	2	3	3	24	1	6		39
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX TB (TXDB)	1			5	4	1		11
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo (TXDN)					11			11
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX PH (TXDP)			4	6	20			30
Rừng tre nửa tự nhiên núi đá (TND)		6			6		1	13
Rừng hỗn giao G-TN tự nhiên núi đất (HG1)							3	3
Rừng hỗn giao TN-G tự nhiên núi đất (HG2)				1		2		3
Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá (HGD)		8		10	3	2		23
Rừng gỗ trồng núi đất (RTG)					1	1	5	7
Rừng gỗ trồng núi đá (RTGD)					6			6
Tổng	3	17	14	46	56	20	9	165



Hình 1. Sơ đồ bố trí mẫu khóa ảnh tại khu vực nghiên cứu

PHIẾU 01: PHIẾU MÔ TẢ MẪU KHÓA ẢNH VỆ TINH

Mẫu ảnh số:	MKA.7.145	Ngày điều tra:	31/01/2015
Vị trí:	suối	Người điều tra:	Son
Hương phoi:	335	Tọa độ:	
Tỉnh:	Tuyên Quang	Tọa độ X:	443962
Huyện:	Na Hang	Tọa độ Y:	2471036
Xã:	Sơn Phú	Độ cao:	865
Tiểu khu:		Hệ tọa độ:	VN2000 múi 3 độ tỉnh Tuyên Quang
Mô tả thực địa		Mô tả ảnh vệ tinh	
Trạng thái		Số hiệu cảnh ảnh:	5014017932-1-
Tiết diện ngang ở 5 điểm bitterlich	G1 G2 G3 G4 G5 3 2.5 1.5 2 2.5	01_DS_SPOT6_201412180301080_VN2000_10500-6	
Chiều cao 5 cây TB ở 5 điểm Bitterlich	H1 H2 H3 H4 H5 9 14 12 11 10	Thời gian thu nhận ảnh:	22-12-2014
Trữ lượng:	28	Ảnh vệ tinh	
Độ tàn che TB:	0.34099999999999998		
Loại ưu thế:	vành, số già		
Ảnh thực địa			
Hương chụp: 335	Khoảng cách:		
Tọa độ điểm đứng chụp:	Tên tệp ảnh: MKA.7.145		
X: 443962	Y: 2471036		
			
Thời gian: 31/01/2015 Người điều tra: Son			

Hình 2. Phiếu mô tả mẫu khóa ảnh

2.3.2. Xác định số lượng ô tiêu chuẩn

Thiết lập ô tiêu chuẩn có diện tích 1000m² (33,3 × 30m) phân bố ngẫu nhiên tại các trạng thái. Trong ô tiêu chuẩn, xác định tên cây và đo đếm tất cả các cây có đường kính tại vị trí 1,3m ($D_{1,3}$) > 6cm. Các chỉ tiêu đo đếm bao gồm: đường kính thân cây $D_{1,3}$;

chiều cao vút ngọn H_{vn} , đường kính tán D_t , phẩm chất cây. Trong mỗi ô tiêu chuẩn tiến hành lập 5 ô dạng bản có diện tích 25m² (5m × 5m) với 4 ô ở các góc và 1 ô ở tâm. Trong ô dạng bản, xác định tên cây và số lượng cây tái sinh ($H_{vn} < 2m$ và $D_{1,3} \leq 6cm$).

Bảng 3. Số lượng ô tiêu chuẩn tại khu vực nghiên cứu

Trạng thái	Độ cao > 700m	Độ cao ≤ 700m					Tổng
	Sơn Phú	Côn Lôn	Khau Tinh	Sơn Phú	Thanh Tương	TT Na Hang	
Rừng gỗ TN núi đất LRTX nghèo				1			1
Rừng gỗ TN núi đất LRTX PH				5	4		9
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu	2	2	6		11		21
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX TB				2			2
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo				2			2
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX PH		2	3	7			12
Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá	7		3	2	1		13
Rừng phục hồi trên núi đá							0
Rừng tre nửa tự nhiên núi đá	2			3			5
Rừng hỗn giao tre nửa-gỗ TN núi đất			1				1
Rừng gỗ trồng núi đá				4			4
Rừng gỗ trồng núi đất	1					5	6
Tổng	12	4	13	26	16	5	76

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

2.4.1. Giải đoán bản đồ thảm thực vật

- Kiểm tra chất lượng ảnh vệ tinh bao gồm: độ tương phản, độ che phủ mây, độ phân giải không gian và thời gian.

- Xây dựng cây phân loại từ các đối tượng điều tra ngoài thực địa và ảnh vệ tinh. Xác định các chỉ tiêu phân loại thực vật NDVI. Chỉ số thực vật (NDVI- normalized difference vegetation index) được tính theo công thức sau:

$$NDVI = (NIR - RED)/(NIR+RED)$$

Trong đó: NIR: Kênh cận hồng ngoại của ảnh vệ tinh.

RED: Kênh đỏ của ảnh.

- Phân loại ảnh vệ tinh SPOT 6 bằng phương pháp phân loại có kiểm định, sau đó tiến hành hiệu chỉnh, rà soát ngoài thực địa.

- Hoàn thiện bản đồ, kiểm tra độ chính xác của bản đồ so với thực tế. Độ chính xác > 0,85 (85%) trong phân loại thực vật thường được chấp nhận phổ biến, độ chính xác vừa phải nằm trong khoảng 0,4÷0,8. Các thông số này do Cục Địa chất Mỹ quy định. Hệ số Kappa được sử dụng là thước đo đánh giá độ chính xác phân loại. Nó là sự khác nhau cơ bản giữa những gì có thực về sai số độ lệch của ma trận và tổng số thay đổi được chỉ ra bởi hàng và cột. Trong đó: r = số lượng cột trong ma trận ảnh; x_{ii} = số lượng pixel quan sát được tại hàng i và cột i (trên đường chéo chính); x_{i+} = tổng pixel quan sát tại hàng i ; x_{+i} = tổng pixel quan sát tại cột i ; N = Tổng số pixel quan

sát được trong ma trận ảnh (Nguyễn Đình Dương, 2006).

Sử dụng phương pháp thống kê toán học trong lâm nghiệp để xử lý số liệu với phần mềm Excel 2010.

2.4.2. Xác định thảm thực vật rừng

Bước 1: Chuẩn bị: Trên cơ sở bản đồ địa hình và bản đồ thảm thực vật, xây dựng tuyến đại diện, sử dụng GPS, địa bàn để xác định các tuyến và điểm nghiên cứu ngoài thực địa.

Bước 2: Mô tả sơ bộ kiểu thảm thực vật: Mô tả theo quan điểm của Nguyễn Nghĩa Thìn (2006) kết hợp nghiên cứu phân chia thảm thực vật theo đai cao của Thái Văn Trùng (1978) để xác định và mô tả các kiểu thảm thực vật của khu vực nghiên cứu (Nguyễn Nghĩa Thìn *et al.*, 2006; Thái Văn Trùng, 1978).

Bước 3: Xây dựng bản đồ quần xã thực vật: Trên cơ sở mô tả các ô tiêu chuẩn trong quá trình điều tra thực địa, kết hợp các bản đồ khí hậu, đất đai, địa hình và địa mạo để xây dựng bản đồ thảm thực vật cho Khu BTTN Na Hang.

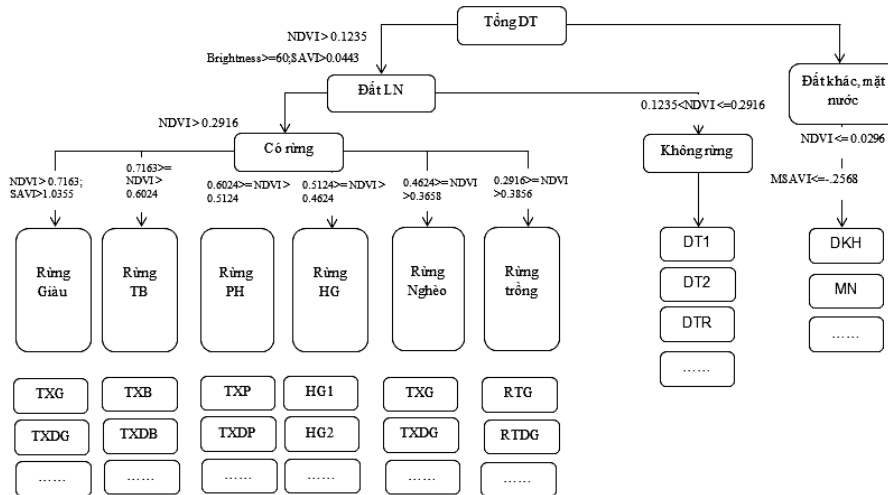
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Xây dựng cây phân loại

Các chỉ tiêu tham gia quá trình phân loại là: NDVI, SAVI, MSAVI. Căn cứ vào các bộ khóa giải đoán ảnh đã có, tiến hành tính toán xác định ngưỡng phù hợp với từng chỉ tiêu tham gia quá trình phân loại. Kết quả tính ngưỡng giá trị một số chỉ tiêu được tổng hợp tại bảng 4.

Bảng 4. Giá trị của một số chỉ tiêu tham gia vào quá trình phân loại

TT	Lớp	NDVI		SAVI		MSAVI	
		NG dưới	NG trên	NG dưới	NG trên	NG dưới	NG trên
1	Thủy văn, đất khác	-1,00	0,12	-1,50	0,04	-4,68	-1,26
2	Đất NN, đất trống, cây bụi, đất đã trồng rừng	0,12	0,29	0,04	0,28	-1,26	0,25
3	Rừng trồng	0,29	0,37	0,28	0,44	0,25	0,55
4	Rừng nghèo	0,37	0,46	0,44	0,54	0,55	0,60
5	Rừng hỗn giao	0,46	0,51	0,54	0,66	0,60	0,67
6	Rừng phục hồi	0,51	0,60	0,66	0,74	0,67	0,73
7	Rừng trung bình	0,60	0,72	0,74	1,04	0,73	0,81
8	Rừng giàu	0,72	1,00	1,04	1,50	0,81	1,00



Hình 3. Sơ đồ cây phân loại

Từ các ngưỡng chỉ tiêu được tính toán, tiến hành xây dựng cây phân loại cho ảnh vệ tinh tại khu vực. Cây phân loại được thiết kế với hai nhánh chính là đất có rừng và đất chưa có rừng. Trong đó đất có rừng phân thành các nhánh phụ như rừng giàu, rừng trung bình, rừng phục hồi, rừng nghèo, rừng hỗn giao, rừng trồng tùy vào ngưỡng của các chỉ số. Đất chưa có rừng cũng được xác định tương tự.

Từ cây phân loại và ngưỡng phân loại cho các chỉ tiêu, đưa vào phần mềm Ecognition để xây dựng Ruleset theo phương pháp phân loại có kiểm định cho các loại đất loại rừng chính.

3.2. Phân loại và xây dựng bản đồ thảm thực vật rừng

3.2.1. Xây dựng bản đồ trạng thái rừng

Kết quả phân loại các thảm thực vật rừng tại khu vực được trình bày tại bảng 5.

Bảng 5. Kết quả phân loại các trạng thái rừng tại khu vực

Đơn vị tính: ha

Trạng thái	Độ cao		Tổng
	> 700	≤ 700	
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX giàu	4,92	49,98	54,90
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX TB	24,56	160,84	185,40
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX nghèo	55,28	224,35	279,63
Rừng gỗ tự nhiên núi đất LRTX phục hồi	105,89	535,54	641,43
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX giàu	1.072,28	2.410,47	3.482,75
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX TB	658,07	2.687,14	3.345,21
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo	1.198,93	2.745,10	3.944,03
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX nghèo kiệt	334,54	1.176,00	1.510,54
Rừng gỗ tự nhiên núi đá LRTX phục hồi	331,58	2.482,97	2.814,55
Rừng tre nửa tự nhiên núi đá	125,80	329,14	454,94
Rừng hỗn giao G-TN tự nhiên núi đất	694,42	905,99	1.600,41
Rừng hỗn giao TN-G tự nhiên núi đất	3,09	1.087,07	1.090,16
Rừng hỗn giao tự nhiên núi đá	352,16	797,28	1.149,44
Rừng gỗ trồng núi đất	14,25	459,73	473,98
Rừng gỗ trồng núi đá		59,39	59,39
Đất đã trồng trên núi đất	46,29	97,15	143,44
Đất khác, mặt nước, đất NN	40,28	448,06	488,34
Tổng	5.062,34	16.656,20	21.718,54

Ký hiệu: Tự nhiên: TN; G-TN: gỗ tre nửa; TN-G: tre nửa gỗ.

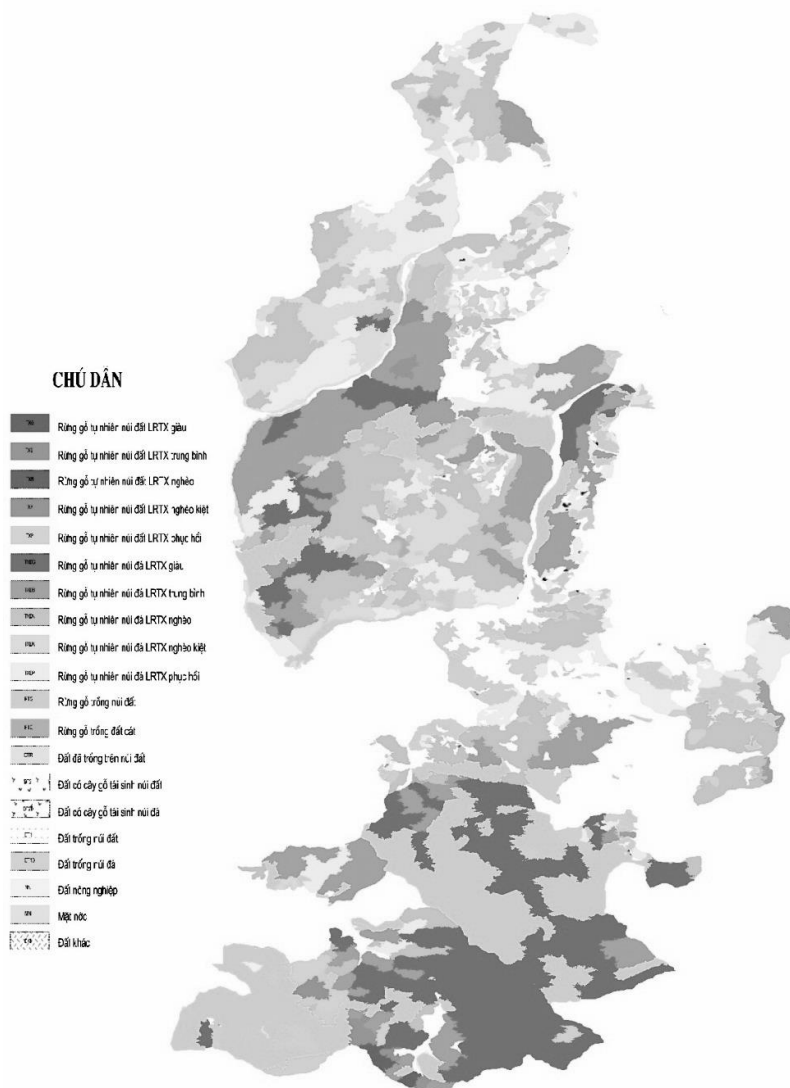
Từ bảng 5 cho thấy: khu vực bao gồm 20 trạng thái thực vật, phân bố trên 2 dạng lập địa chính là núi đất và núi đá. Trong các thảm thực vật rừng này thì rừng tự nhiên chiếm 94,6% tổng diện tích khu bảo tồn, với tổng diện tích 20.546,6ha. Hiện trạng rừng trồng và đất khác (bao gồm đất mới trồng rừng, nông nghiệp, đất trống, đất có cây gỗ tái sinh) chiếm tỷ lệ rất nhỏ (5,4%).

Rừng gỗ tự nhiên trên núi đá vôi chiếm 69,4% tổng diện tích toàn khu vực, với diện tích 15.072,8ha. Đối tượng này bao gồm 4 trạng thái rừng chính là rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo và phục hồi.

Rừng gỗ tự nhiên trên núi đất chiếm tỷ lệ khá nhỏ (5,4%), với diện tích 1.162,5ha. Đối tượng này bao gồm 4 kiểu thảm thực vật chính là rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo và phục hồi.

Rừng tre nứa và tre nứa xen gỗ có tổng diện tích 4.311,3ha, chiếm 19,8% tổng diện tích. Đối tượng này bao gồm 4 kiểu thảm thực vật chính là rừng nứa, rừng hỗn giao gỗ - tre nứa, rừng hỗn giao tre nứa gỗ và hỗn giao núi đá.

Rừng trồng có tỷ lệ không đáng kể, chủ yếu là các loài cây bản địa trồng trong quá trình làm giàu rừng và một số rừng trồng keo, xoan tại khu vực vùng đệm do người dân lấn chiếm.



Hình 4. Hiện trạng rừng tại KBTTN Na Hang

3.2.2. Kết quả phân loại thảm thực vật

Bảng 6. Kết quả phân loại thảm thực vật rừng tại khu vực

Tên thảm thực vật	Diện tích (ha)	
	> 700	≤ 700
Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất ít bị tác động	29,48	210,82
Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất bị tác động mạnh	858,68	2.752,95
Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá ít bị tác động	1.730,35	5.097,61
Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đá bị tác động mạnh	2.343,01	7.530,49
Trảng cây bụi thường xanh nhiệt đới trên núi đất	0,72	21,79
Trảng cây bụi thường xanh nhiệt đới trên núi đá	1,38	19,95
Thảm cây tái sinh thường xanh nhiệt đới trên núi đá	20,02	179,69
Thảm cây lâm nghiệp trồng trên núi đất (Lát, Xoan, Keo)	14,25	459,73
Thảm cây lâm nghiệp trồng trên núi đá (Lát, Xoan, Mỡ)	-	59,39
Thảm cây nông nghiệp dài ngày trên núi đất (chè, cam, cây ăn quả)	46,29	97,15
Thảm cây nông nghiệp ngắn ngày trồng trên núi đất	3,07	57,31
Thảm cây TN trên đất ngập nước	-	149,49

Từ bảng 6 cho thấy: Thảm thực vật trong KBTTN Na Hang được chia làm 2 dạng chính là thảm thực vật tự nhiên và thảm thực vật nhân tác cụ thể như sau:

3.2.2.1. Thảm thực vật tự nhiên:

(1)- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên đất đá vôi ở đai cao >700m:

Kiểu rừng này được chia thành 2 phân kiểu sau:

a- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên đất đá vôi ít bị tác động ở đai cao (1.730,35ha.): Là khu vực ít bị tác động, còn giữ lại được cấu trúc đặc trưng của rừng á nhiệt đới mưa mùa. Rừng vẫn có kết cấu 3 tầng, quần xã thực vật vẫn còn một số loài cây lá kim quý hiếm: Bách xanh núi đá, Đinh tùng, Thông pà cò, Thông đỏ bắc.

b- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên đất đá vôi bị tác động mạnh ở đai cao (2.343,01ha): Là khu vực bị tác động bởi con người, nên thảm thực vật bị thay đổi nhiều so với ban đầu, các loài cây quý hiếm, có giá trị bị suy giảm cả về số lượng và chất lượng, thực vật chủ yếu một số cây gỗ cong queo thuộc họ Fagaceae, Theaceae, Magnoliaceae và Lauraceae,...

(2) Rừng kín thường xanh mưa mùa trên đất đá vôi ở đai thấp ≤700

Kiểu rừng này được chia thành 2 phân kiểu sau:

a- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên đất đá vôi ít bị tác động ở đai thấp (5.097,61ha): Là khu vực ít bị tác động, có cấu trúc đặc trưng của rừng nhiệt đới mưa mùa. Nhìn chung, thảm thực vật khu vực này có tính đa dạng sinh học cao với nhiều loài quý hiếm, phân bố rải rác trong các xã thực vật: Chò chỉ, Chò đãi, Dẻ đá tuyên quang, Đinh, Giỏi lông, Giỏi thơm, Nghiến, Ngũ gia bì gai, Thiết đỉnh, Trai, Trám đen,...

b- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên đất đá vôi bị tác động mạnh ở đai thấp (7.530,49ha): Thảm thực vật thường xanh thuộc đai thấp bị tác động mạnh bởi các hoạt động khai thác lâm sản và canh tác nông nghiệp, cấu trúc rừng bị phá vỡ và hiện đang trong quá trình phục hồi tự nhiên. Kiểu rừng này gồm có các kiểu phụ sau:

b.1- Kiểu phụ: Rừng thường xanh mưa mùa hỗn giao cây lá rộng trên đất thấp, quần xã thực vật chủ yếu là các loài cây gỗ tạp ít giá trị: Chân chim, Côm, Dâu da xoan, Đu đủ rừng, Mạy tèo, Orô, Sỗ giả, Vàng anh,...

b.2- Kiểu phụ: Hỗn giao cây lá rộng - Tre nứa.

b.3- Kiểu phụ: Rừng tre nứa.

(3)- *Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất ít bị tác động*: Kiểu rừng này chiếm diện tích nhỏ, chia làm 2 loại trên núi cao (29,48ha) và núi thấp (210,82ha). Thực vật trong khu vực chủ yếu là những loài cây ít giá trị như: Dẻ ấn, Dẻ gai, Gội, Nanh chuột, Quếch tía, Sấu, Sỏ giả, Vàng anh,...

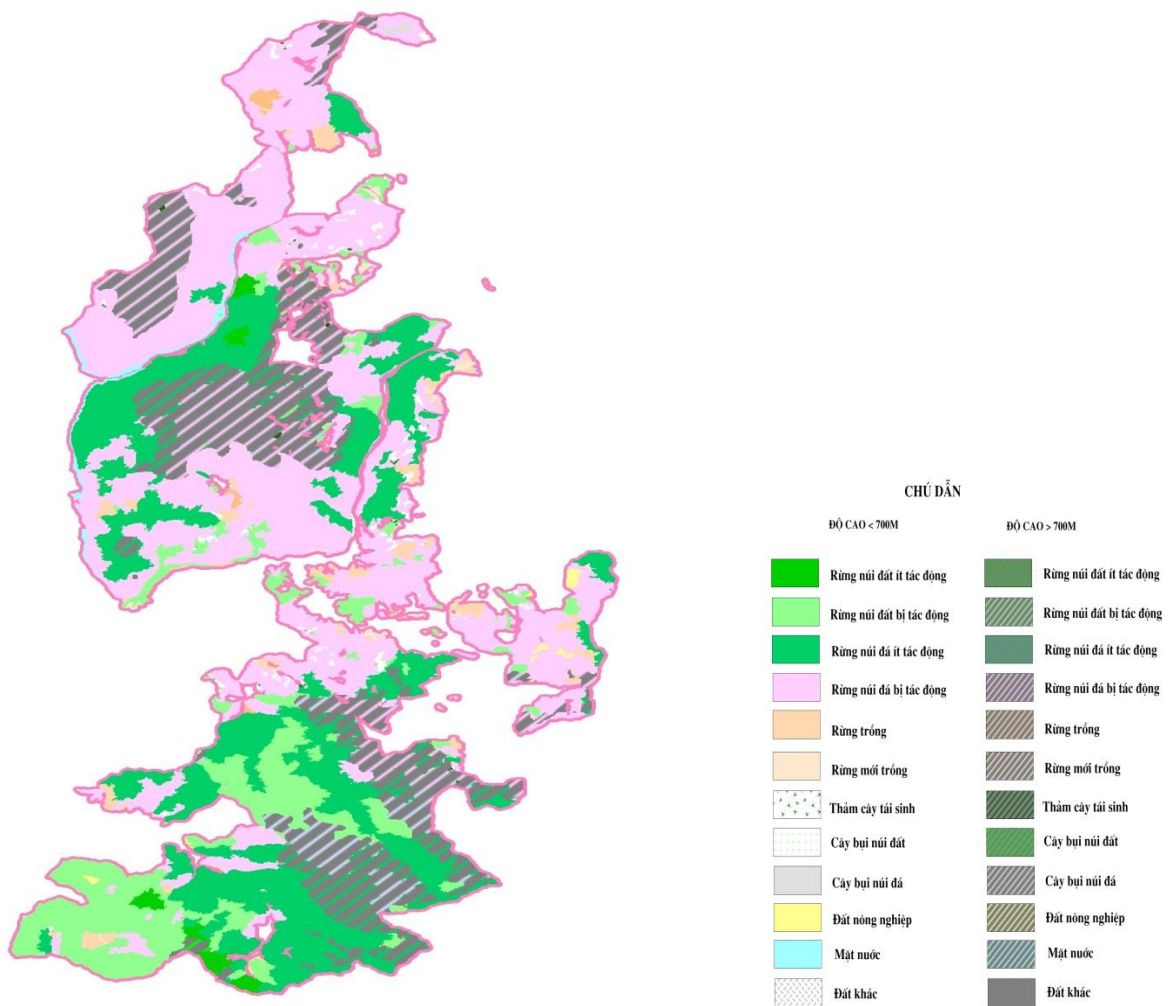
(4)- *Kiểu rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất bị tác động mạnh*: Kiểu rừng này chia làm 2 phân kiểu ở đai cao > 700m và ≤ 700m.

- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất đai thấp (858,68ha): kiểu rừng này có nhiều

kiểu phụ như: rừng phục hồi, rừng hỗn giao gỗ tre nứa và tre nứa gỗ.

- Rừng kín thường xanh mưa mùa trên núi đất đai cao (2.752,95ha): kiểu rừng này có nhiều kiểu phụ như: rừng phục hồi, rừng hỗn giao gỗ tre nứa và tre nứa gỗ.

(5)- *Trảng cây bụi thường xanh nhiệt đới đai thấp*: Đối tượng này gồm các loại cây phân bố trên nền thổ nhưỡng núi đất và núi đá. Thực vật này chủ yếu tập trung ở đai thấp, trong đó núi đất 21,79ha, núi đá 19,95ha. Thực vật chủ yếu là các loài cây ưa sáng và có khả năng chịu hạn như: Bực trắng, Bực bực, Bực bạc, Me, Sim,..



Hình 5. Bản đồ phân loại thảm thực vật rừng theo đai cao

(6)- *Trảng cây tái sinh thường xanh trên núi đá*: Là đối tượng phục hồi cây gỗ tái sinh diện tích ở đai cao 20,05ha, đai thấp 179,69ha.

(7) - *Thảm cây tái sinh, cây bụi trên đất ngập nước 149,49ha*: thực vật chủ yếu là các loài cây Mai dương tái sinh trên vùng đất bán ngập.

3.2.2.2. Thảm thực vật nhân tác

(1)- *Thảm cây lâm nghiệp*: Được sử dụng để canh tác các loại cây trồng lâu năm cung cấp gỗ hoặc các loài cây đa tác dụng như mỡ, lát, xoan, keo... Kiểu này chia làm 2 kiểu theo nền thổ nhưỡng khác nhau.

- Rừng gỗ trồng trên núi đất đai cao 14,25ha, đai thấp 450,73ha.

- Rừng gỗ trồng trên núi đá đai thấp (59,39ha).

(2)- *Thảm cây nông nghiệp ngắn ngày*: Như đất canh tác hoa màu trồng ngô, lúa nương, sắn. Đất này thường được canh tác 1-5 năm sau đó bỏ hoang từ 3-10 năm, trên núi đất đai cao 3,07ha, đai thấp 57,31ha.

(3)- *Thảm cây nông nghiệp dài ngày trên núi đất*: Là diện tích cây ăn quả trồng quanh khu

dân cư. Với trình độ kỹ thuật hiện nay đã có sự kết hợp trồng cây nông nghiệp với cây lâm nghiệp nhằm đem lại hiệu quả kinh tế cao. Diện tích trên đai cao 46,29ha, và trên đai thấp 97,15ha.

3.2.3. Đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại

Ma trận sai số được sắp xếp theo hàng và cột chỉ rõ số lượng các mẫu pixel được gán cho một lớp riêng biệt liên quan tới các lớp hiện thời, được thực hiện bởi việc tham khảo dữ liệu. Độ chính xác toàn diện được xác định bởi tổng pixel phân loại chính xác và tổng số pixel tách rời ra. Trong nghiên cứu này, phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên được dùng để đánh giá độ chính xác sự phân loại. Để đánh giá độ chính xác của sự phân loại thảm phủ, những mẫu ngẫu nhiên được mô tả cho mỗi lớp thực vật riêng biệt.

Kết quả phân loại bằng ecognition được rà soát tại thực địa và hiệu chỉnh một lần trước khi đưa vào xác định độ chính xác. Độ chính xác của kết quả phân loại được trình bày tại bảng sau:

Bảng 7. Bảng đánh giá độ chính xác của kết quả phân loại

Điều tra thực tế	Kết quả giải đoán								
	Thủy văn	Đất trống	Rừng trồng	Rừng nghèo	R. hỗn giao	R. phục hồi	R. Trung bình	Rừng giàu	Tổng
Thủy văn	98	2							100
Đất trống	2	94	2	2					100
Rừng trồng		4	89	3	2	2			100
Rừng nghèo			2	86	6	4	2		100
R. hỗn giao			2	3	91	2	2		100
R. phục hồi				2	3	91	3	1	100
R. Trung bình					3	3	86	8	100
Rừng giàu				2	2	2	6	88	100
Tổng	100	100	95	98	107	104	99	97	800
Sai số bỏ sót (%)	2,0	6,0	6,3	12,2	15,0	12,5	13,1	9,3	9,6
Độ chính xác (%)	98,0	94,0	93,7	87,8	85,0	87,5	86,9	90,7	90,4

Qua bảng 7 nhận thấy: độ chính xác đạt giá trị cao (90,4%) cho thấy kết quả giải đoán hiện trạng bằng ảnh vệ tinh SPOT 6 kết hợp với kiểm tra ngoài thực địa có đủ độ tin cậy cho KBTTN Na Hang. Có 9,6% số mẫu kiểm tra có kết quả sai lệch so với thực tế. Nguyên nhân chính là do có sự nhầm lẫn giữa một số trạng thái rừng tre nứa, hoặc trạng thái rừng hỗn giao. Đối với trạng thái rừng gỗ tự nhiên, kết quả có sự sai lệch không đáng kể.

IV. KẾT LUẬN

Dựa vào tư liệu ảnh vệ tinh SPOT 6 chụp hiện trạng thảm thực vật năm 2014 thông qua việc giải đoán, phân loại hiện trạng đã xác định được trạng thái thực vật phân bố trên 2 dạng lập địa chính là núi đá và núi đất cho KBTTN

Na Hang. Trong đó rừng tự nhiên chiếm 94,6% tổng diện tích khu bảo tồn. Diện tích rừng tự nhiên trên núi đá vôi với diện tích 15.072,8ha chiếm 69,4% tổng diện tích.

Nghiên cứu đã phân loại ra 2 dạng thảm thực vật chính là thảm thực vật TN và thảm thực vật nhân tác. Trong từng kiểu thảm thực vật chính phân chia theo 2 đai cao > 700m và ≤ 700m. Kết quả đã xác định được 7 kiểu thảm thực vật rừng TN và 3 kiểu thảm thực vật nhân tác, trong các kiểu thảm thực vật còn có các kiểu phụ. Từ kết quả phân chia trạng thái rừng và phân loại thảm thực vật đã xây dựng được bản đồ thảm thực vật cho toàn bộ khu KBTTN Na Hang với độ chính xác kiểm tra ngoài thực địa đạt 90,4%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trịnh Ngọc Bon, Phạm Quang Tuyền, Nguyễn Đức Tung, 2014. Đa dạng thực vật quý hiếm tại Khu bảo tồn thiên nhiên Na Hang, tỉnh Tuyên Quang. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, tháng 4, tr. 3524-3533.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn. Thông tư số 34/2009/TT-BNNPTNT ngày 10 tháng 6 năm 2009 quy định tiêu chí xác định và phân loại rừng.
3. Nguyễn Đình Dương, 2006. Phân loại lớp phủ Việt Nam bằng tư liệu MODIS đa thời gian và thuật toán phân tích đồ thị đường cong phổ phản xạ. Tuyển tập các công trình khoa học, Hội nghị khoa học Địa Lý - Địa Chính. Hà Nội 9/2006.
4. Nguyễn Nghĩa Thìn, Đặng Quyết Chiến, 2006. Đa dạng thực vật Khu bảo tồn thiên nhiên Na Hang tỉnh Tuyên Quang. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
5. Thái Văn Trùng, 1978. Thảm thực vật rừng Việt Nam. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội.
6. Geerken R, Zaitchik B, Evans JP, 2005. Classifying rangeland vegetation type and coverage from NDVI time series using Fourier Filtered Cycle Similarity. International Journal Remote Sensing 26:5535-54

Người thẩm định: TS. Hoàng Việt Anh

NGHIÊN CỨU LẬP BIỂU THỂ TÍCH THÔNG BA LÁ (*Pinus kesiya* Royle ex.Gordon) Ở HÀ GIANG

Phạm Quang Tuyên, Bùi Thanh Hằng, Trần Hoàng Quý, Nguyễn Thị Thu Phương,
Nguyễn Kim Trung, Nguyễn Quang Hưng
Viện Nghiên cứu Lâm sinh

TÓM TẮT

Nghiên cứu lập biểu thể tích Thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle ex.Gordon) đã được thực hiện ở Tây Nguyên. Tuy nhiên, cùng một loài cây, tại mỗi vùng sinh thái có đặc điểm sinh trưởng và hình dạng thân cây khác nhau, nên cần phải xây dựng biểu thể tích theo các vùng sinh thái khác nhau. Hà Giang là một tỉnh phía Bắc có cây Thông ba lá phân bố tự nhiên và được trồng từ rất lâu, do đó cần xây dựng biểu thể tích để tính toán sản lượng và trữ lượng rừng. Nghiên cứu sử dụng 59 cây giải tích trong đó 46 cây dùng để tính toán lập biểu, 13 cây sử dụng kiểm tra biểu. Trong quá trình lập biểu có sử dụng 5 dạng phương trình để tính toán, kết quả xác định được phương trình dùng để lập biểu theo dạng $V = 0,00006439*(D^2H)^{0,942}$ là phù hợp nhất. Sử dụng các cây tiêu chuẩn không tham gia vào quá trình lập biểu để kiểm nghiệm biểu thể tích 2 nhân tố đã được lập với sai số bình quân $\pm 10\%$, sai số này có thể chấp nhận được trong điều tra rừng. Kết quả nghiên cứu biểu thể tích 2 nhân tố Thông ba lá ở Hà Giang là cơ sở quan trọng cho việc ứng dụng để tính toán sản lượng và trữ lượng rừng Thông ba lá tại Hà Giang

Từ khóa: Biểu thể tích, Hà Giang, Thông ba lá

Research on volume table establishment of *Pinus kesiya* in Ha Giang

Volume table of *Pinus kesiya* had been established in the Central Highland. However, the same species may growth and form different shape in different ecological regions. Therefore application of the established table in other ecological regions needs to calibrate or establish newly one for approximating. Ha Giang province located in the North, in which *Pinus kesiya* species are distributed naturally and planted long time, therefore, it is essential to establish volume table for the species in order to evaluate forest yield. A new two factor volume table of *Pinus kesiya* has been established for Ha Giang province based on 59 analysed trees, of which 46 trees used to fit the suitable equation and 13 remain trees used to test them. The equation $V = 0,00006439*(D^2H)^{0,942}$ which has an average errors of $\pm 10\%$ has been choose to build the volume table. These two factor volume table has an acceptable error and can be used for calculating forest yield and volume in Ha Giang province.

Keywords: Ha Giang, *Pinus kesiya*, volume table

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bảng biểu điều tra trong kinh doanh rừng có vai trò và vị trí đặc biệt đối với sản xuất lâm nghiệp không chỉ bởi khả năng ứng dụng: tính thuận tiện, tính khoa học, tính chính xác... mà còn ở khả năng dự báo sản lượng, năng suất rừng trong tương lai. Biểu điều tra lập cho Thông ba lá ở Tây Nguyên là một trong những hệ thống bảng biểu được xây dựng đầy đủ nhất cho rừng trồng thuần loại áp dụng trong kinh doanh rừng Thông ba lá ở Tây Nguyên (Nguyễn Ngọc Lung và Đào Công Khanh, 1999). Nhưng việc xây dựng bảng biểu mới dừng lại ở một vùng sinh thái (Tây Nguyên) mà chưa có ứng dụng cho các vùng sinh thái đặc trưng khác.

Hà Giang nằm trong vùng nhiệt đới gió mùa miền núi cao, khí hậu Hà Giang về cơ bản mang những đặc điểm của vùng núi Việt Bắc - Hoàng Liên Sơn mát, lạnh và nhiều sương mù, nhiệt độ trung bình trong năm khoảng 21,6 - 23,9°C. Điều kiện tự nhiên của Hà Giang rất thích hợp cho Thông ba lá sinh trưởng để phát triển trồng rừng sản xuất và phòng hộ. Thể tích là nhân tố quan trọng và là mục tiêu của công tác điều tra tài nguyên rừng. Thể tích là chỉ tiêu cô đọng phản ánh kích thước của cây rừng, nó có mối quan hệ chặt chẽ với đường kính, chiều cao thông qua các dạng phương trình toán học. Trước yêu cầu của sản xuất trong việc kinh doanh rừng Thông ba lá ở Hà Giang cần phải xây dựng bảng biểu phù hợp với điều kiện sinh thái ở địa phương. Do đó, việc lập biểu thể tích cho Thông ba lá ở Hà Giang là cần thiết.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

* Vật liệu nghiên cứu

59 cây tiêu chuẩn của loài Thông ba lá được giải tích phân đoạn để xác định thể tích, trong đó 46 cây được sử dụng để xây dựng phương

trình lập biểu, 13 cây không tham gia lập biểu được sử dụng để kiểm tra sai số của phương trình (Phạm Quang Tuyền, 2010).

* Xác định thể tích

Thể tích thân cây được xác định bằng công thức kép tiết diện bình quân phân đoạn 2m để xác định thân cây cho từng tổ tuổi (Vũ Tiến Hinh, Phạm Ngọc Giao, 1997):

$$V_{\text{cay}} = \frac{\pi}{4} \left((d_0^2 + d_n^2) / 2 + d_1^2 + d_2^2 + \dots + d_{n-2}^2 \right) + \frac{\pi}{12} d_n^2 L_n \quad (2.1)$$

Với: L_n chiều dài đoạn ngọn.

d_1, d_2, d_n đường kính đo ở vị trí 2, 4, 6, ..., n (m)

* Phương pháp lập biểu thể tích

Biểu thể tích sẽ được xây dựng trên cơ sở phương trình quan hệ giữa thể tích các cây cá lẻ với chiều cao (H) và đường kính (D) của chúng. Các phương trình thể tích sử dụng để tính toán (Nguyễn Trọng Bình *et al.*, 2003; Đào Công Khanh *et al.*, 2001; Nguyễn Ngọc Lung và Đào Công Khanh, 1999):

$$V = a \cdot D \cdot b \cdot H \quad (2.2)$$

$$V = a \cdot (D^2 H) \cdot b \quad (2.3)$$

$$V = a + b \cdot (D^2 H) \quad (2.4)$$

$$V = a + b \cdot D + c \cdot (D^2 H) \quad (2.5)$$

$$V = a + b \cdot D^2 + c \cdot H + d \cdot D^2 \cdot H \quad (2.6)$$

Tất cả biểu thể tích sau khi xây dựng được sẽ tiến hành kiểm nghiệm để xác định sai số và mức độ phù hợp, tính thích ứng của biểu bằng số liệu các cây giải tích không tham gia lập biểu.

Tiêu chí để lựa chọn phương trình tối ưu trong các phương trình đưa vào tính toán là (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006):

- Hệ số xác định cao và sự tồn tại của các phương trình thông qua kiểm tra sự tồn tại của hệ số xác định.
- Sai số hồi quy ($S_{y/x}$) của phương trình thấp.
- Sự tồn tại của phương trình thông qua kiểm tra sự tồn tại của các tham số theo tiêu chuẩn t của Student.
- Phương trình tính toán đơn giản và dễ sử dụng.

*** Xử lý số liệu**

Số liệu được tính toán trên Excel và phần mềm SPSS theo hướng dẫn xử lý thống kê trong lâm nghiệp (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nghiên cứu quan hệ giữa thể tích có vỏ (V_{cvo}) và thể tích không vỏ (V_{kvo})

Đề lập biểu thể tích cây đứng xác định trữ lượng lâm phần, tiến hành nghiên cứu mối quan hệ giữa thể tích thân cây có vỏ và thể tích thân cây không vỏ.

Nghiên cứu sử dụng số liệu của 59 cây giải tích, tính toán thể tích thân cây có vỏ và thể tích thân cây không vỏ bằng công thức kép tiết diện bình quân (2.1). Nghiên cứu lựa chọn một số dạng liên hệ giữa V_{kvo}/V_{cvo} theo một số dạng phương trình bảng 1 và kiểm tra sự tồn tại của dạng phương trình tổng hợp ở bảng 1

Bảng 1. Kết quả kiểm tra dạng liên hệ của V_{kvo}/V_{cvo}

Dạng phương trình	R	F	Sig.
Đường thẳng: $Y = b_0 + b_1X$	0,998	26357	0,00
Ln: $Y = b_0 + b_1\ln(X)$	0,685	124	0,00
Inverse: $Y = b_0 + b_1/X$	0,242	18	0,00
Bậc 2: $Y = b_0 + b_1X + b_2X^2$	0,998	14410	0,00
Cubic: $Y = b_0 + (b_1 * X) + (b_2 * X^2) + (b_3 * X^3)$	0,998	9971	0,00
Compound : $Y = b_0 * b_1^X$	0,696	131	0,00
S: $Y = e^{(b_0 + b_1/X)}$	0,769	190	0,00
Growth: $Y = e^{(b_0 + (b_1 * X))}$	0,696	131	0,00
Exponential: $Y = b_0 * e^{(b_1 * X)}$	0,696	131	0,00
Logistic : $Y = 1/(1/u + b_0 * b_1^X)$	0,696	131	0,00

Từ bảng 1: kiểm tra sự tồn tại của dạng liên hệ giữa V_{kvo}/V_{cvo} , cho thấy các hệ số xác định của phương trình đều tồn tại ($Sig < 0,05$).

Hệ số xác định phương trình đường thẳng $Y = b_0 + b_1 * X$ có $R^2 = 0,998$, $F_{tính} = 26357$ là lớn nhất.

Phương trình đường thẳng $Y = b_0 + b_1 * X$ đơn giản trong tính toán.

Vì vậy, chọn phương trình đường thẳng để mô tả quan hệ giữa V_{kvo}/V_{cv} .

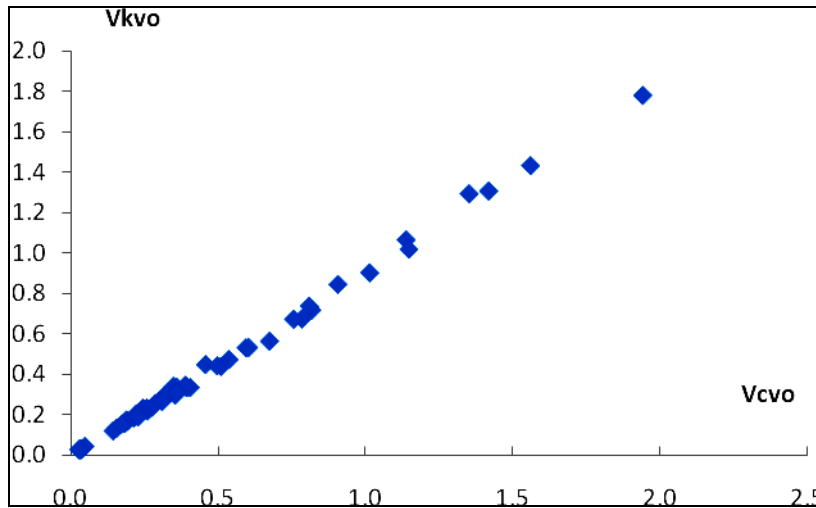
Kiểm tra sự tồn tại của các tham số phương trình a, b đều tồn tại ($Sig < 0,05$).

Bảng 2. Kết quả kiểm tra sự tồn tại của tham số phương trình đường thẳng

Tham số	Hệ số	t	Sig
a	-0,012	-3,3693	0,0014
b	0,921	162,3474	0,0000

Từ kết quả kiểm tra các tham số phương trình tương quan thì quan hệ giữa V_{kvo}/V_{cv} được mô tả bởi phương trình sau:

$$V_{kvo} = -0,012 + 0,921 * V_{cvo} \tag{3.1}$$



Hình 1. Mô tả tương quan V_{kvo}/V_{cv}

Dựa vào bảng kết quả kiểm tra sự tồn tại của dạng liên hệ, kiểm tra sự tồn tại của tham số của phương trình và biểu đồ đám mây điểm giữa thể tích không vỏ với thể tích có vỏ có thể thấy được mối quan hệ rất chặt chẽ giữa hai đại lượng này. Từ những phân tích trên, có thể xác định thể tích thân cây không vỏ thông qua thể tích thân cây có vỏ là có thể chấp nhận được và vẫn đảm bảo mức độ chính xác cao.

3.2. Xây dựng biểu thể tích Thông ba lá ở Hà Giang

** Nghiên cứu lập biểu thể tích hai nhân tố*

Lập biểu thể tích hai nhân tố, sử dụng các dạng phương trình quan hệ giữa V với H, D

theo dạng phương trình (2.1), (2.2); (2.3); (2.4); (2.5) để lập biểu cho Thông ba lá ở Hà Giang.

Sử dụng số liệu của 59 cây giải tích, trong đó có 46 cây được sử dụng lập biểu, 13 cây dùng để kiểm tra biểu, các cây kiểm tra được chọn một cách ngẫu nhiên phân đều trên các cấp kính, đảm bảo tính ngẫu nhiên và khách quan trong quá trình kiểm tra. Kết quả kiểm tra sự tồn tại của phương trình (2.1), (2.2); (2.3); (2.4); (2.5) được tổng hợp như sau:

Bảng 3. Kết quả tính toán các phương trình thử nghiệm để lập biểu

Phương trình	R	t _a	t _b	t _c	t _d
$V = 0,0000731 * D^{1,577} H^{1,233}$ (2.1)	0,99	-71,576	18,508	15,90	
$V = 0,00006439 * (D^2 H)^{0,942}$ (2.2)	0,99	-65,565	57,561		
$V = 0,0563 + 0,0000314 * (D^2 H)$ (2.3)	0,98	3,3737	30,801		
$V = 0,003 + 0,004 * D + 0,000029 * (D^2 H)$ (2.4)	0,96	0,045	0,785	9,18	
$V = -0,06 - 0,0001 D^2 + 0,01 * H + 0,0000326 * D^2 H$ (2.5)	0,97	-1,431	-1,296	3,994	7,302

Từ bảng 3: Kiểm tra dạng liên hệ của các phương trình bằng tiêu chuẩn F đều tồn tại. Hệ số xác định R từ 0,96 ÷ 0,99 ở mức rất chặt. Nhưng kiểm tra sự tồn tại của các tham số a, b, của phương trình (2.4), (2.5) đều không tồn tại hơn nữa các hệ số xác định của hai phương trình này lại nhỏ hơn hẳn so với 3 phương trình (2.1), (2.2); (2.3) nên ta không chọn hai phương trình (2.4), (2.5).

Xét 3 phương trình (2.1), (2.2); (2.3) để lựa chọn phương trình phù hợp nhất cho thấy:

- Hệ số xác định cao, các tham số đều tồn tại ($t_a, t_b, t_c > t_{0,05}$).

- Để lựa chọn phương trình thích hợp nhất để sử dụng lập biểu, tiếp tục tiến hành kiểm nghiệm sai số của thể tích theo 3 phương trình này trên cơ sở số liệu của 13 cây chặt ngã. Từ kết quả tính toán sai số, xác định thể tích cây cá lẻ và kiểm tra sai dị giữa giá trị thể tích lý thuyết với thực nghiệm cho kết quả bảng 4.

Bảng 4. Bảng kiểm tra sai số của biểu thể tích V_{cvo} theo 3 phương trình

Loại sai số	Phương trình (2.1)	Phương trình (2.2)	Phương trình (2.3)
Sai số hệ thống (%)	4,8	-4,8	6,20
Sai số bình quân (%)	11,02	10,04	36,80
Phạm vi sai số giới hạn	-21,93 đến 21,45	-16,44 đến 11,22	-15,79 đến 119,45
Độ chính xác điều tra p%	3,53	2,79	10,21

Kết quả kiểm tra sai số thể tích dựa vào kết quả tính toán thể tích trên 3 dạng phương trình cho thấy. Thể tích tính theo phương trình (2.2) có sai số hệ thống (-4,8%), sai số quân phương (10,04%), độ chính xác điều tra (2,79%) nhỏ hơn so với 2 phương trình còn lại.

Từ kết quả kiểm tra ở trên lựa chọn phương trình (2.2) để lập biểu thể tích cho Thông ba lá ở Hà Giang:

$$V = 0,00006439*(D^2H)^{0,942} \quad (2.2)$$

*** Lập biểu thể tích không vỏ**

Dựa vào kết quả nghiên cứu quan hệ thể tích cây có vỏ và cây không vỏ theo dạng đường

thẳng. Thông qua quan hệ giữa V_{cvo}/V_{kvo} tính được V_{kvo} theo phương trình:

$$V_{kvo} = - 0,012 + 0,921*V_{cvo} \quad (3.1)$$

Tiến hành lập biểu thể tích theo bảng 5.

Trị số hàng trên của mỗi ô (tương ứng với giá trị của D và H) là thể tích thân cây có vỏ của cây bình quân, trị số hàng dưới là thể tích thân cây không vỏ của cây bình quân.

Biểu thể tích lập cho cỡ tuổi Thông ba lá giai đoạn non, đường kính nhỏ hơn 50cm, chiều cao thấp hơn 30m với cự ly D là 1cm và H là 1m.

Bảng 5. Biểu thể tích 2 nhân tố Thông ba lá trồng ở Hà Giang

(V_{cvo} hàng trên, V_{kvo} hàng dưới, đơn vị $V(m^3)$, $D_{1.3}$ (cm), H_{vn} (m))

$$V_{cvo} = 0,00006439(D^2H)^{0,942}; V_{kvo} = - 0,012 + 0,921*V_{cvo}$$

D (cm) \ H (m)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	10	0,0430 0,0276	0,0471 0,0313								
11	0,0515 0,0354	0,0563 0,0399	0,0611 0,0443	0,0659 0,0487							
12	0,0606 0,0438	0,0663 0,0491	0,0720 0,0543	0,0776 0,0595	0,0832 0,0647	0,0888 0,0698	0,2141				

H (m) D (cm)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
13	0,0705	0,0771	0,0837	0,0903	0,0968	0,1033	0,1097	0,1162			
	0,0529	0,0590	0,0651	0,0711	0,0771	0,0831	0,0891	0,0950			
14	0,0811	0,0887	0,0962	0,1038	0,1113	0,1187	0,1262	0,1336	0,1410	0,1483	
	0,0627	0,0697	0,0766	0,0836	0,0905	0,0974	0,1042	0,1110	0,1178	0,1246	
15	0,0923	0,1010	0,1096	0,1182	0,1267	0,1352	0,1437	0,1521	0,1605	0,1689	0,1773
	0,0730	0,0810	0,0889	0,0968	0,1047	0,1125	0,1203	0,1281	0,1359	0,1436	0,1513
16	0,1042	0,1140	0,1238	0,1334	0,1431	0,1527	0,1623	0,1718	0,1813	0,1908	0,2002
	0,0840	0,0930	0,1020	0,1109	0,1198	0,1286	0,1374	0,1462	0,1550	0,1637	0,1724
17	0,1168	0,1278	0,1387	0,1496	0,1604	0,1712	0,1819	0,1926	0,2032	0,2138	0,2244
	0,0956	0,1057	0,1158	0,1258	0,1357	0,1456	0,1555	0,1654	0,1752	0,1849	0,1947
18		0,1423	0,1545	0,1666	0,1786	0,1906	0,2025	0,2144	0,2263	0,2381	0,2499
		0,1191	0,1303	0,1414	0,1525	0,1635	0,1745	0,1855	0,1964	0,2073	0,2182
19			0,1710	0,1844	0,1978	0,2110	0,2243	0,2374	0,2506	0,2636	0,2767
			0,1455	0,1579	0,1701	0,1824	0,1945	0,2067	0,2188	0,2308	0,2428
20				0,2031	0,2178	0,2324	0,2470	0,2615	0,2760	0,2904	0,3048
				0,1751	0,1886	0,2021	0,2155	0,2289	0,2422	0,2554	0,2687

IV. KẾT LUẬN

Biểu thể tích hai nhân tố Thông ba lá ở Hà Giang được lập theo phương trình $V = 0,00006439*(D^2H)^{0,942}$ (2.2). Kiểm tra biểu bằng những cây tiêu chuẩn không tham gia vào tính toán có sai số bình quân $\pm 10\%$, sai số

này chấp nhận được trong điều tra rừng. Biểu thể tích Thông ba lá ở Hà Giang có cự ly D là 1cm và H là 1m. Biểu thể tích trên là cơ sở để tính toán trữ lượng và sản lượng rừng cho Thông ba lá ở Hà Giang.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Trọng Bình, Vũ Thế Hồng và Hoàng Xuân Y, 2003. Lập biểu sinh trưởng và sản lượng tạm thời cho rừng keo lai trồng thuần loài. Báo cáo khoa học, Trường Đại học Lâm nghiệp.
2. Vũ Tiến Hình và Phạm Ngọc Giao, 1997. Điều tra rừng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Đào Công Khanh, Bảo Huy, Đặng Văn Thuyết, Phan Minh Sáng, Bùi Thanh Hằng, Hoàng Văn Thắng và Nguyễn Thanh Đạm, 2001. Lập biểu quá trình sinh trưởng và sản lượng cho rừng trồng các loài cây Bạch đàn *(Eucalyptus urophylla)*, Keo tai tượng *(Accacia mangium)*, Tách *(Tectona grandis)*, Thông nhựa *(Pinus merkusii)* và kiểm tra biểu sản lượng các loài Đước *(Rhizophora apiculata)* và Tràm *(Maalaleuca cajuputi)*. Báo cáo khoa học, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
4. Nguyễn Ngọc Lung, Đào Công Khanh, 1999. Nghiên cứu tăng trưởng và sản lượng rừng trồng (áp dụng cho rừng Thông ba lá ở Việt Nam). Nhà xuất bản Nông nghiệp, TP. Hồ Chí Minh.
5. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình và Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội.
6. Phạm Quang Tuyền, 2010. Lập biểu thể tích, cấp đất và sản lượng cho Thông ba lá *(Pinus kesiya* Royle ex.Gordon) ở Hà Giang. Luận văn thạc sỹ khoa học lâm nghiệp, Trường Đại học Lâm nghiệp, 2010.

Người thẩm định: PGS.TS. Trần Văn Con

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA PHƯƠNG THỨC XỬ LÝ THỰC BÌ ĐẾN TỶ LỆ SỐNG VÀ SINH TRƯỞNG CỦA 2 LOÀI VỐI THUỐC *Schima wallichii* Choisy VÀ *Schima superba* Gardn. Et Champ TẠI SƠN LA VÀ GIA LAI

Đặng Thịnh Triều, Lê Thị Hạnh, Lò Quang Thành
Viện Nghiên cứu Lâm sinh - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khóa: Xử lý thực bì, *Schima wallichii* Choisy, *Schima superba* Gardn. Et Champ.

Thí nghiệm ảnh hưởng của xử lý thực bì đến sinh trưởng của 2 loài Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy và *Schima superba* Gardn. Et Champ) được thực hiện từ 2013-2016 với 3 công thức: Xử lý thực bì toàn diện; xử lý thực bì theo băng và xử lý thực bì cục bộ. Sau 3 năm, tỷ lệ sống, tăng trưởng đường kính cổ rễ và tăng trưởng đường kính tán lá cao nhất được ghi nhận ở công thức xử lý thực bì toàn diện và thấp nhất ở công thức xử lý thực bì cục bộ cho cả 2 loài. Đối với chiều cao, tăng trưởng tốt nhất ở công thức xử lý thực bì cục bộ cho loài *S. superba* tại Gia Lai và ở công thức xử lý thực bì toàn diện đối với *S. wallichii* tại Sơn La. Tuy vậy, sự khác nhau về tỷ lệ sống và các chỉ tiêu sinh trưởng không khác nhau ở mức thống kê giữa 2 công thức xử lý thực bì toàn diện và xử lý thực bì cục bộ ($P > 0,05$), nhưng 2 cả công thức này đều cho kết quả khác nhau ở mức thống kê ($P < 0,06$) với công thức xử lý thực bì theo rạch.

Effects of vegetation treatment on the survival and growth of *Schima wallichii* Choisy and *Schima superba* Gardn. Et Champ in Son La and Gia Lai provinces

Keywords: *Schima wallichii* Choisy, *Schima superba* Gardn. Et Champ, vegetation control

Effects of three different vegetation treatments on the survival and growth of *Schima wallichii* Choisy and *Schima superba* Gardn. Et Champ were examined in Son La and Gia Lai provinces during 2013-2016. The three vegetation treatments including (i) completely weeded by slashing, (ii) partly weeded around planting holes with diameter of 2m and (iii) line weeded with 2m in width and leaving unweeded with 1m in width interval.

Three years after experiment the highest survival, basal diameter and seedling crown increments were recorded in completely weeded treatment for both species. While highest increments of total height were found in partly weeded treatment for *S. superba* in Gia Lai and in completely weeded for *S. wallichii* in Son La. The differences of survival rate and growth parameters were not significant when comparison between completely weeded and partly weeded treatments ($P > 0.05$). However, the survival rate and growth parameters of the seedlings in those 2 treatments were significantly better compared to that in line weeded ($P < 0.05$).

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Xử lý thực bì là biện pháp lâm sinh phổ biến trong trồng rừng. Tùy vào đặc điểm sinh thái của từng loài mà có yêu cầu khác nhau về phương thức và phương pháp xử lý thực bì. Nghiên cứu về biện pháp lâm sinh trong trồng rừng đã dành rất nhiều quan tâm đến việc chuẩn bị đất trồng rừng nói chung và xử lý thực bì trước khi trồng nói riêng. Trước những năm 1990, Stewart và đồng tác giả (1984) đã tập hợp được trên 200 nghiên cứu về vấn đề này. Trong những năm gần đây, vấn đề này vẫn được quan tâm nghiên cứu cả trong và ngoài nước (Nambiar, 2006; Hoàng Phú Mỹ và Võ Đại Hải, 2014; Knapp *et al.*, 2006). Kết quả từ các nghiên cứu đều cho thấy phương thức và phương pháp xử lý thực bì ảnh hưởng rõ ràng đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây sau khi trồng.

Ở Việt Nam, Vối thuốc *Schima wallichii* Choisy và *Schima superba* Gardn et Champ tái sinh rộng rãi ở nhiều vùng trên cả nước. Là loài cây ưa sáng, sinh trưởng tương đối nhanh và có thể sống trên nhiều dạng lập địa khác nhau nên Vối thuốc đã được đề xuất sử dụng cho trồng rừng phòng hộ đầu nguồn (Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, 2004). Ngoài ra, Vối thuốc còn được trồng làm băng xanh

cản lửa do có khả năng chịu nhiệt tốt (Phạm Ngọc Hưng, 2001). Tuy nhiên, hiện nay trồng rừng Vối thuốc ở nước ta vẫn còn gặp một số khó khăn như tỷ lệ sống không ổn định, sinh trưởng sau khi trồng không tốt (Võ Đại Hải *et al.*, 2010). Nguyên nhân dẫn đến những khó khăn nêu trên chưa được nghiên cứu, đánh giá cụ thể, do vậy khi trồng rừng Vối thuốc vẫn còn nhiều ý kiến khác nhau về nguyên nhân dẫn đến trồng rừng Vối thuốc chưa thực sự thành công, trong đó có vấn đề xử lý thực bì. Xuất phát từ yêu cầu trên, một thí nghiệm về phương thức xử lý thực bì được thực hiện nhằm đánh giá ảnh hưởng của phương thức xử lý thực bì đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của Vối thuốc sau khi trồng.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm thí nghiệm

Thí nghiệm ảnh hưởng của xử lý thực bì đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của Vối thuốc được thực hiện tại xã Chiềng Bôm, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La (đối với Vối thuốc *S. wallichii*) và tại Vườn Quốc Gia Kon Ka Kinh, huyện Mang Yang, tỉnh Gia Lai (đối với Vối thuốc *S. superba*). Một số đặc điểm về điều kiện tự nhiên và đất của khu vực thí nghiệm được mô tả trong bảng 1 và bảng 2.

Bảng 1. Một số đặc điểm về điều kiện tự nhiên trong khu vực nghiên cứu

Chỉ tiêu	Sơn La	Gia Lai
Độ cao tuyệt đối (m)	700	600
Nhiệt độ trung bình; tối thấp trung bình, tối cao trung bình (°C)	19; 14; 33	23; 16; 25
Lượng mưa trung bình (mm/năm)	1.600	2.200
Mùa mưa; mùa khô	Tháng 4-9; Tháng 10-3	Tháng 5-11; Tháng 12-4
Độ ẩm trung bình (%)	85	80
Độ dốc (độ)	15-25	7-10
Trạng thái thực bì trước khi xử lý	Đất sau nương rẫy 3 năm, thực bì gồm cỏ tranh, té guột, sim, mua, cây tái sinh gồm Cánh lò, Bò đề, Hoắc quang, chiều cao 0,7-1,2m	Đất sau nương rẫy 2 năm, thực bì gồm cỏ Mỹ, cỏ lào, sắn rừng. Cây tái sinh gồm Vối thuốc, Thầu tấu, Hồng, Cò ke, Bời lời nhót, chiều cao 0,5-1,0m

Bảng 2. Một số đặc điểm lý, hoá tính của đất trong các thí nghiệm tại Sơn La và Gia Lai

Địa điểm thí nghiệm	pH _{KCl}	N (%)	OM (%)	P ₂ O ₅ (mg/kg)	K ₂ O (mg/100g)	CEC cmol(+)/kg	Thành phần cơ giới (%)		
							< 0,002mm	0,002 - 0,02mm	> 0,02mm
Gia Lai	4,40	0,117	3,325	11,94	2,19	7,04	19,48	11,66	68,86
Sơn La	3,65	0,182	5,292	3,16	3,24	16,72	24,32	25,92	49,76

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm phương thức xử lý thực bì gồm 3 công thức: i) Xử lý thực bì toàn diện (phát hết thực bì trong khu thí nghiệm); ii) Xử lý thực bì cục bộ (phát thực bì quanh hố trồng, bán kính 1,0m); và iii) Xử lý thực bì theo băng (băng phát 2m; băng chừa 1m). Cỏ và cây bụi được phát sát gốc, sau đó không đốt mà để thực bì tự phân huỷ. Đất được xử lý cục bộ bằng cách đào hố kích thước 40 × 40 × 40cm, cự ly giữa các hố 3m × 3m (1.111 cây/ha). Mỗi hố bón lót 200g phân NPK tỷ lệ 5:10:3. Cây được trồng tháng 7 năm 2013. Trước khi trồng, cây con được ươm tại vườn ươm Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, đạt 15 tháng tuổi với đường kính cổ rễ 0,55cm và chiều cao 0,60m. Sau khi trồng, rừng được chăm sóc 2 lần/năm vào đầu và cuối mùa mưa gồm phát cỏ và xới đất quanh gốc bán kính 1m, bón thúc 200g phân NPK tỷ lệ 5:10:3/cây. Cỏ được phát theo thiết kế ban đầu là phát toàn diện, phát cục bộ và phát theo băng trong những năm chăm sóc. Những cây chết được trồng dặm vào các năm 2014 và 2015, tuy nhiên những cây trồng dặm không được đo, đếm và không tham gia vào đánh giá tỷ lệ sống cũng như sinh trưởng của cây trong các thí nghiệm. Thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ với 3 lần lặp. Tổng diện tích thí nghiệm mỗi nơi là 1,35ha (3 công thức × 0,15 ha/công thức × 3 lần lặp).

2.3. Phương pháp thu thập và phân tích số liệu

Tại mỗi lần lặp, lập 1 ô diện tích 300m², đo đếm tất cả các cây trong ô. Chiều cao vút ngọn đo bằng thước đo cao có độ chính xác 1cm. Đường kính cổ rễ đo bằng thước kẹp kính điện tử có độ chính xác 0,01mm. Đường kính tán lá đo bằng thước dây có độ chính xác 1cm. Phẩm chất cây con được phân làm 3 loại như sau: Loại A (những cây cân đối, thân thẳng, đường kính cổ rễ và chiều cao vượt trội, không sâu bệnh); Loại B (những cây cân đối, thân thẳng nhưng về chiều cao chỉ bằng 50-70% so với cây Loại A); Loại C (những cây kém phát triển, chiều cao chỉ nhỏ hơn 50% so với cây Loại A, bị sâu bệnh, gãy ngọn,...). Số liệu thu mỗi năm 1 lần vào tháng 11 hàng năm, riêng năm 2016, số liệu thu thập vào tháng 9.

Phương pháp phân tích phương sai một nhân tố được áp dụng để đánh giá ảnh hưởng của phương thức xử lý thực bì đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của cây với sự hỗ trợ của phần mềm thống kê Statistical Analysis System (SAS). Chỉ tiêu Duncan’s Multiple Range Test được dùng để đánh giá sự khác nhau của các chỉ tiêu trung bình trong các công thức thí nghiệm.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Tỷ lệ sống và phẩm chất của Vối thuốc trong các thí nghiệm

3.1.1. Tỷ lệ sống của cây

Tỷ lệ sống của cây trong các thí nghiệm đã được tổng hợp trong quá trình theo dõi được trình bày trong bảng 3.

Bảng 3. Tỷ lệ sống của Vối thuốc trong các thí nghiệm theo thời gian

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ sống của Vối thuốc <i>S. wallichii</i> theo thời gian (%)				Tỷ lệ sống của Vối thuốc <i>S. superba</i> theo thời gian (%)			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Xử lý thực bì cục bộ	93,9	84,8	78,8	63,6 ^b	97,0	87,9	75,8	66,7 ^c
Xử lý thực bì theo băng	96,7	87,8	81,8	72,7 ^a	93,9	84,8	81,8	75,8 ^b
Xử lý thực bì toàn diện	94,6	86,5	81,1	78,4 ^a	94,6	91,9	89,2	81,1 ^a

Ghi chú:

+ Chỉ phân tích thống kê số liệu năm 2016

+ Chữ cái khác nhau trong cùng 1 cột chỉ sự khác nhau giữa các công thức ở mức có ý nghĩa thống kê

Kết quả bảng 3 cho thấy, trong năm đầu tiên tỷ lệ sống của Vối thuốc đều khá cao, đạt từ 93,9 - 96,7% tùy từng công thức và loài. Trong các năm sau, tỷ lệ sống giảm dần, tuy nhiên công thức thí nghiệm xử lý thực bì toàn diện có tỷ lệ sống cao nhất sau 3 năm thí nghiệm. Kết quả phân tích thống kê cho thấy tỷ lệ sống của Vối thuốc trong các công thức thí nghiệm đã khác nhau ở mức có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$). Tuy nhiên, nếu so sánh giữa công thức xử lý thực bì toàn diện và công thức xử lý thực bì theo băng thì sự khác nhau chưa có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Tỷ lệ sống cao nhất đạt 81,1% và 78,4% cho Vối thuốc *S. superba* và *S. wallichii*, tỷ lệ sống thấp nhất ở công thức thí nghiệm xử lý thực bì cục bộ với 66,7% cho loài *S. superba* và 63,6% cho loài *S. wallichii*. Đối với công thức xử lý thực bì toàn diện, tỷ lệ

sống của Vối thuốc tại năm thứ 3 chỉ giảm 16,2% (*S. wallichii*) và 13,5% (*S. superba*), nhưng công thức xử lý thực bì cục bộ là 30,3%.

3.1.2. Phẩm chất của cây

Kết quả đánh giá phẩm chất của cây trong các công thức thí nghiệm được trình bày trong bảng 4. Nhìn chung, ở cả 2 loài, cây có phẩm chất trung bình (B) chiếm cao nhất với gần 50%, sau đó đến tỷ lệ cây có phẩm chất tốt nhất (A); cây có phẩm chất xấu (C) chiếm trên, dưới 20%. Công thức thí nghiệm xử lý thực bì toàn diện có cây loại A chiếm cao nhất và cây loại C thấp nhất. Đối với công thức xử lý thực bì cục bộ và xử lý theo băng, xu hướng này được ghi nhận với *S. wallichii*, nhưng không đúng với *S. superba*, mặc dù chênh lệch không lớn.

Bảng 4. Phẩm chất của cây Vối thuốc trong các thí nghiệm sau 3 năm trồng

Phương thức xử lý thực bì	Phẩm chất cây (%)					
	<i>Schima wallichii</i>			<i>Schima superba</i>		
	A	B	C	A	B	C
1. Xử lý cục bộ	24,2	48,5	27,3	29,7	48,5	21,8
2. Xử lý theo băng	30,3	45,5	24,2	27,3	54,5	18,2
3. Xử lý toàn diện	40,5	43,3	16,2	39,4	45,9	10,8

3.2. Sinh trưởng của Vối thuốc trong các thí nghiệm

3.2.1. Sinh trưởng đường kính

Sinh trưởng đường kính của Vối thuốc trong các thí nghiệm xử lý thực bì được trình bày trong bảng 5 và biểu đồ 1.

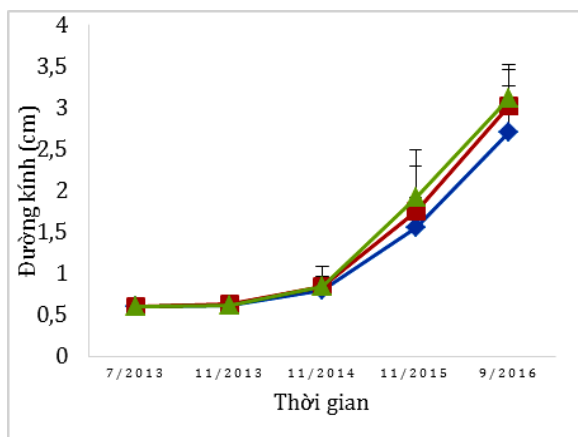
Bảng 5. Sinh trưởng đường kính của Vối thuốc trong các thí nghiệm

Phương thức xử lý thực bì	<i>S. wallichii</i>				<i>S. superba</i>			
	D _{0,0} (cm)	Sai tiêu chuẩn của D _{0,0}	Tổng tăng trưởng D _{0,0} (cm)	Tăng trưởng TB D _{0,0} (cm/năm)	D _{0,0} (cm)	Sai tiêu chuẩn của D _{0,0}	Tổng tăng trưởng D _{0,0} (cm)	Tăng trưởng TB D _{0,0} (cm/năm)
Xử lý cục bộ	2,71	0.81	2,11 ^b	0,70	2,69	0.71	2,09 ^b	0,70
Xử lý theo băng	3,03	0.73	2,43 ^a	0,81	3,19	0.85	2,59 ^a	0,86
Xử lý toàn diện	3,11	0.49	2,51 ^a	0,84	3,36	0.75	2,76 ^a	0,92

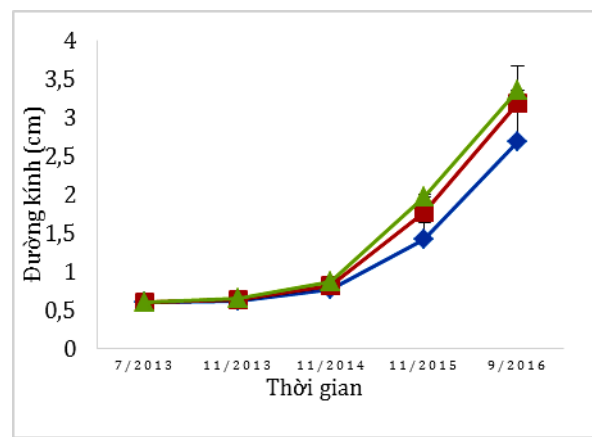
Ghi chú: Chữ cái khác nhau trong cùng 1 cột chỉ sự khác nhau giữa các công thức ở mức có ý nghĩa thống kê.

Kết quả bảng 5 cho thấy, tăng trưởng đường kính cổ rễ lớn nhất được ghi nhận ở công thức xử lý thực bì toàn diện. Sau 3 năm trồng, tổng lượng tăng trưởng trong công thức này đạt được 2,51cm, tương ứng với tăng trưởng bình quân đạt 0,84 cm/năm đối với *S. wallichii* và 2,76cm (0,92 cm/năm) đối với *S. superba*. Tiếp theo, tổng tăng trưởng đường kính của công thức xử lý theo băng đạt 2,43cm; 2,59cm (bình quân 0,81cm/năm và 0,86 cm/năm) đối với *S. superba*. Tăng trưởng đường kính của

công thức thí nghiệm xử lý thực bì cục bộ đạt thấp nhất với 2,11cm và 2,09cm (bình quân 0,86 cm/năm và 0,7 cm/năm). Kết quả phân tích phương sai cho thấy cả 2 loài tổng tăng trưởng đường kính của công thức xử lý thực bì toàn diện và theo băng không khác nhau thì sự khác nhau ở mức thống kê ($P>0,05$), nhưng tăng trưởng đường kính của cả 2 công thức này đều khác nhau ở mức thống kê khi so với công thức xử lý thực bì cục bộ ($P>0,05$).



(a)



(b)

—♦— Cục bộ —■— Theo băng —▲— Toàn diện

Biểu đồ 1. (a) Sinh trưởng đường kính của Vối thuốc *S. wallichii* tại Sơn La; (b) Sinh trưởng đường kính của Vối thuốc *S. superba* tại Gia Lai

Biểu đồ 1 (a) và (b) cho thấy trong các năm 2013 và 2014, đường kính của cả 2 loài đều tăng trưởng chậm và giữa các công thức thí nghiệm chưa rõ sự khác nhau. Tuy nhiên, ở

các năm sau, tăng trưởng đường kính nhanh hơn và đặc biệt năm 2016 bắt đầu có sự khác nhau về tốc độ sinh trưởng. Tăng trưởng đường kính của cả 2 loài tốt nhất ở thí nghiệm

xử lý thực bì toàn diện, sau đó là xử lý theo băng và kém nhất ở thí nghiệm xử lý thực bì cục bộ.

3.2.2. Sinh trưởng chiều cao

Khác với sinh trưởng đường kính, sinh trưởng chiều cao của Vối thuộc thể hiện không rõ ràng, đối với *S. wallichii* đạt sinh trưởng tốt nhất ở công thức thí nghiệm xử lý thực bì toàn

diện với tăng trưởng trung bình 0,42 m/năm, nhưng *S. superba* lại có sinh trưởng chiều cao tốt nhất ở công thức xử lý thực bì cục bộ với tăng trưởng trung bình 0,51 m/năm. Tuy nhiên, công thức xử lý thực bì theo băng đều cho sinh trưởng chiều cao thấp nhất, đạt trung bình 0,30 m/năm (*S. wallichii*) và 0,42 m/năm với *S. superba* (Bảng 6).

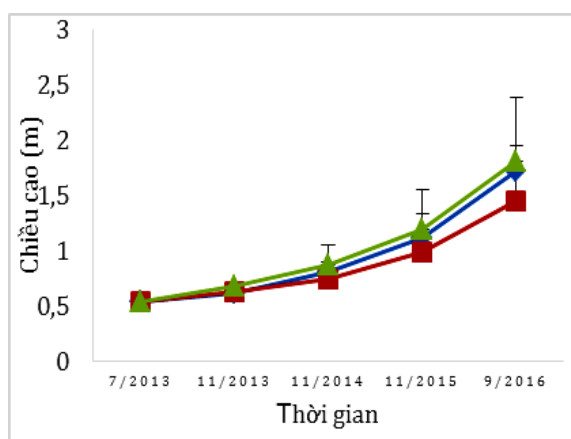
Bảng 6. Chiều cao (H_{vn}) của Vối thuộc trong các thí nghiệm sau 3 năm trồng

Phương thức xử lý thực bì	<i>S. wallichii</i>				<i>S. superba</i>			
	H_{vn} (m)	Sai tiêu chuẩn của H_{vn}	Tổng tăng trưởng H_{vn} (m)	Tăng trưởng TB H_{vn} (m/năm)	H_{vn} (m)	Sai tiêu chuẩn của H_{vn}	Tổng tăng trưởng H_{vn} (m)	Tăng trưởng TB H_{vn} (m/năm)
Xử lý cục bộ	1,72 ^a	0,66	1,17	0,39	2,09 ^a	0,56	1,54	0,51
Xử lý theo băng	1,46 ^b	0,49	0,91	0,30	1,82 ^b	0,85	1,27	0,42
Xử lý toàn diện	1,81 ^a	0,47	1,26	0,42	2,02 ^a	0,50	1,47	0,49

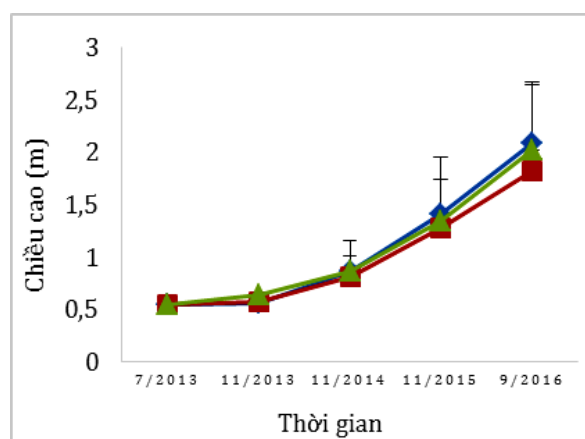
Ghi chú: Chữ cái khác nhau trong cùng một cột thể hiện sự khác nhau ở mức thống kê ($P < 0,05$).

Kết quả phân tích thống kê cho thấy, sinh trưởng chiều cao của Vối thuộc giữa 2 công thức xử lý thực bì toàn diện và cục bộ không khác nhau ($P > 0,05$), nhưng giữa 2 công thức này và công thức xử lý theo băng thì khác

nhau rõ rệt ($P < 0,05$). Sự khác nhau này chỉ xuất hiện sau năm 2015, trước đó đã xuất hiện sự khác nhau, tuy nhiên chưa rõ nét (Biểu đồ 2a, 2b).



(a)



(b)

—♦— Cục bộ —■— Theo băng —▲— Toàn diện

Biểu đồ 2. (a) Sinh trưởng chiều cao của Vối thuộc *S. wallichii* tại Sơn La; (b) Sinh trưởng chiều cao của Vối thuộc *S. superba* tại Gia Lai

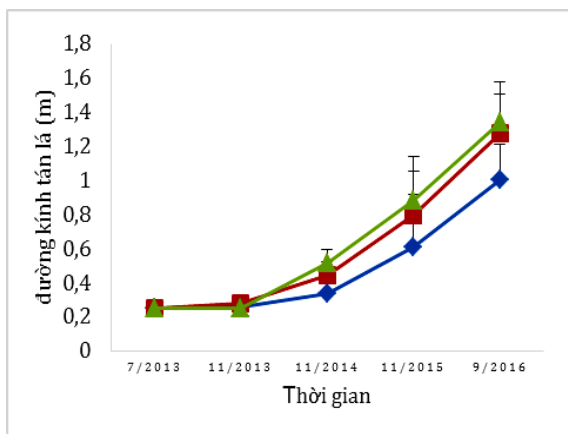
3.2.3. Sinh trưởng đường kính tán lá

Tăng trưởng đường kính tán lá cao nhất đạt 0,36 m/năm (*S. wallichii*) và 0,32 m/năm (*S. superba*) ở công thức xử lý thực bì toàn diện, công thức xử lý thực bì theo băng có tăng trưởng đường kính đứng thứ 2 với 0,34 m/năm và 0,30 m/năm tương ứng cho *S. wallichii* và *S. superba* và thấp nhất là ở công thức xử lý thực bì cục bộ với 0,22 m/năm (*S. wallichii*) và

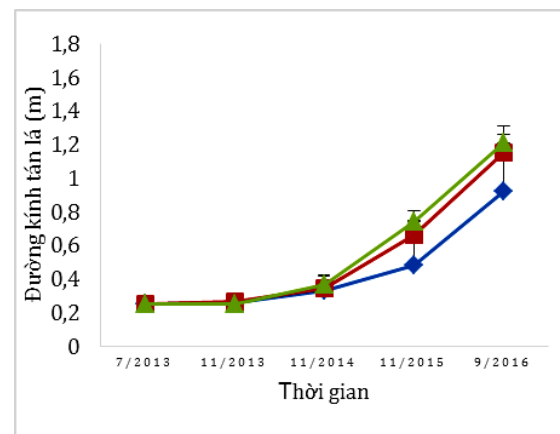
0,25 m/năm (*S. superba*). Sự khác nhau giữa các công thức thí nghiệm ở mức thống kê chỉ xuất hiện khi so sánh giữa 2 công thức xử lý toàn diện và theo băng với công thức xử lý thực bì cục bộ, còn giữa 2 công thức xử lý thực bì toàn diện và xử lý thực bì theo băng khác nhau ở mức chưa có ý nghĩa thống kê mặc dù công thức xử lý thực bì toàn diện cho tăng trưởng đường kính tán lá tốt hơn.

Bảng 7. Đường kính tán lá ($D_{tán}$) của Vối thuốc trong các thí nghiệm sau 3 năm trồng

Phương thức xử lý thực bì	<i>S. wallichii</i>				<i>S. superba</i>			
	$D_{tán}$ (m)	Sai tiêu chuẩn của $D_{tán}$	Tổng tăng trưởng $D_{tán}$ (m)	Tăng trưởng TB $D_{tán}$ (m/năm)	$D_{tán}$ (m)	Sai tiêu chuẩn của $D_{tán}$	Tổng tăng trưởng $D_{tán}$ (m)	Tăng trưởng TB $D_{tán}$ (m/năm)
Xử lý cục bộ	1,00 ^b	0,20	0,75	0,22	0,92 ^b	0,34	0,67	0,25
Xử lý theo băng	1,27 ^a	0,23	1,02	0,34	1,16 ^a	0,15	0,91	0,30
Xử lý toàn diện	1,34 ^a	0,35	1,09	0,36	1,21 ^a	0,33	0,96	0,32



(a)



(b)

—●— Cục bộ —■— Theo băng —▲— Toàn diện

Biểu đồ 3. (a) Sinh trưởng đường kính tán của Vối thuốc *S. wallichii* tại Sơn La; (b) Sinh trưởng đường kính tán của Vối thuốc *S. superba* tại Gia Lai

IV. THẢO LUẬN

Xử lý thực bì trước khi trồng rừng trước hết là hạn chế cạnh tranh không gian dinh dưỡng giữa cây trồng và những cây không mục đích, bên cạnh đó là giúp thuận lợi hơn cho việc cùốc hó trồng cây và có thể cải tạo điều kiện

đất đai tùy vào cách thức xử lý sau khi thực bì được phát dọn. Tuy nhiên, do đặc điểm sinh thái khác nhau của từng loài hoặc do điều kiện cụ thể của từng lập địa nên có thể thời gian đầu sau khi trồng, một số loài cần thảm thực bì hỗ trợ tạo môi trường tiểu khí hậu như che bóng hoặc làm băng hạn chế gió, cát vv... để

thuận lợi cho sinh trưởng. Tuy nhiên, cũng có những loài ưu sáng cực đoan thì việc phát bỏ thực bì toàn diện sẽ là điều kiện tốt nhất cho sinh trưởng và phát triển. Đối với Lim xanh (*Erythrophloeum fordii*) và Dầu rái (*Dipterocarpus alatus*), xử lý thực bì theo băng cho tỷ lệ sống cao hơn, tăng trưởng đường kính và chiều cao tốt hơn so với cây trong thí nghiệm xử lý thực bì toàn diện (Hoàng Phú Mỹ và Võ Đại Hải, 2014). Tuy nhiên, đối với Sồi đỏ (*Quercus rubra*), việc để lại những cây phù trợ chỉ làm tăng trưởng chiều cao tốt hơn nhưng giảm về đường kính cổ rễ và tỷ lệ sống của cây sau khi trồng (DuPlissis *et al.*, 2000). Tương tự, Bạch đàn *E. globulus*, sau khi trồng 18 tháng tuổi là lúc cạnh tranh dinh dưỡng với cỏ dại lớn nhất

(Adam *et al.*, 2003), vì vậy việc xử lý thực bì đã tác động tích cực đến tỷ lệ sống, sinh trưởng đường kính và chiều cao của cây.

Ở môi trường tự nhiên, Vôi thuốc tái sinh thường xuất hiện ở vách tà-luy ven đường, trên đất trống, đồi trọc hoặc đất bỏ hoang sau nương rẫy. Ở rừng tự nhiên, Vôi thuốc trưởng thành thường tham gia vào tầng cây trội (Võ Đại Hải *et al.*, 2010), qua đó cho thấy Vôi thuốc là loài cây ưa sáng từ nhỏ, việc phát thực bì toàn diện đã tạo điều kiện cho Vôi thuốc sau khi trồng tiếp cận được ánh sáng nhiều nhất, sau đó cũng hạn chế cạnh tranh của cỏ dại, vì vậy, Vôi thuốc có tỷ lệ sống, tăng trưởng đường kính, chiều cao và đường kính tán lá tốt nhất ở công thức xử lý thực bì toàn diện.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Adams, P.R., C.L. Beadle, N.J. Mendham and P.J Smethurst. 2003. The impact of timing and duration of grass control on growth of a young *Eucalyptus globulus* Labill plantation. *New Forests* 26: 147-165,2003.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 2004. Cẩm nang ngành lâm nghiệp. Chương Chọn loài cây ưu tiên cho các chương trình trồng rừng tại Việt Nam.
3. Boyer, W-D., 1988. Effects of site preparation and release on the survival and growth of planted bare-root and container-grown longleaf pine, Georgia Forest Research Paper 76, Research Division, Georgia Forestry Commission, 8 pp, 1.
4. DuPlissis John, Xiwei Yin, Melvin J. Baughman. 2000. Effects of site preparation, seedling quality, and tree shelters on planted Northern red osks. Staff paper series No. 141. University of Minesota. United States.
5. Hoàng Phú Mỹ và Võ Đại Hải, 2014. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật trồng rừng phòng hộ vùng đồi núi ven biển tỉnh Phú Yên.
6. Knapp Benjamin, G, Geoff Wang Joan L, walker, Susan Cohen. 2006. Effects of site preparation treatments on early growth and survival of planted longleaf pine (*Pinus palustris* Mill.) seedlings in North Carolina, *Forest Ecology and Management* 226 (2006) 122-128.
7. Nambiar E K. Sadanandan. 2006. Site management and productivity in tropical plantation forests. Proceedings of workshops in Bogor, Indonesia 6-9 November, 2006.
8. Phạm Ngọc Hưng, 2001. Thiên tai khô hạn cháy rừng và giải pháp phòng cháy chữa cháy rừng ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, Hà Nội 2001, 224 trang.
9. Stewart. R.E., L.L. Gross and B.H. HonKaLa. 1984. Effects of competing vegetation on forest trees: A bibliography with abstracts. USDA For Serv. Gert. Tech. Rep. WO-43.414.
10. Võ Đại Hải, 2010. Báo cáo tổng kết đề tài. Nghiên cứu phát triển cây Vôi thuốc *Schima wallichii* Choisy và *Schima superba* Gardn. Et Champ. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Người thẩm định: GS.TS. Võ Đại Hải

ĐÁNH GIÁ NGUY CƠ TỔN THƯƠNG VÙNG VEN BIỂN DƯỚI TÁC ĐỘNG CỦA BIẾN ĐỔI KHÍ HẬU TẠI HUYỆN THÁI THỤY, TỈNH THÁI BÌNH

Nguyễn Hải Hòa, Trần Thị Thanh Tâm
Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Quá trình khảo sát dọc tuyến ven biển, dựa vào đặc điểm địa hình, điều kiện tự nhiên và kinh tế xã hội, nghiên cứu đã chọn 3 nhóm chỉ số để đánh giá mức độ nguy cơ tổn thương: (i) chỉ số về địa hình và địa mạo; (ii) chỉ số về sinh thái và môi trường và (iii) chỉ số về kinh tế và xã hội. Mỗi chỉ số tổn thương được cho điểm từ 1 đến 5. Kết quả nghiên cứu cho thấy tổng số chiều dài đường bờ ven biển là 21,3km, trong đó có 15,2km đường bờ mức độ tổn thương thấp; 3,2km mức độ tổn thương trung bình; 2km mức độ tổn thương cao và 0,8km đường bờ biển có mức độ tổn thương rất cao. Khu vực có mức độ tổn thương lớn nhất là khu vực đoạn đầu của xã Thái Thượng, nơi tiếp giáp với Thị trấn Diêm Điền và bên bờ sông Diêm Hộ, tại đây có thảm thực vật thưa thớt, có độ xói mòn cao, cấu trúc bảo vệ còn kém. Ngoài ra, khu vực thị trấn Diêm Điền cũng nằm trong mức độ tổn thương cao, do khu vực này hầu hết tập trung đông dân làm nghề kinh doanh, buôn bán, độ rộng rừng ngập mặn là rất ít, hệ thống đê bao đang xuống cấp dần, nơi đây lại tiếp giáp cửa sông đổ ra biển, do đó, có thể nói đây là nơi có nguy cơ cao sẽ xảy ra các tai biến nguy hiểm. Ngược lại, tại khu vực xã Thụy Trường, Thụy Xuân, Thụy Hải lại có mức độ tổn thương thấp nhất, do tại đây có độ rộng rừng ngập mặn lớn và tương đối đồng đều, tốc độ bồi tụ lớn, hệ thống đê bao vững chắc, đảm bảo an toàn, dân số cách xa đê biển.

Từ khóa: Biến đổi khí hậu, chỉ số, giảm thiểu, thích ứng, tổn thương, vùng ven biển

Assessing coastal vulnerabilities to climate change impacts in Thai Thuy district, Thai Binh province

Based on coastal topographical features and natural conditions, 3 groups of indices were selected to assess the coastal vulnerability, including (i) topographical and geomorphological indices; (ii) ecological and environmental indices; and (iii) socio-economic indices. As results showed that the total length of coastal shorelines is 21.3km, including 15.2km coastline with low level of vulnerability; 3.2km with average level of vulnerability; 2km high with level of vulnerability; and 0.8km of coastline with a very high level of vulnerability. Areas with the greatest vulnerability to climate change is the area of Thai Thuong commune, where are adjacent to the Diem Diem town and Diem Ho river side. These areas are identified with sparse vegetation and a high erosion, and relatively weak coastal protection structures. In addition, the Diem Diem town also is classified as the high degree of vulnerability, because the area is known as highly populated areas with intensive business and trading activities and with thin mangrove width. Moreover, the dykes in these areas are being degraded gradually in where the adjacent estuary meets the sea. Therefore, this area will be the highly vulnerable to climate change. In contrast, Thuy Truong, Thuy Xuan and Thuy Hai have the lowest level of vulnerability due to a large and thick mangrove width and relatively uniform, large deposition rate, firm and safe dyke systems; and local people are living far away from the sea dike these areas.

Keywords: Adaptation, Climate change, coastal areas, index, mitigation, vulnerability

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Việt Nam có đới bờ biển dài hơn 3,200km với một chuỗi đô thị lớn, tập trung cư dân đông đúc, kinh tế phát triển đa ngành, nhưng rất dễ bị tổn thương trước tác động của biến đổi khí hậu, mực nước biển dâng, nhiệt độ tăng cao, sự gia tăng hiện tượng thời tiết cực đoan được dự đoán sẽ xảy ra và có tác động nghiêm trọng đến con người và kinh tế Việt Nam. Đặc biệt là hai đồng bằng châu thổ lớn là đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long thì mối đe dọa mực nước biển dâng cao, bão, lũ lụt, xâm nhập mặn... là thực sự nghiêm trọng.

Thái Bình là trung tâm của vựa lúa lớn thứ 2 của cả nước. Địa hình khá bằng phẳng, độ cao phổ biến từ 1÷2m trên mực nước biển, thấp dần từ Bắc xuống Đông Nam. Với đặc thù là một tỉnh ven biển ở đồng bằng sông Hồng, với bờ biển dài 52km, có 2 huyện giáp biển là Tiền Hải và Thái Thụy có đặc điểm nổi trội về những cánh rừng ngập mặn nổi tiếng. Trong đó, huyện Thái Thụy với hơn 27km đường bờ biển, hệ thống sông ngòi chằng chịt với 3 cửa sông lớn, được thiên nhiên ưu đãi về đất bồi ven biển chủ yếu nhờ phù sa từ nội địa của hai con sông lớn là Thái Bình và Trà Lý, địa hình có xu thế cao dần về phía biển. Huyện Thái Thụy luôn xác định kinh tế biển là mũi nhọn, tạo bước đột phá cho phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Huyện đã huy động nhiều nguồn lực đầu tư xây dựng hạ tầng kinh tế xã hội vùng biển, khai thác tiềm năng, lợi thế từ biển và bảo đảm an ninh quốc phòng tuyến biên giới ven biển. Mặt khác, còn là vùng đệm, nơi tiếp giáp với vùng lõi của khu dự trữ sinh quyển châu thổ sông Hồng, có thể tiến hành các hoạt động kinh tế, nghiên cứu, giáo dục. Tuy nhiên, hiện nay dưới những biến động về khí hậu cùng các tác động của xã hội và sức ép nền kinh tế, huyện Thái Thụy đang phải chịu các tác động từ thiên tai như bão, lũ, nước biển dâng. Các yếu tố này đã và đang làm tăng mức độ tổn thương cho tài nguyên, môi trường của

huyện, đặc biệt là các xã ven biển. Mặc dù Thái Thụy có nguy cơ bị tổn thương cao với các mức độ khác nhau, song có rất ít các nghiên cứu đánh giá mức độ nguy cơ tổn thương vùng bờ ven biển khu vực Thái Thụy. Dựa vào việc xác định mức độ nguy cơ tổn thương cho khu vực sẽ làm cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo xác định được các biện pháp dự báo, thích ứng và giảm thiểu tổn thất với địa phương. Từ những lý do trên, nghiên cứu *đánh giá nguy cơ tổn thương vùng ven biển dưới tác động biến đổi khí hậu tại huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình.*

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Các yếu tố gây tổn thương: các tác động của việc mực nước biển dâng cao, xói lở, bồi tụ biến động luồng lạch và ô nhiễm. Các đối tượng bị tổn thương: khu vực dân cư, hệ thống giao thông, nuôi trồng thủy sản, đất nông nghiệp.

Khả năng ứng phó: địa mạo, hệ sinh thái rừng ngập mặn, dân cư, cơ sở hạ tầng, mức độ nhận thức của người dân.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra thứ cấp

Kế thừa tài liệu liên quan đến kinh tế - xã hội, tư liệu ảnh viễn thám, dữ liệu DEM và bản đồ địa hình, tài liệu liên quan khác.

Phương pháp điều tra thực địa

** Phương pháp xác định nguy cơ mức độ tổn thương bờ biển*

Phương pháp điều tra các chỉ số nguy cơ tổn thương bờ biển CVI (Coastal Vulnerability Index) và tính chỉ số CVI được áp dụng theo Hammar-Klose và Thieler (2000).

Chỉ số tổn thương CVI tại mỗi mặt cắt có khoảng cách đều là 50m được tính theo công thức:

$$CVI = \sqrt{((a * b * c * d * e * f * g * h * i * k * l * m * n * o * p) / 14)} \tag{1}$$

Trong đó: a là tham số địa mạo; b là tham số độ dốc; c là độ cao so với mực nước biển; d là tham số mực nước biển dâng; e là tốc độ xói mòn bờ biển; f là độ cao trung bình của thủy triều; g là độ cao sóng biển trung bình; h là cấu trúc bảo vệ bờ biển; i là thảm thực vật nội địa; k là độ rộng dải rừng ngập mặn; l là mô hình sử dụng đất; m là mật độ dân số; n là khoảng cách khu vực dân đến bờ biển; o là mức độ suy thoái thiên nhiên được bảo vệ.

Mỗi yếu tố chỉ số tổn thương được cho điểm từ 1 đến 5 tương ứng với từng mức độ tổn thương khác nhau: rất thấp (1 điểm), thấp (2 điểm), trung bình (3 điểm), cao (4 điểm), rất cao (5 điểm).

* *Lựa chọn chỉ số đánh giá tổn thương:*

- Chỉ số về địa hình địa mạo:

- + Tham số địa mạo điều tra theo Thieler và Hammar-Klose (2000).
- + Tham số độ dốc điều tra theo Abuodha và Woodroffe (2010).
- + Độ cao so với mực nước biển điều tra theo Sousa và đồng tác giả (2012).
- + Tham số mực nước biển dâng điều tra theo Abuodha và Woodroffe (2010).
- + Tốc độ xói mòn bờ biển điều tra theo Abuodha và Woodroffe (2010).
- + Độ cao trung bình của thủy triều điều tra theo Thieler và Hammar-Klose (2000).
- + Độ cao sóng biển trung bình điều tra theo Ozyurt và Ergin (2010).

Bảng 1. Đánh giá mức độ tổn thương ven biển theo chỉ số địa hình địa mạo.

Chỉ số	Mức độ tổn thương				
	1	2	3	4	5
Địa mạo (a)	Vách đá cứng, phẳng	Vách đá trung bình lồi lõm	Vách đá thấp, thoải dần	Bãi biển nhiều sỏi lớn	Bờ biển cát nhỏ, nhiều bùn biển
Độ dốc (độ) (b)	> 45	20 ÷ 45	10 ÷ 20	6 ÷ 10	< 6
Độ cao so với mực nước biển (m) (c)	-	> 6	3 ÷ 6	< 3	-
Mực nước biển dâng (mm/năm) (d)	0	0 ÷ 0,9	1 ÷ 2	2 ÷ 3	> 3
Độ xói mòn bờ biển (m/năm) (e)	> 2	1 ÷ 2	-1 ÷ 1	-1,1 ÷ -2	< - 2
Độ cao trung bình của thủy triều (m) (f)	> 6	4 ÷ 6	2 ÷ 4	1 ÷ 1,9	< 1
Độ cao sóng biển trung bình (m) (g)	< 0,5	0,5 ÷ 3	3 ÷ 6	6 ÷ 8	> 8

Nguồn: Theo Thieler và Hammar-Klose (2000), Ozyurt và Ergin (2010), Abuodha và Woodroffe (2010), Sousa và đồng tác giả (2012).

Mức độ nguy cơ tổn thương: Mỗi yếu tố được cho điểm từ 1 đến 5 tương ứng với mức độ nguy cơ tổn thương khác nhau: 1- Mức độ nguy cơ tổn thương rất thấp; 2- Mức độ nguy cơ tổn thương thấp; 3- Mức độ nguy cơ tổn thương trung bình; 4- Mức độ nguy cơ tổn thương cao; 5- Mức độ nguy cơ tổn thương rất cao.

- Chỉ số về môi trường sinh thái:

- + Cấu trúc bảo vệ bờ biển điều tra theo Ozyurt và Ergin (2010).
- + Thảm thực vật nội địa điều tra theo Sousa và đồng tác giả (2012).
- + Độ rộng dải rừng ngập mặn điều tra theo Khouakhi và đồng tác giả (2013).

Bảng 2. Đánh giá mức độ tổn thương ven biển theo chỉ số sinh thái

Chỉ số	Mức độ tổn thương				
	1	2	3	4	5
Cấu trúc bảo vệ bờ biển (%) (h)	> 50	30 ÷ 50	20 ÷ 30	5 ÷ 20	< 5
Thảm thực vật nội địa (i)	Dày đặc rừng trưởng thành	Rừng trưởng thành nhiều	Có cỏ và cây bụi	Ít thảm thực vật	Không có thảm thực vật
Độ rộng RNM (m) (k)	> 200	100 ÷ 200	1 ÷ 100	< 1	-

Nguồn: Theo Ozyurt and Ergin (2010), Sousa và đồng tác giả (2012), Khouakhi và đồng tác giả (2013).

- Chỉ số về mặt xã hội:
- + Mô hình sử dụng đất điều tra theo Ozyurt và Ergin (2010).
- + Mật độ dân số điều tra theo Ozyurt và Ergin (2010).
- + Khoảng cách khu vực dân cư đến vùng ven biển điều tra theo Khouakhi và đồng tác giả (2013).
- + Mức độ suy thoái thiên nhiên được bảo vệ điều tra theo Ozyurt và Ergin (2010).

Bảng 3. Đánh giá mức độ tổn thương ven biển theo chỉ số xã hội

Chỉ số	Mức độ tổn thương				
	1	2	3	4	5
Mô hình sử dụng đất (l)	Bảo vệ nghiêm ngặt	Thực vật tự nhiên	Đô thị có sắp xếp	Sử dụng cho công nghiệp	Sử dụng cho nông nghiệp
Dân số (người) (m)	< 5000	5000 ÷ 10000	10000 ÷ 15000	15000 ÷ 20000	> 20000
Khoảng cách khu dân cư (m) (n)	> 1000	700 ÷ 1000	400 ÷ 700	100 ÷ 400	< 100
Phần trăm thiên nhiên được bảo vệ (%) (o)	> 80	60 ÷ 80	40 ÷ 60	40 ÷ 20	< 20

Nguồn: Ozyurt và Ergin (2010).

* *Phương pháp xây dựng, chồng xếp lớp bản đồ và đánh giá nguy cơ tổn thương dưới tác động của BĐKH*

- Các thông tin từ báo cáo, tư liệu viễn thám, bản đồ và dữ liệu DEM được phân loại tạo các thông tin liên quan đến các chỉ số về địa hình, độ dốc, hiện trạng, sự thay đổi đường bờ qua các năm.

- Sử dụng phần mềm ArcGIS 10.1 để xây dựng bản đồ nguy cơ tổn thương với các cấp theo các chỉ số khác nhau. Trong đó, nghiên cứu sử dụng một số công cụ phân tích không gian (Spatial Analyst Tools) và công cụ quản lý dữ liệu (Data Management Tools) để phân tích mối quan hệ giữa các nhân tố qua đó đánh

giá mức độ ảnh hưởng của tác động của biến đổi khí hậu (BĐKH) đến khu vực nghiên cứu.

- Dựa trên việc sử dụng tính năng chồng xếp các lớp bản đồ theo các chỉ số riêng lẻ, từ đó thành lập bản đồ tổng hợp chung phục vụ việc đánh giá nguy cơ tổn thương.

* *Phương pháp điều tra xã hội học*

- Trong phạm vi và thời gian nghiên cứu, 100 phiếu phỏng vấn được sử dụng theo phương pháp lựa chọn người phỏng vấn ngẫu nhiên, tập trung đối với người dân địa phương sống ở vùng ven biển khu vực nghiên cứu để đánh giá mức độ ảnh hưởng của BĐKH về khía cạnh kinh tế đến các hộ gia đình ven biển, mức độ nhận thức của cộng đồng người dân địa

phương với BĐKH và các phương pháp ứng phó của người dân địa phương.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Thực trạng ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến vùng ven biển khu vực nghiên cứu

Kết quả điều tra cho thấy, có những thay đổi về khí hậu cũng như bị tác động của biến đổi khí hậu. Sự thay đổi của một số yếu tố khí tượng tại khu vực nghiên cứu như sau:

- Nhiệt độ: Trong 10 năm trở lại đây, nhiệt độ tại ven biển Thái Thụy có những thay đổi đáng kể. Trong 5 năm (2001 - 2005), nhiệt độ trung bình năm khoảng 22,17°C, 5 năm tiếp theo (2006 - 2010) nhiệt độ trung bình năm có xu hướng tăng lên khoảng 1,86°C (Nguyễn Minh Thảo, 2013).

- Lượng mưa: Trong 10 năm (2001 - 2010) trong khi nhiệt độ trung bình năm có xu hướng tăng thì diễn biến của lượng mưa trung bình năm có chiều hướng ngược lại. Trong 5 năm (2001 - 2005) lượng mưa trung bình đạt khoảng 145,8mm, 5 năm tiếp theo lượng mưa trung bình năm giảm khoảng 44,6mm (Nguyễn Minh Thảo, 2013).

- Bão: Kết quả thống kê của Tổng cục Khí tượng Thủy văn trong vòng 110 năm từ 1884 - 1993 ở dải ven biển từ Quảng Ninh đến Thanh Hóa đã có khoảng 231 cơn bão đổ bộ hoặc tiếp cận vào bờ biển của khu vực này. Tính trung bình mỗi năm ở đây có khoảng 2,1 cơn bão đổ bộ vào (Cục Thống kê tỉnh Thái Bình, 2011).

Giai đoạn 1951 - 1971, trong các năm xảy ra bão tần số bão xuất hiện chiếm đại đa số là 1 cơn bão/năm. Giai đoạn 1972 - 1995, tần số bão xuất hiện trong năm từ 1 - 2 cơn bão/năm, số lượng các năm xảy ra hai cơn bão đã tăng rõ rệt. Giai đoạn 1996 - 2012, tần số bão tiếp tục tăng từ 1 - 3 cơn bão/năm, tiêu biểu như năm 1996 và năm 2011 có tới 3 cơn bão/năm. Bên cạnh sự gia tăng về tần số xuất hiện bão, hướng di chuyển và vị trí đổ bộ của các cơn

bão cũng trở nên khó dự đoán hơn, đường đi của các cơn bão liên tục thay đổi gây khó khăn trong việc phòng tránh và giảm thiểu thiệt hại. Bão có thể xuất hiện vào thời kỳ từ tháng 5 - 11 nhưng nhiều nhất vào tháng 8. Trong thời gian có bão, lượng mưa lớn và đạt trung bình 200 ÷ 300mm, chiếm khoảng 30% tổng lượng mưa toàn mùa mưa, dẫn đến kèm theo lũ sau đó còn làm sạt lở bờ, kênh mương (Cục Thống kê tỉnh Thái Bình, 2011).

- Tình hình xâm nhập mặn: vùng ven biển từ cửa sông Thái Bình đến cửa Trà Lý mùa đông độ mặn của nước thay đổi từ 0,06 ÷ 9,4‰, tăng dần từ trong sông ra ngoài biển. Khu vực ngưỡng cửa sông độ mặn đạt 15 ÷ 20‰. Khoảng cách độ mặn truyền vào các sông lớn giảm dần theo hướng Bắc - Nam. Ranh giới độ mặn 1‰ nằm tại km thứ 13 trên sông Trà Lý. Tại các ao đầm nuôi tại khu vực huyện Thái Thụy, độ muối hòa tan trong khoảng từ 9 ÷ 19,4‰. Độ mặn của nước biển gần cửa sông còn phụ thuộc vào mùa lũ của các con sông này (Nguyễn Minh Thảo, 2013).

Trong đó độ mặn tăng lên trong các tháng mùa cạn, khoảng 23 ÷ 32‰. Độ mặn ở khu vực này thường cao nhất trong các tháng 2 và tháng 3 khi các dòng chảy của các sông chính là thấp nhất. Những vùng ven cửa sông thường là những nơi có độ mặn lớn, đặc biệt khi có các đợt triều cường thì tình trạng xâm nhập mặn lớn, độ mặn lên đến 25‰. So sánh độ mặn dọc theo sông tại 2 cửa Thái Bình và Trà Lý, cửa Trà Lý có độ mặn bình quân lớn hơn so với cửa Thái Bình, như vậy là tình trạng xâm nhập mặn ở cửa Trà Lý diễn ra mạnh hơn và xã Thái Đô là xã bị ảnh hưởng nhiều bởi hiện tượng này.

- Hệ sinh thái rừng ngập mặn (RNM), hệ sinh thái cửa sông: đây là những HST quan trọng nhất trong bảo vệ môi trường sinh thái huyện Thái Thụy. Hiện tượng nước biển dâng và ngập mặn gia tăng dẫn đến các hậu quả:

+ Nước mặn lấn sâu vào nội địa, làm mất nơi sinh sống thích hợp của một số loài thủy sản nước ngọt, lợ vùng cửa sông và vào sâu trong nội đồng.

+ RNM hiện còn bị thu hẹp, ảnh hưởng đến hệ sinh thái của một số loài thủy sản vùng cửa sông và trong RNM.

+ Nước biển dâng làm cho chế độ thủy sinh xấu đi, các quần xã hiện hữu thay đổi cấu trúc và thành phần, trữ lượng giảm sút của các loài khu vực cửa sông.

+ Các loài thực vật nổi, mắt xích đầu tiên của chuỗi thức ăn cho động vật nổi bị huỷ diệt, làm giảm mạnh động vật nổi, do đó làm giảm nguồn thức ăn chủ yếu của các động vật tầng giữa và tầng trên.

Tóm lại, mực nước biển dâng cùng với cường độ của bão tố hàng năm, sự thay đổi thành phần của trầm tích, độ mặn và mức độ ô nhiễm môi trường nước đã đe dọa đến sự phát triển của hệ sinh thái ven biển cũng như các loài sinh vật rất đa dạng khu vực nghiên cứu. Hệ sinh thái rừng ngập mặn có những phản ứng khác nhau đối với biến đổi khí hậu, có thể tăng tốc độ tăng trưởng sinh khối là kết quả của sự gia tăng hàm lượng CO₂ khí quyển và nhiệt độ nhưng cũng chịu tác động mạnh mẽ bởi quá trình xói lở và ngập do nước biển dâng. Tuy nhiên, với xu hướng biến đổi của khí hậu cũng như mực nước biển dâng lên, sự gia tăng độ mặn nước biển như hiện nay sẽ là mối đe dọa lớn nhất với hệ sinh thái vùng ven biển.

3.2. Lựa chọn chỉ số đánh giá mức độ nguy cơ tổn thương vùng ven biển dưới ảnh hưởng của BĐKH

Khu vực nghiên cứu có tổng chiều dài đường bờ biển gần 21,3km, với 3 cửa sông lớn, địa hình bờ biển có xu hướng thấp dần ra biển. Hệ thống đê bảo vệ bằng bê tông được xây dựng dọc bờ biển dựa vào sự đầu tư của chương trình PAN5325. Ngoài ra, quần xã thực vật ven biển, trong đó có rừng ngập mặn

được trồng và phát triển trồng đã phần nào giảm thiểu những tổn thương do những tai biến gây nên. Tuy nhiên, tại địa bàn nghiên cứu vào thời điểm khảo sát vẫn còn một số vùng biển có đường đê xuống cấp, kết cấu bảo vệ yếu kém, không đảm bảo, gây những ảnh hưởng nghiêm trọng đến cuộc sống người dân ven biển.

Dựa vào những yếu tố có sẵn tác giả chọn 3 nhóm chỉ tiêu để đánh giá mức độ tổn thương:

(1) Nhóm chỉ số về địa hình và địa mạo:

- Địa mạo: Khu vực nghiên cứu có đường đê bao quanh, bảo vệ ven biển cùng hệ thống kè bê tông rắn chắc, do đó trọng số điểm của khu vực là 3. Ngoài ra, tại một số ít điểm thuộc thị trấn Diêm Điền, hệ thống đê bao ven bờ đang trong tình trạng xuống cấp, bờ kè bị nứt hở ra những mảng lớn, làm giảm độ cứng cũng như tác dụng của công trình, song địa phương lại đang có những kế hoạch trùng tu, nâng cấp lại những vị trí này.

- Độ cao so với mực nước biển (m): Dữ liệu về độ cao thu được từ Google Earth và dữ liệu DEM thông qua ArcGIS cho thấy độ cao so với mực nước biển tại khu vực nghiên cứu dao động từ 0 ÷ 6m (chủ yếu từ 3 ÷ 4m), đặc biệt khu vực xã Thụy Hải có độ cao từ 3 ÷ 4m, tương ứng với điểm đánh giá tổn thương là 3. Ngoài ra, khu vực Thái Đô có độ cao nhỏ hơn so với các khu vực khác (khoảng từ 0 ÷ 2m), do đó trọng số điểm đánh giá cho khu vực này là 4.

- Mực nước biển dâng (mm/năm): Theo thống kê của Cục thống kê Thái Bình mực nước biển tăng khoảng 2,9 mm/năm, tương ứng với trọng số mức độ tổn thương là 4 (Cục Thống kê tỉnh Thái Bình, 2011).

- Độ dốc (độ): Sử dụng công cụ phân tích không gian (Spatial Analyst Tools) trong ArcGIS để tính toán độ dốc, kết quả cho thấy độ dốc tại khu vực nghiên cứu dao động từ 4 ÷ 6 độ, tương ứng với điểm trọng số đánh giá tổn

thương là 5. Một số ít vị trí có độ dốc cao hơn và đạt khoảng $7 \div 8$ độ (chiếm khoảng 8/213 vị trí điều tra).

- Tốc độ bồi/xói (m/năm): Trong giai đoạn 1998 - 2008, xói mòn xảy ra tại hai đoạn ven biển ở xã Thái Đô, huyện Thái Thụy với cường độ và quy mô khác nhau. Xã Thái Thượng có chỉ số là -4,5 m/năm, tại xã Thái Đô có chỉ số là -17 m/năm. Tổng diện tích bị xói mòn khoảng 89ha dọc theo một bờ biển dài 5,86km ở mức trung bình 11 m/năm (Cục Thống kê tỉnh Thái Bình, 2011). Vậy trọng số cho hai khu vực Thái Thượng và Thái Đô là 5. Các xã còn lại quá trình bồi tụ xảy ra mạnh với chỉ số cao và được các chuyên gia đánh giá là rất lớn, nên trọng số cho điểm là 1.

- Độ cao trung bình thủy triều (m): Theo Hoàng Thị Hằng Nga (2013) độ cao thủy triều trung bình đạt 1,8m nên điểm trọng số đánh giá tổn thương là 4.

- Độ cao sóng biển trung bình (m): Công trình nghiên cứu của Hoàng Thị Hằng Nga (2013) cho thấy, độ cao sóng nhỏ hơn 0,5m, chiếm tới 52% (trong đó khoảng 28,2% là lặng sóng), độ cao sóng lớn hơn 1,5m chỉ chiếm khoảng 15% tổng số. Vậy điểm trọng số đánh giá tổn thương là 1.

(2) Nhóm chỉ số về sinh thái, môi trường

- Cấu trúc bảo vệ bờ biển (%): Hầu hết các khu vực đều có sự che phủ thực vật, cấu trúc bảo vệ vững chắc bởi đê biển và có rừng ngập mặn tại khu vực ngoài khơi xa,... nên trọng số cho các khu vực này là 2. Tuy nhiên, ở khu vực thị trấn không có rừng ngập mặn và đê bao biển đang trong tình trạng lở nứt nên trọng số tại khu vực này là 3.

- Thảm thực vật nội địa: Nhiều khu vực trên địa bàn hầu hết là cỏ và cây bụi, do đó trọng số được đánh giá là 3. Tại xã Thụy Hải và thị trấn Diêm Điền dân cư bám sát đê biển để sinh sống nên hầu như không có thực vật nội địa, do vậy trọng số cho 2 vùng này là 5.

- Độ rộng rừng ngập mặn (m): Hầu hết các xã đều có độ rộng rừng ngập mặn lớn hơn 200m, nên trọng số chủ yếu là 1. Tuy nhiên, một số nơi do việc mở rộng diện tích nuôi trồng thủy sản nên diện tích rừng ngập mặn bị giảm và thay thế vào đó là ao, đầm, nên một số nơi có điểm đánh giá tổn thương 2 và 3. Đặc biệt vùng thị trấn Diêm Điền, do là nơi cửa sông Diêm Hộ tiếp giáp với biển do đó gần như tại đây không có mặt của các loài thực vật ngập mặn, vậy trọng số đánh giá là 5.

- Mức độ suy thoái thiên nhiên được bảo vệ (%): Sự biến động diện tích rừng ngập mặn qua thời gian là một nhân tố quan trọng trong việc đánh giá mức độ bảo vệ thiên nhiên tại khu vực. Qua đó tại xã Thụy Trường, được đánh giá cao về mức độ bảo vệ và quan tâm của người dân và chính quyền, do đó trọng số tại đây là 2. Tại thị trấn Diêm Điền và xã Thái Đô, gần như tài nguyên thiên nhiên đang được tận dụng khai thác, diện tích rừng ngập mặn tại xã Thái Đô giảm mạnh qua các năm, tại Diêm Điền khu vực đất ngập nước nơi cửa sông Diêm Hộ hiện nay không có sự bảo vệ hay các giải pháp thích đáng. Các xã còn lại mức biến động rừng ngập mặn ở mức trung bình nên được nhận trọng số 3.

(3) Nhóm chỉ số về kinh tế, xã hội

- Mô hình sử dụng đất: Chủ yếu là nuôi trồng thủy hải sản, canh tác ngay ven bờ, đánh giá mức tổn thương là 5, tại thị trấn Diêm Điền trọng số tổn thương là 3 do tại đây hầu hết là khu vực đô thị và bến tàu (Nguyễn Minh Thảo, 2013).

- Mật độ dân cư vùng ven biển (người): Mức độ tổn thương của dân số đến đường bờ biển ở mức 1 và 2 do dân số tại khu vực các xã khá thưa. Tuy nhiên, tại thị trấn Diêm Điền có dân số khá cao và mật độ lớn nên trọng số điểm cho vị trí này là 3.

- Khoảng cách khu dân cư đến vùng ven biển (m): Phần lớn tại các khu vực ven biển đều có

khu dân cư sát đường ven biển, tương ứng với trọng số là 4, đặc biệt một số vùng là 5. Tại xã Thái Đô, khoảng cách khu dân cư là khá xa, do đó trọng số tại vùng này là 1.

Qua đánh giá các chỉ tiêu, cho điểm các trọng số và tính chỉ số CVI theo công thức (1) ta có bảng 4.

Bảng 4. Tổng hợp giá trị CVI tại khu vực nghiên cứu

Chỉ số \ CVI	Cực đại	Cực tiểu	Trung bình
Địa hình	22,19	10,14	17,60
Sinh thái	3,46	1,41	1,80
Xã hội	6,92	3,16	4,80
Tổng số	13600,67	157,12	370,41

Từ kết quả trên tác giả phân chia chỉ số CVI thành 4 nhóm nguy cơ tổn thương tương ứng với các khoảng giới hạn: 25% (thấp), 50% (trung bình), 75% (cao), 100% (rất cao). Từ đó

các nhóm chỉ tiêu đã lựa chọn sẽ được phân cấp mức độ nguy cơ tổn thương theo các thang đánh giá tại bảng 5.

Bảng 5. Thang đánh giá CVI của khu vực

Chỉ số \ CVI	Thấp	Trung bình	Cao	Rất cao
Địa hình	10,14 ÷ 13,16	13,17 ÷ 16,17	16,18 ÷ 19,18	19,19 ÷ 22,19
Sinh thái	1,14 ÷ 1,70	1,71 ÷ 2,27	2,28 ÷ 2,85	2,86 ÷ 3,46
Xã hội	3,16 ÷ 4,0	4,11 ÷ 5,05	5,06 ÷ 6,00	6,01 ÷ 6,92
Tổng số	157,1 ÷ 458,0	458,0 ÷ 758,9	758,9 ÷ 1059,8	1059,8 ÷ 1360,7

Như vậy tổng chiều dài đường bờ khu vực nghiên cứu là 21,3km. Tỷ lệ nguy cơ tổn thương đường bờ theo từng nhóm chỉ số theo bảng 6.

Bảng 6. Mức độ tổn thương ven biển của 3 nhóm chỉ số

Phân cấp tổn thương	Chỉ số địa hình		Chỉ số sinh thái		Chỉ số xã hội	
	Chiều dài	%	Chiều dài	%	Chiều dài	%
Thấp	11,6	54,46	14,0	65,73	5,1	23,94
Trung bình	-	-	4,1	19,25	7,1	33,33
Cao	-	-	1,4	6,57	4,3	20,19
Rất cao	9,7	45,54	1,8	8,45	4,8	22,54
Tổng số	21,3	100	21,3	100	21,3	100

Tóm lại, đối với nhóm chỉ số địa mạo, vùng có nguy cơ tổn thương rất cao, chiếm xấp xỉ 46% tập trung tại 2 xã Thái Thượng và Thái Đô. Khu vực này có mức độ xói mòn cao và độ cao so với mực nước biển khá thấp. Đối

với nhóm chỉ số sinh thái, mức độ nguy cơ tổn thương cao và rất cao chiếm tỷ lệ thấp, tập trung tại 1 số điểm trung tâm thị trấn Diêm Diêm và đoạn đầu xã Thái Thượng, do tại các vị trí này, rừng ngập mặn ít hay thậm

chí nhiều chỗ không có, ngoài ra thảm thực vật tại đây cũng tương đối ít khiến cho mức độ nguy cơ tổn thương tăng. Đối với nhóm chỉ số xã hội, khu vực nguy cơ tổn thương cao tập trung tại những nơi đông dân và dân cư sống ven theo chân đê biển như khu vực thị trấn Diêm Điền, khu vực Thụy Hải.

Bảng 7. Mức độ tổn thương ven biển tổng hợp

Cấp tổn thương	Chiều dài (km)	Tỷ lệ (%)
Thấp	15,3	71,83
Trung bình	3,2	15,02
Cao	2,0	9,39
Rất cao	0,8	3,76
Tổng	21,3	100,00

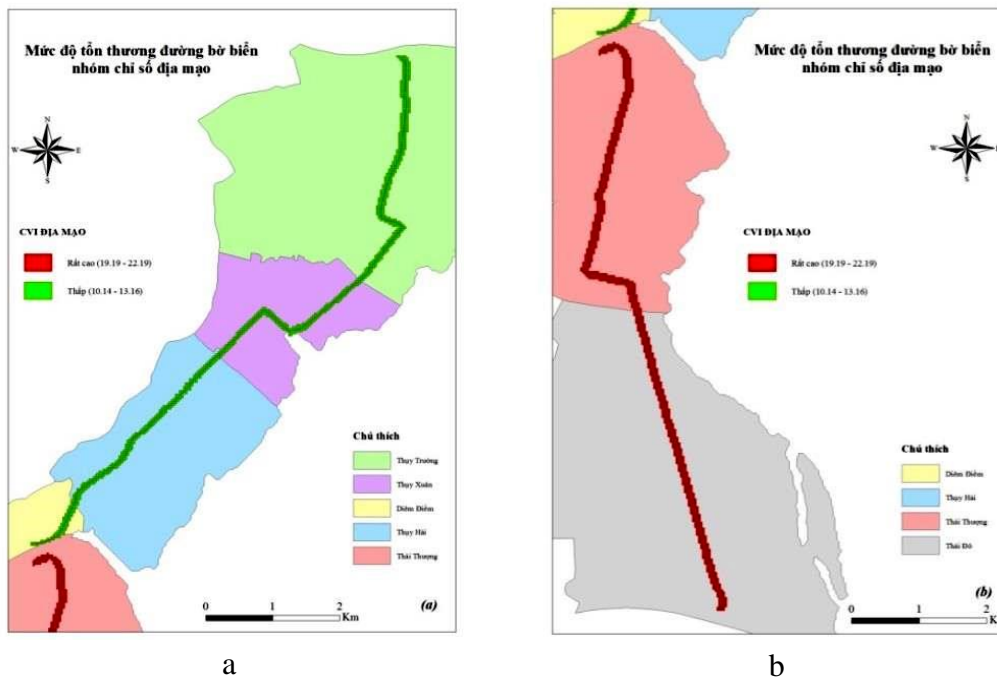
Vùng tổn thương cao và rất cao tập trung chủ yếu tại thị trấn Diêm Điền và đoạn đầu của xã Thái Thượng, tại đây chủ yếu là các hoạt động của dân cư như sinh hoạt buôn bán, bến tàu, kho xăng dầu, dân cư sinh sống ven đê tương đối nhiều, ngoài ra khu vực này là cửa sông Diêm Hộ đổ ra biển, nên có thể nói rằng tác động tổn thương ở đây bị ảnh hưởng lớn.

3.3. Xây dựng bản đồ và đánh giá nguy cơ tổn thương dưới tác động của biến đổi khí hậu ở khu vực nghiên cứu

Nhóm chỉ số về địa hình địa mạo

Ở khu vực phía Bắc huyện Thái Thụy (khu vực bên bờ Bắc sông Diêm Hộ) gồm 3 xã và 1 thị trấn là Thụy Trường, Thụy Xuân, Thụy Hải và Diêm Điền, tại các xã này có sự tương đối giống nhau về địa hình, mức độ tổn thương đường bờ biển thấp, do các yếu tố tương đối ổn định, ít biến động.

Ở khu vực phía Nam huyện Thái Thụy (khu vực bên bờ Nam sông Diêm Hộ) gồm 2 xã là Thái Thượng và Thái Đô thì mức độ tổn thương đường bờ biển rất cao. Khu vực này ngoài việc có các yếu tố ổn định như khu vực phía Bắc, thì khu vực này có tốc độ bồi xói khá lớn, ngoài ra việc địa hình thấp (độ cao so với mực nước biển dao động từ 1 ÷ 2m, đặc biệt nhiều nơi có độ cao là 0 - 1m). Theo nghiên cứu của Thieler và Hammar-Klose (2000), những vùng có độ cao nhỏ, độ dốc thấp sẽ có nguy cơ tổn thương cao hơn so với những vùng có độ cao lớn và độ dốc cao.



Hình 1. Mức độ tổn thương đường bờ biển về địa mạo huyện Thái Thụy (a: Khu vực phía Bắc; b: Khu vực phía Nam)

Nhóm chỉ số về sinh thái, môi trường

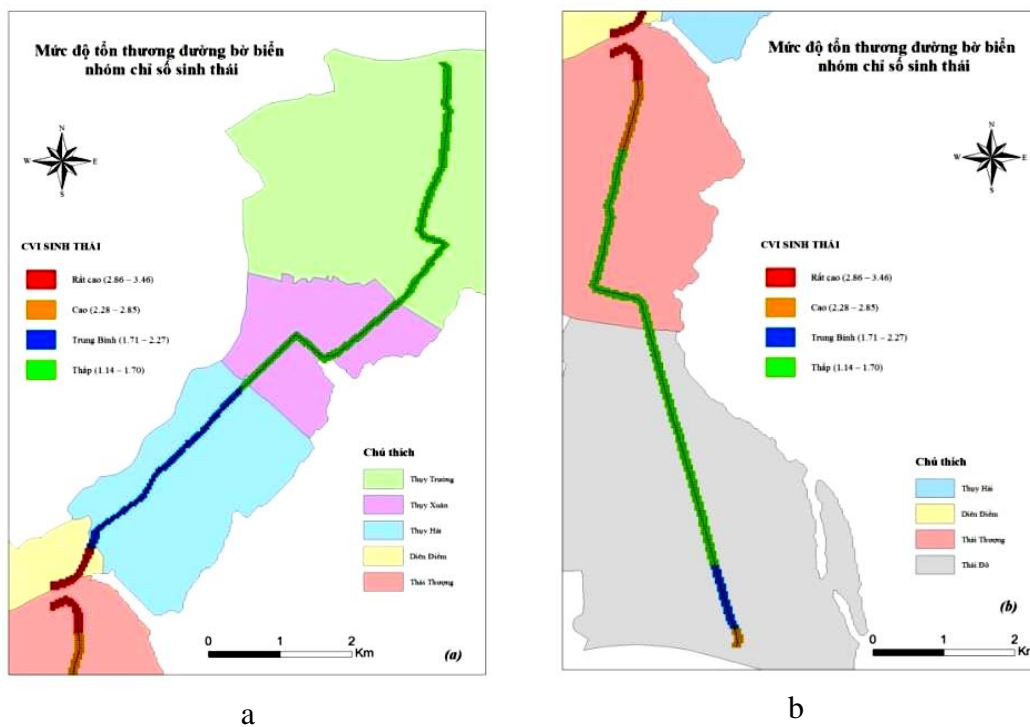
Mức độ tổn thương của đường bờ biển khu vực nghiên cứu được thể hiện qua các yếu tố sinh thái như độ rộng rừng ngập mặn, cấu trúc thực vật nội địa và cấu trúc bảo vệ ven biển.

Đối với khu vực nghiên cứu, thị trấn Diêm Điền và đoạn đầu xã Thái Thượng là nơi có mức độ tổn thương đường bờ biển rất cao, do ở đây không có rừng ngập mặn, thảm thực vật nội địa nghèo nàn. Ngược lại ở Thụy Trường, Thụy Xuân, nơi có các “bức tường xanh” RNM không lồ, ngoài ra khu vực từ giữa đến hết xã Thái Thượng và hầu hết xã Thái Đô vẫn có những dải RNM trải dài ven biển đây là lý do chủ yếu làm cho đường bờ biển ở những vùng này ít bị tổn thương. Càng cuối xã Thái Đô mức độ tổn thương càng tăng cao do sự suy giảm độ rộng RNM nhanh chóng.

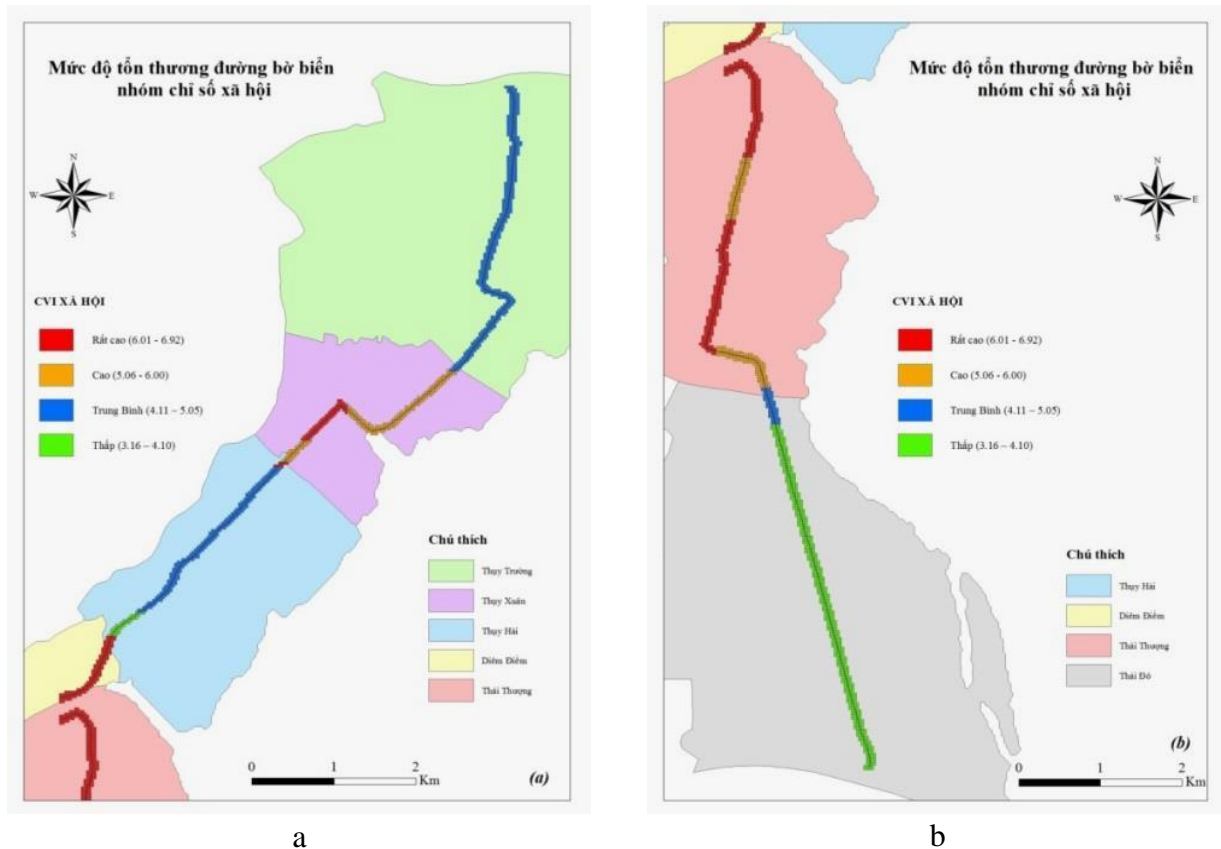
Nhóm chỉ số về kinh tế, xã hội

Kết quả nghiên cứu cho thấy xã Thái Đô có mức độ tổn thương đường bờ biển thấp do

dân số ở mức an toàn (khoảng 5500 người), đặc biệt khu dân cư nằm cách xa đường đê biển. Ngược lại, xã Thụy Xuân và xã Thái Thượng có dân số lớn (trên 8000 và 6000 người), đặc biệt là thị trấn Diêm Điền với hơn 11000 người, ngoài ra người dân sinh sống ở các khu vực này thường sinh sống gần khu vực bờ đê biển. Khu vực này có mức độ tổn thương ở mức cao và rất cao, trong đó Thụy Xuân chiếm phần lớn mức độ tổn thương đường bờ biển cao, thị trấn Diêm Điền và Thái Thượng lại chiếm phần nhiều về mức độ tổn thương đường bờ biển rất cao. Theo tác giả Ozyurt và Ergin (2010), dân cư ven biển dưới 5000 người được coi là không có nguy cơ tổn thương bờ biển. Hình dưới đây thể hiện mức độ tổn thương đường bờ biển tại khu vực ven biển huyện Thái Thụy qua nhóm chỉ tiêu về mặt kinh tế, xã hội.



Hình 2: Mức độ tổn thương đường bờ biển về sinh thái huyện Thái Thụy (a: Khu vực phía Bắc; b: Khu vực phía Nam).

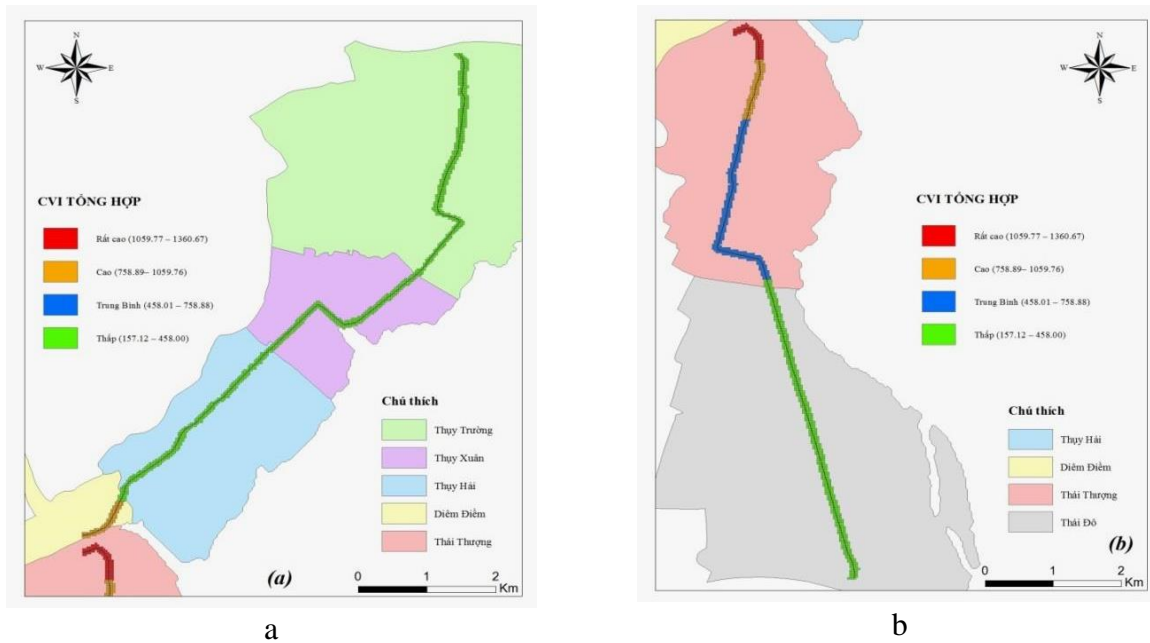


Hình 3. Mức độ tổn thương đường bờ biển về xã hội huyện Thái Thụy (a: Khu vực phía Bắc; b: Khu vực phía Nam)

Tích hợp các nhóm chỉ số đánh giá mức độ nguy cơ tổn thương bờ biển, tác giả xây dựng bản đồ tổng hợp ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến vùng ven biển tại khu vực nghiên cứu (Hình 3). Kết quả hình 3 cho thấy mức độ nguy cơ tổn thương vùng ven biển phía Bắc huyện Thái Thụy (sông Diêm Hộ chia huyện thành 2 nửa Bắc - Nam) gồm 3 xã Thụy Trường, Thụy Xuân, Thụy Hải và thị trấn Diêm Điền đều có mức độ nguy cơ tổn thương ở mức thấp (chỉ số CVI nằm trong khoảng 157,1 ÷ 458,0). Khu vực này có diện tích RNM và lớp phủ thực vật ven biển khá dày. Tuy nhiên, tại khu vực này dưới sức ép của dân số, vấn đề định cư của người dân đang dần gây ảnh hưởng mạnh tới đới bờ biển, được thể hiện qua việc diện tích các đầm nuôi trồng thủy sản đang gia tăng và

một số khu dân cư đang có xu hướng tiến dần ra sát khu vực đê biển. Các hoạt động này sẽ làm tăng mức độ tổn thương vùng ven biển đặc biệt dưới tác động của BĐKH, nước biển dâng.

Thị trấn Diêm Điền có chỉ số CVI ở mức cao (758,9 ÷ 1059,8), do tại đây lớp phủ thực vật ven bờ thưa thớt, hoặc hầu như không có. Ngoài ra, tại khu vực này dân cư đông đúc, sinh sống ngay sát ven bờ đê. Hệ thống đê bao đang xuống cấp, xói lở, sụt lún tại một số vị trí. Trong những năm tới, địa phương đang có kế hoạch gia cố lại 1 số đoạn đê bao biển và có triển khai một số hoạt động trồng lại RNM, các chính sách quản lý bảo vệ vùng ven biển được tăng cường sẽ đem lại những diễn biến tích cực cho việc bảo vệ đường bờ biển.



Hình 4. Bản đồ mức độ nguy cơ tổn thương đường bờ biển (CVI) huyện Thái Thụy (a: Khu vực phía Bắc; b: Khu vực phía Nam)

Hình 4 thể hiện mức độ nguy cơ tổn thương vùng biển phía Nam huyện Thái Thụy. Tại khu vực này chỉ có 2 xã là Thái Thượng và Thái Đô. Ở đây mức độ tổn thương đường bờ biển CVI càng về sau càng giảm dần. Xã Thái Đô có chỉ số CVI nằm ở mức thấp, ngoài việc tương đồng về đặc điểm địa hình, địa mạo thì tại vùng ven bờ xã Thái Đô được bảo vệ bởi hệ thống đê kè vững chắc, ít bị ảnh hưởng bởi các tác động của khu dân cư, khu du lịch.

Khu vực đoạn đầu của xã Thái Thượng có chỉ số CVI rất cao (1059,8 ÷ 1360,7), do khu vực này rất gần khu dân cư, bến tàu, kho xăng. Ngoài ra, tại khu vực này độ rộng RNM và thảm phủ thực vật còn thưa thớt nhiều. Do đó, để đảm bảo đường bờ biển tránh khỏi những thiệt hại do BĐKH gây ra, chúng ta cần có những giải pháp nhằm giảm thiểu tác động của BĐKH đến vùng ven bờ. Tiếp theo đoạn đường đê của xã Thái Thượng chỉ số CVI giảm dần xuống cao và kết thúc xã ở mức độ trung bình (458,01 ÷ 758,9), do có diện tích RNM tăng dần và các hoạt động của khu dân cư được đẩy ra xa vùng đê ven biển.

IV. KẾT LUẬN

Qua quá trình khảo sát tuyến tại khu vực nghiên cứu, dựa vào đặc điểm địa hình, điều kiện tự nhiên, nghiên cứu đã chọn 3 nhóm chỉ số chính để đánh giá mức độ tổn thương của vùng ven biển huyện Thái Thụy: (i) nhóm chỉ số về địa hình, địa mạo; (ii) nhóm chỉ số về sinh thái, môi trường; (iii) nhóm chỉ số về kinh tế, xã hội. Kết quả cho thấy khu vực nghiên cứu có tổng số chiều dài đường bờ ven biển là 21,3km, trong đó có 15,2km đường bờ mức độ tổn thương thấp; 3,2km mức độ tổn thương trung bình; 2km mức độ nguy cơ tổn thương cao và 0,8km đường bờ biển có mức độ nguy cơ tổn thương rất cao.

Khu vực có mức độ nguy cơ tổn thương lớn nhất là khu vực đoạn đầu của xã Thái Thượng, nơi tiếp giáp với Thị trấn Diêm Diêm và bên bờ sông Diêm Hộ, tại đây có thảm thực vật thưa thớt, có độ xói mòn cao, cấu trúc bảo vệ còn khá yếu ớt... Ngoài ra khu vực thị trấn Diêm Diêm cũng nằm trong mức độ tổn thương cao, do khu vực này hầu hết tập trung

đông dân kinh doanh, buôn bán, độ rộng rừng ngập mặn là rất ít, hệ thống đê bao đang xuống cấp dần, nơi đây lại tiếp giáp cửa sông đổ ra biển. Do đó, có thể nói đây là nơi có nguy cơ cao sẽ xảy ra các tai biến nguy hiểm. Ngược lại, tại khu vực xã Thụy Trường, Thụy Xuân,

Thụy Hải lại có mức độ tổn thương thấp nhất, do tại đây có độ rộng rừng ngập mặn lớn và tương đối đồng đều, tốc độ bồi tụ lớn, hệ thống đê bao vững chắc, đảm bảo an toàn, dân số cách xa đê biển.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Thị Hằng Nga, 2013. Sử dụng mô hình Mike 21 đánh giá quá trình lan truyền nhiệt vùng cửa sông Trà Lý dưới ảnh hưởng của nhà máy nhiệt điện Thái Bình 2. Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
2. Nguyễn Minh Thảo, 2013. Nghiên cứu ảnh hưởng của biến đổi khí hậu đến nuôi trồng thủy sản huyện Thái Thụy tỉnh Thái Bình và đề xuất các giải pháp để phát triển. Trường Đại học Khoa học tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội.
3. Cục thống kê tỉnh Thái Bình, 2011. Niên giám thống kê tỉnh Thái Bình năm 2011, NXB Thống kê Hà Nội.
4. Abdou Khouakhi, Snoussi, Saida Niazzi and Otmane Raji, 2013. Vulnerability assessment of Al Hoceima bay (Moroccan Mediterranean coast): a coastal management tool to reduce potential impacts of sea-level rise and storm surges.
5. E. Robert Thieler and Erika S. Hammar-Klose, 2000. National Assessment of Coastal Vulnerability to Sea-Level Rise: Preliminary Results for the U.S. Pacific Coast.
6. Gulizar Ozyurt and Aysen Ergin, 2010. Improving Coastal Vulnerability Assessments to Sea-Level Rise: A New Indicator-Based Methodology for Decision Makers
7. Pamela A. O. Abuodha and Colin D. Woodroffe, 2010. Assessing vulnerability to sea-level rise using a coastal sensitivity index: a case study from Southeast Australia.
8. Paulo H.G.O. Sousa, Eduardo Siegle and Moysés Gonzalez Tessler, 2012. Vulnerability assessment of Massaguaçu Beach (SE Brazil)

Người thẩm định: TS. Hoàng Việt Anh

TẠO RỪNG VỚI THUỐC BẰNG PHƯƠNG PHÁP GIEO HẠT THẺNG VÀ KHOANH NUÔI XÚC TIẾN TÁI SINH

Đặng Thịnh Triều¹, Dương Quang Trung¹, Trần Quang Trung²

¹ Viện Nghiên cứu Lâm sinh - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

² Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc

Từ khóa: Gieo hạt thẳng, khoanh nuôi xúc tiến tái sinh, *Schima wallichii* Choisy

TÓM TẮT

Tạo rừng bằng phương pháp gieo hạt thẳng và khoanh nuôi xúc tiến tái sinh loài Vối thuốc *Schima wallichii* Choisy được thực hiện tại xã Chiềng Bôm, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La, trong thời gian (2013-2016). Sau gần 4 năm gieo hạt, số hố có cây mọc đạt 68,8%, tương ứng với mật độ 1.720 cây/ha, tăng trưởng trung bình hàng năm về đường kính thân cây ($D_{0,0}$) là 0,54 cm/năm; chiều cao 0,42 m/năm và đường kính tán lá 0,34 m/năm. Thí nghiệm khoanh nuôi xúc tiến tái sinh được bố trí trên trạng thái đất trống sau nương rẫy với các thời gian bỏ hoá 3 năm, 5 năm và 9 năm khác nhau. Sau 4 năm thí nghiệm, mật độ cây tái sinh để lại ở các trạng thái trên là 1.266 cây/ha; 1.150 cây/ha và 860 cây/ha. Đường kính thân cây đạt 3,41cm; 5,54cm và 9,28cm; chiều cao cây đạt 2,96m; 3,89m và 6,07m; đường kính tán lá đạt 2,00m; 2,58m và 2,96m tương ứng cho các trạng thái đất bỏ nương hoang 3 năm, 5 năm và 9 năm.

Restoration of *Schima wallichii* Choisy and *Schima superba* Gardn. Et Champ forests using assisted natural regeneration and direct sowing

Keywords: Assisted natural regeneration, direct sowing, *Schima wallichii* Choisy

Two experiments to restore forest of *Schima wallichii* were conducted using direct sowing and assisted natural regeneration in Chieng Bom Commune, Thuan Chau District, Son La province in Vietnam during 2013-2016. In direct sowing area, four years after sowing the seeds, there was 68% of sowing holes has seedlings, giving 1,720 seedlings ha⁻¹. The annual increments of growth parameters were 0.54cm year⁻¹, 0.42m year⁻¹ and 0.34m year⁻¹ for basal diameter, total height and diameter of seedling crown, respectively. The assisted natural regeneration experiment was conducted in different abandon farm land on the hill for 3, 5 and 9 years. Four years after treatment, with densities of natural regeneration seedlings with 1266, 1150 and 860 seedlings ha⁻¹ for 3, 5 and 9 years of abandon farm land, respectively. The stem diameters of seedlings were 3.41cm, 5.54cm and 9.28cm, total heights were 2.96m, 3.89m and 6.07m and diameter of seedling crowns were 2.00m, 2.58m and 2.96m for 3, 5 and 9 years of abandon farm land, respectively.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên và gieo hạt thẳng là 2 biện pháp lâm sinh tương đối phổ biến để tạo rừng không chỉ ở Việt Nam mà cả các nước khác trên thế giới. Ở một số nước như Ấn Độ, Thái Lan, Brazil, Australia vv..., việc gieo hạt thẳng và tạo rừng thành công đã được ghi nhận đối với một số loài như *Gmelia arborea*, *Swietenia* sp, *Mora excelsa*, *Acacia nilotica*, *Prosopis cineraria* (Evans, 1992; Lehmann, 2002). Khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tự nhiên cũng được áp dụng rộng rãi ở các nước nhiệt đới (Kenichi *et al.*, 2007). Đối với Việt Nam, kết thúc Dự án trồng mới 5 triệu ha rừng, cả nước có 1.184.903ha rừng đã được khoanh nuôi xúc tiến tái sinh thành công trong giai đoạn từ 1998-2010 (Báo cáo Chính phủ, 2011). Ưu điểm của khoanh nuôi xúc tiến tái sinh và gieo hạt thẳng là giảm được một số khâu trong trồng rừng như gieo ươm tạo cây con, giá thành rẻ, cây dễ thích nghi với điều kiện tự nhiên. Tuy nhiên, hạn chế của phương pháp này là không chọn được giống và phụ thuộc nhiều vào điều kiện tự nhiên.

Đối với Vối thuốc, khả năng tái sinh tự nhiên của loài này rất mạnh, có thể thấy Vối thuốc tái sinh rộng rãi ở các vùng núi từ Bắc đến Nam Trung Bộ và Tây Nguyên (Võ Đại Hải *et al.*, 2010). Việc tạo rừng Vối thuốc *S. wallichii* cũng đã được thực hiện ở Lào (Lamb *et al.*, 2005). Từ những thông tin trên cho thấy tính khả thi của việc tạo rừng Vối thuốc bằng phương pháp gieo hạt thẳng và xúc tiến tái sinh tự nhiên. Thí nghiệm được thực hiện trong khuôn khổ của đề tài “Nghiên cứu phát triển 2 loài Vối thuốc *Schima wallichii* và *Schima superba*”. Bài báo này giới thiệu kết quả tạo rừng Vối thuốc bằng phương pháp gieo hạt thẳng và khoanh nuôi xúc tiến tái sinh tại xã Chiềng Bôm, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La trong thời gian từ 2013-2016.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

2.1.1. Địa điểm thí nghiệm

Thí nghiệm Vối thuốc (*S. wallichii*) được thực hiện tại xã Chiềng Bôm, huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La, nơi có độ cao 700m so với nước biển; lượng mưa trung bình 1.600 mm/năm; mùa mưa từ tháng 4 đến tháng 9; mùa khô từ tháng 10 đến tháng 3 năm sau; độ ẩm trung bình 85%; nhiệt độ trung bình 19°C; nhiệt độ tối thấp trung bình 14°C; nhiệt độ tối cao trung bình 33°C; mùa đông thường có sương muối có hại cho cây trồng; độ dốc khu thí nghiệm 15-25°.

2.1.2. Thí nghiệm tạo rừng Vối thuốc bằng phương pháp gieo hạt thẳng

Thí nghiệm gieo hạt thẳng Vối thuốc (*Schima wallichii*) được bắt đầu thực hiện từ cuối tháng 3 năm 2013. Diện tích thí nghiệm 0,5ha, thuộc đất trồng có thảm cỏ (trạng thái Ia theo phân loại trước đây). Trước khi gieo hạt, cỏ được phát trắng, sau đó xếp theo đường đồng mức, không đốt, đất được xử lý cục bộ theo hình tròn, đường kính 0,5m, hố xới đất sâu tới 10cm, cự ly các hố 2m. Hạt trước khi gieo được ngâm trong nước ấm (40°C) trong thời gian 12 tiếng, sau đó ủ trong thời gian 36 tiếng, khi hạt nứt nanh thì đem gieo. Khi gieo, đất trên miệng hố được đập nhỏ, làm cho tơi xốp, mỗi hố gieo 7 hạt đã nứt nanh, sau khi gieo phủ đất dày 0,3-0,5cm. Năm đầu sau khi gieo, chăm sóc 3 lần/năm, mỗi lần cách nhau 3 tháng. Từ năm 2, chăm sóc 2 lần vào tháng 6 và tháng 10 (đầu và cuối mùa mưa), khi chăm sóc, phát cỏ dại, bón thúc 0,05kg phân NPK 5:10:3/hố/lần cho 2 lần/năm. Sau khi hạt nảy mầm, cây con đạt >10cm (sau tháng thứ 3), tỉa bớt cây nhỏ, yếu trong hố, để tối đa 3 cây/hố. Ở thời gian này, những hố không có cây sẽ trồng dặm từ những cây được tỉa ở hố khác (các cây này không thống kê để tính tỷ lệ sống và các chỉ số khác). Sau 1 năm, khi chiều cao

trung bình của cây trong thí nghiệm đạt trên 25cm, tia chỉ để lại cây to, khỏe nhất trong hố.

2.1.3. Thí nghiệm tạo rừng Vối thuốc bằng phương pháp khoanh nuôi xúc tiến tái sinh

Thí nghiệm được thực hiện tháng 4 năm 2013 với tổng diện tích 4,5ha ở 3 trạng thái nơi có Vối thuốc (*Schima wallichii*) tái sinh là đất nương bỏ hoang 3 năm; 5 năm và 9 năm.

- Đất nương bỏ hoang 3 năm: Cây bụi chủ yếu là sim, mua, té guột, lau chít, rành rành cây tái sinh gồm Vối thuốc, Cánh lò, Hoắc quang, Chè đuôi lươn, Đỏ ngọn, chiều cao 0,5-1,0m. Mật độ Vối thuốc tái sinh trung bình 2.675 cây/ha, đường kính cổ rễ và chiều cao vối thuốc trung bình là 0,84cm và 0,62m.

- Đất nương bỏ hoang 5 năm. Cây bụi gồm Sim, Mua, Té guột, Lau chít cây thân gỗ tái sinh gồm Vối thuốc, Chè đuôi lươn, Hoắc quang, Kháo, Dẻ đỏ vv... Mật độ Vối thuốc 1.768 cây/ha. Đường kính và chiều cao Vối thuốc trung bình đạt 1,85cm và 1,06m.

- Rừng phục hồi sau nương rẫy bỏ hoang 9 năm, cây bụi ít, chủ yếu là các loài Sim, Mua, Bọt ếch, chiều cao tầng cây bụi 1-1,2m. Cây tái sinh thân gỗ gồm Vối thuốc, Chè đuôi lươn, Dẻ đỏ, Thành ngạnh, Hoắc quang, Màng tang, Xoan nhừ vv... Chiều cao tầng cây gỗ tái sinh từ 3-5m. Mật độ Vối thuốc tái sinh 1.270 cây/ha. Đường kính $D_{1,3}$ và chiều cao đạt 5,95cm và 3,27m.

Ở các trạng thái đất trên, phát dây leo và cây bụi xung quanh cây tái sinh; bảo vệ không cho gia súc vào. Các năm sau, phát bỏ cây cạnh tranh ánh sáng, tia những cây xấu, cây bị sâu bệnh và cây mọc sát nhau cự ly dưới 1m. Đối với các loài cây thân gỗ tái sinh khác, nếu cây có giá trị về gỗ, lâm sản ngoài gỗ thì không chặt mà để lại để tạo rừng tự nhiên, nhiều loài. Với rừng phục hồi sau nương bỏ hoang 9 năm, ngoài việc tia thưa thì còn tia cành, tất cả

những cành thấp hơn 1/2 chiều cao cây được tia bằng kéo cắt cành, vết cắt sát với thân cây.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu và phân tích số liệu

Tại mỗi công thức thí nghiệm, lập 3 ô tiêu chuẩn 300m², đo đếm các chỉ số cần theo dõi. Đối với thí nghiệm khoanh nuôi xúc tiến tái sinh, đo đường kính cổ rễ (cây tái sinh nơi đất nương bỏ hoang 3 và 5 năm) và đường kính $D_{1,3}$ (cây nơi nương đất bỏ hoang 5 năm), đếm số cây tái sinh hiện có trong ô tiêu chuẩn và đánh dấu để tiếp tục theo dõi trong suốt quá trình thí nghiệm.

Đối với thí nghiệm gieo hạt thẳng, theo dõi thời gian hạt bắt đầu nảy mầm thành cây. Các chỉ số như số hố có cây nảy mầm, số cây mọc trong hố có cây nảy mầm, số cây nhiều nhất trong hố có cây nảy mầm, số cây ít nhất trong hố có cây nảy mầm được theo dõi mỗi tháng 1 lần, trong 3 tháng đầu. Các chỉ số về đường kính cổ rễ, chiều cao và đường kính tán lá và phẩm chất cây được đo, đánh giá mỗi năm 1 lần vào tháng 11.

Đối với thí nghiệm khoanh nuôi xúc tiến tái sinh, chỉ đo, đếm Vối thuốc và đánh dấu tất cả cây trong ô tiêu chuẩn, đo đường kính cổ rễ, chiều cao, đường kính tán lá và đánh giá phẩm chất cây. Số liệu thu thập mỗi năm 1 lần vào tháng 11. Đo tất cả các cây trong ô tiêu chuẩn, số liệu phân tích cả trước và sau khi tia loại bỏ những cây xấu, cây bị sâu, cây mọc gần nhau.

Đường kính cổ rễ, chiều cao và đường kính tán lá được đo bằng thước kẹp kính, thước đo cao và thước dây tương ứng. Phẩm chất cây được phân làm 3 loại: Loại A (những cây cân đối, thân thẳng, đường kính cổ rễ và chiều cao vượt trội, không sâu bệnh); Loại B (những cây cân đối, thân thẳng nhưng về chiều cao chỉ bằng 50-70% so với cây Loại A); Loại C (những cây kém phát triển, chiều cao chỉ nhỏ hơn 50% so với cây Loại A, bị sâu bệnh, gãy ngọn...).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu tạo rừng bằng phương pháp gieo hạt thẳng

3.1.1. Tỷ lệ hồ có hạt nảy mầm

Hạt Vôi thuốc sau khi gieo 5 ngày thì xuất hiện cây mầm, số hồ có cây chiếm 93,2%, số cây nhiều nhất trong 1 hồ là 6 cây. Sau 3 tháng

đầu, có 84,3% hồ có cây và 15,7% hồ không có cây. Bảng 1 cho thấy, trong năm đầu tiên Vôi thuốc chết nhiều nhất, trong các năm tiếp theo, mặc dù Vôi thuốc vẫn bị chết, nhưng tỷ lệ cây chết giảm dần và có xu hướng ổn định hơn ở các năm thứ 3 và thứ 4. Sau gần 4 năm, 68,8% số hồ có cây mọc, tương ứng với mật độ 1.720 cây/ha.

Bảng 1. Diễn biến số hồ có cây và số cây/hồ của Vôi thuốc sau khi gieo hạt

Thời gian	Hồ có cây nảy mầm (%)	Hồ không có cây nảy mầm (%)	Số cây nhiều nhất (cây/hồ)	Ghi chú
5/2013	93,2	6,8	6	
6/2013	88,6	11,4	6	
7/2013	84,3	15,7	4	
11/2013	80,2	19,8	3	Tỉa để nhiều nhất 3 cây/hồ
11/2014	78,7	21,3		Tỉa để lại 1 cây
11/2015	71,1	28,9		
9/2016	68,8	31,2		

3.1.2. Sinh trưởng và phẩm chất cây trong thí nghiệm gieo hạt thẳng

Bảng 2. Sinh trưởng của Vôi thuốc trong thí nghiệm gieo hạt thẳng

Thời gian	D _{0.0} (cm)	HSBĐ (%)	Hvn (m)	HSBĐ (%)	Dt (m)	HSBĐ (%)
11/2013	0,19	63,10	0,13	55,63	0,09	33,97
11/2014	0,63	43,33	0,49	50,79	0,38	44,51
11/2015	1,19	42,14	0,92	35,84	0,69	40,23
9/2016	1,88	45,10	1,46	40,23	1,20	36,55

Sau gần 4 năm gieo hạt, Vôi thuốc đạt 1,88cm về đường kính thân cây (D_{0.0}); 1,46m chiều cao và 1,20m đường kính tán lá, tương ứng với tăng trưởng trung bình là 0,54 cm/năm; 0,42 m/năm và 0,34 m/năm. Kết quả tính toán cho thấy, hệ số biến động của đường kính, chiều cao và đường kính tán lá khá cao, đặc biệt trong năm đầu khi chưa tỉa những cây xấu thì hệ số biến động của đường kính và chiều cao là 63,1% và 55,63%. Các năm sau, hệ số biến động có giảm, tuy nhiên vẫn dao động từ 36,55 - 45,10% tùy từng chỉ số (Bảng 2).

Tăng trưởng của đường kính, chiều cao và đường kính tán lá của Vôi thuốc ở năm sau

đều tốt hơn năm trước. Cụ thể, năm đầu, tăng trưởng đường kính là 0,44 cm/năm, nhưng ở 2 năm sau là 0,56 và 0,69 cm/năm; tương tự với chiều cao, tăng trưởng các năm lần lượt là 0,36m; 0,43m và 0,54 m và tăng trưởng đường kính tán lá cho các năm 2014; 2015 và 2016 là 0,29m; 0,32m và 0,50m.

3.2. Nghiên cứu tạo rừng bằng phương pháp kỹ thuật khoanh nuôi xúc tiến tái sinh

3.2.1. Mật độ, nguồn gốc tái sinh và phẩm chất cây

Ở thời điểm bắt đầu thí nghiệm, mật độ của Vôi thuốc tái sinh tự nhiên đạt 2.675 cây/ha;

1.768 cây/ha và 1.308 cây/ha cho các trạng thái đất rừng nương bỏ hoang tương ứng là 3, 5 và 9 năm (Bảng 3). Qua quá trình chăm sóc, tỉa những cây sinh trưởng kém, cây bị sâu bệnh và cây mọc sát nhau, đến năm 2016, mật độ cây để lại là 1.266 cây/ha; 1.150 cây/ha và

860 cây/ha cho các trạng thái đất nương bỏ hoang 3, 5 và 9 năm. Qua việc chăm sóc, tỉa thưa, phẩm chất cây loại A và B tăng lên, trong khi đó cây loại C giảm và chỉ còn chiếm từ 11,4-14,8%, tùy từng trạng thái rừng.

Bảng 3. Mật độ, nguồn gốc tái sinh và chất lượng cây trong các công thức thí nghiệm KNXTTS Vôi thuốc

Trạng thái đất	Mật độ (cây/ha)		Nguồn gốc (%)				Phẩm chất cây (%)					
	2013	2016	2013		2016		2013			2016		
			Hạt	Chồi	Hạt	Chồi	A	B	C	A	B	C
Bỏ hoang 3 năm	2.675	1.266	73,4	26,6	65,4	73,4	23,2	55,3	21,5	28,7	57,8	13,5
Bỏ hoang 5 năm	1.768	1.150	46,5	53,5	39,5	60,5	32,4	47,3	20,3	36,9	48,3	14,8
Bỏ hoang 9 năm	1.308	860	32,7	67,3	24,7	75,3	36,9	46,8	16,3	39,1	49,5	11,4

3.2.2. Sinh trưởng đường kính Vôi thuốc

Do trong quá trình tỉa thưa, những cây xấu, mọc gần nhau được tỉa đi, vì vậy ngoài tăng trưởng tự nhiên (cây lớn lên theo thời gian), còn có tăng trưởng cơ học (do loại bỏ những cây nhỏ đi). Sau 3 năm khoanh nuôi, tổng 2

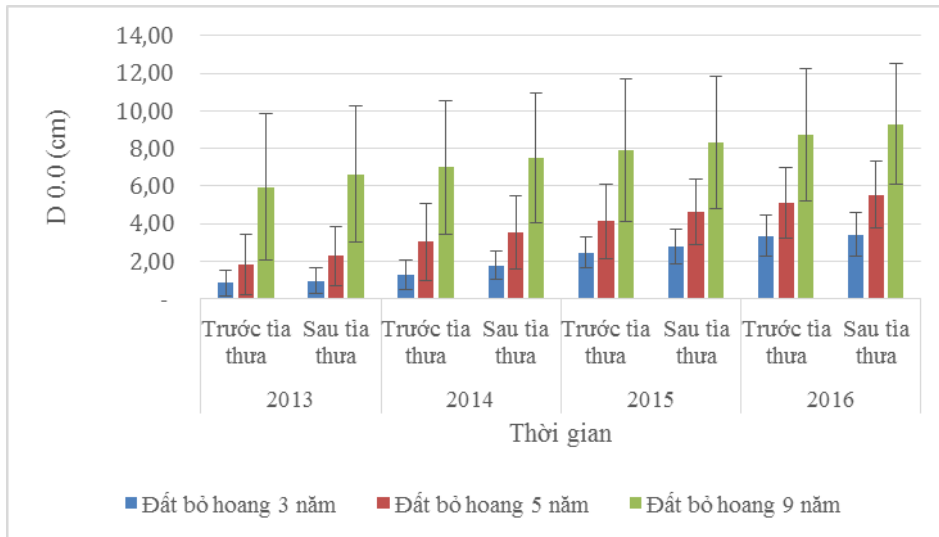
loại tăng trưởng của đường kính Vôi thuốc đạt 2,57cm; 3,69cm và 3,33cm cho các trạng thái đất nương bỏ hoang 3, 5 và 9 năm, tương ứng với tăng trưởng trung bình đạt 0,74 cm/năm; 1,06 cm/năm và 0,95 cm/năm (bảng 4).

Bảng 4. Sinh trưởng đường kính thân cây của Vôi thuốc trong các công thức thí nghiệm KNXTTS

Trạng thái đất	Đường kính (D _{0.0}) thân cây (cm)															
	2013				2014				2015				2016			
	Trước khi tỉa	CV (%)	Sau khi tỉa	CV (%)	Trước khi tỉa	CV (%)	Sau khi tỉa	CV (%)	Trước khi tỉa	CV (%)	Sau khi tỉa	CV (%)	Trước khi tỉa	CV (%)	Sau khi tỉa	CV (%)
Bỏ hoang 3 năm	0,84	81,51	0,93	73,69	1,28	61,46	1,77	41,85	2,45	33,91	2,75	33,56	3,35	33,15	3,41	34,36
Bỏ hoang 5 năm	1,85	86,77	2,28	69,82	3,03	68,49	3,51	55,85	4,11	48,85	4,63	37,52	5,12	36,46	5,54	32,19
Bỏ hoang 9 năm	5,95	65,31	6,64	54,99	7,00	51,06	7,48	46,16	7,91	47,75	8,29	42,47	8,74	40,31	9,28	34,65

Bảng 4 cho thấy, hệ số biến động của đường kính khá cao, năm đầu thí nghiệm, hệ số biến động lên tới 81,51%, lý do là cây tái sinh tự nhiên nên không cùng thời gian, vì vậy biến động đường kính rất lớn. Trong quá trình tỉa thưa, loại bỏ những cây xấu, sâu bệnh, hệ số

biến động giảm dần, đến năm 2016 hệ số biến động của đường kính dao động từ 31,91 - 34,65 tùy từng công thức thí nghiệm (Bảng 4). Biểu đồ 1 cho ta thấy rõ hơn về sinh trưởng và độ lệch chuẩn của đường kính thân cây theo thời gian trong quá trình thí nghiệm.



Biểu đồ 1. Diễn biến đường kính thân cây của Vôi thuốc trong các công thức thí nghiệm KNXTTS theo thời gian

3.2.3. Sinh trưởng chiều cao Vôi thuốc

Sau gần 4 năm thí nghiệm, chiều cao Vôi thuốc ở các công thức thí nghiệm đạt 2,96m; 3,89m và 6,07m. Tổng tăng trưởng chiều cao (gồm cả tăng trưởng tự nhiên và tăng trưởng

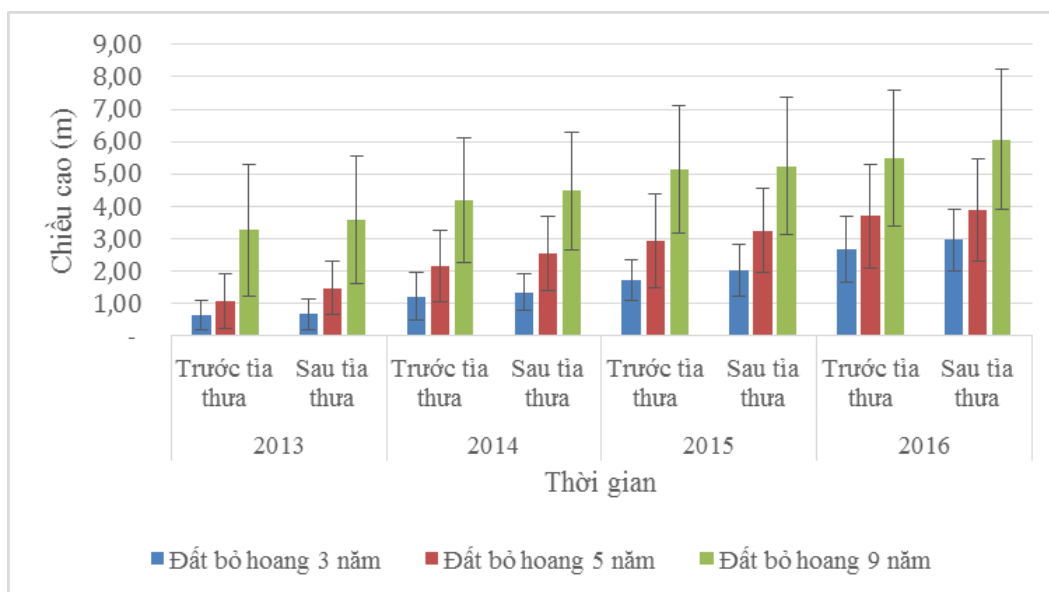
cơ học) của Vôi thuốc sau gần 4 năm thí nghiệm đạt 2,33m; 2,83m và 2,80m cho các trạng thái đất nương bỏ hoang 3, 5 và 9 năm, tương ứng với tăng trưởng trung bình đạt 0,67 m/năm; 0,81 m/năm và 0,80 m/năm.

Bảng 5. Sinh trưởng chiều cao của Vôi thuốc trong các công thức thí nghiệm KNXTTS

Trạng thái đất	Chiều cao thân cây (m)															
	2013				2014				2015				2016			
	Trước khi tia	CV (%)	Sau khi tia	CV (%)	Trước khi tia	CV (%)	Sau khi tia	CV (%)	Trước khi tia	CV (%)	Sau khi tia	CV (%)	Trước khi tia	CV (%)	Sau khi tia	CV (%)
Bỏ hoang 3 năm	0,62	72,65	0,66	72,07	1,22	58,95	1,34	42,20	1,72	37,65	2,01	39,70	2,66	38,61	2,96	32,06
Bỏ hoang 5 năm	1,06	79,91	1,48	56,07	2,16	50,92	2,55	44,74	2,92	49,79	3,24	40,21	3,69	43,49	3,89	40,43
Bỏ hoang 9 năm	3,27	62,40	3,59	54,70	4,18	46,16	4,47	40,51	5,14	38,03	5,24	40,39	5,49	37,94	6,07	35,75

Tương tự như đường kính thân cây, nếu không có tia thưa hệ số biến động của chiều cao Vôi thuốc sẽ rất cao. Bảng 5 cho thấy ở thời điểm bắt đầu thí nghiệm hệ số biến động là 72,65%; 79,91% và 62,40% cho các trạng thái đất tương ứng 3, 5 và 9 năm, nhưng sau gần 4 năm các giá trị này lần lượt là 38,61%; 43,49% và

37,94%. Như vậy, từ việc nâng cao chất lượng cây tái sinh, chất lượng rừng khoanh nuôi cũng được cải thiện thông qua tăng trưởng chiều cao và giảm hệ số biến động, giúp có được rừng Vôi thuốc đồng đều hơn về chiều cao, cây có cơ hội nhận được ánh sáng tương đối đồng đều để sinh trưởng, phát triển.



Biểu đồ 2. Diễn biến chiều cao của Vôi thuốc trong các công thức thí nghiệm KNXTTS theo thời gian

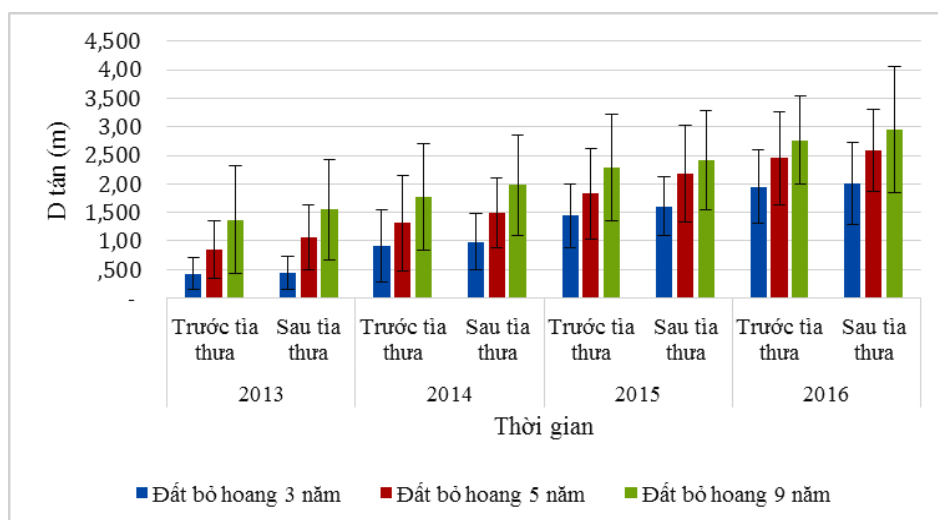
3.2.4. Sinh trưởng đường kính tán lá Vôi thuốc

Tương tự như đường kính thân cây và chiều cao, đường kính tán lá của Vôi thuốc trong các công thức thí nghiệm được cải thiện rõ ràng theo thời gian. Tổng tăng trưởng đường kính tán lá là 1,58m; 1,74m và 1,58m cho các trạng thái đất nương bỏ hoang 3, 5 và 9 năm, hay tăng trưởng trung bình đạt 0,45 m/năm;

0,50 m/năm và 0,45 m/năm. Với mật độ và đường kính tán lá hiện tại, chỉ tính riêng Vôi thuốc thì rừng chưa khép tán, tuy nhiên có những loài cây gỗ tái sinh khác nên ở trạng thái đất nương bỏ hoang 9 năm rừng đã khép tán. Bảng 6 và biểu đồ 3 cho ta thấy diễn biến sinh trưởng của đường kính tán lá Vôi thuốc trong thời gian thí nghiệm.

Bảng 6. Sinh trưởng đường kính tán lá của Vôi thuốc trong các công thức thí nghiệm khoanh nuôi XTTS

Trạng thái đất	Đường kính tán lá (m)															
	2013				2014				2015				2016			
	Trước khi tía	CV (%)	Sau khi tía	CV (%)	Trước khi tía	CV (%)	Sau khi tía	CV (%)	Trước khi tía	CV (%)	Sau khi tía	CV (%)	Trước khi tía	CV (%)	Sau khi tía	CV (%)
Bỏ hoang 3 năm	0,43	65,48	0,44	66,72	0,91	69,45	0,99	50,85	1,44	38,87	1,61	32,21	1,95	33,30	2,00	35,73
Bỏ hoang 5 năm	0,85	59,67	1,07	53,05	1,31	64,01	1,49	41,29	1,83	43,55	2,18	39,28	2,45	33,42	2,58	28,26
Bỏ hoang 9 năm	1,37	68,48	1,55	56,44	1,78	52,22	1,98	44,71	2,29	40,48	2,42	35,98	2,77	28,10	2,96	37,53



Biểu đồ 3. Diễn biến đường kính tán lá của Vối thuốc trong các công thức thí nghiệm KNXTTS theo thời gian

IV. KẾT LUẬN

4.1. Thí nghiệm gieo hạt thẳng Vối thuốc

- Sau gần 4 năm, số hố có cây mọc 68,8%, tương ứng với mật độ 1.720 cây/ha.
- Tăng trưởng trung bình của đường kính, chiều cao và đường kính tán lá đạt 0,54 cm/năm; 0,42 m/năm và 0,34 m/năm.

4.2. Thí nghiệm khoan nuôi xúc tiến tái sinh

- Quá trình tác động các biện pháp lâm sinh, tỷ lệ cây loại A và B tăng lên, trong khi đó cây loại C giảm xuống.

- Sau gần 4 năm thí nghiệm, mật độ cây tái sinh còn 1.266 cây/ha; 1.150 cây/ha và 860 cây/ha cho các trạng thái đất nương bỏ hoang 3, 5 và 9 năm.
- Đường kính thân cây đạt 3,41cm; 5,54cm và 9,28cm; chiều cao cây đạt 2,96m; 3,89m và 6,07m; đường kính tán lá đạt 2,00m; 2,58m và 2,96m cho các trạng thái đất nương bỏ hoang 3, 5 và 9 năm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chính phủ, 2011. Số 243/BC-CP, ngày 26 tháng 10 năm 2011. Báo cáo tổng kết thực hiện dự án “Trồng mới 5 triệu ha rừng” và kế hoạch bảo vệ, phát triển rừng giai đoạn 2011-2020.
2. Julian Evans, 1992. Plantation forestry in the tropics: Tree planting for industrial, social, environmental, and agroforestry purposes. Oxford Science Publication.
3. Kenichi Shono, Ernesto A. Cadaweng, và Patrick B. Durst. 2007. Application of Assisted Natural Regeneration to Restore Degraded Tropical Forestlands. Restoration Ecology Vol. 15, No. 4, pp. 620-626.
4. Lamb David, Peter D. Erskine, John A. Parrotta. 2005. Restoration of Degraded Tropical Forest Landscapes.
5. <http://science.sciencemag.org/content/suppl/2005/12/06/310.5754.1628.DC1>
6. Lehmann, L., 2002. Direct Sowing as an Alternative Technique for Afforestation (Nam Ngum Watershed Management and Conservation Project).
7. Võ Đại Hải, 2010. Nghiên cứu phát triển cây Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy và *Schima superba* Gardn. Et Champ). Báo cáo tổng kết đề tài - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.

Người thẩm định: GS.TS. Võ Đại Hải

SÂU HẠI CHÍNH RỪNG TRỒNG GÁO TRẮNG (*Neolamarckia cadamba*) VÀ GÁO VÀNG (*Nauclea orientalis*) TẠI TỈNH CÀ MAU

Phạm Quang Thu¹, Lê Văn Bình¹, Võ Ngun Thảo², Nguyễn Minh Chí¹

¹ Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

² Trung tâm Thực nghiệm Lâm nghiệp Tây Nam Bộ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

TÓM TẮT

Sử dụng cây bản địa như Gáo trắng và Gáo vàng cho trồng rừng cung cấp gỗ lớn đang được khuyến khích ở Việt Nam, tập trung nhiều ở các tỉnh phía Nam. Rừng trồng Gáo trắng, Gáo vàng tại U Minh, Cà Mau đã xảy ra dịch sâu hại liên tiếp trong 2 năm liền 2015 và 2016. Sâu cuốn lá (*Arthroschista hilaralis*) và Sâu ăn lá (*Moduza procris* Cramer) được xác định là hai loài sâu hại chính thuộc bộ Cánh vảy. Rừng trồng Gáo trắng bị Sâu ăn lá (*M. procris*) gây hại nhẹ nhưng Sâu cuốn lá (*A. hilaralis*) gây hại nặng đến rất nặng. Rừng trồng Gáo vàng, tỷ lệ bị hại và mức độ bị hại đối với Sâu cuốn lá thì nhỏ nhưng nặng và rất nặng đối với Sâu ăn lá (*M. procris*). Tỷ lệ và mức độ bị hại do Sâu cuốn lá và Sâu ăn lá còn tùy thuộc vào tuổi rừng. Rừng non dưới 5 tuổi thường bị hại nặng hơn rừng trên 10 tuổi.

Từ khóa: Sâu cuốn lá,
Sâu ăn lá, Gáo trắng,
Gáo vàng

Main insect pests damaging *Neolamarckia cadamba* and *Nauclea orientalis* plantations in Ca Mau province

Using native tree species, such as *Neolamarckia cadamba* and *Nauclea orientalis*, for sawlog afforestation is being encouraged in Vietnam, especially in the Southern provinces. Outbreaks of insect pests to plantations of these species at U Minh, Ca Mau have occurred consecutively in 2015 and in 2016. Leafroller (*Arthroschista hilaralis*) and leaf-eating caterpillar (*Moduza procris*) were identified as major lepidopteran pests. To *Neolamarckia cadamba* plantations, *M. procris* caused minor damage to the crowns of the trees but *A. hilaralis* caused heavy to very heavy damage. To *Nauclea orientalis* plantations, damage incidence and severity was minor by *A. hilaralis* but damage was heavy to very heavy by *M. procris*. The damage incidence and severity depended on tree age - young plantations under 5 years were often more severely damaged than plantations over 10 years old.

Keywords: *Arthroschista hilaralis*, *Moduza procris*, *Nauclea orientalis*, *Neolamarckia cadamba*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Gáo trắng (*Neolamarckia cadamba* (Roxb.) Bosser) và Gáo vàng (*Nauclea orientalis* (L.) L) là loài cây bản địa; Gáo trắng phân bố tự nhiên ở Úc, Trung Quốc, Bangladesh, Nepal, Xri Lanka, Ấn Độ, Indonesia, Malaysia, Papua New Guinea, Philippines, Singapore và Việt Nam. Gáo vàng phân bố tự nhiên ở miền Bắc Australia, New Guinea, Việt Nam, Malaysia Myanmar và Thái Lan. Chúng được trồng thành công ở Costa Rica, Puerto Rico, Nam Phi, Surinam, Đài Loan, Venezuela, các nước vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới (Orwa *et al.*, 2009). Hai loài cây này đang được gây trồng ở Việt Nam, tập trung nhiều ở vùng Tây Nam Bộ. Tuy nhiên khi gây trồng tập trung hai loài cây này có xuất hiện một số loài sâu hại.

Nghiên cứu sâu, bệnh hại cây gáo ở Indonesia đã xác định được ấu trùng một số loài bọ cánh cứng thường ăn rễ và gây hại cây ở giai đoạn 1-2 năm tuổi (Intari và Natawiria, 1973). Một nghiên cứu khác ở Indonesia ghi nhận có nấm và sâu hại lá nhưng sau đó cây thường hồi phục tốt (Soerianegara và Lemmens, 1993). Nghiên cứu thành phần sâu hại Gáo trắng tại Sabah, Malaysia vào năm 2009 đã ghi nhận 15 loài sâu hại, trong đó phổ biến nhất là Sâu cuốn lá (*Arthroschista hilaralis*), chúng gây hại nghiêm trọng rừng trồng Gáo trắng tại Malaysia (Chung *et al.*, 2009). Sâu cuốn lá (*A. hilaralis*) thường gây hại cây trồng với đặc điểm tập tính đặc trưng là ăn lớp biểu bì, cuốn lá làm tổ sau đó làm lá cây bị héo, khô và rụng (Baksha, 2000). Sâu cuốn lá (*A. hilaralis*) đã được ghi nhận có phân bố nhiều tại các nước Đông Nam Á và Úc (Walker, 1859; Chung và Mustapha, 2013), Nam Á (Baksha, 2007; Suresh và Bulganin, 2015) và trải rộng tới tận Thụy Điển (Svensson, 2010). Loài Sâu cuốn lá này đã được ghi nhận gây hại cây con của nhiều loài cây trồng lâm nghiệp ở giai đoạn

vườn ươm tại Bangladesh (Baksha, 2007) trên cây chè tại vùng Tây Bắc Bengal, Ấn Độ (Suresh và Bulganin, 2015).

Sâu ăn lá (*Moduza procris* Cramer) thường ăn một phần phiến lá hoặc ăn toàn bộ thịt lá và chỉ để lại phần gân lá. Sâu ăn lá thường gây hại các loài cây ăn quả và rau tại Bangladesh (Tahsinur, 2014). Kết quả nghiên cứu thành phần loài bướm giáp đã ghi nhận có phân bố loài Sâu ăn lá tại Ấn Độ (Swarnali *et al.*, 2015), ở Khu bảo tồn thiên nhiên Nam Ka, Đắc Lắc (Bùi Thị Quỳnh Hoa, 2015) và tại Vườn Quốc gia Phù Mát, Nghệ An, Việt Nam (Vu Van Lien, 2015).

Ở Việt Nam hiện đã và đang có các chương trình trồng rừng Gáo trắng và Gáo vàng, tập trung nhiều ở các tỉnh phía Nam. Trong các mô hình rừng trồng Gáo trắng và Gáo vàng tại Cà Mau đã ghi nhận hai đợt sâu hại liên tiếp trong năm và xuất hiện từ năm 2015. Bài viết này trình bày kết quả điều tra, đặc điểm nhận biết 2 loài sâu gây hại chính đối với Gáo trắng và Gáo vàng tại U Minh, Cà Mau.

II. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mô tả đặc điểm hình thái và định loại

Thu mẫu các pha gồm: trưởng thành, trứng, sâu non và nhộng, mô tả chi tiết về kích thước, màu sắc, râu đầu, cánh trước, cánh sau... và đối chiếu với khóa phân loại của Walker (1859) để giám định Sâu cuốn lá Gáo trắng và đối chiếu với khóa phân loại của Inayoshi (1996-2006), Monastyrskii & Devyatkin (2003), Monastyskii (2005) để giám định Sâu ăn lá Gáo vàng.

2.2. Đánh giá tình hình gây hại

Điều tra thu thập mẫu các loài sâu hại rừng trồng Gáo trắng và Gáo vàng tại trạm U Minh, Cà Mau. Tiến hành lập 12 ô tiêu chuẩn điển

hình, 2 ô/loài cây, diện tích của mỗi ô tiêu chuẩn 1.000m² (40m × 25m), ranh giới của ô được xác định bằng cọc mốc. Điều tra, phân cấp sâu hại rừng trồng Gáo trắng và Gáo vàng tại trạm U Minh, Cà Mau. Điều tra trên 12 ô tiêu chuẩn điển hình đã lập để điều tra thành phần sâu hại. Cây điều tra được đánh dấu bằng sơn đỏ, chọn theo phương pháp ngẫu nhiên hệ thống, cách một cây điều tra một cây, cách một hàng điều tra một hàng.

Thời gian nghiên cứu: từ tháng 11 năm 2015 đến tháng 11 năm 2016.

Phân cấp mức độ bị hại cho các cây điều tra ở ô tiêu chuẩn theo 5 cấp bị hại (TCVN, 2013).

Cấp bị hại	Tình trạng tán lá cây điều tra
0	Cây khỏe, tán lá không bị hại.
1	< 25% tán lá bị hại.
2	25 ÷ < 50% tán lá bị hại.
3	50 ÷ 75% tán lá bị hại.
4	>75% tán lá bị hại.

Mức độ bị hại dựa trên cấp bị hại bình quân:

Cấp bị sâu hại trung bình: $R = 0$	cây không bị sâu hại;
Cấp bị sâu hại trung bình: $0,0 < R \leq 1,0$	cây bị sâu hại nhẹ;
Cấp bị sâu hại trung bình: $1,0 < R \leq 2,0$	cây bị sâu hại trung bình;
Cấp bị sâu hại trung bình: $2,0 < R \leq 3,0$	cây bị sâu hại nặng;
Cấp bị sâu hại trung bình: $3,0 < R \leq 4,0$	cây bị sâu hại rất nặng.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm hình thái và giám định sâu hại chính

3.1.1. Sâu cuốn lá

Đặc điểm hình thái

Trưởng thành: Mặt trên của trưởng thành thân, cánh, đầu và ngực màu xanh, mặt dưới

Trên cơ sở kết quả phân cấp bị hại, tính toán các chỉ tiêu sau:

Tỷ lệ cây bị sâu hại được xác định theo công thức:

$$P\% = \frac{n}{N} \times 100$$

Trong đó: n: Là số cây bị sâu hại

N: Là tổng số cây điều tra

Số liệu điều tra được xử lý bằng phần mềm Microsoft Excel.

Cấp bị hại bình quân trong ô tiêu chuẩn được tính theo công thức:

$$R = \frac{\sum_{i=0}^4 n_i \cdot v_i}{N}$$

Trong đó: R: cấp bị sâu hại trung bình;

n_i : Là số cây bị hại với chỉ số bị sâu hại i ;

v_i : Là trị số của cấp bị sâu hại thứ i ;

N: Là tổng số cây điều tra.

màu xanh nhạt (Hình 1a và 1b); mặt trên cánh trước và cánh sau ở giữa có 1 điểm nhỏ màu xám và viền cánh trước có màu nâu. Râu đầu hình sợi chỉ và có màu nâu phớt xanh. Chiều rộng sải cánh trung bình 26,5mm và chiều dài thân 15,5mm.



(a)



(b)

Hình 1. Trưởng thành (a) mặt trước; (b) mặt sau

Trứng: Mới đẻ có màu trắng nhạt sau chuyển màu hồng, hình oval, dài từ 0,45 đến 0,72mm.

Sâu non: Sâu non có 5 tuổi (Hình 2), màu sắc và kích thước thay đổi theo tuổi.

+ Tuổi 1: Sâu non màu vàng nhạt, ở lưng màu hồng đến nâu sẫm và chiều dài thân trung bình 4,5mm.

+ Tuổi 2: Đầu màu nâu sáng và thân màu nâu tối, chiều dài trung bình 8,9mm.

+ Tuổi 3: Thân màu nâu tối, chiều dài trung bình 16,8mm.

+ Tuổi 4: Thân màu nâu tối sau chuyển màu xanh lá cây nhạt, chiều dài trung bình 20,6mm.

+ Tuổi 5: Thân màu xanh lá cây nhạt, chiều dài trung bình 25,8mm.

Nhộng: Màu nâu đến màu cánh gián, chiều dài trung bình 14mm (Hình 3).



Hình 2. Sâu non (tuổi 2)



Hình 3. Nhộng

Kết quả định loại: Căn cứ vào đặc điểm hình thái, Sâu cuốn lá hại Gáo trắng được xác định là loài: *Arthroschista hilaralis* Walker (Lepidoptera; Pyralidae).

3.1.2. Sâu ăn lá

Trưởng thành: Mặt trên trưởng thành có màu nâu đỏ, mặt dưới màu nâu đỏ nhạt (Hình 4a và

4b), cánh trước mỗi bên có 1 hàng với 8 điểm màu trắng và thêm 1 điểm gần gốc cánh, cánh sau có 1 hàng 7 điểm màu trắng, mũi cánh có 3 đường nhỏ màu đen. Sải cánh rộng trung bình 56mm, chiều dài 20,5mm.



(a)



(b)

Hình 4. Trưởng thành (a) mặt trước; (b) mặt sau

Trứng: Màu xanh lục, đường kính khoảng 1mm.

Sâu non: Sâu non có 5 tuổi (Hình 5), màu sắc và kích thước thay đổi theo tuổi.

+ Tuổi 1: Sâu non màu xanh nhạt xám, thân sâu có gai nhỏ, chiều dài trung bình 4,8mm.

+ Tuổi 2: Thân màu nâu, có 9 cặp gai chạy dọc mép lưng, chiều dài thân trung bình 7,8mm.

+ Tuổi 3: Thân màu nâu, có 9 cặp gai chạy dọc mép lưng, chiều dài thân trung bình 14,5mm.

+ Tuổi 4: Thân màu nâu, có 9 cặp gai chạy dọc mép lưng, chiều dài thân trung bình 22,5mm.

+ Tuổi 5: Thân màu nâu xám, có 9 cặp gai chạy dọc mép lưng, chiều dài thân trung bình 38,2mm.

Nhộng: Màu nâu, dài trung bình 18,5mm (Hình 6).



Hình 5. Sâu non (tuổi 3)



Hình 6. Nhộng

Kết quả định loại: Căn cứ vào đặc điểm hình thái, Sâu ăn lá hại Gáo vàng được xác định là loài *Modusa procris* Cramer (Lepidoptera; Nymphalidae).

3.2. Tình hình gây hại

Kết quả điều tra từ 12 ô tiêu chuẩn, tình hình gây hại của 2 loài sâu hại chính đối với rừng trồng Gáo vàng và Gáo trắng được trình bày ở các bảng 1.

Bảng 1. Tình hình gây hại rừng trồng Gáo trắng năm 2016

Tuổi rừng Gáo trắng	Sâu cuốn lá (<i>A. hilaralis</i>)			Sâu ăn lá (<i>M. procris</i>)		
	Tỷ lệ bị hại (P%)	Cấp bị hại (R)	Mức độ bị hại	Tỷ lệ bị hại (P%)	Cấp bị hại (R)	Mức độ bị hại
3 tuổi	98,6	3,86	Rất nặng	5,5	0,12	Nhẹ
4 tuổi	95,5	3,85	Rất nặng	6,5	0,15	Nhẹ
13 tuổi	75,5	2,83	Nặng	2,5	0,06	Nhẹ
Trung bình	89,2	3,50		4,8	0,11	

Kết quả ở bảng 1 cho thấy rừng trồng Gáo trắng tại trạm U Minh, Cà Mau, Sâu ăn lá (*M. procris*) gây hại nhẹ, mà Sâu cuốn lá (*A. hilaralis*) gây hại chủ yếu, mức độ bị hại từ nặng đến rất nặng. Rừng trồng ở giai đoạn tuổi 3 và tuổi 4 bị Sâu cuốn lá hại rất nặng với tỷ lệ bị hại tương ứng là 98,6% và 95,5%, cấp bị hại tương ứng là 3,86 và 3,85. Khi có dịch, tán lá của cây bị Sâu cuốn lá cuốn hết các

lá để làm tổ và làm thức ăn sau đó gây héo lá, lá bị khô và rụng toàn bộ lá do đó khả năng sinh trưởng của cây bị ảnh hưởng nghiêm trọng (Hình 7). Đối với rừng trồng ở giai đoạn 13 năm tuổi, rừng trồng bị sâu hại nặng, có nhẹ hơn rừng non nhưng cũng bị ảnh hưởng lớn đến sinh trưởng của cây, tỷ lệ cây bị Sâu cuốn lá hại chiếm 75,5% và mức độ bị hại nặng (R = 2,83).



Cây sau khi bị Sâu cuốn lá gây hại



Cây đang phục hồi

Hình 7. Rừng Gáo trắng bị Sâu cuốn lá gây hại

Hiện tại Sâu cuốn lá (*A. hilaralis*) là loài côn trùng gây hại rất nguy hiểm, chúng tàn phá gần như toàn bộ tán lá của cây và gây hại liên tiếp hai lần mỗi năm trong hai năm 2015 và 2016. Nếu tình hình này tiếp diễn, dịch Sâu cuốn lá

có thể gây chết cây. Sau khi bị hai đợt dịch liên tiếp trong năm 2016, có một số cây đã có biểu hiện bị chết các đỉnh sinh trưởng đầu cành và đỉnh sinh trưởng ngọn cây, cây phục hồi rất chậm.

Bảng 2. Tình hình gây hại rừng trồng Gáo vàng năm 2016

Tuổi rừng Gáo vàng	Sâu cuốn lá (<i>A. hilaralis</i>)			Sâu ăn lá (<i>M. procris</i>)		
	Tỷ lệ bị hại (P%)	Cấp bị hại (R)	Mức độ bị hại	Tỷ lệ bị hại (P%)	Cấp bị hại (R)	Mức độ bị hại
3 tuổi	13,6	0,26	Nhẹ	57,3	2,33	Nặng
4 tuổi	13,2	0,25	Nhẹ	55,1	2,21	Nặng
13 tuổi	11,5	0,19	Nhẹ	31,5	1,15	Trung bình
Trung bình	12,8	0,23		48,0	1,71	

Kết quả ở bảng 2 cho thấy rừng trồng Gáo vàng tại Cà Mau cũng bị Sâu cuốn lá (*A. hilaralis*) gây hại nhưng tỷ lệ bị hại thấp, dưới 15% với mức độ bị hại nhẹ hơn rất nhiều so với rừng Gáo trắng.

**Hình 8.** Rừng trồng Gáo vàng bị Sâu ăn lá gây hại tại U Minh

Tuy nhiên, Gáo vàng lại chủ yếu bị Sâu ăn lá (*M. procris*) gây hại với mức độ nặng. Rừng trồng ở giai đoạn tuổi 3 và tuổi 4 bị Sâu ăn lá hại nặng, tỷ lệ bị hại tương ứng là 57,3% và 55,1%, cấp bị hại tương ứng là 2,33 và 2,21. Những cây bị hại có tán lá bị sâu ăn trụi gây ảnh hưởng nhiều đến khả năng sinh trưởng của cây (Hình 8). Đối với rừng trồng ở giai đoạn 13 năm tuổi, rừng trồng bị sâu hại trung bình, tỷ lệ cây bị Sâu cuốn lá hại chiếm 31,5% và cấp bị hại trung bình là 1,15.

IV. KẾT LUẬN

Rừng trồng Gáo vàng, Gáo trắng tại trạm U Minh, Cà Mau bị hai loài sâu hại chính là Sâu cuốn lá (*Arthroschista hilaralis* Walker) và Sâu ăn lá (*Moduza procris* Cramer). Trong đó Sâu cuốn lá gây hại chính đối với Gáo trắng và Sâu ăn lá gây hại chính đối với Gáo vàng.

Gáo trắng bị Sâu cuốn lá (*A. hilaralis*) gây hại rất nặng, rừng trồng ở giai đoạn tuổi non (tuổi 3 và 4) bị hại rất nặng với tỷ lệ bị hại trên 95%, cấp bị hại trung bình trên 3,8. Rừng

trồng ở giai đoạn 13 năm tuổi bị Sâu cuốn lá hại nặng, tỷ lệ cây bị hại chiếm 75,5% và cấp bị hại trung bình 2,83.

Gáo vàng chủ yếu bị Sâu ăn lá (*M. procris*) gây hại, rừng trồng ở giai đoạn tuổi non (tuổi 3

và 4) bị hại nặng, tỷ lệ bị hại tương ứng trên 55%, cấp bị hại trung bình trên 2,2. Đối với rừng trồng ở giai đoạn 13 năm tuổi, cây trồng bị sâu hại ở mức trung bình, tỷ lệ bị hại 31,5% và cấp bị hại trung bình 1,71.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Baksha, M.W., 2000. Biology, ecology and management of kadam defoliator, *Arthroschista hilaralis* Walker (Pyralidae: Lepidoptera) in Bangladesh. Bangladesh Journal of Forest Science, 29(2): pp.133-136.
2. Baksha, M.W., 2007. Major forest nursery pests and diseases in Bangladesh. Communicationes Instituti Forestalis Bohemicae Vol 23: pp.24-28.
3. Chung, A.Y.C., Ajik, M., Nilus, R., Hastie, A., Ong, R.C. and Chey, V.K., 2009. New records of insects associated with Laran (*Neolamarckia cadamba*) in Sabah. Sepilok Bulletin. (10): pp.45-63.
4. Chung, A.Y.C. and Mustapha, M.A.T., 2013. Insect diversity of Malua forest reserve, Sabah: 29p.
5. Bùi Thị Quỳnh Hoa, 2015. Thành phần loài bướm giáp (Lepidoptera: Nymphalidae) ở Khu bảo tồn thiên nhiên Nam Ka, Đắk Lắk. Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6: pp.551-555.
6. Inayoshi, Y., 1996-2006. A check lish of Butterflies in Indo - China (Chiefly from Thailand, Laos and Viet Nam). Souse material: <http://yutaka.it-n.jp/>.
7. Intari, S.E. and Natawiria, D., 1973. White grubs in forest tree nurseries and young plantations. Laporan Lembaga Penelitian Hutan. (167). Bogor, Indonesia: 2p.
8. Vu Van Lien, 2015. Butterfly species list (Lepidoptera: Rhopolocera) of Natural forest on moutain of Pu Mat National park, Nghe An province. Hội nghị khoa học toàn quốc về sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 6: pp.1493-1499.
9. Monastyrskii, A.L. and Devyatkin, A.L., 2003. Butterflies of Vietnam (*an illustrated checklist*). Thong Nhat Printing House: 56pp.
10. Monastyrskii, A.L., 2005. *Butterflies of Vietnam*, Vol 1, Nymphalidae: Satyrinae. Cartographic Publishing House, Hanoi, Vietnam: 198pp. (35 col).
11. Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Simons, A., 2009. Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/af/treedb/>).
12. Soerianegara, I. and Lemmens, R.H.M.J., 1993. Plant resources of South-east Asia 5 (1). Timber trees. Major commercial timbers. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Netherlands: 555p.
13. Suresh, K.S. and Bulganin, M., 2015. Moth (Insecta: Lepidoptera) Fauna and their Insect Predators Associated with the Tea gardens and the surrounding Natural Ecosystem Environs in Northern West Bengal, India. The Journal of Zoology Studies, 2(6): pp.1-5.
14. Svensson, I., 2010. Anmärkningsvärda fynd av småfjärilar (Microlepidoptera) i Sverige 2010. Entomologisk Tidskrift. 132 (1): pp.55-68.
15. Swarnali, M., Soumyajit, B., Goutam, K.S., Parthiba, B. and Gautam, A., 2015. Butterfl y diversity in Kolkata, India: An appraisal for conservation management. Journal of Asia-Pacific Biodiversity. (8): pp. 210-221.
16. Tahsinur, R.S., 2014. Checklist of butterflies of Chuadanga District, Bangladesh. Journal of Entomology and Zoology Studies. 2(5): pp. 218-224.
17. Walker F. 1859. Pyralides. List of the Specimens of Lepidopterous Insects in the Collection of the British Museum, London 17: pp.255-508.

Người thẩm định: GS.TS. Phạm Văn Lâm

XÁC ĐỊNH ĐỒNG THỜI THEOBROMINE, THEOPHYLLINE VÀ CAFFEINE TRONG SẢN PHẨM CHÈ Ở MỘT SỐ TỈNH PHÍA BẮC VIỆT NAM BẰNG PHƯƠNG PHÁP SẮC KÝ LỎNG HIỆU NĂNG CAO (HPLC)

Đoàn Thị Bích Ngọc, Hoàng Trung Hiếu

Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Từ khóa: Caffeine, chè, HPLC, Theobromine, Theophylline

Nghiên cứu này sử dụng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC) với detector UV-Vis để xác định đồng thời hàm lượng theobromine, theophylline (TB, TP và CF) và caffeine trong sản phẩm chè ở 4 tỉnh gồm có Phú Thọ, Thái Nguyên, Lào Cai và Nghệ An. Quá trình tách được thực hiện với cột LiChrospher 100 RP - 18 (5 μ m) sử dụng pha động (15/85) = (ACN/ nước deion) với tốc độ 0,8ml/phút và bước sóng phát hiện 271nm. Phương pháp cho giới hạn phát hiện của TB, TP và CF lần lượt là: 1,48ppm, 1,41ppm và 1,41ppm và giới hạn định lượng lần lượt là: 4,49 ppm, 4,27ppm và 4,29ppm. Kết quả phân tích mẫu thực cho thấy các địa điểm trồng chè khác nhau cho phần trăm khối lượng thành phần ba alkaloid trong chè là khác nhau và ba thành phần này chịu ảnh hưởng rất nhiều bởi phương pháp canh tác và phân bón cho chè.

Simultaneous determination of caffeine, theobromine, and theophylline in some kinds of tea produced in the North Viet Nam with using high-performance liquid chromatography (HPLC)

Keywords: Caffeine, HPLC, tea, theobromine, theophylline

This paper is dealt with the results of analysis with using high-performance liquid chromatography (HPLC) to identify the content of theobromine, theophylline and caffeine (TB, TP and CF) in tea produced in the 4 provinces Phu Tho, Thai Nguyen, Lao Cai and Nghe An. The separation was performed with 100 LiChrospher column RP - 18 (5 μ m) using 15% ACN /85% deion water as the mobile phase at 0.8 ml/ min and absorbance wavelength at 271nm. The method has limit of detection for TB, TP and CF respectively: 1.48ppm, 1.41ppm and 1.41ppm and detection of quantitative respectively: 4:49 ppm, 4.27ppm and 4.29ppm. Real sample analysis results showed that the different locations for tea growing, the weight percentages of the three tea alkaloid are different and these three components greatly influenced by farming methods and fertilizers.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chè xanh có tên khoa học *Camellia sinensis* (L.) Kuntze, là một loại thức uống rất phổ biến trên thế giới, ở các nước châu Á đặc biệt là vùng Đông Á. Chè đã là một phần không thể thiếu trong nền văn hóa cũng như ẩm thực. Việt Nam cũng đã trồng và sử dụng chè từ hàng nghìn năm nay. Chè được phân loại theo từng vùng xuất xứ. Tuy nhiên chúng ta vẫn chưa hiểu rõ được mối liên hệ giữa vùng trồng chè và hương vị của chè. Ở Việt Nam có một số vùng trồng chè có hương vị chè vượt trội hơn các vùng khác như là Thái Nguyên, Lào Cai, Yên Bái, Phú Thọ... Khi uống chè ta thấy hệ thần kinh trung ương và dạ dày được kích thích, đồng thời cảm thấy có vị đắng và tê tê ở đầu lưỡi. Thành phần chính dẫn đến các cảm giác đó nhóm alkaloid có trong chè bao gồm caffeine (1,3,7-trimethylxanthine), theobromine (3,7-dimethylxanthine), và theophylline (1,3-dimethylxanthine). Trong đó, caffeine chiếm khoảng 2-5% lượng khô; theobromine và theophylline với hàm lượng khô nhỏ hơn nhiều so với hàm lượng của caffeine, chiếm khoảng 0,33% khối lượng chất khô (Hosseinzadeh, Deghan, 1999). Tuy vậy, vai trò của theobromine và theophylline trong dược tính của cây chè quan trọng hơn so với caffeine. Cấu trúc hình học và điện tử của các alkaloid phản ánh rõ dược tính của chúng.

Hiện nay, việc phát triển các phương pháp phân tích để xác định caffeine, theobromine, và theophylline trong các sản phẩm thực phẩm, dịch sinh học và đồ uống có caffeine hoặc sô cô la, cũng như trong quá trình sản xuất dược phẩm đang rất được quan tâm (Chen, Wang, 2002). Một số phương pháp sắc ký đã được đề xuất để xác định những methylxanthine này (Coco *et al.*, 2007). Tuy nhiên, chỉ có một vài phương pháp trong số

các phương pháp sắc ký đó cho phép sự tách biệt hoàn toàn của ba hợp chất, có yêu cầu xử lý mẫu trước khi đo, hoặc không chỉ ra các giới hạn phát hiện rất thấp.

Phần lớn các phương pháp xác định caffeine, theobromine và theophylline đều sử dụng sắc ký lỏng pha đảo. Hầu hết các phương pháp HPLC sử dụng detector UV để phát hiện, trong đó chu kỳ tách trong khoảng 7 đến 22 phút. Trong một nghiên cứu gần đây, Zambonin và đồng tác giả đã sử dụng một cột C18 thân hẹp (250mm × 2,1mm) để tách và xác định methylxanthine trong nước tiểu. Tuy nhiên, sử dụng tốc độ dòng 0,2 ml/phút và tỷ lệ pha động 20% MeOH, chu kỳ tách không được hoàn thành trong ít hơn 22 phút.

Mặt khác, phương pháp không tách sử dụng thiết bị đo đặc đơn giản và phổ biến hơn. Trên cơ sở đó, caffeine và theobromine có thể được xác định đồng thời trong cà phê và các loại trà bằng phổ UV sau khi sử dụng toán tin ứng dụng trong phân tích phù hợp (Lopez-Martinez *et al.*, 2003). Các nghiên cứu của Tzanavaras và đồng tác giả đã đề xuất một phương pháp HPLC mới để xác định đồng thời của ba methylxanthine: caffeine, theobromine và theophylline - trong các mẫu khác nhau, sử dụng cột sắc ký monolithic hẹp mới. Phương pháp này phân tích nhanh hơn và kinh tế hơn trong việc tiêu thụ các dung môi hữu cơ so với các nghiên cứu trước đó về RP-HPLC và (Chen *et al.*, 1998) phương pháp IC, nhanh hơn và nhạy hơn quá trình tách CE (Regan và Shakalisava, 2005). Chuẩn bị mẫu đơn giản và khả năng của việc xác định đồng thời của tất cả các chất phân tích trong một lần đo. Phương pháp được phát triển và được tối ưu hóa để áp dụng cho một loạt các ma trận mẫu bao gồm cà phê, trà, nước ngọt, đồ uống thảo dược, ca cao, sô cô la và dược phẩm.

Trong nghiên cứu này, một phương pháp phân tích đã được phát triển để xác định đồng thời caffeine, theobromine và theophylline trong chè bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao pha đảo (HPLC) với bộ phát hiện UV, cho phép bơm trực tiếp mẫu mà không cần xử lý trước, ngoại trừ một bước lọc. Quá trình này cho phép xác định các hợp chất trong ít hơn 12 phút với một giới hạn phát hiện thấp.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Hóa chất và dụng cụ

a) Hóa chất

Chất chuẩn bao gồm: caffeine dạng bột của Sigma-Aldrich, theobromine dạng rắn với độ tinh khiết > 98,5% của Sigma-Aldrich, theophylline khan với độ tinh khiết > 99% dạng bột của Sigma-Aldrich. Dung môi: kênh B: Metanol độ tinh khiết > 99,9% của Merck, kênh C: acetonitrile độ tinh khiết > 99,9% của Merck, kênh D: nước deion. Hóa chất khác: dung dịch amoniac NH₃ 22%, Metanol độ tinh khiết > 99,9%.

b) Dụng cụ

Dụng cụ bao gồm: Pipet: 1, 2, 5, 10, 20ml, micro pipet 10-100 μ m, micro pipet 100-1000 μ m và đầu côn, lọ đựng mẫu 2ml dùng

cho máy chạy sắc ký, bình định mức: 5, 10, 50, 100ml, ống đong, phễu, giấy lọc.

Thiết bị

Thiết bị sử dụng trong nghiên cứu gồm: cân phân tích chính xác đến 0,0001g, máy rung siêu âm, máy điều nhiệt, hệ thống sắc ký lỏng hiệu năng cao HPLC của hãng Shimadzu, Nhật Bản gồm (Bộ loại khí dung môi, Degasser-DGU-14AM, van trộn dung môi FCV-10AL_{VP}, bơm dung môi bốn kênh LC-10AD_{VP}, bộ ổn nhiệt cột tách CTO-10 AS_{VP}, van bơm mẫu với thể tích vòng mẫu 20 μ l, detector UV-Vis SPD-M10A_{VP}, hệ điều khiển SCL-10A_{VP}, phần mềm điều khiển và xử lý số liệu LCMS solution Ver 3, cột sắc ký: LiChrospher 100 RP-18 (5 μ m)).

Chuẩn bị mẫu

a) Thu thập mẫu

Trong nghiên cứu này đã tiến hành phân tích caffeine, theophylline và theobromine trong các mẫu chè ở 1 số tỉnh miền núi Việt Nam: Phú Thọ, Thái Nguyên, Lào Cai và Nghệ An. Các mẫu lá chè và búp chè được phơi và sấy khô ở 60°C sau đó được nghiền thành bột mịn đủ dùng cho nghiên cứu và được lưu giữ trong túi hút ẩm ở Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam và Bộ môn Hóa phân tích trường ĐHKHTN.

Bảng 1. Bảng địa điểm lấy mẫu búp chè và lá chè

TT	Nơi lấy mẫu	Số lượng		Ngày lấy mẫu
		Lá chè	Búp chè	
1	Huyện Thanh Thủy - tỉnh Phú Thọ	4	6	23/04/2016
2	Huyện Thanh Ba - tỉnh Phú Thọ	1	1	04/09/2016
3	Huyện Đoan Hùng - tỉnh Phú Thọ	1	1	02/09/2016
4	Huyện Phong Hải - tỉnh Lào Cai	1	1	21/05/2016
5	Huyện Linh Dương - tỉnh Lào Cai	2	2	22/05/2016
6	Huyện Đại Từ - Thái Nguyên	4	10	16/04/2016
7	Huyện Thanh Chương - Nghệ An	4	4	01/09/2016

b) Chiết mẫu

Các mẫu bột chè cân chính xác 2g mỗi mẫu, sau đó được cho vào bình tam giác 500ml đã có 50ml nước deion và 4ml dung dịch NH₃ 1%/EtOH 60% ở 80°C. Sau khi rung siêu âm trong 10 phút để nguội dung dịch rồi thêm 50ml nước deion. Sau đó, dung dịch được lọc qua giấy lọc rồi lọc qua màng lọc 0,25µm. Dung dịch mẫu thu được được pha loãng theo tỷ lệ thích hợp để đo bằng máy HPLC. Các mẫu phân tích sau khi chiết được bảo quản trong tủ lạnh ở 20°C không quá 2 ngày.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Sắc ký lỏng là một kỹ thuật tách chất dựa trên sự tổ hợp của nhiều quá trình vừa có tính chất hoá học lại vừa có tính chất lý học. Nó là những cân bằng động xảy ra trong cột sắc ký giữa pha tĩnh và pha động, là sự vận chuyển và phân bố lại liên tục của các chất tan (hỗn hợp mẫu phân tích) theo từng lớp qua chất nhồi cột (pha tĩnh) từ đầu cột tách đến cuối cột tách.

Để xác định đồng thời theobromine, theophylline và caffeine bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao, cần thực hiện các nội dung sau:

- Tìm điều kiện tối ưu của phương pháp sắc ký lỏng để xác định đồng thời theobromine,

theophylline và caffeine: Chọn thể tích vòng mẫu, bước sóng detector, pha tĩnh, pha động (tỷ lệ pha động và thành phần pha động).

- Khảo sát điều kiện chiết mẫu: thời gian chiết, nhiệt độ chiết, dung môi chiết, lượng dung dịch NH₃ 1%/etanol 60%.

- Đánh giá phương pháp phân tích: Khoảng tuyến tính, giới hạn phát hiện LOD, giới hạn định lượng LOQ, độ chụm (độ lặp lại), độ đúng (độ chệch, độ thu hồi).

- Áp dụng phương pháp được xây dựng để xác định caffeine, theobromine và theophylline trong các mẫu lá chè, búp chè ở vùng núi phía Bắc Việt Nam như ở tỉnh Lào Cai, Thái Nguyên, Phú Thọ và, Nghệ An....

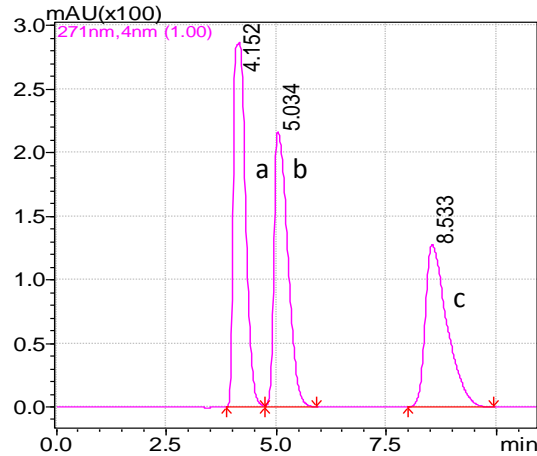
III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khảo sát các điều kiện tối ưu xác định đồng thời TB, TP, và CF trong chè

Để tìm được các điều kiện tối ưu cho quá trình sắc ký đối với theobromine, theophylline và caffeine. Chúng tôi đã khảo sát bước sóng tối ưu, thành phần pha động, tốc độ pha động. Và để tìm điều kiện tối ưu trong quá trình chiết mẫu, các nghiên cứu khảo sát về thời gian chiết, nhiệt độ chiết, dung môi chiết và lượng dung dịch NH₃ 1%/EtOH 60% đã được thực hiện. Kết quả được trình bày ở bảng 2.

Bảng 2. Điều kiện tối ưu xác định đồng thời TB, TP và CF trong chè

TT	Tên	Điều kiện tối ưu
1	Pha tĩnh	LiChrospher 100 RP - 18 (5µm)
2	Pha động	15% ACN/85% nước deion, tốc độ 0,8 ml/phút
3	Thể tích vòng mẫu	20 µl
4	Bước sóng	271 nm
5	Dung môi chiết	Nước deion
6	Thời gian chiết	15 phút
7	Nhiệt độ chiết	80°C
8	Dung dịch NH ₃ 1%/ Etanol 60%	4 ml



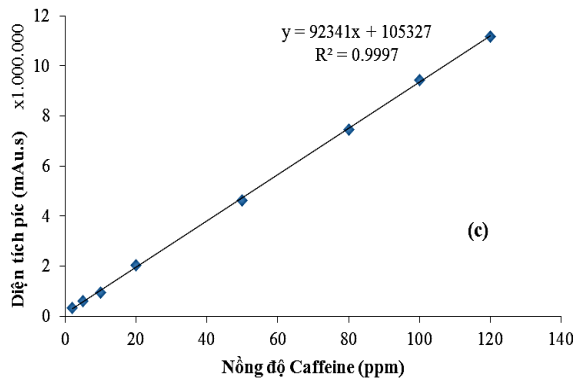
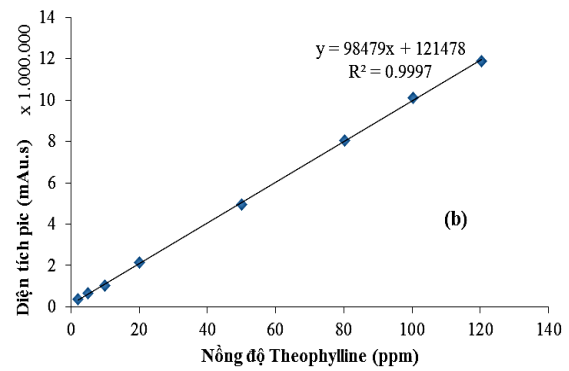
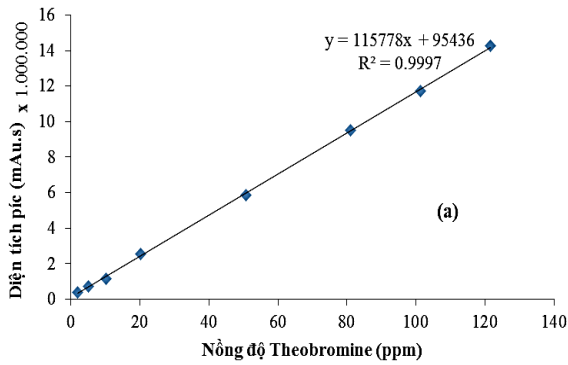
Hình 1. Sắc đồ tách (a) Theobromine, (b) Theophylline và (c) Caffeine

3.2. Thẩm định phương pháp phân tích

a) Xây dựng đường chuẩn

Từ các kết quả điều kiện tối ưu đã nêu ở bảng 2, tiến hành khảo sát khoảng tuyến tính của phép đo xác định đồng thời theobromine, theophylline và caffeine: pha một dãy dung dịch chuẩn hỗn hợp của ba chất caffeine, theophylline và theobromine có nồng độ từ

2ppm đến 250ppm từ các dung dịch chuẩn. Các dung dịch chuẩn được pha trong nước deion. Từ các kết quả thu được sau khi phân tích sử dụng phần mềm MS Excell tìm khoảng tuyến tính và phương trình hồi quy thích hợp. Kết quả thu được khoảng tuyến tính trong khoảng 2ppm đến 120ppm được chỉ ra ở bảng và hình vẽ sau.



Hình 2. Đường chuẩn của (a) Theobromine, (b) Theophylline và (c) Caffeine

Bảng 3. Bảng giá trị đánh giá sai số hệ thống của các đường chuẩn

Chất	Phương trình hồi quy	Phương sai	F tính	F bảng
TB	$y = (116858 \pm 1493) x$	18115350247	1,87	4,39
	$y = (115778 \pm 1932) x + (95436 \pm 12732)$	9672623766		
TP	$y = (99865 \pm 1511) x$	18139933642	2,87	4,39
	$y = (98479 \pm 1580) x + (121478 \pm 102994)$	6329385023		
CF	$y = (93546 \pm 1360) x$	14646004210	2,62	4,39
	$y = (92341 \pm 1489) x + (105327 \pm 96870)$	5599083618		

Từ kết quả tính toán đều cho giá trị $F_{tính} < F_{bảng}$, như vậy sự khác nhau giữa giá trị a và giá trị 0 là không có ý nghĩa, hay có thể coi a = 0. Như vậy phương pháp tiến hành sắc ký không mắc sai số hệ thống (Tạ Thị Thảo, 2008). Vì vậy với mục tiêu nghiên cứu là

các mẫu chè nên có thể chọn điều kiện phân tích này.

Từ đường chuẩn ta xác định được giới hạn phát hiện LOD và giới hạn định lượng LOQ (Trần Thị Tuyết Thu *et al.*, 2012) của phương pháp theo bảng 4.

Bảng 4. Giới hạn phát hiện và giới hạn định lượng theo phương trình hồi quy

TT	Chất	Hệ số góc b	Độ lệch chuẩn S_y	Giới hạn phát hiện (ppm)	Giới hạn định lượng (ppm)
1	Theobromine	115778	52031	1,48	4,49
2	Theophylline	98478	42089	1,41	4,27
3	Caffeine	92341	39587	1,41	4,29

b) Độ chụm và độ đúng của phương pháp

Độ chụm của phương pháp được biểu diễn dưới dạng sai số tuyệt đối SD hoặc sai số tương đối RSD % (Trần Cao Sơn, 2010). Độ đúng được xác định trên mẫu chè, thêm chuẩn tại 3 mức nồng độ 2ppm, 20ppm và 50ppm. Mỗi mức tiến hành làm lặp lại 4 lần. Tính độ thu hồi theo công thức sau:

$$R\% = \frac{C_{m+c} - C_m}{C_c} \times 100$$

Trong đó: R%: Độ thu hồi %

C_{m+c} : Nồng độ chất phân tích trong mẫu thêm chuẩn;

C_c : Nồng độ chuẩn thêm (lý thuyết);

C_m : Nồng độ chất phân tích trong mẫu thử.

Kết quả của độ chụm và độ đúng được đánh giá với giới hạn cho phép theo AOAC.

Bảng 5. Độ lặp của phương pháp trên mẫu chè

TT	Chất	Nồng độ (ppm)	SD	RSD (%)
1	Theobromine	9,06	93753,37	8,20
2	Theophylline	4,63	46099,19	7,35
3	Caffeine	84,41	439972,30	5,57

Phần trăm độ lệch chuẩn và độ lệch chuẩn tương đối RSD% của phương pháp đối với ba chất phân tích có giá trị từ 5,57 - 8,20% so sánh với giới hạn cho phép của AOAC nồng

độ khoảng 1ppm-100ppm, RSD% nằm trong khoảng 11% đến 5,3%. Vì vậy phương pháp này có độ lặp phù hợp với xác suất thống kê.

Bảng 6. Độ thu hồi của phương pháp phân tích

TT	Chất	Chuẩn thêm (ppm)	Nồng độ TB (ppm)	R (%)
1	Theobromine	0	8,75	0
		2	10,95	103,24
		20	27,96	90,30
		50	58,15	92,92
2	Theophylline	0	4,55	0
		2	6,39	94,04
		20	23,51	96,84
		50	52,00	96,93
3	Caffeine	0	78,99	0
		2	80,85	97,98
		20	96,14	90,39
		50	124,47	95,90

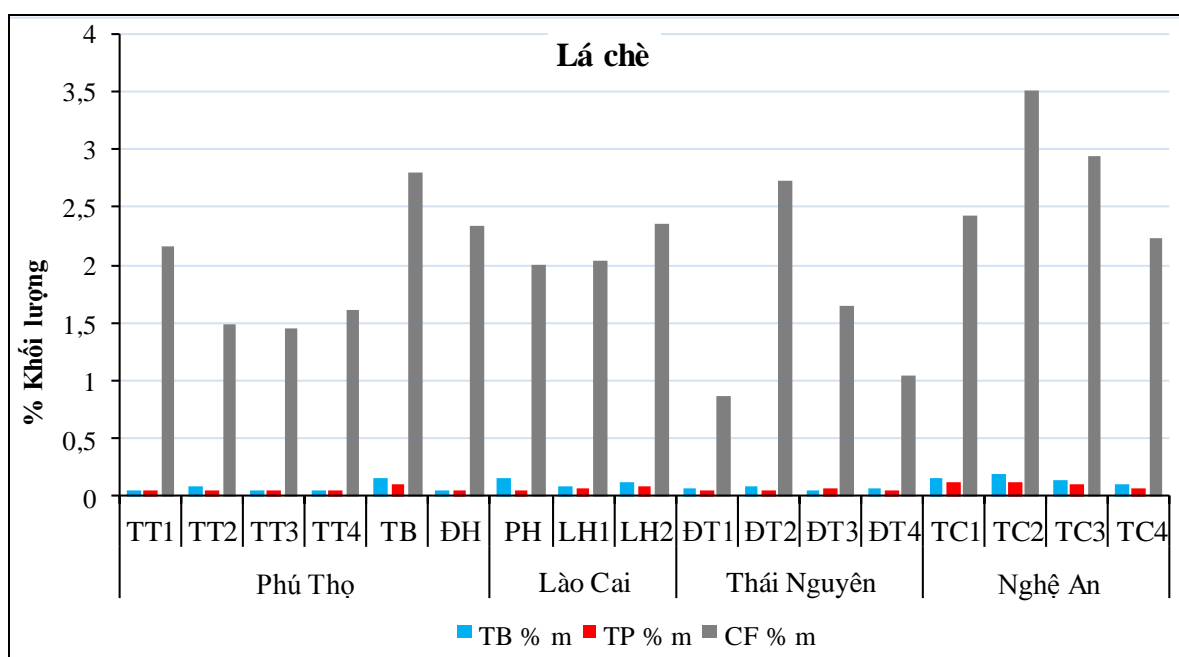
Độ thu hồi ở các nồng độ khác nhau có kỳ vọng khác nhau. Trong trường hợp phân tích các chất hàm lượng vết có thể tham khảo tiêu chuẩn của hội đồng châu Âu theo AOAC. Qua bảng số liệu 6 ta thấy độ thu hồi của phương pháp phân tích tại 3 điểm thêm chuẩn khác nhau của 3 chất phân tích nằm trong khoảng 90,30 đến 103,24%. Các giá trị này đều nằm trong khoảng giới hạn cho phép của AOAC nồng độ khoảng 1ppm-100ppm, RSD% nằm trong khoảng 80% đến 110%. Vì vậy khoảng

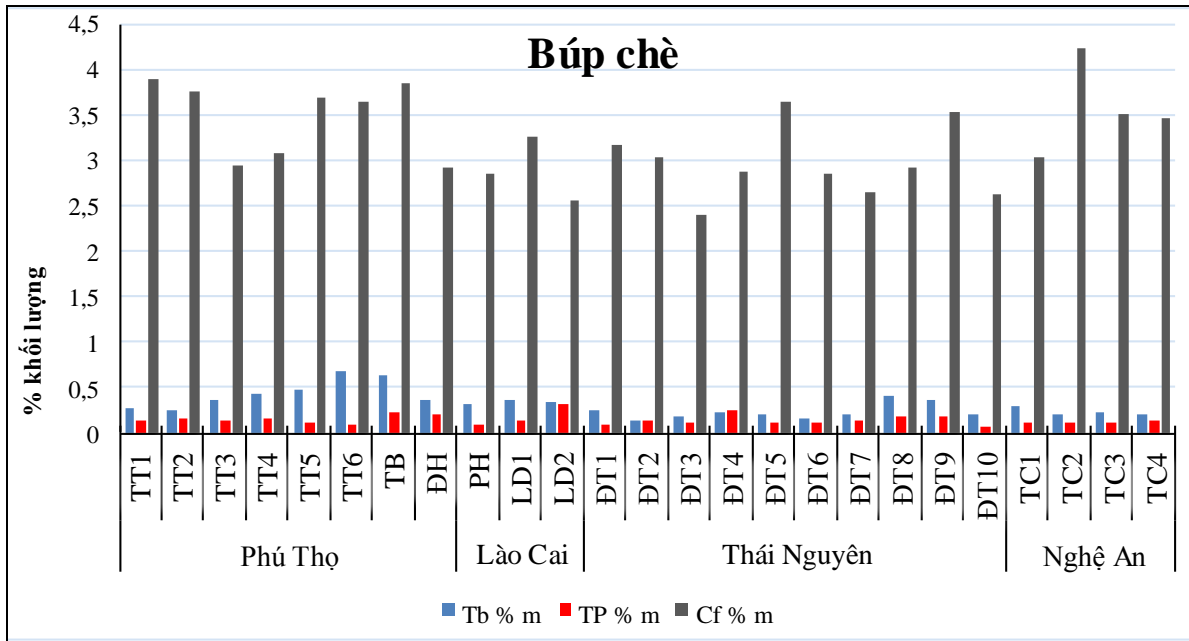
nồng độ khảo sát thì phương pháp phân tích có độ chính xác đáp ứng yêu cầu thống kê.

3.3. Kết quả phân tích mẫu thật

a) Phân tích mẫu lá chè

Tiến hành phân tích, đánh giá lượng caffeine, theophylline và theobromine trong các mẫu lá chè và búp chè ở các địa phương khác nhau. Kết quả phân tích các mẫu lá chè và búp chè được nêu ở hình sau.

**Hình 3.** Phần trăm khối lượng các alkaloid trong các mẫu lá chè



Hình 4. Phần trăm khối lượng các ankaloid trong các mẫu búp chè

Hiện nay, ở Việt Nam cây chè đã được phân bố rộng trên phạm vi cả nước. Những vùng trồng chè lớn chủ yếu trên các đất xám (Acrisols) phát triển trên phiến thạch sét, gonal và mica, sa thạch, phù sa cổ và đất đỏ (Feralsols) phát triển trên bazan (Trần Thị Tuyết Thu *et al.*, 2012). Đất trồng chè Việt Nam có phản ứng axit từ chua đến chua nhẹ, hàm lượng chất hữu cơ khoảng 1 - 2%, nghèo lân, kali, canxi, magiê và có hàm lượng sắt, nhôm cao. Ngoài ra đất trồng chè còn có thành phần cơ giới nặng, chủ yếu do được hình thành trên các đá mẹ giàu sét, cấu trúc kém và ít toi xốp. Nhiều nghiên cứu cho thấy đất trồng chè của nước ta có hàm lượng chất hữu cơ ở mức thấp và dao động rộng từ rất nghèo đến trung bình (thường < 2). Ở những vùng trồng chè có điều kiện khí hậu thuận lợi cho sự tích lũy chất hữu cơ và ít bị xói mòn rửa trôi thì hàm lượng chất hữu cơ đạt ở mức khá. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất trồng chè có sự khác nhau rất rõ giữa các nhóm đất khác nhau. Tại các vùng đất trồng chè có đầu tư thâm canh cao như ở Phú Thọ, Thái Nguyên, Lào Cai, Nghệ An có thực hiện biện pháp che phủ lâu năm đất đều có hàm lượng chất hữu cơ ở mức trung bình khá

đến rất giàu. Đối với những vườn chè quy mô hộ gia đình ở Phú Thọ có mức đầu tư thấp thì hàm lượng chất hữu cơ đất chỉ ở mức nghèo đến trung bình. Theo nghiên cứu của Trần Thị Tuyết Thu và đồng tác giả năm 2010, hàm lượng chất hữu cơ trong 3 mô hình thâm canh cao, trung bình và thấp ở vùng trồng chè Tân Cương, Thái Nguyên là 4,13%, 3,63% và 2,76%. Hàm lượng chất hữu cơ trong đất trồng chè của hộ gia đình ở Phú Thọ có mức đầu tư trung bình dao động từ 1,8% đến 2,81%. Cho thấy sự tích lũy hàm lượng chất hữu cơ trong đất trồng chè ở Việt Nam phụ thuộc chủ yếu vào kỹ thuật canh tác và hoạt động quản lý đầu vào cung cấp phân bón và nguồn chất hữu cơ cho đất. Vì vậy chất lượng đất ảnh hưởng rất nhiều đến chất lượng là thành phần các chất hóa học trong chè.

Đối với lá chè: Theo hình 3 cho thấy kết quả phần trăm khối lượng của 3 ankaloid là cao nhất ở Nghệ An với mẫu chè đo được ở mẫu TC2 đạt kết quả cao nhất là 0,191% theobromine, 0,119% thephylline và 3,517% caffeine. Và kết quả thấp nhất là đối với mẫu ĐT1 ở Thái Nguyên với 0,059% theobromine, 0,049% thephylline và 0,859% caffeine. Kết quả cũng

cho thấy tỷ lệ phần trăm ba alkaloid trong lá chè theo thứ tự giảm dần các tỉnh: Nghệ An > Lào Cai > Phú Thọ > Thái Nguyên. Hình 3 cũng chỉ ra rằng, tỷ lệ thành phần 3 alkaloid bị ảnh hưởng nhiều bởi phương thức trồng chè. Tại các địa điểm chè trồng tập trung có kết quả tỷ lệ phần trăm các alkaloid cao hơn khi trồng tại nhà. Nhưng đối với tỉnh Thái Nguyên mặc dù trồng tập trung nhưng lại cho kết quả hàm lượng các alkaloid thấp vì trong quá trình lấy mẫu, nhận thấy đất trồng chè ở khu vực này đã được canh tác lâu năm và bị thoái hóa nhiều so với các tỉnh khác mà chưa có phương pháp cải tạo đất hợp lý.

Đối với búp chè: Theo hình 4 cho thấy kết quả phần trăm khối lượng của caffeine cao nhất ở mẫu TC2 ở Thái Nguyên đạt kết quả cao nhất là 4,239% caffeine và thấp nhất là đối với mẫu ĐT3 ở Thái Nguyên với 2,391% caffeine. Trong khi đó, với theobromine cao nhất ở TT6 thuộc tỉnh Phú Thọ với 0,082% và thấp nhất ĐT2 ở Thái Nguyên 0,127%. Còn đối với theophylline cao nhất ở LD2 tỉnh Lào Cai với 0,307% và nhỏ nhất 0,072% ở ĐT10 tỉnh Thái Nguyên. Vì vậy tỉnh Thái Nguyên đều có kết quả tỷ lệ % ba alkaloid là nhỏ nhất. Kết quả cũng cho thấy tỷ lệ phần trăm ba alkaloid trong búp chè theo thứ tự giảm dần các tỉnh: Phú Thọ > Nghệ An > Lào Cai \approx Thái Nguyên. Hình 4 cũng chỉ ra rằng, tỷ lệ thành phần 3 alkaloid bị ảnh hưởng nhiều bởi phương thức trồng chè và ngược lại với kết quả phân tích mẫu lá chè. Đối với búp chè, tại các địa điểm chè trồng tập trung có kết quả tỷ lệ phần trăm các alkaloid thấp hơn khi trồng tại nhà. Đối với tỉnh Thái Nguyên mặc dù kết quả hàm lượng các alkaloid thấp vì trong quá

trình lấy mẫu, ta nhận thấy đất trồng chè ở khu vực này đã được canh tác lâu năm và bị thoái hóa nhiều so với các tỉnh khác mà chưa có phương pháp cải tạo đất hợp lý.

IV. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu xác định đồng thời theobromine, theophylline và caffeine trong mẫu chè ở một số tỉnh phía Bắc Việt Nam bằng máy sắc ký lỏng hiệu năng cao HPLC cho thấy phương pháp HPLC - UV - Vis có độ nhạy cao, với phương pháp xử lý mẫu đơn giản không gây ảnh hưởng đến môi trường và giảm chi phí phân tích. Kết quả phân tích mẫu thực: đã xác định được đồng thời hàm lượng TB, TP và CF trong các mẫu lá chè và mẫu búp chè ở 4 tỉnh Phú Thọ, Thái Nguyên, Lào Cai và Nghệ An. Kết quả phân tích mẫu thực cho thấy các địa điểm trồng chè khác nhau cho phần trăm khối lượng thành phần ba alkaloid trong chè là khác nhau và ba thành phần này chịu ảnh hưởng rất nhiều bởi phương pháp canh tác và phân bón cho chè. Tuy nhiên kết quả về số mẫu thực đánh giá trong nghiên cứu còn hạn chế và chưa phân tích được chính xác thành phần chất dinh dưỡng trong đất ảnh hưởng đến chất lượng chè. Vì vậy kết quả mới chỉ có ý nghĩa ban đầu định hướng cho nghiên cứu sâu hơn về thành phần các alkaloid trong chè ở các vùng miền khác nhau.

Đây là những nghiên cứu bước đầu để tạo tiền đề cho các nghiên cứu thành phần theobromine, theophylline và caffeine trong mẫu chè ở các vùng miền khác nhau từ đó xác định được nguồn gốc và mối tương quan của thành phần chè với chất dinh dưỡng trong đất trồng chè.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Q.C. Chen and J. Wang, 2002. Simultaneous determination of artificial sweeteners, preservatives, caffeine, theobromine and theophylline in food and pharmaceutical preparations by ion chromatography. *J. Chromatogr. A* 937: pp.57-64.
2. Q.C. Chen, S.F. Mou, X.P. Hou, Z.M. Ni, 1998. *Anal. Chim. Acta* 371, 287.

3. Hosseinzadeh, H. and Deghan, R. 1999. Anti-Inflammatory activity of Purine Alkaloids. *Pharmaceutical and Pharmacological Letters*, 9, 18-19.
4. F. Lo Coco, F. Lanuzza, G. Micali, and G. Cappellano, 2007. Determination of Theobromine, Theophylline and Caffeine in bi-Product of Cupuacu and Cacao Seeds by High-Performance Liquid Chromatography. *Journal of Chromatographic Science*, Vol. 45.
5. L. Lopez-Martinez, P.L. Lopez-de-Alba, R. Garcia-Campos, L.M. De LeonRodriguez, 2003. *Anal. Chim. Acta* 493, 83.
6. F. Regan, Y. Shakalisava, 2005. *Anal. Chim. Acta* 540, 103.
7. D.S Trần Cao Sơn, Viện Kiểm nghiệm An toàn vệ sinh thực phẩm Quốc gia, 2010. *Thẩm định phương pháp trong phân tích hóa học và vi sinh vật*. NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
8. Tạ Thị Thảo, giáo trình môn học, 2008. *Thống kê trong hóa phân tích*. Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN.
9. Trần Thị Tuyết Thu, Nguyễn Xuân Cự, Nguyễn Phương Hồng, 2012. Ảnh hưởng của mức độ thâm canh khác nhau đến một số tính chất đất và năng suất chè ở Tân Cương, Thái Nguyên. *Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn* (22), tr. 56 -61.
10. Paraskevas D. Tzanavaras, Constantinos K. Zacharis, Demetrius G. Themelis, 2010. Rapid determination of methylxanthines in real samples by high-performance liquid chromatography using the new FastGradient® narrow-bore monolithic column. *Talanta* 81 (2010) pp.1494-1501.
11. C.G. Zambonin, A. Aresta, F. Palmisano, *J. Pharm.* 2004. *Biomed. Anal.* 36, 621.

Người thẩm định: GS.TS. Hà Chu Chử

ẢNH HƯỞNG CỦA TỶ LỆ VỎ CÂY ĐẾN TÍNH CHẤT CƠ LÝ VÁN COMPOSITE VỎ CÂY KEO TAI TƯỢNG (*Acacia mangium*)

Vũ Đình Thịnh¹, Vũ Huy Đại²

¹Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, ²Trường Đại học Lâm nghiệp

Từ khóa: Ván composite
vỏ cây, dăm sợi vỏ cây gỗ,
Keo tai tượng

TÓM TẮT

Ván composite vỏ cây Keo tai tượng là sản phẩm của đề tài “Nghiên cứu một số yếu tố công nghệ tạo ván composite vỏ cây gỗ Keo tai tượng”. Đây là một loại ván được tạo ra từ dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ của loài cây gỗ này. Kết quả xác định một số tính chất cơ lý của 2 loại ván sản phẩm có tỷ lệ thành phần giữa dăm sợi vỏ và dăm gỗ với các kết cấu khác nhau: ván 3 lớp (V3) với tỷ lệ dăm sợi vỏ : dăm gỗ : dăm sợi vỏ là (30 : 40 : 30)% và ván 3 lớp (V4) với tỷ lệ dăm gỗ : dăm sợi vỏ : dăm gỗ là (20 : 60 : 20)% có sự khác nhau rõ rệt, đồng thời cũng khác biệt với loại ván 1 lớp được tạo từ 100% dăm sợi vỏ (V1) và loại 1 lớp từ 100% dăm gỗ (V2) là ván đối chứng. Các loại ván V3 và V4 đều có một số tính chất cơ học đáp ứng được tiêu chuẩn của loại ván dăm thông dụng. Loại ván V3 và V4 có độ bền uốn tĩnh rất cao, tới 27,11 MPa, cao gấp 2 lần so với tiêu chuẩn. Cường độ kéo vuông góc với bề mặt ván của cả 4 loại ván đều đạt giá trị từ 0,302 MPa đến 0,47 MPa, trong đó cao nhất là của ván V4. Như vậy, tỷ lệ dăm sợi vỏ cây cũng như kết cấu trong ván composite vỏ cây Keo tai tượng có ảnh hưởng rõ rệt đến đặc tính của ván.

Effects of bark proportion to physicochemical properties of composite board made from *Acacia mangium* bark

Keywords: Particle
composite board, *Acacia
mangium*, particle from
bark

Wood particle composite board from *Acacia mangium* bark was made from bark and wood chip with different ratio between outer and inner layers. In this study, the board made from different ratio of *Acacia mangium* bark chips : wood chips : bark chips are 30 : 40 : 30 (V3) and 20 : 60 : 20% (V4) have significant differents on physical and mechanical properties compare to pure fibre bark board (V1) or pure wood fibre wood (V2). V3 and V4 board have some mechanical properties equal to the standard of partical board. The static bending strength of these boards are very hight, reached 27.11 MPa, two times higher than standard requirement. The tensile strength perpendicular to surface of all boards gained from 0.302 MPa to 0.47 MPa. This result shows that *Acacia mangium* bark chips has significant impact on physical and mechanical properties of particle composite board.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd) là một trong những loài cây rừng trồng, mọc nhanh, có năng suất cao, được trồng nhiều ở Việt Nam. Tỷ lệ phần vỏ cây chiếm tới 10-15%, cành nhánh 25-30% và rễ cây đến 10-15% của tổng sinh khối cây gỗ đến nay được coi là phế thải, hầu như ít được sử dụng làm nguyên liệu chế biến. Đây là một lãng phí lớn, làm cho việc sử dụng cây gỗ kém hiệu quả và là nguyên nhân làm cho giá trị kinh tế của rừng trồng không cao.

Nhiều nước trên thế giới đã nghiên cứu sử dụng nguồn phế thải này, trong đó có vỏ cây. Trước đây, vỏ cây được sử dụng để pha trộn với dăm gỗ theo một tỷ lệ nhất định để sản xuất ra ván dăm gỗ. Hiện nay, vỏ cây đã trở thành nguồn nguyên liệu tạo ra một loại ván được gọi là composite vỏ cây sử dụng trong xây dựng, sản xuất đồ mộc, làm tấm ốp tường, tấm chắn, tấm lót sàn cách âm, cách nhiệt...

Ván composite vỏ cây có đặc tính gần giống như gỗ tự nhiên nhưng lại có một số ưu điểm hơn gỗ tự nhiên, đó là độ ổn định kích thước cao, cách âm, cách nhiệt tốt. Tuy nhiên, đặc tính của loại ván này lại phụ thuộc vào tỷ lệ thành phần của dăm sợi vỏ cây cũng như kết cấu của ván. Trong bài báo này, chúng tôi trình bày kết quả thí nghiệm tạo ván composite vỏ cây gỗ Keo tai tượng và đánh giá ảnh hưởng của tỷ lệ dăm sợi vỏ cây, kết cấu theo một số chỉ tiêu về tính chất cơ vật lý.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Vật liệu để tạo ra ván thí nghiệm gồm vỏ cây Keo tai tượng rừng trồng 10 năm tuổi, được khai thác tại Hòa Bình và phế liệu trong sản xuất ván bóc Keo tai tượng, thu gom tại Hòa Bình. Chất kết dính là keo dán thông dụng trong sản xuất ván dăm U-F (Urea-formaldehyde resin) do hãng Dynea sản xuất.

2.2. Phương pháp

a) Phương pháp tạo ván thí nghiệm

Phương pháp tạo ván thí nghiệm được tham khảo theo Hoàng Thúc Đệ (1993), Gireesh Kumar Gupta (2009) và Roger Pedieu *et al.*, (2008).

- *Tạo dăm sợi gỗ Keo tai tượng*: Ngay sau khi khai thác, vỏ tươi được cắt ngắn thành dạng mảnh nhỏ khoảng 3 - 5cm, sau đó đưa vào sấy trong lò sấy ở nhiệt độ 60-80°C trong thời gian 1 ngày để vỏ mảnh đạt độ ẩm 15 - 20%. Đưa vỏ mảnh đã sấy khô vào băm dăm bằng máy băm dăm dạng trống để được dăm sợi vỏ cây.

- *Tạo dăm gỗ từ phế thải ván bóc Keo tai tượng*: Phế thải ván bóc gồm có ván bóc bị loại, rìa cạnh, được gom lại, sấy khô đến độ ẩm khoảng 15 - 20%. Sau khi đã sấy khô, nguyên liệu này được băm nhỏ bằng máy băm dăm để được loại dăm gỗ.

- *Tạo ván thí nghiệm*:

Ván thí nghiệm gồm 2 loại: ván đối chứng và ván sản phẩm.

Ván đối chứng là loại ván một lớp, bao gồm:

- Ván V1: tạo ra từ 100% dăm sợi vỏ cây.

- Ván V2: tạo ra từ 100% dăm gỗ.

Ván sản phẩm là loại ván 3 lớp, có hai thành phần nguyên liệu riêng biệt là dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ. Kết cấu ván như sau:

- Ván V3 có hai lớp mặt là dăm sợi gỗ và lớp giữa là dăm gỗ với tỷ lệ theo thể tích là 30% dăm sợi vỏ - 40% dăm gỗ - 30% dăm sợi vỏ;

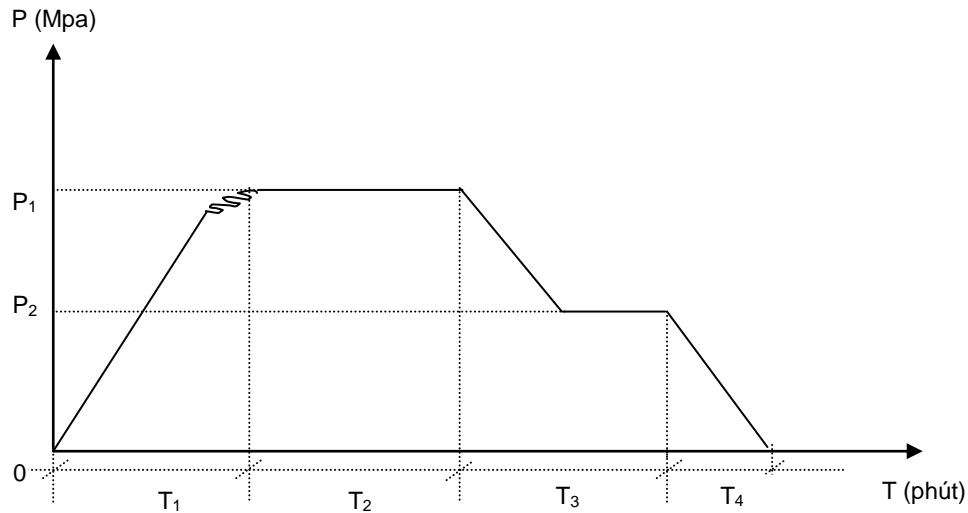
- Ván V4 có hai lớp mặt là dăm gỗ và lớp giữa là dăm sợi vỏ với tỷ lệ theo thể tích là 20% dăm gỗ - 60% dăm sợi vỏ - 20% dăm gỗ.

Dăm sợi vỏ cây, dăm gỗ được trộn riêng biệt với tỷ lệ 10% khối lượng dung dịch keo so với khối lượng dăm khô kiệt (hàm lượng khô của keo U-F là 60%).

Sử dụng khuôn ép để tạo ra ván kích thước (dài × rộng × dày) 400mm × 40mm × 16mm.

Chế độ ép ván được tham khảo tài liệu và kết quả nghiên cứu thăm dò, được ấn định như sau: lực ép $P_{\max} = 2,2$ MPa; nhiệt độ ép $T_{\text{ép}} =$

180°C ; thời gian ép 1phút /1mm chiều dày, tổng thời gian ép $t_{\text{ép}} = 18$ phút/tấm ván. Quá trình ép được thể hiện ở hình 1.



Hình 1. Biểu đồ ép ván thí nghiệm

Giai đoạn 1: Khi nhiệt độ mặt bàn ép đạt $T^{\circ} \text{ ép} = 180^{\circ}\text{C}$, áp suất ép $P_1 = 2,2$ MPa, thời gian $T_1 = 2$ phút;

Giai đoạn 2: Duy trì nhiệt độ $T^{\circ} \text{ ép}$ và áp suất ép P_1 , thời gian $T_2 = 14$ phút;

Giai đoạn 3: $T^{\circ} \text{ ép}$ vẫn giữ nguyên, giảm áp suất ép lần thứ nhất $P_2 = 1,2$ MPa duy trì nhiệt độ $T^{\circ} \text{ ép}$ và áp suất ép P_2 , thời gian $T_3 = 1,45$ phút;

Giai đoạn 4: Giảm áp lực ép từ từ đến khi áp lực ép $P = 0$ MPa, thời gian $T_4 = 0,15$ phút.

b) Phương pháp xác định một số chỉ tiêu cơ vật lý của ván

- Xác định độ trương nở chiều dày theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-5:2007 Ván gỗ nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 5: Xác định độ trương nở chiều dày sau khi ngâm trong nước.

- Xác định độ bền uốn tĩnh theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-6:2007 Ván gỗ nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 6: Xác định mô đun đàn hồi khi uốn tĩnh và độ bền uốn tĩnh.

- Xác định độ bền kéo vuông góc với mặt ván theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-7:2007 Ván gỗ nhân tạo - Phương pháp thử - Phần 7: Xác định độ bền kéo vuông góc với mặt ván.

- Đánh giá chất lượng tấm ván dựa theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7754:2007 Ván dăm. (Tiêu chuẩn này quy định yêu cầu kỹ thuật đối với các loại ván dăm không phủ mặt sử dụng chất kết dính hữu cơ).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả tạo ván

Tạo dăm sợi vỏ cây Keo tai tượng, dăm gỗ từ phế liệu ván bóc Keo tai tượng được thực hiện tại Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam.

Dăm sợi vỏ cây thu được sau khi băm dăm bằng máy băm dăm BX 444 dạng trống, có chiều dày khoảng 0,25mm, chiều rộng khoảng 0,25mm và chiều dài 3 - 6mm.

Dăm gỗ từ ván mỏng được tạo ra cũng bằng máy băm dăm BX 444 dạng trống, có hình dạng que, chiều dày 0,8 - 1,5mm, chiều rộng 0,8 - 1,5mm và chiều dài 8 - 15mm.

Sau khi tính toán xác định khối lượng từng loại nguyên liệu dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ riêng cho mỗi loại ván, dăm được trộn với keo và rải thảm thủ công. Ép ván được thực hiện tại Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng bằng máy ép nhiệt Scientific. Chế độ ép được cài đặt để máy thực hiện tự động.

Sau khi ép, ván thí nghiệm được để ổn định trong phòng 1 tuần. Các ván thí nghiệm được đưa vào làm mẫu thí nghiệm.

3.2. Một số chỉ tiêu cơ vật lý của ván thí nghiệm

Các thí nghiệm xác định chỉ tiêu cơ vật lý được thực hiện tại Trung tâm Thí nghiệm và Phát triển công nghệ, Trường Đại Lâm nghiệp Việt Nam. Độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi khi uốn tĩnh và độ bền kéo vuông góc với bề mặt ván được thực hiện trên máy thử vạn năng ký hiệu MTS, QT/25.

Kết quả xác định độ trương nở chiều dày của ván sau 24 giờ ngâm trong nước như quy định tại tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-5:2007, được tổng hợp ở bảng 1.

Bảng 1. Kết quả xác định về độ trương nở của ván

Loại ván			
V1	V2	V3	V4
14,47%	9,12%	13,34%	12,78%

Qua bảng 1 cho thấy, ván V1 là loại ván 1 lớp từ 100% dăm sợi vỏ cây có độ hút nước cao nhất, tới 14,47. Điều đó hoàn toàn phù hợp với đặc tính của dăm sợi vỏ cây vừa nhẹ lại vừa xốp, khả năng hút nước đặc biệt cao hơn so với dăm gỗ. Kết quả thí nghiệm trên cũng cho thấy khi dăm sợi vỏ cây tham gia vào kết cấu của ván đã ảnh hưởng đến khả năng trương nở chiều dày. Dù ở lớp kết cấu nào thì dăm sợi vỏ cây vẫn cứ bộc lộ nhược điểm là hút nước và dãn nở mạnh, từ đó làm tăng độ trương nở chiều dày ván. Tuy nhiên, việc sắp xếp lớp dăm gỗ ở bên ngoài cũng đã làm giảm được tốc độ hút nước của ván, từ đó độ trương nở chiều dày của ván cũng thấp hơn rõ rệt.

Kết quả thí nghiệm xác định độ bền uốn tĩnh, mô đun đàn hồi uốn tĩnh và cường độ kéo vuông góc với bề mặt ván được tổng hợp tại bảng 2.

Bảng 2. Một số tính chất cơ học của ván

TT	Độ bền cơ học	Đơn vị tính	Tỷ lệ dăm vỏ cây, dăm gỗ trong hỗn hợp			
			V1	V2	V3	V4
1	Độ bền uốn tĩnh	MPa	19,05	20,59	22,64	27,19
2	Mô đun đàn hồi uốn tĩnh	GPa	4,4	6,2	4,7	5,1
3	Độ bền kéo vuông góc bề mặt ván	MPa	0,44	0,34	0,302	0,47

Qua bảng 2 cho thấy: Ván V4 có độ bền uốn tĩnh cao nhất (27,19 MPa), cao hơn hẳn các mẫu đối chứng. Độ bền uốn tĩnh cao do lớp giữa không chịu lực uốn, nên lớp này làm từ dăm sợi vỏ cây mềm và nhẹ, đã ít ảnh hưởng đến khả năng chịu lực uốn của ván.

Tuy vậy, mô đun đàn hồi khi uốn tĩnh của ván V2 lại cao nhất, tiếp đến là ván V4 (có hai lớp ngoài từ dăm gỗ) đã minh chứng rằng, lớp dăm gỗ nếu được bố trí là lớp mặt ván thì độ bền uốn tĩnh sẽ cao.

Xét về độ bền kéo vuông góc bề mặt ván thì ván V1 và V4 có cường độ cao nhất. Đương nhiên, ván làm từ dăm gỗ, hay có hai lớp mặt là dăm gỗ có độ bền kéo vuông góc với bề mặt ván cao do cấu trúc của ván.

Áp dụng các chỉ tiêu quy định trong tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7754:2007 để đánh giá sự đáp ứng của ván thí nghiệm cho kết quả như ở bảng 3.

Bảng 3. Chất lượng ván thí nghiệm đáp ứng tiêu chuẩn Việt Nam TCVN7754:2007

TT	Tính chất	Chỉ tiêu theo TCVN 7754:2007		Loại ván			
		P1	P3	V1	V2	V3	V4
1	Độ trương nở, %	Không quy định	≤ 14	+ -	++	++	++
2	Độ bền uốn tĩnh (MPa)	≥ 11,5	≥ 14	++	++	++	++
3	Độ bền kéo vuông góc với mặt ván (MPa)	≥ 0,24	≥ 0,45	+ -	+ -	+ -	++

Ghi chú: P1- Ván dăm thông dụng sử dụng ở điều kiện khô

P3 - Ván dăm không chịu tải sử dụng ở điều kiện ẩm

Dấu + hay - đứng trước chỉ sự đáp ứng hoặc không đáp ứng yêu cầu của ván P1;

Dấu + hay - đứng sau chỉ sự đáp ứng hoặc không đáp ứng yêu cầu của ván P3;

Kết quả ở bảng 3 cho thấy: Ván sản phẩm composite vỏ cây kết hợp dăm gỗ đã đáp ứng được các yêu cầu về chỉ tiêu cơ vật lý của loại ván P1 - loại ván quy định sử dụng ở điều kiện khô theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN7754:2007. Nếu sản phẩm để sử dụng ở điều kiện ẩm thì ván composite V4 là đáp ứng được tiêu chuẩn ván P3 quy định tại TCVN7754:2007.

IV. KẾT LUẬN

- Vỏ cây Keo tai tượng - một loại phế thải trong sử dụng gỗ, hoàn toàn phù hợp để sản xuất một loại vật liệu mới là ván composite vỏ cây Keo tai tượng. Loại ván này được tạo ra từ

hai thành phần: dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ Keo tai tượng, sử dụng keo U-F với tỷ lệ 10% so với khối lượng nguyên liệu dăm sợi vỏ cây và dăm gỗ khô.

- Tỷ lệ thành phần dăm sợi vỏ cây Keo tai tượng và cấu trúc lớp có ảnh hưởng đến đặc tính của ván. Kết quả thí nghiệm đã cho thấy, khi sử dụng 60% dăm sợi vỏ cây Keo tai tượng để làm lớp giữa đã tạo ra loại ván V4 có những tính chất cơ vật lý đáp ứng hoàn toàn tiêu chuẩn của ván dăm loại P3 - loại ván sử dụng được trong môi trường ẩm theo quy định tại tiêu chuẩn Việt Nam TCVN7754:2007.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Thúc Đệ, 1993. Công nghệ sản xuất ván dăm (học phần chuyên môn hoá). Trường Đại học Lâm nghiệp, Hà Tây.
2. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 7756-1 ÷12:2007, Ván nhân tạo - Phương pháp thử cơ lý.
3. Gireesh Kumar Gupta, 2009. Development of Bark - based environmental - friendly composite panels, University of Toronto.
4. Roger Pedieu, Bernard Riedl, André Pichette, 2008. Physical and mechanical properties of panel based on outer bark particles of white birch: mixed panels with wood particles versus wood fibres, Maderas, Ciencia y tecnologia, Universidad del Bio-Bio

Người thẩm định: TS. Đỗ Văn Bản

CẤU TẠO GIẢI PHẪU CỦA GỖ THỊ *Diospyros decandra* Lour.

Đỗ Văn Bản¹, Nguyễn Thị Bích Ngọc², Bùi Hữu Thường¹

¹Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng

²Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

Từ khóa: Gỗ Thị,
Diospyros decandra, cấu
tạo thô đại, cấu tạo hiển vi

TÓM TẮT

Cây gỗ Thị *Diospyros decandra* Lour., là cây gỗ lớn, mọc tự nhiên và được trồng ở Việt Nam, Cam-pu-chia, Lào, Thái Lan và Myanmar. Gỗ có dác và lõi không phân biệt, màu trắng vàng nhạt, vòng sinh trưởng khó thấy, mặt gỗ mịn. Lỗ mạch đơn và kép ngắn, nhỏ, phân tán, không có chất chứa hoặc thể bít, lỗ thông mạch đơn, tia gỗ nhỏ, đôi khi có những tia gỗ rất lớn. Mô mềm dọc ít. Có chứa tinh thể hình lăng trụ trong tia gỗ. Thường thấy có vết nhựa đen tích tụ. Gỗ cứng và nặng. Căn cứ theo cấu tạo, gỗ Thị có khả năng khô nhanh, dễ ngâm tẩm bảo quản nhưng dễ nứt, dễ bị nấm mốc và côn trùng hại gỗ thâm nhập.

Wood anatomy of *Diospyros decandra* Lour

Keywords: Thi timber,
Diospyros decandra,
macroscopically anatomy,
microscopically anatomy

Diospyros decandra Lour. is a big wood tree species. It is naturally distributed and planted in Vietnam, Cambodia, Laos, Thailand and Myanmar. Sapwood colour indistinct from heartwood colour. Its colour is white and yellowish, Growth ring boundaries indistinct, the wood surface is fine. Wood pores are solitary, short multiples, small, disperal and without deposits, the simple pits. Mostly small size rays, but the larger rays are being occurred occasionally. Axial parenchyma is scanty. There are prismatic crystals occurred in the rays. Often observed cluster of black gum exposed. The wood is heavy and hard. Based on anatomy, *Diospyros decandra* Lour. wood could be claimed as a timber of fast drying and easy chemical treatment, however it easy to be cracked and attached by fungi and insects during utilization.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Kho mộc bản tại chùa Vĩnh Nghiêm và chùa Bồ Đà ở tỉnh Bắc Giang hiện được lưu giữ với số lượng lớn, rất có giá trị về Phật giáo và văn hóa thành văn, là kho tàng vô giá của dân tộc cần phải được bảo quản lâu dài. Để đạt được mục tiêu này, đề tài cấp Nhà nước “*Ứng dụng tiến bộ khoa học và công nghệ để bảo quản di sản mộc bản chùa Vĩnh Nghiêm và chùa Bồ Đà tỉnh Bắc Giang*” đã được thực hiện, trong đó việc tìm hiểu về đặc điểm cấu tạo vật liệu gỗ dùng chế tác mộc bản làm cơ sở khoa học cho các giải pháp bảo quản, lưu giữ, phục chế,... có một ý nghĩa vô cùng quan trọng.

Gỗ làm mộc bản tại hai ngôi chùa này đã được Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam giám định là gỗ của loài cây Thị (Thị trái, Thị mười nhị) *Diospyros decandra* Lour., tên đồng nghĩa: *Diospyros packmanii* C.B. Clarke (Đỗ Văn Bản, 2015), là loài cây gỗ lớn, phân bố tự nhiên và được gây trồng ở Việt Nam, Cam-pu-chia, Lào, Thái Lan, Myanmar. Trong bài báo này chúng tôi giới thiệu kết quả nghiên cứu về đặc điểm cấu tạo gỗ của loài cây gỗ Thị.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

03 cây Thị tại Xã Kim Chân, thành phố Bắc Ninh, tỉnh Bắc Ninh được chọn làm cây mẫu cho nghiên cứu xác định tính chất cơ vật lý và cấu tạo của gỗ. Kích thước cây mẫu lần lượt: chiều cao 7,5m, 7,8m và 8,4m; chiều cao đến vị trí phân cành: 3,7m, 4,0m và 4,3m; đường kính ngang ngực 36cm, 38cm và 34cm.

Cấu tạo gỗ được mô tả dựa theo các đặc điểm cấu tạo thô đại và hiển vi. Mẫu để quan sát cấu tạo thô đại được hoàn chỉnh với kích thước theo chiều dọc thớ, xuyên tâm và tiếp tuyến: 12cm × 6cm × 1,5cm. Quan sát mô tả bằng mắt thường và kính lúp ×10.

Mẫu để quan sát cấu tạo hiển vi được hoàn thiện theo hướng dẫn của R. Wagenfuehr (1966), được gắn trên lam kính với 3 lát cắt mỏng 15-25µm theo 3 hướng: cắt ngang,

xuyên tâm và tiếp tuyến. Quan sát mô tả bằng kính hiển vi, độ phóng đại 40 × và 100 ×.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Cấu tạo thô đại

- *Gỗ dác và gỗ lõi*: Gỗ có dác và lõi không phân biệt về màu sắc. Trên mặt cắt ngang thân cây mẫu đồng nhất một màu trắng vàng nhạt (Hình 1).



Hình 1. Hình ảnh mặt cắt ngang thân cây Thị

- *Vòng sinh trưởng*: Vòng sinh trưởng không rõ ràng, thường rộng 2 - 5mm. Trên mặt cắt ngang thân cây mẫu khó nhận biết được ranh giới vòng sinh trưởng.

- *Mặt gỗ*: Mặt gỗ rất mịn. Trên mặt cắt ngang, lỗ mạch rất nhỏ, chỉ quan sát được bằng kính lúp.

- *Mạch gỗ*: Trên mặt cắt ngang thấy được lỗ mạch đơn và kép, phân tán.

- *Mô mềm dọc*: Mô mềm dọc không thấy được bằng mắt thường cũng như kính lúp.

- *Tia gỗ*: Tia gỗ chủ yếu nhỏ và hẹp, không thấy được bằng mắt thường. Đôi khi gặp những tia rất lớn.

- *Chiều hướng thớ gỗ*: Gỗ có thớ thẳng hoặc lệch.

- *Vết màu*: Trên mặt cắt ngang thường thấy có vết nhựa đen hình vòng cung ngắn song song với vòng sinh trưởng. Vết nhựa đen có thể tạo thành những đường chỉ dài theo chiều dọc thớ quan sát được trên mặt xẻ xuyên tâm và thành vân trên mặt xẻ tiếp tuyến.



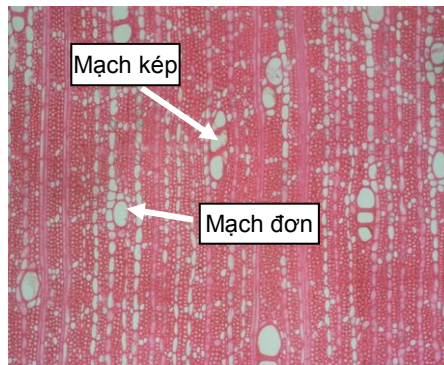
Hình 2. Hình ảnh vết nhựa đen trên mặt cắt ngang (trái) và mặt cắt xuyên tâm (phải)

- Gỗ thuộc loại cứng và nặng. Khối lượng thể tích trung bình 0,82 g/cm³.

3.2. Cấu tạo hiển vi

- *Mạch gỗ*: Gỗ có mạch đơn và kép ngắn (2- 3 mạch). Mạch gỗ phân bố phân tán (Hình 3). Số

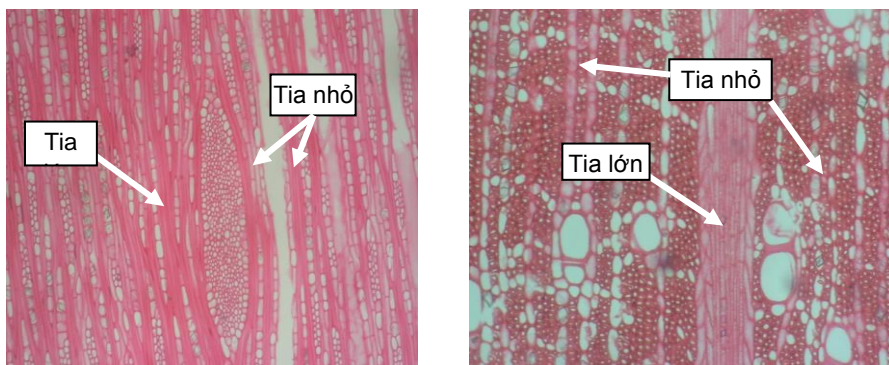
lượng mạch ít, trên 1mm² có 9 đến 11 mạch, trung bình 10 mạch. Đường kính mạch rất nhỏ, từ 29 đến 57µm, trung bình 40µm. Lỗ thông mạch đơn. Lỗ thông ngang trên vách giữa các mạch nhỏ, sắp xếp sát nhau.



Hình 3. Hình ảnh và phân bố của lỗ mạch trên mặt cắt ngang

- *Tia gỗ*: Tia gỗ dị hình, chủ yếu hẹp, gồm cả tế bào mô mềm nằm, vuông và đứng (đầu tia chủ yếu tế bào đứng), có 1 đến 3 dãy tế bào, rộng từ 11 đến 30µm, trung bình 21µm. Số lượng tia nhiều, từ 16 đến 18 tia/mm, trung

bình 17 tia/mm. Chiều cao tia có sự chênh lệch nhau rất lớn, từ 101 đến 1628µm, trung bình 555µm. Trong gỗ còn gặp tia có kích thước rất lớn, gồm nhiều dãy tế bào. Trong tế bào tia gỗ không chứa chất hữu cơ có màu.



Hình 4. Hình ảnh tia gỗ (Ảnh trái mặt cắt tiếp tuyến, ảnh phải mặt cắt ngang)

- *Lỗ thông ngang giữa mạch và tia*: Lỗ thông ngang ngang trên vách mạch tiếp giáp với tia có chiều rộng tương tự như lỗ thông ngang trên vách tiếp giáp giữa các mạch.

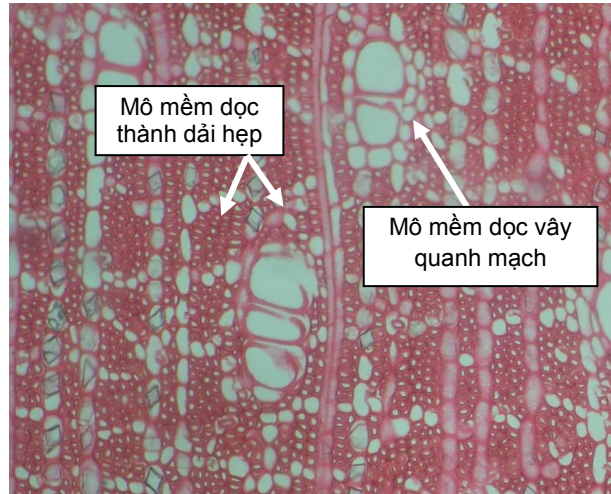
- *Mô mềm dọc không dính mạch*: Mô mềm dọc không dính mạch phân tán và tụ hợp

thành đường hẹp (1 dãy tế bào) theo hướng tiếp tuyến.

- *Mô mềm dọc dính mạch*: Mô mềm dọc dính mạch vây quanh mạch ít, không kín.



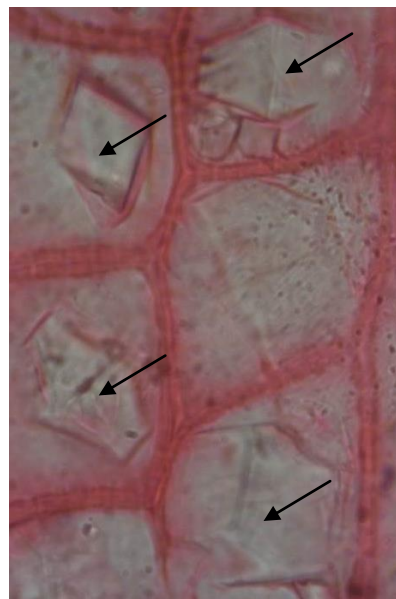
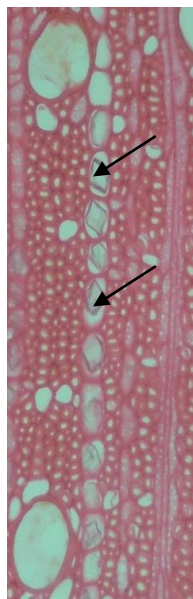
Hình 5. Hình ảnh lỗ thông ngang trên vách giữa các mạch



Hình 6. Hình ảnh mô mềm dọc trên mặt cắt ngang

- *Sợi gỗ*: Sợi gỗ có vách rất dày, ngắn (chiều dài từ 645 đến 1136 μ m, trung bình 874 μ m). Đường kính sợi gỗ nhỏ, từ 8 đến 14 μ m, trung bình 11 μ m. Sợi gỗ không có vách ngăn ngang.

- *Tinh thể*: Có tinh thể hình lăng trụ rải rác trong tia gỗ (Hình 7).



Hình 7. Hình ảnh tinh thể trong tế bào tia gỗ trên mặt cắt ngang

- *Chất chứa và thể bít trong ống mạch*: Trong mạch không có thể bít và chất chứa. Tuy nhiên, ở vùng gỗ có nhựa màu đen thẫm loang (vết màu), trong mạch thấy có chất màu đỏ nâu hoặc nâu đen.

Gỗ Thị có nhiều đặc điểm cấu tạo tương tự so với gỗ của một số loài trong chi Thị (*Diospyros*) như đã được công bố ở các công trình của Nguyễn Đình Hưng (1990), Ken Ogata *et al.*, (2008) hay Richter, H.G. và Dallwitz M.J. (2000). Sự khác biệt giữa chúng phân bố ở Đông Nam Á được phân biệt: gỗ Thị không có dác và lõi phân biệt hay không có lõi màu đen, trong mạch không chứa chất đỏ nâu hoặc nâu đen. Ngoài ra, sự hiện diện của những tia có kích thước rất lớn cũng như những vết tích tụ nhựa màu đen khá nổi bật là những đặc trưng để nhận biết gỗ của loài cây Thị này.

Gỗ Thị mịn, đồng nhất về màu sắc, lỗ mạch không những nhỏ mà phân bố lại đồng đều, gỗ không quá cứng, nên có thể tạo ra những sản phẩm đồng đều về chất lượng và phù hợp để chạm khắc. Tuy nhiên, những tia kích thước lớn là một trong những nhân tố thường gây nứt dăm (nứt theo tia). Ngoài ra, với đặc điểm không hóa lõi, không có chất chứa trong mạch

làm cho màu sắc gỗ Thị đồng đều hơn, gỗ khô nhanh, dễ ngâm tẩm hóa chất, nhưng lại là một nhược điểm làm cho khả năng kháng nấm, côn trùng hại gỗ không cao. Tinh thể có trong tia gỗ thường nhanh làm cùn dụng cụ cắt, gọt. Các vết nhựa màu đen tích tụ làm giảm chất lượng sản phẩm từ gỗ Thị.

IV. KẾT LUẬN

Gỗ Thị *Diospyros decandra* Lour. có dác và lõi không phân biệt, màu trắng vàng nhạt. Gỗ nặng và cứng, mặt gỗ mịn, thớ khá thẳng, mô mềm dọc ít, khó thấy được bằng mắt thường. Mạch gỗ đơn và kép ngắn, nhỏ, phân tán, không có chất chứa cũng như thể bít. Bên cạnh phần lớn tia gỗ nhỏ khó thấy được bằng kính lúp $\times 10$ có thấy có những tia gỗ rất lớn. Có tinh thể hình lăng trụ nằm trong tế bào tia gỗ. Gỗ thường thấy có vết tích tụ nhựa màu đen tập trung thành vòng cung, kéo dài theo chiều dọc thân cây.

Gỗ có thể thích hợp để chạm khắc, khả năng hong sấy nhanh, dễ ngâm tẩm bảo quản, nhưng cũng dễ nứt, dễ bị ẩm, thuận lợi cho nấm và côn trùng thâm nhập gây hại. Tinh thể trong tia gỗ, vết tích tụ nhựa đen trên bề mặt gỗ ảnh hưởng đến giá công, chế biến và chất lượng sản phẩm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đỗ Văn Bản, 2015. Báo cáo kết quả giám định gỗ làm mộc bản tại chùa Vĩnh Nghiêm và Bồ Đà - Bắc Giang, Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng.
2. Nguyễn Đình Hưng, 1990. Nghiên cứu cấu tạo giải phẫu gỗ một số loài cây gỗ ở Việt Nam để định loại theo các đặc điểm cấu tạo thô đại và hiển vi. Luận văn phó tiến sỹ Nông nghiệp, Hà Nội.
3. R. Wagenfuehr, 1966. Anatomie des Holzes. VEB Fachbuchverlag Leipzig.
4. Ken Ogata, Tomoyuki Fujii, Hisashi Abe, Pieter Baas, 2008. Identification of the timbers of Southeast Asia and the Western Pacific. Kaiseisha Press.
5. Richter, H.G., and Dallwitz, M.J., 2000 onwards. Commercial timbers - *Diospyros spp.* (*Schwarze Ebenhölzer, black ebony - Asien*), <http://delta-intkey.com/wood/en/www/ebedi-be.htm>.

Người thẩm định: TS. Nguyễn Quang Trung

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP SỐ 4 - 2016

1	Nghiên cứu nhân giống cây Hồng diệp (<i>Gymnocladus chinensis</i> Baill.) bằng phương pháp giâm hom	Vũ Thị Bích Hậu Võ Quốc Bảo Phạm Thị Kim Thoa	A study of <i>Gymnocladus chinensis</i> Baill. multiplication using cutting propagation method	4579
2	Nghiên cứu nhân giống sinh dưỡng và kỹ thuật gây trồng Vù hương (<i>Cinnamomum balansae</i> H.Lec) tại Đoan Hùng - Phú Thọ	Nguyễn Minh Thanh Đào Hùng Mạnh	Vegetative propagation and planting techniques for <i>Cinnamomum balansae</i> H.Lec in Doan Hung, Phu Tho province	4585
3	Biến dị và thông số di truyền của các dòng vô tính keo lai mới chọn lọc tại khảo nghiệm dòng vô tính ở Yên Thế, Bắc Giang	Đỗ Hữu Sơn Hà Huy Thịnh Nguyễn Đức Kiên Dương Hồng Quân Nguyễn Quốc Toàn Trịnh Văn Hiệu	Genotypic variation on clones of acacia hybrid at Yen The clonal test	4593
4	Phân tích mối quan hệ di truyền giữa các quần thể Sơn tra (<i>Docynia indica</i> (Wall.) Decne) bằng chỉ thị ISSR	Vũ Thị Thu Hiền Trần Thị Liệu Đinh Thị Phòng Phí Hồng Hải La Ánh Dương Vũ Đức Toàn Delia Catacutan và Đàm Việt Bắc	Analysis of genetic diversity between populations of <i>Docynia indica</i> (Wall.) Dence by ISSR markers	4603
5	Thành phần loài và phân bố của các loài thuộc chi Bướm bạc (<i>Mussaenda</i> L.) ở Lâm Đồng	Quách Văn Hợi Vũ Kim Công Trần Thái Vinh H'Yon Nê Bing Đặng Thị Thắm Nguyễn Thị Hồng và Nông Văn Duy	Species composition and distribution of species of the genus <i>Mussaenda</i> L. in Lam Dong province	4614

6	Kết quả điều tra thành phần các loài của họ Dẻ (Fagaceae) tại Khu Bảo tồn thiên nhiên Nam Nung, tỉnh Đắk Nông	Nguyễn Quang Hưng Trịnh Ngọc Bon Phạm Văn Vinh	Survey results of species composition of Fagaceae in Nam Nung Nature Reserve, Dac Nong province	4625
7	Đa dạng sinh học tầng cây gỗ rừng tự nhiên khu vực Bắc và Nam Đèo Hải Vân	Ninh Việt Khương Phùng Đình Trung Nguyễn Minh Thanh	Diversity of forest tree species in natural forest of Hai Van mountain pass	4630
8	Đặc điểm cấu trúc và đa dạng sinh học tầng cây gỗ rừng phục hồi sau khai thác tại Khu Bảo tồn thiên nhiên văn hóa Đồng Nai	Phùng Đình Trung Trần Lâm Đồng Phạm Quang Tuyền Ninh Việt Khương Nguyễn Thị Thu Phương Trần Hoàng Quý	Structure and biodiversity of timber layer of logged-over forests in the Dong Nai Culture and Nature Reserve	4637
9	Chỉ số phức tạp về cấu trúc đối với rừng kín thường xanh ẩm nhiệt đới ở khu vực Mã Đà tỉnh Đồng Nai	Nguyễn Văn Thêm Nguyễn Tuấn Bình	Structural complexity index for tropical moist evergreen close forest in Ma Da zone of Dong Nai province	4646
10	Ảnh hưởng của ánh sáng và thành phần ruột bầu đến sinh trưởng của cây con Sơn huyết (<i>Melanorrhoea laccifera</i> Pierre) trong giai đoạn vườn ươm	Nguyễn Thị Chuyên Trương Tuấn Anh Hoàng Tiến Đại	Effects of light and seedling container medium composition on growth of <i>Melanorrhoea laccifera</i> Pierre at the stage of nursery	4657
11	Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng của Mắm biển (<i>Avicennia marina</i> (Forssk) Vierh.), sú Đỏ (<i>Agiceras floridum</i> Roem & Schult.), Dà vôi (<i>Ceriops tagal</i> C.B.Rob.), Đung (<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.), Đước (<i>Rhizophora apiculata</i> Blume) và Đắng (<i>Rhizophora stylosa</i> Griff.) trong giai đoạn vườn ươm tại các đảo Nam Trung Bộ và Nam Bộ	Hoàng Văn Thơi Nguyễn Hải Hòa	Effects of potting component on growth of <i>Avicennia marina</i> , <i>Agiceras floridum</i> , <i>Ceriops tagal</i> , <i>Rhizophora mucronata</i> , <i>Rhizophora apiculata</i> and <i>Rhizophora stylosa</i> in nursery at Southern and Centre Southern Islands	4665

12	Hiện trạng quần thể Dừa nước (<i>Nipa fruticans</i> Wurm) tại xã Tam Nghĩa, huyện Núi Thành, tỉnh Quảng Nam và một số định hướng quản lý bền vững tài nguyên	Lê Thị Điềm Sương Võ Văn Minh Nguyễn Thị Kim Yến	Study on the status of Nipa palm (<i>Nipa fruticans</i> Wurm) populations in Tam Nghia wards, Nui Thanh district, Quang Nam province and propose solutions for sustainable management of natural resources	4676
13	Nghiên cứu phân loại các kiểu thảm thực vật rừng tại khu bảo tồn thiên nhiên Na Hang bằng ảnh vệ tinh SPOT 6	Phạm Quang Tuyến Phạm Tiến Dũng Nguyễn Huy Hoàng	Research of forest vegetation classification on Na Hang nature reserve by SPOT 6 satellite image interpretation	4685
14	Nghiên cứu lập biểu thể tích Thông ba lá (<i>Pinus kesiya royle</i> Ex.Gordon) ở Hà Giang	Phạm Quang Tuyến Bùi Thanh Hằng Trần Hoàng Quý Nguyễn Thị Thu Phương Nguyễn Kim Trung Nguyễn Quang Hưng	Research on volume table establishment of <i>Pinus kesiya</i> in Ha Giang	4696
15	Nghiên cứu ảnh hưởng của phương thức xử lý thực bì đến tỷ lệ sống và sinh trưởng của 2 loài Vối thuộc <i>Schima wallichii</i> Choisy và <i>Schima superba</i> Gardn. Et Champ tại Sơn La và Gia Lai	Đặng Thịnh Triều Lê Thị Hạnh Lò Quang Thành	Effects of vegetation treatment on the survival and growth of <i>Schima wallichii</i> Choisy and <i>Schima superba</i> Gardn. Et Champ in Son La and Gia Lai provinces	4702
16	Đánh giá nguy cơ tổn thương vùng ven biển dưới tác động của biến đổi khí hậu tại huyện Thái Thụy, tỉnh Thái Bình	Nguyễn Hải Hòa Trần Thị Thanh Tâm	Assessing coastal vulnerabilities to climate change impacts in Thai Thuy district, Thai Binh province	4710
17	Tạo rừng Vối thuộc bằng phương pháp gieo hạt thẳng và khoanh nuôi xúc tiến tái sinh	Đặng Thịnh Triều Dương Quang Trung Trần Quang Trung	Restoration of <i>Schima wallichii</i> Choisy and <i>Schima superba</i> Gardn. Et Champ forests using assisted natural regeneration and direct sowing	4723

18	Sâu hại chính rừng trồng Gáo trắng (<i>Neolamerckia cadamba</i>) và Gáo vàng (<i>Nauclea orientalia</i>) tại tỉnh Cà Mau	Phạm Quang Thu Lê Văn Bình Võ Nguơn Thảo Nguyễn Minh Chí	Main insect pests damaging <i>Neolamerckia cadamba</i> and <i>Nauclea orientalia</i> plantations in Ca Mau province	4731
19	Xác định đồng thời theobromine, theophylline và caffeine trong sản phẩm chè ở một số tỉnh phía Bắc Việt Nam bằng phương pháp sắc ký lỏng hiệu năng cao (HPLC)	Đoàn Thị Bích Ngọc Hoàng Trung Hiếu	Simultaneous determination of caffeine, theobromine, and theophylline in some kinds of tea produced in the North Vietnam with using high-performance liquid chromatography (HPLC)	4739
20	Ảnh hưởng của tỷ lệ vỏ cây đến tính chất cơ lý ván composite vỏ cây Keo tai tượng (<i>Acacia mangium</i>)	Vũ Đình Thịnh Vũ Huy Đại	Effects of bark proportion to physicochemical properties of composite board made from <i>Acacia mangium</i> bark	4749
21	Cấu tạo giải phẫu của gỗ Thị <i>Diospyros decandra</i> Lour.	Đỗ Văn Bản Nguyễn Thị Bích Ngọc Bùi Hữu Thường	Wood anatomy of <i>Diospyros decandra</i> Lour	4754