Tạp chí KHLN 2/2014 (3241 - 3254)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

ĐỔI MỚI CÔNG TÁC NGHIÊN CỨU VÀ CHUYỂN GIAO GIỐNG CÂY LÂM NGHIỆP PHỤC VỤ TÁI CƠ CẤU NGÀNH

PGS.TS. Võ Đại Hải
Giám đốc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Cải thiện giống cây rừng ở nước ta đã đạt được một số thành tựu đáng kể như đã chọn được một số loài cây và xuất xứ có triển vọng nhất cho một số vùng sinh thái chính; Chiến lược cải thiện giống dài hạn cho nhóm các loài cây trồng rừng chủ lực đã hoạch định rõ ràng nhằm tăng năng suất rừng trồng và chất lượng sản phẩm cuối cùng; Các quần thể chọn giống và nhân giống được xây dựng trên khắp cả nước để cung cấp hạt giống chất lượng cao cho sản xuất và phục vụ nghiên cứu. Nhân giống sinh dưỡng cũng đã được nghiên cứu thành công cho nhiều giống tiến bộ kỹ thuật và đã chuyển giao công nghệ nhân giống và giống gốc cho sản xuất. Tồn tại chủ yếu là nhiều giống tiến bộ kỹ thuật vẫn chưa được chuyển giao vào sản xuất, hệ thống nguồn giống và cán bộ quản lý giống tại các địa phương còn thiếu và yếu. Để phục vụ đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp, công tác chọn tạo giống cây rừng trong thời gian tới sẽ phải được thực hiện theo hướng gắn kết chặt chẽ giữa nghiên cứu chọn giống truyền thống với ứng dụng công nghệ sinh học, khoa học gỗ, lâm sinh và sâu bệnh rừng; Tập trung chọn tạo giống phù hợp với từng loại lập địa ở từng vùng trồng rừng trọng điểm, theo từng mục tiêu sử dụng và sức chống chịu, tạo đa bội và con lai tam bội bất thụ cho các loài cây trồng rừng chủ lực có diện tích trồng rừng lớn ở Việt Nam. Ứng dụng một số công nghệ mới như chọn giống bằng các chỉ thị phân tử, biến nạp gene, tạo phôi nhân tạo, kích thích ra hoa sớm và mini - cutting,... vào các chương trình cải thiện giống nhằm nâng cao hiệu quả, rút ngắn chu kì chọn tạo giống và chuyển giao nhanh giống tốt vào sản xuất. Đẩy mạnh chuyển giao giống gốc và công nghệ xây dựng vườn giống, rừng giống chất lượng cao và công nghệ mô hom cho các địa phương để chủ động sản xuất giống phục vụ trồng rừng.

Từ khóa: *Giống cây lâm nghiệp, thành tựu, định hướng, tái cơ cấu ngành.*

Innovation of forest tree improvement to serve the scheme of forest restructuring

Forest tree improvement pays an important role in intensive plantations. For many years ago, significant achievements of forest tree improvement in Vietnam were as follow: (1) Some tree species with promising provenances were selected for some main ecological regions; (2) Breeding strategy of each promissing species was set up to improve the MAI of plantations and quality of end products. (3) Breeding populations, seed orchards, seed production areas, Hedge orchards and gene banks were established for some main planting species to supply the high quality seeds for plantation programs and genetic materials for further breeding programs; Application of biotechnology in identify of clone, outcrossing rate, genetic diversity of breeding population and use of DNA maker were implemented; Vegetative propagation by cutting and tisue culture were successfully studied and then the techniques and original germplasms were transferred to production

Keyword: *Forest tree improvement, achievement, stategy of research and development, forest restructuring*

units. Usefull germplasms were Acacia and Eucalyptus clones and hybrid clones for low land and highland areas, dry - zone acacias for dry sandy soil, Melaleuca species for waterlogged sulphate acid soils and clones of *Pinus merkusii* with high resin yield.

However forest tree improvement still did not meet the large requirement from production units, such as few approved germplasms tranferred to production units and lack of propagation populations and management of germplasms in provincial level. To serve the Scheme of Forest Restructuring, the forest tree improvement must implement as a linkage model including quantitative genetics, molarcular genetics, wood science, silviculture and tree pathology. Priorities of breakthrough researchs should be focused on selection, directional pollination, creation of polyploid and trippoid germplasms of main planting species, selection of suitable germplasms for each major areas and end - use products, and harsh environment and disease resistance. Results from researchs will be transferred as soon as possible by cooperating with forest extention services. Application of new technologies, such as DNA marker, gene transfer, creation of artificial embryos, stimulation of early flowering and mini - cutting, will encourage for increase of breeding effect and to shorten breeding cycles. Estabilishment of high quality seed production areas, seed orchards, hedge orchards, seed store and gene bank in major areas of plantations will be implemented in next few years for increase of supply of good seeds and germplasms to production units, research, gene conservation as well as international exchange of genetic materials.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chuyển từ khai thác rừng tự nhiên sang kinh doanh rừng trồng là xu hướng phát triển tất yếu không những ở nước ta mà của rất nhiều nước trên thế giới. Trong kinh doanh rừng trồng, giống cây lâm nghiệp có vai trò rất quan trọng trong sản xuất lâm nghiệp, đặc biệt là trong thời kỳ công nghiệp hóa nông nghiệp, thông thôn và xây dựng nông thôn mới. Nhờ có giống được cải thiện và áp dụng các biện pháp kỹ thuật thâm canh mà năng suất và chất lượng rừng trồng của nước ta trong những năm qua đã tăng gấp đôi so với những năm 1960, trong đó giống đóng góp tới 60% năng suất và chất lượng rừng trồng. Hiện nay năng suất rừng trồng phổ biến đạt từ 10 - 15 m^3/ha/năm tùy điều kiện lập địa.

Nhận thức được vai trò quan trọng của công tác giống nên trong Nghị quyết số 06 của Bộ Chính trị ngày 10/11/1998 về một số vấn đề phát triển nông nghiệp và nông thôn đã ghi rõ "Ưu tiên đầu tư cho nghiên cứu và áp dụng giống mới". Trong Quyết định số 18/2007/QĐ - TTg của Thủ tướng Chính phủ ngày 05/02/2007 về phê duyệt chiến lược phát triển lâm nghiệp Việt Nam giai đoạn 2006 - 2020 cũng đã chỉ rõ phải "nghiên cứu phát triển rừng theo 2 hướng chính là cải tạo giống cây rừng và thực hiện các biện pháp lâm sinh". Nâng cao chất lượng giống cây trồng rừng cũng là một tro ng những giải pháp quan trọng để thực hiện Đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp theo Quyết định số 1565/QĐ - BNN - TCLN ngày 08/7/2014 của Bộ trưởng Bộ NN&PTNT.

Trong đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp nước ta, yêu cầu cấp thiết đặt ra là nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững . Để nâng cao giá trị gia tăng của ngành , 2 nhiệm vụ cơ bản được đặt ra là: i) Nâng cao năng suất rừng đạt bình quân15 m^3/ha/năm, đến năm2020 diện tích rừng trồng sản xuất đạt khoảng3,84 triệu hectạ ii) Đưa tỷ lệ giống cây trồng lâm nghiệp mới

được công nhận vào sản xuất lên 60 - 70% vào năm 2020, đảm bảo cung cấp đủ giống có chất lượng, góp phần đưa năng suất rừng trồng tăng 10% vào năm 2015 và tăng 20% vào năm 2020 so với năm 2011. Để thực hiện được hai nhiệm vụ cơ bản trên, việc ứng dụng khoa học công nghệ trong lâm nghiệp và tăng cường công tác quản lý cần được đẩy mạnh, đặc biệt đối với lĩnh vực giống cây lâm nghiệp vì giống là yếu tố sinh học có tính quyết định trong năng suất và chất lượng sản phẩm, là tiền đề để phát huy các kỹ thuật, công nghệ tiên tiến khác trong chu kỳ sản xuất. Đổi mới công tác nghiên cứu và chuyển giao nhằm đưa nhanh các giống tốt vào sản xuất, đáp ứng mục tiêu tái cơ cấu ngành lâm nghiệp là một nhu cầu khách quan và cấp bách trong giai đoạn hiện nay.

II. NHỮNG THÀNH TỰU VỀ NGHIÊN CỨU GIỐNG CÂY LÂM NGHIỆP ĐÃ ĐẠT ĐƯỢC

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam - đơn vị đầu ngành nghiên cứu về lâm nghiệp nói chung và giống cây lâm nghiệp nói riêng, vừa mới được tổ chức và sắp xếp lại theo Quyết định số 2099/QĐ - TTg ngày 25/11/2011 của Thủ tướng Chính phủ. Hiện nay, cơ cấu tổ chức của Viện gồm 7 Viện và Trung tâm nghiên cứu chuyên đề; 6 Viện và Trung tâm vùng. Trải qua 53 năm xây dựng và phát triển, đến nay Viện đã đạt được nhiều thành tựu khoa học đáng kể về công tác cải thiện giống cây rừng như đã tạo lập được một mạng lưới nghiên cứu giống cây lâm nghiệp rộng khắp trong cả nước. Đội ngũ cán bộ chủ chốt làm công tác giống được đào tạo bài bản và chuyên sâu từ các nước tiên tiến như Thụy Điển, Australia, Đức, Hungary,... Các cán bộ này có kiến thức, kỹ năng và trình độ ngoại ngữ tốt để hòa nhập với các nước trong khu vực, tạo lập được vị thế và uy tín đối với các tổ chức nghiên cứu và sản xuất lâm nghiệp trong và ngoài nước.

Các loài keo, bạch đàn và thông đã được xác định là những loài cây trồng rừng kinh tế chủ lực ở Việt Nam. Đây là những loài cây có sinh trưởng nhanh và thích ứng tốt trên các dạng lập địa khác nhau. Gỗ của chúng có thể sử dụng làm giấy, dăm và đóng đồ mộc. Các loài keo và bạch đàn được trồng ở Việt Nam hiện nay chủ yếu có nguồn gốc từ Australia và một số khu vực lân cận như Papua New Guinea (PNG), West Papua, Indonesia (Nguyễn Hoàng Nghĩa, Lê Đình Khả, 1998). Việc xác định các loài cây phù hợp, thu thập các nguồn gen và nhập nội trồng tại Việt Nam đã được tiến hành với sự hợp tác giúp đỡ của các chương trình khảo nghiệm loài và xuất xứ quốc tế được chính phủ Australia, FAO và CSIRO thực hiện từ những năm 1970 (Turnbull *et al.,* 1997).

Ở Việt Nam, điều kiện khí hậu có sự biến động rất lớn giữa các vùng, chủ yếu về các yếu tố nhiệt độ và lượng mưa. Từ các khảo nghiệm loài và xuất xứ trong nhiều năm qua đến nay đã thấy được một số loài cây và những xuất xứ có triển vọng nhất của chúng thật sự có khả năng thích nghi cao, sinh trưởng tốt và có giá trị kinh tế hoặc phòng hộ cho phát triển kinh tế nghề rừng trong cả nước. Có thể chia các loài cây trồng tại Việt Nam làm 3 nhóm: (1) Nhóm các loài cho vùng thấp, có lượng mưa từ trung bình đến cao (2) Nhóm các loài cho vùng khô hạn và cát nội đồng, (3) Nhóm các loài cho vùng cao.

Đối với nhóm các loài cây cho vùng thấp, nơi có lượng mưa từ trung bình đến cao, các loài keo, bạch đàn và thông có triển vọng cho vùng này bao gồm: Keo tai tượng (*Acacia mangium*), Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*), Keo lá liềm (*Acacia crassicarpa*), Bạch đàn *Eucalyptus brassiana*, *E. exserta, E. camaldulensis*, *E. cloeziana, E. pellita*, *E. tereticornis*, *E. urophylla,* Thông caribê (như *Pinus caribaea* var. *hondurensis*), Thông đuôi ngựa (*Pinus massoniana*), Thông nhựa (*Pinus merkusii*),

Tràm *Meleuca leucadendra, M. cajuputi, M. viridiflora* và các giống giữa chúng, trong đó các loài thích hợp trồng trên các lập địa có tầng đất sâu hoặc bờ kênh rạch và ven đường tại các tỉnh vùng thấp ở miền Bắc là Keo tai tượng, *E. exserta*, *E. pellita*, *E. urophylla và E. camaldulensis* và Thông caribê. Thông đuôi ngựa và Thông nhựa có khả năng sinh trưởng tốt trên đất đồi trọc tầng đất nông. Các loài thích hợp trồng ở các tỉnh vùng thấp từ miền Trung đến miền Nam là *E. brassiana*, *E. camaldulensis*, *E. cloeziana, E. pellita*, E. *tereticornis*, *E. urophylla*, Keo lá tràm, Keo lá liềm và Thông nhựa. Các loài tràm thích hợp trồng ở vùng ngập nước và vùng ngập phèn ở Đồng bằng sông Cửu Long, trong đó loài *M. leucadendra* có sinh trưởng nhanh hơn cả . Từ các kết quả nghiên cứu , một số xuất xứ ưu việt của các loài cây đã được xác định và đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận là các giống tiến bộ kỹ thuật như Keo lá tràm có các xuất xứ: Mibini (PNG), Coen River và Kings Plains (Qld) và Manton River (NT); Keo tai tượng có các xuất xứ: Pongaki (PNG), Iron Range, Ingham và Mossman (Qld); Keo lá liềm có các xuất xứ từ PNG là: Mata, Gubam, Dimisisi và Deri - Deri; Bạch đàn *E. urophylla* có các xuất xứ từ Indonesia: Lembata, Mt.Egon, Lewotobi, Sirinumu, Oro Bay và Laura river; Bạch đàn *E. camaldulensis* có các xuất xứ: Ketherine (NT), Kennedy river, Morehead river và Perford area (Qld); Thông caribê có các xuất xứ: Cardwell, Byfield, Poptun 3, Poptun 2, và Alamicamba.

Ngoài ra, một số xuất xứ có triển vọng của các loài khác như: *E. cloeziana, E. pellita*, *E. tereticornis*, *Meleuca leucadendra, M. cajuputi,* và *M. viridiflora* cũng đã được khuyến cáo sử dụng, cụ thể là: *E. cloeziana* có các xuất xứ từ Qld: Herberton và Helenvale (Lê Đình Khả *et al.*, 2003); *E. pellita* có các xuất xứ từ Qld: Kuranda và Helenvale (Lê Đình Khả *et al.*, 2003); *E. tereticornis* có các xuất xứ từ Qld: Sirinumu Sogeri và Laura River (Phạm Văn Tuấn, 1997); *E. grandis* có các xuất xứ: Paluma (Qld) (Lê Đình Khả, 1996); Tràm *M. leucadendra* có các xuất xứ: Weipa (Qld), Cambridge (WA), Rifle Creek (Qld), Laurence (Qld) và Keru (PNG) (Lê Đình Khả *et al.*, 2003); *M. cajuputi* có các xuất xứ: Keru (PNG) và Bensbach (PNG) (Lê Đình Khả *et al.*, 2003). *M. viridiflora* có các xuất xứ: Cambridge (WA) và Wangi (NT).

Đối với nhóm các loài cây cho vùng khô hạn và cát nội đồng, trên vùng ven biển các tỉnh Bình Thuận và Ninh Thuận có khí hậu rất khô, lượng mưa trung bình hàng năm dưới 1000mm, các loài keo vùng khô từ miền Bắc nước Úc đã được thử nghiệm thành công tại Tuy Phong, Bình Thuận từ những năm 1990 (Harwood *et al.,* 1998). Kết quả khảo nghiệm đã khẳng định các loài *A. difficilis* - xuất xứ: Annie Creek (NT); Lake Evella (NT), và Monline (NT), *A. tumida* - xuất xứ Knunura (WA) và *A. torulosa* - xuất xứ Elliot (NT) là các loài và xuất xứ có triển vọng nhất. Các loài này cũng đã được trồng thử nghiệm thành công để chống cát di động ở các tỉnh khác như Quảng Bình và Thừa Thiên Huế. Đối với vùng cát nội đồng, bán ngập, chẳng hạn như tại Phong Điền - Thừa Thiên Huế, Keo lá liềm là loài được khẳng định có khả năng thích ứng cao và sinh trưởng nhanh. Tuy nhiên, cũng phải lưu ý rằng sinh trưởng của chúng ở các vùng cát là rất chậm, thí dụ tại Tuy Phong sau 6 năm loài *A. difficilis* có sinh trưởng nhanh nhất cũng chỉ đạt chiều cao là 7,5m và đường kính đạt 15cm (Lê Đình Khả *et al.*, 2003), vì vậy mục tiêu phòng hộ nên đặt lên hàng đầu khi sử dụng các loài này ở các vùng khô hạn và cát nội đồng.

Đối với vùng cao, đây là vùng có một diện tích rất lớn ở miền Bắc và miền Trung Việt Nam, độ cao trên 1000m và có nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ tối ưu cho các loài vùng thấp. Vì vậy, tìm kiếm các loài cây vùng cao là một yêu cầu thực tiễn cấp bách và từ những năm

1990 một số khảo nghiệm loài và xuất xứ đã được xây dựng. Trong số loài được khảo nghiệm thì các loài Bạch đàn *E. grandis*, *E. microcorys*, *E. saligna, E. urophylla* và *E. pellita,* Keo *A. mearnsii* (xuất xứ: Bodalla, Nowra, Nowa Nowa, và Berrima), *Acacia irrorata* (xuất xứ Mt. Mee và Bodalla) và *A. melanoxylon* (xuất xứ Mt. Mee) thể hiện sinh trưởng nhanh nhất, kết quả này cũng đã được khẳng định ở nhiều nước như Ấn Độ, Trung Quốc, Nam Mỹ và châu Phi (CAB 2003). Loài *E. microcorys* và *A. melanoxylon* là loài cây rất được ưa chuộng làm đồ mộc tại Úc (CAB 2003, Turnbull *et al.*, 1997). Gần đây một số loài bạch đàn khác như *E. dunnii*... cũng đã được du nhập và trồng khảo nghiệm tại Yên Bái, Hà Giang và Sơn La. Tuy nhiên, các khảo nghiệm mới được xây dựng nên chưa có kết quả chính thức.

Tiếp nối kết quả đã đạt được từ các khảo nghiệm loài và xuất xứ, từ giữa những năm 1990 đến đầu những năm 2006, với các nguồn kinh phí từ nguồn ngân sách, hợp tác quốc tế (ACIAR và AusAID) và sự cộng tác của các nhà khoa học CSIRO và SKOGFORK , Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đã xây dựng được trên 240ha khảo nghiệm hậu thế (thế hệ 1 và 2) và khảo nghiệm dòng vô tính kết hợp với xây dựng các vườn giống hữu tính cũng như vô tính cho các loài cây trồng rừng chính như bạch đàn *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. pellita*, *E. tereticornis, E. urophylla,* Thông caribê, Thông đuôi ngựa, Thông ba lá, Thông nhựa, Dầu rái, Sao đen, Keo tai tượng, Keo lá tràm, Keo lá liềm và Keo đen (*A. mearnsii*) tại nhiều vùng sinh thái trên cả nước . Thông qua tỉa thưa di truyền , các khảo nghiệm này được chuyển hóa thành vườn giống nhằm cung cấp hạt giống và các dòng ưu việt cho các chương trình trồng rừng trọng điểm quốc gia . Hiện nay, 10 vườn giống thế hệ 1 và 1,5 đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận là các vườn giống quốc gia và cung cấp ổn định từ 10 - 50kg hạt giống/vườn cho sản xuất và trên 1000 lô hạt nghiên cứu phục vụ phát triển các vườn giống thế hệ tiếp theo. Cũng từ 10 vườn giống thế hệ này, nhiều nghiên cứu biến dị di truyền đã được tiến hành nhằm xác định được các chỉ số di truyền quan trọng phục vụ cho chương trình cải thiện giống. Các nghiên cứu biến dị này không những thực hiện cho các tính trạng sinh trưởng, chất lượng thân cây mà còn thực hiện cho các tính trạng kinh tế quan trọng liên quan tới sản phẩm cuối cùng như các tính trạng chất lượng gỗ phục vụ cho gỗ xẻ (như tỷ trọng gỗ, độ co rút gỗ , modun uốn tĩnh và uốn đứt gãy) và chất lượng gỗ phục vụ sản xuất bột giấy (như tỷ trọng gỗ, hàm lượng cellulose, lignin). Qua nghiên cứu biến dị di truyền trên các vườn giống này đã chọn lọc được nhiều giống ưu việt và đã được Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn công nhận 146 giống tiến bộ kỹ thuật và giống quốc gia, chiếm hơn 90% số giống cây lâm nghiệp đã được Bộ công nhận. Trong 146 giống này, có 19 giống quốc gia và 127 giống tiến bộ kỹ thuật, cụ thể là:

- 19 giống quốc gia là các dòng tốt, gồm 6 dòng keo lai, 4 dòng Bạch đàn lai, 1 dòng Bạch đàn camal, 5 dòng Keo lá tràm, và 3 dòng Macadamia;

- 69 giống tiến bộ kỹ thuật là các dòng tốt, gồm 11 dòng keo lai, 20 dòng Keo lá tràm, 1 dòng Keo tai tượng, 1 dòng Bạch *đàn E. brassiana*, 13 dòng Bạch đàn camal, 15 dòng Bạch đàn lai, 5 dòng Bạch đàn nâu; 3 dòng Macadamia;

- 47 giống tiến bộ kỹ thuật là xuất xứ tốt của 14 loài, đó là: Tràm ta, Tràm lá dài; 3 loài keo vùng thấp gồm Keo tai tượng, Keo lá tràm, Keo lá liềm; 3 loài keo vùng cao; 3 loài keo chịu hạn; 4 loài bạch đàn gồm Bạch đàn nâu, Bạch đàn tere, Bạch đàn brassiana, Bạch đàn camal, và Thông caribê;

- 11 vườn giống quốc gia của 8 loài cây, gồm Keo lá liềm, Keo tai tượng, Keo lá tràm, Bạch đàn nâu (*E. urophylla*), Bạch đàn tere (*E. tereticornis*), Bạch đàn caman; Bạch đàn pellita (*E. pellita)*, Thông nhựa (*P. merkusii*); và 1 rừng giống Thông caribê (*P. caribaea*).

Các giống được công nhận đều có năng suất cao, với năng suất bình quân năm biến động từ 20 - 40 m^3/ha/năm; Ví dụ: giống Tràm lá dài xuất xứ 18960 trồng ở Long An đạt 40,0 m^3/ha/năm; giống Bạch đàn lai UU8 trồng ở Tam Thanh - Phú Thọ đạt 23,4 m^3/ha/năm; giống Bạch đàn trắng kháng bệnh SM16 trồng ở Đồng Nai đạt 35,4 m^3/ha/năm; giống Bạch đàn lai UC1 trồng ở Bình Phước đạt 35,3 m^3/ha/năm; giống Bạch đàn lai SM7 trồng ở Đồng Nai đạt 36,6 m^3/ha/năm; các giống keo lai mới AH7 trồng Bình Dương đạt 34,9 m^3/ha/năm. Các giống Keo lá tràm AA9 và AA15 trồng ở Đồng Nai đạt 32 - 33,6 m^3/ha/năm. Các dòng khác như Clt1F, Clt64 Clt57, Clt43, Clt19, Clt7 là những dòng vừa có năng suất cao (từ 20 - 38 m^3/ha/năm tại Bình Phước và Quảng Bình) vừa có tỷ trọng gỗ cao, độ co ngót sau sấy thấp, thân thẳng ít cành nhánh, do vậy rất phù hợp cho trồng rừng cung cấp gỗ xẻ.

Thông qua các chương trình dự án như Chương trình giống, Chương trình hỗ trợ trồng rừng sản xuất (Quyết định số 147), các dự án khuyến lâm,... tới nay tỷ lệ sử dụng cây vô tính đã tăng lên khá lớn, bình quân trong cả nước là khoảng 30%, vùng cao nhất là Tây Nguyên (53%), tiếp đến là Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ (48%), Đông Nam Bộ (45%), thấp nhất là vùng Tây Bắc (khoảng 5%) và vùng không sử dụng cây vô tính là Tây Nam Bộ (sử dụng trụ mầm đối với các loài cây ngập mặn). Tỉnh sử dụng cây vô tính cao nhất là Bình Định (đạt tỷ lệ 90%), tiếp đó là Phú Thọ, Bắc Giang, Thừa Thiên - Huế (80%), Gia Lai (70%), Khánh Hòa (60%), Vĩnh Phúc (50%), Quảng Bình (46%), Quảng Ninh, Nghệ An (40%). Loài cây sử dụng phương pháp nhân giống vô tính có tỷ lệ cao nhất là keo lai, bạch đàn (có địa phương 100%), Phi lao.

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam cũng đã hoạch định được chiến lược cải thiện giống dài hạn cho nhóm các loài cây trồng rừng chủ lực và xây dựng được các rừng giống, vườn giống, vườn tập hợp giống công tác, vườn cây bố mẹ cố định và di động phục vụ lai tạo giống mới và cung cấp hạt giống chất lượng cao cho sản xuất. Kết quả là nhiều tổ hợp lai trong loài và khác loài đã được lai tạo , từ đó chọn lọc được nhiều dòng vô tính có sinh trưởng tốt và chất lượng gỗ phù hợp với các mục đích sử dụng gỗ giấy và gỗ xẻ . Hiện nay, các dòng này đang được khảo nghiệm đánh giá tại nhiều vùng sinh thái khác nhau. Việc đánh giá các khảo nghiệm này trong 2 - 3 năm sắp tới sẽ giúp chúng ta có thêm nhiều sự lựa chọn cho trồng rừng cung cấp nguyên liệu giấy hoặc gỗ xẻ.

Việc ứng dụng thành công công nghệ sinh học trong nghiên cứu cải thiện giống trong các lĩnh vực nông nghiệp đã thúc đẩy Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam thực hiện các nghiên cứu ứng dụng công nghệ sinh học trong chọn, tạo giống cây rừng. Từ năm 1999, việc đánh giá đa dạng di truyền bằng chỉ thị phân tử đã được nghiên cứu cho các quần thể Lát hoa (*Chukrasia tabularis*), đánh giá về đa dạng di truyền trong các quần thể chọn tạo giống cho các loài bạch đàn, keo và thông cũng như một số cây bản địa khác. Có thể phân loại các kết quả sử dụng di truyền phân tử trong nghiên cứu cải thiện giống cây rừng tại Trung tâm Nghiên cứu Giống cây rừng (nay là Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ sinh học Lâm nghiệp) theo các nội dung chính sau:

- *Kiểm định con lai:* Kiểm định con lai dựa trên kỹ thuật dấu vân tay ADN (DNA fingerprinting) được sử dụng trong việc xác định các sai sót xảy ra trong các phép lai khống chế hoặc trong quá trình trồng rừng từ khâu thu hạt, giai đoạn vườn ươm, vận chuyển cây con và tổ chức trồng rừng. Việc sử dụng 6 cặp chỉ thị vi vệ tinh (Microsatellite) (Am 018, Am 041, Am 164, Am 173, Am 387, Am 465) Butcher (2001) đã phát hiện được 6 cây con không phải là hạt thu được từ cây mẹ trong tổng số 800 cây con thuộc 70 cây mẹ Keo tai tượng tại 6 vườn giống và rừng giống thuộc miền Bắc, miền Trung và miền Nam Việt Nam. Cũng sử dụng chỉ thị vi vệ tinh này, các nghiên cứu đã phát hiện được 2 trong tổng số 7 tổ hợp lai khống chế giữa Keo lá tràm và Keo tai tượng là không đúng bố mẹ (tổ hợp Aa32 × Am7 và BV16 × Aa32). Nhầm lẫn này có thể do quá trình thụ phấn hoặc nhầm nhãn mác trong quá trình lai giống vv...

- *Xác định tỷ lệ thụ phấn chéo:* Tỷ lệ thụ phấn chéo là một chỉ tiêu để đánh giá chất lượng hạt giống của quần thể chọn giống (vườn giống, rừng giống). Tỷ lệ thụ phấn chéo cao thì hạt giống được tạo ra có mức độ đa dạng di truyền cao hơn và ngược lại tỷ lệ thụ phấn chéo thấp thì mức độ đa dạng di truyền thấp. Mức độ đa dạng di truyền trong quần thể có liên quan đến mức độ suy thoái cận huyết và ảnh hưởng đến sinh trưởng của cây. Tỷ lệ thụ phấn chéo tại vườn giống Keo lá tràm ở Ba Vì đã được xác định bằng 4 hệ isozyme. Kết quả cho thấy tỷ lệ thụ phấn chéo tại vườn giống là khá cao 89% (t_m = 0,89) so với rừng tự nhiên và rừng trồng 20 - 30% (t_m = 0,2 - 0,3) (Vuong, McDonald, 2002). Trong khi đó, sử dụng 7 chỉ thị vi vệ tinh để xác định tỷ lệ thụ phấn chéo của các dòng Keo tai tượng tứ bội và nhị bội tại vườn giống cho thấy các dòng keo tứ bội có tỷ lệ thụ phấn chéo thấp 2% (t_m = 0,019), còn các dòng keo nhị bội có tỷ lệ thụ phấn chéo cao 97% (t_m = 0,965) (Vượng, 2010). Mối tương quan giữa mức độ đa dạng di truyền, mức độ thụ phấn chéo và sinh trưởng của khảo nghiệm hậu thế Keo tai tượng và Keo lá tràm cũng đã được nghiên cứu. Mức độ đa dạng di truyền và tỷ lệ thụ phấn chéo được xác định bằng 6 chỉ thị vi vệ tinh và sinh trưởng của các cây thuộc khảo nghiệm hậu thế được đánh giá tại 12 và 18 tháng. Kết quả phân tích về mức độ đa dạng di truyền cho thấy vườn giống Ba Vì FORTIP có mức độ đa dạng di truyền thấp nhất (*A* = 4,2; *He* = 0,502; *Ho* = 0,333) và vườn giống Đông Hà có mức độ đa dạng di truyền cao nhất (*A* = 11,7; *He* = 0,884; *Ho* = 0,806). Tỷ lệ thụ phấn chéo đa locus (t_m) cũng thấp đối với vườn giống Ba Vì FORTIP 13% (*tm* = 0,130) và cao tại vườn giống Đông Hà 100% (t_m = 1) (Butcher *et al.*, 2004). Hai vườn giống Ba vì - FORTIP và Đông Hà có cùng nền tảng di truyền như nhau (đều từ Papua New Guinea), nhưng do tỷ lệ thụ phấn chéo khác nhau nên cây con mọc từ hạt tại vườn giống có tỷ lệ thụ phấn cao có sinh trưởng tốt hơn. Kết quả trên cho thấy rằng nội phối là nguyên nhân gây nên sinh trưởng thấp của Keo tai tượng. Hạt giống được tạo ra từ vườn giống có tỷ lệ thụ phấn chéo thấp sẽ có mức độ đa dạng di truyền thấp và là nguyên nhân làm tăng mức độ suy thoái cận huyết (inbreeding depression) và kết quả là sinh trưởng sẽ kém hơn (Harwood *et al.*, 2004).

- *Đánh giá cấu trúc di truyền quần thể:* Cấu trúc di truyền của quần thể (tự nhiên hoặc chọn giống) thường được xác định bởi mức độ đa dạng di truyền, mức độ di nhập gen, mức độ nhiễm phấn từ bên ngoài vào quần thể, mức độ khác biệt di truyền (genetic diferentiation) của các xuất xứ, dòng, vv... trong quần thể. Quần thể chọn giống nên duy trì một mức độ đa dạng di truyền nhất định để có thể thích ứng được với sự thay đổi của môi

trường trong tương lai. Do đó nếu quần thể có mức độ đa dạng di truyền thấp thì phần nào sẽ ảnh hưởng đến khả năng thích ứng với những thay đổi của điều kiện ngoại cảnh trong tương lai hoặc trong những điều kiện môi trường khắc nghiệt khác. Biến dị di truyền của các cây mẹ trong khảo nghiệm dòng vô tính Thông nhựa (*Pinus merkusii*) tại Cẩm Quỳ, Ba vì đã được xác định bằng 4 chỉ thị vi vệ tinh (Duyen, 2004). Kết quả cho thấy biến dị di truyền của các dòng vô tính Thông nhựa này thấp, nguyên nhân có thể do thắt nút cổ chai di truyền (bottleneck) và mức độ trao đổi gen bị giảm do các quần thể phân bố xa nhau và kích thước các quần thể nhỏ cũng như thời gian ra hoa không tương đồng (Szmidt, Changtragoon, 1996). Cấu trúc di truyền của vườn giống Bạch đàn uro (*Eucalyptus urophylla*) tại Cẩm Quỳ, Ba Vì sau 2 lần tỉa thưa cũng được xác định bằng chỉ thị vi vệ tinh (Trần Hồ Quang *et al.*, 2009). Chín xuất xứ tại vườn giống có mức độ đa hình (từ 10,37 đến 14,62 alen) và mức độ đa dạng gen trung bình trong vườn giống (0,88) cao so với các loài bạch đàn khác, mức độ nội phối của vườn giống này khá thấp (F = 0,093). Kết quả trên cho thấy vườn giống có nền tảng di truyền rộng, có thể thích ứng được với những điều kiện thay đổi của ngoại cảnh. Khác biệt di truyền của các xuất xứ loài Bạch đàn pelita (*Eucalyptus pellita*) và urô (*E. urophylla*) được trồng tại Việt Nam so với xuất xứ của các loài *E. resinifera* và *E. scias* cũng được xác định bằng các chỉ thị vi vệ tinh. Sơn và đồng tác giả (2010) trong nghiên cứu của mình về khác biệt di truyền của 6 nhóm/loài này đã xác định được rằng Bạch đàn pelita được phân vào một *"nhóm di truyền Pellita"* và Bạch đàn urô thuộc *"nhóm di truyền Resinifera"* và sự phân chia thành 2 nhóm di truyền này khá tương đồng với sự phân loại dựa trên hình thái giữa các cá thể. Phân tích sâu hơn về *"nhóm di truyền Resinifera"* cho thấy Bạch đàn urô thuộc một nhóm riêng so với các loài *E. resinifera* và *E. scias.* Cấu trúc di truyền của vườn giống vô tính Keo tai tượng tại Ba Vì (Hà Nội) và Cầu Hai (Phú Thọ) cũng đã được thực hiện bởi Lê Sơn và đồng tác giả (2012) và cho thấy các xuất xứ trong vườn giống có tính đa dạng di truyền với số alen trung bình 3,078 và số alen có hiệu lực là 2,731, tỷ lệ dị hợp tử quan sát (Ho) 0,495, tỷ lệ dị hợp tử mong đợi (He) 0,437. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy không có bằng chứng về mối quan hệ giao phối cận huyết trong các mẫu trong vườn giống và tỷ lệ giao phối cận huyết trong vườn giống chỉ khoảng 14%. Các xuất xứ có mặt trong vườn giống được chia thành 4 nhóm: nhóm 1 gồm 5 xuất xứ, 3 nhóm mỗi nhóm gồm 1 xuất xứ với giá trị khoảng cách di truyền ở mức độ sai khác trung bình. Vườn giống vô tính Keo tai tượng với 100 dòng vô tính có đủ tính đa dạng di truyền và tỷ lệ thụ phấn chéo cần thiết để tạo giống.

Bên cạnh việc sử dụng các chỉ thị phân tử trong chọn giống, nghiên cứu nhân giống sinh dưỡng đã và đang được đẩy mạnh nhằm chuyển giao nhanh các giống tiến bộ kỹ thuật và giống quốc gia này vào sản xuất . Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam hiện đã nghiên cứu nhân giống sinh dưỡng thành công cho nhiều dòng của các loài keo lai, Keo lá tràm, Bạch đàn trắng, Bạch đàn uro, Bạch đàn pellita, Bạch đàn lai và các loài thông. Công nghệ nhân giống sinh dưỡng cũng đã được chuyển giao chọn gói tới nhiều đơn vị sản xuất trong nước và quốc tế. Một số thành tựu được ghi nhận trong quá trình nghiên cứu nhân giống sinh dưỡng là đã xác định thời vụ, loại thuốc và nồng độ, giá thể, phương thức giâm hom và ghép,... cho các loài keo, bạch đàn, Thông caribê, và một số loài cây bản địa. Tỷ lệ ra rễ ở các công thức tốt nhất dao động trong khoảng từ 60 tới trên 90% (Lê Đình Khả

et al., 2003; Hà Huy Thịnh *et al.*, 2006). Nhân giống mô cũng đã được xác định bằng các bước khử trùng, trẻ hóa vật liệu, ảnh hưởng của vị trí chồi, ảnh hưởng của các chất đa lượng và vi lượng, ảnh hưởng của tuổi cây mẹ, ảnh hưởng của auxin và chế độ tối. Phương pháp khử trùng, môi trường nhân chồi, môi trường ra rễ thích hợp cho nhiều dòng ưu việt của các loài keo, bạch đàn, Lát hoa, Xoan ta, Tếch, Song mật, và một số loài cây bản địa đã được trình bày bởi Lê Đình Khả và đồng tác giả (2003), Hà Huy Thịnh và đồng tác giả (2006), Đoàn Thị Mai và đồng tác giả (2010), Nguyễn Ngọc Tân và đồng tác giả (1993, 1995 và 1997). Nuôi cấy mô phân sinh tuy tốn kém và đòi hỏi kỹ thuật phức tạp, song lại có tác dụng trẻ hoá cao độ vật liệu giống nên phối hợp với nhân giống hom tạo thành công nghệ mô - hom đang được áp dụng ở một số cơ sở nghiên cứu và sản xuất lâm nghiệp ở nước ta.

Bên cạnh các loài keo, bạch đàn và thông, loài cây Mắc ca (Macadamia), một trong những loài cây cho hạt có giá trị kinh tế cao, đã được nhập và trồng khảo nghiệm ở nhiều lập địa trong cả nước từ những năm 1990. Ở các lập địa khảo nghiệm các dòng Mắc ca đều có khả năng thích nghi tốt, với tỷ lệ sống cao (87,5 - 100%). Một số dòng như OC, 246, 816 và 849 có sinh trưởng và sản lượng quả hạt có sự sai khác rõ ràng giữa các dòng Mắc ca tham gia khảo nghiệm và đã được công nhận là giống tiến bộ kỹ thuật. Tại Đắk Lắk, các dòng 741, 849, 246, 816, và OC có sản lượng hạt là 5 - 8kg hạt/cây ở tuổi 5,5 và tương đương với một số dòng ưu việt tại Haiwai - Mỹ. Các dòng Mắc ca có triển vọng đều có thể nhân giống bằng phương pháp giâm hom (với tỷ lệ ra rễ từ 45,6% tới 87,8%) và phương pháp ghép cho tỷ lệ sống cao từ 64,4% - 88,3% (Nguyễn Đình Hải *et al.*, 2010).

III. NHỮNG KHÓ KHĂN VÀ TỒN TẠI CHỦ YẾU TRONG CÔNG TÁC CẢI THIỆN GIỐNG CÂY RỪNG

Do đặc thù của cây lâm nghiệp có đời sống dài ngày nên các hoạt động nghiên cứu cải thiện giống cây lâm nghiệp cũng phải tiến hành trong thời gian rất dài. Để có được một giống tiến bộ kỹ thuật được Bộ Nông nghiệp & PTNT công nhận thì các nhà chọn giống phải mất tối thiểu 5 - 8 năm đối với loài cây mọc nhanh và lâu hơn nữa đối với loài cây bản địa sinh trưởng chậm. Chính vì vậy, công tác khảo nghiệm giống cây lâm nghiệp cũng rất cần phải có những hiện trường nghiên cứu lâu dài. Trong thời gian qua, Bộ Nông nghiệp & PTNT cũng đã ủng hộ và phê duyệt quy hoạch sử dụng đất trong toàn Viện nhưng quỹ đất này hiện nay không đáp ứng nhu cầu nghiên cứu, nhiều địa phương muốn thu hồi đất để giao lại cho các doanh nghiệp và người dân địa phương. Công tác nghiên cứu giống cây lâm nghiệp rất cần phải có sự tham gia, vào cuộc của các doanh nghiệp dưới các hình thức khác nhau như hợp tác, liên kết,... nhằm một mặt có thêm các nguồn vốn và quỹ đất để nghiên cứu, mặt khác công tác chuyển giao kết quả cũng nhanh và thuận lợi hơn.

Bên cạnh việc triển khai nghiên cứu cải thiện giống ở cường độ cao đối với nhóm cây trồng rừng chủ lực và có diện tích gây trồng lớn, cũng rất cần phải chú trọng tới việc đầu tư nghiên cứu cho các loài cây bản địa và các loài cây lâm sản ngoài gỗ có giá trị kinh tế cao và có khả năng sử dụng để trồng rừng trong tương lai, đặc biệt là các loài cây trồng rừng kinh tế cho các lập địa ở vùng cao.

Trong công tác cải thiện giống cây lâm nghiệp, việc ứng dụng một số công nghệ mới như chọn giống bằng các chỉ thị phân tử, biến nạp gene, tạo phôi nhân tạo, kích thích ra hoa sớm và mini - cutting,... thực sự còn rất nhiều

hạn chế do thiếu cán bộ đầu đàn. Viện rất cần sự hỗ trợ của Bộ Nông nghiệp & PTNT, Bộ Khoa học Công nghệ và các Viện nghiên cứu công nghệ sinh học trên toàn quốc trong việc đào tạo cán bộ và hợp tác nghiên cứu trong tương lai.

Để công tác cải thiện giống thành công và chuyển giao nhanh giống mới phục vụ sản xuất, Viện kiến nghị Bộ Nông nghiệp & PTNT bố trí các đề tài /dự án xây dựng các khảo nghiệm mở rộng sử dụng giống một cách đồng bộ, có hệ thống trên các vùng và các lập địa đại diện để xác định tập đoàn giống trồng rừng thích hợp cho từng vùng; Chỉ đạo và đầu tư xây dựng các vườn giống theo đúng tiêu chuẩn quốc gia cho một số loài cây trồng rừng quan trọng tại các tỉnh; Bộ cần có chính sách hỗ trợ về mặt kinh phí cho các đơn vị sản xuất kinh doanh cây giống lâm nghiệp (đặc biệt là các cơ sở nuôi cấy mô) để trẻ hóa và nâng cao chất lượng sinh lý của các giống đã được công nhận và đang sử dụng rộng rãi trong trồng rừng bằng các dòng vô tính; Rà soát, bổ sung và chỉnh sửa các văn bản quản lý Giống cây trồng lâm nghiệp như Tiêu chuẩn công nhận Giống; Qui chế quản lý Giống; Danh mục các giống mới được công nhận.

Một số tồn tại chủ yếu của công tác giống trong những năm vừa qua là:

- Số lượng giống được công nhận nhiều (166 giống cây lâm nghiệp) nhưng số lượng giống được áp dụng vào sản xuất còn rất thấp (chỉ chiếm tỷ lệ khoảng 20%); sự phân bổ các giống mới không đồng đều ở các vùng , thiếu các giống cho vùng cao đặc biệt là Tây Bắc ; nhiều giống chỉ tồn tại trên giấy tờ , không đi vào thực tiễn sản xuất;

- Hệ thống nguồn giống còn thiếu nhiều về chủng loại, mới tập trung nhiều cho các loài cây mọc nhanh mà chưa chú ý nhiều đến cải thiện giống cho cây lá rộng bản địa , gỗ lớn, cây lâm sản ngoài gỗ , đặc biệt là những loài cây trồng trên các dạng lập địa khó khăn ở vùng cao.

- Công tác thông tin tuyên truyền, chuyển giao tiến bộ kỹ thuật đến người sử dụng giống còn yếu ở tất cả các khâu; chưa có sự gắn kết giữa nghiên cứu - khuyến lâm - người sản xuất . Đây là một trong những nguyên nhân chính dẫn đến tình trạng số giống được công nhận nhiều nhưng giống được dùng trong sản xuất rất ít.

- Công tác nghiên cứu giống đã được cải thiện một bước, tuy nhiên trang thiết bị, cơ sở vật chất phục vụ công tác giống còn thiếu và lạc hậu, chưa đáp ứng yêu cầu công nghiệp hoá , hiện đại hoá công tác giống ; thiếu đất cho bố trí khảo nghiệm giống , hiện trường nghiên cứu không được duy trì lâu dài , chưa quan tâm nhiều đến khâu khảo nghiệm rộng ở các vùng để đưa giống vào thực tiễn sản xuất.

+ Ở các địa phương không có đầu mối chuyên trách quản lý về giống, lực lượng cán bộ và cơ sở vật chất còn yếu, đặc biệt đối với những giống cần nhân giống bằng phương pháp nuôi cấy mô.

IV. NHỮNG ĐỊNH HƯỚNG NGHIÊN CỨU GIỐNG CÂY LÂM NGHIỆP CHỦ YẾU TRONG GIAI ĐOẠN HIỆN NAY

Ngày 09/5/2014, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã ban hành Quyết định số 986/QĐ - BNN - KHCN về Kế hoạch thúc đẩy nghiên cứu và ứng dụng khoa học công nghệ phục vụ tái cơ cấu ngành nông nghiệp theo hướng nâng cao giá trị gia tăng và phát triển bền vững , theo đó một trong những nhiệm vụ trọng tâm của ngành lâm nghiệp là phải *triển khai các nhiệm vụ KHCN nhằm chọn, tạo và phát triển sản xuất các giống cây lâm nghiệp sinh trưởng nhanh (keo, bạch*

đàn), cây bản địa gỗ lớn , cây lâm sản ngoài gỗ có lợi thế cạnh tranh cao.

Các hoạt động nghiên cứu , phát triển và sản xuất giống cây lâm nghiệp trong thời gian tới sẽ phải được thực hiện theo hướng gắn kết chặt chẽ giữa nghiên cứu chọn giống truyền thống với ứng dụng công nghệ sinh học , khoa học gỗ, lâm sinh và sâu bệnh rừng; nghiên cứu ứng dụng với khuyến lâm. Các lĩnh vực ưu tiên tạo bước đột phá trong công tác giống cây lâm nghiệp là chọn lọc, lai tạo giống có định hướng, tạo đa bội và con lai tam bội bất thụ cho các loài cây trồng rừng chủ lực có diện tích trồng rừng lớn, tập trung vào chọn tạo giống phù hợp cho từng vùng trọng điểm, theo từng mục tiêu sử dụng và sức chống chịu cho từng loài nghiên cứu. Áp dụng một số công nghệ mới như chọn giống bằng các chỉ thị phân tử, biến nạp gene, tạo phôi nhân tạo, kích thích ra hoa sớm và mini - cutting,... vào các chương trình cải thiện giống truyền thống nhằm nâng cao hiệu quả và rút ngắn chu kì chọn tạo giống.

Công tác nghiên cứu sẽ được tiến hành đồng bộ từ chọn tạo giống, nhân giống và biện pháp lâm sinh phù hợp trong kinh doanh rừng bền vững cho các loài cây trồng rừng chủ lực cung cấp gỗ lớn, gỗ giấy hoặc tăng sức chống chịu sâu bệnh và hạn hán . Bên cạnh đó, việc khảo nghiệm mở rộng và xây dựng các mô hình trình diễn có hệ thống cho các giống mới được công nhận cũng sẽ được tăng cường thông qua thực hiện các dự án sản xuất thử nghiệm và dự án khuyến lâm . Các hoạt động nghiên cứu về nhân giống, đặc biệt là kỹ thuật nhân giống hàng loạt bằng công nghệ mô, hom, phục tráng và trẻ hóa chất lượng sinh lý của giống, vi ghép để dẫn dòng và xây dựng vườn giống.... cũng sẽ được quan tâm đưa nhanh các giống được công nhận tới người trồng rừng. Ngoài ra, cần tiếp tục chọn giống, nhân giống cho một số loài cây bản địa có tiềm năng gây trồng và cây lâm sản ngoài gỗ có giá trị cao.

V. TĂNG CƯỜNG VÀ ĐỔI MỚI CÔNG TÁC CHUYỂN GIAO GIỐNG MỚI VÀO SẢN XUẤT

Đây là một vấn đề trọng tâm được ưu tiên thực hiện trong giai đoạn hiện nay . Các dự án giống phải tập trung sản xuất và cung ứng giống gốc , giống có chất lượng cao cho sản xuất. Viện đang đẩy mạnh xây dựng các vườn giống, rừng giống chất lượng cao, thiết lập ngân hàng hạt giống và cơ sở dữ liệu về nguồn gốc, chất lượng di truyền và khả năng thích nghi của các nguồn hạt và các dòng vô tính đang sử dụng nhằm cung cấp vật liệu giống tốt cho sản xuất và cho mục đích nghiên cứu, bảo tồn và trao đổi giống quốc tế.

Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam đã phát triển một hệ thống thông tin quảng bá các giống tiến bộ kỹ thuật và giống quốc gia đã được công nhận trên các ấn phẩm , đăng tải thông tin trên các trang website của Viện và các đơn vị trực thuộc ; Tích cực tham gia các Hội chợ giống và Hội thảo trên toàn quốc cũng như quốc tế nhằm quảng bá các giống mới và tiến bộ kỹ thuật lâm sinh tới người trồng rừng. Viện đã và đang chỉ đạo các Viện và Trung tâm trực thuộc xây dựng các khu khảo nghiệm lâu dài tại các vùng . Trong thời gian tới , Viện sẽ phối hợp chặt chẽ hơn với Trung tâm Khuyến nông quốc gia , Trung tâm khuyến nông các tỉnh và các công ty lâm nghiệp địa phương để xây dựng các mô hình trình diễn giống mới và các tiến bộ kỹ thuật mới để người trồng rừng có thể thăm quan và học tập. Ngoài ra, việc chuyển giao giống gốc, chuyển giao công nghệ mô - hom, công nghệ xây dựng các vườn giống và rừng giống, công nghệ sinh học khác cho các đơn vị sản xuất giống ở các tỉnh sẽ được đẩy mạnh.

Mô hình rừng trồng gỗ lớn Keo lá tràm tại Bình Dương bằng giống AA1 và biện pháp lâm sinh tiên tiến (năng suất 38 m^3/ha/năm tại tuổi 4 ở luân kỳ 3)

VI. KẾT LUẬN

Cải thiện giống cây rừng ở nước ta đã đạt được một số thành tựu đáng kể trong những năm vừa qua. Đó là đã chọn được một số loài cây và xuất xứ có triển vọng nhất cho một số vùng sinh thái chính; Chiến lược cải thiện giống dài hạn cho nhóm các loài cây trồng rừng chủ lực đã được hoạch định rõ ràng nhằm tăng năng suất rừng trồng và chất lượng sản phẩm cuối cùng; Các rừng giống, vườn giống, vườn tập hợp giống công tác, vườn cây bố mẹ cố định và di động đã được xây dựng trên khắp cả nước để phục vụ lai tạo giống mới và cung cấp hạt giống chất lượng cao cho sản xuất. Việc ứng dụng công nghệ sinh học trong nghiên cứu cải thiện giống đã thúc đẩy kiểm định con lai, xác định tỷ lệ thụ phấn chéo, đánh giá cấu trúc di truyền quần thể chọn giống và sử dụng chỉ thị phân tử trong chọn giống; Nhân giống hom và nuôi cấy mô phân sinh đã được nghiên cứu thành công cho nhiều giống được công nhận và đã chuyển giao công nghệ và giống gốc cho sản xuất. Những giống mới thật sự có ý nghĩa với sản xuất là các giống keo, bạch đàn và các giống lai cho trồng rừng sản xuất ở những vùng thấp và vùng cao, các giống keo chịu hạn cho vùng cát khô hạn ven biển, các giống tràm cho vùng ngập phèn ở miền Nam, và các cây trội có lượng nhựa cao của Thông nhựa.

Tuy nhiên công tác giống vẫn chưa đáp ứng yêu cầu to lớn của sản xuất. Nhiều giống đã được công nhận vẫn chưa thể chuyển giao vào sản xuất , hệ thống nguồn giống và cán bộ quản lý giống tại các địa phương còn thiếu và yếu. Để phục vụ đề án tái cơ cấu ngành lâm nghiệp, công tác chọn tạo giống cây lâm nghiệp trong thời gian tới sẽ phải được thực hiện theo hướng gắn kết chặt chẽ giữa nghiên cứu chọn giống truyền thống với ứng dụng công nghệ sinh học, khoa học gỗ, lâm sinh và sâu bệnh rừng. Các lĩnh vực ưu tiên tạo bước đột phá trong công tác giống cây lâm nghiệp là chọn lọc, lai tạo giống có định hướng, tạo

đa bội và con lai tam bội bất thụ cho các loài cây trồng rừng chủ lực có diện tích trồng rừng lớn, tập trung vào chọn tạo giống phù hợp cho từng vùng trọng điểm, theo từng mục tiêu sử dụng và sức chống chịu cho từng loài nghiên cứu. Nghiên cứu ứng dụng phải kết hợp với khuyến lâm. Áp dụng một số công nghệ mới như chọn giống bằng các chỉ thị phân tử, biến nạp gene, tạo phôi nhân tạo, kích thích ra hoa sớm và mini - cutting,... vào các chương trình cải thiện giống truyền thống nhằm nâng cao hiệu quả và rút ngắn chu kì chọn tạo giống. Xây dựng các vườn giống, rừng giống chất lượng cao, thiết lập ngân hàng hạt giống và cơ sở dữ liệu về nguồn gốc, chất lượng di truyền và khả năng thích nghi của các nguồn hạt và các dòng vô tính đang sử dụng sẽ được đẩy mạnh nhằm cung cấp vật liệu giống tốt cho sản xuất và cho mục đích nghiên cứu, bảo tồn và trao đổi giống quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Butcher, P., Harwood, C., Tran Ho Quang, 2004. Studies of mating systems in seed stands suggest possible causes of variable outcrossing rates in natural populations of *Acacia mangium*. Forest Genetics 11, 303 - 309.
2. Duyen, N. T. M., 2004. Genetic variation and aspects of the mating system of *Pinus merkusii* Jung. et de Vriese clonal seed orchard in Vietnam. Master thesis at the Georg - August University Gottingen, Germany.
3. Hà Huy Thịnh, 2006. Báo cáo tổng kết đề tài "Nghiên cứu chọn, tạo giống có năng suất và chất lượng cao cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu" giai đoạn 2001 - 2005. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 161 trang.
4. Hải, P.H., Hannrup, B., Harwood, C., Jansson, G. & 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.
5. Hải, P.H., Jansson, G., Hannrup, B., Harwood, C. & Thinh, H.H., 2009. Use of wood shrinkage characteristics in breeding of fast - grown *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth in Vietnam. Annals of Forest Science 66 (6): 611p1 - 611p9.
6. Hải, P.H., Jansson, G., Harwood, C., Hannrup, B. & Thinh, H.H., 2008a. Genetic variation in growth, stem straightness and branch thickness in clonal trials of *Acacia auriculiformis* at three contrasting sites in Vietnam. Forest Ecology and Management 255(1), 156 - 167.
7. Hải, P.H., Jansson, G., Harwood, C., Hannrup, B., Thinh, H.H. & Pinyopusarerk, K., 2008b. 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.
8. Harwood, C. E., Thinh, H. H., Quang, T. H., Butcher, P. A., Williams, E. R., 2004. The effect of inbreeding on early growth of Acacia mangium in Vietnam. Silvae Genetica 53, 65 - 69.
9. Lê Đình Khả, 2003. Chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 292 trang.
10. Nguyễn Đình Hải, 2009. Báo cáo công nhận giống Macadamia. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 21 trang.
11. Nguyen Duc Kien, Gunnar Jansson, Chris Hardwood andha Huy Thinh, 2009. Genetic control of growth and form traits in *Eucalyptus urophylla* in Northern Vietnam. Journal of Tropical Forest Science 21(1): 50 - 65.
12. Nguyen Duc Kien, Tran Ho Quang, Gunnar Jansson, Chris Hardwood, David Clapham and Sara von Arnold, 2009. Cellulose content as a selection trait in breeding for kraft pulp yiel in Eucalyptus urophylla. Annals of Forest Science 66: 711.
13. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2003. Phát triển các loài Keo Acacia ở Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp, 121 trang.
14. Nguyen Hoang Nghia, Le Dinh Kha, 1998. Selection of Acacia species and provenances for planting in Vietnam. Recent Development in Acacia planting, ACIAR Proceeding No.82, The International Acacia Workshop in Hanoi, Vietnam October, 1997. Canberra, p130 - 135.

15. Phạm Văn Tuấn, 1997. Khảo nghiệm loài và xuất xứ bạch đàn ở Việt Nam. Báo cáo khoa học về cải thiện giống cây rừng. Nhà xuất bản Nông nghiệp, trang 67 - 83.

16. Pinyopusarerk, K., 1990. *Acacia auriculiformis: an annotated bibliography*. Bangkok, Thailand: Winrock International - F/FRED and ACIAR, 154 p.

17. Sơn, L., Henson, M., Shepherd, M., 2010. Sự khác biệt về di truyền giữa 3 loài bạch đàn *Eucalyptus pellita*, *E. resinifera* và *E. scias*. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp.

18. Szmidt, A. E., Changtragoon, S., 1996. Contrasting patterns of genetic diversity in two tropical pines: *Pinus kesiya* (Royle ex Gordon) and *P. merkusii* (Jungh et De Vriese). Theoretical and Applied Genetics 92, 436 - 441.

19. Trần Hồ Quang, Nguyễn Văn Lâm, Trần Bá Lực, Ngô Thị Minh Duyên, Mai Phương Thúy, 2009. Đánh giá cấu trúc quần di truyền vườn giống Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla*) làm cơ sở chọn giống Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn 140, 82 - 85.

20. Turnbull, J.W., Midgley, S.J., Cossalter, C., 1997. Tropical acacias planted in Asia: an overview. In: Turnbull, J.W., Crompton, H.R., Pinyopuserak, K. (Eds.), Recent developments in acacia planting. ACIAR Publishing, pp. 14 - 18.

21. Vượng, T. Đ., 2010. Ứng dụng chỉ thị microsatellites trong nghiên cứu hệ thống giao phấn của vườn giống Keo tai tượng (*Acacia mangium*) và Keo tai tượng tứ bội. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp.

22. Vuong, T. D., McDonald, M., 2002. Outcrossing rates in *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. in a seedling seed orchard at Ba Vi, Vietnam. Report for the "Domestication of Australian Trees" project.

Tạp chí KHLN 2/2014 (3255 - 3263)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ TÍNH ĐA DẠNG SINH HỌC KIỂU RỪNG KÍN THƯỜNG XANH HỖN GIAO CÂY LÁ RỘNG, CÂY LÁ KIM TẠI VƯỜN QUỐC GIA BIDOUP - NÚI BÀ

Nguyễn Trọng Bình

Khoa Lâm học - Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam

TÓM TẮT

Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà là một trong 4 trung tâm đa dạng sinh học của Việt Nam và là nơi chứa đựng nhiều giá trị khoa học. Tổ thành loài cây gỗ có số lượng loài cây xuất hiện dao động từ 36 - 50 loài và có nhiều hơn 4 loài tham gia vào công thức tổ thành tạo thành các ưu hợp khác nhau theo đai độ cao. Với mật độ trung bình số cây trong ô tiêu chuẩn là 203 cây, phân bố số cây theo đường kính ($N/D_{1.3}$) tuân theo quy luật phân bố khoảng cách, còn phân bố N/H_{vn} không tuân theo các quy luật phân bố được khảo sát. Mức độ đa dạng sinh học ở khu vực được đánh giá là cao với tổng số 61 loài được ghi nhận trong 1.833 cá thể cây thân gỗ thuộc 27 họ với nhiều dạng sống khác nhau. Lớp cây tái sinh với một số loài tham gia chủ yếu vào công thức tổ thành như: Kha thụ gai quả (*Castanopsis echidnocarpa*); Dung (*Symplocos racemosa*); Đỗ quyên (*Rhododendron klossii*); Sơn trà (*Eriobotrya angustissima*) và Cáp mộc việt nam (*Craibiodemdron heryi*). Mật độ cây tái sinh trung bình 20.516 cây/ha và phân thành 4 cấp chiều cao với tỷ lệ gần 40% ở cấp chiều cao 1 - 2m. Tái sinh tự nhiên chịu ảnh hưởng rõ rệt của các nhân tố cây bụi và thảm tươi còn các nhân tố địa hình; độ tàn che có tác động không đáng kể.

Từ khóa: *Đa dạng sinh học, Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà*

Research on forest structure characteristics and biodiversity of closed evergreen mixed broad and needle leaf forest type in Bidoup - Nui Ba National Park

Bidoup - Nui Ba National Park is one of the four national biodiversity centers of Vietnam and the place contenting significantly scientific value. Tree species composition ranged from 36 - 50 species and there were more than 4 species that participated in composition formula to creat many different dominances following height belt. With having the average density of 203 trees per plot, the distribution of tree number and diameter ($N/D_{1.3}$) conformed to decreased distribution rule; meanwhile, the distribution of N/H_{vn} did not conform any researched rules. Biodiversity in the region was considered high with 61 species were recorded in the total of 1,833 individual trees belonging to 27 families and many different life forms. Regeneration trees had some primarily species engaged in compostion formula such as: *Castanopsis echidnocarpa, Symplocos racemosa, Rhododendron klossii, Eriobotrya angustissima* and *Craibiodemdron heryi*. Average density of tree regeneration was 20.516 trees perha and divided into 4 height classes with the largest proportion (accounting for nearly 40%) at the height class of 1 - 2m. Natural regeneration was influenced sigfinicantly by the group factors of shrubs, vegetation, and terrian while the cover rate had negligible impact.

Key words*: Bidoup - Nui Ba National Park, biodiversity*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vườn Quốc gia (VQG) Bidoup - Núi Bà với diện tích 70.038ha là một trong năm VQG có diện tích lớn nhất Việt Nam. Nằm trên cao nguyên Lang Biang, được các nhà khoa học đánh giá là một trong bốn trung tâm đa dạng sinh học của Việt Nam (Nguyễn Đăng Hội, Kuznetsov A.N., 2011). Trong các kiểu thảm thực vật rừng thì kiểu rừng kín thường xanh mưa ẩm á nhiệt đới núi thấp với diện tích 21.577ha là kiểu rừng có diện tích lớn nhất. Ngoài ra kiểu rừng hỗn giao lá rộng, lá kim cũng chiếm diện tích khá lớn với 16.258ha tại VQG Bidoup - Núi Bà (Vườn quốc gia Bidoup - Núi Bà, 2011). Đặc trưng nổi bật nhất của kiểu rừng này là có cấu trúc rất đa dạng. Hiện tại, các nghiên cứu về cấu trúc rừng ở VQG Bidoup - Núi Bà vẫn còn ít và hạn chế. Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn về công tác bảo tồn và phát triển hệ sinh thái rừng của VQG, *Nghiên cứu đặc điểm cấu trúc và tính đa dạng sinh học kiểu rừng kín thường xanh hỗn giao lá rộng và cây lá kim tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà* nhằm góp phần bổ sung những hiểu biết về cấu trúc quần xã thực vật rừng, tính đa dạng sinh học và hướng phát triển bền vững, bảo tồn các hệ sinh thái rừng tại VQG Bidoup - Núi Bà và trong vùng khí hậu á nhiệt đới, núi cao ở Việt Nam.

II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu tập trung vào việc xác định một số đặc điểm về cấu trúc quần xã thực vật (QXTV) rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng và lá kim; đặc điểm thảm thực vật rừng, tổ thành, mật độ; tầng thứ; phân bố cây theo chiều cao vút ngọn, theo cỡ đường kính; độ tàn che và mối quan hệ loài. Ngoài ra, nghiên cứu còn tiến hành xác định một số đặc điểm tái sinh của các loài cây gỗ trong giai đoạn cây mạ: tổ thành, mật độ, chất lượng, nguồn gốc, tỷ lệ cây triển vọng, phân bố cây tái sinh theo chiều cao. Nghiên cứu ảnh hưởng của độ tàn che đến tái sinh tự nhiên dưới tán rừng.

2.2. Phương pháp thu thập số liệu

Tác giả đã kế thừa một số tài liệu nghiên cứu như điều kiện tự nhiên, kinh tế xã hội của địa phương nghiên cứu; cùng với các tài liệu tham khảo có liên quan đến vấn đề nghiên cứu của các tác giả trong và ngoài nước.

Bố trí 9 ô tiêu chuẩn (ÔTC) điển hình tạm thời với diện tích 2.000m^2 (40m × 50m), định vị các ÔTC bằng máy GPS. Các ÔTC được phân bố đều trên các đai cao có quần xã thực vật rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng và lá kim.

Trong ÔTC, các nhân tố điều tra của tầng cây cao, tái sinh, cây bụi thảm tươi và một số các yếu tố khác như: độ che phủ, tàn che, đất, các dạng sống... được đo đếm theo quy trình điều tra rừng và lâm học nhằm đảm bảo mức độ tin cậy của các số liệu thu thập được.

2.3. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được tiến hành lọc bỏ số liệu ngoại lai để loại bỏ giá trị gây sai lệch trong quá trình xác định dạng phân bố $N/D_{1.3}$, N/H_{vn} và xác định các chỉ tiêu đặc trưng khác.

Phương pháp xử lý số liệu đối với tầng cây cao

Tổ thành được tính theo phương pháp của Daniel Marmillod và Vũ Đình Huề (1984), Đào Công Khanh (1996):

$$IV\% = \frac{N\% + G\%}{2}$$

Trong đó: IV% là tỷ lệ tổ thành (độ quan trọng) của loài i;

N% là % theo số cây của loài i trong lâm phần;

G% là % theo tổng tiết diện ngang của loài i trong lâm phần.

Chỉ số đa dạng về loài: Áp dụng 2 chỉ số Simpson và Shannon - Wiener để xác định mức độ đa dạng loài trong khu vực nghiên cứu:

Chỉ số Simpson

$$D_1 = 1 - \sum_{i=1}^{m} P_i^2 = 1 - \sum_{i=1}^{m} (ni / N)^2$$

P_i: tỷ lệ của loài thứ i trên tổng số các cá thể trong quần xã;

S: tổng số loài đếm được.

Chỉ số Shannon - Wiener

$$H = \sum_{i=1}^{S} [(ni / N).Lg(ni / N)]$$

N: là tổng số cá thể điều tra;

P_i: tỷ lệ của 1 loài trên toàn bộ quần xã, $P_i = n_i/N$ với n_i là số cá thể của loài thứ i (i chạy từ 1 đến S);

S là tổng số loài.

Một số đặc điểm về cấu trúc của khu vực nghiên cứu như các đặc trưng mẫu được chia tổ ghép nhóm các trị số quan sát theo công thức kinh nghiệm của Brooks và Carruthere (1953); căn cứ vào phân bố thực nghiệm để tiến hành mô hình hoá quy luật cấu trúc tần số (cấu trúc $N/D_{1.3}$, N/H_{vn}) theo những phân bố lý thuyết khác nhau (Weibull, khoảng cách và phân bố giảm).

Phương pháp xử lý số liệu đối với cây tái sinh

Nghiên cứu đánh giá một số chỉ tiêu cho lớp cây tái sinh như:

Tỷ lệ tổ thành:

$$K_i = \frac{n_i}{m} \times 10$$

Trong đó: K_i: hệ số tổ thành loài thứ i;
n_i: Số lượng cá thể loài i;
m: Tổng số cá thể điều tra.

Chất lượng cây tái sinh: $N\% = \frac{n}{N} \times 100$

Trong đó: N%: tỷ lệ phần trăm cây tốt, trung bình, xấu;
n: tổng số cây tốt, trung bình, xấu;
N: tổng số cây tái sinh.

Phân cấp cây tái sinh theo cấp chiều cao theo 4 cấp: I ($H \leq 0,5m$); II ($0,5m < H \leq 1m$); III ($1m < H \leq 2m$) và IV ($H > 2m$).

Bên cạnh các chỉ tiêu trên, tác giả cũng xác định sự ảnh hưởng đến quá trình tái sinh của một số yếu tố như: độ tàn che, cây bụi thảm tươi và yếu tố địa hình (xác định số lượng cây tái sinh, chất lượng cây tái sinh theo sự khác nhau của các yếu tố).

Phần mềm xử lý số liệu

Tác giả sử dụng một số phần mềm thống kê thông dụng hiện đang được sử dụng cho tính toán các số liệu thống kê sinh học như SPSS 15.0, Excel 7.0 (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2006).

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số đặc điểm về cấu trúc rừng hỗn giao lá rộng và lá kim tại khu vực nghiên cứu

Chỉ số quan trọng (IV%) và cấu trúc tổ thành loài

Kết quả tại bảng 1 cho thấy: tuy có cùng trạng thái rừng IIIA nhưng công thức tổ thành ở các đai cao khác nhau có sự sai khác khá rõ rệt. Cụ thể, tại đai cao 1.500m có 36 loài cây xuất hiện, trong đó có 6 loài tham gia vào công thức tổ thành và hình thành nên ưu hợp thực vật "*Thông 2 lá dẹt, Thông 5 lá, Trâm vỏ đỏ, Cáp mộc bidoup, Trâm trắng và Cáp mộc việt nam*"; ở đai cao 1.700m có số lượng loài cao nhất (50 loài), công thức tổ thành đại diện 5 loài tham gia; số lượng loài trong ÔTC giảm xuống còn 48 loài ở đai cao 1.900m. Ở 2 đai cao 1.500m và 1.700m, Thông 2 lá dẹt có chỉ số IV% cao nhất, còn ở đai cao 1.900m thì chỉ số IV% của Pơ mu là lớn nhất. Ở các đai cao này xuất hiện một số loài quý hiếm và đặc trưng của trạng thái rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng và cây lá kim, đây là nét đặc trưng của kiểu rừng này với những loài điển hình của vùng núi cao, lạnh và ẩm.

Bảng 1. Tổ thành quần xã thực vật rừng tại 3 đai cao của khu vực nghiên cứu

STT	Đai cao 1500m			Đai cao 1700m			Đai cao 1900m		
	Loài	N	IV%	Loài	N	IV%	Loài	N	IV%
1	Thông 2 lá dẹt	33	12,8	Thông 2 lá dẹt	29	13,3	Pơ mu	27	11,84
2	Thông 5 lá	25	11,55	Thông 5 lá	19	7,44	Chắp tay	28	5,75
3	Trâm vỏ đỏ	46	6,82	Trâm trắng	45	6,57	Đỗ quyên	40	5,45
4	Cáp mộc bidoup	47	6,61	Kha thụ gai quả	41	6,2	Cáp mộc bidoup	35	5,11
5	Trâm trắng	48	6,17	Cáp mộc bidoup	45	5,9			
6	Cáp mộc việt nam	60	6,13						
7	24 loài còn lại	369	49,92	45 loài khác	455	60,59	43 loài khác	441	71,85
	Tổng cộng	628	100	Tổng cộng	634	100	Tổng cộng	571	100

Chú thích: N: số cây (cây/tổng số ÔTC điều tra); IV%: Chỉ số quan trọng (%).

Một số đặc điểm về đa dạng sinh học tại khu vực nghiên cứu

Chỉ số đa dạng loài: Kết quả cho thấy chỉ số Simpson D = 0,097 ≈ 0, có nghĩa là mức đa dạng sinh học (ĐDSH) là khá cao, với tổng số 61 loài được ghi nhận trong 1.833 cá thể cây gỗ được điều tra. Trong khi đó, chỉ số Shannon - Wiener H = 3,62, cho thấy số lượng giữa các loài cây gỗ tại khu vực nghiên cứu có khác biệt tương đối lớn; qua đó còn thể hiện tính đồng đều hay số lượng cá thể trong mỗi loài tại kiểu rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng và cây lá kim là cao. Tuy nhiên, 02 chỉ số này chỉ có thể đánh giá được mức độ đa dạng sinh học của tầng cây gỗ.

Đa dạng về dạng sống: Kết quả cho thấy tại khu vực có sự đa dạng cao về thành phần loài cây gỗ với 61 loài cây gỗ thuộc 27 họ. Ở mỗi đai độ cao tuy có sự khác biệt về sự xuất hiện của các loài và họ nhưng là không đáng kể. Trong đó, họ có số loài lớn nhất là họ Dẻ (Fagaceae) với 8 loài xuất hiện; họ Long não (Lauraceae) và họ Côm (Elaeocarpaceae) với 5 loài; có 5 họ có 4 loài là họ Bứa (Clusiaceae), họ Mộc lan (Magnoliaceae), họ Thông (Pinaceae), họ Chè (Theaceace) và họ Đỗ quyên (Ericaceae); có 4 họ có 2 loài

xuất hiện là họ Dung (Symplocaceae), họ Sau sau (Hamameliaceae), họ Sim (Myrtaceae) và họ Hoa hồng (Rosaceae); 14 họ còn lại có duy nhất 1 loài xuất hiện.

Đa dạng về cây bụi thảm tươi: Dây leo đặc trưng *Embelia pulchella* (Myrsinnaceae), *Melinila* họ Mua (Melastomaceae) và *Piper* sp họ Tiêu (Piperaceae). Tầng cây bụi khá phát triển, có tỷ lệ che phủ khoảng 15% bề mặt. Ở đây xuất hiện nhiều loài cây thân thảo như: *Chirita* cf. *annamensis*, *Slackia tonkinensis, Pentaphragma gamopetalum*; Các loài Quyển bá (*Selaginella* sp.); Màng tang (*Litsea cubeba*); Chân chim langbiang (*Schefflera dongnaiensis* var. *langbianensis*); Xà thảo (*Opiophogon japonicum*) và các loài thuộc họ Trúc đào (Apocynaceae); Viễn chí (Apocynaceae)...

Đa dạng về nhóm thực vật ngoại tầng: Tại khu vực xuất hiện nhiều loài thực vật ngoại tầng như: các loài dây leo: Kim cang (*Smilax bracteata*); Thiên lý (*Telosma cordata*); thực vật phụ sinh/ký sinh: các loài thuộc họ Lan (Orchidaceae), họ Đỗ quyên (Ericaceae), họ Tổ điểu (Aspleniaceae); ngành Rêu (Bryophyte).

Phân bố của các loài thực vật theo các đai cao

Sự chênh lệch về độ cao đã ảnh hưởng đến sự phân bố của một số loài thực vật thân gỗ. Kết quả xác định số lượng loài ở cả 3 đai cao được tổng hợp tại bảng 2.

Bảng 2. Phân bố loài theo đai cao tại khu vực nghiên cứu

Đặc điểm	Tên loài
Chỉ có ở đai 1.500 m	1 loài: Chân chim (*Schefflera heptaphylla*)
Chỉ có ở đai 1.700 m	7 loài: Bạch tùng (*Dacrycarpus imbricatus*), Côm đồng nai (*Elaeocarpus tectorius*), Dẻ cau (*Lithocarpus cerebina*), Gò đồng bidoup (*Gordonia bidoupensis*), Quế rừng (*Cinnamomum iners*), Thị (*Diospyros decandra*), Thích lá quế (*Acer laurinum*).
Chỉ có ở đai 1.900 m	8 loài: Cồng tía (*Calophyllum saigonense*), Cồng trắng (*Calophyllum soulatri*), Đái bò (*Achidendron robinsonii*), Dẻ xanh (*Lithocarpus pseudosumdaicus*), Háo duyên (*Actephila anthelmintica*), Màng tang (*Litsea cubeba*), Mật sa (*Meliosma lepidota*), Sơn trâm (*Vaccinium sprenglii*).
Có ở đai 1.500m và 1.700m	5 loài: Cáp mộc Việt Nam (*Craibiodemdron stellatum*), Côm lá kèm (*Elaoecarpus balansae*), Dung đen (*Symplosos poilanei*), Thông 2 lá dẹt (*Pinus krempfii*), Thông 5 lá (*Pinus dalatensis*).
Có ở đai 1.700m và 1.900m	13 loài: Bời lời (*Litsea cambodiana*), Chắp tay (*Symingtonia populne*), Côm tầng (*Elaeocarpus dubius*), Dẻ cọng mảnh (*Lithocarpus stenopus*), Pơ mu (*Fokienia hodginsii*), Hồi núi (*Illcium griffithii*), Nhựa ruồi (*Ilex cochinchinensis*), Mạ sưa (*Helicia nilagirica*), Săng mã (*Carallia brachiate*), Sến núi (*Madhuca alpinia*), Thạch châu (*Pyrenaria jonqueriana*), Thông 3 lá (*Pinus kesiya*), Thông tre (*Podocarpus neriifolius*).
Có ở đai 1500m và 1900m	2 loài: Chua chát (*Malus doumeri*); Giổi chevalier (*Magnolia chevalieri*).
Có ở cả 3 đai	25 loài

Kết quả tại bảng 2 cho thấy: với tổng số 61 loài ở cả 3 đai cao thì số lượng loài tập trung lớn nhất tại đai cao 1.700m (50 loài), sau đó đến độ cao 1.900m (47 loài) và 1.500m (33 loài). Trong đó, số loài có biên độ sinh thái rộng (xuất hiện ở cả 3 đai độ cao) là 25 loài, số lượng loài xuất hiện ở 2 đai giảm dần theo độ cao (1.700m và 1.900m là 13 loài, 1.700m và 1.500m là 5 loài, 1.500m và 1.900m là 2 loài), số lượng loài chỉ xuất hiện ở 1 đai cao nhất định cũng có xu hướng giảm dần từ đai 1.900m đến đai 1500m (8 - 7 - 1 loài theo thứ tự).

Quy luật phân bố số cây theo cấp đường kính 1,3m ($N/D_{1.3}$)

Bảng 3. Kết quả mô phỏng về luật phân bố $N/D_{1.3}$ tại khu vực nghiên cứu

STT	Phân bố	Các tham số				$\chi_{tính}$	$\chi_{bảng}$	Kết luận
		α	B	γ	λ			
1	Khoảng cách	0,541		0,36		13,7	14,1	H_o^+
2	Mayer	515,2	0,04			1280,6	16,9	H_o^-
3	Weibull	1,00			0,066	60,5	15,5	H_o^-

Kết quả bảng 3 cho thấy: với 3 dạng phân bố xác định cho việc mô hình hóa phân bố thực nghiệm $N/D_{1.3}$ chỉ có phân bố khoảng cách có chỉ số $\chi_{tính} < \chi_{bảng}$ (xác suất bằng 0,05) hay nói cách khác phân bố số cây theo đường kính tuân theo quy luật của phân bố khoảng cách với tần suất phân bố tập trung vào cấp kính từ 8 - 16cm (cấp kính thứ 1) và vào cấp kính 16 - 24cm (cấp kính thứ 2). Điều này hoàn toàn phù hợp với đặc trưng trạng thái rừng này (trạng thái IIIA), bởi trạng thái rừng IIIA có số lượng cây tập trung nhiều ở các cỡ kính nhỏ và có xu hướng giảm dần ở các cỡ kính lớn (khi rừng có sự phát triển ổn định).

Quy luật phân bố số cây theo cấp chiều cao vút ngọn (N/H_{vn})

Bảng 4. Kết quả mô phỏng về luật phân bố N/H_{vn} tại khu vực nghiên cứu

STT	Phân bố	Các tham số				$\chi_{tính}$	$\chi_{bảng}$	Kết luận
		α	B	γ	λ			
1	Khoảng cách	0,709		0,031		675,5	15,5	H_o^-
2	Mayer	1.291,7	0,129			2.224,8	15,5	H_o^-
3	Weibull	2,4		0,002		67,7	15,5	H_o^-

Kết quả bảng 4 cho thấy: cả 3 hàm lý thuyết đều có giả thuyết H_0 bị bác bỏ. Phần lớn các cây gỗ đều có chiều cao tương đối ổn định và hình thành nên một tầng rừng chính (phân tầng 1). Hầu hết cây rừng đều tập trung ở cỡ chiều cao 15 - 18m, đây là cấp chiều cao quyết định tầng chính của kiểu rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng lá kim. Chính sự phân bố này cùng với quy luật phân bố $N/D_{1.3}$ đã phản ánh được tính đặc trưng lâm học của kiểu rừng kín thường xanh lá rộng lá kim trong quy luật kết cấu của lâm phần của kiểu rừng này tại VQG Bidoup - Núi Bà.

Cấu trúc mật độ tầng cây cao

Bảng 5. Tổng hợp mật độ tầng cây gỗ ở kiểu rừng hỗn giao lá rộng và lá kim

Đai độ cao (m)	Số lượng (cây/ÔTC)	Mật độ (cây/ha)
1.500	209	1.046
1.700	211	1.056
1.900	190	951
Trung bình	203	1.016

So sánh về các đai độ cao khác nhau, thì mật độ số cây không có sự khác biệt rõ. Số cây trung bình trong ÔTC là 203 cây và mật độ của lâm phần tại khu vực nghiên cứu là 1.016 cây/ha. Với mật độ này, sự cạnh tranh về không gian sinh trưởng là không lớn, chủ yếu là sự cạnh tranh không gian sinh trưởng của các cây tầng cao vươn lên chiếm tầng ưu thế. Với mật độ này, cho thấy kiểu rừng nghiên cứu đang sinh trưởng ổn định. Tuy nhiên, so sánh với một số mật độ cây rừng của kiểu rừng kín thường xanh lá rộng lá kim với một số nơi khác ở trạng thái IIIA, thì ở VQG Bidoup - Núi Bà là khá cao.

Độ tàn che của rừng

Độ tàn che tại các đai độ cao không có sự chênh lệch nhiều, độ tàn che trung bình là 0,69. Kết quả này cho thấy do mật độ ở các đai độ cao tương đối gần bằng nhau, cây gỗ lớn có tán rộng nhưng không dày đặc, các cây rừng đã bước vào giai đoạn thành thục tự nhiên. Điều này là một trong những dấu hiệu cho thấy những thay đổi về cấu trúc của QXTV rừng ở các đai độ cao trong tương lai.

3.2. Đặc điểm tái sinh tự nhiên tại khu vực nghiên cứu

Tổ thành loài cây tái sinh

Bảng 6. Công thức tổ thành cho lớp cây tái sinh tại khu vực nghiên cứu

STT	Loài	N (cây)	N%	K
1	*Castanopsis echidnocarpa*	253	11	1,1
2	*Symplocos racemosa*	184	7,97	0,8
3	*Rhododendron klossii*	147	6,37	0,64
4	*Eriobotrya angustissima*	125	5,42	0,54
5	*Craibiodemdron heryi*	117	5,07	0,51
6	Các loài khác	1.482	64,2	6,42
	Tổng cộng	2.308	100	10

Kết quả bảng 6 cho thấy: Loài tham gia chủ yếu vào công thức tổ thành là: Kha thụ gai quả; Dung; Đỗ quyên; Sơn trà và Cáp mộc việt nam. Ở 3 đai cao không có sự sai biệt nhiều về số lượng cây tham gia vào tổ thành, dao động 5 - 6 loài. Mật độ số cây tái sinh khá lớn (2.308 cây/ha), số lượng loài cây tái sinh ở đai cao 1.700m là lớn nhất. Số lượng các loài cây lá kim có tỷ lệ tái sinh kém so với tỷ lệ tổ thành tầng cây cao.

Đặc điểm cấu trúc mật độ, chất lượng và tỷ lệ cây tái sinh

Bảng 7. Tổng hợp số cây mật độ, phẩm chất cây tái sinh tại khu vực nghiên cứu

STT	Đai cao (m)	Số cây/ô	Phẩm chất						Mật độ (cây/ha)
			Tốt		Trung bình		Xấu		
			Cây	Tỷ lệ %	Cây	Tỷ lệ %	Cây	Tỷ lệ %	
1	1500	723	160	25,2	297	31,1	266	37,2	19.280
2	1700	827	249	39,2	345	36,0	233	32,5	22.053
3	1900	758	226	35,5	315	32,9	217	30,3	20.213
Tổng		2.308	635	100	957	100	716	100	20.516

Kết quả bảng 7 cho thấy: Kiểu rừng tại khu vực có mật độ cây tái sinh khá cao 20.516 cây/ha. Mật độ cây tái sinh giữa 3 đai độ cao không có sự khác biệt lớn; đai cao 1.500m là 19.280 cây/ha; đai cao 1.700m là 22.053 cây/ha; đai cao 1.900m là 20.213 cây/ha. Ở đai độ cao 1.700m, do có số lượng và thành phần loài cây gỗ tầng cao nhiều nên số cây tái sinh và mật độ cây tái sinh ở đai này cũng lớn nhất. Tỷ lệ % trung bình cây tái sinh có phẩm chất xấu chiếm tương đối cao, dao động từ 30,3% đến 37,2%, điều này dẫn đến khả năng lớp cây tái sinh tham gia vào tầng cây thấp.

Phân bố cây tái sinh theo chiều cao

Bảng 8. Tổng hợp số cây tái sinh theo chiều cao

Cấp chiều cao H	Số cây tái sinh N (Cây)
I	527
II	912
III	656
IV	213

Kết quả bảng 8 cho thấy: Giai đoạn cây tái sinh có cấp chiều cao 0,5 - 1m là giai đoạn cây tái sinh có sự phát triển mạnh, có số lượng lớn (chiếm 39,5%), khi chiều cao lớn hơn 1m giai đoạn này bắt đầu có sự cạnh tranh và đấu tranh sinh tồn làm giảm tỷ lệ và số lượng cây tái sinh (chiếm 28,5%), đến giai đoạn trên 2m sự cạnh tranh xảy ra mạnh mẽ, nhóm cây tái sinh ở giai đoạn này đã giảm số lượng rõ rệt (chiếm 9,2%). Đây cũng là xu hướng phát triển chung cho lớp cây tái sinh dưới tán rừng.

Ảnh hưởng của một số nhân tố sinh thái đến tái sinh tự nhiên

Ảnh hưởng của độ tàn che: độ tàn che ảnh hưởng không lớn đến mật độ và chất lượng cây tái sinh trong khu vực nghiên cứu, điều này được lý giải là do cây tái sinh có khả năng chịu bóng ngang nhau, ít có sự phân hóa và cạnh tranh, sự cạnh tranh và thích nghi ánh sáng thể hiện ở một số loài cây tái sinh bị đào thải. Trong điều kiện còn tán rừng, các cây tái sinh muốn tồn tại thì cần phải thích nghi tốt với điều kiện thiếu hụt về ánh sáng. Đây là thời gian cần thiết để cây rừng chuẩn bị tốt cho các giai đoạn cạnh tranh khắc nghiệt hơn trong tương lai.

Bảng 9. Ảnh hưởng của độ tàn che đến mật độ và chất lượng tái sinh tự nhiên

Đai cao (m)	Độ tàn che	Số cây tái sinh theo cấp H (cây/ha)				N (cây/ha)	Phẩm chất (%)	
		< 0,5 m	0,5 - 1 m	1 - 2 m	> 2 m		Tốt	Xấu
1.500	0,66					19.280	25,2	37,2
1.700	0,69					22.053	39,2	32,5
1.900	0,74					20.213	35,5	30,3
Trung bình	0,69	527	912	656	213	20.516	33,3	33,2

Ngoài yếu tố mật độ và độ tàn của tầng cây gỗ ảnh hưởng tới tái sinh theo chiều thẳng đứng thì lớp cây bụi và thảm tươi cũng ảnh hưởng hưởng đến tái sinh theo chiều mặt phẳng ngang. Trong điều kiện tự nhiên của khu vực nghiên cứu cũng xuất hiện quá trình tái sinh lỗ trống. Lỗ trống là không gian tốt để cây tái sinh phát triển. Tuy nhiên, thảm tươi và cây bụi với ưu thế sinh trưởng nhanh đã che phủ những lỗ trống từ đó làm ảnh hưởng đến tái sinh. Ghi nhận tại ô điều tra, tại những lỗ trống thì sự che phủ của cây bụi thảm tươi đạt từ 40 - 60% diện tích, vì vậy đã hạn chế quá trình tái sinh tự nhiên của cây tại những lỗ trống này.

Ảnh hưởng của địa hình tới tái sinh: Với 3 đai cao tương ứng 1.500m; 1.700m và 1.900m mật độ và tỷ lệ chất lượng cây tái sinh không có sự biến động lớn. Ở VQG Bidoup - Núi Bà, địa hình có ảnh hưởng không đáng kể đến mật độ và chất lượng tái sinh cũng như số loài cây tái sinh.

IV. KẾT LUẬN

Tại khu vực nghiên cứu, trong số 36 - 50 loài được phát hiện tại các ÔTC chỉ có 4 - 6 loài có mặt ở công thức tổ thành. Hai loài Thông 2 lá dẹt và Thông 5 lá có chỉ số IV% cao nhất ở 2 đai cao 1.500m và 1.700m và đã tạo thành nhóm loài ưu thế "*Thông 2 lá dẹt, Thông 5 lá, Trâm vỏ đỏ, Cáp mộc bidoup, Trâm trắng và Cáp mộc việt nam*" ở đai độ cao 1.500m. Do có sự không đồng nhất ở các ÔTC nên mật độ có sự khác biệt giữa các ÔTC, bình quân là 203 cây/ÔTC (trung bình cho lâm phần là 1.016 cây/ha) cho thấy kiểu rừng này đang sinh trưởng khá ổn định. Về phân bố số cây theo đường kính (N/D) tuân theo quy luật phân bố khoảng cách với số cây tập trung chủ yếu ở cỡ đường kính 8 - 16cm và 16 - 24cm, còn phân bố N/H không tuân theo các quy luật phân bố lý thuyết.

Tổ thành cây tái sinh: có 5 loài chính tham gia vào công thức tổ thành là: Kha thụ gai quả; Dung; Đỗ quyên; Sơn trà và Cáp mộc việt nam. Bên cạnh đó còn có một số loài cây tầng cao tham gia vào công thức tổ thành chính ở các đai cao 1.700m và 1.900m như Thông 2 lá dẹt và Pơ mu, tuy nhiên với số lượng ít. Mật độ cây tái sinh khá cao, loài cây tái sinh giữa các đai không có sự chênh lệch lớn (trung bình 20.516 cây/ha) và chất lượng cây tái sinh cũng có ít sự khác biệt. Cấp chiều cao của lớp cây tái sinh chia làm 4 cấp, trong đó số cây tái sinh ở cấp chiều cao 1 - 2m chiếm tỷ lệ lớn nhất (gần 40%) trong khi cấp chiều cao trên 2m chỉ đạt 9,2%. Mật độ và chất lượng của cây tái sinh trong khu vực nghiên cứu chủ yếu do nhân tố cây bụi và thảm tươi; các nhân tố còn lại ít ảnh hưởng.

Mức độ đa dạng sinh học tại khu vực nghiên cứu đối với đối tượng rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng và cây lá kim là rất cao. Kết quả điều tra với 1.833 cá thể cho thấy chúng gồm 61 loài thuộc 27 họ. Chỉ số Shannon - Wiener đạt 3,62 cũng cho thấy sự đa dạng cao của khu vực nghiên cứu. Đặc biệt, khu vực còn bao gồm rất nhiều kiểu dạng sống đang sinh trưởng và phát triển rất tốt: cây gỗ, cây bụi, dây leo, thảm tươi, thực vật phụ sinh, hoại sinh.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Đăng Hội, Kuznetsov A.N., 2011. Đa dạng sinh học và đặc trưng sinh thái Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, Nxb Khoa học tự nhiên và Công nghệ.
2. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hinh, Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp, Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
3. Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà, 2011. Báo cáo tổng kết năm 2011 của Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa

Tạp chí KHLN 2/2014 (3264 - 3270)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG VÔ TÍNH CÂY CÓC HÀNH, TRÔM PHỤC VỤ TRỒNG RỪNG TRÊN ĐẤT CÁT VÙNG KHÔ HẠN

Phạm Thế Dũng
Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam bộ

TÓM TẮT

Nhân giống vô tính cây Cóc hành và Trôm sẽ góp phần giải quyết nguồn giống cho trồng rừng ở vùng cát khô hạn, giảm chi phí và khắc phục việc bảo quản hạt các loài cây có dầu và nhựa. Bài viết này đưa ra những kết quả ban đầu về kỹ thuật giâm hom cây Cóc hành và Trôm trong đó các kỹ thuật chọn giá thể, loại hom và các chất kích thích ra rễ đã được thử nghiệm. Kết quả cho thấy có thể dùng giá thể cát tốt hơn so với giá thể cát: tro (tỷ lệ 1 : 1), thể hiện qua tỷ lệ ra rễ 29% so với 22%; tỷ lệ hom có mô sẹo 33,3% so với 25%; số rễ, chiều dài rễ trung bình và rễ dài nhất đều cao hơn. Chọn hom ngọn để giâm hom cho kết quả ra rễ tốt hơn hom kề ngọn và sử dụng thuốc IBA nồng độ 500ppm để giâm hom Cóc hành thì tốt hơn dùng thuốc NZD, tỷ lệ hom ra rễ 28% (T_2G_1) so với 16,7% (T_1G_1). Đối với cây Trôm có thể dùng thuốc kích thích ra rễ thương phẩm (NZM) có bán trên thị trường làm chất kích thích ra rễ khi giâm tốt hơn dùng IBA, tỷ lệ ra rễ 18,89% so với 15,55%.

Từ khóa: *Giâm hom, nhân giống vô tính, vùng khô hạn*

Vegetative propagation of *Azadirachta* Ninh Thuan and *Sterculia* to serve plantation on sandy soil in dry regions

The vegetative propagation of *Azadirachta Ninh Thuan* and *Sterculia* will supply materials for re - planting on sandy soil in dry regions, reduce the cost of afforestation and surmount difficulty from seed store of these species because of high oil and resin content in the seeds. This paper introduced some of research results about cutting techniques of both species including: selection of nursery bed, cutting's quality and treating with stimulant. The results show that sandy bed using is better than sandy : ash (rate 1 : 1) bed for cutting, because it's rooted rate is 29% to compare 22% and meristem rate is 33.3% to compare 25%, even the long of roots is better. The top of branches for cutting and IBA (500ppm) stimulant are suitable for *Azadirachta Ninh Thuan* propagation, because rooted rate is 28% (T_2G_1) to compare 16,7% (T_1G_1) while NZM is good stimulant for cutting of *Sterculia* and easy to buy in market.

Keywords: *Cutting, vegetative propagation, dry region*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây Cóc hành (*Azadirachta Ninh Thuan*) và cây Trôm (*Sterculia foetida*) được coi là những loài cây có tiềm năng trong việc trồng rừng kinh tế trên vùng đất khô hạn dọc theo các tỉnh miền Trung và Nam Trung bộ. Cây Cóc hành có phân bố chủ yếu ở Ninh Thuận, đây là cây bản địa của vùng này, nó có hình thái giống như cây Xoan chịu hạn (*Azadirachta indiaca*) nhưng khác nhau về vết nứt của vỏ thân cây và có đặc tính chịu hạn tốt hơn Xoan. Cây Trôm có phân bố tự nhiên ở các tỉnh Ninh Thuận, Bình Thuận là loài cây dùng trong xây dựng, cây cho nhựa dạng keo làm nước giải khát. Vỏ, lá và quả Trôm đều có thể làm thuốc trị bệnh (Trần Hợp, 2002). Tuy nhiên, do hạt cây Cóc hành và Trôm có dầu nên việc bảo quản hạt giống để trồng rừng rất khó khăn, đồng thời nếu chọn được giống tốt đáp ứng được nhu cầu về năng suất, chất lượng dầu và nhựa thì việc tìm kiếm kỹ thuật nhân giống vô tính hai loài này là rất cần thiết. Một trong những nội dung của đề tài "*Nghiên cứu kỹ thuật gây trồng một số loài cây bản địa có giá trị ở vùng khô hạn Ninh Thuận, Bình Thuận"* đã được nghiên cứu để góp phần giải quyết vấn đề này. Mục tiêu là xác định kỹ thuật nhân giống vô tính cây Cóc hành và cây Trôm với các nghiên cứu về lựa chọn giá thể để giâm hom, chọn loại hom để giâm và sử dụng thuốc kích thích ra rễ khi giâm hom. Bài viết này xin thông báo những kết quả trong việc nhân giống vô tính loài Cóc hành và cây Trôm để bạn đọc tham khảo.

II. NGUYÊN VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu thí nghiệm

Nhà giâm hom: thông thoáng, không bị cản ánh sáng. Hom được che bóng bằng giàn che cơ động phủ lưới nylon để tháo lắp dễ dàng và hạn chế sự tác động của mưa khi tiến hành giâm hom trong mùa mưa. Nền đất mặt hom giâm được đôn cao nhằm tránh hom không bị úng nước làm thối hom.

Hom ngọn và hom kề ngọn của Cóc hành được sử dụng trong nghiên cứu. Đối với cây Trôm chỉ sử dụng 1 loại hom ngọn.

Thuốc kích thích ra rễ IBA dạng nước và thuốc thương phẩm NZD và NZM dạng bột có bán trên thị trường.

2.2. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Nghiên cứu được bố trí thí nghiệm đồng ruộng. Thí nghiệm được bố trí theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên một nhân tố CRD (completely randomized design).

+ Đối với cây Cóc hành

- TN về giá thể

Công thức thí nghiệm: G1 - giá thể cát; G_2 - Giá thể cát /tro tỷ lệ 1 : 1.

- TN loại hom

Giá thể	Hom ngọn (N_1)	Hom kề ngọn (N_2)
Cát - G 1	N_1G_1	N_2G_1
Cát; Tro (1:1) - G_2	N_1G_2	N_2G_2

Công thức thí nghiệm

Hom ngọn N_1 là hom lấy ở đầu ngọn của cành hom có chiều dài 20cm. Hom kế ngọn N_2 là hom lấy kế tiếp sau khi chọn hom ngọn, hom có chiều dài 25cm.

- TN về chất kích thích:

Công thức thí nghiệm:

Loại thuốc (*) / Giá thể	Đối chứng (T_0)	IBA 500ppm (T_1)	Thuốc tổng hợp NZD (T_2)
Cát (G_1)	T_0G_1	T_1G_1	T_2G_1
Cát : Tro (1 : 1) (G_2)	T_0G_2	T_1G_2	T_2G_2

(*) Thuốc IBA nước nồng độ 500ppm và thuốc tổng hợp (NZD dạng bột) được sản xuất trên thị trường. Đối với thuốc IBA: ngâm 5 phút trước khi giâm, đối với thuốc dạng bột, chấm hom trước khi giâm.

Các thí nghiệm với 3 lần lặp lại có số hom/lần lặp: 50 hom; tổng số hom của thí nghiệm là: (Số nghiệm thức *3 lần lặp *50 hom/nghiệm thức, tuỳ theo thí nghiệm).

+ *Đối với cây Trôm*

Thí nghiệm sử dụng thuốc kích thích ra rễ với 3 nghiệm thức cho giâm hom đầu ngọn của Trôm gồm 3 nghiệm thức: Bo - Đối chứng (không sử dụng thuốc); B1: Dùng thuốc nước IBA 500ppm, nhúng hom trước khi giâm; B2: Dùng thuốc thương phẩm (NZM), nhúng trước khi giâm.

Thí nghiệm với 3 lần lặp lại có số hom/lần lặp: 15 hom; tổng số hom của thí nghiệm là: (3 nghiệm thức *3 lần lặp * 15 hom/nghiệm thức = 135 hom).

- *Phương pháp thu số liệu*

Sau 50 ngày: rửa sạch giá thể (giá thể có thể là cát thuần hoặc là cát trộn tro, tùy thí nghiệm) để đo đếm rễ cây, số cây có mô sẹo, số rễ trên mỗi cây, chiều dài của mỗi rễ. Số liệu được ghi vào mẫu in sẵn, có ghi ngày tháng, người theo dõi, và phần mô tả cụ thể các hiện tượng xảy ra trong quá trình làm thí nghiệm. Việc chăm sóc bằng tưới nước phun sương có định giờ được điều tiết để đảm bảo độ ẩm không khí khu vực giâm hom là 75 - 80%.

- *Phương pháp xử lý số liệu*

Lấy chỉ tiêu tỷ lệ ra rễ làm cơ sở để so sánh các trị số trung bình giữa các nghiệm thức: Tỷ lệ ra rễ: R% = (số hom ra rễ/tổng số hom) × 100; Số rễ/hom: N_{tb} = tổng số rễ/số hom đếm (cái); Chiều dài rễ lớn nhất: L_{max}(cm) được xác định trên hom có rễ dài nhất trong nghiệm thức. Chiều dài rễ trung bình: L_{tb}(cm); Chỉ số ra rễ: (I) = R * N * L_{tb}. Sử dụng các phần mềm Excel, Statgraphics để xử lý kết quả thí nghiệm.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Nghiên cứu đối với cây Cóc hành

a) Thí nghiệm ảnh hưởng của giá thể giâm hom

Bảng 1. Ảnh hưởng của giá thể giâm hom Cóc hành đến tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ hom có mô sẹo sau 50 ngày thí nghiệm

Lần lặp lại	Dung lượng mẫu	Tỷ lệ hom ra rễ (%)		Tỷ lệ hom có mô sẹo (%)	
		G_1	G_2	G_1	G_2
1	50	28	20	32	30
2	50	30	22	36	22
3	50	30	24	32	24
TB		29	22	33,3	25

Số liệu bảng 1 cho thấy tỷ lệ ra rễ của giá thể là cát tốt hơn giá thể cát tro theo tỷ lệ 1:1. Ngoài ra tỷ lệ hom có mô sẹo khi giâm trên giá thể cát cũng cao hơn. Số hom có mô sẹo có khả năng ra rễ cao. Để xem sự khác nhau giữa hai giá thể, phân tích Anova cho thấy sự khác nhau giữa hai giá thể có ý nghĩa về mặt thống kê (P = 0,0053 > 0,01). Nhưng nhìn chung tỷ lệ ra rễ của các thí nghiệm thấp vì hom làm thí nghiệm được thu ở cây mẹ trong rừng, nên tỷ lệ ra rễ thấp hơn so với thí nghiệm giâm hom lấy vật liệu từ các vườn cung cấp hom. Mặt khác, cây mẹ không được

tác động gì trước khi lấy hom, do đó tỷ lệ hom đạt tiêu chuẩn thấp và ảnh hưởng tới tỷ lệ ra rễ của hom. Để tăng tỷ lệ ra rễ của hom giâm, nên tác động lên cây mẹ trước khi cắt hom, hay tạo vườn vật liệu giâm hom trước khi tiến hành. Giá thể cát - tro theo tỷ lệ 1 : 1 có tỷ lệ ra rễ thấp có thể do trong tro có chất gây mặn nên làm chết hom giâm.

Bảng 2. Phát triển của hệ thống rễ hom giâm Cóc hành dưới ảnh hưởng của giá thể

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức	
	G_1	G_2
Bình quân số lượng rễ trên cây hom (cái)	1,6	1,2
Bình quân chiều dài của rễ dài nhất (cm)	37	18
Bình quân chiều dài của rễ trên cây hom (cm)	23	14

Bảng 2 cho thấy bình quân số lượng rễ/hom, chiều dài rễ dài nhất và bình quân chiều dài rễ/hom của nghiệm thức G_1 (giá thể cát) đều cao hơn nghiệm thức G_2 (giá thể cát tro theo tỷ lệ 1 : 1). Điều này càng khẳng định giá thể cát được chọn trong giâm hom cây Cóc hành là tốt hơn giá thể cát - tro. Xem xét chỉ số ra rễ bình quân được thể hiện ở bảng 3 cũng cho thấy sự phát triển của hệ thống rễ khi giâm trên giá thể cát cũng tốt hơn nhiều so với trên giá thể cát - tro.

Bảng 3. Chỉ số ra rễ bình quân của thí nghiệm cây Cóc hành

Nghiệm thức	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ/hom (cái)	Chiều dài rễ (cm)	Chỉ số ra rễ (I)
G_1	29	1,6	23	1067,2
G_2	22	1,2	14	369,6

b) Thí nghiệm ảnh hưởng của các loại hom và giá thể

Trong phần lớn các loài cây, sự phát triển của rễ trên hom xảy ra ở mô sẹo (Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2001). Sự hình thành rễ trên hom được bắt đầu bằng sự phân bào ở các tế bào tượng tầng. Sự phát triển này tạo ra tế bào không phân hoá sau một loạt các phân bào để tạo nên mầm rễ sau này. Trước hết thấy phần rễ của hom dày cộm lên và xuất hiện một mô xốp màu trắng, từ đó rễ hình thành và dài ra. Rễ có thể hình thành ở phần gốc của hom hoặc phân bố trên một khoảng dài 2 - 5cm từ phần gốc lên. Khi hom được xử lý thuốc ra rễ với nồng độ quá cao hoặc ngâm quá lâu, phần gốc của hom sẽ bị chết, phần trương phồng sẽ xuất hiện ở trên phần hom bị chết và rễ sẽ sinh ra ở phần này. Trong trường hợp hom có mức độ dinh dưỡng không thích hợp như khi các chồi quá non, chưa phân hoá tốt, hay vì mô quá già, sự kích thích của các hormon chưa đủ, hom chỉ ra mô sẹo nhưng không ra rễ. Đối với các loài cây khó ra rễ, áp dụng biện pháp trẻ hoá bằng cách cắt cây để tạo ra chồi vượt mọc ra từ thân hoặc cành sẽ tăng sự kích thích của các hormon giúp hom giâm dễ dàng ra rễ hơn. Những nhận xét trên đây đều có liên quan đến vị trí của hom cắt từ mỗi chồi, chúng đều có sự khác biệt về hình thái và mức độ phát triển sinh lý và do đó có quan hệ đến khả năng ra rễ của chúng khi đem giâm. Loại chồi đem giâm có mức độ hoá gỗ đã khá mạnh có thể cắt được ba hom tính từ ngọn. Nhưng thí nghiệm này chỉ phân biệt 2 loại hom ngọn ($\mathbf{N_1}$) và kề ngọn ($\mathbf{N_2}$).

Bảng 4. Ảnh hưởng của loại hom và giá thể giâm hom đến tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ hom có mô sẹo của Cóc hành sau 50 ngày thí nghiệm

Lần lặp lại	Dung lượng mẫu	Tỷ lệ hom ra rễ (%)				Tỷ lệ hom có mô sẹo (%)			
		N_1G_1	N_1G_2	N_2G_1	N_2G_2	N_1G_1	N_1G_2	N_2G_1	N_2G_2
1	50	24	24	20	14	32	10	14	12
2	50	26	22	22	14	30	8	14	10
3	50	24	26	20	12	32	8	16	10
TB		24,7	24,0	20,7	13,3	31,3	8,7	14,7	10,7

Qua bảng số liệu bảng 4 cho thấy tỷ lệ hom ra rễ và tỷ lệ hom có mô sẹo ở 4 nghiệm thức khác nhau. Trong đó nghiệm thức N_1G_1 (giá thể cát và hom ngọn) có tỷ lệ ra rễ cao nhất, trong khi nghiệm thức N_2G_2 (giá thể cát tro theo tỷ lệ 1:1 và hom kề ngọn) có tỷ lệ ra rễ thấp nhất. Kết quả phân tích Anova cho thấy sự khác nhau giữa hai loại giá thể là có ý nghĩa về thống kê ở mức 1% (P = 0,0003 < 0,01), nhưng sự khác biệt giữa hai loại hom thì chỉ có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức 5% (P = 0,015 < 0, 05). Giữa hai giá thể thí nghiệm thì giá thể cát được xếp loại tốt hơn, hai loại hom thí nghiệm thì hom ngọn được xếp loại tốt hơn**.** Qua thí nghiệm giá thể giâm hom và loại hom cho thấy nghiệm thức N_1G_1 (giá thể cát và hom ngọn) là nghiệm thức tốt nhất trong giâm hom cây Cóc hành (bảng 4).

Sự phát triển của hệ rễ trong thí nghiệm được trình bày trong bảng 5. Qua bảng 5 cho thấy bình quân số lượng rễ trên cây hom ở nghiệm thức N_1G_1 cao nhất (1,8 cái), trong khi nghiệm thức N_2G_2 thấp nhất (1,1 cái). Điều này có thể giải thích như sau: giá thể giâm hom là giá thể cát thích hợp cho giâm hom các loài cây nói chung và cây Cóc hành nói riêng, mặt khác hom giâm là hom ngọn, nên ở đỉnh sinh trưởng chứa chất điều hòa sinh trưởng và các mô non nên khả năng tái tạo thành cây tốt hơn. Như vậy, chọn hom ngọn và giâm trên giá thể cát có tỷ lệ ra rễ và các chỉ số phát triển rễ tốt hơn so với hom kề ngọn giâm trên giá thể cát - tro.

Bảng 5. Sự phát triển hệ rễ dưới ảnh hưởng của loại hom và giá thể giâm hom.

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức			
	N_1G_1	N_1G_2	N_2G_1	N_2G_2
Bình quân số lượng rễ trên cây hom (cái)	1,8	1,5	1,6	1,1
Bình quân chiều dài của rễ dài nhất (cm)	29,6	87,5	15	3,6
Bình quân chiều dài của rễ trên cây hom (cm)	20,3	49,1	11,7	3,17
Chỉ số ra rễ (I)	903,0	1768,0	388,0	46,4

c) Thí nghiệm ảnh hưởng của các loại thuốc kích thích ra rễ và giá thể

Bảng 6. Ảnh hưởng thuốc kích thích ra rễ và giá thể giâm hom đến tỷ lệ ra rễ và tỷ lệ hom có mô sẹo sau 50 ngày giâm cây Cóc hành.

Lần lặp	Số hom	Tỷ lệ hom ra rễ (%)						Tỷ lệ hom có mô sẹo (%)					
		T_0G_1	**T_0G_2**	**T_1G_1**	**T_1G_2**	**T_2G_1**	**T_2G_2**	**T_0G_1**	**T_0G_2**	**T_1G_1**	**T_1G_2**	**T_2G_1**	**T_2G_2**
1	50	32	18	16	20	28	14	16	10	8	12	14	10
2	50	32	18	16	18	26	16	18	12	10	14	16	8
3	50	30	20	18	18	30	16	16	10	8	14	18	6
TB		31,3	18,7	16,7	18,7	28,0	15,3	16,7	10,7	8,7	13,3	16,.0	8,0

Qua bảng 6 cho thấy: nghiệm thức T_0G_1 (không phun thuốc và giá thể cát) có tỷ lệ ra rễ cao nhất; đạt 31,3%, nghiệm thức T_2G_2 có tỷ lệ ra rễ thấp nhất, đạt 15,3%. Phân tích thống kê cho thấy: chưa có sự khác biệt giữa các lần lặp lại (P = 0,0260). Tuy nhiên, sự khác biệt giữa các nghiệm thức rất có sự khác biệt về mặt thống kê (P = 0,0013).

Bảng 7. Ảnh hưởng của thuốc kích thích ra rễ và giá thể giâm đến sự phát triển của hệ thống rễ cây Cóc hành.

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức					
	T_0G_1	T_0G_2	T_1G_1	T_1G_2	T_2G_1	T_2G_2
Bình quân số lượng rễ trên cây hom (cái)	1,8	1,6	1,4	1,6	1,6	1,2
Bình quân chiều dài của rễ dài nhất (cm)	24,5	28	16,1	44,5	28	10,4
Bình quân chiều dài của rễ trên cây hom (cm)	16,4	18,2	10,3	26,4	18,5	7,3

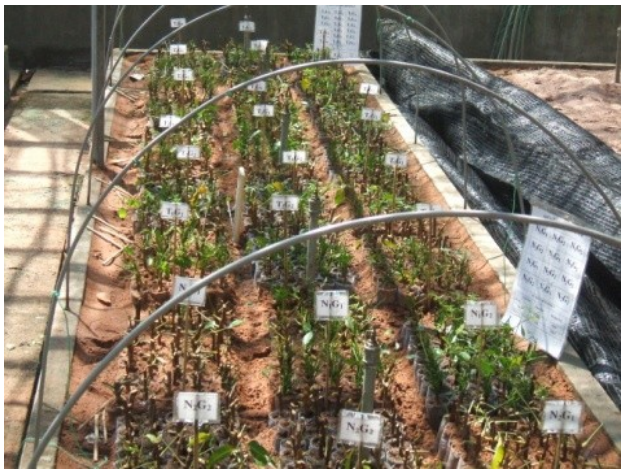
Bảng 8. Tổng hợp các chỉ số về rễ trong thí nghiệm

Nghiệm thức	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ / hom (cái)	Chiều dài rễ TB (cm)	Chỉ số ra rễ (I)
T_0G_1	31,3	1,8	16,4	924
T_0G_2	18,7	1,6	18,2	545
T_1G_1	16,7	1,4	10,3	241
T_1G_2	18,7	1,6	26,4	790
T_2G_1	28,0	1,6	18,5	829
T_2G_2	15,3	1,2	7,3	134

Như vậy, giâm hom trên cát và không cần xử lý thuốc (T_0G_1) vẫn cho tỷ lệ rễ cao và có các chỉ số phát triển rễ tương đối khá. Nếu sử dụng thêm chất kích thích IBA thì cải thiện sinh trưởng chiều dài rễ tốt hơn (T_2G_1).

Ảnh về kết quả giâm hom cây Cóc hành (1) Vườn thí nghiệm (2)

(1)



(2)

3.2. Nghiên cứu đối với cây Trôm

Kết quả thí nghiệm được thống kê trong bảng 9.

Bảng 9. Tỷ lệ hom ra rễ và hom có mô sẹo dưới ảnh hưởng của thử nghiệm thuốc kích thích ra rễ sau 50 ngày giâm hom cây Trôm

Lần lặp lại	Dung lượng mẫu	Tỷ lệ hom ra rễ (%)			Tỷ lệ hom có mô sẹo (%)		
		B_0	B_1	B_2	B_0	B_1	B_2
1	15	26,67	13,33	46,67	40,00	53,33	33,33
2	15	26,67	20,00	46,67	46,67	40,00	40,00
3	15	33,33	13,33	53,33	40,00	53,33	33,33
TB		28,89	15,55	48,89	42,22	48,89	35,55

Số liệu cho thấy nghiệm thức B_2 có tỷ lệ ra rễ cao nhất, đạt 48,89%, tiếp theo là nghiệm thức đối chứng, ra rễ ít nhất là nhúng thuốc IBA 500ppm. Phân tích thống kê cho thấy: sự khác biệt giữa các nghiệm thức rất rõ về mặt thống kê (P = 0,0001). Như vậy, đối với loài Trôm dùng thuốc thương phẩm NZM có tỷ lệ ra rễ cao nhất trong thí nghiệm này.

Bảng 10. Sự phát triển hệ rễ dưới ảnh hưởng của chất kích thích ra rễ

Chỉ tiêu theo dõi	Nghiệm thức		
	B_0	B_1	B_2
Bình quân số lượng rễ trên cây hom (cái)	1,6	2,3	2,0
Bình quân chiều dài của rễ dài nhất (cm)	13,6	11,9	18,5
Bình quân chiều dài của rễ trên cây hom (cm)	10,1	7,7	11,3

Sự phát triển hệ rễ ở các nghiệm thức cũng rất có sự khác biệt, đặc biệt chỉ số ra rễ của nghiệm thức B_2 cao, đạt 1104,9 cao gấp hơn 4 lần nghiệm thức B_1.

Bảng 11. Chỉ số ra rễ bình quân của các nghiệm thức thí nghiệm

Nghiệm thức	Tỷ lệ ra rễ (%)	Số rễ/hom (cái)	Chiều dài rễ (cm)	Chỉ số ra rễ (I)
B_0	28,89	1,6	10,1	466,86
B_1	15,55	2,3	7,7	275,39
B_2	48,89	2,0	11,3	1104,9

Hom cây Trôm được xử lý bằng thuốc thương phẩm đạt tỷ lệ ra rễ cao nhất đồng thời có các chỉ số phát triển rễ tốt hơn không xử lí hoặc xử lí bằng dạng thuốc nước IBA 500ppm

IV. KẾT LUẬN

- *Đối với cây Cóc hành:*

Sử dụng giá thể cát để giâm hom tốt hơn so với giá thể cát - tro (tỷ lệ 1 : 1) do có tỷ lệ hom ra rễ vượt 31,8% (29 hom so với 22), tỷ lệ hom có mô sẹo vượt 33,2% (33 hom so với 25 hom).

Dùng loại hom ngọn để giâm hom thì tốt hơn dùng hom kề ngọn do có tỷ lệ hom ra rễ lớn hơn 19,3% (24,7% so với 20,7%), tỷ lệ hom có mô sẹo vượt rất xa so với dùng hom kề ngọn tới 112,9% (31,3% so với 14,7%).

Có thể dùng thuốc kích thích để giâm hom hoặc không dùng tùy điều kiện cụ thể. Nếu dùng thuốc kích thích ra rễ thì khuyến cáo dùng thuốc IBA vì cho phát triển rễ tốt nhất trong thí nghiệm.

- *Đối với cây Trôm:*

Sử dụng hom ngọn, giâm trên giá thể cát với dùng thuốc kích thích ra rễ NZM thương phẩm cho tỷ ra rễ cao 48,89% so với không sử dụng 28,89% hoặc sử dụng IBA chỉ có 15,55%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2001. Nhân giống vô tính và trồng rừng dòng vô tính. Nhà xuất bản Nông nghiệp.
2. Trần Hợp, 2002. Tài nguyên cây gỗ Việt Nam. Nhà xuất bản Nông nghiệp.

Người thẩm định: TS. Phí Hồng Hải

Tạp chí KHLN 2/2014 (3271 - 3282)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

KHẢ NĂNG CẢI THIỆN VỀ KHỐI LƯỢNG RIÊNG VÀ HÀM LƯỢNG CELLULOSE CỦA KEO LÁ LIỀM TRONG KHẢO NGHIỆM HẬU THẾ THẾ I TẠI CAM LỘ, QUẢNG TRỊ

Phạm Xuân Đỉnh[1], Phí Hồng Hải[2], Nguyễn Hoàng Nghĩa[2], La Ánh Dương[2], Nguyễn Quốc Toản[3] và Dương Hồng Quân[3]

[1]Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Bắc Trung Bộ - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

[2] Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam

[3] Viện Nghiên cứu Giống và CNSH Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Nghiên cứu biến dị và khả năng di truyền về sinh trưởng, độ thẳng thân cây, khối lượng riêng gỗ và hàm lượng cellulose của Keo lá liềm được thực hiện tại tuổi 10 ở khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 tại Cam Lộ, Quảng Trị, nhằm tìm hiểu cơ sở khoa học cho chương trình chọn giống. Kết quả nghiên cứu cho thấy sinh trưởng, độ thẳng thân, khối lượng riêng và hàm lượng cellulose giữa các xuất xứ không có sự phân hóa rất rõ rệt, nhưng giữa các gia đình lại hoàn toàn khác biệt (Fpr. < 0,001). Hệ số di truyền của các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân cây (h^2 = 0,19 - 0,24) thấp hơn so với hệ số di truyền của các tính trạng khối lượng riêng và hàm lượng cellulose (h^2 = 0,39 - 0,74). Tăng thu di truyền lý thuyết (ở cường độ chọn lọc 10%) đạt từ 2,0% tới 5% cho các tính trạng sinh trưởng và từ 3,5% tới 13,5% cho các tính trạng chất lượng thân cây và chất lượng gỗ. Tương quan giữa tính trạng sinh trưởng với các tính chất gỗ ở Keo lá liềm tại đây là âm, yếu và không có ý nghĩa (- 0,04÷ - 0,14), do đó việc cải thiện các chỉ tiêu sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng rõ rệt đến các tính chất gỗ ở Keo lá liềm. Các gia đình 7 và 79 là những gia đình vừa có sinh trưởng tốt vừa có khối lượng riêng và hàm lượng cellulose cao, và cần phát triển vào sản xuất sẽ chắc chắn đem lại tăng thu di truyền cao về cả năng suất và chất lượng cho sản xuất trồng rừng sau này.

Các tương quan kiểu gen và kiểu hình giữa khối lượng riêng với hàm lượng cellulose là rất chặt (0,73÷0,89). Chính vì vậy chọn lọc khối lượng riêng có thể tính trạng thay thế trong chọn lọc các gia đình Keo lá liềm có hàm lượng cellulose cao. Tương tự, tương quan giữa khối lượng riêng của gỗ ở phần gỗ lõi (tuổi non) và phần gỗ dác (tuổi già hơn) là rất chặt (0,72÷0,90) chứng tỏ khối lượng riêng ở phần gỗ dác có thể là tính trạng tốt cho chọn lọc khối lượng riêng ở tuổi lớn hơn.

Từ khóa: *Keo lá liềm, khảo nghiệm hậu thế, hệ số di truyền, khối lượng riêng gỗ, hàm lượng cellulose*

Genetic control on wood density and cellulose content of *Acacia crassicarpa* in the first - generation progeny test at Cam Lo - Quang Tri

This research on genetic control on growth, stem straightness, wood density and cellulose content of *Acacia crassicarpa* was implemented in the first - generation progeny test at Cam Lo, Quang Tri. The results showed that at age of 10 year old, growth traits and stem straightness, wood density and cellulose content were significant difference between families (Fpr. < 0,001), but not significantly between provenances in the Cam Lo test. Narrow - sense heristablities of growth traits and stem straightness were low - medium values (ranged from 0.19 to 024). Meanwhile, the heristablities of wood density and cellulose content were higher and ranged

Keywords: *Acacia crassicarpa, progeny test, heristablity, wood density, cellulose content*

from 0.39 to 0.74. Selection of 10% of the families resulted in gain varying from 2.0 to 5.0% for growth traits and 3.5 - 13.5% for wood density and cellulose content. Because of negative, low and non - significant correlations between growth traits and wood properties (r_a and r_p= - 0.04÷ - 0.14), selection of families with high growth traits as well as high wood density and cellulose content could be practically. Our results also improved that two families (numberred 7 and 79) performed high growth rate, high wood density and cellulose content. Therefore, they should be deployed in the future commercial plantations.

The genotypic and phenotypic correlations between wood density and cellulose content were high (0,73÷0,89), so using wood density as selection traits would be an indirect trait in improvement of cellulose content of *A. crassicarpa*. Similarly, strong and significant correlations between wood density in heartwood and sapwood (0.72÷0.90) indicated that juvenile wood density is a good genetic indicator of this trait in older trees.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Keo lá liềm (*Acacia crassicarpa* A. Cunn ex Benth) có nguồn gốc từ Đông Bắc Queensland, Tây Nam Papua New Guinea và Đông Nam Irian Jaya (Indonesia). Chúng là loài cây đa tác dụng và có khả năng sinh trưởng nhanh, tương đương với Keo tai tượng và Keo lá tràm (Harwood, 1993). Gỗ của loài này được sử dụng sản xuất gỗ dán, ván dăm, giấy và đồ gỗ gia dụng (Turnbull *et al.*, 1998). Keo lá liềm là loài cây trồng rừng chủ yếu ở nhiều nước tại châu Á và châu Phi, và có khả năng thích nghi với nhiều dạng lập địa khác nhau, đặc biệt với môi trường axít cao (pH = 3,5 - 6) và đất cát podzol cằn cỗi, như dạng đất cát nội đồng bị úng nước trong suốt mùa mưa và khô hạn trong suốt mùa khô (Turnbull *et al.*, 1998).

Trên thế giới, nghiên cứu về cải thiện giống Keo lá liềm đã được tiến hành từ lâu (Pedly, 1978), nhưng chỉ tập trung vào xác định biến dị về sinh trưởng giữa các xuất xứ. Các kết quả nghiên cứu cho thấy các xuất xứ từ Papue New Guinea (PNG) thích nghi với đất kiềm nhẹ, song thân cây dễ bị uốn cong và gẫy bởi gió lốc (Thomson, 1994; Minquan, Yutian, 1991). Các xuất xứ từ Bắc Queensland (Qld) chịu được gió lốc tốt hơn nhưng sinh trưởng chậm hơn các xuất xứ PNG. Đến nay chỉ có một vài nghiên cứu về biến dị di truyền của Keo lá liềm được công bố, đó là nghiên cứu của Harwood và đồng tác giả (1993) tại Australia, Arif (1997) tại Indonesia, và Armold và Cuevas (2003) tại Philippines. Các tác giả đã ghi nhận rằng có sự sai khác rõ rệt về sinh trưởng giữa các xuất xứ và giữa các gia đình trong xuất xứ. Nhưng hệ số di truyền về các tính trạng sinh trưởng chỉ ở mức thấp đến trung bình.

Ở Việt Nam, công tác cải thiện giống Keo lá liềm chính thức được tiến hành từ những năm 1990. Các nghiên cứu đã khẳng định Keo lá liềm là loài có khả năng sinh trưởng nhanh và thích ứng tốt trên đất đồi và đất cát nội đồng có lên líp (Lê Đình Khả, 2003; Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2003; Nguyễn Thị Liệu, 2006). Các xuất xứ từ PNG thường là những xuất xứ có sinh trưởng nhanh nhất. Trong đó Mata province (PNG), Gubam (PNG), Dimisisi (PNG), Deri - Deri (PNG), Morehead (PNG) và Bensbach (PNG) là những xuất xứ có triển vọng ở nhiều vùng trong cả nước (Lê Đình Khả, 2003). Nghiên cứu biến dị di truyền Keo lá liềm cũng đã được tiến hành và kết quả cho thấy sau 8 tuổi các gia đình ở Cam Lộ - Quảng Trị và Phong Điền - Thừa Thiên Huế

có sự khác biệt rõ ràng về sinh trưởng và độ thẳng thân. Hệ số di truyền theo nghĩa hẹp của các tính trạng này đạt mức trung bình (0,2 - 0,4), nhưng hiệp phương sai di truyền lũy tích khá cao (CV_a >5%), nên khả năng cải thiện giống Keo lá liềm về sinh trưởng và độ thẳng thân là hoàn toàn có thể thực hiện được (Phí Hồng Hải *et al.*, 2012).

Tiếp nối chương trình cải thiện giống Keo lá liềm, việc đánh giá khả năng cải thiện giống Keo lá liềm về khối lượng riêng của gỗ và hàm lượng cellulose là thực sự cần thiết và được ưu tiên thực hiện trong giai đoạn 2011 - 2015. Bài báo này trình bày các kết quả nghiên cứu về biến dị và khả năng di truyền giữa các xuất xứ và gia đình Keo lá liềm về khối lượng riêng của gỗ và hàm lượng cellulose giữa các xuất xứ và gia đình tại khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 ở Cam Lộ (Quảng Trị). Tương quan di truyền giữa tính trạng sinh trưởng và các tính chất gỗ trên cũng sẽ được thảo luận và xây dựng cơ sở lý luận cho chương trình cải thiện giống Keo lá liềm ở nước ta trong tương lai.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Vật liệu cho nghiên cứu này là các xuất xứ và gia đình Keo lá liềm tại khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 ở Cam Lộ (Quảng Trị), gồm 105 gia đình thuộc 25 xuất xứ có nguồn gốc từ PNG, và 6 xuất xứ thứ sinh từ các vườn giống, rừng giống và các khu khảo nghiệm giống ở Việt Nam, Trung Quốc, Indonesia và Fiji. Khảo nghiệm Cam Lộ được trồng vào tháng 1 năm 2001 với thiết kế hàng cột, 6 lần lặp lại, 3 cây/ô trồng theo hàng, khoảng cách trồng 4 × 2m (tương đương mật độ 1250 cây/ha). Sau 5 năm trồng, khảo nghiệm đã được tỉa thưa kiểu hình lần thứ nhất nhằm chuyển hóa thành vườn giống, hiện chỉ còn 1 cây/ô/lặp.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Các tính trạng nghiên cứu như sinh trưởng, độ thẳng thân cây và pilodyn được thu thập cho tất cả các cây còn lại trong khảo nghiệm tại tuổi 10. Các tính trạng sinh trưởng được thu thập theo phương pháp thông dụng trong điều tra quy hoạch rừng. Độ thẳng thân (Dtt) được thu thập bằng phương pháp cho điểm, với thang điểm từ 1 - 6 điểm (điểm càng cao thân càng thẳng) (Lê Đình Khả, 2003). Thể tích thân cây được tính bằng công thức:

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

Trong đó: $D_{1,3}$ là đường kính ngang ngực;
H là chiều cao vút ngọn và f là hình số (giả định là 0,5).

Pilodyn được đo đếm bằng 6J Forest Pilodyn (Greaves *et al.*, 1996). Trước khi đo Pilodyn tạo 2 cửa sổ trên thân tại vị trí ngang ngực (1,3m) ở các hướng Nam và Bắc. Bắn Pilodyn trong các cửa sổ và đọc 2 số của 2 hướng.

Khối lượng riêng của gỗ và hàm lượng cellulose được xác định từ 171 cây của 57 gia đình (3 cây/gia đình) được chọn hoàn toàn ngẫu nhiên từ 630 cá thể còn lại thuộc 105 gia đình trong khảo nghiệm tại Cam Lộ. Khối lượng riêng của gỗ được xác định bằng việc sử dụng khoan tăng trưởng có đường kính 5mm theo phương pháp nước chiếm chỗ: dùng khoan tăng trưởng có đường kính 5mm, tiến hành khoan 1 mũi ở độ cao 1,3m theo hướng từ vỏ đến tâm gỗ. Mẫu gỗ sau đó được ngâm bão hòa nước trong 48 giờ và được cân trong nước (w_1). Tiếp theo mẫu gỗ được sấy khô kiệt ở nhiệt độ 105^{o}C trong 48 giờ và cân trọng lượng khô kiệt (w_2). Khối lượng riêng gỗ (Den) được xác định bằng công thức (Olesen, 1971):

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

Hàm lượng cellulose (CC) được xác định từ mẫu lõi khoan tăng trưởng theo phương pháp Diglyme - HCl của Wallis và đồng tác giả (1997): dùng khoan tăng trưởng có đường kính 5mm, tiến hành khoan 1 mũi ở độ cao 1,3m theo hướng từ vỏ đến tâm gỗ. Mẫu gỗ được làm khô tự nhiên và được nghiền nhỏ đến kích thước < 1mm, sau đó được phân hủy bằng Diglyme - HCl để loại bỏ lignin và các tạp chất khác. Bột gỗ sau đó được rửa bằng ethanol và nước cất. Hàm lượng cellulose thô được xác định bằng tỷ lệ phần trăm của lượng bột gỗ trước và sau khi thí nghiệm.

Ngoài ra, để đánh giá khả năng sử dụng của phương pháp Wallis và đồng tác giả (1997) lấy trong xác định hàm lượng cellulose so với hiệu suất bột giấy (PY) xác định bằng phương pháp thông dụng (mẫu phá lớn, phương pháp Tappi), 30 gia đình Keo lá liềm trong khảo nghiệm tại Phong Điền (Thừa Thiên Huế) đã được chọn lọc ngẫu nhiên và tiến hành lấy mẫu lõi khoan ở độ cao 1,3m để phân tích hàm lượng cellulose theo phương pháp của Wallis và đồng tác giả (1997), sau đó chặt hạ cây và lấy 1 thớt gỗ dày 50cm ở độ cao tương tự để xác định hiệu suất bột giấy tại Viện Nghiên cứu Giấy và cellulose.

Phương pháp xử lý đa biến giữa các tính trạng khác nhau được sử dụng để dự đoán phương sai và hiệp phương sai giữa các cặp tính trạng. Mô hình toán học tuyến tính hỗn hợp (Mixed linear model) dưới đây được sử dụng trong xử lý thống 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; a là ảnh hưởng của các yếu tố ngẫu nhiên (random effects) như gia đình và ô; ε là sai số.

Hệ số di truyền, tương quan di truyền và tăng thu di truyền lý thuyết được tính toán dựa trên các công thức của Falconer và Mackay (1996). Cụ thể, hệ số di truyền theo nghĩa hẹp được tính theo công thức:

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_P^2} = \frac{\sigma_f^2 / r}{\sigma_f^2 + \sigma_m^2 + \sigma_e^2}$$

Trong đó: h^2 là hệ số di truyền theo nghĩa hẹp; σ^2_a là phương sai di truyền luỹ tích; σ^2_P là phương sai kiểu hình; σ^2_f, σ^2_m, σ^2_e lần lượt là các phương sai thành phần mô tả biến động giữa các gia đình, phương sai thành phần ô thí nghiệm và phương sai thành phần của sai số; r là hệ số quan hệ giữa các cá thể trong gia đình.

Hệ số biến động di truyền lũy tích (CV_a) được tính theo công thức:

$$CV_a = \frac{100\,\sigma_a}{\bar{X}} \quad (\%)$$

Tương quan di truyền (r_g) giữa 2 tính trạng khác nhau được tính bằng công thức dưới đây:

$$r_g = \frac{\sigma_{a_1 a_2}}{\sigma_{a_1}\,\sigma_{a_2}}$$

Trong đó: $\sigma_{a_1 a_2}$ là hiệp phương sai di truyền luỹ tích giữa hai tính trạng; σ_{a_1} và σ_{a_2} là phương sai di truyền lũy tích của tính trạng 1 và tính trạng 2.

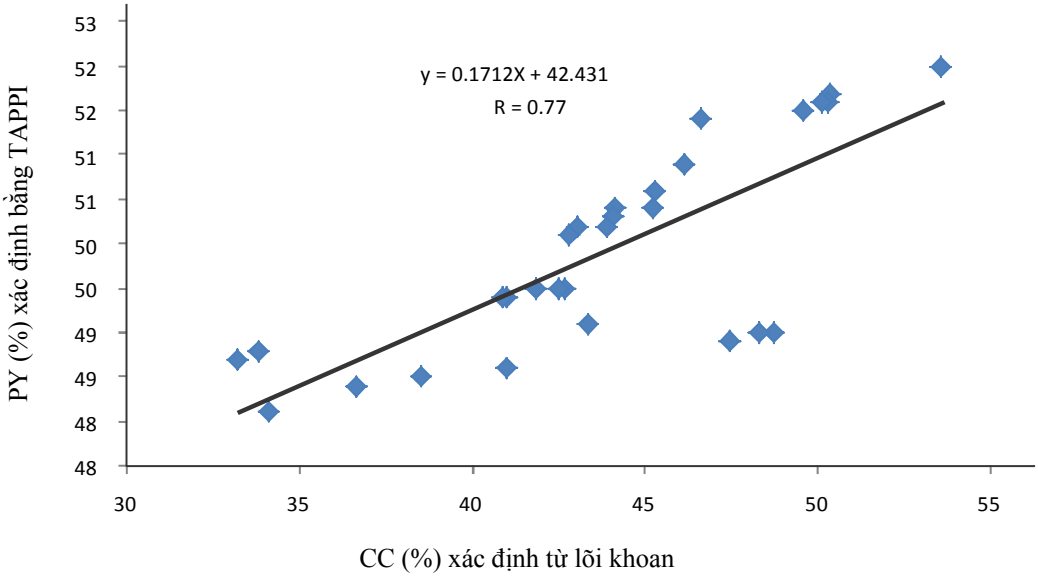
Ước lượng tăng thu di truyền lý thuyết được tính toán theo công thức:

$R_y = i.\ CV_a.\ h^2$; trong đó i là cường độ chọn lọc cho tính trạng Y; CV_a là hiệp phương sai di truyền lũy tích của tính trạng Y; h^2 là hệ số di truyền của tính trạng Y.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Khả năng sử dụng hàm lượng cellulose trong nghiên cứu cải thiện hiệu suất bột giấy ở Keo lá liềm

Xác định tương quan giữa hiệu suất bột giấy và hàm lượng cellulose được sử dụng để đánh giá khả năng sử dụng hàm lượng cellulose trong nghiên cứu cải thiện hiệu suất bột giấy ở Keo lá liềm. Tương quan này được xác định trên 30 gia đình chọn ngẫu nhiên trong khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 Phong Điền và kết quả được thể hiện tại biểu đồ 1. Kết quả cho thấy hiệu suất bột giấy trung bình của 30 gia đình Keo lá liềm là 49,9%, trong khi hàm lượng cellulose của mẫu gỗ khoan là 46,8%. Hệ số tương quan giữa hiệu suất bột giấy và hàm lượng cellulose trong gỗ Keo lá liềm là khá cao (R = 0,77) và hoàn toàn tồn tại ($p < 0,001$). Như vậy đánh giá hiệu suất bột giấy ở Keo lá liềm có thể thực hiện gián tiếp thông qua việc đánh giá hàm lượng cellulose của mẫu gỗ khoan xác định bằng phương pháp của Wallis và đồng tác giả (1997). Đối với công tác chọn giống, đánh giá biến dị di truyền ở một quần thể chọn giống của bất kỳ loài cây nào rất cần phải thực hiện trên dung lượng mẫu lớn. Nếu áp dụng phương pháp TAPPI thì phải chặt hạ cây trong quần thể chọn giống, công việc này không cho phép thực hiện và cũng chỉ thực hiện ở dung lượng mẫu nhỏ. Vì vậy đánh giá hiệu suất bột giấy mà có thể thực hiện gián tiếp thông qua việc đánh giá hàm lượng cellulose của mẫu gỗ khoan là rất có ý nghĩa thực tiễn, vì có thể tăng dung lượng mẫu nghiên cứu, giảm kinh phí và thời giam nghiên cứu.



Biểu đồ 1. Tương quan giữa hàm lượng cellulose (CC) từ lõi khoan và hiệu suất bột giấy (PY) từ thớt gỗ

3.2. Biến dị về khối lượng riêng và hàm lượng cellulose giữa các xuất xứ Keo lá liềm trong khảo nghiệm Cam Lộ

Từ kết quả phân tích thống kê ở bảng 1 cho thấy các xuất xứ trong khảo nghiệm Cam Lộ không có sự phân hóa rõ rệt về chỉ số pilodyn, khối lượng riêng và hàm lượng cellulose. Khối lượng riêng trung bình của gỗ Keo lá liềm dao động từ 476 - 497 kg/m^3, chỉ số pilodyn dao động từ 13,38 - 14,10mm và hàm lượng cellulose từ 48,40 - 51,09%. Kết quả ở bảng 1 cũng cho thấy khối lượng riêng có xu hướng

tăng từ trong ra ngoài, cụ thể khối lượng riêng trung bình của các xuất xứ ở phần gỗ lõi là 0,438 g/cm^3, ở phần gỗ lõi - dác là 0,486 g/cm^3, ở phần gỗ dác là 0,528 g/cm^3.

Bảng 1. Hàm lượng cellulose, khối lượng riêng và chỉ số pilodyn của các xuất xứ Keo lá liềm tại khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 Cam Lộ (10 tuổi).

Xuất xứ	Biến động khối lượng riêng của gỗ từ gỗ lõi ra gỗ dác (kg/m^3)			Khối lượng riêng của gỗ (kg/m^3)		Pilodyn (mm)		Hàm lượng cellulose (%)	
	Phần gỗ lõi	Phần gỗ lõi - dác	Phần gỗ dác	$\overline{X}$	V%	$\overline{X}$	V%	$\overline{X}$	V%
Đông Nam Bộ	449	504	540	497	11,0	13,88	24,9	51,09	6,41
Bensbach (17552)	444	487	530	487	5,4	13,38	19,8	50,66	7,71
Oriomo	442	493	529	488	6,7	14,10	13,6	49,83	10,0
Gubam Village	441	468	517	476	13,2	13,56	17,8	49,78	8,20
Bimadebun	441	483	544	489	10,7	14,01	15,3	49,52	8,33
Samlleberr Irian	441	491	534	489	9,5	13,94	17,4	49,29	8,18
Bensbach (18947)	426	481	527	478	7,8	14,03	17,1	48,40	9,78
Trung bình khảo nghiệm				484		13,87		49,50	
Xác suất F				0,563		0,303		0,546	

Đối với khối lượng riêng của gỗ, Liang và Gan (1991) cũng đã không tìm ra sự khác biệt rõ ràng giữa 4 xuất xứ của PNG (Wemenever, Mata, Oriomo và Wipin) ở Sabah, Malaysia. Ở một số loài keo nhiệt đới khác, Phí Hồng Hải và đồng tác giả (2008a) và Đoàn Ngọc Dao (2012) đã tìm thấy xu hướng tăng khối lượng riêng từ phần gỗ lõi ra phần gỗ ở Keo lá tràm 10 tuổi tại Hà Nội, Quảng Bình và Bình Dương, và Keo tai tượng 17 tuổi tại Hà Nội. Tuy nhiên Lim và Gan (2000) lại xác nhận khối lượng riêng có xu thế tăng từ gỗ lõi ra vùng giữa thân và sau đó giảm tới phần gỗ dác ở Keo tai tượng tại 14 tuổi tại Malaysia.

3.3. Biến dị về khối lượng riêng và hàm lượng cellulose giữa các gia đình Keo lá liềm trong khảo nghiệm Cam Lộ

Khác với xuất xứ, ở tuổi 10, các gia đình trong khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 tại Cam Lộ đã có sự khác biệt rõ rệt (Fpr. < 0,001) về sinh trưởng, độ thẳng thân, hàm lượng cellulose, khối lượng riêng và chỉ số pilodyn, ngoại trừ sinh trưởng chiều cao (bảng 2). Hàm lượng cellulose của các gia đình Keo lá liềm ở tuổi 10 biến động từ 44,6% đến 52,4%, trong khi khối lượng riêng của gỗ biến động từ 437,8 kg/m^3 đến 489,9 kg/m^3. Tùy thuộc vào gia đình, biến dị giữa các cá thể trong từng gia đình có thể rất lớn, với hệ số biến động đạt tới 15,16%, hoặc có thể rất nhỏ, với hệ số biến động chỉ đạt 0,54%, cho cả hàm lượng cellulose và khối lượng riêng của gỗ. Nhưng nhìn chung các gia đình hầu hết có biến động thấp về cả hai tính trạng này.

Bảng 2. Sinh trưởng của 10 gia đình Keo lá liềm tốt nhất trong Khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 tại Cam Lộ (10 tuổi)

Gia đình	$D_{1,3}$ (cm)	H (m)	V (dm^3/cây)	Dtt (điểm)	Pilodyn (mm)	Den (kg/m^3)	Cellulose (%)
7	29,8	18,3	643,7	5,1	12,8	479,5	51,15
83	29,2	18,7	634,1	5,0	13,2	452,7	50,99
79	29,5	17,9	619,4	5,0	17,4	463,2	52,18
97	28,2	18,9	596,8	5,1	15,4	438,8	45,95
100	30,0	16,4	595,1	5,0	10,9	459,2	48,23
156	27,5	18,3	553,6	5,0	14,2	459,1	49,86
48	28,1	17,6	544,6	5,0	12,2	438,2	49,37
36	27,6	17,7	534,8	3,0	8,7	472,7	46,81
92	27,7	17,6	531,7	5,0	15,5	443,7	50,19
98	27,4	17,9	530,2	5,1	11,5	473,9	50,88
Biến động giữa các gia đình	21,3 - 30,0	13,7 - 19,0	295,1 - 643,7	2,0 - 5,1	8,6 - 17,6	437,8 - 489,9	44,6 - 52,4
Trung bình khảo nghiệm	25,5	17,4	437,3	4,6	13,4	460,0	48,7
Xác suất F	< 0,001	0,823	< 0,001	0,009	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Chọn lọc 10 gia đình sinh trưởng tốt nhất trong khảo nghiệm này sẽ có độ vượt về thể tích thân cây tới 32,3% so với giá trị trung bình thể tích toàn khảo nghiệm. Tuy nhiên, trong 10 gia đình này chỉ có 3 gia đình (gia đình số 7, 79, 98) có khối lượng riêng và hàm lượng cellulose vượt hơn giá trị trung bình khảo nghiệm. Nếu chọn lọc theo tính trạng khối lượng riêng và hàm lượng cellulose thì các gia đình 79, 22, 60, 7 và 40 đều có độ vượt trội hơn so với trung bình khảo nghiệm là 2,5% về khối lượng riêng và 5,7% về hàm lượng cellulose. Như vậy các gia đình số 7 và 79 là những gia đình vừa có sinh trưởng tốt, vừa có khối lượng riêng và hàm lượng cellulose cao. Nếu phát triển 2 gia đình vào sản xuất chắc chắn sẽ đem lại tăng thu di truyền cao về cả năng suất và chất lượng cho sản xuất trồng rừng sau này. Tuy nhiên cũng cần chọn lọc thêm các gia đình có sinh trưởng nhanh hoặc những gia đình có hàm lượng cellulose cao hoặc có khối lượng riêng cao để tiến hành lai giống hoặc xây dựng các quần thể lai giống phục vụ tiếp cho các bước cải thiện giống tiếp theo của Keo lá liềm.

Rừng trồng gia đình dòng vô tính (**Clonal Family Forestry - CFF**) là trồng rừng bằng cây con được nhân giống sinh dưỡng hàng loạt từ hạt giống của các gia đình ưu việt (Griffin *et al.,* 2010). Đối với Keo lá liềm, trồng rừng gia đình dòng vô tính đã được áp dụng rộng rãi ở một số nước Đông Nam Á, điển hình là Indonesia. Mặt khác, chiến lược chọn giống Keo lá liềm khác hẳn so với chiến lược chọn giống cho Keo lá tràm và keo lai. Các dòng ưu việt của Keo lá liềm rất khó nhân giống sinh dưỡng hàng loạt để phục vụ sản xuất bởi vì vật liệu nhân giống Keo lá liềm bị già hóa rất nhanh (từ 1 - 2 năm). Trong trồng rừng gia đình dòng vô tính, để giải quyết vấn đề già hóa vật liệu nhân giống thì vườn vật liệu nhân giống được gieo ươm từ các lô hạt thu từ các gia đình ưu việt và sẽ chỉ sử dụng trong thời gian ngắn (dưới 1 - 1,5 năm) (Griffin *et al.,* 2010). Mỗi một lô hạt này bao gồm nhiều kiểu gen khác nhau do quá trình tái tổ hợp trong giai đoạn phân bào giảm nhiễm. Chính vì vậy rừng trồng gia đình dòng vô tính sẽ đảm bảo tính đa dạng di truyền cao hơn và ít bị sâu bệnh hại hơn so với rừng trồng dòng

vô tính với số lượng dòng ít (Finkeldey, Hattemer, 2007). Các vườn giống Keo lá liềm ở Việt Nam hiện nay chưa thể cung cấp đủ giống cho sản xuất. Do đó, việc nhân giống vô tính từ các cây con được gieo từ các gia đình ưu việt của Keo lá liềm sẽ đáp ứng được một phần đáng kể nhu cầu giống trong các chương trình trồng rừng ở nước ta.

3.4. Khả năng di truyền về khối lượng riêng và hàm lượng cellulose của các gia đình Keo lá liềm tại khảo nghiệm Cam Lộ

Dự đoán các hệ số biến động di truyền lũy tích (coefficient of additive variation - CV_a) và hệ số di truyền theo nghĩa hẹp (h^2) của các tính trạng sinh trưởng, độ thẳng thân cây, pilodyn, khối lượng riêng và hàm lượng cellulose của các gia đình Keo lá liềm tại Cam Lộ cho thấy khả năng di truyền của các tính trạng này biến động từ mức độ trung bình tới mức độ cao (bảng 3). Hệ số di truyền của các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân cây thấp hơn so với hệ số di truyền của các tính trạng cơ lý gỗ. Cụ thể, hệ số di truyền của tính trạng sinh trưởng đường kính chỉ đạt 0,19, chiều cao đạt 0,24, thể tích thân cây đạt 0,22, độ thẳng thân đạt 0,24. Trong khi hệ số di truyền của các tính trạng chất lượng gỗ biến động từ 0,39 tới 0,74.

Bảng 3. Hệ số di truyền của sinh trưởng và các tính chất cơ lý gỗ Keo lá liềm tại khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 Cam Lộ (10 tuổi)

Tính trạng	Đơn vị đo đếm	TBKN	Hệ số di truyền và sai số (h^2)	CV_a (%)	G (%)
$D_{1,3}$	cm	24,6	0,19±0,02	6,4	2,14
H	m	19,2	0,24±0,07	4,7	1,99
V	dm^3/cây	418,5	0,22±0,07	14,1	5,46
Dtt	điểm	4,95	0,24±0,01	9,7	4,10
Pil	mm	13,4	0,39±0,15	5,1	3,50
Den	kg/m^3	460	0,74±0,15	10,4	13,54
Cellulose	%	48,7	0,59±0,17	6,42	6,67

Chú dẫn: h^2 là hệ số di truyền theo nghĩa hẹp; CV_a là hệ số biến động di truyền lũy tích;
TBKN giá trị là trung bình toàn khu khảo nghiệm.

Tuy nhiên, nếu chúng ta sử dụng hạt giống thu từ 11 gia đình tốt nhất trong khảo nghiệm Cam Lộ cho sản xuất trồng rừng (tức chọn lọc ở cường độ 10%) thì tăng thu di truyền lý thuyết cho các tính trạng sinh trưởng của hậu thế các gia đình Keo lá liềm chỉ đạt từ 2,0% tới 5%, trong khi tăng thu này cho các tính trạng chất lượng thân cây và chất lượng gỗ đạt cao hơn, từ 3,5% tới 13,5%. Như vậy, khả năng cải thiện năng suất và chất lượng Keo lá liềm ở quần thể chọn giống Cam Lộ không thực sự cao. Để tăng khả năng cải thiện giống cho Keo lá liềm, ở đây cần xây dựng mới các quần thể chọn giống mới có mức độ biến dị tự nhiên cao hơn bằng việc nhập thêm các gia đình Keo lá liềm từ quần thể gốc tại PNG và Queensland (Australia) và/hoặc lai tạo các gia đình mới từ các gia đình được chọn lọc từ khảo nghiệm hậu thế Cam Lộ.

Kết quả nghiên cứu khả năng di truyền của các tính trạng chất lượng gỗ ở Keo lá liềm còn rất hạn chế, song ở Keo tai tượng hàm lượng cellulose và khối lượng riêng của gỗ có hệ số di truyền là 0,38 và 0,4, hệ số biến động di truyền tích lũy tương ứng là 1,6% và 2,2% (Đoàn Ngọc Dao, 2012). Ở Bạch đàn urô,

Nguyễn Đức Kiên và đồng tác giả (2009) đã ước đoán hệ số di truyền của khối lượng riêng và hàm lượng cellulose ở loài này dao động từ 0,40 - 0,80 và hệ số biến động di truyền tích lũy dao động từ 2 đến 6%.

3.5. Tương quan giữa các tính trạng sinh trưởng với tính chất gỗ của các gia đình Keo lá liềm trong khảo nghiệm Cam Lộ

Kết quả ở bảng 4 cho thấy tính trạng đường kính có tương quan âm (kể cả tương quan kiểu hình và tương quan di truyền) và ở mức yếu với chỉ số pilodyn, khối lượng riêng và hàm lượng cellulose. Mặt khác, các hệ số tương quan này đều không có ý nghĩa, với sai số của tương quan lớn. Tương quan yếu và không có ý nghĩa giữa tính trạng sinh trưởng với các tính chất gỗ cũng đã được nhiều nghiên cứu trước đây công bố ở các loài keo và bạch đàn (Hải, 2008b; Hamilton, Potts, 2008; Hanson *et al.*, 2004). 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 chất gỗ ở Keo lá liềm và chúng ta có thể chọn lọc được một số gia đình vừa có sinh trưởng nhanh và có tính chất cơ lý tốt phù hợp cho gỗ giấy. Chẳng hạn, lựa chọn trong 10 gia đình có sinh trưởng tốt ở khảo nghiệm thì có tới 2 gia đình (gia đình số 7 và 79) có khối lượng riêng và hàm lượng cellulose cao và vượt hơn giá trị trung bình khảo nghiệm. Nếu đánh giá tất cả 105 gia đình tham gia khảo nghiệm chắc chắn chúng ta sẽ chọn lọc được nhiều gia đình vừa có sinh trưởng nhanh và có tính chất gỗ tốt để phát triển xây dựng vườn giống cung cấp hạt giống cho sản xuất.

Bảng 4. Hệ số tương quan kiểu gen (r_a) và kiểu hình (r_p) giữa đường kính ngang ngực, khối lượng riêng của gỗ và hàm lượng cellulose ở Keo lá liềm

Tính trạng - Tính trạng	r_a	r_p
Dbh - Den	- 0,04±0,34	- 0,14±0,08
Dbh - Cellulose	- 0,06±0,36	- 0,09±0,08
Dbh - Pil	- 0,12±0,25	- 0,09±0,08
Den1 - Den2	0,90±0,12	0,72±0,04
Den1 - Den3	0,65±0,10	0,50±0,06
Den2 - Den3	0,72± 0,16	0,68± 0,04
Den - Cellulose	0,89±0,11	0,73±0,04
Pil - Den	- 0,78±0,17	- 0,50±0,06
Pil - Cellulose	- 0,63±0,19	- 0,37± 0,07

Trái ngược tương quan giữa đường kính với tính chất gỗ, các tương quan kiểu gen và kiểu hình giữa khối lượng riêng với hàm lượng cellulose lại hoàn toàn có ý nghĩa và biến động từ chặt tới rất chặt (bảng 4). Do đó, chọn lọc khối lượng riêng có thể sẽ cải thiện cả hàm lượng cellulose ở Keo lá liềm. Điều này được khẳng định lại khi tính toán hiệu ứng của việc chọn lọc khối lượng riêng (với cường độ chọn lọc 10%) và có thể làm tăng hàm lượng cellulose lên 6,2%. Mặt khác, hệ số tương quan kiểu hình và kiểu gen giữa chỉ số pilodyn và khối lượng riêng của gỗ là tương quan âm và rất chặt (r_a = - 0,78). Chứng tỏ việc sử dụng pilodyn trong đánh giá biến dị về khối lượng riêng của gỗ ở Keo lá liềm có thể đảm bảo độ tin cậy cao và qua đó có thể lựa chọn được các gia đình vừa sinh trưởng nhanh vừa có khối lượng riêng và hàm lượng cellulose cao.

Nghiên cứu tương quan tuổi - tuổi và tương quan giữa các tính trạng tại phần gỗ tuổi non

(gỗ lõi) và gỗ tuổi thành thục (gỗ dác) là những tương quan quan trọng để xác định khả năng chọn lọc sớm và quyết định độ tuổi tốt nhất trong chọn lọc gia đình/dòng cho chương trình cải thiện giống nói chúng (Falconer, Mackay, 1996). Kết quả nghiên cứu tương quan giữa khối lượng riêng của gỗ lõi ở tuổi non (Denl, tương ứng 1 - 3 tuổi), gỗ lõi - dác tương đương tuổi 3 - 6 (Den2) và gỗ dác tương đương tuổi 6 - 10 (Den3) tại Cam Lộ cho thấy hệ số tương quan giữa các tính chất gỗ ở tuổi non và tuổi gần thành thục biến động từ chặt tới rất chặt, chứng tỏ việc nghiên cứu biến dị về các tính chất cơ lý gỗ hoàn toàn có thể thực hiện được ở tuổi non (1 - 3 tuổi). Nghiên cứu xác định tuổi tối ưu cho công tác cải thiện gỗ Keo lá tràm cũng đã xác định được công tác cải thiện giống cho các tính trạng sinh trưởng và một số tính chất cơ lý có thể thực hiện tại tuổi 3 (Phí Hồng Hải *et al.*, 2008b; 2009). Tuy nhiên, các tác giả cũng khuyến nghị các tính chất cơ lý gỗ sẽ không thể được tiến hành ở tuổi 3, bởi vì kích thước của cây Keo lá tràm ở tuổi 3 tại Việt Nam còn quá nhỏ. Sinh trưởng thực tế của Keo lá liềm tại Cam Lộ chỉ đạt đường kính ngang ngực trung bình là 10,3cm (Phí Hồng Hải *et al.*, 2013). Do đó, tuổi 5 có thể là tuổi tối thiểu để tiến hành chọn lọc các tính trạng này cho Keo lá liềm.

IV. KẾT LUẬN

Các kết quả nghiên cứu biến dị di truyền ở khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1 Keo lá liềm tại Cam Lộ ở tuổi 10 đã khẳng định sinh trưởng, độ thẳng thân, hàm lượng cellulose, khối lượng riêng và chỉ số pilodyn giữa các xuất xứ đã không có sự phân hóa rất rõ rệt, nhưng hoàn toàn khác biệt giữa các gia đình (Fpr. < 0,001). Pilodyn, khối lượng riêng và hàm lượng cellulose của các gia đình Keo lá liềm ở tuổi 10 biến động khá lớn. Hệ số di truyền của các tính trạng sinh trưởng và độ thẳng thân cây (h2 = 0,19 - 0,24) thấp hơn so với hệ số di truyền của các tính trạng khối lượng riêng và hàm lượng cellulose (h2 = 0,39 - 0,74). Tuy nhiên, tăng thu di truyền lý thuyết (ở cường độ chọn lọc 10%) chỉ đạt từ 2,0% tới 5% cho các tính trạng sinh trưởng và từ 3,5% tới 13,5% cho các tính trạng chất lượng thân cây và chất lượng gỗ. Như vậy, khả năng cải thiện năng suất và chất lượng Keo lá liềm ở quần thể chọn giống Cam Lộ không thực sự cao. Để tăng khả năng cải thiện giống cho Keo lá liềm ở đây cần xây dựng mới các quần thể chọn giống mới có mức độ biến dị tự nhiên cao hơn bằng việc nhập thêm các gia đình Keo lá liềm từ quần thể gốc tại PNG và Queensland (Australia) và/hoặc lai tạo các gia đình mới từ các gia đình được chọn lọc từ khảo nghiệm hậu thế Cam Lộ. Bên cạnh đó, các gia đình (7 và 79) vừa có sinh trưởng tốt vừa có khối lượng riêng và hàm lượng cellulose cao cần phát triển vào sản xuất chắc chắn sẽ đem lại tăng thu di truyền cao về cả năng suất và chất lượng cho sản xuất trồng rừng sau này.

Tương quan yếu và không có ý nghĩa giữa tính trạng sinh trưởng với các tính chất gỗ ở Keo lá liềm tại Cam Lộ khẳng định việc cải thiện các chỉ tiêu sinh trưởng sẽ không ảnh hưởng rõ rệt đến các tính chất gỗ ở Keo lá liềm. Các tương quan kiểu gen và kiểu hình giữa khối lượng riêng với hàm lượng cellulose biến động từ chặt tới rất chặt. Do đó, chọn lọc khối lượng riêng có thể sẽ cải thiện cả hàm lượng cellulose ở Keo lá liềm. Sinh trưởng ở các tuổi khác nhau và tương quan tuổi - tuổi giữa khối lượng riêng của gỗ ở tuổi non và tuổi gần thành thục chứng tỏ việc nghiên cứu biến dị về các tính chất gỗ hoàn toàn có thể thực hiện được ở 5 tuổi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Arif, N., 1997. Growth and performance of *Acacia crassicarpa* seedling seed orchards in south Sumatra, Indonesia. In: Turnbull, J.W., Crompton, H.R. and Pinyopusarerk, K. (eds). *Recent Developments in Acacia Planting*. Proceedings of an international workshop, Hanoi, Vietnam, 27 - 30 October 1997. ACIAR Proceedings No. 82: 359 - 362.
2. Arnold, R. and Cuevas, E., 2003. Genetic variation in early growth, stem straightness and survival in *Acacia crassicarpa, A. mangium* and *Eucalyptus urophylla* in Bukidnon province, Philippines. Journal of Tropical Forest Science 15(2): 332 - 351.
3. Cornelius, J., 1994. Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. Can. J. For. Res. 24: 372 - 378,
4. 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 sỹ, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
5. Falconer, D.S., Mackay, T.F.C., 1996. Introduction to Quantitative Genetics. Pearson Education Limited, Harlow, England.
6. Finkeldey, R., and Hattemer, H.H., 2007. Tropical Forest Genetics. Springer, Berlin, Heidelberg, New York. 315pp.
7. Gilmour, A.R., Gogel, B.J., Cullis, B.R., Welham, S.J. and Thompson, R., 2006. ASReml User Guide Release 2,0, Hemel Hempstead, UK: VSN International Ltd, 287 p.
8. Griffin, A. R., Tran Duc Vuong, J. L. Harbard, C. Y. Wong, C. Brooker, and R. E. Vaillancourt. 2010. Improving controlled pollination methodology for breeding *Acacia mangium* Willd. *New Forests*: 1 - 12.
9. Hamilton M, Potts BM. 2008. *Eucalyptus nitens* genetic parameters. New Zealand Journal of Forestry Science 38: 102 - 119.
10. Hansen LW, Knowles RL, Walford GB. 2004. Residual within - tree variation in stiffness of small clear specimens from *Pinus radiata* and *Pseudotsiga menziesii*. New Zealand Journal of Forestry Science 34: 206 - 216.
11. Harwood, C. E., Haines, M.W. and Williams, E. K., 1993. Early growth of *Acacia crassicarpa* in a seedling seed orchard at Melville Island, Australia. Forest Genetic Resources Information, Vol 21: 46 - 53.
12. 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, 292 trang.
13. Liang S. P. and Gan E., (1991). Performance of Acacia species on four sites of Sabah forest industry. In: Turnbull, J.W. (Eds.), Advandes in tropical acacia research. ACIAR Publishing: 159 - 165.
14. Lim, S.C. & Gan, K.S, 2000. Some physical properties and anatomical features of 14 - year - old *Acacia mangium*. Journal of Tropical Forest Products 6(2): 206 - 213.
15. Minquan Yang and Yutian Zeng, 1991. Results from afour - year tropical Acacia species/provenance trial on Hainan Island, China. In: Turnbull, J.W. (eds). Advances in tropical Acacia research, Proceedings of an international workshop, Bangkok, Thailand, 11 - 15 February, 1991. ACIAR Proceedings No. 35: 170 - 172.
16. Nguyễn Đức Kiên, Hà Huy Thịnh, La Ánh Dương, Đỗ Hữu Sơn, Lê Anh Tuấn, 2009. Nghiên cứu biến dị về hàm lượng xenlulose của các gia đình và xuất xứ Bạch đàn urô (*Eucaluptus urophylla*) làm cơ sở cho cải thiện giống theo hiệu suất bột giấy. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 1/2009: 860 - 864.
17. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 2003. Phát triển các loài keo Acacia ở Việt Nam. NXB Nông nghiệp, 132 trang.
18. Nguyễn Thị Liệu, 2006. Điều tra tập đoàn cây trồng và xây dựng mô hình trồng rừng Keo lá liềm (*Acacia crassicarpa*) trên cát nội đồng vùng Bắc Trung bộ. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 4: 186 - 197.
19. Olesen, P.O. 1971. The water displacement method. Afast and accurate method of determining the green volume of wood samples. Forest Tree Improvement 3: 1 - 23.

20. Phi Hong Hai, Gunnar Jasson, Bjorn Hannrup, Chris Harwood, and Ha Huy Thinh, 2009. Use of wood shrinkage characteristics in breeding of fast - grown *Acacia auriculiform* A. Cunn. ex Benth in Vietnam, Annals of Forest Science, 66(6): 611p1 - 611p9.

21. Phi Hong Hai, Jansson, G., Harwood, C., Hannrup, B. & Thinh, H.H., 2008b. Genetic variation in growth, stem straightness and branch thickness in clonal trials of *Acacia auriculiformis* at three contrasting sites in Vietnam. Forest Ecology and Management 255(1): 156 - 167.

22. Phi Hong Hai, Jansson, G., Harwood, C., Hannrup, B., Thinh, H.H. & Pinyopusarerk, K., 2008a. 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.

23. Phí Hồng Hải, Phạm Xuân Đỉnh và La Ánh Dương, 2012. Biến dị di truyền về sinh trưởng và độ thẳng thân cây Keo lá liềm (*Acacia crassicarpa*) trong các khảo nghiệm hậu thế thế hệ 1, tại tuổi 8 - 10, ở miền Trung Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. Số 15: 97 - 105.

24. Thomson L., 1994. *Acacia aulococarpa*, *A. cincinnata*, *A. crassicarpa* and *A. wetarensis:* An annotated bibliography. National Library Cataloguing - in - Publication Entry. 131 p.

25. Wallis, A.F.A., Wearne, R.H., and Wright, P.J., 1997. New approaches to rapid analysis of cellulose in wood. In Proceedings of the International Symposium on Wood and Pulping Chemistry, June 1997, Montroal, Que. Canadian Pulp and Paper Association, Montreal, Que. Vol. 1: 1 - 4.

Người thẩm định: TS. Nguyễn Đức Kiên

Tạp chí KHLN 2/2014 (3283 - 3287)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BƯỚC ĐẦU VỀ ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN RUỘT BẦU VÀ ÁNH SÁNG ĐẾN SINH TRƯỞNG CÂY CON MỎ CHIM GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM

Nguyễn Việt Cường[1], Nguyễn Minh Ngọc[1], Phạm Đức Tuấn[2]
[1]Viện Nghiên cứu Giống và Công nghệ Sinh học Lâm nghiệp
[2]Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Nông Lâm nghiệp Thành Tây

***Từ khóa**: Cây Mỏ chim, thành phần ruột bầu, tỷ lệ che sáng, sinh trưởng, vườn ươm*

TÓM TẮT

Bài viết trình bày một số kết quả nghiên cứu bước đầu về tạo cây con bằng hạt loài cây Mỏ chim (*Cleidion spiciflorum* Burm) ở vườn ươm bao gồm thành phần ruột bầu và chế độ che sáng cho cây con ở giai đoạn 4 tháng tuổi. Kết quả nghiên cứu cho thấy: (1) cây con Mỏ chim khá nhạy cảm với phân bón. Trong thành phần ruột bầu cần có 10% lượng phân chuồng hoai với 2% super lân và 88% đất sẽ cho kết quả tốt đối với sinh trưởng cây con (2) cây Mỏ chim thuộc loài cây ưa sáng, tuy nhiên ở giai đoạn bắt đầu cấy cây đến 4 tháng tuổi tốt nhất nên che sáng 25% cho cây con.

***Keywords:** Cleidion spiciflorum species, tube - inner component, rate of light cover.*

Effect of fertilizer and rate of light cover on growth of *Cleidion spiciflorum* seedlings in nursery

The article presents initial results on producing seedling of *Cleidion spiciflorum* species, including: tube - inner component and rate of light cover for producing seedling in three months stage. The research results show that: (1) *Cleidion spiciflorum* seedlings are rather discerning to decomposed muck. 10% decomposed muck need to be in tube - inner component, so it is good result for seedling growth. (2) *Cleidion spiciflorum* species are light demander. However, in four months stage the rate of light cover should be 25% for seedlings.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay vấn đề đa dạng hóa loài cây trồng trong các chương trình trồng rừng phòng hộ, làm giàu rừng ở Việt Nam đang được các địa phương và nhiều tổ chức quan tâm. Cây Mỏ chim (*Cleidion spiciflorum* Burm) là một loài cây bản địa, mọc nhanh, lại phân bố tự nhiên khá rộng ở Việt Nam và có triển vọng sử dụng cho trồng rừng nếu được nghiên cứu thành công. Hiện nay chưa có công trình nghiên cứu và công bố nào về kỹ thuật tạo cây con bằng hạt. Do vậy, để phục vụ công tác trồng rừng, việc tìm hiểu một số kỹ thuật vườn ươm tạo cây con cần được nghiên cứu như bón phân, tạo bầu, che sáng... là thực sự cần thiết trong sản xuất cây con đủ tiêu chuẩn trồng rừng.

Để góp phần giải quyết vấn đề nêu trên, một nghiên cứu đã được tiến hành tại vườn ươm của Công ty Trách nhiệm hữu hạn một thành viên Lâm nghiệp Hòa Bình (Kỳ Sơn - Hòa Bình). Trọng tâm của bài viết này nhằm giới thiệu kết quả thử nghiệm về thành phần ruột bầu và chế độ che sáng cho cây con Mỏ chim trong giai đoạn vườn ươm.

II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Nghiên cứu thành phần ruột bầu của cây con Mỏ chim ở vườn ươm được thực hiện với 5 công thức thí nghiệm (Đường Hồng Dật, 2002; Nguyễn Ngọc Tân, 1987) như sau:

Công thức 1: 98% đất vườn ươm + 2% supe lân (Đối chứng).

Công thức 2: 93% đất vườn ươm + 5% phân chuồng hoai + 2% supe lân.

Công thức 3: 88% đất vườn ươm + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân.

Công thức 4: 83% đất vườn ươm + 15% phân chuồng hoai + 2% supe lân.

Công thức 5: 78% đất vườn ươm + 20% phân chuồng hoai + 2% supe lân.

Nghiên cứu chế độ che sáng đối với cây con Mỏ chim ở vườn ươm thông qua các thí nghiệm theo phương pháp Tusky (Nguyễn Ngọc Tân, 1987; Đoàn Đình Tam, 2012) như sau:

Công thức 1: Không che sáng (Đối chứng)

Công thức 2: Che sáng 25%

Công thức 3: Che sáng 50%

Công thức 4: Che sáng 75%

Công thức 5: Che sáng 100%.

Các thí nghiệm được bố trí theo khối ngẫu nhiên đầy đủ, ba lần lặp, dung lượng mẫu 50 cây/lần lặp. Cây được đưa vào các công thức thí nghiệm khi đã được 2 đôi lá với chiều cao đạt 5 - 6cm.

Các chỉ tiêu được theo dõi và đánh giá sau 4 tháng là: Tỷ lệ sống (%); chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và đường kính gốc (D_{oo}) của cây con.

Các cây trong công thức thí nghiệm được đo đếm toàn bộ. Số liệu thu thập được phân tích, xử lý theo các phương pháp thống kê thực hiện trên máy tính theo chương trình EXCEL và SPSS, kiểm tra sai dị bảng tiêu chuẩn Duncan (Ngô Kim Khôi *et al.*, 2001).

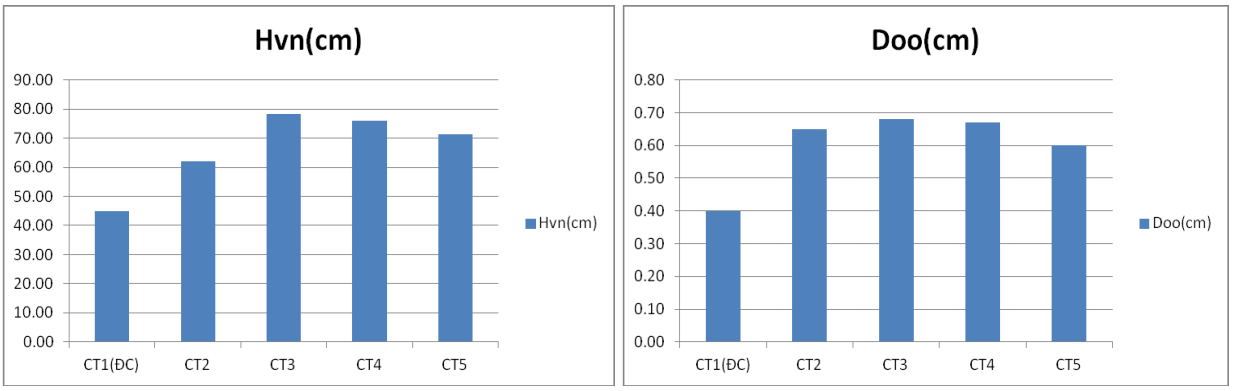
III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng của cây con giai đoạn 4 tháng tuổi

Kết quả thí nghiệm thể hiện ở bảng 1 và biểu đồ 1 chỉ rõ sinh trưởng đường kính và chiều cao của cây con Mỏ chim có sự khác biệt rõ rệt giữa các công thức thí nghiệm. Có thể nhận thấy cây con từ khi cấy đến 4 tháng tuổi khá nhạy cảm với phân chuồng, thể hiện ở công thức 1 mặc dù cũng có một lượng supe lân như các công thức khác, nhưng chỉ số H_{vn} và D_{oo} bình quân ở công thức 1 đều kém gần một nửa so với công thức 3.

Bảng 1. Ảnh hưởng của thành phần ruột bầu đến sinh trưởng cây con Mỏ chim giai đoạn 4 tháng tuổi

Công thức	Chiều cao vút ngọn bình quân				Đường kính gốc bình quân				Tỷ lệ sống (%)
	H_{vn} (cm)	V%	F	Sig	D_{oo} (cm)	V%	F	Sig	
CT1(ĐC)	45	17,3	65,49	0,000	0,4	18,3	40,075	0,000	81,67
CT2	62	14,5			0,65	15,1			83,33
CT3	78,3	15,8			0,68	14,7			95,33
CT4	76,1	16,4			0,67	14,4			90,67
CT5	71,1	15,7			0,6	13,8			90,67



Biểu đồ 1. Chiều cao và đường kính cây ở các công thức thành phần ruột bầu khác nhau

Kết quả phân tích phương sai một nhân tố cho thấy Sig = 0,324 > 0,05 chứng tỏ các phương sai tổng thể bằng nhau và SigF < 0,05 khẳng định tỷ lệ phân chuồng hoai trong các công thức thí nghiệm đã ảnh hưởng đến sinh trưởng về chiều cao và đường kính của cây con sau 4 tháng.

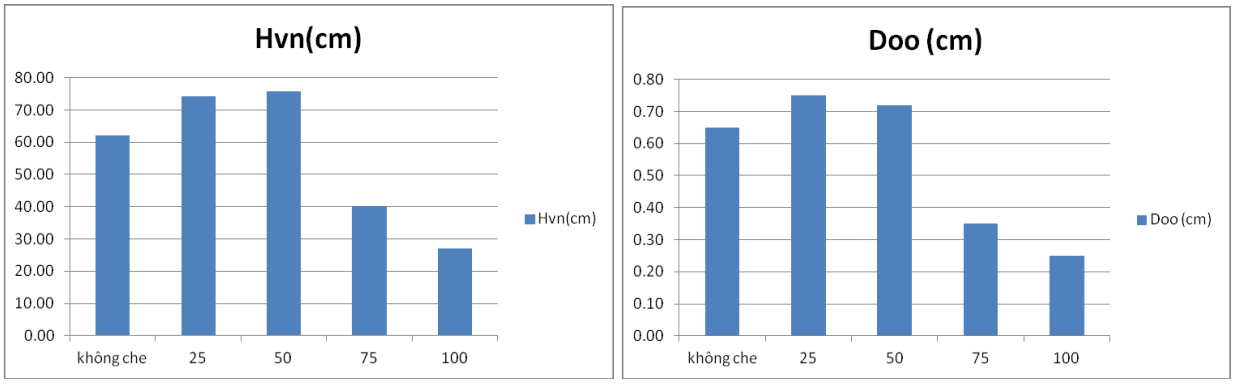
Số liệu bảng 1 cũng cho thấy khi bón phân từ công thức 2 đến công thức 5 chiều cao tương tự đạt 62cm; 78,3cm; 76,1cm; 71,1cm; và đường kính cũng đạt tương tự là 0,65cm; 0,68cm; 0,67cm; 0,6cm, trong khi đó công thức đối chứng chỉ đạt về chiều cao là 45cm và đường kính là 0,4cm. Thông qua tiêu chuẩn Duncan cũng cho thấy công thức cho sinh trưởng về chiều cao và đường kính tốt nhất là công thức 3 với chiều cao đạt 78,3cm và đường kính đạt 0,68cm.

3.2. Ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng cây con ở vườn ươm

Kết quả nghiên cứu ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng của cây con Mỏ chim ở giai đoạn vườn ươm sau ba tháng tuổi thể hiện trong bảng 2 và biểu đồ 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của ánh sáng đến sinh trưởng cây Mỏ chim ở 3 tháng tuổi

Công thức	Chiều cao vút ngọn bình quân				Đường kính gốc bình quân				Tỷ lệ sống (%)
	H_{vn} (cm)	V%	F	Sig	D_{oo} (cm)	V%	F	Sig	
CT1	62	21,8	138,11	0,000	0,65	19,3	103,21	0,000	97
CT2	74,2	19,8			0,75	18,7			95,3
CT3	75,8	20,5			0,72	20,9			95
CT4	40,1	29,8			0,35	28,1			70
CT5	27	30,2			0,25	28,8			40



Biểu đồ 2. Chiều cao và đường kính cây con Mỏ chim dưới các tỷ lệ che sáng khác nhau

Từ bảng 2 và biểu đồ 2 có thể nhận thấy ở mức che sáng 50% chiều cao cây con đạt lớn nhất (75,8cm) nhưng đường kính lại đạt cao nhất ở mức che sáng 25% (0,75cm). Khi tỷ lệ che sáng tăng lên, sinh trưởng cả đường kính và chiều cao cây con giảm xuống rất nhanh, chỉ bằng gần một nửa so với công thức tốt nhất, thậm chí thấp hơn nhiều so với đối chứng (không che), điều này chứng tỏ cây Mỏ chim là loài cây ưa sáng.

Số liệu bảng 2 cho thấy công thức che sáng 75% ánh sáng (CT4) và che sáng 100% (CT5) cho hệ số biến động cả về đường kính và chiều cao lớn hơn các công thức khác thể hiện sự phát triển không đồng đều về cả chiều cao lẫn đường kính giữa các cây thí nghiệm. Còn lại các công thức che sáng 25% (CT2), che sáng 50% (CT3) có hệ số biến động thấp hơn và cũng tương đương với công thức không che sáng. Điều đó chứng tỏ cây con Mỏ chim ngay ở giai đoạn vườn ươm cũng rất ưa sáng, khi giảm cường độ ánh sáng cây con phát triển chậm và sinh trưởng không đồng đều.

Qua phân tích phương sai một nhân tố cho kết quả Sig F < 0,05 đã khẳng định sinh trưởng về chiều cao và đường kính của cây Mỏ chim ở giai đoạn 4 tháng tuổi dưới các công thức thí nghiệm về che sáng là có sự khác nhau rõ rệt và công thức 2 (che sáng 25%) có kết quả tốt nhất theo tiêu chuẩn Duncan. Nhìn vào hình 1 và 2 có thể thấy công thức che sáng 25% cho sinh trưởng tốt nhất thể hiện về sự chiều cao vượt trội so với công thức che sáng 50% và 75%.

Hình 1. Công thức che sáng 25% và 50% sau 6 tháng

Hình 2. Công thức che sáng 50% và 75% sau 6 tháng

IV. KẾT LUẬN

- Đối với việc tạo cây con Mỏ chim bằng hạt tại vườn ươm có thể dùng hỗn hợp ruột bầu theo công thức 3 là 88% đất vườn ươm + 10% phân chuồng hoai + 2% supe lân, ở công thức này cây có sinh trưởng về đường kính và chiều cao cân đối.

- Công thức che sáng tốt nhất cho sinh trưởng của cây Mỏ chim trong giai đoạn vườn ươm từ khi cây bắt đầu được 2 đôi lá đến 4 tháng tuổi là công thức che sáng 25%. Tại công thức này tỷ lệ sống đạt 95,3%; cây đạt sinh trưởng về chiều cao là 74,2cm và đường kính là 0,75cm.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đường Hồng Dật, 2002. Cẩm nang phân bón, Nxb Hà Nội.
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 Ngọc Tân, 1987. Ảnh hưởng của chế độ ánh sáng, nước và phân bón đối với cây Hồi ở giai đoạn vườn ươm. Luận án PTS Khoa học Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Đoàn Đình Tam, 2012. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật gây trồng Vối thuốc (*Schiima wallichii* Choisy) tại một số tỉnh vùng núi phía Bắc. Luận án TS khoa học Nông nghiệp, Hà Nội.

Người thẩm định: PGS.TS. Võ Đại Hải

Tạp chí KHLN 2/2014 (3288 - 3292)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA RỪNG TRỒNG KEO LAI *(Acacia mangium* × *Acacia auriculiformis)* TẠI CÔNG TY LÂM NGHIỆP TAM THANH - PHÚ THỌ

Phạm Duy Long[1], Luyện Thị Minh Hiếu[2]
[1]Trung tâm Nghiên cứu Bảo vệ rừng
[2]Cao đẳng Nông nghiệp và PTNT Bắc bộ

Từ khóa: *Keo lai, phân bón, sinh trưởng, Công ty Lâm nghiệp Tam Thanh*

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu về ảnh hưởng của phân bón tới sinh trưởng và năng suất của rừng trồng 3 dòng keo lai BV10, BV16 và BV32 tại Công ty Lâm nghiệp Tam Thanh - Phú Thọ cho thấy, công thức đối chứng (không bón phân) có tỷ lệ sống cao nhất cả ở tuổi 1 và tuổi 4 với tỉ lệ sống tương ứng là 92,6% và 90,6%. Trong khi đó tỷ lệ sống ở các công thức bón lót phân NPK (10 : 5 : 5) chỉ đạt từ 82,6% đến 90,6%. Điều này là do các công thức bón lót phân NPK với liều lượng cao đã làm cho rễ cây bị sót và chết nhiều hơn. Khả năng sinh trưởng của keo lai ở công thức bón lót 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh và công thức bón 500g vi sinh sông Gianh có ảnh hưởng tốt nhất đến sinh trưởng đường kính tại tuổi 4 với đường kính của keo lai đạt trung bình 10,82cm. Công thức bón 300g NPK và công thức bón lót 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh có ảnh hưởng tốt nhất đối với sinh trưởng chiều cao tại tuổi 4 với chiều cao trung bình của keo lai đạt 11,52m. Xét về năng suất thực tại tuổi 4, công thức bón 100gNPK + 400g vi sinh sông Gianh và công thức bón 500g vi sinh sông Gianh có năng suất cao nhất, đều đạt trên 18,9m^3/ha/năm, cao hơn từ 22 - 29% so với đối chứng không bón.

Key words: *Acacia hybrid, fertilizer, growth, Tam Thanh Forestry Company.*

Study on influences of fertilizer to growth of *Acacia hybrid* plantation in Tam Thanh Forestry Company - Phu Tho province

Study on influences of fertilizer to growth capacity and productivity of *Acacia hybrid* plantation in Tam Thanh forestry company, Phu Tho province shown that controled experiment (non fertilizer) has the highest living rate in the first year and the fourth year with living rate is respectively 92,6% and 90,6%. While, living rate in experiments having NPK fertilizer only get from 82,6% to 90,6%. This result has caused by fertilizing so such NPK fertilizer leading to death a number of *Acacia hybrid*. Growing capacity of *Acacia hybrid* in the first experiment fertilizing 100g NPK + 400g Song Gianh organic microbial fertilizer and the second experiment fertilizing 500g Song Gianh organic microbial fertilizer have been the best effect to diameter growth at the fourth year with average diameter (10,82 centimeter); the first experiment which fertilize 300g NPK and the second experiment fertilizing 100g NPK + 400 Song Gianh organic microbial fertilizer have been the best effect to height growth at four year with average heigh (10,52 meter). Base on real productivity, at the fourth year, the second experiment fertilizing 100g NPK + 400g and the third experiment fertilizing 500g Song Gianh organic microbial fertilizer have been the most significant productivity, reach to over 18,9m^3 perha per year, it is about 22% to 29% higher than controled experiment.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Ở Việt Nam hiện nay, công tác trồng rừng đang được quan tâm và phát triển trên phạm vi rộng với một số loài cây mọc nhanh nhằm cung cấp nguyên liệu cho ngành công nghiệp giấy, ván nhân tạo, gỗ xẻ công nghiệp và đóng đồ gia dụng. Trong những cây trồng rừng chủ yếu có keo lai, các giống keo lai đã và đang tỏ ra có nhiều triển vọng. Tuy mới được gây trồng từ đầu những năm 90 nhưng diện tích rừng trồng keo lai tăng rất nhanh với một số giống quốc gia và nhiều giống tiến bộ kỹ thuật. Đến nay, keo lai đã được trồng phổ biến ở nhiều vùng trong cả nước và trở thành một trong các giống cây trồng rừng kinh tế chủ lực.

Công ty Lâm nghiệp Tam Thanh - Phú Thọ đã và đang xây dựng vùng nguyên liệu gắn với công nghiệp chế biến chủ yếu phục vụ nguyên liệu cho nhà mày giấy Bãi Bằng với các loài keo và bạch đàn, trong đó rừng trồng hiện nay chủ yếu là keo lai với các dòng như: BV10, BV16, BV32. Kết quả nghiên cứu của Phạm Thế Dũng (2006) cho thấy, việc áp dụng các kỹ thuật thâm canh rừng trồng ở Bình Phước có thể tăng trữ lượng rừng keo lai tới 84,21% so với trồng quảng canh. Bón lót và bón thúc có ảnh hưởng khá rõ đến sinh trưởng của rừng trồng keo lai 2 tuổi tại Quảng Trị (Nguyễn Huy Sơn *et al.*, 2012). Bón lân đã làm tăng năng suất rừng trồng keo lai từ 1 - 3 m^3/ha/năm sau 3 năm trồng rừng ở Bình Định (Phạm Thế Dũng, 2012). Như vậy, có thể thấy phân bón đã giúp tăng năng suất, rút ngắn chu kỳ kinh doanh và đáp ứng nhu cầu về nguyên liệu cho chế biến gỗ với quy mô lớn. Tuy nhiên các nghiên cứu này mới chỉ được thực hiện tại một số khu vực khác, các nghiên cứu tương tự cho vùng lâm nghiệp ở Công ty Tam Thanh chưa được quan tâm. Hiện nay để đáp ứng nhu cầu nguyên liệu cho Nhà máy Giấy Bãi Bằng, tại các vùng nguyên liệu giấy phục vụ cho Công ty Giấy Bãi Bằng trong đó có Công ty Lâm nghiệp Tam Thanh đã và đang sử dụng loại phân bón NPK Lâm Thao tỷ lệ 10 : 5 : 5 để bón cho rừng trồng keo lai. Tuy nhiên, chưa có một công trình nghiên cứu nào đánh giá đầy đủ về ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng và năng suất của rừng trồng keo lai. Do vậy, việc tìm hiểu về ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của cây rừng như thế nào và việc xác định liều lượng bón có hiệu quả kinh tế cao nhất cho kinh doanh rừng trồng là vấn đề rất cần thiết. Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu bước đầu về ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của rừng trồng keo lai tại Tam Thanh góp phần bổ sung cơ sở khoa học để tăng năng suất rừng trồng keo lai ở Việt Nam.

II. VẬT LIỆU, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Về giống: 3 dòng keo lai gồm: BV10, BV16, BV32, sản xuất bằng hom, trồng gộp chung với tỉ lệ đồng nhất giữa các dòng trong các công thức thí nghiệm.

- Về phân bón: Phân NPK Lâm Thao tỷ lệ 10 : 5 : 5, phân vi sinh sông Gianh.

- Về đất: Đất Feralit, độ dày tầng đất từ 50 - 10cm, độ dốc < 15^o, thực bì: Sim, Mua, Guột trên lập địa đã qua nhiều luân kỳ kinh doanh bạch đàn.

2.2. Địa điểm nghiên cứu

Tại đội 3, Công ty lâm nghiệp Tam Thanh thuộc xã Cổ Tiết, huyện Tam Nông, tỉnh Phú Thọ.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

- Thiết kế thí nghiệm theo khối ngẫu nhiên, đầy đủ lặp lại 3 lần với dung lượng 60 cây/công thức/lặp. Mật độ trồng 1.660 cây/ha (3 × 2m) với 5 công thức bón lót bao gồm:

CT1: 300g NPK/hố;
CT2: 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh/hố;
CT3: 500g vi sinh sông Gianh/hố;
CT4: 200g NPK + 200g vi sinh sông Gianh/hố;
CT5: Đối chứng không bón.

+ Kích thước hố trồng: 40cm × 40cm × 40cm.

+ Thời vụ trồng: vụ Xuân (tháng 3 đến tháng 4 năm 2008).

- Đo đếm số liệu: Tiến hành thu thập số liệu của toàn bộ các cây trong các ô tiêu chuẩn bao gồm, các chỉ tiêu: tỷ lệ sống, sinh trưởng đường kính ngang ngực ($D_{1.3}$) và chiều cao vút ngọn (H_{vn}).

- Tính toán số liệu:

+ Tỷ lệ sống được tính theo công thức:

$$TLS = \frac{Nht}{Nbd} \times 100$$

Trong đó:

Nht là mật độ hiện tại của lâm phần ;

Nbd là mật độ ban đầu trồng rừng.

+ Thể tích thân cây cả vỏ (V):

$$V = \frac{\pi.(D_{1.3})^2}{4}.H_{vn}.f \text{ với } f = 0,5$$

+ Năng suất trung bình tính cho 1ha như sau: Năng suất = (V × N × TLS)/(1000×A).

V: Thể tích cây;

N: Mật độ trồng.

A: Tuổi cây khảo nghiệm (năm)

TLS: Tỷ lệ sống (%).

- Xử lý số liệu theo phương pháp toán thống kê trong lâm nghiệp và chương trình phần mềm ứng dụng thông dụng SPSS và Excel (Nguyễn Hải Tuất *et al.*, 2005 và 2006).

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Một số đặc điểm đất đai khu vực nghiên cứu

Thí nghiệm được bố trí tại đội 3, Công ty Lâm nghiệp Tam Thanh, tỉnh Phú Thọ. Đặc điểm đất trong khu vực bố trí thí nghiệm được mô tả như trong bảng 1.

Bảng 1. Kết quả phân tích đất ở khu vực nghiên cứu

Độ sâu tầng đất (cm)	pH_{KCl}	Mùn %	C/N	Đạm %	Dễ tiêu (mg/100g đất)		Ca, Mg trao đổi (lđl/100g đất)		Thành phần cơ giới (%)		
					P_2O_5	K_2O	Ca^{++}	Mg^{++}	2 - 0.02	0.02 - 0.002	< 0.002
0 - 15	3,77	1,19	9,45	0,073	0,018	2,41	0,503	0,1	77,85	10,07	12,08
20 - 30	3,77	1,08	8,87	0,071	0,016	2,41	0,506	0,405	67,62	12,14	20,24
40 - 50	3,79	0,97	9,49	0,059	0,018	1,81	0,406	0,407	55,25	16,27	28,48

Kết quả phân tích các mẫu đất ở bảng 1 cho thấy đất ở khu vực thí nghiệm khá chua với pH_{KCl} biến động từ 3,77 - 3,79; hàm lượng mùn từ 0,9 - 1,19 và đạm từ 0,05 - 0,07 là khá thấp; tỷ lệ C/N không cao; hàm lượng P_2O_5 ở mức trung bình và K_2O ở mức khá; thành phần cơ giới từ nhẹ đến trung bình. Như vậy đất trong khu vực xây dựng mô hình là đất tương đối xấu.

3.2. Ảnh hưởng của phân bón đến tỷ lệ sống của keo lai

Kết quả đánh giá tỷ lệ sống của keo lai trong các công thức thí nghiệm phân bón ở tuổi 1 và tuổi 4 được tổng hợp ở bảng 2.

Bảng 2. Ảnh hưởng của phân bón đến tỷ lệ sống của keo lai

Công thức thí nghiệm	Tỷ lệ sống (%)	
	Tuổi 1	Tuổi 4
CT1	82,6	80,3
CT2	90,6	88,7
CT3	90,6	87,8
CT4	88,7	82,6
CT5	92,6	90,6

Kết quả đánh giá tỷ lệ sống ở tuổi 1 cho thấy có sự sai khác giữa các công thức, trong đó công thức đối chứng (không bón) có tỷ lệ sống cao nhất, đạt 92,6% với độ tin cậy 95%, việc bón lót quá nhiều phân NPK với tỷ lệ cao

(10 : 5 : 5) và cách bón chưa hợp lý (có thể do đảo phân không đều nhau, không kỹ, khi trồng rễ cây tiếp xúc trực tiếp với phân gây sót rễ và chết). Sau 4 năm trồng tỷ lệ sống giảm đi so với tuổi 1 do có hiện tượng cây bị gãy, đổ do bão. Tuy nhiên, các công thức thí nghiệm đều đạt trên 80% với công thức 5 vẫn đạt tỷ lệ sống cao nhất (90,6%).

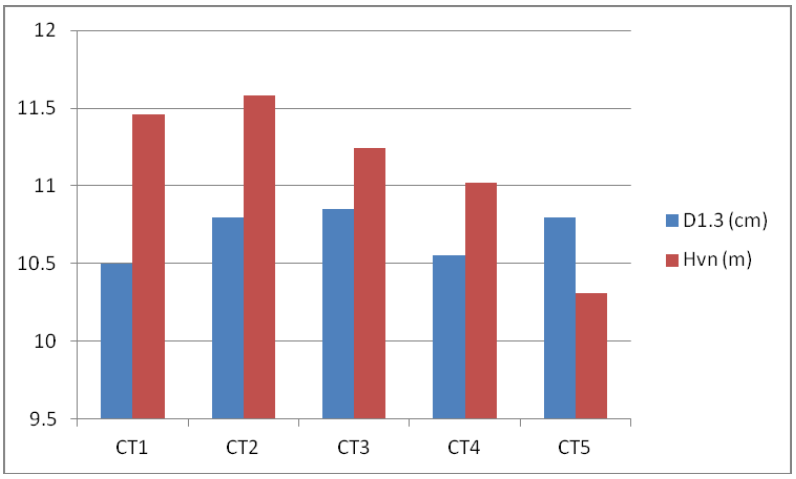
3.3. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng và năng suất của rừng trồng keo lai

Kết quả thí nghiệm phân bón với cây keo lai cho thấy khả năng sinh trưởng về đường kính và chiều cao trong các công thức có bón phân có sự sai khác rõ.

Bảng 3. Ảnh hưởng của phân bón đến năng suất/ha/năm của keo lai

Công thức	CT1	CT2	CT3	CT4	CT 5
$D_{1.3}$ (cm)	10,50	10,80	10,85	10,55	10,08
S% ($D_{1.3}$)	9,80	9,70	11,72	10,41	9,46
H_{vn} (m)	11,46	11,58	11,24	11,02	10,31
S%(H_{vn})	8,14	8,24	8,31	8,43	7,39
Năng suất (m^3/ha/năm)	16,53	19,52	18,93	16,51	15,46

Qua bảng 3 cho thấy đường kính bình quân của keo lai đạt từ 10,5 - 10,85cm, chiều cao vút ngọn đạt từ 11,02 - 11,58m, đều cao hơn so với đối chứng không bón ($D_{1.3}$ = 10,08cm, H_{vn} = 10,31m).



Hình 1. Ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng đường kính ($D_{1.3}$) và chiều cao (H_{vn}) của keo lai

Qua hình 1 cho thấy sinh trưởng ở các công thức phân bón có sự khác nhau rõ rệt. Trong đó, công thức bón 500g vi sinh sông Gianh và công thức bón 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh có ảnh hưởng tốt nhất đến sinh trưởng đường kính của keo lai với xác suất Sig$D_{1.3}$ = 0,78. Tương tự, công thức bón 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh và công thức bón 300g NPK có ảnh hưởng tốt nhất đối với sinh trưởng chiều cao với xác suất SigH_{vn}= 2,19. Công thức bón 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh và công thức bón 500g vi sinh sông Gianh có năng suất lớn nhất, đạt 19,94 m^3/ha/năm và 18,93 m^3/ha/năm, thấp nhất là công thức đối chứng không bón phân năng suất chỉ đạt 15,46m^3/ha/năm. Kết quả phân tích phương sai một nhân tố cho thấy rằng sinh trưởng đường kính ($D_{1.3}$) và chiều cao (H_{vn}) ở các công thức phân bón khác nhau, đều có Sig < 0,05. Có nghĩa là với độ tin cậy 95% ta có thể kết luận rằng sinh trưởng đường kính và chiều cao của các công thức phân bón có sự khác nhau rõ rệt.

Để xác định được công thức phân bón nào cho sinh trưởng cao nhất, nghiên cứu đã sử dụng tiêu chuẩn Duncan để so sánh từng cặp công

thức phân bón khác nhau. Kết quả cho thấy công thức bón 500g vi sinh sông Gianh và công thức bón 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh được xem là có ảnh hưởng tốt nhất đến sinh trưởng đường kính của keo lai với số trung bình đường kính tương ứng là 10,85cm và 10,80cm.

Kết quả đánh giá ảnh hưởng của các công thức phân bón đến sinh trưởng H_{vn} theo tiêu chuẩn Duncan cũng cho thấy sinh trưởng chiều cao ở công thức bón 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh và công thức bón 300g NPK được xem là tốt nhất với số trung bình chiều cao tương ứng 11,58m và 11,46m.

IV. KẾT LUẬN

Các công thức bón phân cho keo lai ở Tam Thanh đều có tỷ lệ sống đồng đều nhau (đều đạt từ 80% đến 90%).

Mỗi công thức phân bón sẽ có những ảnh hưởng khác nhau tới sinh trưởng của rừng trồng keo lai. Công thức bón 500g vi sinh sông Gianh và công thức bón 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh có ảnh hưởng tốt nhất đến sinh trưởng đường kính keo lai, đều tăng từ 0,72 đến 0,77cm so với công thức không bón phân. Công thức bón 100g NPK + 400g vi sinh sông Gianh và công thức bón 300g NPK có ảnh hưởng tốt nhất đối với sinh trưởng chiều cao, đều tăng từ 1,15m đến 1,27m so với đối chứng không bón phân.

Công thức 2 (bón 100gNPK + 400g vi sinh sông Gianh) và công thức 3 (bón 500g vi sinh sông Gianh) cho hiệu quả cao nhất với năng suất đều đạt trên 18,9m^3/ha/năm, cao hơn từ 22 - 29% so với đối chứng không bón.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Phạm Thế Dũng, 2012. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật bảo vệ và nâng cao độ phì của đất nhằm nâng cao năng suất rừng trồng bạch đàn, keo ở các luân kỳ sau. Báo cáo tổng kết đề tài, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
2. Phạm Thế Dũng, Ngô Văn Ngọc, 2006. Nghiên cứu các biện pháp kỹ thuật thâm canh rừng keo lai được tuyển chọn trên đất phù sa cổ tại tỉnh Bình Phước làm nguyên liệu giấy. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, tháng 5/2006.
3. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hinh, Ngô Kim Khôi, 2006. Phân tích thống kê trong lâm nghiệp. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Nguyễn Huy Sơn, Hoàng Minh Tâm, 2012. Ảnh hưởng của mật độ và phân bón đến năng suất rừng trồng keo lai 9,5 tuổi ở Quảng Trị. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp, số 3/2012.

Người thẩm định: TS. Hoàng Văn Thắng

Tạp chí KHLN 2/2014 (3293 - 3301)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

MICROMORPHOLOGICAL STUDY ON THE LEAF EPIDERMIS OF *Schizostachyum nees* FROM VIETNAM

Tran Van Tien[1], Nguyen Hoang Nghia[2] and Nianhe Xia[3]

[1]*Da Lat University*

[2]*Vietnamese Academy of Forest Sciences*

[3]*South China Botanical Garden*

SUMMARY

The foliage leaf epidermis of 13 *Schizostachyum* species from Vietnam was investigated by using scanning electron microscopy. The results indicated that hairs - microhairs commonly seen and consist of three types such as long hairs, geniculate hairs, and spines hairs; the stomata of all species on the lower epidermis are larger, elliptical in shape and arranged in 2 - 5 rows on each side of a vein, each stoma covers finger - like protuberances (papillae) which come forth from the epidermal cells next to the epidermal cells, incline towards the center of stoma. However, the stomata on the lower epidermis covers finger - like protuberances and hairs - microhairs between leaf blades of different species. These characters were of taxonomic significance at the specific species level.

Keywords: *Hairs - microhairs, scanning electron microscopy, stomata, Schizostachyum.*

ĐẶC ĐIỂM HÌNH THÁI TẾ BÀO BIỂU BÌ CHI NỨA Ở VIỆT NAM

Hình thái tế bào biểu bì lá của 13 loài nứa ở Việt Nam được quan sát dưới kính hiển vi điện tử quét. Kết quả cho thấy có 3 kiểu lông xuất hiện: lông dài, lông hình gối và lông hình gai; tế bào khí khổng ở dưới mặt lá, lớn, hình ellip, xếp thành 2 - 5 hàng, mỗi tế bào khí khổng có 4 tế bào nhô ra từ tế bào biểu bì quanh khí khổng và phủ tế bào khí khổng. Tuy nhiên, tùy theo mỗi loài có kiểu lông và tế bào nhô khác nhau. Đây là những đặc điểm bổ sung quan trọng cho việc nhận biết các loài nứa ở Việt Nam.

Từ khóa: *Lông - vi lông, kính hiển vi điện tử quét, khí khổng, chi nứa.*

I. INTRODUCTION

The usefulness of anatomical characters of the epidermis of bamboos in classification has been recognized for a long time. Brandis (1907) studied the structure of bamboo leaves with special reference to their upper (adaxial) and lower (abaxial) epidermis. Takenouchi (1941) published detailed account of Japanese bamboos with special reference to their morphology, anatomy and development.

The shape of epidermal cells and stomata are also characteristic and can often be of value for diagnostic purposes. Pattanath and Rao (1969) evaluated the importance of anatomical features in the identification of bamboos. They clearly show that the epidermal features arrange along with internodal structure and is very useful in differentiating them. Furthermore, several authors (Wu, 1962; Yang *et al.*, 2008) have also studied the shape of stomata of *Schizostachyum* species from China. The detailed studies show that the shape of stomata on the lower epidermis covers finger - like protuberances (papillae). They come forth from the epidermal cells next to the epidermal cells and next to the guard cells. They are obvious variations in papillae forms and distributional patterns around the stomatal apparatus amongst the examined genera and species. Their significance is indicating taxonomic value.

The aims of this investigation are to provide the basis for an authoritative description of the anatomical structure of certain, to determine the variability an possible trends the stomata on the lower epidermis covers finger - like protuberances and hairs - microhairs between leaf blades of different species, which could be used in an identification for the *Schizostachyum* species from Vietnam.

II. MATERIALS AND METHODS

The samples of this study were collected from wild populations. The origins of the material used in the present study are given in table 1. The materials for scanning electron microscopy (SEM) were submerged in xylene for at least 4 hous in order to remove the waxy covering from the leaf epidermis, and then were attached directly to Petri dish without any treatment. After gold sputtering, the specimens were examined and photographed. The terminology of epidermis appendages follows Metcalfe (1960), Wu (1962) and Yang *et al.,* (2008).

Table 1. Taxa and voucher for species sequenced in this study

Taxa	Woucher No.	Source
Schizostachyum hainanense	1220080467 (FSIV)	Hue, Vietnam
Schizostachyum sp1	1020100471 (FSIV)	Baria, Vietnam
Schizostachyum pseudolima	1220080465(FSIV)	Phu Tho, Vietnam
Schizostachyum funghomii	1220080464(FSIV)	Phu Tho Vietnam
Schizostachyum nghianum	1200904712(FSIV)	Tuyen Quang, Vietnam
Schizostachyum aciculare	0820090466(FSIV)	Phu Quoc Island, Vietnam
Schizostachyum mekongense	1200904714(FSIV)	Lam Dong, Vienam
Schizostachyum sp2	20090470 (FSIV)	Lam Dong, Vietnam
Schizostachyum sp3	1520090466 (FSIV)	Hai Duong, Vietnam
Schizostachyum yalyense	06200504662 (FSIV)	Gia Lai, Vietnam
Schizostachyum langbianense	1020060460 (FSIV)	Lam Dong, Vietnam
Schizostachyum ninhthuanense	1512200804661 (FSIV)	Ninh Thuan, Vietnam
Schizostachyum dullooa	0710600 (FSIV)	Tuyen Quang, Vietnam

III. RESULTS

The foliage leaf epidermis of 13 species of *Schizostachyum* investigated (fig. 1 - 5). It seems to be made up of the forms of short cells, long cells, midrib of the leaf blade and silica bodies are more conspicuous when examined with SEM similar to the results of previous studies (Metcalfe, 1956, 1960; Tateoka, 1959; Wu, 1962; Clark, Londono, 1991, Chen *et al.,* 1992). In case of the genus *Schizostachyum*, epidermal cells are highly modified and become quite different in appearance from the original cell. These characters are important in classification such as: hairs - microhairs and palliate forms; and distributional patterns around the stomata apparagus of the abaxial and adaxial foliage leaf epidermis (Wu, 1962; Yang *et al.*, 2008). They are presented in table 2 and figure: 1 - 5.

Table 2. Characters of foliage leaf epidermis (SEM)

Name of species	Hairs				Stomata		Figure
	B	S	G	L	Rows	Papillae forms and distributional patterns around the stomatal apparatus	
S. aciculare			+			4, triangular, overarching and surrounded	A
S. sp2			+		4 - 5	4, triangular, overarching and long	H
S. sp3			+		4 - 5	4, triangular, overarching and long	I
S. sp1		+		+	2 - 4	4, triangular, overarching and long	B
S. dullooa		+		+	4 - 4	4, triangular, overarching and short	C
S. funghomii	++			+	4 - 4	4, triangular, overarching and surrounded	M
S. nghianum				+	4 - 4	4, triangular, overarching and surrounded	L
S. hainanense		++	+	+	2 - 4	4, triangular, overarching and long	K
S. langbianense		++	+		4 - 4	4, triangular, overarching and surrounded	E
S. ninhthuanense		++	+	+	4 - 5	4, triangular, overarching and surrounded	G
S. pseudolima	++		+		2 - 4	4, triangular, overarching and long	J
S. mekongensis		++	+		4 - 5	4, triangular, overarching and long	F
S. yalyense		+	++	++	4 - 5	4, triangular, overarching and surrounded	D

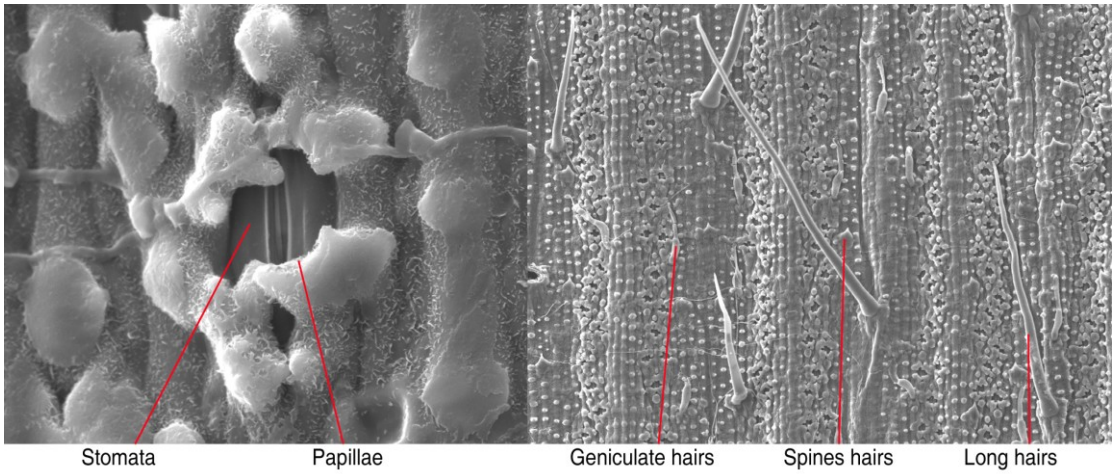


Fig.1. Micromorphology of abaxial epidermis

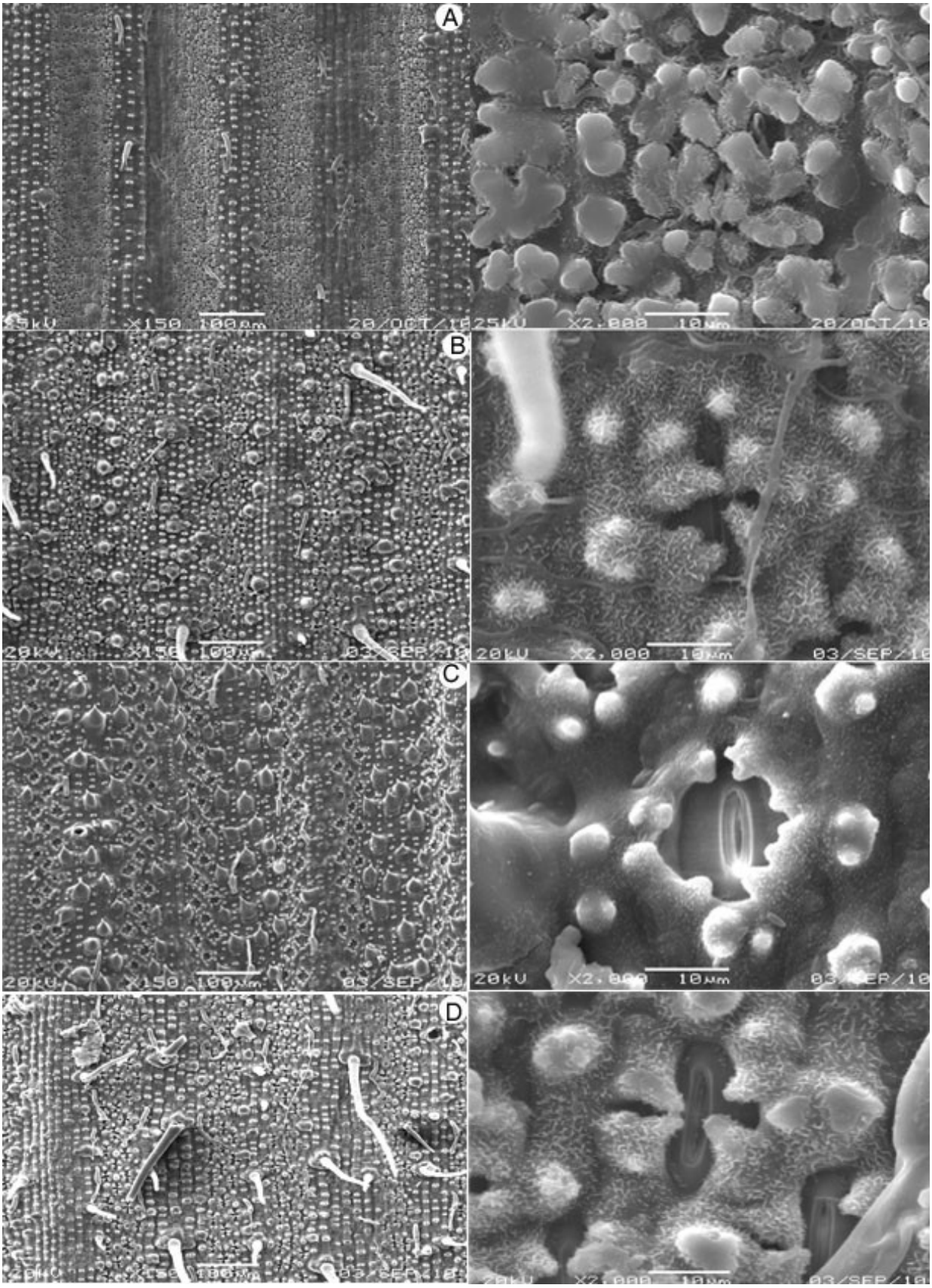


Fig. 2. Micromorphology of papillae on abaxial leaf epidermis (scanning electron microscopy). **A.** *S. aciculare*; **B.** *S.* sp1; **C.** *S. dullooa*; **D.** *S. yalyense*

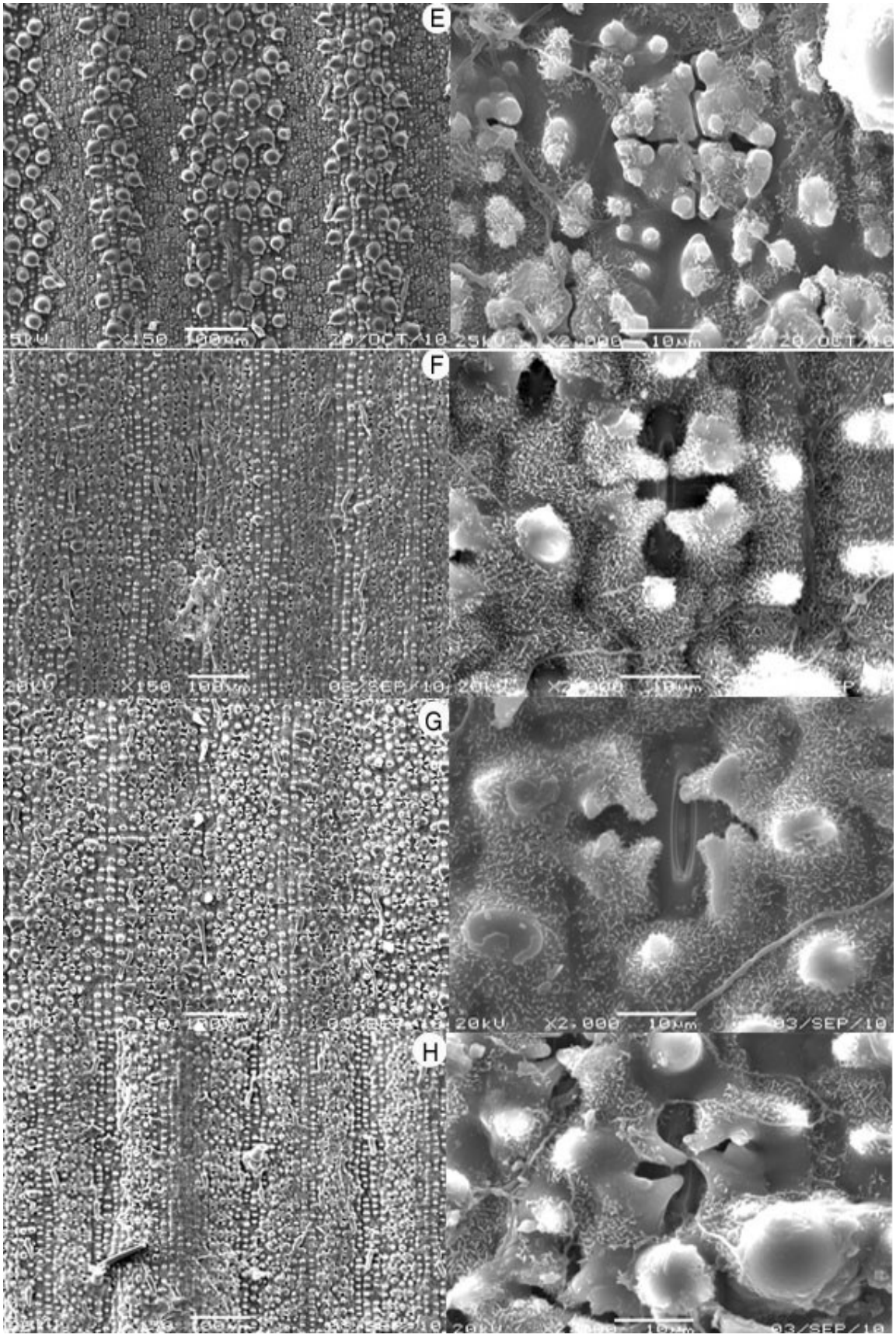


Fig. 3. Micromorphology of papillae on abaxial leaf epidermis (SEM). **E.** *S. langbianense*; **F.** *S. mekongense*; **G.** *S. ninhthuanense*; **H.** *S.* sp2.

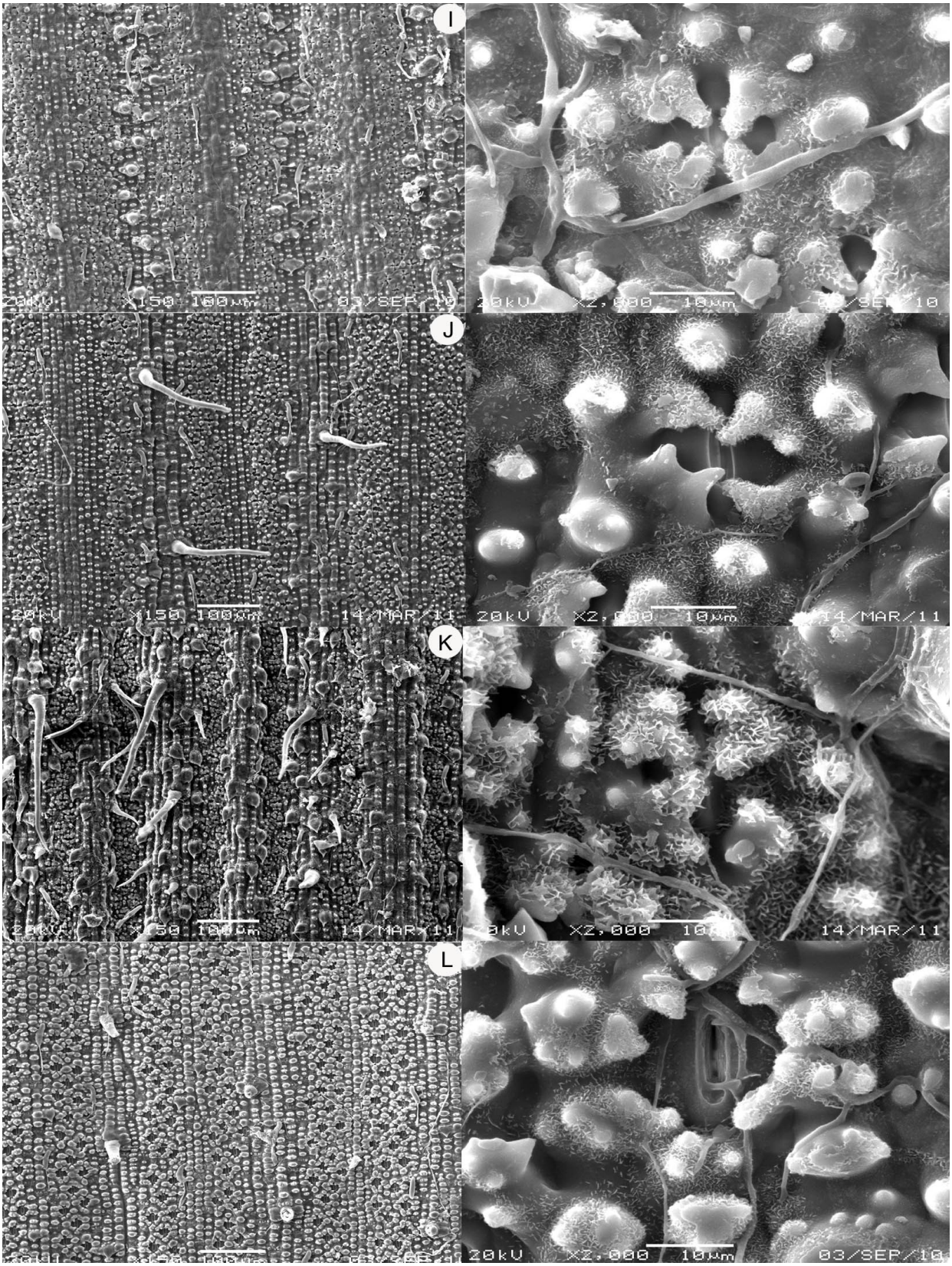


Fig. 4. Micromorphology of papillae on abaxial leaf epidermis (SEM).
I. *S.* sp3; **J.** *S. pseudolima*; **K.** *S. hainanense*; **L.** *S. nghianum*

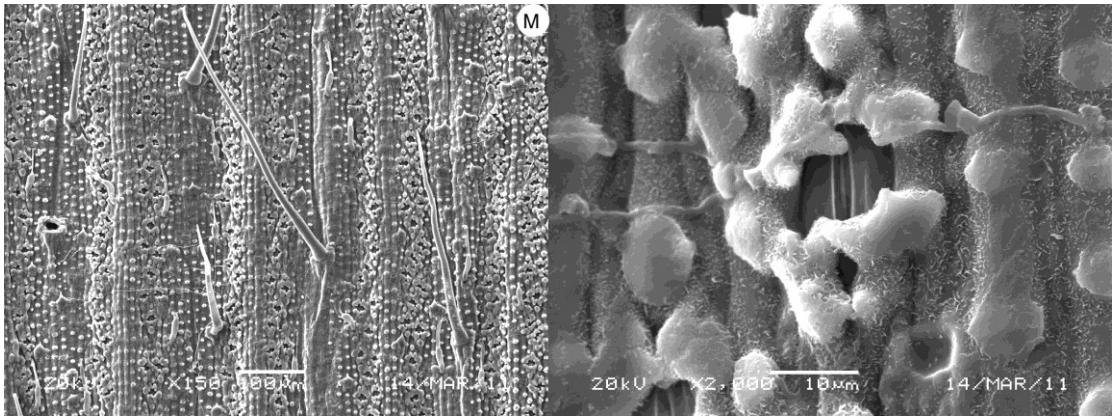


Fig. 5. Micromorphology of papillae on abaxial leaf epidermis (SEM). **M.** *S. funghomii*.

3.1. Hairs - Microhairs

Hairs - Microhairs commonly seen and consist of three types such as long hairs, geniculate hairs, and spines:

3.1.1. Long hairs (L)

Long hairs are narrow, long and one celled hairs. They are usually found on the epidermis covers but widely distributed over the completely lower epidermis of some species (*S. funghomii*, *S. nghianum*, *S. hainanense*, *C. langbianense*, *S. ninhthuanense* and *S. yalyense*). However, long hairs are abundant in *S. yalyense*.

3.1.2. Geniculate hairs (G) (bicellular hairs)

Geniculate hairs arise from the derivatives of the short epidermal cells (Wu, 1962), which are usually broken off by external forces and distributed on the lower epidermis covering the sclerenchyma region. They situated on the lower epidermis of some species (*S.* sp2, *S.* sp3, *S. hainanense*, *s. langbianense*, *S. ninhthuanense*, *S. pseudolima*, *s. mekongense* and *S. yalyense*). However, long hairs are abundant in *S. yalyense*.

3.1.3. Spines hairs (S)

Spines hairs are short, spine - like cells, which are rounded at the base and acute at the apex (Wu, 1962). They are usually dense present on both surfaces over sclerenchyma region in some species (*S. hainanense, S. langbianense, S. ninhthuanense, S. mekongense*), but sparse in *S. yalyense, S. funghomii* and *S. pseudolima*.

3.2. The stomata and papillae

The stomata of all species on the lower epidermis are larger, elliptical in shape and arranged in 2 - 5 rows on each side of a vein. Each stoma covers finger - like protuberances (papillae) which come forth from the epidermal cells next to the epidermal cells, incline towards the center of stoma (Wu, 1962). There are obvious variations in papillae forms and distributional patterns around the stomatal apparatus amongst the examined genera, and their significance is to indicate taxonomic value (Wu, 1962; Yang *et al.*, 2008). There are usually four triangular papillae overarching each individual stomata apparagus in all species, but otherwise, *S. langbianense*, *S. aciculare*, characterized by having four triangular papillae overarching each individual stomata apparatus and surrounded. However, four triangular papillae overarching each individual stomata apparatus are unequal in length amongst species. There are two types:

- The triangular papillae overarching are surrounded, which found in *S. dullooa*, *S. nghianum*, *S. ninhthuanense* and *S. yalyense*;

- The triangular papillae overarching are long, which found in some other species.

In addition to the papillae, the number of rows of stomata is also worth noting (Wu, 1962). On the lower epidermis in *Schizostachyum*, the number of rows of stoma varies from 2 to 5 rows on each side of a vein and depends on the species. The number rows of stoma can be divided into 4 patterns:

In some case, there are 4 - 5 rows found in *S. yalyense* and *S. ninhthuanense*.

In some case, there are 4 - 5 rows found in *S. sp2*, *S. sp3* and *S. mekongense*.

In some case, there are 3 - 4 rows found in *S. funghomii*, *S. sp2* and *S. langbianense.*

In some case there are 2 - 3 rows found in *S. hainanense*, *S. pseudolima.*

3.3. Discussion and conclusion

Wu (1962) shown about the variation in occurrence and distribution of microhairs. It is important to know whether the walls of the basal cells of microhairs are smooth. The leaf epidermal characters of *Schizostachyum* species in general, and the papillae form and distributional pattern on the adaxial foliage leaf epidermis have been proven to be of taxonomic value at the specific, generic (Metcalfe, 1960, Yang *et al.*, 2008). In the current study, epidermal features were again constant within species. *Schizostachyum* species were confirmed that each individual stomatal apparatus is overarched by four branched of unbranched triangular papillae (Yang *et al.*, 2008). However, four triangular papillae overarching each individual stomata apparatus are unequal in length amongst species, as discussed above.

These are important in classification such as hairs - microhairs and palliate forms and distributional patterns around the stomata of the abaxial foliage leaf epidermis. Thus, with the possible combination of several vegetative and anatomical characteristics, an experienced anatomist could succeed in identifying the species of *Schizostachyum*.

Acknowledgements

The authors would like to express their sincere thanks to Vietnamese Academy of Forest Science and Foundation of China (grant no. 30770155), South China Botanical Garden for supporting collected specimens and the investigating scanning electron microscopy.

REFERENCES

1. Brandis, D., 1907. Remarks on the structure of bamboo leaves, Transactions of the Linnean Society of London, Botany. 7(5): 69 - 92.
2. Chen, S.L., Jin, Y.X. and Wu, Z.J., 1993. Micromorphological atlas of leaf epidermis in Gramineae. Nanjing: Jiangsu Science and Technology Publishing House, 1 - 56.
3. Clark, L.G. and Londono, X., 1991. A new species and new sections of Rhipidocladum (Poaceae: Bambusoideae). American Journal of Botany, 78: 1260 - 1279.
4. Metcalfe, C.R., 1956. Some thoughts on the structure of bamboo leaves. Botanical Magazine, Tokyo. 69: 391 - 400.
5. Metcalfe, C.R., 1960. Anatomy of the Monocotyledons I: Gramineae. London. Oxford University Press. ixi: 731 pp.
6. Pattanath, P.G and Rao K.R., 1969. Epidermal and Internodel structure of the culm as an aid to identification and classification of bamboo. In: Recent advances in the Anatomy of Tropical seed plants, Hindustan Publishing Corporation, Delhi. 7: 179 - 196.

7. Tateoka, T., Inowe, S. & Kawano, K., 1959, Notes on some grasses IX: Systematic significance of bicellular microhairs of leaf epidermis. Bot. Gaz. 121(2): 80 - 91.
8. Takenouchi, Y., 1931. Systematisch - vergleichende Morphologie und Anatomie der Vegetationsorgane der japanischen Bambus - Arten. Mem. Faculty Science Agriculture, Taihoku Imp. Univ. III (1): 1 - 60.
9. Wu, M.C.Y., 1962. Classification of Bambuseae based on leaf anatomy. Botanical Bulletin of Academia Sinica. 3: 83 - 107.
10. Yang, H.Q., Wang, H. and Li, D.Z., 2008. Comparative morphology of the foliage leaf epidermis with emphasis on papillae characters, in key taxa of woody bamboos of the Asian tropics (Poaceae: Bambusoideae). Botanical Jounal Linnean Society. 156(3): 411 - 423.

Người thẩm định: TS. Phí Hồng Hải

Tạp chí KHLN 2/2014 (3302 - 3307)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC CỦA CÂY MUN (*Diospyros mun* A.Chev. ex Lecomte) Ở VƯỜN QUỐC GIA CÚC PHƯƠNG

Ngô Văn Nhương
Sở Khoa học và Công nghệ Ninh Bình

TÓM TẮT

Mun (*Diospyros mun* A.Chev. ex Lecomte) là cây gỗ lớn có giá trị kinh tế và giá trị đa dạng sinh học cao. Trong sách đỏ Việt Nam, Mun là loài ở mức sắp nguy cấp và trong sách đỏ thế giới Mun được xếp vào mức cực kỳ nguy cấp cần được bảo tồn. Kết quả nghiên cứu một số đặc điểm lâm học của Mun ở Vườn Quốc gia Cúc Phương cho thấy, Mun có phân bố trên các loại đất Renzin vàng, vàng nâu hoặc đất feralit vàng phát triển trên đá vôi với độ dày tầng đất từ 1,0 đến 1,6m, hàm lượng mùn tương đối cao, đất có pH = 5 - 6,5. Mun mọc rải rác hay thành từng đám trong trảng cây bụi cao rậm hoặc trên các vùng núi đá vôi có độ cao dưới 700m. Trong các trạng thái rừng tự nhiên, Mun thường sống chung với các loài cây gỗ khác như Chà vải, Vải vàng, Rì rì, Chành chạ, Trai thảo và có mối quan hệ ngẫu nhiên với các loài này. Mun là loài ưu thế trong tổ thành loài, có trị số quan trọng IV (%) là 11,02% lớn hơn 4 loài khác và kém ưu thế hơn loài Chà vải (IV% là 12,96%). Mun có khả năng tái sinh cả bằng hạt (86%) và chồi (14%) tương đối tốt.

Từ khoá: *Cây Mun, đặc điểm lâm học, VQG Cúc Phương.*

Some silvicultural characteristics of *Diospyros mun* A.Chev. ex Lecomte in Cuc Phuong National Park

Diospyros mun A.Chev. ex Lecomte a large timber species, which has high economic and biological value. In Vietnam's Red Book, it is endangered at upcoming and in the World Red Book, it is placed on the critically endangered, should be preserved. Research results silvicutural characteristics of *Diospyros mun* at Cuc Phuong National Park showed that, this species is distributed on Renzin yellow, brown yellow or yellow feralitic soils, with soil depth from 1.0 to 1.6 meters, relatively high humus content, soil pH = 5 - 6.5, It grows scattered or form clumps in high scrub jungle or on the limestone mountains with elevations below 700 meters. In the natural forest, *Diospyros mun* usually grows with other tree species such as *Nephelium chryseum, Dimocarpus fumatus, Callophyllum ceriferum, Sinosideroxylon racemosum* and random relationship with these species. *Diospyros mun* is the dominant species in which values can be IV = 11.02% to be greater than 4 other dominant species and less than *Nephelium chryseum* species (IV% is 12.96%). Mun has the ability to regenerate whole seeds (86%) and shoots (14%) relatively good.

Keywords: *Diospyros mun A.Chev. ex Lecomte, silvicultural characteristics, Cuc Phuong National Park.*

I. MỞ ĐẦU

Mun là loài cây bản địa gỗ lớn, có phân bố tự nhiên trong các trạng thái rừng lá rộng thường xanh ở VQG Cúc Phương. Đây là loài cây đặc hữu đã được ghi trong sách đỏ Việt Nam ở mức sắp nguy cấp (Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, 2007) và là loài cực kỳ nguy cấp trên thế giới (IUCN, 2013). Gỗ Mun thường được dùng để trang trí nội thất, làm đồ mộc gia dụng, đặc biệt các đồ mộc cao cấp. Trước đây loài cây này có phân bố tự nhiên ở nhiều tỉnh trong cả nước như Ninh Bình, Hòa Bình, Tuyên Quang, Quảng Bình, Khánh Hòa, Ninh Thuận... Nhưng do các quần thể Mun mọc tự nhiên đã bị tìm kiếm và khai thác quá mức nên đã làm cho số lượng cá thể của loài cây này bị giảm đi rất nhanh và hiện nay chỉ còn lại rất ít trong rừng tự nhiên, ở một số ít vườn quốc gia, khu bảo tồn thiên nhiên hoặc rừng cấm. Do có giá trị cao và chỉ còn lại số lượng cá thể ít nên trong những năm gần đây Mun là một trong những loài cây rừng rất được quan tâm trong chương trình bảo tồn nguồn gen cây rừng quý hiếm (Nguyễn Hoàng Nghĩa, 1997). Tuy nhiên, đến nay các nghiên cứu cơ bản về loài cây này, đặc biệt là tại Vườn quốc gia Cúc Phương chưa được quan tâm nhiều. Để có cơ sở cho việc gây trồng, bảo tồn và phát triển loài cây gỗ quý hiếm này thì việc nghiên cứu một số đặc điểm lâm học của Mun là cần thiết.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

Loài cây Mun trong rừng tự nhiên ở VQG Cúc Phương.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Áp dụng phương pháp kế thừa tài liệu kết hợp với điều tra khảo sát và thu thập số liệu trên các ô tiêu chuẩn điển hình tạm thời để nghiên cứu các đặc điểm lâm học của cây Mun. Trước hết khảo sát theo tuyến chính để xác định các khu vực có Mun phân bố. Tại các trạng thái rừng tự nhiên ở Vườn Quốc gia Cúc Phương, nơi có Mun phân bố, tiến hành lập 3 ô tiêu chuẩn sơ cấp có diện tích 1000m^2 (20 × 50m), trong mỗi ô tiêu chuẩn sơ cấp chia thành 10 ô thứ cấp để thu thập số liệu tầng cây cao. Trong mỗi ô thứ cấp thu thập các chỉ tiêu của tất cả các cây có đường kính ngang ngực từ 6cm trở lên, bao gồm: tên loài cây, đường kính ngang ngực ($D_{1.3}$), chiều cao vút ngọn (H_{vn}). Đồng thời trong mỗi ô tiêu chuẩn thứ cấp lập 1 OTC dạng bản có diện tích là 4m^2 (2m × 2m) để điều tra tái sinh. Các chỉ tiêu điều tra cây tái sinh (có đường kính ngang ngực < 6cm) bao gồm: loài cây, đường kính gốc, chiều cao vút ngọn, phẩm chất và nguồn gốc tái sinh (hạt, chồi). Từ số liệu cây tái sinh thu được, tiến hành thống kê số cây/ha theo các cấp chiều cao và xác định tỷ lệ cây triển vọng (có chiều cao 1m trở lên) cho từng loài ưu thế.

Sử dụng chỉ số quan trọng IV% của Daniel Marmilod (dẫn từ Châu Quang Hiển, 1981) thông qua hai chỉ tiêu về tỷ lệ mật độ (N%) và tiết diện ngang (G%) của loài để xác định các loài ưu thế trong lâm phần. Xác định mối quan hệ của Mun với các loài cây khác thông qua các chỉ tiêu thống kê χ^2 (Nguyễn Hải Tuất, 1991) như sau:

$$\chi_t^2 = \frac{\left(|ad - bc| - 0,5\right)^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+a)}$$

Trong đó: a = nAB (số ô tiêu chuẩn xuất hiện đồng thời hai loài A và B), b = nB (số ô tiêu chuẩn chỉ xuất hiện loài B), c = nA (số ô tiêu chuẩn chỉ xuất hiện loài A), n là tổng số ô quan sát, d là số ô tiêu chuẩn không chứa cả hai loài A và B. χ_t^2 tính được so sánh với χ_b^2 (0,05; k = 1) = 3,84:

Nếu $\chi_t^2 \leq 3,84$ thì mối quan hệ giữa hai loài là ngẫu nhiên.

Nếu $\chi_t^2 \geq 3,84$ thì giữa hai loài có quan hệ với nhau.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm phân bố của Mun

Theo các kết quả nghiên cứu đã có, ở Việt Nam Mun có phân bố trong hai kiểu rừng là rừng thường xanh và bán thường xanh, từ Khu BTTN Na Hang - Tuyên Quang đến Vườn quốc gia Phong Nha Kẻ Bàng - Quảng Bình và VQG Núi Chúa - Ninh Thuận, nơi có độ cao dưới 700m so với mực nước biển. Mun phân bố tập trung trên các khu vực núi đá vôi, có địa hình tương đối dốc. Các nghiên cứu cũng cho thấy, hiện nay các quần thể Mun đều bị khai thác ở các mức độ khác nhau, chỉ còn các quần thể Mun ở VQG Cúc Phương - Ninh Bình, Khu BTTN Ngọc Sơn - Ngổ Luông - Hòa Bình, Khu BTTN Na Hang - Tuyên Quang, VQG Phong Nha - Kẻ Bàng - Quảng Bình, VQG Núi Chúa - Ninh Thuận là ít bị tác động. Tại các xã Cam Thịnh Đông và xã Cam Thịnh Tây thuộc thành phố Cam Ranh - Khánh Hòa, Mun đã bị tác động và khai thác rất lớn bởi người dân địa phương.

Năm 2012, Hội Bảo vệ thiên nhiên và môi trường, thuộc Liên hiệp các Hội khoa học và kỹ thuật tỉnh Phú Yên đã tìm thấy một quần thể gỗ Mun tại khu vực Suối Ké, một nhánh của Sông Trà Bương, thuộc địa phận xã Sơn Hội (huyện Sơn Hòa) với số lượng khoảng 40 cây, trong đó có 5 cây gỗ Mun lớn, đường kính khoảng 40cm.

Qua kết quả điều tra tại Vườn Quốc gia Cúc Phương cho thấy Mun có phân bố trên một số loại rừng tự nhiên khác nhau, từ các trạng thái rừng phục hồi đến các trạng thái rừng trung bình và rừng giàu. Mun có phân bố chủ yếu trên đất Rezin vàng, vàng nâu hoặc Feralit vàng, tập trung nhiều trên các khu vực núi đá vôi với độ sâu tầng đất tương đối dày từ 1,0 đến 1,6m, hàm lượng mùn tương đối khá, đất có pH = 5 - 6,5. Ít gặp Mun trên các khu vực bằng phẳng của núi đất hoặc ở khu vực vùng đệm của vườn quốc gia. Phân bố của loài Mun tại các trạng thái rừng tự nhiên ở Vườn Quốc gia Cúc Phương cũng không đều, có khu vực Mun phân bố thành từng cụm nhưng có những khu vực lại phân bố rải rác với số lượng cá thể loài rất ít. Tại các lỗ trống trong rừng, nơi có nhiều ánh sáng, thường gặp loài này phân bố tập trung hơn. Điều này có thể thấy rằng loài Mun có nhu cầu ánh sáng tương đối cao.

3.2. Tổ thành loài trong các lâm phần có Mun phân bố

Kết quả tính trị số IV% cho từng loài trong các lâm phần có Mun phân bố ở vườn Quốc gia Cúc Phương được trình bày ở bảng 1.

Bảng 1. Tổ thành các loài cây trong rừng thường xanh có Mun phân bố ở vườn Quốc gia Cúc Phương

STT	Tên loài		IV (%)
1	Chà vải	*Nephelium chryseum*	12,96
2	Mun	*Diospyros mun*	11,02
3	Vải vàng	*Dimocarpus fumatus*	8,62
4	Rì rì	*Callophyllum ceriferum*	7,92
5	Chành chạ	*Sageretia theezans*	7,71
6	Trai thảo	*Sinosideroxylon racemosum*	6,69
7	Muỗm	*Mangifera flava*	4,05
8	Hèo	*Rhapis micrantha*	3,28
9	Trá	*Drypetes hoaensis*	2,50
10	Màu cau	*Goniothalamus macrocalyx*	2,22

STT	Tên loài		IV (%)
11	Ớt núi	*Ludwigia octovalvis*	2,04
12	Măng cụt	*Pterospermum truncatolobatum*	1,57
13	Trâm trắng	*Syzygium rubicundum*	1,52
14	Thù lù	*Physalis angulata*	1,47
15	Dạ hương	*cestrum noeturnum*	1,44
16	Mạo đài	*Pilea plataniflora*	1,43
17	Mang xanh	*Pterospermum heterophyllum*	1,38
18	Trâm	*Syzygium eburneum*	1,13
19	Sơn núi	*Drymicarpus racemosus*	1,03
20	Nhựa ruồi	*Ilex cinerea*	0,99
21	Thôi chanh Trung Quốc	*Alangium chinense*	0,92
22	Gội gà	*Amoora gigantea*	0,83
23	Quế boni	*Cinnamomum bonii*	0,80
24	Sang lẻ cao su	*Lagerstroemia calyculata*	0,80
25	Đẹn 3 lá	*Vitex stylosa*	0,78
26	Mãi táp	*Tarenna collinsae*	0,77
27	Ô rô	*Streblus laxiflorus*	0,73
28	Trâm tím	*Syzygium samarangense*	0,67
29	Gội mủ	*Aglaia lawii*	0,65
30	Giá thông	*Iodes cirrhosa*	0,63
31	Bông bíp	*Mallotus barbatus*	0,63
32	Gội	*Aphanamixis grandifolia*	0,61
33	Các loài khác (30 loài)		10,21

Số liệu bảng 1 cho thấy, mức độ đa dạng về loài cây trên các lâm phần tại khu vực nghiên cứu là khá cao (trên 33 loài), trong đó có 6 loài cây chiếm ưu thế (loài có IV ≥ 5%) là Chà vải, Mun, Vải vàng, Rì rì, Chành chạ, Trai thảo. Trong nhóm loài chiếm ưu thế thì Mun là loài có chỉ số IV% tương đối lớn (11,02%), cao hơn 4 loài ưu thế khác và chỉ thấp hơn loài Chà vải (IV = 12,96%). Điều này chứng tỏ rằng Mun có tỷ lệ tổ thành tương đối cao trong các lâm phần tại Vườn Quốc gia Cúc Phương.

Từ kết quả trên đã xác định được công thức tổ thành của các lâm phần có Mun phân bố tại vườn Quốc gia (VQG) Cúc Phương là:

12,96% CV + 11,02% M + 8,62% VV + 7,92% RR + 7,71% CC + 6,69% TT + 10,21% LK.

(CV = Chà vài, M = Mun, VV = Vải vàng, RR = Rì rì, CC = Chành chạ, TT = Trai thảo, LK = Loài khác).

3.3. Quan hệ giữa Mun với các loài cây ưu thế trong lâm phần

Như kết quả nghiên cứu đã nêu trên, trong các lâm phần rừng tự nhiên tại vườn Quốc gia Cúc Phương, Mun thường mọc cùng 5 loài ưu thế sinh thái là Chà vải, Vải vàng, Rì rì, Chành chạ và Trai thảo. Kết quả nghiên cứu về quan hệ của Mun với 5 loài ưu thế này được tổng hợp như trong bảng 2.

Bảng 2. Quan hệ giữa Mun với các loài cây ưu thế khác ở rừng thường xanh VQG Cúc Phương

STT	Loài cây	χ^2	Quan hệ
1	Mun - Chà vải	0,115	Ngẫu nhiên
2	Mun - Vải vàng	0,009	Ngẫu nhiên
3	Mun - Rì rì	0,334	Ngẫu nhiên
4	Mun - Chành chạ	0,334	Ngẫu nhiên
5	Mun - Trai thảo	0,334	Ngẫu nhiên

Số liệu về quan hệ giữa Mun với các loài ưu thế trong rừng thường xanh VQG Cúc Phương ở bảng 2 cho thấy quan hệ giữa Mun với các loài ưu thế khác ở rừng thường xanh là quan hệ ngẫu nhiên, có nghĩa là Mun và các loài cây ưu thế khác có thể cùng tồn tại trong các lâm phần rừng tự nhiên. Đây là cơ sở để chọn loài cây trồng rừng hỗn giao với Mun.

Ảnh 1. Mun trong rừng tự nhiên ở Vườn Quốc gia Cúc Phương

3.4. Đặc điểm tái sinh tự nhiên của Mun

Kết quả điều tra khả năng tái sinh của Mun trong các trạng thái rừng tự nhiên ở Vườn Quốc gia Cúc Phương được trình bày ở bảng 3.

Bảng 3. Khả năng tái sinh tự nhiên của Mun tại VQG Cúc Phương

Loại rừng có Mun tái sinh	Số lượng cây tái sinh theo cấp chiều cao (cây/ha)				Tỷ lệ cây chồi (%)	Tỷ lệ cây triển vọng (%)
	< 20cm	20 - 100cm	> 100cm	Tổng cộng		
Rừng thường xanh trên đất Rezin xám vàng, đá lẫn nhiều, thực bì dày, độ tàn che 0,50 - 0,65.	50	60	10	120	8	8,3
Rừng thường xanh trên đất Rezin xám vàng, đất chặt cứng, đá lẫn nhiều, thực bì dày, độ tàn che 0,50 - 0,65.	0	80	20	100	20	20
Rừng thường xanh, đất Rezin xám vàng, đất hơi chặt, đá lẫn ít, thảm tươi ít, độ tàn che 0,45 - 0,5.	0	110	30	140	14	21,4
Tổng	50	250	60	360	42	49,7

Kết quả bảng 3 cho thấy, số lượng cây tái sinh trong các trạng thái rừng tự nhiên có Mun phân bố ở VQG Cúc Phương biến động từ 100 - 140 cây/ha, trung bình 120 cây/ha, chiếm 13,5 - 29% số lượng cây tái sinh trong lâm phần. Mun có khả năng tái sinh hạt rất mạnh, tỷ lệ cây tái sinh đạt từ 80 - 92%, trung bình là 86%, trong khi đó tỷ lệ cây tái sinh chồi chiếm từ 8 - 20% (trung bình là 14%). Phần lớn cây tái sinh của Mun trong lâm phần có chiều cao dưới 1m, tỷ lệ cây triển vọng (có chiều cao từ 1m trở lên) chỉ chiếm từ 8,3 - 21,4%. Mun có thể tái sinh trên đất xấu, trên đất kèm đá vôi, chặt cứng, ở đất tốt Mun có khả năng tái sinh tốt hơn.

IV. KẾT LUẬN

- Tại VQG Cúc Phương Mun phân bố theo cụm hoặc đám trên đất Rezin vàng, vàng nâu hoặc Feralit vàng phát triển trên đá vôi, tầng đất dày, hàm lượng mùn tương đối khá, đất có pH = 5 - 6,5. Mun thường mọc ở chân, sườn núi dốc ở độ cao dưới 700m so với mực nước biển, trên các loại rừng có độ tàn che từ 0,45 - 0,65.

- Trong các trạng thái rừng tự nhiên ở Vườn Quốc gia Cúc Phương, Mun chiếm tỷ lệ tổ thành tương đối cao với chỉ số IV = 11,02%, cao hơn hơn 4 loài khác (Vải vàng, Rì rì, Chành chạ, Trai thảo) và kém ưu thế hơn loài Chà vải (IV% = 12,96%).

- Trong các trạng thái rừng tự nhiên ở vườn Quốc gia Cúc Phương, Mun có phân bố ngẫu nhiên với 5 loài ưu thế khác là Chà vải, Vải vàng, Rì rì, Chành chạ, Trai thảo. Đây là các loài có thể lựa chọn để trồng hỗn giao với Mun.

- Mun là loài cây có khả năng tái sinh tự nhiên tương đối tốt, mật độ cây tái sinh trung bình của Mun đạt 120 cây/ha, trong đó cây tái sinh triển vọng chiếm 16,6%. Tỷ lệ Mun tái sinh hạt chiếm 86%, trong khi đó tỷ lệ cây tái sinh chồi là 14%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Khoa học, Công nghệ và Môi trường, 2007. Sách đỏ Việt Nam. Nxb Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, pp. 119.
2. Châu Quang Hiền, 1981. Lâm học, hướng dẫn thực hành cho sinh viên lâm sinh. Trường Đại học Lâm nghiệp Việt Nam.
3. Nguyễn Hoàng Nghĩa, 1997. Bảo tồn nguồn gen cây rừng. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội.
4. Nguyễn Hải Tuất, 1991. "Thử nghiệm một phương pháp nghiên cứu quan hệ giữa các loài cây trong rừng tự nhiên". Tạp chí Lâm nghiệp, (4), Hà Nội.
5. IUCN, 2013. IUCN Red List of Threatened Species: version 2.

Người thẩm định: TS. Hoàng Văn Thắng

Tạp chí KHLN 2/2014 (3308 - 3317)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LƯU TRỮ CÁC BON CỦA RỪNG KHỘP TẠI TÂY NGUYÊN

Vũ Đức Quỳnh[1], Võ Đại Hải[2]

[1] *Hạt Kiểm lâm Vị Xuyên - Hà Giang*

[2] *Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam*

TÓM TẮT

Kết quả nghiên cứu cho thấy lượng các bon trong cây cá lẻ loài ưu thế trong lâm phần rừng Khộp tập trung chủ yếu vào phần thân cây, chiếm từ 49,38% đến 64,95%; tiếp đến là bộ phận cành, chiếm từ 13,25 - 21,50%; các bon trong bộ phận rễ chiếm từ 11,51 - 15,88%; trong vỏ chiếm từ 7,2 đến 17,84%; trong khi lá chỉ chiếm từ 1,54 - 3,72%. Lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ loài ưu thế có sự dao động lớn giữa các cấp kính cũng như loài cây. Tính trung bình chung cho tất cả các cấp kính, lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ đạt cao nhất là 243,41 kg/cây (loài Dầu trà beng), 212,59 kg/cây (loài Dầu đồng). Trong khi đó, giá trị này dao động từ 149,26 - 166,58 kg/cây đối với các loài còn lại . Tỷ lệ các bon dưới mặt đất /trên mặt đất của cây cá lẻ loài ưu thế đạt trung bình là 0,19. Kết quả nghiên cứu về cấu trúc các bon của toàn lâm phần cho thấy 67,08% tổng lượng các bon được tích lũy trong đất; 28,39% tích lũy trong tầng cây gỗ , còn lại 4,53% tổng lượng các bon của lâm phần tích lũy trong cây bụi thảm tươi , vật rơi rụng và cây gỗ chết. Tính trung bình cho các nhóm ưu hợp rừng, mỗi hecta rừng Khộp tại Tây Nguyên lưu trữ được 84,52 tấn các bon . Đã xây dựng được các phương trình tương quan giữa lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ loài ưu thế , trên mặt đất, dưới mặt đất và tầng cây cao với $D_{1.3}$ và H_{vn}.

Từ khóa: *Các bon, khả năng lưu trữ các bon, rừng Khộp, Tây Nguyên.*

Study on carbon storage ability of dry dipterocarp forest in Central Highlands in Vietnam

The results of this study show that carbon stocks in six major woody species in dipterocarp forest concentrate mainly in stems which account for from 49.38% to 94.95%, following by carbon stocks in branches which range from 13.25% to 21.50%; carbon stocks in roots range from 11.51% to 15.88% and carbon stocks in bark account for from 7.2% to 17.84%. Carbon stocks in leaves, on the other hand, account for from 1.54% to 3.72%. Carbon storages in major woody species vary widely between stem diameter groups as well as species. In average, the highest amount of carbon storages in individual trees is 243.41kg tree^{-1}, which belongs to *Dipterocarpus obtusifolius*, following by carbon storage in individual trees of *Dipterocarpus tuberculatus* (212.59kg tree^{-1}). By comparison, the figures for the other major species rage from 149.26kg tree^{-1} to 166.58kg tree^{-1}. The rate of carbon below ground and carbon aboveground of individual trees is 0.19. The results of study on carbon structure reveal that 67.08% and 28.39% of total carbon in dipterocarp forest are carbon in soil and woody species, respectively, while the others carbon pools account for only 4.53%. In average the carbon storage in dipterocarp forest in Central Highlands in Vietnam is 84.52 tons C ha^{-1}. The study also establishes some allometric equations to estimate carbon sequestration of dipterocarp forest in Central Highlands in Vietnam.

Keyword: *Carbon, Carbon storage, Central Highlands, Dry dipterocarps forest.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hệ sinh thái rừng Khộp là một trong những hệ sinh thái đặc trưng và riêng biệt chỉ phân bố ở khu vực Đông Nam Á. Với khả năng thích nghi cao với điều kiện thời tiết khô hạn kéo dài (mùa khô) và mưa kéo dài (mùa mưa), hệ sinh thái rừng Khộp đã tạo ra một môi trường đặc biệt cho nhiều loài động vật quý hiếm như voi rừng, bò rừng, nai, hổ,... Vì vậy, rừng Khộp luôn được các nước chú ý đặc biệt để bảo vệ và phát triển. Ở Việt Nam, rừng Khộp chỉ phân bố ở một số tỉnh thuộc khu vực Tây Nguyên như Gia Lai, Kon Tum, Đắk Lắk, Lâm Đồng,... Kết quả theo dõi diễn biến tài nguyên rừng trong những năm gần đây cho thấy diện tích rừng Khộp đang bị thu hẹp một cách nhanh chóng do một số nguyên nhân như khai thác rừng trái phép cũng như chuyển đổi mục đích sử dụng đất rừng sang đất canh tác cây công nghiệp như cà phê, cao su,... Điều này góp phần gây ra sự thoái hóa rừng nghiêm trọng dẫn đến làm tăng sự phát thải khí nhà kính vào môi trường, gây nên hiện tượng nóng lên toàn cầu. Để tạo cơ sở khoa học và pháp lý cho việc thực hiện chương trình REDD và chính sách chi trả dịch vụ môi trường rừng thì việc nghiên cứu khả năng lưu trữ các bon của rừng là rất cần thiết.

II. NỘI DUNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ các loài ưu thế trong rừng Khộp.

- Lượng các bon lưu trữ toàn lâm phần rừng Khộp ở Tây Nguyên.

- Xây dựng mô hình dự đoán lượng các bon lưu trữ trong lâm phần rừng Khộp tại Tây Nguyên dựa vào các nhân tố điều tra.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp lập và thu thập số liệu trong các ô tiêu chuẩn

Việc thiết lập các ô tiêu chuẩn phục vụ nghiên cứu sinh khối được thực hiện tại các lâm phần rừng với các dạng ưu hợp rừng và cấp trữ lượng khác nhau. Áp dụng phương pháp phân chia ưu hợp của Walter (1962), rừng Khộp Việt Nam được phân chia thành các nhóm ưu hợp sau: i) Ưu hợp Dầu đồng + Cà chít; ii) Ưu hợp Dầu đồng + Cẩm liên; iii) Ưu hợp Dầu đồng + Chiêu liêu đen; iv) Các ưu hợp khác (Cà chít + Chiêu liêu đen, Cà chít + Thẩu tấu, Dầu đồng + Thẩu tấu, Dầu đồng + Kơ nia,...).

Do biến động trữ lượng rừng trong mỗi dạng ưu hợp rừng rất lớn , vì vậy đã chia mỗi dạng ưu hợp rừng thành các cấp trữ lượng để làm cơ sở cho việc lập OTC , đảm bảo số liệu đại diện và giảm các sai số, cụ thể như sau: (1) Cấp 1: $0 < M \leq 50$ (m^3/ha); (2) Cấp 2: $50 < M \leq 100$ (m^3/ha); (3) Cấp 3: $100 < M \leq 150$ (m^3/ha); (4) Cấp 4: $150 < M \leq 200$ (m^3/ha); (5) Cấp 5: $200 < M \leq 250$ (m^3/ha); (6) Cấp 6: $250 < M \leq 300$ (m^3/ha).

Trong các cấp trữ lượng của các ưu hợp đã phân chia ở trên, tiến hành lập các ÔTC sơ cấp diện tích 2.500m^2, trong các ÔTC này tiến hành điều tra loài cây , $D_{1,3}$ và H_{vn} các cây gỗ sống và chết có $D_{1,3} \geq 30$cm. Trong các ÔTC sơ cấp tiến hành lập 5 ÔTC thứ cấp diện tích 100m^2 (10 × 10m) (4 ô ở 4 góc và 1 ô ở giữa ÔTC sơ cấp. Trong ÔTC thứ cấp điều tra loài cây, $D_{1,3}$ và H_{vn} cây gỗ sống + chết có $5\text{cm} \leq D_{1,3} < 30$cm. Trong mỗi ÔTC thứ cấp lập 1 ô dạng bản 25m^2 (5 × 5m) để điều tra cây bụi thảm tươi (CBTT), cây tái sinh $D_{1,3} < 5$cm, cây chết $2 \leq D < 5$cm. Điều tra vật rơi rụng (VRR) được tiến hành trong các ô 1 × 1m lập ở giữa ô dạng bản. Tổng số ÔTC sơ cấp đã lập là 40, số ÔTC thứ cấp là 200.

2.2.2. Phương pháp xác định sinh khối và lượng các bon lưu trữ

✓ *Xác định sinh khối tầng cây gỗ:*

Sau khi điều tra tầng cây gỗ , tiến hành lựa chọn cây tiêu chuẩn để chặt hạ xác định sinh khối tươi. Cây tiêu chuẩn được lựa chọn rải đều ở các cấp kính và các loài cây khác nhau , trong đó có tính đến ưu tiên cho 6 loài cây ưu thế. Tổng số cây tiêu chuẩn chặt hạ là 270 cây. Chặt hạ cây tiêu chuẩn , phân chia thành các bộ phận : thân, cành, lá, rễ. Cân các bộ phận tại hiện trường được sinh khối tươi của các bộ phận, tổng cộng sinh khối các bộ phận sẽ được sinh khối cây tiêu chuẩn . Lấy mẫu các bộ phận về sấy khô trong phòng thí nghiệm thu được sinh khối khô.

✓ *Xác định sinh khối tầng cây bụi, thảm tươi:*

Tiến hành chặt thu gom toàn bộ cây bụi thảm tươi trên mặt đất trong ô dạng bản $25m^2$. Đào toàn bộ phần rễ của cây bụi thảm tươi dưới mặt. Cân sinh khối tươi của cây bụi , thảm tươi trong ô dạng bản riêng cho từng bộ phận trên và dưới mặt đất . Lấy mẫu sinh khối mang về phòng thí nghiệm sấy để xác định sinh khối khô.

✓ *Xác định sinh khối vật rơi rụng:*

Đối với các ô mẫu nhỏ diện tích $1m^2$ trong từng ÔTC dạng bản, thu gom toàn bộ vật rơi rụng (cành khô có đường kính < 2cm, cây gỗ chết có đường kính $D_{1,3}$ < 2cm, lá, hoa, quả,...) và cân ngay tại hiện trường thu được kết quả sinh khối tươi vật rơi rụng . Sau đó, trộn đều vật rơi rụng và lấy mỗi OTC 1 mẫu 500gam mang về phòng thí nghiệm sấy để xác định sinh khối khô.

✓ *Xác định sinh khối cây gỗ chết:*

Đối với cây gỗ chết có kích thước nhỏ, tiến hành cân sinh khối ngay tại hiện trường. Riêng cây gỗ chết có kích thước lớn không thuận tiện cho việc cân thì xác định thể tích, sau đó lấy mẫu xác định khối lượng thể tích và quy đổi từ thể tích sang sinh khối.

✓ *Xác định lượng các bon lưu trữ:*

Lấy mẫu sinh khối các bộ phận cây cá lẻ, cây bụi thảm tươi, vật rơi rụng và cây gỗ chết, tiến hành phân tích hàm lượng các bon tương ứng với từng bộ phận theo phương pháp của Walkey - Black. Đây là phương pháp phân tích thông dụng đã được quy định thành tiêu chuẩn. Nguyên lý của phương pháp xác định hàm lượng các bon trong thực vật là sử dụng ôxy hóa chất hữu cơ bằng dung dịch $K_2Cr_2O_7$ trong axít H_2SO_4.

- Lượng các bon lưu trữ trong từng bộ phận của cây cá thể ưu thế, cây bụi thảm tươi, vật rơi rụng và cây gỗ chết được xác định bằng cách lấy sinh khối khô từng bộ phận nhân với hệ số tỷ lệ hàm lượng các bon lưu trữ/sinh khối khô của các mẫu tương ứng.

- Lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao được tính bằng tổng lượng các bon lưu trữ trong các cây cá thể trong lâm phần.

- Lượng các bon lưu trữ trong đất rừng: Sau khi xác định được hàm lượng các bon trong mẫu đất phân tích, lượng các bon tích lũy trong đất (tấn/ha) được tính theo công thức sau:

$$M_{đất/ha} = h * d_{đất} * \%C_{đất} * S \text{ (tấn/ha)}$$

Trong đó: $\%C_{đất}$ là hàm lượng các bon tích lũy trong đất (%); h là độ sâu lấy đất (m); $d_{đất}$ là dung trọng đất ($tấn/m^3$); S là diện tích cần xác định (m^2).

✓ *Xây dựng mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ với các nhân tố điều tra:*

Phương trình tương quan thể hiện mối quan hệ giữa các đại lượng được xác lập bằng trình

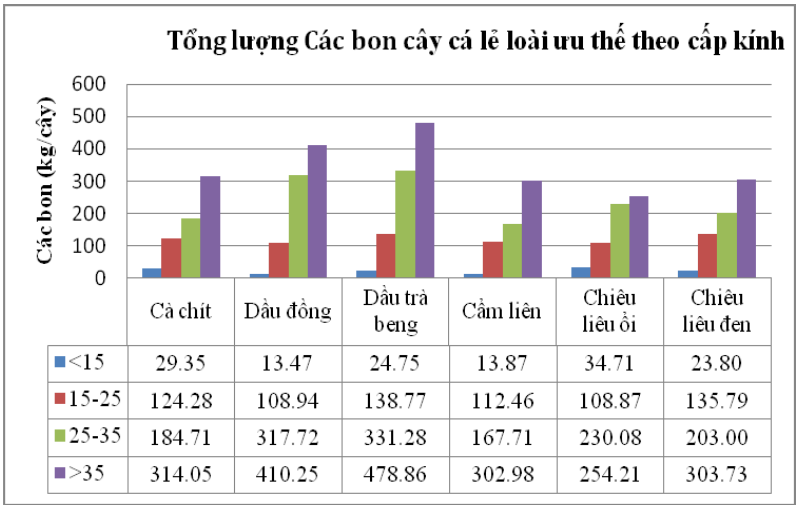
lệnh Analyze\Regression\Curve Estimation trong phần mềm SPSS. Đã thử nghiệm nhiều dạng hàm tương quan tuyến tính 1 lớp, tuyến tính nhiều lớp và các hàm phi tuyến khác nhau (Linear, Logarithmic, Inverse, Quadratic, Cubic, Power, Compound, S, Logistic, Growth, Exponential,...). Phương trình được lựa chọn là phương trình có hệ số tương quan (R_{squad}) lớn nhất và xác suất của Sig. F, Sig. Ta, Sig. Tb đều nhỏ hơn 0,05.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ các loài ưu thế trong rừng Khộp

3.1.1. Lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ các loài ưu thế theo cấp kính

Kết quả nghiên cứu cho thấy có 6 loài cây ưu thế ở tầng cây cao của rừng Khộp ở Tây Nguyên. Tổng lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ của các loài này theo cấp kính được thể hiện ở hình1.



	Cà chít	Dầu đồng	Dầu trà beng	Cẩm liên	Chiêu liêu ổi	Chiêu liêu đen
<15	29.35	13.47	24.75	13.87	34.71	23.80
15-25	124.28	108.94	138.77	112.46	108.87	135.79
25-35	184.71	317.72	331.28	167.71	230.08	203.00
>35	314.05	410.25	478.86	302.98	254.21	303.73

Hình 1. Tổng lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ loài ưu thế theo cấp kính của rừng Khộp tại Tây Nguyên

Hình 1 cho thấy: Tổng lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ loài ưu thế có sự biến động lớn giữa các cấp kính và các loài. Theo đó, Dầu trà beng và Dầu đồng là hai loài có lượng các bon lưu trữ lớn nhất ở hầu hết các cấp kính, đặc biệt là ở cấp kính > 35cm nơi mà lượng các bon lưu trữ trong loài Dầu trà beng đạt 478,8g kg/cây, gấp hơn 1,5 lần giá trị tương ứng của loài Cẩm liên cũng như loài Chiêu liêu đen. Sự dao động về lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ loài ưu thế theo cấp kính thể hiện rõ nhất là giữa cấp kính < 15cm và từ 15 - 25cm (với mức độ chênh lệch giữa cấp kính sau lớn hơn cấp kính trước từ khoảng 7,3 lần (ở loài Chiêu liêu ổi) đến lớn hơn 30 lần (loài Dầu đồng)). Tính trung bình chung cho tất cả các cấp kính, lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ đạt cao nhất là 243,42 kg/cây (loài Dầu trà beng), 212,60 kg/cây (loài Dầu đồng). Trong khi đó, giá trị này dao động từ 149,26 - 166,58 kg/cây đối với các loài còn lại.

3.1.2. Cấu trúc lượng các bon cây cá lẻ các loài ưu thế theo các bộ phận

Cấu trúc lượng các bon lưu trữ trung bình của tất cả các cấp kính của cây cá lẻ loài ưu thế trong rừng Khộp tại khu vực nghiên cứu được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Cấu trúc lượng các bon lưu trữ cây cá lẻ loài ưu thế trong rừng Khộp

Loài ưu thế	Cấu trúc các bon cây cá thể ưu thế (%)					DMĐ/TMĐ
	Trên mặt đất (TMĐ)				Dưới mặt đất (DMĐ)	
	Thân	Vỏ	Lá	Cành	Rễ	
Cà chít (*Shorea obtuse*)	56,52	14,85	2,33	14,79	11,52	0,13
Dầu đồng (*Dipterocarpus tuberculatus*)	56,40	12,27	2,83	16,09	12,41	0,14
Dầu trà beng (*Dipterocarpus obtusifolius*)	54,47	13,19	2,33	18,50	11,51	0,13
Cẩm liên (*Shorea siamensis*)	49,38	13,18	3,72	21,50	12,21	0,14
Chiêu liêu ổi (*Terminalia corticosa*)	64,95	7,20	2,50	13,25	12,10	0,14
Chiêu liêu đen (*Terminalia alata*)	49,79	17,84	1,54	14,94	15,88	0,19

Số liệu bảng 1 cho thấy: lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ của 6 loài cây ưu thế trong rừng Khộp tại khu vực nghiên cứu tập trung chủ yếu ở phần thân cây (dao động từ 49,38 - 64,95%) tương ứng với loài Cẩm liên và Chiêu liêu ổi. Tiếp đến là lượng các bon được lưu trữ trong bộ phận cành, chiếm từ 13,25 - 21,50%; các bon trong bộ phận rễ chiếm từ 11,51 - 15,88%; các bon trong vỏ chiếm từ 7,2 đến 17,84%; và thấp nhất là lượng các bon được lưu trữ trong bộ phận lá cây (chỉ chiếm từ 1,54 - 3,72%).

Kết quả trong bảng 1 cũng cho biết tỷ lệ lượng các bon lưu trữ dưới mặt đất/lượng các bon lưu trữ trên mặt đất của cây cá thể loài ưu thế trong lâm phần rừng Khộp. Tỷ lệ này trung bình dao động từ 0,13 đến 0,19 tùy thuộc vào loài cây. Tỷ lệ các bon dưới mặt đất và trên mặt đất tính trung bình cho tất cả 6 loài cây chủ yếu đạt 0,15. Hay nói cách khác, đối với các bon cây cá lẻ loài ưu thế của rừng Khộp ở Tây Nguyên thì tỷ lệ các bon dưới mặt đất chiếm khoảng 15% các bon trên mặt đất. So sánh với một số kết quả nghiên cứu khác cho thấy lượng các bon dưới mặt đất chiếm 18,3% lượng các bon trên mặt đất đối với rừng tự nhiên lá rộng thường xanh (Bảo Huy, 2013), trong khi đó, tỷ lệ này theo IPCC (2006) là 20%.

3.2. Lượng các bon lưu trữ toàn lâm phần rừng Khộp ở Tây Nguyên

Lượng các bon lưu trữ toàn lâm phần rừng Khộp được tính bằng lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao, cây gỗ chết, cây bụi thảm tươi, vật rơi rụng và trong đất rừng. Kết quả tính toán lượng các bon lưu trữ trong toàn lâm phần rừng Khộp ở Tây Nguyên được tổng hợp ở bảng 2.

Bảng 2. Cấu trúc lượng các bon lưu trữ trong toàn lâm phần rừng Khộp ở Tây Nguyên

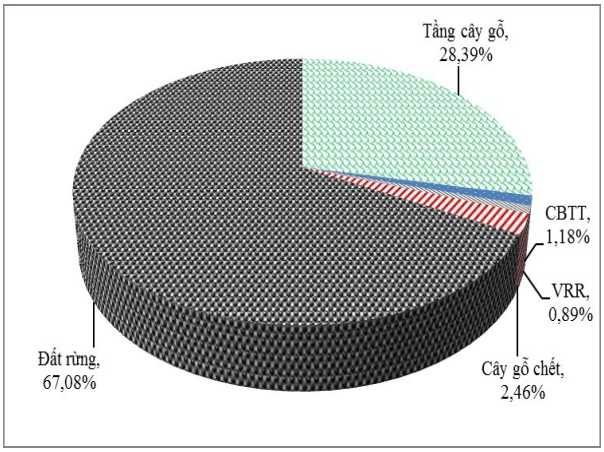
Ưu hợp	Cấp trữ lượng (m^3/ha)	Lượng các bon lưu trữ toàn lâm phần rừng Khộp										$\sum C_{lp}$ (T/ha)
		Tầng cây gỗ		CBTT		VRR		Cây gỗ chết		Đất rừng		
		T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%	
Dầu đồng + Cà chít	0 < M ≤ 50	12,08	13,47	0,89	0,99	0,60	0,67	2,26	2,52	73,87	82,35	89,70
	50 < M ≤ 100	21,15	30,98	0,51	0,75	0,75	1,10	4,42	6,47	41,44	60,70	68,27
	100 < M ≤ 150	33,17	33,13	1,15	1,15	0,82	0,82	2,46	2,46	62,52	62,44	100,11
	150 < M ≤ 200	35,78	51,93	0,49	0,71	0,45	0,65	3,05	4,42	29,14	42,29	68,90
	200 < M ≤ 250	36,00	34,56	0,97	0,93	0,74	0,71	3,24	3,11	63,21	60,69	104,16
	250 < M ≤ 300	43,41	40,26	1,14	1,05	1,37	1,27	2,45	2,27	59,46	55,14	107,83
	Trung bình	*30,26*	*34,06*	*0,86*	*0,93*	*0,79*	*0,87*	*2,98*	*3,54*	*54,94*	*60,60*	*89,83*

Ưu hợp	Cấp trữ lượng (m^3/ha)	Lượng các bon lưu trữ toàn lâm phần rừng Khộp										$\sum C_{lp}$ (T/ha)
		Tầng cây gỗ		CBTT		VRR		Cây gỗ chết		Đất rừng		
		T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%	T/ha	%	
Dầu đồng + Cẩm liên	0 < M ≤ 50	4,64	5,78	1,30	1,62	0,81	1,01	0,47	0,59	73,02	91,00	80,24
	50 < M ≤ 100	31,81	33,92	1,22	1,30	0,90	0,96	1,86	1,98	58,00	61,84	93,79
	100 < M ≤ 150	56,25	46,55	0,65	0,53	0,44	0,37	3,85	3,19	59,66	49,36	120,85
	Trung bình	*30,90*	*28,75*	*1,05*	*1,15*	*0,72*	*0,78*	*2,06*	*1,92*	*63,56*	*67,40*	*98,29*
Dầu đồng + Chiêu liêu đen	0 < M ≤ 50	3,72	6,85	1,31	2,41	0,69	1,27	0,81	1,48	47,80	87,99	54,33
	50 < M ≤ 100	13,62	18,41	0,98	1,33	0,59	0,79	2,35	3,18	56,43	76,28	73,97
	150 < M ≤ 200	27,82	29,84	0,80	0,86	0,49	0,53	1,74	1,86	62,38	66,91	93,22
	Trung bình	*15,05*	*18,37*	*1,03*	*1,53*	*0,59*	*0,86*	*1,63*	*2,18*	*55,53*	*77,06*	*73,84*
Ưu hợp khác	0 < M ≤ 50	5,03	7,38	1,44	2,12	0,94	1,38	0,56	0,83	60,15	88,29	68,13
	50 < M ≤ 100	23,85	31,05	0,64	0,83	1,12	1,45	2,99	3,89	48,23	62,78	76,82
	100 < M ≤ 150	23,52	36,66	0,60	0,93	0,29	0,45	1,50	2,34	38,25	59,62	64,15
	150 < M ≤ 200	31,33	39,51	0,64	0,81	0,78	0,99	0,87	1,10	45,67	57,59	79,30
	200 < M ≤ 250	43,62	47,35	0,83	0,90	0,73	0,79	2,69	2,92	44,25	48,04	92,12
	Trung bình	*25,47*	*32,39*	*0,83*	*1,12*	*0,77*	*1,01*	*1,72*	*2,22*	*47,31*	*63,27*	*76,10*
Trung bình chung		25,42	28,39	0,94	1,18	0,72	0,89	2,10	2,46	55,34	67,08	84,52

Chú thích: CBTT: Cây bụi thảm tươi; VRR: Vật rơi rụng.

Kết quả bảng 2 cho thấy: Tổng lượng các bon lưu trữ trong toàn lâm phần có xu hướng tăng lên cùng với sự tăng lên của chất lượng rừng và thay đổi theo các ưu hợp , cụ thể: Lượng các bon lưu trữ trong lâm phần rừng Khộp đạt cao nhất ở dạng ưu hợp của Dầu đồng + Cẩm liên (98,29 tấn/ha), tiếp đến là các ưu hợp của Dầu đồng + Cà chít và các dạng ưu hợp khác với lần lượt lượng các bon lưu trữ trong lâm phần đạt 89,83 tấn/ha và 76,10 tấn/ha; thấp nhất là ưu hợp của Dầu đồng + Chiêu liêu đen chỉ đạt 73,84 tấn/ha; trung bình chung cho tất cả các dạng ưu hợp rừng, mỗi hécta rừng Khộp ở Tây Nguyên hiện nay lưu trữ được 84,52 tấn các bon.

- Cấu trúc lượng các bon lưu trữ trong lâm phần rừng Khộp tập trung chủ yếu trong đất rừng (67,08% tính tới độ sâu 50cm) và tầng cây gỗ (28,39%); còn lượng các bon lưu trữ trong cây gỗ chết chiếm 2,46%, cây bụi thảm tươi và vật rơi rụng chỉ chiếm một phần rất nhỏ tương ứng với 1,18% và 0,89%. Hình ảnh trực quan về cấu trúc lượng các bon lưu trữ trong lâm phần rừng Khộp ở Tây Nguyên được thể hiện ở hình 2.



Hình 2. Cấu trúc lượng các bon lưu trữ trong lâm phần rừng Khộp ở Tây Nguyên

Đối chiếu một số kết quả nghiên cứu về lượng các bon lưu trữ trong lâm phần của một số loại rừng trên thế giới (dẫn theo công bố của FFPRI) cho thấy: lượng các bon trong đất của rừng Khộp ở Thái Lan đạt 53% (Takahashi *et al.*, 2011); giá trị này ở rừng Khộp núi thấp và rừng Khộp núi cao ở Malaysia đạt lần lượt là 19% (Yoda, 1978; Yamashita *et al.*, 2003) và 24% (Tange *et al.*, 1998); trong khi đó lượng các bon trong đất ở rừng Khộp núi thấp tại Indonesia chiếm 25%. Cũng theo công bố của FFPRI, lượng các bon trong vật rơi rụng của rừng Khộp tại 3 quốc gia nêu trên chỉ chiếm 1%; còn lượng các bon trong tầng cây gỗ chết chiếm 2% (rừng Khộp Thái Lan), 7% (rừng Khộp núi thấp ở Malaysia), 8% (rừng Khộp núi cao ở Malaysia), và 17% (rừng Khộp núi thấp tại Indonesia). Như vậy, có thể nói kết quả nghiên cứu ở mỗi nước về rừng Khộp là có sự khác nhau, điều này theo FFPRI thì loại rừng cũng như những yếu tố tác động như lửa rừng, tác động của con người,... cũng có thể dẫn tới sự thay đổi về cấu trúc các bon giữa các bể chứa.

3.3. Xây dựng mô hình dự đoán lượng các bon lưu trữ trong lâm phần rừng Khộp tại Tây Nguyên dựa vào các nhân tố điều tra

3.3.1. Mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trong cây cá thể của loài ưu thế với $D_{1,3}$, H_{vn}

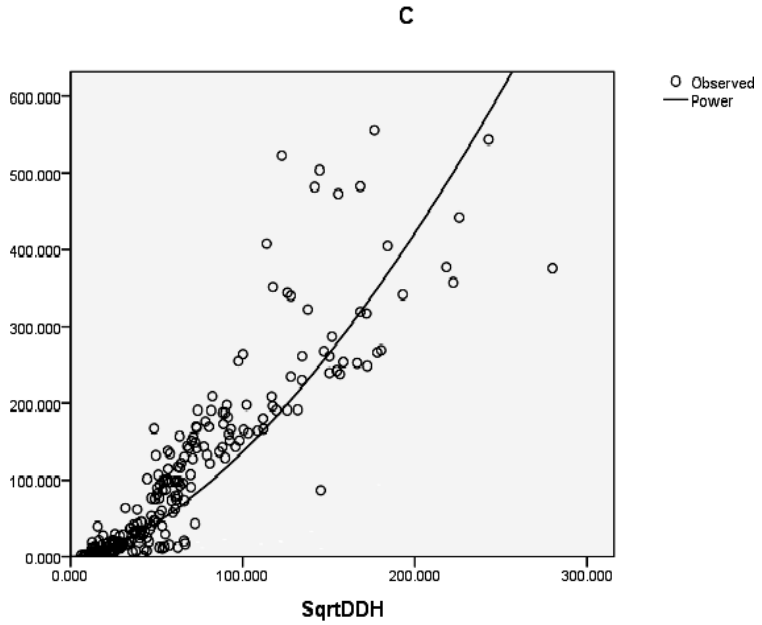
Kết quả xây dựng mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ loài ưu thế với $D_{1,3}$ và H_{vn} được tổng hợp ở bảng 3.

Bảng 3. Mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ cây cá thể của 6 loài chủ yếu với $D_{1,3}$ và H_{vn}

Loài	Phương trình quan hệ	R^2	Sig.F	Sig.Ta	Sig.Tb
Cà chít	$C_{ct} = 0,782 * (Sqrt(D_{1,3}^2 H_{vn}))^{1,176}$	0,82	0,00	0,01	0,00
Cẩm liên	$C_{ct} = 0,067 * (Sqrt(D_{1,3}^2 H_{vn}))^{1,663}$	0,93	0,00	0,03	0,00
Chiêu liêu đen	$C_{ct} = 0,154 * (Sqrt(D_{1,3}^2 H_{vn}))^{1,537}$	0,97	0,00	0,00	0,00
Chiêu liêu ổi	$C_{ct} = 0,225 * (Sqrt(D_{1,3}^2 H_{vn}))^{1,404}$	0,91	0,00	0,04	0,00
Dầu đồng	$C_{ct} = 0,033 * (Sqrt(D_{1,3}^2 H_{vn}))^{1,856}$	0,89	0,00	0,00	0,00
Dầu trà beng	$C_{ct} = 0,032 * (Sqrt(D_{1,3}^2 H_{vn}))^{1,933}$	0,97	0,00	0,03	0,00
Chung các loài cây	$C_{ct} = 0,077 * (Sqrt(D_{1,3}^2 H_{vn}))^{1,624}$	*0,77*	*0,00*	*0,00*	*0,00*

Trong đó: C_{ct}: Lượng các bon lưu trữ của cây cá thể (kg); $D_{1,3}$ là đường kính tại vị trí 1,3m của thân cây; H_{vn} là chiều cao vút ngọn.

Bảng 3 cho thấy: Giữa lượng các bon lưu trữ của cây cá lẻ với đường kính ($D_{1.3}$), chiều cao (H_{vn}) thực sự tồn tại mối quan hệ dưới dạng hàm số mũ với hệ số xác định R^2 rất cao, dao động từ 0,77 đến 0,97. Kết quả kiểm tra sự tồn tại của hệ số xác định bằng tiêu chuẩn F và các hệ số của phương trình bằng tiêu chẩn T cho thấy xác suất Sig.F, Sig.Ta, Sig.Tb đều nhỏ hơn 0,05, chứng tỏ các hệ số của các phương trình này luôn tồn tại trong tổng thể. Nhìn chung, dạng hàm Power $Y = a * X^b$ được dùng để mô phỏng tốt cho mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trong cây cá thể loài ưu thế với các nhân tố điều tra ($D_{1.3}$, H_{vn}), vì vậy khi xác định được các nhân tố điều tra cơ bản ($D_{1.3}$, H_{vn}) có thể xác định được lượng các bon lưu trữ trong các loài cây cá lẻ. Hình ảnh trực quan về mối quan hệ này được thể hiện qua hình3.



Hình 3. Mô phỏng mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ loài ưu thế với D^2H

3.3.2. Mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trên mặt đất cây cá lẻ của loài cây ưu thế với $D_{1,3}$ và H_{vn}

Kết quả xây dựng mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trên mặt đất trong cây cá lẻ loài ưu thế với các nhân tố điều tra được tổng hợp ở bảng 4.

Bảng 4. Phương trình tương quan giữa lượng các bon trên mặt đất của cây cá thể loài ưu thế trong lâm phần rừng Khộp với $D_{1,3}$ và H_{vn}

Loài	Phương trình quan hệ	R^2	Sig.F	Sig.Ta	Sig.Tb
Cà chít	$C_{tmđ} = 0,710*(Sqrt(D_{1,3}^2H_{vn}))^{1,170}$	0,82	0,00	0,01	0,00
Cẩm liên	$C_{tmđ} = 0,051*(Sqrt(D_{1,3}^2H_{vn}))^{1,695}$	0,93	0,00	0,03	0,00
Chiêu liêu đen	$C_{tmđ} = 0,068*(Sqrt(D_{1,3}^2H_{vn}))^{1,681}$	0,96	0,00	0,00	0,00
Chiêu liêu ổi	$C_{tmđ} = 0,229*(Sqrt(D_{1,3}^2H_{vn}))^{1,400}$	0,91	0,00	0,04	0,00
Dầu đồng	$C_{tmđ} = 0,025*(Sqrt(D_{1,3}^2H_{vn}))^{1,891}$	0,89	0,00	0,00	0,00
Dầu trà beng	$C_{tmđ} = 0,024*(Sqrt(D_{1,3}^2H_{vn}))^{1,996}$	0,97	0,00	0,04	0,00
Chung các loài cây	$C_{tmđ} = 0,055*(Sqrt(D_{1,3}^2H_{vn}))^{1,669}$	0,78	0,00	0,00	0,00

Kết quả bảng 4 cho thấy, thực sự tồn tại mối quan hệ chặt chẽ giữa lượng các bon lưu trữ trên mặt đất cây cá thể các loài ưu thế của rừng Khộp với $D_{1,3}$ và H_{vn} với hệ số xác định cao (R^2 dao động từ 0,78 đến 0,97) và các hệ số xác định này đều tồn tại (kết quả Sig .F, Sig.Ta, Sig.Tb đều nhỏ hơn 0,05). Vì vậy, có thể sử dụng các phương trình trên để tính nhanh lượng các bon lưu trữ trên mặt đất của cây cá thể loài ưu thế trong lâm phần rừng Khộp hoặc dùng phương trình chung cho tất cả các loài cây khi biết $D_{1.3}$ và H_{vn}.

3.3.3. Mối quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao với tổng tiết diện ngang (G) và trữ lượng lâm phần (M)

Kết quả xây dựng tương quan giữa lượng các bon lưu trữ với tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần thể hiện ở bảng 5.

Bảng 5. Phương trình tương quan giữa lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao và toàn lâm phần với tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần

Phương trình quan hệ	R^2	Sig.F	Sig.Ta	Sig.Tb
$M_{Cc} = 0,453*G^{1,268}$	0,75	0,00	0,00	0,00
$M_{Clp} = 17,467*M/G^{1,013}$	0,92	0,00	0,00	0,00
$M_{Cc} = 0,166*M^{1,045}$	0,83	0,00	0,00	0,00
$M_{Clp} = 33846/M^{1,604}$	0,93	0,00	0,00	0,00
$M_{Cc} = 0,256*Sqrt(G*M)^{1,153}$	0,80	0,00	0,00	0,00
$M_{Clp} = 25,693*M/Sqrt(G*M)^{0,900}$	0,93	0,00	0,00	0,00
$M_{Cc} = 0,449*B_{Cc}^{1,015}$	0,99	0,00	0,00	0,00

Ghi chú: C_c là lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao; C_{lp} là lượng các bon lưu trữ toàn lâm phần.

Qua bảng 5 cho thấy, giữa lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao và toàn lâm phần với tổng tiết diện ngang và trữ lượng lâm phần có mối quan hệ khá chặt chẽ với nhau với hệ số xác định R^2 từ 0,75 - 0,99. Kết quả kiểm tra sự tồn tại của hệ số xác định và các hệ số của phương trình đều cho thấy Sig .F, Sig.Ta, Sig.Tb < 0,05 chứng tỏ các hệ số này đều tồn tại. Có thể sử dụng các phương trình này để xác định lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao hoặc toàn lâm phần ở Tây Nguyên khi biết tổng tiết diện ngang và trữ lượng của lâm phần.

IV. KẾT LUẬN

Lượng các bon lưu trữ trong cây cá thể của 6 loài ưu thế đều tuân theo quy luật tăng dần theo cấp đường kính của cây: Lượng các bon lưu trữ trung bình trong cây cá thể của loài Dầu trà beng và Dầu đồng đạt cao nhất tương ứng với 243,41 kg/cây và 212,59 kg/cây, lượng các bon trung bình lưu trữ được của loài Cẩm liên trong lâm phần rừng Khộp đạt thấp nhất (149,26 kg/cây).

Lượng các bon lưu trữ trong cây cá thể loài ưu thế tập trung chủ yếu ở phần thân cây (chiếm trung bình khoảng 52,25%), tiếp đến là phần cành, vỏ và rễ cây chiếm lần lượt là 16,51%, 13,09% và 12,61%. Lượng các bon lưu trữ trong phần lá cây chiếm tỷ lệ thấp nhất, chỉ đạt trung bình 3,08%.

Tổng lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao của lâm phần rừng Khộp biến động khá lớn theo các ưu hợp và trữ lượng rừng , đạt bình quân 25,42 tấn/ha, trong đó cao nhất ở ưu hợp Dầu đồng + Cẩm liên (trung bình đạt 30,90 tấn/ha) và thấp nhất ở dạng ưu hợp Dầu đồng + Chiêu liêu đen (trung bình chỉ đạt 15,05 tấn/ha); Còn lượng các bon lưu trữ trong dạng ưu hợp Dầu đồng + Cà chít và các dạng ưu hợp khác (Dầu đồng + Sổ, Cà chít + Chiêu liêu đen, Dầu trà beng + Trâm trắng, Dầu đồng + Vừng,...) đạt lần lượt là 30,26 tấn/ha và 25,47 tấn/ha. Tính trung bình chung cho cả lâm phần , lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao là 25,42 tấn/ha, chiếm 28,39% tổng lượng các bon của cả lâm phần.

Lượng các bon lưu trữ trong đất rừng đạt 55,34 tấn/ha, chiếm 67,08% tổng lượng các bon lưu trữ toàn lâm phần ; trong CBTT đạt 0,94 tấn/ha, chiếm 1,18%; lượng các bon lưu trữ trung bình trong cây gỗ chết là 2,10 tấn/ha, chiếm 2,46% và trong VRR là 0,72 tấn/ha, chiếm 0,89%.

Tổng lượng các bon lưu trữ trong lâm phần rừng Khộp đạt cao nhất ở dạng ưu hợp của Dầu đồng + Cẩm liên (98,29 tấn/ha), tiếp đến là các ưu hợp của Dầu đồng + Cà chít và các dạng ưu hợp khác với lần lượt lượng các bon lưu trữ trong lâm phần đạt 89,83 tấn/ha và 76,10 tấn/ha; thấp nhất ở ưu hợp của Dầu đồng + Chiêu liêu đen chỉ đạt 73,84 tấn/ha; trung bình chung cho

tất cả các dạng ưu hợp rừng , mỗi hécta rừng Khộp ở Tây Nguyên hiện nay lưu trữ được 84,52 tấn các bon.

Nghiên cứu đã xây dựng được các phương trình tương quan giữa lượng các bon lưu trữ trong cây cá lẻ các loài ưu thế với $D_{1.3}$, H_{vn}; quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trong cây cá thể loài ưu thế loài ưu thế dưới mặt đất và trên mặt đất và quan hệ giữa lượng các bon lưu trữ trong tầng cây cao, tổng lượng các bon lưu trữ trong lâm phần với tổng tiết diện ngang (G), trữ lượng (M).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bảo Huy, 2013. Mô hình sinh trắc và Viễn thám - GIS để xác định lượng CO_2 hấp thụ của rừng lá rộng thường xanh vùng Tây Nguyên. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật.
2. FFPRI (Forestry and Forest Products Research Institute). http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/EA - FDPN/datasets/summary/4sitecomparison.html.
3. IPCC, 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L,. Miwa K., Ngara T., Tanabe Ka., (eds). Published: IGES, Japan.
4. Võ Đại Hải và Đặng Thịnh Triều, 2012. Nghiên cứu khả năng hấp thụ các bon của rừng tự nhiên lá rộng thường xanh, bán thường xanh và rụng lá ở Tây Nguyên. Báo cáo tổng kết đề tài. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Hà Nội.
5. Vũ Tấn Phương, 2012. Xác định trữ lượng các bon và phân tích hiệu quả kinh tế rừng trồng Thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle Ex Gordon) theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam. Luận án tiến sĩ lâm nghiệp, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.

Người thẩm định: TS. Đặng Thịnh Triều

Tạp chí KHLN 2/2014 (3318 - 3323)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

SINH KHỐI VÀ GIÁ TRỊ NĂNG LƯỢNG RỪNG TRÀM Ở LONG AN

Phạm Thế Dũng, Vũ Đình Hưởng
Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam Bộ

Từ khóa: *Phương trình tương quan, sinh khối, năng lượng, cây tràm*

TÓM TẮT

Nghiên cứu này được thực hiện với mục tiêu thiết lập các phương trình tương quan nhằm ước tính sinh khối cây tràm tại tỉnh Long An ở các điều kiện lập địa và các loài khác nhau. Phân tích thành phần hóa học trong gỗ và vỏ cây tràm nhằm đánh giá tiềm năng nhiệt lượng gỗ tràm. Tiến hành đo đếm đường kính và chiều cao tại 45 ô tiêu chuẩn, chặt hạ 30 cây mẫu để ước tính sinh khối cây cá thể, đã dùng 36 mẫu gỗ, vỏ của hai loài Tràm ta (*Melaeuca cajuputi*) và Tràm Úc (*Melaleuca leucadendra*) để phân tích thành phần hóa học. Kết quả cho thấy có mối tương quan chặt chẽ giữa các bộ phận sinh khối cây cá thể và nhân tố điều tra lâm phần ($D_{1.3}$). Cấu trúc sinh khối khô các bộ phân cây tràm như thân đều chiếm phần lớn hơn 68% ở Tràm ta và 65% là Tràm Úc, tiếp theo là cành, vỏ và nhỏ nhất là lá Tràm ta 6% còn Tràm Úc là 5%. Thành phần hóa học của cây tràm đều cao so với trung bình cây gỗ nhẹ và có nhiệt lượng 7.320 Cal/g đối với gỗ Tràm ta và 7.650 Cal/g gỗ Tràm Úc.

Keyword: *Allowmetric equation, biomass, melaleuca, calorific*

BIOMASS AND CALORIFIC OF MELALEUCA PLANTATION IN LONG AN

The study was carried out with the object of estimating biomass and developing algometric equation for biomass partioning of Melaleuca species planted in Long An province at different sites and provenances, and analyzing chemical contents of Melaleuca wood to evaluate the calorific of its. All of the trees in 45 plots were measured for height and diameter at breast height and 30 sample trees were harvested for biomass components analysis, and 36 wood melaleuca samples were collected and analized. Results shown that there was significant relationship between biomass components and diameter at breast height and dried biomass components of stem such as 68% for *Melaleuca cajuputi* and 65% for *Melaleuca leucadendra,* and the order to follwed by branches, bark and foliages occuppied 6% for *Melaleuca cajuputi* and 5% for *Melaleuca leucadendra,* respectively. Chemical contents were almost higher than poplar tree and calorific of *Melaleuca cajuputi* wood was 7,320 Cal/g and *Melaleuca leucadendra* wood was 7,650 Cal/g.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chiến lược phát triển kinh tế - xã hội của tỉnh Long An, với mục tiêu chuyển đổi cơ cấu cây trồng, cây tràm đã được coi là một trong số các loài cây mũi nhọn được ưu tiên phát triển trên các vùng đất ngập phèn nhằm không những đáp ứng nhu cầu về gỗ , lâm sản ngoài gỗ mà còn giảm thiểu thiệt hại bởi lũ lụt và cải thiện môi trường.

Hiện nay tỉnh Long An có diện tích rừng tràm cao nhất vùng đồng bằng sông Cửu Long với 64.293ha, chiếm 36,4% diện tích rừng tràm toàn vùng (Nguyễn Thanh Bình , 2007). Việc phát triển một cách ồ ạt , rộng rãi không theo quy hoạch dẫn đến diện tích rừng tràm của Long An tăng lên một cách nhanh chóng với mức cung vượt quá cầu. Vì vậy, các chủ rừng đã chặt tràm đi để chuyển đổi mục đích sang trồng cây khác. Trước thực trạng đó, Ủy ban Nhân dân tỉnh Long An đã khuyến khích các doanh nghiệp và các tổ chức nghiên cứu khoa học đầu tư nghiên cứu chế biến sản phẩm từ nguồn nguyên liệu cây tràm . Cụ thể, công ty GE Energy của Hàn Quốc đã đầu tư nhà máy chế biến viên năng lượng tại Bến Lức - Long An với nguồn nguyên liệu là cây tràm, hay các công ty của Trung Quốc thu mua gỗ tràm làm nguyên liệu giấy.

Thực tiễn là cần có phương pháp tính toán khoa học làm cơ sở cho việc đánh giá sinh khối rừng tràm phục vụ các mục tiêu kinh doanh khác nhau. Viện Khoa học Lâm nghiệp Nam bộ (Phân viện Khoa học Lâm nghiệp Nam bộ trước đây) đã kết hợp với Viện nghiên cứu SOJITZ (Nhật Bản) tiến hành nghiên cứu đánh giá thành phần hóa học trong gỗ tràm, năng suất sinh khối rừng tràm tại tỉnh Long An.

Bài viết này trình một số kết quả nghiên cứu về phương pháp ước tính sinh khối rừng tràm khi đến tuổi khai thác và phân tích các thành phần hóa học trong gỗ và vỏ cây tràm.

II. MỤC TIÊU NGHIÊN CỨU

- Xây dựng các mô hình lý thuyết về mối quan hệ giữa các bộ phận sinh khối với các chỉ tiêu biểu thị kích thước cây cá thể làm cơ sở xác định sinh khối lâm phần rừng tràm.

- Thiết lập mô hình lý thuyết giữa tổng sinh khối với các chỉ tiêu biểu thị kích thước và các chỉ tiêu biểu thị lâm phần. So sánh sinh khối giữa các lâm phần rừng trồng hai loài tràm *M. cajuputi* và *M. leucadendra*.

- Xác định thành phần hóa học trong gỗ và vỏ cây tràm có ảnh hưởng tới giá trị năng lượng.

III. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Nội dung nghiên cứu

- Nghiên cứu mối quan hệ giữa ($D_{1.3}$) với sinh khối khô các bộ phận cây cá thể và mối quan hệ giữa tổng sinh khối khô với sinh khối tươi của hai loài Tràm ta (*M.cajuputi*) và Tràm Úc (*M.leucadendra*).

- So sánh sinh khối lâm phần rừng tràm của hai loài *M. cajuputi* và *M. leucadendra*.

- Phân tích các thành phần lý hóa tính trong gỗ và vỏ cây tràm: Các chất bay hơi, độ ẩm, tro, carbon, hydrogen, oxygen, nitrogen, sulfur và calorific.

3.2. Đối tượng nghiên cứu

- Hai loài tràm là: TRÀM TA *Melaleuca cajuputi* (xuất xứ Tịnh Biên - An Giang) và TRÀM ÚC *Melaleuca leucadendra* có 4 xuất xứ: Cambridge G. Western As, Weipa Queensland, Bensbach Papua New Guinea và Kuru Papua New Guinea.

- Rừng trồng trên các dạng làm đất khác nhau: 1) líp cao - líp rộng 4m, kênh 3m; 2) líp thấp - líp rộng 4m, kênh 1,3m và 3) không lên líp.

- Mật độ trồng: Loài *M. cajuputi*: 40.000 cây/ha, 20.000 cây/ha và 10.000 cây/ha; Loài *M. leucadendra*: 40.000 cây/ha, 20.000 cây/ha và 6.667 cây/ha.

3.3. Phương pháp xác định sinh khối cây tràm

- Lập 45 ô tiêu chuẩn có kích thước 100m^2 (10m × 10m) đại diện cho loài cây, xuất xứ, phương pháp làm đất và mật độ trồng.

- Tại mỗi ô tiêu chuẩn, tiến hành đo toàn bộ các số cây gồm các chỉ tiêu như đường kính ngang ngực ($D_{1.3}$) được đo bằng thước đo vanh có độ chính xác đến mm, chiều cao vút ngọn (H_{vn}) và chiều cao dưới cành (Hdc) được đo bằng thước đo cao. Ngoài ra, các thông tin về lịch sử rừng như năm trồng, các biện pháp lâm sinh tác động v.v... cũng được thu thập.

- Dựa trên số liệu đã thu thập, giải tích 30 cây tiêu chuẩn cho mỗi loài có đường kính phân bố dải đều theo cấp kính và phân thành các bộ phận: thân lớn hơn 3cm, cành, lá và vỏ. Cân các bộ phận ngay tại chỗ được sinh khối tươi các bộ phận cây. Ở mỗi bộ phận lấy 1 mẫu 0,5kg ngoại trừ phần thân và vỏ được lấy 3 mẫu ở các vị trí khác nhau là phần gốc, giữa thân và phần ngọn. Các mẫu được sấy khô ở nhiệt độ 76^{0}C cho đến khi trọng lượng không đổi để làm cơ sở xác định khối lượng của các bộ phận cây.

3.4. Phương pháp phân tích thành phần hóa học trong gỗ và vỏ cây tràm

Tổng số mẫu phân tích là 36, trong đó 18 mẫu gỗ và 18 mẫu vỏ của các cây tiêu chuẩn được chọn từ hai loài. Trọng lượng mỗi mẫu là 1kg mẫu tươi và được phân tích bằng phương pháp hóa than tại Trung tâm Phân tích thí nghiệm địa chất - Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam theo các tiêu chuẩn kỹ thuật sau:

Ký hiệu chỉ tiêu	Tên chỉ tiêu phân tiêu phân tích	Tiêu chuẩn phân tích
V	Các chất bay hơi (Volatile Matters)	ISO562:1981
M	Độ ẩm (Moisture)	ISO589:1981
A	Tro (Ash)	ISO1171:1981
C	Carbon (C)	ISO609:1995
O	Oxygen (0)	ISO1994:1976
N	Nitrogen (N)	ISO333:1983
S	Sulfur (S)	ISO334:1992
Q	Nhiệt lượng (Calorific)	ISO1928:1976

3.5. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu thu thập được xử lý trên phần mềm Statgraphic 7.0 và thống kê sinh học (Nguyễn Ngọc Kiểng, 1996).

VI. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

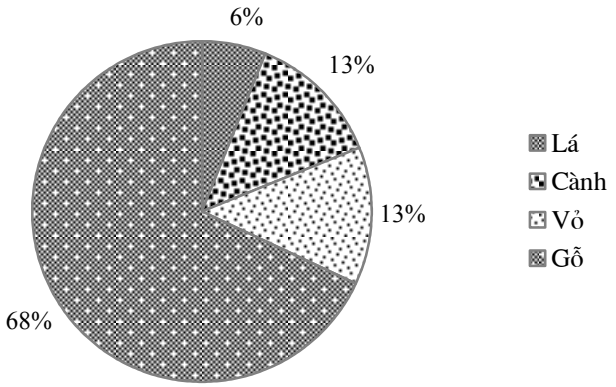
4.1. Sinh khối cây cá thể tràm và mối quan hệ của nó với nhân tố điều tra

Kết quả nghiên cứu mối quan hệ giữa sinh khối khô cây cá thể Tràm ta với nhân tố điều tra dễ xác định là đường kính $D_{1.3}$ được trình bày ở bảng 1. Số liệu cho thấy giữa các bộ phận sinh khối cây Tràm ta và $D_{1.3}$ đều có mối tương quan chặt chẽ với hệ số tương quan R = 0,93 trở lên, duy nhất tương quan giữa sinh khối cành và $D_{1.3}$ có hệ số tương quan R = 0,89. Nhìn chung, sai tiêu chuẩn của phương trình thấp dao động từ S = 0,15 (phương trình tương quan sinh khối lá với $D_{1.3}$) tới S = 1,80 (phương trình tương quan giữa tổng sinh khối cây với $D_{1.3}$), đồng thời có sự tương quan rất chặt chẽ giữa tổng sinh khối khô và tổng sinh khối tươi cây tràm với hệ số tương quan R = 0,99, và S = 0,26.

Biểu đồ 1 cho thấy cấu trúc sinh khối cây cá thể Tràm ta phần lớn tập trung ở phần thân gỗ 68%, tiếp theo thứ tự giảm dần đến cành 13%, vỏ 13% và thấp nhất là lá chiếm 6% so với tổng sinh khối cây.

Bảng 1. Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa sinh khối khô các bộ phận cây cá thể Tràm ta (*Melaleuca cajuputi*) với $D_{1.3}$ và giữa tổng sinh khối tươi và tổng sinh khối khô

TT	Sinh khối	Phương trình tương quan	R	S
1	Tổng sinh khối (B_t)	$B_t = 0,414(D_{1.3})^{1,642}$	0,98	1,80
2	Thân gỗ cả vỏ ($B_{st.b}$)	$B_{st.b}= 0,337(D_{1.3})^{1,637}$	0,97	1,53
3	Thân gỗ (B_{st})	$B_{st}= 0,285(D_{1.3})^{1,636}$	0,97	1,29
4	Vỏ (B_b)	$B_b= 0,051(D_{1.3})^{1,644}$	0,98	0,24
5	Cành (B_{br})	$B_{br}= 0,093(D_{1.3})^{1,379}$	0,89	0,22
6	Lá (B_l)	$B_l= 0,004(D_{1.3})^{2,447}$	0,93	0,15
7	Tổng sinh khối khô ($B_{t.dr}$)	$B_{t.dr}= - 0,550886 + 0,455964 (B_{t.fr})$	0,99	0,26



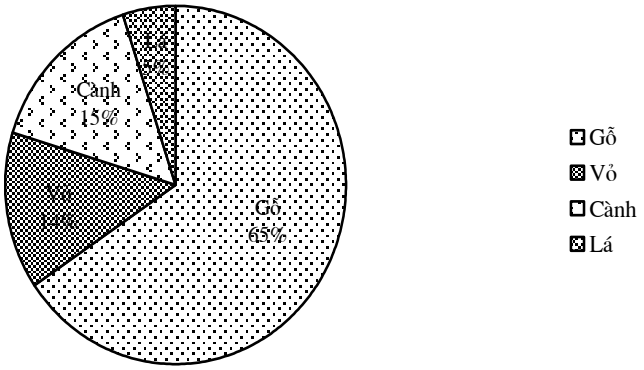
Biểu đồ 1. Cấu trúc sinh khối khô cây cá thể Tràm ta *M. cajuputi* 7 tuổi

Bảng 2 trình bày kết quả nghiên cứu mối tương quan giữa các bộ phận cây cá thể Tràm Úc với $D_{1.3}$ và mối quan hệ giữa tổng sinh khô và tổng sinh khối tươi cây cá thể. Tương tự như Tràm ta, các phương trình tương quan biểu thị mối quan hệ rất chặt giữa các bộ phận sinh khối cây cá thể Tràm Úc với $D_{1.3}$, chúng đều có hệ số tương quan cao và dao động R từ 0,93 đến 0,99 duy nhất R = 0,85 thuộc về phương trình ước tính sinh khối cành. Hơn nữa, quan hệ giữa sinh khối khô và sinh khối tươi có hệ số tương quan rất cao đạt R = 0,99.

Cấu trúc sinh khối cây cá thể Tràm Úc được trình bày ở biểu đồ 2 cho thấy sinh khối thân chiếm phần lớn 65% so với tổng sinh khối cây và tiếp theo là sinh khối cành 16%, vỏ 14% và cuối cùng thấp nhất là sinh khối lá 5%.

Bảng 2. Phương trình biểu diễn mối quan hệ giữa sinh khối khô các bộ phận cây cá thể Tràm Úc (*Melaleuca leucadendra*) với $D_{1,3}$ và giữa tổng sinh khối tươi và tổng sinh khối khô

TT	Sinh khối	Phương trình tương quan	R	S
1	Tổng sinh khối (B_t)	$B_t = 0,248(D_{1.3})^{1,928}$	0,95	2,33
2	Thân gỗ cả vỏ ($B_{st.b}$)	$B_{st.b}= 0,171(D_{1.3})^{1,998}$	0,95	1,90
3	Thân gỗ (B_{st})	$B_{st}= 0,166(D_{1.3})^{1,936}$	0,94	1,59
4	Vỏ (B_b)	$B_b= 0,009(D_{1.3})^{2,468}$	0,93	0,33
5	Cành (B_{br})	$B_{br}= 0,091(D_{1.3})^{1,460}$	0,85	0,31
6	Lá (B_l)	$B_l= 0,005(D_{1.3})^{2,402}$	0,95	0,16
7	Tổng sinh khối khô ($B_{t.dri}$)	$B_{t.dr}= - 0,495975 + 0,524101 (B_{t.fresh})$	0,99	0,30



Biểu đồ 2. Cấu trúc sinh khối khô cây cá thể Tràm *M. leucadendra* 7 tuổi

4.2. So sánh sinh khối giữa hai loài tràm

Sau khi thiết lập được các phương trình tương quan biểu thị mối quan hệ giữa các bộ phận sinh khối cây và đường kính có hệ số tương quan cao và sai số nhỏ, các phương trình tương quan này là cơ sở để ước đoán năng suất sinh khối rừng tràm, kết quả nghiên cứu về năng suất sinh khối được trình bày ở bảng 3. Qua bảng số liệu cho thấy năng suất sinh khối của rừng trồng Tràm Úc đều cao hơn so với Tràm ta. Cụ thể khi so sánh về giống và xuất xứ thì Tràm ta chỉ đạt năng suất sinh khối khô là 86,9 tấn/ha, trong khi đó Tràm Úc có năng suất sinh khối khô đạt 110,2 tấn/ha - đây là xuất xứ có giá trị thấp nhất so với các xuất xứ còn lại của Tràm Úc. Ngoài ra, năng suất sinh khối của Tràm ta luôn nhỏ hơn Tràm Úc khi rừng trồng với các phương thức khác nhau (bảng 3).

Bảng 3. So sánh năng suất sinh khối giữa các lâm phần rừng trồng hai loài tràm *M. cajuputi* và *M. leucadendra*

Phương thức trồng rừng		Tỷ lệ sử dụng đất (%)	$D_{1.3}$ (cm)	H_{vn} (m)	Tỷ lệ sống (%)	Sinh khối (tấn/ha)	
						Tươi	Khô
1. Tràm ta *M. cajuputi*							
Xuất xứ	Tịnh Biên - An Giang	100	5,6	7,2	62,7	199,4	86,9
Mật độ	40.000 cây/ha	100	5,0	7,1	48,0	257,3	112,1
	20.000 cây/ha	100	5,5	7,1	61,3	199,4	85,8
	10.000 cây/ha	100	5,8	7,8	77,0	131,0	57,1
Làm đất	Líp cao	57,1	9,2	9,8	38,5	279,8	121,9
	Líp thấp	75,5	6,6	8,6	49,8	212,4	92,6
	Không lên líp	100	5,6	7,2	62,5	199,4	86,9
2. Tràm Úc *M. leucadendra*							
Xuất xứ	Weipa Queenland	100	6,7	7,9	56,8	221,1	110,2
	Cambridge G. Western As	100	6,8	8,1	59,2	235,3	117,3
	Bensbach, Papua New Guinea	100	7,8	8,6	46,0	239,9	119,6
	Kuru, Papua New Guinea	100	7,1	8,2	63,3	278,5	138,8
Mật độ	20.000 cây/ha	75,5	7,8	7,9	57,3	303,5	151,3
	10.000 cây/ha	75,5	8,2	8,5	68,0	194,0	96,7
	6.667 cây/ha	75,5	8,3	8,6	76,1	151,2	75,4
Làm đất	Líp cao	57,1	7,9	10,7	39,8	214,6	106,9
	Líp thấp	75,5	8,2	9,7	65,7	381,3	190,1
	Không lên líp	100	7,8	7,9	57,3	303,5	151,3

4.3. Thành phần hóa học trong gỗ và vỏ cây tràm

Hàm lượng các chất hóa học trong gỗ và vỏ cây tràm hai loài Tràm ta và Tràm Úc được trình bày ở bảng 4. Kết quả này so sánh với cây gỗ Dương (một loại gỗ nhẹ) được nghiên cứu bởi Williams và Larson (2003) cho thấy cả hai loại gỗ tràm đều có giá trị cao trong chế biến sản phẩm than tràm.

Bảng 4. Hàm lượng các chất hóa học trong gỗ và vỏ tràm 7 năm tuổi

TT	Loại mẫu	Hàm lượng (%)								Q (Cal/g)
		V	M	A	C	H	O	N	S	
A	Tràm ta (*M. cajuputy*)									
1	Gỗ	86,21	4,19	2,32	82,10	4,50	6,71	< 0,05	0,13	7,320
2	Vỏ	93,86	5,75	5,88	69,25	7,05	11,73	< 0,05	0,29	6,785
B	Tràm Úc (*M.leucadendra*)									
3	Gỗ	85,61	4,17	2,69	83,50	4,15	5,29	< 0,05	0,15	7,650
4	Vỏ	93,53	4,64	10,81	67,82	6,58	9,67	< 0,05	0,43	6,895
C	Cây Dương (Poplar); theo Williams & Larson, 2003	82,32	- - -	1,53	48,5	5,85	43,69	0,47	0,01	4,628

VI. KẾT LUẬN

- Tương quan gữa $D_{1.3}$ và sinh khối khô các bộ phận cây cá thể của hai loài tràm là những tương quan chặt với hệ số tương quan R đều >0,9, ngoại trừ tương quan với sinh khối khô cành cây (0,89 với Tràm ta và 0,85 với Tràm Úc). Tương quan giữa tổng sinh khối khô và tổng sinh khối tươi của chúng đều có tương quan rất cao, R=0,99. Như vậy, phương pháp xác định sinh khối khô của hai loài tràm là rất dễ dàng thông qua chỉ số $D_{1.3}$, đã rút ngắn thời gian và giảm chi phí phân tích rất nhiều.

- Cấu trúc sinh khối trên mặt đất cây cá thể ở hai loài tràm là tương tự nhau tập trung vào thân, cành, vỏ và thấp nhất là ở lá. Theo đó, sinh khối thân cây chiếm khoảng 65 - 68%, còn lại là cành, lá, vỏ cây 35 - 32%; vỏ và cành của Tràm Úc (30%) nhiều hơn Tràm ta (26%).

- Sinh khối rừng Tràm ta thấp hơn sinh khối rừng Tràm Úc với xuất xứ sinh trưởng thấp nhất (Weipa Queenland). Theo đó, sinh khối khô của Tràm ta đạt 86,9 tấn/ha còn Tràm Úc đạt 110,2 tấn /ha, cao hơn 26,8%. Điều này gợi ý người sử dụng rừng cần căn cứ mục đích sử dụng để chọn loại rừng nào cho phù hợp và hiệu quả kinh tế cao hơn.

- Giá trị năng lượng của cả hai loài tràm đều cao hơn 1,5 - 1,6 lần so với giá trị năng lượng của cây Dương, một loài cây đã được chọn để nghiên cứu cung cấp năng lượng ở châu Âu. Điều này mở ra khả năng lớn trong sử dụng rừng tràm với mục đích cung cấp gỗ củi hoặc chế biến than ở đồng bằng sông Cửu Long.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Thanh Bình, Vũ Đình Hưởng, Trần Thanh Cao, Kiều Tuấn Đạt và Ngô Văn Ngọc, 2007. Nghiên cứu thực trạng phát triển rừng tràm ở đồng bằng sông Cửu Long, giải pháp khắc phục. Trong: Kết quả nghiên cứu khoa học và công nghệ trong lĩnh vực nông nghiệp vùng đồng bằng sông Cửu Long và vùng Đông Nam bộ giai đoạn 2006 - 2007. Kỷ yếu hội thảo 13 tháng 10 năm 2007, TP. Hồ Chí Minh, trang 120 - 125. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn.
2. Nguyễn Ngọc Kiểng, 1996. Thống kê trong nghiên cứu khoa học. Nhà xuất bản Giáo dục, 280 trang.
3. Williams, R.H. and E.D. Larson, 2003. A comparison of direct and indirect liquefaction technologies for making fluid fuels from coal. Energy for Sustainable Development, VII (4): 89 - 115.

Người thẩm định: PGS.TS. Võ Đại Hải

Tạp chí KHLN 2/2014 (3324 - 3333)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

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

Trương Tất Đơ[1], Vương Văn Quỳnh[2], Phùng Văn Khoa[2]

[1] NCS Trường Đại học Lâm nghiệp;

[2] Trường Đại học Lâm nghiệp;

TÓM TẮT

Bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu về khả năng giữ nước, bốc hơi nước và thoát hơi nước của rừng Cao su (*Hevea brasiliensis*) ở vùng Bắc Trung bộ. Kết quả nghiên cứu đã chỉ ra rằng dung tích chứa nước của rừng Cao su dao động từ 3.830 đến 4.021 m^3/ha, cao hơn so với rừng Keo tai tượng nhưng thấp hơn các trạng thái rừng tự nhiên. Lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su ngày không mưa là 8.061 kg/ha/ngày, cường độ thoát hơi nước qua lá rừng Cao su 2,31 g/kglá/phút, trung bình ngày không mưa là 20,6 tấn/ha/ngày, lượng tiêu thụ nước của rừng Cao su dao động từ 711,7 đến 5.935,8 m^3/ha/năm, không khác biệt rõ rệt với rừng Keo tai tượng. Khả năng giữ nước, bốc hơi nước và thoát hơi nước ở rừng trồng Cao su biến động mạnh theo tuổi rừng, chúng phụ thuộc vào đặc điểm cấu trúc của rừng, trong đó phụ thuộc nhiều nhất vào độ tàn che tầng cây cao, che phủ tầng cây bụi, thảm tươi, khối lượng và phân bố của thảm khô dưới tán rừng. Đặc điểm cấu trúc khác biệt của rừng Cao su so với các trạng thái rừng đối chứng dẫn đến sự khác biệt về khả năng giữ nước, bốc hơi nước và thoát hơi nước của rừng cao su.

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

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

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

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

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

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

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

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

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

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

2.2. Phương pháp nghiên cứu

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

- Drung là tổng dung tích chứa nước của rừng, đơn vị tính m^3/ha.

- Ddat là dung tích chứa nước của đất rừng trên một héc ta (m^3/ha), được tính theo công thức: Ddat = 0,8*Mrdat-Wk*D

- Mrdat là tổng phần rỗng trong đất trên một hécta (m^3/ha), được xác định theo công thức: Mrdat = Độ sâu tầng đất (m) * Độ xốp đất (%)*10.000 (m^2).

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

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

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

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

- Dla là dung tích chứa nước của lá rừng (m^3/ha), Dla = Mla*0,33.

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

- Dtk là dung tích chứa nước của thảm khô dưới rừng(m^3/ha), Dtk = Mtk*2,0;

- Mtk là khối lượng thảm khô của rừng (tấn/ha) được xác định bằng việc thu toàn bộ lượng thảm khô ở 555 ô dạng bản/111 OTC, diện tích 1m^2 (1x1m) rồi tính trung bình cho 1 héc ta.

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

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

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

- Nghiên cứu thoát hơi nước theo phương pháp cân nhanh của IVANOP (Vũ Văn Vụ *et al.,* 2000). Điều tra 144 mẫu thoát hơi ở 24 cây tiêu chuẩn thuộc các khu vực nghiên cứu, trong đó 15 cây cao su, 9 cây Keo tai tượng. Ở mỗi khu nghiên cứu điều tra 4 cây tiêu chuẩn vào các giờ tròn từ 7 đến 18 giờ trong 3 ngày có thời tiết điển hình vào mùa khô (tháng 1÷3), mùa hè (tháng 5÷6) và mùa mưa (tháng 10÷11). Từ cây tiêu chuẩn có thể tính lượng thoát hơi nước cho 1ha rừng.

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

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

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

3.1.1. Độ ẩm đất dưới rừng Cao su

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

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

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

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

3.1.2. Dung tích chứa nước rừng Cao su

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

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

Kết quả bảng 2 cho thấy, dung tích chứa nước của đất rừng Cao su dao động từ 3.815÷4.018 m^3/ha, với hệ số biến động dao động từ 29,3÷48,5%. Ở tuổi 5 dung tích chứa nước trung bình của đất rừng Cao su lớn nhất nhưng cũng có hệ số biến động lớn nhất, ở mức 48,5%. Dung tích chứa nước của đất rừng Keo tai tượng chỉ đạt 2.605 m^3/ha ở tuổi 5 và đạt 2.797 m^3/ha ở tuổi 10 với hệ số biến động thấp hơn Cao su. Dung tích chứa nước của đất rừng tự nhiên dao động từ 4.322 ÷5.741m^3/ha với hệ số biến động thấp, dao động từ 19,5÷22,4%.

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

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

Kết quả bảng 3 cho thấy, dung tích chứa nước của rừng Cao su dao động từ 3.830÷4.021 m^3/ha, với hệ số biến động mạnh từ 29,5÷50,4%. Ở tuổi 5 dung tích chứa nước trung bình của rừng Cao su lớn nhất nhưng cũng có hệ số biến động lớn nhất là 50,4%, ở tuổi 15 có dung tích chứa nước thấp nhất, sau đó dung tích chứa nước tăng dần đến độ tuổi 25 là 3.917 m^3/ha. Dung tích chứa nước của rừng Keo tai tượng ở tuổi 5 chỉ đạt 2.622 m^3/ha và đạt 2.822 m^3/ha ở tuổi 10 với hệ số biến động trung bình 26,3%. Dung tích chứa nước của các trạng thái rừng tự nhiên cao gấp 1,2÷1,5 lần so với rừng Cao su và cao gấp 2 lần so với rừng keo. Kết quả bảng 1 cũng cho thấy, dung tích chứa nước của đất rừng chiếm từ 99,1% đến 99,6%. Như vậy, về cơ bản dung tích chứa nước của rừng Cao su là dung tích chứa nước của đất dưới rừng Cao su.

3.1.3. Chỉ số giữ nước của đất rừng Cao su

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

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

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

Kết quả bảng 4 cho thấy, chỉ số giữ nước của rừng Cao su biến động theo tuổi rừng, dao động từ 11,5 đến 13,2. Rừng Keo tai tượng tuổi 5 có chỉ số giữ nước trung bình là 9,7, tuổi 10 có chỉ số giữ nước là 10,7. Mặc dù chỉ số giữ nước của rừng Cao su lớn hơn so với rừng Keo tai tượng nhưng có thể thấy chỉ số giữ nước của rừng Cao su thấp hơn nhiều so với rừng nghèo và rừng nghèo kiệt. Nguyên nhân chủ yếu là do tốc độ xói mòn ở rừng Cao su mạnh làm độ xốp tầng mặt đất rừng trồng giảm trung bình khoảng 1÷2%/năm so với rừng tự nhiên. Nếu chuyển từ rừng tự nhiên sang rừng trồng (kể cả Cao su và keo) đều giảm mạnh, mặc dù theo thời gian chỉ số giữ nước của rừng trồng có tăng dần nhưng khả năng giữ nước không thể đạt được mức như với rừng tự nhiên.

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

3.2.1. Bốc hơi mặt đất của rừng Cao su

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

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

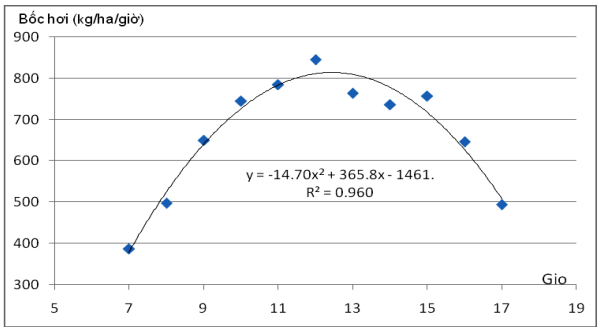
Kết quả bảng 5 cho thấy, các chỉ số về nhiệt độ không khí, độ ẩm không khí, nhiệt độ đất và độ ẩm đất không có sự khác biệt giữa rừng Cao su và rừng Keo tai tượng đối chứng, lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su trung bình là 663,9 kg/ha/giờ với hệ số biến động là 49%, lượng bốc hơi mặt đất rừng Keo tai tượng trung bình là 631,5 kg/ha/giờ với hệ số biến động là 52%.

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

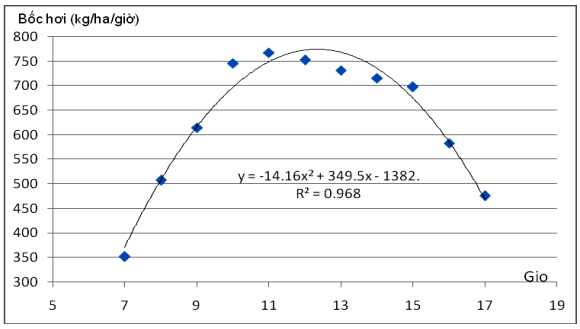
Giờ quan trắc	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	TB
Rừng Cao su (kg/ha/giờ)	386	497	649	745	784	845	764	736	757	646	494	663,9
Hệ số b.động (%)	19,5	28,2	21,1	23,5	19,6	21,7	22,4	25,6	31,5	23,1	26,7	23,9
Rừng Keo tai tượng (kg/ha/giờ)	352	508	615	746	768	753	732	716	698	583	476	631,5
Hệ số b.động (%)	20,2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

Kết quả bảng 6 cho thấy, lượng bốc hơi mặt đất biến động rất lớn theo từng giờ trong ngày, từ 8÷17 giờ đo được lượng bốc hơi mặt đất dao động từ 386 kg/ha/giờ vào lúc 7 giờ và cao nhất là 845 kg/ha/giờ vào lúc 12 giờ. Lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Keo tai tượng cũng biến đổi mạnh theo thời gian trong ngày. Lượng bốc hơi mặt đất của rừng Cao su và đối chứng tăng rất nhanh khi nhiệt độ không khí tăng, thường đạt cao nhất vào thời gian từ 10 đến 12 giờ, tức là trước khi nhiệt độ không khí đạt cực đại lúc 13 giờ. Tuy nhiên, khi kiểm tra bằng tiêu chuẩn t cho thấy, không có sự khác biệt rõ rệt về bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su và Keo tai tượng.

Liên hệ giữa lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su và rừng keo đối chứng với thời gian trong ngày được biểu diễn trên hình 1 và hình 2.



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



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

Liên hệ giữa lượng bốc hơi mặt đất với thời gian trong ngày là rất chặt với các hệ số tương quan của rừng Cao su và Keo tai tượng lần lượt là 0,960 và 0,968. Căn cứ vào phương trình biểu diễn biến đổi của lượng bốc hơi mặt đất nêu trên, có thể dự đoán được lượng bốc hơi mặt đất trung bình theo giờ trong 24 giờ như sau.

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

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

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

Sử dụng phương pháp bình phương nhỏ nhất để xác định liên hệ giữa lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Cao su với các nhân tố ảnh hưởng. Kết quả cho thấy ảnh hưởng của nhiệt độ không khí (T) và độ ẩm đất mặt (H) đối với lượng bốc hơi mặt đất là rõ rệt nhất theo phương trình: BHcs = - 227 + 42.82*T - 6,41*H, với R^2 = 0,79.

Nhiệt độ không khí và độ ẩm đất ảnh hưởng đến lượng bốc hơi mặt đất dưới rừng Keo tai tượng theo phương trình: BHk = - 819 + 51,79*T - 1,94*H, với R^2 = 0,71.

3.2.2. Thoát hơi nước của rừng Cao su

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

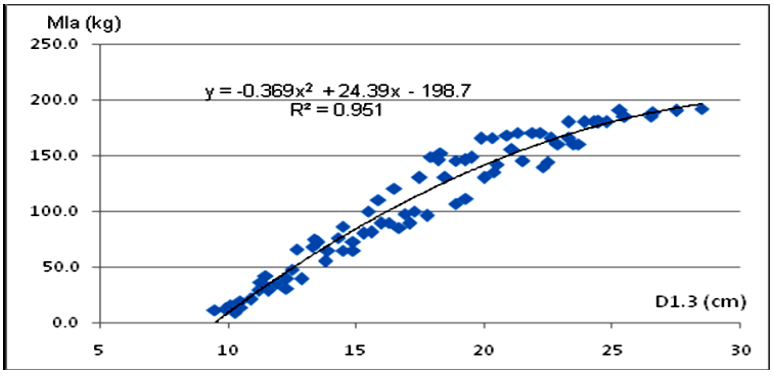
Kết quả bảng 8 cho thấy, cường độ thoát hơi trung bình của rừng Cao su là 2,31 g/kglá/phút, rừng Keo tai tượng là 2,49 g/kglá/phút. Trong mọi trường hợp chỉ tiêu kiểm tra t tính được luôn nhỏ hơn chỉ tiêu kiểm tra t05, do vậy có thể khẳng định, cường độ thoát hơi của lá rừng Cao su không có sự sai khác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

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

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

Kiểm tra tương quan giữa khối lượng lá với một số nhân tố điều tra cho thấy, đường kính ngang ngực ($D_{1.3}$) rừng Cao su và khối lượng lá có quan hệ rất chặt theo phương trình:

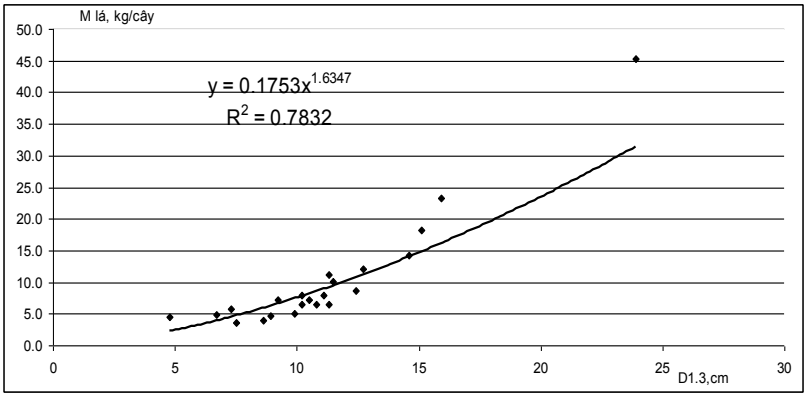
$$Mlá = - 0,369*D_{1,3}\text{^}2 + 24,39*D_{1,3} - 198,7, \text{ với } R^2 = 0,951.$$



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

Kiểm tra tương quan giữa khối lượng lá với một số nhân tố điều tra cho thấy, liên hệ của khối lượng lá với đường kính ($D_{1.3}$) của rừng Keo tai tượng là chặt theo phương trình sau:

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



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

Căn cứ vào các phương trình trên có thể ước lượng khối lượng lá/ha rừng cao su. Nếu giả sử việc thoát hơi nước sẽ diễn ra trong 12 giờ/ngày thì ta có thể tính được tổng lượng nước thoát hơi/ngày của rừng Cao su theo bảng 9.

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

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

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

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

IV. KẾT LUẬN

- Dung tích chứa nước của rừng Cao su dao động từ 3.830 đến 4.021 m^3/ha, cao hơn so với rừng Keo tai tượng từ 2.622 đến 2.822 m^3/ha. Dung tích chứa nước của các trạng thái

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

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

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

- Cường độ thoát hơi nước qua lá rừng Cao su 2,31 g/kglá/phút, phụ thuộc vào khối lượng lá và tăng theo tuổi rừng, trung bình ngày không mưa là 20,6 tấn/ha/ngày, lượng tiêu thụ nước của rừng Cao su dao động từ 711,7 đến 5.935,8 m^3/ha/năm, không khác biệt rõ rệt so với rừng Keo tai tượng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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

Người thẩm định: TS. Vũ Tấn Phương

Tạp chí KHLN 2/2014 (3334 - 3342)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

THÀNH PHẦN LOÀI VÀ HIỆN TRẠNG BẢO TỒN CHI ĐỖ QUYÊN (*Rhododendron* L.) Ở LÂM ĐỒNG

Nông Văn Duy[1], Trần Thái Vinh[1], Vũ Kim Công[1], Quách Văn Hợi[1], Đặng Thị Thắm[1], Nguyễn Thị Huyền[1], Trần Văn Tiến[2] và Ngô Sỹ Long[2]

[1]Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên,
Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam
[2]Khoa sinh học, Trường Đại học Đà Lạt

Từ khóa: *Chi Đỗ quyên, thành phần loài, phân bố, hiện trạng bảo tồn, tỉnh Lâm Đồng*

TÓM TẮT

Thành phần loài Đỗ quyên 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 5 loài được ghi nhận ở Lâm Đồng. Hầu hết các loài Đỗ quyên phân bố rải rác ở các vùng núi cao, có độ cao từ 1500 - 2400m. Qua đánh giá hiện trạng, hầu hết các loài đang ở mức Nguy cấp (EN) và Sắp nguy cấp (VU). Nguyên nhân là do khai thác quá mức và điều kiện môi trường sống bị thay đổi, do đó cần có nhiều giải pháp cần thiết để bảo tồn và phát triển các loài có giá trị về thẩm mỹ này.

Key words: *Rhododendron, a synopsis, distribution, conservation status, Lam Dong province.*

A synopsis and consevation status of the genus *Rhododendron* L. in Lam Dong province

A synopsis of the genus *Rhododendron* in Lam Dong province was made by mean of a literature search, consultation of the herbaria specimens, and a survey of several localities through Lam Dong province and Western Plateau of Vietnam. Five species encounted were scatter - distributed in high mountain, at the altitude between 1500 - 2400m a.s.l. They were assessed at the national level as Endangered (EN) and Vulnerable (VU) due to over - exploitation and fragmented habitat. Therefore, it needs urgent *in situ* and *ex situ* protection.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chi Đỗ quyên (*Rhododendron* L.) thuộc họ Đỗ quyên (Ericaceae Juss.), trên thế giới có khoảng 1000 loài (Fang & Stevens, 2005). Đây là chi có phân bố rất rộng, xuất hiện ở hầu khắp Bắc bán cầu ngoại trừ các vùng khô hạn, và trải dài xuống Nam bán cầu ở Đông Nam Á và vùng Bắc Australasia. Độ đa dạng loài cao nhất được tìm thấy ở vùng núi Himalaya từ Uttarakhand (Nepal) và Sikkim (Ấn Độ) tới Vân Nam và Tứ Xuyên (Trung Quốc), ở các vùng núi khác cũng có độ đa dạng cao như ở Đông Dương, Hàn Quốc, Nhật Bản và Đài Loan. Ngoài ra, còn có nhiều loài Đỗ quyên nhiệt đới gốc Đông Nam Á và Bắc Úc. Người ta đã ghi nhận 55 loài ở Borneo và 164 loài ở New Guinea. Tương đối ít loài hơn tại Bắc Mỹ và châu Âu (Argent, 2006).

Ở Việt Nam, Phạm Hoàng Hộ (1999) đã mô tả 30 loài và 7 thứ. Nguyễn Tiến Bân (2003) ghi nhận có 28 loài và 6 thứ. Nguyễn Tiến Hiệp và Phạm Hoàng Hộ (2003), ghi nhận có 25 loài và 6 thứ. Nguyễn Thị Thanh Hương (2012), đã bổ sung thêm loài *Rhododendron kendrickii* Nutt. và *Rhododendron meridionale* P.C. Tam cho hệ thực vật Việt Nam. Cho đến nay, chi Đỗ quyên hiện biết có 44 loài (Nguyễn Thị Thanh Hương, 2012). Chúng phân bố chủ yếu ở các vùng núi Sa Pa (Lào Cai), Bạch Mã (Thừa Thiên Huế), Bà Nà (Đà Nẵng), Tam Đảo (Vĩnh Phúc). Lâm Đồng cũng là nơi có một số loài Đỗ quyên mọc tự nhiên.

Các loài thuộc chi Đỗ quyên đều cho hoa đẹp, có màu sắc rực rỡ, do đó nhiều loài Đỗ quyên được khai thác triệt để trồng làm cảnh và thương mại hóa. Trong đó nhiều loài có nguy cơ suy giảm số lượng cá thể cũng như quần thể. Việc điều tra thống kê về thành phần loài, sinh thái, phân bố và hiện trạng làm cơ sở bảo tồn và phát triển nguồn gen Đỗ quyên tại Lâm Đồng là hết sức cần thiết.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Mẫu hoa, lá của các loài Đỗ quyên phân bố trong tự nhiên ở Lâm Đồng nói riêng và các tỉnh Tây Nguyên nói chung được thu qua các đợt điều tra thực địa.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Định loại bằng phương pháp truyền thống trong nghiên cứu phân loại thực vật đó là so sánh hình thái, kết hợp với các tài liệu nghiên cứu đã công bố trong và ngoài nước (Phạm Hoàng Hộ, 1999; Fang, Stevens, 2005)... 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); Phòng tiêu bản, Viện Sinh học Nhiệt đới tp. Hồ Chí Minh (VNM); Phòng Tiêu bản Vườn thực vật Hoa Nam Quảng Châu (IBSC) và Viện Thực vật Côn Minh, Trung Quốc (KUN), Bảo tàng quốc gia Pháp ở Paris (P).

Đánh hiện trạng của loài theo IUCN, phiên bản 8.0 năm 2010.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần loài

Qua kết quả điều tra khảo sát, có 5 loài thuộc chi Đỗ quyên (*Rhododendron* L.) phân bố ở Lâm Đồng (bảng 1). Các loài này thường mọc rải rác trong rừng kín thường xanh, ở độ cao 1500 - 2000m so với mực nước biển. Các loài có hoa to đẹp, màu sắc sặc sỡ có giá trị trồng làm cảnh nên được khai thác để thương mại hóa.

Bảng 1. Danh sách các loài phân bố ở Lâm Đồng - Tây Nguyên

STT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Dạng sống và phân bố
1	*Rhododendron chevalieri* Dop. ex A. Chev.	Đỗ quyên Chevalier	Phụ sinh, phân bố ở Bidoup, Hòn Giao
2	*Rhododendron fleuryi* Dop. ex A. Chev.	Đỗ quyên hoa trắng	Thân gỗ, phân bố ở Lang Bian, Bidoup
3	*Rhododendron irroratum* Franch. *subsp kontumense* (Sleumer) D.F.Chamb.	Đỗ quyên Langbian	Thân gỗ, phân bố ở Lang Bian, Bidoup
4	*Rhododendron moulmainense* Hook. f.	Đỗ quyên lá nhọn	Thân gỗ, phân bố ở Hòn Nga, Bidoup, Núi Voi
5	*Rhododendron triumphans* Yers. & Chev.	Đỗ quyên rạng rỡ	Phụ sinh, phân bố ở Bidoup

3.2. Khóa định loại các loài thuộc chi *Rhododendron* L.

1a. Cành non có vảy hình khiên, lá có vảy hay có lông.

2a. Mặt dưới lá có các đốm nâu và nhiều lông nâu, tràng hoa cao 8 - 10cm, màu đỏ gạch .....**1. *R. triumphans***

2b. Mặt dưới lá có lông tuyến hay vảy nhỏ, hoa cao dưới 6cm, màu vàng hay trắng có sọc vàng.

3a. Tràng hoa cao 2,5 - 3,5cm, màu vàng nhạt ..... **2. *R. chevalier***

3b. Tràng hoa cao 4 - 5cm, màu trắng có sọc vàng nhạt..... **3. *R. fleuyri***

1b. Cành non có lông, không có vảy hình khiên, lá không có lông.

4a. Tràng hoa cao 3cm, màu đỏ tím, cụm hoa ở chót nhánh có 7 - 15 hoa..... ..... **4. *R. irroratum* subp. *kontumense***

4b. Tràng hoa cao 3 - 5cm, màu trắng hồng có điểm vàng nhạt, cụm hoa ở chót nhánh có 2 - 3 hoa..... **5. *R. moulmainense***

3.3. Đặc điểm và hiện trạng bảo tồn của các loài

Đặc điểm của chi thường là cây bụi hay cây gỗ nhỏ, sống ở đất, hay sống phụ sinh. Lá đơn mọc cách hay xếp theo hình xoắn ốc. Hoa nở thành chùm lớn hay hoa đơn độc, tràng hợp dạng hình chuông, nhị gấp đôi số tràng và xếp thành 2 vòng, bầu thượng.

3.3.1. Rhododendron chevalieri Dop ex A. Chev. - Đỗ quyên chevalier (hình 1)

Dop in A. Chev. 1929. Rev. Bot. Appl. 9:256; Phamh. 1991. Illustr. Fl. Vietn. l: 772; N. T. Hiep, 2003. Checkl. Pl. Sp. Vietn. 2: 442.

Cây bụi phụ sinh, cao 1 - 2m; cành mảnh, màu xám tro, có vảy hình khiên. Lá mọc thành vòng 4 - 7 lá; phiến lá hình trứng ngược, dày, dài 4 - 5cm; mặt trên bóng, có ít lông màu vàng; mặt dưới có lông tuyến. Cụm hoa mọc ở đầu cành, 3 - 5 hoa. Đài hình đĩa, thùy dài 3 - 4mm. Tràng dài 2,5 - 3,5cm, màu vàng nhạt, không lông. Nhị 10, chỉ nhị có lông ở gốc; bao phấn 4 ô. Quả nang có nắp mảnh và vặn xoắn khi mở; hạt có phần phụ dạng đuôi ở cả 2 đầu.

Mẫu nghiên cứu: Vietnam, Prov. de Nha Trang, massif de Hon Ba; Chevalier 38709 (holo. P!).

Phân bố và sinh thái: Ở Tây Nguyên loài có phân bố ở Kon Tum (Đắk Glêi: Ngọc Linh); còn ở Lâm Đồng loài có phân bố ở Bidoup, Hòn Giao thuộc huyện Lạc Dương. Mọc phụ sinh hỗn giao trong rừng kín thường xanh, ở độ cao khoảng 1500 - 2000m so với mực nước biển. Loài thường sống phụ sinh với các loài có kích thước lớn như: Pơ mu (*Fokienia hodginsii*), Kha thụ (*Castanopsis* sp.), Côm (*Elaeocarpus* sp.),....

Mùa hoa quả: Ra hoa tháng 8 - 9.

Giá trị sử dụng: Loài có hoa màu vàng trắng, đẹp dùng trồng làm cảnh ở vườn nhà cũng như ở công viên.

Hiện trạng và bảo tồn: Kết quả điều tra khảo sát cho thấy loài đang bị đe dọa nghiêm trọng do có hoa đẹp nên bị khai thác quá mức để thương mại hóa, ngoài ra khả năng tái sinh của loài cũng rất thấp. Theo tiêu chuẩn đánh giá của IUCN (2010): a- quần thể của loài đã suy giảm nhanh, hơn 50% trong thời gian gần đây (10 năm); b- quần thể phân bố của loài < 100km^2 và hiện nay tiếp tục suy giảm số lượng cá thể trong quần thể; c- quần thể nhỏ và đang tiếp tục bị suy giảm; d- quần thể có số lượng cá thể trưởng thành rất nhỏ. Trên cơ sở đó, loài Đỗ quyên chevalier ở Lâm Đồng được xếp vào mức độ Sắp nguy cấp VU.A2a; B2b; C2b(iii, iv); D2b(iii, iv). Do đó cần phải nghiêm cấm khai thác và có biện pháp xúc tiến tái sinh, nhân giống gây trồng bảo tồn và phát triển.

3.3.2. Rhododendron fleuryi Dop ex A. Chev. - Đỗ quyên hoa trắng (hình 2)

Dop in A. Chev. 1929. Rev. Bot. Appl. 9: 255; Phamh. 1991. Illustr. Fl. Vietn. 1: 770; N. T. Hiệp, 2003. Checkl. Pl. Sp. Vietn. 2: 443.

Cây gỗ nhỏ, cao 1 - 3m; cành non có lông vảy hình khiên, cành già màu tía. Lá hình bầu dục nhọn, 5 - 8 × 2 - 4cm; gốc tù, chóp nhọn ở đầu; mặt dưới có vảy nhỏ, mặt trên không lông; mép cuộn lại; gân bên 4 - 7 đôi; cuống lá có rãnh mặt dưới dài 1cm, có lông dài 1 - 2mm, dễ rụng. Cụm hoa hình tán, ở đầu cành; 3 - 5 hoa, gần như không cuống. Đài nhỏ, mặt dưới có vảy, hình tam giác, rộng 5mm. Tràng hình ống, cong ra ngoài, cỡ 4,5 - 5cm, mặt dưới có vảy, màu trắng có sọc vàng bên trong. Nhị 10, hơi thò ra khỏi tràng; chỉ nhị mảnh, có nhiều lông ở gốc; bao phấn 4 ô. Bầu hình trứng, 5 ô, có lông; vòi nhụy dài; giá noãn hợp ở trục. Quả nang hóa gỗ, mở vách, hình trụ, cỡ 1,5 × 0,7cm, có vảy. Hạt nhiều, nhỏ, có cánh.

Mẫu nghiên cứu: Annam: massif du Lang Bian: grand piton du Lang - Bian, près du village de Beneur; A. Chevalier 30896 (Type: P).

Phân bố và sinh thái: Ở Tây Nguyên loài có phân bố ở Kon Tum (Đắk Glêi: Ngọc Linh); ở Lâm Đồng loài có phân bố ở Lang Bian, Bidoup thuộc huyện Lạc Dương. Mọc rải rác trong rừng kín thường xanh, ở độ cao 2000 - 2400m so với mực nước biển.

Mùa hoa quả: Ra hoa quả tháng 2 - 5.

Giá trị sử dụng: Loài có hoa màu trắng, to, đẹp, trồng làm cảnh ở vườn nhà, công viên và đường phố.

Hiện trạng và bảo tồn: Qua điều tra khảo sát thấy loài đang bị đe dọa nghiêm trọng do có hoa trắng đẹp nên bị khai thác quá mức để thương mại hóa và khả năng tái sinh của loài cũng rất thấp. Theo tiêu chuẩn đánh giá của IUCN (2010): a- quần thể của loài đã suy giảm nhanh, hơn 70% trong thời gian gần đây (10 năm); b- quần thể phân bố của loài < 100km^2 và hiện nay tiếp tục suy giảm số lượng cá thể trong quần thể; c- quần thể nhỏ và đang tiếp tục bị suy giảm; d- quần thể có số lượng cá thể trưởng thành rất nhỏ. Trên cơ sở đó, loài Đỗ quyên hoa trắng ở Lâm Đồng được xếp vào mức độ Nguy cấp EN.A2a; B2b; C2b(ii, iii); D2b(ii, iii). Do đó cần phải nghiêm cấm khai thác và cần có biện pháp xúc tiến tái sinh, nhân giống gây trồng để bảo tồn và phát triển.

3.3.3. Rhododendron irroratum Franch. subsp. *kontumense* (Sleumer) D.F.Chamb. Đỗ quyên Langbian (hình 3)

D.F.Chamb. 1978, Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh 36(1): 117; Phamh. 1991. Illustr. Fl. Vietn. l: 775; N.T. Hiệp, 2003. Checkl. Pl. Sp. Vietn. 2: 443.

- *Rhododendron kontumense* Sleum. 1958, Blumea Suppl. 4: 54 - 55.

- *Rhododendron langbianense* A. Chev. ex Dop in Lecomte, 1930. Fl. Gen. Indoch. 3: 745; Phamh. 1972. Illustr. Fl. Vietn. 2: 29; L. K. Bien, 1984, Fl. Taynguyen. Eum. 84.

Cây bụi hay cây gỗ cao 3 - 7m; chồi non có lông. Lá hình mác ngược hay hình bầu dục hẹp, 7 - 14 × 2 - 4cm; gốc tròn hay hình nêm rộng; chóp có mũi nhọn; mép nguyên hay lượn sóng; hai mặt không lông khi trưởng thành; gân giữa rõ và nổi ở mặt dưới; lõm sâu ở mặt trên; gân bên 17 - 20 đôi; cuống dài 1 - 2cm, không lông. Cụm hoa mọc ở đầu cành, 7 - 15 hoa; nhánh dài 2 - 4cm, có lông tuyến màu nâu đỏ. Cuống hoa mập, dài 1 - 2cm, có lông tuyến dày, đôi khi có lông tơ. Thùy đài 5, dài 2mm, hình tròn hay hình tam giác rộng, mép có tuyến. Tràng hình ống, dài 3 - 4cm màu đỏ tím, có đốm màu xanh hay tía, có 5 tuyến mật ở gốc; thùy tràng 5, hình mắt chim, 2 - 2,5 × 3cm, có khía. Nhị 10, dài 2 - 3,5cm; chỉ nhị tròn, thẳng, có lông ở gốc; bao phấn 4 ô. Bầu hình nón, dài 5 - 6mm, 8 - 10 ô, có lông tuyến dày đặc; vòi nhụy đôi khi có tuyến ở đỉnh; núm nhụy nhỏ. Quả nang mở vách, hình trụ thuôn, 1,5 - 2 × 0,6 - 1cm.

Mẫu nghiên cứu: Vietnam, Prov. De Kontum, sommet de Ngoc Pang. Poilane 32176 (holo. P!).

Phân bố và sinh thái: Ở Tây Nguyên loài phân bố ở Kon Tum (Đắk Glêi: Ngọc Linh); ở Lâm Đồng loài có phân bố ở đỉnh Lang Bian, Bidoup (Lạc Dương). Mọc rải rác trong rừng lùn, lá rộng thường xanh, ở độ cao 1900 - 2200m so với mực nước biển.

Mùa hoa quả: Ra hoa tháng 1 - 4.

Giá trị sử dụng: Loài thân gỗ, có hoa màu tím, to, đẹp nên trồng làm cảnh trong vườn nhà, công viên và đường phố.

Hiện trạng và bảo tồn: Điều tra khảo sát cho thấy loài đang bị đe dọa nghiêm trọng vì đây là loài thường phân bố ở trên đỉnh ở các núi cao (1900 - 2200m), có nhiều sương mù, nên khi môi trường sống của loài bị thay đổi dẫn đến khả năng sống sót của loài càng thấp; ngoài ra số lượng cá thể rất ít, khả năng tái sinh thấp. Theo tiêu chuẩn đánh giá của IUCN (2010): a- quần thể của loài đã suy giảm nhanh, hơn 70% trong thời gian gần đây (10 năm); b- quần thể phân bố của loài < 100km^2 và hiện nay tiếp tục suy giảm số lượng cá thể trong quần thể; c- quần thể nhỏ và đang tiếp tục bị suy giảm; d- quần thể có số lượng cá thể trưởng thành rất nhỏ. Trên cơ sở đó, loài Đỗ quyên Lang Bian ở Lâm Đồng được xếp vào mức độ Nguy cấp EN.A2a; B2b; C2b(I, ii); D2b(i, ii). Do đó cần phải có biện pháp bảo tồn như: xúc tiến tái sinh tự nhiên, nhân giống và gây trồng để phát triển.

3.3.4. Rhododendron moulmainense Hook. f. - Đỗ quyên lá nhọn (hình 4)

Hook. f. 1856. Bot. Mag. 82:, pl. 4904; Phamh. 1991. Illustr. Fl. Vietn. 1: 777; N. T. Hiep, 2003. Checkl. Pl. Sp. Vietn. 2: 444; M.Y. Fang & al. 2005. Fl. China, 14: 427.

- *Rhododendron oxyphyllum* Franch. 1898. Journ. Bot. (Morot) 12(15 - 16): 264; Dop in Lecomte, 1930. Fl. Gen. Indoch. 3: 734.

- *Rhododendron klossii* Ridl. 1909. Journ. Fed. Malay States Mus. 4: 43; Phamh. 1991. Illustr. Fl. Vietn. l: 777; N. T. Hiệp, 2003. Checkl. Pl. Sp. Vietn. 2: 443.

- *Rhododendron laoticum* Dop, 1930. Fl. Indo - Chine [P.H. Lecomte *et al.*] 3: 735.

Cây bụi, sống địa sinh hay phụ sinh, cao 3 - 7m; vỏ màu nâu xám. Lá hình mác thuôn hay bầu dục - mác, 5 - 12 × 2,5 - 5cm; gốc hình nêm hay nêm rộng; chóp nhọn; mép cuộn; hai mặt không lông; cuống lá mập, dài 1 - 1,5cm, không lông. Cụm hoa mọc ở gần đầu cành; cụm hoa trên cùng nằm trên trục của lá trên cùng; 2 - 3 hoa. Cuống hoa dài 1 - 2cm, không lông. Đài 5, hơi lượn sóng, nhỏ, không lông. Tràng hình phễu hẹp, dài 4,3 - 5,5cm, màu trắng hồng có điểm vàng; ống tràng 15 - 20 × 3 - 4mm; tràng xẻ sâu, tỏa rộng, đỉnh nguyên. Nhị 10, dài 3,5 - 4cm, hơi ngắn hơn cánh tràng; chỉ nhị dẹt, có lông màu trắng bạc ở nửa dưới; bao phấn 4 ô. Bầu hình trụ dài, thon

dần thành vòi, dài 5 - 10mm, màu nâu đậm, không lông; vòi nhụy dài khoảng 5cm, thường ngắn hơn cánh tràng, dài hơn nhị, không lông. Quả nang mở vách, hình trụ, 35 - 60 × 4 - 6mm, đỉnh nhọn; vòi nhụy tồn tại. Hạt có phần phụ ngắn ở 2 đầu.

Mẫu nghiên cứu: Laos, env. de Napé.: sleumer, H. 1957 (holo. P!).

Phân bố và sinh thái: Ở Tây Nguyên loài có phân bố ở Kon Tum (Đắk Glêi: Ngọc Linh); ở Lâm Đồng loài phân bố ở Bidoup (huyện Lạc Dương); Hòn Nga (huyện Lâm Hà). Mọc rải rác trong rừng lá rộng thường xanh, ở độ cao 1500 - 2000m so với mực nước biển.

Mùa hoa quả: Ra hoa tháng 3 - 4.

Giá trị sử dụng: Loài thân gỗ, có hoa màu trắng điểm vàng phía trong, to, đẹp nên cần phát triển trồng trong vườn nhà, công viên cũng như ở đường phố.

Hiện trạng và bảo tồn: Kết quả điều tra khảo sát cho thấy loài đang bị đe dọa nghiêm trọng bởi loài phân bố rải rác, khả năng tái sinh của loài cũng rất thấp, rất khó tìm thấy các cây con cũng như cây nhỡ trong vùng phân bố. Theo tiêu chuẩn đánh giá của IUCN (2010): a - quần thể của loài đã suy giảm nhanh, hơn 50% trong thời gian gần đây (10 năm); b - quần thể phân bố của loài < 100km^2 và hiện nay tiếp tục suy giảm số lượng cá thể trong quần thể; c - quần thể nhỏ và đang tiếp tục bị suy giảm; d - quần thể có số lượng cá thể trưởng thành rất ít. Trên cơ sở đó, loài Đỗ quyên lá nhọn ở Lâm Đồng được xếp vào mức độ Sắp nguy cấp VU.A2a; B2b; C2b(iii, iv); D2b(iii, iv). Do đó cần phải biện pháp bảo tồn để phát triển trong tương lai.

3.3.5. Rhododendron triumphans Yersin & A. Chev. *- Đỗ quyên rạng rỡ (hình 5)*

Yersin & A. Chev. 1929. Rev. Bot. Appl. Agric. Colon. 9. 256; Phamh. 1991. Illustr. Fl. Vietn. l: 772; N. T. Hiep, 2003. Checkl. Pl. Sp. Vietn. 2: 445.

Cây bụi phụ sinh, cao khoảng 2m; thân mảnh, đường kính 1,5cm, có vảy hình khiên; rễ phình, hình thoi, vỏ màu xám tro; chồi non có vảy màu xanh nhạt. Lá tập trung ở đầu cành, phiến lá hình bầu dục - thuôn, 15 - 20 × 6 - 8cm; chóp có mũi nhọn; mặt trên xanh đậm, bóng; mặt dưới có đốm nâu và phủ lông nâu; gân bên 10 - 14 đôi. Cụm hoa hình ngù, mọc ở đầu cành, 7 - 12 hoa. Cuống hoa hình trụ, màu hồng nhạt. Đài nhỏ có thùy rõ. Tràng hình phễu rộng, không lông, dài 8 - 10cm, mặt ngoài màu đỏ gạch, mặt trong điểm hồng. Nhị 10, dài đến giữa tràng; chỉ nhị không lông, dài 4 - 4,5cm, màu đỏ son; bao phấn hình thuôn; 4 ô. Bầu hình trụ; giá noãn rời ở trục chính của noãn. Quả nang hình trụ, dài 6cm, màu nâu, có nắp mảnh và vặn xoắn khi mở. Hạt có phần phụ dạng đuôi ở cả 2 đầu.

Mẫu nghiên cứu: Vietnam: Prov. De Khanh Hoa (Nha Trang), massif de Hon Ba. Chevalier no 38601 (holo. P!).

Phân bố và sinh thái: Lâm Đồng (Lạc Dương: Langbian, Bidoup - Núi Bà). Mọc phụ sinh, rải rác trong rừng lá rộng, kín thường xanh, ở độ cao khoảng 1500 - 2000m so với mực nước biển.

Mùa hoa quả: Ra hoa tháng 8 - 9.

Giá trị sử dụng: Loài có hoa nở thành chùm màu cam, to, đẹp, dùng trồng làm cảnh ở vườn nhà cũng như ở công viên.

Hiện trạng và bảo tồn: Loài đang bị đe dọa nghiêm trọng bởi loài có hoa màu cam đẹp nên bị khai thác quá mức để thương mại hóa và khả năng tái sinh của loài cũng rất thấp, khó tìm thấy cây con phụ sinh trong rừng tự nhiên. Theo tiêu chuẩn đánh giá của IUCN (2010): a- quần thể của loài đã suy giảm nhanh, hơn 70% trong thời gian gần đây (10 năm); b- quần thể phân bố của loài < 100km^2 và hiện nay tiếp tục suy giảm số lượng cá thể

trong quần thể; c- quần thể nhỏ và đang tiếp tục bị suy giảm; d- quần thể có số lượng cá thể trưởng thành rất nhỏ. Trên cơ sở đó, loài Đỗ quyên rạng rỡ ở Lâm Đồng được xếp vào mức độ Nguy cấp EN.A2a,b; B1a; C2b(i, ii); D2a(i, ii). Do đó cần phải nghiêm cấm khai thác trong tự nhiên, xúc tiến tái sinh tự nhiên, nhân giống và gây trồng để bảo tồn cũng như phát triển.

IV. KẾT LUẬN

Qua kết quả điều tra khảo sát, hiện nay ở khu vực Lâm Đồng bước đầu ghi nhận được 5 loài Đỗ quyên: Đỗ quyên chevalier (*Rhododendron chevalieri*); Đỗ quyên hoa trắng (*Rhododendron fleuryi*); Đỗ quyên Langbian (*Rhododendron irroratum* subsp. *kontumense*); Đỗ quyên lá nhọn (*Rhododendron moulmainense*) và Đỗ quyên rạng rỡ (*Rhododendron triumphans*).

Hầu hết các loài đều được trồng làm cảnh vì hoa có nhiều màu sắc sặc sỡ, nở thành chùm to đẹp.

Tất các loài được ghi nhận ở Lâm Đồng đều phân bố ở kiểu rừng kín thường xanh từ độ cao 1500 - 2400m so với mực nước biển. Các loài đều trong trạng thái bị đe dọa, do đó có cần có các biện pháp bảo tồn (tại chỗ cũng như chuyển chỗ).

Lời cảm ơn: Các tác giả xin gửi lời cảm ơn đến Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, Viện Nghiên cứu Khoa học Tây Nguyên đã hỗ trợ kinh phí sưu tập các loài Đỗ quyên ở Lâm Đồng. Ngoài ra, các tác giả cũng xin gửi lời cảm ơn đến các Ban quản lý rừng: Vườn quốc gia Bidoup - Núi Bà, Ban quản lý Hồ Tuyền Lâm đã tạo điều kiện thuận lợi trong suốt thời gian điều tra, nghiên cứu.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Argent G, 2006. Rhododendrons of subgenus Vireya. Royal Horticultural Society.
2. Fang R.C. & Stevens P.F, 2005. Ericaceae. In Wu Y.Z., Raven P.H., Hong D.Y. (eds.). Flora of China 14: 260 - 455. Science Press, Beijing; Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
3. Nguyễn Tiến Bân (chủ biên), 2003. Danh lục các loài thực vật Việt Nam. Nxb. Nông nghiệp, 2: 437 - 449. Hà Nội.
4. Nguyễn Tiến Hiệp và Phạm Hoàng Hộ, 1996. Family Ericaceae Juss. In Vascular plants synopsys of Vietnam flora. St. Pertersburg.
5. Nguyễn Thị Thanh Hương, Nguyễn Tiến Hiệp, 2012. Bổ sung hai loài thuộc chi *Rhododendron* L. (họ Đỗ quyên - Ericaceae Juss.) cho hệ thực vật Việt Nam. Tạp chí Sinh học, 34(4): 446 - 451
6. Phạm Hoàng Hộ, 1999. Cây cỏ Việt Nam, tập 1, 3. Nxb. Trẻ, TP. Hồ Chí Minh.
7. IUCN, 2010. Red List Categories and Crietria of Threated species version 8.0 (March 2010).

Hình 1. *Rhododendron chevalieri* Dop ex A. Chev.

Hình 2. *Rhododendron fleuryi* Dop ex A. Chev

Hình 3. *Rhododendron irroratum* Franch.subsp. *kontumense*

Hình 4. *Rhododendron moulmainense* Hook. f.

Hình 5. *Rhododendron triumphans* Yersin & A. Chev.

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa

Tạp chí KHLN 2/2014 (3343 - 3353)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

ỨNG DỤNG KỸ THUẬT PHÂN LOẠI ẢNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG NHẰM PHÂN LOẠI TRẠNG THÁI RỪNG THEO THÔNG TƯ SỐ 34

Nguyễn Văn Thị, Trần Quang Bảo
Trường Đại học Lâm nghiệp

TÓM TẮT

Bài báo trình bày kết quả ứng dụng kỹ thuật phân loại ảnh hướng đối tượng để xác định trạng thái rừng theo Thông tư số 34 cho khu vực nghiên cứu gồm 4 xã: Sơn Kim 1, Sơn Kim 2, Sơn Tây và thị trấn Tây Sơn thuộc huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh. Tư liệu sử dụng là ảnh vệ tinh SPOT5 độ phân giải 2,5m với sự hỗ trợ của phần mềm eCognition Developer 8.9 và ArcGIS 10.1. Sử dụng kỹ thuật phân đoạn ảnh đa phân giải trong phần mềm eCognition Developer để phân tách ảnh vệ tinh khu vực nghiên cứu thành 29.974 đối tượng có diện tích từ 0,05 đến 27,8ha. Để phù hợp với định nghĩa về rừng, các đối tượng có diện tích nhỏ hơn 0,5ha được gộp vào đối tượng liền kề có đặc điểm cấu trúc hay giá trị phổ gần với nó nhất. Kết quả sau gộp là 17.465 đối tượng có diện tích từ 0,5 đến 27,8ha. Dựa vào khóa giải đoán xây dựng được từ kết quả điều tra thực địa, các đối tượng đã phân tách trên ảnh được xác định trạng thái rừng theo Thông tư số 34/2009/TT - BNNPTNT gồm 7 loại: (1) rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh giàu, (2) rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình, (3) rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo, (4) rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi, (5) rừng hỗn giao gỗ - tre nứa tự nhiên núi đất, (6) rừng gỗ trồng núi đất và (7) đất trống núi đất.

Từ khóa: *Ảnh viễn thám, điều tra rừng, hướng đối tượng, phân loại rừng, trạng thái rừng*

Applying object - base imagery classification technique to classify forest status based on circular No.34

This article presents a result of applying object - base imagery classification technique to determine forest status based on Circular No. 34 for 4 communes: Son Kim 1, Son Kim 2, Son Tay and Tay Son in Huong Son district,ha Tinh province. SPOT5 HRS imagery and eCognition Developer and ArcGIS software were used for classification. Applying multi - resolution segmentation algorithm of eCognition Developer to segment the imagery of study area into 29,974 deference objects with ranging areas from 0.05 to 27.8 hectare. To match the definition of forest, the objects under 0,05 hectare were merge into the contiguous larger object that closest texture characteristic. After merging, the number of objects are 17,465 with 0,5 to 27,8 hectare of area. Based on the results of classification indices from ground survey, segmented imagery of SPOT5 were classified into 7 statuses of forest: (1) rich ever - green, (2) medium ever - green, (3) poor ever - green, (4) rehabilitation ever - green, (5) mixed wood and bamboo, (6) plantation and (7) bare land.

Keywords: *Remote sensing imagery, forest inventory, forest classification, forest status.*

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ GIS và viễn thám đã mang lại nhiều ứng dụng trong nhiều ngành, trong đó có ngành lâm nghiệp (Trần Quang Bảo *et al.,* 2013). Trong lâm nghiệp, việc xác định phân loại trạng thái rừng là một trong những nhiệm vụ hàng đầu và được tiến hành thường xuyên. Trong những năm qua, từ năm 1990 đến 2010 nước ta đã thực hiện 4 kỳ điều tra kiểm kê rừng trên quy mô toàn quốc. Trong các kỳ điều tra này, ảnh viễn thám cũng được sử dụng để xác định trạng thái rừng như ảnh Landsat, SPOT... (Trần Quang Bảo, Nguyễn Đắc Triển, 2010). Hiện nay, chương trình tổng điều tra kiểm kê rừng toàn quốc cũng đang được thực hiện trong đó có sử dụng ảnh SPOT5, SPOT6 và VNREDSAT để phân loại trạng thái rừng.

Trước đây, việc phân loại ảnh sử dụng kỹ thuật giải đoán bằng mắt hoặc định hướng điểm ảnh (pixel - based) với sự hỗ trợ của các phần mềm như ENVI, ERDAS IMAGINE... trên cơ sở điều tra mẫu ngoài thực địa (Trần Quang Bảo, Nguyễn Huy Hoàng, 2011). Kỹ thuật này dễ thực hiện và cho kết quả nhanh chóng nhưng lại phụ thuộc rất nhiều vào kinh nghiệm của người giải đoán. Hiện nay, sự xuất hiện của kỹ thuật phân loại ảnh hướng đối tượng được xem là giải pháp khắc phục tính chủ quan của kỹ thuật giải đoán bằng mắt (Bektas, Goksel, 2005). Bài báo trình bày kết quả ứng dụng kỹ thuật phân loại ảnh hướng đối tượng, để xác định các trạng thái rừng theo Thông tư số 34/2009/TT - BNNPTNT cho 4 xã thuộc huyên Hương Sơn , tỉnh Hà Tĩnh .

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu và địa điểm nghiên cứu

- Ảnh vệ tinh SPOT5 độ phân giải 2,5m tổ hợp màu tự nhiên

- Phần mềm sử dụng: eCognition Developer v8.9, ArcGIS Desktop 10.1

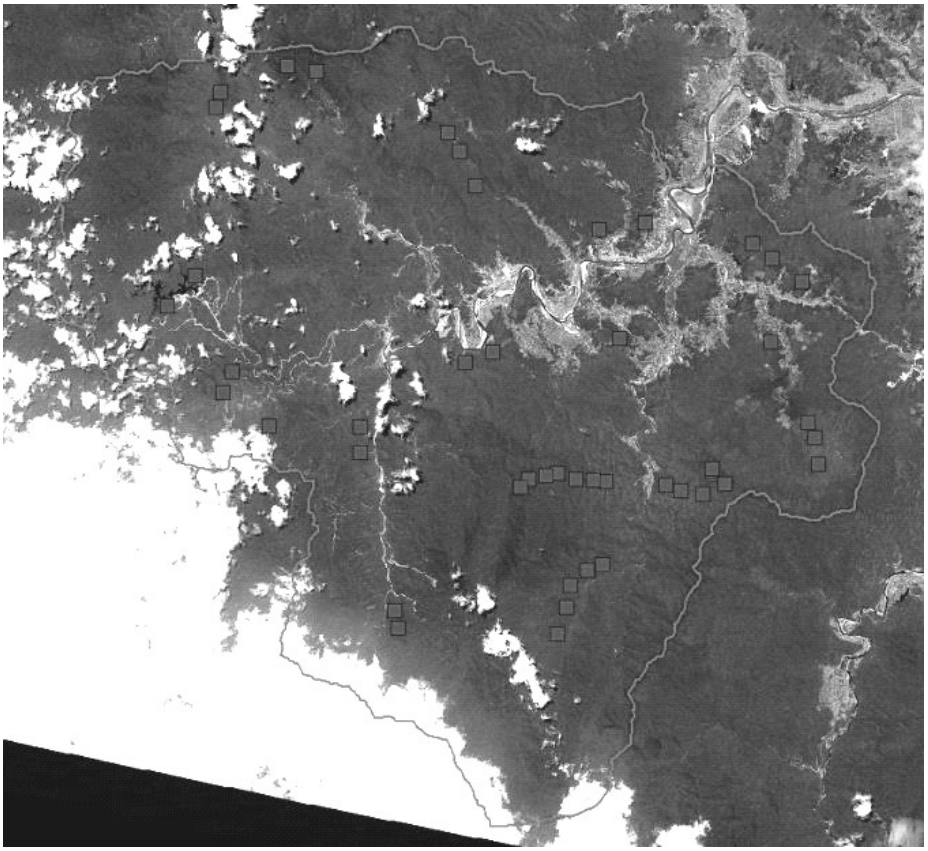
- Địa điểm nghiên cứu: xã Sơn Kim 1, Sơn Kim 2, Sơn Tây và TT Tây Sơn huyện Hương Sơn, tỉnh Hà Tĩnh.

2.2. Phương pháp điều tra ngoại nghiệp

Tiến hành lập 45 ô tiêu chuẩn có diện tích 1000m^2 phân bố ngẫu nhiên hệ thống theo tuyến trong khu vực nghiên cứu. Vị trí ô tiêu chuẩn được xác định theo tọa độ địa lý tại tâm ô bằng máy định vị toàn cầu cầm tay (GPS) có độ sai số từ 2 - 5m. Trong mỗi ô tiêu chuẩn tiến hành điều tra tầng cây cao theo các chỉ tiêu đường kính tại vị trí 1,3m ($D_{1.3}$) và chiều cao vút ngọn (H_{vn}) của toàn bộ số cây trong ô tiêu chuẩn có đường kính trên 6cm. $D_{1.3}$ được xác định theo chu vi ($C_{1.3}$) tại vị trí 1,3m, chu vi được đo bằng thước vải có vạch chia đến mm và H_{vn} được xác định bằng thước đo cao điện tử Vertex có độ chính xác đến dm.

Việc xác định trạng thái rừng ngoài thực địa tại các ô điều tra chỉ ghi nguồn gốc hình thành: rừng tự nhiên hay rừng trồng.

Ngoài 45 điểm điều tra ô tiêu chuẩn, nhóm nghiên cứu cũng đã bổ sung các điểm khác như đất trống có cỏ, đất trống cây bụi, đất có cây nông nghiệp... Các điểm bổ sung này không cần lập ô đo đếm mà chỉ cần ghi trạng thái và lấy tọa độ GPS.



Hình 1. Ảnh vệ tinh SPOT5 khu vực nghiên cứu và các điểm điều tra mẫu

2.3. Phương pháp xử lý nội nghiệp

- *Phương pháp xác định trạng thái rừng theo Thông tư số 34 cho các ô điều tra mẫu*

Tên trạng thái rừng theo Thông tư số 34 được chia làm 2 loại: Đất có rừng và Đất không có rừng và được đặt tên theo quy tắc như sau:

+ Đối với đất có rừng:

Tên trạng thái rừng= **Loại rừng + Nguồn gốc + Lập địa** + Loài cây + Trữ lượng

(Loài cây và Trữ lượng chỉ tính cho rừng tự nhiên).

+ Đối với đất không có rừng:

Tên trạng thái = **"Đất trống" + Lập địa**

Trong đó:

Loại rừng, Nguồn gốc và Loài cây được xác định theo kết quả điều tra thực địa.

Lập địa được xác định dựa vào bản đồ thổ nhưỡng tỷ lệ 1/100.000.

Trữ lượng được xác định dựa vào kết quả điều tra ô tiêu chuẩn:

$$M = G.H.F$$

Trong đó: M là trữ lượng, tính bằng m^3/ha; G là tổng tiết diện ngang bình quân, tính bằng m^2: $G=\pi*(D_{1.3}/2)^2*N$ (*Trong đó:* $D_{1.3} = C1.3/\pi$ là đường kính bình quân tính bằng m/cây; N là mật độ, cây/ha); H là chiều cao trung bình của các cây trong ô tiêu chuẩn, tính bằng m; và F là hình số (F=0,45 đối với rừng tự nhiên và 0,5 đối với rừng trồng). Căn cứ vào trữ lượng, rừng tự nhiên được chia ra:

+ Rừng giàu: $M > 200$ m^3/ha.

+ Rừng trung bình: $100 < M \leq 200$ m^3/ha.

+ Rừng nghèo: $M \leq 100$ m^3/ha.

- *Phương pháp phân loại ảnh hướng đối tượng*

Bước 1: Phân vùng ảnh

- Ảnh vệ tinh được tiến hành phân vùng (segmentation), kết quả sẽ tạo ra tệp dữ liệu

bản đồ gồm nhiều lô hay vùng (polygon). Thuật toán phân vùng không chỉ phụ thuộc vào giá trị của từng pixel đơn lẻ mà còn dựa vào tính chất không gian liên tục của các pixel như về cấu trúc, mối quan hệ không gian, thông thường các lô tạo ra này chưa có giá trị thuộc tính tức là chưa xác định được tên trạng thái cần theo hệ thống phân loại (Navulur, 2006).

- Phân vùng ảnh đa phân giải (multi - resolution segmentation) trong eCognition là kỹ thuật gộp vùng (region merging) từ dưới lên và bắt đầu từ mức pixel. Từng bước các đối tượng ảnh nhỏ sẽ được gộp thành các đối tượng lớn hơn. Đây là một quá trình tối ưu hóa nhằm giảm thiểu sự bất đồng nhất có trọng số n và h (Weighted heterogeneity) của đối tượng được tạo ra, trong đó n là kích thước của đoạn ảnh (segment), h là thông số của độ bất đồng nhất. Tại mỗi bước của quá trình phân mảnh ảnh thì các cặp đối tượng liền kề sẽ được gộp lại làm cho độ bất đồng nhất tăng lên ở mức nhỏ nhất trong giới hạn định trước. Nếu giới hạn này vượt qua ngưỡng định sẵn thì quá trình gộp sẽ dừng lại. Với cách làm như vậy phân vùng đa phân giải là một thủ tục tối ưu hóa mang tính cục bộ (Navulur, 2006).

Bước 2: Tạo mẫu phân loại

- Khi quá trình phân vùng ảnh đạt yêu cầu, sử dụng thuật toán phân loại (Standard nearest neighbours) để tạo ra mẫu phân loại (Navulur, 2006). Các mẫu phân loại này sẽ được chọn ngẫu nhiên một số lô từ kết quả chạy phân vùng ở trên. Tiếp theo sử dụng phương pháp phân loại, kết quả điều tra thực địa.

- Các mức phân vùng ảnh đã được đề cập ở trên theo cách tiệm cận đa độ phân giải. Trong phần mềm eCognition mọi thao tác phân vùng ảnh đều được thực hiện một cách ngẫu nhiên nhưng mỗi đối tượng được phân vùng đều có thể có quan hệ với các đối tượng ở mức cao hơn hoặc với các đối tượng ở mức thấp hơn tùy thuộc vào ứng dụng.

- Mạng phân cấp đối tượng và các mức liên kết (Denfmies) (Thomas *et al.*, 2007). Để đảm bảo có được mạng phân cấp sử dụng cho phân loại thì thủ tục phân vùng ảnh phải tuân thủ các quy tắc sau:

+ Ranh giới của đối tượng phải đi theo ranh giới của đối tượng nằm ở mức thấp hơn tiếp đó.

+ Phân vùng ảnh phải được giới hạn bởi ranh giới của đối tượng ở mức cao hơn.

+ Cấu trúc của các tỷ lệ khác nhau phải được thể hiện đồng thời và được phân loại trong mối quan hệ với nhau.

+ Các mức phân cấp khác nhau sẽ được phân vùng trên cơ sở các dữ liệu không phải là ảnh như bản đồ chuyên đề.

+ Phải có khả năng sửa chữa các đối tượng bằng cách gộp nhóm các đối tượng phụ.

Bước 3: Phân loại tự động

Tiến hành chạy phân loại để tạo ra các trạng thái chi tiết (classification) dựa trên bộ mẫu đã xây dựng được ở bước 2.

- *Phương pháp bù mây trên ảnh vệ tinh SPOT5*

Ảnh vệ tinh Landsat 8 được dùng để bù mây bằng cách so sánh đặc điểm cấu trúc giữa vùng bị mây che khuất với những vùng xung quanh.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả điều tra ô tiêu chuẩn và xây dựng khóa giải đoán ảnh

a. Kết quả điều tra được tổng hợp dưới bảng 1 như sau:

Bảng 1. Tổng hợp số liệu điều tra mặt đất tại các ô tiêu chuẩn

TT	Trạng thái	Mật độ trung bình (cây/ha)	Đường kính trung bình (cm)	Chiều cao trung hình (m)	Trữ lượng trung bình (m^3/ha)
1	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh giàu	230,0	23,0	22,7	214,6
2	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	265,8	18,0	23,1	157,5
3	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo	342,5	12,5	16,9	71,1
4	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi	265,0	11,4	13,7	42,3
5	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa	171,4	15,0	21,9	69,3
6	Rừng gỗ trồng núi đất (keo)	1545,0	7,9	12,3	93,3
7	Rừng gỗ trồng núi đất (thông)	813,3	17,4	16,1	91,9

Số liệu tổng hợp cho thấy:

- Đối với rừng tự nhiên, mật độ cây rừng giảm dần theo chiều tăng của cấp trữ lượng, ví dụ như rừng giàu có mật độ trung bình là 230 cây/ha với trữ lượng bình quân là 215 m^3/ha trong khi rừng trung bình có mật độ 266 cây/ha với trữ lượng là 158 m^3/ha.

- Rừng phục hồi thường có mật độ và trữ lượng không ổn định, nó phụ thuộc rất nhiều vào yếu tố tự nhiên và xã hội cũng như nguồn gốc hình thành rừng phục hồi.

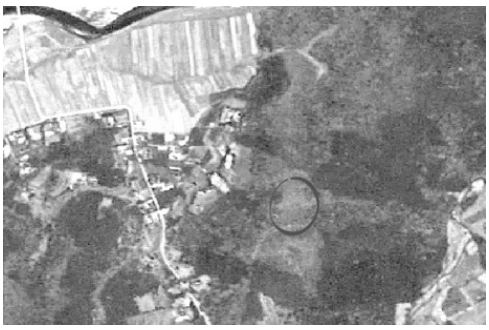
- Rừng hỗn giao cũng như rừng phục hồi, thường mật độ và trữ lượng, kích thước cây gỗ thường không ổn định, nó biến đổi không theo quy luật.

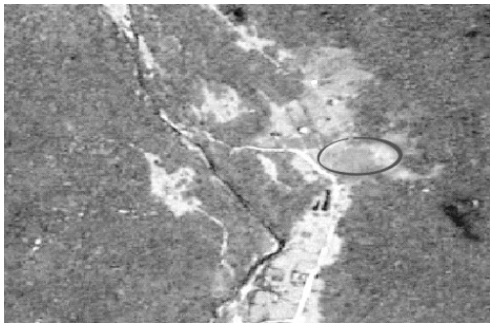
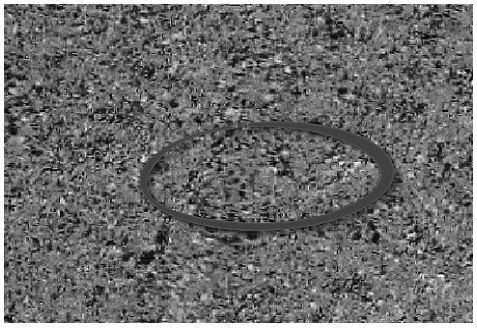
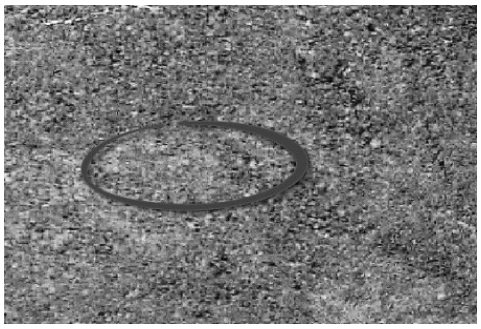
- Rừng trồng keo trong khu vực nghiên cứu thường có mật độ lớn hơn rừng trồng thông, và kích thước cây giữa chúng cũng khác nhau rõ rệt. Đối với rừng trồng keo, đường kính trung bình đạt 8cm nhưng đối với rừng trồng thông đường kính trung bình lên đến 17cm. Sự khác nhau này là do cấp tuổi của chúng khác nhau và mục đích kinh doanh cũng khác nhau. Rừng keo thường được khai thác khi chúng đạt cấp tuổi 3 (5 - 7 năm) với mục đích làm gỗ nguyên liệu, trong khi rừng thông thường có cấp tuổi cao hơn, và mục đích của chúng là lấy nhựa và phòng hộ.

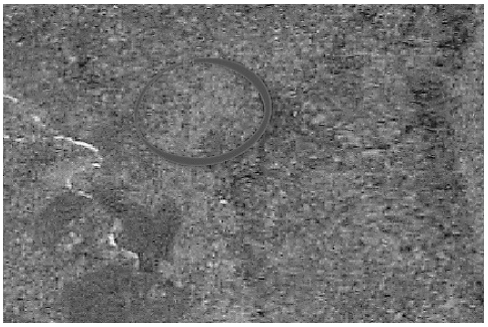
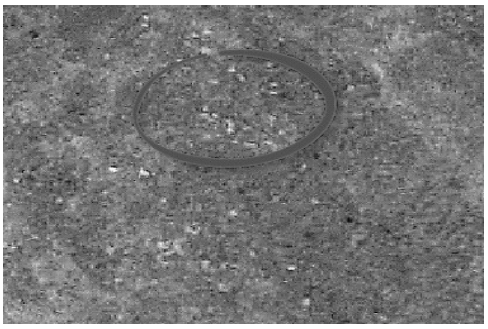
b. Kết quả xây dựng khóa giải đoán ảnh cho khu vực nghiên cứu

Căn cứ vào kết quả điều tra thực địa, kết hợp với đặc điểm cấu trúc các đối tượng trên ảnh vệ tinh SPOT5 để xây dựng bộ khóa giải đoán ảnh. Kết quả như sau:

Bảng 2. Bộ khóa giải đoán ảnh vệ tinh

Ảnh vệ tinh	Ảnh chụp thực tế	Mô tả
		(1) Rừng trồng chưa có trữ lượng

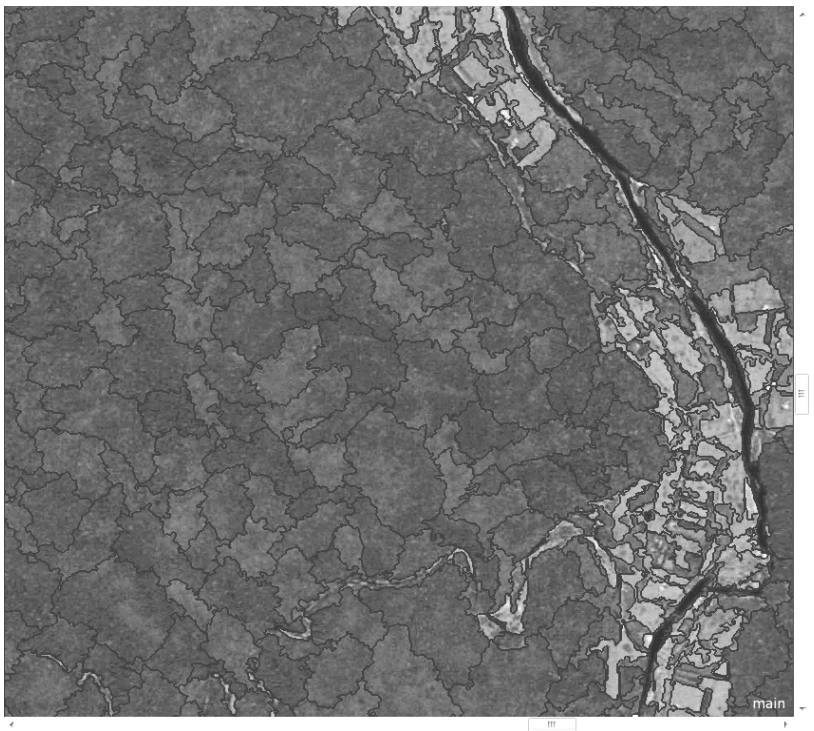
		(2) Đất trống / cây bụi
		(3) Rừng trồng có trữ lượng
		(4) Rừng giàu
		(5) Rừng trung bình.
		(6) Rừng nghèo

		(7) Rừng phục hồi
		(8) Rừng hỗn giao gỗ nứa

3.2. Kết quả phân loại ảnh hướng đối tượng

a. Trích xuất (Subset data) và phân đoạn ảnh (segmentation)

Ảnh SPOT - 5 khu vực nghiên cứu được trích xuất từ cảnh ảnh lớn (67 × 67km) theo ranh giới khu vực nghiên cứu. Ảnh sau khi trích xuất được đưa vào phần mềm eCognition Developer 8.9 để phân đoạn ảnh theo phương pháp đa phân giải (multiresolution segmentation). Phương pháp này cho phép gộp các pixel tương tự theo cấu trúc hình học của đối tượng trên ảnh thành các đối tượng lớn hơn theo một ngưỡng (threshold) cho trước (Sohn Y., Rebello, 2002).



Hình 2. Kết quả phân đoạn ảnh

Ở hình 2 thể hiện các đối tượng ảnh được phân tách một cách rõ ràng và có thể nhận thấy sự khác nhau giữa các đối tượng ảnh. Kết quả thống kê cho thấy, toàn bộ ảnh SPOT - 5 của lưu vực nghiên cứu được phần mềm phân chia thành 29.974 lô, lô có diện tích nhỏ nhất là 0,05ha và lô có diện tích lớn nhất là 27,8ha, trung bình là 1,4ha. Điều này cho thấy ảnh được phân đoạn rất chi tiết và góp phần làm giảm sai số trong quá trình phân loại tự động. Tuy nhiên, đây mới chỉ là các lô được khoanh vẽ theo đặc điểm phổ, cấu trúc ảnh (texture) mà chưa phân biệt được các trạng thái rừng với nhau. Do vậy, một bước quan trọng nữa là chọn mẫu ảnh dựa trên kết quả khoanh vi nhằm "đào tạo" phần mềm phân biệt được các trạng thái rừng khác nhau trên ảnh vệ tinh theo mẫu đã chọn.

Tiêu chuẩn về diện tích rừng theo quy định là 0,5ha. Vì thế, các lô rừng có diện tích nhỏ hơn 0,5ha được gộp vào lô kế cận có đặc điểm phổ gần nhất với nó. Số lô rừng sau khi gộp là 17.645 có diện tích từ 0,5 đến 27,8ha gồm cả đất lâm nghiệp và đất ngoài lâm nghiệp (theo bản đồ quy hoạch 3 loại rừng năm 2010 huyện Hương Sơn).

b. Chọn mẫu và giải đoán ảnh

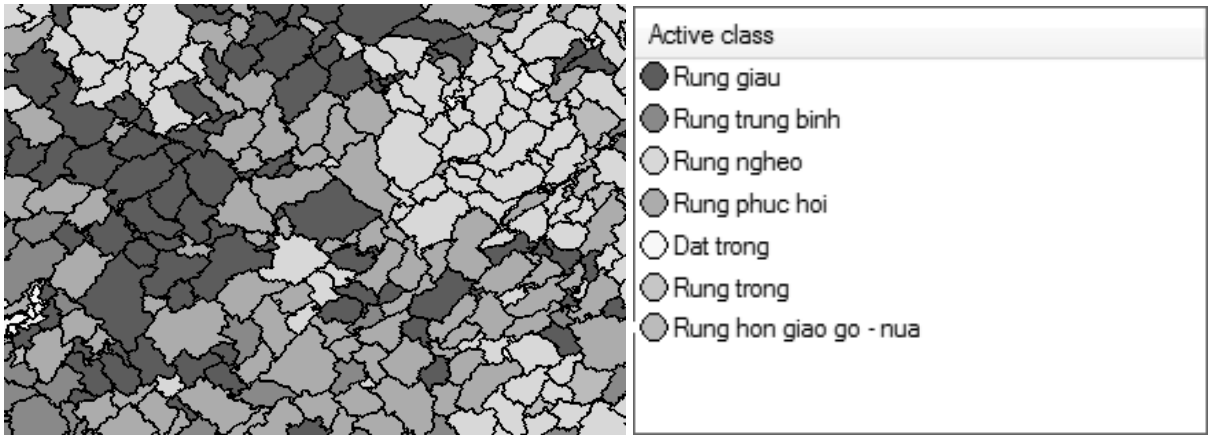
Căn cứ vào khóa ảnh ở trên đề tài đã chọn mẫu giải đoán cho 8 đối tượng rừng và đất lâm nghiệp: Rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo, rừng phục hồi, rừng hỗn giao gỗ - tre nứa, rừng trồng có trữ lượng, rừng trồng chưa có trữ lượng và đất trống. Việc chọn mẫu được thực hiện lặp lại nhiều lần nhằm đảm bảo mẫu đại diện cho mỗi trạng thái rừng là chính xác (Nguyễn Trường Sơn, 2008). Việc kiểm tra tính khả thi của mẫu, đề tài căn cứ vào báo cáo phân tích chọn mẫu của phần mềm eCognition Developer theo bảng 3 như sau:

Bảng 3. Kết quả chọn mẫu giải đoán ảnh

Alternative Assignments	Value
Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh giàu	0,997
Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	0,913
Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo	0,877
Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi	0,721
Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa tự nhiên núi đất	0,649
Rừng gỗ trồng núi đất	0,472
Đất trống núi đất	0,215

Các trạng thái rừng khác nhau có đặc điểm cấu trúc (trên ảnh) khác nhau và mức độ phức tạp cũng khác nhau. Rừng tự nhiên thường phức tạp hơn rừng trồng; rừng giàu thường phức tạp hơn rừng trung bình, rừng nghèo hay rừng phục hồi...; đất trống luôn có cấu trúc đơn giản nhất và dễ nhận biết nhất. Chỉ số Value ở bảng 2 thể hiện tính chất phức tạp hay mức độ biến đổi giá trị giữa các điểm ảnh trong cùng một đối tượng ảnh. Giá trị của chỉ số Value càng gần 1 thì tính chất phức tạp của đối tượng càng cao và mức độ thay đổi giá trị giữa các điểm ảnh của đối tượng đó càng nhiều. Điều này hoàn toàn phù hợp với những mô tả trong bộ khóa giải đoán ảnh đã trình bày ở bảng 1.

Sau khi chọn được mẫu, việc phân loại trạng thái rừng được thực hiện hoàn toàn tự động bằng phần mềm eCognition Developer 8.9. Kết quả phân loại được thể hiện ở hình 3 dưới đây:



Hình 3. Kết quả phân loại trạng thái rừng khu vực nghiên cứu

Từ kết quả giải đoán ở trên, nghiên cứu đã tiến hành kiểm tra, xác minh và hiệu chỉnh kết quả giải đoán phục vụ xây dựng bản đồ hiện trạng rừng ở lưu vực Hương Sơn.

c. Đánh giá độ chính xác kết quả giải đoán và hiệu chỉnh kết quả giải đoán

Từ kết quả giải đoán tự động, chọn ngẫu nhiên 10 lô cho mỗi trạng thái và kiểm tra xác minh ngoài thực địa. Kết quả xác minh như sau:

Bảng 4. Ma trận đánh giá độ chính xác của kết quả giải đoán lần 1

Kết quả giải đoán \ Kết quả xác minh	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh giàu	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa tự nhiên núi đất	Rừng gỗ trồng núi đất	Đất trống núi đất
Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh giàu	8	1		1			
Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	2	7	1				
Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo			8	2			
Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi		1	1	6	2		
Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa tự nhiên núi đất					8	2	
Rừng gỗ trồng núi đất		1		1		7	1
Đất trống núi đất						1	9

Bảng ma trận trên cho thấy, các lô thường sai lệch nhau về một cấp trữ lượng. Điều này cũng dễ hiểu bởi những lô rừng có trữ lượng trong ngưỡng giao thoa giữa 2 trạng thái sẽ có giá trị phổ không có sự khác biệt một cách rõ ràng. Đây cũng chính là xu hướng sai khác của kết quả giải đoán ảnh so với thực tế. Tỷ lệ sai số được tổng hợp ở bảng 5 dưới đây.

Bảng 5. Tổng hợp số lô sai lệch về trạng thái so với thực tế

TT	Trạng thái giải đoán	Số lô sai lệch	Tỷ lệ %
1	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh giàu	2	20
2	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	3	30
3	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo	2	20
4	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi	4	40
5	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa tự nhiên núi đất	2	20
6	Rừng gỗ trồng núi đất	3	30
7	Đất trống núi đất	1	10
Tổng số		**17**	**24**

Số liệu thống kê ở bảng 4 cho thấy các trạng thái rừng giải đoán so với thực tế có sự sai khác nhất định. Các trạng thái rừng bị nhầm lẫn nhau phổ biến ở mức 20 - 40%. Trạng thái sai khác nhiều nhất là rừng phục hồi là 40%, trong đó chủ yếu rừng hỗn giao và rừng nghèo được phân loại nhầm thành rừng phục hồi. Trạng thái đất trống có sự sai lệch ít nhất, chỉ 10%. Tổng thể toàn bộ mẫu kiểm tra có sự sai khác là 24%.

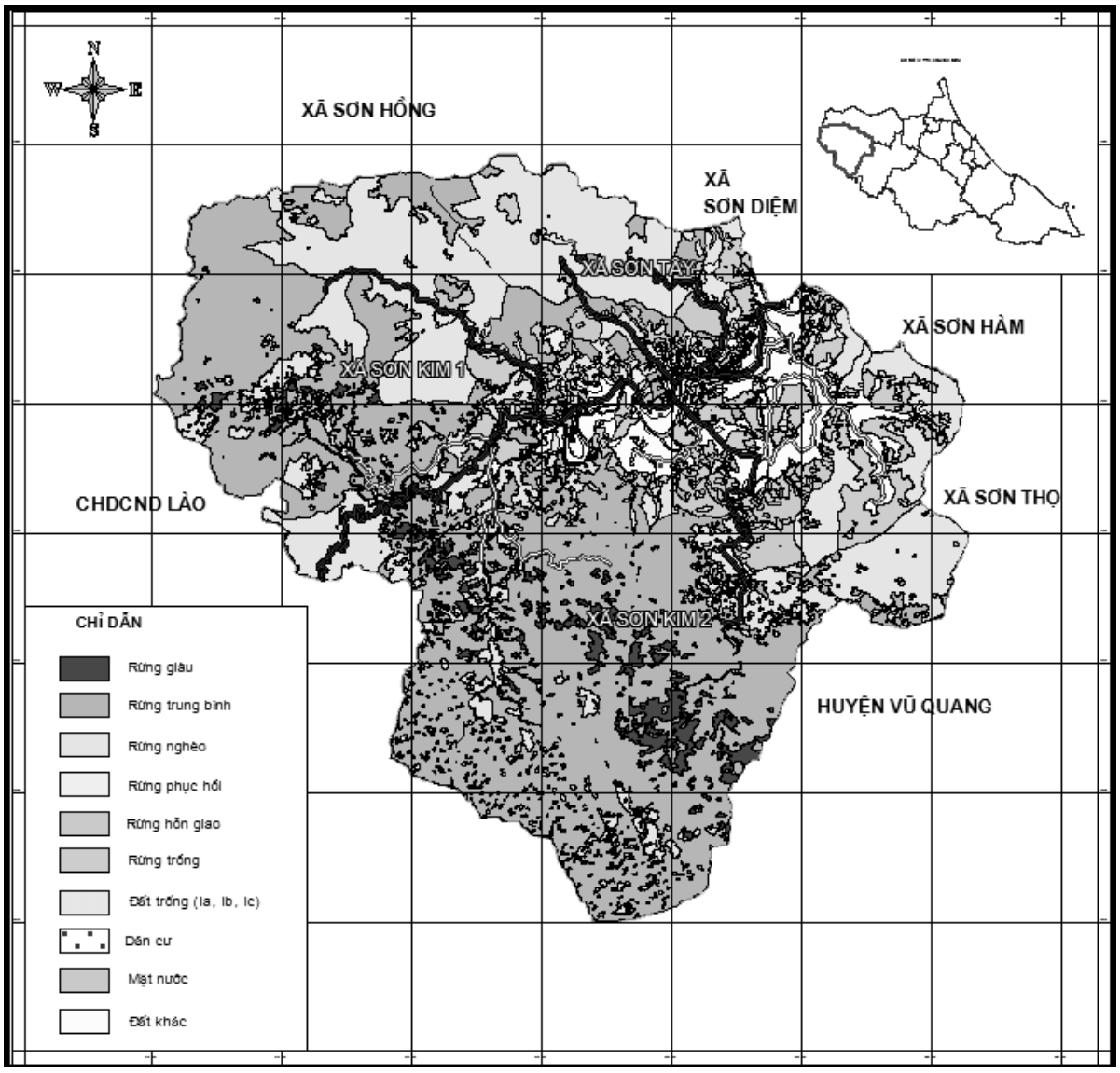
Từ kết quả xác minh, căn cứ vào đặc điểm phổ ở các lô đó và hiệu chỉnh cho các lô rừng khác có giá trị phổ tương tự và trạng thái rừng tương tự với lô được kiểm tra. Kết quả hiệu chỉnh lần một sẽ được kiểm tra lần thứ hai với cách làm tương tự và các lô chọn ngẫu nhiên không trùng với các lô ở lần 1. Sau khi kiểm tra xác minh, hiệu chỉnh lần 2, tỷ lệ sai khác thành phần cao nhất là 8,7% và tỷ lệ sai khác tổng thể là 5,3%.

Sau khi hiệu chỉnh, tên trạng thái rừng được gán theo Thông tư số 34 và số liệu hiện trạng rừng giải đoán được thống kê như sau:

Bảng 6. Thống kê diện tích trạng thái rừng theo Thông tư số 34

TT	Trạng thái rừng	Số lô	Diện tích (ha)
1	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh giàu	367	1.822,4
2	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình	8.304	25.033,2
3	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh nghèo	4.929	16.519,0
4	Rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh phục hồi	60	190,5
5	Rừng hỗn giao gỗ - tre nứa tự nhiên núi đất	323	1.270,0
6	Rừng gỗ trồng núi đất	1.874	4.433,3
7	Đất trống núi đất	427	886,1
	Tổng cộng	**16.284**	**50.154,5**

Kết quả giải đoán sau hiệu chỉnh được biên tập thành bản đồ chuyên đề hiện trạng rừng của khu vực nghiên cứu như sau:



Hình 4. Bản đồ hiện trạng rừng khu vực nghiên cứu

IV. KẾT LUẬN

- Từ kết quả điều tra ô tiêu chuẩn, các điểm bổ sung kết hợp với ảnh vệ tinh để xây dựng khóa giải đoán ảnh cho 8 kiểu trạng thái: Rừng giàu, rừng trung bình, rừng nghèo, rừng phục hồi, rừng hỗn giao gỗ tre nứa, rừng trồng có trữ lượng, rừng trồng chưa có trữ lượng và đất trống. Mỗi trạng thái này trên ảnh vệ tinh có đặc điểm cấu trúc khác nhau, mức độ thô và phức tạp tăng dần từ đất trống đến rừng giàu. Đây là căn cứ quan trọng trong việc phân đoạn ảnh đa phân giải hướng đối tượng.

- Các điểm ảnh gần nhau, giống nhau về giá trị phổ được nhóm lại với nhau thành một đối tượng trên ảnh bằng phần mềm eCognition Developer. Toàn bộ ảnh vệ tinh của khu vực nghiên cứu được khoanh thành 29.974 đối tượng có diện tích từ 0,05 đến 27,8ha. Số đối tượng còn lại sau khi gộp đối tượng có diện tích dưới 0,05ha vào đối tượng liền kề có giá trị gần nhất với nó là 17.465 đối tượng có diện tích từ 0,5ha đến 27,8ha.

- Dựa vào khóa giải đoán và các đối tượng đã được phân tách trên ảnh xác định được 7 trạng thái rừng theo Thông tư số 34 như sau: có 367

lô là rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh giàu, tương đương với 1.822,4ha; 8.304 lô là rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh trung bình, tương ứng với 25.033,2ha; 4.929 lô là rừng gỗ tự nhiên núi đất lá rộng thường xanh hồi phục nghèo, diện tích là 16.519ha; 60 lô là rừng gỗ tự nhiên núi đất lá trộng thường xanh phục hồi, diện tích là 190,5ha; 323 lô là rừng hỗn giao gỗ - tre nứa tự nhiên núi đất, diện tích là 1.270ha; 1.874 lô là rừng gỗ trồng núi đất, diện tích là 4.433,3ha; và 427 lô là đất trống núi đất, diện tích là 886,1ha.

- Đối với các khu vực có điều kiện địa hình và đặc điểm trạng thái rừng tương tự như khu vực nghiên cứu có thể áp dụng phương pháp phân loại trạng thái rừng dựa vào ảnh vệ tinh SPOT - 5 (có thời gian chụp trước không quá 1 năm tính đến thời điểm thực hiện giải đoán) như đã trình bày ở trên để đạt được độ chính xác từ 80 - 95%.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Quang Bảo, Nguyễn Huy Hoàng, 2011. Ứng dụng ảnh vệ tinh SPOT5 để xây dựng bản đồ tài nguyên rừng phục vụ công tác điều tra, theo dõi diễn biến rừng. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT 5: 77 - 85.
2. Trần Quang Bảo, Nguyễn Đắc Triển, 2010. Sử dụng ảnh Landsat đa thời gian để theo dõi biến động rừng thành nương rẫy tại huyện Kim Bôi, tỉnh Hòa Bình. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT 12: 74 - 79.
3. Trần Quang Bảo, Chu Ngọc Thuấn, Nguyễn Huy Hoàng, 2013. GIS và viễn Thám. NXB Nông nghiệp, Hà Nội. 220 trang.
4. Bektas, F., Goksel, C., 2005. Remote sensing and GIS integration for land cover analysis, a case study: Bozcaada Island. Water Science and Technology: A Journal of the International Association on Water Pollution Research 51 (11): 239 - 244.
5. Navulur K., 2006. Multispectral Image Analysis Using the Object - Oriented Paradigm. New York: Taylor and Francis.
6. Thomas M. L., Ralph W. K., Jonathan W.C., 2007. Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley, 6th edition.
7. Nguyễn Trường Sơn, 2008. Nghiên cứu sử dụng ảnh vệ tỉnh và công nghệ GIS trong việc giám sát hiện trạng tài nguyên rừng. Báo cáo khoa học, Trung tâm viễn thám quốc gia, Bộ TN&MT.
8. Sohn Y., Rebello N.S., 2002. Supervised and unsupervised spectral angle classifiers. Photogramm Engineering Remote Sensing 68:1271 - 80.

Người thẩm định: TS. Đỗ Xuân Lân

Tạp chí KHLN 2/2014 (3355 - 3370)
©: Viện KHLNVN - VAFS
ISSN: 1859 - 0373 Đăng tải tại: *www.vafs.gov.vn*

THỊ TRƯỜNG VÀ TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN CÂY ÓC CHÓ TẠI VÙNG TÂY BẮC, VIỆT NAM

Hoàng Thị Lụa[1], Delia Catacutan[1], Ann Degrande[2], Viên Kim Cương[3], Chris Harwood[4]

[1]World agroforestry Center Vietnam office, số 8, lô 13A, Đường Trung Hòa, Cầu Giấy, Hà Nội

[2] CRAF - West and Central Africa Regional Programme, World Agroforestry Centre, PO Box 16317, Yaounde, Cameroon

[3] Chuyên gia thị trường

[4] CSIRO Sustainable Ecosystem, Private Bag 12, Hobart 7001, Australia

TÓM TẮT

Cây Óc chó/hồ đào (*Carya tongkinensis*) là loài cây thân gỗ phát triển tốt ở độ cao trên 1000m, tương tự như điều kiện tự nhiên tại vùng cao phía Bắc Việt Nam. Hạt Óc chó có giá trị dinh dưỡng cao, có thể lưu trữ lâu ngày, ít bị hư hỏng khi vận chuyển ở những vùng có hạ tầng giao thông khó khăn. Cây Óc chó được đánh giá là cây cải tạo môi trường và phát triển kinh tế vùng cao, nó có thể được khuyến khích trồng xen trong các hệ thống nông lâm kết hợp (NLKH) để giải quyết những thách thức của du canh và độc canh cây lương thực ngắn ngày tại miền núi phía Bắc. Tuy nhiên trước khi khuyến cáo trồng, cần có nghiên cứu về thị trường hạt Óc chó vì thị trường là một trong những yếu tố quyết định cho sự thành công của bất cứ giải pháp NLKH nào. Nghiên cứu này tìm hiểu thông tin thị trường, đánh giá tiềm năng và đưa ra khuyến nghị liên quan tới sản xuất và phát triển cây Óc chó ở miền núi phía Bắc Việt Nam. Tại Việt Nam thị trường hạt Óc chó đã hình thành và nó được phân phối thông qua mạng lưới các hiệu thuốc đông y chủ yếu là ở Hà Nội và Tp Hồ Chí Minh. Khoảng 22.000 tấn hạt Óc chó được tiêu thụ tại Việt Nam năm 2011, hoàn toàn từ nhập khẩu và chưa có sản phẩm hạt Óc chó Việt Nam. Hạt Óc chó được tiêu dùng như một thực phẩm chức năng và sản xuất trong tương lai nên tập trung vào người tiêu dùng Việt Nam. Khoảng 5.000ha Óc chó có thể trồng trong 5 năm tới. Diện tích có thể được mở rộng thêm nếu người tiêu dùng Việt ưu tiên sản phẩm Việt hoặc nếu chính phủ áp dụng thuế nhập khẩu để bảo vệ người sản xuất trong nước. Tiềm năng thị trường của cây Óc chó tại vùng Tây Bắc là có, tuy nhiên hiệu quả kinh tế của các mô hình trồng cần được đánh giá kỹ nhất là khi nó được trồng trên sườn dốc.

Key words: Thị trường hạt Óc chó, nông lâm kết hợp, vùng núi phía Bắc

Market study and development potential of Walnut in Northwest Vietnam

Walnut has been identified as a tree species that can grow well at elevations of 1,000masl, similar to areas in Northern upland of Vietnam. The trees produce nutritious nuts that can be stored and transported easily. Walnut appears to be a suitable component in an agroforestry system that can be introduced to address the challenges of shifting cultivation and mono - cropping with short - term food crops in hilly landscape of the region. However, prior to the promotion of agroforestry systems with Walnut, market aspects for Walnut should be studied. This study reports about the current market situation of Walnut in Vietnam, assesses its development potential, and gives recommendation for Walnut production in Northern Vietnam. The market for Walnuts in Vietnam has already been established, with Walnuts distributed through a network of Chinese medicinal shops

Key words: *Agroforestry, Northwest Vietnam, Walnut market (Carya tongkinensis)*

across the country, mostly in Hanoi and Ho Chi Minh city. The estimated domestic market size of Walnut in Vietnam is around 22,000 tons (in 2011) and entirely imported. Given the high value and large volume of Walnuts being traded in international market, domestic production of Walnut is still absent. Since there is an existing demand for Walnut as a healthy food, the production of Walnut in Vietnam should focus on serving Vietnamese consumers. An additional 5,000ha of Walnut production areas could be established in the next five years, given that 2,000ha will be established in Dong Van/ha Giang province by 2015. More Walnut production area, on top of the 5,000ha, could be planted if consumers prefer to purchase Vietnamese Walnut products than the imported ones or if the government imposes measure to protect local growers in the form of import tariffs or barriers. In spite of recommendations for domestic production to meet market demand in Vietnam, a detailed production model with associated cost and volume output is to be developed to confirm potential realization of economic value at farm level. Especially when Walnut is planted on steep slope, the cost for tending activities and harvesting should be carefully taken into consideration.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Thực tiễn du canh và độc canh cây lương thực như ngô, lúa, sắn tại vùng Tây Bắc Việt Nam, được xác định là những lý do chính làm giảm sản lượng cây trồng vì độc canh dẫn tới xói mòn và suy thoái đất (Hoang *et al.*, 2012). Điều này làm tăng nguy cơ mất an ninh lương thực và ảnh hưởng đáng kể tới sinh kế của các nông hộ nhỏ.

Áp dụng các biện pháp nông lâm kết hợp (NLKH) trong canh tác, nhất là ở những vùng đất dốc, là một trong những lựa chọn thích hợp làm phục hồi độ phì của đất, cải thiện chức năng của hệ sinh thái và tăng hiệu quả của các hệ thống canh tác (Young,1989). Nhận thức được tiềm năng phát triển nông lâm kết hợp trong khu vực, ICRAF Việt Nam kết hợp với các đối tác địa phương thực hiện một dự án nghiên cứu về nông lâm kết hợp, với tiêu đề "Nông lâm kết hợp cho sinh kế của nông hộ nhỏ vùng Tây Bắc Việt Nam" (2011 - 2016). Dự án có trọng tâm là thực hiện các thử nghiệm nông lâm kết hợp tại trang trại cùng các hộ nông dân vùng Tây Bắc. Dự án được Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế của Úc (ACIAR) và Chương trình nghiên cứu về rừng, cây rừng và NLKH của Nhóm tư vấn nghiên cứu Nông nghiệp Quốc Tế (CGIAR) tại trợ.

Việc lựa chọn loài cây phù hợp cho các hệ thống NLKH mang lại giá trị kinh tế cao tại khu vực có độ cao trên 1000m và cơ sở hạ tầng hạn chế luôn là một vấn đề thách thức. Kết quả của khảo sát các hệ thống canh tác vùng Tây Bắc cho thấy cây Óc chó (*Carya tongkinensis*) có thể là thành phần cây trồng thích hợp trong hệ thống nông lâm kết hợp ở vùng núi cao (Hoang *et al.*, 2012). Cây Óc chó cho hạt/quả có giá trị dinh dưỡng cao và có thể được lưu trữ và vận chuyển tốt ở những nơi có hạ tầng giao thông khó khăn.

Tuy nhiên, trước khi khuyến cáo áp dụng các hệ thống NLKH với cây Óc chó, các khía cạnh về thị trường và tiềm năng phát triển cần được nghiên cứu. Những câu hỏi nghiên cứu sau đây cần được làm sáng tỏ:

(i) Tình hình thị trường của hạt Óc chó ở Việt Nam hiện nay?

(ii) Nếu hạt Óc chó có tiềm năng thị trường tại Việt Nam thì quy mô thị trường là bao nhiêu?

(iii) Triển vọng phát triển thị trường và tác động của thị trường tới quy mô sản xuất?

(iv) Quy mô sản xuất hạt Óc chó ở Việt Nam hiện nay?

(v) Nếu cây Óc chó được trồng tại Việt Nam thì thị trường nội địa có thể hấp thụ được sản phẩm hay không và,

(vi) Hạt Óc chó Việt Nam có thể xâm nhập thị trường nào?

(vii) Các vấn đề khác liên quan đến tiếp cận thị trường đối với việc sản xuất Óc chó tại ở Việt Nam là gì?

II. PHƯƠNG PHÁP

Chủ yếu là phương pháp kế thừa tài liệu. Nghiên cứu dựa trên việc phân tích các dữ liệu thứ cấp. Thị trường quốc tế của hạt Óc chó được phân tích dựa vào dữ liệu về khối lượng xuất khẩu và nhập khẩu của các quốc gia. Các thông tin được lấy từ cơ sở dữ liệu của Comtrade UN (http://comtrade.un.org/). Số liệu bổ sung về sản lượng hạt Óc chó được thu thập từ số liệu của FAO. Ngoài ra còn sử dụng thông tin từ các nguồn khác để xác nhận các kết quả của nghiên cứu. Hiện trạng sản xuất hạt Óc chó ở Việt Nam được thu thập từ các số liệu của Bộ NN&PTNT và các nguồn liên quan khác. Nghiên cứu đã sử dụng Excel để phân tích số lượng lớn các dữ liệu định lượng. Kết quả phân tích các số liệu nói trên được trình bày trong báo cáo này.

Hạn chế

Thông tin về khối lượng xuất khẩu và nhập khẩu hạt Óc chó của các nước theo số liệu của Comtrade có thể không hoàn toàn chính xác vì có nước nhập khẩu hạt Óc chó nhưng chưa chắc đã phục vụ cho nhu cầu tiêu dùng trong nước hoặc nước xuất khẩu chưa chắc đã là nước sản xuất hạt Óc chó (nhập khẩu để xuất khẩu). Điều này có nghĩa là 100 tấn hạt Óc chó xuất khẩu từ Hồng Kông đến Việt Nam chưa chắc đã được tiêu thụ tại Việt Nam. Hạt Óc chó có thể được chế biến tại Việt Nam và sẽ được xuất khẩu đi nơi khác. Trong nghiên cứu này, Việt Nam được cho là nước nhập khẩu và là thị trường tiêu dùng cuối cùng. Mặc dù có quan ngại trong việc xác định các nhà sản xuất hay nhà nhập khẩu nhưng các dữ liệu xuất nhập khẩu vẫn là những chỉ số đáng tin cậy cho việc xác định tầm quan trọng của thị trường hạt Óc chó quốc tế và xác định vai trò của các quốc gia khác nhau trong lĩnh vực này.

Nghiên cứu cần phải xác định tiềm năng thâm nhập vào các thị trường khác của hạt Óc chó Việt Nam, xem xét sự cân đối giữa cung và cầu, nhu cầu xuất khẩu và thị trường nội địa. Về ‘cung’, việc phân tích các động lực cho sản xuất và cung cấp, chủ yếu là năng suất và diện tích trồng là cần thiết, không chỉ để xác định sản lượng mà còn để dự báo kế hoạch sản xuất trong tương lai. Tương tự như vậy, về ‘cầu’, cần xác định động lực của ‘cầu’ để có thể định hình thị trường trong những năm tới.

Việc phân tích thương mại quốc tế là cần thiết không chỉ để xác định đối thủ cạnh tranh khi Việt Nam xuất khẩu sản phẩm Óc chó mà còn để xác định những đối tác nhập khẩu tiềm năng. Nghiên cứu tập trung vào việc tìm hiểu thị trường nội địa tại Việt Nam thông qua nhận thức của người tiêu dùng về giá trị của Óc chó ở mức độ nào và làm thế nào giá trị này được đưa đến tay người tiêu dùng thông qua hệ thống cung cấp sản phẩm nội địa và nhập ngoại. Những khoảng trống trong hệ thống cung cấp là cơ hội cho sản phẩm Óc chó đang được sản xuất, chế biến, và tiếp thị tại Việt Nam.

III. KẾT QUẢ TỔNG QUAN VÀ THẢO LUẬN

3.1. Giới thiệu về cây Óc chó

Juglans là một chi thực vật thuộc họ Juglandaceae, quả của cây được gọi là quả Óc chó, đây là những loài cây rụng lá, cao 10 - 40m (khoảng 30 - 130 ft), với lá to hình lông chim dài 20 - 100mm với 5 - 25 lá nhánh. Có 21 loài thuộc chi được phân bố ở vùng ôn đới phía Bắc của thế giới Xưa (Old World) - từ phía Đông của Đông Nam châu Âu tới Nhật Bản, và rộng rãi hơn trong Thế giới mới (New World) - từ phía Tây của Đông Nam Canada đến California và phía Nam Argentina (*Wikipedia).*

Hình 1. Thành phần của quả Óc chó

Quả Óc chó được thu hoạch từ cây thuộc chi Juglans, có hai thành phần chính, vỏ xanh bên ngoài, và hạt bên trong bao gồm vỏ hạt và nhân. Có hai loài cây Óc chó phổ biến trên thế giới: Óc chó 'English' và Óc chó 'Black'. Óc chó 'English' là cây bản địa châu Á, phân bố tự nhiên từ châu Âu đến Tây Nam Trung Quốc. Quả Óc chó 'Black' đến từ Bắc Mỹ. Quả Óc chó 'English' có vỏ hạt mềm hơn và có thể bóc dễ dàng hơn do đó được sản xuất và thương mại nhiều hơn 'Black'.

Mặc dù cây Óc chó (*Carya tongkinensis*) không có nguồn gốc từ Việt Nam nhưng theo ông Vũ Văn Dũng , một chuyên gia trong thụ mọc học, chúng có thể được tái sinh tự nhiên tại các khu vực miền núi phía Bắc của Việt Nam như Cao Bằng, Sa Pa (Lào Cai) và Hà Giang. Điều này được cho thấy quả Óc chó tại Việt Nam là thuộc giống tương tự như Óc chó 'English' phát triển trong khu vực Himalaya và Tây Nam của Trung Quốc (trang 87, sách đỏ Việt Nam).

Hạt Óc chó là một thực phẩm có giá trị dinh dưỡng cao và là hàng hóa được giao dịch nhờ những giá trị dinh dưỡng và y tế của nó. Thành phần dinh dưỡng của loại Óc chó 'English' và Óc chó 'Black' được trình bày trong bảng 1.

Bảng 1: Thành phần dinh dưỡng của Óc chó

Dinh dưỡng (trong 100g)	Hạt Óc chó 'English'	Hạt Óc chó 'Black'
Tinh bột (g)	13,7	9,9
Protein (g)	15,2	24,1
Axit béo chưa no (g)	56,1	50,1
Tỷ lệ axit béo không bão hòa phức : đơn	47 : 9	35 : 15
Chất xơ (g)	6,7	6,8
Calci (mg)	98	61
Sắt (mg)	2,9	3,1
Zinc (mg)	3,1	3,4
Vitamin B - 6 (mg)	0,54	0,58

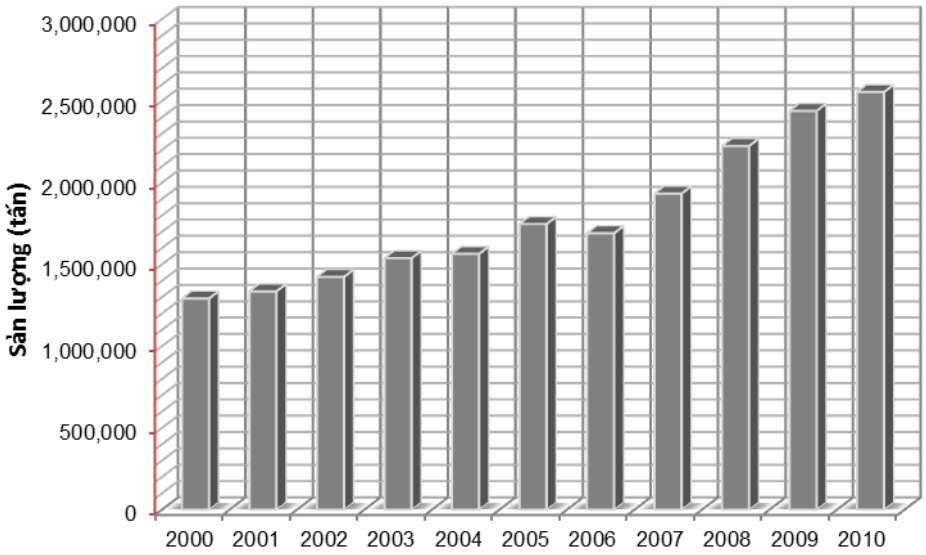
Nguồn: Nutrient data - search for English Walnuts and Black Walnuts). United States Department of Agriculture. 2010. http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/list hay http://en.wikipedia.org/wiki/Walnut

Các nghiên cứu đã chứng minh rằng hạt Óc chó có tác dụng tốt đến sức khỏe. Hạt Óc chó chứa hàm lượng chất chống oxy hóa cao, là nguồn omega - 3, cải thiện chức năng tim mạch và lưu thông máu, giảm mức cholesterol, giảm nguy cơ đông máu và viêm mạch máu, và chống cao huyết áp (Wikipedia).

3.2. Tình hình sản xuất Óc chó trên thế giới

Phân tích sản lượng Óc chó toàn cầu trong phần này dựa trên số liệu thống kê chi tiết của FAO về sản lượng, năng suất của từng nước theo năm và tập trung vào các quốc gia sản xuất chủ chốt. Bất kỳ sự gia tăng đáng kể nào trong sản lượng sẽ có khả năng ảnh hưởng đến cân bằng cung và cầu của thị trường hạt Óc chó và ảnh hưởng tới các nước sản xuất nhỏ hiện tại và tiềm năng, trong đó có Việt Nam.

Sản lượng hạt Óc chó đã phát triển nhanh chóng trong mười năm qua do ngày càng nhiều người nhận thấy giá trị dinh dưỡng của nó. Ngành sản xuất hạt Óc chó có doanh thu ước tính gần 10 tỷ USD trong năm 2011 (tính theo số lượng của FAO với giá là 4 USD/kg). Hoa Kỳ là nước xuất khẩu lớn nhất thế giới trong khi Trung Quốc nổi lên là một nước quan trọng về cả sản xuất tiêu dùng. Tính từ năm 2000, tổng sản lượng hạt Óc chó toàn cầu đã tăng đều đặn về khối lượng. Tới năm 2010, sản lượng đạt 2,55 (triệu tấn), gần gấp đôi 1,29 (triệu tấn) của năm 2000 (Hình 1). Tốc độ tăng trưởng trung bình từ 2000 - 2005 là 6,2%, và từ 2006 - 2010 là 10,8%. Đáng chú ý là sự tăng sản lượng đạt đỉnh 13% vào năm 2008 và sau đó giảm xuống còn 4,5% trong năm 2010. Sự phát triển của thị trường hạt Óc chó trên đà chậm lại.



Hình 2. Sản lượng Óc chó toàn cầu (FAO)

Sáu nước sản xuất hàng đầu trong năm 2010, xếp theo khối lượng giảm dần là Trung Quốc, Hoa Kỳ, Iran, Thổ Nhĩ Kỳ, Ukraine và Mexico. Các quốc gia này vẫn giữ vị trí đứng đầu với sản lượng và chiếm hơn 80% sản lượng toàn cầu (bảng 2). Hoa Kỳ và Trung Quốc có sản lượng hạt Óc chó liên tục tăng. Tổng sản lượng của hai nước tăng từ 47% tổng nguồn cung toàn cầu năm 2005 lên khoảng 60% trong năm 2010. Sản lượng của Trung Quốc đã tăng gấp đôi từ 2005 - 2010. Trung Quốc đã đạt được tốc độ tăng trung bình giai đoạn 2005 - 2010 là 16,3% cao hơn so với nước sản xuất thứ 2 và thứ 3 là Hoa Kỳ - 7,3%, và Iran 9,7% (bảng 3).

Bảng 2. Tỷ lệ % về sản lượng của một số nước (số liệu FAO)

Nước	2005	2006	2007	2008	2009	2010
China	28,6	28,1	32,6	37,2	40,1	41,5
USA	18,4	18,8	15,4	17,8	16,2	17,9
Iran	9,7	10,9	12,1	10,3	9,4	10,6
Turkey	8,6	7,7	8,9	7,7	7,3	7,0
Mexico	4,6	4,0	4,1	3,6	4,7	3,0
Ukraine	5,2	4,1	4,3	3,6	3,4	3,4
Others	24,9	26,4	22,7	19,8	18,7	16,6
Global	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

Bảng 3. Sản lượng Óc chó (tấn) của 6 nước đứng đầu (nguồn: FAO)

Nước	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Tỷ lệ tăng trưởng trung bình
China	499 074	475 455	629 986	828 635	979 366	1 060 600	16,3%
USA	322 051	317 515	297 555	395 530	396 440	457 221	7,3%
Iran	170 000	185 059	233 544	230 000	230 000	270 300	9,7%
Turkey	150 000	129 614	172 572	170 897	177 298	178 142	3,5%
Mexico	79 871	68 359	79 162	79 770	115 350	76 627	- 0,8%
Ukraine	91 000	68 750	82 320	79 170	83 890	87 400	- 0,8%
Tổng cộng	*1 747 613*	*1 691 500*	*1 934 180*	*2 225 319*	*2 439 745*	*2 555 090*	*7,9%*

3.3. Năng suất và diện tích trồng

Năng suất

Óc chó có năng suất bình quân nằm trong khoảng 2 - 5 tấn mỗiha, tùy thuộc vào điều kiện đất đai, khí hậu, mật độ cây, giống cây trồng và các biện pháp quản lý chăm sóc. Năng suất của cây thấp nhất trong bốn năm đầu đã cho thu hoạch và tăng dần, đạt tối đa năm thứ mười (Harold *et al.*, 2000). Năng suất trung bình của cây Óc chó tại các quốc gia được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4. Sản lượng Óc chó trung bình một số nước (nguồn: FAO)

Quốc gia	Năng suất (tấn/ha)						Tỷ lệ tăng năng suất
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Trung Quốc	2,68	2,53	3,00	3,01	3,21	3,54	*5,7%*
Mỹ	3,70	3,65	3,37	4,38	4,32	4,77	*5,2%*
Iran	2,53	2,73	3,44	3,81	3,80	4,46	*12,0%*
Thổ Nhĩ Kỳ	1,98	1,69	2,10	2,01	2,05	1,96	*- 0,2%*
Ukraine	6,41	4,91	5,85	5,61	6,26	6,22	*- 0,6%*

Ukraina dẫn đầu về năng suất Óc chó khoảng 6 tấn/ha, tiếp theo là Hoa Kỳ và Trung Quốc. Tuy nhiên, về cải thiện năng suất Óc chó, Iran là nước có tỷ lệ tăng cao nhất sau đó là Trung Quốc và Hoa Kỳ. Năng suất của Thổ Nhĩ Kỳ hầu như không thay đổi.

Hiện vẫn có nhiều tiềm năng tăng năng suất hạt Óc chó. Việc sử dụng cây giống ghép có thể giúp tăng năng suất, rút ngắn thời gian từ khi trồng đến khi có thu hoạch. Bằng cách áp dụng kỹ thuật canh tác phù hợp, thời gian từ vụ thu hoạch đầu tiên tới khi đạt được năng suất tối đa có thể giảm từ 10 xuống 4 năm (Harold *et al.*, 2000). So với sản lượng đạt được ở những nước khác, Trung Quốc có nhiều tiềm năng tăng năng suất hạt Óc chó để đạt 5 tấn/ha, tăng hơn so với năng suất hiện nay (3,5 tấn) khoảng 30%.

Diện tích trồng cây Óc chó trên thế giới

Diện tích và sự gia tăng diện tích cây Óc chó đã cho thu hoạch của một số nước trên thế giới được thể hiện trong bảng 5. Trung Quốc là nước đóng vai trò quan trọng vào sự gia tăng của diện tích Óc chó đã cho thu hoạch toàn cầu. Trong giai đoạn 2005 - 2010, diện tích cho thu hoạch của Trung Quốc tăng 114.000ha, chiếm 68% mức tăng toàn cầu. Sự gia tăng này tập trung trong ba năm, 2007 - 2009. Với diện tích toàn cầu tăng thêm 160.000ha từ năm 2007 - 2010, thời gian từ khi trồng tới thu hoạch (4 - 5 năm) và với năng suất ước tính 3 tấn/ha, tổng nguồn cung toàn cầu của hạt Óc chó được ước tính sẽ tăng ít nhất 300.000 - 500.000 tấn trong vài năm tới.

Bảng 5. Phân tích sự tăng diện tích Óc chó cho thu hoạch (nguồn - FAO)

Quốc gia	Diện tích đã cho thu hoạch (ha)						Tổng diện tích
	2005	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	
Trung Quốc	186 000	188 000	210 000	275 000	305 000	299 500	1 463 500
Mỹ	87 007	87 007	88 222	90 246	91 863	95 911	540 256
Iran	67 134	67 740	67 841	60 289	60 500	60 600	384 104
Thổ Nhĩ Kỳ	75 583	76 583	82 117	84 917	86 533	90 683	496 416
Ukraine	14 200	14 000	14 060	14 100	13 400	14 060	83 820
Mexico	54 539	55 653	57 509	64 903	65 478	69 548	367 630
Tổng toàn cầu	*678 523*	*683 195*	*742 474*	*804 842*	*839 752*	*844 162*	*4 592 948*
	Diện tích được tăng từng năm (ha)						**Tổng diện tích tăng**
Quốc gia		**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	
Trung Quốc		2 000	22 000	65 000	30 000	- 5 500	113 500
Mỹ		0	1 215	2 024	1 617	4 048	8 904
Iran		606	101	- 7 552	211	100	- 6 534
Thổ Nhĩ Kỳ		1 000	5 534	2 800	1 616	4 150	15 100
Ukraine		- 200	60	40	- 700	660	- 140
Mexico		1 114	1 856	7 394	575	4 070	15 009
Toàn Cầu		*4 672*	*59 279*	*62 368*	*34 910*	*4 410*	*165 639*

3.4. Sản phẩm và giá hạt Óc chó trên thị trường

Sản phẩm hạt Óc chó được giao dịch trên thị trường quốc tế dưới hai hình thức, có vỏ và không vỏ. Giá của hạt không vỏ thường gấp đôi so với hạt có vỏ (bảng 6).

Bảng 6. Giá Óc chó trên thị trường thế giới (FAO)

Năm	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Có vỏ (giá trung bình - USD/kg)	2,4	2,6	2,9	2,5	2,9	3,5
Không vỏ (giá trung bình - USD/kg)	5,0	5,7	6,3	4,8	5,6	7,7

Nói chung, việc chế biến Óc chó thương mại được cơ giới hóa cao tại các nước có ngành sản xuất Óc chó phát triển như Hoa Kỳ và Trung Quốc. Khâu mấu chốt trong chế biến Óc chó là tách vỏ cứng bên ngoài để lấy nhân hạt và phân loại sau đó. Hạt Óc chó tươi hoặc chế biến, cần phải được bảo quản ở nhiệt độ dưới 25°C và giữ khô để ngăn ngừa sự phát triển của nấm mốc.

3.5. Thương mại Óc chó trên toàn cầu

Xuất khẩu

Xu hướng và khối lượng

Xuất khẩu Óc chó toàn cầu đã liên tục tăng với tốc độ tăng trưởng trung bình 8,7%/năm. Điều này đi đôi với sự gia tăng của sản lượng từ 260.000 tấn năm 2005 đến hơn 400.000 tấn trong năm 2010. Sự tăng trưởng tăng vọt bất thường được thấy trong năm 2009, sau đó giảm xuống 3% trong năm tiếp theo. Tuy nhiên, trong suốt giai đoạn 2005 - 2010, tỷ trọng xuất khẩu của tổng sản lượng thế giới đã tương đối ổn định ở mức khoảng 15%. Còn lại 85% sản lượng toàn cầu đã được tiêu thụ ở các thị trường nội địa. Số liệu chi tiết về khối lượng hạt Óc chó xuất khẩu của một số nước xuất khẩu được thể hiện trong bảng 7 và 8.

Bảng 7. Tỷ lệ và khối lượng Óc chó xuất khẩu của một số nước (tấn) - 2011
(Phân tích số liệu của Comtrade UN)

Nước	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Mỹ	111 574	107 630	117 634	119 876	188 720	188 129	200 789
Mexico	32 706	29 294	30 745	24 803	48 053	51 971	37 259
Ukraine	18 505	18 447	18 265	31 449	39 759	39 365	38 817
Pháp	24 465	27 465	30 301	26 285	28 677	28 579	32 510
Chi Lê	8 686	10 958	12 905	13 911	18 203	21 231	26 682
Trung Quốc, Hồng Kông	465	1 412	4 423	5 171	17 561	21 413	26 592
Nước khác	63 923	62 297	64 277	60 335	65 075	66 341	64 891
XK toàn cầu	260 33	257 5	278 55	281 83	406 05	417 03	427 54
Tỷ lệ tăng trưởng (%)		- 1,1%	8,2%	1,2%	44,1%	2,7%	2,5%
Tổng sản lượng toàn cầu	1 747 61	1 691 50	1 934 18	2 225 32	2 439 75	2 555 1	
Tỷ lệ: xuất khẩu/Tổng sản lượng toàn cầu	14,9%	15,2%	14,4%	12,7%	16,6%	16,3%	

Những nước xuất khẩu lớn

Hoa Kỳ đã là nhà xuất khẩu Óc chó lớn nhất chiếm gần 50% sản lượng xuất khẩu toàn cầu. Tiếp theo là nhóm quốc gia có lượng Óc chó xuất khẩu chiếm 5 - 9% xuất khẩu toàn cầu đó là: Mexico, Ukraine, Chile, Pháp và Hồng Kông. Mặc dù Hồng Kông không phải là một quốc gia sản xuất Óc chó, nhưng số liệu cho thấy Hồng Kông đã xuất khẩu một khối lượng đáng kể.

Bảng 8. Tỷ phần (%) xuất khẩu Óc chó của một số nước trên thế giới
(Phân tích từ số liệu của Comtrade)

Nước	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Mỹ	42,9	41,8	42,2	42,5	46,5	45,1	47,0
Mexico	12,6	11,4	11,0	8,8	11,8	12,5	8,7
Ukraine	7,1	7,2	6,6	11,2	9,8	9,4	9,1
Pháp	9,4	10,7	10,9	9,3	7,1	6,9	7,6
Chi Lê	3,3	4,3	4,6	4,9	4,5	5,1	6,2
Trung Quốc, Hồng Kông	0,2	0,5	1,6	1,8	4,3	5,1	6,2
Quốc gia khác	24,6	24,2	23,1	21,4	16,0	15,9	15,2
Toàn cầu	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*	*100*

Nhập khẩu

Xu hướng và số lượng

Nhìn chung, số lượng Óc chó nhập khẩu từ các nước phát triển như Tây Ban Nha, Đức, Nhật Bản hoặc Canada đã tương đối ổn định. Điều này được thể hiện ở tốc độ tăng trưởng chỉ một vài phần trăm trong những năm gần đây (bảng 9). Tốc độ tăng trưởng nhập khẩu toàn cầu chủ yếu là do một số thị trường mới nổi như Hồng Kông, Trung Quốc, Thổ Nhĩ Kỳ, Liên bang Nga và một số nước Đông Âu (Romania, Belarus, Hungary và Bulgaria). Mặc dù Hồng Kông là thị trường nhập khẩu hàng đầu Óc chó trong những năm gần đây, thị trường trong nước chỉ tiêu thụ 25% tổng số, số còn lại được xuất khẩu sang nước thứ ba. Ví dụ trong năm 2011 Hồng Kông nhập khẩu là 35.430 tấn và xuất khẩu là 26.592 tấn.

Bảng 9. Số lượng (tấn) Óc chó nhập khẩu của một số nước chính
(Phân tích từ số liệu của Comtrade)

Nước	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Tỷ lệ tăng trung bình/năm
Hồng Kông	966	1 561	3 996	4 352	24 369	34 724	35 430	86,7%
Ý	19 893	19 894	22 933	20 892	27 414	31 142	31 128	9,4%
Đức	21 746	28 346	23 937	24 343	25 230	26 462	28 726	0,3%
Thổ Nhĩ Kỳ	14 360	17 571	16 219	24 705	30 807	30 660	28 483	10,1%
Tây Ban Nha	25 235	23 489	23 443	24 529	22 906	23 883	24 791	1,1%
Mexico	16 499	21 275	15 335	32 392	19 915	19 004	18 474	- 2,8%
Trung Quốc	1 878	3 122	4 329	6 912	15 541	19 344	18 442	42,7%
Nga	5 954	6 549	10 453	14 893	20 420	19 928	12 620	14,0%
Nhật Bản	10 024	10 992	10 945	7 731	8 861	9 436	9 872	- 2,1%
Hàn Quốc	4 483	8 113	6 935	4 890	9 497	8 602	9 432	3,1%
Canada	7 458	7 944	8 202	7 417	8 152	8 834	8 582	1,6%

Điều đáng chú ý là Việt Nam là nước nhập khẩu Óc chó lớn nhất của Hồng Kông. Trong số 26.592 tấn xuất khẩu từ Hồng Kông vào năm 2011 thì 75% (19.524 tấn) được xuất sang Việt Nam (bảng 10).

Bảng 10. Đối tác xuất khẩu của Hồng Kông (Phân tích từ số liệu của Comtrade)

Đối tác xuất khẩu của Hồng Kông	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Total (tấn)	214	465	1 412	4 423	5 171	17 561	21 413	26 592
Viet Nam	0	227	646	2 034	3 002	11 240	13 763	19 524
China	96	148	602	2 130	2 107	4 910	5 386	3 700
United Arab Emirates	82	22	9	142	0	218	410	1 479
Turkey	0	0	0	0	0	217	975	826

Các nước nhập khẩu chính

Mười nước nhập khẩu Óc chó hàng đầu có khối lượng chiếm hơn 70% tổng khối lượng nhập khẩu toàn cầu, trong đó Trung Quốc, Ý, Đức, Thổ Nhĩ Kỳ và Tây Ban Nha là quốc gia nhập khẩu lớn nhất (bảng 11).

Bảng 11. Những nước nhập khẩu Óc chó lớn trên thế giới (% trên tổng khối lượng NK toàn cầu)

Quốc gia	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Hồng Kông	0,45	0,68	1,72	1,67	8,12	10,63	11,31
Ý	9,28	8,61	9,89	8,02	9,13	9,53	9,94
Đức	10,14	12,26	10,32	9,34	8,40	8,10	9,17
Thổ Nhĩ Kỳ	6,70	7,60	6,99	9,48	10,26	9,38	9,09
Tây Ban Nha	11,77	10,16	10,11	9,41	7,63	7,31	7,92
Mexico	7,70	9,20	6,61	12,43	6,63	5,82	5,90
Trung Quốc	0,88	1,35	1,87	2,65	5,18	5,92	5,89
Nga	2,78	2,83	4,51	5,71	6,80	6,10	4,03
Nhật Bản	4,68	4,76	4,72	2,97	2,95	2,89	3,15
Hàn Quốc	2,09	3,51	2,99	1,88	3,16	2,63	3,01
Tổng nhập khẩu toàn cầu	59,93	64,41	63,28	66,41	70,47	71,01	72,15

Nhu cầu và động lực tiêu dùng sản phẩm từ Óc chó (demand drivers)

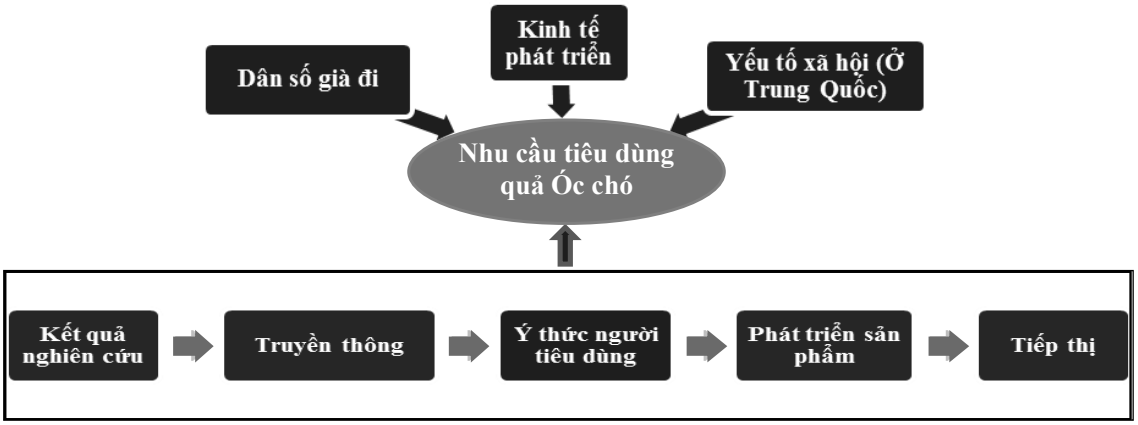
Nhu cầu tiêu dùng đối với sản phẩm Óc chó được xuất phát từ một nhóm các yếu tố có liên quan đến nhau (Hình 3). Nhận thức và sự quan tâm của người tiêu dùng tới những công dụng tích cực của hạt Óc chó tới sức khỏe được cho là động lực chính khiến nhu cầu gia tăng. Nhiều nghiên cứu khoa học đã chứng minh rằng hạt Óc chó là thực phẩm chức năng. Trong một số thị trường, nhu cầu nghiên cứu về ảnh hưởng của Óc chó tới sức khỏe có thể ít quan trọng hơn vì giá trị của hạt Óc chó được biết đến từ kiến thức bản địa (local knowledge). Ở Trung Quốc, Óc chó đã được biết đến như một dược liệu hiệu quả để điều trị các vấn đề sức khỏe khác nhau như khó tiêu, ho, hen suyễn, và các triệu chứng viêm khớp. Do vậy để phát triển thị trường cho hạt Óc chó, cần nâng cao nhận thức của người tiêu dùng về giá trị dinh dưỡng của nó thông qua phát triển sản phẩm và tiếp thị. Để thực hiện việc này, sự hiện diện của các tác

nhân trung gian là rất quan trọng cho việc mang sản phẩm Óc chó từ nơi sản xuất tới tay người tiêu dùng.

Những thay đổi trong lựa chọn thực phẩm lành mạnh trong đó có hạt Óc chó, được xuất phát từ sự gia tăng tuổi thọ ở một số nền kinh tế mới nổi. Ví dụ tuổi thọ trung bình tại Trung Quốc trong giai đoạn 1975 - 2010 tăng mười năm (Dweep C., 2007). Dân số già là một yếu tố quan trọng làm tăng nhu cầu thực phẩm lành mạnh.

Tăng trưởng kinh tế cũng là một yếu tố làm tăng nhu cầu thực phẩm lành mạnh bởi vì nó thường liên quan tới sự gia tăng của tầng lớp người khá giả, có thu nhập cao hơn và có điều kiện thay đổi chế độ ăn uống bằng một chế độ cân bằng hơn, có lợi cho sức khỏe. Như vậy nhu cầu đối với thực phẩm có lợi cho sức khỏe sẽ cao hơn trong đó có hạt Óc chó.

Ngoài giá trị sức khỏe, sử dụng hạt Óc chó ở Trung Quốc đã trở thành một cách để thể hiện đẳng cấp của một số người giàu có. Trong quá khứ, Óc chó đã được sử dụng để trang trí trong cung điện hoàng gia, và bây giờ nó trở thành sản phẩm có nhu cầu cao cho những người có điều kiện kinh tế.



Hình 3. Động lực tiêu dùng (demand drivers)

3.6. Óc chó tại Việt Nam

Nghiên cứu và phát triển

Nghiên cứu về sự sinh trưởng và phát triển của cây Óc chó đã được thực hiện tại một số vùng ở Việt Nam nhưng ở quy mô rất hạn chế và không có sự kế thừa kết quả của các nghiên cứu này. Theo Trung tâm Khoa học Lâm nghiệp Tây Bắc (FSCN) ở Sơn La, năm 2001 Trung tâm đã thực hiện thử nghiệm về sinh trưởng và phát triển của cây Óc chó tại huyện Thuận Châu, tỉnh Sơn La, ở độ cao trên 1000m. Cây trồng trong khu vực này tăng trưởng và cho năng suất hạt tốt (theo thông tin của người dân địa phương), tuy nhiên không có việc áp dụng và mở rộng các kết quả nghiên cứu.

Theo thông tin từ Bộ NN & PTNT, cây Óc chó đã được liệt kê trong Thông tư số 35/TT - BNNPTNT ban hành ngày 23 tháng 6 năm 2010, là một loài lâm sản ngoài gỗ và là cây trồng lưu niên. Cây Óc chó có thể được trồng thành rừng để chống xói mòn rửa trôi, thay thế được một số cây trồng kém hiệu quả. Óc chó được coi là một loài cây có giá trị kinh tế và có thể giúp nông dân thoát nghèo.

Dự án đầu tiên của chính phủ về phát triển trồng cây Óc chó trên đất bị suy thoái và đồi

trọc ở độ cao 1000 - 1400m, đã và đang được thực hiện tại huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang từ năm 2010. Tổng ngân sách của dự án là 109,8 tỷ đồng với thời gian thực hiện là 5 năm. Mục tiêu của dự án là trồng 2000ha Óc chó tới năm 2015. Tính tới 2012, dự án trồng được 300ha tại 19 xã, thị trấn của huyện Đồng Văn. Cây giống được sử dụng trong dự án là cây ghép nhập khẩu từ Trung Quốc. Việc trồng và phát triển Óc chó chưa được thực hiện ở những vùng khác tại Việt Nam.

Cung và cầu sản phẩm Óc chó tại Việt Nam

Trong những năm gần đây, một khối lượng Óc chó đáng kể được nhập khẩu vào Việt Nam. Theo Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ, số lượng hạt Óc chó nhập khẩu vào Việt Nam năm 2009 là hơn 10.000 tấn nhưng dữ liệu Comtrade lại là 11.240 tấn.

Tại Việt Nam, hạt Óc chó được phân phối thông qua mạng lưới các cửa hàng thuốc đông y, tập chung chủ yếu ở hai thành phố lớn là Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh. Điều này cho thấy việc tiêu dùng hạt Óc chó tại Việt Nam chủ yếu là để cải thiện sức khỏe và không hẳn là sự thể hiện đẳng cấp như ở thị trường Trung Quốc. Giá cả thị trường của hạt Óc chó biến đổi theo mùa. Giá bán tối đa tại các cửa hàng thuốc tại thành phố Hồ Chí Minh đã lên tới 400.000 đ/kg (20 USD), cao hơn bốn lần so với giá trên thị trường quốc tế năm 2011 (Comtrade).

Tiềm năng thị trường của hạt Óc chó tại Việt Nam

Thị trường nội địa

Thị trường cho hạt Óc chó ở Việt Nam đã được hình thành và động lực chính của tiêu dùng là tác dụng tích cực của hạt Óc chó tới sức khỏe con người. Tuy nhiên, chưa có số liệu thống kê tin cậy về lượng hạt Óc chó tiêu thụ tại thị trường nội địa. Kết quả phân tích dữ liệu từ Comtrade cho thấy Hồng Kông, Mỹ, Mexico và Trung Quốc xuất khẩu 22.877 tấn hạt Óc chó cho các đối tác Việt Nam năm 2011 (bảng 12).

Bảng 12. Quốc gia xuất khẩu hạt Óc chó sang Việt Nam và khối lượng (tấn) (số liệu từ Comtrade)

Nước	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Hong Kong (tấn)	0	227	646	2 034	3 002	11 240	13 763	19 524
USA	115	152	0	775	455	414	2 096	3 030
Mexico	0	0	61	133	225	551	515	200
China	825	1 652	2 596	1 193	80	0	2	97
Rep. of Moldova	0	0	0	0	0	0	0	25
Bulgaria	242	0	0	0	0	0	0	0
Pakistan	0	0	0	0	0	0	11	0
Chile	80	80	100	100	0	0	0	0
Australia	35	0	30	33	111	173	199	0
Tổng cộng (tấn)	1 305	2 111	3 435	4 295	3 874	12 378	16 587	22 877

Chưa có báo cáo nào cho thấy hạt Óc chó xuất khẩu từ Việt Nam sang các nước khác, do đó khối lượng 22.887 tấn nhập khẩu vào Việt Nam từ các quốc gia khác có thể được coi là số

lượng được tiêu thụ tại thị trường Việt Nam. Tiềm năng thị trường hạt Óc chó ở Việt Nam có thể tính bằng cách so sánh mức tiêu thụ bình quân đầu người tại Việt Nam với các nước láng giềng có nhận thức về hạt Óc chó tương tự như ở Việt Nam. Với mức tiêu thụ hiện tại ước tính là 22.000 tấn, Việt Nam là một thị trường hạt Óc chó quan trọng trên thế giới, mặc dù mức độ tiêu thụ bình quân đầu người thấp hơn so Trung Quốc và Hàn Quốc (bảng 13).

Bảng 13. Tiêu thụ hạt Óc chó bình quân đầu người ở một số nước châu Á bao gồm Việt Nam

	Trung Quốc	USA	Hàn Quốc	Nhật Bản	Việt Nam
Khối lượng tiêu thụ/tấn	1 000 000	162 000	22 000	30 000	20 000
Dân số	1 347 350 000	310 000 000	50 000 000	127 000 000	87 000 000
Ước tính bình quân đầu người (kg/người/năm)	0,76	0,52	0,44	0,23	0,22

Nguồn: Bộ Nông nghiệp Hoa Kỳ.

Nếu dự báo mức độ tiêu thụ hạt Óc chó bình quân đầu người tại Việt Nam sẽ tăng gấp đôi lên 0,4 kg/người/năm tương tự như Hàn Quốc vào năm 2020. Điều này có nghĩa là thị trường nội địa tiềm năng của Việt Nam sẽ là khoảng 40.000 tấn sau 7 năm.

Xuất khẩu hay thị trường nội địa

Nếu ngành sản xuất hạt Óc chó được phát triển tại Việt Nam, một câu hỏi quan trọng là 'thị trường nào là thị trường mục tiêu của hạt Óc chó Việt Nam?'. Với giá trị và khối lượng lớn Óc chó được giao dịch trên thị trường quốc tế, xuất khẩu có thể được quan tâm nhiều hơn là thị trường trong nước. Tuy nhiên, vì chưa có sản phẩm Óc chó được sản xuất tại Việt Nam và nguồn cung hoàn toàn là nhập khẩu do vậy thị trường ưu tiên cho hạt Óc chó Việt Nam là thị trường nội địa.

Thị trường xuất khẩu

Điều quan trọng cần lưu ý rằng thương mại quốc tế của Óc chó chỉ chiếm khoảng 15% sản lượng toàn cầu. Ví dụ khối lượng xuất khẩu năm 2010 là 417.000 tấn, tương đương 16% sản lượng thế giới (2,5 triệu tấn năm 2010) (bảng 7). Sự gia tăng xuất khẩu hạt Óc chó toàn cầu ước tính khoảng 2,5%/năm trong những năm gần đây. Trong ba năm (2009 - 2011), tổng xuất khẩu toàn cầu của hạt Óc chó đã tăng từ 406.000 đến 427.000 tấn (bảng 7). Điều này có thể được giải thích bằng sự mở rộng đáng kể diện tích Óc chó được trồng mà ước tính có thể làm tăng thêm sản lượng hạt Óc chó toàn cầu lên 300.000 - 500.000 tấn như được trình bày phần sản lượng Óc chó toàn cầu. Giả định rằng tốc độ tăng trưởng của xuất khẩu được duy trì là 2,5%, khối lượng hạt Óc chó cần thiết để đáp ứng nhu cầu tăng trưởng xuất khẩu dự kiến là 10.000 tấn mỗi năm. Khối lượng này dự kiến sẽ được đáp ứng bằng các diện tích trồng mới của một số quốc gia xuất khẩu chủ chốt như Mexico, Hoa Kỳ, Chile, Pháp và Ukraina, với tổng diện tích tăng trong giai đoạn 2007 - 2010 là gần 30.000ha (bảng 14). Nếu ước tính sau bốn năm, cung cấp bổ sung từ những quốc gia này là 50.000 - 100.000 tấn/năm, con số này vượt quá khối lượng gia tăng xuất khẩu ước tính 10.000 tấn/năm trong những năm tới.

Bảng 14. Sự tăng trưởng diện tích (ha) trồng hạt Óc chó của các quốc gia xuất khẩu lớn (FAO)

Quốc gia	Xếp hạng về xuất khẩu	2007	2008	2009	2010	Total
Mexico	2	1 856	7 394	575	4 070	13 895
Mỹ	1	1 215	2 024	1 617	4 048	8 904
Chi Lê	5	4 367	- 2 967	1 500	2 851	5 751
Pháp	3	297	198	553	- 138	910
Ukraine	4	60	40	- 700	660	60
Tổng cộng		*7 795*	*6 689*	*3 545*	*11 491*	*29 520*

Nếu Việt Nam đặt mục tiêu trở thành một nước xuất khẩu hạt Óc chó thì sẽ phải đối mặt với những đối thủ cạnh tranh tiềm năng như liệt kê ở bảng 9. Do khả năng cạnh tranh của các quốc gia này là rất lớn nên cơ hội để hạt Óc chó Việt Nam thâm nhập thành công vào thị trường toàn cầu là rất mỏng manh.

Để tận dụng lợi thế cạnh tranh về khoảng cách, Trung Quốc có thể là một thị trường mục tiêu tốt cho hạt Óc chó của Việt Nam. Tuy nhiên, ngành sản xuất của Trung Quốc đã phát triển đến mức độ có đủ khả năng để có thể đáp ứng nhu cầu trong nước. Ngoài ra, tiềm năng tăng năng suất của 300.000ha cây Óc chó tại Trung Quốc để tăng sản lượng hàng năm lên 300.000 - 500.000 tấn trong những năm tới là tồn tại. Do vậy, kế hoạch xuất khẩu hạt Óc chó sang Trung Quốc là khó khả thi.

Bức tranh tổng thể về thương mại quốc tế cho thấy xuất khẩu hạt Óc chó Việt Nam không phải là một lựa chọn tốt. Hơn nữa, cây Óc chó là một loài cây ôn đới, sinh trưởng ở độ cao trên 1000m và thậm chí cao hơn (Tshering G., FAO). Ở Việt Nam, địa bàn có điều kiện phát triển phù hợp với cây Óc chó không nhiều. Do đó trồng cây Óc chó ở các vùng miền núi có thể được xem là một trong những lựa chọn đa dạng hóa thu nhập và để đáp ứng nhu cầu địa phương.

IV. KHUYẾN NGHỊ VÀ KẾT LUẬN VỀ PHÁT TRIỂN CÂY ÓC CHÓ Ở VIỆT NAM

4.1. Kết luận

Cây Óc chó là một loài cây có triển vọng tốt tại thị trường Việt Nam và có thể được khuyến khích phát triển như một sản phẩm đặc sản vùng miền núi phía Bắc Việt Nam, nơi có điều kiện lập địa phù hợp. Hạt Óc chó có thể được lưu trữ và vận chuyển dễ hơn so với các sản phẩm nông nghiệp khác đặc biệt là ở những vùng có cơ sở hạ tầng giao thông khó khăn.

Thị trường cho hạt Óc chó ở Việt Nam đã được phát triển và có triển vọng tốt. Quy mô thị trường trong nước hiện nay ước tính là khoảng 22.000 tấn (năm 2011) và hoàn toàn từ nhập khẩu. Mặc dù hạt Óc chó được cho là sản phẩm có giá trị cao và được giao dịch với khối lượng lớn trên thị trường quốc tế, nhưng vẫn chưa có sản phẩm hạt Óc chó Việt Nam. Sản xuất hạt Óc chó ở Việt Nam nên tập trung vào người tiêu dùng Việt Nam vì nhu cầu tiêu dùng hạt Óc chó trong nước như một thực phẩm lành mạnh là rất lớn mà khả năng xuất khẩu ra thị trường quốc tế rất mỏng manh. Những phân tích về thị trường và tình hình sản xuất hiện tại cho thấy 5000ha cây Óc chó có thể được trồng tại Việt Nam trong năm năm tới. Diện tích trồng có thể được mở rộng trên 5000ha nếu người tiêu dùng Việt Nam ưu tiên hoặc thích dùng sản phẩm Việt.

Cây giống ghép cho thu hoạch 3 - 5 năm sau khi trồng, do vậy để đảm bảo thu nhập cho nông dân nghèo trong những năm đầu, cần khuyến khích trồng cây Óc chó trong các hệ thống nông lâm kết hợp xen với cây ngắn ngày. Tuy nhiên trồng xen loại cây ngắn ngày nào là phù hợp trong hệ thống thì cần có những nghiên cứu bổ sung. Cùng với việc phát triển sản xuất hạt Óc chó, cần hỗ trợ người dân phát triển chuỗi giá trị, đặt trọng tâm đặc biệt vào mối liên kết giữa nông dân và các chủ thể khác trong chuỗi giá trị và phát triển sản phẩm phục vụ thị trường trong nước.

4.2. Khuyến nghị

Phát triển trồng mới

Với quy mô thị trường Việt Nam dự kiến 40.000 tấn, và tiêu thụ hiện nay là 20.000 tấn thì việc phát triển sản xuất Óc chó nên được khuyến khích cho các tỉnh miền núi có điều kiện đất đai và khí hậu phù hợp. Dựa trên năng suất trung bình đạt được ở Trung Quốc và một số nước khác là khoảng 3 tấn/ha thì để đáp ứng nhu cầu trong nước 20.000 tấn, khoảng 7.000ha cây Óc chó có thể khuyến khích trồng. Theo thông tin từ Bộ NN&PTNT, huyện Đồng Văn, tỉnh Hà Giang đã có kế hoạch trồng 2.000ha cây Óc chó cho đến năm 2015. Như vậy diện tích cây Óc chó nên trồng thêm khoảng 5.000ha trong năm năm tới. Ngoài diện tích này, vẫn có thể trồng thêm. Tuy nhiên trồng hay không là do xu hướng thị trường quyết định và đặc biệt là khi người tiêu dùng Việt Nam yêu thích hay ưu tiên các sản phẩm Óc chó của Việt Nam. Điều này cũng có thể được đảm bảo nếu chính phủ tiến hành các biện pháp hỗ trợ người trồng trong nước bằng các loại thuế nhập khẩu.

Chế biến, phân phối và giá cả

Việc phát triển trồng cây Óc chó cần đi đôi với phát triển các cơ sở chế biến và các kênh phân phối để thương mại hóa sản phẩm. Một thuận lợi là kỹ thuật chế biến tương đối đơn giản, chỉ bao gồm tách vỏ hạt và sấy khô. Các hình thức bao bì cũng có thể thiết kế dưới các hình thức khác nhau để tăng giá trị sản phẩm.

Việc tiếp thị hạt Óc chó tại Việt Nam có thể được thực hiện bằng các thông điệp tăng nhận thức về công dụng đã được biết đến của hạt Óc chó. Tuy nhiên, việc khuyến cáo, tiếp thị để người tiêu dùng ưa thích sản phẩm hạt Óc chó Việt Nam hơn so với sản phẩm từ Mỹ hay từ nước khác sẽ cần nhiều nỗ lực hơn. Giá của hạt Óc chó ở các thành phố lớn là 20 USD/kg, cao hơn đáng kể so với giá nhập khẩu - 5 USD/kg. Giá cao có thể do nhu cầu cao hoặc do các kênh phân phối không hiệu quả. Điều này chứng tỏ có những tiềm năng để đáp ứng nhu cầu bằng nguồn cung trong nước hoặc nâng cao hiệu quả chuỗi giá trị.

Những cân nhắc khác

Tại các diện tích có địa hình bằng phẳng, việc trồng và thu hoạch có thể được cơ giới hóa. Đối với cây trồng trên địa hình dốc, như tại các tỉnh miền núi ở Việt Nam, cơ giới hoá quá trình sản xuất sẽ là một thách thức. Việc sản xuất hạt Óc chó để đáp ứng nhu cầu thị trường trong nước nên khuyến khích, tuy nhiên cần phát triển các mô hình sản xuất cụ thể với những tính toán chi tiết về chi phí và lợi nhuận để xác định được hiệu quả kinh tế tiềm năng của các mô hình. Nếu cây Óc chó được trồng trên những sườn đồi với độ dốc lớn thì chi phí cho các hoạt động chăm sóc và thu hoạch cần được xem xét một cách cẩn thận.

Việc sử dụng cây giống ghép từ cây mẹ được chọn sẽ cho năng suất cao và cây ra quả ở độ tuổi từ 3 tới 5 tuổi, sớm hơn so với trồng bằng cây giống ươm từ hạt từ một đến vài năm.

Trồng cây cho thu nhập sớm là rất quan trọng đối với nông dân vùng cao đặc biệt là đối với những hộ nghèo, do vậy nên khuyến khích trồng cây giống ghép.

Xác định và liên kết giữa các nhà chế biến và nhà phân phối tiềm năng với người sản xuất là rất quan trọng để đảm bảo sản phẩm đầu ra được đưa đến thị trường một cách hiệu quả. Mặc dù thị trường Óc chó có triển vọng tốt, nhưng làm thế nào để các doanh nghiệp cam kết tiêu thụ sản phẩm đầu ra hoặc hỗ trợ đầu tư trong sản xuất cho nông dân, vẫn luôn là thách thức. Do vậy đi đôi với việc hỗ trợ người dân phát triển sản xuất hạt Óc chó, cần hỗ trợ liên kết và phát triển thị trường.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dweep C., 2007. "Relation between health and GNP", http://www.planetd.org/2007/01/27/the - relation - between - health - and - gnp - india - and - china.
2. Harold H. Adem, Peter H. Jerie, Colin D. Aumann, Nicolas Borchardt, 2000. " High yields and early bearing for Walnuts". A report for the Rural Industries Research and Development Corporation.
3. Hoang TL, Simelton E, Ha VT, Vu DT, Nguyen TH, Nguyen VC, Phung QTA. Diagnosis of farming systems in the Agroforestry for livelihoods of smallholder farmers in Northwestern Vietnam project. Working paper no.161. Hanoi, Vietnam: World agroforestry centre (ICRAF) Southeast Asia regional program. 24p. DOI:10.5716/WP13033. PDF. http://www.worldagroforestry.org/sea/publication?do=view_pub_detail&pub_no=WP0169 - 13.
4. Tshering G., FAO. "Technology for walnut production in bhutan". Renewable natural resources research centre Bajo, Wangdue Phodrang. ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ah928e/ah928e04.pdf.
5. Young A., 1989. "Agroforestry for soil conservation". Science and practice of agroforestry No. 4. Nairobi: ICRAF, 284pp.
6. http://en.wikipedia.org/wiki/Juglans
7. http://comtrade.un.org/
8. Data FAO: http://data.fao.org/dimension - member?entryId=7c58c5c7 - 65a1 - 4296 - 83ae - fb9b7beec06b
9. Nutrient data (search for English Walnuts and Black Walnuts)". United States department of agriculture, 2010. http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/list
10. Health benefit of Walnuts: http://thehealthbenefitsof.com/health - benefits - of - walnuts.
11. Yield of Walnut: http://data.fao.org/dimension - member?entryId=7c58c5c7 - 65a1 - 4296 - 83ae - fb9b7beec06b

Người thẩm định: PGS.TS. Nguyễn Huy Sơn

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP SỐ 2-2014

Đổi mới công tác nghiên cứu và chuyển giao giống cây lâm nghiệp phục vụ tái cơ cấu ngành	PGS.TS. Võ Đại Hải	Innovation of forest tree improvement to serve the scheme of forest restructuring	3241
Nghiên cứu một số đặc điểm cấu trúc và tính đa dạng sinh học kiểu rừng kín thường xanh hỗn giao cây lá rộng, cây lá kim tại Vườn Quốc gia Bidoup - Núi Bà	Nguyễn Trọng Bình	Research on forest structure characteristics and biodiversity of closed evergreen mixed broad and needle leaf forest type in Bidoup - Nui Ba National Park	3255
Nghiên cứu nhân giống vô tính cây Cóc hành, Trôm phục vụ trồng rừng trên đất cát vùng khô hạn	Phạm Thế Dũng	Vegetative propagation of Azadirachta ninh thuan and Sterculia to serve plantation on sandy soil in dry regions	3264
Khả năng cải thiện về khối lượng riêng và hàm lượng cellulose của Keo lá liềm trong khảo nghiệm hậu thế thế I tại Cam Lộ, Quảng Trị	Phạm Xuân Đỉnh, Phí Hồng Hải, Nguyễn Hoàng Nghĩa, La Ánh Dương, Nguyễn Quốc Toản và Dương Hồng Quân	Genetic control on wood density and cellulose content of *Acacia crassicarpa* in the first - generation progeny test at Cam Lo - Quang Tri	3271
Kết quả nghiên cứu bước đầu về ảnh hưởng của thành phần ruột bầu và ánh sáng đến sinh trưởng cây con Mỏ chim giai đoạn vườn ươm	Nguyễn Việt Cường, Nguyễn Minh Ngọc, Phạm Đức Tuấn	Effect of fertilizer and rate of light cover on growth of *Cleidion spiciflorum* seedlings in nursery	3283
Nghiên cứu ảnh hưởng của phân bón đến sinh trưởng của rừng trồng keo lai (*Acacia mangium* × *Acacia auriculiformis)* tại Công ty Lâm nghiệp Tam Thanh - Phú Thọ	Phạm Duy Long, Luyện Thị Minh Hiếu	Study on influences of fertilizer to growth of Acacia hybrid plantation in Tam Thanh Forestry Company - Phu Tho province	3288
Micromorphological study on the leaf epidermis of *Schizostachyum nees* from Vietnam	Tran Van Tien, Nguyen Hoang Nghia and Nianhe Xia	Đặc điểm hình thái tế bào biểu bì chi Nứa ở Việt Nam	3293

Một số đặc điểm lâm học của cây Mun (*Diospyros mun* A.Chev. Ex Lecomte) ở VQG Cúc Phương	Ngô Văn Nhương	Some silvicultural characteristics of Diospyros mun A.Chev. ex Lecomte in Cuc Phuong Mational Park	3302
Nghiên cứu khả năng lưu trữ các bon của rừng Khộp tại Tây Nguyên	Vũ Đức Quỳnh, Võ Đại Hải	Study on carbon storage ability of dry Dipterocarp forest in Central Highlands in Vietnam	3308
Sinh khối và giá trị năng lượng rừng tràm ở Long An	Phạm Thế Dũng, Vũ Đình Hưởng	Biomass and calorific of *Melaleuca plantation* in Long An	3318
Khả năng giữ nước, bốc và thoát hơi nước của rừng trồng cao su (*Hevea brasiliensis*) ở vùng Bắc Trung bộ	Trương Tất Đơ, Vương Văn Quỳnh, Phùng Văn Khoa	Water holding capacity, vaporization and transpiration of rubber plantation (*Hevea brasiliensis*) in north central region	3324
Thành phần loài và hiện trạng bảo tồn chi Đỗ quyên (*Rhododendron* L.) ở Lâm Đồng	Nông Văn Duy, Trần Thái Vinh, Vũ Kim Công, Quách Văn Hợi, Đặng Thị Thắm, Nguyễn Thị Huyền, Trần Văn Tiến và Ngô Sỹ Long	A synopsis and consevation status of the genus *Rhododendron* L. in Lam Dong province	3334
Ứng dụng kỹ thuật phân loại ảnh hưởng đối tượng nhằm phân loại trạng thái rừng theo Thông tư số 34	Nguyễn Văn Thị, Trần Quang Bảo	Applying object - base imagery classification technique to classify forest status based on circular No.34	3343
Thị trường và tiềm năng phát triển cây Óc chó tại vùng Tây Bắc, Việt Nam	Hoàng Thị Lụa, Delia Catacutan, Ann Degrande, Viên Kim Cương, Chris Harwood	Market study and development potential of Walnut in Northwest Vietnam	3355

THỂ LỆ VIẾT VÀ GỬI BÀI

1. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp (ISSN 1859 - 0373) công bố các công trình nghiên cứu, các bài tổng quan và thông báo khoa học thuộc ngành Lâm nghiệp; chưa đăng ở các ấn phẩm nào khác.

2. Bài viết được soạn thảo trên máy tính, sử dụng UNICODE font Times New Roman, trên khổ A4 với định dạng Normal (lề trên, dưới, trái, phải cách 2,54cm hoặc 1 inch), và sắp xếp theo các phần thứ tự như sau:

TÊN BÀI: Chữ in, Font 14 bold. TÊN TÁC GIẢ: Chữ thường, Font 12 bold, với Footnote là tên cơ quan cho (các) tác giả và địa chỉ tác giả để liên hệ (corresponding author). TÓM TẮT: font 10, không quá 350 từ trong một đoạn văn, không xuống hàng. Từ khóa không quá 5 từ, xếp theo thứ tự A - Z. ĐẶT VẤN ĐỀ: Font 12. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU: Font 12. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN: Font 12 (có thể tách riêng KẾT QUẢ và THẢO LUẬN). KẾT LUẬN: Font 12. TÀI LIỆU THAM KHẢO: Font 10

Phần tóm tắt tiếng Anh ở cuối bài, gồm:

TÊN BÀI TIẾNG ANH: Chữ in, Font 12. TÊN TÁC GIẢ: không có dấu, chữ thường, font 12 bolt; Tên cơ quan tiếng Anh viết chữ thường, font 10. SUMMARY (tiếng Anh): font 10, một đoạn văn không quá 350 từ và không xuống hàng. Keywords (tiếng Anh): không quá 7 từ, xếp theo thứ tự A - Z.

3. Một số hướng dẫn cần thiết

3.1. Cách viết tài liệu tham khảo

Trong bài viết, tài liệu được trích dẫn bằng cách ghi tên tác giả, năm xuất bản trong ngoặc đơn (); nếu có 2 tác giả thì dùng dấu phẩy (,), 3 tác giả trở lên thì ghi tác giả đầu tiên + *et al.,* năm, ví dụ: (Nguyễn Văn A*et al.,* 2013). Khi đưa tên tác giả vào câu văn thì thay dấu (,) giữa 2 tác giả thành chữ "và", thay cụm từ "*et al.*" bằng cụm từ "và đồng tác giả", năm để trong ngoặc đơn; ví dụ: Nguyễn Văn A và Phạm Văn B (2013), hay Nguyễn Văn A và đồng tác giả (2013).

Tài liệu tham khảo sắp xếp theo thứ tự A - Z và được trình bày cụ thể như ví dụ sau:

Bài báo:

Cornelius, J., 1994. Heritabilities and additive genetic coefficients of variation in forest trees. Can. J. For. Res. 24(1): 372 - 378.

Hamilton M. and Potts B.M., 2008. *Eucalyptus nitens* genetic parameters. New Zealand Journal of Forestry Science38 (2): 102 - 119.

Bao F.C., Jiang Z.H., Lu X.X., Luo X.Q. and Zhang S.Y., 2001. Differences in wood properties between juvenile and mature wood in 10 species grown in China. Wood Sci. Technol.35 (5): 362 - 375.

Sách: Lê Đình Khả, 2003. Nghiên cứu chọn tạo giống và nhân giống cho một số loài cây trồng rừng chủ yếu ở Việt Nam. Nxb Nông nghiệp, Hà Nội. 292 trang.

Chương sách: Brown B. and Aaron M., 2001. The politics of nature. In: Smith J (ed.) The rise of modern genomics. Wiley, New York: 230 - 257

Thông tin từ trang Web: Cartwright J., 2007. Big stars have weather too. IOP Publishing PhysicsWeb.http://physicsweb.org/articles/news/11/6/16/1. Ngày đăng: 26 tháng 6 năm 2007

Luận án: Trent J.W., 1975. Experimental acute renal failure. Dissertation, University of California.

3.2. Hình và bảng

Hình (bao gồm hình vẽ, ảnh, đồ thị, sơ đồ, biểu đồ,...) phải có tính khoa học, bảo đảm chất lượng và thẩm mỹ, đặt đúng vị trí trong bài, có chú thích các ký hiệu; tên hình và bảng phải ngắn gọn, đủ thông tin; tên hình và số thứ tự phải ghi ở dưới hình; tên bảng và thứ tự bảng ghi ở trên bảng.

4. Bài viết phải sử dụng các thuật ngữ, danh pháp khoa học phổ biến; các thuật ngữ chưa Việt hóa thì ưu tiên dùng nguyên bản tiếng Anh. Đối với các ngôn ngữ không thuộc hệ La tinh thì phải viết tắt sau phần Summary. Các thuật ngữ, danh pháp khoa học, đơn vị đo lường thông dụng được viết tắt không cần chú thích theo đúng quy định chung của Nhà nước và quốc tế.

5. Bản thảo gửi đăng chỉ cần 1 bản điện tử, không quá 15 trang in. Thông báo khoa học không quá 5 trang in. Tạp chí không nhận đăng các bài không đúng quy định nêu trên.

6. Nhóm tác giả được tặng 01 cuốn Tạp chí có bài được đăng.

7. Mọi giao dịch xin liên hệ theo địa chỉ:

Ban Kế hoạch, Khoa học - Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm - Hà Nội.
Điện thoại : (04) 38389721; Fax: (04) 38389722; Email: tapchi@vafs.gov.vn

TẠP CHÍ KHOA HỌC LÂM NGHIỆP
Vietnam Journal of Forest Science

I. TỔNG BIÊN TẬP: **PGS.TS. Nguyễn Hoàng Nghĩa**

II. THƯ KÝ: **TS. Phí Hồng Hải**

III. HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP:

1. **PGS.TS. Đặng Đình Bôi**, Đại học Nông Lâm Tp. Hồ Chí Minh (Chế biến gỗ)
2. **GS.TS. Hà Chu Chử**, Viện Kinh tế Sinh thái (Hóa lâm sản)
3. **PGS.TS. Phạm Văn Chương**, Đại học Lâm nghiệp (Chế biến gỗ)
4. **PGS.TS. Võ Đại Hải**, Tổng cục lâm nghiệp (Lâm sinh)
5. **GS.TS. Vũ Tiến Hinh**, Đại học Lâm nghiệp (Sản lượng rừng)
6. **PGS.TS. Triệu Văn Hùng**, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (Lâm sinh)
7. **GS.TSKH. Nguyễn Ngọc Lung**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Lâm sinh)
8. **GS.TS. Nguyễn Xuân Quát**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Lâm sinh, trồng rừng)
9. **PGS.TS. Ngô Đình Quế**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Khoa học đất)
10. **GS.TS. Vương Văn Quỳnh**, Đại học Lâm nghiệp (Thủy văn rừng)
11. **GS.TSKH. Đỗ Đình Sâm**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Khoa học đất)
12. **PGS.TS. Phạm Quang Thu**, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (Bảo vệ thực vật)
13. **PGS.TS. Phạm Đức Tuấn**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Nông lâm kết hợp)
14. **TS. Ngô Út**, Viện Điều tra Quy hoạch Rừng (Điều tra quy hoạch rừng)
15. **GS.TS. Trần Hữu Viên**, Đại học Lâm nghiệp (Điều tra quy hoạch rừng)
16. **TS. Phạm Xuân Phương**, Hội Khoa học Lâm nghiệp (Kinh tế lâm nghiệp)
17. **PGS.TS. Đặng Kim Vui**, Đại học Nông Lâm Thái Nguyên (Lâm sinh)

Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp
Phường Đức Thắng, Quận Bắc Từ Liêm - Hà Nội
Điện thoại: 04.38362231
Email: tapchi@vafs.gov.vn
Website: www.vafs.gov.vn

1. ĐỔI MỚI CÔNG TÁC NGHIÊN CỨU VÀ CHUYỂN GIAO GIỐNG CÂY LÂM NGHIỆP PHỤC VỤ TÁI CƠ CẤU NGÀNH 3241

2. NGHIÊN CỨU MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC VÀ TÍNH ĐA DẠNG SINH HỌC KIỂU RỪNG KÍN THƯỜNG XANH HỖN GIAO CÂY LÁ RỘNG, CÂY LÁ KIM TẠI VƯỜN QUỐC GIA BIDOUP - NÚI BÀ 3255

3. NGHIÊN CỨU NHÂN GIỐNG VÔ TÍNH CÂY CÓC HÀNH, TRÔM PHỤC VỤ TRỒNG RỪNG TRÊN ĐẤT CÁT VÙNG KHÔ HẠN 3264

4. KHẢ NĂNG CẢI THIỆN VỀ KHỐI LƯỢNG RIÊNG VÀ HÀM LƯỢNG CELLULOSE CỦA KEO LÁ LIỀM TRONG KHẢO NGHIỆM HẬU THẾ THẾ I TẠI CAM LỘ, QUẢNG TRỊ 3271

5. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BƯỚC ĐẦU VỀ ẢNH HƯỞNG CỦA THÀNH PHẦN RUỘT BẦU VÀ ÁNH SÁNG ĐẾN SINH TRƯỞNG CÂY CON MỎ CHIM GIAI ĐOẠN VƯỜN ƯƠM 3283

6. NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA PHÂN BÓN ĐẾN SINH TRƯỞNG CỦA RỪNG TRỒNG KEO LAI *(Acacia mangium × Acacia auriculiformis)* TẠI CÔNG TY LÂM NGHIỆP TAM THANH - PHÚ THỌ 3288

7. MICROMORPHOLOGICAL STUDY ON THE LEAF EPIDERMIS OF *Schizostachyum nees* FROM VIETNAM 3293

8. MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM LÂM HỌC CỦA CÂY MUN (*Diospyros mun* A.Chev. ex Lecomte) Ở VƯỜN QUỐC GIA CÚC PHƯƠNG 3302

9. NGHIÊN CỨU KHẢ NĂNG LƯU TRỮ CÁC BON CỦA RỪNG KHỘP TẠI TÂY NGUYÊN 3308

10. SINH KHỐI VÀ GIÁ TRỊ NĂNG LƯỢNG RỪNG TRÀM Ở LONG AN 3318

11. KHẢ NĂNG GIỮ NƯỚC, BỐC VÀ THOÁT HƠI NƯỚC CỦA RỪNG TRỒNG CAO SU (*Hevea brasiliensis*) Ở VÙNG BẮC TRUNG BỘ 3324

12. THÀNH PHẦN LOÀI VÀ HIỆN TRẠNG BẢO TỒN CHI ĐỖ QUYÊN (*Rhododendron* L.) Ở LÂM ĐỒNG 3334

13. ỨNG DỤNG KỸ THUẬT PHÂN LOẠI ẢNH HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG NHẰM PHÂN LOẠI TRẠNG THÁI RỪNG THEO THÔNG TƯ SỐ 34 3343

14. THỊ TRƯỜNG VÀ TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN CÂY ÓC CHÓ TẠI VÙNG TÂY BẮC, VIỆT NAM 3355

15.