

NGHIÊN CỨU ĐỀ XUẤT LOÀI CÂY CÓ KHẢ NĂNG HẤP THỤ CO₂ CAO TRONG TRỒNG RỪNG ĐẦU NGUỒN

Lê Văn Tuất, Nguyễn Nguyên Hằng, Lê Hạnh Chi

Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình

Tóm tắt: Biến đổi khí hậu đang làm thay đổi vòng tuần hoàn nước trong tự nhiên, dẫn đến những hiện tượng thời tiết khắc nghiệt và khó dự đoán. Rừng đầu nguồn đóng vai trò vô cùng quan trọng trong việc điều tiết nguồn nước, giúp lưu trữ nước vào mạch nước ngầm. Phục hồi rừng, đặc biệt là rừng đầu nguồn và phát triển mảng xanh là một trong những giải pháp quan trọng nhằm tái tạo môi trường và khắc phục hậu quả thiên tai. Để phục hồi rừng hiệu quả, việc lựa chọn nguồn giống cây trồng phù hợp với điều kiện khí hậu và thổ nhưỡng của từng khu vực là vô cùng quan trọng. Hiện nay, việc trồng rừng không chỉ hướng đến hiệu quả về mặt sinh thái, kinh tế, thủy lợi, mà còn đồng thời phải giảm được lượng đáng kể CO₂ trong không khí, hướng đến chính thức vận hành sàn giao dịch tín chỉ carbon từ năm 2028. Do đó việc lựa chọn các loài cây trồng rừng cần có khả năng hấp thụ CO₂ cao, tác động tích cực đến hệ sinh thái, môi trường, thủy lợi, nâng cao sinh kế người dân. Kết quả nghiên cứu đã xác định trong tổng số 43 loài thường trồng tại Việt Nam đã thống kê được 28 loài có khả năng hấp thụ CO₂ cao (tính cho 1 cây trồng hoặc 1 ha rừng trồng thuần loài/năm), với 21 loài cây trên cạn và 7 loài cây ngập mặn. Các loài cây được lựa chọn đều là thuộc danh mục các cây trồng lâm nghiệp chính, các loài cây được định hướng trồng và đã được trồng tại địa phương áp dụng cho rừng đặc dụng, rừng phòng hộ và rừng sản xuất.

Từ khóa: Trồng rừng, hấp thụ CO₂ cao, loài cây thường trồng, Việt Nam.

Summary: Climate change is transforming the water cycle in nature, leading to extreme and unpredictable weather events. Watershed forests play an extremely important role in regulating water sources, storing water into groundwater. Afforestation, especially watershed forests and green area development, is one of the important solutions to regenerate the environment and overcome the consequences of natural disasters. For effective forest restoration, it is extremely important to select plant varieties suitable for the climatic and soil conditions of each region. Currently, afforestation not only aims at ecological, economic, and irrigation efficiency, but also reduces the amount of CO₂ in the air, drives to officially operate a carbon credit exchange from 2028. Therefore, the forest tree species needs to have high CO₂ absorption ability, positively impacting the ecosystem, environment, irrigation, and improving people's livelihoods. Research results have determined that out of a total of 43 species commonly planted in Vietnam, 28 species have been recorded with high CO₂ absorption ability (calculated for 1 plant or 1 hectare of pure plantation forest/year), with 21 terrestrial species and 7 mangrove species. The selected tree species were all on the list of main forestry species, planted in special-use forests, protection forests and production forests.

Keywords: Afforestation, high CO₂ absorption, commonly planted species, Vietnam.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Tiếp cận về giá trị thủy lợi của rừng căn cứ trên các tác dụng trực tiếp và gián tiếp của rừng đối với nguồn nước như: (1) Hệ thống cành lá xum xuê làm giảm lực rơi của hạt mưa, giảm tổn thương bề mặt của đất; giảm cường độ nắng

chiếu xuống đất, giảm cường độ bốc hơi của nước trong đất. (2) Rừng có hệ thống rễ cắm sâu, dày đặc, giúp nước thấm sâu hơn khi mưa, tạo hệ lưới giăng đất, tích trữ nước. (3) Rừng với hệ thống gốc, bộ rễ nổi, giúp giảm tốc dòng chảy mặt, tăng nước ngầm, giảm xói mòn, rửa

Ngày nhận bài: 05/11/2024

Ngày thông qua phản biện: 14/11/2024

Ngày duyệt đăng: 02/12/2024

trôi đất. (4) Tầng thảm mục của rừng tạo ra lớp bì phủ mặt đất có tác dụng chống xói mòn, rửa trôi đất, làm chậm dòng chảy mặt, tăng thấm nước vào đất. Chính vì vậy, việc trồng rừng để đảm bảo duy trì nguồn nước thủy lợi là việc làm cần thiết.

Cùng với đó, việc trồng rừng cũng góp phần giảm thiểu hiệu ứng khí nhà kính, đặc biệt là giảm lượng CO₂ trong không khí. Cây xanh sẽ gia tăng sự hấp thụ khí CO₂ thông qua quá trình quang hợp, từ đó, giúp làm giảm lượng khí CO₂ trong khí quyển một cách đáng kể, sẽ khắc phục hiệu quả hiệu ứng nhà kính. Đây là một giải pháp đơn giản, dễ thực hiện, hiệu quả cao và được ưu tiên hàng đầu để giảm hiệu ứng nhà kính. Đồng thời, Việt Nam hướng đến chính thức vận hành sản giao dịch tín chỉ carbon từ năm 2028. Do đó, về lâu dài cần thiết phải lựa chọn, quy hoạch trồng các loài cây vừa đảm bảo mục đích sinh thái, kinh tế, thủy lợi vừa có khả năng hấp thụ CO₂ cao. Chính vì vậy, việc thống kê các loài cây thường được trồng tại Việt Nam, có khả năng hấp thụ CO₂, tác động tích cực đến hệ sinh thái, nâng cao sinh kế người dân là việc làm cần thiết. Khi đó, việc trồng rừng sẽ mang lại hiệu quả kép trên nhiều lĩnh vực.

2. THỜI GIAN, ĐỊA ĐIỂM, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Thời gian, địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 01/2024 đến tháng 06/2024.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp hồi cứu: Thu thập, tổng hợp, phân tích, đánh giá các tài liệu từ các văn bản pháp luật, các nghiên cứu trước, kế thừa có chọn lọc những tài liệu này về danh sách các loài cây thường được trồng tại Việt Nam có khả năng hấp thụ CO₂ cao, có tác động tích cực tới hệ sinh thái, bảo tồn đa dạng sinh học, nâng cao sinh kế người dân.

Phương pháp chuyên gia: Phương pháp này huy động được kinh nghiệm và hiểu biết của nhóm chuyên gia liên ngành về lĩnh vực nghiên cứu. Phương pháp này được thực hiện thông qua các buổi trao đổi và hội thảo về chuyên môn.

Xử lý số liệu: Sử dụng các phương pháp thống kê toán học trong sinh học với sự hỗ trợ của phần mềm Excel để xử lý số liệu, so sánh, đánh giá kết quả nghiên cứu đảm bảo tính khách quan và độ chính xác cao.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Các loài cây thường trồng tại Việt Nam

Căn cứ để xác định các loài cây thường trồng tại Việt Nam là các thông tư, quyết định của Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn đã được ban hành liên quan đến danh mục loài cây trồng chính, loài cây thường trồng phòng hộ. Có thể kể đến:

- Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT ngày 29/11/2021 Quy định danh mục loài cây trồng lâm nghiệp chính; công nhận giống và nguồn giống cây trồng lâm nghiệp;
- Quyết định số 1205/QĐ-BNN-TCLN ngày 08/4/2016 về Ban hành Hướng dẫn kỹ thuật trồng rừng các loài cây: Trang, Sú, Mắm đen, Vẹt dù và Bần chua;
- Quyết định số 5365/QĐ-BNN-TCLN ngày 23/12/2016 của Bộ trưởng Bộ NN&PTNT về việc Ban hành hướng dẫn kỹ thuật trồng rừng 6 loài cây: Mắm trắng, Mắm biển, Đước đôi, Đưng, Bần trắng và Cóc trắng;
- Quyết định số 316/QĐ-LN-SXLN ngày 29/10/2024 của Bộ Nông nghiệp và PTNT ban hành Sổ tay hướng dẫn kỹ thuật xác định sinh khối và trữ lượng các-bon rừng ngập mặn.

Tại nghiên cứu này, nhóm tác giả đã tổng quan được 43 loài trong danh sách trên, bao gồm: Bạch đàn camal (*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh); Bạch đàn lai (*Eucalyptus hybrid*); Bạch đàn urô (*Eucalyptus urophylla* S.T.Blake); Keo tai tượng (*Acacia mangium* Willd); Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis* A.Cunn. ex Benth); Keo lai (*Acacia hybrid*); Keo lười liềm (*Acacia crassicaarpa* A.Cunn. ex Benth); Mỡ (*Mangletia conifera* Dandy); Bò đề (*Styrax tonkinensis* Piere); Sa mộc (*Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook); Sao đen (*Hopea odorata* Roxb); Dầu rái (*Dipterocarpus alatus* Roxb); Thông mã vĩ (*Pinus massoniana* Lamb); Thông ba lá (*Pinus kesiya* Royle ex

Gordon); Thông nhựa (*Pinus merkusii* Junght. et de Vries); Thông caribê (*Pinus caribaea* Morelet); Lát hoa (*Chukrasia tabularis* A.Juss); Lim xanh (*Erythrophloeum fordii* Oliv); Giổi xanh (*Michelia mediocris* Dandy); Vối thuốc (*Schima wallichii* Choisy); Bời lời đỏ (*Litsea glutinosa* (Lowr) C.B.Rob); Trôm (*Sterculia foetida* L.); Quế (*Cinnamomum cassia* Presl); Hồi (*Illicium verum* Hook.f); Mắc ca (*Macadamia integrifolia* Maid. Et Betcher); Sơn tra (*Docynia indica* (Wall) Dec); Trám trắng (*Canarium album* (Lour) Raeusch); Trám đen (*Canarium tramdenum* Dai & Ykovl); Tràm lá dài, Tràm Úc (*Melaleuca leucadendra* L.); Tràm cừ (*Melaleuca cajuputi* Powell); Đước đôi (*Rhizophora apiculata* Blume); Bần chua (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.); Bần không cánh (*Sonneratia apetala* Buch. Ham., 1800); Trang (*Kandelia obovata* Sheue, Liu & Yong); Trang (*Kandelia candel* (L.) Druce); Sú (*Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco); Mắm đen (*Avicennia officinalis* L.); Vẹt dù (*Bruguiera gymnorhiza* (L.) Lam); Mắm trắng (*Avicennia alba* Blume); Mắm biển (*Avicennia marina* (Forssk.) Vierh); Đưng (*Rhizophora mucronata* Lam.); Bần trắng (*Sonneratia alba* Sm.); Cóc trắng (*Lumnitzera racemosa* Willd.).

3.2. Khái niệm khả năng hấp thụ CO₂ cao

Hiện nay chưa có báo cáo chính thức nào công bố về khái niệm “hấp thụ CO₂ cao”. Tuy nhiên, có rất nhiều báo cáo trên thế giới và Việt Nam công bố về khả năng hấp thụ CO₂ trung bình của 1 cây trưởng thành trong 1 năm. Ví dụ:

- Nghiên cứu của Klerk và cộng sự (2021) đã ước tính những cây trưởng thành điển hình có thể hấp thụ đến 22 kg CO₂ mỗi năm.
- European Environment Agency (2023), đã ước tính trong một năm, một cây trưởng thành sẽ hấp thụ khoảng 22 kg CO₂ từ khí quyển.
- Theo Hội Bảo vệ thiên nhiên Việt Nam (2021), 1 cây cao 30m có khả năng hấp thụ 22,7kg CO₂/năm

Tuy nhiên, đây là số liệu tính cho cây trưởng thành điển hình có chiều cao trung bình khoảng 30m, nhưng trong thực tế, nhiều loài do đặc

điểm sinh học, sinh thái học của loài không có chiều cao tương tự. Đồng thời do cây có kích thước nhỏ, có thể trồng và sống được ở mật độ cao hơn các loài cây trưởng thành có chiều cao 30m (thường mật độ khoảng 550 - 750 cây/ha), nên khi tính tổng khả năng hấp thụ CO₂ của 1ha rừng, thì tổng lượng CO₂ hấp thụ của loài cây nhỏ này có thể cao hơn. Do đó, việc xác định các loài hấp thụ CO₂ cao có thể coi như loài có cây trưởng thành điển hình hấp thụ cao hơn 22kg CO₂/năm hoặc loài đã được công bố ở ít nhất một nghiên cứu là loài có khả năng hấp thụ CO₂ cao tính trên một quần thể trên một đơn vị diện tích, thường tính trên 1 ha.

Đối với cây ngập mặn, do đặc điểm sinh học và sinh thái học, các loài cây ngập mặn thường có kích thước trưởng thành nhỏ hơn nhiều loài gỗ lớn trên cạn. Do đó khi áp dụng các công thức tính sinh khối trên mặt đất thì giá trị tính toán sẽ nhỏ hơn giá trị trung bình. Tuy nhiên, theo nhiều nghiên cứu, ví dụ như Alongi (2012), cho rằng rừng ngập mặn có năng suất cao, với tốc độ sản xuất carbon tương đương với rừng ẩm nhiệt đới. Rừng ngập mặn phân bổ lượng carbon dưới mặt đất theo tỷ lệ nhiều hơn và có tỷ lệ khối lượng carbon dưới mặt đất và trên mặt đất cao hơn so với cây trên cạn. Hầu hết carbon rừng ngập mặn được lưu trữ dưới dạng các bể lớn trong đất và rễ chết. Rừng ngập mặn chỉ chiếm khoảng 1% (13,5 Gt/năm) lượng carbon cô lập của các khu rừng trên thế giới, nhưng với tư cách là môi trường sống ven biển, rừng ngập mặn là quần xã sinh vật giàu carbon nhất, chúng chiếm tới 14% lượng carbon cô lập của đại dương toàn cầu. Chính vì vậy, đối với rừng ngập mặn cần tính toán trữ lượng carbon dưới mặt đất, bởi trữ lượng carbon dưới mặt đất chiếm khối lượng đáng kể.

Nghiên cứu của Meng và cộng sự (2021) cho thấy trữ lượng cacbon trung bình trên mặt đất dao động từ 12,0 đến 150,2 Mg/ha, nhưng trữ lượng cacbon trung bình dưới mặt đất chiếm ưu thế (dao động từ 46,6 đến 388,6 Mg/ha), chiếm 69-91% tổng trữ lượng carbon tại các địa điểm được nghiên cứu ở Trung Quốc. Người ta đã tìm thấy mối quan hệ tích cực đáng kể giữa trữ lượng carbon rừng ngập mặn trên mặt đất và

dưới mặt đất, với phương trình phù hợp nhất là $BGC = 1,58 * AGC + 81,06$ (Mg/ha, $R^2 = 0,62$, $p < 0,01$, $n = 122$). Như vậy, khi ước tính trữ lượng carbon của cây ngập mặn có thể sử dụng hệ số thấp nhất 2,2 để tính toán trữ lượng carbon của toàn bộ cây trồng khi biết trữ lượng carbon trên mặt đất của cây ngập mặn.

3.3. Các loài cây thường trồng tại Việt Nam, có khả năng hấp thụ CO₂ cao, tác động tích cực đến hệ sinh thái, nâng cao sinh kế người dân

Ước tính khả năng hấp thụ CO₂ của 1 cây trưởng thành/năm (kg/cây/năm) theo phương pháp trong nghiên cứu của Tooohi (2018).

Công thức tính tỷ lệ CO₂ cố định hàng năm:
 $T_{(CO_2)}/t_{age} = A_{rate}$

$T_{(CO_2)}$ = Lượng CO₂ ước tính được cố định trong một cây nhất định

t_{age} = Tuổi cây

A_{rate} = Tỷ lệ cố định hàng năm

Tốc độ cố định carbon phụ thuộc vào đặc điểm sinh trưởng của loài cây, điều kiện sinh trưởng nơi cây được trồng và mật độ gỗ của cây. Tốc độ này lớn nhất ở giai đoạn cây còn non, từ 20 đến 50 tuổi.

Để xác định lượng CO₂ được cố định trong một cây nhất định, trước hết cần xác định sinh khối của cây. Sinh khối của cây được xác định theo công thức sau:

$W = 0,25D^2H$ áp dụng với $D < 11$

$W = 0,15D^2H$ áp dụng với $D \geq 11$

W = Sinh khối trên mặt đất của cây tính bằng pound.

D = Đường kính thân cây tính bằng inch.

H = Chiều cao của cây tính bằng feet.

Tùy thuộc vào loài, hệ số (ví dụ 0,25) có thể thay đổi và biến D^2 và H có thể được nâng lên thành số mũ ngay trên hoặc dưới 1. Tuy nhiên, hai phương trình này có thể được coi là “trung bình” của tất cả các phương trình của loài.

Hệ thống rễ nặng khoảng 20% trọng lượng trên mặt đất của cây đối với cây trên cạn và khoảng 120% đối với cây ngập mặn.

Xác định khối lượng carbon trong cây: Hàm lượng carbon trung bình nói chung là 50% tổng khối lượng khô của cây.

Xác định lượng CO₂ được cố định = hàm lượng carbon * 3,6663.

Về khía cạnh tác động tích cực đến hệ sinh thái, 43 loài trên đều là các loài cây đã được đề cập trong các văn bản pháp luật là loài cây trồng chính, trồng rừng đặc dụng, phòng hộ. Do đó vấn đề tác động tích cực đến hệ sinh thái đã được kiểm chứng. Các loài cây nhiều công dụng sẽ mang lại giá trị kinh tế cao cho người dân. Danh sách các loài cây thường được trồng tại Việt Nam có khả năng hấp thụ CO₂ cao dự kiến đối với cây trưởng thành đạt kích thước trung bình của loài (kg CO₂/năm) và công dụng được trình bày tại Bảng 3.2.

Bảng 3.2: Danh sách các loài cây thường được trồng tại Việt Nam, có khả năng hấp thụ CO₂ cao (kg/cây/năm)

TT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Ước tính khả năng hấp thụ CO ₂ của 1 cây trưởng thành (kg/cây/năm)	Phân vùng sinh thái chính (Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT)	Công dụng	Ghi chú
1	<i>Rhizophora apiculata</i> Blume	Đước đôi	46,67	Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ, tanin.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
2	<i>Hopea odorata</i> Roxb	Sao đen	33,94	Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
3	<i>Acacia</i>	Keo lười	33,15	Bắc Trung Bộ,	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm

TT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Ước tính khả năng hấp thụ CO ₂ của 1 cây trưởng thành (kg/cây/năm)	Phân vùng sinh thái chính (Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT)	Công dụng	Ghi chú
	<i>crasscarpa</i> A.Cunn . ex Benth	liềm		Nam Trung Bộ		nghiệp chính
4	<i>Rhizophora mucronata</i> Lam.	Đưng	32,41	Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ, làm thuốc.	Rừng phòng hộ, sản xuất và đặc dụng
5	<i>Bruguiera gymnorhiza</i> (L.) Lam)	Vẹt dù	29,04	Đồng bằng Bắc Bộ, Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ, tanin, thức ăn gia súc (trụ mầm và lá).	Trồng rừng phòng hộ
6	<i>Erythrophloeum fordii</i> Oliv	Lim xanh	28,64	Tây Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Đông Nam Bộ	Lấy gỗ (giá trị kinh tế cao).	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
7	<i>Eucalyptus hybrid</i>	Bạch đàn lai	28,28	Tây Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ, Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
8	<i>Avicennia officinalis</i> L.	Mắm đen	27,66	Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ, dược phẩm.	Trồng rừng phòng hộ
9	<i>Sterculia foetida</i> L.	Trôm	27,15	Nam Trung Bộ, Tây Nguyên	Nhựa, thực phẩm (lá, quả).	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
10	<i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb	Dầu rái	26,52	Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ	Lấy gỗ, nhựa.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
11	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	Thông caribê	26,52	Đông Bắc Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
12	<i>Acacia mangium</i> Willd	Keo tai tượng	25,99	Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
13	<i>Canarium album</i> (Lour) Raeusch	Trám trắng	25,99	Tây Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ, Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ, nhựa, thực phẩm (quả)	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
14	<i>Canarium tramdenum</i> Dai & Ykovl	Trám đen	25,99	Tây Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ	Lấy gỗ, nhựa, thực phẩm (quả)	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
15	<i>Avicennia alba</i> Blume	Mắm trắng	25,93	Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Củi, thực phẩm (quả), dược phẩm (vỏ).	Rừng phòng hộ, sản xuất và đặc dụng
16	<i>Eucalyptus urophylla</i> S.T.Blake	Bạch đàn urô	25,78	Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
17	<i>Pinus merkusii</i> Junght. et de Vries	Thông nhựa	25,46	Tây Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ	Lấy nhựa.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
18	<i>Melaleuca leucadendra</i> L.	Tràm lá dài, Tràm Úc	25,46	Bắc Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông	Nguyên liệu xây dựng, tinh	Loài cây trồng lâm nghiệp chính

TT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Ước tính khả năng hấp thụ CO ₂ của 1 cây trưởng thành (kg/cây/năm)	Phân vùng sinh thái chính (Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT)	Công dụng	Ghi chú
				Nam Bộ, Tây Nam Bộ	dầu, vỏ tràm dùng trám ghe, thùng.	
19	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh	Bạch đàn camal	23,57	Tây Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ, Đồng bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
20	<i>Acacia hybrid</i>	Keo lai	22,63	Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
21	<i>Chukrasia tabularis</i> A.Juss	Lát hoa	22,63	Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Đông Nam Bộ	Lấy gỗ (giá trị kinh tế cao).	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
22	<i>Melaleuca cajuputi</i> Powell	Tràm cừ	22,63	Tây Nam Bộ, Đông Nam Bộ	Nguyên liệu xây dựng, tinh dầu.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
23	<i>Michelia mediocris</i> Dandy	Giổi xanh	22,27	Tây Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ	Lấy gỗ.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
24	<i>Litsea glutinosa</i> (Lowr) C.B.Rob	Bời lời đỏ	22,27	Tây Bắc Bộ, Đông Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ, Tây Nguyên, Đông Nam Bộ, Tây Nam Bộ	Lấy gỗ, dược phẩm.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính

Ghi chú: Ước tính khả năng hấp thụ CO₂ của 1 cây trưởng thành/năm (kg/cây/năm) theo phương pháp trong nghiên cứu của Toochi (2018).

Như đã trình bày ở trên, trong thực tế, nhiều loài do đặc điểm sinh học, sinh thái học của loài không có chiều cao đạt tới 30m. Đồng thời do cây có kích thước nhỏ, có thể trồng và sống được ở mật độ cao hơn các loài cây trưởng thành có chiều cao 30m (thường ở mật độ khoảng 550-750 cây/ha, tương đương 12,1 tấn - 16,5 tấn CO₂/ha/năm), nên khi tính tổng khả năng hấp thụ CO₂ của 1ha rừng, thì tổng lượng CO₂ hấp thụ của loài cây nhỏ này có thể cao hơn. Do đó, việc xác định các loài hấp thụ CO₂ cao có thể coi như loài có cây trưởng

thành đã được công bố ở ít nhất một nghiên cứu được là loài có khả năng hấp thụ CO₂ cao tính trên một quần thể trên một đơn vị diện tích, thường tính trên 1 ha. Thống kê danh sách các loài có khả năng hấp thụ CO₂ cao, bao gồm các thông tin: Tên khoa học, tên tiếng Việt, khối lượng riêng (kg/m³), khu vực phân bố, văn bản pháp lý, khả năng hấp thụ CO₂ dự kiến đối với cây trưởng thành đạt kích thước trung bình của loài (tấn CO₂/năm). Các thông tin trên được trình bày tại Bảng 3.3.

Bảng 3.3: Danh sách các loài cây thường được trồng tại Việt Nam, có khả năng hấp thụ CO₂ cao (tấn CO₂/ha)

TT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Ước tính khả năng hấp thụ CO ₂ của 1 cây trưởng thành (kg/cây/năm)	Ước tính khả năng hấp thụ CO ₂ của 1ha (tấn/ha/năm)	Nguồn tài liệu	Phân vùng sinh thái chính (Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT)	Công dụng	Ghi chú
1	<i>Cinnamomum</i>	Quê	11,46	24,61	Ngô Đình	Đông Bắc Bộ,	Lây gỗ, tinh	Loài cây

TT	Tên khoa học	Tên tiếng Việt	Ước tính khả năng hấp thụ CO ₂ của 1 cây trưởng thành (kg/cây /năm)	Ước tính khả năng hấp thụ CO ₂ của 1ha (tấn/ha /năm)	Nguồn tài liệu	Phân vùng sinh thái chính (Thông tư số 22/2021/TT-BNNPTNT)	Công dụng	Ghi chú
	<i>cassia</i> Presl				Quốc và cộng sự (2005)	Bắc Trung Bộ, Nam Trung Bộ	dầu (giá trị cao), dược phẩm, thực phẩm.	trồng lâm nghiệp chính
2	<i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.	Bần chua	17,50	22,9±4,2	Vũ Tân Phương và cộng sự (2023)	Đông Bắc Bộ, Đồng Bằng Bắc Bộ, Bắc Trung Bộ	Lấy gỗ, tanin.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
3	<i>Acacia auriculiformis</i> A.Cunn. ex Benth	Keo lá tràm	15,91	12,29	Ngô Đình Quê và cộng sự (2005)	Đông Bắc Bộ, Đông Nam Bộ	Lấy gỗ, tinh dầu.	Loài cây trồng lâm nghiệp chính
4	<i>Kandelia obovata</i> Sheue, Liu & Yong	Trang	0,97	9,3-16,4	Vũ Tân Phương và cộng sự (2023)	Đông Bắc Bộ, Đồng Bằng Bắc Bộ.	Dược phẩm	Trồng rừng phòng hộ

Ghi chú: Ước tính khả năng hấp thụ CO₂ của 1 cây trưởng thành/năm (kg/cây/năm) theo phương pháp trong nghiên cứu của Toochi (2018).

4. KẾT LUẬN

Từ kết quả nghiên cứu, chúng tôi có một số kết luận như sau:

1. Trong tổng số 43 loài thường trồng tại Việt Nam, nghiên cứu đã thống kê được 28 loài thường được trồng tại Việt Nam, có khả năng hấp thụ CO₂ cao, tính cho 1 cây trồng hoặc 1 ha rừng trồng thuần loài.
2. Các loài cây được lựa chọn đều là thuộc danh mục các cây trồng lâm nghiệp chính, các loài cây được định hướng trồng và đã được trồng tại địa phương áp dụng cho rừng đặc dụng, rừng phòng hộ và rừng sản xuất.

3. Đây là cơ sở để lựa chọn loài cây có khả năng hấp thụ CO₂ cao, tác động tích cực đến hệ sinh thái, nâng cao sinh kế người dân, đáp ứng được các mục tiêu về sinh thái, kinh tế và là tiền đề cho thị trường carbon sau này.

LỜI CẢM ƠN: Nghiên cứu này là một phần kết quả của nhiệm vụ nghiên cứu: "Nghiên cứu xây dựng phương pháp tính toán khả năng hấp thụ CO₂ của cây xanh, giúp PVN và các đơn vị lựa chọn loại cây trồng phù hợp đảm bảo mục tiêu cân bằng CO₂", mã số: Mã số: 13/ATBVM/WT/2023/KHCN

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Klerk E., Jiang B., Glover P. (2021), Treeprint: The ROE of a tree, ESG Report, 31 tr.
- [2] European Environment Agency (2023), <https://www.eea.europa.eu/articles/forests-health-and-climate-change>
- [3] Hội Bảo vệ thiên nhiên Việt Nam (2021), <http://vacne.org.vn/cay-xanh-thanh-loc-khong-khi-va-dieu-hoa-khi-hau-cid319686.html#:~:text=Theo%20H%E1%BB%99i%20B%E1%BA%A3o%20v%E1%BB%87%20th%C3%AAn,%C4%91o%E1%BA%A1n%20%C4%91%C6%B0%E1%BB%9Dng%2041%2C5%20km.>
- [4] Meng Y., Bal J., Gou R., Cui X., Feng J., Dai Z., Diao X., Zhu X. and Lin G. (2021), "Relationships between above and below-ground carbon stocks in mangrove forests facilitate better estimation of total mangrove blue carbon", Carbon Balance and Management, (2021), 16 (8), 14 pp.
- [5] Online: <https://cbmjournals.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13021-021-00172-9>

- [6] Toochi E. C. (2018), “Carbon sequestration: how much can forestry sequester CO₂?”, *Forestry Research and Engineering: International Journal*, 2 (3), pp. 148 - 150.
- [7] Ngô Đình Quế, Nguyễn Đức Minh, Vũ Tấn Phương, Lê Quốc Huy, Đinh Thanh Giang, Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Văn Thắng (2005), *Khả năng hấp thụ CO₂ của một số loại rừng trồng chủ yếu ở Việt Nam*, Kết quả nghiên cứu của đề tài “Xây dựng các tiêu chí và chỉ tiêu trồng rừng theo cơ chế phát triển sạch ở Việt Nam”, Đề tài cấp Bộ 2003 - 2005, Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam, 8 tr.
- [8] Vũ Tấn Phương, Phạm Thu Thủy, Trần Ngọc Mỹ Hoa, Nguyễn Thị Thủy Anh, Nguyễn Thị Vân Anh, Tăng Thị Kim Hồng (2023), Thị trường cacbon xanh tại Việt Nam: Tiềm năng và thách thức thúc phát triển trong tương lai, Báo cáo chuyên đề 9, Bogor, Indonesia: Tổ chức Nghiên cứu Lâm nghiệp Quốc tế (CIFOR); Nairobi, Kenya: Tổ chức Nông Lâm Thế Giới (ICRAF)., 51 tr.