

Giá trị dịch vụ hệ sinh thái cây xanh đường phố tại khu đô thị Ecopark, tỉnh Hưng Yên

Dương Thị Bích Ngọc*, Nguyễn Trọng Minh, Phạm Hoàng Phi, Hoàng Văn Sâm, Trịnh Thế Hiền
Trường Đại học Lâm nghiệp

Environmental services value of urban street trees at Ecopark, Hung Yen province

Duong Thi Bich Ngoc*, Nguyen Trong Minh, Pham Hoang Phi, Hoang Van Sam, Trinh The Hien
Vietnam National University of Forestry
*Corresponding author: ngocdtb@vnuf.edu.vn

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.14.1.2025.115-125>

TÓM TẮT

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 03/12/2024

Ngày phản biện: 06/01/2025

Ngày quyết định đăng: 04/02/2025

Từ khóa:

Carbon lâm nghiệp đô thị,
cây xanh đường phố, giá trị
dịch vụ hệ sinh thái, i-Tree.

Keywords:

Carbon market, economic
benefit, i-Tree, street tree,
urban ecosystem services.

Hệ thống cây xanh đô thị đóng vai trò quan trọng trong việc cung cấp dịch vụ hệ sinh thái và do đó đem lại giá trị kinh tế không nhỏ. Nghiên cứu này được thực hiện thông qua việc thu thập toàn diện các chỉ tiêu sinh trưởng, ứng dụng phần mềm i-Tree và ước tính lợi ích môi trường và kinh tế về lưu trữ, hấp thụ Carbon, hấp thụ bụi mịn và ngăn nước mưa chảy tràn của 9.494 cây xanh thuộc hệ thống cây xanh đường phố tại khu đô thị Ecopark Văn Giang, Hưng Yên. Các đặc trưng về kích cỡ cây, số lượng cây, diện tích lá và chỉ số diện tích lá có mối quan hệ mật thiết với các giá trị môi trường và kinh tế của mỗi loài cây. Kết quả nghiên cứu này cũng là cơ sở khoa học quan trọng cho việc phát triển tín chỉ carbon lâm nghiệp đô thị như nghiên cứu ước tính tiềm năng giá trị tăng thêm từ hấp thụ và lưu trữ carbon của cây đô thị để tham gia vào thị trường tín chỉ carbon của Việt Nam trong thời gian tới.

ABSTRACT

The urban green system plays a vital role in delivering ecosystem services and contributing significant economic value. This study involved the comprehensive collection of growth indicators, the application of i-Tree software, and the estimation of environmental and economic benefits, including carbon storage, carbon sequestration, PM2.5 removal, and runoff prevention from 9,494 street trees in Ecopark Van Giang, Hung Yen province. Tree size, number of trees, leaf area, and leaf area index were found to be closely linked to their environmental and economic value. The findings of this study provide a crucial scientific foundation for advancing urban forestry carbon credits, such as estimations on the potential of additionality of carbon sequestration and storage, a promising market for Vietnam in the near future.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cây xanh đô thị là một hợp phần quan trọng trong kiến trúc đô thị, góp phần làm đẹp đô thị, tạo bóng mát, cải thiện sức khoẻ thể chất và tinh thần cho người dân. Cơ sở hạ tầng xanh tạo ra nhiều giá trị môi trường và kinh tế to lớn như hấp thụ và lưu trữ carbon, loại bỏ chất ô nhiễm không khí, giảm lượng nước chảy tràn và

giúp tiết kiệm năng lượng [1]. Giá trị hệ sinh thái của cây xanh đô thị được nghiên cứu khá nhiều trên thế giới, tuy nhiên giá trị kinh tế ước tính đem lại từ các dịch vụ này lại chưa được quan tâm nhiều [2].

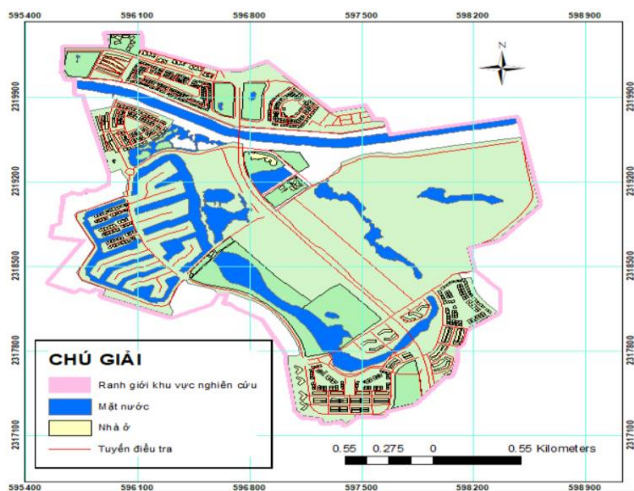
Tại Việt Nam cây xanh đô thị được chia làm ba loại gồm cây xanh sử dụng công cộng, cây xanh sử dụng hạn chế và cây xanh chuyên dụng

trong đô thị [3]. Nghiên cứu về cây đô thị tại Việt Nam chủ yếu tập trung về đánh giá hiện trạng, quy hoạch hay phân loại thành phần loài [4-5]. Lượng hoá lợi ích môi trường và kinh tế của cây xanh đường phố thành phố Thanh Khê, Đà Nẵng là một trong số ít các nghiên cứu gần đây [6]. Nhằm cung cấp các thông tin mang tính định lượng, góp phần bổ sung cơ sở dữ liệu cho việc xây dựng các chính sách quản lý và nâng cao nhận thức về vai trò của cây xanh đô thị nói chung, nghiên cứu này thực hiện lượng hoá giá

trị dịch vụ hệ sinh thái môi trường và kinh tế cây xanh đường phố khu đô thị (KĐT) Ecopark, tỉnh Hưng Yên thông qua việc ứng dụng mô hình i-Tree Eco, một bộ công cụ được phát triển bởi Cục Lâm nghiệp Hoa Kỳ [7].

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng chính của nghiên cứu này tập trung vào nhóm cây xanh đường phố thuộc các trục đường chính trong KĐT Ecopark, tổng chiều dài khảo sát khoảng 48 km (Hình 1).



Hình 1. Phân bố tuyến điều tra trong khu vực nghiên cứu.

Điều tra toàn diện hệ thống cây xanh đường phố tại KĐT Ecopark. Giá trị ước tính về lượng carbon hấp thụ và lưu trữ, hấp thụ bụi mịn PM_{2,5}, và ngăn nước mưa chảy tràn, nhóm nghiên cứu tiến hành đo đếm ngoài thực địa các chỉ tiêu gồm: tên loài, đường kính ngang ngực ($D_{1,3}$,cm), chiều cao vút ngọn (H_{vn} ,m), chiều cao tán sống (H_{li} , m), chiều cao dưới tán (H_{dt} ,m), đường kính tán theo 4 hướng là Đông-Tây (D_{t-DT} , m) và Nam-Bắc (D_{t-NB} , m), số hướng tiếp xúc ánh sáng, ước tính tỷ lệ tán thiếu (%) và tán chết (%) cho từng cây riêng lẻ. Toàn bộ

số liệu đo đếm được ghi lại theo mẫu biểu điều tra cây đường phố (Bảng 1). Phương pháp xác định và đo đếm theo hướng dẫn của i-Tree Eco v6.0 Field Manual [8]. Dữ liệu thu thập được được nhập vào phần mềm MS Excel cho việc lưu trữ. Số liệu môi trường sử dụng dữ liệu đã được cập nhật và kiểm định tại trạm đo khí tượng gần nhất (trạm Hà Đông, tọa độ 20°58'01.2"N 105°46'01.2"E, mã 488250-99999 của Trung tâm thông tin môi trường quốc gia Hoa Kỳ).

Bảng 1. Mẫu biểu đo đếm cây đường phố

TT	Loài cây	$D_{1,3}$ (cm)	H_{vn} (m)	H_{li} (m)	D_{t-DT} (m)	D_{t-NB} (m)	Tỷ lệ tán thiếu (%)	Tỷ lệ tán chết (%)	Số hướng tiếp xúc ánh sáng
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)

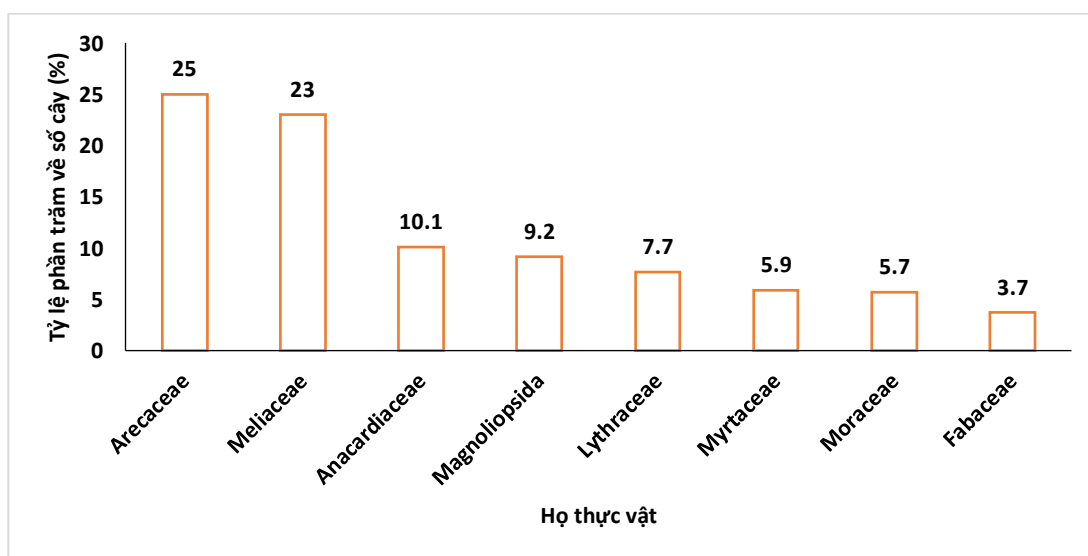
Mô hình i-Tree Eco: dữ liệu sau khi thu thập được đưa vào mô hình i-Tree Eco và thực hiện quá trình chuẩn hóa cho phù hợp với yêu cầu của phần mềm i-Tree Eco v6.0 User Manual [9].

Cơ sở khoa học cho ước tính lượng carbon hấp thụ và lưu trữ, hấp thụ bụi mịn PM_{2.5}, và ngăn nước mưa chảy tràn theo hướng dẫn của Nowak [7]. Ước tính giá trị kinh tế cho chức năng hấp thụ carbon¹, nhóm tác giả lựa chọn giá trị tham khảo từ thỏa thuận mua bán giảm phát thải vùng Tây Nguyên và Nam Trung Bộ với LEAF/Emergent là 10 USD/tấn; cho hấp thụ bụi mịn PM_{2.5} là 234 USD/tấn theo Nowak [10], cho giảm nước mưa chảy tràn là 60 USD/m³ theo Mcpherson [11].

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Hiện trạng cây đường phố khu vực nghiên cứu

Kết quả điều tra ghi nhận 9.494 cây thuộc 77 loài, 31 họ và 55 chi thực vật. Họ có số chi lớn nhất là họ Đậu (Fabaceae) gồm 11 chi, họ Cau dứa (Arecaceae) gồm 7 chi, các họ còn lại dao động từ 1 đến 2 chi. Họ Đậu với các loài cây như Muồng hoàng yến (*Cassia fistula*), Muồng đen (*Senna siamea*), Lim xẹt (*Peltophorum tonkinensis*), Ban tây bắc (*Bauhinia variegata*)... được lựa chọn để trồng khu vực đường phố thuộc KĐT Ecopark. Họ Cau dứa (Arecaceae) thường trồng tại các giải phân cách trong KĐT Ecopark. Trong 7 họ thực vật có tỷ lệ cao (chiếm tới 80,9% tổng số cây trên các tuyến phố KĐT EcoPark), họ Cau dứa (Arecaceae) và họ Xoan (Meliaceae) được lựa chọn trồng nhiều nhất (Hình 2). Trong đó, Xà cừ (*Khaya senegalensis*) được trồng nhiều nhất với 2.172 cây (chiếm 22,90%) trong tổng số 9.494 cây đường phố KĐT Ecopark (Bảng 3).



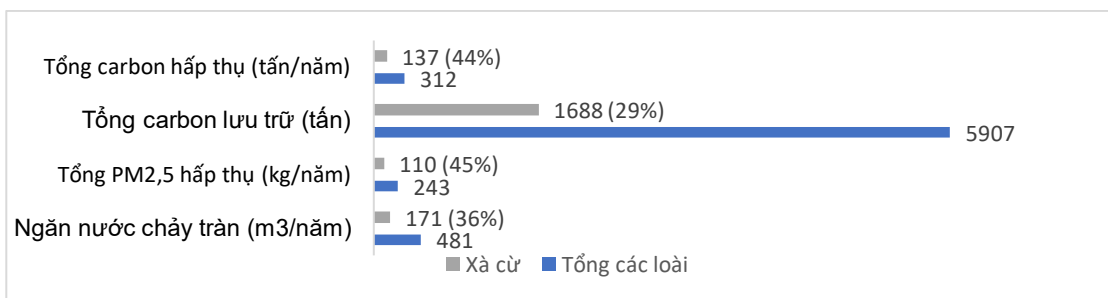
Hình 2. Tỷ lệ phần trăm về số cây theo họ thực vật

3.2. Tổng giá trị môi trường và kinh tế cây đường phố KĐT Ecopark

Kết quả nghiên cứu cho thấy cây đường phố KĐT Ecopark lưu trữ 5.907 tấn carbon; hấp thụ 312 tấn carbon, 243 kg bụi mịn PM_{2.5} và giảm

481 m³ nước mưa chảy tràn hàng năm. Trong đó, Xà Cừ đóng góp nhiều nhất chiếm 44% và 29% về tổng lượng carbon hấp thụ và lưu trữ, 45% hấp thụ bụi mịn, và 36% giảm nước chảy tràn tại khu vực nghiên cứu (Hình 3).

¹Chưa tính dựa vào giá trị tăng thêm theo bất kỳ tiêu chuẩn carbon nào.

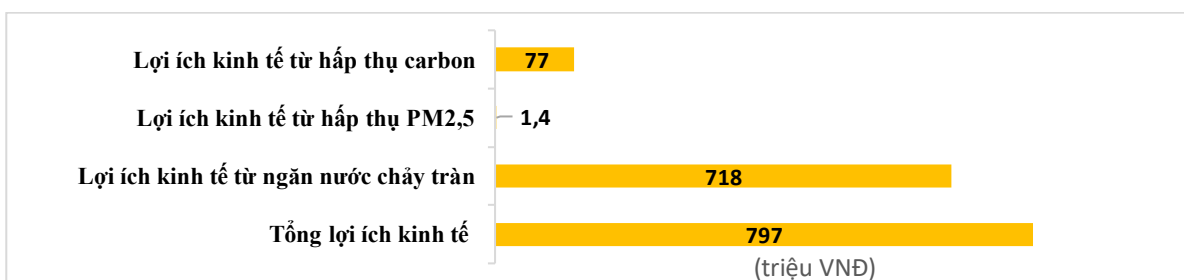


Hình 3. Tổng giá trị môi trường cây đường phố KĐT Ecopark

Các loài khác như Giáng hương (38,4 tấn/năm), Xoài (36,4 tấn/năm) và Bồ đề (13,6 tấn/năm) cũng là các loài có tổng lượng hấp thụ carbon cao trong khu vực nghiên cứu. Đa số các loài còn lại (56/77 loài) hấp thụ carbon dưới 1 tấn/năm. Sanh và Xoài chiếm 12,0% và 10,4% tổng lượng Carbon dự trữ. Các loài Xoài, Giáng hương, Cọ dầu là các loài có tổng lượng hấp thụ PM_{2,5} và giảm nước mưa chảy tràn cao so với các loài còn lại trong cây đường phố KĐT Ecopark. Đây cũng là những loài được trồng

nhieu nhất (trừ Sanh, Xoài) và có diện tích lá lớn nhất tại khu vực nghiên cứu với tổng diện tích lá đạt 64,63% (Bảng 3).

Các chức năng môi trường trên ước tính đem lại tổng lợi ích kinh tế hàng năm hơn 797 triệu đồng cho KĐT, trong đó chủ yếu giá trị đến từ giảm nước chảy tràn (718 triệu VNĐ), tiếp sau là dịch vụ hấp thụ carbon (hơn 77 triệu VNĐ), ít nhất là lợi ích từ hấp thụ bụi (≈ 1,4 triệu VNĐ) (Hình 4).



Hình 4. Tổng lợi ích kinh tế cây đường phố KĐT Ecopark

Trong bối cảnh biến đổi khí hậu ngày càng gia tăng, giải pháp giảm thiểu biến đổi khí hậu nhờ vào khả năng hấp thụ carbon từ thực vật được quan tâm đặc biệt vì đây là một giải pháp dựa vào thiên nhiên và mang lại nhiều đồng lợi ích khác. Cây xanh đô thị được chú ý nhiều hơn trong thời gian gần đây, ví dụ tại Hoa Kỳ, cây đô thị toàn quốc ước tính lưu trữ 708 triệu tấn carbon và hấp thụ được khoảng 28,2 triệu tấn carbon (tương đương với 12,6% và 0,05% lượng phát thải CO₂ toàn quốc hàng năm tại quốc gia này). Do đó tiềm năng phát triển thị trường tín chỉ carbon lâm nghiệp đô thị là không nhỏ.

3.3. Giá trị môi trường và kinh tế theo trung bình loài KĐT EcoPark

3.3.1. Hấp thụ carbon

Đa trôn và Bông gòn hấp thụ carbon cao nhất (tương ứng 133,7 và 112,65 kg/năm/cây), tiếp đến là Muồng đen, Thi, Bồ đề, Lát hoa và Xà cừ đều có hấp thụ bình quân 50-90 kg/năm/cây (Bảng 3). Xét về đường kính thân cây, bình quân carbon hấp thụ 32,81 ± 0,29 kg/cây, cây có đường kính 80-100 cm hấp thụ carbon nhiều nhất khoảng 73,97 ± 6,29 kg/cây, tiếp theo là các cây có đường kính nhỏ hơn. Carbon hấp thụ có xu hướng tăng dần theo cấp đường kính và có sự tăng mạnh ở các cấp kính lớn hơn 60 cm và tăng nhẹ ở các cấp kính nhỏ. Sự biến đổi về lượng Carbon dự trữ tương đồng với các kết quả nghiên cứu trước đây [7, 12]. Những cây có đường kính lớn hơn 100 cm, khi tốc độ sinh trưởng bắt đầu giảm đi, thì hấp thụ carbon giảm mạnh chỉ còn 24,46 ± 2,97 kg/cây (Bảng 2).

Bảng 2. Carbon hấp thụ và lưu trữ theo cỡ kính

Cỡ đường kính (cm)	Số cây (cây)	Tỷ lệ (%)	Carbon hấp thụ TB (kg/cây)	Min (kg)	Max (kg)	Carbon dự trữ TB (kg/cây)	Min (kg)	Max (kg)
0-20	1685	17,75	11,24 ± 0,12	1	26,4	45,17 ± 0,63	5,2	206,1
20-40	2840	29,91	32,22 ± 0,33	1,6	89	320,62 ± 3,3	20,9	990,2
40-60	4194	44,18	38,82 ± 0,43	0,9	119,7	574,12 ± 5,73	76,9	2.405,5
60-80	427	4,5	56,77 ± 2,33	1,1	192,3	1.487,49 ± 46,62	296,8	4.976,6
80-100	111	1,17	73,97 ± 6,29	1,3	234,8	3.360,5 ± 152,47	700,5	7.500
>100	237	2,5	24,46 ± 2,97	0,7	199,2	6.347,05 ± 97,56	1.180,8	7.500
	9494		32,81 ± 0,29			622,17 ± 11,36		

3.3.2. Trữ lượng Carbon

Các loài Bốp (7,2 tấn/cây), Sung bầu (7,1 tấn/cây), Đa búp đỏ (hơn 5,2 tấn/cây) lưu trữ carbon lớn nhất, những cây này có giá trị lớn về đường kính ngang ngực (hơn 122 cm) (Bảng 3) và chiều cao làm cho lượng sinh khối tích lũy của các loài này đạt giá trị rất cao trong khu vực.

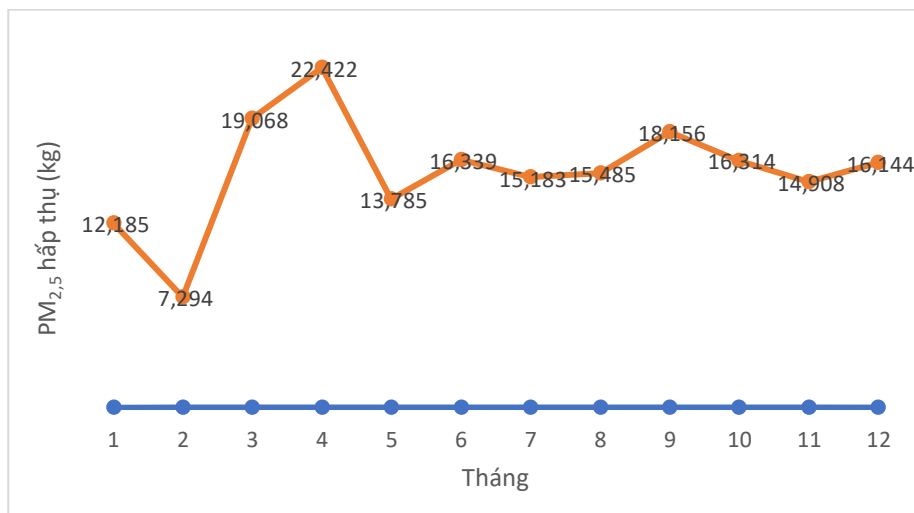
Theo kích cỡ đường kính Carbon dự trữ trung bình đạt 622,17 ± 11,36 kg/cây. Cấp đường kính lớn hơn 100 cm có giá trị lớn nhất đạt 6.347,05 ± 97,56 kg/cây, giá trị nhỏ nhất ở cấp kính 0-20 cm đạt 45,17 ± 0,63 kg/cây. Tuy nhiên tổng lượng carbon tích lũy nhiều nhất ở cấp kính 40-60 cm do số lượng cây ở cấp đường kính này chiếm tỷ lệ nhiều nhất hơn 45% tổng số cây trong khu đô thị (Bảng 2).

3.3.3. Khả năng hấp thụ bụi mịn PM_{2,5}

Cây xanh có khả năng hấp thụ bụi mịn PM_{2,5} và khả năng này liên quan đến đặc điểm hình thái của lá như bề mặt lá [13], hình dạng lá, số lượng rãnh và lông trên lá [14]. Ngoài ra, khả

năng hấp thụ PM_{2,5} cũng phụ thuộc vào điều kiện khí hậu và ô nhiễm. Do đó, khi lựa chọn cây xanh cho mục đích giảm ô nhiễm không khí, cần xem xét đầy đủ các yếu tố. Trong nghiên cứu này, Bốp, Đa búp đỏ và Si là ba loài có tổng lượng hấp thụ bụi mịn bình quân cao nhất lần lượt là 305,7; 243,94; và 141,7 g/năm/cây (Bảng 3). Đặc điểm chung của những cây này là có tổng diện tích lá bình quân lớn đây chính là một trong những nhân tố quyết định tới khả năng hấp thụ PM_{2,5}.

Lượng bụi mịn được hấp thụ có sự biến động trong năm và đạt giá trị lớn nhất ở tháng 4. Kết quả này có thể xuất phát do thời điểm tháng 4 là giai đoạn sinh trưởng mạnh của các loài cây dẫn đến tán lá phát triển mạnh và do đó làm tăng khả năng hấp thụ bụi mịn (Hình 4). Hầu hết các loài có diện tích lá lớn, chỉ số diện tích lá (LAI) lớn đều là các loài có khả năng hấp thụ lượng bụi mịn lớn tại khu vực nghiên cứu (Bảng 3).



Hình 4. Lượng PM_{2,5} được loại bỏ theo tháng trong năm

Bảng 3. Đặc điểm, giá trị môi trường và kinh tế theo trung bình loài cây đường phố tại KĐT Ecopark²

TT	Tên phổ thông	Tên Latinh	N (cây)	N% (%)	Độ che phủ (%)	Diện tích tán (%)	Chỉ số diện tích tán (LAI)	Trữ lượng Carbon (kg)	Carbon hấp thụ (kg/năm/cây)	Giảm nước chảy tràn (m ³ /năm/cây)	PM _{2,5} (g/năm/cây)	Giá trị KT (1000 VNĐ)
1	Vân sam	<i>Abies delavayi</i> . Franch	2,0	0,0	0,0	0,0	11,1	109,0	9,5	0,0	9,2	29,5
2	Hoa sữa	<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	82,0	0,9	1,1	1,1	4,2	930,0	14,2	0,1	31,5	96,8
3	Trường sâng	<i>Amesiodendron chinense</i>	1,0	0,0	0,0	0,0	9,4	206,1	26,4	0,0	6,4	25,7
4	Bách tán	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	2,0	0,0	0,0	0,0	4,5	9,2	4,8	0,0	8,2	25,5
5	Cau	<i>Areca catechu</i> L.	5,0	0,1	0,0	0,0	1,3	28,4	2,4	0,0	6,2	19,0
6	Mít	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lamarck	46,0	0,5	0,1	0,2	6,5	246,9	22,0	0,0	11,0	38,0
7	Chay	<i>Artocarpus tonkinensis</i> A. Chev. ex Gagnep.	3,0	0,0	0,0	0,0	3,3	162,9	27,5	0,0	12,2	43,1
8	Khế	<i>Averrhoa carambola</i> L.	25,0	0,3	0,1	0,1	4,3	211,1	10,4	0,0	12,9	40,9
9	Lộc vừng	<i>Barringtonia acutangula</i> (L.) Gaertn.	88,0	0,9	0,3	0,4	5,1	328,5	9,8	0,0	10,3	32,9
10	Móng bò	<i>Bauhinia purpurea</i> Linn	33,0	0,4	0,1	0,1	2,1	141,8	16,4	0,0	4,6	17,7
11	Ban tây bắc	<i>Bauhinia variegata</i> L.	192,0	2,0	0,7	0,2	1,0	49,1	17,9	0,0	2,2	10,9
12	Nhội	<i>Bischofia javanica</i> Blume	240,0	2,5	1,8	2,2	5,2	1762,2	20,0	0,0	22,3	71,1
13	Gạo	<i>Bombax ceiba</i> L.	4,0	0,0	0,0	0,1	14,3	487,2	33,8	0,1	50,7	158,6
14	Muồng hoàng yến	<i>Cassia fistula</i> L.	10,0	0,1	0,1	0,0	2,9	119,5	20,8	0,0	9,3	32,8
15	Muồng hoa đào	<i>Cassia javanica</i> L.	1,0	0,0	0,0	0,0	3,6	624,8	9,0	0,0	10,9	34,4
16	Bông gòn	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	35,0	0,4	0,6	1,7	12,4	2617,9	112,7	0,2	119,8	382,8
17	Vú sữa	<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	54,0	0,6	0,2	0,3	6,1	295,1	9,8	0,0	15,4	48,1
18	Lát hoa	<i>Chukrasia tabularis</i> A. Juss.	3,0	0,0	0,0	0,0	4,7	1143,7	66,5	0,0	12,5	53,4

²Bảng 3 được sắp xếp theo thứ tự Alphabet tên Latin.

Quản lý tài nguyên & Môi trường

TT	Tên phổ thông	Tên Latinh	N (cây)	N% (%)	Độ che phủ (%)	Diện tích tán (%)	Chỉ số diện tích tán (LAI)	Trữ lượng Carbon (kg)	Carbon hấp thụ (kg/năm/cây)	Giảm nước chảy tràn (m ³ /năm/cây)	PM _{2,5} (g/năm/cây)	Giá trị KT (1000 VNĐ)
19	Long não	<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl	57,0	0,6	0,3	0,3	3,4	320,5	22,2	0,0	10,8	37,5
20	Re hương	<i>Cinnamomum inners</i> Reinw	10,0	0,1	0,1	0,1	4,2	821,5	13,5	0,0	21,8	68,0
21	Bưởi	<i>Citrus grandis</i> (L.) Osbeck	14,0	0,2	0,0	0,0	3,8	279,9	32,4	0,0	4,9	22,4
22	Dừa	<i>Cocos nucifera</i> L.	152,0	1,6	1,3	0,3	0,9	40,0	3,3	0,0	4,6	14,4
23	Phượng vĩ	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	172,0	1,8	2,1	1,3	2,6	324,1	38,2	0,0	18,9	65,4
24	Nhãn	<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	6,0	0,1	0,0	0,0	5,0	649,0	24,3	0,0	16,6	55,3
25	Thị	<i>Diospyros decandra</i> Lour.	16,0	0,2	0,2	0,3	5,5	2707,0	80,6	0,1	42,1	144,7
26	Dầu rái	<i>Dipterocarpus alatus</i> Roxb.	11,0	0,1	0,1	0,1	3,6	30,3	9,0	0,0	16,3	50,4
27	Sấu	<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merrill & Rolfe.	64,0	0,7	0,2	0,4	7,5	507,9	27,7	0,0	14,1	48,5
28	Cọ dầu	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	1035,0	10,9	15,7	6,9	1,8	227,6	10,7	0,0	16,3	50,9
29	Osaka	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	19,0	0,2	0,1	0,1	3,6	65,3	9,0	0,0	11,4	36,1
30	Lim xanh	<i>Erythrophleum fordii</i> Oliv.	2,0	0,0	0,0	0,0	2,6	52,0	7,1	0,0	9,2	29,0
31	Bạch đàn	<i>Eucalyptus urophylla</i> S.T. Blake	556,0	5,9	1,6	1,6	4,0	46,1	10,0	0,0	6,8	22,6
32	Nghiến	<i>Excentradenia tonkinense</i> R.E. Fries	1,0	0,0	0,0	0,0	4,1	239,0	23,7	0,0	12,3	42,3
33	Vả	<i>Ficus auriculata</i> Lour.	2,0	0,0	0,0	0,0	4,3	252,3	9,4	0,1	14,5	45,3
34	Sanh	<i>Ficus benjamina</i> L.	210,0	2,2	2,8	3,6	5,4	3382,6	29,1	0,1	42,0	131,5
35	Đa lông	<i>Ficus drupacea</i> Thunb.	23,0	0,2	0,4	0,5	5,5	1748,1	26,0	0,1	53,9	166,1
36	Đa búp đỏ	<i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem.	7,0	0,1	0,6	0,7	4,5	6625,4	7,4	0,5	243,9	724,6
37	Đa trơn	<i>Ficus glaberrima</i> Blume	1,0	0,0	0,0	0,0	5,6	2647,4	133,7	0,1	57,0	202,2
38	Si	<i>Ficus microcarpa</i> L.	3,0	0,0	0,2	0,2	5,0	4163,8	4,1	0,3	141,7	420,8
39	Bộp	<i>Ficus pisocarpa</i> Blume	3,0	0,0	0,3	0,4	4,7	7272,5	5,8	0,6	305,7	907,3

Quản lý tài nguyên & Môi trường

TT	Tên phổ thông	Tên Latinh	N (cây)	N% (%)	Độ che phủ (%)	Diện tích tán (%)	Chỉ số diện tích tán (LAI)	Trữ lượng Carbon (kg)	Carbon hấp thụ (kg/năm/cây)	Giảm nước chảy tràn (m ³ /năm/cây)	PM _{2,5} (g/năm/cây)	Giá trị KT (1000 VNĐ)
40	Sung	<i>Ficus racemosa</i> L.	19,0	0,2	0,2	0,4	9,4	1610,0	24,9	0,1	51,7	159,3
41	Bồ đề	<i>Ficus religiosa</i> L.	183,0	1,9	3,7	5,4	6,1	2788,9	74,3	0,1	71,7	231,0
42	Đề	<i>Ficus rumphii</i> Blume	1,0	0,0	0,0	0,0	4,5	253,9	34,3	0,1	30,4	98,6
43	Đa lan	<i>Ficus lyrata</i> Warb.	3,0	0,0	0,1	0,1	5,8	3826,6	80,5	0,1	61,3	201,6
44	Sộp	<i>Ficus subpisocarpa</i> Gagnep.	39,0	0,4	1,2	1,5	5,4	5224,9	9,3	0,2	93,6	279,6
45	Sung bầu	<i>Ficus tinctoria</i> L.	1,0	0,0	0,0	0,0	6,8	7142,2	3,4	0,1	30,9	92,5
46	Ngô đồng	<i>Firmiana simplex</i> (L.) W.Wight	5,0	0,1	0,0	0,1	12,7	656,8	5,3	0,1	42,2	126,5
47	Bồ quân	<i>Flacourtia jangomas</i> (Lour.) Raeuschel	1,0	0,0	0,0	0,0	3,2	278,8	45,3	0,0	5,0	26,2
48	Xà cừ	<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	2172,0	22,9	29,4	35,5	5,0	776,9	63,1	0,1	39,7	133,4
49	Tường vi	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	4,0	0,0	0,0	0,0	2,0	7,1	2,9	0,0	8,9	26,9
50	Săng lẻ	<i>Lagerstroemia calyculata</i> Kurz	13,0	0,1	0,1	0,1	3,2	373,4	21,2	0,0	9,6	33,7
51	Bằng lăng	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	710,0	7,5	2,9	3,6	5,1	117,9	16,1	0,0	12,2	40,2
52	Sồi phẳng	<i>Castanopsis cerebrina</i> Hickel & A. Camus	3,0	0,0	0,0	0,0	3,4	53,2	7,0	0,0	20,0	60,9
53	Cọ lá xẻ	<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R. Br. ex Mart.	220,0	2,3	2,2	1,0	1,8	166,2	7,0	0,0	10,7	33,4
54	Cọ gai	<i>Livistona laribus</i> Merr.ex Champ	424,0	4,5	6,6	2,8	1,8	214,2	7,5	0,0	15,9	48,9
55	Cọ vua	<i>Livistona rotundifolia</i> Mart	1,0	0,0	0,0	0,0	1,9	182,9	6,6	0,0	11,8	36,6
56	Ngọc lan	<i>Magnolia alba</i> (DC.) Figlar	14,0	0,2	0,1	0,1	4,0	99,3	12,7	0,0	12,8	41,0
57	Xoài	<i>Mangifera indica</i> L.	893,0	9,4	6,2	12,9	8,6	687,1	40,7	0,1	35,0	113,7
58	Hồng xiêm	<i>Manilkara zapota</i> L.	1,0	0,0	0,0	0,0	4,8	17,8	3,6	0,0	0,4	2,0
59	Xoan	<i>Melia azedarach</i> L.	6,0	0,1	0,0	0,0	3,0	62,3	11,1	0,0	10,8	34,8

Quản lý tài nguyên & Môi trường

TT	Tên phổ thông	Tên Latinh	N (cây)	N% (%)	Độ che phủ (%)	Diện tích tán (%)	Chỉ số diện tích tán (LAI)	Trữ lượng Carbon (kg)	Carbon hấp thụ (kg/năm/cây)	Giảm nước chảy tràn (m ³ /năm/cây)	PM _{2,5} (g/năm/cây)	Giá trị KT (1000 VNĐ)
60	Lim xẹt	<i>Peltophorum pterocarpum</i> (DC.) K. Heyne	80,0	0,8	0,3	0,4	5,8	298,8	29,7	0,0	12,3	43,9
61	Bơ	<i>Persea americana</i> Miller	1,0	0,0	0,0	0,0	3,3	98,9	26,3	0,0	20,6	67,6
62	Thông	<i>Pinus merkusii</i> Juss et de Vries	1,0	0,0	0,0	0,0	13,5	130,8	11,7	0,0	20,1	62,4
63	Tùng la hán	<i>Podocarpus macrophyllus</i> (Thunb.) Sweet.	1,0	0,0	0,0	0,0	9,1	169,0	10,2	0,0	8,8	28,6
64	Trứng gà	<i>Pouteria lucuma</i> Aubl.	2,0	0,0	0,0	0,0	6,3	3127,7	22,7	0,1	27,1	85,9
65	Đào	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	2,0	0,0	0,0	0,0	2,4	17,9	13,8	0,1	20,5	64,0
66	Giáng hương	<i>Pterocarpus macrocarpus</i> Kurz	875,0	9,2	8,3	9,3	4,7	591,5	44,2	0,1	25,8	87,5
67	Dẻ cau (Sồi)	<i>Quercus platycalyx</i> Hickel & A. Camus	11,0	0,1	0,0	0,1	12,0	323,8	23,8	0,0	15,5	51,7
68	Cau vua	<i>Roystonea regia</i> (Kunth) O.F. Cook	534,0	5,6	6,6	3,1	2,0	207,9	18,8	0,0	14,3	47,1
69	Vàng anh	<i>Saraca dives</i> Pierre	1,0	0,0	0,0	0,0	4,3	453,6	29,9	0,0	17,7	60,0
70	Muồng đen	<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S. Irwin & Barneby	1,0	0,0	0,0	0,0	4,5	990,2	89,0	0,0	15,0	66,6
71	Sò đo cam	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	9,0	0,1	0,1	0,1	3,3	40,3	5,6	0,0	18,3	55,5
72	Sang	<i>Sterculia lanceolata</i> Cav	4,0	0,0	0,0	0,0	5,5	664,2	36,5	0,0	18,7	64,5
73	Trâm	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1,0	0,0	0,0	0,0	5,4	1100,2	57,0	0,1	31,6	107,7
74	Roi	<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. & L.M. Perry	3,0	0,0	0,0	0,0	4,4	306,9	28,0	0,0	15,7	53,4
75	Me	<i>Tamarindus indica</i> L.	5,0	0,1	0,0	0,1	9,1	857,0	54,8	0,1	25,4	88,8
76	Tếch	<i>Tectona grandis</i> L. f.	3,0	0,0	0,0	0,0	3,1	103,3	16,9	0,0	17,0	54,6
77	Chiêu liêu	<i>Terminalia chebula</i> Retz.,	57,0	0,6	0,4	0,2	1,7	49,0	20,1	0,0	6,9	25,6
Tổng			9,494	100	100	100		5907	312	481	243	797

3.3.4. Khả năng giảm nước mưa chảy tràn

Cây xanh đóng vai trò quan trọng trong việc quản lý lưu lượng nước mưa tại các đô thị nhờ khả năng giảm nước mưa chảy tràn thông qua hấp thụ trên diện tích bề mặt lá và tạo ra điều kiện thẩm thấu trong đất. Từ đó giúp giảm nguy cơ ngập lụt và ô nhiễm nước. Cành và thân cây có thể lưu giữ lên đến 15% tổng lượng mưa, giảm lượng nước mưa xuyên tán [15]. Cây xanh được trồng trên các bề mặt không thấm nước như bãi đỗ xe có thể giảm lượng nước mưa chảy tràn lên đến 20% [16]. Cây có chỉ số lá (LAI) cao hơn thường có xu hướng tăng khả năng ngăn nước mưa chảy tràn tốt hơn [17].

Kết quả cho từng loài cây trong nghiên cứu này thể hiện tại Bảng 3. Trong đó, Bộp, Đa búp đỏ và Si có khả năng giảm nước chảy tràn lớn nhất, tương ứng 0,6; 0,49 và 0,3 m³/năm/cây. Bông gòn cũng là cây có chỉ số LAI cao nhất (12,5), cao hơn hẳn so với các loài cây còn lại (đều dưới 8) (Bảng 3).

3.3.5. Giá trị kinh tế

Khoảng một thập kỷ trở lại đây lượng hoá bằng tiền các chức năng hệ sinh thái được đặc biệt chú ý, cách lượng hoá này cung cấp cho cộng đồng nói chung và các nhà hoạch định chính sách nói riêng cái nhìn tổng quát và định lượng hơn về vai trò hệ sinh thái và góp phần xây dựng các chính sách về chi trả dịch vụ hệ sinh thái. Ví dụ tổng giá trị của cây xanh đô thị thành phố Toronto, Greater Vancouver, Canada lần lượt là hơn 224 và 81 triệu USD/năm; mỗi cây đem lại giá trị khoảng hơn 3 và gần 8 USD/năm (hơn 73.000 và gần 196.000 VNĐ), giá trị này được ước tính từ các dịch vụ của cây đô thị gồm giảm dòng chảy mặt, cải thiện chất lượng không khí, tiết kiệm năng lượng, và hấp thụ carbon [18].

Trong nghiên cứu này, giá trị trung bình của mỗi cây đường phố khu đô thị Ecopark là gần 84.000 VNĐ, dao động từ khoảng 2.000 đến gần 910.000 VNĐ/năm. Giá trị kinh tế được lượng hoá từ các chức năng dịch vụ môi trường gồm hấp thụ carbon, giảm nước chảy tràn và

hấp thụ bụi mịn. Bộp, Đa búp đỏ, Si, Bông gòn, Bồ đề và Đa trơn là những loài cho giá trị kinh tế cao, trên 200.000 VNĐ/năm/cây (Bảng 3).

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã ước lượng tổng giá trị môi trường và kinh tế cho tổng số 9494 cây xanh và trung bình cho mỗi loài được trồng trên đường phố KĐT Ecopark. Kết quả khẳng định vai trò và ý nghĩa về môi trường và kinh tế của cây xanh đường phố khu vực nghiên cứu. Việc lượng hoá đã cung cấp một bức tranh đầy đủ hơn về vai trò của nhóm đường phố và góp phần nâng cao nhận thức hơn nữa về cây xanh đô thị trong việc cung cấp giá trị dịch vụ hệ sinh thái, ngoài giá trị tạo bóng mát và vẻ đẹp cảnh quan. Nghiên cứu định lượng này là minh chứng khoa học về chức năng môi trường và giá trị kinh tế hệ sinh thái đô thị, từ đó làm nền tảng xây dựng các chính sách quản lý và phát triển dịch vụ hệ sinh thái này. Kết quả nghiên cứu này cũng là cơ sở khoa học quan trọng cho việc phát triển tín chỉ carbon lâm nghiệp đô thị như nghiên cứu ước tính tiềm năng giá trị tăng thêm từ hấp thụ và lưu trữ carbon của cây đô thị để tham gia vào thị trường tín chỉ carbon của Việt Nam trong thời gian tới.

Lời cảm ơn

Tác giả xin trân trọng cảm ơn Bộ Xây dựng đã hỗ trợ nghiên cứu thông qua đề tài “Ứng dụng công nghệ trong quản lý cây xanh đô thị” mã số 13-23. Xin trân trọng cảm ơn Ban quản lý KĐT Ecopark đã hỗ trợ trong thời gian triển khai điều tra thực địa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Xueyan Wang, Jing Yao, Shuai Yu, Chunping Miao, Wei Chen & Xingyuan He (2018). Street Trees in a Chinese Forest City: Structure, Benefits and Costs. Sustainability. 10(3): 1-16.
- [2]. Lorien Nesbitt, Ngaio Hotte, Sara Barron, Judith Cowan & Stephen RJ Sheppard (2017). The social and economic value of cultural ecosystem services provided by urban forests in North America: A review and suggestions for future research. Urban Forestry and Urban Greening. 25: 103-111.

- [3]. Bộ Xây Dựng (2018). Văn bản hợp nhất số 05/VBHN-BXD về Nghị định về quản lý cây xanh đô thị.
- [4]. Trần Đăng Hoà & Hoàng Kim Toàn (2017). Đánh giá hiện trạng cây xanh trên các trục đường trong Đại Nội Huế. Tạp chí Khoa học Đại học Huế. 126(3C): 163–170.
- [5]. Trần Hải Đăng, Nguyễn Thị Quỳnh, Dương Minh Ngọc, Nguyễn Đức Quang & Trần Thị Ngọc Huyền (2021). Đánh giá hiện trạng và đề xuất quy hoạch cây xanh đô thị trên các tuyến đường chính thành phố Thái Nguyên. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên. 226(18): 221-228.
- [6]. Trần Ngọc Sơn, Hà Minh Hiếu, Võ Văn Minh & Hoàng Văn Chương (2022). Đánh giá cấu trúc, lợi ích và giá trị của cây xanh tại một số tuyến đường giao thông thuộc quận Thanh Khê, TP. Đà Nẵng bằng mô hình i-Tree Eco. Tạp chí Môi trường. 4: 61-64.
- [7]. David J Nowak (2021). Understanding i-Tree: 2021 summary of programs and methods. US Department of Agriculture, Forest Service, Northern Research Station.
- [8]. USDA Forest Service (2021). i-Tree Eco 6.0 Field Guide. <https://www.itreetools.org/documents/274/EcoV6.FieldManual.2021.10.06.pdf>.
- [9]. USDA Forest Service (2021). i-Tree Eco 6.0 User Manual. <https://www.itreetools.org/documents/275/EcoV6.UsersManual.2021.09.22.pdf>.
- [10]. David J. Nowak, Satoshi Hirabayashi, Allison Bodine & Robert Hoehn (2013). Modeled PM2.5 removal by trees in ten U.S. cities and associated health effects. Environmental Pollution. 178: 395-402.
- [11]. E. Gregory, McPherson, James R., Simpson, Paula J., Peper, Shelley L., Gardner, Kelaine E., Vargas & Qingfu., Xiao (2007). Northeast community tree guide: benefits, costs, and strategic planting. 106.
- [12]. David J Nowak, Scott Maco & MJAC Arboricultural Consultant Binkley (2018). i-Tree: Global tools to assess tree benefits and risks to improve forest management. 51(4): 10-13.
- [13]. Xinxin Zhao, Hongwei Yan, Min Liu, Lixing Kang, Jia Yu & Rui Yang (2019). Relationship between PM2.5 adsorption and leaf surface morphology in ten urban tree species in Shenyang, China. Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects. 41(8): 1029-1039.
- [14]. Lixin Chen, Chenming Liu, Lu Zhang, Rui Zou & Zhiqiang Zhang (2017). Variation in Tree Species Ability to Capture and Retain Airborne Fine Particulate Matter (PM2.5). Scientific Reports. 7(1): 3206.
- [15]. Qingfu Xiao, E. McPherson, Susan Ustin, Mark Grismer & James Simpson (2000). Winter rainfall interception by two mature open-grown trees in Davis, California. Hydrological Processes - Hydrol Process. 14: 763-784.
- [16]. S. J. Livesley, B. Baudinette & D. Glover (2014). Rainfall interception and stem flow by eucalypt street trees – The impacts of canopy density and bark type. Urban Forestry & Urban Greening. 13(1): 192-197.
- [17]. Byungsun Yang, Dong Kun Lee, Han Kyul Heo & Gregory Biging (2019). The effects of tree characteristics on rainfall interception in urban areas. Landscape and Ecological Engineering. 15(3): 289-296.
- [18]. C. Alexander & B. DePratto (2014). The Value of Urban Forests in Cities Across Canada. TD Economics - Canada.