Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Science of The Earth & Environment 2024, 8(2):907-922

Open Access Full Text Article

Bài nghiên cứu

Xây dựng bản đồ dịch vụ hệ sinh thái đô thị tại Thành phố Thủ Đức

Nguyễn Hoàng Anh[1,2], Đào Thị Việt Hương[1,2], Nguyễn Nam Khánh[1,2], Hồ Thị Ngọc Hà[1,2,*]

TÓM TẮT

Quá trình đô thị hoá đem lại nhiều tác động tích cực đối với phát triển kinh tế và xã hội, tuy nhiên cùng với đó là những tác động không nhỏ đến môi trường tự nhiên. Cụ thể, quá trình đô thị hoá đã góp phần phá vỡ nhiều hệ sinh thái tự nhiên, những hệ sinh thái vốn đóng vai trò quan trọng trong việc thanh lọc ô nhiễm và bảo vệ môi trường sống. Thành phố Thủ Đức là một ví dụ điển hình khi tốc độ đô thị hoá tại đây diễn ra rất nhanh, dẫn đến đổi thay đáng kể trong các hệ sinh thái tự nhiên. Nhiều hệ sinh thái bị suy thoái hoặc mất đi, làm giảm khả năng cung cấp các dịch vụ sinh thái quý giá như hấp thụ cacbon, điều hòa khí hậu và làm giảm nồng độ chất ô nhiêm. Nghiên cứu này nhằm đánh giá tình trạng các hệ sinh thái tự nhiên tại thành phố Thủ Đức, từ đó phân tích các dịch vụ hệ sinh thái mà chúng mang lại. Quá trình nghiên cứu bao gồm việc xây dựng hệ bản đồ dịch vụ hệ sinh thái qua các giai đoạn từ năm 1988 đến 2023, sử dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) kết hợp với công nghệ GIS và viễn thám. Kết quả nghiên cứu cho thấy sự chuyển đổi loại hình sử dụng đất từ đất trồng cây sang đất đô thị đã gây sự suy giảm nghiêm trọng về khả năng cung cấp dịch vụ hệ sinh thái. Các kết quả này là cơ sở quan trọng cho việc quy hoạch và bảo vệ môi trường tại khu vực.

Từ khoá: dịch vụ hệ sinh thái, đô thị hóa, AHP, viễn thám, GIS

MỞ ĐẦU

Đô thị hóa là quá trình tất yếu đối với các quốc gia đang phát triển khi bước vào thời kỳ công nghiệp hoá – hiện đại hoá. Đô thị hoá diễn ra thúc đẩy sự tăng trưởng kinh tế và phát triển xã hội, nâng cao chất lượng sống của người dân ở khu vực đô thị và vùng ven đô. Tuy đô thị hoá đem lại những mặt tích cực về kinh tế - xã hội nhưng bên cạnh đó quá trình này cũng mang lại những mặt tiêu cực, đặc biệt là sự suy giảm hoặc mất đi các giá trị cung cấp từ hệ sinh thái tự nhiên, gây ảnh hưởng nghiêm trọng tới môi trường và những lợi ích mà con người được nhận từ chính môi trường đó.

Giá trị dịch vụ hệ sinh thái đô thị đã được chú trọng và đánh giá trong hai thập kỷ qua. Khởi điểm có thể kể đến kết quả phân tích các dịch vụ hệ sinh thái đô thị được tạo ra bởi các hệ sinh thái trong khu vực đô thị của Bolund và Hunhammar[1], bao gồm: lọc không khí, điều hòa vi khí hậu, giảm tiếng ồn, thoát nước mưa, xử lý nước thải, các giá trị giải trí và văn hóa. Kết quả nghiên cứu của nhóm tác giả đã góp phần định lượng hóa việc đánh giá các dịch vụ cung cấp của hệ tự nhiên, giúp gia tăng nhận thức về các dịch vụ hệ sinh thái đô thị và hỗ trợ các nhà hoạch định và những người ra quyết định trong quá trình thực hiện quy hoạch không gian đô thị. Tiếp nối nghiên cứu theo định hướng này, các nghiên cứu về định lượng giá trị dịch vụ hệ sinh thái đô thị (DVHST) và xây dựng các dạng bản đồ DVHST đô thị đã được phát triển, chẳng hạn việc thành lập bản đồ dịch vụ hệ sinh thái đô thị về phân bố lưu trữ carbon cacbon trên mặt đất ở Thành phố Leicester[2], sự phát triển các phương pháp định lượng các dịch vụ hệ sinh thái đô thị (làm sạch không khí, điều tiết khí hậu) và sự gây hại cho hệ sinh thái (ô nhiễm không khí liên quan đến phát thải các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi sinh học) đề xuất bởi Francesc Baro và các cộng sự[3], tiến đến xây dựng mô hình không gian cung cấp dịch vụ hệ sinh thái đô thị của Marthe L. Derkzen và cộng sự[4]. Kết quả các nghiên cứu chỉ ra rằng các dịch vụ hệ sinh thái đô thị rất đa dạng đối với từng loại thảm thực vật và mỗi loại thảm thực vật sẽ cung cấp những dịch vụ với từng mức độ khác nhau. Các đánh giá này có thể giúp tối ưu hóa việc quản lý đô thị như không gian xanh đa chức năng thông qua đánh giá chi tiết về mặt không gian của các dịch vụ hệ sinh thái, giúp thúc đẩy vai trò của không gian xanh đô thị như một giải pháp dựa trên tự nhiên để cung cấp nhiều dịch vụ hệ sinh thái đô thịvàcải thiện môi trường tại khu đô thị[5].

Các nghiên cứu về dịch vụ hệ sinh thái tại Việt Nam cũng đang ngày càng được chú trọng, tập trung đánh giá chủ yếu các dịch vụ hệ sinh thái tự nhiên như các hệ sinh thái ven biển[6–9], hệ sinh thái tại vườn quốc gia[10], hệ sinh thái nông nghiệp[11] … Tuy nhiên, giá trị dịch vụ của hệ sinh thái đô thị tại Việt Nam vẫn chưa được quan tâm như các quốc gia khác dù tốc độ

[1]*Khoa Môi Trường & Tài Nguyên - Trường Đại học Bách Khoa TPHCM, Việt Nam*

[2]*Đại học Quốc gia Tp. HCM, Việt Nam*

Liên hệ

Hồ Thị Ngọc Hà, Khoa Môi Trường & Tài Nguyên - Trường Đại học Bách Khoa TPHCM, Việt Nam

Đại học Quốc gia Tp. HCM, Việt Nam

Email: ngocha@hcmut.edu.vn

Lịch sử

- Ngày nhận: 21-2-2024
- Ngày sửa đổi: 23-9-2024
- Ngày chấp nhận: 15-12-2024
- Ngày đăng: 31-12-2024

DOI :

https://doi.org/10.32508/stdjsee.v8i2.756

Check for updates

Bản quyền

© ĐHQG Tp.HCM. Đây là bài báo công bố mở được phát hành theo các điều khoản của the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNUHCM PRESS

Trích dẫn bài báo này: Anh N H, Hương D T V, Khánh N N, Hà H T N. **Xây dựng bản đồ dịch vụ hệ sinh thái đô thị tại Thành phố Thủ Đức**. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.* 2024; 8(2):907-922.

đô thị hoá tại Việt Nam đang ngày càng tăng nhanh.

Thành phố Thủ Đức là thành phố trực thuộc thành phố Hồ Chí Minh, được thành lập vào ngày 01 tháng 01 năm 2021 dựa trên sự hợp nhất của ba quận gồm Quận 2, Quận 9 và Quận Thủ Đức. Khu vực này đang diễn ra tốc độ đô thị hoá khá nhanh, chuyển dịch cơ cấu kinh tế trở thành trung tâm kinh tế, sản xuất công nghiệp lớn và là khu vực có tốc độ tăng trưởng kinh tế đứng thứ ba của cả nước. Vốn là khu vực có nhiều loại thực vật đa dạng nhưng đến nay, diện tích thực vật của thành phố đã giảm đi rất nhiều lần và đa số diện tích hiện nay là thảm thực vật nhân tạo như cây xanh vỉa hè, thảm cỏ trong công viên…Do đó, những giá trị cung cấp của hệ sinh thái thực vật tại đây cũng có sự thay đổi rất lớn.

Nghiên cứu này tập trung phân tích vai trò và giá trị của dịch vụ mà hệ sinh thái thực vật ở thành phố Thủ Đức đem lại, trên cơ sở đó thực hiện xây dựng hệ bản đồ DVHST đô thị tại TP Thủ Đức và đánh giá sự thay đổi giá trị phục vụ của hệ sinh thái thực vật ở khu vực qua các giai đoạn. Việc đánh giá những thay đổi này là vô cùng cấp thiết để đưa ra cảnh báo kịp thời về những ảnh hưởng nghiêm trọng khi mất đi hệ sinh thái thực vật này.

PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Khu vực nghiên cứu

Thành phố Thủ Đức (Hình 1) nằm ở phía đông của Thành phố Hồ Chí Minh, có diện tích 211,59 km^2 (trong đó Quận 9 có diện tích 114 km^2, Quận 2 có diện tích 50 km^2 và Quận Thủ Đức có diện tích 47,76 km^2).

Hệ sinh thái thực vật bản địa tại Thành phố Thủ Đức khá đa dạng và phong phú. Các hệ sinh thái đặc trưng chia theo độ cao bao gồm: Hệ sinh thái vùng bưng (có địa hình trũng thấp), hệ sinh thái vùng cao độ trung bình và hệ sinh thái vùng gò đồi. Vùng bưng tại khu vực này chia ra làm hai loại là vùng bưng phèn và vùng bưng nhiễm mặn, do đó hệ sinh thái thực vật tại đây cũng vô cùng đa dạng và phong phú với đặc trưng của hệ sinh thái đất ngập nước gồm các loài chủ yếu như Mắm (*Avicennia marina*), Đước (*Rhizophora apiculata Blume*), Bần chua (*Sonneratia caseolaris*), Bạch đàn (*Eucalyptus globulus Labill*), Keo lá tràm (*Acacia auriculiformis*), Ổi (*Psidium guajava*), Điều (*Anacardium occidentale L*), Dừa (*Cocos nucifera*), Bàng (*Terminalia catappa L*), Ráng đại (*Acrostichum aureum*), Lúa (*Oryza sativa*), Chuối (*Musa sapientum L.*), Cỏ mực (*Eclipta prostrate*), Dà (*Ceriops tagal*), Niệt gió (*Wikstroemia indica C.A.Mey*), Kim vàng (*Barleria lupulina Lindl.*). Vùng trung bình là những vùng có độ cao từ 5 – 10m, khu vực này có đặc trưng hệ sinh thái là sự kết hợp giữa cả hai vùng bưng và gò đồi. Vùng gò đồi chiếm khoảng 25% diện tích tự nhiên, có cao độ trung bình 20 – 30m, khu vực cao nhất là 35m (khu đồi Long Bình). Hệ thực vật vùng gò đồi là thảm thực vật thứ sinh, gồm một số loài như: Cây họ Dầu (*Diptercarpaceae*), Nhóm cây thân gỗ (và cây họ Cau (*Arecaceae*), cây Dừa trái (*Cocos nucifera*), Tràm (*Melaleuca*), Niệt gió (*Wikstroemia indica C.A.Mey*), , Điều (*Anacardium occidentale L*), Bạch đàn (*Eucalyptus globulus Labill.*), Cỏ mực (*Eclipta prostrate*), Kim vàng (*Barleria lupulina Lindl.*)…

Kết quả khảo sát thực tế của nhóm tác giả cho thấy hệ sinh thái thực vật hiện tại trên địa bàn thành phố đã có nhiều sự thay đổi với thành phần hệ sinh thái bao gồm: cây xanh trên các tuyến phố, công viên, ruộng lúa và vườn cây ăn trái (trên các phường Long Bình, Long Trường và Tân Nhơn Phú A), các khu sinh thái vườn xen lẫn hệ sinh thái tự nhiên phân tán chủ yếu còn lại trên các phường Long Trường, Trường Thạnh, Long Phước... Hiện nay, thành phố Thủ Đức có 453,47 ha đất công viên như: công viên Ánh sáng Thủ Đức, Công viên khu đô thị Sala, Công viên hầm Thủ Thiêm,...và 88,03 ha đất mảng xanh hiện hữu, tương ứng chỉ tiêu đất công viên, mảng xanh công cộng đạt bình quân 5,34 m^2/người. Trong tương lai, Thành phố để ra chỉ tiêu đến năm 2030 thì diện tích đất công viên và mảng xanh trên địa bàn đạt chỉ tiêu 7m^2/người (theo Quy chuẩn QCVN 01:2021/BXD) với dân số ước tính là 1.500.000 người, tương ứng diện tích đất công viên cây xanh là 900 1.050ha [12].

Dữ liệu sử dụng và quy trình thực hiện

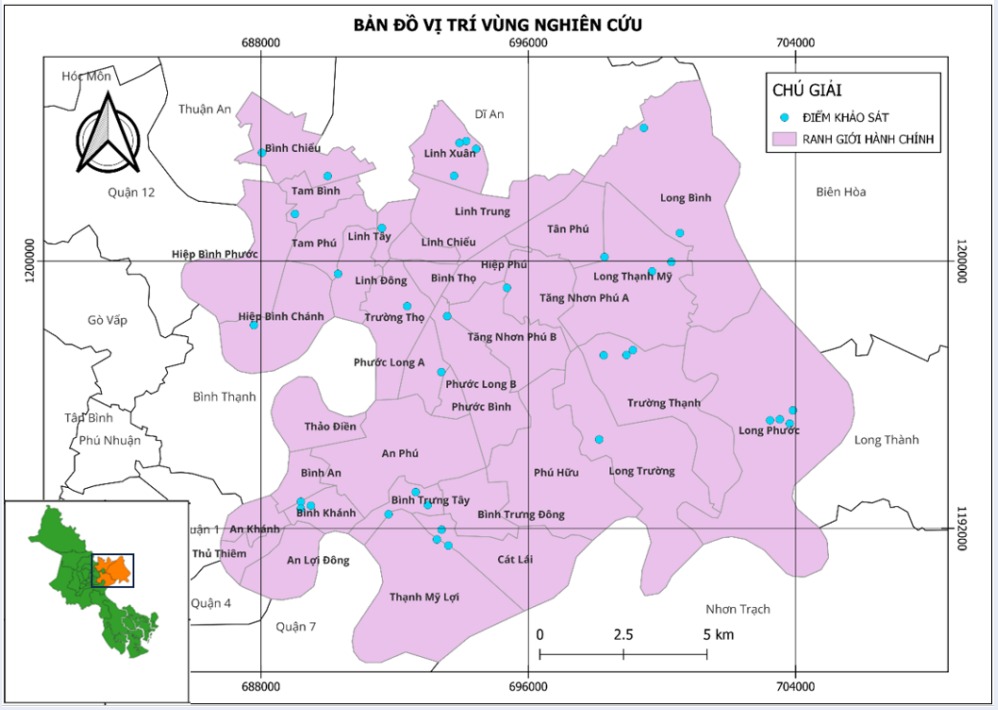
Dữ liệu ảnh vệ tinh Landsat khu vực Thành phố Thủ Đức giai đoạn 1988 – 2023 được thu thập tại trang website của Trung tâm Khoa học và Quan sát Trái đất, Cục Địa chất Hoa Kỳ (USGS) (Bảng 1). Ảnh thu được đều có độ mây che phủ dưới 1% và được sử dụng để phân loại sự phân bố các loài thực vật trên vùng nghiên cứu. Kết quả phân tích ảnh viễn thám qua các giai đoạn được thể hiện tại Hình 3.

Tiến trình thực hiện của nghiên cứu này được thể hiện tóm lược tại sơ đồ Hình 2.

Trình tự các nội dung thực hiện để xây dựng hệ bản đồ DVHST tại TP Thủ Đức bao gồm:

Bước 1: Phân tích các dữ liệu và thông tin thu thập được kết hợp tham khảo tài liệu trong và ngoài nước để xác định các DVHST tại khu vực nghiên cứu;

Bước 2: Áp dụng phương pháp phân tích thứ bậc (AHP) để xác định giá trị trọng số về mức độ cung cấp dịch vụ từ các loại thực vật;



Hình 1: Bản đồ vị trí vùng nghiên cứu

Bảng 1: Các ảnh Landsat được sử dụng trong nghiên cứu

STT	Loại ảnh	Thời gian	Path	Row	Độ phân giải (m)
1	Landsat TM5 (LT51250521988014BKT00)	14/01/1988	125	52	30
2	Landsat TM5 (LT51250522000319BKT00)	14/11/2000	125	52	30
3	Landsat 8 (LC81250522021344LGN00)	15/12/2021	125	52	30
4	Landsat 9 (LC91250522023038LGN00)	07/02/2023	125	52	30

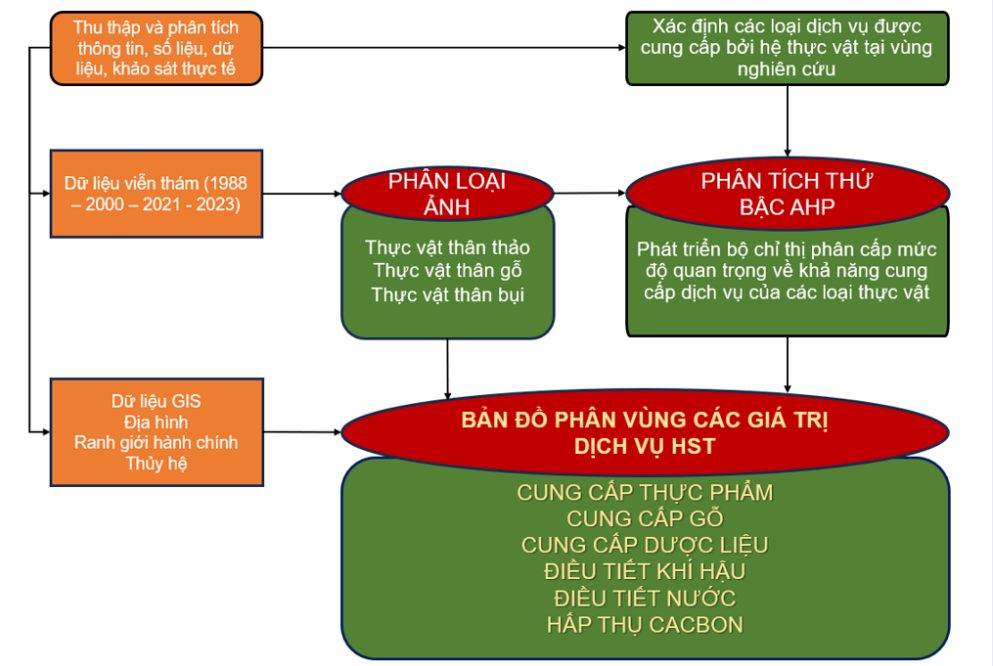
Bước 3: Phân tích ảnh viễn thám kết hợp khảo sát thực tế để xây dựng các lớp dữ liệu về diễn biến phân bố các loại thực phủ;

Tiếp theo, GIS (sử dụng phần mềm mã nguồn mở QGIS) được ứng dụng để tích hợp dữ liệu không gian và kết quả tính toán trọng số về mức độ cung cấp dịch vụ của thực vật để xây dựng các lớp dữ liệu đơn tính về DVHST của TP Thủ Đức (thể hiện sự phân bố theo không gian), bao gồm: lớp phân bố dịch vụ cung cấp gỗ, lớp phân bố dịch vụ cung cấp dược liệu, lớp phân bố dịch vụ điều tiết và lớp phân bố mức độ hấp thụ cacbon.

Sau cùng, những lớp dữ liệu DVHST đơn tính được tích hợp để thành lập bộ bản đồ Dịch vụ HST của thành phố Thủ Đức qua các năm 1988, 2000, 2021 và 2023.

Phân tích dữ liệu xác định các dịch vụ cung cấp từ hệ thực vật tại TP Thủ Đức

Các thông tin và dữ liệu về hệ thực vật bản địa và những loài thực vật du nhập vào khu vực nghiên cứu đã được thu thập và tiến hành phân tích đánh giá nhằm xác định mức độ cung cấp dịch vụ của chúng. Trong phạm vi của nghiên cứu này, hai dịch vụ hệ sinh thái được phân tích và đánh giá bao gồm dịch vụ cung cấp và dịch vụ điều tiết. Đây là hai nhóm dịch vụ cung cấp quan trọng đối với hệ sinh thái đô thị. Kết quả phân tích và xác định các dịch vụ mà hệ sinh thái thực vật cung cấp tại Thành phố Thủ Đức được tổng hợp trong Bảng 2.



Hình 2: Sơ đồ quy trình thực hiện

Bảng 2: Các dịch vụ cung cấp của hệ sinh thái thực vật Thành phố Thủ Đức

Nhóm dịch vụ hệ sinh thái	Chỉ tiêu	Loại thực vật có mặt trong khu vực
Dịch vụ cung cấp	Lâm sản	Mắm, Đước, Bần chua, Bạch đàn, Keo lá tràm, Ổi, Điều, Dừa, Bàng
	Thực phẩm	Mắm, Đước, Ráng đại, Dừa nước, Bần chua, Dừa, Ổi, Lúa, Điều, Bàng, Chuối
	Dược liệu	Mắm, Đước, Ráng đại, Dừa nước, Bần chua, Dừa, Ổi, Lúa, Điều, Bàng, Cỏ mực, Dà, Niệt gió, Kim vàng, Chuối
Dịch vụ điều tiết	Hấp thụ cacbon	Mắm, Đước, Ráng đại, Dừa nước, Bần chua, Dừa, Ổi, Lúa, Điều, Bàng, Cỏ mực, Dà, Niệt gió, Kim vàng, Chuối
	Điều hòa khí hậu	Mắm, Đước, Ráng đại, Dừa nước, Bần chua, Dừa, Ổi, Lúa, Điều, Bàng, Cỏ mực, Dà, Niệt gió, Kim vàng, Chuối
	Điều tiết nước	Mắm, Đước, Ráng đại, Dừa nước, Bần chua, Dừa, Ổi, Lúa, Điều, Bàng, Cỏ mực, Dà, Niệt gió, Kim vàng, Chuối

Phân tích dữ liệu viễn thám phân loại lớp phủ thực vật tại TP Thủ Đức

Ảnh viễn thám được phân loại theo phương pháp Ước lượng hợp lý tối đa (Maximum Likelihood), sử dụng phần mềm Envi 5.3, sau đó thực hiện kiểm tra độ chính xác kết quả phân loại. Độ chính xác phân loại được đánh giá bằng 2 chỉ tiêu là độ chính xác tổng thể (Overall accuracy) và chỉ số thống kê Kappa nhằm đánh giá mức độ chấp nhận kết quả phân loại.

Độ chính xác kết quả giải đoán được tính như sau[13]:

Độ chính xác toàn cục = Tổng pixel phân loại đúng/ Tổng pixel được phân loại

Hệ số Kappa (k) được tính theo công thức **k = A/B**

Trong đó:

A: Số pixel phân loại đúng – số pixel phân loại sai.

B: tổng số pixel được phân loại.

Chỉ số Kappa (k) có giá trị từ 0 đến 1. Nếu k lớn hơn hoặc bằng 0,8 cho thấy kết quả phân loại có độ tin cậy cao, nếu k từ 0,4 đến dưới 0,8 kết quả phân loại có độ tin cậy trung bình, nếu k nhỏ hơn 0,4 kết quả phân

loại có độ tin cậy thấp. Công cụ ma trận nhầm lẫn (Confusion Matrix) của phần mềm ENV 5.3 được sử dụng để tính chỉ số Kappa.

Đối với ảnh năm 1988 và 2000, các vị trí kiểm tra căn cứ theo ảnh Google Earth Pro của năm đó. Riêng năm 2021 và 2023, các vị trí kiểm tra căn cứ theo ảnh Google Earth Pro kết hợp với điều tra thực tế (các vị trí khảo sát được thể hiện trên Hình 1).

Ba nhóm thực vật được trích xuất bao gồm: thân gỗ, thân thảo, và thân bụi cùng với các loại hình sử dụng đất khác như nhà ở, đường giao thông, đất trống và mặt nước (Hình 3). Kết quả phân loại của nghiên cứu này đều có độ chính xác lớn hơn 0.8 (độ chính xác tổng thể và chỉ số Kappa).

Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP)

Phương pháp phân tích thứ bậc được áp dụng trong tính toán giá trọng số về mức độ cung cấp dịch vụ của mỗi loại thực vật. Phương pháp phân tích thứ bậc (AHP: Analytic Hierarchy Process) là một trong những phương pháp phân tích đa tiêu chí được đề xuất bởi Thomas L. Saaty, một nhà toán học người gốc Irắc. Phương pháp AHP giúp đánh giá sự quan trọng của mỗi thành phần thông qua quá trình so sánh giữa các cặp tiêu chí[14].

Các bước thực hiện AHP gồm trong nghiên cứu này bao gồm[14]:

- Xác định các tiêu chí liên quan và thiết lập các thứ bậc quan trọng
- Phân hạng và so sánh các tiêu chí: Tiến hành thực hiện việc so sánh các tiêu chí về mức quan trọng của từng DVHST theo từng cặp và đánh giá mức độ quan trọng của các tiêu chí. Việc so sánh mức độ cao thấp của khả năng cung cấp dịch vụ của từng nhóm thực vật được phân cấp dựa trên nguyên tắc cho điểm. Mỗi tiêu chí của từng dịch vụ sẽ có giá trị điểm cao nhất (Max value) riêng, giá trị này được xác định dựa trên tầm quan trọng của dịch vụ đó để đánh giá và cho điểm. Giá trị cũng như số điểm đạt được của từng nhóm cây cho từng tiêu chí đều dựa vào những yêu cầu riêng của từng tiêu chí.
- Tính toán trọng số cho các tiêu chí bằng cách cộng tổng các giá trị của ma trận theo cột sau đó tính giá trị trung bình.
- Kết quả tính toán giá trị trọng số về mức độ quan trọng của từng tiêu chí được xác định mức độ nhất quán thông qua việc tính toán giá trị hệ số nhất quán (CR), là chỉ số đo lường mức độ chênh lệch hướng nhất quán. Giá trị chỉ số nhất quán CR < 0,1 được xem là chấp nhận.

Số liệu áp dụng cho việc tính toán trọng số về khả năng và mức độ cung cấp dịch vụ của từng loài thực vật được dựa trên số liệu phỏng vấn người dân bản địa (80 hộ gia đình) sinh sống lâu năm tại vùng nghiên cứu kết hợp với tham khảo các tài liệu nghiên cứu trước đây về khả năng khai thác và sử dụng của thực vật.

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

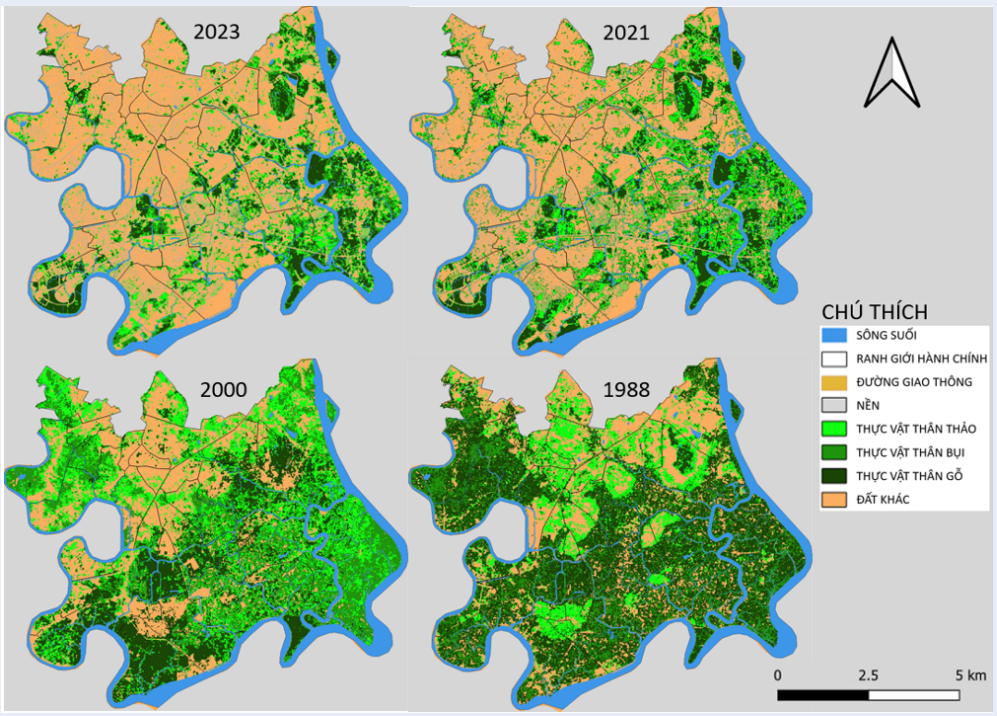
Các nhóm thực vật ở Thành phố Thủ Đức và khả năng cung cấp dịch vụ

Diễn biến phân bố các nhóm thực vật từ 1988 đến 2023

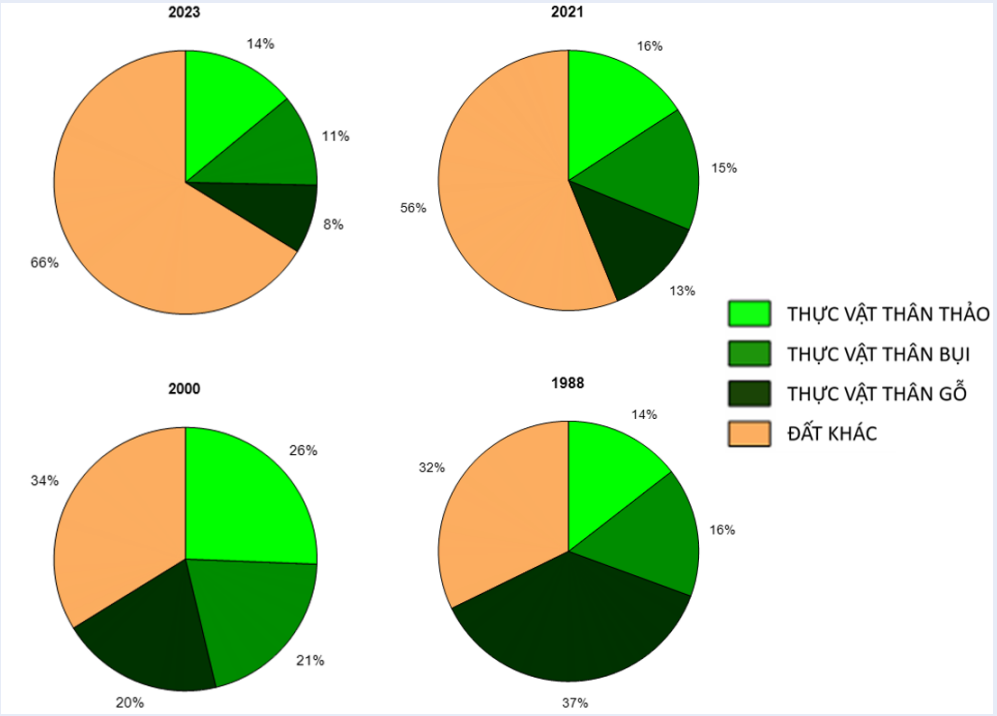
Kết quả phân loại ảnh trích xuất các nhóm thực vật (thân gỗ, thân thảo, thân bụi) cùng với các loại hình sử dụng đất khác gồm: mặt nước, đất khác (bao gồm nhà ở và đất trống) ở Thành phố Thủ Đức được thể hiện qua các bản đồ Hình 3. Tỷ lệ phần trăm diện tích của các nhóm thực vật và loại hình khác (nhà ở, đất trống, mặt nước) được thể hiện ở Hình 4.

Kết quả phân loại các nhóm thực vật ở Thành phố Thủ Đức và biểu đồ phần trăm diện tích của các nhóm cây trồng giai đoạn 1988 – 2023 cho thấy:

- Giai đoạn năm 1988 thực vật chiếm phần lớn diện tích khu vực nghiên cứu, 67% tổng diện tích. Trong đó, cây thân gỗ chiếm 37% phân bố ở khắp nơi trừ khu vực phía Bắc Thành phố (phường Long Thạnh Mỹ, Linh Xuân, Linh Tây, Linh Đông,…). Thực vật thân thảo trong giai đoạn này còn khá thưa thớt, chiếm 14% diện tích khu vực, tập trung thành từng cụm phân bố chủ yếu ở các phường đã có sự xuất hiện của khu dân cư nằm ở phía bắc thành phố như Long Thạnh Mỹ, Bình Thọ, Hiệp Phú, Linh Chiểu… và phường An Phú. Cây thân bụi chiếm 16% phân bố chủ yếu ở khu vực bưng thấp trũng, ngập nước, ven hệ thống sông, kênh, rạch ở phía Tây và khu vực phía Nam của Thành phố.
- Diện tích thực vật vẫn tập trung khá cao vào năm 2000, chiếm khoảng 67% tổng diện tích nhưng cấu trúc thành phần thực vật có sự thay đổi. Giai đoạn này nhóm thực vật thân thảo chiếm diện tích cao nhất (26%), chủ yếu là ruộng lúa, phân bố tập trung ở phía Nam và phía Tây (phường Long Phước, Long Trường, Trường Thạnh, Thạnh Mỹ Lợi, Thủ Thiêm, Cát Lái,…). Thực vật thân gỗ chiếm 20% tổng diện tích, phân bố rải rác khắp nơi và tập trung cao tại khu vực đồi Long Bình (hiện nay) và các phường Bình Chiểu, Linh Đông, Trường Thọ. Diện tích cây thân bụi chiếm 21% tổng diện tích, vẫn tập trung tại những khu vực có hệ thống kênh rạch chằng chịt.



Hình 3: Phân bố không gian của các loại thực vật tại thành phố Thủ Đức giai đoạn 1988 – 2023



Hình 4: Biểu đồ tỷ lệ (%) phân bố của các dạng thực vật tại Thành phố Thủ Đức giai đoạn 1988 - 2023

- Phân bố diện tích thực vật giai đoạn năm 2021 và 2023 có xu hướng giảm rõ rệt, diện tích thực vật chỉ còn 44% năm 2021 và xuống còn 33% năm 2023. Thực vật thân thảo chiếm diện tích cao nhất (16% năm 2021 và 14% năm 2023). Thực vật thân bụi chiếm 15% diện tích năm 2021 và 11% năm 2023. Thực vật thân gỗ chiếm phần trăm diện tích thấp nhất với 13% năm 2021 và giảm xuống còn 8% vào năm 2023.

Kết quả phân tích diễn biến phân bố thực vật cho thấy, cây thân bụi và thân gỗ có diện tích giảm mạnh qua các giai đoạn năm 1988, 2000, 2021 và 2023 do quá trình đô thị hóa mạnh mẽ diễn ra tại Thành phố Thủ Đức, đặc biệt là cây thân gỗ giảm rất mạnh (giảm gần 6 lần). Riêng cây thân thảo có diện tích tăng lên do việc chuyển đổi từ thân gỗ, bụi thành những ruộng lúa, khu canh tác lương thực, thực phẩm (năm 2000) và những bãi cỏ để trống, bãi cỏ trong công viên. Tuy nhiên, cây thân thảo cũng bắt đầu có xu hướng giảm do công cuộc xây dựng khu đô thị của thành phố vẫn còn đang được tiến hành không ngừng nghỉ.

Khả năng cung cấp các dịch vụ của từng nhóm thực vật

Dịch vụ cung cấp gỗ: ở dịch vụ cung cấp gỗ, nhóm cây thân gỗ lâu năm chiếm ưu thế hoàn toàn so với nhóm cây thân bụi và thân thảo. Giữa các nhóm cây thân gỗ, tiêu chí đánh giá dựa vào cây có thân gỗ càng to và gỗ được sử dụng nhiều thì giá trị dịch vụ cung cấp gỗ của nhóm cây này càng cao.

Dịch vụ cung cấp thực phẩm được phân theo các nhóm tiêu chí sau:

- Dịch vụ cung cấp thực phẩm nhanh hay chậm, căn cứ theo thời gian từ lúc cây được trồng đến lúc thu hoạch: dựa trên đặc điểm sinh trưởng của cây để so sánh các nhóm cây với nhau theo tiêu chí cây có thời gian từ lúc trồng đến lúc thu hoạch càng ngắn càng tốt, nghĩa là khả năng cung cấp thực phẩm càng nhanh thì càng tốt. Đối với tiêu chí này, các nhóm cây hàng năm sẽ quan trọng hơn các nhóm cây lâu năm.
- Dịch vụ cung cấp theo thời gian cung cấp dịch vụ: dựa trên tuổi thọ tối đa và thời điểm bắt đầu giảm năng suất của cây để so sánh các nhóm cây với nhau theo tiêu chí nhóm cây có tuổi thọ càng lớn càng có khả năng cung cấp thực phẩm lâu dài. Theo tiêu chí này, nhóm cây lâu năm sẽ có ưu thế hơn so với nhóm cây hàng năm.
- Dịch vụ cung cấp thực phẩm theo tần suất thu hoạch: dựa trên đặc điểm thời gian cung cấp sản phẩm và mùa vụ trong năm để so sánh các nhóm cây với nhau theo tiêu chí cây càng có tần suất thu hoạch nhiều lần trong một năm thì mức độ quan trọng sẽ cao hơn nhóm cây khác.

Các đặc trưng về khả năng và mức độ cung cấp thực phẩm của các nhóm thực vật được tổng hợp tại Bảng 3.

Dịch vụ cung cấp dược liệu được đánh giá dựa vào các tiêu chí sau:

- Dịch vụ cung cấp dược liệu theo thời gian cung cấp dịch vụ: dựa trên tuổi thọ và thời điểm bắt đầu giảm năng suất của cây để so sánh các nhóm cây với nhau theo tiêu chí nhóm cây có tuổi thọ sinh trưởng càng lớn thì thời gian cung cấp dược liệu càng lâu. Do vậy, nhóm cây lâu năm sẽ có ưu thế hơn so với nhóm cây hàng năm (Bảng 4).
- Dịch vụ cung cấp dược liệu theo số bộ phận có khả năng cung cấp dược liệu: nhóm cây có càng nhiều bộ phận có khả năng cung cấp dược liệu thì sẽ có số điểm đánh giá càng cao (Bảng 4).

Dịch vụ điều tiết nước: Cường độ dòng chảy trên mặt đất có quan hệ tương quan nghịch với độ nhám thủy lực của lớp bề mặt, độ nhám càng cao thì cường độ càng thấp. Các vùng có thực vật, nước mưa rơi xuống mặt đất sẽ bị tán cây cản lại, khi đó nước mưa thay vì rơi thẳng xuống đất tạo dòng chảy tràn với cường độ mạnh thì sẽ tác động lên tán cây trước, giảm bớt lực tác động lên lớp mặt đất và giảm cường độ dòng chảy[25,26]. Sự đa dạng của thảm thực vật cùng mật độ lá, diện tích lá, đường kính thân và hướng tán cây cũng làm tăng hiệu quả trong việc tăng độ nhám thủy lực[27]. Cây lâu năm cung cấp hiệu quả dịch vụ điều tiết dòng chảy thông qua một số cơ chế như rễ sâu hơn và mùa sinh trưởng dài hơn dẫn đến tổng lượng nước hấp thụ lớn hơn và thoát hơi nước so với cây trồng hàng năm[28].

Dịch vụ cố định Cacbon: Cây trồng chủ yếu cố định cacbon qua hoạt động quang hợp, sau đó lưu trữ trong các bộ phận như lá, thân, rễ,… cây gỗ có hàm lượng cacbon cao hơn cây thân thảo[29].

Dịch vụ điều tiết khí hậu: Tán cây có vai trò quan trọng trong việc điều tiết vi khí hậu với cơ chế hấp thu bức xạ và thoát hơi nước của lá cây giúp giảm nhiệt độ dưới tán cây, tạo bóng mát[30]. Ngoài ra, cây trồng cũng góp phần hấp thu khí CO_2, các chất ô nhiễm dạng khí (NO_2, SO_2, O_3, CO) và cả bụi mịn (PM_{10}, $PM_{2.5}$), giúp giảm lượng khí nhà kính gây biến đổi khí hậu và làm sạch không khí[31]. Các yếu tố ảnh hưởng đến việc loại bỏ ô nhiễm bởi cây xanh bao gồm diện tích bề mặt lá khỏe mạnh, nồng độ chất ô nhiễm địa phương và khí tượng địa phương[32]. Diện tích lá là một đặc điểm tán cây quan trọng được áp dụng rộng rãi trong các

Bảng 3: Tổng hợp đặc điểm về khả năng cung cấp thực phẩm của các loài thực vật tại Thành phố Thủ Đức

Nhóm thực vật	Các loại cây	Thời gian từ lúc trồng đến lúc thu hoạch (tháng)	Thời gian cung cấp dịch vụ (tháng)	Tần suất cung cấp dịch vụ (lần/năm)	Tài liệu tham khảo
Thân thảo	Cây lúa (*Oryza sativa*)	3 – 6	3 – 6	1	[15]
	Cỏ mực (*Eclipta prostrate*)	Không cung cấp			
	Chuối (*Musa sapientum L.*)	11 – 12	11 – 12	1	[16]
	Ráng đại (*Acrostichum aureum*)	5 – 6	>360	Quanh năm	[17]
Thân gỗ	Cây điều (*Anacardium occidentale L*)	36	600	1	[18]
	Dừa (*Cocos nucifera*)	36	1200	Quanh năm	[19]
	Keo lá Tràm (*Acacia auriculiformis*)	Không cung cấp			
	Bàng (*Terminalia catappa L.*)	36	>1440	1	[20]
	Bần (*Sonneratia caseolaris*)	>36	>360	Quanh năm	[17]
	Bạch đàn (*Eucalyptus globulus Labill*)	Không cung cấp			
	Ổi (*Psidium guajava*)	48	480 – 720	Quanh năm	[21]
	Mắm trắng (*Avicennia marina*)	72	>360	1	[22]
	Đước (*Rhizophora apiculata Blume*)	24	>360	1	[17]
Cây bụi	Niệt gió (*Wikstroemia indica C.A.Mey*)	Không cung cấp			
	Dừa nước (*Nypa fruticans*)	>36	>600	Quanh năm	[23]
	Kim vàng (*Barleria lupulina Lindl.*)	Không cung cấp			
	Dà (*Ceriops tagal*)	Không cung cấp			

phân tích sinh thái và đã được chứng minh tầm quan trọng trong việc dự đoán một số điều chỉnh dịch vụ hệ sinh thái [33,34]. Các yếu tố như tán cây, sinh khối, thời gian trồng và bộ rễ đóng vai trò quan trọng điều tiết các hoạt động của hệ sinh thái và đây cũng là cơ sở để so sánh khả năng cung cấp dịch vụ của các nhóm cây trồng. Trong số các dạng tăng trưởng khác nhau (cây thân gỗ, cây bụi và cây thân thảo), cây thân gỗ đóng góp nhiều nhất vào việc tản nhiệt [35].

Kết quả tổng hợp mức khả năng cung cấp dịch vụ của các nhóm thực vật theo phương pháp phân tích AHP được thể hiện ở Bảng 6, chi tiết mức độ quan trọng của các tiêu chí được thể hiện ở các Bảng 4, 5 và 6.

Kết quả ở Bảng 6 cho thấy, thực vật thân gỗ đều có giá trị cao nhất ở cả hai nhóm dịch vụ cung cấp và dịch vụ điều tiết (lần lượt là 90 và 100). Đối với cây thân bụi, tuy khả năng cung cấp thực phẩm và dược liệu có giá trị thấp nhất nhưng trong dịch vụ điều tiết lại có lợi thế nhiều hơn so với cây thân thảo do có tán lá và rễ khá lớn (giá trị điểm cho hai DVHST là 63 và 75). Cây thân thảo có giá trị cao trong dịch vụ cung cấp thực phẩm và dược liệu nhưng do có thân, lá và rễ nhỏ nên khả năng điều tiết khí hậu khá thấp và tương đối hạn chế (mức điểm cung cấp của cả hai dịch vụ là 55).

Về tổng thể, cây thân gỗ là nhóm thực vật có mức độ cung cấp dịch vụ hệ sinh thái cao nhất với giá trị tổng là 97 điểm, thân bụi kém hơn với 77,4 điểm và cuối cùng là thân thảo với giá trị thấp nhất là 55 điểm do khả năng cung cấp dịch vụ điều tiết thấp.

Bản đồ phân vùng dịch vụ hệ sinh thái thực vật tại thành phố Thủ Đức

Bảng 4: Tổng hợp đặc điểm về số bộ phận cung cấp và thời gian cung cấp dược liệu của các loài thực vật ở Thành phố Thủ Đức (Nguồn: [17,24])

Nhóm thực vật	Các loại cây	Số bộ phận cung cấp	Thời gian cung cấp
Thân thảo	Lúa (*Oryza sativa*)	3 (thóc, rễ, đạo nha)	3 – 6
	Cỏ mực (*Eclipta prostrate*)	Cả cây	24
	Chuối (*Musa sapientum L.*)	5 (Rễ, Hoa, Lá, Quả, Thân)	240
	Ráng đại (*Acrostichum aureum*)	Cả cây	>360
Thân gỗ	Cây điều (*Anacardium occidentale L.*)	5 (hạt, lá, rễ, vỏ cây, quả)	600
	Dừa (*Cocos nucifera*)	5 (Rễ, Sọ dừa, Nước, Cùi dừa, Hoa)	72 – 1200
	Keo lá Tràm (*Acacia auriculiformis*)	1 (lá)	>72
	Bàng (*Terminalia catappa L.*)	3 (Lá, Vỏ, Hạt)	840
	Bần (*Sonneratiaceae*)	2 (Lá, Quả)	>360
	Bạch đàn (*Eucalyptus globulus Labill*)	2 (Lá, Vỏ)	84 – 24000
	Ổi (*Psidium guajava*)	5 (Búp, lá, Quả, Rễ, Thân)	480 – 720
	Mắm trắng (*Avicennia marina*)	3 (Vỏ, Rễ, Hạt)	>360
	Đước (*Rhizophora apiculata Blume*)	3 (Rễ, Thân, lá)	>360
Cây bụi	Niệt gió (*Wikstroemia indica C.A.Mey*)	2 (Lá, Rễ)	<360
	Dừa nước (*Nypa fruticans*)	3 (Lá, Hạt, Cuống)	600
	Dà (*Ceriops tagal*)	2 (Vỏ, Chồi)	240
	Kim vàng (*Barleria lupulina Lindl.*)	2 (Lá, Thân)	1. 48

Bản đồ phân vùng dịch vụ hệ sinh thái thực vật

Hình 5 thể hiện phân bố các phân vùng mức độ cung cấp dịch vụ hệ sinh thái giai đoạn 1988 – 2023. Diễn biến phân bố các phân vùng mức độ cung cấp dịch vụ tổng hợp cho thấy:

- Năm 1988: vùng có mức khả năng cung cấp dịch vụ rất cao chiếm tỷ lệ nhiều nhất và là những khu vực có sự phân bố của thực vật thân gỗ (chiếm 37% diện tích). Tiếp đến là diện tích phân bố của những vùng có DVHST cao (khu vực có thực vật thân bụi, chiếm 16%) và những vùng có DVHST ở mức trung bình chiếm 14% (Hình 5).
- Năm 2000: do có sự suy giảm diện tích cây thân gỗ và gia tăng diện tích các khu vực trồng cây thân thảo nên mức độ cung cấp DVHST cũng có sự thay đổi, diện tích các vùng có DVHST rất cao chiếm 20%, các khu vực có mức DVHST cao chiếm 21% và mức cung cấp trung bình chiếm 26%. Điều này là do thời gian này người dân bắt đầu phát triển nông nghiệp. Đặc biệt là trồng lúa ở các phường phía Nam và phía Tây của thành phố, làm giảm đi đáng kể diện tích thực vật thân gỗ và thân bụi, từ đó làm giảm đi giá trị dịch vụ (Hình 5).
- Năm 2021: giai đoạn này quá trình phát triển đô thị diễn ra mạnh mẽ tại vùng nghiên cứu, khiến cho các hệ thực vật tự nhiên bị khai phá, dẫn đến sự suy giảm về mức độ cung cấp dịch vụ của hệ thực vật tự nhiên trong vùng. Cụ thể: vùng có mức cung cấp dịch vụ rất cao giai đoạn này chiếm 13% diện tích, mức cao chiếm 15% và mức trung bình chiếm 16%.
- Năm 2023: chỉ trong vòng 2 năm từ 2021 đến giai đoạn 2023, mức độ cung cấp DVHST của

Bảng 5: Tổng hợp các đặc điểm chu kỳ sống, rễ, thân, tán của các loài thực vật tại thành phố Thủ Đức (Nguồn: [17])

Nhóm thực vật	Các loại cây	Chu kỳ sống	Đặc điểm rễ	Đặc điểm thân, tán
Thân thảo	Cây lúa (*Oryza sativa*)	Cây hàng năm	Rễ chùm gồm rễ mầm và rễ phụ, ăn sâu đến 40cm.	Thân cao từ 1 – 1,8m. Lá mỏng, hẹp khoảng 2 – 2,5cm và dài 50 – 100cm.
	Cỏ mực (*Eclipta prostrate*)	Cây hàng năm	Rễ cọc, mọc khá nông	Thân cao từ 10 – 30 cm. Lá dài 2 – 10 cm và rộng 1 – 3 cm
	Chuối (*Musa sapientum L.*)	Cây lâu năm	Rễ chùm, rộng từ 2 – 3cm, sinh trưởng khỏe.	Thân cao từ 6 – 7m. Lá chuối dài tới 2,7m và rộng tới 60cm.
	Ráng đại (*Acrostichum aureum*)	Cây lâu năm	Rễ chùm ăn sâu dưới đất, bộ rễ vững chắc.	Thân cao từ 1,2 – 1,8 m. Lá dài 20-40 cm, rộng 5-10 cm
Thân gỗ	Cây điều (*Anacardium occidentale L.*)	Cây lâu năm	Rễ cọc, phát triển mạnh, bán kính từ 50 – 60cm	Thân cao từ 6 – 8 m. Tán cây dạng hình dù, phát triển theo chiều ngang và rộng đến 5m
	Dừa (*Cocos nucifera*)	Cây lâu năm	Rễ mọc chùm, phát triển liên tục và bất định	Thân cao từ 15 – 20m. Có nhiều tàu lá, dài từ 4 – 6m
	Tràm (*Melaleuca cajuputi Powell*)	Cây lâu năm	Rễ phát triển mạnh, cắm sâu vào lòng đất.	Thân cao từ 15 – 25m. Lá hẹp dài từ 3 – 10cm, chiều rộng từ 10 – 20mm
	Bàng (*Terminalia catappa L.*)	Cây lâu năm	Rễ cọc, ăn sâu và bám chặt vào đất	Thân có thể cao tới 35m. Tán lá rộng, lá dài khoảng 20 – 30cm, rộng 10 – 13cm
	Bần (*Sonneratia caseolaris*)	Cây lâu năm	Rễ phát triển mạnh, mọc sâu dưới đất	Thân cao trung bình từ 5 – 20m. Lá rộng 35 – 45mm, dài 5 – 10cm
	Bạch đàn (*Eucalyptus globulus Labill*)	Cây lâu năm	Rễ cọc, mọc rất khỏe	Thân cao từ 5 – 30m. Lá bạch đàn có dáng thon dài và cong hình lưỡi liềm.
	Ổi (*Psidium guajava*)	Cây lâu năm	Rễ cọc, bộ rễ chính ăn sâu xuống đất 3 – 4m	Thân cao 4 – 6m, cao nhất 10 m. Lá dài 11 – 16cm, rộng 5 – 7 m
	Đước (*Rhizophora apiculata Blume*)	Cây lâu năm	Rễ cọc thì nhỏ nhưng cắm sâu xuống lòng đất, rễ phụ rất lớn, bám sâu vào lòng đất	Độ cao trung bình từ 20 – 25m. Lá dài khoảng 7 – 13cm, rộng khoảng 4 – 6cm
	Mắm trắng (*Avicennia marina*)	Cây lâu năm	Rễ dày, hình dùi và mọc trên bùn	Thân cao 8 – 20m. Lá dài 15cm, rộng 5cm
Thân bụi	Dừa nước (*Nypa fruticans*)	Cây lâu năm	Hệ thống rễ chằng chịt	Thân mọc dưới mặt đất. Lá to, dài từ 5 – 8 m
	Niệt gió (*Wikstroemia indica C.A.Mey*)	Cây lâu năm	Rễ cọc	Thân nhỏ, cao 0,3 – 0,6m. Phiến lá dài 3 – 4cm, rộng 1 – 2cm
	Dà (*Ceriops tagal*)	Cây lâu năm	Gốc có nhiều rễ thở hình đầu gối màu đỏ nhạt	Cao 10 – 15m. Lá đơn mọc đối, phiến lá hình trứng hay bầu dục, dài 6 – 8cm, rộng 3,5 – 4,5cm
	Kim vàng (*Barleria lupulina*)	Cây lâu năm	Rễ cọc	Cây có thể cao tới 1,5 m. Lá dài 3 – 9,5cm, rộng 0,9 – 1,4cm

Bảng 6: Tổng hợp giá trị thể hiện khả năng cung cấp dịch vụ của từng nhóm thực vật

Dịch vụ hệ sinh thái		Tiêu chí	Trọng số	Max	Nhóm cây		
					Thân gỗ	Thân thảo	Thân bụi
Dịch vụ cung cấp	Thực phẩm	Dựa theo thời gian từ lúc trồng đến lúc thu hoạch	30%	10	5	10	7
		Dựa theo quãng thời gian cung cấp		10	10	5	8
		Dựa theo tần suất cung cấp		10	10	5	8
	Gỗ			20	20	0	5
	Dược liệu	Dựa theo quãng thời gian cung cấp		25	25	10	15
		Số bộ phận cung cấp		25	20	25	20
Tổng				100	90	55	63
Dịch vụ điều tiết	Điều tiết khí hậu		70%	35	35	20	30
	Hấp thu cacbon			35	35	20	25
	Điều tiết nước			30	30	15	20
Tổng				100	100	55	75
Dịch vụ tổng			100%		97	55	71.4
Mức cung cấp dịch vụ HST (Mức điểm)					Rất cao (75 - 100)	Trung bình (35 – 55)	Cao (55 – 75)

khu vực lại tiếp tục suy giảm, cụ thể vùng có mức cung cấp DCHST rất cao giảm xuống còn 8%, mức cao còn 11% và mức trung bình còn 14% (Hình 5).

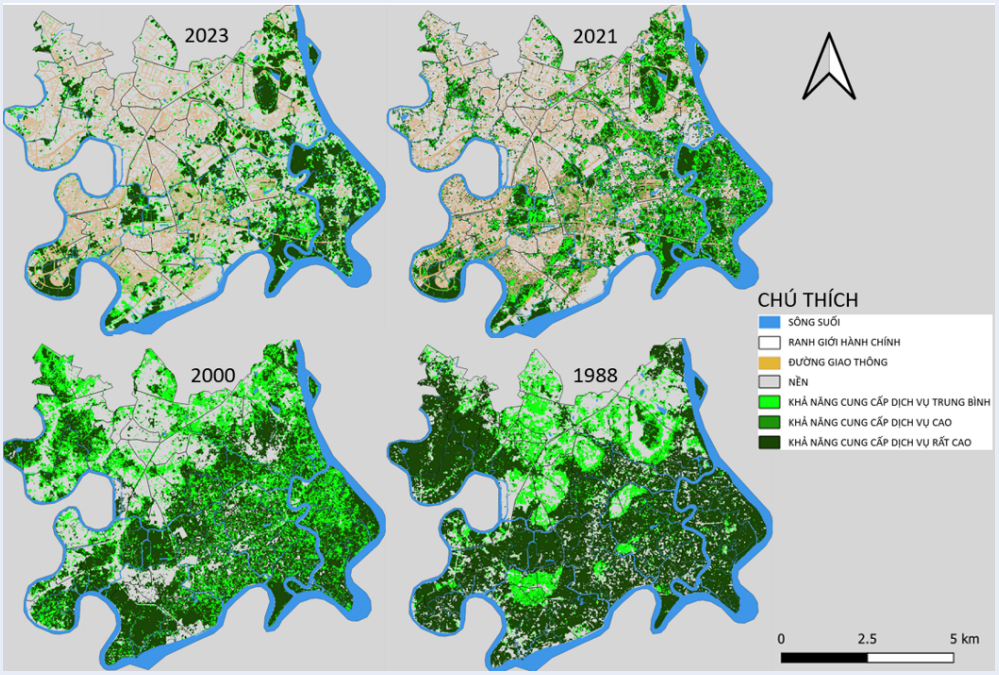
Biến động dịch vụ cung cấp bởi hệ thực vật qua các giai đoạn

• Giai đoạn 1988 – 2023

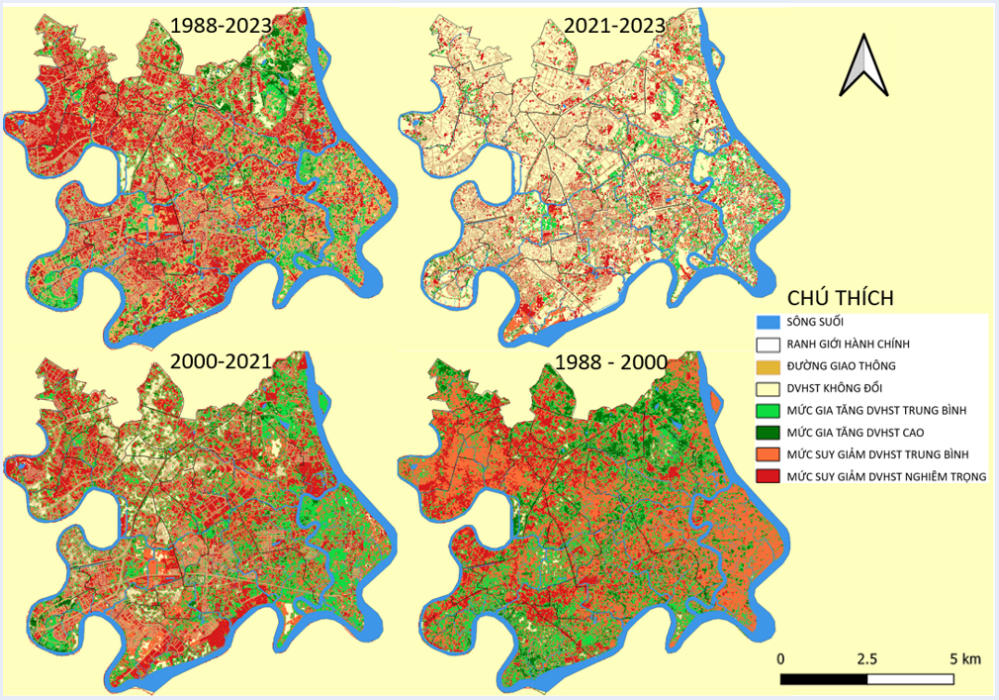
Mức độ thay đổi DVHST về tổng thể toàn thời gian nghiên cứu (1988 - 2023) cho thấy, mức độ thay đổi của dịch vụ hệ sinh thái diễn ra vô cùng mạnh mẽ, hầu như toàn bộ thành phố đều có sự biến động diễn ra. Diện tích vùng không có sự biến động chỉ chiếm 8% tổng diện tích. Những vùng có diện tích biến động âm (giảm mức cung cấp dịch vụ) chiếm 72%, trong đó những vùng có sự biến động lớn hơn gấp 8 lần với tỷ lệ lên tới 34% tổng diện tích (vùng có mức suy giảm DVHST nghiêm trọng, Hình 6 và Hình 7) và diễn ra hầu như là trên toàn bộ khu vực nghiên cứu. Nguyên nhân là do sự mất đi thảm thực vật nhanh chóng và thay vào đó là các khu đô thị, các bãi đất trống hoặc là sự thay đổi từ nhóm cây thân gỗ trở thành nhóm thân bụi và thân thảo gây giảm giá trị dịch vụ của khu vực. Những vùng có biến động dương thấp hơn biến động âm rất nhiều với tỷ lệ tổng là 20% diễn ra chủ yếu ở phường Long Bình, An Khánh, Thủ Thiêm, An Lợi Đông, còn lại là phân bố rải rác và nhỏ lẻ ở khắp nơi. Nguyên nhân của sự biến động này sau khi so sánh bản đồ phân bố nhóm thực vật năm 1988 và năm 2023 là do có những vùng trước đây là khu đất trống nhưng hiện giờ trở thành những bãi cỏ hoặc những khu thực vật thân bụi mọc hoang dại. Các vùng không diễn ra sự biến động trong giai đoạn này là khu vực đồi Long Bình và phía Bắc của phường Long Trường, đây đều là những vùng có thực vật thân gỗ lâu năm.

• Giai đoạn 2021 – 2023

Trong vòng hai năm, toàn Thành phố Thủ Đức có sự suy giảm các diện tích cung cấp DVHST ở mức nghiêm trọng chiếm 13%, ở mức trung bình chiếm 10%. Diện tích gia tăng ở mức cao chiếm 7% và mức trung bình chiếm 3% tổng diện tích toàn vùng. Các biến động diễn ra rải rác ở khắp nơi trên vùng nghiên cứu (Hình 6 và Hình 7).



Hình 5: Bản đồ phân vùng các mức giá trị của dịch vụ hệ sinh thái tổng hợp tại Thành phố Thủ Đức giai đoạn 1988 - 2023



Hình 6: Phân bố không gian về sự biến động giá trị dịch vụ tổng tại thành phố Thủ Đức qua các giai đoạn

• Giai đoạn 2000 – 2021

Trong khoảng thời gian hơn 20 năm, diện tích dịch vụ cung cấp hệ sinh thái trong giai đoạn này đã giảm 57% (Hình 6 và Hình 7), trong đó các diện tích suy giảm nghiêm trọng chiếm 24% và mức suy giảm trung bình chiếm 33%. Trong giai đoạn này cũng có sự gia tăng các diện tích cung cấp dịch vụ của HST thực vật, tổng diện tích gia tăng chiếm 31% diện tích toàn vùng, trong đó mức gia tăng cao chiếm 4% và mức gia tăng trung bình chiếm 27%. Đây là giai đoạn có sự thay đổi mạnh mẽ nhất của các loại hình sử dụng đất, do định hướng phát triển kinh tế xã hội về phía Đông của thành phố Hồ Chí Minh, từ những năm 2000, thành phố đã phát động chiến lược phát triển không gian đô thị và kinh tế cho khu vực này.

• Giai đoạn 1988 – 2000

Cũng tương tự giai đoạn trên, trong hơn 10 năm (1988 - 2000), các diện tích cung cấp của DVHST thực vật có sự suy giảm đáng kể (chiếm tổng số 58% trên tổng diện tích khu vực), các diện tích gia tăng mức cung cấp DVHST chiếm tổng số 36%. Ở giai đoạn này, sự suy giảm diện tích cung cấp của DVHST chủ yếu là do sự thay đổi cơ cấu cây trồng, chuyển đổi từ hệ thực vật tự nhiên sang hệ sinh thái nông nghiệp và cây trồng phần lớn là các diện tích thực vật thân thảo (Hình 6 và Hình 7).

Thảo luận

Đô thị hóa là một quá trình mang tính khách quan và có liên hệ mật thiết với trình độ phát triển của một quốc gia, một khu vực. Không thể phủ nhận quá trình đô thị hóa vì việc phát triển kinh tế - xã hội cùng với thay đổi mục đích sử dụng đất đã mang lại nhiều lợi ích kinh tế xã hội cho khu vực thành phố Thủ Đức nói riêng và thành phố Hồ Chí Minh nói chung. Thành phố Thủ Đức được quy hoạch là thành phố vệ tinh, là trọng điểm của vùng kinh tế phía Nam nên những dịch vụ cung cấp thực phẩm, dược liệu và gỗ không quan trọng trong giai đoạn hiện tại và sau này. Tuy nhiên, để phát triển một cách bền vững và lâu dài thì cần phải đảm bảo điều kiện môi trường đạt chất lượng tốt, không để chất lượng môi trường suy giảm làm ảnh hưởng đến các hoạt động sinh hoạt, sản xuất của người dân sinh sống tại đây. Trong môi trường phát triển năng động và đa dạng như hiện nay, chức năng cung cấp các dịch vụ điều tiết tự nhiên, giúp thanh lọc các chất ô nhiễm (khí, bụi, nước ô nhiễm) của hệ thực vật sẽ càng được phát huy. Vì thế, trong định hướng phát triển tiếp theo của thành phố Thủ Đức, cần thiết phải bổ sung các thiết kế cảnh quan và duy trì một diện tích hệ sinh thái tự nhiên một cách phù hợp nhằm cân đối, cân bằng giữa phát triển kinh tế với đảm bảo chất lượng môi trường, hướng đến sự phát triển xanh và bền vững.

Kết quả thực hiện của nghiên cứu đã chỉ ra được mối tương quan giữa sự phát triển đô thị mà đặc biệt là vấn đề phân bố các công trình xây dựng chưa hợp lý với sự suy giảm mức độ cung cấp dịch vụ của hệ thực vật tại vùng. Điều này cho thấy vai trò của các lựa chọn trong quá trình quản lý. Sự đánh đổi (mất đi) của dịch vụ hệ sinh thái phát sinh từ các lựa chọn quản lý được thực hiện bởi con người, vì vậy cần phải thận trọng trong quá trình ra quyết định về một sự thay đổi nào đó, hoặc có thể phát triển một mô hình thay đổi mà vẫn đảm bảo tính bền vững của các yếu tố có lợi.

KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã bước đầu xác định các dịch vụ của hệ sinh thái thực vật tại thành phố Thủ Đức cùng với sự kết hợp ứng dụng các công nghệ viễn thám và GIS, các bản đồ thể hiện sự phân bố và sự phân cấp các dịch vụ hệ sinh thái và mức độ biến động của chúng tại thành phố Thủ Đức được thành lập. Việc ứng dụng công nghệ GIS và viễn thám vào nghiên cứu đánh giá các dịch vụ cung cấp của hệ sinh thái thực vật giúp cung cấp kết quả trực quan và tổng thể được tổng hợp từ các nguồn thông tin đơn tính một cách nhanh chóng và hiệu quả.

Kết quả đạt được đã cung cấp một bức tranh tổng quát nhất về những giá trị của hệ sinh thái thực vật đem lại và quá trình đô thị hoá diễn ra ảnh hưởng đến giá trị này ra sao. Qua đó giúp các nhà hoạch định, quản lý tài nguyên – môi trường, quy hoạch đô thị có thể đánh giá chính xác hơn hiện trạng tại khu vực và đưa ra những điều chỉnh hợp lý trong công cuộc đô thị hoá – hiện đại hoá.

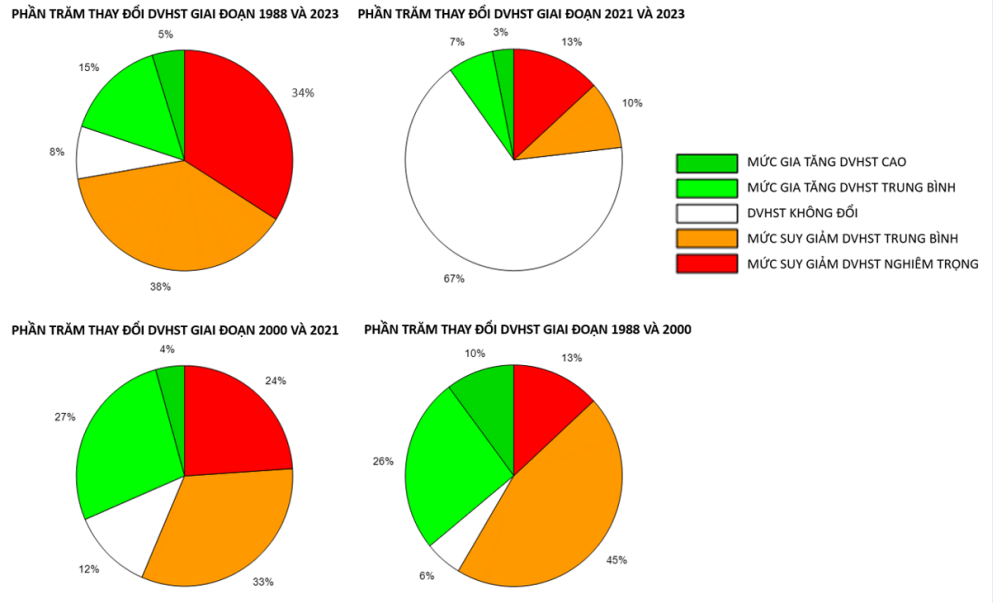
Kết quả nghiên cứu có thể được ứng dụng trong thực tế trong quá trình tiến hành lên kế hoạch chọn lựa nhóm thực vật phù hợp để từ đó thực hiện quy hoạch một cách hợp lý để xây dựng nên khu đô thị cảnh quan xanh có sự phát triển về mặt kinh tế - xã hội một cách bền vững, đây cũng là xu hướng hiện nay trên thế giới.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi trường Đại học Bách khoa – ĐHQG-HCM trong khuôn khổ đề tài mã số T-MTTN-2022-02

XUNG ĐỘT LỢI ÍCH

Tập thể tác giả cam đoan bài báo này là công trình nghiên cứu của tập thể tác giả, chưa được công bố ở đâu, không được sao chép từ những nghiên cứu trước đây; không có sự tranh chấp lợi ích trong nhóm tác giả.



Hình 7: Tỷ lệ biến động giá trị dịch vụ tổng tại thành phố Thủ Đức qua các giai đoạn

ĐÓNG GÓP CỦA CÁC TÁC GIẢ

Tác giả Nguyễn Hoàng Anh, Nguyễn Nam Khánh, Hồ Thị Ngọc Hà thực hiện tạo ra kết quả của nghiên cứu; tác giả Nguyễn Hoàng Anh, Hồ Thị Ngọc Hà viết bản đầu tiên; tác giả Nguyễn Hoàng Anh và Đào Thị Việt Hương thực hiện các bước chỉnh sửa hoàn thiện bài viết.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bolund P, Hunhammar S. Ecosystem services in urban areas. Ecol Econ. 1999;29(2):293-301;Available from: https://doi.org/10.1016/s0921-8009(99)00013-0.
2. Davies ZG, Edmondson JL, Heinemeyer A, Leake JR, Gaston KJ. Mapping an urban ecosystem service: quantifying above-ground carbon storage at a city-wide scale. J Appl Ecol. 2011;48(5):1125-34;Available from: https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2011.02021.x.
3. Baró F, Chaparro L, Gómez-Baggethun E, Langemeyer J, Nowak DJ, Terradas J. Contribution of ecosystem services to air quality and climate change mitigation policies: the case of urban forests in Barcelona, Spain. Ambio. 2014;43(4):466-79;Available from: https://doi.org/10.1007/s13280-014-0507-x.
4. Derkzen ML, van Teeffelen AJA, Verburg PH. Quantifying urban ecosystem services based on high-resolution data of urban green space: an assessment for Rotterdam, the Netherlands. J Appl Ecol. 2015;52(4):1020-32;Available from: https://doi.org/10.1111/1365-2664.12469.
5. Mexia T, Vieira J, Príncipe A, Anjos A, Silva P, Lopes N, et al. Ecosystem services: Urban parks under a magnifying glass. Environ Res. 2018;160:469-78;.
6. Hoàng Công Tín, Tống Phước Hoàng Sơn. Ứng dụng dữ liệu viễn thám trong xây dựng bản đồ các hệ sinh thái ven biển Việt Nam trường hợp nghiên cứu điểm ở vùng ven biển Thừa Thiên Huế. Int Conf Bien Dong 2012. 2013;324-33;Available from: https://doi.org/10.15625/vap.2019.000153.
7. Nguyễn Xuân Cự, Hà Sao Linh. Phân tích và đánh giá tiềm năng khai thác các dịch vụ hệ sinh thái đất ngập nước nội địa ở tỉnh Quảng Ninh. VNU J Sci Earth Environ Sci. 2016;32(1S);.
8. Thi Dieu Linh N, Kinh Bac D, Thi Phuong V, Quang Hai T, Thi Thu Huong H. Assessment of wetland ecosystem services in Tien Yen Estuary, Quang Ninh Province. VNU J Sci Earth Environ Sci. 2021;37(4);.
9. Hà TTT, Linh NTM, Thành PN, Tùng ĐT, Nam NH. Lượng giá kinh tế hệ sinh thái rừng ngập mặn Cần Giờ. Tạp Chí Khoa Học Lâm Nghiệp. 2022;.
10. Dũ LV, Anh PHT, Đan TH, Lan TÝ, Lãm NV. Xác định các dịch vụ hệ sinh thái của hệ sinh thái rừng tràm ở vùng đệm Vườn Quốc gia U Minh Hạ - Cà Mau. Can Tho Univ J Sci. 2019;55(Environ):45;.
11. Mạnh PV, Thạch NN, Mai LTP, Thành BQ, Tâm PM, Hải PM. Nghiên cứu định lượng giá trị dịch vụ hệ sinh thái trong bối cảnh đô thị hóa tại khu vực thành phố Huế giai đoạn 1995-2018 trên cơ sở dữ liệu viễn thám và GIS. Tạp Chí Khoa Học Đo Đạc và Bản Đồ. 2019;(39 SE-Nghiên cứu-Ứng dụng):47-56;.
12. Ngọc Anh. TP Thủ Đức: Phát triển công viên công cộng đồng bộ với phát triển đô thị, từng bước đầu tư nâng cấp các tuyến đường, hẻm. Trang Tin Điện Tử Đảng Bộ Thành Phố Hồ Chí Minh [Internet]. 2022;.
13. Lê Văn Trung. Giáo Trình Viễn Thám. Hồ Chí Minh: NXB Đại học Quốc gia TPHCM; 2015;.
14. Saaty T. Decision making with the Analytic Hierarchy Process. Int J Serv Sci. 2008;1:83–98;.
15. Nguyễn Ngọc Đệ. Giáo trình cây lúa. 2008;.
16. Kỹ thuật trồng và chăm sóc cây chuối [Internet]. 2017 [cited YYYY MM DD];Available from: https://dantocmiennui.vn/ky-thuat-trong-va-cham-soc-cay-chuoi/131181.html.
17. Huy Bích Đ, Quang Chung Đ, Xuân Chương B, Thượng Dong N, Trung Đàm Đ, Văn Hiển P, et al. Cây Thuốc và Động Vật Làm Thuốc ở Việt Nam. Hà Nội: Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật; 2006;.
18. Kilgore G. Cashew Tree Guide by a Tree Expert: How to Grow, Uses, Nuts (Warning) [Internet]. 2023;.
19. Gulick A. Tree of Life: The Coconut Palm [Internet]. [cited YYYY MM DD];Available from: https://dtmag.com/thelibrary/tree-life-coconut-palm/.

20. Thomson LAJ, Evans B. Terminalia catappa (tropical almond). Species Profiles for Pacific Island Agroforestry. 2006;2(2):1–20;.
21. Hồ Đình Hải. Cây ổi [Internet]. [cited YYYY MM DD];Available from: https://sites.google.com/site/raurungvietnam/rau-than-go-lon/cay-oi.
22. Nguyễn Thị Tú Anh. Hướng Dẫn Kỹ Thuật Trồng Rừng Ngập Mặn Loài Cây Mấm Trắng [Internet]. 2021 [cited YYYY MM DD];Available from: http://khuyennongqnam.gov.vn/Default.aspx?tabid=109&NewsViews=1937.
23. Jaichuedee J, Longalee R, Musikavong C. Water deprivation as an indicator for evaluating the potential areas of nipa (Nypa fruticans) sap ethanol in Thailand. J Clean Prod. 2017;167:978–86;.
24. CABI. Nypa fruticans (nipa palm). CABI Compendium [Internet]. 2023 May 1;Available from: https://doi.org/10.1079/cabicompendium.36772.
25. Sanders RA. Urban vegetation impacts on the hydrology of Dayton, Ohio. Urban Ecol. 1986;9(3):361–76;Available from: https://doi.org/10.1016/0304-4009(86)90009-4.
26. Xiao Q, McPherson EG, Simpson JR, Ustin SL. Rainfall interception by Sacramento's urban forest. J Arboric. 1998;24:235–44;Available from: https://doi.org/10.48044/jauf.1998.028.
27. Kervroëdan L, Armand R, Saunier M, Faucon MP. Effects of plant traits and their divergence on runoff and sediment retention in herbaceous vegetation. Plant Soil. 2019;441(1):511–24;Available from: https://doi.org/10.1007/s11104-019-04142-6.
28. Anderson SH, Udawatta RP, Seobi T, Garrett HE. Soil water content and infiltration in agroforestry buffer strips. Agrofor Syst. 2009;75(1):5–16;Available from: https://doi.org/10.1007/s10457-008-9128-3.
29. Ma S, He F, Tian D, Zou D, Yan Z, Yang Y, et al. Variations and determinants of carbon content in plants: a global synthesis. Biogeosciences. 2018;15(3):693–702;Available from: https://doi.org/10.5194/bg-15-693-2018.
30. Lehmann I, Mathey J, Rößler S, Bräuer A, Goldberg V. Urban vegetation structure types as a methodological approach for identifying ecosystem services – Application to the analysis of micro-climatic effects. Ecol Indic. 2014;42:58–72;Available from: https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.02.036.
31. Beckett KP, Freer-Smith PH, Taylor G. Urban woodlands: their role in reducing the effects of particulate pollution. Environ Pollut. 1998;99(3):347–60;Available from: https://doi.org/10.1016/s0269-7491(98)00016-5.
32. Nowak DJ. Institutionalizing urban forestry as a "biotechnology" to improve environmental quality. Urban For Urban Green. 2006;5(2):93–100;Available from: https://doi.org/10.1016/j.ufug.2006.04.002.
33. Dobbs C, Escobedo FJ, Zipperer WC. A framework for developing urban forest ecosystem services and goods indicators. Landsc Urban Plan. 2011;99(3):196–206;Available from: https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.11.004.
34. Gómez-Baggethun E, Barton DN. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. Ecol Econ. 2013;86:235–45;.
35. Jim CY, Chen WY. Ecosystem services and valuation of urban forests in China. Cities. 2009;26(4):187–94;Available from: https://doi.org/10.1016/j.cities.2009.03.003.

Tạp chí Phát triển Khoa học và Công nghệ – Science of The Earth & Environment 2024, 8(2):907-922

Open Access Full Text Article

Research Article

Building a map of urban ecosystem services in Thu Duc City

Nguyen Hoang Anh[1,2], Đao Thi Viet Huong[1,2], Nguyen Nam Khanh[1,2], Ho Thi Ngoc Ha[1,2,*]

ABSTRACT

The process of urbanization brings numerous positive impacts on economic and social development; however, it also exerts significant effects on the natural environment. Specifically, urbanization has contributed to the disruption of many natural ecosystems, which play a vital role in filtering pollution and safeguarding the living environment. Thu Duc City serves as a case study, where rapid urbanization has led to substantial changes in its natural ecosystems. Many ecosystems have been degraded or lost, reducing their capacity to provide valuable ecosystem services such as carbon sequestration, climate regulation, and pollution mitigation. This study aims to evaluate the condition of natural ecosystems in Thu Duc City and analyze the ecosystem services they provide. The research involves the creating of an ecosystem service map system over the period from 1988 to 2023, employing the Analytic Hierarchy Process (AHP) method in combination with GIS and remote sensing technologies. The study's findings reveal that the conversion of land use types from agricultural land to urban areas has significantly diminished the capacity of ecosystems to provide essential services. These results provide a critical foundation for urban planning and environmental conservation efforts in the region.

Key words: Ecosystem services, urbanization, AHP, remote sensing, GIS

[1]*Faculty of Environment and Natural Resources, Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM, Vietnam*

[2]*Vietnam National University Ho Chi Minh, Viet Nam*

Correspondence

Ho Thi Ngoc Ha, Faculty of Environment and Natural Resources, Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM, Vietnam

Vietnam National University Ho Chi Minh, Viet Nam

Email: ngocha@hcmut.edu.vn

History

- Received: 21-2-2024
- Revised: 23-9-2024
- Accepted: 15-12-2024
- Published Online: 31-12-2024

DOI : https://doi.org/10.32508/stdjsee.v8i2.756

Check for updates

Copyright

© VNUHCM Press. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International license.

VNUHCM PRESS

Cite this article : Anh N H, Huong D T V, Khanh N N, Ha H T N. **Building a map of urban ecosystem services in Thu Duc City**. *Sci. Tech. Dev. J. - Sci. Earth Environ.* 2024, 8(2):907-922.