

ĐẶC ĐIỂM THÍCH NGHI CỦA CƠ QUAN SINH DƯỠNG CỦA MỘT SỐ LOÀI THỰC VẬT VEN SÔNG PHỔ BIẾN Ở HẠ LƯU SÔNG HÀ THANH, PHƯỜNG NHƠN BÌNH, THÀNH PHỐ QUY NHƠN, TỈNH BÌNH ĐỊNH

Dương Tiên Thạch^{a*}, Hoàng Lương Giang^b

^aKhoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Quy Nhơn, Bình Định, Việt Nam

^bTổ Hóa-Sinh-Công nghệ, Trường THPT Chuyên Chu Văn An, Bình Định, Việt Nam

*Tác giả liên hệ: Email: duongtienthach@qnu.edu.vn

Lịch sử bài báo

Nhận ngày 27 tháng 10 năm 2019

Chỉnh sửa lần 01 ngày 30 tháng 12 năm 2019 | Chỉnh sửa lần 02 ngày 14 tháng 01 năm 2020

Chấp nhận đăng ngày 17 tháng 01 năm 2020

Tóm tắt

Các loài thực vật sống tại khu vực hạ lưu sông Hà Thanh, tỉnh Bình Định có những đặc điểm hình thái và giải phẫu thích nghi với môi trường sống ven sông. Nghiên cứu được thực hiện trên bốn loài thực vật thuộc lớp Ngọc Lan (*Magnoliopsida*) gồm hai loài thân gỗ là Tra (*Hibiscus tiliaceus* L.) và Giá (*Excoecaria agallocha* L.) và hai loài thân thảo là rau Mương đưng (*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven) và Nghé rằm (*Polygonum hydropiper* L.) nhằm tìm hiểu đặc điểm hình thái và giải phẫu thích nghi bằng việc sử dụng phương pháp hình thái so sánh, vi phẫu, nhuộm kép, đo mẫu trên kính hiển vi, và chụp ảnh hiển vi rỗng, thân, và lá cây. Kết quả cho thấy, các loài thực vật được nghiên cứu có tầng bần rất dễ bong tróc, vỏ thứ cấp thân có hệ thống lỗ vô dạng nốt sần hay những đường nứt dọc, và mô xốp phát triển (chiếm 33%-39% độ dày phiến lá) giúp tăng khả năng trao đổi khí cho cây. Rễ và thân có số lượng mạch gỗ ít (thấp nhất là 10.33 ± 0.67 mạch/mm² ở rễ và 22.83 ± 0.75 mạch/mm² ở thân) và đường kính lòng mạch rộng (lớn nhất là $179.17 \pm 21.81\mu\text{m}$ ở rễ và $75 \pm 9.13\mu\text{m}$ ở thân) phù hợp với môi trường sống được cung cấp đầy đủ nước ngọt. Các yếu tố cơ học trong rễ, thân, và lá cây rất phát triển: Sợi gỗ, sợi libe, và các tinh thể oxalat canxi giúp cây đứng vững trong điều kiện gió và bão.

Từ khóa: Giải phẫu; Hình thái; Sông Hà Thanh; Thích nghi; Thực vật ven sông.

DOI: [http://dx.doi.org/10.37569/DalatUniversity.10.2.607\(2020\)](http://dx.doi.org/10.37569/DalatUniversity.10.2.607(2020))

Loại bài báo: Bài báo nghiên cứu gốc có bình duyệt

Bản quyền © 2020 (Các) Tác giả.

Cấp phép: Bài báo này được cấp phép theo CC BY-NC 4.0

ADAPTIVE FEATURES OF THE VEGETATIVE ORGANS OF SOME COMMON RIPARIAN PLANTS IN THE LOWER HA THANH RIVER, NHONBINH WARD, QUYNHON CITY, BINHDINH PROVINCE

Duong Tien Thach^{a*}, Hoang Luong Giang^b

^aThe Faculty of National Sciences, Quynhon University, Binhdin, Vietnam

^bThe Team of Chemistry-Biology-Technology, Chu Van An High School, Binhdin, Vietnam

*Corresponding author: Email: duongtienthach@qnu.edu.vn

Article history

Received: October 27th, 2019

Received in revised form (1st): December 30th, 2019 | Received in revised form (2nd): January 14th, 2020

Accepted: January 17th, 2020

Abstract

The plant species which live in the lower Ha Thanh river, Binhdin province, have some morphological and anatomical adaptations to the riparian environment. The research was carried out on four plant species, including trees and grasses in Magnoliopsida, namely *Hibiscus tiliaceus* L., *Excoecaria agallocha* L., *Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven and *Polygonum hydropiper* L. The methods used consist of morphological comparison, microsurgery, double staining, measurement and microscopic photography of roots, stems and leaves. The results show suberized stem walls sloughing off easily, lenticels of secondary bark containing nodules or vertical crevices and the development of spongy tissue (33% to 39% of leaf thickness). These features help the plants increase gas exchange. There are small numbers of xylem vessels in the roots (10.33 ± 0.67 vessels/mm²) and stems (22.83 ± 0.75 vessels/mm²) with widths up to $179.17 \pm 21.81 \mu\text{m}$ in the roots and $75 \pm 9.13 \mu\text{m}$ in the stems. These features allow these species to adjust to the aqueous environment. The supporting tissues in the roots, stems, and leaves are very well developed, including xylem and phloem fibers, sclereids and calcium oxalate crystals that help the plants stand firm in extreme conditions, including strong wind and storms.

Keywords: Adaptive; Anatomical; Ha Thanh river; Morphological; Riverine plants.

DOI: [http://dx.doi.org/10.37569/DalatUniversity.10.2.607\(2020\)](http://dx.doi.org/10.37569/DalatUniversity.10.2.607(2020))

Article type: (peer-reviewed) Full-length research article

Copyright © 2020 The author(s).

Licensing: This article is licensed under a CC BY-NC 4.0

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Constangen (1884) khi nghiên cứu những cây ở nước đã phát hiện sự sai khác của thực vật ở nước và ở cạn (trích trong Nguyễn, 1997a, tr. 6). Sayre (1920) đã nghiên cứu những ảnh hưởng của lớp lông che chở trên bề mặt biểu bì lá đối với quá trình thoát hơi nước qua hệ thống lỗ khí ở lá. Esau (1965) và Fahn (1982) đã xuất bản những cuốn sách về “Plant anatomy”. Trong những cuốn sách này, các tác giả đã mô tả chi tiết về đặc điểm cấu tạo và chức năng của các loại mô trong cơ thể thực vật. Khi nghiên cứu về một số loài thực vật thuộc chi *Rumex* và *Chenopodium* phân bố ở khu vực các con sông, Blom và ctg. (1990) đã xác định được một số đặc điểm thích nghi của những loài này với lũ lụt như: Cuống lá kéo dài, thân cây nhô lên mặt nước, và hệ thống mô xếp ở các cơ quan sinh dưỡng phát triển. Khi ngập chìm trong nước lũ, các loài thực vật sống ven sông có chồi cành phát triển mạnh, biểu bì lá mỏng, và lục lạp tập trung ở bề mặt biểu bì lá. Sau lũ lụt và bị vùi lấp bởi cát, các loài này hình thành thân rễ mọc thẳng đứng, chồi cành gần gốc thân phát triển, và yếu tố mạch và mô mềm gỗ dồi dào (Jäkäläniemi, Kauppi, Pramila, & Vähätaini, 2004; Voesenek, Colmer, Pierik, Millenaar, & Peeters, 2006).

“Hình thái và giải phẫu thực vật” của Hoàng, Phan, và Nguyễn (1980) đã trình bày chi tiết cấu tạo và chức năng của các loại mô, các cơ quan sinh dưỡng, và cơ quan sinh sản của cơ thể thực vật. Trong “Giải phẫu hình thái thích nghi thực vật”, Nguyễn (1997a) đã đề cập đến các quá trình thích nghi của thực vật, hình thái, và cấu tạo thích nghi của thực vật ở các môi trường sinh thái khác nhau. Trần (2010) khi nghiên cứu một số loài thực vật sống ven bờ sông Hương, thành phố Huế đã kết luận: Hệ rễ trụ phát triển mạnh theo hướng ăn ngang, lỗ khí nhiều, phân bố ở cả hai mặt của lá và mô cứng trong trụ mạch, và hệ thống khoáng gian bào phát triển. Trong nghiên cứu về thực vật sống tại khu vực núi đá ven biển, Dương và Phan (2018) đã nhận xét: Lá có lớp lông dày bao phủ, mô giậu phát triển mạnh, thân thấp hoặc trườn sát mặt đất, và sợi gỗ phát triển mạnh trong thân.

Sông Hà Thanh có chiều dài 48 km, bắt nguồn từ huyện Vân Canh, và chảy theo hướng tây nam-đông bắc. Khi chảy về cầu Diêu Trì, sông chia làm hai nhánh: Hà Thanh và Trường Úc rồi cùng đổ vào đầm Thị Nại qua hai cửa Hưng Thanh và Trường Úc (Ủy ban Nhân dân tỉnh Bình Định & Sở Khoa học và Công nghệ (Ủy ban Nhân dân tỉnh Bình Định & Sở Khoa học và Công nghệ, 2005, tr.16). Khu vực khảo sát thuộc nhánh sông Trường Úc, chảy qua phường Nhơn Bình, thành phố Quy Nhơn, là phần hạ lưu của sông Hà Thanh. Phạm vi nghiên cứu có nhiệt độ trung bình năm cao (27.1 °C), tổng số giờ nắng trong năm cao (269.3 giờ), lượng mưa cả năm cao (1,846 mm), và lưu lượng bình quân khá thấp (13.59 m³/s) (UBND tỉnh Bình Định & Sở KHCN, 2005). Thực vật ven bờ hạ lưu sông Hà Thanh khá phong phú gồm 195 loài thực vật bậc cao có mạch nằm trong 161 chi thuộc 64 họ của ba ngành thực vật bậc cao là: *Lycopodiophyta*, *Polypodiophyta*, và *Magnoliophyta*. Trong đó, *Magnoliophyta* chiếm ưu thế với tỷ lệ 96.93% về số loài, tiếp theo là *Polypodiophyta* (2.56%), và thấp nhất là *Lycopodiophyta* (0.51%). Các họ thực vật giàu loài nhất là *Poaceae* (21 loài), *Euphorbiaceae* (16 loài), *Asteraceae* (15 loài), *Fabaceae* (12 loài), *Verbenaceae* (10 loài), và *Cyperaceae* (10 loài) (Phan, 2016). Tuy nhiên, việc xây dựng các công trình thủy lợi đã làm cho diện tích hệ thực vật ven sông khu vực nghiên cứu ngày càng thu hẹp. Vì vậy, việc nghiên cứu cơ

quan sinh dưỡng của bốn loài thực vật ven sông và sống phổ biến tại khu vực nghiên cứu nhằm tìm ra các đặc điểm thích nghi về hình thái và giải phẫu của thực vật khu vực này để làm cơ sở khoa học cho việc phục hồi và phát triển khu hệ thực vật là rất cần thiết.

2. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là bốn loài thực vật sống chủ yếu tại khu vực hạ lưu sông Hà Thanh, tỉnh Bình Định: Rau Muống đứng (*Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven) thuộc họ rau Muống (*Onagraceae*); Nghê rằm (*Polygonum hydropiper* L.) thuộc họ rau Răm (*Poligonaceae*); Tra (*Hibiscus tiliaceus* L.) thuộc họ Bông (*Malvaceae*); và Giá (*Excoecaria agallocha* L.) thuộc họ Thầu Dầu (*Euphorbiaceae*).

2.1.1. Phương pháp nghiên cứu ngoài thực địa

Cơ quan sinh dưỡng (rễ, thân, và lá) của bốn loài thực vật nghiên cứu được tiến hành quan sát, mô tả, và đo đạc về: Hình thái, chiều dài rễ, chiều cao thân, và diện tích lá. Đồng thời chụp ảnh của chúng trong điều kiện tự nhiên. Sau đó, các cơ quan sinh dưỡng được thu thập theo phương pháp điều tra thực vật (Klein & Klein, 1979) và cho vào bao nhựa mang về phòng thí nghiệm để bảo quản và nghiên cứu.

2.1.2. Phương pháp cắt mẫu và nhuộm kép

Mẫu sau khi thu về được rửa sạch bằng nước sau đó được cố định và bảo quản trong dung dịch FAC gồm ethyl alcohol 96⁰, acetic acid 40%, formalin, và nước cất (Nguyễn, 1997a). Mẫu được cắt mỏng bằng dao lam, nhuộm kép, và làm tiêu bản tạm thời. Phương pháp nhuộm kép nhằm phân biệt được tế bào có màng bằng cellulose (bắt màu đỏ của thuốc nhuộm carmine) và tế bào có màng thấm lignin (bắt màu xanh của thuốc nhuộm methylene blue) (Hoàng & Nguyễn, 1982). Từ đó xác định được sự có mặt và phân bố của các loại mô sẽ giúp thực vật thích nghi với các nhân tố sinh thái nhất định.

2.1.3. Phương pháp hiển vi

Mẫu vật được quan sát và chụp ảnh tiêu bản dưới kính hiển vi Kruss MBL 2000-T của Đức. Đo kích thước các thành phần cấu tạo của rễ, thân, và lá bằng thước đo được tích hợp trong phần mềm Microscope Manager. Đối với cấu tạo rễ và thân thứ cấp, các thành phần được đo gồm: Vỏ thứ cấp (bản và libe thứ cấp), gỗ thứ cấp, số lượng mạch gỗ/mm², và đường kính lòng mạch. Đối với cấu tạo lá, các thành phần được đo gồm: Tầng cuticun, biểu bì, mô giậu, và mô xốp. Mỗi phép đo được lặp lại sáu lần. Số liệu đo đạc được xử lý theo phương pháp thống kê (sử dụng phần mềm Microsoft Excel 2007) để xác định các giá trị trung bình và độ lệch chuẩn.

2.1.4. Phương pháp hình thái so sánh và định danh khoa học

Nghiên cứu dựa vào đặc điểm hình thái, nhất là hình thái cơ quan sinh sản vì loại cơ quan này ít biến đổi hơn so với cơ quan sinh dưỡng khi điều kiện môi trường thay đổi

để phân loại thực vật (Hoàng & Hoàng, 2001) và giám định mẫu vật dựa theo tài liệu của Phạm (1999) và Nguyễn (2005).

2.2. Các tiêu chí phân biệt và đánh giá các đặc điểm thích nghi

Bất màu của thuốc nhuộm giúp xác định được: Nhóm tế bào có màng thấm lignin (hóa gỗ) rất vững chắc như: Sợi, tế bào đá, hay mô dày (màng bằng cellulose) giúp cơ thể thực vật thích nghi với tác động cơ học (Hoàng & ctg., 1980); Mạch gỗ và quản bào cũng có vách thứ cấp hóa gỗ (bất màu xanh). Sự phân bố nhiều của những yếu tố dẫn này giúp thực vật thích nghi với điều kiện hạn hán (Nguyễn, 1997a).

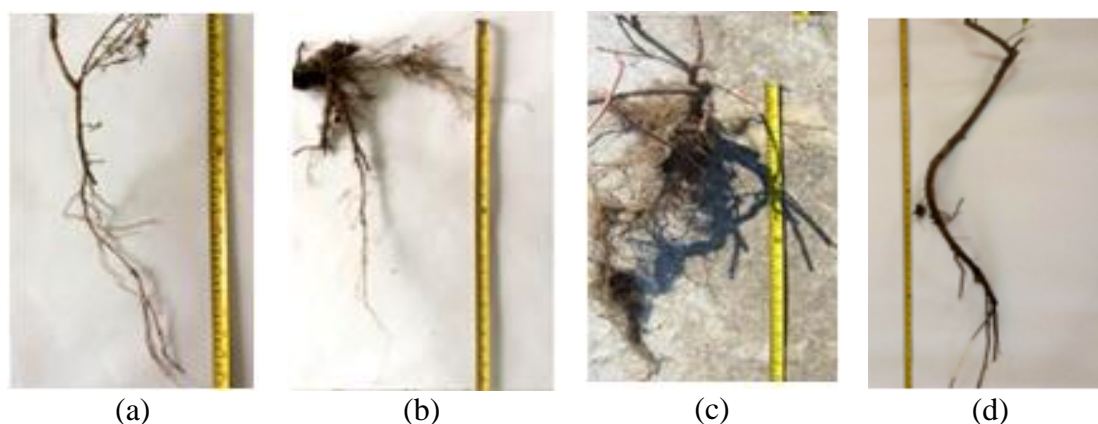
Việc so sánh tỷ lệ các cấu trúc của cơ quan sinh dưỡng có liên quan đến sự thích nghi với môi trường sống của thực vật. Sự thích nghi với điều kiện ánh sáng mạnh và nhiệt độ cao của cây thể hiện ở mô giậu phát triển mạnh trong cấu tạo phiến lá: Lá có lớp lông dày bao phủ, có lớp cutin bảo vệ... (Nguyễn, 1997a).

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm hình thái thích nghi

3.1.1. Rễ

Các đối tượng nghiên cứu có hệ rễ trụ phát triển mạnh theo hướng ăn ngang hơn đâm sâu (trừ Giá). Rễ chính phân nhánh cho ra nhiều rễ bên và các mấu thân hình thành nên rễ phụ khi tiếp xúc với nước hay nền đất ẩm ở Nghê rằm. Điều này tương đồng với nghiên cứu của Trần (2010) khi nghiên cứu về các loài thân thảo cùng chi, Nghê lông dày (*Polygonum tomentosum*).



Hình 1. Hình thái rễ các đối tượng nghiên cứu

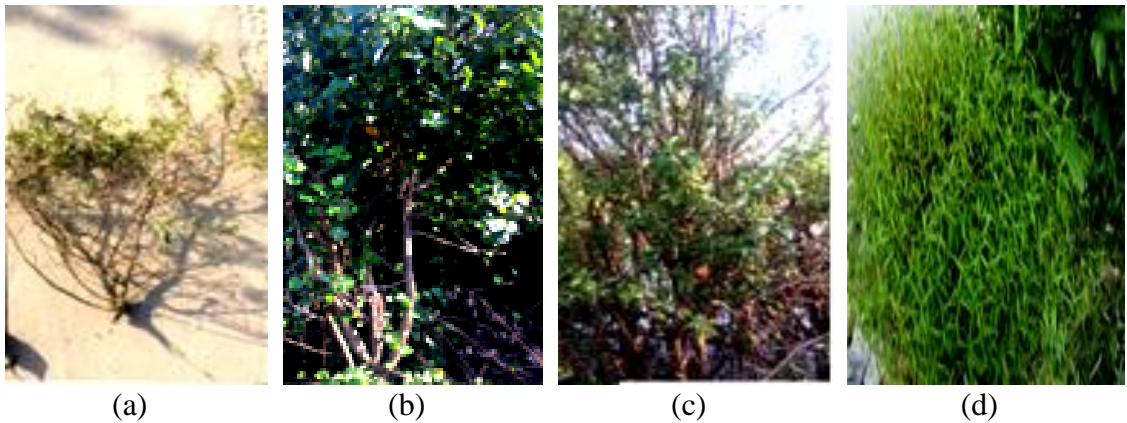
Ghi chú: a) Rễ rau Mương đứng; b) Rễ Tra; c) Rễ Nghê rằm; và d) Rễ Giá.

Đường kính rễ của Tra, Giá, Nghê rằm, và rau Mương đứng lần lượt là: 11-16 mm, 10-14 mm, 2.55-3.5 mm, và 3.88-4.6 mm (Hình 1). Rễ của các loài thân thảo thường quấn chặt với rễ của các cá thể khác mọc xung quanh, giúp cây bám chặt vào lớp đất bùn

phía dưới và neo giữ cây trong điều kiện nền đất yếu (Lambardi & ctg., 2017) và bão lũ (Justin & Armstrong, 1987).

3.1.2. Thân

Tra, Giá, Nghê Răm, và rau Mương đứng có chiều cao lần lượt là: 2-4 m , 3-5 m, 0.3-0.6 m và 0.5-1.0 m (Hình 2). Tất cả các đối tượng nghiên cứu đều có xu hướng phân cành nhiều và các cá thể của loài thường sống tập trung thành đám để hạn chế các tác động cơ học bất lợi (Anten, Casado, & Nagashima, 2005). Bên cạnh đó, vỏ thân của các loài nghiên cứu thường sáng màu như màu xám (Tra và Giá) hay màu nâu nhạt (Nghê rằm và rau Mương đứng), giúp phản quang và hạn chế sự đốt nóng của nhiệt độ lên bề mặt cơ thể (Evert & Eichhorn, 2018). Đồng thời, vỏ thứ cấp thân có hệ thống lỗ vỏ dạng nốt sần (Tra và Giá) (Hình 3) làm tăng khả năng thông khí cho cây (Chapman, 1976; Trần, 2010).



Hình 2. Hình thái thân và tán lá các đối tượng nghiên cứu

Ghi chú: a) Rau Mương đứng; b) Tra; c) Giá; và d) Nghê rằm.



Hình 3. Hệ thống lỗ vỏ trên các đối tượng nghiên cứu

Ghi chú: a) Tra và b) Giá.

3.1.3. Lá

Tra, Giá, rau Mương đứng, và Nghê rằm có độ dày phiến lá lần lượt là: $225 \pm 6.19 \mu\text{m}$, $373.33 \pm 5.58 \mu\text{m}$, $169.17 \pm 7.90 \mu\text{m}$, và $270.83 \pm 8.41 \mu\text{m}$. Lá có tính chất cứng cáp (Giá), mềm dẻo (Tra và Nghê rằm), hay kích thước lá nhỏ (rau Mương đứng) là những đặc điểm thích nghi của lá với gió, bão. Ngoài ra, lá của các đối tượng nghiên cứu thường có bề mặt nhẵn bóng do phủ lớp cuticun (Giá và Nghê rằm) và được phủ lông che chở ở cả hai mặt của phiến lá hoặc bề mặt lá nhám (Tra và rau Mương đứng) giúp chống nóng và hạn chế sự mất nước của cây thông qua lỗ khí trên bề mặt biểu bì của lá (Nguyễn, 2005; Trần, 2010).

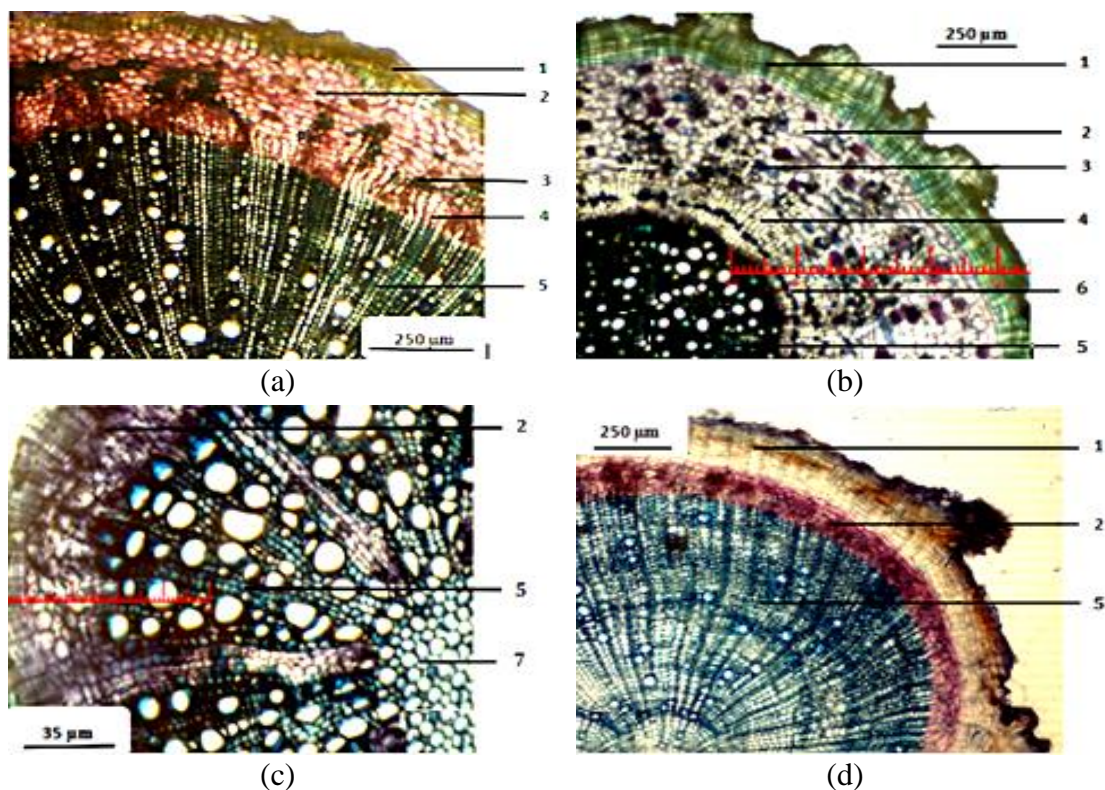
3.2. Đặc điểm giải phẫu thích nghi

3.2.1. Rễ

Rễ thứ cấp của các loài nghiên cứu đều gồm hai phần: Vỏ thứ cấp và gỗ thứ cấp. Vỏ thứ cấp có tầng bản dày, chiếm từ 10.91% đến 20.00% độ dày bán kính rễ. Tầng bản phát triển giúp bảo vệ tốt hệ rễ (Hoàng & ctg., 1980) của các loài thực vật này khi sống ở môi trường nước với nền đất bùn cát (UBND tỉnh Bình Định & Sở KH-CN, 2005). Riêng Nghê rằm, tầng bản rất mỏng (chiếm 1.92% bán kính rễ), khá tương đồng với loài thực vật cùng chi và Nghê lông dày (*Polygonum tomentosum*) có tầng bản chiếm 2.56% bán kính rễ (Trần, 2010).

Libe thứ cấp của các đối tượng nghiên cứu có libe cứng phân bố thành từng đám (Nghê rằm) (Hình 4a) hoặc rải rác (Tra) (Hình 4b). Phần cấu trúc này ở Tra còn có các tinh thể oxalat canxi và tầng phát sinh trụ có sự phân bố rải rác các dải mô cứng (Hình 4b). Những yếu tố này giúp tăng tính cơ học cho hệ rễ. Bên cạnh đó, ở cấu tạo giải phẫu rễ rau Mương đứng và Giá thì tia gỗ - libe phát triển mạnh (Hình 4c và 4d) giúp tăng khả năng dẫn truyền theo hướng xuyên tâm. Gỗ thứ cấp của các đối tượng nghiên cứu (trừ Tra) đều chiếm từ 60% bán kính rễ trở lên; Số liệu này là 61.25% ở rau Mương đứng, tương tự với loài cùng chi rau Mương thon (*Ludwigia hyssopifolia*) là 60.42% (Trần, 2010). Đối với các cây thân gỗ, phần trụ thường chiếm tỷ lệ cao hơn phần vỏ (Nguyễn, 2005); Tuy nhiên, ở Tra, phần vỏ chiếm đến 56.36% trong khi đó phần trụ chỉ chiếm 43.64% bán kính rễ (Bảng 1).

Số lượng mạch gỗ trong phần trụ của Giá và Tra lần lượt là: $10.33 \pm 0.67 \text{ mạch/mm}^2$ và $61 \pm 2.99 \text{ mạch/mm}^2$, số liệu cho rau Mương đứng và Nghê rằm lần lượt là: $80 \pm 6.34 \text{ mạch/mm}^2$ và $82.96 \pm 3.36 \text{ mạch/mm}^2$. Các số liệu này thấp hơn so với số lượng mạch gỗ của thực vật sống ở các môi trường khan hiếm nước như thực vật núi đá ven biển (phần lớn có trên 100 mạch/mm^2) (Dương & Phan, 2018); Đặc điểm này hoàn toàn phù hợp đối với các loài thực vật sống trong điều kiện sống đầy đủ nước. Đường kính lòng mạch trung bình của các loài thực vật Hạt kín là $40 \mu\text{m}$ (Thomas, Murphy, & Murray, 2003), trong khi đó các đối tượng nghiên cứu có đường kính lòng mạch từ $33 \mu\text{m}$ đến $179 \mu\text{m}$ và lớn nhất là ở rau Mương đứng ($179.17 \pm 21.81 \mu\text{m}$). Nghiên cứu của Trần (2010) cũng phân ánh loài rau Mương thon có đường kính lòng mạch lớn ($135 \pm 4.08 \mu\text{m}$).



Hình 4. Cấu tạo rễ thứ cấp

Ghi chú: a) Nghê răn; b) Tra; c) Rau Mương đứng; d) Giá.

1) Chu bì; 2) Libe mềm; 3) Libe cứng; 4) Tầng phát sinh trụ; 5) Gỗ thứ cấp; 6) Dải mô cứng; và 7) Ruột.

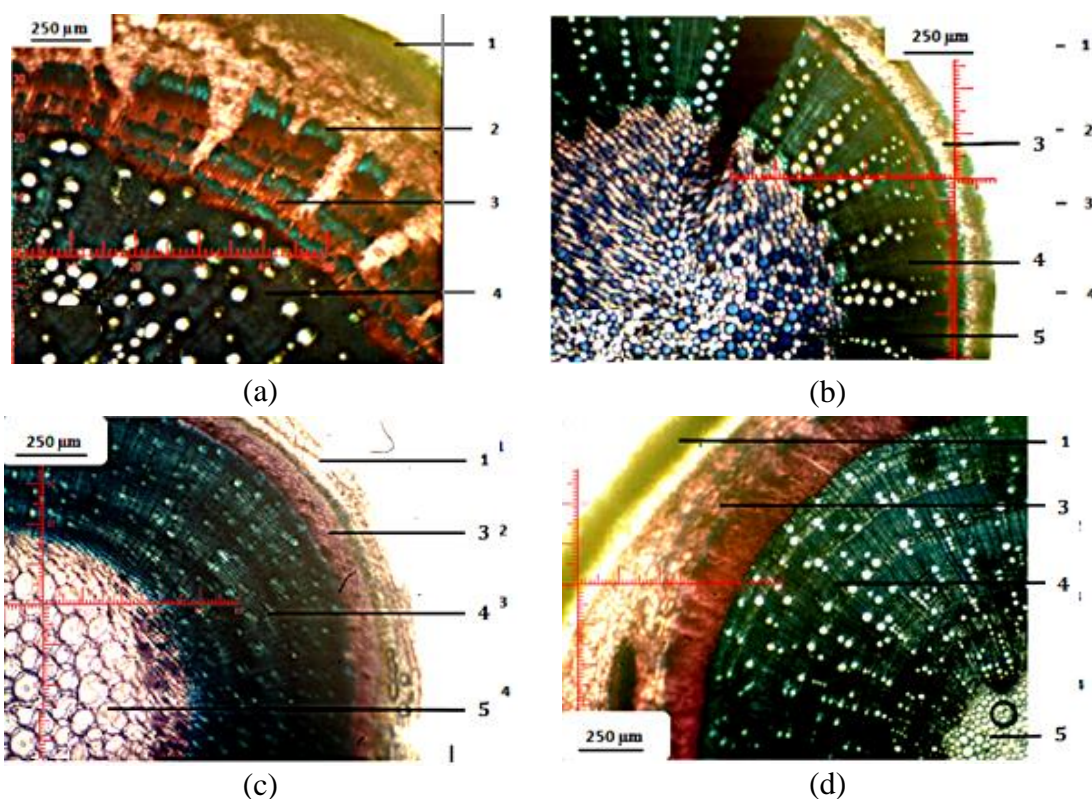
Bảng 1. Kích thước các phần cấu tạo rễ thứ cấp của các loài thực vật nghiên cứu

Tên loài	Rễ							
	Vỏ thứ cấp				Gỗ thứ cấp			
	Bản		Libe thứ cấp					
$\bar{X} \pm S$ (μm)	% BKR	$\bar{X} \pm S$ (μm)	% BKR	$\bar{X} \pm S$ (μm)	% BKR	SLMG/ mm^2 $\bar{X} \pm S$	ĐKLM (μm) $\bar{X} \pm S$	
Nghê răn	70.83 ± 10.03	1.92	345.83 ± 25.34	23.08	110.40 ± 45.07	75.00	82.96 ± 3.36	54.17 ± 10.03
Rau Mương đứng	441.67 ± 13.94	20.00	412.50 ± 14.07	18.75	1275 ± 20.41	61.25	80.00 ± 6.34	179.17 ± 21.81
Tra	216.67 ± 15.37	10.91	658.33 ± 31.40	45.45	595.83 ± 29.87	43.64	61.00 ± 2.99	35.42 ± 6.78
Giá	216.67 ± 12.36	14.08	279.17 ± 25.34	15.49	1104.17 ± 73.43	70.42	7.76 ± 0.67	33.33 ± 5.27

Ghi chú: BKR là bán kính rễ; SLMG là số lượng mạch; và ĐKLM là đường kính lòng mạch.

3.2.2. Thân

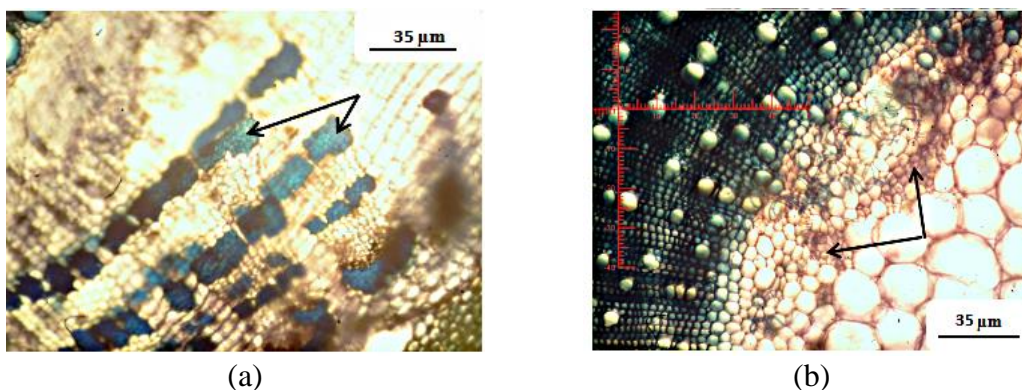
Thân thứ cấp của các loài nghiên cứu có tầng bần mỏng (1%-2% bán kính rễ) và rất dễ bong tróc (Tra (Hình 5a) và rau Mương đứng (Hình 5c)) giúp tăng khả năng trao đổi khí cho cây (Nguyễn, 2005) trong điều kiện ngập lụt vào mùa mưa lũ. Riêng loài Giá (Hình 5d) có tầng bần dày (chiếm 14.16% bán kính thân), kết quả này tương đồng với nghiên cứu của Nguyễn (1997b). Trong phần trụ của tất cả các đối tượng nghiên cứu, sợi gỗ rất phát triển, đặc biệt ở Tra (Hình 6a), thực hiện chức năng nâng đỡ chính trong thân cây (Dương & Nguyễn, 2018). Bên cạnh đó, ở thân Tra, libe thứ cấp có sự xen kẽ giữa các lớp libe mềm và libe cứng làm tăng tính cơ học cho thân (Hình 5a). Hơn nữa, mô mềm ruột xuất hiện các tế bào có thành thấm lignin mạnh (Nghê rằm) (Hình 5b), hoặc có các đám mô cơ (rau Mương đứng) (Hình 6b), hay có các tinh thể oxalat canxi dạng câu gai phân bố trong mô mềm vỏ và mô mềm ruột ở Tra. Những đặc điểm trên giúp thân cây cứng chắc để thích nghi với điều kiện gió lớn và bão mạnh (UBND tỉnh Bình Định & Sở KHCN, 2005).



Hình 5. Cấu tạo thân thứ cấp

Ghi chú: a) Tra; b) Nghê rằm; c) Rau mương đứng; và d) Giá.

1) Chu bì; 2) Libe cứng; 3) Libe mềm; 4) Gỗ thứ cấp; và 5) Mô mềm ruột.



Hình 6. Sợi gỗ ở thân thứ cấp Tra và đám mô cơ ở ruột rau Mương đúng
 Ghi chú: a) Sợi gỗ ở thân thứ cấp Tra và b) Đám mô cơ ở ruột rau Mương đúng.

Bảng 2. Kích thước các phần cấu tạo thân thứ cấp của các loài thực vật nghiên cứu

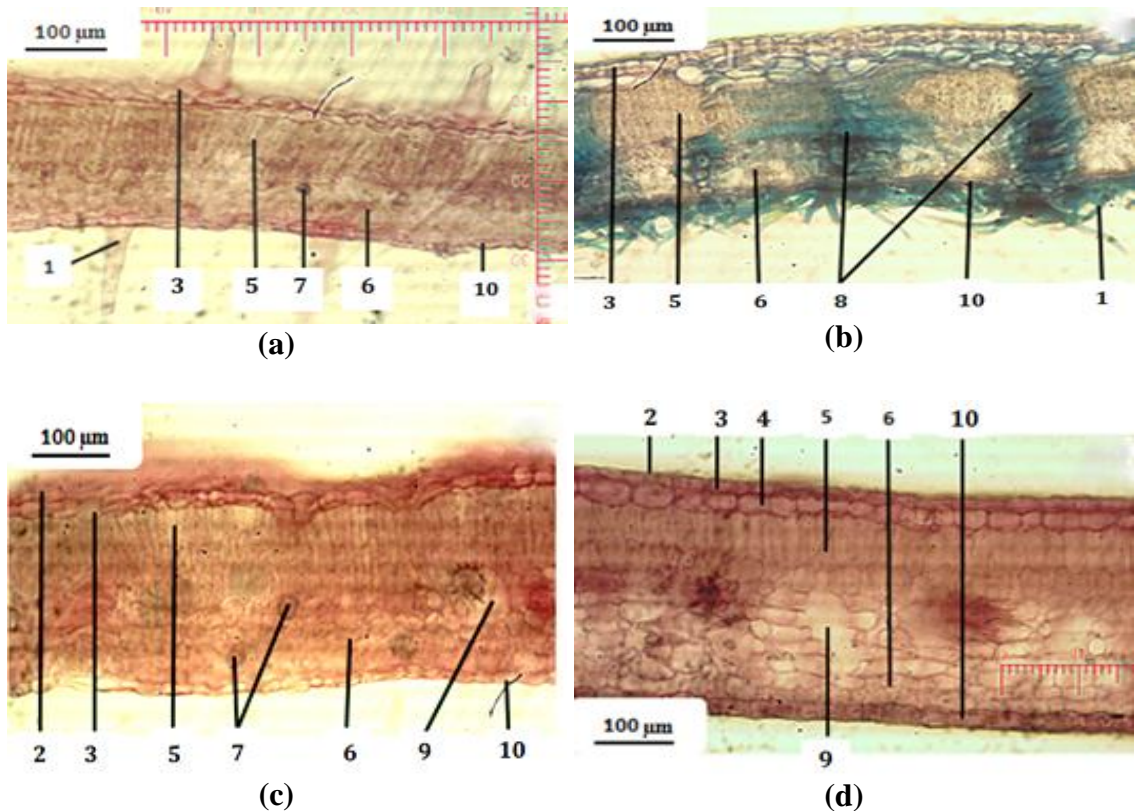
Tên loài	Thân									
	Vỏ thứ cấp				Gỗ thứ cấp		Mô mềm tủy			
	Bần		Libe thứ cấp							
	$\bar{X} \pm S$ (μm)	% BK	$\bar{X} \pm S$ (μm)	% BK	$\bar{X} \pm S$ (μm)	% BK	SLMG/ mm^2 $\bar{X} \pm S$	ĐKLM (μm) $\bar{X} \pm S$	$\bar{X} \pm S$ (μm)	% BK
Nghê răm	33.33 ± 5.27	1.43	287.50 ± 23.05	14.29	691.67 ± 39.09	40.00	55.40 ± 1.92	39.58 ± 6.78	958.33 ± 49.86	44.29
Rau Mương đúng	66.67 ± 5.27	1.54	191.67 ± 8.33	5.38	2412.50 ± 16.68	62.31	42.56 ± 1.71	58.33 ± 8.33	904.17 ± 38.41	30.77
Tra	100.00 ± 1.18	2.04	908.33 ± 25.55	23.81	1429.17 ± 26.15	39.46	22.83 ± 0.75	75.00 ± 9.13	1220.83 ± 67.52	34.69
Giá	462.50 ± 27.20	14.16	620.83 ± 55.31	16.81	1341.67 ± 44.10	46.02	37.33 ± 2.17	66.67 ± 5.27	679.17 ± 21.81	23.01

Ghi chú: BK là bán kính; SLMG là số lượng mạch; và ĐKLM là đường kính lòng mạch.

Các đối tượng thân thảo được nghiên cứu có số lượng mạch gỗ từ 42 mạch/ mm^2 đến 55 mạch/ mm^2 và đường kính lòng mạch từ 39 μm đến 58 μm . Trong khi đó, các đối tượng thân gỗ chỉ có số lượng mạch gỗ từ 22 mạch/ mm^2 đến 37 mạch/ mm^2 và đường kính lòng mạch từ 66 μm đến 75 μm (Bảng 2). Số lượng mạch trên ít hơn rất nhiều so với các loài thực vật sống tại rừng ngập mặn—môi trường hạn sinh lý có từ 96 mạch/ mm^2 đến 21 mạch/ mm^2 (Dương & Nguyễn, 2018). Như vậy, số lượng mạch gỗ ít là đặc điểm phù hợp của các loài thực vật sống ven sông, nơi được cung cấp đầy đủ nước ngọt. Mô mềm tủy của các loài thực vật nghiên cứu đều chiếm tỷ lệ lớn (23%-44% so với bán kính thân), điều này phù hợp đặc điểm của các đối tượng tương tự được nghiên cứu tại ven bờ sông Hương với tỷ lệ là 39%-50% so với bán kính thân (Trần, 2010).

3.2.3. Lá

Cấu tạo giải phẫu của lá có nhiều đặc điểm thích nghi với điều kiện sống đầy đủ về nguồn nước, ánh sáng mạnh, và tác động cơ học của gió bão. Các đối tượng nghiên cứu có tầng cuticun mỏng (Nghê rằm và Giá) chỉ chiếm khoảng 2% độ dày phiến lá hoặc không có tầng cuticun ở rau Mương đứng và Tra. Điều này có thể được lý giải bởi khi sống trong môi trường được cung cấp đầy đủ nước ngọt, lá cây có thể có những cơ chế điều hòa nhiệt khác, như tăng cường khả năng thoát hơi nước qua lỗ khí (Nguyễn & Cao, 2008). Mô xốp chiếm tỷ lệ cao (33%-39% độ dày phiến lá), khác biệt không lớn so với tỷ lệ mô giậu (40%-47%) (Bảng 3). Mô xốp trong phiến lá phát triển mạnh ở cả bốn loài nghiên cứu, có nhiều khoang trống lớn (ở Giá và Nghê rằm) (Hình 7c và 7d) giúp tăng khả năng chứa và thông khí cho cây khi sống trong môi trường không đầy đủ oxi (Nguyễn, 1997a). Mô mềm thịt lá ở Nghê rằm, rau Mương đứng, và Tra có sự phân bố nhiều tinh thể oxalat canxi dạng cầu gai hoặc dạng cầu. Kích thước các tinh thể này có thể đạt đến 50 μm ở rau Mương đứng (Hình 7a). Ngoài ra, phiến lá Tra được chia làm nhiều khoang bởi các vách ngăn thấm lignin dày (Hình 7b). Những đặc điểm trên làm tăng tính cơ học cho phiến lá trước điều kiện gió bão mạnh.



Hình 7. Cấu tạo phiến lá

Ghi chú: a) Rau mương đứng; b) Tra; c) Nghê rằm; và d) Giá

- 1) Lông; 2) Cuticun trên; 3) Biểu bì trên; 4) Hạ bì; 5) Mô giậu; 6) Mô xốp; 7) Tinh thể oxalat canxi; 8) Vách ngăn thấm lignin; 9) Khoang trống; và 10) Biểu bì dưới.

Bảng 3. Kích thước các phần cấu tạo lá của các đối tượng nghiên cứu

Tên loài	Lá										
	Tầng Cuticun (μm)	% ĐDL	Biểu bì trên (μm)	% ĐDL	MG (μm)	% ĐDL	MX (μm)	% ĐDL	Biểu bì dưới (μm)	% ĐDL	ĐDL (μm)
	$\bar{X} \pm S$		$\bar{X} \pm S$		$\bar{X} \pm S$		$\bar{X} \pm S$		$\bar{X} \pm S$		
Nghê rậm	7.50 ± 1.12	2.77	16.67 ± 1.67	6.15	128.33 ± 4.77	47.39	106.67 ± 4.94	39.39	11.67 ± 1.05	4.30	270.83 ± 8.41
Rau Mương đứng			13.33 ± 1.67	7.88	78.33 ± 4.77	46.31	66.67 ± 3.33	39.41	10.83 ± 0.83	6.40	169.17 ± 7.90
Tra			33.33 ± 2.11	14.81	90.00 ± 2.58	40.00	80.00 ± 2.58	35.56	21.67 ± 1.67	9.63	225.00 ± 6.19
Giá	3.67 ± 1.05	1.79	48.33 ± 3.07	12.45	161.67 ± 6.01	43.30	125.00 ± 4.28	33.48	31.67 ± 1.67	8.48	373.33 ± 5.58

Ghi chú: ĐDL là độ dày lá; MG là mô giậu; và MX là mô xốp.

4. KẾT LUẬN

Qua một số phân tích, thực nghiệm, và thống kê trên, chúng tôi đưa ra một số kết luận như sau:

- *Thực vật ven sông thích nghi với điều kiện ánh sáng mạnh:* Các đối tượng nghiên cứu có vỏ thân sáng màu: Màu xám (Tra) hay màu nâu nhạt (rau Mương đứng và Nghê rậm). Phiến lá ở Tra và rau Mương đứng có lông che chở phân bố trên bề mặt ngoài biểu bì lá;
- *Thực vật ven sông có đặc điểm hình thái và giải phẫu phù hợp với môi trường sống đầy đủ nước và thiếu oxi:* Các đối tượng nghiên cứu có số lượng mạch gỗ ít (ít nhất ở Tra có 61 ± 2.99 mạch/mm² ở rễ và 22.83 ± 0.75 mạch/mm² ở thân) và đường kính lòng mạch lớn (lớn nhất là 179.17 ± 21.81 μm ở rễ rau Mương đứng và 75 ± 9.13 μm ở thân Tra). Bên cạnh đó, hệ thống lỗ vỏ phát triển mạnh ở thân (Tra), lớp bần trên thân có các đường nứt dọc (rau Mương đứng), hay lớp bần ở thân và rễ dễ bong tróc (rau Mương đứng và Nghê rậm). Phiến lá có hệ thống mô xốp phát triển mạnh chiếm 33%-39% độ dày phiến lá;
- *Thực vật ven sông thích nghi với các yếu tố cơ học bất lợi (gió, bão) và nền đất yếu:* Hệ rễ của các đối tượng nghiên cứu phát triển theo hướng ăn ngang và quân lấy rễ của các loài cây khác. Hơn nữa, các loài này đều có xu hướng phân cành nhiều và sống thành đám. Các yếu tố cơ học trong rễ, thân, và lá cây cũng rất phát triển: Có sự xuất hiện của các tinh thể oxalat canxi, tế bào đá trong rễ, thân, và lá; Libe thứ cấp có libe cứng phân bố thành từng đám

(Nghề rằm) hoặc rải rác (Tra); Mô mềm ruột có các tế bào thấm lignin mạnh (Nghề rằm).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Anten, N. P. R., Casado, G. R., & Nagashima, H. (2005). Effects of mechanical stress and plant density on mechanical characteristics, growth, and lifetime reproduction of tobacco plants. *Chicago Journals*, 166(6), 650-660.
- Blom, C. W. P. M., Bögemann, G. M. P., Laan, A. J. M., van der Sman, H. M., van de Steeg, H. M., & Voeselek, L. A. C. J. (1990). Adaptations to flooding in plants from river areas. *Aquatic Botany*, 38, 29-47.
- Chapman, V. (1976). *Mangrove vegetation*. Vaduz, Liechtenstein: J. Cramer Publishing.
- Dương, T. T., & Nguyễn, K. L. (2018). Đặc điểm hình thái, giải phẫu thích nghi của một số loài thực vật nước mặn sống tại rừng ngập mặn thuộc đầm Thị Nại, tỉnh Bình Định. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Quy Nhơn*, 12(5), 53-65.
- Dương, T. T., & Phan, T. D. (2018). Đặc điểm hình thái, giải phẫu thích nghi của một số loài thực vật sống tại núi đá ven biển xã Nhơn Lý, thành phố Quy Nhơn, tỉnh Bình Định. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 54(6), 20-28.
- Esau, K. (1965). *Plant anatomy* (2nd ed.). New York, USA: John Wiley & Sons.
- Evert, R. F., & Eichhorn, S. E. (2018). *Esau's plant anatomy* (3rd ed.). New Jersey, USA: Wiley-Liss Online Library.
- Fahn, A. (1982). *Plant anatomy* (3rd ed.). Oxford, UK: Pergamon Press.
- Hoàng, T. S., & Hoàng, T. B. (2001). *Phân loại học thực vật*. Hà Nội, Việt Nam: NXB. Giáo dục.
- Hoàng, T. S., Phan, N. H., & Nguyễn, T. C. (1980). *Hình thái và giải phẫu thực vật*. Hà Nội, Việt Nam: NXB. Giáo dục.
- Hoàng, T. S., & Nguyễn, T. C. (1982). *Thực hành hình thái giải phẫu thực vật*. Hà Nội, Việt Nam: NXB. Giáo dục.
- Jäkäläniemi, A., Kauppi, A., Pramila, A., & Vähätaini, K. (2004). Survival strategies of *Silene tatarica* (Caryophyllaceae) in riparian and ruderal habitats. *Canadian Journal of Botany*, 82(4), 491-502.
- Justin, S. H. F. W., & Armstrong, W. (1987). The anatomical characteristics of roots and plant response to soil flooding. *New Phytol*, 106, 465-495.
- Klein, R. M., & Klein, D. T. (1979). *Phương pháp nghiên cứu thực vật* (Tập 1). Hà Nội, Việt Nam: NXB. Khoa học và Kỹ thuật.
- Lambardi, F., Scippa, G. S., Lasserre, B., Montagnoli, A., Tognetti, R., Marchetti, M., & Chiatante, D. (2017). The influence of slope on *Spartium junceum* root system: Morphological, anatomical, and biomechanical adaptation. *Journal of Plant Research*, 130(3), 515-525.

- Nguyễn, B. (2005). *Hình thái học thực vật*. Hà Nội, Việt Nam: NXB. Giáo dục.
- Nguyễn, K. L. (1997a). *Giải phẫu hình thái thích nghi thực vật*. Thừa Thiên Huế, Việt Nam: NXB. Giáo dục.
- Nguyễn, K. L. (1997b). *Sự đa dạng về hình thái và cấu tạo giải phẫu của thực vật rừng ngập mặn ở miền Nam Việt Nam*. Bài báo được trình bày tại Hội nghị Sinh học biển toàn quốc lần thứ 1, Hà Nội, Việt Nam.
- Nguyễn, N. K., & Cao, P. B. (2008). *Sinh lý học thực vật*. Hà Nội, Việt Nam: NXB. Giáo dục.
- Nguyễn, T. B. (2005). *Danh lục các loài thực vật Việt Nam*. Hà Nội, Việt Nam: NXB. Nông nghiệp.
- Phạm, H. H. (1999). *Cây cỏ Việt Nam*. TP. Hồ Chí Minh, Việt Nam: NXB. Trẻ.
- Phan, H. V. (2016). Tính đa dạng của hệ thực vật ven bờ hạ lưu sông Hà Thanh, Bình Định. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Quy Nhơn*, 10(4), 63-68.
- Sayre, J. D. (1920). The relation of Hairy leaf coverings to the resistance of leaves to transpiration. *The Ohio Journal of Science*, 20(3), 55-86.
- Thomas, B., Murphy, D. J., & Murray, B. G. (2003). *Encyclopedia of applied plant sciences* (1st ed.). Massachusetts, USA: Elsevier Academic Press.
- Trần, C. K. (1981). *Thực tập hình thái và giải phẫu thực vật*. Hà Nội, Việt Nam: Trường Đại học và Trung học Chuyên nghiệp Hà Nội.
- Trần, T. H. (2010). *Hiện trạng và khả năng thích nghi của một số loài thực vật ven bờ sông Hương*. Thừa Thiên Huế, Việt Nam: Trường Đại học Sư phạm Huế.
- Ủy ban Nhân dân tỉnh Bình Định & Sở Khoa học và Công nghệ (UBND tỉnh Bình Định & Sở KH-CN). (2005). *Xây dựng kế hoạch hành động đa dạng sinh học Bình Định đến 2010*. Bình Định, Việt Nam.
- Voesenek, L. A. C. J., Colmer, T. D., Pierik, R., Millenaar, F. F., & Peeters, A. J. M. (2006). How plants cope with complete submergence. *New Phytologist*, 170(2), 213-226.