ĐẶC ĐIỂM SINH TRƯỞNG CỦA CỎ BÀNG (*Lepironia articulata*) TẠI MỘT SỐ SINH CẢNH Ở ĐỒNG BẰNG SÔNG CỬU LONG

Nguyễn Thị Thanh Thảo[1], Nguyễn Quốc Anh[1], Nguyễn Duy Thanh[1], Nguyễn Thị Ngọc Diệu[1], Võ Hoàng Việt[1], Phạm Việt Nữ[1], Ngô Thụy Diễm Trang[1*]

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá đặc điểm sinh trưởng của cỏ bàng tại một số sinh cảnh khác nhau ở đồng bằng sông Cửu Long góp phần cung cấp các dữ liệu khoa học cần thiết cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển các vùng đất ngập nước nội địa, cụ thể là đồng cỏ bàng. Các sinh cảnh bao gồm tự nhiên và canh tác được chọn khảo sát dựa vào thông tin thu thập từ Ban quản lý Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ và vùng trồng cỏ bàng ở Long An. Mỗi điểm khảo sát thiết lập 5 ô tiêu chuẩn (1 m^2) ngẫu nhiên. Mẫu đất được thu 2 tầng 0-20 và 20-50 cm, mẫu thực vật được thu và đánh giá trong từng ô tiêu chuẩn nhằm xác định sinh trưởng, sinh khối cỏ bàng. Cỏ bàng có mật độ thấp (562,4±119,05 cây/m^2) tại khu vực trồng canh tác ở Long An nhưng lại có chiều cao cây (155,2 cm), sinh khối tươi (3,47 kg/m^2 thân và 1,42 kg/m^2 rễ) và tích lũy sinh khối khô (1,36 kg/m^2 thân và 0,296 kg/m^2 rễ) cao hơn cỏ bàng tại các sinh cảnh tự nhiên. Giá trị trung bình của sinh trưởng và sinh khối cỏ bàng tại các sinh cảnh tự nhiên với mật độ 1.055,9 cây/m^2; chiều cao cây 90,7 cm; sinh khối tươi thân 1,41 kg/m^2 và rễ 0,87 kg/m^2; sinh khối khô thân 0,69 kg/m^2 và rễ 0,25 kg/m^2. Cỏ bàng có thể sinh sống được ở những vùng pHe chua (2,34±0,38) phèn nặng, ECe thấp (3,99±1,12 mS/cm) và giàu chất hữu cơ.

Từ khóa: *Cỏ bàng, đất phèn ngập nước, sinh trưởng, sinh khối, đồng bằng sông Cửu Long.*

1. GIỚI THIỆU

Đồng bằng sông Cửu Long (ĐBSCL) với tổng diện tích khoảng 4 triệu ha, trong đó diện tích đất phèn chiếm khoảng 1,6 triệu ha, phân bố chủ yếu ở Tứ giác Long Xuyên, Đồng Tháp Mười, bán đảo Cà Mau và trũng sông Hậu [1]. Ở điều kiện đất có pH ≤ 5,5, độc tính của Al là yếu tố gây ngộ độc chính cho cây trồng, làm hạn chế sản lượng, thay đổi các quá trình sinh lý, sinh hóa và giảm năng suất [2]. Cỏ bàng (*Lepironia articulata*), là một loài chỉ thị cho các hệ sinh thái đất ngập nước phèn chua, có giá trị sinh khối rất lớn và thu nhập từ cỏ bàng cao hơn so với trồng lúa trên một đơn vị diện tích đất [3]. Hoạt động sinh kế liên quan đến cây cỏ bàng như làm đồ dùng thủ công mỹ nghệ, ống hút cỏ bàng đang được quan tâm và phát triển các hoạt động nhổ, đan các sản phẩm từ cỏ bàng và trồng cỏ bàng mang lại thu nhập từ 8.626.000-20.533.000 đồng/năm [4]. Vì vậy, cỏ bàng được khai thác đáng kể dẫn đến diện tích giảm vì khả năng phục hồi tự nhiên chậm hơn. Sự biến mất của cỏ bàng sẽ ảnh hưởng rất lớn đến kinh tế - xã hội cũng như các chức năng sinh thái môi trường và bảo tồn tài nguyên thiên nhiên [5]. Triet *et al.* (2019) [6] nhận định cỏ bàng là những loài "dễ bị tổn thương cao" do biến đổi khí hậu và đồng cỏ tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ hiện đang bị khai thác quá mức, sử dụng các phương pháp thu hoạch không phù hợp, dẫn đến chậm tái sinh tự nhiên, ảnh hưởng đến số lượng và chất lượng của cỏ. Hơn nữa, Nguyễn Thanh Giao *et al.* (2020) [7] xác định đồng cỏ bàng đóng vai trò quan trọng cho sinh kế của người dân địa phương. Mặc dù tầm quan trọng rõ ràng và rất dễ bị ảnh hưởng nhưng các nghiên cứu về môi trường liên quan đến loài thực vật này còn hạn chế. Xuất phát từ thực tiễn trên, nghiên cứu này được thực hiện nhằm đánh giá mối liên quan giữa sinh trưởng, sinh khối của cỏ bàng với các đặc tính môi trường sống của chúng, trong đó, có đồng cỏ bàng tự nhiên và trồng canh tác. Kết quả nghiên cứu cung cấp các dữ liệu khoa học cần thiết cho công tác bảo tồn đa dạng sinh học và phát triển các vùng đất ngập nước nội địa, cụ thể đồng cỏ bàng.

[1] Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ
[*]Email: ntdtrang@ctu.edu.vn

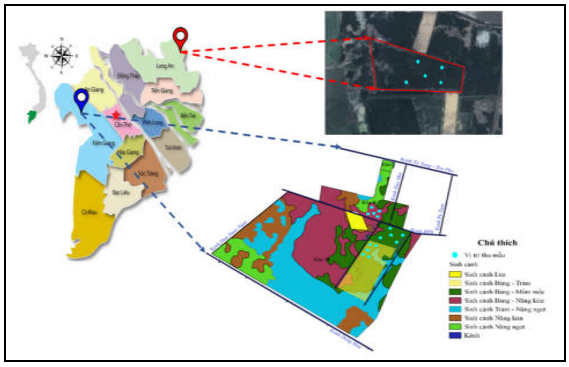
2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Mô tả địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại 2 địa điểm được trình bày trong hình 1 và được mô tả chi tiết trong bảng 1.

+ *Địa điểm 1:* Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ (xã Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang) (10°26'413"N và 104°36'173"E).

+ *Địa điểm 2:* Đồng cỏ bàng trồng và canh tác thuộc xã Mỹ Hạnh Bắc, huyện Đức Hòa, tỉnh Long An. Tại đây tiến hành thu mẫu tại đồng cỏ bàng của hộ gia đình ông Trần Văn Bình (10°89'392.8"N và 106°49'935'58"E).



Hình 1. Bản đồ vị trí thu mẫu

Bảng 1. Mô tả vị trí thu mẫu

Vị trí	Sinh cảnh	Tọa độ		Đặc điểm vị trí khảo sát
Kiên Giang	Bàng - năng kim	10°42'87.976"N	104°60'26.622"E	Thực vật đặc trưng là cỏ bàng và năng kim (đồng cỏ bàng tự nhiên).
	Bàng - mồm mốc	10°42'51.293"N	104°60'13.165"E	Thực vật đặc trưng là cỏ bàng và mồm mốc, khu vực đất trũng (đồng cỏ bàng tự nhiên).
	Bàng - tràm	10°41'91.965"N	104°59'88.946"E	Khu vực cỏ bàng trồng của doanh nghiệp, có sự can thiệp, tác động của con người.
Long An	Bàng trồng	10°89'43.369"N	106°50'00.362"E	Do người dân canh tác, có sự can thiệp, tác động của con người.

2.2. Phương pháp lập ô tiêu chuẩn

Thí nghiệm được tiến hành vào mùa khô từ tháng 4 đến tháng 5 năm 2021. Các ô tiêu chuẩn được thiết lập dựa vào hiện trạng sinh cảnh thảm thực vật ngoài thực địa, tiến hành thu mẫu 5 ô mẫu tiêu chuẩn ngẫu nhiên trên mỗi địa điểm khảo sát (Hình 1). Cụ thể, tại địa điểm Kiên Giang, thu mẫu tiến hành trên 3 sinh cảnh có tên gọi bàng-năng kim, bàng-mồm mốc và bàng-tràm; ở Long An thu mẫu tại hộ dân trồng canh tác (Bảng 1). Mỗi ô tiêu chuẩn với kích thước là 1 m x 1 m được thiết lập [8] và được định vị bằng GPS (Bảng 1).

2.3. Phương pháp thu và phân tích mẫu

2.3.1. Xác định đặc điểm sinh trưởng và sinh khối của cỏ bàng

Đặc điểm sinh trưởng: Xác định thành phần, mật độ loài trong ô tiêu chuẩn. Tiến hành thu ngẫu nhiên 10 cây/ô tiêu chuẩn cho mỗi loài để xác định chiều cao cây, chiều dài rễ.

Xác định sinh khối: Sau khi xác định chiều cao cây và dài rễ, cây được rửa sạch bằng nước máy để loại bỏ chất bám dính trên bề mặt thân và rễ cây, tiến hành tách riêng 2 phần thân và rễ cây, cân để xác định sinh khối tươi của phần cây và rễ. Sấy mẫu ở 60°C đến khi khối lượng không đổi để xác định sinh khối khô phần thân và rễ cây.

2.3.2. Phương pháp thu và phân tích mẫu đất

Mẫu đất được thu đại diện 5 khoan trong mỗi ô tiêu chuẩn bằng dụng cụ khoan đất với chiều sâu 50 cm được chia làm 2 tầng: tầng 1 độ sâu từ 0-20 cm; tầng 2 độ sâu từ 20-50 cm. Mẫu đất được đem về phòng thí nghiệm, phơi khô ở nhiệt độ phòng, sau đó nghiền và rây qua rây 0,5 mm để xác định các chỉ tiêu pH_{H2O} (1:5), EC_{H2O} (1:5) và trích bão hòa để đo pHe và ECe bằng máy đo tương ứng Hanna 8424 và Hanna 99301. Sử dụng dịch trích bão hòa đo K^+ bằng bút đo K^+ B-731. Xác định chất hữu cơ bằng phương pháp Walkley-Black (1934) [9].

2.4. Phương pháp xử lý số liệu

Phương pháp xác định chỉ số Shannon Index (H): Chỉ số đánh giá mức độ đa dạng sinh học [10]

$$H = -\sum_{i=1}^{S} (N_i/N)\ln(N_i/N)$$

Trong đó: H = Chỉ số đa dạng sinh học hay chỉ số Shannon-Wiener; N_i = Số lượng cá thể của loài thứ i; N = Tổng số số lượng cá thể của tất cả các loài trong hiện trường.

Số liệu các lần lặp lại của từng chỉ tiêu được tổng hợp, tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel 2013. Sử dụng phần mềm thống kê Statgraphic Centurion XV (StatPoint, Inc., USA) để phân tích phương sai. So sánh trung bình giữa các điểm thu mẫu dựa vào kiểm định Tukey ở mức 5%. Sử dụng phần mềm Sigmaplot 14.0, USA để vẽ hình.

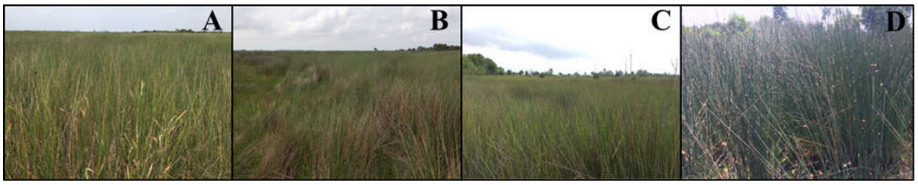
3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc điểm thành phần loài

Tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ có 3 sinh cảnh cỏ bàng đặc trưng là bàng-mồm mốc, bàng-năng kim, bàng-tràm. Do thời điểm thu mẫu được thực hiện trong những tháng mùa khô nên không thu mẫu nước tại các điểm thu mẫu (mức nước bằng 0 cm). Đồng cỏ bàng Kiên Lương-Hà Tiên là một dạng đất ngập nước nguyên thủy của vùng ĐBSCL còn sót lại, có đặc điểm độc đáo là đất phèn nặng, giàu hữu cơ, ngập theo mùa và thực vật thích nghi phần lớn là cây cỏ bàng [11], nên bề mặt đất có sự hiện diện của các váng phèn. Tại sinh cảnh bàng-mồm mốc (Hình 2A) với các loài chiếm ưu thế là cỏ bàng (*Lepironia articulata*) và mồm mốc (*Ischaemum rugosum*), đây là khu vực có đất khô nhất trong 3 sinh cảnh khảo sát. Sinh cảnh bàng-năng kim (Hình 2B) với loài chiếm ưu thế là cỏ bàng và năng nỉ (*Eleocharis ochrostachys*) và sự hiện diện khá ít của họ hoàng đầu ấn (*Xyris indica*) và loài năng ngọt (*Eleocharis dulcis*), có sự hiện diện nhiều nhất xác cỏ bàng khô trong quần xã này. Quần xã năng-mồm mốc phân bố trên vùng đất tương đối cao hơn so với quần xã bàng-năng kim (chênh lệch cao độ trung bình khoảng 20 cm) [11]. Kết quả phân tích cho thấy, sự phân bố các cá thể trong từng loài của mỗi quần thể là rất khác nhau và sự phân bố các cá thể ít đồng đều, nhưng hệ số Shannon biến động không lớn giữa sinh cảnh bàng-mồm mốc (H=0,764) và bàng-năng kim (H=0,945) (Bảng 2), cho thấy sự đa dạng sinh học tại hai sinh cảnh này là như nhau. Điều này phù hợp với ghi nhận của Trần Triết (2003) [11], quần xã năng chiếm diện tích rộng lớn nhất trong các loại quần xã thực vật trên đồng cỏ và phân bố trên những vùng đất tương đối trũng thấp, phèn nặng.

Bảng 2. Chỉ số đa dạng sinh học loài (H) của 4 sinh cảnh

Loài/ Sinh cảnh	n_1 (cây/m^2)	n_2 (cây/m^2)	H
Bàng-mồm mốc	1039	3637	0,764
Bàng-năng kim	1138,2	649,2	0,945
Bàng-tràm	990,6	0	0
Bàng trồng Long An	562,4	0	0



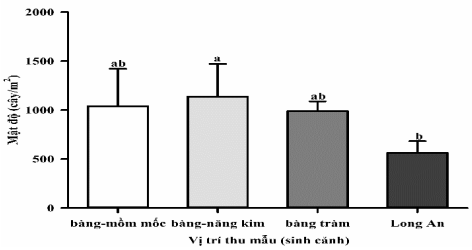
Hình 2. Sinh cảnh bàng-mồm mốc (A), sinh cảnh bàng-năng kim (B), sinh cảnh bàng-tràm (C) ở Phú Mỹ (Kiên Giang) và sinh cảnh cỏ bàng trồng thuộc xã Mỹ Hạnh Bắc, tỉnh Long An (D)

Đối với sinh cảnh bàng-tràm (Hình 2C), loài đặc trưng là cỏ bàng và sự bao quanh bởi loài tràm (*Melaleuca cajuputi*), tại sinh cảnh này có sự hiện diện rất ít của loài mồm mốc. Đây là sinh cảnh nhân tạo, có sự tác động lớn từ con người nên mật độ cỏ bàng tương đối thưa thớt và ẩm hơn so với 2 sinh cảnh còn lại, do đó, kết quả phân tích đa dạng sinh học tại 2 sinh cảnh bàng-tràm và cỏ bàng trồng đều bằng 0 (Bảng 2). Riêng đối với khu vực khảo sát tại xã Mỹ Hạnh Bắc thuộc tỉnh Long An (Hình 2D) chỉ có một sinh cảnh đặc trưng nhân tạo duy nhất, cỏ bàng là loài chiếm ưu thế, đồng thời có sự hiện diện rất ít của loài tràm bên bờ, năng ngọt (do người dân trong quá trình canh tác để tránh sự cạnh tranh nên đã nhổ bỏ). Tại sinh cảnh này có độ ngập nước từ 10-30 cm, nước có màu xanh lam. Quần xã cỏ bàng tại

Long An có mật độ thưa nhất trong 4 địa điểm nghiên cứu, tuy nhiên, ở đây chúng phát triển rất tốt so với các quần xã ở Kiên Giang. Tóm lại, cỏ bàng là loài chiếm số lượng nhiều nhất trong tất cả các sinh cảnh khảo sát, trong đó, các sinh cảnh tại xã Mỹ Hạnh Bắc (Long An) có độ ngập nước 10-30 cm và cây cỏ bàng có chiều cao cây cao nhất.

3.2. Đặc điểm sinh trưởng cỏ bàng

3.2.1. Mật độ cây



Hình 3. Mật độ cỏ bàng tại các sinh cảnh

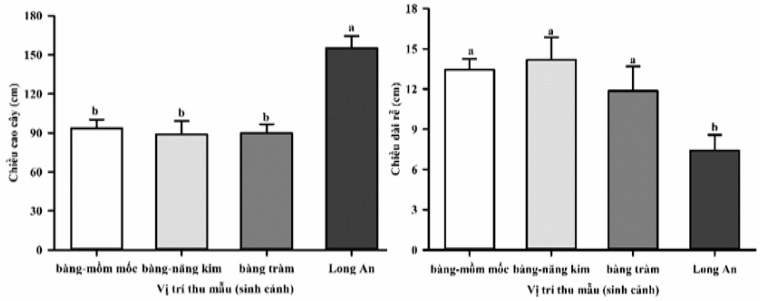
Ghi chú: Kí hiệu a, b khác nhau chỉ sự khác biệt giữa các sinh cảnh dựa trên kiểm định Tukey (p<0,05).

Theo Huang *et al.* (2021) [12] mật độ trồng có ảnh hưởng trực tiếp đến năng suất, ở mật độ cao thực vật cạnh tranh về ánh sáng, nước, dinh dưỡng,… trong môi trường sống. Do đó việc trồng cỏ bàng với mật độ thưa nhằm nâng cao năng suất kết hợp với việc tỉa thưa cỏ bàng làm cho mật độ cỏ bàng ở sinh cảnh bàng-tràm và sinh cảnh cỏ bàng trồng Long An (562,4 và 990,6 cây/m^2) thấp hơn 2 sinh cảnh tự nhiên là bàng-mồm mốc và bàng-năng kim (1039 và 1138,2 cây/m^2) (Hình 3).

Mật độ cỏ bàng tại các sinh cảnh dao động trong khoảng 562,4-1138,2 cây/m^2, thấp hơn mật độ cỏ bàng được ghi nhận vào mùa mưa tại sinh cảnh Phú Mỹ năm 2020 (1524-2148 cây/m^2) [4]. Mùa mưa tạo điều kiện ngập nước giúp cây cỏ bàng sinh trưởng và phát triển tốt, hình thành nên mật độ cao. Điều này phù hợp với ghi nhận của Phạm Hoàng Hộ (1999) [13], cỏ bàng phát triển ở các khu vực ẩm ướt, từ các khu vực ven biển đến vùng nước sâu, trong đầm lầy, ao, hồ, mương…; cỏ bàng thường mọc thành từng đám dày và cao, trên đất úng phèn nặng, lớp hữu cơ trên mặt nông, tầng phèn Jarosite xuất hiện gần mặt đất từ 10-25 cm, mức độ ngập ít khi vượt quá 50 cm [14].

3.2.2. Chiều cao cây và chiều dài rễ

Với độ sâu ngập nước lũ vừa phải (1,5-2,0 m), cỏ bàng sẽ mọc thân dài, phù hợp cho người dân địa phương thu hoạch nguyên liệu cho sản xuất hàng thủ công mỹ nghệ, lũ cạn sẽ làm suy giảm chất lượng cây cỏ bàng [6]. Theo quy ước chiều cao cây thích hợp để khai thác cỏ bàng làm nguyên liệu từ 0,8 m trở lên [15]. Tất cả ô mẫu trong các sinh cảnh đều có chiều cao trên 0,8 m (0,8-1,65 m) (Hình 4) đủ tiêu chuẩn để làm nguyên liệu thủ công.



Hình 4. Chiều cao cây và chiều dài rễ cỏ bàng tại các sinh cảnh

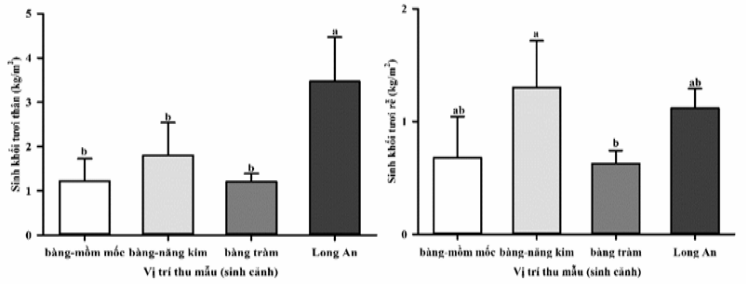
Ghi chú: Kí hiệu a, b khác nhau chỉ sự khác biệt giữa các sinh cảnh dựa trên kiểm định Tukey (p<0,05).

Chiều cao cây đạt giá trị cao nhất tại Long An (155,2 cm), tuy nhiên, chiều dài rễ lại ngắn nhất (7,4 cm) và khác biệt có ý nghĩa thống kê so với các sinh cảnh tại Phú Mỹ (p<0,05; hình 4). Điều này có thể được giải thích do mật độ cây dày làm tăng sự cạnh tranh về ánh sáng và chất dinh dưỡng dẫn đến chiều cao cây giảm và rễ vươn dài. Sự kéo dài rễ này nhằm giúp cây tăng cường khả năng lấy nước và các chất dinh dưỡng cho cây [16]. Do đó, việc canh tác cỏ bàng với mật độ thưa giúp tăng chiều cao cây tại sinh cảnh Long An. Bên cạnh đó, người dân địa phương tại sinh cảnh Phú Mỹ đã thu hoạch cây cỏ bàng trong

một thời gian dài, nhưng sự gia tăng gần đây nhu cầu cỏ bàng cho sản xuất thủ công mỹ nghệ đã đe dọa nghiêm trọng quần xã cỏ bàng tại đây [6]. Ngoài ra, có 5% người dân địa phương thường đốt đồng cỏ bàng có mọc xen tràm vào mùa khô chủ yếu để khai thác gỗ tràm [15] làm ảnh hưởng đến chiều cao và năng suất cỏ bàng.

3.2.3. Sinh khối tươi thân và rễ

Sinh khối tươi phần thân cỏ bàng biến động giữa các sinh cảnh ($p<0,05$; hình 5) và cũng đạt kết quả cao nhất ở sinh cảnh cỏ bàng trồng Long An (3,47 kg/m^2). Tại đây cây cỏ bàng tuy mật độ trồng thấp nhưng chiều cao cây cao nhất, do đó sinh khối chất xanh phần thân tích lũy càng cao. Ngoài ra, người dân trồng cỏ bàng tại Long An có bổ sung phân bón nên sinh khối cỏ bàng tại đây tốt hơn so với các sinh cảnh tự nhiên ở Kiên Giang. Triet *et al.* (2019) [6] có những cảnh báo rằng đồng cỏ tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ hiện đang bị khai thác quá mức, sử dụng các phương pháp thu hoạch không phù hợp, dẫn đến chậm tái sinh tự nhiên và ảnh hưởng đến số lượng và chất lượng của cỏ. Hơn nữa, người dân thường nhổ cả cỏ bàng không đủ kích thước cho phép để làm nguyên liệu, điều này đe dọa đến khả năng phát triển và tự phục hồi của đồng cỏ bàng [7].



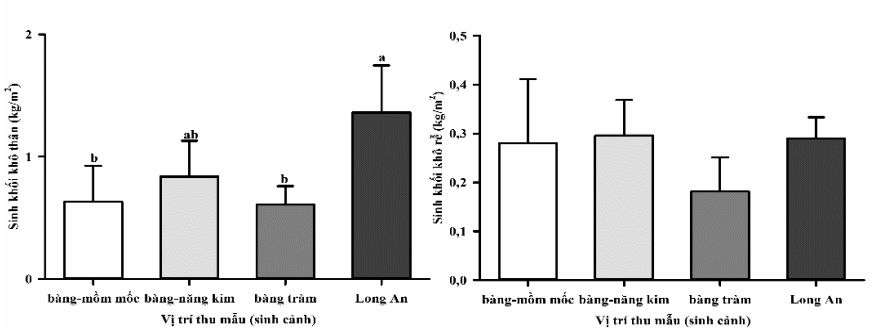
Hình 5. Sinh khối tươi phần thân và rễ tại các sinh cảnh

Ghi chú: Kí hiệu a, b khác nhau chỉ sự khác biệt giữa các sinh cảnh dựa trên kiểm định Tukey ($p<0,05$).

Tương tự với chiều dài rễ, sinh khối tươi rễ đạt giá trị cao tại sinh cảnh bàng-năng kim (1,30 kg/m^2) thấp nhất tại sinh cảnh bàng-tràm (0,63 kg/m^2), tuy nhiên, không chênh lệnh nhiều so với cỏ bàng canh tác tại Long An (1,12 kg/m^2) (Hình 5). Nguyên nhân có thể do sự khác nhau về cách thức khai thác và khả năng phục hồi của đồng cỏ bàng. Cũng có thể do tác động của các yếu tố tự nhiên (đất, nước,…), độ cao mặt đất, chiều cao cây, sự cạnh tranh của các loài thực vật trong sinh cảnh dẫn đến sự khác biệt về sinh khối rễ. Sự phát triển của bộ rễ thay đổi theo lượng nước trong môi trường của chúng. Rễ thực vật trên cạn luôn có xu hướng phát triển mạnh hơn, ăn sâu hơn để tìm kiếm nguồn nước ngầm đảm bảo hút đủ nước cho cây trong điều kiện khô hạn [17] dẫn đến sự tăng sinh khối rễ khi chiều dài rễ tăng.

3.2.4. Sinh khối khô thân và rễ

Tương tự như sinh khối tươi thân, sinh khối khô thân cũng cho kết quả cao ở sinh cảnh cỏ bàng trồng Long An (1,36 kg/m^2), kế đến là sinh cảnh bàng-năng kim tại Phú Mỹ và cao hơn 2 sinh cảnh còn lại từ 1,6-2,2 lần ($p<0,05$; hình 6). Ở mật độ trồng thưa cỏ bàng sinh trưởng sinh dưỡng mạnh, số lá tạo ra nhiều hơn, tăng hiệu suất sử dụng ánh sáng tích lũy được chất khô nhiều hơn do vậy làm tăng năng suất sinh khối khô. Nicholas *et al.* (2007) [18] cho biết mật độ cây trồng có ảnh hưởng đáng kể đến tăng trưởng và năng suất sinh khối. Bên cạnh đó, trước những khác biệt về điều kiện thổ nhưỡng, thủy văn, hình thức canh tác của con người dẫn đến cỏ bàng tại Long An sinh trưởng và cho năng suất cao hơn các sinh cảnh tại Phú Mỹ. Tại khu bảo tồn Phú Mỹ ngoài phương pháp khai thác truyền thống là nhổ, gần đây xuất hiện phương pháp cắt, chủ yếu do nhóm người từ nơi khác đến. Phương pháp này không giữ được các cây non, cây không có giá trị thương phẩm, vì vậy, dễ làm đồng cỏ bàng bị thoái hóa nhanh [15]. Khác với sinh khối khô thân, sinh khối khô rễ không có sự khác biệt thống kê giữa các sinh cảnh, nhưng sinh cảnh bàng-tràm cho giá trị thấp hơn (0,18 kg/m^2) ($p>0,05$; hình 6). Diện tích quần xã bàng-tràm ở Phú Mỹ cũng bị giảm do cháy rừng thường xuyên và do người dân địa phương sử dụng tràm làm củi đốt [6] do đó, sinh khối tại đây thấp hơn tại các sinh cảnh khác.

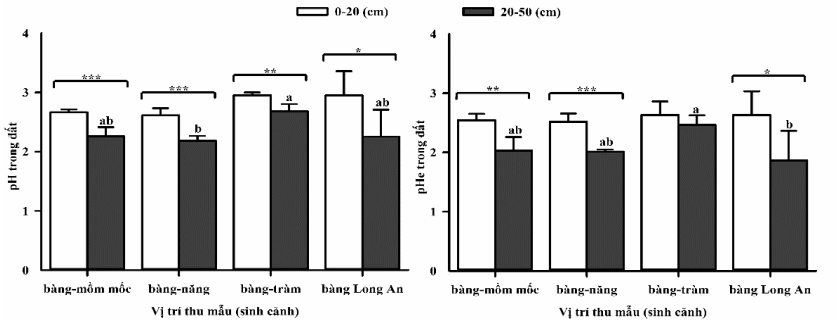


Hình 6. Sinh khối khô thân và sinh khối khô rễ tại các sinh cảnh

Ghi chú: Kí hiệu a, b khác nhau chỉ sự khác biệt giữa các sinh cảnh dựa trên kiểm định Tukey (p<0,05).

3.3. Đặc điểm môi trường đất

3.3.1. pH_{H2O} và pHe trong đất tại các sinh cảnh



Hình 7. Giá trị pH_{H2O} và pHe trong đất ở tầng 0-20 cm và 20-50 cm

*Ghi chú: Kí hiệu a, b khác nhau chỉ sự khác biệt giữa các tầng đất dựa trên kiểm định Tukey (p<0,05). Dấu ***,**,*: có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một sinh cảnh ở mức 0,1%, 1% và 5%.*

Bảng 3. Kết quả phân tích phương sai hai nhân tố (giá trị F) các chỉ tiêu trong đất

Thông số	Nhân tố chính		Tương tác (AxB)
	A: Sinh cảnh	B: Độ sâu	
pH_{H2O}	$6,18^{***}$	$36,82^{***}$	$1,43^{ns}$
pHe	$2,80^{ns}$	$33,28^{***}$	$2,11^{ns}$
EC_{H2O}	$42,16^{***}$	$81,43^{***}$	$18,52^{***}$
ECe	$34,55^{***}$	$100,91^{***}$	$23,84^{***}$
K^+	$66,19^{***}$	$218,91^{***}$	$69,63^{***}$
Chất hữu cơ	$15,62^{***}$	$20,91^{***}$	$23,72^{***}$

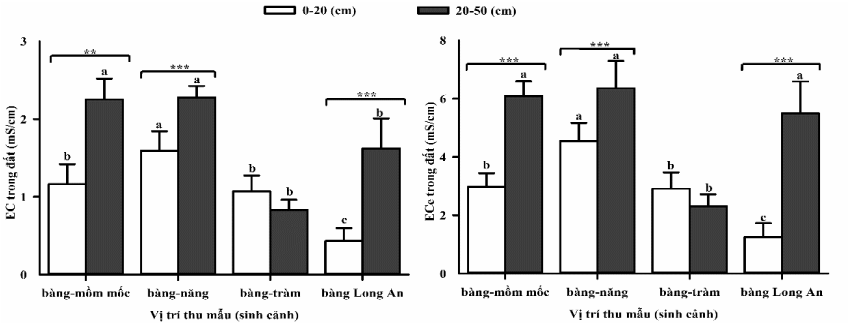
*Ghi chú: ***p<0,001: Khác biệt có ý nghĩa ở mức 0,1%; ns: khác biệt không có ý nghĩa thống kê (p>0,05).*

Kết quả phân tích phương sai hai nhân tố cho thấy tất cả các chỉ tiêu trong đất đều có sự tương tác giữa hai nhân tố sinh cảnh và độ sâu (p<0,05; bảng 3), ngoại trừ chỉ tiêu pH_{H2O} và pHe (p>0,05). Có sự khác biệt về pH_{H2O} và pHe tại các sinh cảnh giữa 2 tầng đất (trung bình 1,74-3,74) (p<0,05; hình 7) được đánh giá ở mức rất chua theo thang đánh giá USDA (1998) [19]. Điều này phù hợp với kết quả ghi nhận của Nguyễn Thanh Giao (2020b) [20]. Giá trị pH_{H2O} và pHe trong tầng mặt 0-20 cm (2,17-3,47) đều cao hơn so với tầng 20-50 cm (1,74-2,61) ở tất cả sinh cảnh (p<0,05; hình 7). Giá trị pH_{H2O}, pHe thấp nhất và cao nhất đều ở sinh cảnh cỏ bàng trồng Long An lần lượt ở tầng 0-20 cm và 20-50 cm. Sự chênh lệch này có thể do ở tầng mặt có các hoạt động cải tạo đất trong quá trình canh tác của người dân dẫn đến pH cao. Ở tầng 20-50 cm có tính acid cao do vật liệu sinh phèn [21]. Tuy vậy, pH rất thấp nhưng cỏ bàng vẫn có thể sống tốt, cho thấy cỏ bàng có sự thích nghi tốt trong môi trường đất có tính axit cao.

3.3.2. EC_{H2O} và ECe trong đất tại các sinh cảnh

Có sự tương tác giữa hai nhân tố sinh cảnh thu mẫu và độ sâu tầng đất đến EC_{H2O} và ECe (p<0,05; bảng 3). Giá trị EC_{H2O} của tầng canh tác 0-20 cm

được đánh giá thấp (0,24-1,94 mS/cm) (Hình 8). Kết quả này thấp hơn ghi nhận của Nguyễn Thanh Giao (2020b) [20] với giá trị EC_{H2O} từ 2,33-3,41 mS/cm; tuy nhiên, phù hợp với kết quả ghi nhận của Dương Văn Ni và Trần Triết (2013) [22] dao động từ 0,12-1,17 mS/cm. Giá trị EC_{H2O} trong đất tại 4 sinh cảnh có xu hướng tăng theo độ sâu, chênh lệch từ 0,25-1,43 mS/cm.



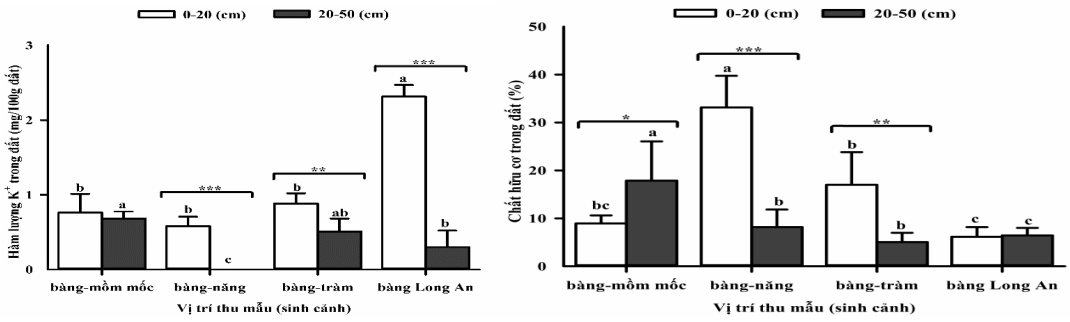
Hình 8. Giá trị EC_{H2O} và ECe trong đất ở tầng 0-20 cm và 20-50 cm

*Ghi chú: Kí hiệu a, b, c khác nhau chỉ sự khác biệt giữa các tầng đất dựa trên kiểm định Tukey (p<0,05). Dấu ***,**: có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một sinh cảnh ở mức 0,1% và 1%.*

Giá trị ECe ở tầng 0-20 cm dao động từ 0,93-5,03 mS/cm và có xu hướng cao ở sinh cảnh bàng-năng kim (Hình 8). Khi môi trường có chỉ số ECe cao có nhiều ion muối hòa tan, trong đó các ion làm chua đất (H^+, Fe^{3+}, Al^{3+}), do đó, xu hướng tầng 20-50 cm có ECe cao hơn tầng 0-20 cm [23]. Giá trị ECe tại khu vực nghiên cứu dao động khá lớn giữa tầng mặt (0,93-5,03 mS/cm) và tầng bên dưới (1,97-7,87 mS/cm). Do đặc điểm của quá trình hình thành đất phèn, trong đất có hàm lượng sunfat cao [24] và phần lớn do huyện Giang Thành phân bố gần biển và giáp với cửa sông nên đất bị nhiễm mặn nhẹ. Qua đó cho thấy cỏ bàng có thể sinh sống được ở những vùng nghèo chất dinh dưỡng, chất khoáng và nhiễm mặn nhẹ.

3.3.3. Hàm lượng K^+ và chất hữu cơ trong đất

Hàm lượng kali hòa tan trong đất ở tầng 0-20 cm dao động 0,5- 2,6 mg/100 g đất (Hình 9) và tầng 20-50 cm (0-0,8 mg/100 g đất), được đánh giá ở mức trung bình đến rất cao và mức thấp đến cao tương ứng theo thang đánh giá của Homeck *et al.* (2011) [25]. Nhìn chung đất có khả năng cung cấp K^+ khá cao, ngoại trừ sinh cảnh bàng-năng kim (tầng 20-50 cm không ghi nhận K^+ hòa tan trong đất). Sinh cảnh cỏ bàng trồng tại Long An ghi nhận hàm lượng K^+ trong tầng 0-20 cm cao nhất (2,31 mg/100 g đất), do sinh cảnh này được người dân canh tác có bổ sung phân bón. Kali có vai trò điều hòa sự bốc thoát hơi nước của cây thông qua cơ chế đóng mở khẩu, đồng hóa nitrate, làm tăng tốc độ ngậm nước của nguyên sinh chất, giúp cây chịu hạn, chịu rét tốt hơn [26]. Do đó, hàm lượng K trong đất ảnh hưởng đến khả năng sinh trưởng và chống chịu của cây cỏ bàng trong điều kiện đất phèn.



Hình 9. Hàm lượng K^+ và chất hữu cơ trong đất trích bão hòa ở tầng 0-20 cm và 20-50 cm

*Ghi chú: Kí hiệu a, b, c khác nhau chỉ sự khác biệt giữa các tầng đất dựa trên kiểm định Tukey (p<0,05). Dấu ***,**: có sự khác biệt có ý nghĩa giữa các nghiệm thức trong cùng một sinh cảnh ở mức 0,1% và 1%.*

Chất hữu cơ trong đất ghi nhận tại 4 sinh cảnh cũng biến động rất nhiều trong khoảng 3,4-40,8% ở tầng 0-20 cm và 3,4-27% ở tầng 20-50 cm (Hình 9), được đánh giá ở ngưỡng rất giàu [27] và cao hơn rất nhiều so với TCVN 7376:2004 về đất phèn (2,15-8,32%). Hàm lượng chất hữu cơ ở tầng 0-20 cm cao nhất tại sinh cảnh bàng-năng kim (33,2%) và ở tầng 20-50 cm là bàng-mồm mốc (17,9%) (Hình 9). Sinh cảnh cỏ bàng canh tác tại Long An có chất hữu cơ trong đất thấp hơn so với 3 sinh cảnh tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ. Như đã trình bày ở trên, tại sinh cảnh bàng-năng kim ghi nhận có nhiều xác cỏ bàng khô so với những sinh cảnh khác, tạo điều kiện thuận lợi cho vi sinh vật đất phân hủy tại chỗ tạo ra chất hữu cơ. Quá trình khoáng hóa chất hữu cơ dẫn đến sự hình thành các axit vô cơ và hữu cơ cũng cung cấp H^+ cho đất [28], do vậy chất hữu cơ càng nhiều pH càng thấp. Điều này phù hợp với kết quả pH_{H2O} và pHe trong đất (Hình 7).

3.4. Sự tương quan giữa sinh trưởng cây cỏ bàng và một số đặc tính môi trường đất

Các kết quả hệ số tương quan (r_p) thể hiện mối quan hệ tương quan giữa các chỉ tiêu sinh trưởng của cỏ bàng với một số đặc tính môi trường đất được trình bày ở bảng 4. Nghiên cứu chọn các biến có kết quả tương quan từ chặt đến rất chặt (có giá trị r_p>0,7) để giải thích (giá trị tô đậm trong bảng 4). Chiều dài rễ tương quan thuận khá chặt với ECe và EC_{H2O} (r_p=0,78; r_p=0,79) và tương quan nghịch khá chặt đến rất chặt với chiều cao cây và hàm lượng K^+ (r_p=-0,88) ở tầng đất mặt. Rễ cây là một cơ quan sinh dưỡng của thực vật, thực hiện các chức năng chính như bám cây vào lòng đất, rễ cây hút nước, các chất khoáng và hô hấp [29]. Miền hấp thụ (miền lông hút) làm nhiệm vụ hấp thụ nước và các chất khoáng hòa tan cho cây; số lượng và chiều dài lông hút quy định diện tích bề mặt hấp thụ nước và lệ thuộc chặt chẽ vào điều kiện môi trường. Khi cây gặp môi trường khô hạn, độ dài miền lông hút thường tăng lên, với số lượng lông hút nhiều hơn và dài hơn [17]. Do đó khi hàm lượng K^+ càng thấp, chiều dài rễ sẽ tăng để tăng sự hấp thu khoáng chất. Ngược lại với chiều dài rễ, chiều cao cây thể hiện tương quan nghịch với ECe và EC_{H2O} (r_p=0,76; r_p=0,77). Do ở những vùng đất phèn chứa nhiều ion làm chua đất như H^+, Fe^{3+}, Al^{3+},… làm tăng EC_{H2O} và ECe, tuy nhiên, sẽ suy giảm sự phát triển của chiều cao cây. Chiều cao cây và sinh khối tươi/khô thân đều tương quan thuận khá chặt đến rất chặt với hàm lượng K^+ trong tầng 0-20 cm ($0,64 \leq r_p \leq 0,91$). Sự phát triển của cây cỏ bàng thể hiện qua sự tăng sinh khối bởi sự tích lũy dinh dưỡng và vươn dài của tế bào. Kali là nguyên tố đa lượng rất quan trọng đối với sự sinh trưởng của cây trồng và K giữ nhiều vai trò sinh lý quan trọng hoạt hóa các enzyme, tham gia tổng hợp protein, vận chuyển carbohydrate, kiểm soát tính thấm và pH của màng tế bào [26]. Nếu bón P hoặc K cũng góp phần làm tăng chiều cao cây thêm từ 1-10 cm so với điều kiện không bón phân [30].

Bảng 4. Tương quan đa biến (r_p) giữa các chỉ tiêu của cỏ bàng và đặc tính môi trường đất

Chỉ tiêu	Tầng đất	Dài rễ	Cao cây	SKK rễ	SKK thân	Mật độ	SKT rễ	SKT thân
Cao cây		-0,745***						
SKK rễ		0,113ns	0,203ns					
SKK thân		-0,539*	0,717***	0,453*				
Mật độ		0,556*	-0,692***	-0,066ns	-0,260ns			
SKT rễ		-0,031ns	0,230ns	0,560*	0,480*	-0,277ns		
SKT thân		-0,630**	0,791***	0,367ns	0,972***	-0,330ns	0,432ns	
pHe	50	0,173ns	-0,509*	-0,377ns	-0,369ns	0,358ns	-0,367ns	-0,391ns
pH_{H2O}	20	-0,522*	0,242ns	-0,197ns	0,051ns	-0,266ns	-0,299ns	0,104ns
	50	-0,044ns	-0,291ns	0,029ns	-0,148ns	0,150ns	-0,263ns	-0,183ns
ECe	20	0,785***	-0,759***	0,041ns	-0,440ns	0,615**	0,218ns	-0,497*
	50	0,140ns	0,190 ns	0,282ns	0,134ns	-0,053ns	0,275ns	0,156ns

EC_{H2O}	20	0,790***	-0,770***	-0,073ns	-0,479*	0,635**	0,075ns	-0,548ns
	50	0,370ns	-0,074ns	0,292ns	-0,036ns	0,192ns	0,275ns	-0,055ns
K^+	20	-0,883***	0,909***	-0,247ns	0,642**	-0,62**	0,175ns	0,724***
	50	-0,047ns	-0,119ns	-0,186ns	-0,330ns	-0,015ns	-0,613**	-0,359ns
Chất hữu cơ	20	0,527*	-0,571**	0,083ns	-0,223ns	0,462*	0,426ns	-0,270ns
	50	0,351ns	-0,203ns	0,055ns	-0,347ns	0,161ns	-0,221ns	-0,321ns

*Ghi chú: *: p<0,05; **: p<0,01; ***: p<0,001; SKK, SKT: sinh khối khô, sinh khối tươi.*

4. KẾT LUẬN

Cỏ bàng ở 4 sinh cảnh có sinh trưởng và sinh khối khác nhau, cụ thể với 2 sinh cảnh cỏ bàng trồng canh tác là bàng-tràm (990,6 cây/m^2) và Long An (562,4 cây/m^2) có mật độ cây thấp hơn 2 sinh cảnh tự nhiên là bàng-mồm mốc (1.039 cây/m^2) và bàng-năng kim (1.138,2 cây/m^2), nhưng sinh khối tươi thân và khô thân (là phần thu hoạch cho giá trị kinh tế) ở Long An là cao nhất (tương ứng 3,47 và 1,36 kg/m^2). Sinh khối tươi thân và khô thân ở sinh cảnh bàng-tràm (cỏ bàng trồng), bàng-năng kim và bàng-mồm mốc tương ứng đạt 1,21; 1,8; 1,22 kg/m^2 và 0,61; 0,84 và 0,63 kg/m^2. Cùng là khu vực cỏ bàng trồng canh tác, nhưng chiều cao cây và sinh khối của cỏ bàng ở Long An cao hơn so với sinh cảnh bàng-tràm. Cỏ bàng có thể sinh sống được ở những vùng đất có pH rất chua (2,34), giá trị ECe trung bình thấp và giàu chất hữu cơ (3,4-40,8%).

Tiếp tục khảo sát đặc điểm môi trường sống của cỏ bàng vào mùa mưa, mở rộng phạm vi thu mẫu tại một số tỉnh khác ở ĐBSCL nhằm làm cơ sở dữ liệu so sánh giữa các sinh cảnh, phục vụ tốt công tác bảo tồn và duy trì đồng cỏ bàng.

Đánh giá sinh trưởng và khả năng tái sinh của cỏ bàng tại các sinh cảnh trên qua các mùa liên tiếp kết hợp với các đặc tính nước và tần suất khai thác của người dân để có kết luận tổng quan cho khả năng phục hồi tự nhiên của các đồng cỏ bàng.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu này được tài trợ bởi kinh phí từ đề tài nghiên cứu khoa học công nghệ cấp cơ sở TSV2021-93, được cấp bởi Trường Đại học Cần Thơ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Dương Thanh Nhã, Ngô Ngọc Hưng, Lê Văn Phát, Võ Quang Minh và Lê Quang Trí (2010). Một số đặc điểm hình thái phẫu diện của đất phèn ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*. 243-249.

2. Meriño-Gergichevich, C., M. Alberdi, A.G. Ivanov and M. Reyes-Diaz (2010). Al^{3+}-Ca^{2+} interaction in plants growing in acid soils: al-phytotoxicity response to calcareous amendments. *J. Soil. Sci. Plant Nutr.*, 10(3), 217-243.

3. USAID (2014). USAID Mekong ARCC Climate Change Impact and Adaptation Study for the Lower Mekong Basin. ICEM and DAI.

4. Nguyễn Thanh Giao (2020). Báo cáo quan trắc môi trường và đa dạng sinh học Khu Bảo tồn loài - sinh cảnh Phú Mỹ năm 2020.

5. Duong Minh Truyen, Le Hong Thia, Mashhor Mansor (2014). Conservation and exploitation of bang grass effective in Phu my village, Vietnam. *Int. J. of Geomate*. 2 (14), 1096-1100.

6. Tran Triet, Nguyen Thi Kim Dung, Le Xuan Thuyen and Tran Thi Anh Dao (2019). Climate change vulnerability assessment Phu My species and habitat conservation area. Vietnam: IUCN. 49.

7. Nguyễn Thanh Giao, Huỳnh Thị Hồng Nhiên, Trần Lê Ngọc Trâm, Dương Văn Ni (2020). Tác động tích cực đến sinh kế của cộng đồng sau khi thành lập Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 22, 125-133.

8. Hoàng Chung (2008). Các phương pháp nghiên cứu quần xã thực vật. Nhà xuất bản Giáo dục, Hà Nội, 112 trang.

9. Walkley, A. and I. A. Black (1934). An examination of Degtjareff method for determining soil organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration method. Soil Sci. 37: 29-37.

10. Shannon, C. E. and W. Winer., 1963. The mathematical theory of communities. Illiois: Urbana University. Illinois Press.

11. Trần Triết (2003). Kết quả khảo sát đất ngập nước vùng Hà Tiên-Kiên Lương, tỉnh Kiên Giang. Dự án Bảo tồn vùng đất ngập nước đồng Hà Tiên, Kiên Giang. 332 trang.

12. Huang, Z., Qingqing Liu, Bo An, Xiaojian Wu, Linjun Sun, Pengfei Wu, Bo Liu and Xiangqing Ma. (2021). Effects of planting density on morphological and photosynthetic characteristics of leaves in different positions on Cunninghamia lanceolata Saplings. Forests. MDPI.

13. Phạm Hoàng Hộ (1999). Cây cỏ Việt Nam, I, II, III. Nhà xuất bản Trẻ.

14. Thái Văn Trừng (1998). Những hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Việt Nam. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 328 trang.

15. Trần Lê Ngọc Trâm (2018). Hiện trạng kinh tế-xã hội và giải pháp phát triển bền vững đồng cỏ bàng tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Luận văn tốt nghiệp cao học. Trường Đại học Cần Thơ. 119 trang.

16. Engels, C., and H. Marschner (1992). Root to shoot translocation of macronutrients in relation to shoot demand in maize (*Zea mays* L.) grown at different root zone temperature. *Z. Pflanzenernähr. Bodenkd.* 155, 121-128.

17. Khương Thị Thu Hương, Lê Thị Vân Anh và Trần Thị Khánh Vân (2018). Giáo trình sinh lý thực vật. Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, Hà Nội, 357 trang.

18. Nicholas, G. D., S. V., Archontoulisb, Mitsios, I. (2007). Potential growth and biomass productivity of Miscanthus giganteus as affected by plant density and N-fertilization in central Greece. *Biomass and Bioenergy*, 31, 145-152.

19. USDA (1998). Soil quality indicators: pH. *Soil Quality Information Sheet*, 2.

20. Nguyễn Thanh Giao (2020b). Xác định vị trí quan trắc môi trường đất, nước tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn. 2:133:141.

21. Đặng Kim Chi (1999). Hóa học môi trường tập I. Nxb Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 262 trang.

22. Dương Văn Ni và Trần Triết (2013). Thành lập Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Phú Mỹ, Giang Thành, Kiên Giang. Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Kiên Giang.

23. Khả Thị Kiều Tiên (2018). Đánh giá hiện trạng và xây dựng bản đồ chất lượng môi trường đất, nước ở Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh xã Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang. Luận văn tốt nghiệp cao học. Trường Đại học Cần Thơ. 111 trang.

24. Khương Văn Huân và Lê Minh (2009). Đặc điểm môi trường nước chua phèn gây ăn mòn bê tông cốt thép công trình thủy lợi ở đồng bằng sông Cửu Long. *Tạp chí Khoa học Kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường,* 26, 29-36.

25. Homeck, D. A., Sullivan D. M., Owen J., and Hart J. M. (2011). Soil test interpretation guide. EC 1478. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. No. 12.

26. Võ Văn Bình, Mai Linh Cảnh và Nguyễn Văn Bá (2019). Ảnh hưởng của dinh dưỡng trong đất đến hàm lượng alkaloid trong cây vọng cách (*Premma integrifolia* L.). *Tạp chí Nghiên cứu Khoa học và Phát triển kinh tế - Trường Đại học Tây Đô*, 7, 157-168.

27. Bùi Huy Hiền, Bùi Đình Dinh, Cao Kỳ Sơn, Trần Minh Tiến và Vũ Thị Kim Thoa (2009). Hiệu lực phân hữu cơ cho cây trồng Việt Nam. 50 năm xây dựng và phát triển. Viện Thổ nhưỡng Nông hóa. 378-392.

28. McCauley, A., Clain Jones and Jeff Jacobsen (2009). Soil pH and organic matter. Nutrient management module. No. 8. 12.

29. Rewald, B., Shelef, O., Ephrath, J. E., and Rachmilevitch, S. (2013). Adaptive plasticity of salt-stressed root systems. Chapter 6. *In:* Ahmad, P., Azooz, M. M. & Prasad, M.N.V. (Eds.). Ecophysiology and responses of plants under salt stress. Springer, New York, USA. Pp. 169-202. DOI:10.1007/978-1 -4614-4747-4-6.

30. Nguyễn Kim Quyên, Lâm Ngọc Phương, Lê Xuân Tý, Phan Toàn Nam và Ngô Ngọc Hưng (2011). Ảnh hưởng của bón phân NPK đến sinh trưởng của một số giống mía đường trồng trên đất phèn Hậu Giang. *Tạp chí Khoa học - Trường Đại học Cần Thơ*, 19b, 145-157.

GROWTH CHARACTERISTICS OF GREY SEDGE (*Lepironia articulata*) AT DIFFERENT HABITATS IN THE MEKONG DELTA

Nguyen Thi Thanh Thao, Nguyen Quoc Anh, Nguyen Duy Thanh,
Nguyen Thi Ngoc Dieu, Vo Hoang Viet, Pham Viet Nu, Ngo Thuy Diem Trang

Summary

The study was carried out to evaluate the growth characteristics of grey sedge in different habitats in the Mekong delta contributing to provide necessary scientific data for biodiversity conservation and development of inland wetlands, specifically grey sedge. The habitats including natural and cultivated were selected for the survey based on information collected from the Phu My Species and Habitat Conservation Area Management Board and the area where the grey sedge is cultivated in Long An. Each survey site set up 5 random standard plots (1 m^2). Soil samples were collected in 2 layers of 0-20 and 20-50 cm and plant samples were collected and evaluated in each standard plot to evaluate growth and biomass of grey sedge. Grey sedge has a low density (562.4±119.05 plants/m^2) in the cultivation area in Long An but has higher plant height (155.2 cm), fresh biomass (3.47 kg/m^2 of shoots and 1.42 kg/m^2 of roots) and dry biomass accumulation (1.36 kg/m^2 of shoots and 0.296 kg/m^2 of roots) compared to in natural habitats. The average growth and biomass values of grey sedge in natural habitats were density of 1,055.9 plants/m^2; plant height of 90.7 cm; shoot fresh biomass of 1.41 kg/m^2 and root fresh biomass of 0.87 kg/m^2; shoot dry biomass of 0.69 kg/m^2 and root dry biomass of 0.25 kg/m^2. Grey sedge can live in soil with extremely and strongly acidic soils (pHe of 2.34±0.38), low ECe (3.99±1.12 mS/cm), and rich in organic matter.

Keywords: *Biomass, flooded acid sulfate soils, grey sedge, growth, the Mekong delta.*

Người phản biện: TS. Trần Thị Ngoan
Ngày nhận bài: 16/9/2021
Ngày thông qua phản biện: 18/10/2021
Ngày duyệt đăng: 25/10/2021

TẠP CHÍ NÔNG NGHIỆP VÀ PTNT THÔNG BÁO

Nhằm góp phần đẩy mạnh quá trình chuyển đổi số của Tạp chí khoa học, Tạp chí Nông nghiệp và PTNT đã hoàn thiện ứng dụng gửi bài và phản biện bài online trên trang thông tin điện tử tổng hợp của Tạp chí. Tạp chí đã thực hiện quy trình xuất bản bài báo trực tuyến (online) bắt đầu từ Tạp chí số 01 năm 2021.

Để truy cập hệ thống tác nghiệp thực hiện quy trình gửi bài, quy trình phản biện online trên hệ thống phần mềm của Tạp chí và sử dụng cơ sở dữ liệu các số báo đã phát hành, đề nghị các cộng tác viên, phản biện bài báo và bạn đọc sử dụng theo link: http://tapchikhoahocnongnghiep.vn/ sau đó tiến hành đăng ký tài khoản và đăng nhập để bắt đầu quy trình sử dụng.

Tạp chí Nông nghiệp và PTNT xin thông báo để các cộng tác viên viết bài, phản biện bài báo và bạn đọc được biết.

Chi tiết xin liên hệ: Tạp chí Nông nghiệp và PTNT

Số 10 Nguyễn Công Hoan, Ba Đình, Hà Nội

Điện thoại: 024.37711070; 024.38345457; 024.37716634.

Trân trọng cảm ơn sự ủng hộ, cộng tác của các cộng tác viên viết bài, phản biện bài báo và bạn đọc./.

BAN BIÊN TẬP