

SINH KHỐI LÚA MA (*Oryza rufipogon*) TẠI VƯỜN QUỐC GIA TRÀM CHIM, TỈNH ĐỒNG THÁP

Lê Trọng Thắng¹, Trương Hoàng Đan², Bùi Thị Yến My³, Lâm Hoàng Tuấn⁴

BIOMASS OF WILD RICE (*Oryza rufipogon*) AT TRAM CHIM NATIONAL PARK, DONG THAP PROVINCE

Le Trong Thang¹, Truong Hoang Dan², Bui Thi Yen My³, Lam Hoang Tuan⁴

Tóm tắt – Nghiên cứu được thực hiện nhằm đánh giá hiện trạng sinh khối lúa ma tại Vườn Quốc gia Tràm Chim, tỉnh Đồng Tháp. Kết quả nghiên cứu phục vụ cho công tác bảo tồn quần xã sinh vật và phòng chống cháy rừng. Mẫu quần xã được thu thập bằng cách bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên chín ô tiêu chuẩn và ba ô có diện tích (1×1 m) trong mỗi ô tiêu chuẩn. Các chỉ tiêu theo dõi bao gồm: khối lượng, chiều cao cây, chiều sâu mực nước và sinh khối tại mỗi vị trí thu mẫu. Kết quả nghiên cứu cho thấy, quần xã lúa ma xuất hiện ở 27 vị trí thu mẫu với tổng diện tích là 697,8 ha, vị trí có diện tích thấp nhất và cao nhất lần lượt là 1,3 ha và 162,3 ha. Bên cạnh đó, sinh khối tươi và khô trung bình lần lượt ở mỗi quần xã là $44,85 \pm 23,1$ tấn/ha và $9,24 \pm 3,37$ tấn/ha. Chiều sâu mực nước và độ dày thực bì tương quan chặt chẽ ($r = 0,71$).

Từ khóa: lúa ma, sinh khối, Vườn Quốc gia Tràm Chim

Abstract – This study was carried out to evaluate the status of Wild Rice (*Oryza rufipogon*)

^{1,2,3}Bộ môn Quản lý Môi trường, Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

⁴Khu Bảo tồn loài sinh cảnh Phú Mỹ, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang

Ngày nhận bài: 24/5/2018; Ngày nhận kết quả bình duyệt: 04/8/2018; Ngày chấp nhận đăng: 07/9/2018

Email: lthangkg94@gmail.com

^{1,2,3}Department of Environmental Management, College of Environment and Natural Resources, Can Tho University

⁴Phu My Species – Habitat Conservation Area, Giang Thanh district, Kien Giang province

Received date: 24th May 2018; Revised date: 04th August 2018; Accepted date: 07th September 2018

biomass at Tram Chim National Park, Dong Thap province for the preservation of biomes and forest fire prevention. The samples had been collected by randomly design with 9 standard plots and each standard plot contains 3 subplots with $1m \times 1m$ in size. The characteristics were assessed including mass, height, water levels and biomass of Wild Rice at each plot. The results showed that the Wild Rice community appeared in 27 sampling plots with a total area of 697.8 ha in which the lowest and highest areas of Wild Rice were respectively 1.3 ha and 162.3 ha. In addition, the fresh and dry biomass in each community were 44.85 ± 23.1 tonnes/ha and 9.24 ± 3.37 tonnes/ha, respectively. The relationship between water depth and vegetation active-layer thickness were closely correlated ($r = 0.71$).

Keywords: *Oryza rufipogon*, biomass, Tram Chim National Park

I. GIỚI THIỆU

Vườn Quốc gia (VQG) Tràm Chim được công nhận là khu Ramsar thứ 2000 của thế giới. Nơi đây có diện tích khoảng 7.313 ha, có hệ sinh thái mở với sáu quần xã thực vật bao gồm cỏ năng (*Eleocharis dulcis*), lúa ma (*Oryza rufipogon*), cỏ mồm (*Ischaemum rugosum*), cỏ ống (*Panicum repens*), sen (*Nelumbo nucifera*) và tràm (*Melaleuca cajuputi*). Trong đó, quần xã lúa ma chiếm diện tích khá lớn, với 824 ha lúa thuần và 323 ha lúa hỗn giao với các quần xã khác [1]. Quần xã này đã tạo nên một hệ sinh thái đặc trưng của vùng Đồng Tháp Mười, chúng tự phát triển với chế độ ngập nước tự nhiên [2].

Theo số liệu thống kê, giai đoạn từ năm 2006 – 2011, VQG Tràm Chim đã xảy ra 71 vụ cháy, với tổng mức độ thiệt hại của rừng tràm và đồng cỏ là 857,2 ha. Trong đó, đồng cỏ bị cháy 541,6 ha và rừng tràm cháy 315,6 ha [1]. Để hạn chế cháy rừng và bảo tồn đa dạng sinh học của VQG được tốt hơn, Ban Quản lý VQG tiến hành điều tiết mực nước ngập trong mùa khô. Tuy nhiên, việc giữ nước chỉ hạn chế cháy ở một thời điểm nhất định, nếu duy trì việc giữ nước lâu sẽ làm cho sinh khối của các loài thực vật, đặc biệt là lúa ma, tích lũy ngày càng nhiều, tăng lượng vật liệu cháy. Do việc tăng lượng sinh khối đáng kể của vật liệu dễ cháy kết hợp với xu thế giảm lượng nước về VQG Tràm Chim nên nguy cơ cháy trong mùa khô sẽ ngày càng tăng cao. Điều này tạo nhiều áp lực lớn cho công tác quản lý cháy. Bên cạnh đó, chế độ ngập nước kéo dài còn gây tác động đến chu trình phát triển tự nhiên của các loài thực vật trong VQG, đặc biệt là cây tràm (*melaleuca cajuputi*).

Với những vấn đề trên, đề tài “Sinh khối lúa ma (*oryza rufipogon*) tại VQG Tràm Chim, tỉnh Đồng Tháp” được thực hiện. Kết quả nghiên cứu cung cấp những cơ sở dữ liệu ban đầu về sinh khối lúa ma tại VQG; phục vụ cho công tác phòng chống cháy và duy trì sự cân bằng hệ sinh thái đất ngập nước của VQG Tràm Chim.

II. TỔNG QUAN NGHIÊN CỨU

Lúa ma (*oryza rufipogon*), còn được gọi là lúa trời, là loài thực vật thuộc chi lúa (*oryza*), có nguồn gen rất gần với lúa trồng (*oryza sativa* L) và được xem là tổ tiên của giống lúa trồng hiện nay. Đây là loài lúa mọc tự nhiên, hoang dã, không trồng trọt, có thể sống được trong điều kiện nước ngập rất sâu, không bị sâu bệnh, đặc biệt thích nghi với nơi đất xấu, nước chua phèn [3]. Nghiên cứu của Trương Thị Nga và Lê Thanh Tân [4] chỉ ra rằng, lúa ma xuất hiện nhiều vào tháng 4 âm lịch, phát triển mạnh và trở bông vào mùa nước nổi (từ cuối tháng 8 đến đầu tháng 9). Hạt lúa chín dần trong cả tháng, sau đó tự rụng xuống, đợi lũ về lại nảy mầm và phát triển. Chiều cao cây và chiều dài lóng lúa ma có mối quan hệ mật thiết với chiều sâu mực nước, nếu mực nước càng sâu thì cây sẽ có lóng càng dài và cây càng cao. Lúa ma tăng trưởng nhiều trong

thời điểm mùa lũ, với tốc độ tăng trưởng chiều cao trung bình là 4,56 cm/ngày [4]. Một nghiên cứu của Dương Thị Kim Ánh [5] chỉ ra rằng, do hàm lượng dinh dưỡng cao trong cây lúa và lượng chất trả về nhiều nên quần xã lúa ma có khả năng phục hồi cao sau những vụ cháy. Ngoài ra, lúa ma còn có thể được sử dụng để ủ phân compost cho nguồn dinh dưỡng cao, giúp cây trồng (rau muống) đạt năng suất ngang với các loại phân ủ từ thực vật khác [2]. Từ các nghiên cứu trên, chúng ta có thể thấy được giá trị và tầm quan trọng của nguồn sinh khối này. Tuy nhiên, chúng ta vẫn chưa có nghiên cứu nào đánh giá tổng quan về hiện trạng phân bố cũng như trữ lượng sinh khối của lúa ma tại VQG Tràm Chim để phục vụ cho công tác quản lý.

III. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

A. Địa điểm nghiên cứu và thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện tại các phân khu thuộc VQG Tràm Chim, tỉnh Đồng Tháp từ tháng 11/2017 đến tháng 8/2018.

B. Phương pháp nghiên cứu

* **Phương pháp lập bản đồ** Chúng tôi sử dụng thiết bị GPS để định vị các vị trí có quần xã thực vật. Ứng dụng công cụ hỗ trợ Tracking trong GPS để vẽ Contour lại một phần diện tích của các quần xã lúa ma xuất hiện tại VQG Tràm Chim. Sử dụng công cụ Arcgis, Google Earth, ảnh vệ tinh để giải đoán và vẽ bản đồ phân bố thực bì lúa ma. Từ bản đồ phân bố thực bì lúa ma, chúng tôi tiến hành xây dựng bản đồ vị trí thu mẫu sinh khối lúa ma.

***Phương pháp khảo sát sinh khối lúa ma** Trên phần diện tích lúa ma xuất hiện tại VQG, chúng tôi bố trí ngẫu nhiên chín ô tiêu chuẩn kích thước 20 m × 20 m. Trong mỗi ô tiêu chuẩn, chúng tôi chọn ngẫu nhiên ba ô mẫu kích thước 1 m x 1 m để khảo sát và thu mẫu đại diện. Tổng số ô mẫu là hai mươi bảy ô (1 m²). Máy định vị GPS được sử dụng để ghi nhận tọa độ vị trí khảo sát.

Các chỉ tiêu theo dõi

- **Độ sâu mực nước (cm):** đặt thước thẳng đứng tại vị trí đo trong ô mẫu, đo chiều cao nước từ mặt đất (0 cm) đến mặt nước.

- Chiều cao cây (m): chọn ngẫu nhiên mười cá thể trong tổng số cá thể lúa ma thu được tại một vị trí 1 m². Đo đạc chiều dài từ phần rễ đến ngọn cây. Lặp lại thao tác cho tất cả các vị trí còn lại.

- Sinh khối tươi (tấn/ha): loại bỏ phần sinh khối dưới bề mặt đất (rễ), phân loại các loài thực vật có trong ô mẫu, cân khối lượng tươi tất cả cá thể của từng loài.

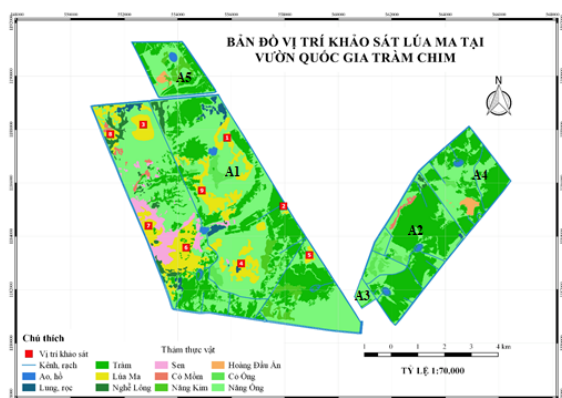
- Sinh khối khô (tấn/ha): đối với mỗi loài trong từng ô mẫu, chọn ra một lượng nhất định (1kg/loài) đem về phòng thí nghiệm, cắt nhỏ mẫu với kích thước từ 2 - 4 cm và sấy ở 105°C trong một giờ, sau đó cân khối lượng khô [6].

- Hệ số khô tươi: hệ số khô tươi (k) = sinh khối khô /sinh khối tươi [7].

- Tổng Sinh khối lúa ma (tấn) = sinh khối lúa ma (tấn/ha) × diện tích lúa ma (ha)

C. Phương pháp xử lý số liệu

Các thông số được tính toán, xử lý và vẽ đồ thị bằng phần mềm Microsoft Excel 2010; phân tích thống kê bằng phần mềm SPSS 16.0 với công cụ ANOVA ở mức ý nghĩa 5%.



Hình 1: Vị trí thu mẫu

IV. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

A. Sự phân bố của quần xã lúa ma

Kết quả khảo sát cho thấy, quần xã lúa ma tại VQG Tràm Chim phân bố không đồng đều giữa các phân khu chức năng. Quần xã lúa ma tập trung chủ yếu tại phân khu A1. Các phân khu còn lại chỉ ghi nhận một vài vị trí có diện tích

không đáng kể. Hình 1 ghi nhận 27 vị trí có sự xuất hiện của quần xã lúa ma, với tổng diện tích là 697,8 ha. Trong đó, vị trí có diện tích thấp nhất là 1,3 ha và cao nhất là 162,3 ha.

Các khu vực có lúa ma tập trung chủ yếu cạnh các tuyến kênh lớn trong phân khu. Phía ngoài rìa của quần xã lúa ma là sự hiện diện của các quần xã thực vật khác, nhiều nhất là năng ống và sen, các loài như cỏ mồm, cỏ ống, nghề lông cũng xuất hiện trong quần xã với diện tích nhỏ.

B. Hiện trạng chiều cao cây lúa ma

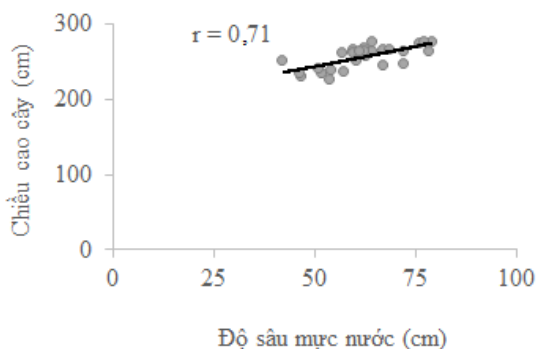
Bảng 4.1 cho thấy, chiều cao trung bình của lúa ma tại các vị trí là 256,5±14,97 cm, dao động từ 228 cm đến 278 cm. Chiều cao cây trung bình đạt cao nhất tại VT6, với 272,00±7,00 cm và thấp nhất tại VT2 với 231,67±3,5cm. Chiều cao trung bình giữa các quần xã có sự chênh lệch, chiều cao cây lúa ở quần xã (lúa ma, năng ống, cỏ mồm, cỏ ống) thấp hơn các cây ở quần xã (lúa ma và năng ống) và các cây ở quần xã này luôn thấp hơn các cây ở quần xã (lúa ma, năng ống và sen). Điều này chứng tỏ sự cạnh tranh khác loài ảnh hưởng không đáng kể đến chiều cao cây lúa ma.

Nguyên nhân dẫn đến sự chênh lệch trên là do sự chênh lệch về độ sâu mực nước giữa các điểm. Theo đặc tính sinh trưởng, lúa ma mang gen chịu ngập (vượt lũ) sẽ vươn lóng gốc khi nước lũ dâng cao [8]. Do đó, nếu duy trì mực nước càng cao thì khả năng tích trữ thực bì càng lớn. Điều này cũng phù hợp khi xét mối tương quan giữa độ sâu mực nước và chiều cao lúa ma cho thấy mối tương quan nằm ở mức tương quan chặt $r = 0,71$ (Hình 2).

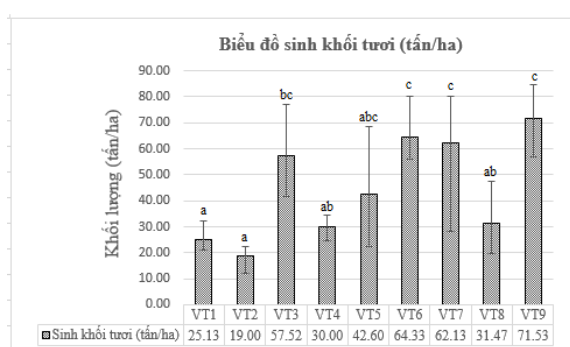
C. Sinh khối tươi lúa ma

Sinh khối tươi trung bình của lúa ma tại các vị trí khảo đạt 44,86 tấn/ha. Trong đó, VT9 có trữ lượng sinh khối tươi cao nhất, thấp nhất tại VT2. Hình 3 thể hiện chi tiết sinh khối tươi lúa ma tại các vị trí khảo sát.

Sinh khối tươi của lúa ma chủ yếu dao động từ 25,13 đến 71,53 tấn/ha. Tại VT2 có sinh khối tươi thấp nhất là 19,00×3,40 tấn/ha. Ở điểm khảo sát này, các loài thực vật ít phát triển hơn so với các điểm còn lại. Do nhiều loài khác nhau như năng ống, cỏ mồm, cỏ ống phát triển xen kẽ, cạnh



Hình 2: Tương quan giữa chiều cao cây và độ sâu mực nước



Hình 3: Sinh khối tươi lúa ma tại các vị trí khảo sát

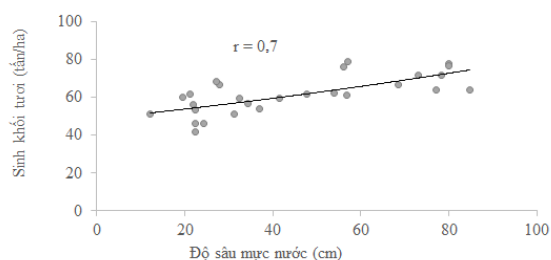
Ghi chú: Giá trị là số liệu sinh khối tươi trung bình ở các vị trí khảo sát. Các cột có cùng ký tự a, b không khác biệt ý nghĩa ở mức 5% phép thử Duncan

tranh môi trường sống nên lúa ma ở đây hiện diện không nhiều. Khối lượng sinh khối tươi lớn nhất là ở VT9 với giá trị $71,53 \times 8,12$ tấn/ha, do tại đây là quần xã thuần lúa ma nên sinh khối lúa ma thu được ở điểm này là nhiều nhất so với các vị trí khác.

VT9 có sinh khối tươi nhiều hơn VT2 là 52,53 tấn/ha, gấp hơn 3,5 lần. Do tại VT2 thành phần loài thực vật khá đa dạng cùng với độ sâu mực nước thấp (50,5 cm), thấp hơn 15,71 cm so với VT9. Đây là nguyên nhân chính dẫn đến sự khác biệt về sinh khối giữa hai vị trí.

Hình 3 cho thấy, sinh khối tươi lúa ma tại các quần xã khảo sát có sự chênh lệch nhưng không nhiều, VT1, VT2, VT6, VT7 và VT9 có sự khác

biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Nguyên nhân dẫn đến sự khác biệt là do sự sai khác về thành phần loài, mật độ cũng như độ sâu mực nước giữa các điểm quá lớn. Hình 2 cũng cho thấy, giữa mực nước và chiều cao thân có sự tương quan chặt với nhau, nếu duy trì mực nước càng cao thì lúa ma sẽ phát triển mạnh theo con nước. Do đó, lượng thực bì cũng tích trữ ngày càng nhiều. Điều này cũng khá phù hợp khi đánh giá mức độ tương quan giữa độ sâu mực nước và sinh khối tươi lúa ma cũng nằm ở mức tương quan chặt $r = 0,7$ (Hình 4).

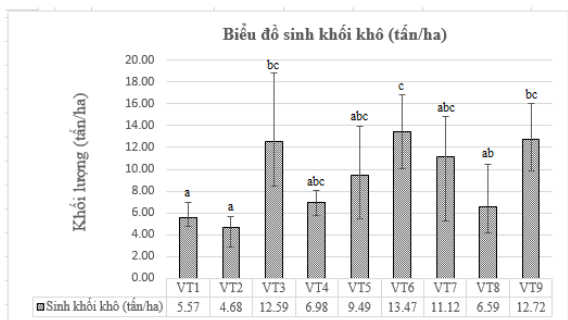


Hình 4: Tương quan giữa sinh khối tươi và độ sâu mực nước

D. Sinh khối khô

Kết quả phân tích cho thấy sinh khối khô lúa ma trung bình tại VQG Tràm Chim là $9,24 \times 3,37$ tấn/ha, dao động từ 5,57 đến 13,47 tấn/ha. Tương tự, sinh khối tươi, tại VT2 có sinh khối khô thấp nhất là $4,68 \times 0,90$ tấn/ha. Cao nhất là ở VT6 với giá trị $13,47 \times 1,98$ tấn/ha. Kết quả đánh giá được thể hiện cụ thể ở Hình 5.

Hình 5 thể hiện sinh khối khô trung bình tại các vị trí có sự khác biệt ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong đó, VT 1, VT2 có sự khác biệt ý nghĩa so với VT3, VT6, VT9. Nguyên nhân chủ yếu do sự khác biệt về chất lượng môi trường đất nước tại các vị trí dẫn đến thành phần dinh dưỡng trong lúa ma cũng khác biệt. Ngoài ra, sự chênh lệch về độ sâu mực nước giữa các vị trí cũng góp phần làm cho hàm lượng nước trong lúa ma khác biệt. Bên cạnh đó, sinh khối còn tỉ lệ thuận với chiều cao và mật độ cây, quần xã nào có mật độ nhiều, chiều cao cao hơn thì sẽ có sinh khối lớn hơn và ngược lại [4].



Hình 5: Sinh khối khô lúa ma tại các vị trí
 Ghi chú: Giá trị là số liệu sinh khối khô trung bình ở các vị trí khảo sát. Các cột có cùng kí tự a, b không khác biệt ý nghĩa ở mức 5% phép thử Duncan

Từ kết quả khảo sát sinh khối tươi và sinh khối khô của lúa ma, kết hợp với số liệu diện tích thu thập được từ Ban Quản lí, chúng tôi có thể ước tính được tổng lượng sinh khối lúa ma tại VQG Tràm Chim ở Bảng 1.

Bảng 1: Tổng sinh khối lúa ma của VQG Tràm Chim

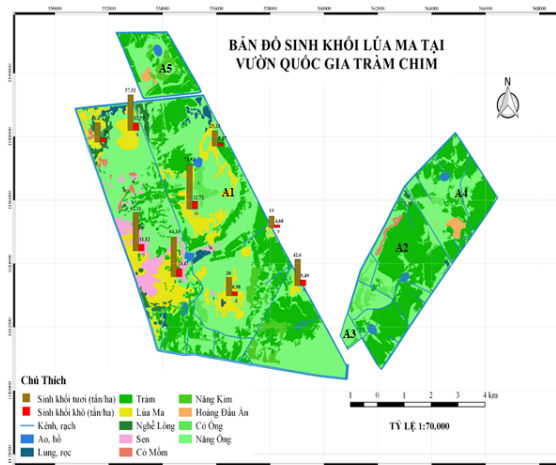
Diện tích (ha)	Sinh khối tươi		Trung bình (tấn/ha)	
	Trung bình (tấn/ha)	Tổng (tấn)	Trung bình (tấn/ha)	Tổng (tấn)
697,8	44,86	31.303,31	9,24	6.447,67

Số liệu tính toán ở Bảng 1 cho thấy lượng sinh khối lúa ma tích lũy trong VQG là rất lớn. Với diện tích lúa ma khoảng 697,8 ha, tổng lượng sinh khối tươi tại đây khoảng 31.943,90 tấn và tổng sinh khối khô có giá trị khoảng 6.583,11 tấn. Vì thời điểm khảo sát là vào mùa khô nên lượng sinh khối này có khả năng còn tăng lên rất nhiều, do lúa ma phát triển mạnh vào mùa lũ.

Vì vậy, giải pháp trữ nước để phòng chống cháy chỉ là một giải pháp tạm thời. Nếu tích trữ nước trong thời gian dài sẽ làm cho lượng thực bì ngày càng cao, đây sẽ là một áp lực rất lớn đối với Ban Quản lí VQG trong thời gian tới khi lượng nước đổ về Đồng bằng sông Cửu Long có xu hướng giảm xuống [9].

Bản đồ sinh khối lúa ma

Từ số liệu khảo sát sinh khối tươi và sinh khối khô của lúa ma, kết hợp bản đồ phân bố và tọa độ các vị trí khảo sát, qua sự trợ giúp của công cụ GIS, chúng tôi tiến hành xây dựng bản đồ sinh khối lúa ma. Bản đồ được thể hiện ở Hình 6.



Hình 6: Bản đồ sinh khối lúa ma tại VQG Tràm Chim

Bản đồ ở Hình 6 thể hiện sự chênh lệch sinh khối tươi và khô của lúa ma thông qua biểu đồ dạng cột. Chiều cao cột bên trái tương ứng với giá trị sinh khối tươi trung bình và cột bên phải thể hiện sinh khối khô trung bình của lúa ma tại từng vị trí. Tại các điểm 3, 6, 7 và 9 đều có lượng sinh khối lớn (cao nhất là 71,53 tấn/ha sinh khối tươi tại điểm số 9 và 13,47 tấn/ha sinh khối khô tại điểm số 6), còn điểm 1 và 2 có lượng sinh khối khá nhỏ (sinh khối tươi và sinh khối khô thấp nhất đều ở điểm số 2 với giá trị lần lượt là 19,00 tấn/ha và 4,68 tấn/ha).

Thực bì lúa ma là một trong những vật liệu gây cháy chính trong vùng đồng cỏ ngập nước ở VQG. Vì vậy, việc xác định cụ thể lượng sinh khối là một trong những cơ sở quan trọng để lựa chọn phương án phòng chống cháy hợp lí.

V. KẾT LUẬN

VQG Tràm Chim có hai mươi bảy quần xã lúa ma xuất hiện, với tổng diện tích là 697,8 ha. Sinh khối tươi trung bình là 44,85×23,1 tấn/ha, sinh khối khô trung bình là 9,24×3,37 tấn/ha, VT9 có trữ lượng sinh khối tươi cao nhất, thấp

nhất tại VT2. Tổng lượng sinh khối tươi tại VQG khoảng 31.943,90 tấn và tổng sinh khối khô có giá trị 6.583,11 tấn. Giữa độ sâu mực nước và chiều cao cây, sinh khối tươi có mối tương quan chặt chẽ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Ban quản lý vườn quốc gia Tràm Chim. *Đa dạng sinh học vườn quốc gia Tràm Chim*. Trang thông tin điện tử VQG Tràm Chim; 2018. Truy cập từ: https://vqgtc.dongthap.gov.vn/wps/portal/vqgtc!/ut/p/c1/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os_jQEDc3n1AXEWn342BnA0-PID9DXzcvQws3c_1wkA5kFZ6uBgaehq7eQYEuJsahQaYQeQMcwNFA388jPzdVvyA7O83RUVERAEXUMwo!/dl2/d1/L2dJQSEvUUt3QS9ZQnB3LzZfVVRGRkxVRDQwRzNTQzBJSFJOMU1GSjFDNjE!/?WCM_GLOBAL_CONTEXT=/wps/wcm/connect/VQGTc/sitvqgtc/sitatongquan/sitadadangsinhhoc/20120731+da+dang+sinh+hoc [Ngày truy cập 17/05/2018].
- [2] Lê Thu Thủy. *Khảo sát khả năng làm phân compost từ một số thực vật ở Vườn Quốc gia Tràm Chim* [Luận văn Thạc sĩ]. Trường Đại học Cần Thơ; 2015.
- [3] Nguyễn Tiến Bản. *Sách đỏ Việt Nam (phần II-Thực vật)*. Hà Nội: Nhà Xuất bản Khoa học Tự Nhiên và Công Nghệ; 2007.
- [4] Trương Thị Nga, Lê Thanh Tần. Đặc điểm môi trường sống của lúa Ma (*Oryza rufipogon L.*) tại Vườn Quốc gia Tràm Chim. *Tạp chí Khoa học đất*. 2013;41:59–69.
- [5] Dương Thị Kim Ánh. *Nghiên cứu các biện pháp phục hồi lúa ma tại Vườn quốc gia Tràm Chim, huyện Tam Nông – Đồng Tháp* [Luận văn Thạc sĩ]. Trường Đại học Cần Thơ; 2015.
- [6] Bộ Khoa học Công nghệ và Môi trường. *Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1867:2001 về giấy và các tông - xác định độ ẩm - phương pháp sấy khô*; 2001.
- [7] Trương Hoàng Đan. Đánh giá lượng cacbon tích lũy của sinh khối rừng tràm trên nền đất sét tại Vườn Quốc gia U Minh thượng. *Tạp chí khoa học, Trường Đại học Cần Thơ Phần A: Khoa học Tự nhiên, Công nghệ và Môi trường*. 2014;31:125–135.
- [8] Trần Đức Thạch. *Phát hiện một gen kháng ngập ở lúa hoang* [Báo cáo đề tài khoa học]. Trường Đại học Cần Thơ; 1999.
- [9] Cục Quản lý Tài nguyên nước. *Tài nguyên nước thực trạng-thách thức và định hướng quản lý, sử dụng tài nguyên nước nhằm phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long. Hội nghị phát triển bền vững Đồng bằng sông Cửu Long*; 2017.