

Tập tính ăn 3 loại lá rừng ngập mặn, hàm lượng dinh dưỡng trong lá và phân Ba khía tại Cà Mau

Võ Nguơn Thảo^{1*}, Nguyễn Vũ Minh², Trương Thị Nga²

¹Trung tâm Nghiên cứu thực nghiệm lâm nghiệp Tây Nam Bộ

²Khoa Môi trường và Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Ngày nhận bài 6.5.2015, ngày chuyển phản biện 8.5.2015, ngày nhận phản biện 19.6.2015, ngày chấp nhận đăng 22.6.2015

Nghiên cứu tập tính ăn lá cây rừng ngập mặn (RNM) của Ba khía (*Sesarma* sp.) tại xã Viên An, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau cho thấy: đối với lá đước, Ba khía ăn lá vàng nhiều hơn lá xanh; đối với lá mắm, không có sự chọn lựa giữa hai tình trạng lá xanh và lá vàng; đối với lá vẹt, Ba khía ăn lá vàng nhiều hơn lá xanh. Kết quả thí nghiệm về sự lựa chọn 3 loại lá cho thấy, đối với lá vàng thì Ba khía thích ăn lá mắm vàng nhiều nhất, tiếp đến lá vẹt vàng và ít nhất là lá đước vàng; đối với tình trạng lá xanh, Ba khía thích ăn lá mắm xanh nhiều nhất và không có sự chọn lựa giữa lá vẹt xanh với lá đước xanh. Hàm lượng dinh dưỡng (C, N, P) trong lá vàng đều thấp hơn trong lá xanh. Khi qua hệ thống tiêu hóa của Ba khía, tỷ lệ C/N đã giảm đi đáng kể. Đối với lá vẹt vàng, tỷ lệ C/N ở mẫu phân giảm 3,96 lần so với mẫu lá (từ 94,49 còn 23,88), tương tự ở lá mắm vàng giảm 3,43 lần (từ 68,33 còn 19,94); còn đối với lá xanh, tỷ lệ này giảm 2,49 lần ở lá vẹt xanh (từ 52,81 xuống 21,2) và 1,5 lần ở lá mắm xanh (từ 35,04 xuống 23,02). Hàm lượng dinh dưỡng khi qua hệ thống tiêu hóa của Ba khía tăng lên đáng kể đã chứng minh Ba khía có vai trò quan trọng trong chu trình chuyển hóa dinh dưỡng của RNM và là một trong những mắt xích quan trọng trong mạng lưới thức ăn của RNM.

Từ khóa: ba khía, chu trình dinh dưỡng, lá rừng, RNM.

Chỉ số phân loại 4.4

Mở đầu

RNM là nguồn tài nguyên thiên nhiên quý giá vùng ven biển, không những cung cấp các lâm sản có giá trị, là nơi nuôi dưỡng và sinh sản của nhiều loài thủy hải sản có giá trị kinh tế cao mà còn có tác dụng to lớn trong việc hạn chế gió, bão, sóng lớn, bảo vệ bờ biển, bờ sông, điều hòa khí hậu... [1]. Hiện nay, diện tích RNM ngày càng giảm sút do các tác động trực tiếp, gián tiếp của con người và do những biến cố môi trường. Chu trình dinh dưỡng trong nền RNM là yếu tố quan trọng góp phần vào sự sinh trưởng và phát triển của RNM. Trong đó, Ba khía tham gia vào chu trình dinh dưỡng của RNM thông qua việc tiêu thụ vật rụng góp phần bảo vệ và phát triển rừng. Tuy nhiên, tại các vùng ven biển, Ba khía đang chịu áp lực bị khai thác rất mạnh nên số lượng Ba khía đang suy giảm nhanh chóng. Từ những lợi ích của Ba khía đối với RNM và sự suy giảm nhanh chóng của loài này, cần có những nghiên cứu về tập tính ăn của Ba khía với các loại lá rừng nhằm tạo cơ sở để bảo vệ và duy trì Ba khía trong RNM Cà Mau. Do đó, chúng tôi đã thực hiện đề tài “Nghiên cứu tập tính ăn lá RNM của Ba khía” tại tỉnh Cà Mau.

Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 10.2013 đến tháng 10.2014 tại xã Viên An, huyện Ngọc Hiển, tỉnh Cà Mau. Đối tượng nghiên cứu là loài Ba khía - đây là loài ưu thế trong khu vực nghiên cứu được chọn để tìm hiểu tập tính ăn lá của chúng.

Thực vật nghiên cứu là 3 loài cây RNM: đước đôi (*Rhizophora apiculata*.), mắm trắng (*Avicenia alba*) và vẹt (*Bruguiera parviflora*.) [2].

Bố trí thí nghiệm và thu mẫu

Mẫu lá: được cân khối lượng trước, đo chiều dài, rộng của lá. Chọn những lá đồng cỡ. Mỗi mẫu lá sử dụng kéo cắt dọc theo gân chính của lá chia làm đôi (cắt bỏ phần gân chính), một phần được dùng cho Ba khía ăn, một phần làm mẫu đối chứng, cân xác định khối lượng tươi trước khi thí nghiệm.

Ba khía: chọn khu vực Ba khía phân bố nhiều trong RNM, đem cân khối lượng, chọn những con đực và cái có kích cỡ tương tự nhau. Để sau thời gian 24 giờ cho Ba khía thải hết phân từ việc ăn thức ăn ngoài môi

*Tác giả chính: Email: vnthaovnb@vaf.s.gov.vn

THE HABIT OF EATING THREE KINDS OF MANGROVE LEAVES, NUTRIENT CONTENT IN MANGROVES LEAVES AND FECES OF *SESARMA SP.* IN CA MAU PROVINCE

Summary

The study on feeding habit of *Sesarma sp.* in Vien An commune, Ngoc Hien district, Ca Mau province have shown that: for mangrove leaves, *Sesarma sp.* eats more yellow leaves than green leaves; for *Avicenia alba* leaves, *Sesarma sp.* eats no choice about yellow leaves and green leaves and for *Bruguiera sp.*, *Sesarma sp.* eats more yellow leaves than green leaves. The experimental results about the choice between three types of leaves of *Sesarma sp.* have shown that: for yellow leaves, *Sesarma sp.* likes *Avicenia alba* leaves most, followed by *Bruguiera sp.* leaves and *Rhizophora sp.* leaves; for green leaves, *Sesarma sp.* likes green *Avicenia alba* leaves most and has no choice about *Bruguiera sp.* and *Rhizophora sp.* leaves. The nutrient content (C, N, P) in yellow leaves is lower than that in green leaves. When food goes through the digestive system, nutrition (C/N) has been significantly reduced. As for yellow leaves, the C/N ratio in *Bruguiera sp.* has been decreased 3.96 times from 94.49 in feces to 23.88 in leaf, and this ratio in yellow *Avicenia alba* leaf has been reduced 3.43 times from 68.33 (feces) to 19.94 (leaf). The ratios in *Bruguiera sp.* and *Avicenia alba* green leaves has been reduced 2.49 times and 1.5 times respectively. The nutrient content goes to the digestive system of *Sesarma sp.* has significantly increased which shows that *Sesarma sp.* is very important in nutrient cycle of mangrove forest and is one of the important links in the nutrient network of mangrove forest.

Keywords: mangrove forests, mangrove forest leaf, nutrient cycle, *Sesarma sp.*

Classification number 4.4

trường rồi tiến hành thí nghiệm.

Khung nuôi: chuẩn bị các khung lưới có kích thước 40 x 40 x 40 cm. Đáy có lót 1 lớp gỗ mỏng. Thí nghiệm để trực tiếp trên nền rừng tự nhiên, ngập nước bán liên tục, dưới tán RNM, thủy triều lên xuống 2 lần/ngày, lúc thủy triều lên cao ngập khung khoảng 2-6 cm. Thời gian thực hiện thí nghiệm vào mùa khô (tháng 1.2014) nên trời nắng, không mưa.

Xác định loại lá ưa thích của *Ba khía*

Bố trí thí nghiệm có 4 nghiệm thức (NT), mỗi NT có 3 lần lặp lại, theo kiểu hoàn toàn ngẫu nhiên. Trong đó, NT2 và NT4 làm NT đối chứng của các NT1 và NT3.

NT1: Ba khía + hỗn hợp lá xanh (đước, mắm, vẹt); NT2 (đối chứng): hỗn hợp lá xanh (đước, mắm, vẹt) (không Ba khía); NT3: Ba khía + hỗn hợp lá vàng (đước, mắm, vẹt); NT4 (đối chứng): hỗn hợp lá vàng (đước, mắm, vẹt) (không Ba khía).

Trong đó, mẫu lá: chọn những loại lá đồng cỡ (chiều dài: lá đước khoảng 11 cm, lá mắm khoảng 6 cm, lá vẹt khoảng 8 cm; chiều rộng: lá đước khoảng 3 cm, lá mắm khoảng 3 cm, lá vẹt khoảng 2 cm). Ba khía: chọn những con đực và cái có kích cỡ tương tự nhau (khoảng 150-170 g/con, kích thước mai 45 x 25 mm).

Thí nghiệm được thực hiện trong các khung nuôi ngoài môi trường tự nhiên, các lá thí nghiệm được cân trở lại sau 12, 24 và 48 giờ để khảo sát khả năng lựa chọn các loại lá cây RNM của Ba khía. Bảo quản trong bọc nylon kín.

Xác định các tình trạng lá chọn lựa của *Ba khía*

Bố trí thí nghiệm có 6 NT, mỗi NT có 3 lần lặp lại, theo kiểu ngẫu nhiên hoàn toàn đầy đủ. Trong đó, NT2, NT4, NT6 làm NT đối chứng của các NT1, NT3 và NT5.

NT1: Ba khía + lá đước vàng và lá đước xanh; NT2: lá đước vàng, lá đước xanh (không Ba khía); NT3: Ba khía + lá mắm vàng, lá mắm xanh; NT4: lá mắm vàng, lá mắm xanh (không Ba khía); NT5: Ba khía + lá vẹt xanh, lá vẹt vàng; NT6: lá vẹt xanh, lá vẹt vàng (không Ba khía).

Thí nghiệm được thực hiện trong các khung nuôi ngoài môi trường tự nhiên, các lá thí nghiệm được cân trở lại sau 12, 24 và 48 giờ để khảo sát khả năng lựa chọn các tình trạng lá RNM của Ba khía; bảo quản trong bọc nylon kín.

Thí nghiệm xác định hàm lượng C, N, P trong phân Ba khía

Thí nghiệm thực hiện có 6 NT, mỗi NT có 3 lần lặp lại nhưng cho ăn từng loại lá khác nhau: NT1: Ba khía + lá đước vàng; NT2: Ba khía + lá đước xanh; NT3: Ba khía + lá mắm vàng; NT4: Ba khía + lá mắm xanh; NT5: Ba khía + lá vệt xanh; NT6: Ba khía + lá vệt vàng.

Thu mẫu phân: sau 48 giờ bố trí thí nghiệm, Ba khía ăn các loại lá khác nhau nên thải ra những loại phân khác nhau, khối lượng phân trong các NT khoảng 5 g/NT, tiến hành thu mẫu phân trên miếng gỗ để tiến hành phân tích các chỉ tiêu dinh dưỡng C, N, P. Để khô trong điều kiện bình thường, sau đó bảo quản trong bọc nylon kín. Thí nghiệm có 6 NT x 3 lặp lại = 18 mẫu phân.

Xác định khối lượng lá đước Ba khía ăn

Mẫu lá đước cân khối lượng trước và sau khi cho Ba khía ăn trong các thí nghiệm. Sau đó, xác định trọng lượng lá đước Ba khía ăn trong thí nghiệm theo công thức: $Z = X - Y$

$X = d_{wa_{dc}} - d_{wb_{dc}}$ (sử dụng cho mẫu đối chứng).

$Y = d_{wa_{TN}} - d_{wb_{TN}}$ (sử dụng cho mẫu thí nghiệm).

Trong đó: b là khối lượng trước thí nghiệm của mẫu lá; a: khối lượng sau thí nghiệm của mẫu lá; X là khối lượng của lá mất đi tự nhiên sau thí nghiệm (mẫu đối chứng); Y là khối lượng của lá sau thí nghiệm (mẫu lá làm thí nghiệm); Z là khối lượng của mẫu lá do Ba khía ăn.

Phân tích mẫu

Thành phần dinh dưỡng trong các mẫu lá: xác định tổng lượng chất hữu cơ C theo phương pháp Walkley-Black. Xác định N tổng số bằng hỗn hợp H_2SO_4 - Salicyllic, H_2O_2 và sau đó chưng cất theo phương pháp Kjeldahl.

$$\text{Tính tỷ lệ C/N} = \frac{\%C}{\%N}$$

Phân tích tổng lân (TP) vô cơ bằng hỗn hợp H_2SO_4 - Salicyllic, H_2O_2 và sau đó chưng cất theo phương pháp so màu.

Hàm lượng dinh dưỡng trong phân Ba khía: mẫu phân mang về chuyển toàn bộ vào khay nhựa sạch, để khô trong không khí thoáng mát (không phơi trực tiếp ngoài nắng). Các mẫu được đem nghiền mịn trong

cối sứ bằng chày sứ bọc cao su, thao tác nhẹ nhàng. Mẫu sau khi nghiền trộn đều và đựng trong túi nylon, ghi nhãn và ký hiệu. Sau đó, tiến hành phân tích hàm lượng dinh dưỡng trong mẫu phân.

Xác định tổng lượng N vô cơ với H_2SO_{4dd} - $CuSO_4$ - Se và chưng cất theo phương pháp Kjeldahl. Xác định tổng lượng chất hữu cơ C theo phương pháp Walkley-Black. Xác định tỷ lệ C/N. Phân tích tổng lân với H_2SO_{4dd} - $HClO_4$, hiện màu của phosphomolybdate, so màu trên máy quang phổ.

Số liệu được xử lý bằng phần mềm MS Excel 2003 và chương trình SPSS Statistics 20.

Kết quả và thảo luận

Sự chọn lựa các loại lá của Ba khía

Lựa chọn loại lá xanh: kết quả 3 đợt thí nghiệm cho thấy, Ba khía ăn cả 3 loại lá (mắm xanh, đước xanh và vệt xanh), chứng tỏ Ba khía ăn có sự chọn lọc về 3 loại lá này. Trong đó, lá mắm xanh được Ba khía ăn nhiều nhất (198 mg sau 12 giờ, 198 mg sau 24 giờ và 250 mg sau 48 giờ), kế đến là vệt xanh (99,67 mg sau 12 giờ; 99,7 mg sau 24 giờ và 146 mg sau 48 giờ) và đước xanh (64,30 mg sau 12 giờ; 69,7 mg sau 24 giờ và 104,30 mg sau 48 giờ). Kết quả phân tích thống kê cho thấy không có sự lựa chọn loại thức ăn của 2 loại lá vệt xanh và đước xanh (bảng 1).

Bảng 1: khối lượng 3 loại lá xanh được Ba khía ăn sau 3 lần thí nghiệm

Loại lá	Khối lượng (mg)		
	12 giờ	24 giờ	48 giờ
Mắm xanh	198 ^a ± 19,43	198 ^a ± 33,65	250 ^a ± 17,78
Đước xanh	64,30 ^b ± 6,03	69,7 ^b ± 23,09	104,3 ^b ± 28,54
Vệt xanh	99,67 ^b ± 2,73	99,7 ^b ± 17,67	146 ^b ± 48,81

Ghi chú: các giá trị ở cùng một cột có cùng chữ cái a, b thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê theo phương pháp Anova ($p > 0,05$)

Kết quả phân tích tỷ lệ C/N trong các loại lá RNM khá cao, các loài cây RNM khác nhau có sự khác biệt đáng kể về hàm lượng dinh dưỡng trong lá, tỷ lệ C/N cao nhất trong lá vệt xanh (52,81), tiếp đến là lá đước xanh (41,93) và thấp nhất trong lá mắm xanh (35,04). Như vậy, lá mắm xanh có tỷ lệ C/N thấp hơn 2 loại lá còn lại giúp cho Ba khía hấp thu đủ hàm lượng N và năng lượng để thỏa mãn nhu cầu thiết yếu của mình nên lá mắm xanh được ăn nhiều hơn và được Ba khía lựa chọn đầu tiên. Ngoài ra, theo Camilleri (1989) [3] thì lá mắm xanh có hàm lượng tanin thấp hơn hai loại

lá còn lại nên có thể hợp với khẩu vị của Ba khía.

Lựa chọn loại lá vàng: kết quả thí nghiệm về 3 loại lá vàng cho thấy, lá mầm vàng được Ba khía ăn nhiều nhất (392,53 mg sau 12 giờ; 451,5 mg sau 24 giờ và 307 mg sau 48 giờ), tiếp đến là lá vệt vàng (206,67 mg sau 12 giờ; 241 mg sau 24 giờ và 193,67 mg sau 48 giờ), ít nhất là lá đước vàng (230,33 mg sau 12 giờ; 99,5 mg sau 24 giờ và 155,33 mg sau 48 giờ) (bảng 2).

Bảng 2: khối lượng 3 loại lá vàng được Ba khía ăn sau 3 lần thí nghiệm

Loại lá	Khối lượng (mg)		
	12 giờ	24 giờ	48 giờ
Mầm vàng	392,53 ^a ± 79,98	451,5 ^a ± 0,50	307 ^a ± 39,23
Đước vàng	230,33 ^b ± 55,19	99,5 ^b ± 34,50	155,33 ^b ± 78,99
Vệt vàng	206,67 ^c ± 43,92	241 ^c ± 3,0	193,67 ^c ± 42,67

Ghi chú: các giá trị ở cùng một cột có cùng chữ cái a, b, c thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) theo phương pháp Anova

Thí nghiệm cho thấy, khi phải lựa chọn Ba khía thích ăn lá mầm vàng nhiều hơn lá vệt vàng và lá đước vàng, điều này tương tự với nghiên cứu của các tác giả Lee (1997) và Boon (2008) [4, 5]. Cũng tương tự như ở loại lá xanh, hàm lượng dinh dưỡng của lá mầm vàng (68,33) thấp hơn 2 loại lá vệt vàng (94,49) và đước vàng (68,41) nên được Ba khía ăn nhiều hơn. Ngoài ra, có thể do hàm lượng tanin có nhiều trong loài cây đước nên Ba khía chọn loại lá này là ít nhất [6].

Sự lựa chọn tình trạng lá ưa thích của Ba khía

Lá đước: kết quả thí nghiệm cho thấy, Ba khía thích ăn lá đước vàng hơn lá đước xanh (bảng 3). Tỷ lệ C/N trong lá đước xanh thấp hơn lá đước vàng nhưng Ba khía ăn lá đước vàng nhiều hơn nguyên nhân có thể do chất gây khó tiêu như tanin cản trở quá trình tiêu hóa của động vật có nhiều trong lá đước xanh và hàm lượng tanin giảm dần theo thời gian kể từ khi lá rụng khỏi cây, vì vậy trong 2 loại lá thì lá xanh chứa nhiều tanin hơn trong lá vàng do pha hòa tan [7]. Đối với thức ăn là lá cây rừng, một số nghiên cứu cho thấy sự già hóa của lá cây theo thời gian rất quan trọng đối với khẩu vị của Ba khía.

Bảng 3: khối lượng lá đước được Ba khía ăn sau 3 đợt thí nghiệm

Lá đước	Khối lượng (mg)		
	12 giờ	24 giờ	48 giờ
Xanh	76,67 ^a ± 55,08	47,67 ^a ± 23,97	80,33 ^a ± 5,51
Vàng	400 ^b ± 17,32	250 ^b ± 201,48	169,33 ^b ± 9,02

Ghi chú: các giá trị ở cùng một cột có cùng chữ cái a, b thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) theo phương pháp T-Test

Lá mầm: kết quả thống kê T-test cho thấy không có sự chọn lựa về hai tình trạng lá mầm xanh và lá mầm vàng của Ba khía (bảng 4).

Bảng 4: khối lượng lá mầm được Ba khía ăn sau 3 đợt thí nghiệm

Lá mầm	Khối lượng (mg)		
	12 giờ	24 giờ	48 giờ
Xanh	183,33 ^a ± 35,12	217,33 ^a ± 74,00	212,3 ^a ± 6,81
Vàng	233,33 ^a ± 85,05	243,67 ^a ± 17,95	384,00 ^a ± 21,28

Ghi chú: các giá trị ở cùng một cột có cùng chữ cái a thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) theo phương pháp T-Test

Lá vệt: kết quả thí nghiệm có sự chọn lựa tình trạng lá ưa thích trong lá vệt của Ba khía, chúng ăn lá vệt vàng nhiều hơn lá vệt xanh (bảng 5), có thể do lá vàng có vị thích hợp hơn so với lá xanh từ việc giảm đi đáng kể những hợp chất khó tiêu như tanin trong quá trình già hóa của lá cây rừng [8].

Bảng 5: khối lượng lá vệt được Ba khía ăn sau 3 đợt thí nghiệm

Lá vệt	Khối lượng (mg)		
	12 giờ	24 giờ	48 giờ
Xanh	86,67 ^a ± 20,82	45,33 ^a ± 12,74	82,67 ^a ± 9,29
Vàng	143,33 ^b ± 40,42	105,33 ^b ± 7,02	138,33 ^b ± 16,17

Ghi chú: các giá trị ở cùng một cột có cùng chữ cái a, b thì không khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p > 0,05$) theo phương pháp T-Test

Kết quả về tình trạng của 3 loại lá trên cho thấy, ngoại trừ lá mầm không có sự lựa chọn tình trạng lá ưa thích thì Ba khía thích ăn lá vàng nhiều hơn lá xanh. Tuy nhiên, tỷ lệ C/N trong lá xanh thấp hơn trong lá vàng cho thấy hàm lượng dinh dưỡng C, N chỉ ảnh hưởng một phần đến tập tính ăn của Ba khía. Ngoài ra, có thể do quá trình phân hủy lá do pha hòa tan, điều kiện tự nhiên của môi trường như thủy triều, nhiệt độ, độ ẩm... là những yếu tố quan trọng để loại bỏ dần các chất khó tiêu như tanin, flavologlycan trong lá, giúp tăng khẩu vị của lá đối với Ba khía.

Hàm lượng dinh dưỡng trong lá và phân Ba khía

Hàm lượng dinh dưỡng C, N, P trong lá rừng: kết quả phân tích cho thấy hàm lượng C trong lá vàng cao hơn lá xanh (lá mầm giảm từ 56,64 xuống 51,84%, lá vệt giảm từ 57,13 xuống 53,13%, lá đước giảm từ 55,03 xuống 54,26%). Lượng C tăng lên có thể do lá vàng rụng xuống nền rừng và điều kiện nền rừng ngập, trũng nên hàm lượng chất hữu cơ tăng lên do sự phân hủy chất hữu cơ kém và quá trình carbon hóa tự nhiên của lá [9].

Hàm lượng N trong lá xanh cao hơn trong lá vàng (lá mầm từ 0,84 đến 1,48%, lá vệt từ 0,61 đến 1,01% và lá đước từ 0,81 đến 1,30%) nguyên nhân có thể là do sự

phân hủy N trong quá trình phân hủy trên nền rừng và các điều kiện tự nhiên của môi trường [9].

Bảng 6: hàm lượng dinh dưỡng trong lá RNM

Tên lá	C %	N tổng %	C/N	P tổng %
Mắm xanh	51,84 ± 1,19	1,48 ± 0,02	35,04 ± 1,28	0,56 ± 0,04
Mắm vàng	56,64 ± 1,80	0,84 ± 0,08	68,33 ± 8,33	0,38 ± 0,00
Vet xanh	53,13 ± 0,70	1,01 ± 0,07	52,81 ± 4,36	0,30 ± 0,02
Vet vàng	57,13 ± 1,26	0,61 ± 0,02	94,49 ± 4,42	0,27 ± 0,04
Đước xanh	54,26 ± 0,03	1,30 ± 0,05	41,93 ± 1,44	0,29 ± 0,02
Đước vàng	55,03 ± 0,80	0,81 ± 0,04	68,41 ± 1,99	0,20 ± 0,03

Bảng 6 cho thấy, tỷ lệ C/N trong các loại lá RNM khá cao, tỷ lệ C/N trong lá vàng cao hơn lá xanh (lá mắm 68,33 và 35,04, lá vet 94,49 và 52,81, lá đước 68,41 và 41,93%) do hàm lượng N giảm xuống, quá trình rửa trôi của thủy triều hay các yếu tố tự nhiên trong môi trường như nhiệt độ, độ ẩm... và C tăng lên từ lá xanh và lá vàng trong quá trình phân hủy tự nhiên của lá. Kết quả này cũng phù hợp với nghiên cứu của Thongtham (2003) [10] trên đối tượng *Neopisesarma versicolor* cho ăn 2 dạng lá *Rhizophora apiculata* (lá xanh, lá vàng) hay kết quả nghiên cứu của Nordhaus (2003) [9] trên *Ucides cordatus*. Kết quả cũng cho thấy % hàm lượng C trong lá vàng cao hơn so với lá xanh được giải thích do quá trình phân hủy tự nhiên của lá trên nền rừng chậm và quá trình khoáng hóa tự nhiên làm giảm lượng N trong lá.

Để tăng trưởng và phát triển tốt, tỷ lệ C/N trong thức ăn của các loài không xương sống không được vượt quá 17 [10, 11], tỷ lệ này thấp hơn đáng kể so với tỷ lệ C/N của lá cây RNM. Qua kết quả phân tích tỷ lệ C/N của lá cây RNM vào khoảng 35-95 tùy theo loài cho thấy thức ăn vật rụng là loại thức ăn nghèo dinh dưỡng đối với những động vật sử dụng chúng như nguồn thức ăn chính. Do đó, Lee (1997) [4] cho rằng Ba khía phải thu nhận chất dinh dưỡng thiết yếu như N để bổ sung vào từ các nguồn khác chứ không chỉ là từ vật rụng. Ba khía chiếm thời gian hoạt động trên bề mặt trầm tích. Hoạt động này giúp Ba khía bổ sung N từ những thức ăn nhặt được trên bề mặt trầm tích như tảo, nấm hay vi khuẩn [9, 10].

Kết quả phân tích P cho thấy, lá xanh có hàm lượng P cao hơn lá vàng (lá mắm 0,56 > 0,38%, lá vet 0,3 > 0,27%, lá đước 0,29 > 0,20%). Nguyên nhân là do P là chất cần thiết cho nhu cầu năng lượng của vi khuẩn nên hoạt động của các loại vi khuẩn trên lá vàng làm giảm hàm lượng của P trên lá vàng.

Hàm lượng dinh dưỡng C, N, P trong phân Ba khía: khi cho ăn các loại lá khác nhau thì Ba khía thải ra một khối lượng phân khác nhau sau 3 đợt. Đối với NT là lá đước, Ba khía ăn lá rất ít và hầu như khối lượng phân thải ra là không có (bảng 7).

Bảng 7: hàm lượng dinh dưỡng trong phân Ba khía và đất rừng

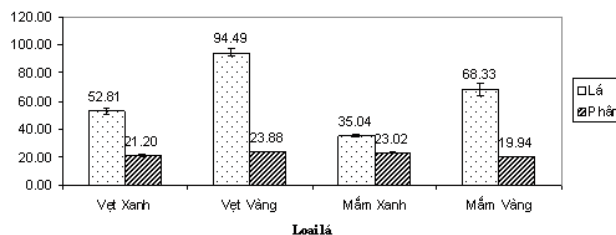
Tên mẫu	C %	N tổng %	C/N	P tổng %
Phân Ba khía ăn lá vet xanh	17,27 ± 0,65	0,82 ± 0,04	21,20 ± 1,82	0,38 ± 0,00
Phân Ba khía ăn vet vàng	27,54 ± 0,00	1,15 ± 0,00	23,88 ± 0,00	1,77 ± 2,31
Phân ba khía ăn mắm xanh	13,34 ± 0,20	0,58 ± 0,01	23,02 ± 0,86	0,27 ± 0,00
Phân ba khía ăn mắm vàng	22,31 ± 0,00	1,12 ± 0,00	19,94 ± 0,02	1,77 ± 0,00
Đất rừng	6,02 ± 0,18	0,24 ± 0,01	24,90 ± 0,37	0,11 ± 0,00

Khi cho thức ăn là lá vàng, hàm lượng C trong phân Ba khía cao hơn hàm lượng C khi cho ăn lá xanh (mắm 22,31 > 13,34% và vet 27,54 > 17,27%). Hàm lượng dinh dưỡng trong phân khi cho ăn các loại lá này đều cao hơn lượng C trong đất rừng tự nhiên.

Tương tự như C, hàm lượng N trong phân của Ba khía khi cho ăn lá vàng cao hơn hàm lượng N khi cho ăn lá xanh (mắm 1,12 > 0,58% và lá vet 1,15 > 0,82%), hàm lượng N trong phân Ba khía cao hơn hàm lượng N trong đất trên nền rừng tự nhiên.

Kết quả phân tích cho thấy, hàm lượng P trong phân Ba khía khi cho ăn lá vet vàng và mắm vàng là cao nhất (1,77%), tiếp đến là mẫu vet xanh (0,38%), mắm xanh (0,27%) và cuối cùng là mẫu đất rừng (0,11%). Kết quả phân tích hàm lượng dinh dưỡng trong phân Ba khía cho thấy khi ăn các loại thức ăn khác nhau thì Ba khía sẽ thải ra ngoài môi trường các dạng phân có hàm lượng dinh dưỡng khác nhau. Tỷ lệ C/N trong lá sau khi qua hệ thống tiêu hóa của Ba khía được thải ra môi trường dưới dạng phân giảm đi rõ rệt. Điều này cho thấy Ba khía có vai trò khá lớn trong chu trình dinh dưỡng của RNM, cũng như mạng lưới thức ăn trong nền RNM.

Vai trò chuyển hóa dinh dưỡng (C, N) của Ba khía: kết quả phân tích cho thấy, tỷ lệ C/N trong phân Ba khía bị giảm rất nhiều sau quá trình tiêu hóa, đặc biệt thức ăn là lá vàng. Đối với lá vet vàng, tỷ lệ C/N giảm đi 3,96 lần trong mẫu phân (94,49) so với mẫu lá (23,88), lá mắm vàng giảm 3,43 lần với 68,33 (phân) và 19,94 (lá), còn đối với lá xanh tỷ lệ này cũng giảm 2,49 lần đối với lá vet xanh với 52,81 (phân) và 21,2 (lá), lá mắm xanh giảm 1,5 lần với 35,04 (phân) và 23,02 (lá). Theo kết quả thống kê Independent Samples Test thì sự chênh lệch này đều có sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ở mức ý nghĩa 0,05.



Hình 1: biểu đồ tỷ lệ C/N trong lá và phân Ba khía

Sự giảm của tỷ lệ C/N trong phân khi thải ra môi trường là dấu hiệu cho thấy chất hữu cơ dễ dàng được khoáng hóa hơn, đồng thời các sinh vật đất sử dụng phân Ba khía để làm nguồn thức ăn, chất nền cũng thuận lợi hơn so với chúng trực tiếp sử dụng nguồn thức ăn là lá rụng. Sự giảm đi tỷ lệ C/N này cũng phù hợp với những kết quả nghiên cứu trước đây của Lee (1997), Nordhaus (2003), Thongtham (2005), Đỗ Thị Thu Hường (2011) [4, 9, 10, 12]. Việc giảm đi tỷ lệ C/N thông qua hệ thống tiêu hóa của Ba khía được giải thích có thể là do mật độ vi sinh vật trong bao tử Ba khía cũng như khả năng tiêu hóa hàm lượng C trong đường ruột của loài này.

Những nghiên cứu trước đây của Đỗ Thị Thu Hường (2011), Micheli (1993), Thong tham và Kristensen (2005) cho thấy mật độ vi sinh vật cao hơn trong phân so với mật độ vi sinh vật trong lá nên góp phần thúc đẩy việc phân hủy chất dinh dưỡng, giúp cho phân sau khi thải ra môi trường dễ dàng được phân hủy hơn so với nguồn thức ăn ban đầu. Nghiên cứu của Thongtham (2005) ghi nhận sự hiện diện của vi sinh vật trong mẫu phân của *Neopisesarma versicolor* cao hơn 5-10 lần so với mật độ vi sinh vật trong mẫu lá cây được *Rhizophora apiculata*. Hệ thống tiêu hóa của Ba khía đã tạo điều kiện thuận lợi cho vi sinh vật sinh trưởng và phát triển.

Kết quả nghiên cứu đã chứng minh Ba khía là một trong những mắt xích quan trọng trong dòng dinh dưỡng của RNM. Ba khía không chỉ tác động đến cấu trúc cũng như tính chất lý hóa của nền rừng thông qua việc đào hang làm đất tơi xốp, tăng tính hiếu khí cho đất... mà những hoạt động sống của chúng góp phần vào sự sinh trưởng và phát triển của cây rừng cũng như những sinh vật nhỏ hơn sống trong đất.

Kết luận

Qua kết quả thí nghiệm về loại lá ưa thích của Ba khía cho thấy, đối với lá vàng Ba khía thích ăn lá mầm vàng nhiều nhất, tiếp đến là lá vệt vàng và lá đước vàng; đối với tình trạng lá xanh, Ba khía thích ăn lá mầm xanh nhiều nhất và không có sự chọn lựa giữa lá vệt xanh và đước xanh. Thí nghiệm về tình trạng lá ưa thích cho thấy, đối với lá đước thì Ba khía chọn lựa lá vàng nhiều hơn lá xanh; đối với lá mầm không có sự lựa chọn giữa hai tình trạng lá vàng và xanh; còn đối với lá vệt Ba khía chọn lựa lá vàng nhiều hơn lá xanh.

Hàm lượng dinh dưỡng, hàm lượng N tổng số trong lá xanh cao hơn trong lá vàng, ngược lại, hàm lượng chất hữu cơ trong lá xanh thấp hơn lá vàng. Tỷ lệ C/N trong lá RNM tương đối cao (35-95) và cao hơn nhu cầu của Ba khía, hàm lượng dinh dưỡng của lá chỉ ảnh hưởng một phần đến tập

tính ăn của Ba khía.

Tỷ lệ C/N khi qua hệ thống tiêu hóa của Ba khía bị giảm đi đáng kể đã chứng minh Ba khía có vai trò quan trọng trong chu trình chuyển hóa dinh dưỡng của RNM và là một trong những mắt xích quan trọng trong mạng lưới thức ăn của RNM.

Trong thời gian tới cần tiếp tục khảo sát hàm lượng tanin trong lá trước và sau thí nghiệm; ảnh hưởng của giới tính, kích thước cơ thể Ba khía đối với khả năng tiêu thụ của chúng; thành phần loài và mật độ vi sinh vật trong bao tử và phân Ba khía để thấy được vai trò của nó trong việc giúp Ba khía tiêu hóa thức ăn.

Tài liệu tham khảo

- [1] Phan Nguyên Hồng (1997), *Vai trò của RNM Việt Nam, kỹ thuật trồng và chăm sóc*, NXB Nông nghiệp.
- [2] Ashton E.C (2002), "Mangrove sesarimid crab feeding experiments in Peninsular Malaysia", *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, **273**, pp.97-119.
- [3] Camilleri J.C (1989), "Leaf choice by crustacean in a mangrove forest in Queensland", *Marine Biology*, **102**, pp.453-459.
- [4] Lee S.Y (1997), "Potential tropic importance of the faecal material of the mangrove sesarimid crab *Sesarma messa*", *Marine Ecology Progress*, **159**, pp.275-284.
- [5] Boon P.Y, Yeo D.C.J, Todd P.A (2008), "Feeding ecology of two species of *Perisesarma* (Crustacea: Decapoda: Brachyura: Sesarimidae) in Mandai mangroves, Singapore", *Journal of Crustacean Biology*, **28**, pp.480-484.
- [6] Camilleri J.C (1992), "Leaf-litter processing by invertebrates in a mangrove forest in Queensland", *Marine Biology*, **114**, pp.144-145.
- [7] Rajendran N, Kathiresan K (2008), "Microbial flora associated with submerged mangrove leaf litter in India", *Revista de Biología Tropical*, **55**, pp.393-400.
- [8] Kristensen E (2008), "Mangrove crabs as ecosystem engineers; with emphasis on sediment processes", *Journal of Research*, **59**, pp.30-43.
- [9] Nordhaus (2003), "Feeding ecology of the semi-terrestrial crab *Ucides cordatus* (Decapoda: Brachyura) in a mangrove forest in northern Brazil", *PhD dissertation*, Bremen University - Germany, pp.1-5.
- [10] Thongtham N, Kristensen E (2005), *Physical and chemical characteristics of mangrove crab (*Neopisesarma versicolor*) burrows in the Bangrong mangrove forest*, pp.3-5.
- [11] Micheli F (1993), "Effect of mangrove litter species and availability on survival, moulting, and reproduction of the mangrove crab *Sesarma messa*", *Journal Experimental Marine Biology and Ecology*, **171**, pp.149-163.
- [12] Đỗ Thị Thu Hường (2011), "Nghiên cứu về thức ăn và vai trò trong chuyển hóa dinh dưỡng của loài còng *Perisesarma eumolpe* (De Man, 1895) tại khu vực gầy đổ RNM Cần Giờ", *Luận văn thạc sỹ sinh học*, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TP Hồ Chí Minh.