

VAI TRÒ CỦA RỪNG TRỒNG VÀ RỪNG THỨ SINH TRONG BẢO TỒN BỌ CHÂN CHẠY TẠI VƯỜN QUỐC GIA CÁT BÀ, HẢI PHÒNG

Bùi Văn Bắc¹, Lê Đức Cường², Phùng Văn Khả³

¹Trường Đại học Lâm nghiệp

²Hạt Kiểm lâm huyện Cao Phong, Hòa Bình

³Nông trường Mộc Châu, Sơn La

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện để đánh giá vai trò của rừng trồng và rừng thứ sinh đối với việc bảo tồn bọ chân chạy ở Vườn Quốc gia (VQG) Cát Bà. Bẫy hổ được sử dụng để thu thập bọ chân chạy tại ba kiểu rừng: rừng trồng keo, rừng thứ sinh và rừng tự nhiên. Tổng cộng, 60 điểm đặt bẫy đã được lấy mẫu trong bốn đợt điều tra thực địa từ năm 2020 đến năm 2021. Nghiên cứu ghi nhận 29 loài bọ chân chạy từ 987 cá thể. Rừng trồng keo có số lượng cá thể bọ chân chạy cao nhất, mặc dù kiểu rừng này ghi nhận số lượng loài và tính đa dạng của quần xã bọ chân chạy thấp nhất. Các khu rừng thứ sinh cho thấy sự tương đồng với rừng tự nhiên về số lượng cá thể, số lượng loài và chỉ số đa dạng Shannon của quần xã bọ chân chạy, điều này mang lại hy vọng cho sự phục hồi các quần xã bọ chân chạy trong quá trình diễn thế rừng. Tuy nhiên, cấu trúc quần xã bọ chân chạy cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa rừng thứ sinh và rừng tự nhiên, dẫn đến những khác biệt tiềm năng về chức năng sinh thái của bọ chân chạy giữa hai kiểu rừng này. Việc giảm số lượng các loài bọ chân chạy có kích thước lớn trong các khu rừng thứ sinh có thể ảnh hưởng tiêu cực đến các chức năng sinh thái của chúng. Tỷ lệ che phủ của lớp thảm mục, thảm tươi, cây bụi và cây gỗ là các nhân tố ảnh hưởng ý nghĩa tới cấu trúc quần xã bọ chân chạy ở VQG Cát Bà.

Từ khóa: Bọ chân chạy, rừng thứ sinh, rừng tự nhiên, rừng trồng, Vườn Quốc gia Cát Bà.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Các hệ sinh thái rừng trồng và rừng thứ sinh đang được hình thành trên quy mô toàn cầu, đặc biệt ở vùng nhiệt đới (Wright, 2010). Sự mở rộng và phát triển các hệ sinh thái này được cho là có ý nghĩa quan trọng đối với việc bảo tồn đa dạng sinh học, bởi vì chúng có thể bù đắp sự mất mát đa dạng sinh học liên quan đến sự suy giảm diện tích rừng tự nhiên. Do đó, rất nhiều nghiên cứu đã được thực hiện để đánh giá năng lực duy trì tính đa dạng sinh học của rừng trồng và rừng thứ sinh. Nhiều nghiên cứu tập trung vào côn trùng do sự tương đồng sinh thái của chúng với các nhóm phân loại khác, qua đó cho phép chúng được sử dụng làm sinh vật chỉ thị cho tính đa dạng sinh học chung của sinh vật (Kremen và cộng sự, 1993).

Bọ chân chạy hay bọ Carabid (Coleoptera: Carabidae) thuộc bộ cánh cứng là một trong những họ có sự phong phú và đa dạng loài nhất hiện nay với hơn 40.000 loài đã được mô tả. Bọ chân chạy cư trú ở nhiều sinh cảnh khác nhau nhưng chủ yếu là ở vùng nhiệt đới, ngoại trừ khu vực vùng Nam cực và Bắc cực (Hackel và Farkac, 2012). Bọ chân chạy nhạy cảm với những tác động của con người đối với chất lượng môi trường sống (Luff, 1986). Ví dụ, sự thay đổi cấu trúc vật lý và lớp phủ bề mặt đất

có thể ảnh hưởng tiêu cực đến số lượng cá thể và số lượng loài bọ chân chạy (Kromp, 1999). Những thay đổi đột ngột về điều kiện ánh sáng, nhiệt độ (ví dụ: thay đổi độ che phủ của tán cây bởi việc khai thác gỗ), sẽ gây ra những thay đổi về điều kiện của đất, vùng tiểu khí hậu và nước. Những yếu tố này đã ảnh hưởng đến sự phân bố không gian sống của bọ chân chạy (Guillemain và cộng sự, 1997). Do vậy, bọ chân chạy là một trong số những nhóm côn trùng được nghiên cứu nhiều nhất và được sử dụng như một nhóm sinh vật chỉ thị tin cậy cho sự chia cắt sinh cảnh và chuyển đổi sử dụng đất (Rainio và Niemela, 2003).

Vườn quốc gia Cát Bà (20°44'–20°55'N, 106°54'–107°10'E) thuộc huyện Cát Hải, Hải Phòng, có tổng diện tích là 17.362,96 ha, bao gồm cả hệ sinh thái trên cạn (10.912,51 ha) và hệ sinh thái biển (6.450,45 ha). VQG Cát Bà là trung tâm của Khu dự trữ sinh quyển thế giới Cát Bà đã được UNESCO công nhận, với cảnh quan chủ đạo là các đảo đá vôi karst nhô lên đột ngột từ biển. Do đặc điểm biệt lập và karst hóa cao, Cát Bà có một hệ động thực vật độc đáo với tỷ lệ các loài đặc hữu cao. Giống như hầu hết các khu bảo tồn thiên nhiên ở Việt Nam, phần lớn diện tích rừng tự nhiên ở Cát Bà đã bị xáo trộn mạnh, tạo ra các phân mảnh

rừng tự nhiên, rừng thứ sinh, rừng trồng, trồng cỏ cây bụi và đất canh tác. Việc xác định vai trò các sinh cảnh này trong việc bảo tồn tính đa dạng sinh học cũng như chức năng sinh thái của các nhóm côn trùng chỉ thị là cực kỳ quan trọng góp phần quản lý hiệu quả việc sử dụng đất tại địa phương, nhưng vẫn chưa được tiến hành tại khu vực. Vì vậy mục đích của nghiên cứu này là cung cấp những thông tin về thành phần loài, tính đa dạng sinh học và chức năng sinh thái của quần xã bọ chân chạy tại các kiểu rừng trồng và rừng tự nhiên tại VQG Cát Bà. Đồng thời, trên cơ sở so sánh với rừng tự nhiên, nghiên cứu sẽ đánh giá được vai trò của rừng thứ sinh và rừng trồng trong việc bảo tồn tính đa dạng sinh học cũng như chức năng sinh thái của quần xã côn trùng quan trọng này.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các loài bọ chân chạy thuộc họ Carabidae. Phần lớn các mẫu vật được lưu trữ tại Trường Đại học Lâm nghiệp, Xuân Mai, Chương Mỹ, Hà Nội. Một số mẫu vật được lưu trữ tại các bộ sưu tập cá nhân của các tác giả.

2.2. Thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu đã tiến hành thu thập bọ chân chạy trong bốn đợt điều tra thực địa từ tháng 8 năm 2020 đến tháng 4 năm 2021.

2.3. Khu vực nghiên cứu

Bọ chân chạy được thu thập tại ba kiểu rừng: rừng trồng, rừng thứ sinh và rừng tự nhiên xung quanh và trong khu vực VQG Cát Bà (thành phố Hải Phòng). Các kiểu rừng nằm trên cùng đai cao < 150 m, có diện tích lớn hơn 5 ha và cách nhau ít nhất 2 km. Rừng thứ sinh trong nghiên cứu này là kiểu phụ rừng thứ sinh phục hồi trên núi đá vôi. Đặc điểm thực vật bao gồm các cây gỗ tái sinh, sinh trưởng tốt thuộc các họ: Euphorbiaceae Lauraceae, Rutaceae, Meliaceae và Fabaceae. Rừng tự nhiên trong nghiên cứu là kiểu Rừng kín thường xanh mưa ẩm nhiệt đới, chủ yếu cây lá rộng trên núi đá vôi có độ cao dưới 200 m. Khu vực rừng trồng keo lá tràm >10 năm tuổi nằm ở vùng đệm VQG Cát Bà. Các điểm bẫy đặc trưng của các kiểu rừng này được thể hiện ở hình 1.



Rừng trồng



Rừng trồng (lớp thảm tươi, thảm mục)



Rừng thứ sinh



Rừng tự nhiên

Hình 1. Các điểm bẫy đặc trưng cho các kiểu rừng nghiên cứu

2.4. Phương pháp thu thập và định loại mẫu vật

Nghiên cứu đã sử dụng phương pháp bẫy hổ để điều tra bọ chân chạy. Tại mỗi kiểu rừng nghiên cứu, 20 bẫy hổ được thiết lập cách nhau ít nhất 150 m để tránh hiện tượng giao thoa của loài giữa các bẫy. Mỗi bẫy bao gồm một hộp nhựa có đường kính 10 cm, chiều cao 15 cm, bên trong có chứa 200 ml cồn 70° và được chôn xuống đất tới miệng hộp. Sau ba ngày đặt bẫy, các mẫu bọ chân chạy được thu thập, xử lý sơ bộ, rửa qua với nước sạch và sau đó được bảo quản trong ống fancol chứa dung dịch cồn 70°.

Các mẫu vật bọ chân chạy được phân thành nhóm có kích thước lớn (L) và kích thước nhỏ (N). Nhóm có kích thước lớn bao gồm các loài có chiều dài cơ thể > 10 mm (đo từ mép ngoài phía trước của ngực môi trên đến mép ngoài phía sau của cánh cứng), nhóm có kích thước nhỏ bao gồm các loài bọ chân chạy có chiều dài cơ thể < 10 mm.

Bọ chân chạy được xác định sử dụng các khóa phân loại và danh sách loài của Matalin (2002), Matalin (2015), Matalin và Wiesner (2016), Wiesner và cộng sự (2017), Kataev (1997, 2014), Park và cộng sự (2006), Kirschenhofer (2010), Fedorenko (2014), Kataev và Liang (2015), Tian và Deuve (2015), Anichtchenko và Kirschenhofer (2017), Hrdlička (2009, 2017, 2019), Zhu và cộng sự (2018), Azadbakhsha và Kirschenhofer (2019).

2.5. Phương pháp xác định các nhân tố môi trường

Dữ liệu về môi trường tại các vị trí bẫy được thu thập cùng thời điểm với việc thu thập bọ chân chạy. Phương pháp bốn hướng của Brower và Von-Ende (1998) được cải tiến để định lượng các nhân tố môi trường tại mỗi vị trí nghiên cứu. Với việc sử dụng vị trí bẫy như một điểm trung tâm, một hình chữ thập được tạo ra chia vị trí điều tra thành bốn góc. Trong mỗi góc, một ô dạng bản diện tích nhỏ 1 m² được thiết lập để xác định tỷ lệ phần trăm che phủ của lớp thảm mục, thảm tươi và cây bụi và độ che phủ của cây gỗ. Sử dụng 6 lớp phân cấp của Brower và Von-Ende (1998): 0 – 5%, 6 –

25%, 26 – 50%, 51 – 75%, 76 – 95% và 96 – 100% để định lượng các yếu tố môi trường trên.

2.6. Phân tích số liệu

Nghiên cứu sử dụng ngôn ngữ thống kê R để thực hiện các phân tích thống kê. Phương pháp đo lường đa hướng (NMDS - “Non-metric multidimensional scaling”) dựa vào chỉ số không giống nhau Bray - Curtis từ một ma trận dữ liệu thành phần loài qua các vị trí bẫy được áp dụng để mô hình hóa sự khác biệt về cấu trúc quần xã bọ chân chạy giữa các kiểu rừng. Đồng thời, phương pháp phân tích hoán vị đa biến của phương sai (PERMANOVA - “Permutational multivariate analysis of variance”) được sử dụng để kiểm tra sự sai khác về cấu trúc quần xã bọ chân chạy giữa các kiểu sử dụng đất. Biểu đồ Venn được xây dựng để chỉ ra số lượng loài có cùng sinh cảnh. Các yếu tố môi trường như: độ che phủ của thảm tươi, khô, cây bụi, độ tàn che, đặc điểm sinh trưởng cây gỗ cũng như kích thước bọ chân chạy được đưa vào biểu đồ NMDS sử dụng chức năng “envfit” trong gói dữ liệu “vegan”.

Mô hình tuyến tính tổng quát GLM được tính toán để so sánh sự khác biệt về các đặc trưng quần xã bọ chân chạy giữa rừng tự nhiên, vôi rừng trồng và rừng thứ sinh.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả nghiên cứu

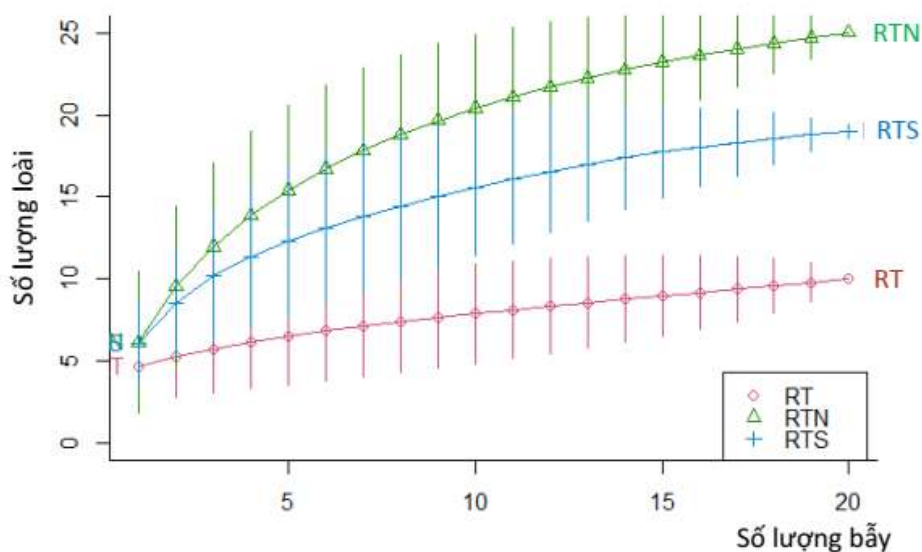
3.1.1. Thành phần và phân bố các loài bọ chân chạy

Qua bốn đợt điều tra từ tháng 08 năm 2020 đến tháng 04 năm 2021 tại ba kiểu rừng: rừng tự nhiên, rừng thứ sinh và rừng trồng, nghiên cứu đã thu thập được 29 loài hình thái của 12 giống từ 987 cá thể thu bắt được. Thông tin chi tiết về thành phần loài và phân bố của chúng qua ba dạng sinh cảnh được thể hiện ở bảng 1. Kết quả từ mô hình đường cong tích lũy loài (hình 2) và ước lượng Chao (1984) (bảng 2) cho thấy mức độ hiệu quả cao và đầy đủ của phương pháp điều tra thực địa đối với quần xã bọ chân chạy ở cả ba kiểu rừng điều tra. Số lượng loài thu được ở các bẫy chiếm hơn 90%

số lượng loài theo ước lượng của Chao (1984). Trong số các loài hình thái ghi nhận được, năm loài hình thái chưa xác định được danh pháp nhưng đã được xác định thuộc về ba giống: *Chlaenius* Bonelli, 1810, *Harpalus* Latreille, 1802 và *Lesticus* Dejean, 1828. Đối với các giống này, chúng tôi phân loại các taxa dựa vào sự khác biệt về đặc điểm hình thái (“morphospecies”).

Trong thành phần loài bộ chân chạy ghi

nhận được, giống *Chlaenius* có số lượng loài hình thái nhiều nhất (9 loài), tiếp theo là các giống *Pheropsophus* (4 loài), *Lesticus* (3 loài), *Harpalus* (3 loài), *Amphimenes* Bates, 1873 (2 loài) và *Clivina* Latreille, 1802 (2 loài). Các giống còn lại, bao gồm: *Brachinus* Weber, 1801, *Brachichila* Chaudoir, 1869, *Cosmodela* Rivalier, 1961, *Cylindera* Westwood, 1831, *Lophyra* Motschulsky, 1859 và *Platymetopus* Dana, 1851 có một loài đại diện.



Hình 2. Đường cong tích lũy loài mô tả mức độ hiệu quả của phương pháp thu thập bộ chân chạy ở ba kiểu rừng: rừng trồng (RT), rừng thứ sinh (TS) và rừng tự nhiên (RTN)

Bảng 1. Thành phần và số lượng cá thể các loài bộ chân chạy ghi nhận được qua ba kiểu rừng: rừng tự nhiên (RTN), rừng trồng (RT) và rừng thứ sinh (RTS)

Loài	Kiểu rừng			Kích thước
	RTN	RT	RTS	
<i>Amphimenes gracilis</i> Fedorenko, 2010	6	1	7	Nhỏ
<i>Amphimenes kabakovi</i> Fedorenko, 2010	14	2	20	Nhỏ
<i>Brachinus chinensis</i> Chaudoir, 1850	4	92	2	Lớn
<i>Brachychila fischeri</i> Kirschenhofer, 1994	3	88	13	Lớn
<i>Chlaenius abstersus</i> Bates, 1873	2	0	2	Lớn
<i>Chlaenius biguttatus</i> Motschulsky, 1861	0	4	0	Lớn
<i>Chlaenius flavofemoratus</i> Laporte, 1834	0	10	2	Lớn
<i>Chlaenius naeviger</i> Morawitz, 1862	1	0	2	Lớn
<i>Chlaenius pallipes</i> Gebler, 1823	0	1	2	Lớn
<i>Chlaenius pleuroderus</i> Chaudoir, 1883	3	0	23	Lớn
<i>Chlaenius</i> sp1.	0	0	2	Nhỏ
<i>Chlaenius</i> sp2.	1	0	0	Nhỏ
<i>Chlaenius</i> sp3.	3	1	1	Nhỏ
<i>Clivina lobata</i> Bonelli, 1813	27	72	8	Nhỏ
<i>Clivina tranquebarica</i> Bonelli, 1813	4	0	3	Nhỏ
<i>Cosmodela separata</i> (Fleutiaux, 1893)	20	0	13	Lớn
<i>Cylindera pronotalis</i> (Horn, 1922)	8	0	1	Lớn

Loài	Kiểu rừng			Kích thước
	RTN	RT	RTS	
<i>Harpalus indicus</i> Bates, 1891	2	0	0	Lớn
<i>Harpalus sinicus</i> Hope, 1845	6	0	0	Lớn
<i>Harpalus</i> sp1.	3	0	96	Nhỏ
<i>Lesticus nubilus</i> Tschitscherine, 1900	14	0	0	Lớn
<i>Lesticus</i> sp1.	1	0	0	Nhỏ
<i>Lesticus tonkinensis</i> Jedlicka, 1962	4	0	80	Lớn
<i>Lophyra lineifrons</i> (Chaudoir, 1865)	8	0	0	Lớn
<i>Pheropsophus balkei</i> Giachino, 2005	14	0	76	Lớn
<i>Pheropsophus infantulus</i> Bates, 1892	23	0	0	Lớn
<i>Pheropsophus jessoensis</i> Morawitz, 1862	38	125	13	Lớn
<i>Pheropsophus marginicollis</i> Motschulsky, 1854	6	5	0	Lớn
<i>Platymetopus flavilabris</i> (Fabricius, 1798)	2	0	3	Lớn
Tổng số lượng cá thể	217	401	369	

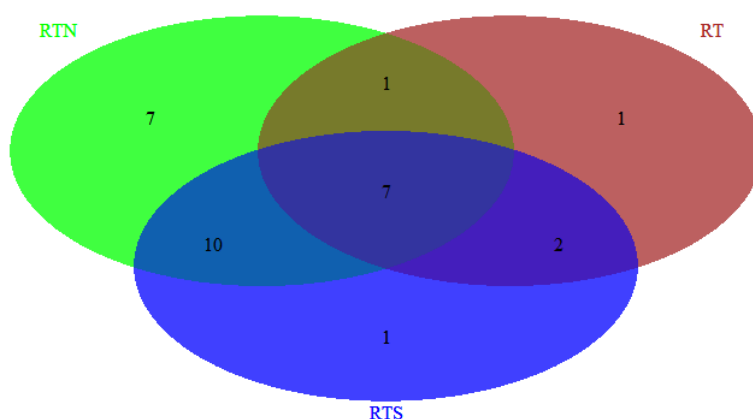
Ghi chú: Lớn: Loài có chiều dài cơ thể > 10mm; Nhỏ: Loài có chiều dài cơ thể < 10mm.

Bảng 2. Số lượng loài Bộ chân chạy theo các kiểu rừng

Kiểu rừng	Số lượng loài thu được từ các bẫy	Số lượng loài ước tính theo Chao (1984)	Hiệu quả thu bắt
Rừng tự nhiên	25	25,8	96,8%
Rừng thứ sinh	21	22,1	95%
Rừng trồng	11	12,2	12,2%

Thành phần và phân bố số lượng loài bộ chân chạy có sự khác biệt lớn giữa ba kiểu rừng, được thể hiện ở hình 3. Sơ đồ Venn chỉ ra rằng, hầu hết các loài bộ chân chạy có nhu cầu sinh thái khác nhau. Chỉ bảy loài bộ chân chạy được tìm thấy ở ba sinh cảnh, bao gồm: *Pheropsophus jessoensis*, *Amphimenes kabakovi*, *Brachinus chinensis*, *Brachychila fischeri*, *Chlaenius* sp3., *Clivina lobata* và *Amphimenes gracilis*. Chín loài bộ chân chạy

có phân bố hẹp, chỉ được ghi nhận tại một sinh cảnh. Trong đó, bảy loài chỉ được tìm thấy ở rừng tự nhiên bao gồm: *Chlaenius* sp2., *Harpalus sinicus*, *Harpalus indicus*, *Lesticus nubilus*, *Lesticus* sp1., *Lophyra lineifrons* và *Pheropsophus infantulus*. Một loài bộ chân chạy được tìm thấy duy nhất ở rừng trồng: loài *Chlaenius biguttatus* và một loài được tìm thấy duy nhất ở rừng thứ sinh: loài *Chlaenius* sp1.



Hình 3. Biểu đồ Venn chỉ ra số lượng các loài được ghi nhận tại các sinh cảnh rừng tự nhiên (RTN), rừng thứ sinh (RTS) và rừng trồng (RT)

3.1.2. Đánh giá sự khác biệt về đặc trưng quần xã bộ chân chạy giữa các kiểu rừng

Kết quả phân tích từ các mô hình tuyến tính

tổng quát (GLM) chỉ ra không có sự khác nhau có ý nghĩa thống kê trong số lượng loài, số lượng cá thể và chỉ số đa dạng sinh học

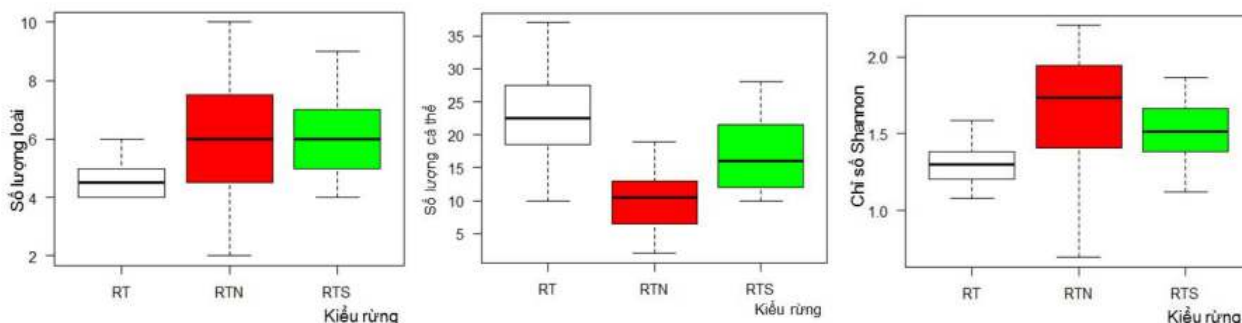
Shannon giữa rừng tự nhiên và rừng thứ sinh, rừng tự nhiên có sự khác biệt ý nghĩa về các đặc

trung quần xã này giữa rừng tự nhiên và rừng trồng (Bảng 3, Hình 4).

Bảng 3. GLM cho số lượng loài, số lượng cá thể và chỉ số đa dạng Shannon của quần xã bọ chân chạy giữa rừng tự nhiên với rừng thứ sinh và rừng trồng

Kiểu rừng	β	$\pm SE$	z-value	p-value
Rừng tự nhiên – Rừng thứ sinh				
Số lượng loài	0,32	0,18	1,37	0,21
Số lượng cá thể	0,24	0,09	3,18	0,14
Chỉ số Shannon	0,49	0,08	0,64	0,64
Rừng tự nhiên – Rừng trồng				
Số lượng loài	0,35	0,08	4,5	0,01
Số lượng cá thể	0,63	0,13	7,1	<0,01
Chỉ số Shannon	0,55	0,22	7,5	<0,01

Ghi chú: Ước lượng (β), sai tiêu chuẩn ($\pm SE$), giá trị kiểm tra (z-value) và trị số p (p-value) được thể hiện trong bảng.

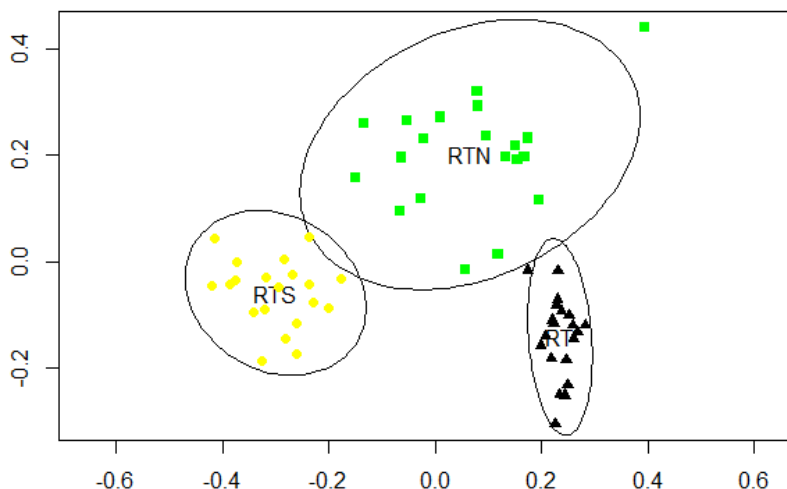


Hình 4. Biểu đồ hình hộp mô tả sự thay đổi số lượng loài, số lượng cá thể và chỉ số đa dạng Shannon của quần xã bọ chân chạy qua các kiểu rừng: rừng trồng (RT), rừng tự nhiên (RTN) và rừng thứ sinh (RTS)

3.1.3. Đánh giá sự khác biệt về cấu trúc quần xã bọ chân chạy giữa các kiểu rừng

Phương pháp phân tích đo lường đa hướng NMDS (Non - metric multidimensional scaling) cho thấy sự khác biệt rất lớn trong cấu trúc quần xã bọ chân chạy giữa ba kiểu rừng (Hình 5).

Phương pháp phân tích hoán vị đa biến của phương sai (PERMANOVA - Permutational multivariate analysis of variance) cũng chỉ ra sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về cấu trúc quần xã của các nhóm côn trùng giữa các kiểu rừng (PERMANOVA, F = 12,48, p < 0,001).



Hình 5. Phân tích NMDS chỉ ra sự khác nhau trong cấu trúc quần xã bọ chân chạy giữa các kiểu rừng: rừng tự nhiên (RTN), rừng thứ sinh (RTS) và rừng trồng (RT)

3.2. Thảo luận

3.2.1. Tính đa dạng, thành phần và đặc điểm phân bố quần xã bọ chân chạy tại Vườn Quốc gia Cát Bà

Thành phần, phân bố loài và tính đa dạng của quần xã bọ chân chạy đã được mô tả trong một số nghiên cứu gần đây nhưng kết quả rất khác nhau, tùy thuộc vào các vùng sinh thái. Ví dụ, Yu và cộng sự (2010) đã điều tra thành phần và phân bố bọ chân chạy trên các vùng sinh thái khác nhau giữa rừng sồi tự nhiên và rừng trồng thông tại Trạm nghiên cứu sinh thái rừng Bắc Kinh (BFERS). Nghiên cứu đã xác định được 19 loài bọ chân chạy thuộc tám giống. Loài chiếm ưu thế tại khu vực rừng trồng thông là *Carabus manifestus*, trong khi đó loài *Carabus vladimirskyi* chiếm ưu thế tại khu vực rừng sồi tự nhiên. Một số loài được tìm thấy phân bố đều ở cả rừng tự nhiên và rừng trồng bao gồm: *Pristosia* spp., *Carabus smaragdinus* và *Reflexisphodrus refleximargo*. Jung và cs. (2014) đã điều tra và so sánh số lượng loài bọ chân chạy cư trú trong rừng trồng cây hạt trần (14 điểm) và rừng tái sinh (14 điểm) tại Hàn Quốc từ giữa tháng 8 đến cuối tháng 10 năm 2008. Tổng số 34 loài thuộc 19 giống trong chín phân họ đã được xác định trong số 3.156 cá thể bọ chân chạy được thu thập. Trong rừng trồng cây hạt trần, 18 loài đã được xác định từ 712 cá thể bọ chân chạy; trong rừng thứ sinh, 31 loài đã được xác định từ 2.444 cá thể. Ba loài: *Synuchus nitidus* (Motschulsky), *Synuchus cycloderus* (Bates), và *Synuchus* sp.1, gặp phổ biến, trong khi đó hai loài: *Coptolabrus jankowskii* Oberthur và *Harpalus tridens* Morawitz xuất hiện nhiều ở một số điểm nghiên cứu. Hai loài có phân bố rộng và bắt gặp số lượng nhiều ở hầu hết các điểm nghiên cứu cả rừng trồng và rừng thứ sinh là *S. nitidus* (1.122 cá thể) và *S. cycloderus* (998, 31,6%).

Tại Việt Nam, nghiên cứu sự thay đổi trong thành phần và cấu trúc quần xã bọ chân chạy theo các kiểu rừng, dạng sinh cảnh đã được thực hiện tại một số khu vực. Lê Doãn Anh và cộng sự (2013) đã ghi nhận được 321 cá thể của 33 loài thuộc 24 giống của họ chân chạy

(Carabidae). Nghiên cứu cũng đã định lượng hóa tính đa dạng sinh học quần xã bọ chân chạy ở các sinh cảnh và kiểu rừng, trong đó: kiểu rừng phục hồi có các chỉ số đa dạng loài (chỉ số Magalef) và chỉ số đa dạng sinh học (chỉ số Shannon - Weiner) cao nhất ($d = 4,197$, $H' = 2,77$). Sinh cảnh có các chỉ số đa dạng thấp nhất là sinh cảnh trắng cỏ ($d = 1,701$, $H' = 1,63$). Sinh cảnh trắng cây bụi có chỉ số đồng đều (chỉ số Pielou) cao nhất ($J' = 0,9101$) và thấp nhất là sinh cảnh trắng cỏ ($J' = 0,8377$). Đồng thời, nghiên cứu cũng chỉ ra mức độ tương đồng về thành phần loài giữa các sinh cảnh. Trong đó, cặp sinh cảnh trắng cỏ và ven suối có mức độ tương đồng về thành phần loài thấp nhất ($SI = 9,09\%$). Loài *Lebia analis* Bates là loài chiếm ưu thế trong các sinh cảnh trắng cây bụi, rừng phục hồi và rừng ven suối. Trong khi đó, loài *Pheropsophus marginicollis* Mostchulsky chiếm ưu thế khu vực trắng cỏ.

Nghiên cứu này lần đầu tiên cung cấp thông tin chính thức về thành phần và phân bố quần xã bọ chân chạy theo các kiểu rừng tại VQG Cát Bà. Với 29 loài hình thái (rừng tự nhiên: 25 loài hình thái; rừng thứ sinh: 21 loài và rừng trồng: 11 loài) được ghi nhận, hệ sinh thái đá vôi trên đảo Cát Bà có tính đa dạng loài bọ chân chạy cao so với các hệ sinh thái khác trong khu vực Đông Nam Á như hệ sinh thái rừng nhiệt đới ở Bawakaraeng (South Sulawesi, Indonesia) (9 loài) (Qodri và cộng sự, 2016). VQG Cát Bà có cảnh quan đặc trưng chủ đạo là các đảo đá vôi karst nhô lên đột ngột từ biển. Do đặc điểm biệt lập và karst hóa cao, Cát Bà có một hệ động thực vật độc đáo với tỷ lệ các loài đặc hữu và tính đa dạng cao. Hiện tại, 1.585 loài thực vật thuộc 850 chi của 187 họ và 5 ngành thực vật; 58 loài thú và 205 loài chim đã được ghi nhận tại khu vực (Vườn Quốc gia Cát Bà, 2020). Kết quả nghiên cứu này bổ sung thêm tính đa dạng sinh học của khu vực.

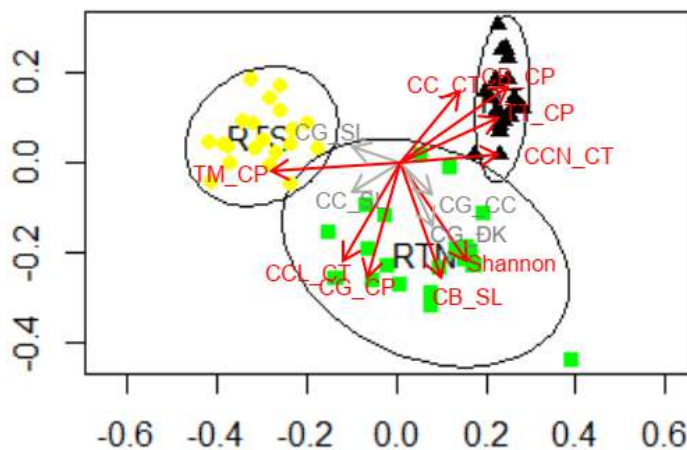
3.2.2. Vai trò của rừng thứ sinh và rừng trồng trong bảo tồn các quần xã bọ chân chạy

Nhiều nghiên cứu đã được tiến hành để xem xét giá trị bảo tồn của rừng thứ sinh và rừng

trồng, nhưng kết quả thu được rất khác nhau. Kết quả của nghiên cứu này phù hợp với nghiên cứu của Rainio và Niemela (2003), chỉ ra sự thay đổi về đặc trưng quần xã bọ chân chạy giữa các kiểu rừng. So với quần xã bọ chân chạy tại rừng tự nhiên, khu vực rừng trồng keo có tính đa dạng và số lượng loài thấp, tuy nhiên kiểu rừng này ghi nhận số lượng cá thể bọ chân chạy cao nhất. Sự khác biệt lớn về điều kiện môi trường giữa khu vực rừng trồng và rừng tự nhiên đã dẫn đến những thay đổi về đặc trưng quần xã bọ chân chạy. Nghiên cứu đã xác định được mức độ che phủ của lớp thảm tươi và cây bụi có ảnh hưởng thuận với số lượng cá thể của bọ chân chạy, trong khi đó tính đa dạng của cây bụi có quan hệ tỷ lệ thuận với tính đa dạng của quần xã bọ chân chạy (Hình 6). Đường như cây bụi và thảm tươi là cây chủ quan trọng của nhiều loài

côn trùng, trong đó bao gồm cả con mồi của nhóm bọ chân chạy tại các kiểu rừng này.

Mặc dù rừng thứ sinh và rừng tự nhiên không có sự khác biệt về các đặc trưng quần xã bọ chân chạy: số lượng loài, số lượng cá thể và chỉ số Shannon, cấu trúc quần xã bọ chân chạy vẫn có sự phân tách lớn giữa hai kiểu rừng này (Hình 5). Nguyên nhân chính là do sự khác biệt trong phân bố các loài bọ chân chạy có kích thước khác nhau. Các loài bọ chân chạy có kích thước lớn (>10 mm) được tìm thấy chủ yếu ở rừng tự nhiên và số lượng cá thể bọ chân chạy có kích thước lớn này có quan hệ thuận với độ che phủ của cây gỗ. Trong khi đó, các loài chân chạy có kích thước nhỏ (<10 mm) bị ảnh hưởng bởi lớp thảm mục. Lớp thảm mục nhiều ở rừng thứ sinh có thể đã cản trở quá trình di chuyển, săn mồi của những loài bọ chân chạy có kích thước nhỏ này.



Hình 6. Phân tích NMDS chỉ ra sự khác nhau trong cấu trúc quần xã bọ chân chạy giữa các kiểu rừng

Ghi chú: Rừng tự nhiên (RTN-các điểm hình tròn màu vàng), rừng trồng (RT-các điểm hình tam giác màu đen) và rừng thứ sinh (RTS-các điểm vuông hình xanh lá cây) và các yếu tố môi trường ảnh hưởng tới cấu trúc và chức năng quần xã bọ chân chạy. Các vec-tơ màu đỏ biểu thị cho các nhân tố môi trường ảnh hưởng ý nghĩa tới cấu trúc quần xã ($p < 0.05$). Vec-tơ màu xám biểu thị cho các nhân tố môi trường không ảnh hưởng ý nghĩa tới cấu trúc quần xã ($p > 0.05$). CC_CT và CC_SL là số lượng cá thể và số lượng loài của quần xã bọ chân chạy; CCL_CT và CCN_CT là số lượng cá thể bọ chân chạy có kích thước lớn và kích thước nhỏ; CG_CP, CG_SL, CG_CC và CG_ĐK là độ tàn che và số

lượng của cây gỗ, chiều cao và đường kính của cây gỗ gần nhất tới bẫy; CB_SL và CB_CP là mật độ cây bụi và độ che phủ của cây bụi; TT_CP và TM_CP là độ che phủ của lớp thảm tươi và thảm mục.

4. KẾT LUẬN

Nghiên cứu lần đầu tiên điều tra và xác định được 29 hình thái loài bọ chân chạy cùng với đặc điểm phân bố, đặc trưng và cấu trúc các quần xã bọ chân chạy theo các kiểu rừng chính tại VQG Cát Bà. Nghiên cứu đã chỉ ra một sự suy giảm nghiêm trọng về thành phần loài và tính đa dạng sinh học của quần xã bọ chân chạy tại các khu vực rừng trồng, mặc dù số

lượng cá thể bọ chân chạy thu bắt được ở khu vực rừng trồng nhiều hơn so với rừng thứ sinh và rừng tự nhiên. Rừng thứ sinh có thể hỗ trợ sự đa dạng và phong phú quần xã bọ chân chạy tương tự như ở rừng tự nhiên, nhưng sự khác biệt có ý nghĩa thống kê về cấu trúc quần xã giữa hai kiểu rừng đã phản ánh sự phục hồi không hoàn toàn của quần xã bọ chân chạy. Sự thiếu hụt các loài bọ chân chạy có kích thước lớn ở rừng thứ sinh (so với rừng tự nhiên) có thể làm giảm vai trò chức năng sinh thái của toàn bộ quần xã bọ chân chạy. Độ tàn che cây gỗ, độ che phủ của cây bụi, thảm tươi và thảm mục là những nhân tố môi trường có thể làm thay đổi cấu trúc quần xã bọ chân chạy tại VQG Cát Bà. Để quản lý bảo tồn tính đa dạng và chức năng quần xã bọ chân chạy, cần có các giải pháp tác động hợp lý đến các nhân tố môi trường này.

Lời cảm ơn

Tác giả xin chân thành cảm ơn Ban Quản lý VQG Cát Bà, Thành phố Hải Phòng đã cho phép thực hiện các nghiên cứu tại địa bàn quản lý. Điều tra bọ chân chạy trong nghiên cứu này được thực hiện cùng với điều tra bọ hung dưới sự tài trợ của quỹ Nagao, Nhật Bản (the Nagao Natural Environment Foundation).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Anichtchenko, A. & Kirschenhofer, E. (2017). To the knowledge of Oriental species of subgenus *Pseudochlaeniellus* Jeannel (Coleoptera, Carabidae, Chlaenius). *Zootaxa*. 4231(2): 187-202.

Azadbakhsha, S. & Kirschenhofer, E. (2019). A new species and subspecies of genus *Chlaenius* Bonelli, 1810 with remark on the taxonomic position of *Haplochlaenius* Lutshnik, 1933 and *Vachinius* Casale, 1984 and a new synonym of subgenus *Macrochlaenites* Kuntzen, 1919 (Coleoptera, Carabidae, Chlaeniini). *Oriental Insects*. 53(4): 1-22.

Brower, J.E., Zar, J.H. & Von-Ende, C.N. (1998). *Field and laboratory methods for general ecology*, 4th ed. Boston, WCB. McGraw-Hill.

Chao, A. (1984). Non-Parametric Estimation of the Number of Classes in a Population. *Scandinavian Journal of Statistics*. 11: 265-270.

Fedorenko, D. N. (2014). New species of bombardier beetles of the genera *Brachinus* and *Pheropsophus* (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) from Vietnam. *Zoosystematica Rossica*. 22(2): 271-284.

Guillemain, M., Loreau, M. & Daufresne, T. (1977). Relationships between the distribution of carabid beetles

(Coleoptera, Carabidae) and the abundance of their potential prey. *Acta Ecol*. 18: 465-483.

Hackel, M. & Farkac, J. (2013). A checklist of the Subfamily Anthiinae Bonelli, 1813 of the World (Coleoptera, Carabidae). *Studies and Reports Taxonomical Series*. 9(2): 261-366.

Hrdlička, J. (2009). Contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) - III. Six new species of genus *Brachinus* from S.E. Palearctic and Oriental region. *Studies and reports of District Museum Prague-East Taxonomical Series*. 5(1-2): 103-114.

Hrdlička, J. (2017). A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) - VII. New species and new records of Brachinini from India, Laos, Vietnam and Indonesia, with nomenclatural and taxonomical notes. *Studies and Reports Taxonomical Series*. 13(2): 335-355.

Hrdlička, J. (2019). A contribution to the tribe Brachinini (Coleoptera: Carabidae) - VIII. A new species of Brachinini from South and South-East Asia and New Guinea. *Studies and Reports Taxonomical Series*. 15(1): 75-89.

Jung, J.K., Kim, S.T., Lee S.Y., Park C.G., Park J.K. & Lee, J.H. (2014). A comparison of diversity and species composition of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) between conifer plantations and regenerating forests in Korea. *Ecol. Res*. 29: 877-887.

Kataev, B.M. & Liang, H. (2015). Taxonomic review of Chinese species of ground beetles of the subgenus *Pseudoophonus* (genus *Harpalus*) (Coleoptera: Carabidae). *Zootaxa*. 3920(1): 001-039.

Kataev, B.M. (1997). Ground-beetles of the genus *Harpalus* Latreille, 1802 (Insecta, Coleoptera, Carabidae) from East Asia. *Steenstrupia*. 23: 123-160.

Kataev, B.M. (2014). Systematic and nomenclatorial notes on some taxa of Zabrinini and Harpalini from the Palearctic, Oriental and Australian regions (Coleoptera: Carabidae). *Proceedings of the Zoological Institute RAS*. 318(3): 252-267.

Kirschenhofer, E. (2010). New and little-known species of Carabidae from the Middle East and Southeast Asia (Coleoptera: Carabidae: Brachinini, Lebiini). *Annales Historico-naturales Musei Nationalis Hungarici*. 102: 1-40.

Kremen, C. (1993). Assessing the indicator properties of species assemblages for natural.

Kromp, B. (1999). Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation aspects and enhancement. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 74(1-3): 187-228.

Lê Doãn Anh, Huỳnh Văn Kéo, Lê Thị Diên & Phạm Trọng Trí (2013). Nghiên cứu đa dạng sinh học bọ chân chạy (Carabidae) tại Vườn Quốc gia Bạch Mã. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Việt Nam*. 12: 56-60.

Luff, M.L. (1986). Aggregation of some Carabidae in pitfall traps. In den Boer, P. J. (ed.) *Carabid Beetles, their adaptations and dynamics*. Stuttgart: Gustav

Fischer, 385-397.

Magura, T., Elek, Z. & Tothmeresz, B. (2002). Impacts of non-native spruce reforestation on ground beetles. *European Journal of Soil Biology*. 38: 291-295.

Matalin, A.V. & Wiesner, J. (2016). On the distribution and taxonomy of the tiger beetle genus *Therates* Latreille, 1816 (Coleoptera, Carabidae: Cicindelinae) from Vietnam. *Far Eastern Entomologist*. 327: 8-13.

Matalin, A.V. (2002). New and poor known species of tiger-beetles from south-eastern Asia (Coleoptera: Carabidae: Cicindelinae). *Russian Entomological Journal*, 11 (2): 185-190.

Matalin, A.V. (2015). A new species of tiger beetles of genus *Cylindera* Westwood, 1831 (Coleoptera, Carabidae: Cicindelinae) from Northern Vietnam. *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 18: 409-412.

Park, J.K., Dam Huu Trac & Will, K. (2006). Carabaeidae from Vietnam (Coleoptera). *Journal of Asia-Pacific Entomology*. 9(2): 85-105.

Qodri, A., Raffiudin, R. & Noerdjito, W.A. (2016). Diversity and Abundance of Carabidae and Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) in Four Montane Habitat Types on Mt. Bawakaraeng, South Sulawesi. *HAYATI Journal of Biosciences*. 23: 22-28.

Rainio, J. & Niemelä J. (2003). Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators. *Biodivers. Conserv.* 12: 487-506.

Tian, M. & Deuve, T. (2015). Four new *Brachinus* species (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) from Indo-Burma Region. *Oriental Insects*. 49(3-4): 233-242.

Vườn quốc gia Cát Bà (2020). Báo cáo quy hoạch bảo tồn và phát triển bền vững Vườn Quốc gia Cát Bà thành phố Hải Phòng đến năm 2020. Hải Phòng.

Wiesner, J., Bandinelli, A. & Matalin, A. (2017). Notes on the tiger beetles (Coleoptera: Carabidae: Cicindelinae) of Vietnam. 135. Contribution towards the knowledge of Cicindelinae. *Insecta Mundi*. 0589: 1-131.

Wright, S.J., Muller-Landau, H.C. (2006). The future of tropical forest species, *Biotropica*, 38: 287-301.

Yu, X.D., Luo, T.H. & Zhou, H.Z. (2010). Distribution of ground-dwelling beetle assemblages (Coleoptera) across ecotones between natural oak forests and mature pine plantations in North China. *J Insect Conserv.* 14: 617-626.

Zhu, P., Shi, H. & Liang, H. (2018). Four new species of *Lesticus* (Carabidae, Pterostichinae) from China and supplementary comments on the genus. *ZooKeys*. 782: 129-162.

THE ROLE OF PLANTATIONS AND SECONDARY FORESTS FOR CONSERVING OF GROUND-BEETLE COMMUNITIES IN CAT BA NATIONAL PARK, HAI PHONG PROVINCE

Bui Van Bac¹, Le Duc Cuong², Phung Van Kha³

¹*Vietnam National University of Forestry*

²*Cao Phong District Department of Forest Protection, Hoa Binh Province*

³*Nong Truong Moc Chau, Son La*

SUMMARY

We reviewed the role of plantation forests and secondary forests for ground-beetle conservation in Cat Ba National Park. Ground-beetle samples, using pitfall traps, were examined from *Acacia* plantations, secondary forests and primary forests. In total, 60 trapping sites were sampled over four consecutive collection trips between 2020 and 2021. The study recorded 29 morphospecies of ground beetles from 987 trapped individuals. The *Acacia* plantations hosted the highest number of abundance, although this habitat showed a low level of species richness and diversity of ground beetles. The secondary forests showed similarities in species richness, abundance and Shannon index to primary forests, giving hope for the recovery of ground-beetle communities during forest succession. However, the community structure still differed significantly between secondary forests and primary forests, indicating that differences in ecosystem functions of ground beetles might still persist between the two forest types. The decreased number of large-bodied ground beetles in secondary forests may negatively affect the ecosystem services of ground beetles. The percentage of leaf litter, shrub and tree covers, area of ground vegetation significantly structured ground-beetle communities in Cat Ba National Park.

Keywords: Cat Ba National Park, Ground-beetles, plantations, primary forests, secondary forests.

Ngày nhận bài : 12/4/2021

Ngày phản biện : 10/5/2021

Ngày quyết định đăng : 19/5/2021