

NGHIÊN CỨU ĐA DẠNG SINH HỌC HỌ CHÂN CHẠY (CARABIDAE) TẠI VƯỜN QUỐC GIA BẠCH MÃ

ThS LÊ DOÃN ANH, TS HUỲNH VĂN KÉO

Vườn quốc gia Bạch Mã

ThS LÊ THỊ DIỄN, PHẠM TRỌNG TRÍ

Trường Đại học Nông Lâm, Đại học Huế

Nghiên cứu đã ghi nhận được 321 cá thể của 33 loài thuộc 24 giống của họ Chân chạy (Carabidae). Trong đó, phần lớn các giống đều có số lượng loài tối thiểu (1 loài). Giống có số lượng loài nhiều nhất là giống *Chlaenius* với 5 loài. Nhóm loài hiếm gặp (R) chiếm đa số ở 3 sinh cảnh là trảng cỏ (5/7 loài), rừng phục hồi (10/22 loài) và ven suối (4/10 loài). Ở sinh cảnh trảng cây bụi, nhóm loài ít phổ biến (U) lại chiếm đa số (8/15 loài). Riêng nhóm loài phổ biến (C) có số lượng ít nhất ở tất cả các sinh cảnh. Sinh cảnh 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 trảng cỏ ($d = 1,701$, $H' = 1,63$). Sinh cảnh trảng cây bụi có chỉ số hợp lý (chỉ số Pielou) cao nhất ($J' = 0,9101$) và thấp nhất là sinh cảnh trảng cỏ ($J' = 0,8377$). Cặp sinh cảnh rừng phục hồi và trảng cây bụi có mức độ tương đồng về thành phần loài cao nhất ($SI = 43,59\%$). Cặp sinh cảnh trảng cỏ và ven suối có mức độ tương đồng về thành phần loài thấp nhất ($SI = 9,09\%$). Các giống thuộc họ Chân chạy có phân bố không rộng trên các sinh cảnh ở Vườn quốc gia (VQG) Bạch Mã, chỉ có giống *Chlaenius* phân bố trên cả 4 sinh cảnh. Có 4 giống phân bố trên 3 sinh cảnh là *Platymetopus*, *Ophionea*, *Lebia* và *Dischissus*. Các giống còn lại chỉ phân bố tập trung trên 1 hoặc 2 sinh cảnh.

Từ khóa: họ Chân chạy, bộ cánh cứng, đa dạng sinh học, VQG Bạch mã.

STUDY ON BIODIVERSITY OF CARABIDAE IN BACH MA NATIONAL PARK, THUA THIEN - HUE PROVINCE

Summary

This study has defined 321 individuals of 33 species and 24 genera of Carabidae. In particular, almost genera have the minimum number of species of one species. The genus of *Chlaenius* has the most number of species with five species. Rare species group (R) is mainly in three habitats, which are Grassland (5/7 species), Generating forest (10/22 species) and Stream side (4/10 species) habitats. In Shrub, the Uncommon species (U) have vast majority (8/15 species). Particularly, common species group (C) has the least number in all habitats. The species diversity index and biodiversity index are highest in Generating forest ($d = 4.197$, $H' = 2.77$) and lowest in Grassland ($d = 1.701$, $H' = 1.63$). The Pielou Index is highest in Shrubs ($J' = 0.9101$) and lowest in Grassland ($J' = 0.8377$), respectively. The group of Generating forest and Shrubs has the highest similarity index of species composition ($SI = 43.59\%$). This index are lowest in between Grassland and Stream side ($SI = 9.09\%$). The genus of Carabidae is not distributed widely; only *Chlaenius* is distributed in four habitats. Four genera distributed in three habitats is *Platymetopus*, *Ophionea*, *Lebia* and *Dischissus*.

The other genera are distributed in one or two habitats only.

Key words: Carabidae, Coleoptera, Biodiversity, Bach Ma National Park.

ĐẶT VẤN ĐỀ

Rừng là một hệ sinh thái, trong đó côn trùng đóng vai trò hết sức quan trọng trong lưới thức ăn. Bên cạnh những loài côn trùng gây hại, còn có các loài côn trùng có lợi mà con người cần sử dụng trong đời sống của mình. Đặc biệt, trong bối cảnh ngày càng xuất hiện nhiều diện tích rừng trồng thuần loài, đều tuổi rộng lớn vì mục đích kinh tế và việc sử dụng thuốc hóa học một cách thường xuyên, thì vai trò duy trì cân bằng sinh thái của côn trùng thông qua đấu tranh sinh tồn càng trở nên quan trọng. Thành phần côn trùng thiên địch rất

phong phú, chúng hiện diện khắp mọi nơi, gần như nơi nào có côn trùng gây hại là đều có sự hiện diện của các loài côn trùng thiên địch (Nguyễn Thị Thu Cúc, 2009).

Vai trò thiên địch của côn trùng trong việc hạn chế và tiêu diệt những loài gây hại cũng đã được biết đến rất nhiều trong những năm qua, đặc biệt là trong thời gian gần đây khi quan điểm về biện pháp phòng trừ sinh học và quản lý dịch hại tổng hợp (IPM) đã được xem là chiến lược đối phó với các loài dịch hại trên cây trồng (Nguyễn Thị Thu Cúc, 2009).

Trong tự nhiên có rất nhiều loài côn trùng ăn thịt thuộc các họ khác nhau, trong đó có họ Chân chạy (Carabidae). Họ Chân chạy là một họ lớn trong bộ Cánh cứng (Coleoptera) và phân bố khắp thế giới (Nguyễn Thế Nhã và cs, 2002).

Hiện có khoảng 40.000 loài thuộc họ Chân chạy trên toàn thế giới (Ball, 1979). Hầu hết côn trùng thuộc họ này là nhóm có ích, cả thành trùng lẫn ấu trùng đều sinh sống trên những động vật nhỏ khác (Nguyễn Thị Thu Cúc, 2009).

Công tác bảo tồn các loài côn trùng có ích là một phần quan trọng trong quản lý và bảo vệ rừng. Việc điều tra, nghiên cứu thành phần loài và mức độ đa dạng sinh học của côn trùng có ích là một việc làm cần nhận được sự quan tâm đúng mức.

VQG Bạch Mã nằm ở khu vực miền Trung Việt Nam. Đây là một trong những VQG có nguồn tài nguyên đa dạng sinh học cao ở Việt Nam. Cho đến nay, đã có một số nghiên cứu về côn trùng thuộc họ Chân chạy ở Vườn như nghiên cứu về đa dạng sinh học côn trùng của Lê Trọng Sơn (2004) đã thống kê được 894 loài côn trùng thuộc 580 giống, 125 họ và 17 bộ khác nhau, trong đó có 22 loài thuộc họ Chân chạy; nghiên cứu về thành phần loài côn trùng Cánh cứng (Coleoptera) của Huỳnh Thị Ngọc Diệp (2008) đã thống kê được 238 loài, trong đó 173 loài đã xác định được tên khoa học thuộc 148 giống, 25 họ, trong đó có 9 loài thuộc họ Chân chạy. Tuy nhiên, các công bố về thành phần loài côn trùng thuộc họ Chân chạy ở đây mới được lồng ghép trong các nghiên cứu chung về côn trùng Cánh cứng.

Bài báo này cung cấp dẫn liệu quan trọng về thành phần loài và đa dạng sinh học của họ Chân chạy tại VQG Bạch mã làm cơ sở cho việc đề xuất các giải pháp sử dụng chúng trong phòng trừ sâu

hại rừng trồng bằng biện pháp sinh học.

ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là các loài côn trùng thuộc họ Chân chạy phân bố tại VQG Bạch Mã. Tuy nhiên, do diện tích của Vườn rộng, nên để tiến hành xác định tính đa dạng và mức độ tương đồng về thành phần loài côn trùng thuộc họ Chân chạy giữa các sinh cảnh, chúng tôi tiến hành điều tra trên 4 dạng sinh cảnh chính là: trồng cỏ, trồng cây bụi, rừng phục hồi và ven suối.

Sinh cảnh trồng cỏ: chủ yếu là các loài cây thân thảo có độ cao dưới 1,5 m như Cỏ hôi, Ké hoa đào, Cỏ đuôi chuột, cỏ Xuyên chi, lau lách.

Sinh cảnh trồng cây bụi: gồm các cây bụi thân gỗ có chiều cao dưới 3 m như Sim, Mua...

Sinh cảnh rừng phục hồi: thành phần loài cây đa dạng. Bên cạnh một số loài cây bụi còn có tre nứa và nhiều loài cây thân gỗ như Tim lang, Chắp tay.

Sinh cảnh ven suối: dọc theo suối với chiều rộng mỗi bên bờ suối là 5 m về phía rừng.

Mỗi sinh cảnh được bố trí 2 tuyến, mỗi tuyến dài 800 m. Tổng số tuyến điều tra là 8 tuyến.

Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp điều tra: việc xác định các loài côn trùng được tiến hành bằng cách thu mẫu trên các tuyến điều tra tạm thời đi qua các dạng sinh cảnh. Tại mỗi dạng sinh cảnh bố trí 1 tuyến điều tra chính xuyên suốt sinh cảnh. Người điều tra đi dọc mỗi tuyến, cứ cách 100 m lại xác định một điểm điều tra có bán kính 10 m để điều tra thành phần và mật độ các loài côn trùng thuộc họ Chân chạy (Carabidae). Thời gian điều tra được tiến hành từ 8 đến 17 giờ trong thời gian 5 ngày đầu của mỗi tháng. Nghiên cứu được tiến hành từ tháng 3 đến tháng 10.2012.

Phương pháp định danh: việc định danh các loài côn trùng thuộc họ Chân chạy điều tra được dựa vào tài liệu của Andrewes (1929) và các trang web: <http://www.carabidae.org/> (Carabidae of the World); <http://www.kerbtier.de/cgi-bin/enFSearch.cgi?Fam=Carabidae>; <http://www.eurocarabidae.de/>.

Phương pháp xử lý số liệu: các số liệu về tỷ lệ %, mức độ bắt gặp được xử lý bằng phần mềm

Excel. Các chỉ số về đa dạng loài (chỉ số Magalef, d), chỉ số hợp lý (chỉ số Pielou, J') và chỉ số đa dạng sinh học (chỉ số Shannon - Weiner, H') được tính toán bằng phần mềm Primer 5.0. Mức độ tương đồng về thành phần loài ở các khu vực nghiên cứu dựa vào chỉ số Sorensen (SI). Công thức tính các chỉ số đa dạng sinh học như sau:

+ Chỉ số Magalef: biểu thị mức độ đa dạng (mức độ phong phú) về thành phần loài

$$d = \frac{S-1}{\lg N}$$

Trong đó: S: số loài ở mỗi khu vực nghiên cứu; N: tổng số cá thể thu thập được.

+ Chỉ số hợp lý (J'): biểu thị mức độ đồng đều về số lượng cá thể của mỗi loài trong quần xã

$$J' = \frac{H'}{\lg S}$$

Trong đó H' là chỉ số Shannon - Wiener, với:

$$H' = -\sum_{i=1}^S -\frac{n_i}{N} \lg \frac{n_i}{N}$$

+ Chỉ số Sorensen:

$$SI = \frac{2C}{A+B}$$

Trong đó: C: số lượng loài xuất hiện ở hai khu vực A, B; A: số lượng loài ở khu vực A; B: số lượng loài ở khu vực B.

Phương pháp xác định mức độ phổ biến của loài côn trùng có ích: dựa vào số lượng cá thể bắt gặp để xác định mức độ phổ biến: loài hiếm gặp (R): 1-3 cá thể; loài ít phổ biến (U): 4-10 cá thể; loài phổ biến (C) trên 10 cá thể (Vũ Văn Liên, 2004).

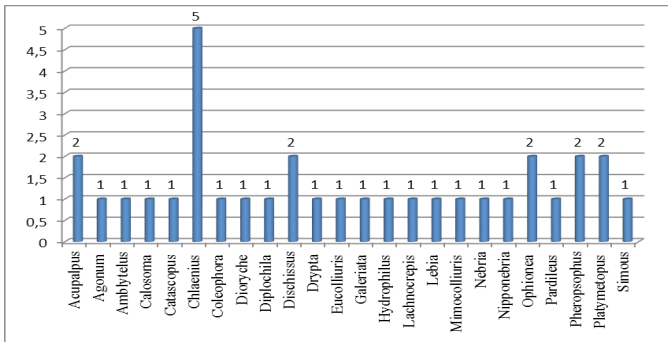
KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Thành phần loài côn trùng thuộc họ Carabidae ở VQG Bạch Mã

Kết quả nghiên cứu đã ghi nhận được 321 cá thể của 33 loài thuộc 24 giống thuộc họ Carabidae (bảng 1, hình 1).

Bảng 1: thành phần loài côn trùng thuộc họ Carabidae ở VQG Bạch Mã

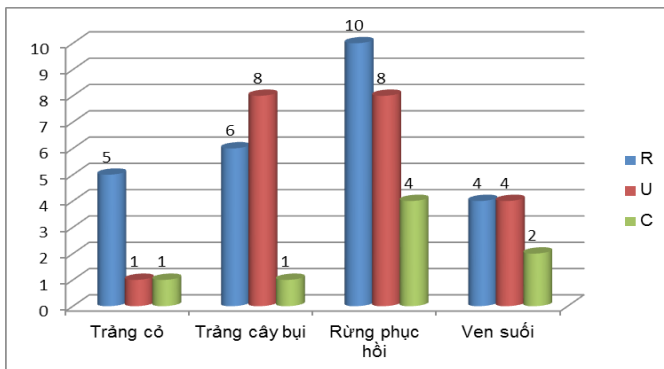
Stt	Tên giống/loài	Sinh cảnh			
		Trảng cỏ	Trảng cây bụi	Rừng phục hồi	Rừng ven suối
I	Acupalpus				
1	<i>Acupalpus annamensis</i> Bates	0	3	0	0
2	<i>Acupalpus smaragdulus</i> Fab.	3	2	0	0
II	Agonum				
3	<i>Agonum</i> sp.	0	2	0	0
III	Amblytelus				
4	<i>Amblytelus leai</i>	0	8	7	0
IV	Calosoma				
5	<i>Calosoma syncophanta</i> Linnaeus	0	0	0	2
V	Catascopus				
6	<i>Catascopus fascialis</i> Wiedemann	0	2	1	0
VI	Chlaenius				
7	<i>Chlaenius abstersus</i> Bates	0	4	8	0
8	<i>Chlaenius biguttatus</i> Mostchulsky	0	0	9	0
9	<i>Chlaenius circumdatus</i> Brulle	3	0	0	4
10	<i>Chlaenius naeviger</i> Morawitz	4	0	3	0
11	<i>Chlaenius xanthopleuris</i>	2	2	0	0
VII	Coleophora				
12	<i>Coleophora biglogiata</i> Mulsant	0	9	6	0
VIII	Dioryche				
13	<i>Dioryche clara</i> Budr.	3	4	0	0
IX	Diplochila				
14	<i>Diplochila pinodes</i> Andrewer	0	6	10	0
X	Dischissus				
15	<i>Dischissus japonicus</i> Bates	0	0	0	3
16	<i>Dischissus mirandus</i> Bates	0	4	2	0
XI	Drypta				
17	<i>Drypta japonica</i> Bates	0	0	0	2
XII	Eucolluris				
18	<i>Eucolluris fuscipennis</i> Chaudoir	0	0	5	8
XIII	Galeriata				
19	<i>Galeriata japonica</i> Bates	0	0	23	0
XIV	Hydrophilus				
20	<i>Hydrophilus triangularis</i> Say	0	0	10	0
XV	Lachnocrepis				
21	<i>Lachnocrepis japonica</i> Bates	0	4	2	0
XVI	Lebia				
22	<i>Lebia analis</i> Bates	0	17	12	18
XVII	Mimocolluris				
23	<i>Mimocolluris chaudoir</i> Boheman	0	0	5	7
XVIII	Nebria				
24	<i>Nebria brevicollis</i>	0	0	2	0
XIX	Nipponebria				
25	<i>Nipponebria virescens</i> Linnaeus	0	0	3	0
XX	Ophionea				
26	<i>Ophionea indica</i> Thunberg	0	0	1	3
27	<i>Ophionea ishii</i> Habu	3	0	3	0
XXI	Pardileus				
28	<i>Pardileus sinicus</i> Hope	0	4	0	0
XXII	Pheropsophus				
29	<i>Pheropsophus catorei</i> Dejean	0	0	19	0
30	<i>Pheropsophus marginicollis</i> Mostchulsky	16	0	0	0
XXIII	Platymetopus				
31	<i>Platymetopus indochinensis</i> Bates	0	2	3	0
32	<i>Platymetopus quadrimaculatus</i> Dejean	0	0	2	4
XXIV	Simous				
33	<i>Simous lucipus</i> Chaudoir	0	0	13	14



Hình 1: số lượng các loài của các giống thuộc họ Carabidae ở VQG Bạch Mã

Kết quả ở hình 1 cho thấy, phần lớn các giống thuộc họ Carabidae đều có số lượng loài tối thiểu là 1 loài. Giống có số lượng loài nhiều nhất là giống *Chlaenius* với 5 loài. Có 5 giống có 2 loài là giống *Acupalpus*, *Dischissus*, *Ophionea*, *Pheropsophus* và *Platymetopus*.

Mức độ phổ biến của các loài thuộc họ Chân chạy ở VQG Bạch Mã



Hình 2: mức độ phổ biến của các loài thuộc họ Chân chạy ở các sinh cảnh

Mức độ phổ biến của các loài thuộc họ Chân chạy được thể hiện ở hình 2. Kết quả cho thấy, nhóm loài hiếm gặp (R) chiếm đa số ở 3 sinh cảnh là trảng cỏ (5/7 loài), rừng phục hồi (10/22 loài) và ven suối (4/10 loài). Ở sinh cảnh trảng cây bụi, nhóm loài ít phổ biến (U) lại chiếm đa số (8/15 loài). Riêng nhóm loài phổ biến (C) đều có số lượng ít nhất ở tất cả các sinh cảnh.

Mức độ đa dạng của họ Chân chạy ở các sinh cảnh

Số lượng các bậc taxon và các chỉ số đa dạng sinh học ở các sinh cảnh được thể hiện ở bảng 2.

Bảng 2: số lượng các bậc taxon và các chỉ số đa dạng sinh học ở các sinh cảnh

Sinh cảnh	Số giống	Số loài (S)	Số cá thể (N)	Chỉ số Magalef (d)	Chỉ số Pielou (J')	Chỉ số Shannon-Weiner (H')
Trảng cỏ	5	7	34	1,701	0,8377	1,63
Trảng cây bụi	14	15	73	3,263	0,9101	2,465
Rừng phục hồi	18	22	149	4,197	0,8961	2,77
Ven suối	10	10	65	2,156	0,8796	2,025

Kết quả ở bảng 2 cho thấy, sinh cảnh rừng phục hồi phong phú nhất về số lượng giống, số loài và số cá thể (18 giống, 22 loài và 149 cá thể). Tiếp đến là các sinh cảnh trảng cây bụi (14 giống, 15 loài và 73 cá thể), sinh cảnh ven suối (10 giống, 10 loài và 65 cá thể) và thấp nhất là sinh cảnh trảng cỏ (5 giống, 7 loài và 34 cá thể).

Kết quả tính toán các chỉ số đa dạng sinh học cho thấy, sinh cảnh rừng phục hồi có chỉ số đa dạng loài (chỉ số Magalef) cao nhất ($d = 4,197$). Tương ứng với đó, sinh cảnh rừng phục hồi cũng có chỉ số đa dạng sinh học (chỉ số Shannon - Weiner) cao nhất ($H' = 2,77$). Sinh cảnh trảng cây bụi cũng có chỉ số đa dạng loài và chỉ số đa dạng sinh học tương đối khá cao ($d = 3,263$, $H' = 2,465$). Sinh cảnh có các chỉ số đa dạng thấp nhất là sinh cảnh trảng cỏ ($d = 1,701$, $H' = 1,63$).

Về chỉ số đồng đều về số lượng cá thể của các loài ở mỗi sinh cảnh, sinh cảnh trảng cây bụi có chỉ số hợp lý (chỉ số Pielou) cao nhất ($J' = 0,9101$) nên có thể nói sinh cảnh này có sự đồng đều về số lượng cá thể của các loài cao nhất. Tiếp đến là các sinh cảnh rừng phục hồi ($J' = 0,8961$) và sinh cảnh ven suối ($J' = 0,8796$). Sinh cảnh có chỉ số hợp lý thấp nhất là sinh cảnh trảng cỏ ($J' = 0,8377$).

Mức độ tương đồng về thành phần loài thuộc họ Chân chạy giữa các sinh cảnh

Mức độ tương đồng về thành phần loài côn trùng thuộc họ Chân chạy giữa các sinh cảnh được thể hiện ở bảng 3.

Bảng 3: mức độ tương đồng về thành phần loài côn trùng thuộc họ Chân chạy ở các sinh cảnh khác nhau

Sinh cảnh	Trảng cỏ	Trảng cây bụi	Rừng phục hồi
Trảng cỏ			
Trảng cây bụi	20,03		
Rừng phục hồi	10,36	43,59	
Ven suối	9,09	15,00	36,59

Kết quả ở bảng 3 cho thấy, cặp sinh cảnh rừng phục hồi và trồng cây bụi có mức độ tương đồng về thành phần loài cao nhất (SI = 43,59%). Cặp sinh cảnh trồng cỏ và ven suối có mức độ tương đồng về thành phần loài thấp nhất (SI = 9,09%). Nguyên nhân dẫn đến sự khác nhau về thành phần loài côn trùng Chân chạy ở các sinh cảnh là do có sự khác nhau về thành phần thức ăn ở các sinh cảnh này.

Đặc điểm phân bố của giống thuộc họ Chân chạy ở các sinh cảnh

Không phải tất cả các loài côn trùng thuộc họ Chân chạy thuộc cùng một giống đều phân bố ở tất cả các sinh cảnh điều tra. Tùy theo đặc điểm sinh học của từng loài mà khả năng phân bố của chúng sẽ rộng hay hẹp. Kết quả tính toán tỷ lệ phần trăm số loài Chân chạy trong cùng một giống phân bố tại các sinh cảnh khác nhau được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4: đặc điểm phân bố của các giống thuộc họ Chân chạy ở các sinh cảnh

Đơn vị: %

Tên chi	Trảng cỏ	Trảng cây bụi	Rừng phục hồi	Ven suối
<i>Acupalpus</i>	50	100		
<i>Agonum</i>		100		
<i>Amblytelus</i>		100	100	
<i>Calosoma</i>				100
<i>Catascopus</i>		100	100	
<i>Chlaenius</i>	60	40	80	20
<i>Coleophora</i>		100	100	
<i>Dioryche</i>	100	100		
<i>Diplochila</i>		100	100	
<i>Dischissus</i>		50	50	50
<i>Drypta</i>				100
<i>Eucolluris</i>			100	100
<i>Galeriata</i>			100	
<i>Hydrophilus</i>			100	
<i>Lachnoceps</i>		100	100	
<i>Lebia</i>		100	100	100
<i>Mimocolluris</i>			100	100
<i>Nebria</i>			100	
<i>Nipponebria</i>			100	
<i>Ophionea</i>	50		100	50
<i>Pardileus</i>		100		
<i>Pheropsophus</i>	50		50	
<i>Platymetopus</i>		50	100	50
<i>Simous</i>			100	100

Kết quả nghiên cứu cho thấy, các giống thuộc họ Chân chạy phân bố không rộng trên các sinh cảnh ở VQG Bạch Mã, điều này được thể hiện qua việc chỉ có giống *Chlaenius* phân bố trên cả 4 sinh cảnh. Tuy nhiên, mức độ tập trung số loài của giống cũng chưa cao (cao nhất ở sinh cảnh rừng phục hồi với

80% số loài của giống). Có 4 giống phân bố trên 3 sinh cảnh là *Platymetopus*, *Ophionea*, *Lebia* và *Dischissus*. Các giống còn lại chỉ phân bố tập trung trên 1 hoặc 2 sinh cảnh, tuy nhiên, các giống này lại có mức độ tập trung số loài trên cùng một sinh cảnh rất cao, đa số lên tới 100% tổng số loài trong cùng 1 giống. Các giống còn lại chỉ phân bố tập trung trên 1 hoặc 2 sinh cảnh. Trong các sinh cảnh nghiên cứu, chỉ có 2 sinh cảnh trồng cây bụi và rừng phục hồi là có nhiều giống phân bố nhất. Điều này có thể do hai sinh cảnh này có nhiều loài sâu làm thức ăn cho các loài Chân chạy.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Có thể thấy rằng, họ Chân chạy (Carabidae) ở VQG Bạch Mã khá đa dạng về số giống và loài, tuy nhiên phần lớn các giống đều chỉ có 1 loài. Hầu hết các loài trong họ này phân bố chủ yếu ở hai sinh cảnh là trồng cây bụi và rừng phục hồi, đây cũng là hai sinh cảnh có mức độ tương đồng về thành phần loài cao nhất.

Chính vì vậy, do diện tích của VQG Bạch Mã rộng nên để điều tra bổ sung thành phần loài thuộc họ Chân chạy tại Vườn cần tập trung vào hai dạng sinh cảnh này là chính. Ngoài ra, cần nghiên cứu tiếp thành phần thức ăn của các loài chủ yếu (phổ biến) để làm cơ sở cho việc đề xuất nhân nuôi vì mục đích phòng trừ sinh học cho các đối tượng rừng trồng ■

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Andrewes H.E., 1929. *The Fauna of British India, including Ceylon and Burma: Coleoptera. Carabidae*. Vol. I. Carabinae. London, Taylor and Francis, XVIII+431 pp., map, 9 plates.
- Ball G.E., 1979. *Carabidae*, pp. 364-366. In, Canada and its insect fauna (H.V. Danks, Editor). Entomological Society of Canada, Memoir No. 108. Ottawa, Ontario. 573 pp.
- Lê Quốc Huy. *Phương pháp nghiên cứu phân tích định lượng các chỉ số đa dạng sinh học thực vật*. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam.
- Lê Vũ Khôi, Võ Văn Phú, Ngô Đắc Chứng và Lê Trọng Sơn, 2004. *Đa dạng sinh học động vật VQG Bạch Mã*. Nxb. Thuận Hóa, Thừa Thiên - Huế.
- Nguyễn Thế Nhã, Trần Công Loanh, Trần Văn Mão, 2002. *Sử dụng côn trùng và vi sinh vật có ích*. NXB Nông nghiệp, Hà Nội.
- Nguyễn Thị Thu Cúc, 2009. *Côn trùng nông nghiệp. Phần A: Côn trùng đại cương*. Giáo trình Trường Đại học Cần Thơ.
- <http://www.carabidae.org/> (Carabidae of the World)
- <http://www.kerbtier.de/cgi-bin/enFSearch.cgi?Fam=Carabidae> (Carabidae of Germany)
- <http://www.eurocarabidae.de/> (Carabidae of Europa)