

ĐẶC ĐIỂM ĐA DẠNG SINH HỌC CÁC HỌ CHÍNH CÔN TRÙNG BỘ CÁNH CỨNG (COLEOPTERA) TẠI KHU BẢO TỒN THIÊN NHIÊN PÙ LƯƠNG, TỈNH THANH HÓA

Phạm Hữu Hùng¹, Nguyễn Thế Nhấ²,
Lê Văn Ninh³, Lại Thị Thanh¹

TÓM TẮT

Kết quả đã xác định được 6 họ chính với 88 giống và 122 loài côn trùng cánh cứng. Các chỉ số H, 1-D và d cao nhất là họ Bo hung, thấp nhất ở họ Kẹp kim. Chỉ số đồng đều E_H biến động không lớn, cao nhất ở họ Bo chân chạy bắt mồi ($E_H = 0,982$), thấp nhất là họ Xén tóc ($E_H = 0,934$). Theo sinh cảnh, chỉ số Shannon cao nhất ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($H = 4,32$); thấp nhất ở trảng cỏ thứ sinh ($H = 3,31$). Chỉ số Simpson 1-D biến động rất thấp ở các sinh cảnh, cao nhất là ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh (1-D = 0,986); thấp nhất ở kiểu rừng tre luống (1-D = 0,957). Chỉ số d cao nhất ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($d = 13,12$), thấp nhất ở trảng cỏ thứ sinh ($d = 5,93$). Chỉ số đồng đều E_H biến động từ 0,939 đến 0,991, cao nhất ở rừng nguyên sinh ($E_H = 0,991$), thấp nhất ở rừng tre luống ($E_H = 0,939$). Chỉ số tương đồng (SI) biến động rất lớn từ 0,16 đến 0,86; cao nhất 0,86 giữa kiểu sinh cảnh trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh và rừng thứ sinh. Chỉ số SI thấp nhất 0,16 giữa rừng nguyên sinh và rừng tre luống. Các chỉ số đa dạng cũng có sự biến động theo độ cao và theo mùa nhưng sự biến động này không lớn.

Từ khóa: Chỉ số đa dạng, họ Bo chân chạy, họ Bo hung, họ Bo rùa, họ Kẹp kim, họ Vòi voi, họ Xén tóc, sinh cảnh.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Những số liệu thống kê gần đây cho thấy số loài côn trùng cánh cứng (CTCC) đã được mô tả trong khoảng từ 300.000 đến 450.000 loài. Theo Lawrence, *et al.*, (1994,1995) [3], [4] có khoảng 400.000 loài CTCC đã được xác định trên thế giới, chiếm khoảng 30% số loài động vật và 40% tổng số loài côn trùng, với 167 họ, trên 450 phân họ và hàng ngàn có nhiều loài và họ được xác định. Nielsen & Mound (1999) [5] ước tính có khoảng 300.000 đến 450.000 loài đã được mô tả trên thế giới. Số lượng loài CTCC là rất lớn tuy nhiên chúng chỉ phân bố ở một số họ chính, theo Bouchard, *et al* (2009) [2] trong số 358.000 loài CTCC thuộc 165 họ đã được mô tả thì 62% số loài thuộc 6 họ có số lượng loài lớn nhất (trên 20.000 loài) gồm: Họ Vòi voi (Curculionidae) có 60.000 loài, họ Cánh cộc (Staphylinidae) có 47.744 loài, họ Ánh kim (Chrysomelidae) có 36.350 loài, họ Chân chạy (Carabidae) có 30.000 loài, họ Bo hung (Scarabaeidae) có 27.800 loài và họ Xén tóc (Cerambycidae) có 20.000 loài.

CTCC không chỉ có sự đa dạng về thành phần loài mà còn có sự đa dạng về môi trường sống, chúng có phạm vi phân bố rộng, phát sinh và phát triển ở nhiều kiểu sinh cảnh; nguồn thức ăn của chúng cũng rất đa

dạng, phần lớn chúng sống dựa vào thực vật, số còn lại sống trên động vật, nấm, trong đất, trong nước hay tàng thân mục dưới tán rừng (Lawrence và Britton, 1994) [3]. Do đó CTCC có sự đa dạng về hình thái, màu sắc, tập tính, bản năng và các đặc điểm sinh học, sinh thái học. Ở các vùng địa lý hay các quốc gia khác nhau thành chi trong phạm vi một huyện/xã thì thành phần CTCC cũng không đồng nhất do có sự khác nhau về nơi ở, thức ăn, khí hậu, thời tiết, tức là có sự khác biệt về môi trường sống, độ cao, mùa trong năm. Chúng ta có thể đánh giá tính đa dạng CTCC ở các môi trường sống khác nhau hay đánh giá đa dạng giữa các họ côn trùng với nhau thông qua các chỉ số đa dạng Shannon, Simpson, Margalef, đồng đều E_H hay chỉ số tương đồng Sorensen.

Khu Bảo tồn Thiên nhiên (BTTN) Pù Luông thuộc phía Tây Bắc tỉnh Thanh Hóa, được giới hạn bởi tọa độ địa lý: 20°21'20"34' Vĩ độ Bắc, 105°02'105"20' Kinh độ Đông, có độ cao so với mặt nước biển dao động 60 – 1667 m. Thành phần côn trùng ở Khu BTTN Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa gồm có 80 họ, 237 giống và 347 loài. Trong đó, bộ Cánh cứng có 17 họ chiếm 21,25%; 43 giống chiếm 18,14% và 48 loài chiếm gần 14% số loài có trong khu vực [1]. Tuy nhiên do số liệu điều tra từ năm 2013, thời gian điều tra ngắn nên thành phần loài, đặc điểm đa dạng sinh học (ĐDSH) CTCC đặc biệt là một số họ chính chưa được cập nhật bổ sung. Từ đó có thể thấy rằng việc nghiên cứu đặc điểm

¹ Trường Đại học Hồng Đức

² Trường Đại học Lâm nghiệp

ĐDSH một số họ chính tại Khu BTTN Pù Luông là cần thiết.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

Các loài côn trùng thuộc bộ Cánh cứng (Coleoptera) được thu thập tại Khu BTTN Pù Luông. Dụng cụ thu mẫu gồm: Vợt bắt côn trùng, bẫy hồ, bẫy đèn, chai, lọ nhựa, cồn 70°, dao, cuốc, xẻng, kẹp, giá cắm kim, ván cố định, kim ghim và kim cắm côn trùng, hộp gỗ, tấm dính mẩu, nhãn, bình hút ẩm, túi sấy, tủ lưu giữ tiêu bản, dùi cán dài, kéo, keo dán.

2.2. Thời gian, địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu từ tháng 9 năm 2015 đến tháng 12 năm 2017. Thời gian điều tra thực địa: Mùa mưa điều tra vào tháng 6 đến tháng 9. Mùa khô điều tra vào tháng 11, 12 và tháng 3, 4 năm sau. Mỗi tháng điều tra 6 ngày, trong khoảng từ ngày 25 đến ngày 30 âm lịch, tổng số ngày 144 ngày.

Địa điểm nghiên cứu tại Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông, tỉnh Thanh Hóa.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

2.3.1. Phương pháp xác định dạng sinh cảnh

Sử dụng bản đồ hiện trạng rừng và các báo cáo tổng kết công tác quản lý bảo vệ rừng hàng năm của Ban Quản lý Khu BTTN Pù Luông đã xác định có 6 dạng sinh cảnh (SC) chính với những loài thực vật ưu thế ở các sinh cảnh như sau:

- Rừng nguyên sinh (RNS): Trên 700 m: Thông Pà Cò *Pinus kwangtungensis*, Thông tre *Podocarpus neriifolius*, Thông nang *Dacrycarpus imbricatus*, Bì tạt *Pistacia weinmanifolia*, Công núi *Calophyllum balansae*, Sơn tra *Eriobotrya bengalensis*, Chân chim núi *Schefflerapes-avis*, Thich Bắc bộ *Acer tonkinense*, Đa các loại *Ficus* spp... Dưới 700 m: Chò nhai *Anogeissus acuminata*, Nghiến *Excentrodendron hsienmu*, Săng *Pometia pinnata*, Gội *Aglaias* sp, Đa các loại *Ficus* spp.

- Rừng thứ sinh (RTS): Trên 700 m: Cóc đá *Garuga pierrei*, Mạy tèo *Streblus macrophyllus*, Trai lý *Garcinia* sp, Chân danh *Celatrus* spp., Dẻ *Castanopsis* sp., Dẻ *Lithocarpus* spp., Bùng bực *Mallotus barbatus*, Ba soi *Macaranga denticulata*. Dưới 700 m: Ô rô *Streblus ilicifolius*, Thụ rừng *Diospyros* spp, Mạy tèo *Streblus macrophyllus*, các loài Đa *Ficus* spp.

- Trảng cỏ thứ sinh (TCTS): Trên 700 m: Cỏ thứ sinh chịu hạn *Sinarundinaria* sp., *Arundinaria* sp. Cỏ

tranh *Imperata cylindrica*. Dưới 700 m: Cỏ tranh, Chè vè *Miscanthus japonicus*, Lau *Saccharum spontaneum*, Lách *Neyraudia zeynaudiana*, Cỏ may *Chrysopogon aciculatus*.

Trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh (TCB+CGTS): Trên 700 m: Mạy tèo *Streblus macrophyllus*, Sùm *Eurya* spp., Xương cò *Carallia* sp., Huyết giác *Dracaena cochinchinensis*,... Dưới 700 m: Sau sau *Liquidambar formosana*, Ba soi *Macaranga denticulata*, Bực bực *Mallotus paniculatus*, Thành ngành *Cratoxylon* spp., Thầu tấu *Aporosa* spp., Cỏ lao *Eupatorium odoratum*, Đon (đồng) *Maesa* spp, Sùm *Rhodomyrtus tomentosa*, Mua *Melastoma candidum*, Vót *Viburnum* spp.,...

- Rừng tre luông (RTL): Trên 700 m: Vầu đắng *Indosasa angustata*, Trúc cán câu *Phyllostachys sulphurea*, Mạy lạy *Pseudoxylanthera albo*. Dưới 700 m: Tre, Luông *Bambusa* spp., *Dendrocalamus* spp.

Sinh cảnh quanh bản làng và nương rẫy: Cây ăn quả (Hồng bì *Clausena* sp., Ôi - *Psidium guava*), cây trồng lấy gỗ: Xoan *Melia azedarach*, Lát *Chukrasia tabularis* và các loài cây gia vị.

2.3.2. Phương pháp lập tuyến điều tra và điểm điều tra

Đã xác định 5 tuyến điều tra mang tính đại diện, mỗi tuyến đều được bắt đầu từ chân núi và kết thúc ở đỉnh núi, qua các dạng sinh cảnh khác nhau. Mỗi sinh cảnh lập một điểm điều tra cách tuyến khoảng 50-100 m, các điểm điều tra ở phần lớn các sinh cảnh phải có góc cây mục, thân cây mục, cây gỗ chết, cây đổ gãy,... là nơi CTCCT hay cư trú. Trên mỗi tuyến xác định 6 điểm hay ô tiêu chuẩn (ÔTC) diện tích 500 m² đại diện cho các sinh cảnh.

2.3.3. Phương pháp điều tra thu mẫu

Sử dụng phương pháp vợt bắt, bẫy bắt (bẫy hồ và bẫy đèn) đồng thời thu bắt trực tiếp ở cây đổ, góc cây mục. Đối với cây đổ điều tra ở 9 ô dạng bàn: 3 ô ở góc, 3 ô ở giữa và 3 ô ở ngọn tại các vị trí phía trên và 2 bên thân cây. Đối với cây đổ đã chết: Điều tra toàn bộ góc cây bằng cách dùng dao bóc lớp vỏ của góc cây đã chết, xác định đường đi, đầu vết của CTCCT và cứ thế leo dần vào trong gỗ để thu mẫu vật. Ngoài ra còn điều tra côn trùng cư trú dưới đất: Mỗi ô tiêu chuẩn lập 5 ô dạng bàn kích thước 1x1 m đặt 1 ô ở vị trí trung tâm và 4 ô ở bốn góc của ô tiêu chuẩn. Bới kỹ lớp cỏ hay thảm mục trên bề mặt để tìm côn trùng, sau đó nhỏ hết cỏ, gạt thảm khô về một phía rồi cuốc lần lượt từng

lớp đất sâu 10 cm để tìm kiếm CTCC, cứ cuốc như vậy đến lớp đất nào không có còn trùng nữa thì thôi.



Hình 1. Bẫy đèn, bẫy hổ và điều tra gốc cây, thân cây đổ

3.3.4. Phương pháp định loại vật mẫu

Sơ sánh mẫu thu thập được với mẫu vật đã được giám định tại Viện Bảo tàng Sinh học Việt Nam. Sơ sánh đối chiếu với các khóa định loại đến từng loài, giống, họ theo các tác giả: Lawrence, J. F., et al., (1982), (1994); Chou, W.-I., (2004); Bouchard P., et al., (2011); Slipinski, S. A., et al., (2011); Larson D. J., (2013); Leschen, R. A. B., (2014); Beutel, R. G., et al., (2005), (2014), (2016). Đồng thời nhờ sự giúp đỡ của các chuyên gia tại Viện Bảo tàng Sinh học Việt Nam, Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Trường Đại học Lâm nghiệp.

3.3.5. Phương pháp đánh giá đa dạng sinh học

Đánh giá đa dạng CTCC trong cùng sinh cảnh sử dụng các chỉ số sau:

Chỉ số Shannon – Weiver H' . Công thức xác định

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i (\ln p_i)$$

Trong đó $p_i = n_i/N$: Tỷ lệ cá thể của loài i so với số lượng cá thể trong toàn bộ mẫu (N) với n_i là số lượng cá thể loài i và s là số lượng loài.

+ Chỉ số ưu thế Simpson. Công thức xác định chỉ

số Simpson 1-D với: $1-D = 1 - \sum_{i=1}^s p_i^2$

+ Chỉ số Margalef: công thức xác định: $d = \frac{s}{\sqrt{N}}$

+ Độ đồng đều $E_H = H/H_{\max}$ với $H_{\max} = \ln S$.

+ Đánh giá mức độ tương đồng giữa các sinh cảnh: Sử dụng chỉ số tương đồng (Index of Similarity SI) Sorensen. Công thức chỉ số tương đồng Sorensen: $SI = \frac{2W}{A+B} \cdot 100$

Trong đó: A và B số loài được phát hiện trong mỗi một sinh cảnh so sánh.

W là số loài trùng nhau giữa hai sinh cảnh.

3.3.6. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel, SPSS theo hướng dẫn trong tài liệu của Nguyễn Hải Tuất và cs [6], [7] để phân tích, xử lý số liệu, tổng hợp báo cáo.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Chỉ số đa dạng sinh học côn trùng bộ Cánh cứng ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông

3.1.1. Các chỉ số đa dạng sinh học trong cùng sinh cảnh

Đã xác định được thành phần CTCC ở Khu BTTN Pù Luông gồm có 193 loài thuộc 146 giống, 28 họ. Trong số 193 loài, có 49 loài đã được xác định theo báo cáo điều tra khu hệ động thực vật của Ban Quản lý Khu BTTN Pù Luông [1]. Trong các đợt điều tra này đã thu thập được 3369 cá thể thuộc 151 loài, 119 giống, 25 họ, trong đó có 7 loài trùng với kết quả điều tra trước đó, như vậy kết quả nghiên cứu đã bổ sung 144 loài cho khu hệ CTCC ở Khu BTTN Pù Luông.

Kết quả đánh giá các chỉ số đa dạng khu hệ CTCC ở các dạng sinh cảnh tại Khu BTTN Pù Luông được thể hiện ở bảng 1 cho thấy chỉ số Shannon biến động từ 3,86 đến 4,49; cao nhất ở sinh cảnh quanh bản làng + nương rẫy ($H = 4,49$) và giảm dần theo thứ tự sinh cảnh trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh, rừng thứ sinh, kiểu rừng nguyên sinh, trảng cỏ thứ sinh và thấp nhất ở kiểu rừng tre luồng ($H = 3,68$). Chỉ số đa dạng Simpson 1-D càng lớn thì tình ĐDSH càng lớn. Bảng 1 chỉ ra rằng các sinh cảnh có chỉ số đa dạng Simpson từ 0,968 đến 0,991; cao nhất ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($1-D = 0,991$) và thấp nhất ở kiểu rừng tre luồng ($1-D = 0,968$), tuy nhiên sự khác biệt về chỉ số đa dạng Simpson giữa các sinh cảnh không lớn.

Chỉ số Margalef càng cao thì độ phong phú về loài càng cao, kết quả cho thấy chỉ số Margalef biến động từ 8,3 đến 20,6, cao nhất ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($d = 20,6$) và giảm dần theo thứ tự kiểu rừng thứ sinh, sinh cảnh quanh bản làng + nương rẫy,

rừng nguyên sinh, trắng có thứ sinh và thấp nhất ở rừng tre luống ($d = 8,3$). Chỉ số đồng đều Shannon (E_H) dao động từ 0 đến 1, khi $E_H = 1$ là độ đồng đều trong sinh cảnh cao nhất. Chỉ số E_H cao nhất ở ở trắng

cây bụi xen cây gỗ thứ sinh và kiểu rừng thứ sinh, E_H đều bằng 0,986 và thấp nhất ở rừng tre luống ($E_H = 0,95$).

Bảng 1. Chỉ số đa dạng sinh học ở các sinh cảnh

Sinh cảnh	Chỉ số	Shannon (H)	Simpson 1-D	Margalef d	Chỉ số đồng đều E_H
Rừng nguyên sinh		4,38	0,986	13,3	0,981
Rừng thứ sinh		4,73	0,990	18,4	0,986
Trắng có thứ sinh		3,86	0,977	9,4	0,978
Trắng cây bụi + cây gỗ thứ sinh		4,84	0,991	20,6	0,986
Rừng tre luống		3,68	0,968	8,3	0,950
Quanh bản làng + nương rẫy		4,49	0,986	16	0,956

Như vậy, trong các sinh cảnh nghiên cứu thì các chỉ số đa dạng sinh học ở trắng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh và kiểu rừng thứ sinh cao hơn, ở kiểu rừng tre luống có các chỉ số đa dạng thấp nhất.

3.1.2. Chỉ số đa dạng sinh học giữa các sinh cảnh

Chỉ số đa dạng sinh học giữa các sinh cảnh được xác định thông qua chỉ số tương đồng của Sorensen để đánh giá mức độ giống nhau giữa các sinh cảnh.

SI biến động từ 0 đến 1, khi SI tăng thì tính tương đồng của hai sinh cảnh tăng lên. khi SI = 1 tương ứng với hai sinh cảnh cân so sánh có thành phần taxon giống hệt nhau và SI = 0 khi hai sinh cảnh đó không có một taxon nào giống nhau. Kết quả so sánh chỉ số tương đồng khu hệ CTCC của các sinh cảnh ở Khu BTTN Pù Luông được thể hiện qua bảng 2.

Bảng 2. Chỉ số tương đồng (SI) còn trùng Cảnh cứng ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông

Sinh cảnh	RNS	RTS	TCTS	TCB + CGTS	RTL	BL + NR
RNS	1	0,78	0,39	0,73	0,19	0,52
RTS		1	0,52	0,91	0,44	0,73
TCTS			1	0,52	0,34	0,54
TCB+CGTS				1	0,46	0,82
RTL					1	0,49
BL + NR						1

Bảng 2 cho thấy, chỉ số tương đồng (SI) biến động rất lớn từ 0,19 đến 0,91; cao nhất ($SI = 0,91$) giữa kiểu sinh cảnh trắng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh (TCB + CGTS) và rừng thứ sinh (RTS). Chỉ số SI thấp nhất ($SI = 0,19$) giữa rừng nguyên sinh (RNS) và rừng tre luống (RTL). Thành phần CTCC ở kiểu rừng nguyên sinh có tính tương đồng cao với kiểu rừng thứ sinh và trắng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh; nhưng tính tương đồng rất thấp so với kiểu rừng tre luống, trắng có thứ sinh. Đối với rừng thứ sinh, thành phần CTCC có tương đồng cao với trắng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($SI = 0,91$), kiểu sinh cảnh quanh bản làng + nương rẫy (BL+NR) có $SI = 0,73$, thấp nhất với rừng tre luống ($SI = 0,44$). Chỉ số tương đồng giữa trắng có thứ sinh với các dạng sinh cảnh khác biến

động từ 0,34 đến 0,54. Sinh cảnh trắng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh có tính tương đồng cao với các sinh cảnh khác với SI biến động từ 0,46 (ở kiểu rừng tre luống) đến 0,91 (ở kiểu rừng thứ sinh). Kiểu rừng tre luống có tính tương đồng rất thấp so với các kiểu sinh cảnh còn lại, SI biến động từ 0,19 với kiểu rừng thứ sinh đến 0,49 với kiểu sinh cảnh quanh bản làng + nương rẫy. Sinh cảnh quanh bản làng + nương rẫy cũng có tính tương đồng khá cao với các sinh cảnh khác, cao nhất là trắng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($SI = 0,82$), thấp nhất là rừng tre luống ($SI = 0,49$).

Như vậy, chỉ số tương đồng SI giữa kiểu rừng tre luống với các sinh cảnh khác rất thấp, từ đó có thể thấy rằng thành phần loài CTCC giữa kiểu sinh cảnh rừng tre luống với các sinh cảnh khác là không giống

nau. 5 dạng sinh cảnh còn lại có chỉ số tương đồng khá cao do đó chúng có thành phần loài còn trùng Cảnh cũng giống nhau.

3.2. Đa dạng sinh học các họ chính còn trùng bộ Cảnh cứng ở Khu Bảo tồn Thiên nhiên Pù Luông

3.2.1. Chỉ số đa dạng sinh học của các họ chính

Kết quả đã xác định 6 họ chính gồm: họ Chân chạy (Carabidae), họ Xén tóc (Cerambycidae), họ Bộ rùa (Coccinellidae), họ Vòi voi (Curculionidae), họ Kép kim (Lucanidae) và họ Bọ hung (Scarabaeidae), với 88 giống chiếm 60,27% tổng số giống và 122 loài chiếm

63,21% tổng số loài ở Khu BTNN Pù Luông. Các chỉ số ĐDSH của 6 họ chính ở các sinh cảnh được thể hiện qua bảng 3. Số lượng cá thể và loài thấp nhất ở họ Kép kim (Lucanidae), chỉ có 100 cá thể thuộc 7 loài và cao nhất ở họ Bộ hung (Scarababidae) với 724 cá thể thuộc 32 loài. Các chỉ số H, 1-D và d cao nhất đều thuộc họ Bộ hung, thấp nhất ở họ Kép kim. Chỉ số đồng đều E_H biến động không lớn, cao nhất ở họ Bộ chân chạy bắt mồi (Carabidae) với $E_H = 0,982$, thấp nhất là họ Xén tóc (Cerambycidae) với $E_H = 0,934$.

Bảng 3. Chỉ số đa dạng sinh học các họ chính

Họ	Các chỉ số	Số loài (S)	Số cá thể (N)	H	1-D	d	Chỉ số đồng đều E_H
Carabidae		17	386	2,78	0,935	2,69	0,982
Cerambycidae		16	409	2,59	0,903	2,49	0,934
Coccinellidae		14	357	2,58	0,921	2,21	0,979
Curculionoidea		9	252	2,09	0,866	1,45	0,953
Lucanidae		7	100	1,91	0,847	1,3	0,980
Scarababidae		32	724	3,40	0,965	4,71	0,981
<i>Trung bình</i>				<i>2,56</i>	<i>0,91</i>	<i>2,48</i>	<i>0,97</i>

Trong số 6 họ chính, họ Bộ hung (Scarababidae) có sự đa dạng lớn nhất; ba họ gồm: họ Bộ chân chạy bắt mồi (Carabidae), họ Xén tóc (Cerambycidae) và họ Bộ rùa (Coccinellidae) có các chỉ số đa dạng chênh lệch nhau không đáng kể. Các chỉ số đa dạng họ Vòi voi (Curculionidae) thấp hơn đáng kể so với các họ trên và kém đa dạng nhất là họ Kép kim (Lucanidae).

3.2.2. Chỉ số đa dạng sinh học và chỉ số tương đồng của các họ chính theo sinh cảnh

Chỉ số đa dạng sinh học của 6 họ chính theo từng sinh cảnh được thể hiện qua bảng 4. Chỉ số Shannon cao nhất $H = 4,32$ ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh; thấp nhất $H = 3,31$ ở sinh cảnh (SC) trảng cỏ thứ sinh. Chỉ số Simpson 1-D biến động rất thấp ở các sinh cảnh, cao nhất là 0,986 ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh; thấp nhất là 0,957 ở kiểu rừng tre luồng. Chỉ số đa dạng d cao nhất vẫn ở dạng SC trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($d = 13,12$), thấp nhất ở trảng cỏ thứ sinh ($d = 5,93$). Chỉ số đồng đều E_H biến động từ 0,939 đến 0,991, cao nhất ở rừng nguyên sinh ($E_H = 0,991$), thấp nhất ở rừng tre luồng ($E_H = 0,939$).

Ở sinh cảnh trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh có các chỉ số đa dạng H, 1-D và d lớn nhất, sau đó là kiểu rừng thứ sinh, SC quanh bản làng + nương rẫy, rừng nguyên sinh. Ở kiểu rừng tre luồng và trảng cỏ thứ sinh

có số cá thể và số loài thấp, kém đa dạng hơn nhiều so với các sinh cảnh khác.

Tính tương đồng về thành phần còn trùng các họ chính được đánh giá và thể hiện qua bảng 5. Chỉ số tương đồng (SI) biến động rất lớn từ 0,16 đến 0,86; cao nhất 0,86 giữa kiểu sinh cảnh trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh (TCB + CGTS) và rừng thứ sinh (RTS). Chỉ số SI thấp nhất (0,16) giữa rừng nguyên sinh (RNS) và rừng tre luồng (RTL). Thành phần còn trùng các họ chính thuộc bộ Cảnh cứng ở kiểu rừng nguyên sinh có tính tương đồng cao nhất với kiểu rừng thứ sinh ($SI = 0,77$) và trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($SI = 0,70$); nhưng so với kiểu rừng tre luồng thì tính tương đồng lại rất thấp ($SI = 0,16$). Ở rừng thứ sinh, thành phần CTCC có tính tương đồng khá cao với các sinh cảnh khác, lớn nhất với trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh ($SI = 0,86$), với kiểu rừng nguyên sinh ($SI = 0,77$) và sinh cảnh quanh bản làng + nương rẫy ($SI = 0,75$), thấp nhất là $SI = 0,46$ với trảng cỏ thứ sinh. Tính tương đồng ở trảng cỏ thứ sinh với các dạng sinh cảnh khác biến động từ 0,36 (với rừng tre luồng) đến 0,52 với SC quanh bản làng + nương rẫy. Ngược lại ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh có tính tương đồng cao với các sinh cảnh khác, SI biến động từ 0,47 với trảng cỏ thứ sinh đến 0,86 với kiểu rừng thứ sinh.

Bảng 4. Chỉ số đa dạng sinh học các họ chính theo sinh cảnh

Họ	Các chỉ số					
	Số loài (S)	Số cá thể (N)	H	1-D	d	Chỉ số đồng đều E_{H1}
Rừng nguyên sinh	50	357	3,88	0,979	8,34	0,991
Rừng thứ sinh	70	388	4,18	0,983	11,58	0,984
Trảng cỏ thứ sinh	30	133	3,31	0,961	5,93	0,974
Trảng cây bụi + cây gỗ thứ sinh	81	431	4,32	0,986	13,12	0,982
Rừng tre luồng	37	261	3,39	0,957	6,47	0,939
Quanh bản làng + nương rẫy	77	658	4,12	0,980	11,71	0,950
<i>Trung bình</i>			<i>3,87</i>	<i>0,97</i>	<i>9,53</i>	<i>0,97</i>

Bảng 5. Chỉ số tương đồng các họ chính theo sinh cảnh

Sinh cảnh	RNS	RTS	TCTS	TCB+CGTS	RTL	BL + NR
RNS	1	0,77	0,40	0,70	0,16	0,55
RTS		1	0,46	0,86	0,47	0,75
TCTS			1	0,47	0,36	0,52
TCB+CGTS				1	0,51	0,85
RTL					1	0,56
BL + NR						1

Chỉ số tương đồng giữa kiểu rừng tre luồng với các kiểu sinh cảnh khác rất thấp, SI biến động từ 0,16 với kiểu rừng nguyên sinh đến 0,56 với kiểu sinh cảnh quanh bản làng + nương rẫy; trong khi giữa kiểu sinh cảnh quanh bản làng + nương rẫy với các sinh cảnh khác lại khá cao, biến động từ 0,52 với trảng cỏ thứ sinh và 0,85 với trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh.

3.2.3. Chỉ số đa dạng sinh học của các họ chính theo độ cao

Nhìn chung sự chênh lệch các chỉ số đa dạng sinh học theo độ cao không lớn, chỉ số đa dạng Shannon ở độ cao dưới 700 m lớn hơn không đáng kể so với độ cao trên 700 m, nhưng chỉ số Simpson 1-D không thay đổi theo độ cao. Ở độ cao trên 700 m có chỉ số phong phú về loài (d) lớn hơn ở độ cao dưới 700 m, nhưng chỉ số cân bằng Shannon E_{H1} lại thấp hơn (Bảng 6).

Số cá thể thu được ở độ cao dưới 700 m lớn hơn 3 lần so với số cá thể thu được ở độ cao trên 700 m, tuy nhiên số loài chung nhau lớn (91 loài) nên chỉ số tương đồng rất cao (SI = 0,98).

Bảng 6. Chỉ số đa dạng sinh học các họ chính theo độ cao

Chi tiêu	Số loài (S)	Số cá thể (N)	H	1-D	d	E_{H1}	SI
Độ cao >700 m	91	553	4,37	0,98	14,25	0,968	0,98
<700 m	95	1675	4,43	0,98	12,66	0,972	

Như vậy, ảnh hưởng của độ cao đến thành phần loài các họ chính còn trùng bộ Cảnh cũng không lớn, chủ yếu là ảnh hưởng đến số lượng cá thể của từng loài ở các sinh cảnh.

3.2.4. Chỉ số đa dạng sinh học của các họ chính theo mùa

Các chi tiêu theo mùa được thể hiện qua bảng 7 cho thấy, chỉ số đa dạng Shannon H, chỉ số Simpson 1-

D và chỉ số cân bằng Shannon E_{H1} ở mùa mưa lớn hơn so với mùa khô; chỉ số phong phú về loài (d) ở mùa khô cao hơn so với mùa mưa.

Chỉ số tương đồng giữa hai mùa trong năm ở mức cao (SI = 0,96). 87 loài xuất hiện vào mùa khô đều xuất hiện vào mùa mưa, chỉ có 8 loài xuất hiện ở mùa mưa nhưng không thấy xuất hiện vào mùa khô. Các chỉ số đa dạng sinh học như đã xác định trên là

một trong những cơ sở khoa học để xác định nguyên nhân suy giảm CTCC, đề xuất biện pháp bảo tồn phù hợp như áp dụng các biện pháp kỹ thuật lâm sinh,

biện pháp quản lý góp phần ổn định và tăng tính đa dạng sinh học ở Khu BTTN Pù Luông.

Bảng 7. Chi số đa dạng sinh học các họ chính theo mùa

Mùa	Chi tiêu	Số loài (S)	Số cá thể (N)	H	1-D	d	E_H	SI
Mùa mưa		95	1514	4,47	0,987	12,84	0,98	0,96
Mùa khô		87	714	4,28	0,983	13,09	0,96	

4. KẾT LUẬN

Trong các đợt điều tra này đã thu thập được 3369 cá thể thuộc 151 loài, 119 giống, 25 họ, trong đó có 7 loài trùng với kết quả điều tra trước đó, như vậy kết quả nghiên cứu đã bổ sung 144 loài cho khu hệ CTCC ở Khu BTTN Pù Luông. Kết quả đã xác định 6 họ chính gồm có 88 giống chiếm 60,27% tổng số giống và 122 loài chiếm 63,21% tổng số loài ở Khu BTTN Pù Luông. Trong số 6 họ chính, các chi số H, 1-D và d cao nhất là họ Bộ hung, thấp nhất ở họ Kép kim. Chi số đồng đều E_H biến động không lớn, cao nhất ở họ Chân chạy ($E_H = 0,982$), thấp nhất là họ Xén tóc ($E_H = 0,934$). Theo sinh cảnh chi số Shannon cao nhất H = 4,32 ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh; thấp nhất H = 3,31 ở trảng cỏ thứ sinh. Chi số Simpson 1-D biến động rất thấp ở các sinh cảnh, cao nhất là 0,986 ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh; thấp nhất là 0,957 ở kiểu rừng tre luông. Chi số d cao nhất ở trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh (d = 13,12), thấp nhất ở trảng cỏ thứ sinh (d = 5,93). Chi số đồng đều E_H biến động từ 0,939 đến 0,991, cao nhất ở rừng nguyên sinh ($E_H = 0,991$), thấp nhất ở rừng tre luông ($E_H = 0,939$). Chi số tương đồng (SI) biến động rất lớn từ 0,16 đến 0,86, cao nhất 0,86 giữa kiểu sinh cảnh trảng cây bụi xen cây gỗ thứ sinh và rừng thứ sinh. Chi số SI thấp nhất (0,16) giữa rừng nguyên sinh và rừng tre luông.

Chỉ số Shannon ở độ cao dưới 700 m lớn hơn không đáng kể so với độ cao trên 700 m, nhưng chỉ số Simpson 1-D không thay đổi theo độ cao. Ở độ cao trên 700 m có chỉ số phong phú về loài (d) lớn hơn ở độ cao dưới 700 m, nhưng chỉ số chi số Shannon E_H lại thấp hơn. Theo mùa, chỉ số đa dạng Shannon H, chỉ số Simpson 1-D và chỉ số cân bằng Shannon E_H ở mùa

mưa lớn hơn so với mùa khô; chỉ số phong phú về loài (d) ở mùa khô cao hơn so với mùa mưa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Ban Quản lý Khu BTTN Pù Luông (2013). *Báo cáo kết quả dự án điều tra lập danh lục động thực vật Khu BTTN Pù Luông, Thanh Hóa.*
2. Bouchard, P., Grebennikov, V. V., Smith, A. B. T., and Douglas, H. (2009). *Biodiversity of Coleoptera*. In: Footit, R. G., Adler, P. H. (eds.) *Insect Biodiversity, Science and Society*. Wiley-Blackwell, Oxford.
3. Lawrence J. F. & Britton E. B., (1994). *Australian Beetle*. Melbourne University Press, Carlton, Victoria, x + 192 pp., 16 pls.
4. Lawrence JF, Newton AF., (1995). *Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names)*. In Pakaluk J, Slopinski SA. *Biology, Phylogeny, and classification of Coleoptera: Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson*. Wilcza: Muzeum I Instytut zoologii Polska Akademia Nauk ul. 849-863.
5. Nielsen, E. S. & Mound, L. A., (1999). *Global diversity of insects: the problems of estimating numbers*. In *Nature and human society: the quest for a sustainable world* (ed. P. H. Raven & T. Williams), pp. 213–222. Washington, DC: National Academy Press.
6. Nguyễn Hải Tuất, Nguyễn Trọng Bình (2005). *Khai thác và sử dụng SPSS để xử lý số liệu nghiên cứu trong lâm nghiệp*. NXB Nông nghiệp Hà Nội - 2005.

7. Nguyễn Hải Tuất, Vũ Tiến Hình, Ngô Kim
Khôi (2006). *Phân tích thống kê trong lâm nghiệp*.
NXB Nông nghiệp Hà Nội-2006.

BIODIVERSITY CHARACTERISTICS OF MAJOR FAMILIES OF BEETLE (COLEOPTERA) AT PU
LUONG NATURE RESERVE, THANH HOA PROVINCE

Pham Huu Hung, Nguyen The Nha, Le Van Ninh, Lai Thi Thanh

Summary

The results identified that there are 6 major families with 88 genus and 122 species. The highest value of the H, 1-D and d index are the Scarababidae family, the lowest belong to the Lucanidae family. Equivalent index (E_H) is slight fluctuation, the highest is Carabidae family ($E_H = 0.982$), the lowest is Cerambycidae family ($E_H = 0.934$). According to the habitats, the highest Shannon index is found in shrub areas intergrating with secondary trees (SST) ($H = 4.32$); the lowest is found out in secondary grassland ($H = 3.31$). Simpson (1-D) index fluctuates very low in habitats, the highest is in SST ($1-D = 0.986$); the lowest is in bamboo forest ($1-D = 0.957$). The d-index is highest in the SST ($d = 13.12$), the lowest is in the secondary grassland ($d = 5.93$). E_H index ranges from 0.939 to 0.991, the highest is in primary forest ($E_H = 0.991$), the lowest is in bamboo forest ($E_H = 0.939$). The similarity index (SI) fluctuates greatly from 0.16 to 0.86; the highest is 0.86 between the SST and secondary forests. The lowest SI index is between primary forest and bamboo forest. The diverse indexes also have fluctuated corresponding with the altitude and the season, however this fluctuation is slight.

Keywords: *Carabidae*, *Cerambycidae*, *Coccinellidae*, *Curculionidae*, *Diver index*, *Lucanidae*, *Habitat*, *Scarabaeidae*.

Người phản biện: GS.TS. Nguyễn Văn Đĩnh

Ngày nhận bài: 18/3/2019

Ngày thông qua phản biện: 19/4/2019

Ngày duyệt đăng: 26/4/2019