

CẤU TRÚC NHÓM CHỨC NĂNG DINH DƯỠNG CỦA CÔN TRÙNG NƯỚC TẠI SUỐI THÁC BẠC, VƯỜN QUỐC GIA TAM ĐẢO, TỈNH VĨNH PHÚC

Nguyễn Văn Hiếu*, Nguyễn Hương Ly, Nguyễn Thị Dung, Vũ Thị Yến

Tóm tắt: Nghiên cứu này nhằm mục đích xác định mức độ đa dạng loài và cấu trúc nhóm chức năng dinh dưỡng (Functional Feeding Groups - FFGs) cũng như xem xét mối tương quan giữa các nhóm chức năng dinh dưỡng của côn trùng nước tại suối Thác Bạc, Vườn Quốc gia (VQG) Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc. Mẫu vật dùng trong nghiên cứu được thu ngoài thực địa trong năm 2018 với hai đợt thu mẫu: đợt 1 vào tháng 6/2018 (mùa mưa) và đợt 2 vào tháng 12/2018 (mùa khô). Chỉ số đa dạng Shannon - Weaver (H') trung bình là $2,63 \pm 0,42$; mức độ đa dạng côn trùng nước tại khu vực nghiên cứu ở mức khá. Cấu trúc nhóm dinh dưỡng chức năng của côn trùng nước ở khu vực nghiên cứu được xác định có 5 nhóm: nhóm thu gom (c-g) (chiếm 63,1%), nhóm cào nạo (sc) (chiếm 16,1%), nhóm thu lọc (c-f) (chiếm 14,8%), nhóm ăn thịt (p) (chiếm 5,1%) và nhóm cắt xé (sh) (chiếm 0,9 %). Nhóm ăn thịt (p) thể hiện mối tương quan dương chặt chẽ với nhóm thu gom (c-g), cào nạo (sc), cắt xé (sh) với hệ số tương quan tương ứng là 0,96; 0,94; 0,90.

Từ khóa: Chức năng dinh dưỡng, côn trùng nước, Thác Bạc, Vĩnh Phúc.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Côn trùng nước đóng vai trò quan trọng trong việc duy trì hệ sinh thái thủy vực phát triển ổn định. Các loài côn trùng nước gắn kết chặt chẽ với nhau thông qua mạng lưới dinh dưỡng và được phân theo nhóm chức năng dinh dưỡng (Bùi Ngọc Minh Thông và nnk., 2015). Dựa vào sinh cảnh sống, cấu tạo phần phụ miệng, cách thu nhận thức ăn và loại thức ăn, Merritt & Cummis đã xác định 5 nhóm dinh dưỡng chức năng cơ bản ở côn trùng nước bao gồm: nhóm cào nạo - Scrapper (sc), nhóm cắt xé - Shredder (sh), nhóm thu lọc - Collector filtering (c-f), nhóm thu gom - Collector gathering (c-g) và nhóm ăn thịt - Predator (p) (Merritt & Cummis, 1996). Nghiên cứu về nhóm chức năng dinh dưỡng của côn trùng nước cung cấp nhiều thông tin về quá trình chuyển hóa các chất hữu cơ, mối quan hệ dinh dưỡng và các dòng năng lượng có trong hệ sinh thái suối (Bùi Ngọc Minh Thông và nnk., 2015).

Tại Việt Nam, các công trình nghiên cứu về nhóm chức năng dinh dưỡng của côn trùng nước đã được một số nhà khoa học tiến hành. Tuy nhiên, các nghiên cứu còn tản mạn và chưa thành hệ thống, hầu hết các nghiên cứu mới chỉ được thực hiện tại các suối đầu nguồn (Bùi Ngọc Minh Thông và nnk., 2015) hoặc bước đầu tìm hiểu về nhóm chức năng dinh dưỡng trong các nghiên cứu về đa dạng loài côn trùng nước (Nguyễn Văn Hiếu và Nguyễn Văn Vịnh, 2017; Nguyễn Văn Hiếu và Hoàng Thị Thúy, 2018; Nguyễn Văn Hiếu và Đinh Thị Hải Yến, 2019).

Suối Thác Bạc là suối chính của VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc. Suối Thác Bạc do suối Mơ, suối Bạc và suối Tiên đổ vào, các suối này được bắt nguồn từ các mạch nước nhỏ trên đỉnh núi nhập lại nên có nước quanh năm. Cấu trúc nền đáy của suối Thác Bạc rất đa dạng. Các điều kiện này đã tạo điều kiện thuận lợi cho sự phát triển của các loài thủy sinh vật nói chung và các loài côn trùng nước nói riêng. Tuy nhiên, cho đến nay các nghiên cứu về côn trùng nước ở khu vực này mới chỉ tập trung nghiên cứu đa dạng loài (Nguyễn Văn Vịnh và nnk., 2001; Nguyễn Văn Vịnh, 2004) mà chưa có nghiên cứu nào về cấu trúc nhóm chức năng dinh dưỡng. Vì vậy, nghiên cứu này cung cấp các dẫn liệu về cấu trúc các nhóm chức năng dinh dưỡng của côn trùng nước và xem xét mối tương quan giữa các nhóm này với nhau.

2. ĐỐI TƯỢNG, ĐỊA ĐIỂM, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu: ấu trùng và thiếu trùng các loài côn trùng nước thuộc lớp Côn trùng thu được tại khu vực nghiên cứu.

Địa điểm nghiên cứu: mẫu vật được thu trong hai đợt: đợt 1 vào tháng 06/2018 (thuộc mùa mưa) và đợt 2 vào tháng 12/2018 (thuộc mùa khô). Mỗi đợt thu mẫu được thực hiện tại 6 điểm khác nhau dọc theo suối Thác Bạc, VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc.

Phương pháp nghiên cứu: quá trình thu mẫu được thực hiện theo phương pháp của Merritt & Cummis, 1996; Nguyễn Văn Vịnh, 2003; Nguyễn Xuân Quỳnh và nnk., 2004. Thu mẫu định tính bằng vợt ao (Pond net), vợt cầm tay (Hand net), lưới đập chân (Kick net). Thu mẫu định lượng bằng lưới Surber net (kích thước mắt lưới 0,2 mm, kích thước lưới 50 cm x 50 cm), mỗi điểm nghiên cứu tiến hành thu 02 mẫu định lượng. Mẫu sau khi thu được loại bỏ rác, làm sạch bùn đất. Do các loài côn trùng nước có cơ thể mềm, dễ nát nên thu mẫu phải nhẹ nhàng và nhặt qua mẫu ngay tại thực địa. Tất cả mẫu thu ngoài thực địa được bảo quản trong Ethanol 70%, ghi etiket đầy đủ và đem về lưu trữ, phân tích và định loại tại Phòng thí nghiệm Động vật, Khoa Sinh - Kỹ thuật nông nghiệp, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội 2. Mẫu vật được phân loại dựa trên các đặc điểm hình thái ngoài của đối tượng nghiên cứu theo tài liệu của Jacobus & McCafferty, 2008; Morse et al., 1994; Dudgeon, 1999; Hoàng Đức Huy, 2005; Nguyễn Văn Vịnh, 2003. Xác định các nhóm dinh dưỡng chức năng của côn trùng nước bằng khóa Merritt & Cummis, 1996.

Chỉ số đa dạng sinh học côn trùng nước sử dụng trong nghiên cứu là chỉ số Shannon - Weaver (H') được xác định theo tài liệu của Smith & Smith, 2001; hệ số tương quan (r) được xác định dựa theo tài liệu của Đào Hữu Hồ, 2007. Hai chỉ số này được tính bằng phần mềm Primer V.6 của hãng Primer[®]-ETM Ltd, UK. Các số liệu được xử lý bằng phần mềm Microsoft Office Excel[®] 2013.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đa dạng loài côn trùng nước ở khu vực nghiên cứu

Kết quả phân tích mẫu vật thu được tại khu vực nghiên cứu đã xác định được 135 loài của 123 giống thuộc 56 họ của 9 bộ côn trùng nước. Trong đó, bộ Chuồn chuồn chiếm ưu thế với 32 loài, tiếp theo là bộ Phù du với 28 loài, bộ Cánh lông thu được 19 loài, bộ

Cánh cứng thu được 17 loài, bộ Cánh nửa với 15 loài, bộ Hai cánh có 13 loài, bộ Cánh úp với 7 loài, bộ Cánh vảy có 3 loài và bộ Cánh rộng chỉ thu được duy nhất 1 loài. Nghiên cứu của Nguyen et al., 2001 đã bắt gặp 145 loài côn trùng nước ở suối Thác Bạc, như vậy nghiên cứu này bắt gặp số loài côn trùng nước ít hơn, sự suy giảm này tập trung chủ yếu ở bộ Phù du, bộ Cánh úp.

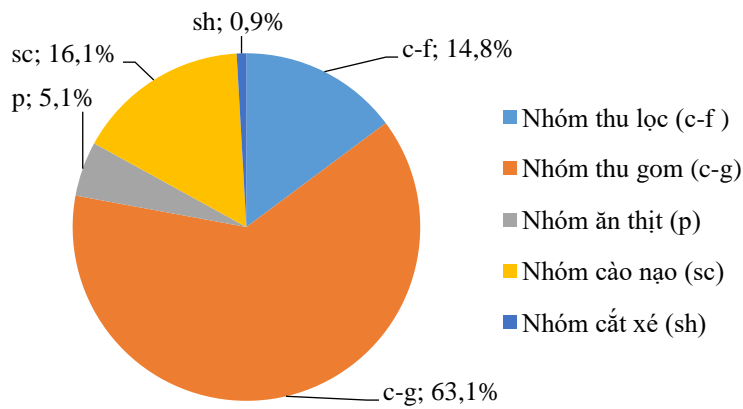
Chỉ số đa dạng sinh học (H') ở cả 2 đợt thu mẫu có giá trị trung bình là $2,63 \pm 0,42$; mức độ đa dạng côn trùng nước ở khu vực nghiên cứu ở mức khá ($1 \leq H' \leq 3$). So với nghiên cứu của Bùi Ngọc Minh Thông và nnk., 2015; Nguyễn Văn Hiếu & Nguyễn Văn Vịnh, 2017; Nguyễn Văn Hiếu & Đinh Thị Hải Yến, 2019; mức độ đa dạng sinh học côn trùng nước ở suối Thác Bạc, tỉnh Vĩnh Phúc có xu hướng thấp hơn. Điều này có thể được giải thích là do suối Thác Bạc chịu sự tác động của con người nhiều hơn làm cho môi trường sống của các loài côn trùng nước ít nhiều bị ảnh hưởng.

Số lượng loài và số lượng cá thể côn trùng nước thu được ở đợt 1 (mùa mưa) tương ứng là 86 loài, 1028 cá thể/3 m²; ở đợt 2 (mùa khô) tương ứng là 90 loài, 1727 cá thể/3 m². Chỉ số H' ở đợt 1 (mùa mưa) dao động từ 0,55 đến 3,50 và đạt trung bình là $2,55 \pm 0,51$; ở đợt 2 (mùa khô) chỉ số H' dao động từ 2,07 đến 4,04 và đạt trung bình là $2,71 \pm 0,33$. Như vậy, số loài, số cá thể và mức độ đa dạng sinh học của côn trùng nước ở đợt 1 (mùa mưa) có xu hướng thấp hơn so với đợt 2 (mùa khô). Điều này có thể được giải thích là do vào mùa khô, suối trong khu vực có tốc độ dòng chảy nhỏ và ổn định, sinh cảnh sống ít bị tác động, lượng chất hữu cơ nhiều tạo điều kiện thuận lợi cho các nhóm sinh vật này phát triển; trong mùa mưa, tốc độ dòng chảy của nước mạnh, lưu lượng nước đổ về các con suối lớn làm cho các loài côn trùng nước tại thủy vực nước chảy dễ bị cuốn trôi, độ đục của các con suối cao dẫn đến nguồn thức ăn bề mặt bị suy giảm, làm cho số loài và số cá thể giảm.

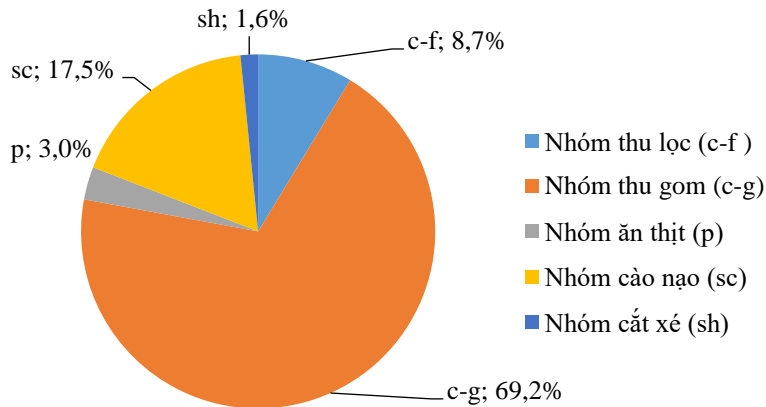
3.2. Cấu trúc nhóm chức năng dinh dưỡng (FFGs)

Kết quả nghiên cứu cho thấy 135 loài côn trùng nước được phân thành 5 nhóm chức năng dinh dưỡng (Hình 1), điều này cho thấy nguồn dinh dưỡng cung cấp cho suối Thác Bạc rất đa dạng và phong phú.

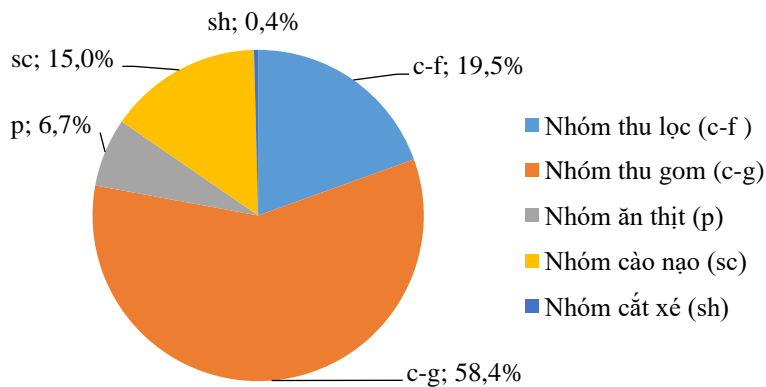
Nhóm thu gom (c-g) chiếm ưu thế với 63,1% tổng số cá thể. Nhóm thu gom chủ yếu là các loài Phù du với 21 loài. Nhóm cào nạo (sc) chiếm 16,1% tổng số cá thể, thuộc nhóm này cũng chủ yếu là các loài Phù du với 18 loài. Tiếp theo nhóm thu lọc (c-f) chiếm 14,8% tổng số cá thể, chủ yếu là các loài Cánh lông với 13 loài. Nhóm ăn thịt (p) chiếm 5,1% tổng số cá thể, chủ yếu các loài Chuồn chuồn với 23 loài và nhóm cắt xé (sh) có số lượng cá thể thấp nhất chỉ chiếm 0,9 % tổng số cá thể chủ yếu là các loài Cánh cứng với 8 loài. Nghiên cứu này cũng tương tự như nghiên cứu của Bùi Ngọc Minh Thông và nnk., 2015; Nguyễn Văn Hiếu và Nguyễn Văn Vịnh, 2017; Nguyễn Văn Hiếu và Đinh Thị Hải Yến, 2019; ở các hệ sinh thái suối số lượng cá thể các loài côn trùng nước thuộc nhóm thu gom luôn chiếm ưu thế.



Hình 1. Tỷ lệ (%) các nhóm chức năng dinh dưỡng tại khu vực nghiên cứu



Đợt 1 - thu mẫu tháng 6/2018 (mùa mưa)



Đợt 2 - thu mẫu tháng 12/2018 (mùa khô)

Hình 2. Tỷ lệ (%) các nhóm chức năng dinh dưỡng (FFGs) theo đợt thu mẫu

Thành phần các nhóm chức năng dinh dưỡng thu được ở hai đợt khá ổn định. Nhóm thu gom (c-g) chiếm ưu thế ở cả hai đợt; điều này cho thấy các vật chất mịn, lắng đáy hay lơ lửng có mặt nhiều ở suối. Tuy nhiên, tỉ lệ nhóm này giảm từ 69,2% vào đợt 1 (mùa mưa) xuống còn 58,4% trong đợt 2 (mùa khô). Điều này có thể được giải thích là do sự chuyển dịch mùa làm giảm lưu lượng nước kéo theo các hạt vật chất lơ lửng có trong môi trường cũng giảm theo, vào đợt 1 (mùa mưa) lượng mưa lớn, dòng nước hai bên bờ đã cuốn trôi các vật chất xuống lòng suối. Trong khi đó, nhóm thu lọc (c-f) có chiều hướng tăng từ 8,7% ở đợt 1 (mùa mưa) lên 19,5% ở đợt 2 (mùa khô), điều này cho thấy ở đợt 2 (mùa khô) suối có tốc độ dòng chảy nhỏ và ổn định thích hợp cho việc giăng lưới lọc lấy thức ăn của nhóm.

Nhóm cào nạo (sc) chiếm 17,5% ở đợt 1 (mùa mưa) và giảm xuống còn 15,0% ở đợt 2 (mùa khô), tuy nhiên mức độ giảm xuống không đáng kể. Sự thay đổi này có thể phản ánh cấu trúc nền đáy thay đổi. Nhóm cào nạo lấy thức ăn là nhóm tảo bám, nhóm dinh dưỡng chức năng này thường có mặt ở các suối có nhiều đá tảng, đá cuội là nơi sống của tảo bám đá.

Nhóm ăn thịt (p) chiếm tỉ lệ thấp ở cả 2 đợt thu mẫu. Tuy tỉ lệ (%) về số lượng cá thể thấp nhưng số lượng loài và thành phần loài của nhóm ăn thịt khá đa dạng và ổn định theo đợt thu mẫu, nhóm này bao gồm các loài thuộc bộ Chuồn chuồn (Odonata), bộ Cánh nửa (Hemiptera), bộ Cánh rộng (Megaloptera) và bộ Cánh úp (Plecoptera).

Nhóm cắt xé (sh) chiếm tỉ lệ thấp nhất về số lượng cá thể trong các nhóm chức năng dinh dưỡng ở cả 2 đợt, đợt 1 (mùa mưa) chiếm 1,6%, đợt 2 (mùa khô) chiếm 0,4%. Sự hiện diện của nhóm, đồng nghĩa trong dòng chảy có sự góp mặt của thành phần vật chất thô có kích thước lớn như các chất rơi rụng (lá, cành, thân cây,...) từ thảm thực vật che phủ ven bờ.

3.3. Mối quan hệ giữa các nhóm chức năng dinh dưỡng

Mối quan hệ giữa các nhóm chức năng dinh dưỡng của côn trùng nước được xác định bằng cách tính hệ số tương quan (r). Kết quả được thể hiện ở Bảng 1.

Bảng 1. Hệ số tương quan giữa các nhóm dinh dưỡng chức năng của côn trùng nước tại khu vực nghiên cứu

	c-g	c-f	sc	sh	p
c-g	1				
c-f	0,04	1			
sc	0,93	0,32	1		
sh	0,78	0,57	0,96	1	
p	0,96	0,11	0,94	0,90	1

Ghi chú: c-g (Nhóm thu gom); c-f (Nhóm thu lọc); sc (Nhóm cào nạo); sh (Nhóm cắt xé); p (Nhóm ăn thịt)

So với nghiên cứu của Bùi Ngọc Minh Thông và nnk., 2015; Nguyễn Văn Hiếu và Hoàng Thị Thúy, 2018; tuy có sự khác nhau về địa điểm nghiên cứu nhưng lại có sự tương đồng trong kết quả. Kết quả nghiên cứu cho thấy: nhóm ăn thịt (p) có tương quan dương

chặt chẽ với các nhóm thu gom (c-g), nhóm cào nạo (sc), nhóm cắt xé (sh), hệ số tương quan (r) tương ứng là 0,96; 0,94 và 0,90 ($0,9 \leq r \leq 1$). Nhóm thu lọc (c-f) thể hiện mối tương quan rất thấp đến trung bình với các nhóm còn lại ($0 < r < 0,7$). Sự tương quan dương của nhóm ăn thịt với các nhóm còn lại cho thấy sự quan hệ phụ thuộc hai chiều giữa chúng về chế độ dinh dưỡng. Đồng thời, mối quan hệ này cho thấy vai trò của nhóm ăn thịt được xem như yếu tố cân bằng quần xã côn trùng nước.

4. KẾT LUẬN

Tại suối Thác Bạc, VQG Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc đã xác định được 135 loài của 123 giống thuộc 56 họ của 9 bộ côn trùng nước.

Chỉ số H' ở đợt thu mẫu 1 (mùa mưa) đạt trung bình là $2,55 \pm 0,51$; ở đợt thu mẫu 2 (mùa khô) đạt trung bình là $2,71 \pm 0,33$. Chỉ số H' ở cả 2 đợt thu mẫu có giá trị trung bình là $2,63 \pm 0,42$; mức độ đa dạng côn trùng nước ở khu vực nghiên cứu ở mức khá.

Tại khu vực nghiên cứu đã xác định được đầy đủ 5 nhóm dinh dưỡng chức năng của côn trùng nước, trong đó nhóm thu gom (c-g) chiếm ưu thế ở cả hai đợt thu mẫu, nhóm cắt xé (sh) chiếm tỉ lệ thấp nhất ở cả hai đợt. Nhóm ăn thịt (p) có tương quan dương chặt chẽ với nhóm thu gom (c-g), cào nạo (sc), cắt xé (sh) và tương quan yếu với nhóm thu lọc (c-f).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Jacobus L. M., McCafferty W. P., 2008. Revision of Ephemerellidae genera (Ephemeroptera). *Transactions of a American Entomological Society*, 134(1,2): 185-274.
- Nguyễn Văn Hiếu, Hoàng Thị Thúy, 2018. Phân bố và cấu trúc nhóm dinh dưỡng chức năng của côn trùng nước theo các dạng sinh cảnh ở xã Ngọc Thanh, thị xã Phúc Yên, tỉnh Vĩnh Phúc. Báo cáo khoa học về Nghiên cứu và giảng dạy Sinh học ở Việt Nam, Hội nghị khoa học quốc gia lần thứ 3. Nhà xuất bản Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội: 501-511.
- Đào Hữu Hồ, 2007. Xác suất thống kê. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 247 trang.
- Nguyễn Xuân Quỳnh, Clive Pinder, Steven Tilling, 2004. Giám sát sinh học môi trường nước ngọt bằng động vật không xương sống cỡ lớn. Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Hà Nội, 50 trang.
- Bùi Ngọc Minh Thông, Hoàng Trọng Khiêm, Hoàng Đức Huy, 2015. Cấu trúc nhóm dinh dưỡng chức năng của côn trùng thủy sinh tại thượng nguồn sông Đa Nhim, tỉnh Lâm Đồng. Tạp chí phát triển Khoa học và Công nghệ, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh, 18(3): 25-35.
- Dudgeon D., 1999. *Tropical Asian Streams - Zoobenthos, Ecology and Conservation*. Hong Kong University Press, Hong Kong, 844 pages.
- Hoang Duc Huy, 2005. Systematics of the Trichoptera of Vietnam. Ph.D Thesis. Seoul Women's University, Korea, 357 pages.
- Merritt R. W., Cummis K. W., 1996. *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall/Hunt Publishing Company, Iowa, USA, 861 trang.
- Morse J. C., Yang L., Tian L., 1994. Aquatic Insects of the China useful for monitoring water quantity. Hobai University Press, Nanjing, China, 570 pages.
- Nguyen Van Hieu, Nguyen Van Vinh, 2017. Preliminary Results on Aquatic Insects in the Me Linh Station for Biodiversity, Vinh Phuc Province. *VNU Journal of Science, Natural Science and Technology*, 33(4): 35-42.

- Nguyen Van Hieu, Dinh Thi Hai Yen, 2019. Data on Aquatic Insects in the Seo My Ty and Nam Cang Streams, Hoang Lien National Park, Lao Cai Province, Viet Nam. TNU Journal of Science and Technology, 202(09): 9-14.
- Nguyen Van Vinh, Hoang Duc Huy, Cao Thi Kim Thu, Nguyen Xuan Quynh, Bae Yeon Jae, 2001. Altitudinal distributions of Aquatic insects from Thac Bac creek Tam Dao. Korean Soc. Aquatic Entomol., Korea: 123-133.
- Nguyen Van Vinh, 2003. Systematics of the Ephemeroptera (Insecta) of Vietnam. Thesis for the degree of Doctor of science, Department of Biology, The Graduate School of Seoul Women's University, Korea, 281 pages.
- Nguyễn Văn Vịnh, 2004. Dẫn liệu về Phù du (Ephemeroptera: Insecta) ở suối Thác Bạc, Vườn Quốc gia Tam Đảo, Vĩnh Phúc. Tạp chí Khoa học Đại học Quốc gia Hà Nội, 20 (2PT): 71-75.
- Smith R. L., Smith T. M., 2001. Ecology and field biology, 6th edn. Benjamin Cumming, San Fransisco, USA, 720 pages.

THE FUNCTIONAL FEEDING GROUPS' STRUCTURE OF AQUATIC INSECTS IN THAC BAC STREAM, TAM DAO NATIONAL PARK, VINH PHUC PROVINCE

Nguyen Van Hieu*, Nguyen Huong Ly, Nguyen Thi Dung, Vu Thi Yen

Abstract: This study aims to determine the level of species biodiversity and structure within functional feeding groups (FFGs) as well as examine the correlation between FFGs of aquatic insects in Thac Bac stream, Tam Dao National Park, Vinh Phuc province. The specimens in the this study were collected in 2018 with two sampling periods: The first in June 2018 (in the rainy season) and the second in December 2018 (in the dry season). The average value of Shannon - Weaver (H') index was 2.63 ± 0.42 ; the level of aquatic insect biodiversity in the study area was quite good. The structure of FFGs of aquatic insects in the study area included 5 groups: collector-gathering (c-g) 63.1%, scrapper (sc) 16.1%, collector-filtering (c-f) 14.8%, predator (p) 5.1% and the shredder (sh) 0.9%. Predator (p) exhibited a relatively positive correlation with collector-garthering (c-g), scrapper (sc), shredder (sh) with correlation coefficients of 0.96; 0.94; 0.90, respectively.

Keywords: Aquatic insects, funtional feeding groups, Thac Bac stream, Vinh Phuc.