

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

Nguyễn Minh Đức

NGHIÊN CỨU THÀNH PHẦN LOÀI MỐI
(INSECTA: ISOPTERA) TẠI QUẢNG BÌNH,
QUẢNG TRỊ, THỪA THIÊN-HUẾ VÀ
ĐỀ XUẤT BIỆN PHÁP PHÒNG TRỪ
MỐI HẠI CÔNG TRÌNH KIẾN TRÚC

Chuyên ngành: Côn trùng học

Mã số: 942010106

DỰ THẢO TÓM TẮT LUẬN ÁN TIẾN SĨ SINH HỌC

Công trình được hoàn thành tại: Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN.

Người hướng dẫn khoa học:

1. PGS.TS. Nguyễn Văn Quảng
2. PGS.TS. Trịnh Văn Hạnh

Phản biện:

Phản biện:

Phản biện:

Luận án sẽ được bảo vệ trước Hội đồng cấp Đại học Quốc gia chấm luận án tiến sĩ họp tại Trường Đại học Khoa học Tự nhiên - ĐHQGHN vào hồi giờ..... ngày tháng năm

Có thể tìm hiểu luận án tại:

- Thư viện Quốc gia Việt Nam
- Trung tâm Thông tin - Thư viện, Đại học Quốc gia Hà Nội

MỞ ĐẦU

1. Tính cấp thiết của đề tài

Mối thuộc bộ cánh đều (Isoptera), có vai trò quan trọng trong hệ sinh thái. Chúng phân giải sản phẩm có nguồn gốc xenlulose bổ sung trở lại chất dinh dưỡng cho đất. Tuy vậy, xét về khía cạnh kinh tế, một số loài mối gây tác hại không nhỏ cho những công trình cần bảo vệ như đê, đập, công trình kiến trúc và cây trồng. Vì vậy trong tự nhiên vừa phải duy trì đa dạng sinh học của mối, vừa phải tìm các biện pháp phòng chống các loài mối gây hại.

Ở Việt Nam cho đến nay đã có nhiều công trình nghiên cứu từ điều tra cơ bản thành phần loài mối ở các vườn Quốc gia (VQG), các khu bảo tồn thiên nhiên (KBTTN) đến thành phần mối gây hại và biện pháp phòng trừ mối cho công trình kiến trúc, đê đập và cây trồng. Tuy vậy, ở khu vực miền Trung nước ta còn ít được quan tâm nghiên cứu đầy đủ về mối và ứng dụng các biện pháp phòng trừ, trong đó có khu vực từ Quảng Bình đến Thừa Thiên Huế.

Khu vực nghiên cứu bao gồm địa phận các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế, nơi đây chứa đựng các cảnh quan phức tạp và các sinh cảnh đa dạng, là nơi giao lưu giữa khí hậu miền Bắc và miền Trung, vừa có đặc trưng của địa hình núi đá vôi với các thung lũng hẹp như Phong Nha – Kẻ Bàng, lại có địa hình đá Granite với một số vùng phủ các đá sa thạch, sườn dốc như khu vực Bạch Mã. Sự đa dạng cảnh quan, địa hình đã tạo nên sự đa dạng về sinh học, nhiều loài động thực vật quý hiếm được phát hiện ở các VQG và khu bảo tồn ở Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế. Các điều tra về đa dạng, nhất là đa dạng loài động vật có xương sống, thực vật

đã được triển khai, tuy vậy các nghiên cứu về côn trùng nói chung và mối nói riêng trong khu vực trên còn khá ít ỏi, đặc biệt ở những vùng cao của các khu bảo vệ.

Ngoài ra, trong khu vực chúng tôi nghiên cứu còn có những công trình kiến trúc cổ, những khu di tích, trong đó có khu Di sản văn hóa Thế giới Cố Đô Huế đang bị mối gây hại nghiêm trọng cần phải có những biện pháp phòng trừ hợp lý, thân thiện với môi trường.

Trước thực tế đó, chúng tôi đã lựa chọn đề tài: “*Nghiên cứu thành phần loài mối (Insecta: Isoptera) tại Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế và đề xuất biện pháp phòng trừ mối hại công trình kiến trúc*”.

2. Những đóng góp mới của luận án

- Cung cấp danh sách 83 loài mối cho khu vực Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, trong đó có 7 loài lần đầu tiên ghi nhận cho khu hệ mối Việt Nam; 18 loài cho khu vực nghiên cứu. Cung cấp các dẫn liệu về đặc điểm phân bố của mối theo dải độ cao và theo sinh cảnh cho khu vực nghiên cứu;

- Xác định 5 loài mối gây hại cho công trình kiến trúc ở Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế, trong đó loài mối gây hại nghiêm trọng nhất là *Coptotermes gestroi*.

- Lần đầu tiên ở Việt Nam xác định sự phân công lao động theo tuổi ở đẳng cấp mối thợ kiếm ăn của mối *Coptotermes gestroi*, chúng gồm 3 nhóm tuổi với số lượng đốt râu tương ứng là 13,14 và 15. Trong đó có tới hơn 80% mối thợ kiếm ăn tiếp tục trải qua quá trình lột xác. Đây là đóng góp quan trọng cho việc nghiên cứu sử dụng bả

ức chế quá trình tổng hợp kitin trong phòng trừ mối *Coptotermes*;

- Nghiên cứu chế tạo và áp dụng thành công loại bả ức chế quá trình tổng hợp kitin trong phòng trừ mối *Coptotermes gestroi*;

3. Bố cục luận án

Luận án bao gồm 160 trang, 32 hình vẽ, đồ thị, 36 bảng biểu và 172 tài liệu tham khảo. Bố cục luận án gồm những phần chính như sau:

Mở đầu

Chương 1. Tổng quan

Chương 2. Thời gian, địa điểm và phương pháp nghiên cứu

Chương 3. Kết quả và thảo luận

Kết luận và kiến nghị

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN

Chương 1 được trình bày trong 33 trang, trong đó giới thiệu tình hình nghiên cứu về thành phần loài và phân bố mối trên thế giới, tại Việt Nam và ở khu vực nghiên cứu. Trong phần này cũng đã nêu lên tình hình nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái những loài mối gây hại công trình kiến trúc và biện pháp phòng trừ chúng ở các nước trên thế giới, tại Việt Nam và khu vực nghiên cứu.

CHƯƠNG 2. THỜI GIAN, ĐỊA ĐIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Chương 2 được trình bày trong 20 trang bao gồm:

2.1. Thời gian nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ năm 2015 – 2019. Công tác điều

tra, thu thập mẫu mỗi được tiến hành trong 2 đợt chính.

- Đợt 1: từ tháng 4 đến tháng 5 năm 2015;

- Đợt 2: từ tháng 9 đến tháng 10 năm 2016.

Ngoài ra còn có 2 đợt điều tra thu mẫu bổ sung vào tháng 8 năm 2015 và tháng 7 năm 2016.

Công việc điều tra thu thập mẫu mỗi được tiến hành ở các sinh cảnh rừng nguyên sinh (RNS), rừng thứ sinh (RTS), rừng trồng (RT) và các khu dân cư (KDC) thuộc 3 tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế.

Việc xử lý, bảo quản và phân tích vật mẫu được thực hiện tại phòng thí nghiệm của Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.

Các phân tích sinh học phân tử mẫu mỗi được tiến hành tại Viện Nghiên cứu Hệ gen, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam.

Nghiên cứu một số đặc điểm sinh học, sinh thái học của mỗi *Coptotermes gestroi* tại một số tổ mối ở Hà Nội và Thừa Thiên Huế.

Các thí nghiệm trong phòng về nghiên cứu chế tạo bả diệt mỗi *Coptotermes* được thực hiện tại Viện Sinh thái và Bảo vệ công trình, Viện Khoa học Thủy lợi Việt Nam.

Các thử nghiệm hiệu quả diệt mỗi *Coptotermes* được thực hiện tại một số công trình ở Hà Nội và Thừa Thiên Huế.

2.3. Phương pháp nghiên cứu

* Phương pháp thu thập vật mẫu

Theo phương pháp của Nguyễn Đức Khâm (1976)

* Phương pháp định loại vật mẫu

Định loại mối theo các tài liệu của Ahmad (1958, 1965); Roonwal và Chhotani (1989) Nguyễn Đức Khảm (1976); Akhta (1975); Thapa (1981); Nguyễn Tân Vương (1997); Huang Fu Sheng và cộng sự (2000); Nguyễn Văn Quảng (2003); Nguyễn Đức Khảm và cộng sự (2007).

* Phương pháp phân tích ADN gen ty thể

* Phương pháp phân tích độ tương đồng về thành phần loài

* Phương pháp nghiên cứu về phân bố của mối theo độ cao

* Phương pháp nghiên cứu về phân bố của mối theo sinh cảnh

* Phương pháp nghiên cứu về phòng trừ mối hại công trình kiến trúc

* Phương pháp xác định loài gây hại chính

* Phương pháp nghiên cứu cơ sở khoa học của việc dùng bả diệt mối *Coptotermes*

- Nghiên cứu về lộ xác ở mối *Coptotermes*

- Phương pháp nghiên cứu sử dụng bả diệt mối *Coptotermes*

CHƯƠNG 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

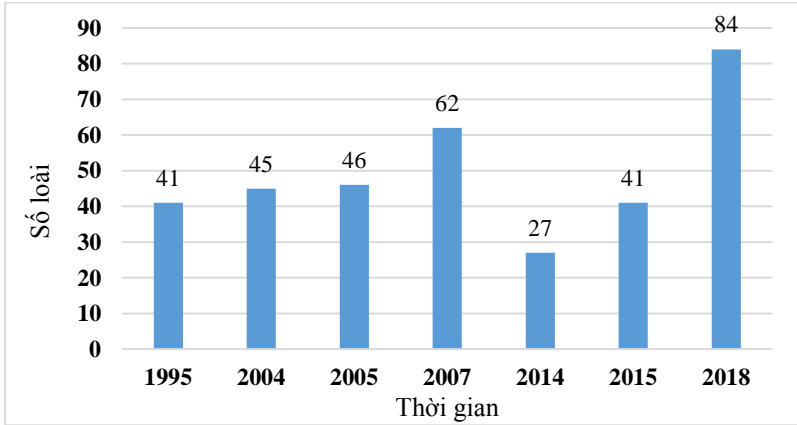
Chương 3 được trình bày trong 67 trang bao gồm:

3.1. Thành phần, cấu trúc và đặc điểm các loài mối ở các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế

3.1.1. Thành phần loài mối ở khu vực nghiên cứu

* *Thành phần loài mối theo phương pháp định loại bằng hình thái*

Trong thời gian từ năm 2015 – 2016 với các đợt điều tra tại 3 tỉnh trong khu vực nghiên cứu, chúng tôi đã thu được 866 lọ mẫu mối. Kết quả phân tích bằng hình thái thể hiện ở bảng 3.1 cho thấy có 84 loài mối thuộc 3 họ, 8 phân họ và 22 giống được tìm thấy trong khu vực nghiên cứu, trong đó có 72 loài đã định được tên khoa học, 11 loài còn ở dạng sp. Kết quả điều tra của chúng tôi đã bổ sung thêm 18 loài cho khu vực nghiên cứu: *Reticulitermes dinghuensis* Ping; *Reticulitermes speratus* Kolbe; *Reticulitermes pingjiangensis* Tsai et Peng; *Macrotermes chaigloni* Ahmad; *Odontotermes brunneus* Hagen; *Odontotermes fontanellus* Kemner; *Odontotermes longignathus* Holmgren; *Odontotermes obesus* (Rambur); *Hypotermes xenotermitis* Wasmann; *Pseudocapritermes sowerbyi* Light; *Pseudocapritermes minutus* (Tsai et Chen); *Pseudocapritermes albipennis* (Tsai et Chen); *Dicuspiditermes makhamensis* Ahmad; *Nasutitermes ceylonicus* Holmgren; *Nasutitermes medoensis* Tsai et Huang; *Nasutitermes regularis* Haviland, *Nasutitermes sinensis* Gao et Tian; *Ahmaditermes tianmuensis* Gao. Bổ sung thêm 7 loài thuộc 5 giống cho khu hệ mối ở Việt Nam gồm: *Reticulitermes dinghuensis* Ping, *Reticulitermes pingjiangensis* Tsai et Peng, *Odontotermes fontanellus* Kemner, *Odontotermes obesus* (Rambur), *Pseudocapritermes minutus* (Tsai et Chen), *Dicuspiditermes makhamensis* Ahmad và *Nasutitermes ceylonicus* Holmgren.



Hình 3.1. Số lượng loài mỗi trong các nghiên cứu đã được triển khai ở khu vực Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế

3.1.2. Cấu trúc thành phần loài mỗi tại khu vực nghiên cứu

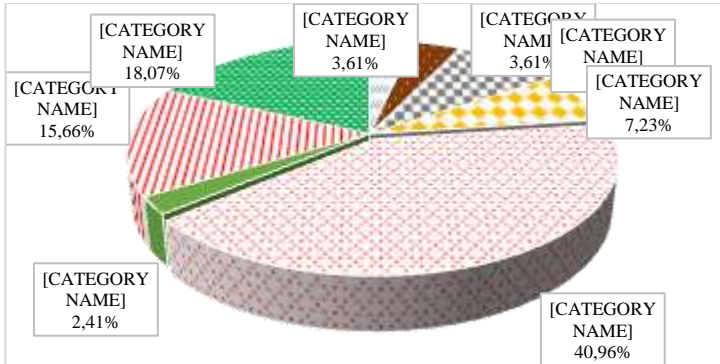
Kết quả điều tra tổng thể mỗi từ Quảng Bình đến Thừa Thiên Huế đã thu được 83 loài, 22 giống, 3 họ (Bảng 3.2).

Bảng 3.2. Số lượng và tỷ lệ % giống và loài thuộc các họ mỗi ở khu vực nghiên cứu

T T	Tên họ	Giống		Loài	
		Số lượng	Tỷ lệ %	Số lượng	Tỷ lệ %
1	Kalotermitidae	2	9,09	3	3,61
2	Rhinotermitidae	3	13,64	16	19,28
3	Termitidae	17	77,27	64	77,11
Tổng cộng		22	100,00	83	100,00

Xét ở bậc phân họ, kết quả phân tích cho thấy trong tổng số 8 phân họ, Macrotermitinae, Termitinae và Nasutitermitinae đều có 5 giống chiếm 22,73% tổng số giống, các phân họ còn lại có từ 1 đến 2 giống (chiếm từ 4,55 đến 9,09%). Tuy nhiên về số lượng loài,

Macrotermitinae có tới 34 loài, chiếm 40,96% tổng số loài thu được; xếp sau là Nasutitermitinae (15 loài, 18,07%) và Termitinae (13 loài, 15,66%), phân họ Amitermitinae có số loài ít nhất (2 loài, 2,41%). Các phân họ còn lại có từ 3-7 loài tương ứng với 3,61 - 8,43% (Hình 3.8).



Hình 3.8. Tỷ lệ % số loài của các phân họ môi trong khu vực nghiên cứu

3.1.3. Đặc điểm hình thái các loài mới lần đầu ghi nhận ở Việt Nam

3.1.4. Đặc điểm thành phần loài mới của khu vực nghiên cứu với các khu vực khác

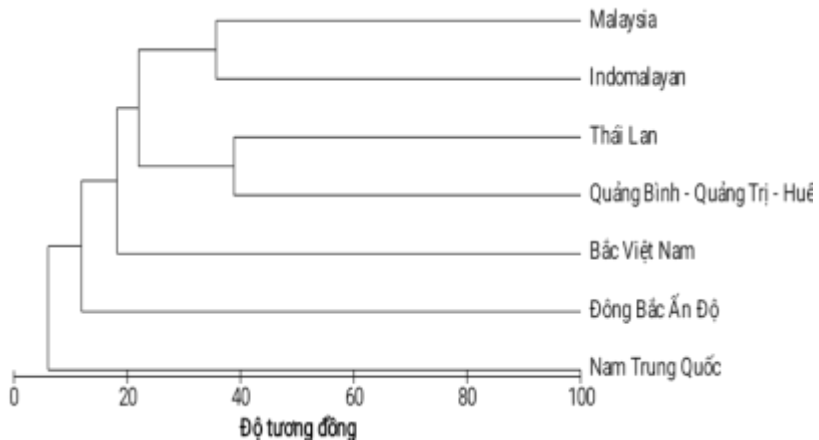
* Đặc điểm thành phần loài mới khu vực nghiên cứu so với một số nước trong khu vực

Bảng 3.12. Chỉ số tương đồng của khu hệ môi khu vực nghiên cứu so với khu hệ môi của một số vùng lân cận

	KV NC	Indo-malayan -an	Nam Trung Quốc	Đông Bắc Ấn Độ	Mala y- sia	Thái Lan
KVNC						
Indo-malayan	15.04					
Nam Trung Quốc	10.83	7.42				

Đông Bắc Ấn Độ	15.38	9.76	3.62			
Malaysia	18.26	35.67	1.91	10.09		
Thái Lan	38.82	17.15	3.45	15.38	37.55	

Kết quả tính toán cho thấy khu hệ mỗi Quảng Bình - Quảng Trị - Thừa Thiên Huế gần nhất với khu hệ mỗi của Thái Lan (38,82%), tiếp đến lần lượt khu hệ mỗi Bắc Việt Nam (28,79%), khu hệ mỗi ở Penguang Malaysia (18,26%), khu hệ mỗi Đông Bắc Ấn Độ (15,38%), khu hệ mỗi vùng Indo-malaysia (15,04%), và cuối cùng là khu hệ mỗi tiểu vùng á nhiệt đới cực nam và vùng ôn đới miền trung Trung Quốc (10,83%).



Hình 3.16. Quan hệ về mức độ tương đồng về thành phần loài mỗi ở khu hệ mỗi Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên-Huế với các vùng so sánh

** Đặc điểm thành phần loài mỗi của khu vực nghiên cứu so với các khu vực địa lý khác nhau của Việt Nam*

Bảng 3.13. Chỉ số tương đồng Sorensen thành phần loài mỗi khu

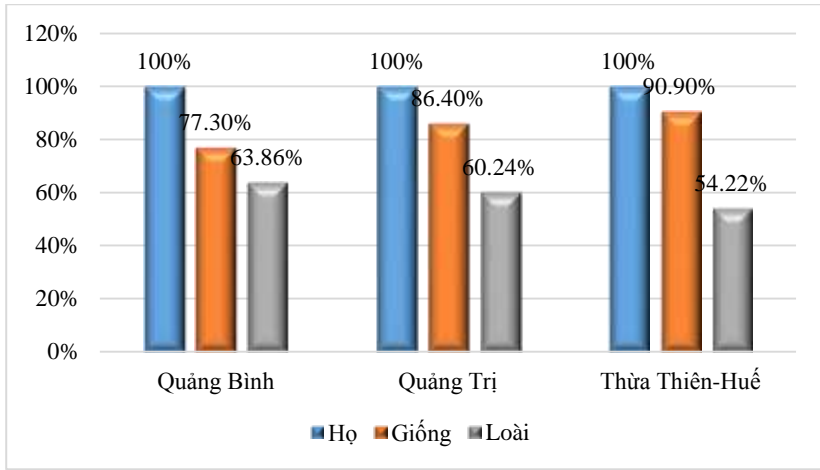
vực nghiên cứu so với các khu vực địa lý khác của Việt Nam

	Đông Bắc Bộ	Tây Bắc Bộ	Tây Nguyên	Đông Nam Bộ	Nam Trung Bộ
Số loài	57	59	95	60	55
Số loài chung với khu vực nghiên cứu	18	25	36	27	34
Chỉ số K	0,28	0,38	0,43	0,41	0,53

Kết quả Bảng 3.13 cho thấy mức độ tương đồng của thành phần loài mỗi ở KVNC ở mức độ ít gần nhau so với khu vực mỗi vùng Đông Bắc Bộ và Tây Bắc Bộ, hệ số K tương ứng là 0,28 và 0,38; tương đồng ở mức độ gần nhau với khu hệ mỗi Tây Nguyên ($K=0,43$), khu hệ mỗi Đông Nam Bộ (0,41) và khu hệ mỗi Nam Trung Bộ ($K=0,53$). Như vậy, thông qua kết quả so sánh cũng toát lên đặc điểm tính chất đặc trưng pha trộn của khu vực nghiên cứu, tuy nhiên, mức độ tương đồng nhiều hơn ngả về khu hệ mỗi vùng Nam Trung Bộ ($K=0,53$).

3.2. Phân bố thành phần loài ở khu vực nghiên cứu

3.2.1. Phân bố thành phần loài mỗi theo đơn vị tỉnh



Hình 3.17. Tỷ lệ số lượng họ, giống và loài tại các tỉnh nghiên cứu

Số loài môi thu được ở Quảng Bình là nhiều nhất (53 loài, chiếm 63,86% số loài trong khu vực nghiên cứu, tiếp đến là Quảng Trị (50 loài, chiếm 60,24%) và Thừa Thiên Huế thu được 45 loài (chiếm 54,22%). Tuy nhiên về cấp độ giống sự biến thiên lại theo chiều ngược lại. Ở Thừa Thiên Huế có số lượng giống nhiều nhất (20 giống chiếm 90,9% số giống trong KVNC, tiếp theo là Quảng Trị (18 giống, 86,4%), cuối cùng là Quảng Bình (17 giống, 77,3%). Chúng tôi cũng tính toán chỉ số tương đồng Bray – Curtis về thành phần loài môi trong 3 tỉnh điều tra. Kết quả được thể hiện tại bảng 3.15.

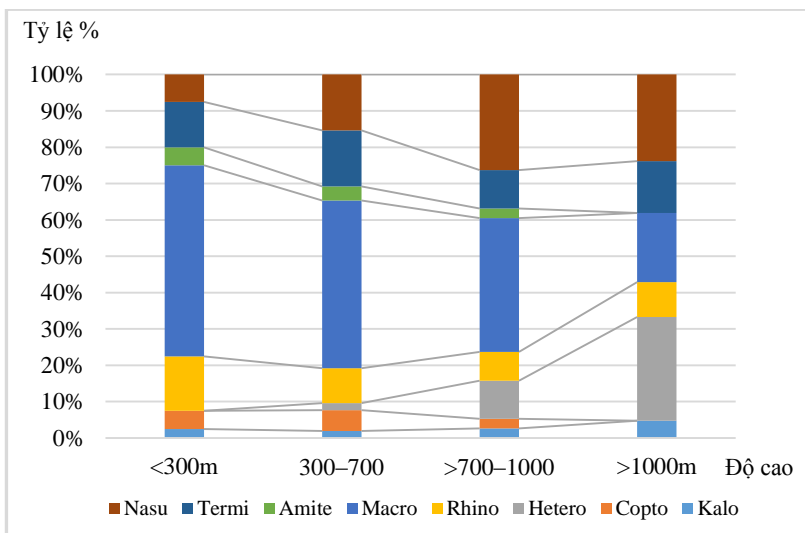
Bảng 3.15. Chỉ số tương đồng Bray – Curtis về thành phần loài môi giữa các tỉnh nghiên cứu

	Quảng Bình	Quảng Trị	Thừa Thiên Huế
Quảng Bình	-	-	-
Quảng Trị	50,49	-	-
Thừa Thiên Huế	61,22	61,05	-

Kết quả ở bảng 3.15 cho thấy, chỉ số tương đồng giữa Quảng Bình với Quảng Trị là 50,49%, tương ứng độ tương đồng ở mức gần nhau ($S'_{jk} = >40\% - 60\%$). Hai cặp còn lại giữa Quảng Bình và Thừa Thiên Huế là 61,22% và giữa Quảng Trị với Thừa Thiên Huế là 61,05% cho thấy độ tương đồng ở mức gần nhau nhiều ($S'_{jk} = >60\% - 80\%$).

3.2.2. Phân bố thành phần loài môi theo độ cao nghiên cứu

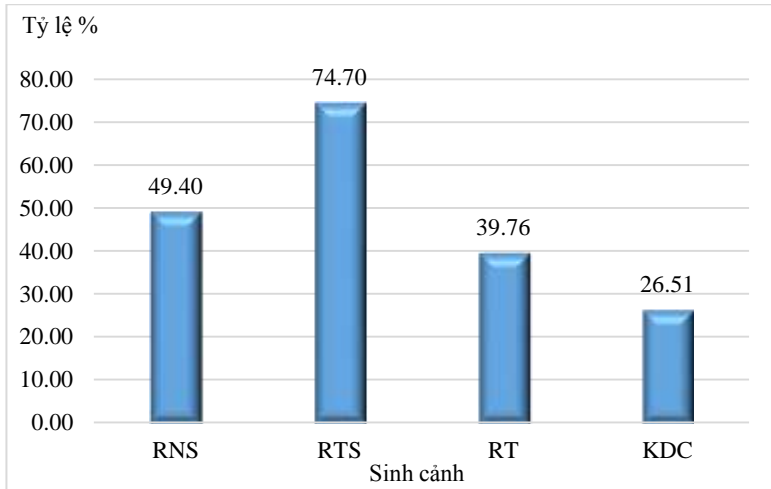
Kết quả trình bày ở bảng 3.17 cho thấy, số loài thu được nhiều nhất ở dải độ cao 300–700m (52 loài, chiếm 62,65% tổng số loài trong khu vực nghiên cứu), tiếp đến là dải độ cao <300m (40 loài, chiếm 48,19%) và dải độ cao >700–1000m (38 loài, chiếm 45,78%). Ở dải độ cao >1000m có số loài mỗi ít nhất (21 loài, chiếm 25,30%). Như vậy, ở những vùng có địa hình cao (>1000m) sẽ có thành phần loài mỗi nghèo nàn hơn, mức độ đa dạng thấp hơn.



Hình 3.18. Cấu trúc thành phần phân họ mối theo các dải độ cao ở khu vực nghiên cứu

3.2.3. Phân bố thành phần loài mối theo sinh cảnh nghiên cứu

Kết quả cho thấy, RTS có số loài nhiều nhất (62 loài, chiếm 74,70% tổng số loài thu được ở khu vực nghiên cứu), tiếp đến là RNS (41 loài, chiếm 49,40%), RT (33 loài, chiếm 39,76%) và KDC có số lượng loài ít nhất (22 loài, chiếm 26,51%). Nếu đi từ sinh cảnh khu dân cư tới rừng trồng, rừng tái sinh, thì số lượng loài mối có xu hướng tăng dần (Hình 3.19). Như vậy, ở các sinh cảnh bị tác động, sự đa dạng loài mối trong mỗi sinh cảnh tỷ lệ nghịch với mức độ tác động của con người vào môi trường sống của mối.



Hình 3.19. Tỷ lệ loài mỗi tìm thấy trong các kiểu sinh cảnh tại khu vực nghiên cứu.

3.3. Môi hại công trình kiến trúc và biện pháp phòng trừ

3.3.1. Thành phần loài gây hại chính trong công trình kiến trúc

Bảng 3.20. Danh sách thành phần loài môi gây hại trong công trình kiến trúc ở khu vực nghiên cứu

TT	Tên loài	Tỷ lệ bắt gặp (%)			Tổng cộng
		Quảng Bình	Quảng Trị	TT Huế	
1	<i>Cryptotermes domesticus</i>	1,39	1,39	8,33	11,11
2	<i>Coptotermes gestroi</i>	31,94	12,5	29,17	73,61
3	<i>Odontotermes fomossanus</i>	2,78	-	-	2,78
4	<i>Odontotermes hainanensis</i>	-	4,17	5,56	9,72
5	<i>Globitermes sulphureus</i>	-	-	2,78	2,78
Tỷ lệ mẫu		36,11	18,06	45,84	100,00
Số loài		3	3	4	5

Giống *Coptotermes*, cụ thể là loài *Coptotermes gestroi* là loài

gây hại chính ở khu vực nghiên cứu của 3 tỉnh.

3.3.2. Đặc điểm sinh học, sinh thái học của *Coptotermes gestroi* làm cơ sở khoa học cho biện pháp sử dụng bả

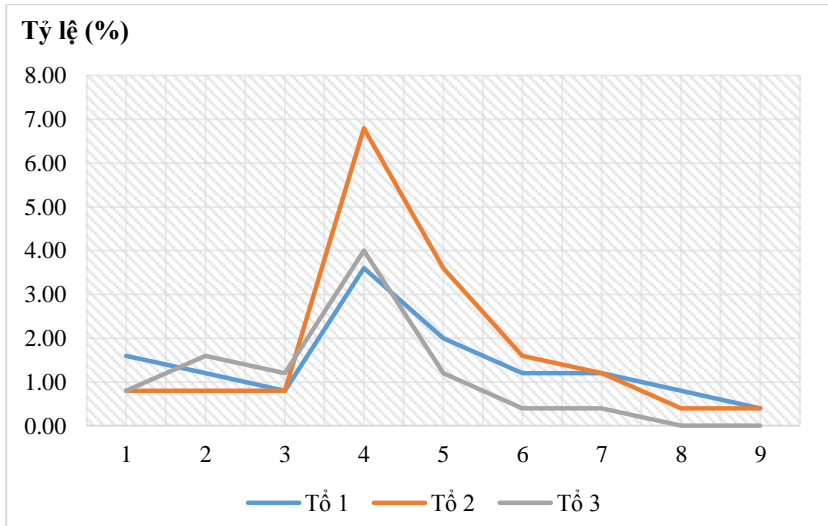
** Tuổi của mỗi thợ trong đàn mối *Coptotermes gestroi* đi kiếm ăn*

Phân nhóm tuổi dựa vào số đốt râu trình bày ở bảng 3.21 cho thấy mỗi thợ trong đàn mối kiếm ăn gồm 3 nhóm: nhóm râu 13 đốt, nhóm râu 14 đốt và nhóm râu 15 đốt, trong đó nhóm râu 14 đốt chiếm tỷ lệ lớn nhất (66,52%, tỷ lệ này dao động ở các quần tộc từ 49,02% đến 84,91%), tiếp đến là nhóm râu 13 đốt (chiếm 19,92%) và nhóm râu 15 đốt (chiếm 13,25%).

Bên cạnh việc kiểm tra phân loại nhóm cá thể theo số lượng đốt râu, chúng tôi đã tiến hành đo kích thước độ rộng nhất đầu của các cá thể của từng nhóm tương ứng. Kết quả được tổng hợp tại Bảng 3.22.

Kết quả Bảng 3.22 cho thấy nhóm mối thợ râu 13 đốt có chiều rộng đầu nhỏ nhất, trung bình là 1,14mm (dao động từ 1,08÷1,20mm), tiếp đến là nhóm râu 14 đốt (trung bình là 1,21mm, dao động từ 1,14÷1,28mm) và nhóm râu 15 đốt có kích thước đầu lớn nhất. Kết quả kiểm định bằng hàm T-test so sánh hai giá trị trung bình theo cặp đôi giữa 3 nhóm cho thấy độ rộng đầu giữa các nhóm mối có số lượng đốt râu khác nhau là khác nhau có ý nghĩa thống kê (Phụ lục 5). Dữ liệu thu được cho thấy kích thước đầu mối thợ tăng dần theo chiều tăng của số đốt râu và nhóm râu 13 đốt, nhóm râu 14 đốt vẫn có thể phát triển, lột xác để lớn hơn. Hay có thể nói phần lớn các cá thể mối đi kiếm ăn vẫn tiếp tục lớn lên và phải trải qua một số lần lột xác nữa.

** Tỷ lệ lột xác của mỗi thợ *Coptotermes gestroi**



Hình 3.20. Tỷ lệ mồi thợ trong đàn mồi kiểm ăn lột xác trong các ngày thí nghiệm

Tóm lại, các kết quả nghiên cứu về lột xác của mồi *Coptermes gestroi* cho thấy mồi thợ tham gia kiểm ăn gồm 3 nhóm tuổi: nhóm tuổi 5 (nhóm râu 13 đốt), tuổi 6 (nhóm râu 14 đốt) và nhóm tuổi 7 (nhóm râu 15 đốt). Trên 80% cá thể trong đàn mồi kiểm ăn (gồm nhóm râu 13 đốt và nhóm râu 14 đốt) phải trải qua quá trình lột xác, trung bình mỗi ngày có 1,37% cá thể trong đàn mồi kiểm ăn xảy ra quá trình lột xác và tỷ lệ lột xác đạt đỉnh cao ở ngày thứ 19 kể từ ngày thu mồi về phòng thí nghiệm.

Đây là kết quả nghiên cứu về lột xác của mồi thợ *Coptotermes gestroi* lần đầu tiên được ghi nhận ở Việt Nam. Với việc xác định ở đẳng cấp mồi thợ kiểm ăn vẫn tiếp tục lột xác và tỷ lệ lột xác cao (tới 80%) là cơ sở khoa học thực nghiệm quan trọng cho việc tiến hành sử dụng bả kim hàm kitin để phòng chống loài mồi hại công trình kiến trúc nguy hiểm này.

3.3.3. Thử nghiệm và đề xuất biện pháp phòng trừ mồi hại công trình kiến trúc

* Thử nghiệm lựa chọn nồng độ hoạt chất chế tạo bả

Dựa vào các công bố về dải nồng độ của các hoạt chất, chúng tôi lựa chọn 5 nồng độ cho mỗi loại hoạt chất và tiến hành thử nghiệm đánh giá ảnh hưởng của hai hoạt chất này đối với hoạt động của mối *Coptotermes* trên mô hình 300 cá thể. Kết quả thử nghiệm được tổng kết ở Bảng 3.25 và Phụ lục 11.

Bảng 3.25. Tỷ lệ mối chết ở các loại bả có nồng độ hoạt chất khác nhau

Hoạt chất	Nồng độ hoạt chất trong bả (%)	Tỷ lệ (%) mối chết qua thời gian (ngày)			
		3 ngày	7 ngày	14 ngày	21 ngày
Chloflua zuron	0,05	0,44±0,2	2,11±0,7	7,22±1,02	15,78±2,59
	0,075	1,11±0,38	12,11±0,7	56,67±1,2	72,45±3,24
	0,1	6,33±0,88	15,67±1	75±5,37	100±0
	0,125	5,67±0,67	17,33±0,88	79,56±2,59	100±0
	0,15	6,33±0,88	17±2,08	80±3,39	100±0
Hexaflumuron	0,25	0,56±0,2	5,56±0,84	17,33±1	25,67±2,91
	0,5	1,56±0,77	15,67±0,88	67,89±3,69	96,55±1,35
	0,75	2,67±0,67	13,55±1,57	72,33±1,77	99,89±0,19
	1	2,33±0,67	16,56±1,64	73,34±1,53	100±0
	1,5	1,67±0,34	16,33±1,2	75,67±3,18	100±0
Đối chứng		0,67	3,67	4,33	5,67

Kết quả Bảng 3.25 cho thấy sau 3 ngày đã có hiện tượng mối chết ở các lô thí nghiệm hoạt chất Chloflua zuron ở nồng độ từ 0,1% đến 0,15% và hoạt chất Hexaflumuron ở nồng độ từ 0,5% đến 1,5%. Tỷ lệ mối chết tăng dần sau các ngày theo dõi. Hai hoạt chất này đều

là các hoạt chất ức chế quá trình tổng hợp kitin nên không có hiện tượng môi chết cấp tính trong quá trình theo dõi thí nghiệm. Đến đợt kiểm tra thứ 4 (21 ngày sau khi bố trí thí nghiệm), môi chết 100% tại các lô thí nghiệm với hoạt chất Chlofluazuron ở nồng độ từ 0,1% đến 0,15% và hoạt chất Hexaflumuron ở nồng độ từ 0,75% đến 1,5%. Kết quả kiểm định bằng hàm T-test cho thấy, không có sự khác nhau có ý nghĩa ở các lô thí nghiệm này. Tuy nhiên việc mua hoạt chất để làm thử nghiệm và tiến tới đăng ký sản phẩm bảo thương mại là không hề đơn giản. Để thuận tiện cho việc nhập khẩu hoạt chất, chúng tôi đã liên hệ với các đối tác từ Trung Quốc và họ đã đồng ý cung cấp hoạt chất Hexaflumuron cho chúng tôi. Vì vậy, hoạt chất Hexaflumuron với nồng độ 0,75% được sử dụng cho thí nghiệm tiếp theo.

** Thử nghiệm lựa chọn chất nền phù hợp với loài mối Coptotermes gestroi*

Như vậy các thành phần chính trong công thức bả chúng tôi thử nghiệm diệt mối *Coptotermes gestroi* (được định danh là bả MobaheX-C16) gồm:

Hexaflumuron (0,75%) + bột nấm A + bột bả mía + bột keo + đường Saccharose [công thức 1]

** Sản xuất thử nghiệm*

Như vậy tỉ lệ khối lượng các thành phần chính trong công thức bả MobaheX-C16 là:

Hexaflumuron (0,83) + bột nấm A (60) + bột bả mía (20) + bột keo (25) + đường Saccharose (4) [công thức 2]

** Xác định hiệu lực diệt mối của bả MobaheX - C16*

- Thí nghiệm trong phòng

Bả diệt mối MobaheX - C16 có hoạt chất là Hexaflumuron nồng độ 0,75%. Kết quả thí nghiệm cho thấy, hiệu lực diệt mối của bả MobaheX - C16 tăng chậm qua các ngày theo dõi và hiệu lực đạt 100% tại ngày thứ 17. Hoạt động của mối ở các lô thí nghiệm từ ngày theo dõi thứ 1 đến ngày thứ 5 là bình thường, chậm dần ở ngày thứ 7 đến 9 và yếu đi rõ rệt ở ngày theo dõi thứ 11 và 13. Đến ngày theo dõi thứ 15 các cá thể mối còn sống gần như không di chuyển

được. Ở các lô đối chứng mỗi vẫn hoạt động bình thường, tỷ lệ mỗi chết ở các lô đối chứng là 12,3% sau 17 ngày thí nghiệm.

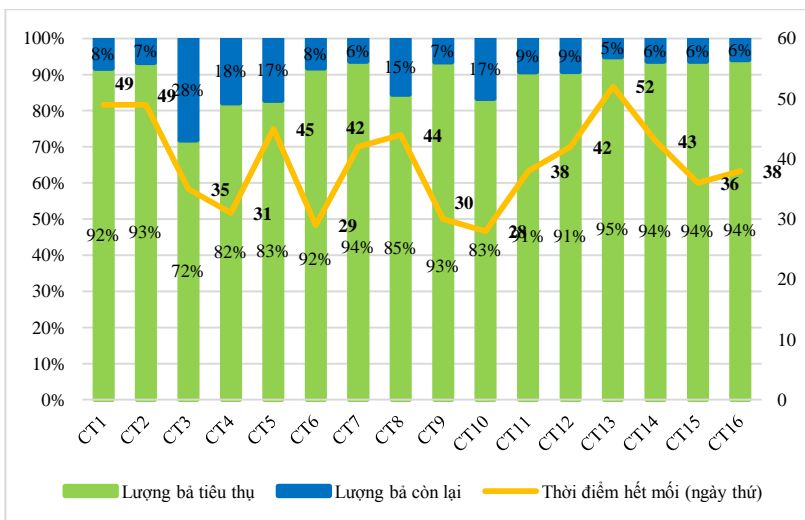
Bảng 3.29. Hiệu lực diệt mối của bả Mobahehex - C16 trong điều kiện phòng thí nghiệm

Thời điểm kiểm tra sau thí nghiệm (ngày)	Hiệu lực diệt mối của bả Mobahehex - C16 (%)	Tỷ lệ mối chết ở lô đối chứng (%)
1	1,1 ± 0,9	0
3	5,4 ± 2,4	0,6
5	19,1 ± 1,7	1,6
7	28,8 ± 2,9	1,6
9	58,8 ± 4,3	2,3
11	73,7 ± 4,9	3,0
13	89,2 ± 3,0	5,6
15	98,0 ± 1,0	9,3
17	100	12,3

- Thử nghiệm ngoài hiện trường

Chúng tôi đã thử nghiệm trên 16 công trình (CT1-CT16) ở địa bàn thành phố Huế và thành phố Hà Nội ở các thời điểm khác nhau. Địa chỉ và thời gian thực hiện cụ thể ở Phụ lục 6. Sau 4 tuần đặt hộp nhử, hộp có chứa bả Mobahehex - C16 được đặt vào vị trí mối đang hoạt động mạnh. Lượng bả đặt phụ thuộc vào mức độ hoạt động của mối ở vị trí nhử trong từng công trình. Theo dõi hiện tượng khai thác bả và bổ sung bả khi mối khai thác >60% lượng bả. Kết quả thể hiện trong Bảng 3.31 và Hình 3.28.

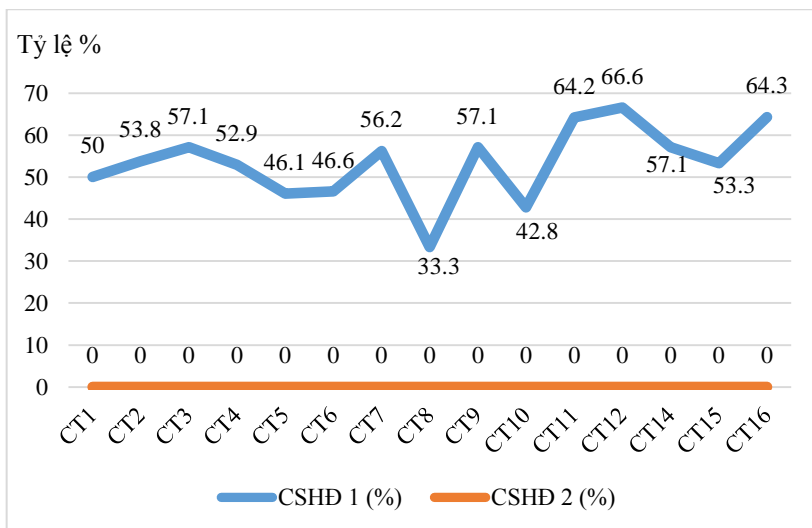
Sau thời gian xử lý bả Mobahehex - C16, toàn bộ 16 công trình đã hết mối, trong đó công trình có thời gian diệt hết mối ngắn nhất kể từ khi đặt bả là 28 ngày (công trình ký hiệu CT10) và công trình có thời gian diệt hết mối dài nhất là khoảng 52 ngày (ký hiệu CT13), trung bình là 39 ngày.



Hình 3.28. Biểu đồ tỷ lệ lượng bả tiêu thụ và thời điểm hết mồi tại công trình

Xác định chỉ số hoạt động 1 (CSHĐ 1) và chỉ số hoạt động 2 (CSHĐ 2) của từng công trình và tính hiệu quả kiểm soát mồi của bả (E%) được trình bày ở Bảng 3.32 và Hình 3.29.

Theo kết quả ở Bảng 3.32, hiệu quả kiểm soát mồi của bả Mobahex - C16 đạt 100% ở 15 công trình thử nghiệm (từ công trình có ký hiệu CT1 đến CT16). Riêng công trình có ký hiệu CT13 do không qua giai đoạn đặt hộp nhử mồi mà chúng tôi tiến hành thử nghiệm đặt bả ngay từ đầu nên không xác định được CSHĐ 1 mà chỉ xác định được CSHĐ 2 (0%).



Hình 3.29. Chỉ số hoạt động của mối tại vị trí thử nghiệm xử lý bả MobaHex – C16

Như vậy có thể thấy, việc lựa chọn hoạt chất Hexaflumuron theo tỉ lệ khối lượng với các thành phần chính như công thức 2 để chế tạo bả MobaHex - C16 diệt trừ mối *Coptotermes gestroi* là phù hợp và đạt hiệu quả cao qua các thử nghiệm trong phòng thí nghiệm và ngoài hiện trường. Đây là cơ sở để tiến hành các bước tiếp theo để hoàn thiện công thức chế tạo bả, công nghệ sản xuất và đăng ký lưu hành sản phẩm này tại Việt Nam. Việc này sẽ càng ý nghĩa hơn khi Cục Bảo vệ Thực vật – Bộ Nông nghiệp và PTNT đang tiến hành cấm các hoạt chất dùng trong thuốc phòng chống mối có độc lực cao và ảnh hưởng tới môi trường và động vật máu nóng.

KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

KẾT LUẬN

- Đã xác định được 83 loài mối thuộc 3 họ, 8 phân họ và 22 giống trong khu vực nghiên cứu, trong đó, có 72 loài đã định được tên khoa học, 11 loài còn ở dạng sp. Nghiên cứu này đã ghi nhận mới 7 loài cho khu hệ mối Việt Nam, 18 loài cho khu vực nghiên cứu.

- Khu hệ mối ở khu vực nghiên cứu có nhiều nét tương đồng với khu hệ mối Nam Trung Bộ. Thành phần loài mối ở 3 tỉnh nghiên cứu không giống nhau, trong đó Quảng Bình 53 loài với 17 loài riêng, Quảng Trị 50 loài với 15 loài riêng và Thừa Thiên Huế 45 loài với 6 loài riêng.

- Dải độ cao 300 – 700m có số loài nhiều nhất (52 loài, chiếm 62,65% tổng số loài trong khu vực nghiên cứu), tiếp đến là dải độ cao <300m (40 loài, chiếm 48,19%) và dải độ cao >700 – 1.000m (38 loài, chiếm 45,78%). Ở dải độ cao >1.000m có số loài mỗi ít nhất (21 loài, chiếm 25,30% tổng số loài điều tra). Trong đai khí hậu nhiệt đới (<700m) khi độ cao tăng lên thì số lượng loài mỗi cũng tăng, xu thế ngược lại thể hiện ở đai trung gian và đai á nhiệt đới.

- Sinh cảnh Rừng thứ sinh có số lượng loài mỗi nhiều nhất 62 loài chiếm 74,70% tổng số loài, tiếp đến là Rừng nguyên sinh (41 loài; 49,40%), Rừng trồng (33 loài; 39,76%) và cuối cùng là Khu dân cư (22 loài; 26,51%). Mức độ tác động của con người tăng lên thì số lượng loài mỗi thu được ở các sinh cảnh giảm đi.

- Xác định 5 loài mối hại công trình kiến trúc ở khu vực Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên Huế gồm: *Odontotermes hainanensis*, *Cryptotermes domesticus*, *Coptotermes gestroi*, *Odontotermes formosanus* và *Globitermes sulphureus*, trong đó *Coptotermes gestroi* là loài gây hại nặng nhất.

- Lần đầu tiên xác định mối thợ *Coptotermes gestroi* tham gia kiếm ăn gồm 3 nhóm tuổi: nhóm tuổi 5 (nhóm râu 13 đốt), tuổi 6 (nhóm râu 14 đốt) và nhóm tuổi 7 (nhóm râu 15 đốt). Trên 80% cá thể trong đàn mỗi kiếm ăn (gồm nhóm râu 13 đốt và nhóm râu 14 đốt) phải trải qua quá trình lột xác, trung bình mỗi ngày có 1,39% cá thể trong đàn mỗi kiếm ăn xảy ra quá trình lột xác và tỷ lệ lột xác đạt đỉnh cao ở ngày thứ 14 kể từ ngày thu mỗi về phòng thí nghiệm. Kết

quả này góp phần cung cấp cơ sở khoa học cho việc nghiên cứu sử dụng bả ức chế quá trình tổng hợp kitin trong phòng chống mối *Coptotermes gestroi*.

- Đã nghiên cứu thành công công thức bả ức chế quá trình tổng hợp kitin để phòng trừ mối *Coptotermes gestroi*, bả MobaHex - C16. Hiệu quả kiểm soát mối của bả MobaHex - C16 đạt 100% ở 16 công trình thử nghiệm đang bị mối *Coptotermes gestroi* gây hại.

KIẾN NGHỊ

- Tiếp tục nghiên cứu định tên 11 loài còn chưa xác định được tên khoa học.

- Đưa bả MobaHex C-16 vào sử dụng trong phòng chống mối *Coptotermes gestroi* hại các công trình kiến trúc.

- Tiếp tục nghiên cứu sử dụng bả kìm hãm kitin với các loài mối đất (*Termitidae*) gây hại.

DANH MỤC CÔNG TRÌNH KHOA HỌC CỦA TÁC GIẢ LIÊN QUAN ĐẾN LUẬN ÁN

1. **Nguyen Minh Duc**, Bui Thi Lo, Do Thi Ngoc Anh, Nguyen Thi My, Nguyen Van Quang, Trinh Van Hanh (2016), “Data on species Composition of Termites (Insecta: Isoptera) in Bac Huong Hoa Nature Reserve, Quang Tri Province”, *VNU Journal of Science: Natural Sciences and Technology*, 32(1S), 18-25.
2. **Nguyễn Minh Đức**, Bùi Thị Lơ, Đỗ Thị Ngọc Ánh, Nguyễn Thị My, Nguyễn Văn Quảng, Trịnh Văn Hạnh (2017), “Kết quả nghiên cứu thành phần loài và phân bố của mối (Insecta: Isoptera) ở khu vực các tỉnh Quảng Bình, Quảng Trị và Thừa Thiên Huế”, *Tạp chí Khoa học ĐHQGHN: Khoa học Tự nhiên và Công nghệ*, 33(1S), 86-96.
3. Trinh Van Hanh, **Nguyen Minh Duc**, Vo Thi Thu Hien, Nguyen Thi My, Ngo Xuan Nam (2018), Efficacy of hexaflumuron bait on control of *Coptotermes* in Vietnam, *Proceedings of the 12th Pacific-Termite Research Group Conference*, Indonesia, 44-50.
4. **Nguyễn Minh Đức**, Trịnh Văn Hạnh, Nguyễn Thị My, Nguyễn Văn Quảng (2020), “Tỷ lệ mối thợ lột xác trong đàn mối kiếm ăn của loài mối *Coptotermes gestroi* (Wasmann)”, *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học quốc gia lần thứ 10, Hà Nội 2020*, 788-794.
5. **Nguyễn Minh Đức**, Nguyễn Thị My, Đỗ Hải Quỳnh (2020), “Kết quả sử dụng phương pháp sinh học phân tử để xác nhận tên 2 loài mối thuộc giống *Coptotermes* khu vực Thừa Thiên Huế”, *Báo cáo khoa học hội nghị côn trùng học quốc gia lần thứ 10, Hà Nội 2020*, 795-802.