

ĐA DẠNG LOÀI VÀ ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ GIUN ĐẤT Ở TỈNH BÀ RỊA - VŨNG TÀU

Nguyễn Thanh Tùng¹, Nguyễn Quốc Nam², Trương Thuý Ái³ và Nguyễn Phúc Hậu³

¹Khoa Sư Phạm, Trường Đại học Cần Thơ

²Viện Nghiên cứu và Phát triển Công nghệ Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ

³Khoa Khoa học Tự nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 19/07/2017

Ngày nhận bài sửa: 31/08/2017

Ngày duyệt đăng: 29/11/2017

Title:

Diversity and distribution of earthworms in Ba Ria - Vung Tau province

Từ khóa:

Bà Rịa - Vũng Tàu, đa dạng loài, đặc điểm phân bố, giun đất, *Pheretima sensu stricto*

Keywords:

Ba Ria - Vung Tau, distribution, earthworms, *Pheretima sensu stricto*, species diversity

ABSTRACT

Basing on the analysis of 1200 earthworms individuals in 58 sites in Ba Ria - Vung Tau province on October 2016, this study inventoried that there were 26 species of earthworm in 10 genera and 5 families. Of those species, seventeen species were firstly recorded in the study area; additionally, the genus *Pheretima sensu stricto* was firstly recorded in Vietnam, and the species *Metaphire mangophila* (Nguyen, 2011) was adjusted as a junior synonym of *Metaphire easupana* (Thai & Huynh, 1993). Regarding to species composition and community structure, family Megascolecidae absolutely dominated with 22 species (84.60%); families Almididae, Rhinodrilidae, Moniligastridae and Octochaetidae with 1 species for each one. The genus *Metaphire* (12 species) and *Amyntas* (5 species) were more dominant than other genera; the genus *Polypheretima* was not distributed in mainland of the study site. Within the study area, the similarity index of species composition among terrains is rather high as over 60%, but low as of 29.91%–53.76% among habitats. Dominance index of earthworm species in the study area was low ($\lambda < 0.24$). However, *M. bahl*, *A. polychaetiferus* and *M. houlleti* were more dominant than other species.

TÓM TẮT

Trên cơ sở phân tích 1.200 cá thể giun đất được thu định tính ở 58 điểm thuộc tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu vào tháng 10 năm 2016, nghiên cứu này đã tổng kết được 26 loài giun đất xếp trong 10 giống và 5 họ. Trong số các loài trên, có 17 loài lần đầu tiên được ghi nhận ở khu vực nghiên cứu; thêm vào đó, giống *Pheretima sensu stricto* lần đầu tiên được ghi nhận ở Việt Nam và loài *Metaphire mangophila* (Nguyen, 2011) được điều chỉnh thành tên đồng vật của *Metaphire easupana* (Thai & Huynh, 1993). Về cấu trúc thành phần loài, họ Megascolecidae chiếm ưu thế tuyệt đối với 22 loài (chiếm 84,60%); các họ còn lại Almididae, Rhinodrilidae, Moniligastridae và Octochaetidae mỗi họ có 1 loài. Giống *Metaphire* (12 loài) và giống *Amyntas* (5 loài) chiếm ưu thế so với các giống còn lại; giống *Polypheretima* không phân bố ở vùng nội địa của khu hệ này. Khu vực nghiên cứu có độ tương đồng về thành phần loài giữa các địa hình cao (> 60%), trong khi đó độ tương đồng về thành phần loài giữa các sinh cảnh tương đối thấp (29,91% – 53,76%). Chỉ số ưu thế của các loài giun đất ở khu vực nghiên cứu thấp ($\lambda < 0,24$), tuy nhiên *M. bahl*, *A. polychaetiferus* và *M. houlleti* có độ phong phú cao hơn các loài còn lại.

Trích dẫn: Nguyễn Thanh Tùng, Nguyễn Quốc Nam, Trương Thuý Ái và Nguyễn Phúc Hậu, 2017. Đa dạng loài và đặc điểm phân bố giun đất ở tỉnh Bà Rịa - Vũng Tàu. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 53a: 96-107.

1 GIỚI THIỆU

Bà Rịa – Vũng Tàu thuộc vùng Đông Nam Bộ (Việt Nam), có diện tích tự nhiên 1975,73 km², là vùng chuyển tiếp giữa Nam Trung Bộ và Nam Bộ, có tọa độ địa lý từ 10°17' đến 10°47' vĩ độ Bắc và 107° đến 107°35' kinh độ Đông. Có 3 dạng địa hình chính là miền đồi núi thấp, dải bậc thềm phù sa cổ và vùng đồng bằng ven biển với độ cao dao động từ 50 – 300 m. Khí hậu cận xích đạo, gió mùa, nóng ẩm quanh năm. Rừng chỉ chiếm khoảng 17,6% diện tích toàn tỉnh, phần lớn diện tích còn lại là đất trồng cây công nghiệp, cây lương thực và cây ăn quả (Thạch Phương và Nguyễn Trọng Minh, 2005; Lê Thông và *ctv.*, 2010).

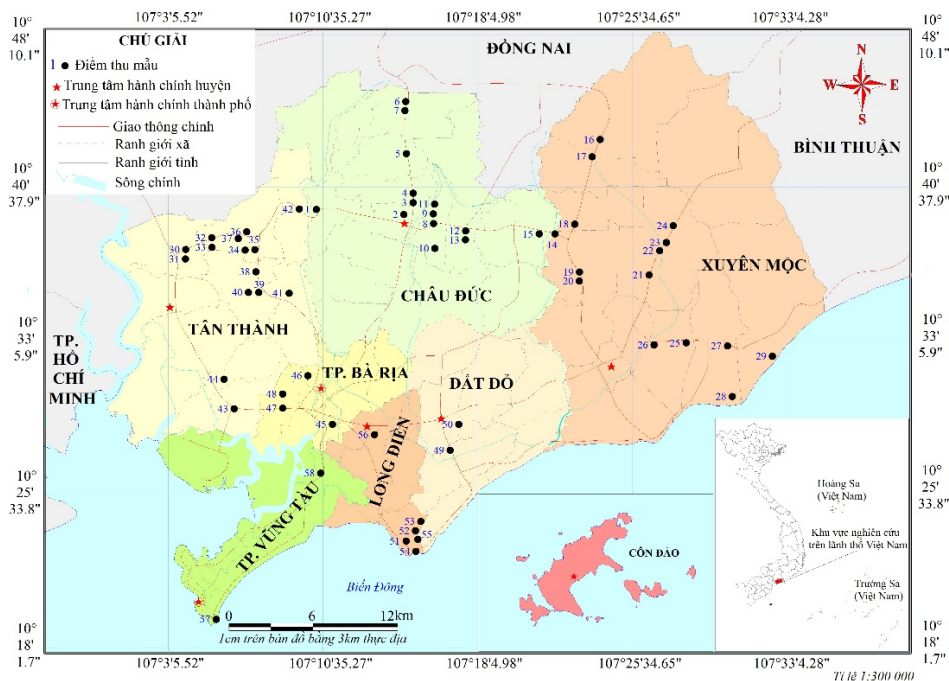
Trước đây, khu hệ Bà Rịa – Vũng Tàu chỉ ghi nhận được 10 loài giun đất, thuộc 5 giống, xếp trong 3 họ, chủ yếu ở Côn Đảo và Hòn Bảy Cạnh

(Omodeo, 1957; Thái Trần Bái, 1996; Thái Trần Bái và *ctv.*, 2004). Trong khi đó, thành phần loài giun đất ở những khu vực còn lại chưa được biết đến, vì vậy, nghiên cứu này được triển khai và thực hiện để bổ sung thêm các dẫn liệu về thành phần loài và một số nhận xét về đặc điểm phân bố của giun đất ở vùng đất liền cho khu hệ này.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Địa điểm và thời gian nghiên cứu

Mẫu giun đất được thu định tính ở 58 điểm vào cuối mùa mưa (10/2016) trên 3 dạng địa hình chính là miền đồi núi thấp, dải bậc thềm phù sa cổ và vùng đồng bằng ven biển. Các điểm thu mẫu được bố trí chủ yếu trong sinh cảnh rừng tự nhiên, đất trồng cây lâu năm, đất trồng cây ngắn ngày và bãi hoang. Vị trí thu mẫu cụ thể được thể hiện ở Hình 1.



Hình 1: Các điểm thu mẫu giun đất ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu

2.2 Phương pháp nghiên cứu

Mẫu giun đất được thu định tính trực tiếp bằng tay, sau khi dùng lồng đào chúng lên khỏi mặt đất. Phạm vi thu mẫu trong một sinh cảnh phụ thuộc vào mức độ đa dạng loài, sinh cảnh nào có độ đa dạng cao thì phạm vi thu mẫu càng lớn. Sau khi thu, mẫu được rửa sạch trong nước, làm chết bằng dung dịch formol 2%, duỗi thẳng mẫu trong thời gian 15 phút và cố định trong dung dịch formol 4% (tỉ lệ 1 formol: 9 nước).

Tổng số 1.200 cá thể giun đất được định loại dựa trên nhiều tài liệu khác nhau, từ khóa định loại đến các mô tả từng loài của Gates (1972), Sims và

Easton (1972), Easton (1979), Thái Trần Bái (1986), Blakemore (2002), Nguyễn Thanh Tùng (2014). Các loài thuộc nhóm *Pheretima* trong bài báo này được sắp xếp theo hệ thống phân loại của Sims và Easton (1972) và Easton (1979).

Chỉ số ưu thế Simpson $\lambda = \sum (p_i)^2$, chỉ số đa dạng loài Shannon – Weiner $H' = -\sum [p_i \cdot \log(p_i)]$, chỉ số phong phú loài Margalef $d = (S-1)/\log(N)$ và chỉ số đồng đều Pielou $J' = H'/\log(S)$ (p_i là tần số xuất hiện của mỗi loài $p_i = n_i/N$; n_i là số lượng cá thể của loài thứ i ; N là tổng số cá thể của tất cả các loài; S tổng số loài). Độ tương quan về thành phần loài và số lượng giun đất giữa các dạng địa hình,

sinh cảnh trong khu vực nghiên cứu được xác định bằng phần mềm PRIMER 5. Tọa độ các điểm thu được xác định bằng máy GPS 72H (Garmin), hình mẫu được chụp bằng kính lúp Motic DM143 – FBGG – C. Tất cả các mẫu giun đất hiện nay được lưu trữ tại Phòng thí nghiệm Động vật, Bộ môn Sư phạm Sinh học, Trường Đại học Cần Thơ.

3 KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1 Đa dạng loài giun đất ở Bà Rịa - Vũng Tàu

Dựa trên cơ sở tổng kết số liệu từ các mẫu thu ở phần đất liền và các dẫn liệu thư mục nghiên cứu trước đây ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu cho thấy có 26 loài giun đất xếp trong 10 giống và 5 họ được ghi nhận ở khu vực này (Bảng 1).

Bảng 1: Danh sách các loài giun đất được phát hiện ở Bà Rịa – Vũng Tàu và các khu vực lân cận

STT	Taxon	Bà Rịa – Vũng Tàu		Đồng Nai ⁽²⁾	Bình Dương ⁽³⁾	ĐBSCL ⁽⁴⁾
		Đất liền	Đảo ⁽¹⁾			
Họ ALMIDAE Duboscq, 1902						
Giống <i>Glyphidrilus</i> Horst, 1889						
1.	<i>Glyphidrilus papillatus</i> (Rosa, 1890)	+			+	+
Họ RHINODRILIDAE Benham, 1890						
Giống <i>Pontoscolex</i> Schmarda, 1861						
2.	<i>Pontoscolex corethrurus</i> (Müller, 1856)	+	+	+	+	+
Họ MEGASCOLECIDAE (part Rosa, 1891)						
Giống <i>Amyntas</i> Kinberg, 1867						
3.	<i>Amyntas polychaetiferus</i> (Thai, 1984)	+		+	+	+
4.	<i>Amyntas corticis</i> (Kinberg, 1867)		+			
5.	<i>Amyntas</i> sp. 1	+				
6.	<i>Amyntas</i> sp. 2	+				
7.	<i>Amyntas</i> sp. 3	+				
Giống <i>Lampito</i> Kinberg, 1866						
8.	<i>Lampito mauritii</i> Kinberg, 1866	+		+	+	+
Giống <i>Metaphire</i> Sims & Easton, 1972						
9.	<i>Metaphire anomala</i> (Michaelsen, 1907)	+	+	+	+	+
10.	<i>Metaphire bahli</i> (Gates, 1945)	+	+	+	+	+
11.	<i>Metaphire californica</i> (Kinberg, 1867)	+		+	+	+
12.	<i>Metaphire campanulata</i> (Rosa, 1890)	+		+	+	+
13.	<i>Metaphire houlleti</i> (Perrier, 1872)	+		+	+	+
14.	<i>Metaphire easupana</i> (Thai & Huynh, 1993)*	+		+	+	+
15.	<i>Metaphire peguana peguana</i> (Rosa, 1890)	+		+	+	+
16.	<i>Metaphire posthuma</i> (Vaillant, 1868)		+		+	+
17.	<i>Metaphire</i> sp. 1	+				
18.	<i>Metaphire</i> sp. 2	+				
19.	<i>Metaphire</i> sp. 3	+		+		
20.	<i>Metaphire</i> sp. 4	+				
Giống <i>Pheretima</i> Kinberg, 1867						
21.	<i>Pheretima</i> sp.	+				
Giống <i>Polypheretima</i> Michaelsen, 1934						
22.	<i>Polypheretima colonensis</i> (Thai, 1996)		+			
23.	<i>Polypheretima grandisetosa</i> (Thai, 1996)		+			
Giống <i>Pontodrilus</i> Perrier, 1874						
24.	<i>Pontodrilus litoralis</i> (Grube, 1855) ⁽⁵⁾	+				+
Họ MONILIGATIDAE Claus, 1880						
Giống <i>Drawida</i> Michaelsen, 1900						
25.	<i>Drawida</i> sp.	+		+	+	+
Họ OCTOCHAETIDAE Gates, 1959						
Giống <i>Dichogaster</i> Beddard, 1888						
26.	<i>Dichogaster bolau</i> i (Michaenlsen, 1891)	+	+		+	+
Tổng cộng		22	8	10	13	14

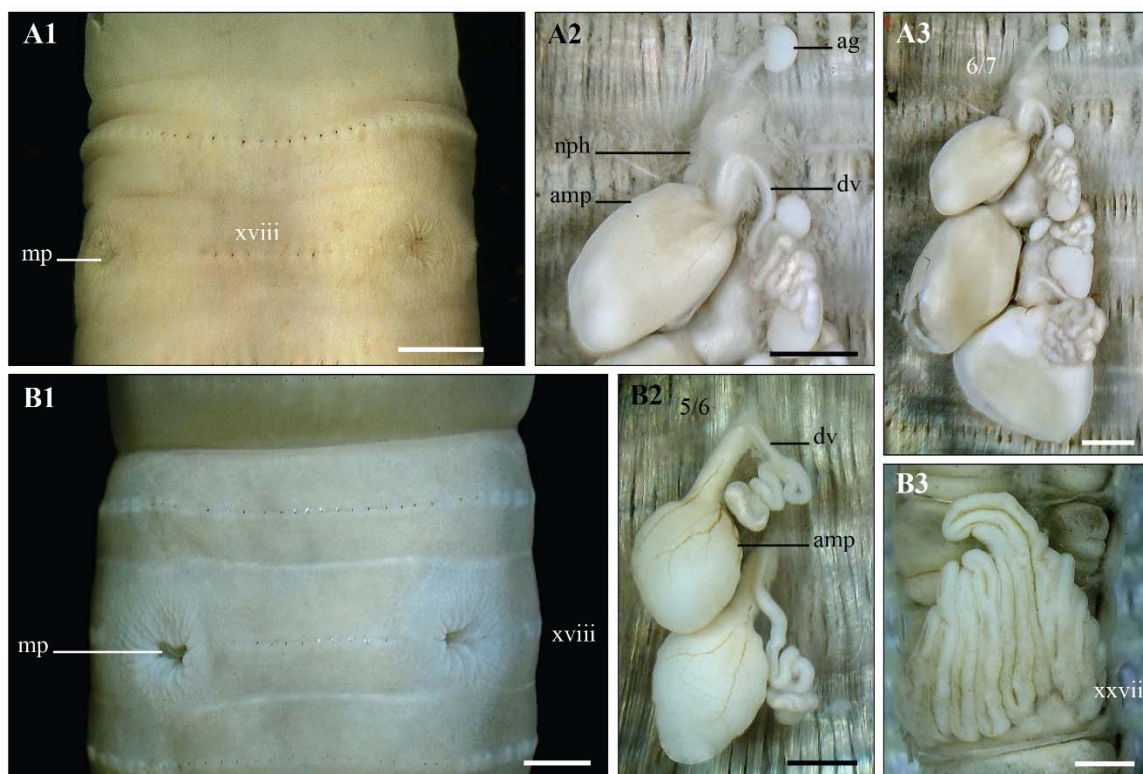
(1): Theo Thái Trần Bái và ctv. (2004); (2): Theo Lê Văn Nhân (2015); (3): Theo Nguyễn Thị Ngọc Nhi (2014) và Nguyễn Thị Mai và ctv. (2015); (4): Theo Nguyễn Thanh Tùng (2014); (5): Theo Omodeo, 1957; *: Loài này trước đây được công bố với tên *Metaphire mangophila* (Nguyễn, 2011)

Trong số các loài trên, có 2 loài *Polypheretima colonensis* (Thai, 1996), *Polypheretima grandisetosa* (Thai, 1996) được Thái Trần Bái (1996) công bố loài mới cho khoa học và 9 taxon đang được kiểm tra dẫn liệu phân tử để công bố loài mới do có nhiều đặc điểm khác với những loài đã gặp trước đây. Nghiên cứu này đã bổ sung thêm 17 loài giun đất mới ghi nhận ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, kể từ sau nghiên cứu của Omodeo (1957) ghi nhận được 1 loài (*Pontodrilus litoralis*) và Thái Trần Bái và ctv. (2004) ghi nhận 8 loài giun đất ở Côn Đảo và Hòn Bảy Cạnh (Bảng 1).

Một đóng góp quan trọng của nghiên cứu này là lần đầu tiên ghi nhận giống *Pheretima* sensu stricto ở Việt Nam. Mẫu *Pheretima* sp. thu được có các đặc điểm đặc trưng cho giống *Pheretima* sensu stricto như: có buồng giao phối, có nhiều vi thận đính trên cuống túi nhận tinh ở 6/7/8/9, manh tràng đơn giản (Hình 2A). Trước đây, giống này chỉ

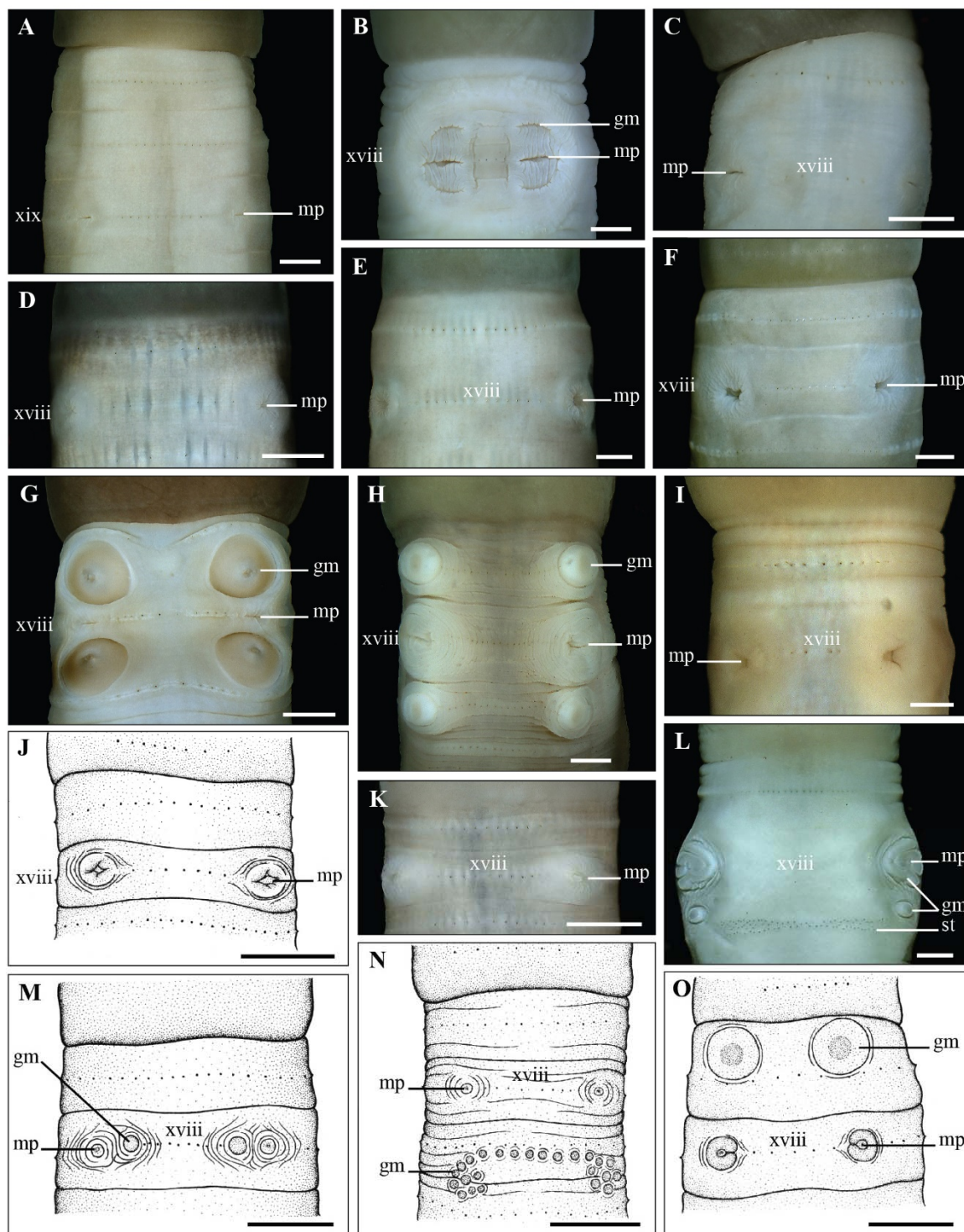
được ghi nhận ở một số nước như: Indonesia, Malaysia và Philippines (Sims & Easton, 1972; James, 2004; Hong & James, 2011; Aspe & James, 2014).

Ngoài ra, trong quá trình phân tích các mẫu ở khu vực nghiên cứu cũng phát hiện thêm loài *Metaphire mangophila* (Nguyen, 2011) chính là tên đồng vật của loài *Metaphire easupana* (Thai & Huynh, 1993) vì giữa chúng có nhiều điểm giống nhau và các đặc điểm này rất ổn định cho loài như: không có nhú phụ sinh dục ở vùng đực và vùng nhận tinh, 2 đôi lỗ nhận tinh ở 5/6/7, mỗi kiểu epí, lỗ lưng đầu tiên ở 12/13, túi nhận tinh có diverticulum dài hơn ampun, túi tinh hoàn thông nhau, tuyến trứng và túi trứng ở 12/13, đôi manh tràng hình lược,... (Hình 2B) (Thái Trần Bái và Huỳnh Thị Kim Hối, 1993; Nguyễn Thanh Tùng, 2011).



Hình 2: *Pheretima* sp. (A) và *Metaphire easupana* (Thai & Huynh, 1993) (B) ở Bà Rịa – Vũng Tàu

A1: Vùng đực nhìn từ phía bụng; A2: Túi nhận tinh ở 6/7 phóng to; A3: Bộ túi nhận tinh bên trái; B1: Vùng đực nhìn từ phía bụng; B2: Bộ túi nhận tinh bên trái; B3: Manh tràng; (ag = tuyến phụ sinh dục, amp = ampun, dv = diverticulum, mp = lỗ đực, nph = vi thận); Tỉ lệ: 1mm



Hình 3: Vùng đực của các loài giun đất thuộc giống *Amyntas* và *Metaphire* ở Bà Rịa – Vũng Tàu

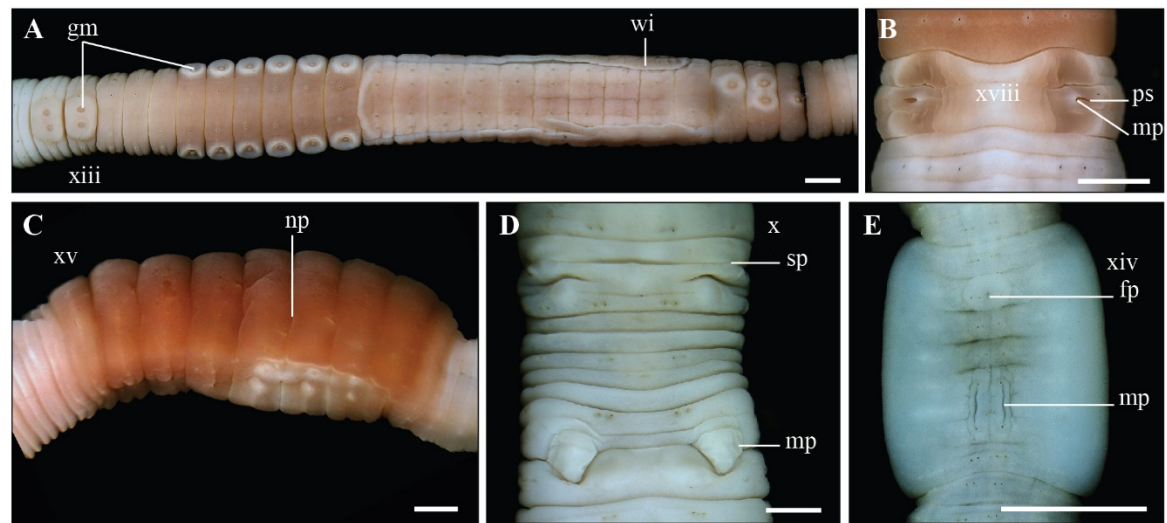
A: *M. anomala*; B: *M. bahli*; C: *M. californica*; D: *M. houlleti*; E: *M. campanulata*; F: *M. easupana*; G: *M. peguana*; H: *M. sp. 1*; I: *M. sp. 2*; J: *M. sp. 4*; K: *M. sp. 3*; L: *A. polychaetiferus*; M: *A. sp. 3*; N: *A. sp. 2*; O: *A. sp. 1*. (ag = tuyến phụ sinh dục, amp = ampun, dv = diverticulum, gm = nhú phụ sinh dục, mp = lỗ đực, sp = lỗ nhận tinh, st = đấm to); Tỉ lệ: 1 mm.

Trong số 26 loài giun đất ghi nhận ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu, họ Megascolecidae chiếm ưu thế

với 22 loài (chiếm 84,60%); các họ còn lại Almidae, Rhinodrilidae, Moniligastridae và

Octochaetidae mỗi họ có một loài (chiếm 3,85%). Nhóm *Pheretima* có 4 giống (*Amyntas*, *Metaphire*, *Polypheretima* và *Pheretima*) với 20 loài chiếm ưu thế (khoảng 76,92%), phù hợp với tính chất khu hệ giun đất ở Đồng Dương là do khu vực nghiên cứu nằm trong vùng phân bố gốc của nhóm loài này (Hendrix *et al.*, 2008); trong số đó giống *Metaphire* chiếm ưu thế nhất với 12 loài (46,15%), kế đến là giống *Amyntas* với 5 loài (19,20%). Các giống còn lại mỗi giống có 1 loài (khoảng 3,85%). Khi so sánh về cấu trúc thành

phần loài khu hệ giun đất ở Bà Rịa – Vũng Tàu có nhiều điểm tương đồng với các khu hệ lân cận như Đồng Nai, Bình Dương, ĐBSCL với giống *Metaphire* chiếm ưu thế, kế đến là giống *Amyntas*. Tuy nhiên, tỉ lệ của giống *Polypheretima* (thuộc nhóm *Pheretima* không có manh tràng) thấp hơn so với khu hệ Đồng Nai và ĐBSCL, đặc biệt không tìm thấy đại diện của giống này ở phần đất liền của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu.



Hình 4: Vùng đực của các loài giun đất không thuộc nhóm *Pheretima* ở Bà Rịa – Vũng Tàu

A: *Gly. papillatus*; B: *Lampito mauritii*; C: *Pont. corethrurus*; D: *Drawida* sp.; E: *Dic. bolau.* (fp = lỗ cái, gm = nú phụ sinh dục, mp = lỗ đực, np = lỗ đổ của vi thận, ps = tơ giao phối, sp = lỗ nhận tinh, wi = vây bên); Tỉ lệ: 1 mm.

Bảng 2: So sánh cấu trúc thành phần loài của giun đất ở khu hệ Bà Rịa – Vũng Tàu với các khu hệ lân cận

STT	Taxon	Bà Rịa – Vũng Tàu		Đồng Nai ⁽¹⁾		Bình Dương ⁽²⁾		ĐBSCL ⁽³⁾	
		n	n%	n	n%	n	n%	n	n%
1.	Họ ALMIDAE								
	1. <i>Glyphidrilus</i>	1	3,85	-	-	1	7,69	1	2,63
2.	Họ RHINODRILIDAE								
	2. <i>Pontoscolex</i>	1	3,85	1	4,35	1	7,69	1	2,63
3.	Họ MEGASCOLECIDA								
	3. <i>Amyntas</i>	5	19,20	3	13,04	1	7,69	6	15,79
	4. <i>Lampito</i>	1	3,85	1	4,35	1	7,69	1	2,63
	5. <i>Metaphire</i>	12	46,15	14	60,87	7	53,85	16	41,11
	6. <i>Pheretima</i>	1	3,85	-	-	-	-	-	-
	7. <i>Polypheretima</i>	2	7,70	3	13,4	-	-	6	15,79
	8. <i>Pontodrilus</i>	1	3,85	-	-	-	-	1	2,63
4.	Họ MONILIGATIDAE								
	9. <i>Drawida</i>	1	3,85	1	4,35	2	15,38	3	7,89
5.	Họ OCTOCHAETIDAE								
	10. <i>Dichogaster</i>	1	3,85	-	-	-	-	1	2,63
	Tổng số loài	26		23		13*		38	

(1): Theo Lê Văn Nhân (2015); (2): Theo Nguyễn Thị Ngọc Nhi (2014) và Nguyễn Thị Mai và ctv. (2015); (3): Theo Nguyễn Thanh Tùng (2014); *: Trong nhóm *Pheretima* chỉ tính những loài được xác định tên khoa học.

3.2 Khóa định loại các loài giun đất ở Bà Rịa – Vũng Tàu

Khóa định loại các loài giun đất ở Bà Rịa – Vũng Tàu được xây dựng dựa trên phần lớn các

đặc điểm chẩn loại dễ nhận biết như đai sinh dục, kiểu tơ, nhú phụ sinh dục, manh tràng, vị trí lỗ nhận tinh. Ngoài ra, khóa định loại này còn sử dụng một số đặc điểm quan trọng đặc trưng cho từng loài.

1.	- Có 4 đôi tơ trên mỗi đốt	2
	- Có nhiều tơ xếp thành vành trên mỗi đốt	6
2.	- Chỉ có vùng đai từ x-xiii	<i>Drawida</i> sp.
	- Đai hờ, hình yên ngựa	3
3.	- Có vây bên ở vùng đai	<i>Glyphidrilus papillatus</i>
	- Không có vây bên ở vùng đai	4
4.	- Đai chiếm 5 đốt từ xiii-xvii, có 1 nhú phụ sinh dục ở 19/20	<i>Pontodrilus litoralis</i>
	- Đai nhiều hơn 5 đốt, không có nhú phụ sinh dục	5
5.	- Có 2 đôi túi nhận tinh 7/8/9, đai từ xiii-xx, có 2 dạ dày cơ ở vii và viii	<i>Dichogaster bolau</i>
	- Có 3 đôi túi nhận tinh 5/6/7/8, đai từ xv-xxii, có 1 dạ dày cơ ở vi	<i>Pontoscolex corethrurus</i>
6.	- Đai chiếm 4 đốt xiii-xvi, có 2 diverticulum trên mỗi túi nhận tinh	<i>Lampito mauriti</i>
	- Đai chiếm 3 đốt xiv-xvi, có 1 diverticulum trên mỗi túi nhận tinh	7
7.	- Không có manh tràng	8
	- Có manh tràng	9
8.	- Có 4 - 6 tơ lớn ở phía lưng của đốt vi	<i>Polypheretima grandisetosa</i>
	- Không có tơ lớn ở phía lưng của đốt vi	<i>Polypheretima colonensis</i>
9.	- Có buồng giao phối	10
	- Không có buồng giao phối	22
10.	- Có vi thận đỉnh trên cuống của túi nhận tinh	<i>Pheretima</i> sp.
	- Không có vi thận đỉnh trên cuống của túi nhận tinh	11
11.	- Không có nhú phụ sinh dục ở vùng đực	12
	- Có nhú phụ sinh dục ở vùng đực	19
12.	- Manh tràng đơn giản	13
	- Manh tràng phức tạp	18
13.	- Lỗ đực ở xix, có 4 đôi túi nhận tinh ở 5/6/7/8/9	<i>Metaphire anomala</i>
	- Lỗ đực ở xviii, có ít hơn 4 đôi túi nhận tinh	14
14.	- Có buồng nhận tinh, có 1 đôi túi nhận tinh ở 7/8	<i>Metaphire</i> sp. 3
	- Không có buồng nhận tinh, có nhiều hơn 1 đôi túi nhận tinh từ 6/7	15
15.	- Có 2 đôi lỗ nhận tinh ở 6/7/8	16
	- Có 3 đôi lỗ nhận tinh ở 6/7/8/9	17
16.	- Lỗ cái đơn, có tuyến phụ sinh dục vùng đực, túi tinh hoàn không thông nhau ...	<i>Metaphire californica</i>
	- Lỗ cái kép, không có tuyến phụ sinh dục, túi tinh hoàn thông nhau	<i>Metaphire</i> sp. 4
17.	- Ampun hình nấm	<i>Metaphire campanulata</i>
	- Ampun hình oval	<i>Metaphire houlleti</i>
18.	- Có 2 đôi túi nhận tinh ở 5/6/7, manh tràng hình lược	<i>Metaphire easupana</i>
	- Có 4 đôi lỗ nhận tinh ở 5/6/7/8/9, manh tràng xẻ thùy	<i>Metaphire</i> sp. 2
19.	- Có 3 đôi lỗ nhận tinh ở 6/7/8/9	20
	- Có 4 đôi túi nhận tinh ở 5/6/7/8/9	<i>Metaphire posthuma</i>
20.	- Lỗ nhận tinh phía lưng, nhú phụ sinh dục ở xvii và xix	<i>Metaphire</i> sp. 1
	- Lỗ nhận tinh bên bụng, nhú phụ sinh dục ở 17/18 và 18/19	21
21.	- Nhú phụ lõm vào trong thành cơ thể, có phần mở dạng khe, vùng đực lõm vào	<i>Metaphire peguana</i>
	- Nhú phụ hình đĩa có lỗ thông ở giữa, vùng đực không lõm vào	<i>Metaphire peguana</i>
22.	- Có 2 đôi lỗ nhận tinh ở 5/6/7	23
	- Có 3 đôi lỗ nhận tinh ở 5/6/7/8	<i>Amyntas</i> sp. 2
	- Có 4 đôi lỗ nhận tinh ở 5/6/7/8/9	24
23.	- Không có nhú phụ sinh dục ở vùng nhận tinh, buồng tinh nhỏ hình oval	<i>Amyntas</i> sp. 1
	- Có 1 nhú phụ ở phía bụng vii, buồng tinh thắt eo thành dạng chuỗi hạt	<i>Amyntas</i> sp. 3
24.	- Có đám tơ dày ở phía bụng ở đốt xix	<i>Amyntas polychaetiferus</i>
	- Không có đám tơ ở phía bụng ở đốt xix	<i>Amyntas corticis</i>

3.3 Đặc điểm phân bố giun đất ở vùng nội địa của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu

Trên cơ sở phân tích tần số xuất hiện và độ phong phú về số lượng cá thể của 21 loài giun đất được ghi nhận ở vùng đất liền của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu cho thấy *M. bahli* (n% = 28,33; C = 48,28%) là loài ưu thế, tiếp theo là *A. polychaetiferus* và *M. houlleti* có tần số xuất hiện cao (C = 48,28% và 41,38%) nhưng độ phong phú về số lượng cá thể thấp (n% = 11,67 và 12,17). Khu hệ giun đất ở Bà Rịa – Vũng Tàu có loài ưu thế khác biệt với loài ưu thế ở khu hệ ĐBSCL (*Pontoscolex corethrurus*) và khu hệ Đồng Nai (*M. campanulata*) (Nguyễn Thanh Tùng, 2014; Lê Văn Nhân, 2015).

3.3.1 Đặc điểm phân bố giun đất theo dạng địa hình

Vùng đất liền của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu thuộc dạng địa hình trung du chuyển tiếp từ vùng cao nguyên đến đồng bằng, đặc điểm chung của địa hình là có độ cao không lớn, dao động từ 50 – 300 m (trừ một số đỉnh núi nằm rải rác ở huyện Tân Thành và Xuyên Mộc) (Thạch Phương và Nguyễn Trọng Minh, 2005). Dựa vào độ cao có thể chia địa hình tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu thành 3 dạng địa hình chính: miền đồi núi thấp (MĐNT), dải bậc thềm phù sa cổ (DBTPSC) và vùng đồng bằng ven biển (VĐBV) (Lê Thông và *ctv.*, 2010). Thành phần loài và đặc điểm phân bố của giun đất giữa các dạng địa hình vừa có những điểm tương đồng nhưng cũng mang những nét đặc trưng riêng (Bảng 3).

Bảng 3: Thành phần loài và phân bố của giun đất theo địa hình ở vùng nội địa tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu

STT	Loài	MĐNT (17)*		DBTPSC (22)*		VĐBV (19)*		Tổng chung		
		n	n%	n	n%	n	n%	n	n%	C
1.	<i>Pontoscolex corethrurus</i>	32	8,40	44	10,00	9	2,37	85	7,08	25,86
2.	<i>Lampito mauritii</i>	5	1,31	50	11,36	76	20,05	131	10,92	24,14
3.	<i>Amyntas polychaetiferus</i>	45	11,81	65	14,77	30	7,92	140	11,67	48,28
4.	<i>Metaphire anomala</i>	23	6,04	10	2,27	8	2,11	41	3,42	25,86
5.	<i>Metaphire bahli</i>	139	36,48	74	16,82	127	33,51	340	28,33	48,28
6.	<i>Metaphire campanulata</i>	18	4,72	4	0,91	1	0,26	23	1,92	17,24
7.	<i>Metaphire houlleti</i>	73	19,16	33	7,50	40	10,55	146	12,17	41,38
8.	<i>Metaphire easupana</i>	25	6,56	75	17,05	25	6,60	125	10,42	12,07
9.	<i>Metaphire</i> sp. 1	21	5,51	20	4,55	1	0,26	42	3,50	8,62
10.	<i>Metaphire californica</i>	-	-	41	9,32	14	3,69	55	4,58	15,52
11.	<i>Metaphire</i> sp. 2	-	-	4	0,91	7	1,85	11	0,92	3,45
12.	<i>Metaphire</i> sp. 3	-	-	3	0,68	3	0,79	6	0,50	5,17
13.	<i>Dichogaster bolau</i>	-	-	5	1,14	4	1,06	9	0,75	3,45
14.	<i>Amyntas</i> sp. 1	-	-	3	0,68	2	0,53	5	0,42	3,45
15.	<i>Pheretima</i> sp.	-	-	9	2,05	-	-	9	0,75	6,90
16.	<i>Metaphire</i> sp. 4	-	-	-	-	3	0,79	3	0,25	1,72
17.	<i>Amyntas</i> sp. 2	-	-	-	-	3	0,79	3	0,25	1,72
18.	<i>Amyntas</i> sp. 3	-	-	-	-	2	0,53	2	0,17	1,72
19.	<i>Metaphire peguana peguana</i>	-	-	-	-	3	0,79	3	0,25	1,72
20.	<i>Drawida</i> sp.	-	-	-	-	16	4,22	16	1,33	3,45
21.	<i>Glyphidrilus papillatus</i>	-	-	-	-	5	1,32	5	0,42	1,72
Tổng		381		440		379		1200	100,00	

n: số cá thể; n%: độ phong phú; C: độ thường gặp; *: số điểm thu mẫu; MĐNT=Miền đồi núi thấp; DBTPSC=Dải bậc thềm phù sa cổ; VĐBV=Vùng đồng bằng ven biển

Bảng 4: So sánh các chỉ số đa dạng sinh học của giun đất giữa các dạng địa hình ở vùng nội địa tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu

STT	Địa hình	N	S	d	J'	H'	λ
1.	Miền đồi núi thấp	381	9	1,35	0,84	0,81	0,20
2.	Dải bậc thềm phù sa cổ	440	15	2,30	0,85	0,99	0,12
3.	Vùng Đồng bằng ven biển	379	20	3,20	0,72	0,93	0,18
Cả khu vực		1200	21	2,82	0,75	0,99	0,14

N: số cá thể; S: số loài

Địa hình MĐNT có độ cao từ 100 – 300 m, tập trung ở phía Bắc các huyện Tân Thành, Châu Đức và Xuyên Mộc (Lê Thông và *ctv.*, 2006). Trong một thời gian dài, thảm thực vật ở đây bị chiến tranh tàn phá và khai thác bừa bãi của con người nên còn lại chủ yếu là các cây gỗ nhỏ với tầng thảm mục rất hạn chế. Chính vì thế, khu vực này có độ đa dạng về giun đất thấp hơn so với các địa hình còn lại trong khu vực nghiên cứu (với 9 loài, chỉ số $d = 1,35$ và $H' = 0,81$). Loài *M. bahli* chiếm ưu thế ($n\% = 36,48$), kể đến là các loài *M. houlleti* và *A. polychaetiferus*, tương đương với đặc trưng chung của cả khu hệ, tuy nhiên chỉ số ưu thế của các loài trong địa hình này tương đối thấp ($\lambda = 0,20$).

Địa hình DBTPSC có độ cao từ 50 – 100 m, chạy từ phía Tây huyện Tân Thành đến phía Đông huyện Xuyên Mộc, địa hình khá bằng phẳng, thích hợp với việc trồng các loại cây lâu năm (Lê Thông và *ctv.*, 2006). Tuy địa hình này chỉ có 15 loài ($d = 2,30$) nhưng chỉ số đa dạng loài cao nhất ($H' = 0,99$) do chỉ số đồng đều giữa các loài tương đối cao ($J' = 0,85$). Điểm đặc trưng về phân bố của giun đất ở vùng địa hình này là không có loài nào chiếm ưu thế ($\lambda = 0,12$), có 3 loài với độ phong phú về số lượng cá thể cao hơn các loài khác là *M. easupana*, *M. bahli* và *A. polychaetiferus*.

Bảng 5: Tỷ lệ tương đồng về thành phần loài giun đất giữa các địa hình ở vùng nội địa Bà Rịa – Vũng Tàu

Địa hình	Miền đồi núi thấp	Dải bậc thềm phù sa cổ	Vùng đồng bằng ven biển
Miền đồi núi thấp		60,41	64,74
Dải bậc thềm phù sa cổ			63,00
Vùng đồng bằng ven biển			

3.3.2 Đặc điểm phân bố của giun đất theo sinh cảnh

Bà Rịa – Vũng Tàu nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới gió mùa nên thảm thực vật ở đây rất đa dạng. Thực tế cho thấy, mỗi loại sinh cảnh có những nét đặc trưng riêng, yếu tố quan trọng tạo nên sự khác biệt giữa các sinh cảnh là hệ thực vật và mức độ tác động của con người nhiều hay ít. Dựa vào cơ sở trên, có thể chia khu vực nghiên cứu thành 4 loại sinh cảnh chính: rừng tự nhiên (RTN), đất trồng cây lâu năm (ĐTCLN), đất trồng cây ngắn ngày (ĐTCNN) và bãi hoang (BH), giữa các sinh cảnh có những điểm tương đồng về phân bố của giun đất nhưng cũng có những đặc trưng riêng.

Địa hình VĐBV có độ cao dưới 50 m chạy dọc theo bờ biển phía Nam thuộc thành phố Vũng Tàu, thành phố Bà Rịa, huyện Long Điền, Đất Đỏ và một phần phía Đông Nam của huyện Xuyên Mộc, chủ yếu là các đồng lúa, cồn cát ven biển,... (Lê Thông và *ctv.*, 2006). Địa hình này có số loài cao hơn các dạng địa hình còn lại (20 loài; $d = 3,20$), tuy nhiên chỉ số đồng đều giữa các loài thấp ($J' = 0,72$) nên chỉ số đa dạng loài ($H' = 0,93$) thấp hơn dạng địa hình DBTPSC. Loài *M. bahli* ($n\% = 35,51$) chiếm ưu thế tuyệt đối, kể đến là *Lampito mauritii* ($n\% = 20,05$), phù hợp với các nhận xét trước đây *Lampito mauritii* tập trung chủ yếu ở khu vực ven biển (Nguyễn Văn Thuận, 1994).

Do địa hình vùng đất liền của tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu tương đối bằng phẳng, độ chia cắt không quá lớn. Chính vì thế, sự tương đồng về thành phần loài giữa các dạng địa hình trong khu vực này tương đối cao, lớn hơn 60% (Bảng 5). Trong số các loài ở khu vực nghiên cứu, có 9 loài phân bố ở cả 3 dạng địa hình, chiếm 42,86% tổng số loài; có 6 loài chỉ xuất hiện ở địa hình VĐBV và 1 loài chỉ xuất hiện ở địa hình DBTPSC, đều là loài ngẫu nhiên với tần số xuất hiện thấp, dao động trong khoảng 1,72 – 6,90 (Bảng 3).

Sinh cảnh RTN phân bố rải rác ở khu vực nghiên cứu, tập trung chủ yếu ở khu bảo tồn thiên nhiên Bình Châu – Phước Bửu và các núi như: núi Dinh, núi Minh Đạm, núi Bao Quan. Sinh cảnh rừng tự nhiên có hệ thực vật đa dạng; độ dốc cao; lớp thảm mục mỏng, chủ yếu tập trung trong các hốc đá; ít chịu tác động của con người hơn so với các sinh cảnh còn lại. Sinh cảnh này có số loài và chỉ số phong phú loài cao nhất (17 loài; $d = 2,79$), chỉ số đa dạng loài thấp hơn so với ĐTCNN do chỉ số đồng đều giữa các loài là tương đối thấp ($J' = 0,66$). Tuy chỉ số ưu thế thấp ($\lambda = 0,24$) nhưng có 2 loài *M. easupana* và *M. bahli* có độ phong phú về số lượng cá thể cao hơn hẳn so với tất cả các loài còn lại trong sinh cảnh ($n\% = 38,76$ và $28,34$).

Bảng 6: Thành phần loài và phân bố của giun đất theo các sinh cảnh ở vùng nội địa tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu

STT	Loài	RTN (11)*		BH (18)*		ĐTCLN (19)*		ĐTCNN (10)*	
		n	n%	n	n%	n	n%	n	n%
1.	<i>Amyntas polychaetiferus</i>	10	3,26	19	5,37	76	28,36	35	12,92
2.	<i>Lampito mauritii</i>	9	2,93	92	25,99	6	2,24	24	8,86
3.	<i>Metaphire anomala</i>	14	4,56	7	1,98	16	5,97	4	1,48
4.	<i>Metaphire bahli</i>	87	28,34	157	44,35	9	3,36	87	32,10
5.	<i>Metaphire campanulata</i>	2	0,65	5	1,41	2	0,75	14	5,17
6.	<i>Metaphire houlleti</i>	26	8,47	21	5,93	29	10,82	70	25,83
7.	<i>Metaphire</i> sp. 3	12	3,91	1	0,28	25	9,33	4	1,48
8.	<i>Pontoscolex corethrurus</i>	2	0,65	25	7,06	58	21,64	-	-
9.	<i>Metaphire</i> sp. 1	5	1,63	2	0,56	4	1,49	-	-
10.	<i>Pheretima</i> sp.	1	0,33	2	0,56	6	2,24	-	-
11.	<i>Amyntas</i> sp. 1	2	0,65	3	0,85	-	-	-	-
12.	<i>Metaphire easupana</i>	119	38,76	6	1,69	-	-	-	-
13.	<i>Amyntas</i> sp. 2	3	0,98	-	-	-	-	-	-
14.	<i>Amyntas</i> sp. 3	2	0,65	-	-	-	-	-	-
15.	<i>Metaphire</i> sp. 2	6	1,95	-	-	-	-	-	-
16.	<i>Metaphire</i> sp. 4	3	0,98	-	-	-	-	-	-
17.	<i>Drawida</i> sp.	4	1,30	-	-	-	-	12	4,43
18.	<i>Metaphire californica</i>	-	-	7	1,98	32	11,94	16	5,90
19.	<i>Dichogaster bolau</i>	-	-	4	1,13	5	1,87	-	-
20.	<i>Metaphire peguana peguana</i>	-	-	3	0,85	-	-	-	-
21.	<i>Glyphidrilus papillatus</i>	-	-	-	-	-	-	5	1,85
Tổng		307		354		268		271	

n: số cá thể; n%: độ phong phú; *: số điểm thu mẫu; RTN=Rừng tự nhiên; BH=Bãi hoang; ĐTCLN=Đất trồng cây lâu năm; ĐTCNN=Đất trồng cây ngắn ngày

Sinh cảnh BH phân bố rải rác ở khu vực nghiên cứu, chủ yếu là những khoảng đất trống ven đường, không được canh tác, là nơi tập trung nhiều rác thải nông nghiệp và sinh hoạt. Do sinh cảnh này tương đối phức tạp và không đồng nhất nên chỉ số phong phú loài cao (15 loài; $d = 2,39$) nhưng chỉ số đa dạng loài thấp nhất ($H' = 0,74$) do chỉ số đồng đều giữa các loài thấp ($J' = 0,63$). Loài chiếm ưu thế tuyệt đối ở sinh cảnh này là *M. bahli* ($n\% = 44,35$), kế đến là *Lampito mauritii* ($n\% = 25,99$).

Hệ thực vật của sinh cảnh ĐTCLN chủ yếu là cây công nghiệp như hồ tiêu, điều, cà phê, cao su và trà bông vàng. Phần lớn sinh cảnh này người dân thường bón phân và tưới tiêu theo mùa, ngoài

ra một số ít nơi còn thường xuyên bị ảnh hưởng của thuốc diệt cỏ. Tuy sinh cảnh này chỉ có 12 loài nhưng chỉ số đa dạng loài cao nhất ($H' = 0,88$) do chỉ số đồng đều giữa các loài cao nhất ($J' = 0,82$), *A. polychaetiferus* và *Pontoscolex corethrurus* chiếm ưu thế hơn so với các loài còn lại trong sinh cảnh ($n\% = 28,36$ và $21,64$).

Sinh cảnh ĐTCNN có hệ thực vật chủ yếu là bắp, khoai mì và ruộng lúa, thường xuyên chịu sự tác động của con người. Chính vì thế, sinh cảnh này có số loài và chỉ số độ phong phú loài thấp hơn so với các sinh cảnh còn lại (10 loài và $d = 1,61$). Loài ưu thế cho sinh cảnh này là *M. bahli* ($n\% = 32,10$) và *M. houlleti* ($n\% = 25,83$).

Bảng 7: So sánh các chỉ số đa dạng sinh học của giun đất giữa các dạng sinh cảnh ở vùng nội địa tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu

STT	Sinh cảnh	N	S	d	J'	H'	λ
1.	Rừng tự nhiên	307	17	2,79	0,66	0,81	0,24
2.	Bãi hoang	354	15	2,39	0,63	0,74	0,23
3.	Đất trồng cây lâu năm	268	12	1,97	0,82	0,88	0,17
4.	Đất trồng cây ngắn ngày	271	10	1,61	0,80	0,80	0,20
Cả khu vực		1200	21	2,82	0,75	0,99	0,14

N: số cá thể; S: số loài

Từ kết quả nghiên cứu trên cho thấy, đặc điểm phân bố của giun đất theo sinh cảnh tuân thủ theo quy luật chung, số loài và chỉ số phong phú loài (d) tỉ lệ nghịch với mức độ tác động của con người, sinh cảnh có mức độ tác động của con người càng cao thì số loài và chỉ số phong phú càng ít, điều này phù hợp với các nghiên cứu trước đây (Thái Trần Bái, 1983; Nguyễn Thanh Tùng, 2013). Trong số các loài có ở khu vực nghiên cứu, có 7 loài phân bố ở cả 4 loại sinh cảnh (chiếm 33,33% tổng số loài), đa số các loài này đều là loài phổ biến ở ĐBSCL và Đồng Nai (Lê Văn Nhân, 2015; Nguyễn Thanh Tùng, 2014). Tuy nhiên, cũng có những loài đặc trưng riêng cho từng loại sinh cảnh: RTN có 4 loài (*A. sp. 2*, *A. sp. 3*, *M. sp. ire eM. sp. 4*), BH có 1 loài (*M. peguana*

peguana), ĐTCNN có 1 loài (*Glyphidrilus papillatus*) tất cả các loài trên đều là loài ngẫu nhiên có tần số xuất hiện và độ phong phú thấp. Tuy một số loài có độ phong phú về số lượng cá thể cao hơn các loài khác trong cùng sinh cảnh nhưng chỉ số ưu thế tương đối thấp ($\lambda = 0,17 - 0,24$). Giữa các sinh cảnh khác nhau lớn về hệ thực vật và mức độ nhân tác nên mức độ tương đồng về thành phần loài tương đối thấp, mức độ tương đồng cao nhất giữa sinh cảnh ĐTCNN và BH là 53,76%, giữa sinh cảnh ĐTCNN với RTN có độ tương đồng ít nhất 29,91%. Từ đó cho thấy, mức độ tương đồng về thành phần loài không tỉ lệ thuận với mức độ nhân tác, có thể do các yếu tố khác chi phối như thảm thực vật, đất đai,...

Bảng 8: Tỉ lệ tương đồng về thành phần loài giun đất giữa các sinh cảnh ở vùng nội địa Bà Rịa – Vũng Tàu

	Rừng tự nhiên	Bãi hoang	Đất trồng cây lâu năm	Đất trồng cây ngắn ngày
Rừng tự nhiên		45,39	29,91	50,52
Bãi hoang			33,76	53,76
Đất trồng cây lâu năm				38,96
Đất trồng cây ngắn ngày				

4 KẾT LUẬN

– Đã ghi nhận được 26 loài giun đất xếp trong 10 giống và 5 họ ở tỉnh Bà Rịa – Vũng Tàu. Trong đó, bổ sung thêm 17 loài giun đất ở khu vực nghiên cứu, lần đầu tiên ghi nhận giống *Pheretima* sensu stricto ở Việt Nam và xác định lại vị trí phân loại học của *Metaphire mangophila* (Nguyen, 2011), tên đồng vật của *Metaphire easupana* (Thai & Huynh, 1993). Ngoài ra, còn cung cấp khóa định loại đầy đủ cho tất cả các loài giun đất ở Bà Rịa – Vũng Tàu.

– Về cấu trúc thành phần loài giun đất ở khu vực nghiên cứu có sự tương đồng với các khu hệ lân cận, họ Megascolecidae chiếm ưu thế tuyệt đối với 22 loài (chiếm 84,60%); Giống *Metaphire* (12 loài) chiếm ưu thế so với các giống còn lại, giống *Polypheretima* không phân bố ở vùng nội địa của khu hệ này.

– Độ tương đồng về thành phần loài giun đất giữa các địa hình tương đối cao ($> 60\%$), trong khi đó độ tương đồng về thành phần loài giữa các sinh cảnh tương đối thấp (29,91% – 53,76%). Chỉ số ưu thế của các loài giun đất ở khu vực nghiên cứu thấp ($\lambda < 0,24$); tuy nhiên, *M. bahli*, *A. polychaetiferus* và *M. houlletii* có độ phong phú cao hơn các loài còn lại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Aspe, N.M., James, S.W., 2014. New species of *Pheretima* (Oligochaeta: Megascolecidae) from the Mt. Malindang Range, Mindanao Island, Philippines. Zootaxa. 3881(5): 401–439.
- Blakemore, R.J., 2002. Cosmopolitan Earthworms – an Eco-Taxonomic Guide to the Peregrine Species of the World. VermEcology. Australia, 506 pages.
- Easton, E.G., 1979. A revision of the 'acaecate' earthworms of the *Pheretima* group (Megascolecidae: Oligochaeta): *Archipheretima*, *Metapheretima*, *Planapheretima*, *Pleionogaster* and *Polypheretima*. Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Zool. 35: 1–126.
- Gates, G.E., 1972. Burmese Earthworms – An introduction to the systematics and biology of megadrile oligochaetes with special reference to southeast Asia. Trans. Am. Phil. Soc. 62(7): 1-326.
- Hendrix, P.F., Callahan Jr, M. A., Drake, J.M., Huang, C.Y., James, S.W., Snyder, B.A., Zhang, W., 2008. Pandora's box contained bait: the global problem of introduced earthworms. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics. 39: 593-613.
- Hong, Y., James, S.W., 2011. New species of *Pheretima*, *Pithemera*, and *Polypheretima* (Clitellata: Megascolecidae) from Kalbaryo, Luzon Island, Philippines. Raffles Bulletin of Zoology. 59(1): 19-28.
- James, S.W., 2004. New genera and species of pheretimoid earthworms (Clitellata:

- Megascolecidae) from southern Luzon, Philippines. Systematics and Biodiversity. 2(3): 271-279.
- Lê Thông, Nguyễn Minh Tuệ, Lê Huỳnh, Nguyễn Văn Phú, Nguyễn Quý Thao, Nguyễn Thị Sơn, Hoàng Phúc Lâm, Trần Ngọc Diệp và Thành Ngọc Linh, 2010. Việt Nam các tỉnh và thành phố. Nhà xuất bản Giáo Dục. Việt Nam, 801-805.
- Lê Thông, Nguyễn Văn Phú, Nguyễn Minh Tuệ, Lê Huỳnh, Phạm Xuân Hậu, Hoàng Phúc Lâm và Nguyễn Thị Sơn, 2006. Địa lí các tỉnh và thành phố Việt Nam (Tập 5). Nhà xuất bản Giáo dục. Việt Nam, 167-168.
- Lê Văn Nhân, 2015. Đa dạng loài và đặc điểm phân bố của giun đất ở tỉnh Đồng Nai. Luận văn thạc sĩ. Đại học Cần Thơ. Việt Nam.
- Nguyễn Thanh Tùng, 2011. Descriptions of two new species of earthworm of the genus *Pheretima* Kinberg, 1867 (Oligochaeta: Megascolecidae) from Mekong Delta – Vietnam. Tạp chí Sinh học. 33(1): 24-29.
- Nguyễn Thanh Tùng, 2014. Danh lục và một số nhận xét về tính chất khu hệ giun đất ở Đồng bằng sông Cửu Long, Việt Nam. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 32: 106-119.
- Nguyễn Thị Mai, Cao Văn Luân, Nguyễn Thanh Hoài và Nguyễn Thị Ngọc Nhi, 2015. Thành phần loài giun đất ở huyện Phú Giáo tỉnh Bình Dương. Tạp chí khoa học Trường Đại học Thủ Dầu 1. 5(24): 34-38.
- Nguyễn Thị Ngọc Nhi, 2014. Thành phần loài và đặc điểm phân bố giun đất ở huyện Dầu Tiếng tỉnh Bình Dương. Tạp chí khoa học Trường Đại học Thủ Dầu 1. 5(18): 48-54.
- Nguyễn Văn Thuận, 1994. Nhận xét bước đầu về khu hệ giun đất Bình Trị Thiên. Thông báo khoa học Đại học Sư Phạm Hà Nội 1. 2: 80-84.
- Omodeo, P., 1957. Oligocheti dell' Indocina e del Mediterraneo Orientale. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale. 5: 321-336.
- Sims, R.W., Easton, E.G., 1972. A numerical revision of the earthworm genus *Pheretima* auct. (Megascolecidae: Oligochaeta) with the recognition of new genera and an appendix on the earthworms collected by the Royal Society North Borneo Expedition. Biological Journal of the Linnean Society. 4(3): 169-268.
- Thạch Phương và Nguyễn Trọng Minh, 2005. Địa chí Bà Rịa – Vũng Tàu. Nhà xuất bản Khoa học Xã hội. Hà Nội, 51-58.
- Thái Trần Bái, 1983. Giun đất Việt Nam (Hệ thống học, khu hệ, phân bố và địa lý động vật). Luận án Tiến sĩ khoa học. Đại học M.V. Lomonosov. Nga.
- Thái Trần Bái, 1996. Mô tả các loài *Pheretima* không có manh tràng (Acoecata) mới gặp ở Việt Nam và khoá định loại Acoecata ở khu vực Đông Dương. Tạp chí Sinh học. 18(1): 1-6.
- Thái Trần Bái, Đỗ Văn Nhượng và Huỳnh Thị Kim Hối, 1993. Các loài giun đất mới thuộc giống *Pheretima* Kinberg, 1867 (Megascolecidae – Oligochaeta) vùng Yôkôn tỉnh Đắk Lắk”. Tạp chí Sinh học. 15 (4): 12-15.
- Thái Trần Bái, Huỳnh Thị Kim Hối và Nguyễn Đức Anh, 2004. Một vài nhận định về giun đất trên các đảo phía Nam Việt Nam. Trong: Kỷ yếu hội nghị toàn quốc lần thứ 3: Những vấn đề cơ bản trong khoa học sự sống, 757-761.
- Thái Trần Bái, 1986. Khoá định loại các loài giun đất ở Đồng bằng sông Hồng và Đồng bằng sông Cửu Long Việt Nam. Thông báo khoa học Đại học Sư phạm Hà Nội. 3-20.