

PHIÊU SINH ĐỘNG VẬT NGOẠI LAI TRONG NƯỚC DẪN TÀU ĐẾN CẢNG SÀI GÒN 2008 - 2009

Nguyễn Việt Quốc, Trần Triết

Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

(Bài nhận ngày 21 tháng 03 năm 2011, hoàn chỉnh sửa chữa ngày 23 tháng 04 năm 2012)

TÓM TẮT: Phiêu sinh động vật ngoại lai trong nước dẫn tàu là một nhân tố quan trọng trong sự xâm hại sinh học môi trường biển. Trong thời gian từ tháng 9/2008 đến tháng 1/2009, chúng tôi đã thu thập được 200 mẫu nước dẫn có nguồn gốc từ các cảng hoặc các vùng biển ngoài Việt Nam. Kết quả phân tích thành phần loài ghi nhận trong 200 mẫu gồm : 43 taxa phiêu sinh động vật, 5 nhóm ấu trùng của tôm, cua, giun nhiều tơ và một loài chưa thể định danh. Trong số những loài đã xác định, ghi nhận được 9 loài không thấy có mặt tại Việt Nam so với những nghiên cứu trước đây: *Pseudodiaptomus clevei*, *Bestiolina* sp., *Pseudodiaptomus* sp., *Harpacticus* sp., *Amphiascus* sp., *Jalysus* sp., *Hemicyclops* sp., *Kelleria* sp., *Stephos* sp. và 1 loài chưa thể định danh.

Từ khóa: phiêu sinh động vật ngoại lai, nước dẫn tàu, phân tích thành phần loài, cảng Sài Gòn.

MỞ ĐẦU

Theo Carlton 1985 có khoảng 7000 loài sinh vật biển được vận chuyển khắp thế giới trong nước dẫn tàu mỗi ngày [1]. Sự xâm lấn của những loài ngoại lai này gây thiệt hại lớn đến sinh thái và kinh tế như: Loài sứa lược Bắc Mỹ *Mnemiopsis leidyi* đã làm cạn kiệt quần thể cá Trích com ở Hắc Hải vào những năm 1980 và ngày nay loài này càng lan rộng sang những vùng biển khác; loài tép *Hemimysis anomala* là loài bản địa vùng biển Caspian và Hắc Hải qua đường nước dẫn tàu chúng trở thành loài xâm hại Châu Âu và vùng hồ Michigan, Ontario và sông St Lawrence do làm cạn kiệt quần thể phiêu sinh động vật và tảo bản địa; loài cua Châu Á *Eriocheir sinensis* là loài xâm hại ở Châu Âu và Bắc Mỹ gây xói mòn bờ sông do hoạt động đào bới và làm tắc nghẽn các cống

thoát nước công nghiệp, ước tính thiệt hại do loài này gây ra tại Đức là 80 triệu Euro [2].

Cảng thành phố Hồ Chí Minh không chỉ là cảng lớn của Việt Nam mà còn là một trong những cảng lớn của khu vực Đông Nam Á. Trong những năm gần đây số tàu viễn dương cập cảng vào khoảng 5000 lượt tàu mỗi năm [3]. Do vậy, rủi ro từ sự xâm lấn của sinh vật ngoại lai qua việc xả bỏ nước dẫn là rất lớn. Nghiên cứu này nhằm khảo sát thành phần loài phiêu sinh động vật trong nước dẫn của tàu viễn dương để tìm ra những loài phiêu sinh động vật ngoại lai so với thủy vực của hệ thống sông Sài Gòn.

VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP

Địa điểm thu mẫu

Mẫu nước dẫn tàu được tiến hành thu ở các cảng thuộc Thành Phố Hồ Chí Minh, tập trung

ở 2 khu vực: khu vực cảng dân sự gồm các cảng: Khánh Hội, Tân Thuận, Bến Nghé, VICT (Viet Nam International Container Terminal), Lotus và khu vực cảng quân sự Cát Lái.

Phương pháp thu mẫu

Mẫu nước dẫn tàu được thu với thể tích 20 lít, sau đó được lọc qua lưới thu phiêu sinh động vật có mắt lưới 80 μ m, cho vào lọ và cố định trong formol 5%. Tùy theo điều kiện của tàu mà kỹ thuật thu mẫu có khác nhau:

Thu mẫu bằng bơm tay

Ở tàu không mở được nắp hầm khoang chứa nước dẫn (main hold) và khoảng cách giữa vị trí thu mẫu với khoang nước dẫn từ 14 – 17m, nước dẫn được thu bằng cách sử dụng bơm tay qua các ống sounding pipe. Đây là những ống thông tầng của khoang chứa nước dẫn, có đường kính trung bình 3cm. Các ống này được các thủy thủ trên tàu dùng để theo dõi mực nước dẫn tàu ở các khoang nước dẫn. Ống bơm được thả theo ống sounding pipe đến khi chạm đáy của khoang nước dẫn tàu, sau đó di chuyển từ từ lên phía trên khi bơm. Việc thả ống bơm chạm đáy và di chuyển lên phía trên giúp thu được những sinh vật sống và lắng tụ cả trong phần đáy và trong nước.

Thu mẫu bằng máy bơm máy

Ở tàu không mở được nắp hầm khoang chứa nước dẫn và khoảng cách giữa vị trí thu mẫu với khoang nước từ 12- 14m, nước dẫn được thu bằng cách sử dụng bơm máy qua các ống sounding pipe, ống bơm cũng được kéo lên xuống nhiều lần. Thu mẫu bằng bơm máy chủ yếu được tiến hành ở khoang heeling, phía sau

đuôi tàu (after peak tank), mũi tàu (fore peak tank).

Thu mẫu qua nắp hầm của khoang chứa nước dẫn

Ở những tàu mà khoang chứa nước dẫn tàu không có sounding pipe hoặc nắp hầm của khoang nước dẫn đang mở thì có thể tiến hành thu mẫu. Dùng xô nhựa 20 lít có gắn vật nặng thả chạm đáy và kéo lên từ từ.

Thu mẫu bằng bơm máy của tàu

Ở những tàu không có Sounding pipe và không mở được Main hold, hoặc những tàu hiện đại mà sự quản lý nước dẫn tàu được thực hiện bằng máy tính, việc thu mẫu phải tiến hành dựa vào bơm máy của tàu.

Phương pháp phân tích phiêu sinh động vật

Mẫu phiêu sinh động vật được định danh và đếm số lượng loài có được trong 20l nước dẫn tại Phòng Động Vật Phù Du - Viện Hải Dương Học Nha Trang. Mẫu được lọc lại bằng lưới lọc mắt lưới 25 μ để loại bỏ formaldehyde sau đó phiêu sinh động vật và chất lắng tụ từ lưới lọc được chuyển sang phòng đếm, sử dụng kính lúp Olympus có gắn hệ thống camera Olympus DP12 để quan sát, đối với mẫu phiêu sinh động vật muốn ghi hình ảnh của chân số 5 thì cần cố định mẫu và sử dụng kính hiển vi Leica DMLB có hệ thống camera Olympus DP71.

Phiêu sinh động vật ngoại lai được xác định bằng cách so sánh kết quả thành phần loài phiêu sinh động vật trong nước dẫn tàu với các tài liệu phân loại học, số liệu và cơ sở dữ liệu: Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam [4], Động vật chí Việt Nam Tập 5: Giáp xác nước ngọt [5], Phân lớp chân

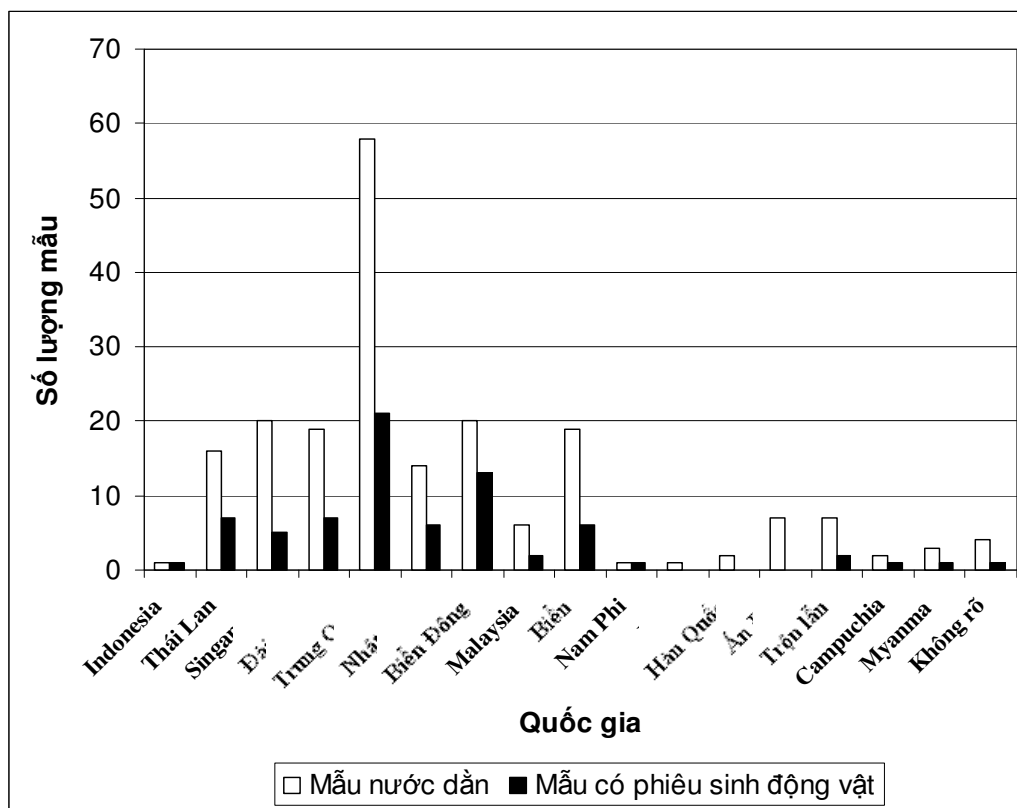
mái chèo – Copepoda biển [6], The planktons of South Viet Nam: Freshwater and marine planktons [7], Số liệu quan trắc trên sông Cát Lái của Phòng Quản Lý Môi Trường, Viện Sinh Học Nhiệt Đới 2008 [8], Số liệu thủy sinh vật lưu vực sông Sài Gòn- Đồng Nai năm 2005 của Viện Sinh Học Nhiệt Đới [9], Thành phần loài phiêu sinh động vật vùng cửa sông ven biển thành phố Hồ Chí Minh tháng 4 và tháng 10 năm 2004 [10], Số liệu về thành phần loài thu tại các cảng có lấy mẫu nước dẫn tàu, Cơ sở dữ liệu của Trung Tâm Nghiên Cứu Môi Trường Smithsonian (Smithsonian Enviromental Research Center, SERC), Cơ sở dữ liệu của tổ chức Global Biodiversity Information Facility

theo Catalogue of Life: 2007 Annual Checklist, Species 2000 & ITIS Catalogue of Life Hierarchy, Edition 1 (2007).

KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

Nguồn gốc mẫu nước dẫn

Trong 200 mẫu nước dẫn tàu đã thu, 78 mẫu có quan sát thấy sự hiện diện của phiêu sinh động vật, trong đó: 1 mẫu đến từ Indonesia, 7 mẫu từ Thái Lan, 5 mẫu từ Singapore, 7 mẫu từ Đài Loan, 21 mẫu từ Trung Quốc, 6 mẫu từ Nhật Bản, 13 mẫu từ Biển Đông, 2 mẫu từ Malaysia, 1 mẫu từ Nam Phi, 2 mẫu là trộn lẫn mẫu nước từ các quốc gia khác nhau, 1 mẫu ở Campuchia, 1 mẫu ở Myanma, 7 mẫu từ biển khơi (không rõ nguồn gốc).



Hình 1. Nguồn gốc mẫu nước dẫn tàu theo quốc gia

Mẫu nước dẫn tàu chủ yếu đến từ các nước trong khu vực gần với Việt Nam (Hình 1) như: Trung Quốc, Singapore, Đài Loan, Thái Lan, do vậy nếu có sự xuất hiện của loài ngoại lai từ các nước trên thì sự xâm lấn là rất lớn vì sự tương đồng về điều kiện sinh thái. Trong giai đoạn từ 1999 – 2008 các tàu đến cụm cảng thành phố Hồ Chí Minh xuất phát từ 50 nước trên thế giới, bao gồm tất cả các châu lục trừ Châu Nam Cực. Điều này cho thấy thành phần loài sinh vật trong nước dẫn tàu là đa dạng về nguồn gốc sinh thái và có sự tương đồng về điều kiện sinh thái so với khu vực cảng thành phố Hồ Chí Minh [3].

Thành phần loài

Trong 200 mẫu nước dẫn tàu được phân tích thì 78 mẫu có thành phần phiêu sinh động vật được định danh ở các mức độ phân loại khác nhau. Ngoài ra một số mẫu khác cũng có phiêu sinh động vật hiện diện, do các mẫu này đang trong tình trạng phân hủy, nên không thể nhận dạng được.

Trong 78 mẫu nước dẫn tàu có 43 taxa phiêu sinh động vật và nhiều nhóm ấu trùng khác nhau (Bảng 1, Bảng 2), cho thấy nước dẫn tàu thu được có sự đa dạng về thành phần loài.

Các loài phiêu sinh động vật này có sự đa dạng về môi trường sống, gồm những loài sinh sống ở nhiều loại môi trường nước có độ mặn khác nhau: môi trường nước ngọt như loài *Bosmina longirostris*, *Ceriodaphnia rigaudi*, *Diaphanosoma sarsi*, *Tropocyclops chineii*, môi trường nước từ ngọt - lợ như *Pseudodiaptomus incisus*, môi trường nước lợ - mặn ở vùng cửa sông – ven biển như *Acartiella sinensis*, *Acartia pacifica*, *Oithona rigida*, môi trường biển khơi như *Pseudodiaptomus clevei*, *Oithona fallax*, *Canthocalanus pauper*. Đây cũng là một chỉ số quan trọng giúp cho việc kiểm tra tuân thủ qui định trao đổi nước dẫn của tàu viễn dương khi cập cảng.

Phiêu sinh động vật trong nước dẫn có sự đa dạng về hình thức sống: loài *Amphiascus* sp., *Harpacticus* sp., *Jalysus* sp. thuộc bộ Harpacticoida thường phân bố ở nền đáy, loài *Pseudodiaptomus incisus*, *Pseudodiaptomus clevei*, *Acartiella sinensis* sống trôi nổi theo chế độ thủy triều, loài *Kelleria* sp., *Hemicyclops* sp. có đời sống ký sinh.

Phiêu sinh động vật trong nước dẫn có rất ít loài phiêu sinh động vật nổi tạm thời (Meroplankton), có thể do mẫu nước dẫn đã được giữ trong khoang nhiều ngày.

Bảng 1. Thành phần loài của phiêu sinh động vật trong mẫu nước dẫn tàu

Bộ	Họ	Taxa
Calanoida	Acartidae	<i>Acartiella sinensis</i> Shen & Lee *
		<i>Acartia pacifica</i> Steuer *
	Calanidae	<i>Canthocalanus pauper</i> Giesbrecht *
	Centrophagidae	<i>Centrophages furcatus</i> Dana *
		<i>Sinocalanus sinensis</i> Poppe *
Paracalanidae	<i>Acrocalanus</i> sp. *	

		<i>Bestiolina</i> sp. **
		<i>Calocalanus pavo</i> Dana *
		<i>Paracalanus crassirostris</i> Dahl *
		<i>Paracalanus aculeatus</i> Giesbrecht *
		<i>Paracalanus parvus</i> Claus *
	Pseudodiaptomidae	<i>Pseudodiaptomus</i> sp. ** <i>Pseudodiaptomus clevei</i> Scott ** <i>Pseudodiaptomus japonicus</i> Kikuchi K. * <i>Pseudodiaptomus incisus</i> Shen & Lee * <i>Pseudodiaptomus annandalei</i> Sewell * <i>Pseudodiaptomus inopinus</i> var. <i>gordiioides</i> Brehm *
	Stephidae	<i>Stephos</i> sp. **
	Tortanidae	<i>Tortanus</i> sp. *
	Corycaeidae	<i>Corycaeus</i> sp. *
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Mesocyclops leukarti</i> Claus * <i>Microcyclops varicans</i> Sars * <i>Tropocyclops chineis</i> Dang *
	Oithonidae	<i>Oithona fallax</i> Farran * <i>Oithona rigida</i> Giesbrecht * <i>Oithona attenuata</i> Farran *
	Oncaea	<i>Oncaea confera</i> Giesbrecht * <i>Oncaea mediterranea</i> Claus * <i>Oncaea venusta</i> Philippi *
	Clytemnestridae	<i>Clytemnestra scutellata</i> Dana *
Harpacticoida	Diosaccidae	<i>Amphiascus</i> sp. **
	Harpacticidae	<i>Harpacticus</i> sp. **
	Macrosetellidae	<i>Macrosetella norvegica</i> Boeck *
	Tachidiidae	<i>Euterpina acutifrons</i> Dana *
	Thalestridae	<i>Jalysus</i> sp. **
	Poecilostomatoida	<i>Hemicyclops</i> sp. ** <i>Kelleria</i> sp. **
Cladocera	Bosminidae	<i>Bosmina longirostris</i> O.F.Muller *
	Daphnidae	<i>Ceriodaphnia rigaudi</i> Richard *
	Sididae	<i>Diaphanosoma sarsi</i> Richard *
Amphipoda	Isaeidae	<i>Photis</i> sp. *
Decapoda	Paleamoinidae	<i>Macrobrachium</i> sp. *

*: Loài có phân bố tại Việt Nam.

** : Loài chưa công bố phát hiện tại Việt Nam.

Bảng 2. Thành phần các nhóm ấu trùng trong mẫu nước dẫn tàu

Ngành	Lớp	Ấu trùng
Arthropoda	Malacostraca	Ấu trùng giai đoạn zoeae của Brachyuran
	Maxillopoda	Ấu trùng Cypris-y của Facetotecta
		Ấu trùng giai đoạn Zoeae của tôm Caridean
		Ấu trùng giai đoạn protozoeae của Luciferids
Annelida	Polychaeta	Ấu trùng Polychaeta

Kết quả định danh thành phần loài phiêu sinh động vật trong mẫu nước dẫn tàu cho thấy có 9 taxa chưa công bố phát hiện tại Việt Nam (Bảng 1) và một loài chưa thể định danh. Các taxa này chiếm 20% tổng số taxa ghi nhận, điều này cho thấy rủi ro của việc xả bỏ nước dẫn tại khu vực sông Sài Gòn là rất đáng kể. Trong 9 taxa chưa công bố phát hiện tại Việt Nam có tới 8 taxa chúng tôi không thể định danh tới mức loài vì không đủ cơ sở tài liệu về hình thái để khẳng định.

Thông tin về sinh thái và phân bố của các taxa phiêu sinh động vật chưa được công bố phát hiện tại Việt Nam được chúng tôi thu thập từ các nguồn: Cơ sở dữ liệu Marine planktonic copepods (<http://copepodes.obs-banyuls.fr/en/index.php>), Cơ sở dữ liệu của tổ chức Global Biodiversity Information Facility (<http://data.gbif.org/species/>), Cơ sở dữ liệu World Register of Marine Species (<http://www.marinespecies.org/index.php>). Dù đã cố gắng thu thập thông tin về sinh thái và phân bố của 9 taxa này nhưng do hạn chế về nguồn tài liệu nên thông tin cung cấp trong nghiên cứu này chưa thể đầy đủ và cần bổ sung trong nghiên cứu tiếp theo. Dưới đây là thông

tin về sinh thái và phân bố của 9 taxa phiêu sinh động vật chưa công bố phát hiện tại Việt Nam và loài chưa thể định danh.

***Amphiascus* sp.**

Là loài sống trong lớp mùn trong vùng triều ở cửa sông. Phân bố nhiều nơi: vùng biển phía nam nước Úc, Địa Trung Hải, Biển Bắc, Na Uy, Bangladesh - Myanma, Trung Mỹ và Nam Mỹ. Đây là loài thu được nhiều lần nhất, phát hiện 18 mẫu trong 200 mẫu. Do đây là loài sống đáy nên có khả năng thích nghi được nồng độ oxygen thấp. Trong quá trình phân tích mẫu cũng phát hiện thấy có trứng và những cá thể mang trứng nên có thể giải thích cho thời gian tồn tại lâu dài của loài trong mẫu (Hình 2).

***Bestiolina* sp.**

Là loài sống ở biển, rừng ngập mặn (*B. similis*), hoặc cửa sông, đầm phá (*B. amoyensis*). Phân bố ở nhiều nơi như Ấn Độ, nam Châu Phi, Thái Bình Dương, Malaysia - Indonesia - Philippines, Trung Quốc - bắc Việt Nam (Hình 3).

***Jalysus* sp.**

Là loài sống trong lớp mùn ở nền đáy của khu vực cửa sông, vùng triều ven biển (Hình 4)

***Harpacticus* sp.**

Là loài sống ở vùng cửa sông, vùng ven biển. Phân bố ở nhiều nơi như phía đông Ấn Độ, phía nam châu Úc, phía đông nước Mỹ, phía bắc Canada, Alaska (Hình 5).

***Hemicyclops* sp.**

Là loài sống ở biển và ven biển, có khả năng sống ký sinh. Đây là loài có khả năng xâm hại các thủy vực vùng ven biển và nước lợ. Phân bố ở khu vực Trung Mỹ, Brasil, Pháp, Đan Mạch - Hà Lan, phía Bắc Nhật Bản (Hình 6).

***Kelleria* sp.**

Một số loài của giống này có đời sống ký sinh như *Kelleria regalis* Gurney, *Kelleria pectinata* Scott A, *Kelleria javaensis* Mulyadi, *Kelleria indonesiana* Mulyadi (Hình 7).

Pseudodiaptomus clevei

Là loài sống ở biển, được thu thập lần đầu tiên từ đảo Kangean, Indonesia, sau đó được tìm thấy Aru Archipelago giữa đảo Wokam và đảo Ujir, Indonesia. Loài này cũng được báo cáo là cũng được thu từ vùng biển Andaman. Phạm vi phân bố của loài có thể mở rộng đến Papua New Guine, hoặc châu Úc (Hình 10).

***Pseudodiaptomus* sp.**

Là loài sống ở nhiều môi trường khác nhau: nước ngọt, lợ, mặn. Đây là giống phân bố nhiều khu vực trên thế giới, chủ yếu tập trung ở khu vực phía nam bán cầu. Một số loài của

giống này đã trở thành loài xâm hại như *Pseudodiaptomus forbesi*, *Pseudodiaptomus inopinus*, *Pseudodiaptomus- marinus*, là những loài bản địa của Đông Á xâm hại khu vực bờ phía tây Hoa Kỳ qua đường nước dẫn tàu, *Pseudodiaptomus trihamatus* là loài bản địa của khu vực Châu Á trở thành loài xâm hại khu vực đảo Hawaii qua hoạt động của nghề cá. Đối với Việt Nam đây là loài lạ và điều kiện sinh thái tương đồng thì sự xâm hại của loài này là rất có thể (Hình 8).

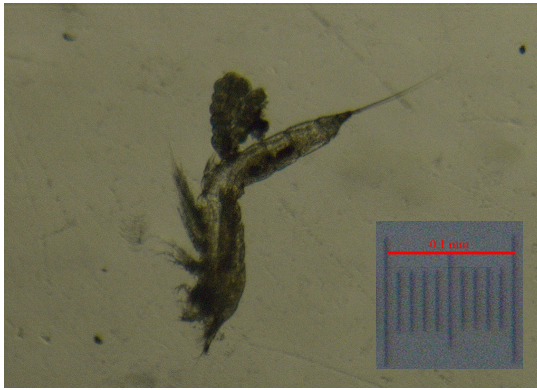
***Stephos* sp.**

Là loài sống ở biển. Phân bố ở vùng biển Nhật Bản, Nam Phi, Địa Trung Hải có loài *Stephos marsalensis*, vịnh Terra Nova châu Nam Cực có loài *Stephos longipes* (Hình 9).

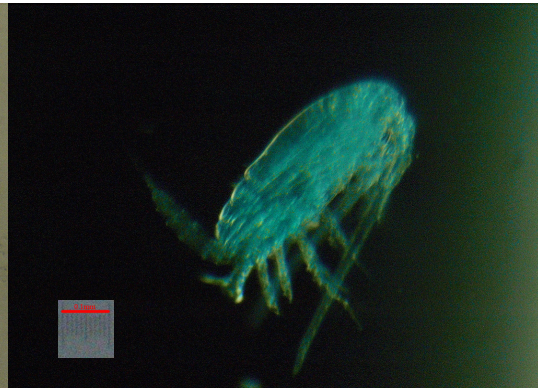
Loài chưa thể định danh

Thời gian thu mẫu ngày 11/11/2008 từ tàu IMO 9140061 nguồn gốc mẫu từ Biển Đông, thời gian tàu lấy nước dẫn 21/8/2008. Số lượng 2 cá thể /20l.

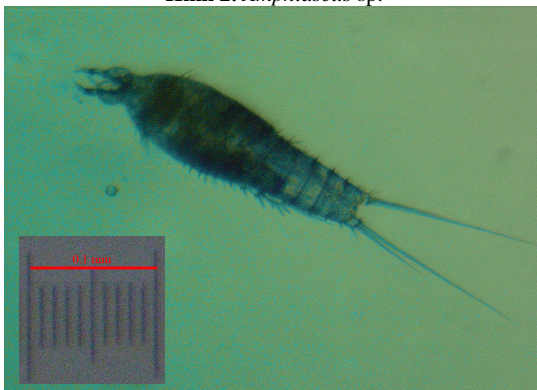
Không tìm thấy tài liệu có mô tả hình thái của loài này và xét những đặc điểm hình thái được giải phẫu cũng không định danh được bộ của loài này (Hình 11).



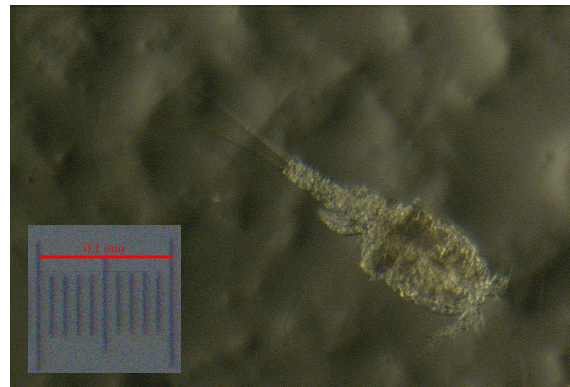
Hình 2. *Amphiascus* sp.



Hình 3. *Bestiolina* sp.



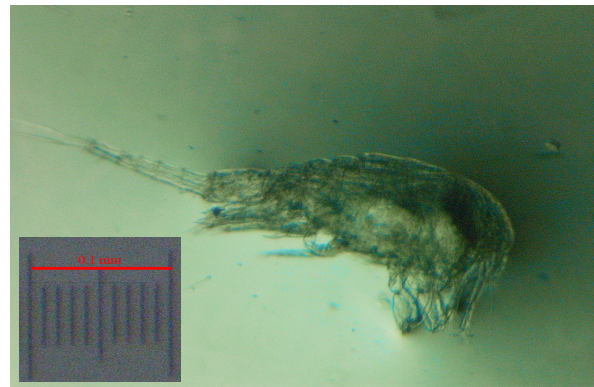
Hình 4. *Jalysus* sp.



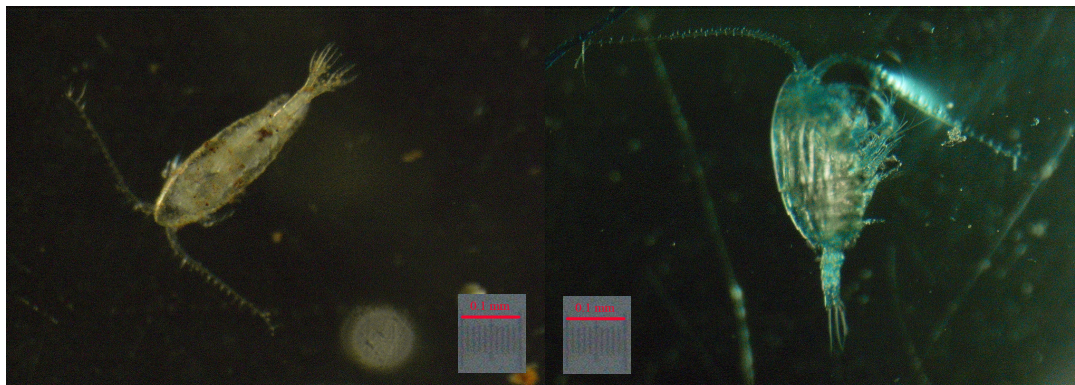
Hình 5. *Harpacticus* sp.



Hình 6. *Hemicyclops* sp.



Hình 7. *Kelleria* sp.



Hình 8. *Pseudodiaptomus* sp.

Hình 9. *Stephos* sp.



Hình 10. *Pseudodiaptomus clevei*



Hình 11. Loài chưa thể định danh và chân số 5 của loài này

**EXOTIC ZOOPLANKTONS IN SHIP BALLAST WATER ARRIVED AT SAIGON
PORTS 2008-2009**

Nguyen Viet Quoc, Tran Triet
University of Science, VNU-HCM

ABSTRACT: *Zooplanktons in ship ballast water is an important factor in marine bioinvasion. From September 2008 to January 2009, two hundreds ballast water samples were collected from oversea ships arrived at Sai Gon port. Results of taxonomical analysis identified 43 zooplankton taxa, 5 groups of shrimp larvae, crabs, polychaeta and 1 unidentified species. Among the zooplankton species identified, there were 9 species that were not seen in Viet Nam from previous studies. They are Pseudodiaptomus clevei, Bestiolina sp., Pseudodiaptomus sp., Harpacticus sp., Amphiascus sp., Jalysus sp., Hemicyclops sp., Kellieria sp., Stephos sp. and one unidentified species.*

Key words: *exotic zooplankton, ship ballast water, taxonomical analysis, Saigon port.*

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. J. T. Carlton, Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water. *Oceanogr. mar. Biol. A. Rev.* 23, 313-371 (1985).
- [2]. J. Battle. *Silent Invasion – The spread of marine invasive species via ships' ballast water*, WWF International, Gland, Switzerland (2009).
- [3]. T. Triết, *Quản lý sinh vật ngoại lai xâm lấn qua đường tàu biển dương*. Sê Khoa học và Công nghệ thành phố Hồ Chí Minh (2010).
- [4]. Đ. N. Thanh, *Định loại động vật không xương sống nước ngọt Bắc Việt Nam*. Nhà xuất bản Khoa Học Kỹ Thuật, Hà Nội (1980).
- [5]. Đ. N. Thanh, H. T. Hải, *Động vật chí Việt Nam Tập 5: Giáp xác nước ngọt*. Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật. Hà Nội (2001).
- [6]. N. V. Khôi, *Phân lớp chân mái chèo - Copepoda biển*. Động vật chí Việt Nam, Nhà xuất bản Khoa Học Và Kỹ Thuật (2001).
- [7]. A. Shirota, *The planktons of Sounth VietNam: freshwater and marine planktons*, Oversea Technical Cooperation Agency, Japan (1966).
- [8]. Đ. T. B. Lộc, *Số liệu thủy sinh vật lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai. Nhiệm vụ Khoa học Công Nghệ, Xây dựng công trình và tiến hành quan trắc môi trường lưu vực sông Sài Gòn - Đồng Nai*. Viện Sinh Học Nhiệt Đới, Thành phố Hồ Chí Minh (2005).
- [9]. Đ. T. B. Lộc, (Tài liệu chưa công bố). *Số liệu quan trắc trên sông Cát Lái năm*

2008, Viện Sinh Học Nhiệt Đới, Thành phố Hồ Chí Minh.

[10]. T. T. D. Thúy, *Nghiên cứu sử dụng phiêu sinh động vật làm chỉ thị để đánh giá chất lượng môi trường nước mặt vùng*

cửa sông ven biển Cần Giờ-TP. HCM, Luận văn thạc sĩ ngành Khoa học Môi trường, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQG-HCM(2005).