

KHẢO SÁT BÁM BẮN HỆ MACRO THEO ĐỘ SÂU VÀ THỜI GIAN TẠI TRẠM NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM BIỂN ĐÀM BÁY

NGUYỄN VĂN CHI, ĐỒNG VĂN KIÊN, BÙI BÁ XUÂN, MAI VĂN MINH, LÊ HỒNG QUÂN

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Quá trình hình thành và phát triển của quần thể sinh vật bám bản sinh học trong nước biển phụ thuộc theo 2 khuynh hướng chính: 1 - số lượng các ấu trùng tiếp xúc với bề mặt vật liệu; 2 - các yếu tố hạn chế ấu trùng làm tổ và phát triển. Vị trí địa lý và mùa trong năm là yếu tố quyết định đến bám bản sinh học. Nghiên cứu ở hầu hết các khu vực ven biển của nước Mỹ cho thấy đặc trưng bám bản khác nhau theo khu vực hoặc theo mùa trong cùng một khu vực [1]. Người ta thường sử dụng các biện pháp khác nhau để chống sinh vật bám bản trên bề mặt vào mùa hè nhưng ngược lại không cần áp dụng biện pháp nào vào mùa đông. Visscher J. P. khẳng định tốc độ di chuyển và thời lượng di chuyển của bề mặt vật liệu trong nước biển (so với đứng im) tỷ lệ nghịch với lượng bám bản được xác định trên chúng [2]. Các nghiên cứu bám bản trên đĩa quay và hệ thống ống thủy tinh trong suốt có dòng chảy với tốc độ khác nhau đã khẳng định, hà vẫn được tìm thấy ở vận tốc dưới 0,5 knot [1, 3]. Còn đối với các đĩa quay, hà bám ở khu vực tâm đĩa (vận tốc di chuyển rất thấp) tỷ lệ nghịch với tốc độ quay của đĩa và hà chỉ được tìm thấy ở phía trong của đĩa ứng với đường kính tại đó vận tốc dài là 1 knot. Đặc trưng bề mặt vật liệu cũng ảnh hưởng trực tiếp đến đặc trưng bám bản. Sự khác nhau này xảy ra đối với các loại vật liệu khác nhau, khả năng thấm ướt bề mặt, độ nhám bề mặt của cùng một loại vật liệu [4, 5]. Bức xạ mặt trời cũng tác động trực tiếp đến quá trình bám bản sinh học ở khía cạnh tạo thuận lợi hơn về mặt sinh lý cho chúng bám và phát triển, xuất phát từ bản chất quang dưỡng [6, 7]. Ngoài ra, vật liệu có màu sắc tối sẽ thu hút số lượng bám bản nhiều hơn so với màu sáng [8]. Phương của bề mặt vật liệu cũng ảnh hưởng không nhỏ đến kết quả bám bản sinh học. Hầu hết các tác giả đều khẳng định rằng, bề mặt dưới của các tấm mẫu nằm ngang có số lượng sinh vật bám nhiều hơn ở bất kỳ góc nào khác và ngược lại với bề mặt trên [1, 9, 10]. Kết quả này được cho là do một số loài ấu trùng thường di chuyển bởi lưng và hướng lên trên nên dễ bám vào phía dưới của các bề mặt và phía trên của các bề mặt nằm ngang luôn tồn tại một lớp trầm tích có thể gây khó khăn cho các ấu trùng bám và phát triển. Xét về khía cạnh môi trường nước biển, nhiều công trình đã khẳng định nhiệt độ, độ mặn so với mặt nước biển đều liên quan trực tiếp đến lượng bám bản. Nhiệt độ và độ mặn thích hợp cho quá trình sinh sản và phát triển tương ứng từ 15-30°C và 3,0-3,5‰ [11]. Bài báo trình bày kết quả khảo sát ảnh hưởng của độ sâu, thời điểm thử nghiệm và thời gian thử nghiệm theo tháng (30 ngày) đến mức độ bám bản và sự tăng sinh khối sau một năm thử nghiệm tại Trạm nghiên cứu thử nghiệm biển Đầm Báy (Nha Trang).

2. THỰC NGHIỆM

2.1. Địa điểm thử nghiệm: Các mẫu thử nghiệm được treo trên phao nổi đặt ở vị trí nước mặt có độ sâu dao động khoảng từ 3,5 đến 5,5 m.

2.2. Bố trí thử nghiệm

2.2.1. Các mẫu thử nghiệm là các tấm mica trung tính kích thước 300x150x2 mm bằng nhựa acrylic màu đen như tấm kiểm tra theo [12].

2.2.2. Mẫu thử nghiệm được triển khai ở 4 tầng độ sâu so với mặt nước biển lần lượt là: 0,6; 1,4; 2,2; 3,0 m tính theo mép trên của mẫu. Độ sâu từ 0,6 - 3,0 m phù hợp với khoảng độ sâu thử nghiệm theo [12]. Mỗi tầng bố trí 3 mẫu. Các mẫu được treo theo phương thẳng đứng, dọc theo chiều bờ biển (hướng bắc nam) theo 3 phương án để khảo sát:

+ Phương án 1: Triển khai hàng tháng 12 mẫu thử nghiệm bắt đầu từ 19/9/2016. Các mẫu này được thu sau đó 30 ngày và triển khai 12 mẫu mới cho chu kỳ tiếp theo.

+ Phương án 2: Triển khai đồng loạt 144 mẫu tại thời điểm bắt đầu phương án 1. Số mẫu này được thu lần lượt theo từng tháng, mỗi tháng 12 mẫu.

+ Phương án 3: Triển khai hàng tháng 12 mẫu thử nghiệm bắt đầu từ 19/9/2016. Các mẫu này được thu đồng loạt ở cuối kỳ thử nghiệm (sau 12 tháng).

- Xác định khối lượng bám bẩn bằng cân trực tiếp mẫu thu định kỳ sau khi để ráo nước tự nhiên ở vị trí không có nắng (khoảng 2 giờ). Sử dụng cân điện tử Ohaus PA4102 sai số 0,01 g.

- Xác định diện tích bám bẩn (hàng tháng) bằng phần mềm ImageJ.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Đặc trưng môi trường nơi thử nghiệm

Một số thông số khí tượng và môi trường nước biển liên quan được trình bày ở bảng 1 và 2. Theo đó, mùa mưa thường bắt đầu từ tháng 9, đạt đỉnh vào tháng 12, giảm dần trong tháng 1 với lượng mưa trung bình khá cao, kèm với đó là lượng bức xạ mặt trời giảm.

Bảng 1. Một số thông số khí tượng trung bình tháng tại Đầm Báy

Thông số Thời gian		Nhiệt độ, °C	Số giờ nắng, h	Tổng bức xạ, MJ/m ²	Lượng mưa, mm
Năm 2016	Tháng 9	28,7	269,6	613,6	171,3
	Tháng 10	27,3	188,7	474,4	359,5
	Tháng 11	27,2	185,5	479,1	345,1
	Tháng 12	25,9	116,4	270,5	1128
Năm 2017	Tháng 1	24,8	121,7	139,9	417,5
	Tháng 2	24,9	179,3	478,4	29,50
	Tháng 3	25,6	188,2	637,7	14,75
	Tháng 4	27,2	231,8	600,6	31,25
	Tháng 5	28,3	190,6	400,0	154,3
	Tháng 6	28,4	235,5	618,7	38,50
	Tháng 7	28,2	255,9	529,7	79,25
	Tháng 8	28,5	267,3	623,5	91,84

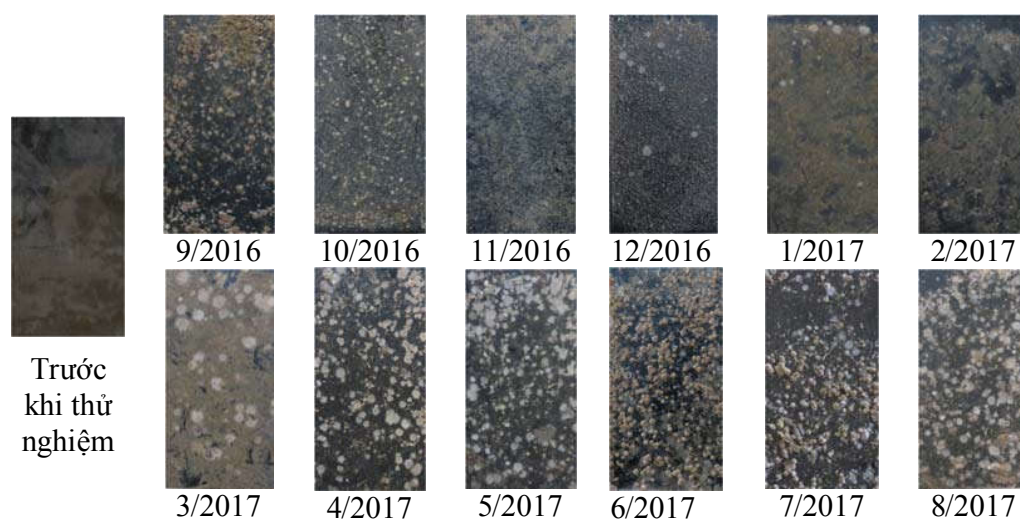
Nồng độ oxy, nhiệt độ và độ mặn ở khu vực thử nghiệm đều tương đối cao, cho phép cả thực vật và động vật biển bám, phát triển thuận lợi [11].

Bảng 2. Một số thông số nước biển trong thời gian thử nghiệm tại Đầm Báy

Thông số	Nhiệt độ (°C)	Độ mặn (‰)	Độ pH	Nồng độ O ₂ hòa tan (mg/l)
Sâu 0,6 m	25,1 - 30,3	32 - 34	8,1 - 8,4	5,55 - 6,95
Sâu 1,4 m	26,5 - 29,1	32 - 34	8,1 - 8,4	5,69 - 6,86
Sâu 2,2 m	25,9 - 28,8	32 - 34	8,1 - 8,4	5,92 - 7,12
Sâu 3,0 m	26,1 - 29,6	32 - 34	8,1 - 8,4	5,83 - 6,54

3.2. Khảo sát mức độ bám bản sinh học theo các tháng trong năm và độ sâu

Ảnh đại diện các mẫu bám bản hàng tháng (độ sâu 1,4 m) và theo độ sâu (6/2017) ở phương án 1 được trình bày trong hình 1, 2. Luôn có một lớp bám bản nhất định trên các bề mặt mẫu nhưng có sự khác biệt về số lượng sinh vật macro quan sát được. Tại các thời điểm tháng 9, 10/2016 và từ tháng 3÷8/2017 hà, hàu đã phát triển thành cá thể rõ rệt, kích thước từ 2 đến 5 mm. Từ tháng 11/2016 đến 01/2017, số lượng bám bản rất ít. Sinh khối bám bản trên các mẫu ở độ sâu 1,4 m và 2,2 m cũng cao hơn 2 độ sâu còn lại (hình 2).



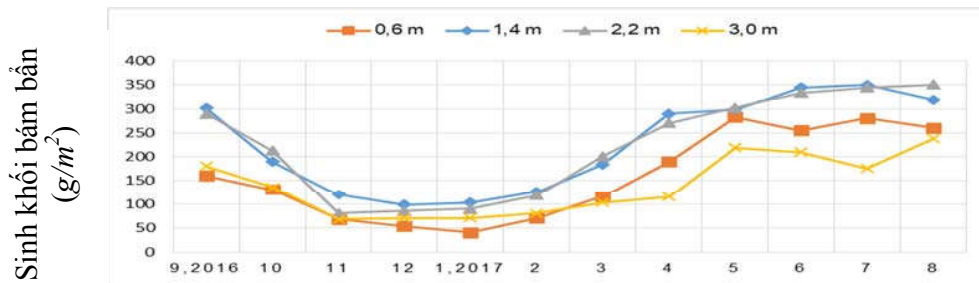
Hình 1. Ảnh đại diện các mẫu thử nghiệm ở độ sâu 1,4 m theo phương án 1.



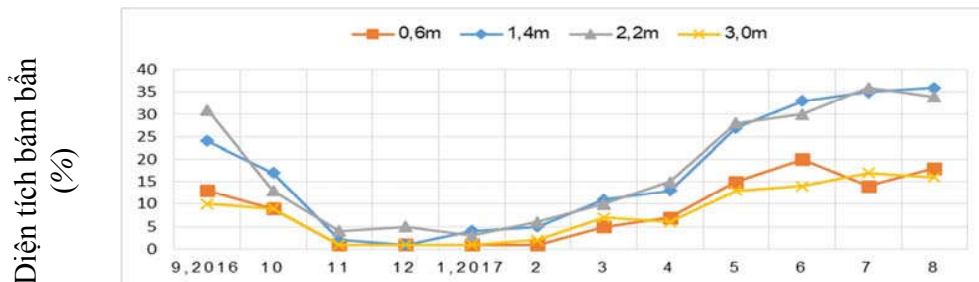
Hình 2. Ảnh chụp các mẫu thử nghiệm ở độ sâu khác nhau, tháng 6/2017

Số liệu tổng hợp về sinh khối và diện tích bám bản sinh học hệ macro hàng tháng được thể hiện trên hình 3, 4. Kết quả khảo sát cho thấy có sự thống nhất tương đối giữa sinh khối và diện tích bám bản. Sinh khối và diện tích bám bản hàng tháng ở mùa khô cao hơn so với mùa mưa. Theo công bố của các nghiên cứu tại Miami, Floria, Mỹ, sinh khối bám bản ướt trên các mẫu plastic dao động từ 4 đến 24 g/144 in² (từ 43 đến 258 g/m²) [3]. Như vậy, số liệu về sinh khối bám bản tại nơi khảo sát ở độ sâu 1,4 và 2,2 m của nhóm tác giả vào mùa khô thậm chí còn cao hơn ở Miami.

Đây là kết quả tổng hợp của nhiều nguyên nhân mà chủ yếu là do thiếu ánh sáng, do bức xạ mặt trời ít và mưa nhiều, liên tục vào mùa mưa. Thiếu ánh sáng không những là nguyên nhân trực tiếp hạn chế về mặt sinh lý của sinh vật bám bản [6] mà còn hạn chế hiện tượng quang dưỡng của chúng [7]. Mặc khác, cũng do mưa nhiều nên do hiện tượng đối lưu tại một số vị trí nhất định, độ mặn bị giảm cục bộ cũng là nguyên nhân đáng kể.



Hình 3. Biểu đồ thể hiện sinh khối bám bản theo thời gian (tháng / năm) và độ sâu



Hình 4. Biểu đồ thể hiện diện tích bám bản theo thời gian (tháng / năm) và độ sâu

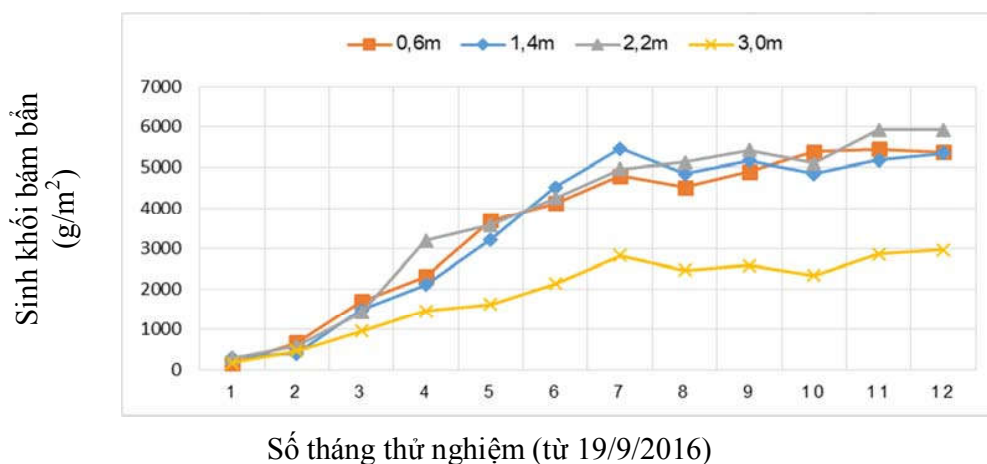
Ở phạm vi độ sâu từ 0,6 m cho đến 3,0 m, mặc dù không có sự thay đổi lớn về độ sâu nhưng vẫn có sự khác biệt về sinh khối và diện tích bám bản mà chủ yếu ở các tháng mùa khô. Theo các nghiên cứu đã công bố ở trong khoảng độ sâu này, môi trường cho phép tạo ra đặc trưng bám bản tương tự nhau [11]. Tuy nhiên các mẫu ở độ sâu 0,6 m vẫn có sinh khối bám bản ít hơn, có thể được giải thích dựa vào ảnh hưởng của việc di chuyển tương đối giữa mẫu và môi trường do sóng khiến nước luôn trượt trên bề mặt và do các mẫu này cũng chịu sự rung lắc nhiều nhất do dao động của phao gây ra [1, 2]. Ngược lại, diện tích bám bản ít hơn trên các mẫu ở độ sâu 3,0 m có thể do nhận được ít ánh sáng hơn ở những thời điểm đỉnh triều và dễ bị tác động bởi cát, trầm tích đáy tại thời điểm đáy triều gây khó khăn cho các ấu trùng bám và phát triển.

3.3. Khảo sát sự tăng sinh khối sau một năm và theo mùa thử nghiệm

Kết quả bám bản trên các mẫu thử nghiệm từ tháng thứ 2 trở đi đều có diện tích bám bản tăng, số cá thể cũng như sinh khối tăng lên rõ rệt (hình 5, 6). Tốc độ tăng sinh khối của quần thể bám bản gần như tuyến tính chứng tỏ sinh vật bám phát triển đều đặn cả về số lượng và kích thước và không có sự khác biệt rõ rệt giữa các mẫu thử nghiệm ở các độ sâu khác nhau từ 0,6 đến 2,2 m.



Hình 5. Ảnh đại diện mẫu theo phương án 2 ở độ sâu 1,4 m (tháng thử nghiệm)



Hình 6. Biểu đồ thể hiện sinh khối bám bản theo thời gian thử nghiệm và độ sâu

Chỉ riêng mẫu ở độ sâu 3,0 m có sinh khối bám bản thường thấp hơn và thay đổi không đều đặn. Điều này do các mẫu này thường chịu điều kiện lắng đọng trầm tích cao, dòng nước ngầm từ suối làm hạn chế sinh vật bám phát triển. Mặc dù vào các tháng mùa khô bám bản cảm ứng (trong 30 ngày đầu) là thấp nhất trong năm nhưng trên đồ thị hình 6, tốc độ phát triển sinh khối vẫn mạnh nhất là do giai đoạn này, các sinh vật hệ macro đã bám ổn định và tăng trưởng mạnh. Sau 7, 8 tháng, sinh khối tăng không đáng kể, thậm chí có thể giảm do một số hàu bị chết, lớp vỏ và phần thân bị tách dần khỏi mẫu.

Bảng 3. Sinh khối tằm kiểm tra theo phương án 2 (g/m²) và phương án 3 (±%)

Số tháng	0,6 m (PA2)	0,6 m (PA3)	1,4m (PA2)	1,4m (PA3)	2,2 m (PA2)	2,2 m (PA3)	3 m (PA2)	3 m (PA3)
2	678	+26,4 %	412	+12,1 %	589	+7,8 %	478	+2,5 %
3	1700	-3,9 %	1478	+ 4,8 %	1411	+12,7 %	955	+38,6 %
4	2311	-4,4 %	2111	+16,96%	3189	+3,4 %	1449	+10,2 %
5	3690	+2,4 %	3213	+1,93 %	3573	3,5 %	1623	-6,7 %

Ngoài ra, thời điểm đặt mẫu cũng ảnh hưởng đến tốc độ tăng sinh khối ở giai đoạn ban đầu. Số liệu trình bày ở bảng 3 cho thấy hầu hết các mẫu triển khai vào thời điểm mùa khô (phương án 3) có độ tăng sinh khối cao hơn so với các mẫu triển khai vào mùa mưa. Kết quả này là do các mẫu triển khai theo phương án 3 có lợi thế phát triển ban đầu nên chúng nhanh chóng tăng trưởng. Tuy vậy, sau hơn 5 tháng thử nghiệm, sinh khối theo phương án 2 và 3 là tương đương nhau.

4. KẾT LUẬN

- Bám bẩn sinh học ban đầu (tháng đầu tiên) diễn ra thuận lợi hơn vào các khoảng thời gian từ tháng 3 đến tháng 9 (mùa khô) và cao hơn từ 2 đến 4 lần so với các tháng còn lại (mùa mưa). Độ sâu ở 1,4 m và 2,2 m tại phao thử nghiệm ở Đầm Báy thích hợp cho thử nghiệm bám bẩn sinh học do diễn ra mạnh hơn và ổn định hơn so với ở độ sâu 0,6 m và 3,0 m.

- Tốc độ tăng sinh khối diễn ra mạnh và hầu như tuyến tính trong khoảng từ tháng thứ 3 đến tháng thứ 7, sau đó tốc độ tăng chậm lại và không đáng kể cho đến 12 tháng.

- Mức độ bám bẩn ở những tháng đầu tiên (sau 2,3 và 4 tháng) phụ thuộc vào mùa triển khai đặt mẫu (đặt mẫu vào tháng 9 - mùa mưa cho giá trị thấp hơn so với đặt vào tháng 4, 5, 6 - mùa khô). Tuy nhiên sau 6 tháng, mức sai khác này không còn ý nghĩa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. WHOI (Woods Hole Oceanographic Institute), *Factors Influencing the Attachment and Adherence of Fouling Organisms (Marine Fouling and Its Prevention)*, George Banta Publishing Co., 1952, **580**:230-240.
2. Visscher J.P., *Nature and extent of fouling of ships' bottoms*, Bulletin of the Bureau of Fisheries Part II, 1927, **43**(1031):193-252.
3. Smith F.G.W., *Effect of water currents upon the attachment and growth of barnacles*, Biological Bulletin, 1946, **90**(1):51-70.
4. Pomerat C.M., Weiss C.M., *The influence of texture and composition of surface on the attachment of sedentary marine organisms*, Biological Bulletin, 1946, **91**(349):57-65.

5. Sheer B.T., Fox D.L., *Attachment of Sedentary Marine Organisms to Petrolatum Surfaces*, Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine, 1947, **65**:92-95.
6. Gregg J.H., *Background illumination as a factor in the attachment of barnacle cyprids*, Biological Bulletin, 1945, **88**(1):44-49.
7. Weiss C.M., *The Effect of Illumination and Stage of Tide on the Attachment of Barnacle Cyprids*, Biological Bulletin, 1947, **93**(3):240-249.
8. Pomeroy C.M., Reiner E.R., *The Influence of Surface Angle and of Light on the Attachment of Barnacles and Other Sedentary Organisms*, Biological Bulletin, 1942, **82**(1):14-25.
9. Hopkins A.E., *Factors Influencing the Spawning and Setting of Oysters in Galveston Bay, Texas*. Bulletin of the U.S. Fish Commission, 1931, **47**:57-83.
10. McDougall, *Sessile Marine Invertebrates of Beaufort, North Carolina: A Study of Settlement, Growth, and Seasonal Fluctuations among Pile-Dwelling Organisms*, Ecological Monographs, 1943, **13**(3):321-374.
11. WHOI (Woods Hole Oceanographic Institute), *Relations to Local Environments (Marine Fouling and Its Prevention)*, George Banta Publishing Co., 1952, **580**:102-117.
12. TCVN 8785-1:2011, *Sơn và các lớp phủ bảo vệ kim loại - Phương pháp thử trong điều kiện tự nhiên - Phần 1: Hướng dẫn đánh giá hệ sơn và lớp phủ bảo vệ kim loại*.

SUMMARY

INVESTIGATION OF MACRO BIO-FOULING IN TIME AND DEPTH AT DAM BAY MARINE RESEARCH AND TESTING STATION

The initial bio-fouling occurred more favorably in the months from March to September and 2 to 4 times higher than the rest. The testing conditions were most stable at depth of 1.4 m and 2.2 m compared to 0.6 m and 3.0 m. The biomass growth rate was almost linearly observed from 3rd to 7th months, then slowed down and was negligible up to 12th month. The level of bio-fouling in the first 4 months depended on the seasons (biomass of samples have been immersed in September lower than that of samples immersed from April to June). However, after 6 months, this difference is not significant.

Keywords: Bám bẩn macro, sinh khối, diện tích bám bẩn, thời gian thử nghiệm.

Nhận bài ngày 29 tháng 8 năm 2017

Phản biện xong ngày 20 tháng 4 năm 2018

Hoàn thiện ngày 24 tháng 5 năm 2018

Chi nhánh Ven biển, Trung tâm Nhiệt đới Việt - Nga