

ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC GIỐNG LÚA ĐẾN SỰ BIẾN ĐỘNG MỘT SỐ NHÓM VI KHUẨN CÓ LỢI TRONG RUỘNG LÚA LUÂN CANH VỚI NUÔI TÔM SÚ TẠI CÀ MAU

Phạm Thị Tuyết Ngân¹, Trần Thương Ngọc¹

TÓM TẮT

Mô hình tôm-lúa luân canh đang ngày càng phát triển và mang lại hiệu quả kinh tế cao, góp phần làm nên thành công của mô hình đó là sự hiện diện của các nhóm vi sinh vật có lợi. Biến động mật độ của các nhóm vi sinh vật này chịu ảnh hưởng bởi giống lúa canh tác. Thí nghiệm được tiến hành qua hai giai đoạn, giai đoạn thứ nhất trồng một vụ lúa với giống lúa thí nghiệm và lúa đối chứng (1 bụi đồ), giai đoạn thứ hai nuôi tôm sú sau khi vụ lúa kết thúc. Kết quả mật độ vi khuẩn trong nước (vi khuẩn tổng số, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*) cao nhất vào đợt thu thứ 6 ở ruộng thí nghiệm lần lượt là: $9,5 \times 10^5$ CFU/mL, $1,6 \times 10^5$ CFU/mL, $1,2 \times 10^3$ MPN/mL, $9,5 \times 10^1$ MPN/mL, ở ruộng đối chứng lần lượt: $1,6 \times 10^5$ CFU/mL, $9,7 \times 10^4$ CFU/mL, $9,5 \times 10^1$ CFU/mL, $7,5 \times 10^1$ CFU/mL. Tương tự, mật độ của vi khuẩn tổng số, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* trong mẫu bùn cao nhất cũng là đợt thu thứ 6 ở ruộng thí nghiệm lần lượt là $1,3 \times 10^6$ CFU/g, $3,2 \times 10^5$ CFU/g, $2,1 \times 10^3$ MPN/g, $1,2 \times 10^3$ MPN/g và ở ruộng đối chứng lần lượt: $7,5 \times 10^5$ CFU/g, $1,47 \times 10^5$ CFU/g, $9,5 \times 10^2$ MPN/g, $7,5 \times 10^2$ MPN/g. Kết quả này cho thấy mật độ vi khuẩn ở giống lúa lai cao hơn ở giống lúa đối chứng. Mật độ tăng dần từ đầu vụ lúa đến cuối vụ tôm và mật độ trong bùn luôn cao hơn trong nước.

Từ khóa: Luân canh tôm-lúa, vi khuẩn tổng số, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Đồng bằng sông Cửu Long được xem là vựa lúa, đồng thời là vùng nuôi tôm biển quan trọng ở nước ta. Tuy nhiên trong những năm gần đây tình hình xâm nhập mặn ngày càng gia tăng, đặc biệt là các tỉnh ven biển đồng bằng sông Cửu Long nói chung và huyện Thới Bình, Cà Mau nói riêng là những tỉnh có đất nhiễm mặn theo mùa, vì thế việc canh tác lúa của người nông dân ngày càng khó khăn. Bên cạnh đó, việc thâm canh hóa trong nuôi tôm phát triển mạnh đã dẫn đến ô nhiễm môi trường và dịch bệnh bùng phát ngày càng nhiều. Mô hình luân canh tôm-lúa đã được ứng dụng rộng rãi và thành công và được xem là mô hình có tính bền vững, thân thiện với môi trường mang lại hiệu quả kinh tế cao và giảm thiểu tình trạng ô nhiễm nước (Bộ NN&PTNT, 2014). Trong mô hình này, nuôi tôm sau vụ lúa sẽ giúp nền đáy ao được khoáng hóa, giảm thiểu các chất độc trong ao tôm, hạn chế được tình trạng vùng nuôi tôm bị lão hóa do đất bị ngập mặn lâu dài, giảm mầm bệnh, môi trường nuôi ổn định nên trong vụ tôm cũng không cần phải sử dụng nhiều loại thuốc, hóa chất để phòng trị bệnh, dẫn đến chi phí sản xuất

thấp, lợi nhuận tăng cao. Sau vụ nuôi tôm những chất thải hữu cơ dưới đáy ao sẽ làm cho ruộng lúa trở nên màu mỡ nên người trồng lúa chỉ bón một lượng nhỏ phân là đáp ứng nhu cầu phát triển của cây lúa và ít sử dụng thuốc bảo vệ thực vật (giảm 70 – 80%), chất lượng gạo sạch hơn. Vì vậy, trồng lúa trong mô hình này có chi phí thấp, lợi nhuận tăng lên đáng kể, tạo ra những sản phẩm sạch, đảm bảo vệ sinh an toàn thực phẩm phù hợp với quy trình sản xuất nông nghiệp tốt (GAP), từ đó giúp nâng cao giá trị hàng hóa cho cả tôm và lúa và nâng cao tính bền vững của mô hình (Lê Cảnh Dũng, 2012). Một số nghiên cứu cho thấy giống lúa có ảnh hưởng đến thành phần và sự phát triển các loài vi sinh vật trong đất, báo cáo của Trương Quốc Phú và *ctv.* (2013) cho biết một số loài vi sinh vật hữu ích phát triển thuận lợi hơn trong ruộng lúa và tôm nuôi ở giống lúa thí nghiệm so với giống lúa đối chứng.

Để khuyến cáo sử dụng lúa lai và tăng mô hình sản xuất luân canh lúa-tôm ở huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau thì việc nghiên cứu đánh giá vai trò của các giống lúa đến thành phần và mật độ vi sinh vật có lợi trong mô hình sản xuất luân canh lúa-tôm là cần thiết.

¹ Khoa Thủy sản, Trường Đại học Cần Thơ

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Bố trí thí nghiệm

Mô hình thí nghiệm là 10.000 m² được chia làm 2 nghiệm thức. Nghiệm thức 1 (thí nghiệm) có diện tích 5.000 m² (lúa Arize B-TE1 - tôm sú) và nghiệm thức 2 (đối chứng) có diện tích 5.000 m² (lúa Một Bụi Đỏ - tôm sú). Nghiệm thức 1 và nghiệm thức 2 đều giống nhau về quy trình canh tác lúa, quy trình nuôi tôm sú. Thực hiện hai vụ liên tiếp 2012-2014 từ tháng 8/2012 đến tháng 8/2014 tại huyện Thới Bình, tỉnh Cà Mau.

2.2. Chu kỳ thu mẫu và chỉ tiêu theo dõi

Mẫu được thu trước khi sạ lúa 1 tuần (đợt 1), trước khi thu hoạch lúa 1 tuần (đợt 2), trước khi thả tôm 1 tuần (đợt 3), sau thả tôm 1 tháng (đợt 4), sau thả tôm 2 tháng (đợt 5) và trước thu hoạch tôm 1 tuần (đợt 6). Chỉ tiêu theo dõi là nhóm vi khuẩn có lợi trong nước và bùn đáy: tổng vi khuẩn, vi khuẩn *Bacillus* spp., *Nitrosomonas* spp. và *Nitrobacter* spp.

2.3. Phương pháp thu và phân tích mẫu vi sinh

Mẫu nước được thu bằng ống falcon tiệt trùng, thu mẫu cách mặt nước khoảng 20-30 cm. Sau đó trữ lạnh ở 4°C và tiến hành phân tích trong vòng 2 giờ. Mẫu bùn được thu bằng ống nhựa PVC. Thu ở 3 vị trí: đầu, giữa và cuối ruộng theo một đường chéo, ở mỗi vị trí thu khoảng 100 g bùn, sau đó 3 mẫu này sẽ được trộn lẫn với nhau thành 1 mẫu đại diện.

2.4. Phương pháp xác định mật độ vi khuẩn

2.4.1. Xác định mật độ vi khuẩn tổng số bằng phương pháp đếm khuẩn lạc

Phương pháp pha loãng mẫu và phân tích mẫu trên môi trường thạch dựa theo tác giả Đặng Thị Hoàng Oanh và ctv. (2004). Mẫu bùn và mẫu nước được lấy ra khỏi tủ mát (3-4°C) và để ở nhiệt độ phòng (25-28°C). Dụng cụ chứa mẫu được mở nắp trong tủ cấy tiệt trùng, cân 1 g mẫu bùn (mẫu nước lấy 1 mL) chuyển sang các ống nghiệm chứa 9 mL nước muối sinh lý (0,85%) đã tiệt trùng ở 121°C trong 20 phút, trộn đều bằng máy trộn (Vortex) khoảng 1 phút được độ pha loãng 10⁻¹ (mẫu nước là 10¹). Lắc đều mẫu 10⁻¹ trong 1 phút rồi để yên cho lắng 30 giây và chuyển 1 mL dung dịch ở phần giữa ống nghiệm sang ống nghiệm khác chứa 9 mL nước muối sinh lý độ pha loãng 10⁻² (mẫu nước là 10²). Tiếp tục pha loãng theo cách này đến khi đạt được độ pha loãng thích hợp, bắt đầu từ độ pha loãng 10⁻² chỉ lắc 30 giây

để lắng 15 giây. Trong nghiên cứu này mẫu bùn, mẫu nước được pha loãng đến 10⁻⁴.

Sau khi các mẫu đã được pha loãng, 100 µL dung dịch vi khuẩn được cho vào đĩa chứa môi trường NA, tán đều đến khi mẫu khô. Ba độ pha loãng khác nhau của mỗi mẫu bùn, nước được chọn để cấy lên các đĩa môi trường này, mỗi độ pha loãng lặp lại 3 lần. Các đĩa môi trường đã cấy vi khuẩn được ủ ở 28°C trong 24 giờ. Sau khi ủ, đếm số khuẩn lạc phát triển trên bề mặt thạch của các đĩa môi trường để xác định mật độ vi khuẩn tổng số có trong bùn, nước. Các đĩa môi trường cần có số khuẩn lạc dao động trong khoảng từ 20 đến 200 để đảm bảo độ tin cậy của phương pháp. Mật độ vi khuẩn tổng số được tính bằng đơn vị hình thành khuẩn lạc/g bùn (mL nước). Xác định số lượng khuẩn lạc trong mỗi đĩa môi trường và tính số lượng trung bình cùng độ lệch chuẩn. Số lượng vi khuẩn được tính bằng công thức: Đơn vị hình thành khuẩn lạc (CFU/g bùn) hoặc (CFU/mL nước) = số khuẩn lạc trung bình × độ pha loãng × 10.

2.4.2. Xác định mật độ *Bacillus* sp. (Dựa theo phương pháp của Nguyễn Lâm Dũng, 1983)

Phương pháp pha loãng mẫu bùn, mẫu nước được thực hiện tương tự như đã trình bày ở phần trên. Tiếp theo ba độ pha loãng thích hợp cho mỗi mẫu bùn được chọn xếp vào cùng một giá đã có sẵn nhiệt kế được đặt vào một ống nghiệm chứa nước khác để xác định nhiệt độ cần thiết cho thí nghiệm, tất cả cho vào nước nóng ở 80°C. Khi nhiệt đạt 80°C tính thời gian đến 10 phút và các ống nghiệm được lấy ra. Sau đó, 100 µL dung dịch bùn được cho vào các đĩa chứa môi trường *Bacillus* đã chuẩn bị sẵn, trải đều đến khi mẫu khô, mỗi độ pha loãng lặp lại 3 lần. Mẫu sau khi được trải được ủ ở 28°C trong 24 giờ. Mật độ vi khuẩn được xác định như cách đã trình bày ở trên.

2.4.3. Xác định mật độ *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* (Ehrlich, 1975)

Hệ thống MPN (Most probable number): hệ thống 9 ống.

Phương pháp chuẩn bị mẫu bùn để xác định mật độ vi khuẩn *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* được mô tả như sau:

Chuẩn bị môi trường phân lập và thuốc thử

Môi trường cacbonat canxi amôn cho phương pháp MPN của nhóm vi khuẩn oxi hóa amôn và môi trường cacbonat canxi nitrit cho phương pháp MPN

của nhóm vi khuẩn oxi hóa nitrit được chuẩn bị. Lấy 5 mL môi trường này được cho vào ống nghiệm để nuôi vi khuẩn, tiệt trùng ở 121°C trong 20 phút.

Thuốc thử Griess - Ilosway, hỗn hợp kẽm-đồng-mangan dioxit được chuẩn bị.

Phương pháp pha loãng và phân tích mẫu: thực hiện tương tự như trên

Chín ống nghiệm chứa 9 mL môi trường cacbonat canxi amôn để xác định mật độ *Nitrosomonas* và 9 ống nghiệm chứa môi trường cacbonat canxi nitrit để xác định mật độ *Nitrobacter* cho mẫu bùn tại mỗi ao được chuẩn bị. 1 mL dung dịch bùn ở 3 độ pha loãng thích hợp được cho vào các ống nghiệm chứa môi trường trên, mỗi độ pha loãng lặp lại 3 lần. Đồng thời, ba ống nghiệm chỉ chứa môi trường nuôi không cho dung dịch vi khuẩn cũng được chuẩn bị để làm đối chứng âm. Tất cả ống nghiệm này được ủ ở 28°C khoảng 21 ngày. Sau khi ủ, sự hiện diện của NO_2^- ở các ống nghiệm chứa dung dịch bùn và các ống đối chứng âm được kiểm tra bằng thuốc thử Griess - Ilosway. Trộn lẫn các phần đều nhau của thuốc thử theo tỉ lệ 1:1:1, dung dịch bùn từ mỗi ống nghiệm trên được thêm vào và quan sát sự đổi màu trong 5 phút.

Xác định dương tính đối với Nitrosomonas: tất cả các ống chứa dung dịch huyền phù vi khuẩn của môi trường cacbonat canxi amôn xuất hiện màu hồng trong 5 phút, chứng tỏ có sự hiện diện của *Nitrosomonas*.

Xác định dương tính đối với Nitrobacter: tất cả các ống nghiệm chứa dung dịch huyền phù của môi trường cacbonat canxi nitrit không xuất hiện màu hồng chứng tỏ không còn NO_2^- nữa do đã chuyển thành NO_3^- bởi *Nitrobacter*. Nếu các đối chứng âm cho kết quả dương tính sau khi nhỏ thuốc thử chứng tỏ môi trường đã bị nhiễm.

Xác định số lượng ống nghiệm chứa dung dịch mùn cho phản ứng dương tính. Cách chọn 3 độ pha loãng để xác định chỉ số MPN như sau: độ pha loãng đầu tiên là độ pha loãng cao nhất mà cả 3 lần lặp lại đều cho kết quả dương tính sau khi nhỏ thuốc thử, 2 độ pha loãng tiếp sau đó có nồng độ cao hơn. Sau khi kiểm tra ghi nhận các kết quả dương tính và âm tính từ các ống nghiệm. Tra cứu bảng MPN tiêu chuẩn để xác định mật số cả thể *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* trong 1 g mẫu bùn (1 mL nước). Đơn vị tính của

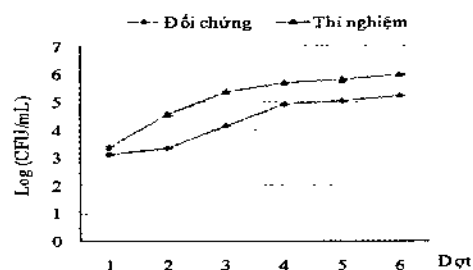
Nitrosomonas và *Nitrobacter* trong bùn và nước là MPN/g bùn và MPN/mL nước.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

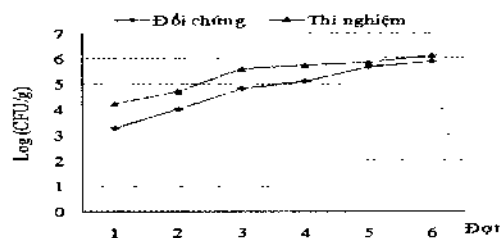
3.1. Mật độ các nhóm vi khuẩn

3.1.1. Mật độ vi khuẩn tổng số

Mật độ vi khuẩn tổng số trong nước và trong bùn ở vụ lúa và tôm được thể hiện qua hình 1 và 2 cho thấy mật độ vi khuẩn tổng số trong nước và trong bùn ở ruộng thí nghiệm luôn cao hơn ở ruộng lúa đối chứng. Khuynh hướng biến động của hai ruộng lúa này là như nhau. Mật độ vi khuẩn trong nước ở ruộng thí nghiệm và ruộng đối chứng cao nhất ở đợt thu thứ 6 lần lượt là $9,45 \times 10^5$ CFU/mL, $1,63 \times 10^5$ CFU/mL và thấp nhất ở đợt thu thứ nhất lần lượt: $2,4 \times 10^3$ CFU/mL, $1,29 \times 10^3$ CFU/mL. Khuynh hướng biến động mật độ vi khuẩn tổng số trong bùn tương tự trong nước. Mật độ vi khuẩn tổng số trong bùn của ruộng thí nghiệm và ruộng đối chứng cao nhất ở đợt 6 lần lượt: $3,2 \times 10^5$ CFU/g, $7,8 \times 10^5$ CFU/g và thấp nhất ở đợt 1 lần lượt là $1,66 \times 10^4$ CFU/g, $1,89 \times 10^3$ CFU/g. Điều này cho thấy có sự khác biệt về mật độ vi khuẩn tổng số trong nước và bùn, mật độ vi khuẩn tổng số trong bùn luôn cao hơn trong nước (Phạm Tuyết Ngân và Nguyễn Hữu Hiệp, 2010), mật độ vi khuẩn ở ruộng thí nghiệm cao hơn ruộng đối chứng 1 đơn vị Log và vụ lúa luôn thấp hơn vụ tôm. Vi khuẩn tổng số bao gồm phần lớn là vi sinh vật dị dưỡng, điều này cho thấy môi trường nước vụ tôm có nhiều dinh dưỡng hơn đã kích thích nhóm vi sinh vật này phát triển.

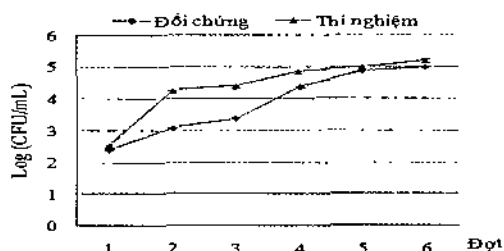


Hình 1. Mật độ vi khuẩn tổng cộng trong nước

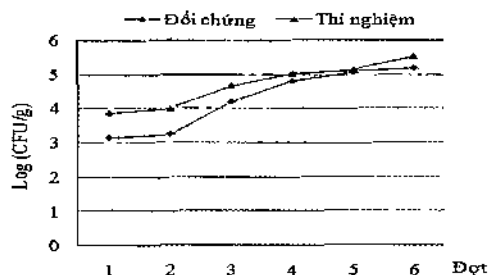


Hình 2. Mật độ vi khuẩn tổng cộng trong bùn

3.1.2. Mật độ vi khuẩn *Bacillus*



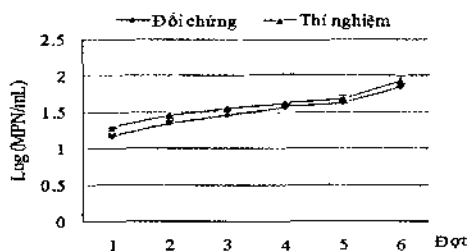
Bảng 3. Mật độ vi khuẩn *Bacillus* trong nước



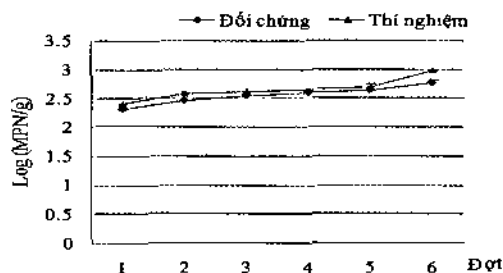
Hình 4. Mật độ vi khuẩn *Bacillus* trong bùn

Mật độ vi khuẩn *Bacillus* trong nước và trong bùn được thể hiện ở hình 3 và 4. Khuynh hướng biến động ở ruộng thí nghiệm và lúa đối chứng là như nhau, tăng từ đầu vụ lúa đến cuối vụ tôm. Ruộng thí nghiệm có mật độ vi khuẩn *Bacillus* cao hơn ruộng đối chứng. Mật độ vi khuẩn trong nước ở ruộng thí nghiệm và ruộng đối chứng cao nhất ở đợt 6 lần lượt là $1,6 \times 10^5$ CFU/mL, $9,7 \times 10^4$ CFU/mL và thấp nhất $3,3 \times 10^2$ CFU/mL, $2,5 \times 10^2$ CFU/mL ở đợt 1. Ngoài ra mật độ vi khuẩn *Bacillus* trong bùn còn có sự khác biệt với nước: mật độ vi khuẩn *Bacillus* trong bùn ở ruộng thí nghiệm cao nhất $3,2 \times 10^5$ CFU/g (đợt 6), thấp nhất $7,3 \times 10^3$ CFU/g (đợt 1). Ruộng đối chứng cao nhất $1,5 \times 10^5$ CFU/g (đợt 6) và thấp nhất $1,3 \times 10^3$ CFU/g (đợt 1). Điều này cho thấy môi trường nước của ruộng thí nghiệm thuận lợi cho sự phát triển của nhóm vi khuẩn này hơn ở ruộng lúa đối chứng. Mật độ tổng vi khuẩn và vi khuẩn *Bacillus* ở cả ruộng thí nghiệm và đối chứng đều có xu hướng tăng dần từ đầu vụ lúa, ổn định dần vào cuối vụ tôm. Vi khuẩn *Bacillus* chiếm phần lớn trong vi khuẩn tổng số nên nó biến động tương tự như vi khuẩn tổng cộng là môi trường nước vụ tôm có nhiều dinh dưỡng nên kích thích nhóm vi khuẩn dị dưỡng này phát triển mạnh hơn vụ lúa. Vi khuẩn *Bacillus* có vai trò làm sạch môi trường, phân hủy các hợp chất hữu cơ và kiểm soát sự phát triển quá mức của vi sinh vật gây bệnh do cơ chế cạnh tranh dinh dưỡng giữ cho môi trường luôn ở trạng thái cân bằng sinh học (Tăng Thị Chính và Đặng Đình Kim, 2006).

3.1.3. Mật độ vi khuẩn *Nitrosomonas*



Hình 5. Mật độ vi khuẩn *Nitrosomonas* trong nước



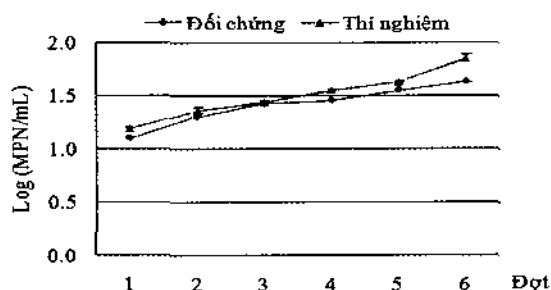
Hình 6. Mật độ vi khuẩn *Nitrosomonas* trong bùn

Mật độ vi khuẩn *Nitrosomonas* trong nước và trong bùn được thể hiện qua hình 5 và 6. Khuynh hướng biến động tương tự như nhóm vi khuẩn tổng cộng và vi khuẩn *Bacillus* cao nhất ở đợt 6 và thấp nhất ở đợt thứ nhất. Mật độ vi khuẩn *Nitrosomonas* trong nước cao nhất ở ruộng thí nghiệm và ruộng đối chứng lần lượt: $1,2 \times 10^2$ MPN/mL, $9,5 \times 10^1$ MPN/mL đợt thu thứ 6 và thấp nhất 2×10^1 MPN/mL, $1,5 \times 10^1$ MPN/mL ở đợt 1. Mật độ vi khuẩn *Nitrosomonas* trong bùn biến động giống như trong nước. Ở ruộng thí nghiệm và ruộng đối chứng cao nhất $2,1 \times 10^3$ MPN/g và $9,5 \times 10^2$ MPN/g cũng ở đợt 6, thấp nhất $2,4 \times 10^2$ MPN/g, 2×10^2 MPN/g ở đợt 1. Qua đây có thể thấy mật độ vi khuẩn *Nitrosomonas* ở ruộng thí nghiệm luôn cao hơn ở ruộng đối chứng 1 đơn vị Log, mật độ vi khuẩn trong bùn cũng cao hơn trong nước khoảng 1 đơn vị Log và ở vụ tôm cao hơn vụ lúa. Tuy nhiên không có sự chênh lệch nhiều giữa các đợt thu và mật độ vi khuẩn trong bùn cao hơn trong nước do nhóm *Nitrosomonas* phân bố rộng rãi trong đất, bùn nước ngọt và nước lợ. Vi khuẩn *Nitrosomonas* sử dụng NH_3 như là nguồn năng lượng cho sự chuyển hóa thành NO_2^- .

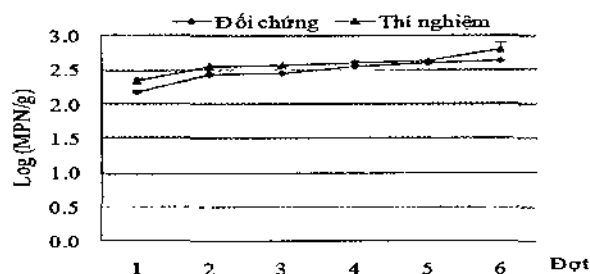
3.1.4. Mật độ vi khuẩn *Nitrobacter*

Mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* trong nước ở ruộng thí nghiệm và ruộng đối chứng phát triển theo khuynh hướng tăng dần về cuối vụ nuôi được thể hiện qua hình 7. Mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* ở ruộng thí nghiệm cao hơn ở ruộng đối chứng: ở

ruộng thí nghiệm cao nhất $9,5 \times 10^1$ MPN/mL vào đợt thu thứ 6, thấp nhất $1,9 \times 10^1$ MPN/mL vào đợt thu thứ nhất. Ở ruộng đối chứng cao nhất $7,5 \times 10^1$ MPN/mL, thấp nhất $1,3 \times 10^1$ MPN/mL, tuy nhiên ở ruộng đối chứng không có sự chênh lệch nhiều giữa các đợt thu. Mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* ở vụ lúa thấp hơn vụ tôm. Mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* trong bùn được thể hiện qua hình 8, khuynh hướng biến động tương tự như trong nước. Mật độ vi khuẩn tăng dần từ vụ lúa, ổn định ở 3 đợt cuối. Ở ruộng thí nghiệm có mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* cao hơn ruộng đối chứng và vụ tôm cao hơn vụ lúa, ở ruộng thí nghiệm cao nhất $1,2 \times 10^3$ MPN/g ở đợt 6, thấp nhất $2,3 \times 10^2$ MPN/g ở đợt 1. Ruộng đối chứng cao nhất cũng ở đợt 6 là $7,5 \times 10^2$ MPN/g và thấp nhất ở đợt 1: $1,6 \times 10^2$ MPN/g. Qua đây có thể thấy mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* trong bùn cao hơn trong nước và mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* ở ruộng thí nghiệm cũng cao hơn ruộng đối chứng khoảng 1 đơn vị Log. Vi khuẩn *Nitrobacter* được chứng minh có nhiều trong đất và bùn (Dergange và Bardin, 1995). Chúng giữ vai trò quan trọng nhất trong bước thứ hai của quá trình nitrat hóa chuyển NO_2^- sang NO_3^- .



Hình 7. Mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* trong nước



Hình 8. Mật độ vi khuẩn *Nitrobacter* trong bùn

3.2. Một số yếu tố môi trường trong thời gian thực hiện thí nghiệm

Nhiệt độ ở ruộng đối chứng, ruộng thí nghiệm lần lượt là $31,6^\circ\text{C}$ và $30,9^\circ\text{C}$ (*Bacillus* phân hủy các chất hữu cơ mạnh), độ mặn lúc mới thả giống 9‰ đến cuối vụ tăng lên 29‰, pH dao động trong khoảng 7,5-8,8. Tất cả các chỉ tiêu trên đều rất thuận lợi cho

sự phát triển của các nhóm vi sinh vật có lợi và tôm nuôi (Truong Quoc Phu et al., 2013).

Nhóm vi khuẩn *Bacillus* đã phân hủy các vật chất hữu cơ sang vô cơ hòa tan (Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú, 2010) là nguồn dinh dưỡng cho nhóm vi khuẩn nitrat hóa phát triển trong ruộng thí nghiệm. Mặt khác bộ rễ lúa thí nghiệm khỏe, có thể sinh ra nhiều oxy hòa tan (DO), cao nhất là đợt thu mẫu cuối ($5,88 \text{ mg/L}$) nên thuận lợi cho nhóm vi khuẩn *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* phát triển. Khi vi khuẩn *Nitrosomonas* và *Nitrobacter* tăng sẽ xảy ra quá trình chuyển hóa dạng đạm NH_3 độc hại sang NO_3^- không độc hại, làm giảm ô nhiễm môi trường nước nuôi, thuận lợi cho tôm tăng trưởng tốt hơn (Phạm Thị Tuyết Ngân, 2011). Hàm lượng tổng đạm nitơ (TAN) thấp nhất ở ruộng thí nghiệm khoảng $0,006 \text{ mg/L}$ nhờ nhóm vi khuẩn *Bacillus*. Hàm lượng NO_2^- của ruộng thí nghiệm và ruộng đối chứng rất thấp và dần ổn định về cuối vụ lần lượt là $0,010$ và $0,012 \text{ mg/L}$. Hàm lượng này có thể do vi khuẩn *Bacillus* phát triển đã tạo ra dinh dưỡng cho nhóm vi khuẩn *Nitrosomonas* phát triển chuyển hóa NH_3 thành NO_2^- . Hàm lượng NO_3^- thấp nhất $0,011 \text{ mg/L}$, điều này chứng tỏ *Nitrobacter* đã phát huy vai trò chuyển hóa NO_2^- thành NO_3^- .

Đối với tất cả cây trồng, vùng rễ là vùng vi sinh vật phát triển mạnh nhất so với vùng ngoài rễ, do rễ cung cấp một lượng lớn chất hữu cơ khi chết đi. Khi còn sống rễ cũng thường xuyên tiết ra các chất hữu cơ làm nguồn dinh dưỡng cho vi sinh vật, rễ cây làm thoáng khí, giữ được độ ẩm. Tất cả các yếu tố đó làm cho số lượng vi sinh vật vùng rễ cây phát triển hơn các vùng không có rễ. Thành phần và số lượng vi sinh vật ở vùng rễ mỗi loại cây khác nhau, rễ lúa nước là nơi cư trú của nhóm cố định nitơ tự do hay nội sinh (Lê Xuân Phương, 2009).

Hoạt động của vi sinh vật ảnh hưởng đến chất lượng nước chủ yếu là sử dụng oxy, tái tạo lại các dưỡng chất vô cơ và loại trừ các sản phẩm độc trong trao đổi chất như NH_3 , NO_2^- và H_2S (Moriarty, 1997). Theo Jory (1998) việc quản lý chất lượng nước và kiểm soát bệnh là vấn đề rất quan trọng, nó có quan hệ trực tiếp và ảnh hưởng nhiều bởi hoạt động của vi sinh vật. Vì vậy vi sinh vật phân hủy chất hữu cơ trong thủy vực giữ vai trò quan trọng trong việc điều chỉnh chất lượng nước. Bên cạnh đó bộ rễ của giống lúa thí nghiệm khỏe giúp thoáng khí tạo ra nhiều oxy hòa tan hơn, từ đó giúp nâng cao mật độ vi sinh vật hữu

ích (Lê Xuân Phương, 2009). Mật độ vi sinh vật càng cao là điều kiện thuận lợi giúp môi trường nước cũng như bùn ổn định hơn, từ đó tôm ít nhiễm bệnh hơn.

3.3. So sánh biến động mật độ vi khuẩn trong mô hình luân canh tôm lúa hai năm liên tiếp 2012-2013 ở huyện Thới Bình, Cà Mau

Trong hai năm liên tiếp nghiên cứu về mật độ vi khuẩn có lợi trong mô hình tôm lúa luân canh ở huyện Thới Bình, Cà Mau đều cho kết quả tương tự nhau (Bảng 1 và 2). Ở ruộng thí nghiệm mật độ vi khuẩn tổng cộng trong nước cao nhất của mùa vụ 2013 và 2012 lần lượt là $9,5 \times 10^5$ - 4×10^5 CFU/mL, vi khuẩn *Bacillus*: $1,6 \times 10^5$ - $7,2 \times 10^3$ CFU/mL, *Nitrosomonas*: $1,2 \times 10^2$ - $4,4 \times 10^2$ MNP/mL, *Nitrobacter*: $9,5 \times 10^1$ - $1,2 \times 10^2$ MNP/mL. Trong bùn mật độ vi khuẩn tổng cộng là $1,3 \times 10^6$ - 2×10^6 CFU/g, *Bacillus*: $3,2 \times 10^5$ - $3,8 \times 10^4$ CFU/g, *Nitrosomonas*: $2,1 \times 10^3$ - $1,2 \times 10^3$ MNP/g, *Nitrobacter*: $1,2 \times 10^3$ - $2,4 \times 10^2$ MNP/g. Qua đây có thể thấy số liệu trong cả hai vụ liên tiếp làm thí nghiệm với giống lúa thí nghiệm thì kết quả tương tự nhau. Ruộng lúa cấy

giống lúa thí nghiệm luôn có mật độ vi khuẩn cao hơn ruộng cấy giống lúa địa phương. Khu/vn hưởng biến động mật độ vi khuẩn trong cả 2 năm tương đối giống nhau, đều tăng dần từ vụ lúa (đợt 1, 2, 3), đến vụ tôm (đợt 4, 5, 6), ở cuối vụ tôm mật độ vi sinh vật hữu ích ổn định hơn. Trong nước và bùn ở vụ tôm mật độ vi khuẩn luôn cao hơn so với vụ lúa do môi trường nước vụ tôm có nhiều dinh dưỡng nên kích thích các nhóm vi khuẩn phát triển hơn và mật độ vi khuẩn trong bùn luôn cao hơn trong nước. Trong cả hai năm liên tiếp làm thí nghiệm thì giống lúa thí nghiệm đều cho hiệu quả tốt hơn, điều này cho thấy ở ruộng thí nghiệm môi trường nước ổn định hơn và giống lúa thí nghiệm là giống lúa thích ứng rộng. Đặc biệt trên khu vực tôm lúa, giống lúa lai này cho năng suất cao và ổn định qua các năm, năng suất vượt trội của giống lúa lai này so với các giống lúa phổ biến tại địa phương. Ngoài ra giống lúa thí nghiệm còn có khả năng kháng sâu bệnh rất tốt, vì vậy đây có thể là một sự lựa chọn hoàn hảo cho người nông dân.

Bảng 1. Mật độ vi khuẩn trong nước ở mô hình luân canh tôm lúa liên tiếp hai năm 2012-2013 tại huyện Thới Bình, Cà Mau

Vi khuẩn	Mùa vụ 2012		Mùa vụ 2013	
	Lúa thí nghiệm - tôm sú	Lúa địa phương (đối chứng) - tôm sú	Lúa thí nghiệm - tôm sú	Lúa địa phương (đối chứng) - tôm sú
Tổng vi khuẩn (CFU/mL)	$4,0 \times 10^5$	$1,2 \times 10^5$	$9,5 \times 10^5$	$1,6 \times 10^5$
<i>Bacillus</i> (CFU/mL)	$7,2 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$	$9,7 \times 10^4$
<i>Nitrosomonas</i> (MPN/mL)	$4,4 \times 10^2$	$3,0 \times 10^1$	$1,2 \times 10^2$	$9,5 \times 10^1$
<i>Nitrobacter</i> (MPN/mL)	$9,5 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	$1,2 \times 10^2$	$7,5 \times 10^1$

Bảng 2. Mật độ vi khuẩn trong bùn ở mô hình luân canh tôm lúa liên tiếp hai năm 2012-2013 tại huyện Thới Bình, Cà Mau

Vi khuẩn	Mùa vụ 2012		Mùa vụ 2013	
	Lúa thí nghiệm - tôm sú	Lúa địa phương (đối chứng) - tôm sú	Lúa thí nghiệm - tôm sú	Lúa địa phương (đối chứng) - tôm sú
Tổng vi khuẩn (CFU/g)	$2,0 \times 10^6$	$6,7 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	$7,8 \times 10^5$
<i>Bacillus</i> (CFU/g)	$3,8 \times 10^5$	$3,8 \times 10^4$	$3,2 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$
<i>Nitrosomonas</i> (MPN/g)	$1,2 \times 10^3$	$4,9 \times 10^3$	$2,1 \times 10^2$	$9,5 \times 10^2$
<i>Nitrobacter</i> (MPN/g)	$2,4 \times 10^2$	$7,2 \times 10^1$	$1,2 \times 10^3$	$7,5 \times 10^2$

4. KẾT LUẬN

Mật độ vi khuẩn trong nước ruộng thí nghiệm (vi khuẩn tổng số, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*) là cao nhất vào đợt thu thứ 6, lần lượt là: $9,5 \times 10^5$ CFU/mL, $1,6 \times 10^5$ CFU/mL, $1,2 \times 10^2$ MPN/mL, $9,5 \times 10^1$ MPN/mL; ở ruộng đối chứng, lần lượt: $1,6 \times 10^5$ CFU/mL, $9,7 \times 10^4$ CFU/mL, $9,5 \times 10^1$ CFU/mL, $7,5 \times 10^1$ CFU/mL. Tương tự, mật độ của vi

khẩn tổng số: *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* trong mẫu bùn cao nhất cũng là đợt thu thứ 6 ở ruộng thí nghiệm là $1,3 \times 10^6$ CFU/g, $3,2 \times 10^5$ CFU/g, $2,1 \times 10^3$ MPN/g, $1,2 \times 10^3$ MPN/g và ở ruộng đối chứng lần lượt: $7,5 \times 10^5$ CFU/g, $1,47 \times 10^5$ CFU/g, $9,5 \times 10^2$ MPN/g, $7,5 \times 10^2$ MPN/g. Mật độ vi khuẩn ở mô hình có giống lúa lai cao hơn ở giống lúa đối chứng và tăng dần từ đầu vụ lúa đến cuối vụ tôm và mật độ trong bùn luôn cao hơn trong nước.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Đặng Thị Hoàng Oanh, Đoàn Nhật Phương, Nguyễn Minh Hậu, Nguyễn Thanh Phương, 2004. Thiết lập bộ sưu tập vi khuẩn kháng thuốc kháng sinh Chloramphenicol tại Khoa Thủy sản, Đại học Cần Thơ. Tạp chí Khoa học. Đại học Cần Thơ, 2: 76 – 84.
2. Dergange and Bardin 1995. Detection and Counting of Nitrobacter Population in Soil by PCR., Environ. Microbiol, 61:2093-2098.
3. Ehrlich, G. G., 1975. Water quality: Analytical Methods - "Nitrifying bacteria (most probable number, MPN, method)" in: quality of water branch technical memorandum. R. J. Pickering No. 75, 13 p.
4. Lê Cảnh Dũng, 2012. Tác động của trồng lúa đến nuôi tôm từ các chỉ số kinh tế trong hệ thống lúa tôm vùng ven biển đồng bằng sông Cửu Long. Số 22a 69-77.
5. Lê Xuân Phương, 2009. Vi sinh vật học môi trường. Đại học Kỹ thuật Đà Nẵng. 308 trang.
6. Nguyễn Lâm Dũng, 1983. Thực tập Vi sinh vật học. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp Hà Nội, 368 trang.
7. Phạm Thị Tuyết Ngân và Nguyễn Hữu Hiệp, 2010. Biến động mật độ vi khuẩn hữu ích trong ao nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*) thâm canh. Số 14 166-176.
8. Phạm Thị Tuyết Ngân và Trương Quốc Phú, 2010. Biến động các yếu tố môi trường và mật độ vi khuẩn *Bacillus* sp. trong bể nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*). Số 14b 29-42.
9. Phạm Thị Tuyết Ngân, 2012. Nghiên cứu quần thể vi khuẩn chuyển hóa đạm trong bùn đáy ao nuôi tôm sú (*Penaeus monodon*). Luận án tiến sĩ. Đại học Cần Thơ.
10. Phạm Thị Tuyết Ngân, Trần Nhân Dũng và Dương Minh Viễn, 2011. Khảo sát mật độ và sự đa dạng của vi khuẩn nitrat hóa trong ao nuôi tôm. Số 20b 69-78.
11. Tăng Thị Chính, Đặng Đình Kim, 2006. Sử dụng chế phẩm vi sinh vật trong nuôi tôm cao sản. Tạp chí Bảo vệ môi trường. Số: 90, trang 17-20.
12. Trương Quốc Phú, Phạm Thị Tuyết Ngân, Trần Suong Ngọc, Trần Thị Tuyết Hoa, Dương Thị Hoàng Oanh, Nguyễn Thị Kim Liên, Âu Văn Hoa, Phan Thị Cam Tu, 2013. Positive impacts of rice seed arize B-Te1 on effects of shrimp culture on rotation of shrimp-rice farming system in Ca mau provinces. Can Tho University, Final report pp: 52.

EFFECT OF RICE VARIETIES ON FLUCTUATION OF SOME BENEFICIAL BACTERIA IN THE ROTATIONAL SYSTEM OF RICE AND BLACK TIGER SHRIMP IN CA MAU

Phạm Thị Tuyết Ngân, Trần Suong Ngọc

Summary

The shrimp-rice rotation model is more and more developing and bring high efficiency economic. The presence of the beneficial bacteria groups contribute to success of this model. Variation in density of the beneficial bacteria groups is affected by rice cultivation. Experiments were carried out two phases included: a rice season with experiment rice and control rice (Môt Bui Do). When the rice season finish, the study was conduted feeling shrimp. The results showed that the density of bacterial in water (total bacterial, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*) highest in experiment respectively: 9.5×10^5 CFU/mL, 1.6×10^5 CFU/mL, 1.2×10^2 MPN/mL, 9.5×10^1 MPN/mL; in the control respectively: 1.6×10^5 CFU/mL, 9.7×10^4 CFU/mL, 9.5×10^1 CFU/mL in 6 times. The density of total bacterial, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter* in the highest mud in experiment were: 1.3×10^6 CFU/g, 3.2×10^5 CFU/g, 2.1×10^3 MPN/g, 1.2×10^3 MPN/g and in control were: 7.5×10^5 CFU/g, 1.5×10^5 CFU/g, 9.5×10^2 MPN/g, 7.5×10^2 MPN/g in the six time too. Sampling this results showed bacterial density in experiment was higher than the control. The density of bacterial were increase from beginining season to the end of shrimp season and density of bacteria in the mud higher compared to the water.

Keywords: Shrimp-rice rotation, total bacteria, *Bacillus*, *Nitrosomonas*, *Nitrobacter*.

Người phản biện: PGS.TS. Lê Như Kiều

Ngày nhận bài: 14/12/2016

Ngày thông qua phản biện: 16/01/2017

Ngày duyệt đăng: 23/01/2017