ĐIỀU TRA VI SINH VẬT TRONG ĐẤT NÔNG NGHIỆP VÀ NƯỚC TƯỚI Ở MỘT SỐ XÃ THUỘC TỈNH HƯNG YÊN

Chu Thị Thu Hà[1], Lê Thị Minh Thành[2] và Hà Thị Quyến[3]

[1] *Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

[2] *Viện Công nghệ Sinh học, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

[3] *Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội*

TÓM TẮT

Vi sinh vật trong đất là một trong các dấu hiệu để đánh giá chất lượng đất nông nghiệp. 40 mẫu đất trồng các loại cây khác nhau được thu từ 8 ruộng và 20 mẫu nước tưới được thu từ 6 nguồn nước tại khu vực đồng ruộng của 4 xã, thuộc huyện Khoái Châu và Yên Mỹ của tỉnh Hưng Yên, được phân tích đánh giá sự đa dạng của một số nhóm vi sinh vật. Kết quả cho thấy, số lượng vi sinh vật đạt giá trị cao nhất lần lượt trong các mẫu đất và nước như sau: vi sinh vật hiếu khí tổng số: $1x10^7$ CFU/g và $2,7x10^6$ CFU/ml; vi khuẩn cố định đạm sống tự do Azotobacter: $4,2x10^3$ CFU/g và $4x10^1$ CFU/g; vi khuẩn cố định đạm sống hội sinh Azospirillum: $2,5x10^2$ CFU/g và $1,9x10^1$ CFU/ml; vi sinh vật phân giải phôtphat: $4,2x10^5$ CFU/g và $8,3x10^1$ CFU/ml; vi khuẩn phân giải xenlulô: $3,4x10^6$ CFU/g và $7,8x10^2$ CFU/ml, xạ khuẩn phân giải xenlulô: $3,2x10^5$ CFU/g và $6,7x10^1$ CFU/ml, vi nấm phân giải xenlulô: $2,4x10^4$ CFU/g và $5,6x10^1$ CFU/ml. Mật độ vi sinh vật rất thấp cho thấy, chất lượng đất trồng tại đây đang bị giảm sút. Vì vậy, cần hạn chế sử dụng phân bón và thuốc trừ sâu hóa học, đồng thời chú trọng đến biện pháp canh tác hữu cơ, nhằm gia tăng quần thể vi sinh vật tự nhiên có lợi trong đất, từ đó cải thiện chất lượng đất trồng.

Từ khóa: Vi sinh vật đất, vi khuẩn cố định đạm, vi sinh vật phân giải lân, vi sinh vật phân giải xenlulô.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Vi sinh vật trong đất trồng giúp cải thiện cấu trúc đất thông qua việc phân giải các chất hữu cơ như xenlulô, protein… thành các mùn hữu cơ. Chất mùn và các chất tiết trong quá trình sống của chúng liên kết các hạt đất với nhau, tạo nên cấu trúc đất, làm cho đất trở nên phì nhiêu, kết cấu đất được cải thiện. Vi sinh vật phân giải chất hữu cơ trong phân bón thành dạng khoáng và chuyển hóa dạng vô cơ khó tiêu thành dạng dễ tiêu để cây trồng dễ hấp thụ. Chúng có khả năng cố định nitơ trong không khí, chuyển hóa đạm thành dạng NH_4^+ và NO_3, giải phóng các chất khoáng bị giữ chặt trong đất như lưu huỳnh, sắt, kali… để cây dễ hấp thu. Ngoài ra, vi sinh vật vùng rễ còn sử dụng những chất tiết của cây làm chất dinh dưỡng, đồng thời cung cấp chất dinh dưỡng cho cây thông qua quá trình hoạt động phân giải của chúng, tiết ra các vitamin và các chất kích thích sinh trưởng có lợi đối với cây trồng (Jacoby *et al.*, 2017).

Ngày nay, việc lạm dụng phân bón, thuốc bảo vệ thực vật hóa học không những làm thoái hóa đất, mà còn làm ảnh hưởng không tốt tới tập đoàn vi sinh vật đất. Khi phân hóa học được sử dụng liên tục, sẽ tạo ra lượng axit lớn, phá hủy các chất mùn hữu cơ phì nhiêu. Bề mặt đất canh tác mất đi lớp keo mùn hữu cơ, tạo thành một lớp rắn, ít hoặc không thấm nước, nên làm cho nước mưa hoặc nước tưới không thấm được xuống đất. Lớp đất rắn này còn ngăn cản sự thoát hơi nước của phần nước bên dưới đất, do đó, lớp đất phía dưới thiếu khí, dần trở nên có tính axit. Trong lớp đất này, mật độ vi sinh vật giảm và có thể bị chết, nên làm cho đất bị thoái hóa, trơ lì.

Đất luôn có sẵn chất dinh dưỡng là do có sự phân hủy chất hữu cơ của vi sinh vật bản địa có mặt trong đất hoặc do con người bổ sung vào. Tuy nhiên, những tác động có thể có của phân bón vô cơ, phân bón hữu cơ, thuốc bảo vệ thực vật, chế độ canh tác, chế độ cải tạo đất… đến quần thể vi vinh vật đến nay vẫn chưa được nghiên cứu đầy đủ. Nhiều nghiên cứu khác nhau đã đồng ý rằng, số lượng vi sinh vật trong đất thấp do thiếu chất hữu cơ có thể dễ dàng được cải tạo bằng cách bổ sung vi sinh vật có lợi và chất hữu cơ, đặc biệt là việc bón phân vi sinh hoặc phân hữu cơ vi sinh, để thúc đẩy vi sinh vật phát triển. Vi sinh vật cải thiện cấu trúc đất nhờ mùn chúng tạo ra trong khi tiêu hóa chất hữu cơ và khả năng cố định đạm của chúng (Ojo *et al.*, 2015).

Những thay đổi về số lượng và thành phần quần thể vi sinh vật đất được xem là dấu hiệu phản ánh sự thay đổi về chất lượng đất. Những thay đổi này là những chỉ báo hữu ích, nhằm đánh giá sự tác động của phương pháp canh tác, của cây trồng cũng như của hệ thống quản lý đất nông nghiệp (Franchini *et al.*, 2007).

Nhằm đánh giá sự có mặt của một số nhóm vi sinh vật có lợi trong đất canh tác nông nghiệp, chúng tôi tiến hành thu thập và phân tích số lượng vi sinh vật từ các mẫu đất ruộng ở một số địa điểm thuộc huyện Khoái Châu và huyện Yên Mỹ của tỉnh Hưng Yên, trong đó có mẫu đất chuyên canh lúa, chuyên canh rau màu và chuyên canh cây dược liệu. Các ruộng này đều thực hiện phương pháp canh tác truyền thống, nghĩa là có sử dụng phân hóa học và thuốc bảo vệ thực vật hóa học trong quá trình canh tác. Bên cạnh đó, chúng tôi cũng tiến hành phân tích vi sinh vật có mặt trong các nguồn nước tưới tại khu vực nghiên cứu, để có đánh giá tổng quát hơn về quần thể vi sinh vật trong đất canh tác.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu

40 mẫu đất và 20 mẫu nước tưới thu thập từ 4 xã thuộc 2 huyện của tỉnh Hưng Yên. Ký hiệu và nguồn gốc mẫu được trình bày trong Bảng 2.1.

Bảng 2.1. *Các mẫu đất và nước thu thập từ các nguồn khác nhau*

Ký hiệu	*Số mẫu*	*Loại đất trồng/nước tưới*	*Địa phương (tỉnh Hưng Yên)*	*Ghi chú*
LGP	5	Đất trồng lúa	Giai Phạm, Yên Mỹ	L: đất lúa D: đất dược liệu R: đất rau màu GP: xã Giai Phạm NL: xã Ngọc Long TuD: xã Tứ Dân TaD: xã Tân Dân G: Nước giếng khoan M: Nước mương
DGP	5	Đất trồng sả	Giai Phạm, Yên Mỹ	
LNL1	5	Đất trồng lúa	Ngọc Long, Yên Mỹ	
LNL2	5	Đất trồng lúa	Ngọc Long, Yên Mỹ	
DTuD	5	Đất trồng bạch chỉ	Tứ Dân, Khoái Châu	
RTuD	5	Đất trồng rau màu	Tứ Dân, Khoái Châu	
RTaD1	5	Đất trồng rau màu	Tân Dân, Khoái Châu	
RTaD2	5	Đất trồng rau màu	Tân Dân, Khoái Châu	
GGP	3	Nước giếng khoan	Giai Phạm, Yên Mỹ	
MGP	3	Nước mương	Giai Phạm, Yên Mỹ	
MNL	4	Nước mương	Ngọc Long, Yên Mỹ	
GTuD	3	Nước giếng khoan	Tứ Dân, Khoái Châu	
MTuD	3	Nước mương	Tứ Dân, Khoái Châu	
MTaD	4	Nước mương	Tân Dân, Khoái Châu	

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp lấy mẫu đất và nước: Mẫu đất tầng mặt 0-20 cm được lấy theo quy tắc đường thẳng góc, theo Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4046:1985. Mỗi khu ruộng lấy mẫu ở 5 vị trí. Mẫu nước tưới được lấy theo tiêu chuẩn TCVN 8880:2011, ISO 19458:2006, số lượng mẫu nước lấy ở mỗi nguồn nước tưới được trình bày trong Bảng 2.1.

Phương pháp xác định mật độ vi sinh vật trong đất, nước: Xác định mật độ vi sinh vật theo phương pháp Koch, TCVN 4833-89 (ISO 4833-1978) về hướng dẫn chung đếm vi sinh vật, kỹ thuật đếm khuẩn lạc ở 30^{o}C và TCVN 4881-89 (ISO 6887-1983) về hướng dẫn chung cách pha chế dung dịch pha loãng để kiểm nghiệm vi sinh vật.

Môi trường nuôi cấy: Môi trường MPA (điều tra vi sinh vật hiếu khí tổng số); môi trường Ashby Mannitol Agar theo Tejera và cs. (2005) (điều tra nhóm vi khuẩn cố định đạm tự do (nhóm Azotobacter); môi trường chọn lọc YMA theo Fred và cs. (1932) có bổ sung thuốc thử đỏ congo 0,5% (điều tra nhóm vi khuẩn cố định đạm hội sinh); môi trường Gerresen theo Babenko và cs. (1984) (điều tra nhóm vi sinh vật phân giải lân); môi trường thạch chứa 1% CMC bổ sung thuốc thử đỏ congo 1% (điều tra nhóm vi sinh vật phân giải xenlulô). Các nhóm vi sinh vật được xác định theo đặc trưng của khuẩn lạc.

Phân tích số liệu: Số liệu được xử lý thống kê bằng phần mềm R.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Điều tra nhóm vi sinh vật hiếu khí tổng số

Vi sinh vật hiếu khí phân giải các hợp chất hữu cơ, tạo thành chất mùn, làm nên độ phì nhiêu của đất và tạo kết cấu đất. Thành phần axit humic trong chất mùn, cùng với các thành phần khác của mùn, có tác dụng kích thích sự phát triển của hệ rễ, tăng sức đề kháng của cây đối với sâu bệnh và chống chịu các điều kiện bất lợi như nóng, rét, hạn, úng, chua phèn… (Li *et al.*, 2019). Vì vậy, sự có mặt và số lượng vi khuẩn hiếu khí là một dấu hiệu đánh giá chất lượng đất.

Số liệu phân tích ở Bảng 3.1 cho thấy, các mẫu đất lấy từ 2 khu ruộng ở xã Giai Phạm có số lượng vi sinh vật hiếu khí tương đương nhau (5,8-6x10^{5} CFU/g). Các mẫu đất ruộng tại điểm nghiên cứu thuộc xã Ngọc Long và xã Tân Dân cũng có số lượng vi sinh vật hiếu khí như nhau (nằm trong khoảng 2,5-2,7x10^{6} CFU/g). Trong tất cả các mẫu khảo sát, mẫu đất trồng cây dược liệu ở xã Tứ Dân có số lượng vi sinh vật hiếu khí lớn nhất (đạt 1x10^{7} CFU/g), thấp nhất là mẫu đất trồng lúa và trồng dược liệu ở xã Giai Phạm. Sự khác biệt về số lượng vi sinh vật hiếu khí giữa mẫu đất trồng dược liệu ở Tứ Dân và mẫu đất trồng dược liệu ở Giai Phạm có thể liên quan đến quy trình canh tác từng loại cây dược liệu. Hơn nữa, mẫu nước tưới cho đất trồng cây dược liệu ở xã Tứ Dân cũng cho số lượng vi sinh vật hiếu khí cao nhất trong số các mẫu đã khảo sát (đạt 2,7x10^{6}). Điều này có thể góp phần làm cho mẫu đất dược liệu ở Tứ Dân có số lượng vi sinh vật lớn hơn hẳn. Phân tích thống kê cho thấy, dữ liệu thu được có độ phân tán thấp (độ lệch chuẩn SD $\leq$ 0,12x10^{7} và trị số p = 2x10^{-16}).

Theo nghiên cứu của Phan Quốc Hưng và Hoàng Quốc Việt (2017) và của Nguyễn Xuân Thành (2007), số lượng vi sinh vật hiếu khí trong đất trồng rau ở khu vực Thanh Trì, Hà Nội là 4,68x10^{7} CFU/g và trong đất phù sa sông Hồng trồng màu là 7,48x10^{7} CFU/g. Như vậy, số lượng vi sinh vật hiếu khí trong các mẫu đất được khảo sát ở nghiên cứu hiện tại thấp hơn rất nhiều so với các mẫu đất ở hai nghiên cứu trên.

Bảng 3.1. *Số lượng vi sinh vật hiếu khí tổng số trong các mẫu đất và nước*

Mẫu đất trồng				*Mẫu nước tưới*			
Mẫu	Giá trị TB (CFU/g)	Độ lệch chuẩn (SD)	*p*	Mẫu	Giá trị TB (CFU/g)	Độ lệch chuẩn (SD)	*p*
LGP	$6x10^5$	$0,22x10^5$	$2x10^{-16}$	GGP	$3x10^4$	$0,3x10^4$	$1,6x10^{-15}$
DGP	$5,8x10^5$	$0,21x10^5$		MGP	$2,6x10^4$	$0,11x10^4$	
LNL1	$2,6x10^6$	$0,21x10^6$		MNL	$3x10^4$	$0,24x10^4$	
LNL2	$2,7x10^6$	$0,16x10^6$					
DTuD	$1x10^7$	$0,12x10^7$		GTuD	$2,7x10^6$	$0,2x10^6$	
RTuD	$2,1x10^6$	$0,22x10^6$		MTuD	$7x10^5$	$0,3x10^5$	
RTaD1	$2,6x10^6$	$0,23x10^6$		MTaD	$1,2x10^6$	$0,05x10^6$	
RTaD2	$2,5x10^6$	$0,19x10^6$					

3.2. Điều tra nhóm vi khuẩn cố định đạm

Nitơ là nguyên tố dinh dưỡng quan trọng với cây trồng. Hàng năm, cây trồng lấy đi từ đất hàng trăm triệu tấn nitơ. Bằng cách bón phân, con người trả lại cho đất khoảng > 40% nguồn nitơ bị mất, lượng thiếu hụt còn lại cơ bản được bổ sung bằng nitơ do hoạt động sống của vi sinh vật. Các nhóm vi khuẩn cố định đạm như Azotobacter, Azospirillum xuất hiện thường xuyên trong đất và có vai trò rất lớn trong sản xuất nông nghiệp. Nhóm Azotobacter cố định đạm sống tự do, không chỉ cung cấp nguồn dinh dưỡng nitơ, mà còn kích thích nảy mầm, sản sinh ra các chất kích thích sinh trưởng thực vật. Nhóm Azospirillum cố định đạm, sống hội sinh trong rễ cây hòa thảo, cây bông và rau màu… Sự có mặt của các vi khuẩn cố định nitơ được xem là chỉ thị cho biết chất lượng của đất trồng (Kizilkaya, 2009).

Bảng 3.2. *Số lượng vi khuẩn cố định đạm tự do (nhóm Azotobacter) trong các mẫu đất và nước*

Mẫu đất trồng				*Mẫu nước tưới*			
Mẫu	Giá trị TB (CFU/g)	Độ lệch chuẩn (SD)	*p*	Mẫu	Giá trị TB (CFU/ml)	Độ lệch chuẩn (SD)	*p*
LGP	$1x10^2$	$0,12x10^2$	$2x10^{-16}$	GGP	0	0	$1,1x10^{-5}$
DGP	$1,5x10^2$	$0,10x10^2$		MGP	0	0	
LNL1	$1,7x10^1$	$0,21x10^2$		MNL	0	0	
LNL2	$2x10^1$	$0,17x10^2$					
DTuD	$4,2x10^3$	$0,16x10^3$		GTuD	0	0	
RTuD	$3x10^2$	$0,26x10^2$		MTuD	$4,4x10^1$	$0,19x10^2$	
RTaD1	$2x10^2$	$0,13x10^2$		MTaD	0	0	
RTaD2	$1,3x10^2$	$0,20x10^2$					

Khuẩn lạc nhóm Azotobacter được xác định nhờ vào đặc điểm có dạng nhầy, đàn hồi, lồi, có khi nhăn nheo. Khuẩn lạc khi già có màu vàng lục, màu hồng hoặc màu nâu đen. Trong số các mẫu nước khảo sát, chỉ có mẫu nước tưới thu thập tại xã Tứ Dân xuất hiện vi khuẩn cố định đạm tự do Azotobacter, nhưng với số lượng tương đối thấp. Mặc dù các mẫu đất đều xuất hiện nhóm Azotobacter, nhưng với số lượng rất thấp, cao nhất vẫn là các mẫu đất thu thập ở xã Tứ Dân (Bảng 3.2). Vi khuẩn cố định đạm sống tự do được cho là thường có mặt ở vùng rễ lúa và những cây họ hòa thảo, vì vậy, việc có mặt với số lượng rất ít vi khuẩn Azotobacter trong các mẫu đất trồng lúa và rau màu chứng tỏ đất trồng tại các ruộng này nghèo nitơ.

Trên môi trường chọn lọc, khuẩn lạc của Azospirillum có đặc điểm bóng, có màu từ hồng nhạt đến hồng đậm, do bắt màu đỏ congo. Trong số các mẫu đất, nhóm Azospirillum xuất hiện ở mẫu đất trồng dược liệu xã Tứ Dân nhiều nhất, tiếp theo là mẫu đất trồng rau ở xã Tân Dân, mẫu đất trồng lúa ở Ngọc Long và thấp nhất là các mẫu đất ở Giai Phạm. Trong số 5 mẫu nước tưới khảo sát, chỉ có hai mẫu nước mương ở Ngọc Long và Tứ Dân xuất hiện nhóm vi khuẩn hội sinh Azospirillum (Bảng 3.3). Nhìn chung, lượng vi khuẩn này trong các mẫu đất và nước tưới ở khu vực nghiên cứu khá nghèo nàn. Dữ liệu thống kê cho biết, độ lệch chuẩn trong khoảng $0{,}19\text{x}10^2 \leq SD \leq 0{,}16\text{x}10^3$ và $2\text{x}10^{-16} \leq p \leq 1{,}1\text{x}10^{-5}$.

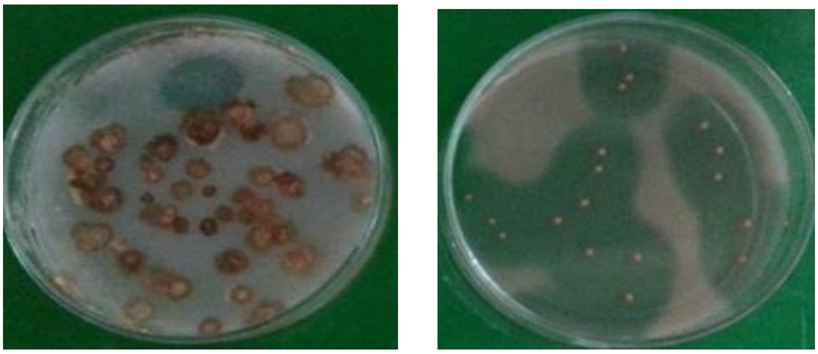
Bảng 3.3. *Số lượng vi khuẩn cố định đạm sống hội sinh (nhóm Azospirillum) trong các mẫu đất và nước*

Mẫu đất trồng				*Mẫu nước tưới*			
Mẫu	Giá trị TB (CFU/g)	Độ lệch chuẩn (SD)	*p*	Mẫu	Giá trị TB (CFU/g)	Độ lệch chuẩn (SD)	*p*
LGP	$6\text{x}10^1$	$0{,}15\text{x}10^2$		GGP	0	0	
DGP	$6\text{x}10^1$	$0{,}15\text{x}10^2$		MGP	0	0	
LNL1	$1{,}6\text{x}10^2$	$0{,}18\text{x}10^2$		MNL	$4{,}2\text{x}10^1$	$0{,}17\text{x}10^2$	
LNL2	$1{,}7\text{x}10^2$	$0{,}25\text{x}10^2$	$2\text{x}10^{-16}$				$4{,}6\text{x}10^{-5}$
DTuD	$2{,}5\text{x}10^2$	$0{,}22\text{x}10^2$		GTuD	0	0	
RTuD	$1{,}2\text{x}10^2$	$0{,}16\text{x}10^2$		MTuD	$4{,}4\text{x}10^1$	$0{,}19\text{x}10^2$	
RTaD1	$1{,}8\text{x}10^2$	$0{,}16\text{x}10^2$		MTaD	0	0	
RTaD2	$1{,}9\text{x}10^2$	$0{,}16\text{x}10^2$					

Theo công bố của Phạm Thị Ngọc Lan và cs. (2017), số lượng vi khuẩn cố định đạm ở các mẫu đất trồng rau màu trên địa bàn phường Hương Hồ, thị xã Hương Trà, tỉnh Thừa Thiên Huế cao nhất đạt $1{,}25\text{x}10^7$ CFU/g và thấp nhất đạt $1{,}1\text{x}10^5$. Cũng theo công bố của Lê Thị Hương Xuân và Phạm Thị Ngọc Lan (2005), số lượng vi khuẩn cố định đạm trên nền đất canh tác bạc màu dao động cao nhất đạt $26{,}5\text{x}10^6$ CFU/g và thấp nhất là $3{,}3\text{x}10^6$ CFU/g. So sánh với số liệu công bố của các tác giả này, số lượng vi khuẩn cố định đạm, điều tra được trong các mẫu đất trồng ở Hưng Yên trong nghiên cứu hiện tại, thấp hơn rất nhiều. Điều này có thể lý giải, do trong quá trình canh tác, người dân lạm dụng thuốc hóa học, nên có thể dẫn đến số lượng các nhóm vi sinh vật này trong đất bị giảm sút.

3.3. Điều tra nhóm vi sinh vật phân giải phôtphat khó tan

Ở nước ta, phần lớn đất trồng bị phong hóa mạnh, nên nghèo phôtphat. Phôtphat trong đất tồn tại ở dạng dễ tan trong nước rất ít, chủ yếu là ở dạng phôtphat sắt, phôtphat nhôm kết tủa. Lượng phôtphat khi được bón vào đất, cây trồng chỉ sử dụng được phần nhỏ, phần lớn còn lại bị cố định bởi các ion nhôm, sắt, trở thành dạng khó tiêu đối với cây trồng (Baliah *et al.*, 2016). Tuy nhiên, các hợp chất phôtphat vô cơ khó tan này lại được phân giải, chuyển hóa thành dạng phôtphat dễ tan, giúp cây dễ hấp thụ, nhờ vào các loài vi sinh vật sống quanh vùng rễ cây trồng, do chúng có khả năng sinh các axit hữu cơ và enzim phôtphat. Vi sinh vật có thể giúp chuyển hóa và cung cấp khoảng 20-25% nhu cầu phôtphat của cây trồng (Dave and Patel, 2003).



(a) (b)

Hình 3.1. *Khuẩn lạc vi khuẩn cố định đạm:* (a) *nhóm Azotobacter;* (b) *nhóm Azospirillum*

Bảng 3.4. *Số lượng vi sinh vật phân giải phôtphat khó tan trong các mẫu đất và nước*

<table>
<tr><th colspan="4">Mẫu đất trồng</th><th colspan="4">Mẫu nước tưới</th></tr>
<tr><th>Mẫu</th><th>Giá trị TB (CFU/g)</th><th>Độ lệch chuẩn (SD)</th><th>p</th><th>Mẫu</th><th>Giá trị TB (CFU/g)</th><th>Độ lệch chuẩn (SD)</th><th>p</th></tr>
<tr><td>LGP</td><td>$3,4x10^4$</td><td>$0,21x10^4$</td><td rowspan="8">$2x10^{-16}$</td><td>GGP</td><td>$5,6x10^1$</td><td>$0,2x10^2$</td><td rowspan="8">$5,3x10^{-5}$</td></tr>
<tr><td>DGP</td><td>$3,2x10^4$</td><td>$0,27x10^4$</td><td>MGP</td><td>$7,8x10^1$</td><td>$0,19x10^2$</td></tr>
<tr><td>LNL1</td><td>$2,5x10^4$</td><td>$0,19x10^4$</td><td rowspan="2">MNL</td><td rowspan="2">$7,5x10^1$</td><td rowspan="2">$0,17x10^5$</td></tr>
<tr><td>LNL2</td><td>$2,8x10^4$</td><td>$0,19x10^4$</td></tr>
<tr><td>DTuD</td><td>$4,2x10^5$</td><td>$0,19x10^5$</td><td>GTuD</td><td>$4,4x10^1$</td><td>$0,2x10^2$</td></tr>
<tr><td>RTuD</td><td>$3,5x10^4$</td><td>$0,19x10^4$</td><td>MTuD</td><td>$4,4x10^1$</td><td>$0,2x10^2$</td></tr>
<tr><td>RTaD1</td><td>$2,0x10^4$</td><td>$0,21x10^4$</td><td rowspan="2">MTaD</td><td rowspan="2">$8,3x10^1$</td><td rowspan="2">$0,19x10^2$</td></tr>
<tr><td>RTaD2</td><td>$2,1x10^4$</td><td>$0,26x10^4$</td></tr>
</table>

Số lượng vi sinh vật phân giải phôtphat khó tan của các mẫu đất dao động trong khoảng $2,0x10^4$–$4,2x10^5$ CFU/g. So sánh với số lượng vi sinh vật phân giải lân trong các mẫu đất phù sa trung tính (huyện Gia Lâm, Hà Nội) (dao động trong khoảng $1,55\text{-}2,9x10^5$ CFU/g) và trong mẫu đất phù sa gley (huyện Tiên Lữ, tỉnh Hưng Yên) (dao động trong khoảng $2,3x10^4$–$1,73x10^5$ CFU/g) của nhóm tác giả Nguyễn Tú Điệp và cs. (2018), số lượng vi sinh vật phân giải lân trong các mẫu nghiên cứu này lớn hơn, nhưng không đáng kể. Vi khuẩn phân giải phôtphat khó tan trong mẫu đất dược liệu xã Tứ Dân có số lượng vượt trội hơn hẳn ($4,2\ x10^5$ CFU/g), trong khi đó, các mẫu đất khác thấp hơn rất nhiều, chỉ dao động trong khoảng $2,0x10^4$ đến $3,4x10^4$ CFU/g. Bên cạnh đó, số lượng nhóm vi khuẩn này trong các mẫu nước hầu như không đáng kể. Phân tích thống kê cho biết độ lệch chuẩn SD $\leq 0,27x10^4$ và $p \leq 5,3x10^{-5}$.

3.4. Điều tra nhóm vi sinh vật phân giải xenlulô

Xenlulô là chất hữu cơ không tan trong nước, bền vững, nhưng bị thủy phân dễ dàng bởi enzim xenlulaza do vi sinh vật VSV tiết ra. Hệ vi sinh vật phân hủy xenlulô rất phong phú và đa dạng, bao gồm cả vi khuẩn, xạ khuẩn và vi nấm (Juturu and Wu, 2014).

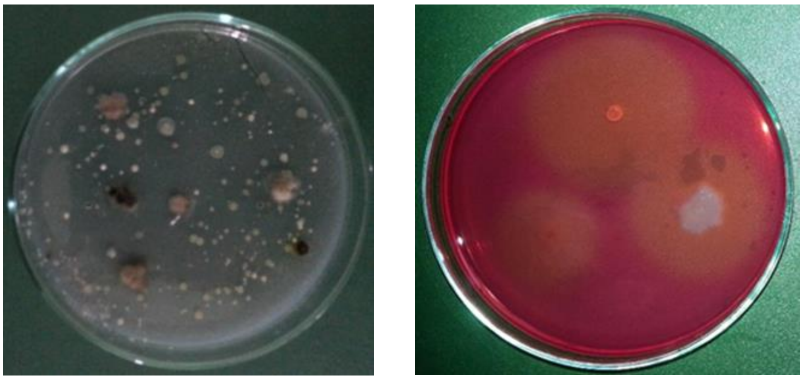
Các chủng vi sinh vật phân giải xenlulô được xác định bằng cách có khả năng tạo vòng phân giải CMC trong suốt quanh khuẩn lạc, vùng xenlulô (tức cơ chất CMC) chưa bị phân giải sẽ có màu đỏ tươi khi bổ sung thuốc thử đỏ congo 1% vào đĩa nuôi cấy.

Bảng 3.5. *Số lượng vi sinh vật phân giải xenlulô trong các mẫu đất và nước*

Mẫu đất	*Số lượng vi khuẩn (CFU/g)*	*Số lượng xạ khuẩn (CFU/g)*	*Số lượng vi nấm (CFU/g)*	*Mẫu nước*	*Số lượng vi khuẩn (CFU/g)*	*Số lượng xạ khuẩn (CFU/g)*	*Số lượng vi nấm (CFU/g)*
LGP	$1,8 \times 10^6$	$3,4 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	GGP	$2,3 \times 10^2$	$6,7 \times 10^1$	$4,4 \times 10^1$
DGP	$1,7 \times 10^6$	$3,1 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	MGP	$3,6 \times 10^2$	$5,6 \times 10^1$	$4,4 \times 10^1$
LNL1	$1,5 \times 10^6$	$4,5 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$	MNL	$3,3 \times 10^2$	$7,5 \times 10^1$	$4,2 \times 10^1$
LNL2	$1,6 \times 10^6$	$4,4 \times 10^4$	$2,2 \times 10^4$				
DTuD	$3,4 \times 10^6$	$3,2 \times 10^5$	$2,4 \times 10^4$	GTuD	$1,2 \times 10^2$	$5,6 \times 10^1$	$5,6 \times 10^1$
RTuD	$2,3 \times 10^6$	$3,5 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	MTuD	$5,6 \times 10^2$	$5,6 \times 10^1$	$3,3 \times 10^1$
RTaD1	$2,0 \times 10^6$	$6,5 \times 10^4$	$1,2 \times 10^4$	MTaD	$7,8 \times 10^2$	$3,5 \times 10^1$	$3,4 \times 10^1$
RTaD2	$2,0 \times 10^6$	$6,3 \times 10^4$	$1,1 \times 10^4$				

Ghi chú: $0,2 \times 10^1 \leq SD \leq 0,27 \times 10^6$; $2 \times 10^{-16} \leq p \leq 4,76 \times 10^{-1}$.

Vi khuẩn, xạ khuẩn và vi nấm có khả năng phân giải xenlulô có số lượng cao nhất ở mẫu đất trồng dược liệu Tứ Dân, với các giá trị lần lượt là $3,4 \times 10^6$ CFU/g, $3,2 \times 10^5$ CFU/g và $2,4 \times 10^4$ CFU/g (Bảng 3.5). Trong đó, số lượng vi khuẩn cao hơn số lượng xạ khuẩn và vi nấm khá nhiều. Số lượng vi khuẩn phân giải xenlulô trong các mẫu đất còn lại trong cùng một xã tương đương nhau, cụ thể: mẫu đất xã Giai Phạm nằm trong khoảng $1,7\text{-}1,8 \times 10^6$ CFU/g; mẫu đất xã Ngọc Long trong khoảng $1,5\text{-}1,6 \times 10^6$ CFU/g; mẫu đất xã Tân Dân khoảng $2,0 \times 10^6$ CFU/g. Tương tự như vậy, số xạ khuẩn hay vi nấm ở các mẫu đất trong cùng một xã (ngoại trừ xã Tứ Dân) cũng tương đương nhau.



(a) (b)

Hình 3.2. *Khuẩn lạc vi sinh vật phân giải lân* (a) *và vi sinh vật phân giải xenlulô* (b)

Điều đáng chú ý là số lượng vi khuẩn, xạ khuẩn và vi nấm phân giải xenlulô trong mẫu đất trồng dược liệu cao hơn nhiều trong mẫu đất trồng rau màu ở cùng xã Tứ Dân. Phân tích thống kê cho thấy, độ lệch chuẩn và trị số *p* nằm trong khoảng $0,2 \times 10^1 \leq SD \leq 0,27 \times 10^6$ và $2 \times 10^{-16} \leq p \leq 4,76 \times 10^{-1}$.

Qua quá trình phân lập và điều tra số lượng vi sinh vật có trong các mẫu đất trồng và nước tưới, chúng tôi không thấy sự có mặt của các loài vi sinh vật gây một số bệnh phổ biến cho cây trồng.

4. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Qua điều tra các mẫu đất trồng lúa, dược liệu, rau màu và các mẫu nước tưới tại một số xã của tỉnh Hưng Yên cho thấy, các nhóm vi sinh vật hiếu khí, vi khuẩn cố định đạm tự do, cố định đạm hội sinh, vi sinh vật phân giải phôtphat khó tan và vi sinh vật phân giải xenlulô tồn tại với số lượng khá ít. Nguyên nhân có thể do việc sử dụng phân bón, thuốc trừ sâu hóa học đã diễn ra trong một thời gian dài, nên ảnh hưởng lớn đến quần thể vi sinh vật tự nhiên trong đất. Vì vậy, cần phải khuyến cáo người dân chú trọng đến hướng canh tác hữu cơ, để cải thiện chất lượng đất trồng, tránh cho đất ngày càng rơi vào tình trạng thoái hóa, trơ lì, nghèo dinh dưỡng.

Lời cảm ơn

Công trình này được hỗ trợ kinh phí bởi đề tài "Nghiên cứu hoàn thiện quy trình kỹ thuật trồng, phương pháp sơ chế và bảo quản Đương quy và Ngưu tất tại tỉnh Hưng Yên" của Sở Khoa học và Công nghệ tỉnh Hưng Yên và đề tài "Tuyển chọn các chủng vi sinh vật có khả năng làm phân bón vi sinh" của Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Baliah T., G. Pandiarajan and B.M. Kumar, 2016. Isolation, identification and characterization of phosphate solubilizing bacteria from different crop soils of Srivilliputtur Taluk, Virudhunagar District, Tamil Nadu. Tropical Ecology, 57(3): pp. 465-474.
2. Dave A. and H.H. Patel, 2003. Impact of different carbon and nitrogen sources on phosphate solubilization by Pseudomonas fluorescens. Indian J. of Microbiology, 43: pp. 33-36.
3. Nguyễn Tú Điệp, Cao Kỳ Sơn và Đinh Hồng Duyên, 2018. Hiện trạng hệ vi sinh vật phân giải lân trên một số loại đất phù sa trồng lúa nước vùng Đồng bằng sông Hồng. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ, 54(7B): tr. 79-85.
4. Franchini J.C., C.C. Crispino, R.A. Souza, E. Torres and M. Hungria, 2007. Microbiological parameters as indicators of soil quality under various soil management and crop rotation systems in southern Brazil. Soil & Tillage Research, 92: pp. 18-29.
5. Phan Quốc Hưng và Hoàng Quốc Việt, 2017. Đánh giá một số tính chất đất phục vụ sản xuất rau an toàn ở huyện Thanh Trì, thành phố Hà Nội. Tạp chí Khoa học Nông nghiệp Việt Nam, 15(6): tr. 808-816.
6. Jacoby R., M. Peukert, A. Succurro, A. Koprivova and S. Kopriva, 2017. The role of soil microorganisms in plant mineral nutrition-current knowledge and future directions. Frontiers in Plant Science, 8(1617). DOI:10.3389/fpls.2017.01617.
7. Juturu V. and J.C. Wu, 2014. Microbial cellulases: Engineering, production and applications". Renew. and Sustain. Energy Rev., 33: pp. 188-203.
8. Kizilkaya R., 2009. Nitrogen fixation capacity of *Azotobacter* spp. strains isolated from soils in different ecosystems and relationship between them and the microbiological properties of soil. J. Environ. Biol., 30(1): pp. 73-82.
9. Phạm Thị Ngọc Lan, Nguyễn Thị Việt và Lê Thị Hoa Sen, 2017. Phân lập và tuyển chọn vi khuẩn cố định nitrogen từ đất chuyên canh rau ở tỉnh Thừa Thiên Huế. Hội nghị khoa học toàn quốc về Sinh thái và tài nguyên sinh vật lần thứ 7. Hà Nội, tháng 10/2017. Viện Sinh thái và Tài nguyên sinh vật, Hà Nội: tr. 1296-1303.

10. Li Y., F. Fang, J. Wei, X. Wu, R. Cui, G. Li, F. Zheng and D. Tan, 2019. Humic acid fertilizer improved soil properties and soil microbial diversity of continuous cropping Peanut: A three-year experiment. Scientific reports, Volume 9, Article number 12014.
11. Ojo O.I., B.L. Olajire-Ajayi, O.V. Dada and O.M. Wahab, 2015. Effects of fertilizers on soil's microbial growth and populations: A review. American Journal of Engineering Research, 4(7): pp. 52-61. e-ISSN: 2320-0847 p-ISSN: 2320-0936.
12. Nguyễn Xuân Thành, 2007. Giáo trình Sinh học đất. NXB Giáo dục, Hà Nội: 271 tr.
13. Lê Thị Hương Xuân và Phạm Thị Ngọc Lan, 2005. Tìm hiểu vi khuẩn cố định nitơ sống tự do trong đất canh tác bạc màu ở Thừa Thiên Huế. Báo cáo khoa học Hội thảo toàn quốc về Đa dạng sinh học Việt Nam. Hà Nội: tr. 120-125.

Abstract

MICROBIOLOGY IN AGRICULTURAL SOIL AND IRRIGATION WATER SAMPLES OF SOME COMMUNES IN HUNG YEN PROVINCE

Chu Thi Thu Ha[1]**, Le Thi Minh Thanh**[2] **and Ha Thi Quyen**[3]

[1] *Institute of Ecology and Biological Resources*

[2] *Institute of Biotechnology*

[3] *University of Engineering and Technology*

Soil microorganisms are an indicator of agricultural soil quality. Forty cultivating soil samples and twenty irrigation water samples collected from 4 communes of two districts of Hung Yen province were analyzed for the diversity of microbial groups. The results showed that the highest number of microorganisms in the soil and water samples were as follows: total aerobic microorganisms: $1x10^7$ CFU/g and $2.7x10^6$ CFU/ml; free-living nitrogen fixing bacteria Azotobacter: $4.2x10^3$ CFU/g and $4x10^1$ CFU/g; symbiotic-living nitrogen-fixing bacteria Azospirillum: $2.5x10^2$ CFU/g and $1.9x10^1$ CFU/ml; phosphate-degrading microorganisms: $4.2x10^5$ CFU/g and $8.3x10^1$ CFU/ml; cellulose-degrading bacteria: $3.4x10^6$ CFU/g and $7.8x10^2$ CFU/ml, cellulose-degrading actinomycetes: $3.2x10^5$ CFU/g and $6.7x10^1$ CFU/ml, cellulose-degrading fungi: $2.4x10^4$CFU/g and $5.6x10^1$ CFU/ml. With a very low microorganism density, the quality of these cultivating soils is decreasing. Therefore, it is necessary to limit using of chemical fertilizers and pesticides and focus on organic farming methods to increase the population of beneficial natural microorganisms in the agricultural soil, thereby improving the quality of soil for cutivating crops.

Keywords: Soil microorganisms, nitrogen-fixing bacteria, phosphate-degrading micro-organisms, cellulose-degrading microorganisms.