

KHẢ NĂNG HUY ĐỘNG ĐẠM CỦA VI KHUẨN 1N TRONG PHÂN VI SINH BIOGRO

Phan Thị Công¹, Trần Đăng Dũng¹ và CS*.

SUMMARY

Capacity of nitrogen mobilization of 1N bacterial in BIOGRO micro-bio fertilizer

The plant growth - promoting rhizobacteria (PGPR) have been increasingly recognized as capable of promoting the nutrient - efficient growth of cereal crops. Stimulation root growth, biological nitrogen fixation, mobilization of soil N and P, facilitated uptake of nutrients and biocontrol of antagonists and pathogens have been postulated to improve plant growth and maximise the yield of grain. IAA produced by *Pseudomonas fluorescens* (1N) increased up to fifteen days after inoculating indicates a capacity of plant growth - promoting (BioGro2 inoculant, ACIAR project coded SMCN/2002/073). By ¹⁵N - labelled dilution technique, inoculation of 1N bacteria at 10⁶ CFU g⁻¹ increased N uptake of rice seedlings and decreased N derived from fertiliser (NdfF) showing a positive effect in improving N uptake from soil N. At panicle initiation, inoculation with 1N significantly (P<0.05) increased N uptake by 8, 18 and 29% at 0, 20 and 40 kg N ha⁻¹, respectively.

I. ĐẶT VẤN ĐỀ¹

Lúa là cây lương thực ngắn ngày có giá trị kinh tế và xuất khẩu chính yếu trong nền sản xuất nông nghiệp Việt Nam. Vài thập kỷ gần đây, chế phẩm vi sinh vật nói chung và phân vi sinh vật nói riêng đã được người nông dân biết đến (Nguyễn Đường và Võ Xuân Thành, 1999).

Hoạt động của bộ rễ lúa làm tiết ra một số chất hữu cơ có tác dụng thu hút vi sinh vật. Vi khuẩn dị dưỡng, vi khuẩn hảo khí không sinh bào tử và *Azotobacter* tập trung nhiều trên các rễ lúa còn non. Một số nấm và vi khuẩn còn cư trú ở dưới biểu bì của rễ hoặc trên thân, trên lá và trên bông lúa. Từ những năm 1980, vi sinh vật vùng rễ có khả năng kích thích sinh trưởng (PGPR) đã được thừa nhận là có khả năng tăng cường sử dụng dinh dưỡng hiệu quả cho cây lương thực. Hàng loạt các yếu tố phối hợp với nhau như kích thích ra rễ, cố định đạm sinh học, khai thác N và P trong đất giúp cho quá trình hấp thụ chất dinh dưỡng và phòng trừ sinh học đối với các vi sinh vật đối kháng và gây bệnh tốt hơn đã tạo tiền kiện cho PGPR làm tăng sinh

trưởng và tăng năng suất cây trồng (Kennedy and Roughley, 2002).

Indol 3 - acetic acid (IAA) thuộc nhóm auxin là một trong những chất điều hòa sinh trưởng thực vật phổ biến trong tự nhiên. Chất IAA có tác dụng kéo dài tế bào diệp tiêu, tế bào rễ, kích thích sự phân chia và phân hóa tế bào (kích thích sự phân chia tế bào tượng tầng, phân hóa mô dẫn, phát triển chồi và phát triển rễ), điều hòa sự sinh tổng hợp và kiểm soát hàm lượng các chất trong tế bào (Phạm Việt Cường và Nguyễn Thị Kim Cúc, 2003). Sự phát triển tế bào rễ cần nồng độ thấp hơn nhiều so với tế bào thân. Trong cả 2 trường hợp, hiệu ứng IAA giảm sau một nồng độ tối hảo và trở nên độc ở các nồng độ quá cao.

Bài viết này trình bày những kết quả nghiên cứu liên quan đến chủng vi sinh vật 1N trong phân vi sinh Biogro 1 và Biogro 2 mà Viện Khoa học kỹ thuật Nông nghiệp miền Nam tham gia thực hiện trong dự án ACIAR SMCN/2002/073 và phương hướng nhân rộng kết quả của dự án ra sản xuất trong những năm 2009 đến 2011 thông qua dự án được giải thưởng do Ngân hàng Thế giới trao tặng (DM 2008). Mục tiêu của đề tài nhằm đánh giá khả năng sản xuất IAA và khả năng tăng cường việc sử dụng đạm của vi khuẩn 1N bằng kỹ thuật ¹⁵N;

¹ Viện KHKT Nông nghiệp miền Nam.

* Trần Minh Hiền¹, Trần Thị Kim Cúc¹, Trần Thanh Hà Vy¹.

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Đánh giá khả năng sản sinh IAA của vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* (1N)

Sử dụng môi trường nuôi cấy glucose - pepton - cao nấm men và thuốc thử Salkowski cải tiến. Vi khuẩn 1N cố và không cố chủng ở mật độ 10^6 CFU mL⁻¹. Mỗi nghiệm thức lặp lại bốn lần.

2. Đánh giá khả năng tăng cường hiệu quả sử dụng đạm của vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* (1N) bằng phương pháp pha loãng đồng vị ¹⁵N.

Thí nghiệm được tiến hành trong chậu đường kính 25 cm, lượng đất thí nghiệm 4 kg đất/chậu. Đất thí nghiệm là đất xám trồng lúa trong hệ thống lúa - lúa - lúa tại xã Thanh Điền, huyện Châu Thành Tây Ninh (cát 92,4%; pH 5,4; C hữu cơ 0,9%). Phân lân được bón ở mức là 60 kg P₂O₅ ha⁻¹, dạng lân nung chảy, phân kali 60 kg K₂O ha⁻¹ dạng KCl. Đề theo dõi nguồn gốc của N

cây hút, phân đạm được bón dưới dạng ure đánh dấu ¹⁵N ở 4,634% làm giàu (atom excess). Việc tính toán ¹⁵N pha loãng đồng vị bền theo Hauck (1982) và Axmann (1990). Vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* (1N) nhân sinh khối trên môi trường được cho thẳng vào đất. Giống lúa sử dụng trong thí nghiệm là VND 95 - 20 có thời gian sinh trưởng là 100 ngày.

Thí nghiệm 1. Ảnh hưởng của vi khuẩn 1N và liều lượng N bón đến sinh trưởng và sử dụng đạm của cây lúa ở giai đoạn mạ (20 ngày sau gieo). Mật độ gieo trồng tương đương 150 kg hạt ha⁻¹, tía còn 25 cây/chậu. Yếu tố A: Đất cố và không cố chủng vi khuẩn 1N (10^6 CFU g⁻¹). Yếu tố B: Các mức đạm bón 0 và 20 kg N ha⁻¹.

Thí nghiệm 2. Ảnh hưởng của vi khuẩn 1N và liều lượng N bón đến sinh trưởng và sử dụng đạm của cây lúa ở giai đoạn tượng khối sơ khởi (40 ngày sau gieo). Yếu tố A: Đất cố và không cố chủng vi khuẩn 1N (10^8 CFU g⁻¹). Yếu tố B: Các mức đạm bón 0, 20 và 40 kg N ha⁻¹. Số cây/chậu là 5.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

1. Đánh giá khả năng sản sinh IAA của vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* (1N)

Bảng 1. Hàm lượng IAA do chủng 1N sản sinh ở 3, 9 và 15 ngày sau khi cấy

Nghiệm thức	Hàm lượng IAA (10 ⁻⁶ g ml ⁻¹)		
	Số ngày nuôi cấy		
	3	9	15
Đối chứng	3,27 b	3,42 b	3,27 b
1N	4,20 a	5,83 a	6,68 a
IAA tăng so với đối chứng	0,93 (28%)	2,41 (70%)	3,41 (104%)

Ghi chú: Trong cùng một cột số trung bình của một yếu tố cố cùng một ký tự đi kèm không khác biệt ở mức P < 0,05 theo phép phân tích t - Test.

Khả năng sản sinh chất IAA của vi khuẩn 1N được trình bày trong (bảng 1) cho thấy ở các giai đoạn 3, 9 và 15 ngày sau cấy, những nghiệm thức có tiêm chủng vi khuẩn 1N đều cho hàm lượng IAA tăng có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) so với nghiệm thức không chủng vi khuẩn 1N (đối chứng).

Theo Bùi Trang Việt (2000) nồng độ IAA từ 10⁻⁷ - 10⁻⁶ g ml⁻¹ có tác dụng kích thích sự phân hóa rễ (kích thích sự hình thành nhiều rễ con). Điều này cho thấy vi khuẩn 1N có tác động đến

sự phát triển của vùng rễ và nó có ý nghĩa quan trọng trong việc gia tăng khả năng hấp thu dinh dưỡng cho cây trồng.

2. Khả năng tăng cường hiệu quả sử dụng đạm của vi khuẩn 1N

2.1. Giai đoạn mạ

Việc tiêm chủng vi khuẩn 1N ở mật độ 10⁶ CFU g⁻¹ đã làm tăng có ý nghĩa (P < 0,05) trọng lượng chất khô tích lũy trong thân lá ở giai đoạn

mạ, khi không bón đạm cũng như khi có bón ở mức tương đương 20 kg N ha⁻¹ (bảng 2).

Khi tiêm chủng vi khuẩn 1N, lượng nguyên tử làm giàu (atom excess) trong cây có chủng giảm xuống thấp hơn đối chứng gần 50% (P < 0.05). Hệ quả là phần trăm N cây hút từ

phân khoáng (NdfF) giảm xuống một cách có ý nghĩa (P < 0,05). Điều này cho thấy cây đã tăng cường việc hút N trong đất ngoài nguồn phân khoáng được bón vào.

Bảng 2. Ảnh hưởng của việc tiêm chủng vi khuẩn 1N đến trọng lượng cây, phần trăm nguyên tử làm giàu (% N atom excess) và tỷ lệ đạm cây hút từ phân (NdfF) với mức bón tương đương 20 kg N ha⁻¹ ở giai đoạn mạ

Vi khuẩn 1N (10 ⁶ CFU g ⁻¹)	Trọng lượng cây (g/chậu)		N atom excess (%)	N dfF (%)
	0	20		
Không có	8,7 b	9,0 b	0,83 a	18,0 a
có	9,0 a	9,2 a	0,47 b	10,1 b

Ghi chú: Trong cùng một cột số trung bình của một yếu tố có cùng một ký tự đi kèm không khác biệt ở mức P < 0,05 theo phép phân đoạn LSD.

2.2. Giai đoạn tượng khối sơ khởi

Bảng 3. Ảnh hưởng của việc tiêm chủng vi khuẩn 1N đến trọng lượng khô của cây, nồng độ đạm trong cây và lượng đạm cây hút ở giai đoạn tượng khối sơ khởi

Vi khuẩn 1N (10 ⁶ CFU g ⁻¹)	Trọng lượng cây (g/chậu)			N cây (%)			N cây hút (mg/chậu)		
	0	20	40	0	20	40	0	20	40
Không có	19,2b	22,4	24,7	1,51	1,48 b	1,51 b	290,1b	331,3b	371,8b
Có	21,8a	22,6	24,6	1,44	1,74 a	1,95 a	314,2a	392,3a	479,1a
Tỷ lệ tăng	(%)						8,3	18,4	28,8

Ghi chú: Trong cùng một cột số trung bình của một yếu tố có cùng một ký tự đi kèm không khác biệt ở mức P < 0,05 theo phép phân đoạn LSD.

Việc chủng vi khuẩn 1N đã làm gia tăng trọng lượng chất khô tích lũy trong thân lá có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) so với nghiệm thức không chủng chỉ khi không bón N (bảng 3). Nồng độ đạm trong cây tăng có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) với việc chủng vi khuẩn 1N khi đạm được bón vào ở mức 20 hoặc 40 kg N ha⁻¹. Việc chủng vi khuẩn 1N làm tăng có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) lượng đạm cây hút ở 40 ngày sau gieo. Lượng N cây hút tăng 8%, 18% và 28% khi lượng đạm bón là 0, 20, 40 kg N ha⁻¹, theo thứ tự.

Tỷ lệ đạm cây hút đạm từ phân (NdfF) giảm khi có chủng vi khuẩn 1N có ý nghĩa so với nghiệm thức không có vi khuẩn 1N ở mức 40 kg

N ha⁻¹ (bảng 4). Kết quả này cho thấy vai trò kích thích sinh trưởng của vi khuẩn 1N trong việc làm tăng hiệu quả sử dụng chất dinh dưỡng trong đất. Khi sử dụng kỹ thuật pha loãng đồng vị ¹⁵N, việc chủng vi khuẩn 1N cho cây mạ ở mật độ 10⁶ CFU/g đã làm tăng tổng lượng đạm cây hút nhưng làm giảm tỉ lệ phần trăm lượng đạm cây hút từ phân bón (NdfF) cho thấy việc tiêm chủng vi khuẩn 1N đã giúp cây lúa sử dụng đạm từ đất hữu hiệu hơn (Phan Thị Công và *ctv.*, 2008). Khi không có chủng vi khuẩn 1N, lượng N cây hút từ đất không khác biệt giữa hai lượng N bón. Khi có chủng vi khuẩn 1 N, lượng N cây hút từ đất ở mức bón 40 kg N ha⁻¹ cao hơn một cách có ý nghĩa so với ở mức bón 20 kg N ha⁻¹.

Bảng 4. Ảnh hưởng của việc tiêm chủng vi khuẩn 1N đến phần trăm nguyên tử làm giàu (% N atom excess), tỉ lệ đạm cây hút từ phân (Nd/F) và lượng đạm cây hút từ đất ở giai đoạn tượng khối sơ khởi

Vi khuẩn 1N (10 ⁶ CFU g ⁻¹)	N atom excess (%)		N dF (%)		N cây hút từ đất (mg/chậu)	
	Mức đạm (kg N ha ⁻¹)					
	20	40	20	40	20	40
Không có	0,55	1,14a	11,9	24,5a	292,0 b A	280,7 b A
có	0,54	1,09b	11,7	23,5b	346,4 a B	366,4 a A

Ghi chú: Trong cùng một cột số trung bình của một yếu tố có cùng một ký tự viết thường đi kèm hoặc trong cùng một hàng số trung bình của một yếu tố có cùng một ký tự viết hoa đi kèm không khác biệt ở mức P < 0,05 theo phép phân đoạn LSD.

IV. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

Vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* (1N) có khả năng sản sinh chất kích thích sinh trưởng IAA giúp cho cây sử dụng dinh dưỡng tốt hơn. Việc tiêm chủng vi khuẩn *Pseudomonas fluorescens* (1N) đã ảnh hưởng tích cực đến sinh trưởng của cây mạ một cách có ý nghĩa thống kê, làm tăng tổng lượng đạm cây hút nhưng làm giảm tỷ lệ phần trăm lượng đạm cây hút từ phân bón (Nd/F) cho thấy việc tiêm chủng vi khuẩn 1N đã cung cấp N cho cây (ngoài phân vô cơ bón vào) nhiều hơn. Ở giai đoạn tượng khối sơ khởi, việc chủng vi khuẩn 1N làm tăng có ý nghĩa thống kê (P < 0,05) lượng đạm cây hút so với không chủng: Tăng 8,3%, 18,4% và 28,8% khi lượng đạm bón tăng từ 0, 20, 40 kg N ha⁻¹, theo thứ tự.

Lời cảm ơn

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn Trung tâm Nghiên cứu Nông nghiệp Quốc tế của Úc (ACIAR) đã tài trợ kinh phí cho dự án SMCN/2002/073. Xin chân thành cảm ơn ‘Sứ giả trẻ từ nước Úc’ Dr. Michael Rose đã đóng góp tích cực cho việc phân tích IAA.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Axmann, H, F. Zapata (1990), Stable and Radioactive isotopes, in Use of Nuclear Techniques in Studies of Soil - Plant Relationships, Training course series No.2, IAEA.

Bùi Trang Việt (1998), Sinh lý thực vật đại cương 3 - Phát triển, NXB. Trường ĐHKHTN Tp. HCM, 264 tr.

Hauck, R.D. (1982), Nitrogen - isotope - ratio analysis, Pp. 735 - 779 in ‘Methods of Soil Analysis, Part 2, 2nd Ed.’, ed. by A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeny, American Society of Agronomy: Madison, Wisconsin.

Kennedy, I.R. and R.J. Roughley (2002), The inoculant biofertiliser phenomenon and its potential to increase yield and reduce costs of crop production: The need for quality control, p 4 - 10, In Kennedy, I.R. and Choudhury, A, 2002, Biofertilizers In Action, RIRDC Publication No 02/086, Australia.

Nguyễn Đường và Nguyễn Xuân Thành (1999), Giáo trình sinh học đất, NXB. Nông nghiệp, Hà Nội.

Nguyen Thanh Hien, I.R.Kennedy and R.J. Roughley (2002), The response of field - grown rice to inoculation with a multi - strain biofertiliser in the HaNoi district, VietNam, p. 37 - 44. In Kennedy, I.R. and Choudhury, A, 2002, Biofertilizers In Action, RIRDC Publication No 02/086, Australia.

Phạm Việt Cường, Nguyễn Thị Kim Cúc (2003), Một số đặc điểm của vi khuẩn sinh tổng hợp IAA phân lập từ vùng rễ cây đậu tương, Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn, số 3.

Phan Thi Cong, Tran Dang Dung, Tran Minh Hien, Nguyen Thanh Hien, Choudhury A T M A, Kecskés M L and Kennedy I R (2008b), Inoculant plant growth promoting microorganisms enhance utilization of urea - N and grain yield of paddy rice in southern Vietnam, European Journal of Soil Biology 45 (2009) 52 - 61.