



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0027669

(51)⁷ A01G 31/00; A01G 7/00

(13) B

- (21) 1-2016-01368 (22) 19/09/2014
(86) PCT/JP2014/074898 19/09/2014 (87) WO2015/041336 26/03/2015
(30) 2013-194309 19/09/2013 JP; 2014-062680 25/03/2014 JP
(45) 25/03/2021 396 (43) 27/06/2016 339A
(73) SASSOH INDUSTRIES CO., LTD. (JP)
5-10, Kamimeguro 1-chome, Meguro-ku, Tokyo 153-0051, Japan
(72) ISHII Takaaki (JP).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP TRỒNG CÂY TRONG MÔI TRƯỜNG NƯỚC

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp trồng cây trong môi trường nước, bao gồm các bước sau: bón chủng nấm rễ cộng sinh và chủng vi khuẩn cộng sinh của nó vào thực vật cộng sinh hoặc cây trồng, thực vật cộng sinh hoặc cây trồng này được lây nhiễm với chủng nấm rễ cộng sinh, và trồng trong môi trường nước thực vật cộng sinh và cây trồng, trong đó: thực vật cộng sinh sinh trưởng giữa các cây trồng, chủng vi khuẩn cộng sinh tương hợp và cùng sinh trưởng với chủng nấm rễ cộng sinh này, và thực vật cộng sinh tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình sinh trưởng của chủng nấm rễ cộng sinh và chủng vi khuẩn cộng sinh này.

Mẫu xử lý	Cây trồng	Tỷ lệ nhiễm nấm rễ (%)	Khối lượng tươi tổng số (g)	Khối lượng rễ tươi (g)
Đối chứng	Mi	0	199,9 ± 7,7	59,5 ± 2,9
	Sa	0	69,2 ± 5,6	10,5 ± 0,8
	Ru	0	19,4 ± 2,7	3,7 ± 0,5
	Rm	0	129,1 ± 14,0	17,7 ± 2,2
	Rk	0	182,5 ± 42,7	17,8 ± 4,1
	Ti	0	308,6 ± 39,9	21,3 ± 3,2
	Ko	0	140,3 ± 11,1	14,7 ± 2,3
	Pi	0	203,8 ± 15,4	34,0 ± 1,6
AMF+PB+PP	Mi	8,0 ± 0,7	277,9 ± 15,6	78,3 ± 6,0
	Sa	5,0 ± 0,3	105,6 ± 5,5	15,5 ± 0,7
	Ru	2,5 ± 0,5	129,3 ± 10,5	19,0 ± 3,5
	Rm	1,9 ± 0,6	208,7 ± 27,4	21,3 ± 5,4
	Rk	1,8 ± 0,3	328,6 ± 28,5	27,8 ± 2,4
	Ti	3,4 ± 0,1	382,6 ± 40,2	22,9 ± 2,4
	Ko	1,5 ± 0,6	365,9 ± 51,8	18,9 ± 4,7
	Pi	2,4 ± 0,6	352,4 ± 44,6	32,2 ± 3,6

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp trồng cây trong môi trường nước sử dụng nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nấm rễ là vi sinh vật cộng sinh trong đất và lây nhiễm vào rễ thực vật, sử dụng sản phẩm quang hợp của thực vật, nhưng bù lại cung cấp môi trường dinh dưỡng và tạo ra khả năng chống chịu điều kiện môi trường khắc nghiệt; và dịch hại và dịch bệnh cho thực vật. Trong số các nấm rễ, đặc biệt là nấm rễ cộng sinh (nấm rễ cộng sinh kiểu chùm) có thể cộng sinh với toàn bộ các thực vật trên cạn. Do đó, bằng cách phát triển phương pháp sử dụng hữu hiệu các nấm này cùng với chức năng và vai trò của chúng có thể sử dụng lượng thấp hoặc không sử dụng phân hóa học hoặc hóa chất nông nghiệp. Do đó, các nấm này được hi vọng sẽ làm tăng sản lượng cây trồng an toàn, chất lượng cao và bền vững.

Đã biết rằng vi khuẩn cộng sinh sinh trưởng trên và xung quanh bào tử nấm rễ cộng sinh kiểu chùm, kích thích sinh trưởng hệ sợi của nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và có khả năng hòa tan phosphat, cố định đạm và ức chế tác nhân gây bệnh thực vật (ví dụ, xem Tài liệu phi Sáng chế 1 và 2).

Kết quả nghiên cứu trồng lẫn trong môi trường nước cỏ bahia cộng sinh với cây xà lách, và nấm rễ cộng sinh kiểu chùm cho thấy cỏ bahia không làm giảm hoặc ảnh hưởng bất lợi đến khả năng sinh trưởng của các cây xà lách và nấm rễ cộng sinh kiểu chùm làm giảm cạnh tranh dinh dưỡng giữa cây xà lách và cỏ bahia khi sự cạnh tranh dinh dưỡng này có xu hướng diễn ra trong môi trường khắc nghiệt, như nhiệt độ thấp (ví dụ, xem Tài liệu phi Sáng chế 3).

Tuy nhiên, cho đến nay hoàn toàn chưa có phương pháp trồng cây trong môi trường nước sử dụng nấm rễ cộng sinh và vi khuẩn cộng sinh của nó cùng với thực vật cộng sinh hỗ trợ sự tăng sinh của các vi sinh vật có lợi này. Hiện nay, cũng hoàn toàn chưa có nghiên cứu về ảnh hưởng của nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh

của nó cùng với thực vật cộng sinh của chúng trong phương pháp trồng cây trong môi trường nước đến năng suất và chất lượng cây trồng, ví dụ chất lượng quả.

Tài liệu viện dẫn

Tài liệu phi Sáng chế 1: Andre Freire Cruz, et al “*Bacteria isolated from spores of an arbuscular mycorrhizal fungus, Gigaspora margarita, promotes hyphal growth of the arbuscular mycorrhizal fungus, and has phosphate solubilizing ability and nitrogen fixing ability*”, Horticultural Research, Vol.9 (Suppl. 1), 265 (2010), the Japanese Society for Horticultural Science.

Tài liệu phi Sáng chế 2: ISHII, Takaaki, “*Study on soil management by using an arbuscular nấm rễ fungus and a microorganism associated with the fungus and a partner plant*”, IFO Research Communications, Vol.26, 87-100 (2012), Institute for Fermentation.

Tài liệu phi Sáng chế 3: MIWA, Yuka, et al “*Use of bahiagrass in hydroponic cultivation of salad lettuce*”, Horticultural Research, Vol.7 (Suppl. 1), 345 (2008), the Japanese Society for Horticultural Science.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề cập đến phương pháp trồng cây trong môi trường nước sử dụng nấm rễ cộng sinh và vi khuẩn cộng sinh của nó cùng với thực vật cộng sinh của chúng để làm tăng năng suất và chất lượng cây trồng.

Để đạt được mục đích này, sáng chế đề cập đến phương pháp trồng cây trong môi trường nước được thể hiện trong các phương án dưới đây.

1. Phương pháp trồng cây trong môi trường nước sử dụng vi sinh vật có lợi là nấm rễ cộng sinh và vi khuẩn cộng sinh của nó, bao gồm bước bón nấm rễ cộng sinh và vi khuẩn cộng sinh của nó, mà tương hợp và cùng sinh trưởng với nấm rễ này, để lây nhiễm nấm rễ vào thực vật cộng sinh tạo điều kiện cho cho nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó, hoặc cây trồng dễ dàng sinh trưởng; và bước trồng thực vật cộng sinh giữa các hàng cây trồng.

2. Phương pháp theo phương án 1, khác biệt ở chỗ nấm rễ là nấm rễ cộng sinh kiểu chùm, và cây trồng hoặc thực vật cộng sinh được bón bằng nấm này trước khi thực hiện phương pháp này.

3. Phương pháp theo phương án 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ vi khuẩn cộng sinh sinh trưởng trên và xung quanh bào tử nấm rễ, kích thích sinh trưởng hệ sợi của nấm rễ, và có khả năng hòa tan phosphat, cố định đạm, và ức chế tác nhân gây bệnh thực vật.

4. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ thực vật cộng sinh kích thích phát triển hệ sợi của nấm rễ, tạo điều kiện cho vi khuẩn cộng sinh dễ dàng sinh trưởng xung quanh rễ của thực vật cộng sinh này để hỗ trợ vi khuẩn cộng sinh phát triển, và không ảnh hưởng bất lợi đến năng suất của cây trồng.

5. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ phương pháp này còn bao gồm bước sử dụng hệ thống trồng cây trong môi trường nước là hệ thống tuần hoàn môi trường dinh dưỡng, tạo điều kiện cho nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh dễ dàng tăng sinh và loại bỏ các chất ức chế sinh trưởng thực vật được tiết ra từ rễ của cây trồng, và cho phép kiểm soát nhiệt độ của nước.

6. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ phương pháp này còn bao gồm bước sử dụng phân hữu cơ dạng lỏng chứa chất hữu cơ được phân hủy sinh học trước bằng vi khuẩn cộng sinh.

7. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 6, khác biệt ở chỗ vi khuẩn cộng sinh được chọn từ nhóm bao gồm chủng *Bacillus*, chủng *Paenibacillus* hoặc chủng *Pseudomonas*.

8. Phương pháp theo phương án bất kỳ trong số các phương án từ 1 đến 7, khác biệt ở chỗ thực vật cộng sinh là thực vật có hệ nấm rễ cộng sinh.

9. Phương pháp theo phương án 5, khác biệt ở chỗ hệ thống trồng cây trong môi trường nước này được nạp đầy với zeolit hoặc than hoạt tính.

10. Phương pháp theo phương án 6, khác biệt ở chỗ chất hữu cơ là phân hữu cơ dạng lỏng, như phân xanh.

11. Phương pháp theo phương án 10, khác biệt ở chỗ phân hữu cơ dạng lỏng là phân bón thu được bằng cách trộn thân và lá của thực vật họ đậu, thân và lá của thực vật họ lúa, hoặc thực vật tương tự và phân hủy sinh học hỗn hợp thu được.

Phương pháp trồng cây trong môi trường nước sử dụng nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó theo sáng chế, bao gồm bước trồng thực vật cộng sinh giữa các hàng cây trồng, thực vật cộng sinh này tạo điều kiện cho nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó dễ dàng sinh trưởng, nhờ đó cây trồng dễ dàng sinh trưởng, năng suất cao, chất lượng được cải thiện và có khả năng chống chịu điều kiện môi trường khắc nghiệt; và dịch hại và dịch bệnh.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là bảng số liệu thể hiện tác dụng của nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng đến khả năng sinh trưởng của các cây trồng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ 1. Trên Fig.1, lô cây trồng đối chứng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước thông thường, trong khi đó lô thử nghiệm gồm cây trồng cùng với nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế.

Fig.2 là hình ảnh thể hiện tác dụng sau một tháng trồng của nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng đến khả năng sinh trưởng của các cây cải xanh pino được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế như được mô tả trong ví dụ 1. Trên Fig.2, lô đối chứng gồm hai cây cải xanh pino bên trái được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước thông thường, trong khi đó lô thử nghiệm gồm hai cây cải xanh pino bên phải cùng với nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế.

Fig.3 là hình ảnh thể hiện phương pháp sử dụng thực vật cộng sinh là cỏ bahia đã được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và được thể hiện bằng mũi tên, được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ

1.

Fig.4 là hình ảnh thể hiện hệ sợi của nấm rễ cộng sinh kiểu chùm sinh trưởng xung quanh rễ của thực vật cộng sinh là cỏ bahia được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ 1.

Fig.5 là hình ảnh ở độ phóng đại 100 lần thể hiện hệ nấm rễ sau một tháng trồng trong lô thử nghiệm gồm các cây cải xanh pino cùng với nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ 1.

Fig.6 là hình ảnh thể hiện vi khuẩn cộng sinh trong môi trường nuôi cấy trong lô thử nghiệm gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ 1 được quan sát bằng đèn cực tím một ngày sau khi nuôi cấy.

Fig.7 là hình ảnh thể hiện điều kiện sinh trưởng của vi khuẩn cộng sinh trên và xung quanh rễ của cây cải xanh pino trong lô thử nghiệm gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được quan sát bằng đèn cực tím một tháng sau khi trồng.

Fig.8 là hình ảnh thể hiện tác dụng sau một tháng trồng của nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng đến khả năng sinh trưởng của các cây cà chua được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ 2. Trên Fig.8, lô đối chứng gồm các cây cà chua bên trái được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước thông thường, trong khi đó lô thử nghiệm gồm các cây cà chua bên phải cùng với nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế.

Fig.9 là bảng số liệu thể hiện tác dụng sau khoảng hai tháng trồng của nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng đến chất

lượng quả cà chua được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế. Trên Fig.9, lô cây cà chua đối chứng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước thông thường, trong khi đó lô thử nghiệm gồm các cây cà chua thử nghiệm cùng với nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế.

Fig.10 là bảng số liệu thể hiện tác dụng của phân xanh và phân hóa học đến khả năng sinh trưởng của các cây xà lách, đã được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ 3. Trên Fig.10, khả năng sinh trưởng của các cây xà lách trong lô phân hóa học ở nồng độ thông thường được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước thông thường; các cây xà lách trong lô phân hóa học ở nồng độ bằng 1/2 nồng độ thông thường; các cây xà lách trong lô phân xanh ở nồng độ thông thường có độ dẫn điện (EC - electrical conductivity) bằng độ dẫn điện của lô phân hóa học ở nồng độ thông thường; và các cây rau xà lách trong lô phân xanh ở nồng độ bằng 1/2 nồng độ thông thường được so sánh.

Fig.11 là hình ảnh thể hiện tác dụng của phân hữu cơ dạng lỏng, sử dụng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng, đến khả năng sinh trưởng của các cây hành lá được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ 4.

Fig.12 là bảng số liệu thể hiện tác dụng của phân hữu cơ dạng lỏng, sử dụng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng, đến tỷ lệ lây nhiễm nấm rễ và khả năng sinh trưởng của các cây cải cúc và cây hành lá được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế được mô tả trong ví dụ 4.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án, phương pháp trồng cây trong môi trường nước của sáng chế là phương pháp sử dụng vi sinh vật có lợi, như nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó. Hơn

nữa, phương pháp này còn là phương pháp trồng xen lẫn thực vật cộng sinh (thực vật trồng xen) giữa các hàng cây trồng, trong đó thực vật cộng sinh này tạo điều kiện cho nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó dễ dàng sinh trưởng. Khi sử dụng phương pháp này và hệ thống trồng cây trong môi trường nước sẽ tạo ra môi trường thuận lợi cho các vi sinh vật có lợi dễ dàng sinh trưởng, tăng năng suất và chất lượng cây trồng, nhờ đó có thể sử dụng lượng thấp hoặc không sử dụng phân hóa học hoặc hóa chất nông nghiệp.

Nấm rễ, như nấm rễ cộng sinh kiểu chùm có thể cộng sinh với hầu hết toàn bộ thực vật, sao cho khi gieo hạt hoặc trồng các cành giâm trước khi trồng trong môi trường nước, cây trồng và thực vật cộng sinh cũng được bón trước bằng phân vi sinh chứa bào tử nấm rễ để lây nhiễm nấm rễ vào thực vật cộng sinh và cây trồng. Sau một đến hai tuần bón, sự hình thành nấm rễ được quan sát, các cây con được bọc bằng miếng xốp, nhúng và trồng trong hồ chứa bọt polystyren trên hệ thống trồng cây trong môi trường nước. Bọt polystyren được nạp vào hệ thống trồng cây trong môi trường nước ở chiều cao mực chất lỏng, sau đó thực hiện quá trình trồng.

Vi khuẩn cộng sinh là vi khuẩn gây hại cho người và động vật, như chủng *Bacillus*, chủng *Paenibacillus* hoặc chủng *Pseudomonas*, sinh trưởng trên hoặc xung quanh bào tử nấm rễ cộng sinh, kích thích sinh trưởng hệ sợi của nấm rễ, và có khả năng hòa tan phosphat, cố định đạm, và ức chế tác nhân gây bệnh thực vật.

Thực vật cộng sinh là thực vật có hệ nấm rễ cộng sinh, như cỏ bahia, kích thích phát triển hệ sợi của nấm rễ, tạo điều kiện cho vi khuẩn cộng sinh dễ dàng sinh trưởng xung quanh rễ của thực vật cộng sinh này để hỗ trợ vi khuẩn cộng sinh phát triển, và không ảnh hưởng bất lợi đến khả năng sinh trưởng hoặc đặc tính tương tự của cây trồng.

Hệ thống trồng cây trong môi trường nước được sử dụng để kiểm soát nhiệt độ của nước nằm trong khoảng từ 20°C đến 25°C, và là hệ thống tuần hoàn môi trường dinh dưỡng, tạo điều kiện cho nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó dễ dàng phát triển và được nạp đầy với zeolit, than hoạt tính hoặc vật liệu tương tự có khả năng loại bỏ các chất ức chế sinh trưởng thực vật được tiết ra từ rễ cây trồng để tạo ra môi trường không ảnh hưởng bất lợi đến khả năng sinh trưởng hoặc đặc tính tương tự của thực vật.

Chất hữu cơ có thể phân hủy sinh học trước bằng vi khuẩn cộng sinh, vi khuẩn

axit lactic, nấm men hoặc vi sinh vật tương tự, ví dụ phân hữu cơ dạng lỏng được điều chế từ phân xanh được sử dụng thay cho phân hóa học để dùng trong phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế. Tốt hơn nếu chất hữu cơ là dịch lên men được điều chế từ phân xanh, là chất hữu cơ không chứa các chất độc hại và được điều chế bằng cách phân hủy sinh học thân và lá của cây họ đậu, như cây đậu tằm, cây đậu tằm Trung Quốc, cỏ ba lá hoặc cây đậu tương, tùy ý có bổ sung thân, lá và bộ phận tương tự của cây họ lúa.

Theo một phương án, môi trường tạo điều kiện cho nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó dễ dàng sinh trưởng có thể được tạo ra bằng cách trồng thực vật cộng sinh giữa các hàng cây trồng, trong đó thực vật cộng sinh này tạo điều kiện cho các vi sinh vật có lợi này dễ dàng phát triển. Đồng thời, bằng cách sử dụng hệ thống trồng cây trong môi trường nước có thể tạo ra môi trường điều kiện cho các vi sinh vật có lợi này dễ dàng phát triển, có thể kích thích sinh trưởng cây trồng khi sử dụng lượng thấp hoặc không sử dụng phân hóa học hoặc hóa chất nông nghiệp.

Do đó, khi sử dụng nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó trong phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế cũng có thể hỗ trợ khả năng sinh trưởng của cây trồng, để tăng năng suất, cải thiện chất lượng, và tạo ra khả năng chống chịu điều kiện môi trường khắc nghiệt; và dịch hại và dịch bệnh cho cây trồng.

Đặc biệt, đối với các cây họ cải thường được xem là khó lây nhiễm với nấm rễ, nhưng khi phương pháp theo sáng chế được sử dụng, nấm rễ có lây nhiễm vào rễ của các cây trồng này đến mức độ nhất định và kích thích khả năng sinh trưởng của các cây trồng này. Do đó, nấm rễ có thể làm tăng năng suất và cải thiện chất lượng, và thể tạo ra khả năng chống chịu điều kiện môi trường khắc nghiệt; và dịch hại và dịch bệnh cho các cây họ cải. Ngoài ra, việc bón cây trồng và thực vật cộng sinh bằng nấm rễ trước khi trồng trong môi trường nước có thể kích thích sinh trưởng mạnh hơn, tăng năng suất và cải thiện chất lượng của cây trồng và tạo ra khả năng chống chịu điều kiện môi trường khắc nghiệt; và dịch hại và dịch bệnh cho cây trồng.

Mặt khác, vi khuẩn cộng sinh kích thích sinh trưởng hệ sợi của nấm rễ, có khả năng hòa tan phosphat, cố định đạm và ức chế tác nhân gây bệnh thực vật, và tương hợp

với - sinh trưởng chủ yếu trên và xung quanh bề mặt rễ cây trồng và thực vật cộng sinh có thể hỗ trợ hấp thu dinh dưỡng cho cây trồng và tạo ra độ khỏe hoặc đặc tính tương tự cho rễ cây trồng.

Ngoài ra, việc sử dụng hệ thống trồng cây trong môi trường nước đã được nạp đầy với zeolit, than hoạt tính hoặc vật liệu tương tự có thể loại bỏ các chất ức chế sinh trưởng thực vật được tiết ra từ rễ của cây trồng, trong đó hệ thống này là hệ thống tuần hoàn môi trường dinh dưỡng và cho phép kiểm soát nhiệt độ của nước, và có thể tạo ra môi trường cho phép nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó dễ dàng sinh trưởng và không ảnh hưởng bất lợi đến khả năng sinh trưởng hoặc đặc tính tương tự của cây trồng và thực vật cộng sinh.

Hơn nữa, việc sử dụng chất hữu cơ được phân hủy sinh học trước bằng vi khuẩn cộng sinh hoặc vi sinh vật tương tự, ví dụ phân hữu cơ dạng lỏng được điều chế phân xanh thay cho phân hóa học trong phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế tạo ra quá trình sản xuất hoàn toàn mang tính hữu cơ, do đó có thể làm tăng sản lượng cây trồng an toàn và bền vững.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Đánh giá khả năng sinh trưởng của các cây rau được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế

Theo ví dụ 1, tám loại cây rau được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế.

Các cành giâm của cây bạc hà lá tròn (Mi) được trồng trong lô dinh dưỡng được nạp đầy với vermiculit, và cây xà lách (Sa), cây cải lông (Ru), cây cải mù tạc đỏ (Rm), cây cải bẹ đỏ (Rk), cây cải chíp (Ti) “Butei”, cây cải bó xôi Nhật Bản (Ko) “Zao” và cải xanh pino (Pi) được gieo hạt trên vermiculit. Sau một thời gian ngắn, phân vi sinh chứa nấm rễ cộng sinh kiểu chùm (*Glomus clarum* IK97, khoảng 900 bào tử) và vi khuẩn cộng sinh cùng sinh trưởng của nó (*Pseudomonas* sp. (KCIG001) NBRC109613) được bón

vào. Ngoài ra, các cây không được bón phân vì sinh được sử dụng làm lô đối chứng.

Sau khoảng hai tuần, sử dụng hai hệ thống trồng cây trong môi trường nước tuần hoàn (“AQUA VITTON”, do SASSOH KOGYO CO., LTD. sản xuất), môi trường dinh dưỡng chứa “OAT House 1” (700g) và “OAT House 2” (465g) trong 2,8 m³ trong nước máy được điều chế trong mỗi hệ thống. Các cây con trong cả hai lô lần lượt được trồng vào từng hệ thống. Đặc biệt trong lô được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm, cỏ bahia đã được bón trước bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm cũng được trồng dưới dạng hai cây con trên một lô (89,5cm × 54,8cm × 4,3cm) cho mỗi cây trồng. Nhiệt độ nước được thiết lập ở 25°C trong mỗi lô.

Sau một tháng trồng, các cây trồng thử nghiệm được thu hoạch, và khối lượng tươi tổng số và khối lượng rễ tươi của chúng được đo. Đồng thời, các phần đỉnh rễ của chúng cũng được thu nhận, và sử dụng để đo tỷ lệ lây nhiễm nấm rễ và quan sát vi khuẩn cộng sinh bằng đèn cực tím.

Môi trường dinh dưỡng trong cả hai lô được thu nhận, và quan sát khuẩn lạc vi khuẩn trên môi trường thạch aga (do Nissui Pharmaceutical Co., Ltd. sản xuất). Điều kiện nuôi cấy được thiết lập ở nhiệt độ 25°C trong bóng tối. Một ngày sau khi nuôi cấy, các khuẩn lạc vi khuẩn trên mỗi đĩa Petri được quan sát bằng đèn cực tím.

Kết quả thử nghiệm cho thấy khả năng sinh trưởng của mỗi cây rau thử nghiệm trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng mạnh hơn các cây rau trong lô đối chứng. Cụ thể, như được thể hiện trên Fig.1, khối lượng tươi tổng số và khối lượng rễ tươi của Mi, Sa và Ru tăng đáng kể, và khối lượng tươi tổng số của Ko, Pi, Rm và Rk tăng đáng kể. Mỗi trị số trên Fig.1 được tính bằng trị số trung bình ± độ lệch chuẩn (n = 6 đối với Ru và Sa, n = 4 đối với các cây còn lại). Ngoài ra, điều kiện sinh trưởng của Pi được thể hiện trên Fig.2.

Trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng, thực vật cộng sinh là cỏ bahia cũng được trồng giữa các hàng của mỗi cây rau như được thể hiện trên Fig.3. Nấm rễ cộng sinh kiểu chùm lây nhiễm trên và xung quanh rễ của cỏ bahia có hệ sợi sinh trưởng mạnh trong môi trường dinh dưỡng như

được thể hiện trên Fig.4.

Trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng, nấm rễ được tạo ra trên rễ của mỗi cây rau như được thể hiện trên Fig.1. Fig.5 thể hiện nấm rễ trên Pi.

Trong môi trường dinh dưỡng của lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng, vi khuẩn cộng sinh tăng sinh mạnh như được thể hiện trên Fig.6, và tấn công vào rễ và sinh trưởng mạnh trong đó như được thể hiện trên Fig.7. Như được thể hiện trên Fig.6 và Fig.7, không có tín hiệu huỳnh quang xung quanh rễ của các cây rau được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước thông thường (lô đối chứng) trên hình ảnh bên trái, khi quan sát bằng đèn cực tím, trong khi đó có tín hiệu huỳnh quang rõ ràng xung quanh rễ của các cây được trồng trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng trên hình ảnh bên phải khi quan sát bằng đèn cực tím.

Kết quả thử nghiệm cho thấy nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó hỗ trợ sinh trưởng cây trồng ngay cả khi trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước và làm tăng đáng kể năng suất cây trồng. Đặc biệt, khả năng sinh trưởng của các cây họ cải mà thường được cho là khó lây nhiễm với nấm rễ cộng sinh kiểu chùm đã tăng đáng kể. Do đó, nấm rễ cộng sinh kiểu chùm lây nhiễm vào rễ của các cây trồng này ở mức độ nhất định, vi khuẩn cộng sinh của nó sinh trưởng mạnh xung quanh rễ của các cây trồng này, và nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó tạo ra khả năng hòa tan phosphat, cố định đạm, độ khỏe của rễ, và các tính trạng tương tự cho các cây trồng này.

Ví dụ 2

Đánh giá khả năng sinh trưởng và chất lượng quả của cây cà chua được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế

Theo ví dụ 2, các cây cà chua được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế.

Sau một thời gian ngắn gieo hạt cây cà chua trong vermiculit, phân vi sinh chứa nấm rễ cộng sinh kiểu chùm (*Glomus clarum* IK97, khoảng 900 bào tử) và vi khuẩn cộng sinh cùng sinh trưởng của nó (*Pseudomonas* sp. (KCIGC01) NBRC109613) được bón vào theo cùng cách thức như mô tả trong ví dụ 1. Ngoài ra, các cây không được bón phân vi sinh được sử dụng làm lô đối chứng.

Sau khoảng hai tuần, phương pháp trồng cây trong môi trường nước được thực hiện theo cùng cách thức như mô tả trong ví dụ 1.

Sau khoảng hai tuần, các quả cà chua được thu hoạch, và chất lượng quả, đặc biệt là hàm lượng đường và axit của chúng được phân tích. Hàm lượng đường được đo bằng khúc xạ kế, và hàm lượng axit được đo bằng phương pháp chuẩn độ axit và tính theo hàm lượng axit xitric.

Theo kết quả được thể hiện trên Fig.8, khả năng sinh trưởng của cây cà chua trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng cao hơn nhiều so với các cây cà chua trong lô đối chứng. Trên Fig.8, lô đối chứng gồm các cây cà chua bên trái được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước thông thường, trong khi đó lô thử nghiệm gồm các cây cà chua bên phải cùng với nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.9, hàm lượng đường của dịch quả cà chua trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng cao hơn đáng kể so với các cây cà chua trong lô đối chứng. Khi hàm lượng axit càng thấp, thì tỷ lệ đường/axit càng cao. Mỗi trị số trên Fig.9 được tính bằng trị số trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn ($n = 8$).

Ví dụ 3

Đánh giá tác dụng của phân hữu cơ dạng lỏng được điều chế từ phân xanh trong phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế

Theo phương pháp trồng cây trong môi trường nước được mô tả ở ví dụ 3, phân

hữu cơ dạng lỏng được điều chế từ phân xanh được sử dụng thay thế cho phân hóa học.

Sau một thời gian ngắn trồng cây xà lách trong vermiculit, phân vi sinh chứa nấm rễ cộng sinh kiểu chùm (*Glomus clarum* IK97, khoảng 900 bào tử) và vi khuẩn cộng sinh cùng sinh trưởng của nó (*Pseudomonas* sp. (KCIG001) NBRC109613) được bón vào theo cùng cách thức như mô tả trong ví dụ 1.

Sau khoảng hai tuần, các lô thử nghiệm sau được thiết lập bằng cách sử dụng cùng phân hóa học như mô tả trong ví dụ 1: lô phân hóa học ở nồng độ thông thường như mô tả trong ví dụ 1; lô phân hóa học có nồng độ bằng 1/2 nồng độ thông thường; lô phân xanh ở nồng độ thông thường có độ dẫn điện bằng độ dẫn điện của lô phân hóa học ở nồng độ thông thường; và lô phân xanh có nồng độ bằng 1/2 nồng độ thông thường. Các cây con xà lách được trồng vào các lô thử nghiệm này.

Sau khoảng 3 tuần, các cây xà lách được cắt lát và kiểm tra, và khối lượng tươi tổng số và khối lượng rễ tươi của chúng được đo.

Theo kết quả thử nghiệm, khả năng sinh trưởng của các cây xà lách trong lô phân hóa học ở nồng độ thông thường, lô phân xanh ở nồng độ thông thường và lô phân xanh ở nồng độ bằng 1/2 nồng độ thông thường là rất mạnh như được thể hiện trên Fig.10. Trong lô phân hóa học ở nồng độ thông thường, tốc độ sinh trưởng cao, nhưng không đồng đều và thay đổi đáng kể. Trong lô phân hóa học ở nồng độ bằng 1/2 nồng độ thông thường, khả năng sinh trưởng của các cây xà lách rất yếu. Tuy nhiên, trong lô phân xanh ở nồng độ thông thường và lô phân xanh ở nồng độ bằng 1/2 nồng độ thông thường, các cây xà lách có chiều cao tương đương nhau, và tốc độ sinh trưởng giữa hai lô này ít khác biệt. Mỗi trị số trên Fig.10 được tính bằng trị số trung bình $\pm$ độ lệch chuẩn ($n = 8$).

Ví dụ 4

Đánh giá khả năng sinh trưởng của một số cây trồng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước theo sáng chế

Tác dụng của phân hóa học dạng lỏng và phân hữu cơ dạng lỏng đến khả năng sinh trưởng của một số cây trồng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi

trường nước theo sáng chế, sử dụng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng, được đánh giá và so sánh với tác dụng của phân hóa học dạng lỏng và phân hữu cơ dạng lỏng đến khả năng sinh trưởng của một số cây trồng được trồng bằng phương pháp trồng cây trong môi trường nước thông thường, không sử dụng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó, và thực vật cộng sinh của chúng.

Thử nghiệm 1

Sau một thời gian ngắn gieo hạt trong vermiculit, cây cà chua bi “Stella” được trồng vào ngày 22 tháng 4 và cây xà lách được trồng vào ngày 1 tháng 6 cùng năm, phân vi sinh chứa nấm rễ cộng sinh kiểu chùm (*Glomus clarum* IK97, khoảng 900 bào tử) và vi khuẩn cộng sinh cùng sinh trưởng của nó (*Pseudomonas* sp. (KCIG001) NBRC109613) được bón vào theo cùng cách thức như mô tả trong ví dụ 1. Ngoài ra, các cây không được bón phân vi sinh được sử dụng làm các lô đối chứng.

Sử dụng hai hệ thống trồng cây trong môi trường nước tuần hoàn (“AQUA VITTON”, do SASSOH KOGYO CO., LTD. sản xuất), môi trường dinh dưỡng chứa “OAT House 1” (700g) và “OAT House 2” (465g) trong 2,8 m³ trong nước máy được điều chế trong mỗi hệ thống. Các cây con cà chua bi được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó và các cây con cà chua bi không được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó được trồng vào ngày 16 tháng 5 cùng năm, và các cây xà lách con được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó và các cây xà lách con không được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm và vi khuẩn cộng sinh của nó được trồng vào ngày 25 tháng 6 cùng năm trên hai hệ thống này.

Đối với các cây con được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó, thực vật cộng sinh là cỏ bahia đã được bón trước bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm cũng được trồng dưới dạng hai cây trên một lô (89,5 cm × 54,8 cm × 4,3 cm) đối với mỗi cây trồng. Nhiệt độ nước được thiết lập ở 25°C trong mỗi lô.

Sau đó, cây xà lách được thu hoạch vào ngày 22 tháng 7 cùng năm, và khối lượng

tươi tổng số và khối lượng rễ tươi của các cây xà lách đã thu hoạch được đo. Từ ngày 29 tháng 7 cùng năm, cây cà chua bi lần lượt được thu hoạch, và khối lượng tươi tổng số, khối lượng rễ tươi, hàm lượng đường và axit của các quả cà chua bi đã thu hoạch lần lượt được đo. Đồng thời, các phần đỉnh rễ của các cây trồng thử nghiệm cũng được thu nhận, và sử dụng để đo tỷ lệ lây nhiễm nấm rễ và quan sát vi khuẩn cộng sinh bằng đèn cực tím.

Kết quả thử nghiệm cho thấy khả năng sinh trưởng của mỗi cây xà lách và cây cà chua bi trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng khỏe hơn so với các cây trong lô đối chứng và khoảng thời gian từ khi gieo trồng đến khi thu hoạch được rút ngắn đáng kể. Trong trường hợp của cây cà chua bi, hàm lượng đường và tỷ lệ đường/axit của dịch quả cao đáng kể. Trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng, sự hình thành nấm rễ và PP được quan sát trên và xung quanh rễ của cây trồng thử nghiệm, và tốc độ sinh trưởng giữa các cây con là rất ít khác biệt. Điều này cho thấy rằng hệ sợi của nấm rễ cộng sinh kiểu chùm cũng có chức năng trong phương pháp trồng cây trong môi trường nước và phân bố các chất dinh dưỡng được thực hiện đúng cách.

Thử nghiệm 2

Ba thùng dung tích 100L được nạp với khoảng 10kg cây đậu tằm mỗi thùng (thu hoạch vào ngày 15 tháng 4 cùng năm). Trong mỗi thùng, môi trường dinh dưỡng theo sáng chế (khoảng 1L) chứa chủ yếu *Bacillus subtilis* và *Pseudomonas* sp. (KCIG001) NBRC109613, được nạp vào, sau đó lên men để thu được phân hữu cơ dạng lỏng (phân xanh). Cây hành lá “Koharu” được trồng vào ngày 29 tháng 8 cùng năm, cây cải cúc “lá vừa” được trồng vào ngày 31 tháng 8 cùng năm, và tương tự như thử nghiệm 1, các cây con được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó và các cây con không được bón bằng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó được sử dụng. Sau đó, vào ngày 13 tháng 9 cùng năm, theo cùng cách thức như mô tả trong thử nghiệm 1, hai hệ thống trồng cây trong môi trường nước được sử dụng, và phân hữu cơ dạng lỏng được bổ sung vào nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng để thu được lô phân hữu cơ dạng lỏng có độ dẫn điện bằng 0,6 mS/cm. Các cây con được bón bằng các vi sinh vật có lợi được trồng vào lô

gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng + phân hữu cơ dạng lỏng.

Mặt khác, lô đối chứng chỉ được bón bằng phân hữu cơ dạng lỏng hóa học (độ dẫn điện bằng 1,2 mS/cm) và không sử dụng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng. Nhiệt độ nước trong mỗi lô được thiết lập ở 20°C trong mỗi lô.

Sau đó, cây hành lá được thu hoạch vào ngày 31 tháng 10 cùng năm, cây cải cúc được thu hoạch vào ngày 24 tháng 10 cùng năm, và khối lượng tươi tổng số và khối lượng rễ tươi của các cây đã thu hoạch được đo. Theo cùng cách thức trong thử nghiệm 1, rễ thu được được đánh giá về sự hình thành nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó. Chất bảo vệ thực vật là bột dầu cam quýt được sử dụng để kiểm soát dịch bệnh và dịch hại trong thử nghiệm 1 và thử nghiệm 2.

Theo kết quả thử nghiệm, trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng + phân hữu cơ dạng lỏng, khả năng sinh trưởng của mỗi cây hành lá (Fig.11) và cây cải cúc là mạnh hơn so với các cây trong lô đối chứng và thời gian thu hoạch cũng được tăng tốc, ngay cả khi độ dẫn điện bằng 1/2 độ dẫn điện trong lô đối chứng. Tương tự như thử nghiệm 1, trong lô gồm nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng + phân hữu cơ dạng lỏng, sự hình thành nấm rễ và vi khuẩn cộng sinh của nó được kiểm chứng, các cây con có chiều cao tương đương nhau. Do đó, cho dù sử dụng phân lỏng hóa học hoặc phân hữu cơ dạng lỏng, thì nấm rễ cộng sinh kiểu chùm + vi khuẩn cộng sinh của nó + thực vật cộng sinh của chúng đều làm tăng khả năng sinh trưởng của cây trồng, tăng tốc thời gian thu hoạch, và làm tăng đáng kể năng suất cây trồng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp trồng cây trong môi trường nước, bao gồm các bước sau:

bón chủng nấm rễ cộng sinh và chủng vi khuẩn cộng sinh của nó vào thực vật cộng sinh hoặc cây trồng, thực vật cộng sinh hoặc cây trồng này được lây nhiễm với chủng nấm rễ cộng sinh, và

trồng trong môi trường nước thực vật cộng sinh và cây trồng,

trong đó:

thực vật cộng sinh sinh trưởng giữa các cây trồng,

chủng vi khuẩn cộng sinh tương hợp và cùng sinh trưởng với chủng nấm rễ cộng sinh này, và thực vật cộng sinh tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình sinh trưởng của chủng nấm rễ cộng sinh và chủng vi khuẩn cộng sinh này.

2. Phương theo điểm 1, trong đó bước bón được thực hiện trước bước trồng trong môi trường nước, và trong đó chủng nấm rễ cộng sinh này là chủng nấm rễ cộng sinh kiểu chùm.

Fig.1

Mẫu xử lý	Cây trồng	Tỷ lệ nhiễm nấm rễ (%)	Khối lượng tươi tổng số (g)	Khối lượng rễ tươi (g)
Đối chứng	Mi	0	199,9 ± 7,7	59,5 ± 2,9
	Sa	0	69,2 ± 5,6	10,5 ± 0,8
	Ru	0	19,4 ± 2,7	3,7 ± 0,5
	Rm	0	129,1 ± 14,0	17,7 ± 2,2
	Rk	0	182,5 ± 42,7	17,8 ± 4,1
	Ti	0	308,6 ± 39,9	21,3 ± 3,2
	Ko	0	140,3 ± 11,1	14,7 ± 2,3
	Pi	0	203,8 ± 15,4	34,0 ± 1,6
AMF+PB+PP	Mi	8,0 ± 0,7	277,9 ± 15,6	78,3 ± 6,0
	Sa	5,0 ± 0,3	105,6 ± 5,5	15,5 ± 0,7
	Ru	2,5 ± 0,5	129,3 ± 10,5	19,0 ± 3,5
	Rm	1,9 ± 0,6	208,7 ± 27,4	21,3 ± 5,4
	Rk	1,8 ± 0,3	328,6 ± 28,5	27,8 ± 2,4
	Ti	3,4 ± 0,1	382,6 ± 40,2	22,9 ± 2,4
	Ko	1,5 ± 0,6	365,9 ± 51,8	18,9 ± 4,7
	Pi	2,4 ± 0,6	352,4 ± 44,6	32,2 ± 3,6

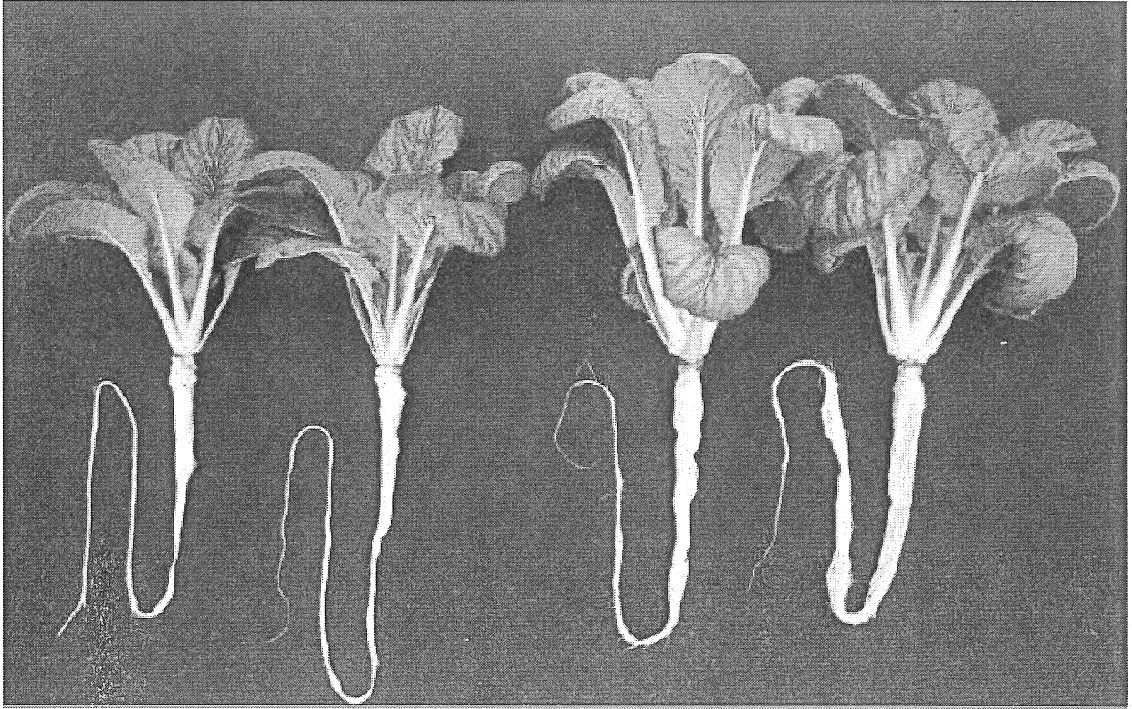


Fig.2



Fig.3

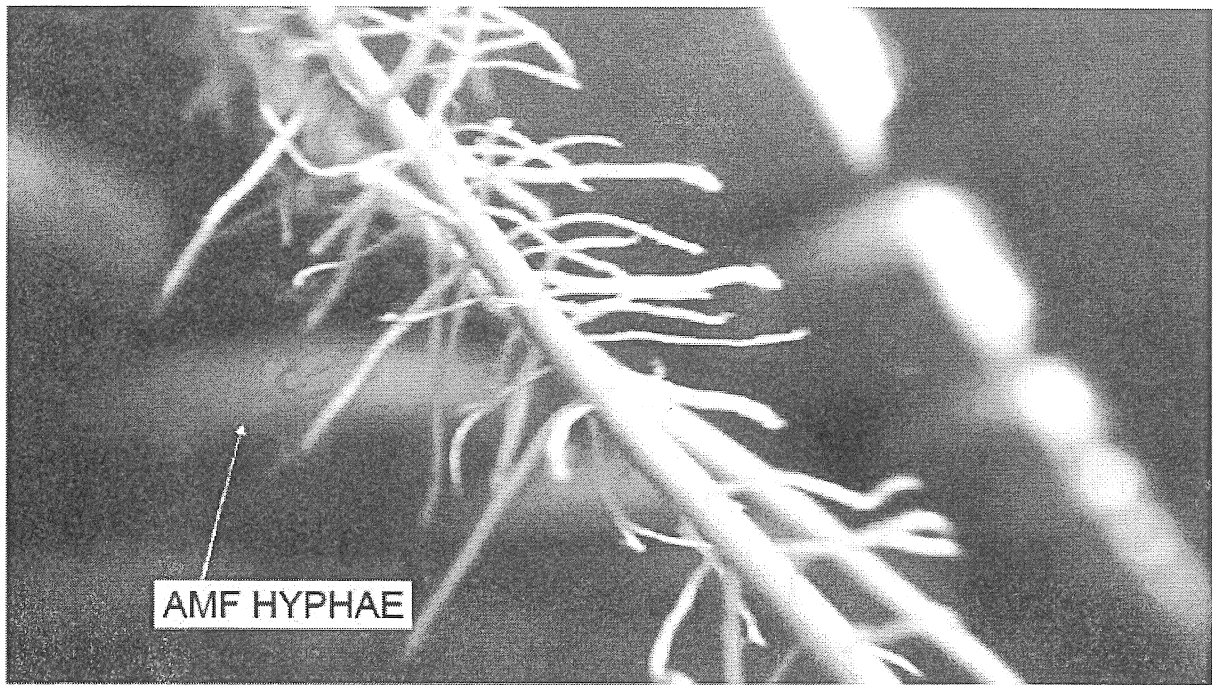


Fig.4

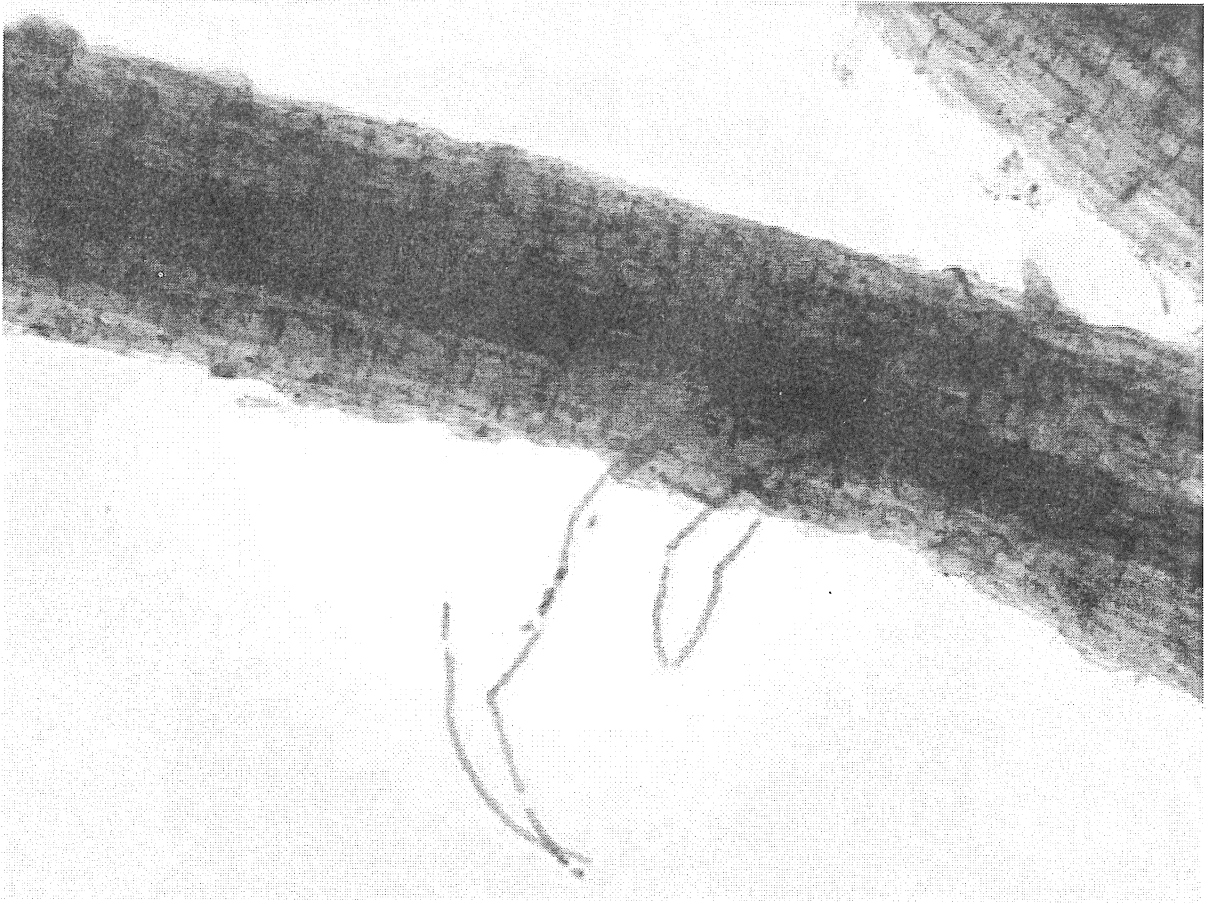


Fig.5

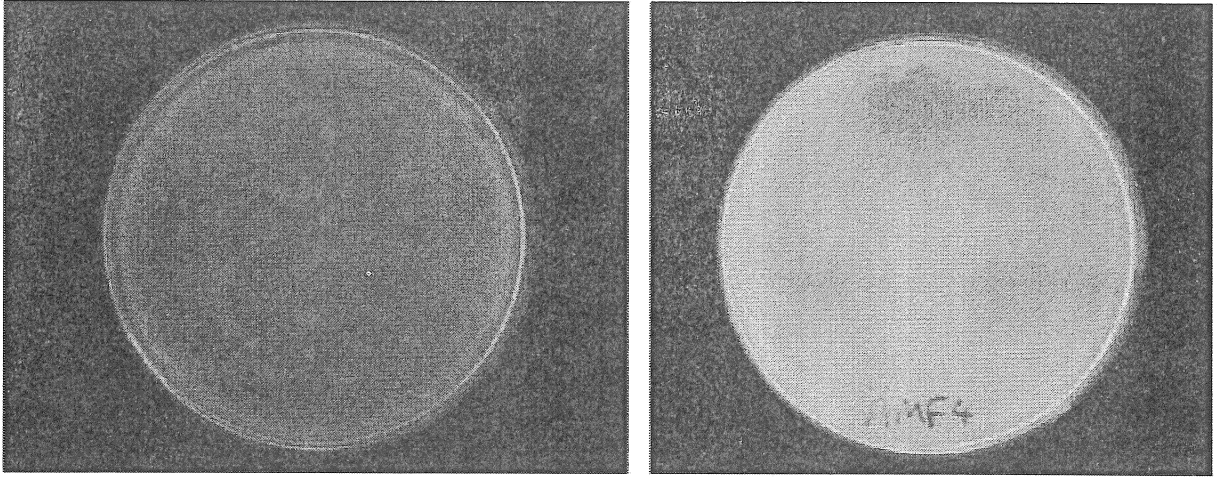


Fig.6

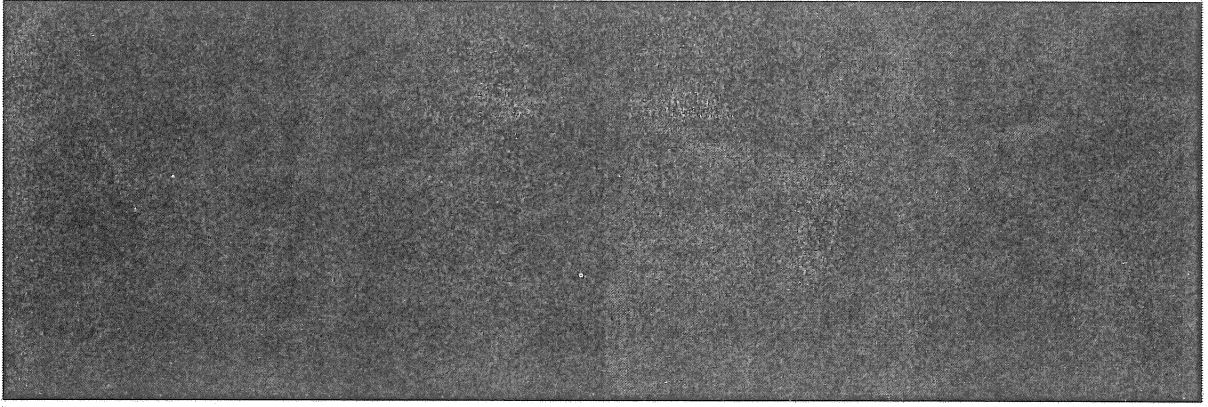


Fig.7

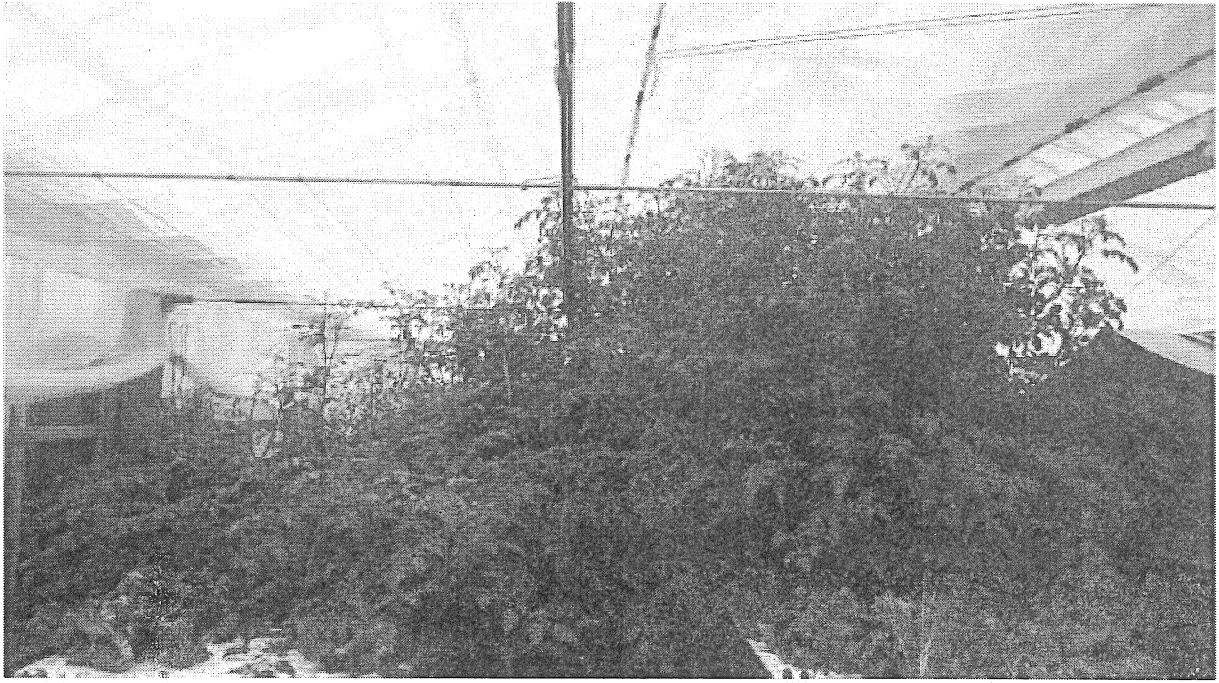


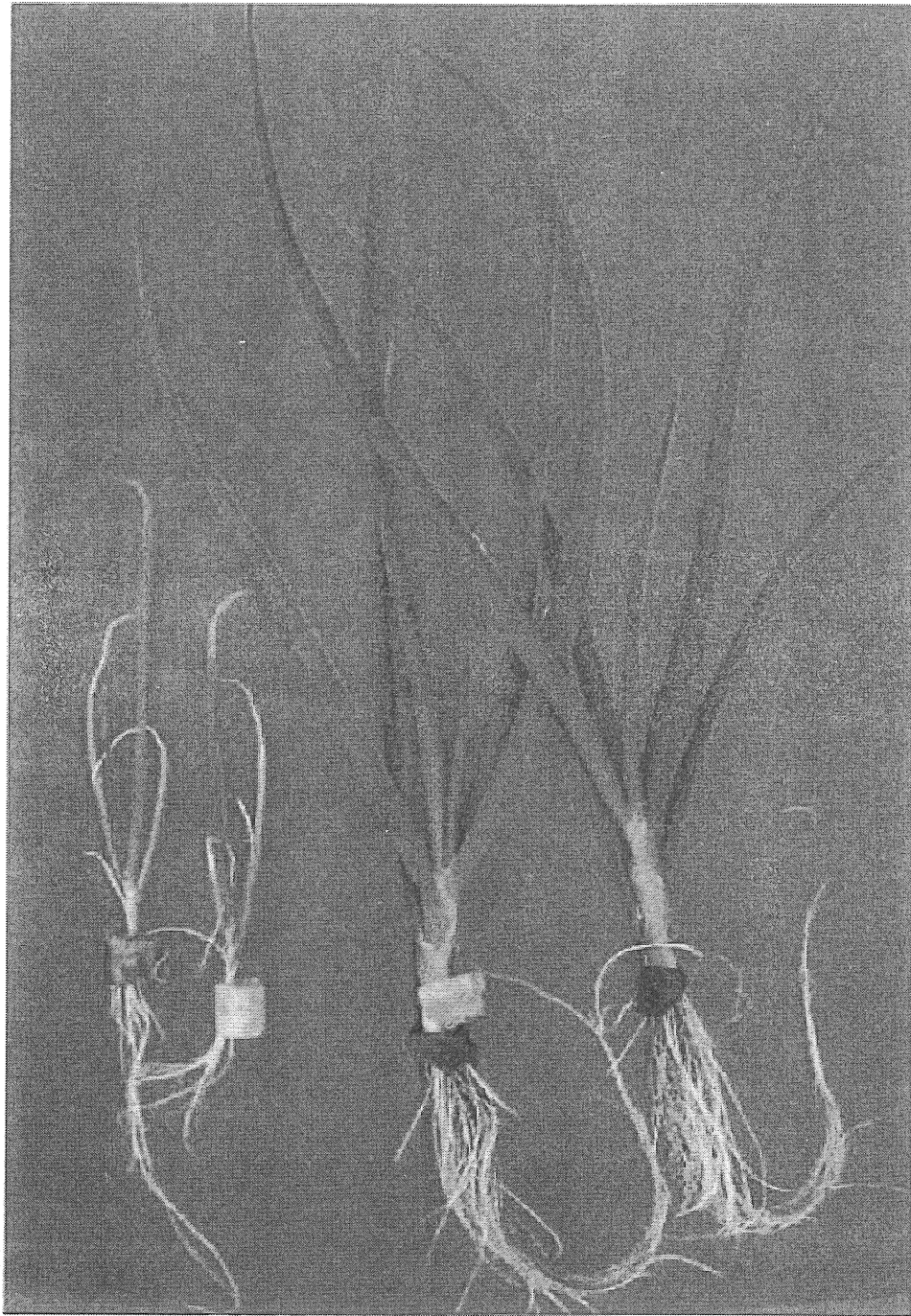
Fig.8

Mẫu xử lý	Hàm lượng đường (Brix)	Hàm lượng axit (%)	Tỷ lệ đường/axit
Đôi chứng	$7,9 \pm 0,3$	$0,9 \pm 0,0$	$8,8 \pm 0,3$
AMF+PB+PP	$9,4 \pm 0,1$	$0,5 \pm 0,0$	$18,8 \pm 1,3$

Fig.9

Mẫu xử lý	Độ dẫn điện (mS/cm)	Khối lượng tươi tổng số (g)	Khối lượng rễ tươi (g)
Phân hóa học (nồng độ thông thường)	1,2	$88,8 \pm 11,4$	$15,4 \pm 0,9$
Phân hóa học (1/2 nồng độ thông thường)	0,6	$17,3 \pm 2,7$	$3,7 \pm 0,6$
Phân xanh (nồng độ thông thường)	1,2	$46,2 \pm 2,4$	$14,9 \pm 1,1$
Phân xanh (1/2 nồng độ thông thường)	0,6	$43,3 \pm 2,7$	$14,4 \pm 0,5$

Fig.10



Đối chứng

AMF+PB+PP+OLF

Fig.11

Mẫu xử lý	Cây trồng	Tỷ lệ nhiễm nấm rễ (%)	Khối lượng tươi tổng số (g)	Khối lượng rễ tươi (g)
Đối chứng (thông thường)	Cải cúc	0	$25,8 \pm 2,4$	$7,3 \pm 0,6$
	Hành lá	0	$1,4 \pm 0,1$	$0,3 \pm 0,1$
AMF+PB+PP+OLF	Cải cúc	$5,6 \pm 0,1^Y$	$143,1 \pm 12,7^{**X}$	$34,6 \pm 4,0^{**}$
	Hành lá	$3,6 \pm 0,2$	$11,4 \pm 0,4^{**}$	$2,5 \pm 0,1^{**}$

Z = Phân lỏng hữu cơ (OLF, phân xanh), cây đậu tằm được sử dụng sau khi lên men bằng vi khuẩn cộng sinh chứa chủ yếu *Bacillus subtilis*.

Y = Trị số trung bình $\pm$ Độ lệch chuẩn (N = 5).

X = ANOVA (**: mức 1%).

Fig.12