

SỬ DỤNG NƯỚC THẢI CHẾ BIẾN DỨA SAU XỬ LÝ ĐỂ TƯỚI

Huỳnh Phú¹

Tóm tắt: Từ các công đoạn chế biến dứa quả thải ra một lượng lớn nước thải trên một đơn vị nguyên liệu. Hàm lượng chất ô nhiễm trong nước thải không quá cao, nhưng cũng không thể đổ thẳng vào môi trường. Để xử lý làm sạch nguồn nước thải này và tái sử dụng nó trong sản xuất nông nghiệp, người ta thường sử dụng công nghệ sinh học. Tại những vùng trồng dứa nguyên liệu, nguồn nước thường khan hiếm, vì vậy việc tái sử dụng nước thải sau xử lý làm nước tưới không những đã góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng nước mà còn nâng cao nhận thức của người dân, nhà quản lý về một hoạt động thân thiện với môi trường.

Nghiên cứu khả năng của một số loại vi khuẩn quang hợp tía đặc thù tham gia vào quá trình xử lý nước thải nhằm giảm bớt lượng chất ô nhiễm trong nước thải cũng như giảm chi phí vận hành hệ lọc sinh học và khả năng tham gia vào quá trình kích thích sinh trưởng thực vật được tiến hành.

Khả năng kích thích sinh trưởng của nước thải sau xử lý đã được nuôi cấy vi khuẩn quang hợp tía được thí nghiệm trên cây rau cải xanh, cây đậu Facol và chòi dứa Cayen, loại dứa trồng chủ yếu phục vụ dây chuyền đồ hộp xuất khẩu, cho kết quả khả quan.

Từ khóa: nước thải, dứa Cayen, tưới, nhà máy chế biến hoa quả, công nghệ sinh học

1. Đặt vấn đề

Theo kết quả nghiên cứu của một số tác giả nước ngoài và trong nước thì một số vi khuẩn quang hợp tía (VKQHT) có thể tổng hợp và tiết ra môi trường một số hoạt chất sinh học như vitamin, các chất kháng khuẩn, kháng virus... và chất kích thích sinh trưởng thực vật (3). Trong những chất đó amino levulinic acid (ALA) với hoạt tính kích thích sinh trưởng ở thực vật bậc cao đã tìm được và ứng dụng trong trồng trọt (4). Trong phần nghiên cứu này chúng tôi đánh giá khả năng tổng hợp (và tìm ra môi trường nuôi) ALA của một số VKQHT phân lập tại Việt Nam, đánh giá khả năng của một số chủng VKQHT được lựa chọn đưa vào xử lý giảm thiểu ô nhiễm của nước thải chế biến dứa và tìm hiểu tác dụng của nước thải có chứa ALA kích thích sinh trưởng một số cây trồng (trong đó có chòi dứa Cayen).

2. Đối tượng nghiên cứu và phương pháp nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu là nước thải lấy từ phân xưởng đồ hộp thuộc Nhà máy chế biến hoa quả, Công ty Cổ phần Thực phẩm Xuất khẩu

Đồng Giao - DOVECO). Vi khuẩn quang hợp sử dụng trong nghiên cứu được lấy từ tập đoàn vi khuẩn quang hợp được lưu giữ bởi Viện công nghệ sinh học. Các chủng vi khuẩn này được nuôi trong môi trường DSMS-27 (1) hoặc môi trường lên men bột đậu tương hoặc nước thải chế biến dứa từ phân xưởng đồ hộp công ty DOVECO.

- BOD₅ (nhu cầu oxy sinh hóa) được xác định theo phương pháp Standard method (5)

- NH₄⁺ (amoni) xác định bằng phương pháp Nestle (1)

- Nồng độ axit 5γ amino levulinic (ALA) xác định bằng phương pháp Buruham (2)

- Tác dụng kích thích sinh trưởng của dịch nuôi vi khuẩn quang hợp tía (VKQHT) được đánh giá theo khả năng ra rễ của thân cây đậu Facol (đã cắt bỏ rễ có sẵn), của chòi dứa Cayen và sinh trưởng của cây cải xanh (cây con được Công ty giống trung ương cung cấp) trồng bằng kỹ thuật thủy canh, sinh trưởng của chòi dứa Cayen (trồng trên nền sỏi nhẹ Kazenit 0,5-1mm) được tưới bằng dung dịch dưỡng Knop (trong hộp xốp 30x40x30 cm) và nước thải của nhà máy chế biến hoa quả (dứa) có và không có VKQHT.

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

3. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

Thí nghiệm được tiến hành với các nhóm VKQHT khác nhau nhằm xác định khả năng tổng hợp ALA của các nhóm vi khuẩn này sau đó nhóm VKQHT được lựa chọn sẽ được làm giàu trong các môi trường nuôi khác nhau với các nồng độ glycin và levunilic axit (LA) bổ sung khác nhau để xác định hàm lượng tối ưu của các chất thêm vào này sao cho đạt được hàm lượng tích lũy ALA là cao nhất.

Để xác định khả năng tổng hợp ALA của các chủng VKQHT, các chủng VKQHT phân lập tại Việt Nam được nuôi trong môi trường DSMZ-27 chứa glycin (2,5mM) và levuninat-Na (5mM). Kết quả xác định khối tích lũy và hàm lượng ALA trong môi trường sau 6 ngày nuôi cấy của 30 chủng vi khuẩn khác nhau cho thấy chủng VKQHT-4bII có khả năng tích lũy cao nhất (gần 100 μ M) vì vậy chủng VKQHT-4bII

được lựa chọn để tiến hành các thí nghiệm tiếp theo.

Trong môi trường nuôi là dịch lên men bột đậu tương, có bổ sung 2,5 mM glycin và 5 mM levunilat, trong điều kiện kỵ ánh sáng, cho thấy sau 4-5 ngày nuôi cấy hàm lượng ALA đạt đến mức độ ổn định. Lượng ALA tích lũy trong dịch lên men bột đậu tương thấp hơn trong môi trường hóa chất DSMZ khoảng 30%.

Trong môi trường nước thải từ phân xưởng chế biến đồ hộp (dừa) có bổ sung 2,5 mM glycin và 5 mM levunilat, trong cùng điều kiện kỵ ánh sáng sau 4-5 ngày nuôi cấy, sinh khối VKQHT và hàm lượng ALA đạt giá trị tương đối cao và ổn định.

Kết quả xác định hàm lượng levunilic axit (LA) và glycin bổ sung tối ưu để nuôi chủng VKQHT 4bII trong môi trường nước thải chế biến dừa được trình bày ở Bảng 1 và Bảng 2.

Bảng 1. Hàm lượng ALA tích lũy (sau 5 ngày) của VKQHT-4bII bổ sung glycin

Hàm lượng glycin (mM)	0	0,5	1	2	5	10
ALA tích lũy (μ M)	0	25,5	40,4	50,2	55,5	56,7

Bảng 2 Hàm lượng ALA tích lũy của chủng VKQHT-4bII bổ sung LA

Hàm lượng LA (mM)	0	0,5	1	2	5	10
ALA tích lũy (μ M)	3,5	20,7	41,2	45,7	55,3	56,4

Từ kết quả trình bày ở Bảng 1 và Bảng 2 có thể thấy rằng khi nuôi VKQHT-4bII trong nước thải chế biến dừa chỉ cần sử dụng glycin và LA bổ sung với nồng độ 2,5-3 mM là có thể đạt được tích lũy cao của chủng VKQHT-4bII.

4. Sử dụng nước thải chế biến dừa sau xử lý để tưới

Chủng VKQHT-4bII được nuôi trong nước thải từ phân xưởng đồ hộp (dừa) ở điều kiện kỵ ánh sáng. Đánh giá lượng sinh khối và hàm lượng ALA tích lũy, nhu cầu oxy sinh hóa (BOD) theo thời gian. Kết quả thí nghiệm được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Biến động sinh khối VKQHT-4bII, BOD và ALA trong nước thải dừa

Chỉ số	Thời gian nuôi cấy(ngày)						
	1	2	3	4	5	6	7
Sinh khối vi khuẩn (Δ OD ₈₀₀)	0	0,3	0,6	0,8	1,25	1,30	1,3
BOD (mg/l)	645	620,0	570,0	510,0	415,50	350,60	335,5
ALA (μ M)	0	-	24,3	-	58,60	62,70	66,5

Từ Bảng 3 ta thấy khi đưa giống VKQHT-4bII vào nước thải (trong điều kiện kỵ khí và kỵ ánh sáng) hàm lượng hữu cơ (theo BOD) giảm xuống theo thời gian. Kết quả này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Đỗ Thị Tố Uyên trong công trình nghiên cứu VKQHT để xử lý nước thải giàu hữu cơ. Trong thời gian nuôi cấy vi khuẩn, nồng độ ALA của nước thải tăng đáng kể.

Để đánh giá khả năng sử dụng nước thải sau xử lý để tưới, nước thải đã sử dụng để nuôi

VKQHT trong thí nghiệm này được pha loãng (ba mươi lần) và phun lên cây rau cải xanh (trồng theo phương thức thủy canh). Ở công thức đối chứng rau cải được phun bằng nước thải sau xử lý không sử dụng nuôi VKQHT. Kết quả được trình bày ở Bảng 4 cho thấy phun dịch nước thải với nồng độ 10%-20% (đã nuôi VKQHT) có thể tăng năng suất cải xanh đến 50%. Cây cải xanh là cây lấy lá, phát triển nhanh. Thời gian thu hoạch trung bình là trong vòng 1 tháng.

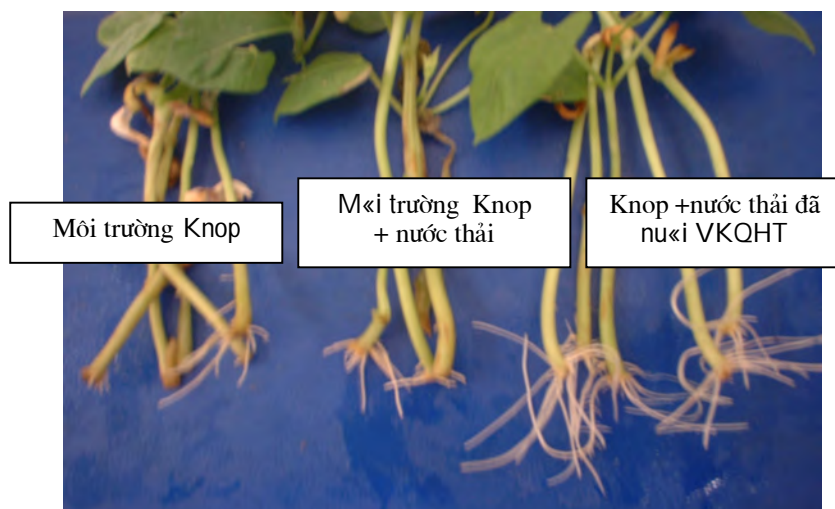
Bảng 4. Ảnh hưởng của nước thải có bổ sung 2,5mM glycyl và LA

Nước thải (%)	Sinh khối rau cải (tươi), g/20dm ³		
	Đối chứng (ĐC)	Thí nghiệm (TN)	%(TN/ĐC)
0	248,3	276,9	-
5	255,5	319,4	25,0
10	265,5	386,5	45,6
20	262,2	389,2	48,6

Nước thải chế biến dứa sau xử lý đã được sử dụng để nuôi VKQHT (hay nói cách khác đã được xử lý bằng vi khuẩn quang hợp tía) cũng làm gia tăng mạnh sự ra rễ từ thân ở cây đậu Facol (đã cắt bỏ rễ, cây đậu Facol là loại cây phát triển trung bình trong khoảng thời gian 3 tháng). So với đối chứng chỉ sử dụng dịch dưỡng khoáng Knop và nước thải sau xử lý không và có thêm VKQHT (Hình 1).

Chồi dứa Cayen được ngâm trong nước thải chế biến dứa (có bổ sung glycyl và levunilat Na) sử dụng nuôi VKQHT-4bII, để nghiên cứu sự kích thích ra rễ. Kết quả cho thấy sự kích thích

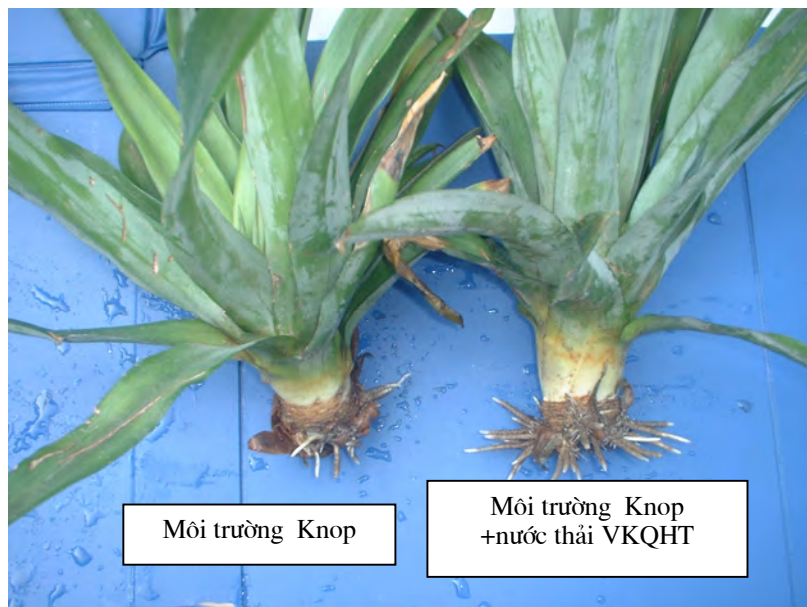
ra rễ mạnh và rất rõ ràng so với rễ dứa cùng trồng trong điều kiện tưới nước thải sau xử lý thông thường không có VKQHT (Hình 2). Số lượng rễ phát triển trong vòng 1 tuần của chồi dứa được tưới bằng nước thải có nuôi VKQHT nhiều hơn 2,3 lần so với số lượng rễ của chồi dứa được tưới bằng nước thải sau xử lý không cho thêm VKQHT. Đây là điều kiện quyết định cho sự sinh trưởng và phát triển của cây dứa tại những vùng khan hiếm nước sau này (Nếu không có nước, 20% số chồi dứa trồng không phát triển được hoặc chết (6)).



Hình 1: Ảnh hưởng của nước thải chế biến dứa đã sử dụng nuôi VKQHT-4bII

Nước thải nuôi VKQHT cũng được pha loãng 10 lần và phun tưới cho chồi dừa trồng trên nền hạt sỏi nhẹ Keramit (0,5-1mm) cũng cho thấy nước thải đã dùng để nuôi VKQHT-4bII kích thích mạnh sinh trưởng của dừa (so sánh với

nước thải không sử dụng nuôi VKQHT). Sau 2 tháng trồng, lá dừa của các chậu thí nghiệm có phun nước thải nuôi VKQHT có chiều dài trung bình dài hơn lá dừa của các chậu tưới nước thải thường khoảng 12% (6).



Hình 2. Ảnh hưởng của nước thải đã sử dụng nuôi VKQHT-4IIB và môi trường Knop

5. Kết luận, kiến nghị

1. Đã xác định được khả năng tổng hợp và tiết vào môi trường Amino-levunilic acid của một số chủng vi khuẩn quang hợp tía phân lập ở Việt Nam.

2. Đã xác định được khả năng sinh Amino-levunilic acid của chủng VKQHT-4bII khi nuôi trong dịch lên men bột đậu tương và nước thải dừa.

3. Nước thải chế biến dừa được sử dụng để

nuôi VKQHT-4bII chứa ALA có hoạt tính kích thích sinh trưởng của một số cây trồng như: đậu Facol, cải xanh và chồi cây dừa Cayen.

4. Có thể xử lý nước thải sản xuất dừa bằng một số VKQHT để giảm thiểu thành phần ô nhiễm và tái sử dụng nước thải này bổ sung cho tưới.

5. Kết quả trên cần được kiểm nghiệm thực tế ở phạm vi mô hình thí điểm ngoài đồng ruộng.

Tài liệu tham khảo

1. Saskala C. Ramana C.V. 1995. Advances in Applied Microbiology 42,227-277
2. Burnham B.F. 1970: δ - Amino-levunilic Acid synthese Method Enzymal. 17:195-204
3. Hotta Y. Watanabe K. 1999. Plant growth regulating activities of 5-Aminolevulinic acid. Chemical regulation of plant 34: 85-96
4. Sasaki K. et al. 2002. Biosynthesis, biotechnological production and applications of 5'-Aminolevulinic acid. Appl.Microbial. Biotechnol.58: 23-29
5. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21st Edition. Greenberg, Arnold, et al. American Water Works Association/American Public Works Association/Water Environment Federation. 2005

6. Tô Uyên. D. T. 2004. Nghiên cứu vi khuẩn quang hợp tía phân lập ở Việt Nam để xử lý nước thải giàu hữu cơ. Luận án tiến sĩ sinh học.

7. Minh Thư, P.T. 2010. Báo cáo tổng kết đề tài nghiên cứu khoa học cấp cơ sở “Nghiên cứu khả năng sử dụng nước thải của nhà máy chế biến dứa sau xử lý để tưới”. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn.

Abstract

USING TREATED WASTEWATER FROM PINEAPPLE PROCESSING FOR IRRIGATION

From the pineapple fruit processing operations emit large amounts of waste water per unit of raw material. Concentration of pollutants in this waste water is not too high, but can not discharge directly into the environment. To treat this waste water and re-use it in agriculture, biotechnology is usually used. In areas where pineapple growth, water is often scarce, so the reuse of treated wastewater as irrigation water not only helped improve the efficiency of water use but also to raise public awareness about an environmental friendly activity.

To study the possibility of some kind of purple photosynthetic bacteria involved in specific waste water treatment processes to reduce pollutants in waste water as well as reduced operating costs and the ability to participate in the process of plant growth regulator is in progress.

Capability to stimulate the crops growth of treated waste water adding purple photosynthetic bacteria has showed good results on Green Cabbage, Facol Been and Cayen Pineapple, the main fruit for tin procesing.

Keywords: waste water, pineapple Cayen, irrigation, fruit processing plant, bio-technology

Người phản biện: **PGS.TS. Phạm Thị Minh Thư**