

# CÔNG NGHỆ VI SINH HỮU HIỆU - EM VÀ KẾT QUẢ ỨNG DỤNG Ở VIỆT NAM

Trương Quốc Tùng

*Hội KHKT Bảo vệ Thực vật Việt Nam*

Công nghệ vi sinh vật hữu hiệu - EM là một công nghệ sinh học hiện đại, đa tác dụng và an toàn được phát minh bởi các nhà khoa học Nhật Bản trong những năm 80 đứng đầu là GS-TS, Teruo Higa đến nay đã phát triển và được nghiên cứu, ứng dụng rất thành công ở trên 200. Là một công nghệ mở, từ những nguyên tắc và hoạt chất cơ bản, đến nay EM đã được sử dụng với rất nhiều công dụng trong trồng trọt, bảo vệ thực vật, chăn nuôi - thú y, sản xuất phân bón vi sinh, thủy sản, xử lý vệ sinh môi trường, cải tạo đất, sản xuất các thực phẩm và dược phẩm chức năng, xử lý làm sạch nước bị ô nhiễm, xử lý rác... với hàng trăm loại chế phẩm EM, hàng ngàn sản phẩm EM. Một ưu thế lớn của công nghệ EM là tính rất an toàn đối với cây trồng, gia súc, con người, môi trường... cả trong quá trình sản xuất, điều chế, sử dụng và bảo quản.

Công nghệ EM du nhập vào Việt Nam đến nay khoảng hơn 10 năm, cũng đã được nghiên cứu ứng dụng khá rộng rãi ở hầu hết các địa phương trong nhiều lĩnh vực như xử lý rác thải, nước thải, vệ sinh môi trường chăn nuôi, thủy sản, sản xuất nông nghiệp sạch, sản xuất phân bón vi sinh song thường ở quy mô nhỏ. Do vậy trong sản xuất và cuộc sống việc ứng dụng công nghệ EM còn nhiều, hạn chế cần được khắc phục để thực sự trở thành một giải pháp kỹ thuật sinh học hiệu quả, an toàn, đa tác dụng, thân thiện môi trường được ứng dụng rộng rãi ở nước ta.

Bài viết này nhằm giới thiệu tổng quan về công nghệ EM và một số kết quả ứng dụng cho đến nay ở Việt Nam trong lĩnh vực nông nghiệp và nông thôn.

## I. CÔNG NGHỆ VI SINH HỮU HIỆU EM, GIẢI PHÁP KỸ THUẬT SINH HỌC HIỆN ĐẠI, ĐA TÁC DỤNG VÀ AN TOÀN.

### 1. Cơ sở khoa học, ý tưởng và mục tiêu

**1.1.** Công nghệ EM sử dụng các vi sinh vật có ích (hữu hiệu) để khai thác tốt hơn tiềm năng ánh sáng và năng lượng mặt trời.

Theo các nhà khoa học Nhật Bản, các kết quả nghiên cứu cho thấy, khả năng lý thuyết sử dụng năng lượng mặt trời của cây xanh đạt khoảng 15 - 20% nhưng trên thực tế với hiệu quả quang hợp của diệp lục, chỉ đạt khoảng 1 - 3% và khó có thể tăng hơn được nữa.

Trong khi đó, các vi sinh vật có ích trong tự nhiên có thể nâng cao hiệu quả sử dụng năng lượng mặt trời để tạo ra các sinh khối, với sự có mặt của các chất hữu cơ, vi khuẩn quang hợp và tảo có thể sử dụng bước sóng có phạm vi từ 700 - 1200mm mà cây xanh không sử dụng được.



1.2. Công nghệ EM sử dụng các vi sinh vật để phân giải nhanh, triệt để các chất hữu cơ phế thải trong tự nhiên, qua đó giải phóng, tái tạo năng lượng và dinh dưỡng cho đất, cây trồng và môi trường trong một chu kì sinh học khép kín. Vì vậy, một yếu tố quan trọng để tăng sản xuất cây trồng và sinh khối là khả năng sử dụng các chất hữu cơ thông qua hoạt động của các vi sinh vật có ích với sự giúp sức của năng lượng mặt trời, điều mà cây xanh không làm được.

1.3. Công nghệ EM sử dụng và bổ sung nguồn vi sinh vật có ích để tạo lập thế cân bằng mới trong thế giới vi sinh vật trong tự nhiên theo chiều hướng có lợi cho môi trường, cây trồng, đất đai và con người.

Công nghệ EM nhân nuôi khối lượng vi sinh vật có ích bổ sung vào tự nhiên làm lệch cán cân vi sinh vật, kéo theo vi sinh vật trung tính để khống chế và triệt tiêu sự phát triển và tác dụng của vi sinh vật có hại, phòng ngừa và ngăn chặn các dịch hại mà không phải sử dụng hoá chất.

1.4. Công nghệ EM được các nhà khoa học phát minh ra nó coi là nội dung kỹ thuật nền tảng và quan trọng của một nền nông nghiệp mới - Đó là "nông nghiệp thiên nhiên", sự kết hợp giữa nông nghiệp truyền thống và nông nghiệp thâm canh với sự giảm thiểu tối đa việc sử dụng hoá chất nông nghiệp; khai thác tối đa các yếu tố sinh thái; Rõ ràng, sử dụng vi sinh vật có ích là một giải pháp công nghệ nhằm khai thác tốt hơn mọi tiềm năng của các yếu tố sinh thái - đặc biệt là năng lượng mặt trời và các chất hữu cơ - để tạo nên sự tăng trưởng mới về năng suất cây trồng và sinh khối tự nhiên, tạo nên một nền nông nghiệp không phụ thuộc vào sử dụng các loại hoá chất, phát triển bền vững và thân thiện môi trường. Sử dụng "Công nghệ vi sinh" thay thế "công nghệ hoá chất nông nghiệp", nhằm đạt 4 mục tiêu lớn là:

Sản xuất đủ lương thực, thực phẩm cho xã hội; Sản xuất các sản phẩm sạch và an toàn cho sức khoẻ của con người; Sản xuất có hiệu quả về kinh tế và tinh thần cho cả người sản xuất lẫn người tiêu dùng và đảm bảo sự bền vững của nông nghiệp và môi trường.

## 2. EM là gì?

2.1. EM là cụm từ Tiếng Anh "Effective microorganism" viết tắt có nghĩa là "vi sinh vật hữu hiệu".

- Công nghệ EM là công nghệ sản xuất và sử dụng chế phẩm EM, là nội dung kỹ thuật quan trọng và cốt lõi của "nông nghiệp thiên nhiên".

- Chế phẩm vi sinh EM là 1 cộng đồng các vi sinh vật bao gồm từ 80 - 120 loại vi sinh vật có ích thuộc 4 - 5 nhóm vi sinh vật khác nhau, nhưng có thể sống hoà đồng với nhau được nhân lên rất nhanh về số lượng qua quá trình lên men, khi được sử dụng sẽ có nhiều tác dụng, đồng thời phát huy các vi sinh vật có ích sẵn có trong đất và môi trường, lấn át, hạn chế các vi sinh vật có hại.

Chế phẩm EM được điều chế ở dạng nước và dạng bột (dạng nước gọi là dung dịch EM, dạng bột gọi là EM Bokashi). Thông thường có các loại EM sau đây:



- EM1 là dung dịch EM gốc, chủ yếu để điều chế các dạng EM khác.
- EM thứ cấp là dung dịch EM có tác dụng phân giải các chất hữu cơ, khử trùng, làm sạch môi trường, cải thiện tính chất hóa lý của đất, tăng trưởng vật nuôi...
- EM5 là dung dịch EM có tác dụng hạn chế, phòng ngừa sâu - bệnh, tăng cường khả năng đề kháng, chống chịu của cây trồng, tăng trưởng của cây trồng.
- EM FPE (gọi là EM thực vật) là dung dịch EM có tác dụng kích thích sinh trưởng cây trồng và tăng năng suất, chất lượng cây trồng.
- EM - Bokashi có nhiều loại, dạng bột, như là Bokashi môi trường, Bokashi - phân bón, Bokashi - thức ăn chăn nuôi ... có tác dụng phân giải các chất hữu cơ, cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng, cải tạo đất, tăng trưởng cây trồng và vật nuôi, hạn chế dịch bệnh, làm sạch môi trường.
- Ngoài ra còn có EM.X mà ở nhiều nước sử dụng để điều chế các thực phẩm chức năng và dược phẩm, mỹ phẩm phục vụ chăm sóc sức khỏe con người.

Dung dịch EM là chất lỏng, màu vàng nâu, hoàn toàn vô hại với cây trồng, gia súc và con người, kỵ với các hóa chất, cần được bảo quản nơi khô mát, có mùi chua ngọt rất đặc trưng, độ pH dưới 3,5. Nếu độ pH trên 3,5 đặc biệt là trên 4, có mùi hắc hoặc thối là chế phẩm đã bị hỏng phải loại bỏ.

Nguyên liệu chủ yếu để điều chế các chế phẩm EM là nước sạch, rỉ đường, các chất hữu cơ có nguồn gốc thực vật và động vật cùng một số phụ gia.

## **2.2. Thành phần vi sinh vật chủ yếu trong chế phẩm EM**

EM Bao gồm từ 80 - 120 loại vi sinh vật có ích chủ yếu thuộc 5 nhóm sau:

- Vi khuẩn quang hợp: có tác động thúc đẩy các vi sinh vật khác sản xuất các chất dinh dưỡng cho cây trồng.
- Vi khuẩn axit lactic: có tác dụng khử trùng mạnh, phân hủy nhanh chất hữu cơ làm mất mùi thối, giảm khí độc và làm sạch môi trường.
- Men: tạo ra quá trình phát triển các chất sinh trưởng cho cây trồng và vi sinh vật.
- Xạ khuẩn: có tác dụng phòng chống các vi sinh vật có hại.
- Nấm men: tác dụng khử mùi, ngăn ngừa các côn trùng có hại.

Như vậy, các vi sinh vật hữu hiệu EM hoàn toàn có bản chất tự nhiên, sẵn có trong thiên nhiên, quá trình sản xuất hoàn toàn là một quá trình lên men với các nguyên liệu tự nhiên, không chứa đựng bất cứ sinh vật lạ hoặc biến đổi di truyền nào, cho nên hoàn toàn đảm bảo "an toàn sinh học".

## **2.3. Tác dụng của EM**

Có thể nói, EM là một chế phẩm sinh học khá diệu kỳ bởi sự điều chế - sản xuất rất đơn giản và đặc biệt bởi tính đa tác dụng của nó. EM vừa là một loại phân bón vi sinh, vừa là một chất kích thích sinh trưởng cây trồng và vật nuôi, vừa là một loại nông dược phòng ngừa dịch bệnh, vừa là chất khử trùng và làm sạch môi trường... EM có tác dụng chủ yếu sau đây:



- EM thúc đẩy quá trình phân giải chất hữu cơ, thúc đẩy sự phát triển của hệ sinh vật có ích trong đất, hạn chế hoạt động của vi sinh vật hại, qua đó góp phần cải tạo đất, nâng cao độ phì của đất một cách bền vững, tăng nguồn dinh dưỡng dễ hấp thụ cho cây trồng.

- EM làm giảm mùi hôi thối, khử trùng, giảm các chất độc hại và ruồi muỗi trong môi trường do đó có tác dụng làm sạch môi trường, nhất là môi trường nông thôn.

- EM làm tăng cường khả năng quang hợp của cây trồng, thúc đẩy sự nảy mầm phát triển, ra hoa quả, kích thích sinh trưởng của cây trồng và vật nuôi, làm tăng khả năng đề kháng và tính chống chịu, qua đó góp phần tăng năng suất và phẩm chất cây trồng, gia súc và thủy sản, nhưng lại rất an toàn với môi trường và con người.

- EM hạn chế, phòng ngừa nguồn dịch bệnh của cây trồng và vật nuôi.

Do những tác động trên, EM có thể sử dụng rất rộng rãi trong phát triển nông nghiệp, chăn nuôi, thủy sản, trong làm sạch môi trường, góp phần quan trọng hạn chế việc sử dụng hoá chất độc hại trong nông nghiệp, góp phần tạo lập bền vững cho nông nghiệp và môi trường, góp phần bảo vệ sức khoẻ cộng đồng!

#### **2.4. Cơ chế tác động của EM**

Cơ chế tác dụng chủ yếu của EM thể hiện ở 3 nội dung:

- Bổ sung nguồn vi sinh vật có ích cho đất và môi trường qua đó phát huy tác dụng của các vi sinh vật có ích và trung tính, hạn chế - ngăn chặn làm mất tác dụng của các vi sinh vật hại theo chiều hướng có lợi cho con người - cây trồng - vật nuôi - đất đai và môi trường.

- Thúc đẩy quá trình phân giải các chất hữu cơ trong tự nhiên qua đó giải phóng năng lượng và dinh dưỡng cho cây trồng, đất đai, môi trường.

- Góp phần ngăn chặn oxy hóa trong tự nhiên.

### **3. Tóm tắt tình hình nghiên cứu, sản xuất ứng dụng công nghệ EM trên thế giới**

**3.1.** Trong những năm 80 công nghệ EM được nghiên cứu và ứng dụng thành công ở Nhật Bản. Từ năm 1989 công nghệ EM được mở rộng ra các nước. Đến nay, sau 20 năm đã có hơn 180 nước và vùng lãnh thổ tiếp cận với EM dưới nhiều hình thức: 9 Hội nghị - Hội chợ quốc tế về EM đã diễn ra với sự tham gia của hàng ngàn nhà khoa học khắp năm châu, giới thiệu hàng trăm chế phẩm EM, hàng ngàn sản phẩm EM. Thành lập nhiều tổ chức nghiên cứu EM (EMRO) và rất nhiều Trung tâm huấn luyện EM quốc tế và quốc gia. Ở Nhật có 48 trung tâm, Thái Lan có trung tâm quốc tế EM... Thành lập nhiều Hiệp hội EM ở các nước, nhiều công ty kinh doanh EM... Kể cả những tổ chức quốc tế như APNAN.

#### **3.2. Việc tổ chức nghiên cứu sản xuất EM được phát triển mạnh**

Theo tổ chức APNAN, số lượng sản phẩm EM1 được sản xuất năm 2007 trên thế giới khoảng 4000 - 5000 tấn trong đó các nước Đông Bắc Á là 2100 tấn, Các nước



Đông Nam Á là 1400 tấn, Nam Á là 500 tấn, Mỹ La tinh 120 tấn, Châu Phi và Trung Đông 230 tấn, Châu Âu 230 tấn.

Triều Tiên có trung tâm EM thuộc Viện Hàn lâm khoa học, có Viện nghiên cứu quốc tế EM, hàng năm sản xuất 1200 tấn EM1, có 100 xưởng sản xuất EM2 với công suất 500 - 2000 tấn/xưởng/năm, đã áp dụng EM trên diện tích 1 triệu ha trồng trọt. Trung Quốc có 10 xưởng sản xuất EM1, công suất 1000 tấn/năm.

**3.3. Kết quả hơn 20 năm ứng dụng công nghệ EM trên hàng trăm nước khắp các châu lục cho thấy, đây là một công nghệ sinh học đa tác dụng, rất an toàn, hiệu quả cao, thân thiện môi trường, dễ áp dụng trong sản xuất và đời sống. Các lĩnh vực sử dụng EM phổ biến và thành công là xử lý rác thải, nước thải bị ô nhiễm; khử mùi, khử trùng, giảm khí độc, ruồi muỗi; xử lý vệ sinh môi trường trong chăn nuôi sạch, nuôi tôm, trồng nấm, nuôi ong.**

Là một công nghệ mới, EM còn được áp dụng trong nhiều lĩnh vực đặc thù như: sản xuất thực phẩm chức năng, dược phẩm, mỹ phẩm, đồ gốm EM phục vụ chăm sóc sức khoẻ (Nhật, Trung Quốc, Đài Loan, Pakistan, Đức...); xử lý bảo dưỡng sân golf, bể bơi, công trình xây dựng (Mỹ, Đức...); xử lý ô nhiễm phóng xạ nguyên tử của nhà máy Chernobyn (Belorussia); xử lý vệ sinh môi trường sau lũ lụt, động đất (Trung Quốc, Áo, Thái...), hỗ trợ chữa bệnh kể cả bệnh về gan, ung thư (Đức, Pakistan...); sản xuất nông nghiệp hữu cơ hoàn toàn không sử dụng hoá chất nông nghiệp (Thái Lan, Đức...).

Đánh giá và xu hướng chung là đẩy mạnh việc nghiên cứu, huấn luyện, sản xuất, ứng dụng công nghệ EM, coi đây là một giải pháp công nghệ cơ bản thay thế công nghệ sử dụng hoá chất nông nghiệp để phát triển một nền nông nghiệp sạch - bền vững.

Đồng thời khai thác tính "đa tác dụng" của EM, người ta tiếp tục nghiên cứu và ứng dụng EM trên rất nhiều lĩnh vực mới của sản xuất, tự nhiên, đời sống. Rất nhiều nhà khoa học, tổ chức KH-CN, quốc gia.. cho rằng, công nghệ EM là công nghệ sinh học của thế kỉ 21!

## **II. TÓM TẮT MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ EM TRONG NÔNG NGHIỆP - NÔNG THÔN Ở VIỆT NAM (1998 - 2008)**

### **1. Quá trình nghiên cứu và ứng dụng**

- Ngày 29/5/1997 Bộ KH - CN - MT có QĐ.621/QHQT về việc thành lập Tổ công tác triển khai công nghệ EM tại Việt Nam trên cơ sở thoả thuận hợp tác với GS - TS. Higa và tổ chức EMRO (Nhật Bản).

- Triển khai đề tài độc lập cấp Nhà nước "nghiên cứu thực hiện và tiếp thu công nghệ EM trong nông nghiệp và vệ sinh môi trường" (1998 - 2000), nghiệm thu thành công 8/11/2001, với sự tham gia của nhiều viện nghiên cứu, Trường đại học và một số địa phương.

- Tỉnh Vĩnh Phúc triển khai Chương trình ứng dụng công nghệ EM trong phát triển Nông nghiệp sạch và vệ sinh môi trường nông thôn giai đoạn 1999 - 2003 ở quy mô lớn có kết quả.



- Rất nhiều địa phương, chủ yếu là Sở KH - CN đã triển khai các đề tài nghiên cứu ứng dụng công nghệ EM trong sản xuất Nông nghiệp và vệ sinh môi trường từ 1999 đến nay, nói chung đều cho kết quả tốt, tuy phần lớn ở diện ứng dụng hẹp. Việc ứng dụng công nghệ EM triển khai ở trên 40 tỉnh, thành phố trong cả nước. Đáng chú ý là các chương trình, dự án, đề tài... đã thực hiện thành công ở: Bắc Giang, Thái Nguyên, Hà Nội, Vĩnh Phúc, Hải Phòng, Hải Dương, Bắc Ninh, Nghệ An, Bình Định, Quảng Nam, Thừa Thiên Huế, Đắk Lắk, Khánh Hoà, Thành phố Hồ Chí Minh, Bình Dương, Cà Mau, Kiên Giang, An Giang, Bạc Liêu, Đồng Nai, Cần Thơ, Lâm Đồng. Trên các lĩnh vực: xử lý môi trường, chăn nuôi, trồng trọt, chế biến phân vi sinh, nuôi tôm.

- Ngày 1/9/2004, ký Hợp đồng chuyển giao bí quyết và hỗ trợ kỹ thuật giữa cơ quan Nghiên cứu công nghệ EM Nhật Bản (EMRO) và Trung tâm phát triển công nghệ Việt Nhật, theo đó sản phẩm EM sản xuất tại Trung tâm mang nhãn hiệu hàng hoá do EMRO đã đăng ký ở Việt Nam do Cục sở hữu trí tuệ của Nhà nước Việt Nam cấp giấy chứng nhận số 6522 ngày 20/7/2005 và có giá trị đến 20/20/2014. Sản phẩm EM của Trung tâm bảo đảm chất lượng của Nhật Bản.

- Năm 2007 - 2008, Hội KHKT Bảo vệ Thực vật Việt Nam với sự hợp tác của Trung tâm phát triển công nghệ Việt Nhật chuyển giao công nghệ sản xuất và ứng dụng công nghệ EM cho Công ty CP Tập Đoàn Điện Bàn, Quảng Nam.

Trung tâm phát triển công nghệ Việt Nhật và Trung tâm nghiên cứu và phát triển nông nghiệp bền vững ký hợp đồng "Hợp tác phát triển công nghệ EM ở Việt Nam" (tháng 12/2007).

## **II. TÓM TẮT KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU CỦA ĐỀ TÀI ĐỘC LẬP CẤP NHÀ NƯỚC "NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM VÀ TIẾP THU CÔNG NGHỆ EM TRONG NÔNG NGHIỆP VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG Ở VIỆT NAM" (1998 - 2000)**

1. Các sản phẩm của công nghệ vi sinh hữu hiệu EM có thành phần của khoảng 80 loại vi sinh vật có ích, thuộc 5 nhóm vi sinh, hoàn toàn an toàn với môi trường, gia súc và con người, có nguồn gốc tự nhiên: Thí nghiệm cho uống và tiêm trên gà, chim, chuột, thỏ, lợn... với nồng độ 5 - 100% EM, sau 2 tháng 100% vật nuôi phát triển bình thường, tốt. Phân tích chế phẩm EM1 của Nhật, chủ yếu có các nhóm vi khuẩn, nấm men, nấm sợi, xạ khuẩn sau 3 tháng bảo quản tiếp tục tăng số lượng, tuyệt đối không thấy có VSV hại như Salmonella, Ecoli... khả năng kháng khuẩn invitro của EM khá cao. Một số vi khuẩn Salmonella, E.coli đã kháng nhiều loại thuốc vẫn bị EM diệt. Hoạt tính kháng khuẩn của 1ml EM1 tương đương 76,23mg/ml streptomycin và 21,1mg/ml Ampicilin. Tính chất này rất có ý nghĩa trong việc khử trùng môi trường, vệ sinh thú y...

2. Việc sử dụng EM, đặc biệt là EM - Bokashi nhất là khi dùng lâu dài có tác dụng rõ rệt trong việc cải thiện một số tính chất của đất, hàm lượng mùn, đạm, quần thể vi sinh vật trong đất tăng cao hơn. (TD: VSV tổng số trong đất (x 10<sup>3</sup>) khi sử dụng EM là 65 trong khi đối chứng là 7,3).



Trong khi hàm lượng  $P_2O_5$  và  $K_2O$  trong đất có xử lý EM vẫn bình thường thì % mùn so đối chứng cao hơn 1% và % N cao hơn 0,03%.

3. Chế phẩm EM có tác dụng khử mùi hôi thối rất cao và nhanh, làm giảm rõ các khí độc hại như  $H_2S$  (sau 10 ngày xử lý  $mg/m^3$  giảm từ 0,3 xuống còn 0,15 trong khi đối chứng tăng từ 0,35 lên 0,55) sau 5 ngày nồng độ  $CO_2$  là  $500m^3$  ở xử lý EM trong khi ở đối chứng là  $1300 mg/m^3$ ). Xử lý nước thải bằng EM cho kết quả chất lơ lửng giảm 96,5%, nitơ giảm 94% photpho giảm 74%. Coliform giảm 75,5%. Do tác dụng này EM có hiệu lực cao khử mùi, làm sạch môi trường nông thôn, khu chăn nuôi, nước thải làng nghề, rác thải. Sau 5 tháng xử lý rác thải, mức ô nhiễm của nước thải giảm rõ: cod giảm 98,4% Bod giảm 89% Coliform giảm 25% chất lơ lửng giảm 74%.

4. Trong cây trồng ứng dụng EM (đặc biệt kết hợp bón phân vi sinh EM - Bogashi với phun dịch EM2, EM5, EM - FPE) cho năng suất tăng ở lúa từ 8 - 18,5%, lợi nhuận tăng 0,5 - 1,4% triệu đồng/ha, thời gian sinh trưởng rút ngắn 5 - 13 ngày, chất lượng gạo tốt hơn (% tinh bột tăng 2 - 3%).

Đối với cây đậu tương, cây ngô, cây rau cùng có những kết quả tương đồng.

5. Điều đáng quan tâm là có thể giảm lượng phân hữu cơ cho cây trồng. So với đối chứng bón 8 tấn phân chuồng thì công thức bón 1 - 3 tấn Bogashi năng suất vẫn tăng 6 - 19%, giảm 50% lượng bón N-P-K thay vào đó sử dụng EM vẫn cho năng suất tăng 0,3 - 0,4 tấn/ha, lợi nhuận cùng tăng rõ. Đây là cơ sở quan trọng để ứng dụng EM làm giảm sử dụng hoá chất trong sản xuất nông nghiệp sạch.

6. Trong bảo vệ thực vật, ứng dụng EM có thể thay thế hoá chất bảo vệ thực vật hoặc giảm thiểu sử dụng hoá chất bảo vệ thực vật mà hiệu quả khống chế sâu bệnh tốt. Đặc biệt EM khống chế rất tốt các loại bệnh nhất là bệnh từ đất, hại rễ, bệnh chết thối. Hiệu lực trừ sâu tơ trên đồng 40,2 - 70,2%. Mô hình ứng dụng EM trong IPM giảm 4 - 5 lần phun thuốc hoá học, lãi tăng 4,1 triệu đồng/ha...

7. Sử dụng EM trong chăn nuôi gà, lợn (Bổ sung nước uống, thức ăn, phun vệ sinh chuồng trại) cho kết quả thống nhất và tốt: Vệ sinh chuồng trại tốt đặc biệt mùi hôi thối, ruồi muỗi giảm, khả năng tăng trọng cao hơn đối chứng 5 - 10%, phòng bệnh và chi phí thú ý giảm, có khả năng chữa được một số loại bệnh, tỷ lệ tiêu thụ thức ăn cho 1kg tăng trọng giảm, một số chỉ số sinh hoá máu cải thiện theo hướng tích cực, môi trường chăn nuôi, nhất là chăn nuôi quy mô lớn, tập trung được sử dụng tốt hơn rõ rệt. Hiệu quả trừ bệnh đường ruột ở lợn đạt 93,6%, ở bò 83 - 90% sau 3 ngày với liều lượng 3ml EM/kg trọng lượng.

\* Như vậy, ứng dụng EM cả trong trồng trọt, chăn nuôi đều cho kết quả tốt, năng suất tăng, chất lượng tăng, hiệu quả kinh tế tăng lại giảm được phân bón (cả hữu cơ và vô cơ), đáp ứng được yêu cầu sản xuất - chăn nuôi sạch. EM rất an toàn cho con người, gia súc và môi trường (xem số liệu ở các bảng 1-2-3-10-11)

Các kết quả nghiên cứu sau này của nhiều đơn vị như Đại học Nông nghiệp 1, Đại học Quốc gia Hà Nội, Đại học Nông lâm TP. HCM, Đại học Nông lâm Huế, Trung tâm



phát triển công nghệ Việt Nhật, Hội KHKT bảo vệ thực vật Việt Nam, Chi cục BVN Vĩnh Phúc và nhiều Sở KH-CN tỉnh - thành phố... cũng cho các kết quả tương tự.

### III. TÓM TẮT MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ EM TRONG SẢN XUẤT

Đây là những kết quả triển khai các chương trình, dự án đề tài thực nghiệm - ứng dụng về công nghệ EM chủ yếu của các địa phương một số doanh nghiệp, tập trung vào các lĩnh vực: Sản xuất trồng trọt (đặc biệt sản xuất rau quả an toàn), xử lý môi trường nông nghiệp và nông thôn; sản xuất chăn nuôi - thủy sản; chế biến phân bón vi sinh.

#### 1. Ứng dụng công nghệ EM trong xử lý môi trường

Kết quả thu được ở hầu hết các nơi đều thấy rõ EM có hiệu quả cao, đặc biệt trong việc giảm mùi hôi thối (khoảng 70 - 80%) ruồi nhặng (khoảng 70 - 80%) khí độc hại (khoảng 40 - 70%); Các tác nhân vật lý, hoá chất, vi sinh vật hại trong nước thải giảm rõ. Điều này thể hiện rõ khi sử dụng EM xử lý môi trường chăn nuôi, nước thải, sinh hoạt nông thôn.

Vĩnh Phúc là tỉnh đã triển khai công việc này ở qui mô rộng cho kết quả tốt. Trong 4 năm (1999 - 2002) có tổng số 70.264 hộ gia đình ở 100 xã trong tỉnh ứng dụng EM làm sạch môi trường sinh hoạt nông thôn. Điều tra đánh giá hiệu quả có 74,3% số hộ đánh giá tốt, 17,6% số hộ đánh giá trung bình, chỉ có 3,1% số hộ đánh giá không rõ; 100% số hộ đánh giá an toàn và chi phí rẻ! Ở Hải Dương, ứng dụng EM xử lý môi trường chăn nuôi ở xã Lai Vu với 613 hộ nuôi thường xuyên 25 - 30 ngàn lợn gây ô nhiễm môi trường từ phân và nước thải, năm 2007 sử dụng EM2 và Bokashi cho kết quả tốt. Mùi hôi thối giảm, phân tích nước thải sau xử lý EM chất H<sub>2</sub>S giảm 45%; COD, BOD<sub>5</sub>, chất lơ lửng, Coliform, NH<sub>3</sub> đều giảm từ 34 - 45%.

Tại Daklak, Dự án ứng dụng EM xử lý môi trường chế biến nông sản ở một số doanh nghiệp cà phê cao su, tinh bột sắn, đô thị - môi trường... trong các năm 2003 - 2005, sử dụng khoảng 8000 lít EM cho kết quả tốt.

Tỉnh Thái Nguyên, Bắc Ninh, Bắc Giang, TP Hồ Chí Minh, Bình Dương, Đồng Nai đã ứng dụng EM xử lý tốt môi trường nhiều trại chăn nuôi, lò mổ, cơ sở chế biến thủy hải sản, nước thải.

Tại Quảng Nam, công ty CP tập đoàn Địa bàn phối hợp cùng Hội BVTV Việt Nam điều chế một số chế phẩm EM, sử lý rất có kết quả một số điểm nóng môi trường về chăn nuôi lợn, lò mổ, nước thải khu du lịch ở Điện Bàn, Thăng Bình, Hội An, đặc biệt là giảm rõ mùi hôi thối, khí độc (trên 80%).

#### 2. Ứng dụng công nghệ EM trong trồng trọt

Nhận xét chung về kết quả ứng dụng trong sản xuất trồng trọt, công nghệ EM cho những kết quả tương ứng các số liệu nghiên cứu: năng suất tăng, chất lượng nông sản tốt hơn, thời gian sinh trưởng ngắn hơn, sâu bệnh có giảm, giảm lượng sử dụng phân chuồng, phân hoá học, thuốc BVTV, lợi nhuận tăng.



Kết quả ứng dụng EM trên nhiều cây trồng như lúa, rau, ngô, đỗ tương, hoa... với diện tích khoảng 2000 ha ở Vĩnh Phúc trong thời gian 1999 - 2003 cho thấy bốn phân Bonashi và phun 3 - 5 lần EM dung dịch (EM2, EM5) cây trồng phát triển tốt, màu sắc đẹp, năng suất tăng trung bình 7 - 14%. Đáng chú ý là có thể giảm tới 50% phân chuồng, 30 - 50% phân hoá học và 30 - 50% hoá chất BVTV mà vẫn bảo đảm năng suất và hiệu quả kinh tế tăng. Kết quả ứng dụng EM trong sản xuất rau sạch và chè ở Thái Nguyên, trong sản xuất rau sạch ở Đà Nẵng, Nghệ An, vùng trồng lúa, lạc ở Bình Định cùng cho kết luận tương tự. Ở Bình Định dùng EM cho năng suất lúa tăng 10 - 12 tạ/ha, lạc tăng 8 tạ/ha; ở lúa trồng trên đất chua mặn tăng 10 tạ/ha; nhiều diện tích không phải dùng thuốc BVTV.

Trong sản xuất rau sạch sử dụng EM ở Vinh (Nghệ An) tăng năng suất 20% thuốc BVTV giảm 30 - 50% và lãi tăng ở cải xanh 69,3 triệu đồng, ở xà lách 76,2 triệu đồng/ha/năm.

Đặc biệt Vĩnh Phúc đã rất thành công trong việc ứng dụng EM trong trồng dâu nuôi tằm. Đã thực hiện ở 15 xã vùng dâu tằm với sự tham gia của 8293 hộ.

EM sử dụng để vệ sinh vùng nuôi tằm, khử trùng nhà nuôi tằm, dụng cụ nuôi tằm, xử lý phân tằm, phun trực tiếp lên con tằm, bón EM - Bokashi và phun EM dung dịch cho cây dâu.

EM là loại nông dược duy nhất hiện nay không hại cho tằm khi phun trên dâu. Sử dụng EM năng suất dâu tăng 15 - 20%, là dâu bảo quản tươi lâu hơn. Phun EM trực tiếp lên tằm 5 ngày 1 lần tằm khỏe, lớn nhanh, trọng lượng tăng 15 - 20%, trọng lượng kén và cùi kén tăng từ 10 - 15%, chi phí thấp.

Theo các chuyên gia của tổ chức APNAN và EMRO (Nhật) đây là thành công đầu tiên ở khu vực Châu Á - TBD, ghi nhận sự đóng góp của Vĩnh Phúc và Việt Nam trong việc phát triển công nghệ EM.

### **3. Ứng dụng công nghệ EM trong sản xuất chăn nuôi - thủy sản**

Phù hợp với các kết quả nghiên cứu, thực tế sử dụng EM trong chăn nuôi cho kết quả rất tốt, đặc biệt trên lợn, gà, bò. Môi trường chăn nuôi sạch hơn rõ rệt do giảm mùi hôi thối, giảm khí độc hại, giảm ruồi muỗi, gia súc tăng trọng nhanh hơn, tiêu thụ thức ăn thấp hơn, chất lượng bảo đảm, một số loại bệnh giảm và khỏi khi sử dụng EM. Phân thải, nước thải được xử lý bảo đảm sạch hơn về mùi và các tác nhân gây hại.

Ở Thái Nguyên, Bắc Giang, Bắc Ninh, Hải Dương có nhiều mô hình ứng dụng EM trong nuôi gà, lợn kết quả. Trang trại VAC Hiệp Sơn Bắc Ninh giảm được giá thành về thức ăn tới 30%. Ở Bình Định trung bình nuôi heo có EM giảm 10% mức tiêu tốn thức ăn cho 1 đơn vị tăng trọng, heo chóng lớn, ít dịch bệnh.

Kết quả ứng dụng EM trong chăn nuôi bò sữa tại Hà Nội (xã Phù Đồng, Tân viên...) của Hội BVTV Việt Nam cho kết quả tốt về vệ sinh môi trường, số lượng và chất lượng sữa,... được 80 - 85% số hộ tham gia thực nghiệm đánh giá tốt.



Một thành công lớn trong ứng dụng công nghệ EM ở Việt Nam là trong lĩnh vực nuôi tôm, từ kinh nghiệm học tập tại Thái Lan.

Hàng trăm ha nuôi tôm thâm canh, quảng canh của nhiều doanh nghiệp lớn ở Hải Phòng, Thanh Hoá, Thái Bình, Nam Định và nhất là ở phía Nam như Kiên Giang, An Giang, Bà Rịa - Vũng Tàu, Khánh Hoà, Thừa Thiên Huế... đã sử dụng thành công EM trong xử lý hồ nuôi, nước nuôi, môi trường nuôi và chế biến, bổ sung thức ăn cho tôm, phòng chữa bệnh tôm. Nói chung môi trường nuôi bảo đảm tốt, dịch bệnh giảm, năng suất tăng và ổn định, giảm được giá thành.

Kết quả ở Bình Định năm 2003 ở diện tích ứng dụng Em, sau 100 ngày đạt trọng lượng tôm 45c/kg lợi nhuận 87 triệu đồng trong khi ao đối chứng đạt 50c/kg và lợi nhuận 47 triệu đồng; chất lượng nước dùng EM ổn định, không phải dùng thuốc trừ bệnh trong khi ở đối chứng nước không ổn định, phải xử lý kháng sinh.

Sử dụng EM năm 2008 ở Quảng An - Quảng Điền - Thừa Thiên Huế cho kết quả rất thuyết phục. Chất lượng nước ổn định và sạch hơn, ở nồng độ sử dụng 1000 ppm xử lý đáy bùn vi khuẩn E.coli bị ức chế hoàn toàn, Coliform tổng số từ 12.450 (CFU/ml) giảm còn 1850 (CFU/ml; hàm lượng o xy hoà tan ở nước cao (4.87,18mg/l, pH ổn định 7,5 - 8,5, lợi nhuận tăng: ở ao thả mật độ 15 con/m<sup>2</sup> ao dùng EM cho lãi 17.714.000 VNĐ trong khi đối chứng lỗ 4.700.000 VNĐ; ở mật độ thả 8 con/m<sup>2</sup> tỷ suất lợi nhuận ở ao thí nghiệm so tổng chi là 0,39 còn ở đối chứng là 0,18 (cao gấp đôi).

Ứng dụng công nghệ EM đang là 1 giải pháp công nghệ bảo đảm tính bền vững của nuôi tôm.

#### **4. Tình hình sản xuất các chế phẩm EM**

Có thể nói việc này chưa được quản lý, còn mang tính tự phát.

Về EM gốc (EM1) hiện nay chỉ có Trung tâm phát triển công nghệ Việt Nhật được phía Nhật Bản uỷ quyền sản xuất và cung ứng tại Việt Nam có đăng ký bảo hộ sở hữu tại Việt Nam. Theo chúng tôi ước tính nhu cầu về EM1 hàng năm ở Việt Nam hiện khoảng 50 - 70 tấn, có khi lên 100 tấn.

Cũng có một số đơn vị nghiên cứu, doanh nghiệp công bố có chế phẩm vi sinh hữu hiệu gốc song thường thành phần VSV và chất lượng rất khác nhau không nên coi là EM gốc theo đúng nghĩa. Từ EM gốc cũng đã có hàng chục chế phẩm với tên gọi khác nhau tung ra thị trường hoặc sử dụng trong các hợp đồng dịch vụ.

Như Emina (Hà Nội) UniEm (ĐH Quốc gia), Geno.EM (công ty Điện Bàn) EM - Natural (TP.Hồ Chí Minh), Bà Vi -E, nhiều địa phương, đơn vị lấy tên sản phẩm EM (EM2, EM5, Bokashi...) một số xí nghiệp sản xuất phân Bokashi - khoáng (Cầu Diễn, Mặt trời xanh...) phân lớn các chế phẩm mới được đăng ký chất lượng ở cơ quan KHCN địa phương.



### III. KẾT LUẬN VÀ ĐỀ NGHỊ

1. Từ thực tiễn nghiên cứu và ứng dụng công nghệ EM ở thế giới và Việt Nam cho thấy đây là một công nghệ sinh học hiện đại, đa tác dụng và rất an toàn thông qua sử dụng các vi sinh vật hữu hiệu (có ích), là 1 giải pháp công nghệ rất hiệu quả trong phát triển sản xuất nông nghiệp sạch, nông nghiệp hữu cơ cũng như sử lý làm sạch môi trường nông nghiệp và nông thôn, góp phần hạn chế tối đa việc sử dụng các hoá chất nông nghiệp, qua đó tạo lập một nền nông nghiệp và môi trường bền vững.

2. Các lĩnh vực ứng dụng thành công, nhiều triển vọng công nghệ EM là: sản xuất trồng trọt, chăn nuôi, thủy sản sạch; vệ sinh môi trường chăn nuôi - sinh hoạt - làng nghề - chế biến nông lâm thủy hải sản, sử lý rác và nước thải ở làng nghề. Chế biến phân bón vi sinh sạch. Từ kinh nghiệm của các nước cần tiếp tục nghiên cứu để sớm mở rộng thêm các lĩnh vực ứng dụng khác như: sản xuất dược phẩm, thực phẩm chức năng - mỹ phẩm phục vụ chăm sóc sức khoẻ, vệ sinh môi trường công nghiệp và du lịch, cải tạo đất...vv...

3. Một hạn chế trong việc phát triển nghiên cứu và ứng dụng công nghệ EM ở nước ta hiện nay là cơ chế quản lý và tổ chức triển khai công nghệ còn nhiều bất cập. Mặc dù hiệu quả kỹ thuật kinh tế, môi trường và xã hội của EM đã rõ, công nghệ đã được áp dụng rất phổ biến ở hầu hết các địa phương, song bên cạnh một số hướng dẫn thực hiện của một số cơ quan chuyên môn Trung ương và địa phương hiện nay ngoài Bộ xây dựng, phần lớn các Bộ chức năng khác như KH-CN, Tài nguyên môi trường, Nông nghiệp - PTNT chưa có những văn bản chính thức công nhận công nghệ EM là tiến bộ KH-CN sinh học - một lĩnh vực mũi nhọn của mục tiêu phát triển KH-CN nước ta - để từ đó có các kế hoạch, chính sách, biện pháp triển khai việc nghiên cứu và ứng dụng công nghệ này. Do đó phần lớn các hoạt động nghiên cứu, ứng dụng hiện nay là tự phát, qui mô nhỏ, đôi khi chưa đủ tính pháp lý. Tổ chức nghiên cứu - sản xuất - đào tạo huấn luyện cũng chưa có và thống nhất, đặc biệt trong hệ thống quản lý Nhà nước!

#### 4. Chúng tôi đề nghị

- Nhà nước cụ thể là các Bộ chuyên ngành cần tổ chức việc tổng kết đánh giá một cách toàn diện về công nghệ EM, từ đó có chủ trương khoa học, kế hoạch, biện pháp để triển khai tiến bộ KH-CN sinh học này trên nhiều lĩnh vực đặc biệt trong nông nghiệp và bảo vệ môi trường một cách tích cực, toàn diện, có hiệu quả trên phạm vi cả nước.

- Cần hình thành hệ thống tổ chức nhà nước và ngoài nhà nước về công nghệ EM bao gồm đơn vị nghiên cứu, đơn vị sản xuất, đơn vị triển khai, đơn vị đào tạo huấn luyện, hiệp hội nghề nghiệp... như nhiều nước đã làm, tăng cường sự hợp tác quốc tế trong hoạt động này.

- Phấn đấu để công nghệ EM trở thành công nghệ vì một nền nông nghiệp sạch và môi trường sạch ở nước ta!



## SUMMARY

### Effective Microorganisms - EM Technology and EM Using in Vietnam

This paper introduces the EM Technology was developed at Japan in the early 1980's by prof Dr. Teruo Higa. The worldwide expansion process of this technology began in 1989 and today EM is used successfully in over 200 countries in all continents of the world. The principle of EM is the conversion of a degraded ecosystem full of harmful microbes to one that is productive and contains useful microorganisms. This simple principle is the foundation of EM Technology in agriculture and environmental management. The use of EM will ensure a very productive agriculture enterprise, a clean environment and increased profits to the farmer.

This paper presents the important results of research and using of EM in Vietnam since 1998 in Agriculture and Environmental management.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Chi cục BVTV Vĩnh Phúc: Kết quả 10 năm chương trình IPM Vĩnh Phúc. Nxb nông nghiệp 2003.
2. Hội KHKT bảo vệ thực vật Việt Nam: Kỷ yếu Hội thảo khoa học công nghệ bảo vệ thực vật quốc gia- Nxb nông nghiệp, 2005.
3. Nature Farming and the Technology of EM, APNAN (Thái Lan), INRC (Japan) -1999.
4. Greening Trade in Vietnam. PR. Veena. United Nation -2001.
5. Tập san Trái đất xanh, Hội KHKT - BVTV Việt Nam, số 25/2008.
6. EM Journal, Hiệp hội EM Đức, 2007-2008.
7. Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp Nhà nước "Nghiên cứu thử nghiệm và tiếp thu công nghệ sinh vật hữu hiệu - EM trong nông nghiệp và vệ sinh môi trường", Nguyễn Quang Thạch - 2001.

### MỘT SỐ SỐ LIỆU NGHIÊN CỨU VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ EM Ở VIỆT NAM

Bảng 1. Sự biến động một số nhóm vi sinh vật chủ yếu trong đất trồng lúa (tb/g đất khô)

Công thức	Vi sinh vật tổng số ( $\times 10^6$ )	Azospirillum ( $\times 10^3$ )	Azotobacter ( $\times 10^2$ )	Vi sinh vật phân giải lân ( $\times 10^3$ )	VSV sinh axit lactic ( $\times 10^2$ )	Xạ khuẩn ( $\times 10^3$ )	Nấm mốc ( $\times 10^3$ )	Nấm men ( $\times 10^2$ )
90 ngày sau cấy								
Công thức 1	59	14	0	0,2	1,3	1,6	26,	3,0
Công thức 2	640	210	17	1,9	4,1	34	35	64
Công thức 5	830	350	13	4,3	3,9	38	41	75
Công thức 6	580	330	10	3,5	2,6	28	32	43

- CT1 (đ/c): Nền 10 tấn PC + 100 N + 60 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> + 40 K<sub>2</sub>O ;

CT2: Nền + EM (6 lít/ha) bón như cây.

- CT5: CT 2 + hỗn hợp VSV cố định N và VSV phân giải lân; CT6: Nền + hỗn hợp VSV cố định N và VSV phân giải lân

Số liệu TN của Viện KHNN -VN (năm 1999)



**Bảng 2. Ảnh hưởng của EM đến năng suất và chất lượng hạt gạo giống C70**

Điều kiện TN Năng suất Đơn vị Công thức	Trên ô xây				Ngoài đồng		Chất lượng hạt gạo		
	Năng suất lý thuyết		Năng suất thực thu		(năng suất thực thu)				
	tạ/ha	% so ĐC	tạ/ha	% so ĐC	tạ/ha	% so ĐC	% chất khô	% protcin thô	% tinh bột
1	68,6	100,0	52,3	100,0	54,8	100,	90,71	5,58	59,80
2	83,6	105,7	54,1	102,0	55,9	102,0	91,23	5,83	60,22
3	67,5	98,4	51,6	98,7	53,7	98,0	91,14	5,82	59,54
4	75,1	109,5	55,2	105,5	58,6	106,9	91,51	5,90	60,91
5	82,5	120,3	59,4	113,6	60,8	110,9	91,72	6,00	61,53
6	79,1	115,5	57,3	109,6	59,0	107,7	91,53	5,90	60,30
7	85,4	124,5	60,8	116,3	63,3	115,5	92,80	6,03	61,84
8	88,3	128,7	62,0	118,5	65,2	119,0	92,88	6,06	62,86
<b>LSD0,05</b>			<b>1,16</b>		<b>2,1</b>				

**Ghi chú:**  
 CT1: Bón 10 tấn PC/ha + NPK (đối chứng), CT2: CT1 + Phun EM; CT3: Bón 1 tấn EM Bokashi PC + NPK, CT4: Bón 2 tấn EM - BOK -NPK; CT5: Bón 3 tấn EM Bokashi PC + NPK; CT6: CT3 + Phun EM; Nền (NPK) 120kg đạm urê + 90 kg kali clurua cho 1 ha. EM Bokashi và phân chuồng bón lót toàn bộ trước khi cấy; Phun EM, 0,1% thời kỳ: sau cấy 10 ngày - đẻ nhánh rõ - làm đòng - trở bông. Lượng phun 600 - 900 lít/ha.  
 - Số liệu TN của trường Đại học nông nghiệp 1 (năm 2000)

**Bảng 3. Kết quả ứng dụng chế phẩm vi sinh EM trong làm sạch môi trường nông thôn ở Vĩnh Phúc 1999 - 2002**

Năm	Số xã tham gia	Số hộ tham gia	% số hộ sử dụng để xử lý				Đánh giá của các hộ (%)				
			Cống rãnh bẩn	Nhà vệ sinh	Ủ phân chuồng	Cây trồng	Tốt	Trung bình	Không rõ	Rẻ	An toàn
1999	10	12.792	67,0	32,9	-	-	81,7	15,7	2,8	100	100
2000	39	18.772	28,0	47,7	6,1	6,4	78,0	18,8	3,2	100	100
2001	36	22.800	51,5	61,0	11,5	30,0	84,5	14,8	0,7	100	100
2002	94	15.900	68,5	70,8	15,0	18,6	73,0	21,3	5,7	100	100
<b>ΣTB</b>	<b>100</b>	<b>70.264</b>	<b>53,7</b>	<b>53,1</b>	<b>10,8</b>	<b>18,3</b>	<b>79,3</b>	<b>17,6</b>	<b>3,1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Số liệu chi cục BVTV Vĩnh Phúc

\* **Nhận xét:** Trong 70.264 lượt hộ gia đình sử dụng EM, có 79% đánh giá tốt, 17,6% trung bình chỉ có 3,1% không rõ.

**Bảng 4. Hiệu quả sử dụng chế phẩm vi sinh EM đến năng suất cây trồng ở Vĩnh Phúc 1998 - 2001**

Năm	Địa điểm xã	Cây trồng	% năng suất tăng	Nhận xét khác
1998	Đại Đồng	Su hào	5,92	Lá dày và dài hơn
	Vân Tiên	Lúa xuân	8,78	Cây khoẻ, hạt sáng mẩy hơn
	Đại Tự	Đỗ tương xuân	13,42	Ra nhiều hoa, sâu bệnh giảm
	Hồng Phương	Cà ghém	13,32	Lá xanh đẹp, bệnh giảm
	Tích Sơn	Rau cải xanh	3,45	Cuống lá, ngọn hoa vươn dài hơn
	Đại Đồng	Cà chua	5,47	Chín sớm hơn, thời gian bảo quản lâu hơn



Năm	Địa điểm xã	Cây trồng	% năng suất tăng	Nhận xét khác
1998	Tích Sơn	Rau muống	13,64	Chất lượng sau khi luộc đảm bảo tốt hơn
	Tích Sơn	Hoa hồng	15,154	Thời gian tươi của hoa lâu hơn
1999	Hồng Phương	Rau muống	20	Lá xanh, mập hơn
	Tiền Phong	Lúa	6	Hạt sáng, mẩy hơn
	Mê Linh	Cà chua	12,5	Hoa nhiều, quả bóng sáng
	Đại Đồng	Bắp cải	3	Lá dài, dày hơn, bắp chắc
2000	Nam Viên	Cây Ngô	6	Lá xanh hơn, rệp cờ giảm
	Đại Thịnh	Cà chua	6	Hoa nhiều, quả bóng đẹp
	Đại Thịnh	Cây ớt	6	Quả bóng đẹp, ít bệnh hơn
	Lũng Ngoại	Su hào	5	Lá xanh dày, bóng đẹp
2001	Vĩnh Tường	Cây đậu	14,8	Lá đậu xanh đậm, lá dày to hơn, bệnh hại giảm
	Yên Lạc	Cây đậu	17,8	

Số liệu chi cục BVTV Vĩnh Phúc

**Bảng 5. Hiệu quả kinh tế khi sử dụng EM trên cây rau năm 2002 ở Vĩnh Phúc**

Cây trồng	Số lần phun	Năng suất		Tổng thu (đ/ha)	Tổng chi (đ/ha)	Lãi		Địa điểm TDKT
		kg/ha	% so đ/c			đ/ha	C.lệch so đ/c	
Cải Hồng Kông	4	18.055	129	9.027.778	4.282.000	4.744.409	+2.049.945	Thổ Tang
Cải Hồng Kông	4	20.800	104	15.775.555	5.555.555	10.220.000	+555.333	Thổ Tang
Cà chua	4	33.756	104	40.120.000	17.887.000	22.233.000	+2.155.000	Tiền Phong
Cà chua	4	28.400	106	20.400.000	5.100.000	15.300.000	+1.200.000	Đại Thịnh
Rau muống	4	69.655	115	41.666.700	22.279.200	19.387.500	+5.018.700	Tích Sơn
Cải xanh	4	28.350	110	14.215.900	5.856.300	8.359.600	+845.500	Vân Hội
Cải bắp	4	27.778	105	27.434.800	16.043.000	11.391.800	+789.800	Tích Sơn
Trung bình	4	32.3991	110,4	24.091.533	11.000.436	13.090.901	+1.944.611	

Số liệu chi cục BVTV Vĩnh Phúc

**Bảng 6: Bảng tổng hợp kết quả ứng dụng EM trong trồng đậu nuôi tằm ở Vĩnh Tường và Yên Lạc vụ xuân hè năm 2001**

Tên xã	Số hộ trồng đậu	Số được tập huấn	Diện tích đậu (ha)	Kết quả sử dụng EM để xử lý cho								% năng suất tăng		
				Môi trường nuôi tằm		Ruộng đậu		Lá đậu hái về		Tằm		Đậu	Tằm	Kén
				Số hộ	% đg tốt	Số hộ	% đg tốt	Số hộ	% đg tốt	Số hộ	% đg tốt			
Vĩnh Tường														
Cao Đại	180	300	21,6	180	89	39	100	36	100	18	100	125	103	107
Phù Thịnh	327	300	25,9	33	70	49	90	60	80	30	60	119	103	100
Lý Nhân	345	300	21,6	37	81	37	81	50	60	50	50	-	-	-



Tên xã	Số hộ trồng đậu	Số được tập huấn	Diện tích đậu (ha)	Kết quả sử dụng EM để xử lý cho								% năng suất tăng		
				Môi trường nuôi tằm		Ruộng đậu		Lá đậu hái về		Tằm		Đậu	Tằm	Kén
				Số hộ	% đg tốt	Số hộ	% đg tốt	Số hộ	% đg tốt	Số hộ	% đg tốt			
Vĩnh Tường														
An Tường	844	400	11,3	30	100	30	67	10	100	13	100	106	-	106
Vĩnh Thịnh	140	400	180,7	100	85	18	80	50	70	14	80	15	110	123
Vĩnh Ninh	898	400	200	100	75	66	100	30	77	20	75	109	107	110
<b>Yên Lạc</b>														
Văn Tiến	800	750	69	800	100	760	70	800	100	700	60	120	-	-
Hồng Phương	583	450	65	500	80	30	80	470	90	43	100	127	107	107
Trung Hà	680	600	106	500	80	80	80	350	90	-	-	-	-	-
Liên Châu	1.543	355	175,2	820	73,7	540	83	750	95	-	-	-	-	-
Nguyệt Đức	950	650	100,5	950	100	150	90	950	100	3	100	110	107	105
Trung Kiên	1.155	496	195	600	70	30	70	51	100	9	100	116	105	-
Hồng Châu	1.350	870	222,8	1.350	90	1.350	90	1.350	100	1.350	70	115	110	107
Đại Tự	1.200	150	218,6	-	-	750	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Tổng số, TB</b>	<b>12.215</b>	<b>6.421</b>	<b>1.720</b>	<b>6.000</b>	<b>84</b>	<b>3.929</b>	<b>83,3</b>	<b>4.957</b>	<b>88,8</b>	<b>2.250</b>	<b>81,7</b>	<b>117</b>	<b>106,5</b>	<b>108</b>

Số liệu chi cục BVTV Vĩnh Phúc

**Bảng 7. Hiệu quả kinh tế của các công thức thí nghiệm sử dụng EM trong sản xuất rau sạch ở Đà Nẵng**

Cây trồng	Chỉ tiêu CT	Năng suất (tấn/ha)	Thành tiền (Tr.đồng/ha)	Chi phí (Tr.đồng/ha)	Lãi (Tr.đồng/ha)	Lãi so với đối chứng (Tr.đồng/ha)
Cải xanh	I (Đ/C)	50,2	401,6	155	246,6	-
	II	57,8	462,4	146,5	315,9	69,3
	III	51,4	411,2	140	271,2	24,6
Xà lách	I (Đ/C)	49	392	152,4	239,6	-
	II	57,5	460	144,2	315,8	76,2
	III	51	408	138,7	269,3	29,7

Số liệu Công ty Cổ phần Tập Đoàn Điện Bàn

CT1: Đối chứng, CT2: Sử dụng EM và giảm 30% lượng phân bón, CT3: Sử dụng EM và giảm 50% lượng phân bón.

**Bảng 8. Kết quả về một số chỉ tiêu năng suất và chất lượng thịt lợn khi sử dụng EM**

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Đối chứng			Thí nghiệm EM		
			$\bar{x} \pm m\bar{x}$	Sđ	cv%	$\bar{x} \pm m\bar{x}$	dx	cv%
1	Chất khô	%	24,47±0,08	0,13	0,51	24,92±0,25	0,37	1,49
2	Protein	%	15,48±0,73	1,03	6,68	16,03±0,16	0,23	1,42
3	Lipid	%	1,87±0,03	0,04	2,08	1,61±0,08	0,11	6,97
4	Khoáng	%	1,09±0,02	0,03	2,43	1,13±0,02	0,03	2,71
5	Kali	mg/100g	76,03±7,51	10,63	13,98	84,17±7,35	10,54	12,52
6	Natri	mg/100g	41,95±4,10	5,81	13,84	45,07±3,21	4,53	10,06

Số liệu Viện thú y Trung ương (1999 - 2000)



❖ HỘI NGHỊ KHOA HỌC CÔNG NGHỆ TOÀN QUỐC VỀ BVTV LẦN THỨ 3 ❖

**Bảng 9. Hiệu quả kinh tế của việc sử dụng chế phẩm EM trong chăn nuôi gà thịt thương phẩm**

Chỉ tiêu	Lô 1	Lô 2	Lô 3
Khối lượng sống (g)	2513,16	2645,73	2772,3
Tăng trọng (g/con)	2475,21	2608,32	2755,29
TTTĂ (kgTĂ/kg TT)	2,00	1,90	1,86
Lượng Bokashi (kg)	-	-	8,7
Tiền EM <sub>1</sub> (đồng)	-	20,000	348
Chi phí TĂ/kg TT (đồng)	8,800	8,360	8,184
Chi phí TĂ + EM (đồng)	8800,00	8482,30	8186,75
So sánh giá trị tương đối	100,00	96,39	93,03

Số liệu Viện thú y Trung ương (1999-2000)

Lô 1: Đối chứng; Lô 2: Sử dụng EM<sub>1</sub>; Lô 3: Sử dụng EM<sub>1</sub> + EM. Bokashi

**Bảng 10. Kết quả thí nghiệm sử dụng EM trong nuôi trồng Tôm ở Quảng Điền - Thừa Thiên Huế (năm 2008)**

- Kết quả sàng lọc nồng độ chế phẩm EM<sub>2</sub> trong việc xử lý nước

Các chỉ tiêu	Nồng độ EM (ppm)			
	0	5	10	15
Tổng số Coliform (CFU/ml)	180	77	23	3
Số lượng E.coli (CFU/ml)	7	3	1	(-)
Tổng số Vibrio (CFU/ml)	2.660	770	190	40
BOD-5	6,5	5,2	4,3	4,1

- Hạch toán lợi nhuận và hiệu quả kinh tế của nông hộ ở mật độ 8 con/m<sup>2</sup>

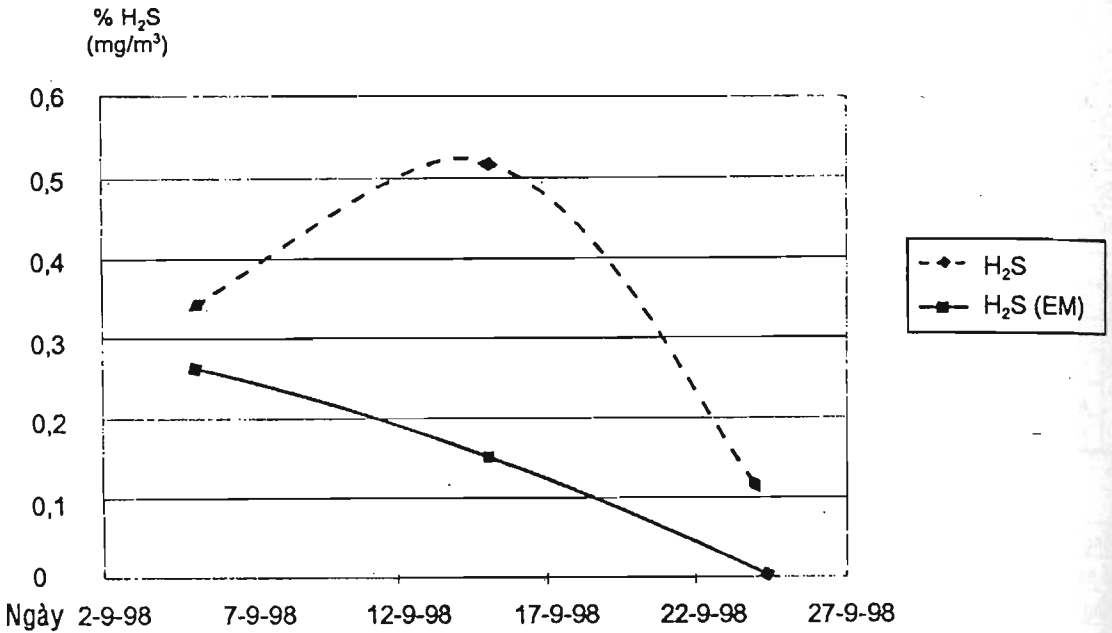
Các chỉ tiêu	ĐVT (kg)	Số lượng		Đơn giá (VNĐ)	Thành tiền	
		Ao thí nghiệm	Ao đối chứng		Ao thí nghiệm	Ao đối chứng
Tổng chi					24.730.000	16.480.000
Tổng thu của mô hình		502	309		34.620.000	19.566.000
Lợi nhuận					9.890.000	3.086.000
Tổng thu/ Tổng chi (VCR)					1.39	1.18
Lợi nhuận/Tổng chi					0.39	0.18

\* Số liệu TN của khoa thủy sản - Đại học Huế (2008)

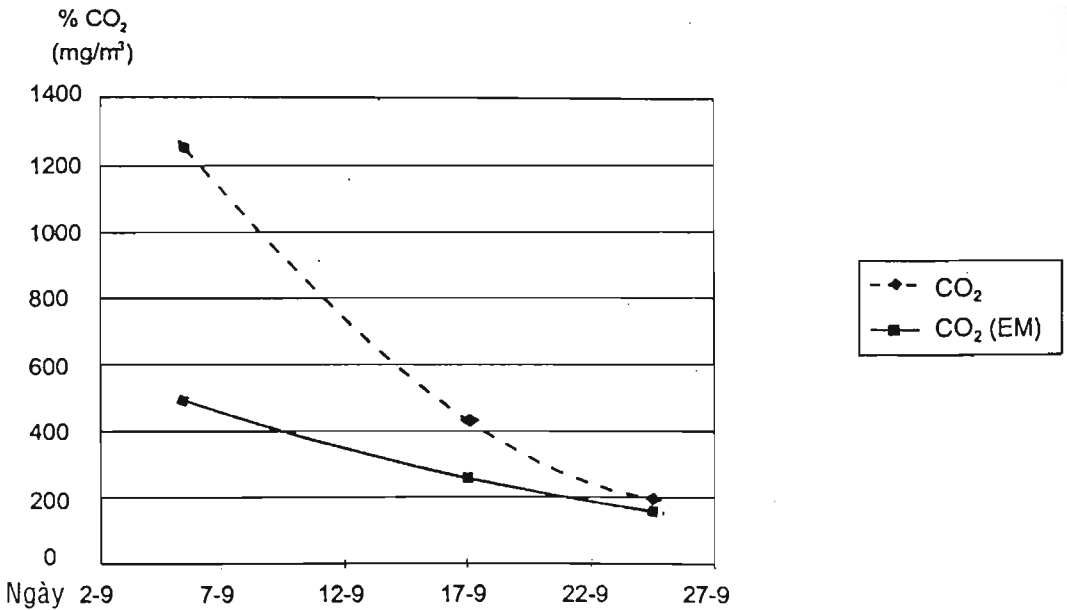


DIỄN BIẾN KHÍ ĐỘC TRONG THÍ NGHIỆM XỬ LÝ NƯỚC THẢI BẰNG EM  
(Số liệu của trung tâm PTCN Việt Nhật - năm 1999)

Hàm lượng khí  $H_2S$  (bể yếm khí)



Hàm lượng khí  $CO_2$  (bể hiếu khí)



# KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT SẢN XUẤT RAU AN TOÀN TRÁI VỤ BẰNG VÒM CHE

Trần Khắc Thi,  
Nguyễn Thị An và Trần Ngọc Hùng  
Viện nghiên cứu Rau quả

## I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Sản xuất rau xanh ở nước ta đã có bước tiến đáng kể. Trong vòng 10 năm (1996 - 2006) sản lượng thu hoạch trên đất nông nghiệp tăng 9%/năm (từ 8,6 triệu tấn lên 9,4 triệu tấn). Chủng loại rau cũng đa dạng hơn (từ 63 loài năm 1995 lên 84 loài năm 2006; Trần Khắc Thi, 2008). Song sản xuất rau của ta vẫn mang tính thời vụ rõ rệt, sản lượng rau tập trung chủ yếu vào vụ đông xuân (tháng 10 - 4); từ tháng 5 - 9 chủng loại rau đơn điệu, năng suất thấp do yếu tố môi trường bất thuận. Đặc biệt sâu bệnh nhiều, mức độ an toàn vệ sinh thực phẩm không đảm bảo. Trước thực trạng trên một số giải pháp đã được thực hiện như: đưa rau từ vùng có khí hậu đặc thù (Sa pa, Đà Lạt) về, ứng dụng công nghệ cao để sản xuất rau trái vụ (sản xuất rau trong nhà kính, nhà lưới, sản xuất rau thủy canh,...) nhưng chỉ đáp ứng được một lượng nhỏ, không đáng kể; hơn nữa chi phí ban đầu cao, khó mở rộng sản xuất. Việc nghiên cứu giải pháp sản xuất rau trái vụ với kỹ thuật đơn giản, dễ áp dụng, chi phí đầu tư thấp để mở rộng sản xuất trên quy mô rộng lớn là yêu cầu bức thiết của sản xuất. Xuất phát từ thực trạng trên, viện nghiên cứu rau quả đã nghiên cứu, ứng dụng thành công kỹ thuật sản xuất rau an toàn trái vụ trong vòm che. Hiện nay, kỹ thuật này đã được ứng dụng tại Hà Nội và các tỉnh phụ cận. Dưới đây xin trình bày một số kết quả nghiên cứu và kết quả ứng dụng kỹ thuật vòm che để sản xuất rau an toàn, trái vụ.

## II. NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 1. Nội dung nghiên cứu

#### 1.1. Nghiên cứu cấu tạo vòm che

- Khung vòm là các thanh tre được cắm cố định, yếu tố ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của cây là vật liệu che vì vậy thí nghiệm xác định vật liệu che phủ phù hợp cho rau trồng trong vòm che được tiến hành, gồm 5 công thức:

CT1: Lưới đen.

CT2: Lưới trắng.

CT3: Nilon trắng.

CT4: Thay đổi vật liệu che theo giai đoạn sinh trưởng và thời tiết (giai đoạn cây con che lưới đen, giai đoạn cây sinh trưởng phát triển mạnh che lưới trắng, khi có mưa to che nilon).

CT5: không che (đ/c).

- Các loại rau tham gia thí nghiệm: cải xanh, cần tây.

