

HIỆN TRẠNG NGHIÊN CỨU, SỬ DỤNG VÀ TIỀM NĂNG PHÁT TRIỂN CỦA PHÂN BÓN SINH HỌC Ở CHÂU Á VÀ VIỆT NAM

Current Status of Research, Use and Development Potential of Bio-fertilizer in Asia and Vietnam

Nguyễn Thu Hà

Khoa Quản lý Đất đai, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

Email: ntha@vnua.edu.vn

ABSTRACT

Effects of bio-fertilizer on various of crop group such as food crops, vegetable, industrial crops, forest tree... and soil fertility were proved. With the growing awareness of consumers about food safety and the environment and support of the Government, the demand for bio-fertilizer is increasing. The global market size of biofertilizer in 2016 was 1,665 billion USD and it is estimated to reach 2.3 billion USD in 2022. The compound annually growth rate can be reached to 16.5%. In the future, coordinate research among countries and sustainable industry-researchers partnerships are crucial for the development leading to diverse, stable and long shelf-life products and the commercialization of technologies. To benefit the consumer and the entire agricultural production, countries should harmonize the regulations on the management of biofertilizers to promote the use of eco-friendly agro-materials. Only with the recognition of farmers and consumers can this industry be flowering.

Keywords: Biofertilizer, development potential, Asia and Vietnam

TÓM TẮT

Hiệu quả của phân bón sinh học trên hầu hết các nhóm cây trồng như cây lương thực, rau, cây công nghiệp ngắn ngày, cây lâm nghiệp... và độ phì nhiêu đất đã được chứng minh. Cùng với sự gia tăng nhận thức của người tiêu dùng về vấn đề an toàn thực phẩm và môi trường, với sự ủng hộ của Chính phủ, nhu cầu sử dụng phân bón sinh học đang tăng lên. Quy mô thị trường phân bón sinh học năm 2016 đạt 1,665 tỷ USD trên toàn cầu, trong đó châu Á Thái Bình Dương đóng góp khoảng 36% (năm 2015), và được dự đoán sẽ đạt mức 2,3 tỷ USD vào năm 2022. Mức độ tăng trưởng hàng năm của thị trường có thể lên tới 16,5%. Trong tương lai, xu hướng hợp tác giữa các nước và hợp tác ngành công nghiệp – nhà nghiên cứu là vô cùng cần thiết để đa dạng sản phẩm, ổn định chất lượng, bảo quản lâu dài, thương mại hóa công nghệ dễ dàng hơn. Để có lợi cho người tiêu dùng và toàn bộ ngành nông nghiệp, các quốc gia nên hài hoà trong các quy định về quản lý sản phẩm phân bón sinh học nhằm thúc đẩy sử dụng các vật tư nông nghiệp thân thiện với môi trường. Chỉ với sự công nhận của nông dân và người tiêu dùng, ngành công nghiệp này mới có thể phát triển.

Từ khóa: Phân bón sinh học, tiềm năng phát triển, Châu Á và Việt Nam

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ khi xuất hiện những tác động tiêu cực của việc sử dụng quá nhiều, không hợp lý thuốc trừ sâu hóa học và phân hoá học trong sản xuất nông nghiệp, người tiêu dùng bắt đầu và ngày càng đòi hỏi cao hơn về sự an toàn của sản phẩm và một

nền sản xuất thân thiện với môi trường. Trong bối cảnh đó, các sản phẩm vi sinh - nông nghiệp (chủ yếu bao gồm phân bón sinh học, thuốc trừ sâu sinh học) được coi là các vật tư nông nghiệp an toàn để phòng bệnh và canh tác, giúp đạt được mục tiêu giảm sử dụng thuốc trừ sâu hóa học, phân bón hóa học, đáp ứng nhu cầu của nông nghiệp hữu cơ và hứa hẹn trở thành ngành công nghiệp sản xuất sản phẩm sinh học - nông nghiệp (Su-San Chang, 2017).

Phân bón sinh học hoạt động dựa vào sinh vật sống, giúp thúc đẩy tăng trưởng của cây và chuyển hóa các chất dinh dưỡng từ khó tiêu thành dạng dễ tiêu. Các nhóm SV chủ yếu bao gồm sinh vật cộng sinh, hội sinh, tự do và nội sinh. Tác dụng chính của các sản phẩm phân bón sinh học là thúc đẩy quá trình cố định N, quá trình chuyển hóa chất dinh dưỡng (P, K, Zn, S...), kích thích sinh trưởng thực vật, chống lại các stress sinh học và phi sinh học (A.K. Yadav, 2017).

Theo thống kê của Trung tâm nghiên cứu Công nghiệp công nghệ sinh học, thuộc Viện Nghiên cứu kinh tế Đài Loan, năm 2014, quy mô thị trường phân bón sinh học toàn cầu mới đạt 0,6 tỷ USD. Tuy nhiên đến năm 2020, con số này ước tính sẽ đạt 1.3 tỷ USD, mặc dù vẫn chỉ chiếm tỷ trọng rất khiêm tốn so với quy mô thị trường phân bón nói chung nhưng có tương lai hứa hẹn với mức tăng trưởng đạt 16.5% (Dẫn theo Su-San Chang, 2017).

2. HIỆN TRẠNG NGHIÊN CỨU VÀ SỬ DỤNG PHÂN BÓN SINH HỌC Ở CHÂU Á VÀ VIỆT NAM

Các nghiên cứu về phân bón sinh học đã chỉ ra rằng những lợi ích thu được từ việc sử dụng các sản phẩm này trong sản xuất nông nghiệp khá toàn diện, bao gồm:

làm tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng trong đất (vi khuẩn cố định Nito), tăng hàm lượng các chất dinh dưỡng dễ tiêu trong đất (vi khuẩn phân giải Phosphate khó tan, nấm rễ...), thúc đẩy sinh trưởng và hút thu thức ăn của rễ, ảnh hưởng tích cực với tình trạng bệnh cây, tăng cường quá trình phân giải và chuyển hóa chất hữu cơ, làm suy giảm các chất ô nhiễm hay chất độc trong đất và cải thiện tính chất đất, đặc biệt là tính chất vật lý (Shiuan-Yuh Chien, 2017). Kết hợp bón phân vermicompost với sản phẩm chứa nấm rễ (*Glomus mosseae* và *Piriformospora indica*) cho cây cỏ ngọt (*Stevia rebaudiana Bertoni*) giúp tăng năng suất và hàm lượng các chất N, P, K trong lá, đồng thời làm tăng hàm lượng P trong đất (Raziye Zare Hoseini et al., 2015). Từ đó tác giả đề xuất rằng việc sử dụng phân bón sinh học và nấm rễ có thể là phương thức hiệu quả thay thế cho một phần phân hóa học trong canh tác bền vững cây cỏ ngọt tại Iran. Cây đậu Hà Lan cũng sinh trưởng tốt hơn, các yếu tố cấu thành năng suất và năng suất hạt cao hơn khi được bón phân sinh học chứa vi khuẩn *Rhizobium* ở mức 30g/kg kết hợp với 25N, 40P₂O₅ và 60 K₂O cho 1 ha (Insaf Khan et al., 2017). Vamadeva Angadi et al. (2017) cho biết, tại Ấn Độ, việc sử dụng phân bón sinh học (*Azospirillum* + vi khuẩn phân giải P ở mức 2,5kg/ha) kết hợp với bón phân khoáng tạo ra ảnh hưởng rất tích cực đến sinh trưởng và năng suất cà chua.

Ở Việt Nam, nhiều thí nghiệm đã được thực hiện chứng minh rằng sử dụng phân bón sinh học góp phần tăng năng suất cây trồng (lúa, ngô, rau các loại, đậu đỗ, chè, cây lâm nghiệp...) và độ phì đất, đồng thời tiết kiệm phân khoáng (Nguyễn Kim Vũ, 1995; Phạm Văn Toàn 2002, 2004). Nguyễn Văn Thao và cs. (2015) đã nghiên cứu sản xuất phân hữu cơ vi sinh từ hỗn hợp bã nấm, phân gà và thử nghiệm

thành công trên cây rau cải chíp. Kết quả thí nghiệm cho thấy, sử dụng phân hữu cơ vi sinh này giúp năng suất thực thu cao hơn so với trường hợp bón phân chuồng và không bón phân hữu cơ. Thử nghiệm phân trùn quế trong sản xuất lúa ĐTL2 theo hướng hữu cơ tại Hà Nội đã nhận thấy, bón 10 tấn phân trùn quế giúp thu được năng suất lúa cao nhất. Năng suất lúa tăng dần khi tăng lượng phân trùn quế từ mức 2 tấn/ha đến 10 tấn/ha (Nguyễn Thị Ngọc Dinh và cs., 2015). Nguyễn Thu Hà (2016) đã chỉ ra rằng, với sự có mặt của trùn quế trong quá trình ủ vật liệu hữu cơ (quá trình composting), sự chuyển hóa các hợp chất hữu cơ chứa N được thúc đẩy nhanh chóng, nhờ vậy hàm lượng N tổng số và N thủy phân tăng lên rõ rệt so với công thức đối chứng không có trùn quế (cao hơn 1,91 và 2,27 lần) (Nguyễn Thu Hà và cs., 2016). Đây có thể là lý giải cho hiệu quả vượt bậc của phân trùn quế trong vấn đề tăng năng suất cây trồng.

Trong thị trường phân bón sinh học toàn cầu nói chung, khu vực Bắc Mỹ chiếm tỷ trọng lớn nhất với 32,7%, sau đó lần lượt là châu Âu (23,3%), châu Á – Thái Bình Dương (17%) và các nước Mỹ La tinh (16%) (Market watch, 2014. Dẫn theo A.K. Yadav, 2017). Vượt qua dự đoán của Trung tâm nghiên cứu công nghiệp công nghệ sinh học, đến năm 2016, quy mô thị trường phân bón sinh học toàn cầu đã đạt mức 1,665 tỷ USD, trong đó thị trường châu Á đóng góp 228 triệu USD (Global market insights, 2016 và Market data forecast 2015. Dẫn theo A.K. Yadav, 2017). Tại khu vực châu Á, những nước có đóng góp lớn nhất vào sự tăng trưởng này gồm Trung Quốc, Ấn Độ, Australia, Indonesia và Hàn Quốc.

Tại Ấn Độ, một trong những quốc gia có diện tích đất canh tác nông nghiệp hữu cơ lớn nhất châu Á nói chung và khu vực Nam Á nói riêng, có tới hơn 400 cơ

sở sản xuất các sản phẩm phân bón sinh học đăng ký hoạt động với tổng sản lượng đạt 110.450 tấn/năm (giai đoạn 2016-2017) (A.K. Yadav, 2017). Đây cũng là nước có số lượng cơ sở sản xuất nông nghiệp hữu cơ lớn nhất thế giới, với con số lên tới 650.000 vào năm 2014 (FIBL survey, 2016).

Bảng 1. Tình hình sản xuất nông nghiệp hữu cơ tại khu vực Nam Á.

<i>Quốc gia</i>	<i>Diện tích canh tác NNHC (ha)</i>	<i>Diện tích thu hái tự nhiên (ha)</i>	<i>Tổng diện tích NNHC (ha)</i>	<i>Cơ sở sản xuất NNHC</i>
Afghanistan	61	-	61	264
Bangladesh	68.660	-	68.660	9.337
Bhutan	6.156	15.605	21.761	-
Ấn Độ	500.000	4.700.000	5.200.000	600.000
Nepal	10.273	24.422	34.695	247
Pakistan	22.397	-	22.397	105
Sri Lanka	19.517	-	19.517	404

NNHC: Nông nghiệp hữu cơ

Nguồn: SAARC Agriculture Center, 2015.

Bảng 2. Tình hình sản xuất phân bón sinh học tại Ấn Độ năm 2015-2016

TT	Loại phân bón	Sản lượng (tấn)	Tỷ lệ (%)
1	<i>Azotobacter</i>	13544	14
2	<i>Azospirillum</i>	11810	12

3	<i>Rhizobium</i>	7920	8
4	Vi khuẩn phân giải lân	31723	33
5	Nấm rễ	7946	9
6	Thúc đẩy hòa tan kali	6543	7
7	Hòa tan Zn	1993	2
8	Sản phẩm kết hợp nhiều chủng	3825	3
9	<i>Acetobacter</i>	1171	1
10	Những loại khác	10492	11

Nguồn: A. K. Yadav, 2017

Sử dụng phân bón sinh học ở Việt Nam còn rất nhiều hạn chế vì nhiều nguyên nhân khác nhau, trong đó đáng kể nhất là kinh phí dành cho nghiên cứu và phát triển phân bón sinh học còn thiếu; trang thiết bị dành cho nghiên cứu và sản xuất phân bón sinh học chưa được đồng bộ, hiện đại; phân bón sinh học chưa hấp dẫn nông dân vì hiệu quả chậm hơn nhiều so với việc sử dụng phân khoáng (Nguyễn Văn Sứ, 2006; Nguyễn Thu Hà, 2017). Các sản phẩm phân bón sinh học phổ biến nhất trên thị trường Việt Nam hiện nay gồm một số sản phẩm phân vi sinh vật, phân bón chứa axit humic, axit fulvic, một số loại phân bón sinh học nhập khẩu chứa axit amin và phân trùn quế.

Nhìn chung trên phạm vi toàn châu Á, các sản phẩm chính chủ yếu gồm các loại phân bón có tác dụng cố định Nito, phân giải Phosphate và các hợp chất khoáng khó tan, một số loại sản phẩm chứa nấm rễ... được sản xuất chủ yếu dưới dạng rắn và dùng để bón gốc. Các chủng vi sinh vật phổ biến nhất được sử dụng được liệt kê trong Bảng 3.

**Bảng 3. Các chủng vi sinh vật phổ biến được sử dụng sản xuất phân bón
sinh học thương mại ở Châu Á và Việt Nam**

* Vi sinh vật cố định Nito - <i>Rhizobium</i> - <i>Azotobacter</i> - <i>Azospirillum</i> - <i>Gluconacetobacter</i> - <i>Herbaspirillum</i> - <i>seropedaceae</i>	*Vi sinh vật phân giải lân và các chất khoáng khó tan - <i>Bacillus megaterium</i> - <i>Bacillus polymyxa</i> - <i>Bacillus circulans</i> - <i>Bacillus cereus</i> - <i>Pseudomonas striata</i>
*Vi sinh vật huy động Kali - <i>Fraturia aurantia</i> - <i>Bacillus subtilis</i> - <i>Bacillus ciculans</i> - <i>Paenibacillius mucilaginosus</i> - <i>Paenibacillus edaphicus</i> - <i>Burkholdera sp</i> - <i>Pseudomonas (Strain K-225)</i>	- <i>P. fluorescens</i> - <i>Burkholderaia cepacia</i> - <i>B. Sp (strain PSB -1175)</i> - <i>Aspergillus awamorri</i> - <i>A. nidulans</i> - <i>Penicillium digitatum</i> - <i>Glomus fasciculatum</i> - <i>Piriformaspora indica</i>
* Vi sinh vật khác - <i>Trichoderma</i> - <i>Arthrobacter</i> - <i>Serratia</i> - <i>Flavobacterium</i>	- <i>Candida</i>

- <i>Streptomyces</i>	
-----------------------	--

Nguồn: A.K. Yadav, 2017; Phạm Văn Toàn, 2016.

Bên cạnh đó, các dòng sản phẩm phân bón sinh học chứa các hợp chất có hoạt tính sinh học cao, ngoài tác dụng cung cấp dinh dưỡng cho cây trồng còn thúc đẩy sinh trưởng của cây: các sản phẩm với axit mùn (axit humic, axit fulvic), axit amin; các sản phẩm chứa nấm rễ, phân trùn quế và phân sinh học nano...Phân bón sinh học sản xuất dưới dạng màng sinh học (Biofilm Biofertilizer) là một sản phẩm thành công của Srilanka, được sử dụng rất phổ biến hiện nay ở châu Á, đặc biệt những nước có diện tích trồng chè lớn, và nay đang được mở rộng cho nhiều đối tượng cây trồng khác nhau. Những tiện ích của sản phẩm này được mô tả chủ yếu gồm: dễ dàng sản xuất (đặc biệt giai đoạn lên men), sản xuất được cả dạng rắn và lỏng, lý tưởng cho các công ty sản xuất phân bón sinh học và có thể kết hợp nhiều chủng vi sinh vật với nhau (*Azotobacter/ Azospirillum/Acetobacter*) (A.K. Yadav, 2017).

Tại Hội thảo quốc tế lần thứ 2 về Phân bón sinh học và thuốc trừ sâu sinh học tổ chức năm 2017 tại Đài Loan, A.K. Yadav (2017) và nhiều tác giả khác đã nhấn mạnh các vấn đề nổi bật trong nghiên cứu phát triển phân bón sinh học tại châu Á như sau:

1) Sự gia tăng ô nhiễm trong thực phẩm và môi trường đang là những mối quan tâm lớn, từ đó giúp nâng cao nhận thức về thực phẩm an toàn và lành mạnh của người tiêu dùng và thúc đẩy các vấn đề phát triển nông nghiệp bền vững.

2) Bản thân nông dân cũng tìm kiếm các giải pháp thay thế an toàn hơn, và phân bón sinh học lựa chọn thay thế khả thi.

3) Các hệ thống quản lý đang phát triển ở một số quốc gia cùng với sự hỗ trợ của chính phủ các nước đang đẩy nhu cầu sử dụng phân bón sinh học cao lên.

4) Tuy nhiên, những yếu tố đầu vào sinh học trong sản xuất nông nghiệp vẫn đóng vai trò hạn chế và còn ít nhận được sự chấp nhận của người nông dân do hiệu quả chậm. Thị phần phân bón sinh học mới chỉ chiếm 3-5% so với tổng số sản phẩm hóa học được sử dụng. Mặt khác, tỷ lệ sử dụng sản phẩm hóa học cao hơn cũng làm giảm hiệu quả của sản phẩm sinh học.

5) Trong hoàn cảnh hiện tại, các khoản đầu tư lớn vào nghiên cứu là cần thiết để tăng ảnh hưởng của sản phẩm sinh học. Đồng thời các sản phẩm hóa học tiếp tục không thể thiếu trong sản xuất nông nghiệp.

3. TIỀM NĂNG NGHIÊN CỨU VÀ SỬ DỤNG PHÂN BÓN SINH HỌC Ở CHÂU Á VÀ VIỆT NAM

Su-San Chang (2017) cho rằng cùng với sự tăng dần trong nhận thức của người tiêu dùng, trong tương lai, các sản phẩm sinh học (bao gồm phân bón sinh học) sẽ tập trung vào vấn đề an toàn thực phẩm và môi trường với những quy định nghiêm ngặt hơn ở mọi quốc gia. Mặt khác, các quốc gia sẽ tập trung cải tiến công nghệ để hướng tới hệ thống canh tác tổng hợp: quản lý dinh dưỡng và sâu bệnh hiệu quả. Tác giả cũng cho rằng, với tốc độ gia tăng diện tích đất sử dụng cho canh tác nông nghiệp hữu cơ khoảng 10%/năm, và thị trường thực phẩm hữu cơ đã đạt mức 2 tỷ USD, nhu cầu sử dụng phân bón sinh học đang tăng lên từng ngày.

Sự phát triển của công nghệ sản xuất phân bón sinh học toàn cầu cũng là nhân tố quan trọng tác động đến phân bón sinh học tại châu Á: thêm các chủng vi sinh vật hữu ích mới được phát hiện; đa dạng hóa sản phẩm dạng lỏng, gel, bột, hạt khô...; những sản phẩm mới tập trung vào ứng dụng cho các vùng sản xuất nông nghiệp trong điều kiện bất thuận như khô hạn, mặn hóa; ứng dụng công nghệ mới trong sản xuất và bảo quản sản phẩm như cấp đông chế phẩm kết hợp đóng gói chân không nhằm tăng thời gian sử dụng và công nghiệp hóa ngành sản xuất phân bón sinh học. Các sản phẩm than sinh học được làm giàu thêm các chủng vi sinh vật hữu ích (Enriched Biochar) cũng là những sản phẩm đang và sẽ được sử dụng phổ biến trong sản xuất nông nghiệp (A.K. Yadav (2017)).

Theo Wan-Tien Tsai (2017), khu vực Châu Á Thái Bình Dương chiếm ưu thế trong thị trường phân bón sinh học toàn cầu vào năm 2015 (36%) và dự kiến sẽ tiếp tục đóng vai trò quan trọng cho đến năm 2022 (ước tính đạt 2,3 tỷ USD trên toàn cầu). Phân bón sinh học sẽ được sử dụng cho các loại cây trồng chính gồm ngũ cốc và cây lấy hạt, cây lấy dầu, cây ăn quả và rau các loại, sắn củ và cây cảnh, cây lấy sợi, cây thức ăn gia súc, trong đó số lượng sử dụng cho cây ăn quả và rau các loại được dự đoán sẽ tăng nhanh nhất nhưng ngũ cốc và cây lấy hạt lại chiếm thị phần lớn nhất (Wan-Tien Tsai, 2017).

Sau thành công của Hội thảo quốc tế lần thứ 2 về Phân bón sinh học và thuốc trừ sâu sinh học năm 2017, các hướng nghiên cứu và phát triển chính đối với phân bón sinh học đã được chỉ ra:

1) Tổ hợp nhiều chủng vi sinh vật đã chứng tỏ hiệu quả hơn so với chế phẩm sử dụng các chủng vi sinh vật đơn lẻ, vì vậy nghiên cứu phối hợp các chủng vi sinh vật khác nhau để phát triển đa dạng các sản phẩm vi sinh thương phẩm đa chức năng.

2) Phối hợp, trao đổi kết quả giữa các nước nhằm tiết kiệm chi phí dành cho nghiên cứu khoa học.

3) Sự tham gia của công nghiệp là rất quan trọng trong việc thương mại hóa công nghệ. Vì vậy hợp tác bền vững giữa công nghiệp - nhà nghiên cứu là vô cùng quan trọng trong phát triển sản phẩm ổn định và sử dụng lâu dài.

4) Nông nghiệp thông minh là xu hướng quan trọng trong phát triển nông nghiệp bền vững để nuôi sống khoảng 9,5 tỷ người vào năm 2050. Do đó, công nghệ thông minh cần phải được tích hợp với công nghệ vi sinh để phát triển các gói thông minh (Smart Agriculture) một cách hiệu quả nhất.

Shanda Liu và Ying Yeh (2017) đề xuất các biện pháp vĩ mô để thúc đẩy nghiên cứu và sử dụng phân bón sinh học ở châu Á, bao gồm:

1) Tổ chức các nhóm hoạt động theo mạng lưới vùng (Regional Network team): Đây sẽ là các diễn đàn thường xuyên dành để trao đổi thông tin và là nền tảng đối thoại cho việc hài hòa lại các quy định về quản lý phân bón sinh học của các quốc gia. Các nhóm hoạt động hiệu quả sẽ giúp giảm chi phí thời gian và tiền bạc khi lưu hành một sản phẩm phân bón sinh học ở nhiều quốc gia, đồng thời quảng bá được sản phẩm đó đến người tiêu dùng.

2) Thực hiện sáng kiến của Hiệp hội Phân bón sinh học và Thuốc trừ sâu sinh học Châu Á (ACoBB). Sáng kiến gồm ba giai đoạn: tập hợp các đơn vị mong muốn tham gia, chuẩn bị cơ sở pháp lý và ký kết thỏa thuận hợp tác và tổ chức thực hiện.

3) Phát huy vai trò của FFTC (Food and Fertilizer Technology Center) và AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Center) trong việc chia sẻ thông tin và công nghệ, cung cấp mạng lưới hợp tác, tư vấn các chính sách nông nghiệp.

4) Thường xuyên tổ chức Hội nghị, Hội thảo quốc tế về phân bón sinh học nhằm tăng cường giao lưu, trao đổi kết quả nghiên cứu, công nghệ giữa các nước trong khu vực.

5) Các giải pháp khác: tăng cường sự ủng hộ và hỗ trợ của Chính phủ các nước đặc biệt về chính sách và pháp lý; sự hợp tác giữa nhà sản xuất, nhà nghiên cứu, nhà quản lý và nông dân...

4. KẾT LUẬN

1. Mặc dù còn những vấn đề tồn tại và quy mô thị trường nhỏ, phân bón sinh học có tiềm năng phát triển mạnh mẽ tại châu Á và ở Việt Nam.

2. Xu hướng hợp tác giữa các nước, hợp tác giữa công nghiệp và nhà nghiên cứu để phát triển phân bón sinh học theo hướng đa dạng sản phẩm, ổn định chất lượng, bảo quản lâu dài, thương mại hóa công nghệ dễ dàng hơn...

3. Để có lợi cho người tiêu dùng và toàn bộ ngành nông nghiệp, các quốc gia nên hài hoà trong các quy định về quản lý sản phẩm phân bón sinh học nhằm thúc

đẩy sử dụng các vật tư nông nghiệp thân thiện với môi trường. Chỉ với sự công nhận của nông dân và người tiêu dùng, ngành công nghiệp này mới có thể phát triển.

LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin trân trọng cảm ơn Tổ chức năng suất châu Á (APO), Trung tâm năng suất Trung Quốc (CPC), Viện nghiên cứu Công nghệ Nông nghiệp (ATRI) và Hội đồng Nông nghiệp, Điều hành Yuan (COA) đã tài trợ kinh phí tham gia Hội thảo Quốc tế lần thứ 2 về Phân bón sinh học và Thuốc trừ sâu sinh học năm 2017 tại Đài Loan.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Nguyễn Thị Ngọc Dinh, Phạm Tiến Dũng, Nguyễn Ích Tân, Nguyễn Hồng Hạnh, Phan Thị Thủy (2015). Ảnh hưởng của liều lượng phân giun quế đến sinh trưởng và năng suất của giống lúa ĐTL2 trong vụ xuân sản xuất theo hướng hữu cơ tại Gia Lâm, Hà Nội. Tạp chí Khoa học và Phát triển 2015, tập 13, số 7: 1081-1088.
- Nguyễn Thu Hà, Nguyễn Văn Thao, Nguyễn Thị Lan Anh (2016). Sự biến động của các hợp chất nitơ hữu cơ trong quá trình ủ phân hữu cơ với sự có mặt của trùn quế. Tạp chí khoa học đất, số 48/2016, trang 36-40.
- Nguyen Thu Ha, Nguyen Thu Van (2017). Biofertilizer in Vietnam – Management and Development. 2nd International Conference on Biofertilizers and Biopesticides. Taiwan.

Insaf Khan, Devendra Singh và Bhanwar Lal Jat (2017). Effects of biofertilizers on plant growth and yield characters of *Pisum sativum* L. Advance Research Journal of Crop Improvement 8(1): 99-108.

Raziye Zare Hoseini, Ebrahim Mohammadi Goltapeh and Sepideh Kalatejari (2015). Effect of bio-fertilizer on growth, development and nutrient content (leaf and soil) of *Stevia rebaudiana* Bertoni. J. Crop Prot., 4 (Supplementary): 691-704

SAARC Agriculture Center (2015). Status and Future Prospect of Organic Agriculture for Safe Food Security in SAARC Countries. Editors Muhammad Musa, S.M. Bokhtiar , Tayan Raj Gurung. ISBN: 978-984-33-9901-4

Shanda Liu và Ying Yeh (2017). The Action Plan for Biofertilizers and Biopesticides International Development and Promotion. 2nd International Conference on Biofertilizers and Biopesticides. Taiwan.

Shiuan-Yuh Chien (2017). The Research and Development Trend of Bio-fertilizers in Taiwan. 2nd International Conference on Biofertilizers and Biopesticides. Taiwan.

Nguyen Van Suc (2006). The production and application of biofertilizers in Vietnam. International Workshop on Sustained Management of the Soil-Rhizosphere System for Efficient, Bangkok, Thailand.

Su-San Chang (2017). The Role of Industry in Conducting Research, Development, and Commercialization of Biopesticides and Biofertilizers. 2nd International Conference on Biofertilizers and Biopesticides. Taiwan.

Nguyễn Văn Thao, Nguyễn Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Minh, Nguyễn Thu Hà, Đỗ Nguyên Hải (2015). Nghiên cứu chế phẩm vi sinh vật để sản xuất phân hữu cơ từ bã nấm và phân gà. Tạp chí Khoa học và Phát triển, Tập 13 số 8: 1415 – 1423.

Phạm Văn Toàn (2002). Báo cáo kết quả đề tài KHCN.02.06: Nghiên cứu áp dụng công nghệ mới nhằm mở rộng việc sản xuất, ứng dụng phân VSV cố định đạm và phân giải lân phục vụ phát triển nông nghiệp bền vững. Hội nghị tổng kết các chương trình khoa học và công nghệ cấp Nhà nước giai đoạn 1996-2000. Hà Nội 12/2002

Phạm Văn Toàn (2004). Báo cáo kết quả đề tài KC.04.04: Nghiên cứu sản xuất và sử dụng phân bón VSV chức năng cho một số cây trồng nông, lâm và công nghiệp. Báo cáo hội nghị khoa học chuyên ngành đất, phân bón & Hệ thống nông nghiệp, Nha Trang 6/2004.

Phạm Văn Toàn. Nghiên cứu phát triển phân bón vi sinh vật ở Việt Nam. Website: [iasvn.org/.../2KFRO2WH0K32.%20PVToan-20Phan%20bon%20VSV%20\(final\)_P...](http://iasvn.org/.../2KFRO2WH0K32.%20PVToan-20Phan%20bon%20VSV%20(final)_P...) (Truy cập 2016)

Nguyễn Kim Vũ (1995). Báo cáo tổng kết đề tài khoa học cấp nhà nước KC-08-01: Nghiên cứu công nghệ sản xuất và ứng dụng phân VSV cố định nitơ nhằm nâng cao năng suất lúa và cây trồng cạn. Hà Nội 12/1995

Wan-Tien Tsai (2017). FFTC's Roles in Regional Agricultural Development: Focus on Biofertilizers and Biopesticides. 2nd International Conference on Biofertilizers and Biopesticides. Taiwan.

A.K. Yadav (2017). Regulations in BF and BB Industry Recent Initiatives in Asian Countries with special reference to India. 2nd International Conference on Biofertilizers and Biopesticides. Taiwan.

Vamadeva Angadi, Prashant Kumar Rai and Bineeta M Bara (2017). Effect of organic manures and biofertilizers on plant growth, seed yield and seedling characteristics in tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry; 6(3): 807-810