4.2. Đề nghị

Sử dụng kết quả phân tích đa đạng di truyền giữa các giống mướp địa phương nghiên cứu làm cơ sở để lựa chọn các tổ hợp lai có hiệu quả trong công tác chọn tạo giống mướp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

An J., Yin M., Zhang Q., Gong D., Jia X., Guan Y. and Hu J., 2017. Genome Survey Sequencing of Luffa Cylindrica L. and Microsatellite High Resolution Melting (SSR-HRM) Analysis for Genetic Relationship of Luffa Genotypes. *International Journal of Molecular Sciences*, 18, 1942.

Demir H., Top A., Balkose D., Ulku S., 2008. Dye adsorption behavior of Luffa cylindrica fibers. *Journal of Hazardous Materials*, 153 (1, 2): 389-394.

Djè Y., Tahi G. C., Zoro Bi. I. A., Malice M., Baudoin J. P. and Bertin P., 2006. Optimization of ISSR markers for African edible-seeded Cucurbitaceae species' genetic diversity analysis. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 5 , pp. 083-087.

Mohammadi S.A. and Prasanna B.M., 2003. Analysis of genetic diversity in crop plant- Salient statistical tool and considerations. *Crop Sci*, 43(4): 1235-1248.

Rohlf F. J., 2000. *NTSYS-pc: numerical taxonomy and multivariate analysis system.* Exeter Publishing Ltd, 1, version 2.1, New York, USA.

Genetic diversity evaluation of luffa collected from some provinces of Northern Vietnam using SSR markers

Le Thi Thu Trang, La Tuan Nghia, Tran Thi Minh Hang, Hoang Thi Hue, Dam Thi Thu Ha

Abstract

102 SSR markers were used to study genetic diversity of 108 luffa accessions collected from some provinces of Northern Vietnam. The results revealed that the total number of alleles detected at 50 loci was 196 with an average of 3.92 alleles per locus; 7 unique alleles at 5 loci were revealed. Polymorphic information content (PIC) values varied from 0.49 (ZJULM70) to 0.85(ZJULM13) with an average of 0.69. In addition, genetic similarity coefficients of 108 luffa accession ranged from 0.47 to 0.87. At a genetic similarity coefficient of 0.60; 108 luffa accessions were divided into four groups based on analysis of genetic relationships. Group I comprised 30 luffa accessions with genetic similarity coefficient ranging from 0.65 to 0.87. Group II consisted of 38 luffa accessions divided into 2 sub-groups: Sub-group IIa comprised 30 luffa accessions with genetic similarity coefficient ranging from 0.67 to 0.86 and sub-group IIb comprised 8 luffa accessions with genetic similarity coefficient ranging from 0.66 to 0.78. Group III consisted of 23 luffa accessions with genetic similarity coefficient ranging from 0.62 to 0.75. Group IV consisted of 17 luffa accessions with the highest genetic similarity coefficient of 0.82. Thus, the results are valuable information for luffa conservation and breeding program in Vietnam.

Keywords: *Luffa aegyptiaca,* genetic diversity,SSR marker

Ngày nhận bài: 12/4/2020
Ngày phản biện: 25/4/2020
Người phản biện: PGS.TS Khuất Hữu Trung
Ngày duyệt đăng: 29/4/2020

NGHIÊN CỨU XỬ LÝ BÙN THẢI CỦA NHÀ MÁY SẢN XUẤT BIA LÀM PHÂN BÓN HỮU CƠ

Vũ Thuý Nga[1], Lương Hữu Thành[1], Nguyễn Thị Thu[1], Đàm Thị Huyền[1], Đàm Trọng Anh[1], Nguyễn Ngọc Quỳnh[1], Hứa Thị Sơn[1], Nguyễn Kiều Băng Tâm[2], Đỗ Văn Mạnh[3]

TÓM TẮT

Mục tiêu của nghiên cứu là đánh giá các đặc tính sinh hóa và tiềm năng xử lý bùn thải của nhà máy bia làm phân bón hữu cơ cho cây trồng. Kết quả nghiên cứu cho thấy bùn thải của nhà máy bia Sài Gòn chứa hàm lượng chất hữu cơ khá cao (33,74 - 33,87%), hàm lượng Nitơ tổng số cao (1,378 - 3,85%), kali đạt mức trung bình (0,133 - 0,411%) và lân tổng số ở mức nghèo (0,039 - 0,12%). Sau 30 ngày xử lý bùn bằng chế phẩm vi sinh vật, quá trình ủ làm thay đổi hàm lượng các chất trong bùn và loại bỏ vi sinh vật gây bệnh. Hàm lượng hữu cơ đạt 21,42%, N_{ts} đạt 1,84%,

[1] Viện Môi trường Nông nghiệp; [2] Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
[3] Viện Công nghệ Môi trường, Viện Hàn lâm Khoa học Công nghệ Việt Nam

P_{ts} đạt 0,06% và K_{ts} đạt 0,128%; độ ẩm đạt 29,4%. Phân ủ đạt tiêu chuẩn phân bón hữu cơ theo Nghị định 84/2019/NĐ-CP của Chính phủ. Đánh giá hiệu quả của phân ủ được nghiên cứu trên cây đậu cove trong thí nghiệm chậu vại cho thấy rễ cây phát triển tốt hơn và trọng lượng quả trên cây cao hơn 23,6% so với đối chứng. Quá trình xử lý bùn thải nhà máy bia đã mang lại một sản phẩm phân bón hữu cơ, có thể sử dụng trong nông nghiệp làm tăng thêm nguồn dinh dưỡng cho đất.

Từ khoá: Bùn thải, nhà máy bia, xử lý, phân hữu cơ

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Bia là một trong các đồ uống lâu đời nhất mà loài người đã tạo ra và được tiêu thụ lớn nhất thế giới. Công nghệ sản xuất bia sử dụng một lượng lớn nước và 70% lượng nước được thải ra dưới dạng nước thải, theo ước tính để sản xuất ra 1 lít bia thì lượng nước thải thải ra môi trường là 3 - 10 lít, trong đó lượng chất thải khô sau khi được lắng tụ lại (bùn thải bia) chiếm khoảng 10% tổng thể tích nước thải (Fillaudeau *et al*., 2006). Bùn thải nhà máy bia gồm nhiều chất hữu cơ có giá trị dinh dưỡng rất cao mà phân hữu cơ thông thường không có. Bên cạnh những giá trị dinh dưỡng tương tự đặc tính của loại phân hữu cơ truyền thống, bùn thải bia còn có nhiều ưu điểm khác do kết quả của quá trình phân hủy kỵ khí (Gulizar Caliskan *et al.,* 2014).

Bùn thải khi thải trực tiếp vào đất mà không qua xử lý sẽ gây mất oxy trong đất, gây hại đến hệ vi sinh vật có sẵn và lan truyền mầm bệnh vi sinh vật có hại ra môi trường. Vì vậy, nếu không có phương án sử dụng bùn thải triệt để và kịp thời thì về lâu dài sẽ gây ảnh hưởng đến môi trường. Hiện nay, có rất nhiều biện pháp xử lý bùn thải bia như sử dụng hóa chất, chôn lập hoặc ủ đống, sinh học,… trong đó, xử lý theo phương pháp sinh học (ủ compost - có sử dụng vi sinh vật có ích làm tác nhân sinh học) không những đạt hiệu quả cao, rút ngắn thời gian ủ, hạn chế ô nhiễm môi trường mà sản phẩm tạo thành sau khi xử lý còn có thể sử dụng như nguồn phân bón có chất lượng (Prescott *et al.*, 2002).

II. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Mẫu bùn thải được lấy tại nhà máy bia Sài Gòn - Mê Linh (SG-ML), địa chỉ: đường Võ Văn Kiệt, xã Quang Minh, huyện Mê Linh, Hà Nội và của Công ty CP bia Sài Gòn miền Trung (SG-ĐL), địa chỉ: số 01 đường Nguyễn Văn Linh, phường Tân An, TP. Buôn Ma Thuột, Đắk Lắk.

- Chế phẩm BioEM của Viện Môi trường Nông nghiệp. Chế phẩm chứa các chủng vi sinh vật sinh enzyme ngoại bào (*Bacillus sp., Streptomyces sp. và Saccharomyces sp.)* có mật độ tế bào đạt 10^8CFU/g.

- Phân hữu cơ (phân bò Tribat) của công ty Sài Gòn Xanh, là phân bò hoai mục đã xử lý sạch mầm bệnh và côn trùng gây hại.

- Giống đậu cove lùn hạt trắng của công ty Giống cây trồng Phú Nông.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phân tích các đặc tính của bùn thải nhà máy bia

Phương pháp lấy mẫu theo TCVN 6663-13:2015. Mẫu được lấy và chuyển về phòng thí nghiệm, bảo quản điều kiện lạnh ở nhiệt độ 4^{o}C.

- Chỉ tiêu $N_{tổng\ số}$ được phân tích theo TCVN 8557:2010.

- Chỉ tiêu $P_{tổng\ số}$ được phân tích theo TCVN 8563:2010.

- Chỉ tiêu $K_{tổng\ số}$ được phân tích theo TCVN 8562:2010.

- Chỉ tiêu Axit humic và fulvic được phân tích theo TCVN 8561:2010.

- Chỉ tiêu Cacbon hữu cơ được phân tích theo TCVN 9294:2012.

- Chỉ tiêu Na được phân tích theo TCVN 6196-3:2000.

- Chỉ tiêu Ca, Mg được phân tích theo TCVN 12598:2018.

- Chỉ tiêu Cu, Zn, Mn, Cd, Pb được phân tích theo TCVN 6496:2009 (ISO 11047:1998).

- Chỉ tiêu Asen được phân tích theo TCVN 8467:2010 (ISO 20280:2007).

- Chỉ tiêu vi sinh vật gây bệnh *E.coli*, *Coliform* được phân tích theo TCVN 6187-2:1996; *Salmonella* được phân tích theo TCVN 4829:2005 (ISO 6578:2002).

2.2.2. Phương pháp ủ compost

a) Thành phần nguyên liệu

Bảng 1. Thành phần các nguyên liệu phối trộn làm phân hữu cơ

STT	Nguyên vật liệu	Đơn vị	Hàm lượng
1	Bùn thải nhà máy bia	m^3	1,5
2	Tro trấu	kg	500
3	Mùn cưa	kg	1000
4	Vôi bột	kg	1,5
5	Chế phẩm vi sinh vật (BioEM)*	kg	1,5
6	Rỉ đường	kg	3 - 5
7	Nước sạch	lít	5 - 10

*Chú thích: *Chế phẩm BioEM là sản phẩm của Viện Môi trường Nông nghiệp được phép lưu hành áp dụng rộng rãi trong sản xuất theo giấy chứng nhận số 08/LH-CPSHMT ngày 11/12/2019 của Bộ TNMT.*

b) Cách phối trộn nguyên liệu

- Đầu tiên phải tạo dịch chế phẩm vi sinh vật bằng cách: hòa tan rỉ đường vào nước, sau đó cho chế phẩm vi sinh vật vào và trộn đều trước khi sử dụng.

- Phối trộn nguyên liệu hữu cơ theo thành phần ở bảng 1. Sử dụng bình tưới phun đều dịch chế phẩm vi sinh vật đã chuẩn bị trước lên bề mặt nguyên liệu hữu cơ, sau đó, sử dụng máy xúc để đảo trộn đều.

c) Ủ nguyên liệu

- Hỗn hợp sau khi phối trộn có độ ẩm 50 - 55% được tạo các luống ủ có chiều cao không vượt quá 80 cm và chiều rộng từ 100 - 120 cm. Sử dụng bạt che tránh mưa ướt.

- Khối ủ được coi là đảm bảo khi thấy dấu hiệu hoạt động của vi sinh vật (sinh khối vi sinh vật tạo các lớp màu trắng đồng nhất dạng sợi ngắn trên bề mặt và dưới bề mặt 20 - 30 cm, nhiệt độ khối ủ khoảng 55 - 60°C).

- Sau 10 - 15 ngày ủ, đảo trộn lại các luống ủ, đảm bảo sự phân tán đồng đều của sinh khối vi sinh vật. Trong quá trình đảo trộn có thể bổ sung thêm nước với mục đích tránh để đống ủ bị quá khô.

- Khi nhiệt độ khối ủ đã giảm xuống bằng nhiệt độ môi trường (20 - 30 ngày sau ủ) thì kiểm tra chất lượng phân sau ủ.

2.2.3. Đánh giá ảnh hưởng phân ủ đến sự sinh trưởng, phát triển của cây đậu cove

Thí nghiệm thực hiện tại nhà lưới Viện Môi trường Nông nghiệp từ tháng 1 - 2 năm 2020. Cây đậu được trồng trong chậu kích thước (D × R × C = 30 × 30 × 45 cm) chứa đất phù sa sông Hồng với khối lượng 20 kg đất khô/chậu. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, nhắc lại 5 lần với 2 công thức gồm: (1) Công thức đối chứng: Phân bò Tribat; (2) Công thức thí nghiệm: Phân ủ từ bùn thải bia.

Hạt đậu giống được gieo với mật độ 4 hạt/chậu. Sau khi nảy mầm, hai cây con tốt nhất được giữ lại để làm thí nghiệm. Lượng phân bón và cách bón như sau:

- Đợt 1 (bón lót): Phân hữu cơ (66,7 g/chậu), đạm ure (0,1 g/chậu), lân sulphat (0,4 g/chậu) và kali clorua (0,1 g/chậu).

- Đợt 2 sau 12 - 15 ngày: đạm ure (0,1 g/chậu), kali clorua (0,8 g/chậu).

- Đợt 3 khi hoa rộ: đạm ure (1,5 g/chậu), kali clorua (0,8 g/chậu).

2.2.4. Chỉ tiêu theo dõi

- Chỉ tiêu sinh trưởng: Cao cây, độ dài rễ, trọng lượng khô thân lá .

- Chỉ tiêu cấu thành năng suất: Chiều dài quả, số quả/cây, trọng lượng quả/cây.

2.2.5. Phương pháp xử lý số liệu

Sử dụng phần mềm Excel để quản lý số liệu, tính toán, sử dụng phần mềm IRRISTAT 5.0 để xử lý thống kê.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 7 năm 2019 đến tháng 2 năm 2020, tại Viện Môi trường Nông nghiệp và khu xử lý bùn của Công ty CP bia Sài Gòn miền Trung ở số 01 đường Nguyễn Văn Linh, phường Tân An, TP. Buôn Ma Thuột, Đắk Lắk.

III. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Thành phần các chất, các chỉ tiêu dinh dưỡng quan trọng trong bùn thải bia

3.1.1. Dinh dưỡng đa lượng trong bùn thải bia

Bảng 2. Chỉ tiêu dinh dưỡng đa lượng trong bùn thải nhà máy sản xuất bia

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Hàm lượng trong bùn thải nhà máy	
			Bia SG-ĐL	*Bia SG-ML*
1	$N_{tổng\ số}$	%	1,378	3,850
2	$K_{tổng\ số}$	%	0,133	0,411
3	$P_{tổng\ số}$	%	0,039	0,120
4	Axit humic	%	4,470	1,400
5	Axit fulvic	%	6,860	9,150
6	Carbon hữu cơ	%	29,720	26,210

Theo Lê Văn Căn (1978), mức đánh giá hàm lượng đạm tổng số trong đất: giàu (> 0,3%); trung bình (0,1 - 0,3%); nghèo (< 0,1%). Mức đánh giá hàm lượng lân tổng số trong đất: giàu lân (> 0,13%); trung bình (0,06 - 0,1%); nghèo lân (0,04 - 0,06%); rất nghèo lân (< 0,03%). Mức đánh giá hàm lượng Kali tổng số trong đất: cao (> 2%); trung bình (1 - 2%); thấp (< 1%). Số liệu bảng 2 cho thấy hàm lượng $N_{tổng\ số}$ đạt mức giàu, từ 1,378 - 3,85%, tương tự với nghiên cứu của Võ Thị Kiều Thanh và cộng tác viên (2012) trên mẫu bùn thải bia của Việt Nam ($N_{tổng\ số}$ = 1,86%), tương tự với nghiên cứu trên bùn thải bia của Kanagachandran và Jayaratne (2006) (với $N_{tổng\ số}$ = 4,5%) và phù hợp với bùn thải bia được thu tại nhà máy bia ở tỉnh Sóc Trăng, Tiền Giang và Bạc Liêu của Nguyễn Thị Phương và cộng tác viên (2016) (với $N_{tổng\ số}$ từ 1,81 - 4,65%).

Hàm lượng $P_{tổng\ số}$ đạt mức nghèo đến trung bình 0,039 - 0,12%, thấp hơn so với nghiên cứu trên bùn thải bia của Kanagachandran và Jayaratne (2006) (có giá trị $P_{tổng\ số}$ là 3,3%).

Hàm lượng $K_{tổng\ số}$ thấp, từ 0,133 - 0,411%, tương tự kết quả nghiên cứu trên bùn thải bia của Kanagachandran và Jayaratne (2006); Alemnesh Bejiga (2019) và Nguyễn Thị Phương và cộng tác viên (2016) với hàm lượng $K_{tổng\ số}$ lần lượt là 0,2%; 0,13% và 0,16 - 0,74%.

Hàm lượng carbon từ 26,21 - 29,72% tương tự như báo cáo của Alemnesh Bejiga (2019) và báo cáo của Nguyễn Thị Phương và cộng tác viên (2016) trên bùn thải bia với %C lần lượt là 29% và 21,53 - 42,81%. Hàm lượng chất hữu cơ của mẫu bùn thải nghiên cứu được đánh giá ở mức giàu, rất thích hợp để sử dụng làm chất độn khi ủ phân hữu cơ giúp tăng cường độ thoáng khí và thúc đẩy quá trình hoai mục của chất hữu cơ trong khối ủ.

3.1.2. Dinh dưỡng trung, vi lượng trong bùn thải bia

Bảng 3. Các chất dinh dưỡng trung, vi lượng trong bùn thải bia

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Hàm lượng trong bùn thải nhà máy	
			Bia SG-ĐL	*Bia SG-ML*
1	Kẽm	mg/kg	274,440	113,500
2	Mangan	mg/kg	350,440	232,760
3	Đồng	mg/kg	143,970	211,350
4	Magie	mg/kg	1535,130	2615,7
5	Canxi	mg/kg	10000	9019,9

Hàm lượng Mangan (bảng 3) đạt 232,76 - 350,440 mg/kg, cao hơn so với nghiên cứu của Kanagachandran và Jayaratne (2006) (Mn_{ts} = 46 mg/kg) và nghiên cứu của Võ Thị Kiều Thanh và cộng tác viên (2012) (Mn_{ts} = 93,55 mg/kg) cùng thực hiện trên bùn thải bia. Hàm lượng kẽm từ 113,5 đến 274,44 mg/kg, dưới ngưỡng cho phép của hợp chất kim loại trong bùn thải theo QCVN 07:2009/BTNMT - Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại, và đạt mức yêu cầu đối với hàm lượng vi lượng trong đất.

Hàm lượng Đồng trong các mẫu nghiên cứu đạt 143,97 - 211,350 mg/kg, tương tự với kết quả nghiên cứu từ bùn thải bia của Võ Thị Kiều Thanh và cộng tác viên (2012) với giá trị Cu là 110 mg/kg. Phân tích các dinh dưỡng trung lượng cho thấy trong mẫu bùn nghiên cứu rất giàu các nguyên tố Magie và Canxi (Bảng 3). Do vậy, xử lý nguồn bùn thải bia này làm phân bón hữu cơ sẽ rất tốt cho cây trồng.

3.1.3. Yếu tố hạn chế trong bùn thải bia

Trong mẫu bùn nghiên cứu chứa một số kim loại nặng với hàm lượng nhất định được ghi lại trong bảng 4.

Bảng 4. Hàm lượng các kim loại nặng trong bùn thải bia

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Hàm lượng trong bùn nhà máy bia		Mức giới hạn theo Nghị định 84/2019/NĐ-CP về phân bón của Chính phủ
			SG-ĐL	*SG-ML*	
1	Asen	mg/kg	2,609	9,790	≤ 10
2	Thủy ngân	mg/kg	0,019	0,008	≤ 2
3	Chì	mg/kg	5,320	12,880	≤ 200
4	Cadimi	mg/kg	0,290	0,856	≤ 5

Hàm lượng các nguyên tố Asen, Thủy ngân, Chì và Cadimi (bảng 4) đều dưới ngưỡng cho phép theo quy định về các kim loại nặng có trong phân bón hữu cơ. Vì vậy, mẫu bùn nghiên cứu hoàn toàn có thể được tái sử dụng làm phân bón cho nông nghiệp.

Trong mẫu bùn nghiên cứu chứa vi sinh vật gây bệnh, với mật độ *E.coli, Coliform* lần lượt là $1,43 \times 10^3$, $2,8 \times 10^3$CFU/g và không phát hiện thấy *Salmollena*, tương tự với nghiên cứu của Nguyễn Thị Phương và cộng tác viên (2016) khi phân tích đặc tính bùn thải nhà máy bia Heineken.

3.2. Chất lượng phân ủ

Nghiên cứu cho thấy quá trình ủ compost có bổ sung chế phẩm vi sinh vật đã có sự thay đổi về hàm lượng thành phần của cơ chất trong quá trình ủ (Bảng 5).

Bảng 5. Thành phần các chất của bùn thải trước và sau ủ 30 ngày

STT	Chỉ tiêu phân tích	Đơn vị	Hàm lượng các chất trong công thức		
			Trước ủ	*Sau xử lý (sử dụng chế phẩm vsv)*	*Đối chứng (không sử dụng chế phẩm vsv)*
1	$N_{tổng\ số}$	%	0,95	1,84	1,02
2	$K_{tổng\ số}$	%	0,148	0,128	0,134
3	$P_{tổng\ số}$	%	0,014	0,06	0,02
4	Axit humic	%	3,16	4,22	3,58
5	Axit fulvic	%	10,12	10,57	11,82
6	Carbon hữu cơ	%	31,27	21,42	29,36
7	Độ ẩm	%	56,6	29,4	48,2
8	pH	-	7,64	7,8	7,2
9	H_2S	g/l	6,08	0,02	6,34
10	*Coliforms*	CFU/g	$3,2.10^3$	-	$4,64.10^3$
11	*Salmonella*	CFU/g	-	-	$3,3.10^2$

Sau quá trình xử lý, ở công thức sử dụng chế phẩm vi sinh vật, hàm lượng cacbon hữu cơ trong nguyên liệu đạt 21,42%, hàm lượng H_2S giảm, chỉ còn một lượng rất nhỏ (0,02 g/l). Độ ẩm của nguyên liệu đạt 29,4% đã giảm mạnh so với đối chứng, điều này là do nhiệt độ đống ủ tăng cao làm thất thoát hơi nước trong đống ủ. Hàm lượng $N_{tổng}$, $P_{tổng}$ tăng, có thể do độ ẩm của nguyên liệu đã giảm nhiều so với ban đầu dẫn đến sự thay đổi về thành phần trong phân ủ. Kiểm tra không phát hiện thấy *Coliforms* và *Salmollena* sau 30 ngày ủ, chứng tỏ nhiệt độ trong đống ủ tăng cao không những đẩy nhanh quá trình chuyển hóa hợp chất hữu cơ, giảm H_2S mà còn có tác dụng ức chế, tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh, giảm nguy cơ gây ô nhiễm môi trường.

Công thức đối chứng không sử dụng chế phẩm, độ ẩm của đống ủ giảm đạt 48,2%, các chỉ tiêu khác có sự thay đổi nhưng không đáng kể, đặc biệt H_2S gần như không có sự sai khác so với ban đầu, thậm chí là tăng, chứng tỏ trong đống ủ vẫn xảy ra quá trình phân hủy các chất. Sau 30 ngày thí nghiệm, ở công thức đối chứng xuất hiện cả *Coliforms* và *Salmollena,* trong khi kiểm tra mẫu ban đầu chỉ phát hiện *Coliforms* với mật độ $3,2.10^3$ CFU/g, do bùn thải bia rất giàu dinh dưỡng và là môi trường thuận lợi để các chủng vi sinh vật gây bệnh phát triển nếu không có biện pháp kiểm soát (Stocks C., Barker A J., Guy S., 2002).

Sau 30 ngày xử lý bùn thải bia bằng kỹ thuật ủ compost có sử dụng chế phẩm vi sinh vật, chất lượng phân ủ đạt yêu cầu làm phân bón hữu cơ theo nghị định 84/2019/NĐ-CP của chính phủ về phân bón.

3.3. Nghiên cứu ảnh hưởng của phân ủ từ bùn thải bia đến sự sinh trưởng, phát triển của cây đậu cove

Các chỉ tiêu sinh trưởng, phát triển của cây đậu cove ghi lại ở bảng 6 và 7.

Công thức bón phân ủ từ bùn thải bia (bảng 6), cho thấy rễ cây phát triển tốt hơn, thông qua độ dài rễ lớn hơn so với công thức đối chứng (bón phân bò Tribat), phù hợp với nghiên cứu của Kanagachandran và Jayaratne (2006) về so sánh hiệu quả của việc sử dụng bùn thải bia và phân hữu cơ trên cây ớt.

Bảng 6. Các chỉ tiêu sinh trưởng của cây đậu cove
(Thí nghiệm nhà lưới từ tháng 1 - 2/2020 tại viện Môi trường Nông nghiệp)

Công thức thí nghiệm	Chiều cao cây (cm)	Độ dài rễ (cm)	Trọng lượng khô thân lá (g/cây)	Chiều dài quả (cm)
Phân bò Tribat (ĐC)	20,67	18,50	10,74	12,65
Phân ủ từ bùn thải bia (TN)	17,05	26,70*	11,86	15,10*
CV (%)	*3,4*	*5,8*	*9,6*	*6,5*
$LSD_{0,05}$	*3,102*	*2,260*	*1,879*	*1,567*

*Ghi chú: *: Biểu thị sự khác nhau có ý nghĩa mức P ≤ 0,05.*

Số liệu thí nghiệm (bảng 7) cho thấy sử dụng phân ủ từ bùn thải bia bón cho cây đậu cove, trọng lượng quả/cây đạt 26,67 gr, cao hơn 23,6% so với đối chứng (bón phân bò Tribat) với sự sai khác có ý nghĩa 95%.

Bảng 7. Các chỉ tiêu yếu tố cấu thành năng suất cây đậu cove (Thí nghiệm nhà lưới từ tháng 1 - 2/2020 tại viện Môi trường Nông nghiệp)

Công thức thí nghiệm	Số quả/ cây (quả)	Trọng lượng quả/ cây (gr)	Trọng lượng quả/cây tăng so ĐC (%)
Phân bò Tribat (ĐC)	6,25	21,58	-
Phân ủ từ bùn thải bia (TN)	7,25	26,67*	23,6
CV (%)	*11,3*	*5,1*	
$LSD_{0,05}$	*1,321*	*1,249*	

*Ghi chú: *: Biểu thị sự khác nhau có ý nghĩa mức P ≤ 0,05.*

IV. KẾT LUẬN

- Bùn thải của nhà máy bia Sài Gòn chứa hàm lượng chất hữu cơ khá cao (33,74 - 33,87%), hàm lượng Nitơ tổng số cao (1,378 - 3,85%), Kali đạt mức trung bình (0,133 - 0,411%) và lân tổng số ở mức nghèo (0,039 - 0,12%). Hàm lượng kim loại nặng gồm Thủy ngân, Chì, Asen và Cadimi đều dưới ngưỡng gây hại. Nguồn bùn thải này rất thích hợp làm nguyên liệu cho việc tái sử dụng và sản xuất phân bón hữu cơ.

- Sản phẩm của quá trình ủ bùn thải bia bằng chế phẩm vi sinh vật sau 30 ngày xử lý đạt chất lượng về phân bón hữu cơ theo Nghị định 84/2019/NĐ-CP của chính phủ Việt Nam về phân bón. Phân ủ có hàm lượng hữu cơ đạt 21,42% (≥ 20%), độ ẩm đạt 29,4% (≤ 30%) và pH 7,8 (≥ 5).

- Sử dụng phân hữu cơ từ bùn thải bia sau xử lý bón cho cây đậu cove, rễ cây phát triển tốt hơn và trọng lượng quả trên cây cao hơn 23,6% so với bón phân bò hoai mục trong điều kiện thí nghiệm nhà lưới.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Lê Văn Căn, 1978. *Giáo trình Nông Hóa*. Nhà xuất bản Nông nghiệp Hà Nội.

Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Mỹ Hoa, Đỗ Thị Xuân, Võ Thị Thu Trân, Lâm Ngọc Tuyết, 2016. Đặc tính bùn thải từ hệ thống xử lý nước thải của nhà máy sản xuất bia và chế biến thủy sản. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*, 45a: 74-81.

QCVN 07:2009/BTNMT. Quy chuẩn kỹ thuật Quốc gia về ngưỡng chất thải nguy hại.

TCVN 6663-13:2015 (ISO 5667-13:2015). Tiêu chuẩn Quốc gia về Chất lượng nước - Lấy mẫu - Phần 13: Hướng dẫn lấy mẫu bùn.

TCVN 8557:2010. Tiêu chuẩn Việt Nam về phân bón - Phương pháp xác định nitơ tổng số.

TCVN 8563:2010. Tiêu chuẩn Việt Nam về phân bón - Phương pháp xác định phốt pho tổng số.

TCVN 8562:2010. Tiêu chuẩn Việt Nam về phân bón - Phương pháp xác định kali tổng số.

TCVN 8561:2010. Tiêu chuẩn Việt Nam về phân bón - Phương pháp xác định axit humic và axit fulvic.

TCVN 9294:2012. Tiêu chuẩn Quốc gia về phân bón - Xác định cacbon hữu cơ tổng số bằng phương pháp walkley black.

TCVN 6196-3:2000. Tiêu chuẩn Việt Nam về chất lượng nước - Xác định natri và kali - Phần 3: Xác định natri và kali bằng đo phổ phát xạ ngọn lửa.

TCVN 12598:2018. Tiêu chuẩn Quốc gia về phân bón - Xác định hàm lượng canxi và magie tổng số bằng phương pháp thể tích.

TCVN 6496:2009 (ISO 11047:1998). Tiêu chuẩn Quốc gia về chất lượng đất - Xác định Cadimi, Crom, Coban, Chì, Đồng, Kẽm, Mangan và niken trong dịch chiết đất bằng cường thủy – các phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử ngọn lửa và nhiệt điện (không ngọn lửa).

TCVN 8467:2010 (ISO 20280:2007). Tiêu chuẩn Quốc gia về chất lượng đất - Xác định Asen, Antimon và Selen trong dịch chiết đất cường thủy băng phương pháp phổ hấp thụ nguyên tử theo kỹ thuật nhiệt điện hoặc tạo hydrua.

TCVN 6187-2:1996. Tiêu chuẩn Quốc gia về chất lượng nước. Phát hiện và đếm vi khuẩn *Coliform*, vi khuẩn

Coliform chịu nhiệt và *Escherichia coli* giả định. Phần 2: Phương pháp nhiều ống (số có xác suất cao nhất).

TCVN 4829:2005 (ISO 6578:2002). Tiêu chuẩn Việt Nam về vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp phát hiện *Salmonella* trên đĩa thạch.

Võ Thị Kiều Thanh, Lê Thị Ánh Hồng, Phùng Huy Huấn, 2012. Nghiên cứu sản xuất phân vi sinh cố định đạm từ bùn thải nhà máy bia Việt Nam. *Tạp chí Sinh học,* 34:137-144.

Alemnesh Bejiga, 2019. *College of natural and computational sciences center for enviromental science*. Addis Ababa University.

Fillaudeau L., Blanpain-Avet P., Daufin G., 2006. Water, wastewater and waste management in brewing industries. *Journal of Cleaner Production,* 14: 463-471.

Gulizar Caliskan, Gokhan Giray, Tugba Keskin Gundogdu, Nuri Azbar, 2014. Anaerobic Biodegradation of Beer Production Wastewater at a Field Scale and Explotation of Bioenergy Potential of Other Solid Wastes from Beer Production. *International Journal of Renewable Energy & Biofuels.* DOI: 10.5171/2014.664594

Kanagachandran K., Jayaratne R., 2006. Utilization Potential of Brewery Waste Water Sludge as an Organic Fertilizer. *J. Inst. Bew.,* 112 (2); 92-96.

Prescott L.M., Harley J.P., Klein D.A., 2002. *Microbiology*, 5th Edition, McGraw-Hill, New York. 1014pp.

Stocks C, Barker A J., Guy S., 2002. The composting of brewery sludge. *Journal of the Institute of Brewing* 108: 452-458.

Treatment of brewery waste sludge as an organic fertilizer

Vu Thuy Nga, Luong Huu Thanh, Nguyen Thi Thu, Dam Thi Huyen, Dam Trong Anh, Nguyen Ngoc Quynh, Hua Thi Son, Nguyen Kieu Bang Tam, Do Van Manh

Abstract

The objective of this study was to evaluate the biochemical characteristics and the potential of treatment of brewery waste sludge as an organic fertilizer for crops. The results indicated that Saigon brewery sludge contained quite high organic content (33.74 - 33.87%); the total nitrogen was high (1.378 - 3.85%); the potassium level was medium (0.133 - 0.411%) and the total phosphorus level was poor (0.039 - 0.12%). 30 days of treatment of sludge using microbial inoculants, the composting process changed the content of ingredients and eliminated pathogenic microorganisms. The organic matter reached 21.42%; total N reached 1.84%; total P reached 0.06% and total K reached 0.128%; the moisture reached 29.4%. The compost product met organic fertilizer standards according to Decree No.84/2019/ND-CP of Vietnam Government. The evaluation of the effect of compost product on common bean in pots showed that roots grew better and fruit weight was 23.6%, higher than in the control. The brewery sludge treatment process yielded an organic fertilizer that could be used in agriculture as a soil addition nutrient source.

Keywords: Sludge, brewery, composting, treatment, organic fertilizer

Ngày nhận bài: 12/3/2020
Ngày phản biện: 19/3/2020
Người phản biện: TS. Lê Thị Thanh Thủy
Ngày duyệt đăng: 23/03/2020

NGHIÊN CỨU THỬ NGHIỆM CHẾ PHẨM SINH HỌC P1 DIỆT TUYẾN TRÙNG GÂY BỆNH CÂY HỒ TIÊU TẠI TỈNH ĐĂK LĂK

Chu Thanh Bình[1], Trần Văn Tuấn[1,2], Bùi Thị Việt Hà[1,3]

TÓM TẮT

Chủng *Paecilomyces* sp. P1 được phân lập từ đất trồng hồ tiêu khu vực tỉnh Đăk Lăk là chủng nấm sợi diệt tuyến trùng tiềm năng. Chế phẩm sinh học P1 dạng dịch thể được tiến hành thử nghiệm khả năng diệt tuyến trùng ở quy mô nhà lưới cho hiệu lực đạt 22,2% - 52,48% sau 30 ngày. Đối với cây hồ tiêu từ 5 - 7 năm tuổi, khi sử dụng chế phẩm cho năng suất hồ tiêu tăng 7,42% so với đối chứng sau 12 tháng trên mô hình 3 ha.

Từ khóa: Cây hồ tiêu, tuyến trùng, *Paecilomyces* sp., chế phẩm sinh học P1

[1] Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội
[2] Phòng thí nghiệm trọng điểm Enzyme và Protein, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
[3] Trung tâm Khoa học Sự sống, Khoa Sinh học, Trường Đại học Khoa học Tự nhiên