

NGHIÊN CỨU ẢNH HƯỞNG CỦA CÁC TỔ HỢP CHỦNG VI SINH XỬ LÝ PHỤ PHẨM THANH LONG LÀM PHÂN BÓN HỮU CƠ

Nguyễn Thị Ngọc Trúc¹, Trần Thị Vân^{1*}, Trần Ngọc Phú Tịnh¹, Nguyễn Văn Sơn¹

¹ Viện Cây ăn quả miền Nam

* Email: tranvan.ttcaq@gmail.com

TÓM TẮT

Thí nghiệm được thực hiện từ tháng 8/2024 đến tháng 10/2024 tại tỉnh Tiền Giang trước đây nay là tỉnh Đồng Tháp sử dụng tổ hợp vi sinh để ủ phụ phẩm thanh long thành phân hữu cơ. Kết quả cho thấy, các nghiệm thức được bổ sung vi sinh giúp quá trình ủ diễn ra nhanh hơn so với đối chứng không bổ sung vi sinh vật. Trong đó, tổ hợp của các chủng *Bacillus* sp., vi khuẩn phân giải *cellulose* sp., *Trichoderma* sp., *Streptomyces* sp. và một số chủng vi sinh vật khác, với mật số từ 10⁹ CFU/gam (NT3) sau khi ủ 45 ngày thu được phân hữu cơ có hàm lượng hữu cơ từ 53,05%, chỉ số C/N từ 20,63; không có các vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella*, nấm *Colletorichum gloeosporioides* và *Neoscytalidium dimidiatum* gây hại.

Từ khóa: Vi sinh, phân hữu cơ, phụ phẩm nông nghiệp, phụ phẩm thanh long.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, cây thanh long đã và đang giữ vai trò quan trọng trong cơ cấu cây trồng chủ lực tại một số tỉnh phía Nam, đặc biệt là các vùng chuyên canh ở các tỉnh Bình Thuận, Long An, Tiền Giang... với diện tích canh tác ngày càng mở rộng nhằm phục vụ nhu cầu tiêu thụ nội địa và xuất khẩu. Tuy nhiên, sự phát triển nhanh chóng về quy mô sản xuất cũng đặt ra nhiều vấn đề cần phải giải quyết, trong đó nổi bật là vấn đề phát sinh phụ phẩm từ cây thanh long trong quá trình canh tác và sau thu hoạch. Theo quy trình quản lý dịch hại tổng hợp sản xuất trái thanh long (ICM) cho các vùng trồng chính [1], đối với vườn thanh long trên 5 năm tuổi tiến hành cắt tỉa cành già, cành vô hiệu, cành bệnh bên trong tán tạo thông thoáng, giảm nguồn lây lan. Cắt tỉa cành tùy thuộc vào tuổi cây và độ dày của tán cây, duy trì số cành 180 - 220 cành/trụ (tương ứng cắt tỉa 25 - 40% tán cây; giữ 2 - 3 lớp cành/trụ). Như vậy lượng cành thanh long cắt tỉa hằng năm là rất lớn nếu không được xử lý kịp thời sẽ gây ô nhiễm môi trường rất lớn.

Hiện nay, nghiên cứu ứng dụng vi sinh vật trong việc xử lý các nguồn phụ phẩm trong sản xuất nông nghiệp như phụ phẩm cây trồng, v.v.

làm phân bón cho cây trồng ngày càng được quan tâm trong chiến lược phát triển nông nghiệp bền vững. Qua kết quả điều tra đã nhận thấy trên thị trường có rất nhiều sản phẩm vi sinh được sử dụng để ủ phân hữu cơ. Các sản phẩm này chứa các loại vi sinh vật chủ yếu là: *Bacillus* sp., *Trichoderma* spp., *Lactobacillus plantarum*, *Streptomyces* sp.,.... Nhưng các sản phẩm này chủ yếu được sử dụng để ủ phân chuồng hoặc rác thải hữu cơ trong quá trình sinh hoạt thành phân bón cho cây trồng. Chưa có các nghiên cứu cụ thể nào về sử dụng các sản phẩm trên để ủ phân bón hữu cơ từ phụ phẩm cây thanh long. Vì vậy, thí nghiệm nghiên cứu ảnh hưởng của các tổ hợp chủng vi sinh xử lý phụ phẩm cây thanh long làm phân bón hữu cơ được thực hiện với mục đích đánh giá được khả năng phân hủy phụ phẩm thanh long của các chủng này thành phân bón hữu cơ.

2. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

- Vật liệu nghiên cứu: Phụ phẩm thanh long như: Hoa, quả hư hỏng, thân cành của giống thanh long LD 1 đã 7 năm tuổi được thu gom tại xã Chợ Gạo, tỉnh Tiền Giang trước đây nay là xã Chợ Gạo, tỉnh Đồng Tháp. Sau khi thu gom thì được tiến hành cắt nhỏ với kích thước 3 - 5 cm.

- Tổ hợp vi sinh của các sản phẩm: Chế phẩm SAGI BIO, chế phẩm vi sinh hữu hiệu Emuniv, chế phẩm sinh học EM FERT - 1.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, với 4 nghiệm thức 4 lần lặp. Mỗi lần lặp lại là 100 kg cành thanh long. Sau khi chuẩn bị các nguyên liệu cần thiết, tiến hành phối trộn và ủ phân với tỷ lệ nguyên liệu được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1. Nghiệm thức và bố trí thí nghiệm

STT	Nghiệm thức	Tổ hợp chủng vi sinh vật	Mật số	Liều lượng sử dụng
1	NT1	- <i>Bacillus</i> sp. - <i>Streptomyces</i> sp.	- 10^9 CFU/gam - 10^9 CFU/gam,	50 g/100 kg phụ phẩm thanh long
2	NT2	- <i>Bacillus subtilis</i> và <i>Bacillus licheniformis</i> - <i>Lactobacillus plantarum</i> - <i>Trichoderma viride</i> - <i>Streptomyces murinus</i> - Một số chủng vi sinh vật khác	- 10^8 CFU/g - 10^8 CFU/g - 10^8 CFU/g - 10^7 CFU/g	50 g/ 100 kg phụ phẩm thanh long
3	NT3	- <i>Bacillus</i> sp. - Vi khuẩn phân giải <i>cellulose</i> sp. - <i>Trichoderma</i> sp. - <i>Streptomyces</i> sp. - Một số chủng vi sinh vật khác	- 10^9 CFU/g - 10^{10} CFU/g - 10^9 CFU/g - 10^9 CFU/g	50 g chế phẩm/100 kg phụ phẩm thanh long
4	NT4 (ĐC)	Không sử dụng vi sinh		

2.2.2. Cách tiến hành

Phụ phẩm cây thanh long sau khi tỉa bỏ, được cắt nhỏ thành từng đoạn dài 3 - 5 cm, cân khối lượng phụ phẩm thanh long và bổ sung nấm như bảng 1. Đóng ủ được trải bạt lót và được đậy kín bằng bạt. Sau 15 ngày ủ, mở bạt trộn đều đồng ủ. Các đồng ủ được ủ ở nhiệt độ môi trường.

2.2.3. Các chỉ tiêu theo dõi và phương pháp theo dõi

- Nhiệt độ khối ủ ($^{\circ}\text{C}$): Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế theo đường chéo 5 điểm, thời gian lấy cách nhau 3 ngày.

- Ẩm độ đồng ủ: Được theo dõi bằng ẩm kế tại thời điểm cuối cùng của đồng ủ theo đường chéo 5 điểm.

- Hàm lượng chất hữu cơ (%): Được xác định theo TCVN 9294:2012 [2].

- Tỷ lệ C/N: Được xác định như sau: Hàm lượng C theo TCVN 9294:2012 [2] và hàm lượng N theo TCVN 8557:2010 [3].

- Tỷ lệ sụt giảm (%): [(khối lượng trước thí nghiệm - khối lượng sau thí nghiệm)/(khối lượng trước thí nghiệm)]*100%.

- Mật số vi khuẩn *E. coli*: Vi khuẩn *E. Coli* được xác định theo TCVN 6846:2007 [4].

- Mật số vi khuẩn *Salmonel* được xác định theo tiêu chuẩn Ref. TCVN 10780-1:2017 [5].

- Mật số nấm *Colletorichum gloeosporioides* được xác định theo phương pháp mô tả bởi Bills et al, 2004 (trích dẫn bởi Đặng Thị Kim Uyên, 2022) [6].

- Mật số nấm *Neoscytalidium dimidiatum* được xác định theo tài liệu của Soyong (2009) [7].

2.2.4. Xử lý số liệu

Số liệu theo dõi được tính toán bằng phần mềm Microsoft Excel. Phân tích ANOVA trên phần mềm Sas 9.0.

2.3. Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Nghiên cứu được thực hiện từ tháng 6 năm 2024 đến tháng 8 năm 2024 tại huyện Chợ Gạo, tỉnh Tiền Giang.

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa tại thời điểm thí nghiệm tại tỉnh Tiền Giang

Các yếu tố môi trường bên ngoài cũng ảnh hưởng đến quá trình ủ phân [8]. Trong quá trình thí nghiệm đã thu được các yếu tố môi trường được trình bày tại bảng 2.

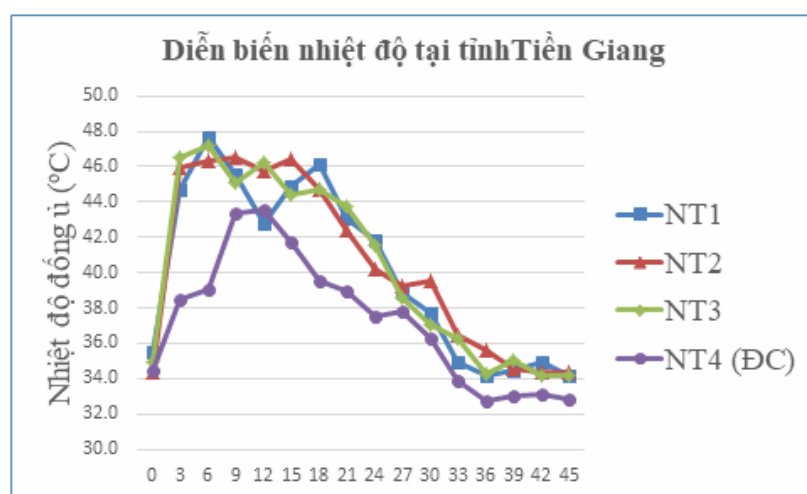
Bảng 2. Nhiệt độ, ẩm độ, lượng mưa tại thời điểm thí nghiệm ở tỉnh Tiền Giang

	Tháng 8/2024	Tháng 9/2024	Tháng 10/2024
Nhiệt độ (°C)	28,5	27,6	27,7
Ẩm độ (%)	82,0	86,0	83,0
Tổng số giờ nắng (giờ)	230,0	134,2	167,2

Kết quả theo dõi khí tượng, thủy văn tại tỉnh Tiền Giang trong thời gian thực hiện thí nghiệm cho thấy nhiệt độ môi trường từ 27,6°C đến 28,5°C,

Nguồn: Đài khí tượng thủy văn tỉnh Tiền Giang
 ẩm độ từ 27,6°C - 28,5°C, ẩm độ từ 82,0% - 86,0%, tổng số giờ nắng từ 134,2 giờ - 230,0 giờ..

3.2. Ảnh hưởng của các tổ hợp vi sinh đến nhiệt độ của đồng ủ



Hình 1. Ảnh hưởng của tổ hợp vi sinh vật đến nhiệt độ các đồng ủ

Nhiệt độ cao đặc trưng cho quá trình ủ hiếu khí và là dấu hiệu thể hiện sự hoạt động mạnh mẽ của vi sinh vật. Sự thay đổi nhiệt độ qua mỗi giai đoạn cũng đồng nghĩa với sự thay đổi các thành phần và số lượng của vi sinh vật trong đồng ủ. Nhiệt độ trong đồng ủ càng tăng cao thì chứng tỏ hoạt động của vi sinh vật càng mạnh mẽ, thành phần và số lượng của chúng càng phong phú, hứa hẹn sẽ cho nguồn phân ủ chất lượng tốt [9]. Kết quả nghiên cứu cho thấy: Sau

ủ 3 ngày các nghiệm thức được bổ sung vi sinh vật đã làm tăng nhiệt độ đồng ủ (44,7 - 48,3°C) so với NT4 (ĐC) (38,5°C). Nhiệt độ trên 40°C được kéo dài từ 20 ngày (từ ngày thứ 3 đến ngày thứ 24) ở các nghiệm thức bổ sung vi sinh (NT1, NT2, NT3). Trong khi ở NT4 (ĐC) nhiệt độ trên 40°C kéo dài 6 ngày (từ ngày thứ 9 - ngày thứ 15). Đây là sự khác biệt giữa nghiệm thức bổ sung và không bổ sung vi sinh vật tăng khả năng phân hủy hữu cơ. Sau thời gian 24 ngày sau ủ thì

nhệt độ giảm và từ ngày thứ 36 sau ủ nhiệt độ đồng ủ không có sự thay đổi nhiều. Nhiệt độ cao trong giai đoạn đầu là do hàm lượng chất hữu cơ có trong khối ủ bị phân hủy bởi sự hoạt động mạnh mẽ của vi sinh vật [10]. Kết quả này cũng phù hợp với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Ngọc Trúc (2021) [11] khi xử lý cành thanh long bằng các chủng vi sinh *Bacillus subtilis*, *Trichoderma* sp... cho nhiệt độ đồng ủ cao hơn so với đối chứng và sau 10 ngày ủ thì nhiệt độ đồng ủ cũng có xu hướng giảm ở tất cả các nghiệm thức bổ sung vi sinh vật. Kết quả này cũng tương tự kết quả bổ sung chế phẩm vi sinh

để sản xuất phân hữu cơ từ chế phẩm sinh học từ bã nấm và phân gà cho thấy nhiệt độ đồng ủ cũng tăng nhanh sau 3 ngày ủ ở các nghiệm thức có sử dụng vi sinh [12]. Khi ủ bùn và bã mía với *Trichoderma* cũng cho kết luận nhiệt độ tăng nhanh trong 3 ngày sau ủ [13].

3.3. Ảnh hưởng của các tổ hợp vi sinh đến một số chỉ tiêu chất lượng phân ủ

Để đánh giá chất lượng của phân ủ thí nghiệm được theo dõi một số chỉ tiêu như: tỷ lệ C/N, hàm lượng chất hữu cơ (OM, %), hàm lượng đạm tổng số (%) tại thời điểm 45 ngày sau ủ (bảng 3).

Bảng 3. Ảnh hưởng của các tổ hợp vi sinh đến một số chỉ tiêu chất lượng đồng ủ tại thời điểm 45 ngày sau ủ tại tỉnh Tiền Giang

Nghiem thức	Ẩm độ (%)	Tỷ lệ C/N	Hàm lượng chất hữu cơ (%)	Tỷ lệ sụt giảm (%)
NT1	79,48	22,13b	57,81a	78,02a
NT2	77,30	21,15b	54,12ab	80,88a
NT3	78,55	20,63b	53,05ab	80,50a
NT4 (ĐC)	84,85	35,55a	41,45b	71,93b
CV (%)		11,5	13,5	5,5
Mức ý nghĩa	**	**	**	**

Ghi chú: Trong cùng một cột các trị số được theo sau bởi cùng mẫu tự thì khác không ý nghĩa 5% theo so sánh LSD.

Ẩm độ ảnh hưởng đến chất lượng phân hữu cơ, ẩm độ giúp duy trì hoạt động của vi sinh vật. Kết quả thí nghiệm tại tỉnh Tiền Giang cho thấy, ẩm độ đồng ủ của các nghiệm thức dao động từ 77,30 - 84,85%; trong đó thấp nhất là NT2 (77,30%), cao nhất là NT4 (ĐC) (84,85%).

Tỷ lệ C/N ảnh hưởng đến chất lượng phân hoai có thể bón được cho cây. Tại thời điểm 45 ngày sau ủ, tỷ lệ C/N dao động từ 20,36 - 35,55, cao nhất ở NT4 (ĐC) (35,55), thấp nhất ở NT3 (30,36). Tỷ lệ C/N của các nghiệm thức khác biệt có ý nghĩa thống kê. Trong đó NT3 có tỷ lệ C/N thấp nhất, khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT4 (ĐC).

Kết quả thí nghiệm cho thấy, hàm lượng hữu cơ dao động từ 41,45 - 57,81%, cao nhất ở NT1 (57,81%), thấp nhất ở NT4 (ĐC) (41,45%). Hàm lượng hữu cơ của các nghiệm thức có bổ sung các

chủng vi sinh vật khác biệt có ý nghĩa thống kê so với NT4 (ĐC).

Tỷ lệ sụt giảm cũng là một yếu tố đánh giá sự phân hủy của phụ phẩm thanh long. Tỷ lệ sụt giảm dao động từ 71,93 - 80,88%, trong đó thấp nhất ở NT4 (71,93%), cao nhất ở NT2 (80,88%). Tỷ lệ sụt giảm của các nghiệm thức bổ sung vi sinh vật khác biệt có ý nghĩa với NT4 (ĐC). Như vậy, việc bổ sung vi sinh giúp đồng ủ diễn ra nhanh hơn, làm tăng tỷ lệ sụt giảm so với nghiệm thức đối chứng không bổ sung vi sinh vật.

Những kết quả thu được trong nghiên cứu này có thể được giải thích bởi vai trò xúc tiến mạnh mẽ của các chủng vi sinh vật được bổ sung vào khối ủ. Các vi sinh vật này giúp tăng tốc độ phân hủy và khoáng hóa chất hữu cơ, từ đó rút ngắn thời gian ủ và nâng cao hàm lượng hữu cơ trong sản phẩm [11]. Điều này cũng tương đồng với kết quả

nghiên cứu của Trần Ngọc Phú Tịnh và cs (2024) [14], bổ sung *Trichoderma* sp. và *Bacillus subtilis* vào phân bón tươi đã làm tăng tốc độ phân giải, nâng hàm lượng hữu cơ lên 58,52% và đồng thời loại trừ sự xuất hiện của *E. coli* và *Salmonella* và cho thấy sự chiếm ưu thế của vi sinh vật có lợi. Xu hướng cải thiện tương tự cũng được ghi nhận trong kết quả nghiên cứu của Nguyễn Văn Thao và cs. (2015) [12], Ngô Bá Đạt và cs (2022) [15], Lê Thúy An và cs (2023) [16] khi các chủng vi sinh vật được bổ sung vào các phụ phẩm như bã nấm, phân gà, lá dứa hay vỏ cam, qua đó đã thúc đẩy quá trình ủ và nâng cao chất lượng phân hữu cơ.

3.4. Ảnh hưởng của các tổ hợp vi sinh đến mật độ một số chủng vi sinh vật có hại ở thời điểm 45 ngày sau ủ tại tỉnh Tiền Giang

Trong quá trình ủ phân hữu cơ phải kiểm soát được các vi sinh vật có hại để tránh lây nhiễm ra môi trường. Đối với phụ phẩm thanh long, ngoài việc cần xử lý vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella*, thì cũng cần quan tâm đến xử lý hai đối tượng bệnh chính gây hại trên cây thanh long là nấm: *Colletorichum gloeosporioides* và *Neoscytalidium dimidiatum* trong quá trình ủ phân hữu cơ.

Mật số vi khuẩn *E. coli* trước thí nghiệm tại tỉnh Tiền Giang dao động từ $1,6 \times 10^1$ đến $2,0 \times 10^1$ CFU/g, thấp nhất ở NT3 ($1,6 \times 10^1$ CFU/g), cao nhất ở NT1 ($2,0 \times 10^1$ CFU/g). Sau thí nghiệm không phát hiện vi khuẩn *E. coli* ở các nghiệm thức sử dụng chế phẩm vi sinh nhưng NT4(ĐC) vẫn còn vi khuẩn *E.coli*. Thí nghiệm đều không phát hiện được vi khuẩn *Salmonella* sp trước và sau thí nghiệm.

Bảng 4. Ảnh hưởng của tổ hợp vi sinh đến mật số vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella*, nấm *Colletorichum gloeosporioides* và *Neoscytalidium dimidiatum* tại tỉnh Tiền Giang

	<i>E.coli</i> (CFU/gam)		<i>Salmonella</i> (CFU/gam)		Nấm <i>colletorichum gloeosporioides</i> (CFU/gam)		Nấm <i>neoscytalidium dimidiatum</i> (CFU/gam)	
	Trước	Sau	Trước	Sau	Trước	Sau	Trước	Sau
NT1	$2,0 \times 10^1$	KPH	KPH	KPH	$3,1 \times 10^2$	KPH	$4,3 \times 10^3$	KPH
NT2	$1,8 \times 10^1$	KPH	KPH	KPH	$3,2 \times 10^2$	KPH	$9,5 \times 10^2$	KPH
NT3	$1,6 \times 10^1$	KPH	KPH	KPH	$3,4 \times 10^2$	KPH	$3,1 \times 10^2$	KPH
NT4 (ĐC)	$1,9 \times 10^1$	$3,1 \times 10^1$	KPH	KPH	$3,4 \times 10^2$	$4,3 \times 10^2$	$3,1 \times 10^2$	$5,2 \times 10^2$

Ghi chú: KPH: Không phát hiện.

Tại tỉnh Tiền Giang mật số nấm *Colletorichum gloeosporioides* trước thí nghiệm dao động từ $3,1 \times 10^2$ CFU/g (NT1) đến $3,4 \times 10^2$ CFU/g (NT3 và NT4 (ĐC)). Sau thí nghiệm các nghiệm thức được bổ sung chế phẩm vi sinh không phát hiện nấm *Colletorichum gloeosporioides* sau khi kết thúc quá trình ủ, trong khi đó nghiệm thức đối chứng vẫn còn phát hiện nấm *Colletorichum gloeosporioides* với mật số $4,3 \times 10^2$ CFU/g.

Tại tỉnh Tiền Giang mật số nấm *Neoscytalidium dimidiatum* trước thí nghiệm dao động từ $3,1 \times 10^2$ CFU/g (NT3, NT4 (ĐC)) đến $4,3 \times 10^4$ CFU/g (NT1). Sau thí nghiệm các nghiệm thức được bổ sung chế phẩm vi sinh không phát hiện nấm

Neoscytalidium dimidiatum sau khi kết thúc quá trình ủ, trong khi đó nghiệm thức đối chứng vẫn còn phát hiện nấm *Neoscytalidium dimidiatum* với mật số $5,2 \times 10^2$ CFU/g. Tóm lại kết quả cho thấy, sử dụng các sản phẩm vi sinh vật giúp xử lý các vi sinh vật gây hại trên cây thanh long trong phân hữu cơ được sản xuất từ phụ phẩm thanh long.

Kết quả thí nghiệm cũng phù hợp với nhiều nghiên cứu và đã chứng minh rằng, trong điều kiện thích hợp, các tác nhân gây bệnh có thể bị bất hoạt trong quá trình ủ phân. Nhiều nghiên cứu cho thấy nhiệt độ ủ cao có vai trò quyết định trong việc tiêu diệt vi sinh vật gây bệnh. Nhiệt độ cũng ảnh hưởng đến khả năng sống sót của các tác

nhân gây bệnh. Các tác nhân gây bệnh có thể sống lâu hơn trong quá trình ủ phân ưa nhiệt ($< 45^{\circ}\text{C}$) [17, 18, 19]. Kết quả nghiên cứu của Lung và cs (2001) [17] cho thấy vi khuẩn *E. coli* O157:H7 kháng Rifampin (RifR) không phát hiện được trong 3 ngày khi nhiệt độ ủ đạt tối đa 45°C , trong khi vi khuẩn *Salmonella* RifR nhạy cảm hơn với quá trình ủ ở 45°C và đạt mức không phát hiện được chỉ sau 2 ngày. Như vậy, nhiệt độ của các nghiệm thức được bổ sung vi sinh vật có nhiệt độ trên 45°C kéo dài hơn 2 ngày giúp tiêu diệt các mầm bệnh.

4. KẾT LUẬN

Sau 45 ngày ủ phụ phẩm thanh long cho thấy, việc sử dụng các tổ hợp chủng vi sinh vật giúp đồng ủ diễn ra nhanh hơn. Nhiệt độ đồng ủ của các nghiệm thức sử dụng tổ hợp vi sinh để ủ cành thanh long cao hơn so với đối chứng (không sử dụng vi sinh). Các chỉ tiêu về ẩm độ, tỷ lệ C/N của các nghiệm thức bổ sung các chủng vi sinh vật thấp hơn, trong khi hàm lượng chất hữu cơ, tỷ lệ sệt giảm lại cao hơn so với đối chứng. Trong các nghiệm thức thì NT3 thu được phân hữu cơ từ phụ phẩm cành thanh long có hàm lượng hữu cơ 53,05%, tỷ lệ C/N đạt 20,63. Không có các vi khuẩn *E. coli*, *Salmonella*, nấm *Colletorichum gloeosporioides* và *Neoscytalidium dimidiatum* gây hại sau 45 ngày ủ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn (2020). Quy trình quản lý dịch hại tổng hợp sản xuất trái thanh long (ICM) cho các vùng trồng chính.
2. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 9294:2012. Phân bón - Xác định cac-bon hữu cơ tổng số bằng phương pháp Walkley - Black.
3. Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 8557:2010. Phân bón - Phương pháp xác định nitơ tổng số.
4. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 6846:2007. (ISO 7251:2005). Vi sinh vật trong thực phẩm và thức ăn chăn nuôi - Phương pháp phát hiện và định lượng *Escherichia coli* giả định - Kỹ thuật đếm số có xác suất lớn nhất.
5. Tiêu chuẩn Quốc gia TCVN 10780-1:2017 (ISO 6579-1:2017). Vi sinh vật trong chuỗi thực phẩm - Phương pháp phát hiện, định lượng và xác định typ huyết thanh của *Salmonella* - Phần 1: Phương pháp phát hiện *Salmonella* spp.
6. Đặng Kim Uyên (2022). Nghiên cứu bệnh thán thư trên thanh long và biện pháp quản lý tổng hợp. *Luận án Tiến sĩ Nông nghiệp*. Trường Đại học Cần Thơ.
7. Soyong, K. (2009). Evaluation of Chaetomium biological fungicide to control Phytophthora stem and root rot of durian. *Kasetsart Journal - Natural Science*, 3(2): 115 - 124.
8. Qi-fei Huang, Tong - Bi Chen, Ding Gao, Ze - chun Huang (2015). Ambient air temperature effects on the temperature of sewage sludge composting process. *Journal of Environmental Sciences*, 17(6):1004 - 1007.
9. Robert Rynk (1997). *Composting at home*, University of Idaho.
10. Feachem R. G., D. J. Bradley., H. Garelick, and D. D. Mara (1983). Sanitation and disease: Health aspects of excreta and wastewater Management. *Chichester: John Wiley & Sons*.
11. Nguyễn Thị Ngọc Trúc (2021). *Ứng dụng vi sinh vật vào canh tác cây ăn quả*. Nxb Nông nghiệp: 43 - 48.
12. Nguyễn Văn Thao, Nguyễn Thị Lan Anh, Nguyễn Thị Minh, Nguyễn Thu Hà, Đỗ Nguyên Hải (2015). Nghiên cứu chế phẩm vi sinh để sản xuất phân hữu cơ sinh học từ bã nấm và phân gà. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*, 13(8): 1415 - 1423.
13. Nguyễn Thị Phương, Nguyễn Mỹ Hoa, Đỗ Thị Xuân (2018). Sản xuất và đánh giá hiệu quả phân hữu cơ vi sinh từ bùn thải nhà máy sản xuất bia và nhà máy chế biến thủy sản trên năng suất cây rau. *Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ*. Số 54: 81 - 89.
14. Trần Ngọc Phú Tịnh, Trần Thị Vân, Nguyễn Thị Ngọc Trúc, Võ Hữu Thoại (2024). Khảo sát ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn và các dòng vi sinh vật khác nhau đến quá trình ủ phụ phẩm nông nghiệp thành phân hữu cơ. *Tóm tắt kết quả*

nghiên cứu Khoa học Công nghệ cây ăn quả, rau và hoa 1994 -2024. Nxb Nông nghiệp.

15 . Ngô Bá Đạt, Đào Nhật Huỳnh, Nguyễn Nghĩa Thành, Phạm Thị Thanh Xuân, Sầm Thị Thành, Nguyễn Minh Việt (2022). Nghiên cứu phân bón hữu cơ vi sinh từ phế phẩm của lá Dứa. *Tạp san Sinh viên trường Đại học Công nghiệp Hà Nội*. 161 - 163.

Lê Thúy An, Phạm Hồng Hưng, Lưu Minh Châu, Lê Quốc Việt, Nguyễn Ngọc Thanh, Huỳnh Xuân Phong, Trần Thị Giang (2023). Ảnh hưởng của pH ban đầu và tỷ lệ chế phẩm sinh Trichoderma lên quá trình ủ phân hữu cơ từ phụ phẩm vỏ cam sành. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên*, 228(13):57 - 64.

17. Lung, A. J., C. M. Lim, J. M. Kim, M. R. Marshall, R. Nordstedt, N. P. Thompson, and C. I. Wei (2001). Destruction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella enteritidis* in cow manure composting. *Journal of Food Protection*. 64(9): 1309 - 1314.

18. Hess T. F., I. Grdzeliashvili, H. Sheng and C. J. Hovde (2004). Heat inactivation of *E. coli* during manure composting. *Computer Science Utilization*. 4: 314 - 322.

19. Grewal S., S. Sreevatsan, and F. C. Michel Jr., (2007). Persistence of *Listeria* and *Salmonella* during swine manure treatment. *Computer Science Utilization*, 15(1): 53 - 62.

EVALUATION AND SELECTION OF MICROBIAL PRODUCTS AVAILABLE ON THE MARKET FOR THE TREATMENT OF DRAGON FRUIT BY-PRODUCTS AS ORGANIC FERTILIZER

Nguyen Thi Ngoc Truc¹, Tran Thi Van¹, Tran Ngoc Phu Tinh¹, Nguyen Van Son¹

¹ *Southern horticultural Research Institute*

Abstract

The experiment was conducted from August 2024 to October 2024 in Tien Giang province using a combination of microorganisms to process dragon fruit into organic fertilizer. The results showed that the tests with added microorganisms helped the demonstration process take place faster than the control without added microorganisms. In particular, the combination of species (*Bacillus* sp., *Cellulose-degrading bacteria* sp., *Trichoderma* sp., *Streptomyces* sp., some other microbial strains, with concentrations from 10⁹ CFU/gram) (NT3) after 45 days of incubation produced organic fertilizer with an organic content of 53.05%, a C/N index of 20.63; no harmful bacteria *E. coli*, *Salmonella*, *Colletotrichum gloeosporioides* fungus and *Neoscytalidium dimidiatum* fungus.

Keywords: *Microorganisms, organic fertilizer, agricultural by-products, dragon fruit by-products.*

Ngày nhận bài: 2/8/2025

Ngày chuyển phản biện: 20/8/2025

Ngày thông qua phản biện: 17/9/2025

Ngày duyệt đăng: 22/10/2025