

NGHIÊN CỨU SỬ DỤNG Bùn THẢI TRONG QUY TRÌNH NUÔI GIUN QUẾ *PERIONYX EXCAVATUS* (PERRIER, 1872)

Nguyễn Thị Ngọc Nhi^{1,2}, Nguyễn Hoàng Hạnh¹,
Lê Thanh Thanh¹, Trần Nhân Dũng²

¹Đại học Thủ Dầu Một

²Đại học Cần Thơ

Giun quế (*Perionyx excavatus* (Perrier, 1872)) có hàm lượng protein cao và giàu acid amine thiết yếu, nên chúng thường được sử dụng làm nguồn thức ăn cho cá (Phan Thị Bích Trâm và cs., 2008) và cho gà (Rodríguez et al., 1995). Ở nhiều nước như Philippines, Canada, Nhật, Đài Loan (Trung Quốc), Ý,... *P. excavatus* được nuôi công nghiệp nhằm sản xuất bột thức ăn giàu đạm cung cấp cho chăn nuôi (Thái Trần Bái, 1989). Trước đây, *P. excavatus* được nuôi chủ yếu bằng phân động vật. Trong những năm gần đây, con người đã sử dụng các phế thải hữu cơ từ nông nghiệp và sinh hoạt trong quy trình nuôi giun quế như bùn cống (Benite et al., 1999); chất thải nhà bếp (Chaudhuri et al., 2000); tàn dư cây trồng (Bansal & Kapoor, 2000); lục bình (Gajalakshmi et al., 2001); rơm, rạ, lá tre (Chaudhuri & Bhattacharjee, 2002); bèo tấm (Kostecka & Kaniuczak, 2008); bã thải trồng nấm Linh chi (Nhi et al., 2016).

Ở Việt Nam, bùn thải từ các hệ thống xử lý nước thải chủ yếu đem đổ bỏ hay chôn lấp nhưng hiện nay nó đã và đang gây ra ô nhiễm môi trường nghiêm trọng bởi các nguồn nước rỉ ra từ các bãi chôn lấp. Trong những năm gần đây, đã có nhiều nghiên cứu đánh giá bùn thải từ các hệ thống xử lý nước thải có tiềm năng để tái sử dụng cho các mục đích khác nhau bởi thành phần chủ yếu của nó là các vi sinh vật dư thừa của công đoạn xử lý sinh học với hàm lượng chất hữu cơ, nitơ và photpho cao (Wong et al., 2000; Warman & Termeer, 2005; Maria et al., 2006). Xuất phát từ thực tế trên, chúng tôi đã nghiên cứu ứng dụng bùn thải để nuôi giun quế nhằm góp phần bảo vệ môi trường, đồng thời tạo ra mô hình nuôi *P. excavatus* với chi phí thấp và đem lại hiệu quả kinh tế.

I. VẬT LIỆU VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

1. Vật liệu nghiên cứu

Nguồn giun quế (*Perionyx excavatus*) được mua tại trại trùn An Phú, huyện Củ Chi, Thành phố Hồ Chí Minh. Bùn thải (BT) lấy từ bể chứa bùn sau ép nước tại Xí nghiệp nước thải Thủ Dầu Một. Nguồn phân bò (PB) được mua từ trang trại nuôi bò tại Ấp 5, xã Hòa Phú, huyện Củ Chi, Thành phố Hồ Chí Minh. Chế phẩm BIO – EM: được sản xuất và cung cấp bởi Công ty Vi sinh Môi trường địa chỉ tại 138/31 Nguyễn Xí, Phường 26, Quận Bình Thạnh, Thành phố Hồ Chí Minh.

2. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp xử lý bùn thải: Pha dịch chế phẩm theo tỉ lệ 1 kg BIO – EM với 30 lít nước sau đó khuấy đều. Đào hố ủ có kích thước 2 x 1,5 x 0,25 m, trải một tấm bạt xuống dưới, cho lớp bùn đầu tiên vào độ dày khoảng 2 cm sau đó tiến hành tưới dịch chế phẩm đã pha lên và cứ làm tương tự cho các lớp tiếp theo. Cứ 5 ngày tiến hành đảo trộn và kiểm tra độ ẩm, sau 15 ngày tiến hành dùng phối trộn với PB theo tỉ lệ bằng 1.

Phương pháp bố trí thí nghiệm: Thí nghiệm được bố trí theo kiểu khối hoàn toàn ngẫu nhiên. Giun quế được nuôi thử nghiệm ở 18 ô tương ứng cho 6 nghiệm thức (NT) và mỗi NT được thực hiện lặp lại 3 lần (hình 1).

Bảng 1

Tỉ lệ phối trộn thức ăn cho giun quế						
Nghiệm thức	A	B	C	D	E	F
Tỉ lệ phối trộn	100% PB	20% BT 80% PB	40% BT 60% PB	60% BT 40% PB	80% BT 20% PB	100% BT

Cách tiến hành thí nghiệm: Bố trí mỗi ô có kích thước 60 cm x 40 cm x 50 cm được đóng bằng gỗ tấm có nẹp tre giữ chặt bên ngoài bên dưới bạt được lót và cố định chặt chẽ, bên trong được ngăn bằng mút tấm có bọc keo, phía trên mái được phủ bạt kín. Giun quế ban đầu là giun sinh khối (SK), lượng giun ở mỗi ô là 4 kg/ô (39,12g giun quế/SK), sau đó được trải đều ra mỗi ô. Giun quế ban đầu được đưa vào ô thí nghiệm được lấy ở cùng một địa điểm, đảm bảo chất lượng giữa mỗi ô đồng đều, lựa chọn giống giun quế đã trưởng thành. Thức ăn cho mỗi nghiệm thức đưa ra tuân theo tỉ lệ phối trộn ở bảng 1. Cách một ngày cho giun quế ăn một lần, mỗi lần cho giun quế ăn lượng thức ăn đưa vào mỗi ô là như nhau (mỗi lần một ca tương đương 1 kg thức ăn). Các yếu tố khách quan khác như độ ẩm, ánh sáng, nhiệt độ và độ an toàn không có động vật xâm hại khác của mỗi ô thí nghiệm tương đối đồng đều.



Hình 1: Sơ đồ bố trí thí nghiệm

Chỉ tiêu đánh giá: Khối lượng (KL) giun tinh/kg sinh khối.

Phương pháp xử lý số liệu: Các số liệu thu thập sau thời gian nghiên cứu được xử lý bằng phần mềm Excel 2010 và phần mềm Minitab 16.

Phương pháp thu hoạch giun quế: Sau khi thả giun quế giống và nuôi được 40 ngày, bắt đầu thu hoạch toàn bộ giun. Sử dụng cả 2 phương pháp thu hoạch là phương pháp thu giun bằng tay và phương pháp thu hoạch giun bằng cách đẽ dũa.

II. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

1. Ảnh hưởng của bùn thải đến sự gia tăng khối lượng của giun quế

Bảng 2

Ảnh hưởng của bùn thải đến sự gia tăng khối lượng của giun quế (g/kg SK)

Nghiệm thức	100% PB (A)	100% BT (F)	P-value
KL ban đầu	39,12	39,12	
KL sau 40 nuôi (Mean ± StDev)	101,03 ^a ± 2,46	65,7 ^c ± 1,83	0.000

^{abc} Trong cùng một hàng không có cùng mẫu tự thì có sự khác biệt thống kê có ý nghĩa ($P < 0.05$)

Sau 40 ngày thí nghiệm, kết quả ở bảng 2 cho thấy, giun quế hoàn toàn sử dụng được bùn thải đã xử lý, điều này thể hiện qua NT sử dụng 100% BT. Tuy nhiên, khối lượng gia tăng này vẫn thấp hơn so với NT 100% PB.

2. Ảnh hưởng của tỉ lệ phối trộn BT đã xử lý tới sự gia tăng khối lượng giun quế

Bảng 3 cho thấy KL giun quế đều tăng trong tất cả các NT có bổ sung BT và có mức ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Trong các NT có bổ sung BT thì sự gia tăng KL giun quế tăng cao nhất tại B (20% BT) ($97,41 \pm 3,37$ g/kg SK) tuy nhiên sai số vẫn không có ý nghĩa thống kê so với C (40% BT) ($94,4 \pm 2,24$ g/kg SK). Khi tăng tỉ lệ phối trộn BT lên 60% và 80% thì sự gia tăng KL có sự khác biệt thống kê. Kết quả này tương tự như các nghiên cứu trước đây của Suthar et al., (2008), cho rằng giun đất có thể tăng trưởng tốt trên môi trường với phân bò 20-60%. Qua kết quả thí nghiệm, nên chọn nghiệm thức C nhằm giải quyết ô nhiễm môi trường và đảm bảo hiệu quả kinh tế, sau thời gian 40 ngày nuôi KL giun quế đạt ($94,4 \pm 2,24$ g/kg SK) gấp 2,41 lần so với KL ban đầu.

Bảng 3

Ảnh hưởng của bùn thải lên sự gia tăng khối lượng giun quế (g/kg SK) sau 40 ngày nuôi

	Tỷ lệ phối trộn giữa BT và PB					P1-value
	B	C	D	E	F	
KL ban đầu	39,12	39,12	39,12	39,12	39,12	0.000
KL sau 40 nuôi (Mean \pm StDev)	$97,41^a \pm 3,37$	$94,4^a \pm 2,24$	$82,33^b \pm 1,88$	$77,19^b \pm 2,72$	$65,7^c \pm 1,83$	

^{abc} Trong cùng một hàng không có cùng mẫu tự thì sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Bảng 4 cho thấy giun quế nuôi bằng PB đạt KL lớn nhất (0,91 kg/NT) sau 40 ngày nuôi. Trong đó, việc nuôi bằng thức ăn có bổ sung BT đạt KL lớn nhất ở NT B (20% BT, 80% PB) cụ thể tăng (0,87 kg so với ban đầu 0,16 kg). KL giun thu hoạch sau 40 ngày nuôi ở NT B cao hơn NT C tuy nhiên sai số không có ý nghĩa về mặt thống kê ở mức ý nghĩa 5%. Mặc dù, khối lượng giun quế thu hoạch sau 40 ngày nuôi bằng 100% phân bò cao hơn so với nuôi bằng nguồn thức ăn có bổ sung bùn thải, nhưng xét về mặt lâu dài thì việc nuôi giun quế bằng nguồn thức ăn có bổ sung bùn thải sẽ bảo vệ môi trường và mang lại hiệu quả kinh tế cao cho những lần nuôi tiếp theo.

Bảng 4

Khối lượng giun quế tinh sau 40 ngày nuôi (kg giun tinh/NT)

Đối chứng	Bùn thải phối trộn với phân bò						P-value
	A	B	C	D	E	F	
KL ban đầu	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0.000
Tổng KL (Mean \pm StDev)	$0,91^a \pm 0,03$	$0,87^{ab} \pm 0,02$	$0,83^b \pm 0,02$	$0,75^c \pm 0,02$	$0,71^c \pm 0,03$	$0,55^d \pm 0,03$	

3. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu của phân giun quế nuôi từ bùn thải

Mẫu được phân tích là mẫu phân giun quế tại nghiệm thức nuôi 100% BT, kết quả một số chỉ tiêu thể hiện ở bảng 5. Kết quả phân tích một số chỉ tiêu phân giun quế đều cao hơn so với kết quả nghiên cứu của Borah et al. (2007). Ngoài ra, mẫu phân ở dạng khô không còn mùi hôi, màu nâu đen, mịn với khả năng giữ ẩm tốt. Như vậy, tùy vào mục đích sử dụng có thể phối trộn

thêm một số thành phần để tăng hàm lượng dinh dưỡng, phục vụ cho trồng trọt và góp phần giảm ô nhiễm môi trường.

Bảng 5

Một số chỉ tiêu của phân giun quế được nuôi từ bùn thải

Tên mẫu	Chỉ tiêu thử nghiệm	Đơn vị	Phương pháp thử nghiệm	Kết quả
Phân giun quế	Cacbon hữu cơ (TOC)	%	TCVN 9294: 2010	18,60
	Tổng nitơ	%	TCVN 8557: 2010	3,43
	P ₂ O ₅ tổng	%	TCVN 8563: 2010	4,07
	K ₂ O	%	TCVN 8560: 2010	2,08
	Crôm (Cr)	mg/kg	EPA 1311 SMEWW3113B	Không phát hiện (LOD = 0.05)
	Chì (Pb)	mg/kg	EPA 1311 SMEWW3113B	0.0065
	Kẽm (Zn)	mg/kg	EPA 1311 SMEWW3111B	3.41
	pH		TCVN 7377:2004	6,8

III. KẾT LUẬN

Kết quả sau 40 ngày nuôi, khối lượng giun quế đều tăng trong tất cả các nghiệm thức, giun quế sinh trưởng và phát triển được với môi trường 100% bùn thải, chứng tỏ giun quế có thể sử dụng thức ăn là bùn thải. Trong đó, sử dụng nghiệm thức có tỷ lệ phối trộn 40% BT và 60% PB làm thức ăn nuôi giun quế sẽ mang lại hiệu quả kinh tế và giải quyết vấn đề môi trường. Sau 40 ngày nuôi, sản phẩm thu được là giun tinh và phân giun ở dạng khô không còn mùi hôi, màu nâu đen, mịn với khả năng giữ ẩm tốt với một số chỉ tiêu dinh dưỡng trong phân giun đạt kết quả đều cao.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Thái Trần Bái**, 1989. Giá trị thực tiễn của giun đất, *Tạp chí Sinh học*, 11(1): 39–43.
2. **Bansal S., & Kapoor K. K.**, 2000. Vermicomposting of crop residues and cattle dung with *Eisenia foetida*. *Bioresource technology*, 73(2): 95-98.
3. **Beltrán M. E., de Imperial R. M., Porcell M. A., Beringola M. L., Martin J. V., Calvo R. & Delgado M. M.**, 2006. Impact of Sewage Sludge Compost Utilization on Chemical Properties of Olive Grove Soils. *Compost Science & Utilization*, 4: 260 – 266.
4. **Benitez E., Nogales R., Elvira C., Masciandaro G. & Ceccanti, B.**, 1999. Enzyme activities as indicators of the stabilization of sewage sludges composting with *Eisenia foetida*. *Bioresource Technology*, 67(3): 297-303.
5. **Borah M. C., Mahanta P., Kakoty S. K., Saha U. K. & Sahasrabudhe A. D.**, 2007. Study of quality parameters in vermicomposting. *Indian Journal of Biotechnology*, 410–413.
6. **Chaudhuri P. S. & Bhattacharjee G.**, 2002. Capacity of various experimental diets to support biomass and reproduction of *Perionyx excavatus*. *Bioresour Technol.*, 82(2): 147-150.
7. **Chaudhuri P. S., Pal T. K., Bhattacharjee G., & Dey S. K.**, 2000. Chemical changes during vermicomposting (*Perionyx excavatus*) of kitchen wastes. *Tropical Ecology*, 41(1): 107-110.

8. **Gajalakshmi S., Ramasamy E. V. & Abbasi S. A.,** 2001. Assessment of sustainable vermiconversion of water hyacinth at different reactor efficiencies employing *Eudrilus eugeniae* Kinberg. *Bioresource technology*, 80(2): 131-135.
9. **Kostecka J. & Kaniuczak J.,** 2008. Vermicomposting of duckweed [*Lemna minor* L.] biomass by *Eisenia fetida* [Sav.] earthworm. *Journal of Elementology*, 13(4): 571-579.
10. **Nguyen T. N. N., Cao V. L. & Nguyen T. L. T.,** 2016. Researching *Ganoderma* residues applying in earthworm cultivation process (*Perionyx excavatus*). *Journal of Science and Technology*, 54(2A): 299-306.
11. **Phan Thị Bích Trâm, Phạm Thị Quỳnh Trâm, Hà Thanh Toàn & Phạm Thị Ánh Hồng,** 2008. Nghiên cứu các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu suất đạm amin của quá trình tự phân giải trùn quế (*Perionyx excavatus*). *Tạp chí Nông nghiệp và Phát triển nông thôn*, 4: 53-63.
12. **Rodríguez L., Salazar P. & Arango M. F.,** 1995. Lombriz roja californiana y azolla-anabaena como sustituto de la proteína convencional en dietas para pollos de engorde. *Livest. Res. Rural Develop.*, 7(3): 145-149.
13. **Suthar S. & Singh S.,** 2008. Feasibility of vermicomposting in biostabilization of sludge from a distillery industry. *Science of the total environment*, 394(2): 237-243.
14. **Suthar S. & Singh S.,** 2008. Vermicomposting of domestic waste by using two epigeic earthworms (*Perionyx excavatus* and *Perionyx sansibaricus*), *International Journal of Environmental Science & Technology*, 5(1): 99-106.
15. **Warman P. R. & Termeer W. C.,** 2005. Evaluation of sewage sludge, septic waste and sludge compost applications to corn and forage: yields and N, P and K content of crops and soils. *Bioresource Technology*, 96(8): 955-96.
16. **Wong, Jonathan W. C. & Min F.,** 2000. Effects of lime addition on sewage sludge composting process, *Water Research*, 34(15): 3691-3698.

RESEARCH ON APPLYING SEWAGE SLUDGE IN *PERIONYX EXCAVATUS* CULTIVATION PROCESS

Nguyen Thi Ngoc Nhi, Nguyen Hoang Hanh, Le Thanh Thanh, Tran Nhan Dung

SUMMARY

Sewage sludge is organic waste containing many nutrients that can be potentially utilized. This study was conducted to treat sewage sludge from the Thu Dau Mot wastewater factory by using *Perionyx excavatus* in order to reduce environmental pollution and bring more economic efficiency. The results showed that biomass of *P. excavatus* increased in all 18 experiments after 40 days. In which the highest biomass of *P. excavatus* was in the treatment condition containing 20% sewage sludge 80% cow manure that was 2.5 times higher than the original biomass (97.41 g/kg of biomass compared to 39.12 g/kg of biomass). In the treatment condition containing 100% sewage sludge the biomass of *P. excavatus* reached 65.7 g/kg of biomass. However, for the purpose of improving the economy and environment, the optimum treatment condition is 40% sewage sludge, 60% cow manure that reached 94.4 g/kg of biomass; although the growth rate of *P. excavatus* was slow but in the long term, it will be more profitable than raising *P. excavatus* with cow manure. Thus, depending on the purpose of use we can mix inorganic fertilizer to increase nutrient contents serving cultivation and contribute to the reduction of environmental pollution.