

ĐẶC ĐIỂM SINH HỌC VÀ KHẢ NĂNG SẢN XUẤT CỦA GIUN ĐẤT CHÂU PHI (*Eudrilus eugeniae*) KHI NUÔI TRÊN KHAY CÓ BỔ SUNG THỨC ĂN TINH

Hán Quang Hạnh*, Nguyễn Thị Xuân, Vũ Đình Tôn

Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam

*Tác giả liên hệ: hqhanh@vnua.edu.vn

Ngày nhận bài: 04.02.2020

Ngày chấp nhận đăng: 14.05.2020

TÓM TẮT

Nghiên cứu này nhằm mục tiêu đánh giá một số đặc điểm sinh học và ảnh hưởng của hai loại thức ăn tinh trong khẩu phần ăn tới năng suất sinh sản, sinh trưởng và hiệu quả phân giải chất hữu cơ của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) khi nuôi trên khay. Giun sinh sản được nuôi trong khay nhựa (15 con/khay) với chất nền là phân bò vắt bớt nước (550 g/khay) trong điều kiện phòng thí nghiệm (nhiệt độ 23-28°C, độ ẩm 55-65%). Thí nghiệm được bố trí theo phương thức phân lô so sánh gồm 2 lô với 2 loại thức ăn tinh khác nhau (bột gạo tẻ và bột ngô vàng), lặp lại 3 lần. Giun sinh sản được tách ra khỏi chất nền cũ sau 10 ngày đẻ và kén được đem đi ấp để theo dõi sinh trưởng của giun con trong 4 tuần. Kết quả cho thấy bổ sung 2 loại thức ăn tinh cho hiệu quả cao về khả năng sản xuất của giun. Sau 4 tuần, mỗi giun sinh sản tạo ra 89,22-90,97 giun con, tương ứng 8,11g vật chất khô sinh khối, hệ số chuyển hóa từ chất thải thành sinh khối giun là 9,86:1-10:1. Giun đất châu Phi có kích thước, khối lượng cơ thể và kén lớn, phù hợp cho nuôi thâm canh trên khay. Tuy nhiên, để nhân rộng ra thực tiễn sản xuất cần đảm bảo tiêu chí hộ chăn nuôi phù hợp với sinh lý của giun, tính chi phí và lợi nhuận để đạt năng suất, hiệu quả cao nhất.

Từ khóa: Giun đất, nuôi giun, sinh khối giun, thức ăn tinh.

Biology, Growth and Reproductive Performance of African Nightcrawler (*Eudrilus eugeniae*) Raised in a Tray Vermiculture System and Supplemented with the Concentrated Feed

ABSTRACT

This study was undertaken to assess the biology and effects of 2 types of the concentrated feed in the diet on growth, reproductive performance and efficiency of organic waste degradation of African nightcrawler (*Eudrilus eugeniae*) by a batch production on the tray vermiculture system with compound feed supplement. The breeding earthworms were kept in plastic trays (15 worms/tray) added with a substrate made of dried cow dung (550g/tray) under the laboratory conditions (temperature 23-28°C, humidity 55-65%). The experiment was designed by 2 groups with 2 different concentrated feed in the diet (rice flour and yellow maize flour) and 3 replicates. The breeding earthworms were separated from the substrate every 10 days after laying. The cocoons were hatched and the growth of hatchlings was assessed up to 4 weeks of age. Results showed that the African nightcrawler had a big size and weight of both its body and cocoon that were appropriate for the intensive vermiculture by the tray system. Supplement of 2 types of concentrated feed in the diet resulted in high and equivalent efficiency of worm growth and reproductivity. After 4 weeks, each breeding earthworm produced 89.22-90.97 newly born hatchlings, equivalent to 8.11g dry matter of worm biomass, and the conversion ratio from solid waste to worm mass was 9.86:1-10:1. However, in the production condition, the indoor climate should be adjusted appropriately to the earthworm physiology, and the cost-benefit analysis should be conducted in order to achieve the highest performance and economic efficiency.

Keywords: Concentrated feed, earthworm, earthworm biomass, vermicomposting.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nuôi giun được coi là một trong những biện

pháp hiệu quả và bền vững để xử lý chất thải hữu cơ và tạo ra nguồn sinh khối giun có thể sử dụng làm thức ăn chăn nuôi (Đặng Vũ Bình &

cs., 2008; Vu Dinh Ton & cs., 2009; Vũ Đình Tôn & Hán Quang Hạnh, 2010). Giun đất có khả năng chuyển hóa hầu hết các loại chất thải hữu cơ như phân gia súc, phụ phẩm nông nghiệp thành chất mùn, tạo nguồn phân bón lý tưởng cho cây trồng do có chứa các chất dinh dưỡng như nitơ, photpho, kali và các chất khoáng hòa tan (Ndegwa & Thompson, 2001). Khả năng sản xuất sinh khối giun từ chất thải cũng rất hiệu quả. Theo Edwards (1985), 1 tấn chất thải chăn nuôi có thể tạo ra khoảng 100kg sinh khối giun, tỷ lệ chuyển hóa theo vật chất khô khoảng 10%. Sinh khối giun là một nguồn thức ăn chăn nuôi giàu dinh dưỡng với hàm lượng protein cao (60-70% theo vật chất khô), lipid chiếm 6-11%, hàm lượng carbohydrate là 5-21%, hàm lượng khoáng là 2-3% và rất nhiều loại vitamin, đặc biệt là Niacin và B12 (Edwards, 1985). Vì vậy, việc phát triển nuôi giun vừa có ý nghĩa hạn chế ô nhiễm môi trường, vừa giảm chi phí sản xuất thức ăn chăn nuôi.

Tuy nhiên, các mô hình nuôi giun ở Việt Nam hiện nay chủ yếu theo kiểu truyền thống trong luống ở dưới nền nên năng suất chưa cao và chưa chủ động kiểm soát được năng suất sinh trưởng và sinh sản của giun. Edwards (1985) cho rằng quá trình phân giải phân gia súc và các chất hữu cơ trong luống làm nhiệt độ luống nuôi tăng cao (có thể lên đến 70°C), ảnh hưởng tới giun nên năng suất sinh khối thấp. Ngoài ra, nuôi giun trong luống còn có hạn chế là không thể tách giun theo từng lứa tuổi nên khó khăn trong việc chăm sóc và nuôi dưỡng do mỗi giai đoạn giun cần các điều kiện môi trường và nhu cầu dinh dưỡng khác nhau. Việc kiểm soát số lượng và mật độ nuôi trong luống là rất khó, nếu mật độ quá cao có thể làm giảm sinh trưởng do sự cạnh tranh hoặc nếu mật độ quá thấp có thể giảm khả năng sinh sản do giảm tần suất giao phối giữa các cá thể giun. Việc xác định thời điểm thu hoạch giun ở dưới luống cũng khó khăn do không thể tách riêng theo từng lứa. Bên cạnh đó, Edwards (1988) đã khẳng định việc cung cấp cho giun một lượng đầy đủ các chất hữu cơ để phân hủy và các carbohydrate chưa được đồng hóa sẽ giúp nâng cao khả năng sinh trưởng và sinh sản của giun. Tuy nhiên, hầu hết cơ sở nuôi giun ở Việt Nam hiện nay

chưa bổ sung thức ăn cho giun. Vì vậy, nghiên cứu này tiến hành thử nghiệm nhằm đánh giá một số đặc điểm sinh học của giun và trứng (kén), ảnh hưởng của việc bổ sung 2 loại thức ăn tinh (bột gạo tẻ và bột ngô vàng) đến năng suất sinh sản, sinh trưởng, của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*), hiệu quả phân giải các chất hữu cơ, từ đó góp phần nâng cao khả năng sản xuất sinh khối giun làm thức ăn chăn nuôi.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

Nghiên cứu được tiến hành tại phòng thí nghiệm thuộc Hợp tác xã Làng Gióng (Đặng Xá, Gia Lâm, Hà Nội) và phòng thí nghiệm Bộ môn Chăn nuôi chuyên khoa, Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Đối tượng nghiên cứu là loài giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) được chọn từ giun nuôi tại Hợp tác xã Làng Gióng theo các đặc điểm chính gồm: giun khỏe mạnh (vận động nhanh), có màu nâu ánh xanh đặc trưng, có khối lượng và kích thước cơ thể trung bình của quần thể, giun đã thành thục (có đai sinh dục lớn và nổi rõ).

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Bố trí thí nghiệm

Đối với giun sinh sản, thí nghiệm được bố trí theo phương pháp phân lô so sánh gồm 2 lô được bổ sung hai loại thức ăn tinh khác nhau là bột gạo tẻ và bột ngô vàng (Bảng 1). Giun sinh sản được nuôi trong khay nhựa có kích thước dài, rộng và cao lần lượt là 25 × 15 × 10cm, mỗi khay nuôi được 15 giun trưởng thành. Các khay được đặt trong phòng thí nghiệm có điều hòa nhiệt độ (23-28°C, độ ẩm 55-65%). Ẩm nhiệt kế được đặt trong phòng để theo dõi nhiệt độ và ẩm độ. Khay nuôi được che phủ bằng tấm lưới màu đen để giữ ẩm và tránh ánh sáng chiếu trực tiếp vào giun. Mỗi khay chứa 550g chất nền (độ dày 10cm) là phân bò đã được vắt bớt nước bằng máy (độ ẩm 28-30%) để loại bỏ nước tiểu, tỷ lệ C:N ước tính là 25:1 phù hợp với khuyến cáo của Ndegwa & Thompson (2001) về tỷ lệ C:N lý tưởng để nuôi giun (là 25:1). Chất nền được xịt nước cho đủ độ ẩm (75-80%) trước khi thả giun vào. Thức ăn tinh được bổ sung với một lượng

nhỏ (mỗi lần 3-4 g/khay) bằng cách rải đều trên bề mặt chất nền, quan sát thấy giun ăn hết thức ăn (sau 1-2 ngày) thì mới tiếp tục bổ sung. Do chưa có nghiên cứu nào công bố về nhu cầu dinh dưỡng của giun đất châu Phi nên chúng tôi tiến hành thử nghiệm bổ sung thức ăn tinh theo 2 công thức như bảng 1. Thành phần hóa học của thức ăn tinh được phân tích tại Phòng thí nghiệm Trung tâm, Khoa Chăn nuôi, Học viện Nông nghiệp Việt Nam (Bảng 2).

2.2.2. Chỉ tiêu nghiên cứu

Năng suất sinh sản của giun được xác định thông qua khả năng đẻ trứng (hay kén) và khả năng ấp nở. Dominguez & cs. (2001) cho biết ở 25°C, kén giun sẽ nở sau 12 ngày đẻ ra. Vì vậy, để tránh việc kén đẻ đầu tiên sẽ nở trong khay, giun sinh sản sẽ được tách ra khỏi chất nền cũ 10 ngày sau khi đẻ và chuyển sang khay mới cho lứa đẻ tiếp theo. Tiến hành đếm toàn bộ số kén đẻ ra trong 10 ngày ở mỗi khay. Sau đó, chuyển toàn bộ số kén này vào khay có chứa chất nền mới (độ ẩm chất nền từ 78-80%) và đem ấp ở phòng thí nghiệm có nhiệt độ từ 25-28°C. Sau 2 tuần bắt đầu đếm số giun nở ra còn sống và tiếp tục đếm số giun nở sau 3 và 4 tuần. Từ đó tính tỷ lệ giun con nở ra hàng tuần và tổng số giun con nở ra còn sống sau 4 tuần.

Để xác định đặc điểm sinh học của kén tiến hành lấy ngẫu nhiên 30 kén ra khỏi chất nền, rửa sạch bằng nước cất, thấm khô bằng giấy rồi cân từng quả bằng cân phân tích Ohaus 10⁻⁴ (sai số 0,0001g). Đo đường kính lớn, đường kính nhỏ từng kén bằng thước kẹp (độ chia 0,1mm).

Để xác định đặc điểm sinh học và khả năng sinh trưởng của giun, tiến hành lấy ngẫu nhiên 45 giun con lúc mới nở (1-3 ngày tuổi) và hàng

tuần (1-4 tuần) và 45 giun sinh sản (khoảng 100 ngày tuổi) ra khỏi chất nền. Giun sau khi tách khỏi chất nền sẽ được làm sạch rồi cân từng cá thể bằng cân phân tích Ohaus 10⁻⁴ (sai số 0,0001g). Đo chiều dài cơ thể giun và đai sinh dục bằng thước thẳng (độ chia 1mm). Từ đó, tính sinh trưởng tích lũy về khối lượng và kích thước cơ thể giun trung bình hàng tuần, hàng ngày và tốc độ sinh trưởng của giun sau 4 tuần. Ước tính tổng sinh khối được sản xuất ra bởi 1 giun sinh sản sau 4 tuần dựa vào khối lượng và tỷ lệ nuôi sống của giun con.

Lượng thức ăn tinh được cân ở mỗi lần cho ăn và lượng chất nền được phân giải bởi giun sinh sản được cân sau mỗi lần chuyển sang khay mới (10 ngày) bằng cân điện tử Ohaus 10⁻³ (sai số 0.001g). Mẫu chất nền được phân tích vật chất khô và các mẫu thức ăn ở 2 công thức được phân tích hàm lượng vật chất khô, protein thô, lipid thô, khoáng tổng số và xơ thô theo AOAC (1990) tại Phòng thí nghiệm Trung tâm và Phòng thí nghiệm Bộ môn Chăn nuôi chuyên khoa, Khoa Chăn nuôi. Lượng thức ăn tinh tiêu thụ và lượng chất nền được phân giải được sử dụng để tính lượng tiêu tốn thức ăn và tiêu tốn chất nền để sản xuất ra 10 kén và 10 giun con (tính theo vật chất tươi và vật chất khô) và hệ số chuyển hóa từ chất thải thành sinh khối giun.

2.2.3. Xử lý số liệu

Số liệu được xử lý theo phương pháp thống kê mô tả trên phần mềm Minitab 16.0. So sánh sự sai khác các giá trị trung bình của 2 lô thí nghiệm bằng phép thử T-test (mức ý nghĩa 5%). Xác định sự ảnh hưởng của các loại thức ăn tinh bổ sung tới tỷ lệ nở của kén bằng phương pháp kiểm định Khi bình phương (Chi-square analysis).

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm nuôi giun sinh sản

	Lô 1	Lô 2
Số lần lặp lại	3	3
Số giun sinh sản mỗi khay	15	15
Loại chất nền	Phân bò đã vắt bớt nước (550 g/khay)	Phân bò đã vắt bớt nước (550 G/khay)
Thức ăn tinh bổ sung	CT 1 [*]	CT 2 ^{**}

Ghi chú: *CT 1: 65% bột gạo tẻ, 15% khô đậu tương, 19% bột vỏ trứng, 1% premix vitamin; **CT 2: 65% bột ngô vàng, 15% khô đậu tương, 19% bột vỏ trứng, 1% premix vitamin.

Đặc điểm sinh học và khả năng sản xuất của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) khi nuôi trên khay có bổ sung thức ăn tinh

Bảng 2. Thành phần hóa học của thức ăn tinh

Công thức	Vật chất khô (%)	Protein thô (%)	Lipit thô (%)	Khoáng tổng số (%)	Xơ thô (%)
CT1	92,89	13,25	1,04	18,08	0,27
CT2	91,65	12,79	2,18	17,42	0,58

Bảng 3. Một số đặc điểm sinh học của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*)

Chỉ tiêu theo dõi		Mean $\pm$ SD	Cv (%)	Min	Max
Kén	Khối lượng (n = 30, mg/kén)	16,25 $\pm$ 2,14	13,16	11,7	20
	Đường kính lớn (n = 30, mm)	6,73 $\pm$ 1,17	17,41	4	9
	Đường kính nhỏ (n = 30, mm)	3,10 $\pm$ 0,48	15,51	2	4
Giun sơ sinh	Khối lượng (n = 45, mg/con)	6,91 $\pm$ 1,08	15,68	5,73	7,87
	Chiều dài cơ thể (n = 45, mm)	14,51 $\pm$ 1,78	12,26	10	18
Giun sinh sản	Khối lượng (n = 45, g/con)	3,37 $\pm$ 0,49	14,68	3,09	3,80
	Chiều dài cơ thể (n = 45, mm)	208,73 $\pm$ 28,54	13,67	153	272
	Chiều dài đại sinh dục khi co (n = 45, mm)	4,82 $\pm$ 0,83	17,29	3	7
	Chiều dài đại sinh dục khi giãn (n = 45, mm)	8,69 $\pm$ 0,82	9,45	7	11

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Một số đặc điểm sinh học của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*)

Xác định đặc điểm sinh học của kén và của giun nhằm cung cấp thông tin cơ bản về khối lượng và kích cỡ của kén và giun, là căn cứ để thiết kế máy tách kén và tách giun khi nuôi thâm canh ở trên khay. Một số đặc điểm sinh học của kén, giun sơ sinh và giun sinh sản được trình bày ở bảng 3.

Kén là nơi chứa trứng giun sau khi được đẻ ra bên ngoài môi trường. Đặc điểm hình thái của kén được xác định thông qua khối lượng, đường kính lớn và đường kính nhỏ. Khối lượng trung bình của kén là 16,25mg. Kết quả này tương đương với công bố của Reinecke & Viljoen (1988) là 16,99mg và Sivasankari & cs. (2013) là 17mg. Khối lượng kén giun đất châu Phi là lớn hơn so với kén giun quế *Perionyx excavatus* là 5,0mg (Bhattacharjee & Chaudhuri, 2002) và 2,5-2,6mg (Edwards & cs., 1998). Kén giun đất châu Phi cũng có khối lượng lớn hơn kén giun *Eisenia fetida* là 14,3mg (Venter & Reinecke, 1988). Đây là một ưu điểm của giun đất châu Phi vì khối lượng kén lớn thường tương quan dương với số lượng và khối lượng giun sơ sinh.

Về kích cỡ, kén giun đất châu Phi có hình oval với đường kính lớn là 6,73mm (dao động 4-9mm) và đường kính nhỏ là 3,10mm (dao động 2-4mm). Theo Reinecke & Viljoen (1988), đường kính lớn kén là 6,02mm, đường kính nhỏ kén là 3,11mm. Theo Sivasankari & cs. (2013), đường kính lớn kén dao động 4,3-7,8mm, đường kính nhỏ kén dao động 2,1-4mm. Kích cỡ của kén giun đất châu Phi cũng lớn hơn so với giun quế *Perionyx excavatus* (đường kính lớn là 6,52mm và đường kính nhỏ là 2,1mm, Bhattacharjee & Chaudhuri, 2002), lớn hơn kén giun *Eisenia fetida* (đường kính lớn là 4,62mm và đường kính nhỏ là 2,85mm, Elvira & cs., 1996). Như vậy, với kích cỡ và khối lượng kén lớn nên việc tách kén ra khỏi chất nền để đem đi ấp theo từng lứa đối với giun đất châu Phi là dễ thực hiện hơn các loại giun khác. Khi thiết kế các lỗ sàng của máy tách kén cần lưu ý phù hợp với kích cỡ của kén.

Giun sơ sinh có khối lượng cơ thể trung bình là 6,91mg và chiều dài là 14,51mm. Kết quả này tương đương với công bố của Sophie & Reinecke (1989) là 6,2mg. Giun đất châu Phi sơ sinh có kích thước cơ thể lớn hơn so với giun quế *Perionyx Excavatus* (chiều dài cơ thể là 4,8mm theo Bhattacharjee & Chaudhuri, 2002) và khối lượng lớn hơn giun *Eisenia fetida* (là 2,8mg theo

Venter & Reinecke, 1988). Giun sinh sản cũng có khối lượng và kích thước cơ thể lớn (3,37 g/con, và 208,73 mm/con), lớn hơn so với giun quế *Perionyx excavatus* (chiều dài cơ thể dao động từ 100-180mm theo Bhattacharjee & Chaudhuri, 2002) và giun *Eisenia fetida* (khối lượng tối đa lúc 530 ngày tuổi là 1,5 g/con theo Venter & Reinecke, 1988). Khối lượng và kích thước cơ thể lớn là một ưu điểm của giun đất châu Phi trong việc sản xuất sinh khối làm thức ăn chăn nuôi. Đồng thời, kích thước cơ thể lớn sẽ giúp việc thu hoạch giun bằng máy dễ dàng hơn,

đáp ứng yêu cầu của việc nuôi theo quy mô thâm canh trên khay.

3.2. Ảnh hưởng của việc bổ sung thức ăn tinh tới năng suất sinh sản của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*)

Khả năng sinh sản của giun được xác định thông qua năng suất đẻ trứng (kén) cũng như khả năng ấp nở của kén. Kết quả theo dõi khả năng đẻ kén và tỷ lệ nở của kén giun đất châu Phi ở 2 lô thí nghiệm nuôi giun sinh sản được trình bày ở bảng 4.

Bảng 4. Ảnh hưởng của việc bổ sung thức ăn tinh tới năng suất sinh sản và tỷ lệ ấp nở của kén giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*)

Chỉ tiêu theo dõi	Lô 1 (n = 3)	Lô 2 (n = 3)	p-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Số kén đẻ ra/giun bố mẹ/10 ngày	9,36 $\pm$ 2,17	9,70 $\pm$ 2,41	0,76
Số kén đẻ ra/giun bố mẹ/30 ngày	28,09 $\pm$ 1,64	29,50 $\pm$ 1,14	0,29
Tỷ lệ đẻ trong 10 ngày (%)	93,65 $\pm$ 5,46	97,00 $\pm$ 2,90	-
Số kén ấp mỗi đợt	137,33 $\pm$ 20,04	144,11 $\pm$ 14,60	-
Tỷ lệ nở sau 14 ngày (%)	88,59	90,59	0,10
Tỷ lệ nở sau 21 ngày (%)	94,49	95,29	0,36
Tỷ lệ nở sau 28 ngày (%)	98,84	98,93	0,65
Số giun con nở ra/kén ấp sau 14 ngày	2,08 $\pm$ 0,50	2,03 $\pm$ 0,28	0,80
Số giun con nở ra/kén ấp sau 21 ngày	3,08 $\pm$ 0,29	2,80 $\pm$ 0,37	0,09
Số giun con nở ra/kén ấp sau 28 ngày	3,32 $\pm$ 0,33	3,17 $\pm$ 0,30	0,32
Tổng số giun con nở ra còn sống/giun bố mẹ (trong 28 ngày)	89,22 $\pm$ 6,03	90,97 $\pm$ 5,60	0,73

Bảng 5. Ảnh hưởng của việc bổ sung thức ăn tinh tới khả năng sinh trưởng và sản xuất sinh khối của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*)

Chỉ tiêu theo dõi	Khối lượng (n = 45, mg/con)	Dài thân (n = 45, mm/con)
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD
Sơ sinh (từ 0 đến 3 ngày tuổi)	6,91 $\pm$ 1,08	14,51 $\pm$ 1,78
Tuần 1 (từ 7 đến 10 ngày tuổi)	28,58 $\pm$ 0,67	30,4 $\pm$ 3,64
Tuần 2 (từ 14 đến 17 ngày tuổi)	125,36 $\pm$ 22,61	74,31 $\pm$ 5,87
Tuần 3 (từ 21 đến 24 ngày tuổi)	322,69 $\pm$ 24,11	114,82 $\pm$ 12,56
Tuần 4 (từ 28 đến 31 ngày tuổi)	446,91 $\pm$ 29,66	131,87 $\pm$ 10,02
Tăng khối lượng và dài thân trung bình hàng tuần	110,0	29,34
Tăng khối lượng và dài thân trung bình hàng ngày	15,71	4,19
Tốc độ sinh trưởng sau 4 tuần (lần)	64,67	9,09
Tổng sinh khối (theo vật chất tươi) ước tính sản xuất ra bởi 1 giun bố mẹ sau 4 tuần (g)	40,54	-
Tổng sinh khối (theo vật chất khô) ước tính sản xuất ra bởi 1 giun bố mẹ sau 4 tuần (g)	8,11	-

Ghi chú: *Vật chất khô của giun là 20%.

Tỷ lệ đẻ của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) là tương đối cao và tương đương nhau giữa hai lô. Trung bình số kén đẻ ra của 1 giun sinh sản trong 10 ngày đạt là 9,36-9,7 kén, tương ứng với tỷ lệ đẻ là 93,65-97%. Kết quả này thấp hơn so với công bố của Sophie & Reinecke (1989) đối với giun đất châu Phi trung bình là 1,3 kén/giun/ngày trong 295 ngày theo dõi. Tuy nhiên, so với công bố của các tác giả khác, kết quả thử nghiệm của chúng tôi cho tỷ lệ đẻ cao hơn (0,46 kén/giun/ngày theo Reinecke & cs., 1992); 0,21 kén/giun/ngày theo Ali & Kashem, 2018). Tỷ lệ đẻ của giun đất châu Phi là cao hơn so với giun quế *Perionyx excavatus* (là 0,33 kén/giun/ngày theo Reinecke & cs. (1992) và 0,82 kén/giun/ngày theo Edwards & cs. (1998)). So với giun *Eisenia fetida* thì giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) cũng có tỷ lệ đẻ cao hơn (là 0,24 kén/giun/ngày theo Reinecke & cs. (1992) và 0,42 kén/giun/ngày theo Chauhan & Singh (2013)). Tỷ lệ đẻ cao là một trong những ưu điểm nổi bật của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*), giúp làm tăng khả năng sản xuất sinh khối và thuận lợi cho việc nuôi thâm canh theo từng lứa.

Tỷ lệ nở của kén giun phụ thuộc vào tỷ lệ trứng được thụ tinh cũng như các điều kiện môi trường trong quá trình ấp. Trong nghiên cứu này, trứng giun được ấp trong chất nền là phân bò và ở môi trường tối ưu (nhiệt độ môi trường từ 25-28°C, độ ẩm chất nền từ 78-80%) nên đạt kết quả tốt. Tỷ lệ nở sau 28 ngày ấp là rất cao và tương đương nhau ở 2 lô nuôi giun sinh sản (lần lượt là 98,84% và 98,93%). Kết quả này cũng cao hơn các công bố trước đây trong cùng điều kiện ấp tối ưu (84% (Sophie & Reinecke, 1989); 81% (Dominguez & cs., 2001); 75,3% (Ali & Kashem, 2018); 78%, (Reinecke & cs., 1992)). Kết quả này cũng cao hơn so với tỷ lệ ấp nở của kén giun quế *Perionyx excavatus* (72% (Reinecke & cs., 1992); 91% (Edwards & cs., 1998)), cao hơn so với tỷ lệ ấp nở kén giun *Eisenia fetida* 76% (Reinecke & cs., 1992); 86,6% (Ali & Kashem, 2018).

Số giun con nở ra trung bình mỗi kén là tương đương nhau giữa 2 lô nuôi giun sinh sản (3,32 con và 3,17 con). Sau 28 ngày, tổng số giun

con nở ra còn sống/giun bố mẹ là như nhau ở 2 lô (89,22 con và 90,97 con). Kết quả này cao hơn so với các công bố trước đây (là 2,3 con/kén (Dominguez & cs., 2001); 2,7 con/kén (Sophie & Reinecke, 1989); 2,23 con/kén (Ali & Kashem, 2018)). Do kén của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) có khối lượng và kích cỡ lớn hơn nên số giun con nở ra cũng nhiều hơn so với giun quế *Perionyx excavatus* và giun *Eisenia fetida*. Theo Edwards & cs. (1998) ở giun quế *Perionyx excavatus* số giun con nở ra mỗi kén đa số là 1 con/kén, chỉ có khoảng 5% số kén là 2 con/kén. Ở giun *Eisenia fetida*, số giun con nở ra mỗi kén là 2,7 con/kén (Venter & Reinecke, 1988). Như vậy, giun đất châu Phi có khả năng sinh sản tốt và cao hơn so với một số loại giun khác nên phù hợp cho việc phát triển nuôi theo phương thức thâm canh và tách lứa.

3.3. Ảnh hưởng của việc bổ sung thức ăn tinh tới khả năng sinh trưởng và sản xuất sinh khối của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*)

Sinh trưởng của giun được xác định thông qua sự tăng lên về khối lượng và kích thước cơ thể qua các tuần. Kết quả theo dõi khả năng sinh trưởng của giun trong 4 tuần được trình bày ở bảng 5.

Giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) sinh trưởng nhanh cả về khối lượng và chiều dài cơ thể trong 4 tuần đầu. Tăng khối lượng trung bình hàng ngày trong giai đoạn này là 15,71 mg/con và tăng chiều dài trung bình hàng ngày là 9,09 mm/con. Theo Sophie & Reinecke (1989), khối lượng cơ thể giun tăng dần từ sơ sinh cho tới 50 ngày tuổi, trước khi thành thục và sau khi bắt đầu đẻ trứng, khối lượng cơ thể tiếp tục tăng nhưng tốc độ tăng chậm hơn. Khối lượng cơ thể tăng lên trong giai đoạn từ sơ sinh đến 50 ngày tuổi đạt trung bình 34,3 mmg/giun/ngày. Ali & Kashem (2018) cũng cho biết tốc độ tăng khối lượng cơ thể của giun đất châu Phi là 17,43 mg/con trong 7 tuần đầu sau khi nở.

So với một số loại giun khác, giun đất châu Phi có tốc độ sinh trưởng cao hơn. Venter & Reinecke (1988) công bố sinh trưởng của giun *Eisenia fetida* trong 60 ngày đầu sau khi nở đạt

2,5 mg/con/ngày, trong khi theo Ali & Kashem (2018) sinh trưởng của giun *Eisenia fetida* trong 6 tuần đầu sau nở đạt 16,3 mg/con/ngày. Sinh trưởng của giun đất châu Phi cũng cao hơn hẳn so với giun quế *Perionyx excavatus* (đạt 3,48 mg/con/ngày trong 30 ngày đầu sau khi nở theo Reinecke & Hallatt, 1989).

Như vậy, giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) có tốc độ tăng khối lượng và kích thước cơ thể cao nên khả năng sản xuất sinh khối là rất lớn. Tổng sinh khối sản xuất ra bởi 1 giun sinh sản sau 4 tuần đạt 40,54g vật chất tươi, tương đương với 8,11g vật chất khô. Hàm lượng protein thô của giun ước tính là 66,04% theo vật chất khô (Nandeesh & cs., 1988) nên khả năng sản xuất sinh khối protein của 1 giun sinh sản sau 4 tuần ước tính là 5,36g protein (theo vật chất khô). Đây là một nguồn cung cấp thức ăn giàu dinh dưỡng cho gia súc, gia cầm.

3.4. Ảnh hưởng của việc bổ sung thức ăn tinh tới tiêu tốn thức ăn và khả năng phân giải chất thải hữu cơ của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*)

Giun đất châu Phi được nuôi phổ biến với hai mục tiêu chính là phân giải các chất thải hữu cơ và sản xuất sinh khối giun làm thức ăn chăn nuôi. Để nâng cao khả năng sản xuất của giun, ngoài chất nền là phân bò, nghiên cứu này còn thử nghiệm bổ sung thức ăn tinh cho giun.

Kết quả về tiêu tốn thức ăn và lượng chất nền được phân giải bởi giun sinh sản trong 30 ngày thí nghiệm ở 2 lô được trình bày ở bảng 6.

Trong 30 ngày, mỗi giun sinh sản sẽ tiêu thụ trung bình là 6,45-6,55g thức ăn tinh và phân giải được 110,87-112,62g chất nền. Như vậy trung bình mỗi ngày 1 con giun sinh sản có thể phân giải được 3,7g chất thải, tương đương với khối lượng cơ thể của chúng). Tiêu tốn thức ăn để sản xuất ra 10 kén và 10 giun là tương đương nhau ở 2 lô (lần lượt là 2,22- 2,34 g/10 kén và 0,71-0,74 g/10 giun). Đồng thời, lượng chất nền được phân giải để tạo ra 10 kén và 10 con giun cũng tương đương nhau giữa 2 lô (lần lượt là 38,12-40,17 g/10 kén và 12,23-12,66 g/10 giun). Theo Satchell (1967) (dẫn theo Curry & Schmidt, 2007) thì giun đất thường thích chất nền có chứa hàm lượng cao các carbohydrate dễ hòa tan hơn và giun tiêu hóa một lượng tương đối ít chất nền có chứa nhiều cellulose hoặc các thành phần phenolic đơn và không tiêu hóa được lignin. Như vậy, trong nghiên cứu này, việc bổ sung 2 loại thức ăn tinh có chứa carbohydrate dễ tiêu hóa (từ bột gạo, bột ngô) và các chất dinh dưỡng cần thiết khác đã cho kết quả tương đương nhau về năng suất sinh trưởng và sinh sản của giun. Do không có sự sai khác thống kê giữa 2 lô về các chỉ tiêu nghiên cứu nên có thể sử dụng bột gạo tẻ hoặc bột ngô vàng để phối trộn thức ăn bổ sung cho giun.

Bảng 6. Ảnh hưởng của việc bổ sung thức ăn tinh tới tiêu tốn thức ăn và lượng chất nền được phân giải bởi giun sinh sản

Chỉ tiêu theo dõi	Lô 1 (n = 3)	Lô 2 (n = 3)	p-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Lượng thức ăn tinh tiêu tốn trong 30 ngày cho mỗi giun sinh sản (g)	6,55 $\pm$ 0,26	6,45 $\pm$ 0,09	0,28
Lượng chất nền được phân giải trong 30 ngày bởi mỗi giun sinh sản (g)	112,62 $\pm$ 4,54	110,87 $\pm$ 1,51	0,32
Số kén đẻ ra trong 30 ngày bởi mỗi giun sinh sản	28,09 $\pm$ 1,64	29,50 $\pm$ 0,87	0,76
Số giun con nở ra trong 30 ngày bởi mỗi giun sinh sản	89,22 $\pm$ 6,03	90,97 $\pm$ 5,60	0,65
Tiêu tốn thức ăn để sản xuất ra 10 kén (g)	2,34 $\pm$ 0,16	2,22 $\pm$ 0,07	0,82
Tiêu tốn thức ăn để sản xuất ra 10 giun con (g)	0,74 $\pm$ 0,06	0,71 $\pm$ 0,05	0,23
Tiêu tốn thức ăn để sản xuất ra 10 giun con (g VCK)	0,68 $\pm$ 0,05	0,66 $\pm$ 0,05	0,23
Tiêu tốn chất nền để sản xuất ra 10 kén (g)	40,17 $\pm$ 2,68	38,12 $\pm$ 1,21	0,72
Tiêu tốn chất nền để sản xuất ra 10 giun con (g)	12,66 $\pm$ 0,97	12,23 $\pm$ 0,93	0,33
Tiêu tốn chất nền để sản xuất ra 10 giun con (g VCK)	9,13 $\pm$ 0,70	8,82 $\pm$ 0,67	0,33
Hệ số chuyển hóa (chất nền: sinh khối giun, g VCK)	10:1	9,86:1	-

Ghi chú: Vật chất khô của chất nền là 72,11%.

Đặc điểm sinh học và khả năng sản xuất của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) khi nuôi trên khay có bổ sung thức ăn tinh

Hệ số chuyển hóa từ chất thải (phân bò) và thức ăn bổ sung thành sinh khối giun đạt ở mức 10:1 (hay 10% ở lô 1) và 9,86:1 (hay 9,86% ở lô 2) (tính theo vật chất khô). Kết quả này tương đương với công bố của Dominguez & cs. (2001) (hệ số chuyển hóa đạt mức cao nhất là 10:1). Như vậy, hiệu quả xử lý chất thải hữu cơ và chuyển hóa thành sinh khối của giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) là rất lớn.

4. KẾT LUẬN

Giun đất châu Phi (*Eudrilus eugeniae*) có khối lượng và kích thước cơ thể và kén lớn, phù hợp với phương thức nuôi ở trên khay. Bổ sung 2 loại thức ăn tinh (với thành phần là bột gạo tẻ và bột ngô vàng) cho kết quả tương đương nhau về năng suất sinh sản, sinh trưởng và hiệu quả phân giải chất thải hữu cơ của giun khi nuôi trên khay. Khi bổ sung 2 loại thức ăn tinh, giun sinh sản tốt (tỷ lệ đẻ trong mỗi 10 ngày đạt 93,65-97% và tỷ lệ nở sau 28 ngày đạt 98,84-98,93%). Giun con sinh trưởng nhanh trong 4 tuần đầu (đạt 15,71 mg/con/ngày, khối lượng cơ thể sau 4 tuần tăng 64,67 lần so với sơ sinh). Khả năng sản xuất sinh khối của giun là lớn (mỗi giun sinh sản tạo ra 8,11g vật chất khô sinh khối sau 4 tuần) và hệ số chuyển hóa từ chất thải thành sinh khối giun tính theo vật chất khô đạt 9,86:1-10:1. Có thể sử dụng bột gạo tẻ hoặc bột ngô vàng để phối trộn thức ăn bổ sung cho giun. Để nhân rộng phương thức nuôi này trong thực tiễn sản xuất, người chăn nuôi cần đảm bảo các điều kiện tiểu khí hậu chuồng nuôi (nhiệt độ, ẩm độ, thông khí) phù hợp với sinh lý của giun, đồng thời cần hạch toán hiệu quả kinh tế để đạt năng suất và hiệu quả cao nhất.

LỜI CẢM ƠN

Chúng tôi xin trân trọng cảm ơn Hợp tác xã Làng Gióng (Đặng Xá, Gia Lâm, Hà Nội) đã hỗ trợ để thực hiện nghiên cứu này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Ali S. & Kashem M. (2018). Life Cycle of Vermicomposting Earthworms *Eisenia fetida* and

Eudrilus eugeniae Under Laboratory Controlled Condition. Biomedical Journal of Scientific & Technical Research. 10(4).

AOAC (1990). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Arlington.

Bhattacharjee G. & Chaudhuri P.S. (2002). Cocoon production, morphology, hatching pattern and fecundity in seven tropical earthworm species - a laboratory-based investigation. Journal of Biosciences. 27: 283-294.

Chauhan H.K. & Singh K. (2013). Effect of tertiary combinations of animal dung with agrowastes on the growth and development of earthworm *Eisenia fetida* during organic waste management. International Journal Of Recycling of Organic Waste in Agriculture. 2(1): 11.

Curry J.P & Schmidt O. (2007). The feeding ecology of earthworms - A review. Pedobiologia. 50: 463-477.

Dominguez J., Clive A. Edwards & John Ashby (2001). The biology and population dynamics of *Eudrilus eugeniae* (Kinberg) (Oligochaeta) in cattle waste solids. Pedobiologia. 45: 341-353.

Đặng Vũ Bình, Vũ Đình Tôn & Nguyễn Đình Linh (2008). Đánh giá khả năng sinh trưởng của giun quế (*Perionyx excavatus*) trên các nguồn thức ăn khác nhau. Tạp chí Khoa học và Phát triển. 6(4).

Edwards C.A. (1985). Production of feed protein from animal waste by earthworms. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. 310: 299-307.

Edwards C.A. (1988). Breakdown of animal, vegetable and industrial organic wastes by earthworms; In CA Edwards and EP Neuhauser (eds), Earthworms in Waste and Environmental Management. SPB Academic Publishing, The Hague, the Netherlands. pp. 21-23

Edwards C.A., Dominguez J. & Neuhauser E.F. (1998). Growth and reproduction of *Perionyx excavatus* (Perr.) (Megascolecidae) as factors in organic waste management. Biology and Fertility of Soils. 27: 155-161.

Elvira C., Dornfniguez J. & Briones M.J.I. (1996). Growth and reproduction of *Eisenia andrei* and *E. fetida* (Oligochaeta, Lumbricidae) in different organic residues. Pedobiologia. 40: 377 - 384.

Nandeesh M.C., Srikanth G.K., Basavaraja N., Keshavanath P., Varghese T.J., Bano K., Ray A.K. & Kale R D. (1988). Influence of earthworm meal on the growth and flesh quality of common carp. Biological Wastes. 26(3): 189-198.

Ndegwa P.M. & Thompson S.A. (2001). Integrating composting and vermicomposting in the treatment and bioconversion of biosolids. Bioresource Technology. 76: 107-112.

- Reinecke A.J. & Hallatt L. (1989). Growth and cocoon production of *Perionyx excavatus* (Oligochaeta). *Biology Fertility of Soils*. 8: 303-306.
- Reinecke A.J., Viljoen S.A. & Saayman R.J. (1992). The suitability of *Eudrilus eugeniae*, *Perionyx excavatus* and *Eisenia fetida* (Oligochaeta) for vermicomposting in southern africa in terms of their temperature requirements. *Soil Biology and Biochemistry*. 24(12): 1295-1307.
- Reinecke A.J. & Viljoen S.A. (1988). Reproduction of the African earthworm, *Eudrilus eugeniae* (Oligochaeta) -cocoon. *Biology and Fertility of Soils*. 7(1): 23-27.
- Sivasankari B., Indumathi S. & Anandharaj M. (2013). A study on life cycle of earthworm *Eudrilus eugeniae*. *International. Journal of Chemistry and Pharmaceutical Sciences*. 1: 64-67.
- Sophie A.V. & Reinecke A.J. (1989). Life-cycle of the african nightcrawler, *Eudrilus eugeniae* (Oligochaeta). *South African. Journal of Zoology*. 24(1): 27-32.
- Venter J.M. & Reinecke A.J. (1988). The life-cycle of the compost worm *Eisenia Fetida* (Oligochaeta). *South African Journal of Zoology*. 23(3): 161-165.
- Vũ Đình Tôn, Hán Quang Hạnh, Nguyễn Đình Linh & Nguyễn Văn Duy (2009). Use of redworms (*Perionyx excavatus*) to manage agricultural wastes and supply valuable feed for poultry. *Livestock Research for Rural Development*. 21(11).
- Vũ Đình Tôn & Hán Quang Hạnh (2010). Xác định mức sử dụng bột giun quế (*Perionyx excavatus*) thích hợp trong khẩu phần ăn của gà broiler (Hồ × Lương Phượng) nuôi thả vườn. *Tạp chí Khoa học và Phát triển*. 8(6).