



ĐÁNH GIÁ KHẢ NĂNG SINH TRƯỞNG VÀ GIA TĂNG MẬT ĐỘ CỦA QUẦN THỂ TRÙN CHỈ (*Limnodrilus hoffmeisteri* Claparede, 1862) TRÊN CÁC NGUỒN THỨC ĂN KHÁC NHAU TRONG ĐIỀU KIỆN PHÒNG THÍ NGHIỆM

Trương Thị Bích Hồng¹, Nguyễn Tấn Sỹ¹ và Lê Hoài Nam²

¹ Viện Nuôi trồng Thủy sản, Trường Đại học Nha Trang

² Học viên Cao học, Trường Đại học Nha Trang

Thông tin chung:

Ngày nhận: 10/6/2014

Ngày chấp nhận: 04/8/2014

Title:

Eluvation growth and densities increase of oligochaeta worm (*Limnodrilus hoffmeisteri*) in different food

Từ khóa:

L. hoffmeisteri, cow manure, chicken manure, rice bran

Keywords:

L. hoffmeisteri, phân bò, phân gà, cám gạo

ABSTRACT

A tubificid worm *Limnodrilus hoffmeisteri* (Claparede, 1862) is one of the oligochaeta worm, fed on detritus, distributed high density in the bottom of freshwater bodies. They have been playing an important role in the decomposing the organic compounds, reducing the polluted matter in the environment. Therefore, the *L. hoffmeisteri* has been considered as an indicator organism. In aquaculture, *L. hoffmeisteri* is being fed for fish, crustaceans at their first feeding. The study was conducted to determine the suitable feed for propagation of *L. hoffmeisteri*. After 42 days of experiment, the biomass and density of *L. hoffmeisteri* were the best at the treatment with rice bran (the worms increased by $4,53 \pm 0,10$ times and density increased $9,12 \pm 0,62$ times), and the worst results were shown in worms fed on chicken manure (the biomass and density were increased only $1,13 \pm 0,25$ times and $1,42 \pm 0,31$ times, respectively) and cow manure (the biomass and the density were increased $1,21 \pm 0,28$ times and $1,02 \pm 0,15$ times, respectively). To be concluded, rice bran was the most suitable feed that resulted in the best performance of the worm population.

TÓM TẮT

Trùn chỉ (*Limnodrilus hoffmeisteri*) là một trong những loài giun ít to phân bố với mật độ cao ở nền đáy các thủy vực nước ngọt, sử dụng các chất hữu cơ lắng đọng làm thức ăn. Chúng đóng vai trò quan trọng trong việc phân hủy hợp chất hữu cơ, giảm ô nhiễm môi trường. Vì vậy, trùn chỉ được xem là một trong những sinh vật chỉ thị môi trường. Trong nuôi trồng thủy sản, trùn chỉ được sử dụng làm thức ăn đầu tiên của nhiều loài cá, giáp xác. Nghiên cứu này được tiến hành nhằm tìm ra nguồn thức ăn thích hợp nhất cho trùn chỉ để áp dụng vào nuôi sinh khối chúng. Sau 42 ngày thí nghiệm, sinh khối cũng như mật độ cá thể trùn chỉ tăng cao nhất ở nghiệm thức cho ăn bằng cám gạo (sinh khối tăng $4,53 \pm 0,10$ lần, mật độ gia tăng $9,12 \pm 0,62$ lần), thấp nhất ở nghiệm thức cho ăn phân gà (sinh khối tăng $1,13 \pm 0,25$ lần, mật độ gia tăng $1,42 \pm 0,31$ lần) và cho ăn phân bò (sinh khối tăng $1,21 \pm 0,28$ lần, mật độ tăng $1,02 \pm 0,15$ lần). Như vậy, sử dụng thức ăn là cám gạo khả năng sinh trưởng và gia tăng mật độ của quần thể trùn chỉ tốt nhất.

1 GIỚI THIỆU

Trùn chỉ (*L. hoffmeisteri*) sống ở nước có mối quan hệ họ hàng với giun đất. Trùn chỉ có thể được tìm thấy ở bất cứ nơi nào có nước ngọt bao gồm ao, hồ, sông, suối, rãnh nước thải. Chúng thường phân bố với mật độ cao ở thủy vực có mực nước thấp.

Trùn chỉ có rất nhiều kẻ thù vì chúng là thức ăn ưa thích của các loài cá ăn đáy, côn trùng, tôm càng xanh. Chúng cũng bị ăn bởi gia cầm như vịt. Hiện nay, nhiều trại sản xuất giống cá nước ngọt sử dụng trùn chỉ làm thức ăn cho con giống giai đoạn cá bột lên cá hương thậm chí cả giai đoạn cá hương lên cá giống nhằm tăng tỷ lệ sống cũng như chất lượng của cá giống. Theo Giere và Pfannkuche (1982) thì trùn chỉ có giá trị dinh dưỡng cao 5575 cal/g trọng lượng khô. Đặc biệt, trùn chỉ có kích thước cơ thể nhỏ (trùn chỉ trưởng thành dài 5 cm, đường kính cơ thể chỉ vài mm), vừa với cỡ miệng cá bột của nhiều loài cá, ấu trùng của giáp xác (cua đồng, tôm càng xanh). Thêm vào đó, thành cơ thể của trùn chỉ mỏng không có vỏ ngoài bảo vệ, là con mồi dễ tiêu hóa.

Hiện nay, nhu cầu sử dụng trùn chỉ rất cao để sản xuất các loài cá bản địa, cá cảnh, các loài đặc sản như ếch, lươn, cua đồng. Nên việc nghiên cứu để nuôi sinh khối trùn chỉ nhằm đáp ứng nhu cầu thị trường là rất cần thiết. Nghiên cứu này được tiến hành với mục đích xác định loại thức ăn thích hợp nhất cho sinh trưởng và gia tăng mật độ cá thể trong quần thể trùn chỉ (*L.hoffmeisteri*) để áp dụng vào nuôi sinh khối chúng.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu nghiên cứu

Thí nghiệm được tiến hành nghiên cứu từ tháng 8/2013-10/3013, tại phòng thí nghiệm Sinh lý – Sinh thái, Trường Đại học Nha Trang – Khánh Hòa. Dụng cụ và trang thiết bị thí nghiệm bao gồm vợt, khay nhựa, cốc đong, hệ thống nước ngọt chảy nhỏ giọt.

Trùn chỉ (*L.hoffmeisteri*) chọn lọc từ rãnh nước thải ở Xã Vĩnh Phương – TP Nha Trang – Khánh Hòa, được nuôi giữ giống tại phòng thí nghiệm thuộc Trung tâm Thí nghiệm và Thực hành trường Đại học Nha Trang. Trùn chỉ được nhân giống trước khi tiến hành thí nghiệm 2 tháng để có đủ số lượng như mong muốn.

Nền đáy sử dụng là bùn đáy được lấy từ khu vực đã thu trùn chỉ. Bùn đáy được rây qua vợt có

mắt lưới 2a=0,5mm để loại bỏ toàn bộ các loài sinh vật không liên quan. Bùn mịn lọt qua lưới được đựng vào xô nhựa, sau khi lắng xuống đáy chất bỏ lớp nước trên, thu lại toàn bộ trầm tích đem tiệt trùng để loại bỏ toàn bộ kén giun ít tơ còn sót lại.

Mục đích của thí nghiệm là xác định loại thức ăn tối ưu cho *L.hoffmeisteri*. Ba loại thức ăn đã được sử dụng: phân bò, phân gà và cám gạo. Phân bò và phân gà được ủ với chế phẩm sinh học Balasa –N01 trước khi sử dụng 1 tháng. Thành phần của chế phẩm sinh học các tế bào sống của chúng vi khuẩn, nấm men, nấm sợi, enzymes thủy phân các hợp chất hữu cơ. Chế phẩm sinh học có tác dụng phân hủy chất hữu cơ, biến phân tươi thành phân vi sinh hữu cơ, giảm mùi hôi, giảm ô nhiễm môi trường.

Các loại thức ăn được lấy mẫu đem đi phân tích giá trị dinh dưỡng trước khi sử dụng. Mẫu được phân tích tại phòng phân tích sinh hóa của Viện Công nghệ Sinh học, trường Đại học Nha Trang. Định lượng vật chất khô bằng cách sấy mẫu theo TCNV (1986) – 432586; định lượng protein thô bằng phương pháp Micro Kjildahl tiêu chuẩn Việt Nam; định lượng khoáng tổng số (tro) bằng phương pháp đốt khô; định lượng canxi bằng phương pháp chuẩn độ; định lượng photpho theo phương pháp pháp thể tích và khối lượng.

2.2 Bố trí thí nghiệm

2.2.1 Điều kiện thí nghiệm

Thí nghiệm để đánh giá khả năng sinh trưởng và gia tăng mật độ của trùn chỉ *L.hoffmeisteri* với các loại thức ăn khác nhau chúng tôi tiến hành nuôi trùn chỉ với mật độ 1 con/cm² (trọng lượng trung bình 1,50 ±0.02 mg/con) trong khay nhựa có diện tích 250 cm²(10x25cm). Khay nuôi trùn chỉ được cấp 2 cm bùn đã tiệt trùng làm nền đáy. Sau khi thả trùn, khay nuôi được đặt dưới hệ thống nước chảy nhỏ giọt trong phòng thí nghiệm. Nước chảy từ vòi cấp vào ống nhựa (PVC Ø 20) với lưu tốc 250 ml/phút, sau đó chảy nhỏ giọt xuống 12 khay thí nghiệm qua lỗ trên ống nhựa, mỗi lỗ có đường kính 2 mm. Nhiệt độ và ánh sáng tự nhiên.

Định kỳ 3 ngày cho trùn chỉ ăn một lần, với liều lượng cho ăn bằng 15% trọng lượng cơ thể/1 ngày, trước khi cho ăn thức ăn được ngâm trong nước 1 ngày trong điều kiện nhiệt độ phòng. Khi cho ăn tắt hệ thống nước chảy nhỏ giọt, cấp thức ăn vào khay nuôi sau 3- 4 tiếng để toàn bộ thức ăn lắng xuống đáy mới cho nước chảy trở lại.

2.2.2 *Bố trí thí nghiệm*

Thí nghiệm gồm 4 nghiệm thức được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên, mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Các nghiệm thức được bố trí như sau:

- NT1: thức ăn là phân gà
- NT2: thức ăn là phân bò
- NT3: thức ăn là cám gạo
- NT4: thức ăn là phân bò + cám gạo

Thí nghiệm được thực hiện 6 chu kỳ nuôi, mỗi chu kỳ kéo dài một tuần. Sau mỗi chu kỳ nuôi thu lại trùn chỉ trong cùng một nghiệm thức và nuôi lại ở nền đáy cũ. Nguồn giống của chu kỳ thứ 2 lấy từ chu kỳ 1 và tiếp tục như vậy cho đến chu kỳ thứ 6.

2.3 **Phương pháp thu thập, tính toán và xử lý số liệu**

2.3.1 *Chỉ tiêu môi trường*

Chỉ tiêu Oxy, pH và nhiệt độ được đo khi bắt đầu và cuối mỗi chu kỳ nuôi. Nhiệt độ được đo bằng nhiệt kế thủy ngân, pH được đo bằng test đo pH, Oxy đo bằng test đo Oxy.

2.3.2 *Chỉ tiêu sinh học*

Khối lượng, mật độ của quần thể trùn chỉ được cân và đếm ở cuối mỗi chu kỳ nuôi. Cuối chu kỳ nuôi, thu toàn bộ nền đáy rây qua vợt có mắt lưới 2a = 0,5mm, sau đó đổ ra khay 600 cm, dùng ống pipet thu và đếm số lượng trùn, tiếp đến loại bỏ toàn bộ chất bẩn bám vào trùn chỉ rồi đem cân trọng lượng bằng cân điện tử.

2.3.3 *Xử lý số liệu*

Số liệu đã thu thập được xử lý sơ bộ với chương trình Excel và xử lý thống kê bằng phần

mềm SPSS 18, so sánh sự khác biệt giữa các nghiệm thức (ANOVA) sau đó sử dụng phép thử LSD để kiểm chứng.

3 **KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN**

3.1 **Mùi và trạng thái của phân gà, phân bò sau khi ủ với chế phẩm vi sinh**

Mùi của phân gà, phân bò trước và sau khi ủ với chế phẩm vi sinh có sự khác biệt rõ rệt. Phân gà có hàm lượng chất dinh dưỡng tương đối cao, sự phát triển mạnh của các vi sinh vật tạo mùi rất khó chịu. Trong khi đó, phân bò có hàm lượng dinh dưỡng thấp hơn phân gà do đó mùi hôi của phân bò nhẹ hơn nhiều. Trong quá trình ủ các vi sinh vật, yếm khí đã phân giải các chất hữu cơ trong phân cùng với các vi sinh vật gây độc, trứng giun sán. Vì vậy, sau thời gian ủ 1 tháng mùi hôi của phân đã giảm đi rõ rệt. Phân gà vẫn còn mùi hôi nhẹ nhưng phân bò hầu như không còn mùi hôi.

Cả phân gà và phân bò sau khi trộn đều với chế phẩm vi sinh Balasa -N01 đều được tưới thêm nước để có độ ẩm nhất định, tạo điều kiện cho vi khuẩn có lợi phát triển. Do đó, sau thời gian ủ một tháng trạng thái của phân ít có sự khác biệt. Độ ẩm trong phân đều giảm nhưng vẫn còn bết dính.

Kết quả nghiên cứu về mùi và trạng thái phân gà sau khi ủ tương tự như kết quả của Bùi Hữu Đoàn (2010). Phân gà ướt sau khi ủ mùi hôi vẫn còn, phân còn ẩm và còn bết dính.

3.2 **Thành phần dinh dưỡng của các loại thức ăn phân gà, phân bò, cám gạo**

Thành phần dinh dưỡng của các loại thức ăn sử dụng để nuôi trùn chỉ được trình bày trong Bảng 1.

Bảng 1: Thành phần dinh dưỡng của các loại thức ăn

Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Cám gạo	Phân gà ủ vi sinh	Phân bò ủ vi sinh
Protein	%	12,66	10,85	6,16
Âm	%	5,2	8,7	7,2
Tro	%	2,8	6,8	5,6
Canxi	mg/kg	187	103,5	98,7
Photpho	mg/kg	298	73,2	69,7

Hàm lượng Protein trong phân gà sau khi ủ chiếm 10,85% thấp hơn so với công thức ủ của Bùi Hữu Đoàn (2010) 16,45%. Bởi vì, trong công thức ủ phân gà của Bùi Hữu Đoàn ủ với chế phẩm EM (Effective microorganisms) có bổ sung 9% ri đường. Trong khi đó, ở nghiên cứu này chỉ ủ phân gà với chế phẩm sinh học. Theo Muller Z.O (1984 trích bởi Bùi Hữu Đoàn, 2010), thì khi ủ 50% phân gà với phụ phẩm dứa, ri đường, hạt ngũ cốc và muối thì Protein sau khi ủ là 15,7%. Do đó, có thể

cho rằng để nâng cao hàm lượng Protein trong phân gà sau khi ủ cần phải ủ phân với chế phẩm vi sinh và một số phụ phẩm nông nghiệp khác như ri đường, ngũ cốc. Theo Bùi Hữu Đoàn (2010), vi sinh vật hoạt động có khả năng tổng hợp các chất chứa nitơ, chính sinh khối của chúng đã làm tăng nồng độ protein trong phân ủ.

Theo số liệu ở Bảng 1, Protein trong phân bò sau khi ủ chiếm 6,16%. Kết quả này thấp hơn so

với phân tích phân bò tươi của sở Nông nghiệp và Thực phẩm Mỹ (trích bởi Randall W.Oplinger, 2011), Protein phân bò chiếm 6,6%. Điều này đúng với kết luận của Burton và Turner (2003), khi ủ phân hữu cơ, một phần protein bị phân hủy thành NH₃ làm cho hàm lượng protein trong phân giảm xuống đồng thời làm cho lượng khoáng tăng lên.

3.3 Biến động các yếu tố môi trường

Các thí nghiệm được bố trí trong cùng điều kiện nhiệt độ, ánh sáng tự nhiên, có hệ thống nước chảy nhỏ giọt liên tục. Vì vậy, nhiệt độ ít biến động (28-30,5°C) và khác biệt không có ý nghĩa thống kê. Nhiệt độ trung bình giữa các nghiệm thức là 29,3±1,3 °C hoàn toàn thích hợp với sự tăng trưởng của trùn chỉ. Dao động của pH (6,8-7,3) là không đáng kể giữa các nghiệm thức và sự khác biệt này cũng không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Nhìn chung pH biến động ít, không quá cao mà cũng không quá thấp, pH nằm trong khoảng thích hợp cho trùn chỉ phát triển.

Kết quả đo Oxy cho thấy, hàm lượng Oxy hòa tan dao động từ (4-4,5 mg/l) trung bình là 4,3±0,3. Theo Wilmoth (1967), trùn chỉ thường được tìm thấy trong nền đáy ở các thủy vực có hàm lượng chất hữu cơ cao. Chúng sống tập trung thành quần thể với mật độ cao, thích nghi tốt với điều kiện Oxy thấp. Tương tự, điều này cũng được khẳng định bởi Wiber (1971), *Tubifex.sp* có khả năng thích ứng với điều kiện Oxy thấp. Trong nuôi sinh khối, nhu cầu Oxy cho sự phát triển bình thường của phôi, con non và cá con trưởng thành dao động trong khoảng 2,5 -7 mg/L. Theo Marian và Pandian (1984) thì hàm lượng Oxy duy trì ở mức 3 mg/L hoặc cao hơn có thể làm tăng mật độ đồng thời đảm bảo khả năng sinh sản cao của trùn chỉ. Nhưng tình trạng Oxy thấp hoặc ít hơn 2 mg/L sẽ ức chế hoạt động và sinh sản của chúng. Nồng độ Oxy tối thiểu đảm bảo cho sự sống của trùn chỉ là 1,7 mg O₂/ L. Do đó, hàm lượng Oxy hòa tan của các nghiệm thức trong thí nghiệm không chỉ tạo điều kiện cho trùn chỉ sinh trưởng tốt mà còn đảm bảo khả năng sinh sản của chúng.

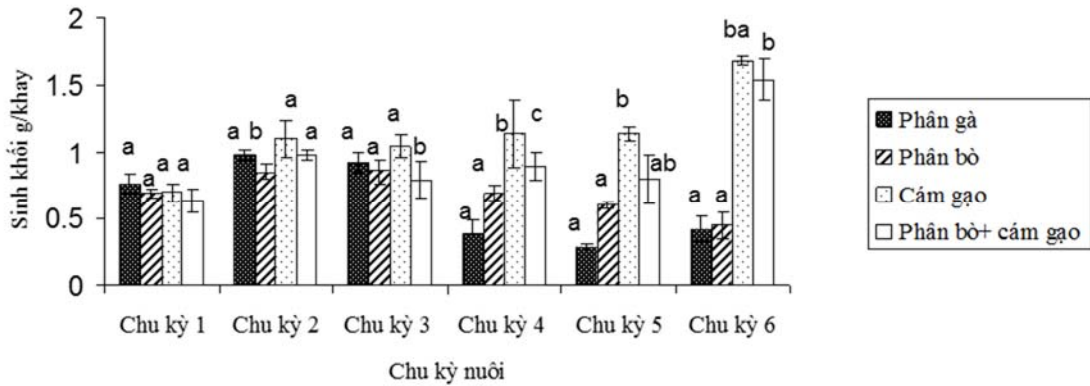
3.4 Tăng trưởng và phát triển của quần thể trùn chỉ

3.4.1 Khả năng tăng sinh khối của trùn chỉ

Sinh khối trùn chỉ sau 7 ngày nuôi đầu tiên tăng từ 1,7 đến 2,1 lần so với khối lượng ban đầu thả

nuôi. Khối lượng trùn chỉ ở các nghiệm thức dao động từ 0,6375-0,7642 g/khay, cao nhất ở nghiệm thức cho ăn phân gà (0,7642±0,0712 g/khay), thấp nhất ở nghiệm thức cho ăn phối hợp phân bò và cám gạo (0,6375±0,0892 g/khay). Nhưng sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($p>0,05$). Chu kỳ nuôi thứ 2, sinh khối của trùn chỉ tiếp tục tăng trong đó thấp nhất ở nghiệm thức cho ăn phân bò (0,8490± 0,0572 g/khay) và khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$) đối với 3 nghiệm thức còn lại (phân gà, cám gạo, phân bò+cám gạo). Chu kỳ nuôi thứ 3, duy nhất ở nghiệm thức cho ăn phân bò tăng sinh khối, sinh khối của các nghiệm thức khác đều giảm. Điều này chứng tỏ, nghiệm thức cho ăn phân bò tăng trưởng chậm ở chu kỳ 2 nên chưa có con cá thể trưởng thành tham gia sinh sản hữu tính, sinh khối tiếp tục tăng ở chu kỳ 3. Ngược lại, một số cá thể trùn chỉ ở các nghiệm thức còn lại đã trưởng thành, tham gia sinh sản hữu tính. Trong những cá thể tham gia sinh sản hữu tính có một số con bị chết nên sinh khối của cả quần thể của nghiệm thức 2, 3, 4 trong chu kỳ nuôi thứ 3 giảm. Theo Tamara L. Poddubnaya (1984) thì khi hoàn thành đợt sinh sản hữu tính đầu tiên, trùn chỉ hoặc bị chết hoặc tái phát dục lần hai và tiếp tục tham gia sinh sản hữu tính.

Ở ba chu kỳ nuôi tiếp theo (thứ 4, 5, 6) có sự khác biệt rõ rệt giữa nghiệm thức cho ăn cám gạo, cám gạo + phân bò với nghiệm thức chỉ cho ăn phân hữu cơ (phân bò, phân gà). Sinh khối ở nghiệm thức cho ăn cám gạo và cám gạo + phân bò đều tăng so với chu kỳ nuôi trước. Ngược lại, sinh khối của nghiệm thức cho ăn phân gà và phân bò giảm so với chu kỳ nuôi trước (Hình 1). Sự sai khác này có ý nghĩa thống kê ($p<0,05$). Kết thúc kỳ nuôi thứ 6, nghiệm thức cho ăn bằng cám gạo đạt sinh khối cao nhất (1,6841± 0,0379 g/khay) tăng 4,53±0,10 lần so với khối lượng thả ban đầu. Nghiệm thức cho ăn bằng phân gà có sinh khối thấp nhất (0,4225 ± 0,0919 g/khay) chỉ tăng 1,13 ±0,25 lần so với khối lượng thả ban đầu. Từ kết quả thí nghiệm cho thấy, cám gạo là thức ăn thích hợp, trùn chỉ mới nở có thể sử dụng ngay thức ăn là cám gạo, chúng sinh trưởng tốt góp phần làm tăng sinh khối của quần thể. Ngược lại, phân bò, phân gà kém phù hợp hơn, trùn con nở ra có tỷ lệ sống thấp, sức sinh trưởng kém nên không bù đắp được khối lượng con trưởng thành chết trong quá trình tham gia sinh sản hữu tính.



Hình 1: Biến động sinh khối trùn chỉ qua các chu kỳ nuôi

Ký tự a,b,c trong cùng một chu kỳ, các giá trị trung bình có ký tự khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa thống kê ($p < 0.05$)

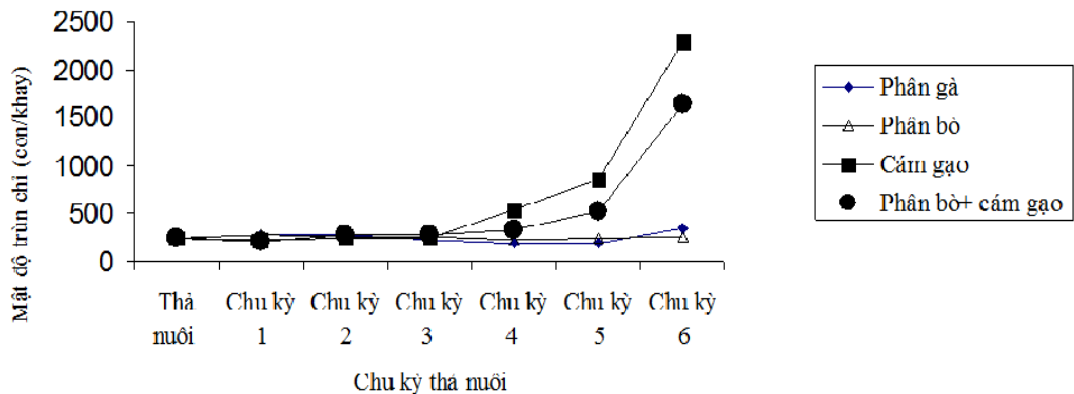
3.4.2 Biến động về mật độ của trùn chỉ

Ở ba chu kỳ nuôi đầu tiên, mật độ trùn chỉ ở các nghiệm thức biến động không đáng kể. Sự sai khác về mật độ ở các nghiệm thức thí nghiệm của chu kỳ thứ 3 là không có ý nghĩa ($p > 0,05$). Điều này có thể giải thích, số lượng cá thể bị chết sau khi tham gia sinh sản hữu tính được bù đắp bởi số lượng cá thể mới sinh ra bởi hình thức sinh sản vô tính. Theo Tamara L. Poddubnaya (1984), trong vòng đời phát triển trùn chỉ tham gia sinh sản vô tính trước sau đó mới tham gia sinh sản hữu tính.

Tuy nhiên, cuối chu kỳ nuôi thứ 4, 5, 6 mật độ trùn chỉ có sự biến động lớn ở các nghiệm thức khác nhau. Mật độ nuôi đạt cao nhất ở nghiệm thức cho ăn bằng cám gạo (2282 ± 155 con/khay 250 cm^2 , tăng $9,12 \pm 0,62$ lần so với mật độ thả ban đầu), tiếp đến là nghiệm thức cho ăn phối hợp phân bò+ cám gạo (1665 ± 157 con/khay 250 cm^2), thấp

nhất ở nghiệm thức cho ăn bằng phân gà (255 ± 59 con/khay 250 cm^2 , chỉ tăng $1,02 \pm 0,15$ lần so với mật độ thả nuôi ban đầu). Mật độ trùn chỉ sai khác có ý nghĩa thống kê ở cả 3 chu kỳ nuôi cuối (chu kỳ 4, 5, 6). Kết quả nghiên cứu cho thấy, cám gạo là thức ăn phù hợp cho sinh trưởng cũng như việc tăng mật độ cá thể trong quần thể.

Mật độ tăng nhanh ở cuối chu kỳ nuôi thứ 6 là do số lượng con non nở từ trứng nhiều. Theo Tamara L. Poddubnaya (1984), thì mỗi lần sinh sản hữu tính loài *L.hoffmeisteri* có thể đẻ một số lượng lớn kén (lên tới 30 kén). Theo Haroldo Lobo và Roberto G.Alves (2011), mỗi kén của cá thể nhỏ ($6,63 \pm 1,28$ mg) có $2,78 \pm 0,35$ trứng, cá thể lớn ($12,44 \pm 3,99$ mg) có $7,45 \pm 2,50$ trứng. Theo Nascimento H.L.S và R.G. Alves (2009), thì thời gian phát triển phôi của *L.hoffmeisteri* ở 25°C chưa đến 21 ngày.



Hình 2: Biến động mật độ trùn chỉ theo chu kỳ nuôi

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

– Phân gà, phân bò ủ yếm khí với chế phẩm sinh học có thay đổi rõ về màu, mùi theo hướng tích cực, giảm ô nhiễm môi trường. Nồng độ protein sau khi ủ của phân gà 10,9%, phân bò 6,6%.

– Mức tăng sinh khối khi kết thúc chu kỳ nuôi đầu tiên của nghiệm thức cho ăn phân gà cao nhất ($2,1 \pm 0,2$ lần), nghiệm thức phối hợp thức ăn là phân bò và cám gạo là thấp nhất ($1,7 \pm 0,2$ lần).

– Kết thúc chu kỳ nuôi thứ 6, nghiệm thức cho ăn bằng cám gạo đạt mức cao nhất về cả hai chỉ tiêu đánh giá đó là sinh khối ($1,6841 \pm 0,0379\text{g/khay}$) và mật độ cá thể (2282 ± 155 con/khay 250cm^2). Trong khi đó, nghiệm thức cho ăn phân gà có sinh khối thấp nhất ($0,4225 \pm 0,0919\text{g/khay}$), nghiệm thức cho ăn phân bò có mật độ thấp nhất (255 ± 59 con/ 250cm^2).

4.2 Đề xuất

– Nên sử dụng cám gạo hoặc kết hợp cám gạo và phân bò là thức ăn cho trùn chỉ. Bởi vì, thức ăn là cám gạo giúp quần thể trùn chỉ tăng sinh khối và mật độ cá thể cao nhất.

– Tiếp tục nghiên cứu thời gian cho ăn, tỷ lệ phối hợp giữa thức ăn là phân hữu cơ và cám gạo để tìm ra tỷ lệ thích hợp nhất cho sinh trưởng và gia tăng mật độ cá thể trong quần thể trùn chỉ. Nhằm tận dụng nguồn phân hữu cơ đồng thời giảm ô nhiễm môi trường, giảm chi phí thức ăn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Burton, C.H. and Turner, C, 2003. *Manure management treatment strategies for sustainable agriculture*. 2nd Edition, printed by Lister & Durling printer Flitwick, Bedford, UK.

2. Giere, O. and Pfannkuche, O. 1982. Biology and ecology of marine oligochaete, a review. In: Margaret Barnes (ed.), *Oceanogr. Mar. Biol.*, 20, 173-308.
3. Haroldo Lobo and Roberto G. Alves, 2011. Influence of body weight and substrate granulometry on the reproduction of *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta: Naididae: Tubificinae). *Zoologia*, 28: 558–564.
4. Marian. M. P, T.J. Pandian, 1984. Culture and harvesting techniques for tubifex tubifex, *Aquaculture*, 42, 303-315.
5. Nascimento, h.l.s., R.G. Alves. 2009. The effect of temperature on the reproduction of *Limnodrilus hoffmeisteri* (Oligochaeta, Tubificidae). *Zoologia* 26 (1): 191-193.
6. Tamara L. Poddubnaya, 1984. Parthenogenesis in Tubificidae. *Hydrobiologia* 115, 97-99.
7. Randall W. Oplinger, Matt Bartley, Eric J. Wagner, 2011. Culture of *Tubifex tubifex*: Effect of Feed Type, Ration, Temperature, and Density on Juvenile Recruitment, Production, and Adult Survival, *North American Journal. Aquaculture*, 73:68–75
8. Wilmoth, J. H. 1967. Biology of Invertebrate. Prenticehall, Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
9. Bùi Hữu Đoàn, 2010 Sử dụng phân gà công nghiệp đã ủ với chế phẩm E.M. (*Effective microorganisms*) thay thế một phần thức ăn tinh nuôi cá Đìa hồng (*Red Tilapia*), *Tap chí chăn nuôi số 4* trang 44-51, Đại học Thái Nguyên.