

Xác định mức protein thích hợp trong khẩu phần nuôi Cây vòi mốc thương phẩm giai đoạn 02-12 tháng tuổi

Nguyễn Phạm Trung Nguyên¹, Nguyễn Công Định¹, Phạm Hải Ninh¹, Trịnh Duy Linh¹, Khương Văn Nam²,
Nguyễn Thị Mai², Phạm Anh Tám³, Mai Xuân Phương³ và Nguyễn Mậu Toàn³

¹Viện Chăn nuôi

²Trường Đại học Hồng Đức

³Vườn quốc gia Xuân Liên

TÓM TẮT

Nghiên cứu được thực hiện nhằm xác định mức protein thô phù hợp trong khẩu phần nuôi Cây vòi mốc (*Paguma larvata*) thương phẩm giai đoạn 02–12 tháng tuổi. Thí nghiệm được bố trí theo mô hình hoàn toàn ngẫu nhiên với một nhân tố là mức protein thô trong khẩu phần (12%, 13% và 14%), trong điều kiện các khẩu phần có mức năng lượng trao đổi tương đương nhau. Tổng số 45 cá thể Cây vòi mốc 02 tháng tuổi được chia thành 3 lô, mỗi lô 15 con và lặp lại 3 lần. Các chỉ tiêu theo dõi gồm sinh trưởng khối lượng, sinh trưởng tuyệt đối, một số chỉ tiêu hình thái (chiều dài đầu, thân và đuôi), tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng và hiệu quả chăn nuôi. Kết quả cho thấy mức protein trong khẩu phần có ảnh hưởng rõ rệt đến khả năng sinh trưởng và hiệu quả sử dụng thức ăn của Cây vòi mốc. Cây nuôi với khẩu phần 14% protein đạt khối lượng cơ thể cao nhất (5.520,67 g/con) và sinh trưởng tuyệt đối lớn nhất (15,75 g/con/ngày), đồng thời có hệ số tiêu tốn thức ăn thấp nhất (14,05 kg thức ăn/kg tăng khối lượng). Tuy nhiên, xét về hiệu quả kinh tế, khẩu phần chứa 13% protein cho lợi nhuận cao nhất (2.365.957 VNĐ/con), do cân đối tốt giữa tốc độ tăng trưởng và chi phí thức ăn. Các chỉ tiêu hình thái tăng trưởng theo tuổi và có xu hướng cao hơn ở các lô có mức protein cao, đặc biệt trong giai đoạn 2 - 8 tháng tuổi. Kết luận, mức protein thô 13% trong khẩu phần được xác định là phù hợp nhất cho nuôi Cây vòi mốc thương phẩm giai đoạn 02–12 tháng tuổi, vừa đảm bảo sinh trưởng tốt vừa tối ưu hiệu quả kinh tế, làm cơ sở khoa học cho xây dựng quy trình chăn nuôi Cây vòi mốc theo hướng bền vững.

Từ khóa: Cây vòi mốc, đặc điểm ngoại hình, khả năng sinh trưởng, hiệu quả chăn nuôi.

Đặt vấn đề

Cây vòi mốc (*Paguma larvata*) là loài sống trong môi trường tự nhiên, thuộc động vật nhóm IIB trong Nghị định 06/2019/NĐ-CP, được phép gây nuôi nhằm phát triển kinh tế và góp phần gìn giữ sự đa dạng sinh học. Trong những năm gần đây, chăn nuôi động vật hoang dã, bán hoang dã đang phát triển mạnh tại Việt Nam, trong đó Cây vòi mốc được xem là một đối tượng tiềm năng mang lại hiệu quả kinh tế cao. Cây vòi mốc có khả năng thích nghi tốt với điều kiện sinh thái nước ta, dễ nuôi, giá trị thương phẩm cao, thịt thơm ngon và được ưa

chuộng trên thị trường. Tuy nhiên, hiệu quả chăn nuôi cây vòi mốc hiện nay vẫn còn hạn chế, chủ yếu do chưa có nhiều nghiên cứu khoa học về nhu cầu dinh dưỡng, đặc biệt là nhu cầu protein ở các giai đoạn sinh trưởng khác nhau.

Protein là thành phần dinh dưỡng quan trọng nhất trong khẩu phần của động vật nuôi, đóng vai trò quyết định trong quá trình sinh trưởng, phát triển cơ thể, tích lũy cơ bắp và duy trì các hoạt động sống,... Mức protein trong khẩu phần không phù hợp, quá thấp hoặc quá cao đều có thể làm giảm tốc độ tăng trưởng, hiệu quả sử dụng thức ăn, và ảnh hưởng đến sức khỏe vật nuôi. Trong khi đó, đa số các hộ chăn nuôi Cây

vòi mốc hiện nay chủ yếu dựa trên kinh nghiệm hoặc dựa theo khẩu phần của các loài ăn tạp khác, dẫn đến hiệu quả chưa ổn định.

Nakas và cs. (2023) nghiên cứu về lượng dinh dưỡng hấp thụ của Cây hương Ấn Độ nhỏ được nuôi nhốt tại Vườn thú Chiang Mai và trang trại trình diễn thuộc Dự án Hoàng gia Ban Dong Yen, Thái Lan. Kết quả cho thấy Cây tiêu thụ trung bình 250 - 350 g thức ăn mỗi ngày, bao gồm thịt gà, trứng, chuối, thức ăn viên và trái cây. Khẩu phần này cung cấp mức năng lượng và dưỡng chất phù hợp với nhu cầu duy trì và phát triển của loài trong điều kiện nuôi nhốt. Hàm lượng protein trong khẩu phần từ 12 - 15%, đáp ứng yêu cầu sinh lý, giúp cây duy trì thể trạng ổn định. Tuy nhiên các nghiên cứu trên chưa đưa ra được mức protein tối ưu và cụ thể cho từng đối tượng. Do đó, việc xác định mức protein phù hợp trong khẩu phần nuôi Cây vòi mốc thương phẩm giai đoạn 02 - 12 tháng tuổi là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu không chỉ giúp xây dựng khẩu phần dinh dưỡng cân đối, tiết kiệm chi phí thức ăn, mà còn góp phần hoàn thiện khẩu phần ăn một cách khoa học nhất nhằm nâng cao năng suất, chất lượng sản phẩm thịt và hiệu quả kinh tế trong chăn nuôi Cây vòi mốc thương phẩm. Đồng thời, đây cũng là cơ sở khoa học quan trọng phục vụ cho việc phát triển chăn nuôi bền vững và bảo tồn nguồn gen động vật bản địa quý hiếm.

Mục tiêu:

Xác định được mức protein phù hợp trong khẩu phần nuôi Cây vòi mốc thương phẩm giai đoạn 0 - 12 tháng tuổi. Từ đó làm cơ sở căn cứ xây dựng quy trình chăn nuôi Cây vòi mốc thương phẩm.

Vật liệu và phương pháp nghiên cứu

Vật liệu nghiên cứu

Đối tượng là Cây vòi mốc 02 tháng tuổi được đưa vào thí nghiệm: 5 con/lô × 3 lô × 3 lần lặp lại = 45 con.

Tạp chí Khoa học Công nghệ chăn nuôi - Số 154 (12/2025): 55 - 65

Vật liệu là những thức ăn có sẵn tại địa phương như cá mương, cỏ và cánh gà, gạo tẻ, chuối tây.

Thời gian và địa điểm nghiên cứu

Thời gian nghiên cứu: Từ tháng 01 năm 2024 đến tháng 11 năm 2024.

Địa điểm nghiên cứu: Khu bảo tồn thiên nhiên Xuân Liên, huyện Thường Xuân, tỉnh Thanh Hóa.

Phương pháp nghiên cứu

Bố trí thí nghiệm

Tổng số 45 con Cây vòi mốc 02 tháng tuổi (27 đực, 18 cái), khỏe mạnh, đồng đều về thể trạng và khối lượng được lựa chọn làm đối tượng thí nghiệm. Thí nghiệm được bố trí theo mô hình hoàn toàn ngẫu nhiên với một nhân tố là mức protein thô trong khẩu phần gồm 3 nghiệm thức (lô).

Tất cả các khẩu phần được cân đối để có mức năng lượng trao đổi tương đương nhau. Mỗi nghiệm thức gồm 15 cá thể (9 đực, 6 cái), được nuôi riêng biệt trong từng ô chuồng với các kích thước (70 × 100 × 50 cm) nhằm theo dõi riêng rẽ lượng thức ăn thu nhận và tăng khối lượng cơ thể. Việc phân bố Cây vòi mốc vào các lô được thực hiện ngẫu nhiên để loại trừ sai số do cá thể và vị trí chuồng nuôi.

Thức ăn được phối trộn từ các nguyên liệu sẵn có tại địa phương gồm gạo tẻ, cá mương, cỏ cánh gà. Các nguyên liệu này được nấu thành cháo theo tỷ lệ 80% nước và 20% vật chất khô. Ngoài khẩu phần ăn chính, cây được cho ăn bổ sung các loại hoa quả như chuối, mít, dứa... tùy theo địa phương.

Thành phần hóa học và giá trị dinh dưỡng của các nguyên liệu được trình bày tại Bảng 2 và Bảng 3.

Trong suốt thời gian thí nghiệm, các điều kiện chăm sóc, vệ sinh thú y và phòng bệnh được áp dụng thống nhất theo quy trình chăn nuôi của Khu bảo tồn thiên nhiên Xuân Liên (Thanh Hóa).

Bảng 1. Bố trí thí nghiệm

| Chỉ tiêu | Lô 1 (n=15) | Lô 2 (n=15) | Lô 3 (n=15) |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|
| ME nhu cầu (kcal) | 400 | 400 | 400 |
| Protein thô (%) | 12 | 13 | 14 |
| Số con/lần lặp lại | 5 | 5 | 5 |
| Số lần lặp lại | 3 | 3 | 3 |
| Tổng số con | 15 | 15 | 15 |

Bảng 2. Thành phần hóa học của thức ăn thí nghiệm

| Nguyên liệu | Protein thô (%) | GE (Kcal/kg) | Ca | P |
|---------------|-----------------|--------------|------|------|
| Gạo tẻ | 6,66 | 3658,00 | 0,11 | 0,21 |
| Cá mương | 13,72 | 1113,86 | 1,15 | 0,61 |
| Cổ và cánh gà | 16,12 | 1717,25 | 0,97 | 0,45 |

Ghi chú: Thành phần hóa học được phân tích tại Phòng Phân tích thức ăn và sản phẩm chăn nuôi - Viện Chăn nuôi.

Bảng 3. Thành phần hóa học và giá trị năng lượng của khẩu phần cho Cây vôi mốc

| Nguyên liệu (%) | Lô 1 | Lô 2 | Lô 3 |
|--|--------|--------|--------|
| Gạo (%) | 28 | 26 | 18 |
| Cổ và cánh gà (%) | 14 | 47 | 66 |
| Cá (%) | 58 | 27 | 16 |
| Giá tiền (vnd) | 35.800 | 39.500 | 43.000 |
| Thành phần hóa học và giá trị năng lượng của khẩu phần | | | |
| Protein thô (%) | 12,07 | 13,01 | 14,03 |
| ME nhu cầu (Kcal/0,2kg) | 382,13 | 411,76 | 393,97 |
| Ca (%) | 0,83 | 0,79 | 0,84 |
| P (%) | 0,47 | 0,43 | 0,43 |

Chăm sóc nuôi dưỡng

Cây vôi mốc được cho ăn vào lúc 17-18h hằng ngày và cân lượng thức ăn thừa vào 6-7h sáng ngày hôm sau. Tính lượng thức ăn tiêu thụ của Cây trên một ngày: Thức ăn tiêu thụ:

$$M = Mt - (Ms + Mhp).$$

Trong đó: M là lượng thức ăn tiêu thụ, Mt là lượng thức ăn trước khi cho ăn, Ms là lượng thức ăn còn thừa, Mhp là lượng thức ăn hao phí do thoát hơi nước, Mhp được xác định dựa vào lượng thức ăn đối chứng (cân lượng đối chứng bằng với lượng cho ăn, để bên ngoài không cho

Cây và các con vật ngoại lai khác ăn nhằm đảm bảo thức ăn đối chứng được chính xác nhất).

Chỉ tiêu theo dõi: Khối lượng cơ thể qua các tháng tuổi (kg), tốc độ sinh trưởng (g/con/ngày), Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng (kg), kích thước các chiều đo cơ thể (cm) và hiệu quả chăn nuôi.

Cân khối lượng: Cân từng con tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm và kết thúc các giai đoạn bằng cân điện tử 30kg với mức sai số là ±10 g và thước inox có chia vạch (đơn vị cm). Thời gian cân và đo là 7 - 8 giờ sáng.

$$\text{Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng (FCR)} = \frac{\text{Tổng lượng thức ăn tiêu thụ (kg)}}{\text{Tổng khối lượng tăng (kg)}}$$

Đo chiều dài đầu: Đo chiều dài từ đầu của Cây vôi mốc (từ điểm đầu mũi, nơi nhô ra của mõm) đến điểm tiếp giáp giữa xương sọ và cổ (gần phần gáy), theo Đặng Huy Huỳnh và cs. (2010).

Đo chiều dài đuôi: Đo chiều dài đuôi từ điểm gốc của đuôi (nơi tiếp giáp với thân) đến đầu của đuôi (phần chóp của đuôi), theo Đặng Huy Huỳnh và cs. (2010).

Đo chiều dài thân: Đo chiều dài từ điểm tiếp giáp của cổ (phần tiếp nối giữa đầu và thân) đến tận đáy của phần chậu hoặc phần cuối của cơ thể (vùng gần hậu môn), theo Đặng Huy Huỳnh và cs. (2010).

Hiệu quả chăn nuôi: Dựa vào tiêu tốn thức ăn và khối lượng tăng từ đầu kỳ đến kết thúc thí nghiệm. Tính tổng chi phí và tổng kinh phí thu được, từ đó tính được hiệu quả chăn nuôi.

Xử lý số liệu

Các số liệu thí nghiệm được xử lý thống kê theo ANOVA bằng GLM trên phần mềm minitab 16.0. Các kết quả thí nghiệm trình bày trong bảng số liệu là giá trị trung bình \pm SD. Turkey - Test được sử dụng để so sánh các giá trị trung bình với độ tin cậy 95%. Các giá trị trung bình được coi là khác nhau có ý nghĩa thống kê khi giá trị $P < 0,05$.

Kết quả và thảo luận

Khả năng sinh trưởng

Ảnh hưởng của các mức protein đến khối lượng cơ thể Cây vôi mốc thương phẩm

Kết quả theo dõi khối lượng trung bình của Cây vôi mốc ở các mức protein khác nhau được trình bày ở Bảng 4 cho thấy tốc độ sinh trưởng có xu hướng tăng dần theo hàm lượng protein trong khẩu phần.

Bảng 4. Khối lượng cơ thể Cây vôi mốc 02-12 tháng tuổi

ĐVT: g/con; n=15

| Tháng tuổi | Lô 1 (Pr 12%) | | Lô 2 (Pr 13%) | | Lô 3 (Pr 14%) | |
|------------|-----------------------------------|-------|------------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|
| | Mean \pm SD | CV(%) | Mean \pm SD | CV(%) | Mean \pm SD | CV(%) |
| 2 | 797,33 \pm 50,77 | 6,37 | 803,33 \pm 50,80 | 6,32 | 795,33 \pm 59,75 | 7,51 |
| 3 | 1137,33 \pm 90,04 | 7,92 | 1168,00 \pm 86,78 | 7,43 | 1185,33 \pm 89,51 | 7,55 |
| 4 | 1453,33 \pm 148,07 | 10,19 | 1582,00 \pm 137,54 | 8,69 | 1569,33 \pm 149,97 | 9,56 |
| 5 | 1840,67 ^b \pm 193,70 | 10,52 | 2009,33 ^{ab} \pm 178,70 | 8,89 | 2024,67 ^a \pm 215,53 | 10,65 |
| 6 | 2199,33 ^b \pm 286,49 | 13,03 | 2436,67 ^{ab} \pm 228,90 | 9,39 | 2505,33 ^a \pm 292,82 | 11,69 |
| 7 | 2609,33 ^b \pm 382,20 | 14,65 | 2886,67 ^{ab} \pm 292,15 | 10,12 | 2981,33 ^a \pm 389,37 | 13,06 |
| 8 | 3101,33 ^b \pm 371,65 | 11,98 | 3388,67 ^{ab} \pm 420,27 | 12,40 | 3490,67 ^a \pm 357,38 | 10,24 |
| 9 | 3606,00 ^b \pm 380,80 | 10,56 | 3923,33 ^{ab} \pm 410,69 | 10,47 | 4017,33 ^a \pm 397,79 | 9,90 |
| 10 | 4092,00 ^b \pm 377,95 | 9,24 | 4422,67 ^{ab} \pm 399,79 | 9,04 | 4539,33 ^a \pm 420,57 | 9,26 |
| 11 | 4562,67 ^b \pm 399,08 | 8,75 | 4906,67 ^{ab} \pm 403,04 | 8,21 | 5020,67 ^a \pm 414,58 | 8,26 |
| 12 | 5016,67 ^b \pm 405,00 | 8,07 | 5403,33 ^a \pm 440,85 | 8,16 | 5520,67 ^a \pm 438,64 | 7,95 |

Ghi chú: Các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau trên cùng một hàng là sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$) và ngược lại.

Cây vôi mốc cai sữa được đưa vào thí nghiệm ở 3 lô có khối lượng lần lượt là 797,33 g; 803,33 g và 795,33 g, không có sự sai khác giữa các lô ($P > 0,05$). Điều này cho thấy cây được phân bổ hoàn toàn ngẫu nhiên vào 3 lô thí nghiệm, đảm bảo sự đồng đều về thể trạng cơ thể và lứa tuổi.

Đến thời điểm 5 tháng tuổi bắt đầu có sự khác biệt về khối lượng giữa 3 lô thí nghiệm. Lô 3 cho khối lượng cao nhất (2.024,67 gam/con), tiếp đến là lô 2 với (2.009,33 gam/con) và thấp nhất là lô 1 (1.840,67 gam/con), có sự sai khác giữa 3 lô ($P < 0,05$). Chứng tỏ rằng khoảng thời gian này đàn Cây đã dần thích nghi được với

hoạt động sống tự lập sau khi tách mẹ cũng như khẩu phần ăn. Vì được nuôi nhốt cá thể, cây không chịu ảnh hưởng từ việc cạnh tranh nguồn thức ăn khi nuôi nhốt quần thể với mật độ đông. Từ đó tạo điều kiện thu nhận thức ăn và tăng trưởng tốt nhất, cách biệt tiếp tục gia tăng ở các mốc tuổi tiếp theo ghi nhận kết quả không thay đổi khi lô sử dụng protein cao có khối lượng vượt trội so với 2 lô còn lại. Tại thời điểm 10 tháng tuổi cũng là độ tuổi ghi nhận cây bắt đầu phát dục. Khối lượng của lô 3 đạt 4.539,33 gam/con; cao hơn so với lô 2 là 4.422,67 gam/con và lô 1 là 4.092,00 gam/con, sai khác có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$).

Khi tiến hành theo dõi đàn cây đến 12 tháng tuổi, cũng là độ tuổi cây bắt đầu sinh sản, ghi nhận sự khác biệt tại 3 lô thí nghiệm như sau: Lô 3 đạt khối lượng cao nhất với 5.520,67 gam/con; tiếp theo đó là lô 2 với 5.403,33 gam/con và thấp nhất tại lô 1 với 5.016,67 gam/con. Điều này cho thấy mức protein cao ảnh hưởng rất nhiều đến sinh trưởng của Cây vôi mốc, vốn là thú ăn thịt có nhu cầu sử dụng protein rất nhiều. Nakas và cs. (2023) khi nghiên cứu trên cây hương Ấn Độ nhỏ nuôi nhốt cho thấy tăng mức protein trong khẩu phần từ 12% lên 14% giúp cải thiện tốc độ tăng khối lượng và hiệu quả sử dụng thức ăn rõ rệt. Myers và cs. (2023) cho rằng tăng trưởng ở Cây vôi mốc có sự phụ

thuộc lớn vào thành phần dinh dưỡng, nhất là tỷ lệ protein-năng lượng trong khẩu phần, và ảnh hưởng của protein thể hiện rõ hơn ở các cá thể trưởng thành.

Đặng Huy Huỳnh và cs. (2010) cho biết khối lượng Cây trưởng thành trong tự nhiên đạt từ 3 đến 5 kg; 2 - 5 kg, trung bình 3,2 kg (Iseborn và cs., 2012). Như vậy có thể thấy Cây trong tự nhiên có khối lượng trung bình thấp hơn so với Cây được nuôi nhốt. Điều này cho thấy mức protein ảnh hưởng rất nhiều đến sinh trưởng của Cây vôi mốc, vốn là thú ăn thịt có nhu cầu sử dụng protein cao.

Kết quả nghiên cứu trên Cây vôi mốc thí nghiệm cho thấy hàm lượng protein trong khẩu phần có ảnh hưởng rõ rệt đến tốc độ tăng khối lượng cơ thể của Cây vôi mốc. Khi tăng mức protein từ 12% lên 14%, khối lượng trung bình của cây tăng khoảng 10 - 11% trong giai đoạn 5 - 12 tháng tuổi. Giai đoạn này cũng là thời điểm tăng trưởng mạnh nhất, phản ánh nhu cầu protein cao để phát triển mô cơ và tích lũy năng lượng.

Sinh trưởng tuyệt đối của Cây vôi mốc

Kết quả theo dõi sinh trưởng tuyệt đối của Cây vôi mốc cho thấy tốc độ tăng trưởng có xu hướng biến động theo giai đoạn tuổi và tỷ lệ thuận với hàm lượng protein trong khẩu phần (Bảng 5).

Bảng 5. Sinh trưởng tuyệt đối của Cây vôi mốc thương phẩm

ĐVT: (g/con/ngày); n=15

| Giai đoạn (TT) | Lô 1 (Pr 12%) | | Lô 2 (Pr 13%) | | Lô 3 (Pr 14%) | |
|----------------|---------------------------|-------|----------------------------|-------|---------------------------|-------|
| | Mean±SD | CV(%) | Mean±SD | CV(%) | Mean±SD | CV(%) |
| 2-3 | 11,33 ^b ± 1,67 | 14,71 | 12,16 ^{ab} ± 1,75 | 14,39 | 13,00 ^a ± 1,63 | 12,52 |
| 3-4 | 10,53 ^b ± 2,79 | 26,53 | 13,80 ^{ab} ± 2,55 | 18,46 | 12,80 ^a ± 2,59 | 20,26 |
| 4-5 | 12,91 ± 2,90 | 22,50 | 14,24 ± 3,21 | 22,51 | 15,18 ± 4,40 | 28,98 |
| 5-6 | 11,96 ^b ± 3,96 | 33,12 | 14,24 ^{ab} ± 2,96 | 20,77 | 16,02 ^a ± 4,99 | 31,13 |
| 6-7 | 13,67 ^b ± 5,87 | 42,93 | 15,00 ^{ab} ± 5,66 | 37,72 | 15,87 ^b ± 6,90 | 43,50 |
| 7-8 | 16,40 ± 6,36 | 38,76 | 16,73 ± 8,30 | 49,61 | 16,98 ± 7,01 | 41,29 |
| 8-9 | 16,82 ± 6,08 | 36,17 | 17,82 ± 9,39 | 52,70 | 17,56 ± 7,80 | 44,45 |
| 9-10 | 16,20 ± 7,11 | 43,87 | 16,64 ± 4,80 | 28,84 | 17,40 ± 6,67 | 38,35 |
| 10-11 | 15,69 ± 7,44 | 47,44 | 16,13 ± 4,73 | 29,32 | 16,04 ± 6,91 | 43,07 |
| 11-12 | 15,13 ± 7,75 | 51,21 | 16,56 ± 7,65 | 46,18 | 16,67 ± 8,13 | 48,77 |
| 2-12 | 14,06 ^b ± 1,20 | 8,50 | 15,33 ^a ± 0,98 | 6,38 | 15,75 ^a ± 1,29 | 8,16 |

Ghi chú: Các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau trên cùng một hàng là sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$) và ngược lại. TT (Tháng tuổi).

Ở giai đoạn sớm (2 - 4 tháng tuổi), tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của cả 3 lô còn thấp, dao động 10 - 13 gam/con/ngày. Tuy nhiên, Lô 3 với (14% protein thô) luôn duy trì giá trị cao hơn Lô 1 (12% protein thô) ở hầu hết các giai đoạn. Cụ thể, tăng khối lượng trung bình của lô 3 đạt 13,00 gam/ngày ở giai đoạn 2 - 3 tháng và 12,80 gam/ngày ở 3 - 4 tháng, cao hơn 1,5 - 2,5 gam/ngày so với Lô 1 ($P < 0,05$). Điều này cho thấy ở giai đoạn đầu sau cai sữa, mức protein cao hơn giúp cải thiện khả năng tích lũy khối lượng cơ thể sớm, góp phần hình thành nền tảng sinh trưởng tốt cho giai đoạn sau.

Từ tháng 4 đến tháng 8, tốc độ tăng khối lượng tuyệt đối đạt đỉnh, đây là giai đoạn sinh trưởng mạnh nhất, phản ánh khả năng phát triển mô cơ và khung thân của Cây vôi mốc. Lô 3 đạt giá trị cao nhất ở 5 - 6 tháng (16,02 gam/ngày), cao hơn 34% so với lô 1 (11,96 gam/ngày). Lô 2 (13% protein thô) cũng có tốc độ tăng trung gian (14,24 g/ngày), cho thấy tác động tăng trưởng tỷ lệ thuận với mức protein.

Từ tháng 8 đến tháng 12, tăng khối lượng trung bình có xu hướng giảm dần ở cả ba lô, dao động 15 - 17 gam/ngày. Mặc dù vậy, lô 3 vẫn duy trì tốc độ tăng khối lượng cao nhất và ổn định nhất, trong khi lô 1 có xu hướng giảm nhanh hơn. Khi tính trung bình toàn giai đoạn (2 - 12 tháng tuổi), tốc độ tăng trưởng tuyệt đối của các lô lần lượt là $14,06 \pm 1,20$ gam/ngày (Lô 1), $15,33$

$\pm 0,98$ gam/ngày (Lô 2) và $15,75 \pm 1,29$ gam/ngày (Lô 3). Sự khác biệt giữa lô 3 và lô 1 có ý nghĩa thống kê ($P < 0,05$), cho thấy rằng mức protein 14% giúp cải thiện sinh trưởng tuyệt đối rõ rệt so với 12%.

Nakas và cs. (2023) khi nghiên cứu trên Cây vôi hương Ấn Độ cũng cho rằng protein khẩu phần là yếu tố giới hạn chính trong tăng trưởng, và mức 13 - 14% giúp tối ưu hóa hiệu quả chuyển hóa năng lượng mà không gây tích lũy mỡ thừa. Zhou và cs. (2014) nhận định sinh trưởng của các loài Cây chịu ảnh hưởng mạnh của mối tương quan protein-năng lượng, trong đó protein cao giúp kích thích phát triển mô cơ, trong khi năng lượng dư thừa không làm tăng khối lượng đáng kể nếu thiếu protein cân đối.

Từ đó có thể khẳng định, sinh trưởng tuyệt đối của Cây vôi mốc tỷ lệ thuận với hàm lượng protein trong khẩu phần, đặc biệt trong giai đoạn phát triển mạnh (4 - 8 tháng tuổi). Mức protein 14% không chỉ giúp tăng khối lượng tuyệt đối mà còn cải thiện đồng đều sự phát triển giữa các cá thể, qua đó rút ngắn thời gian nuôi Cây vôi mốc thương phẩm.

Chiều dài đầu của Cây vôi mốc

Chiều dài đầu của cây vôi mốc có xu hướng tăng dần theo tuổi ở cả ba lô thí nghiệm được trình bày ở Bảng 6.

Bảng 6. Tăng trưởng chiều dài đầu của Cây vôi mốc thương phẩm

ĐVT: cm; n=15

| Tháng tuổi | Lô 1 (Pr 12%) | | Lô 2 (Pr 13%) | | Lô 3 (Pr 14%) | |
|------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| | Mean±SD | CV(%) | Mean±SD | CV(%) | Mean±SD | CV(%) |
| 2 | 9,80±1,05 | 10,83 | 9,93±1,03 | 10,40 | 10,53±1,19 | 11,27 |
| 6 | 12,53±1,69 | 13,44 | 13,00±2,27 | 17,44 | 14,00±2,27 | 16,20 |
| 10 | 15,93±1,49 | 9,33 | 16,07±1,67 | 10,38 | 16,07±1,67 | 10,38 |
| 12 | 17,07±1,53 | 8,99 | 17,00±1,77 | 10,43 | 17,07±1,71 | 10,02 |

Ở giai đoạn 2 - 6 tháng tuổi, chiều dài đầu tăng nhanh nhất, đặc biệt ở Lô 3 (14% protein thô), tiếp theo là lô 2 (13%) và thấp nhất ở Lô 1 (12%). Tuy nhiên sự sai khác này không có ý nghĩa thống kê ($P > 0,05$). Ở các giai đoạn 4 - 6 và 6 - 8 tháng tuổi, phản ánh rằng khẩu phần có

hàm lượng protein cao giúp thúc đẩy phát triển mạnh phần đầu đặc biệt là xương sọ, do đây là giai đoạn tăng trưởng tổng hợp mạnh về mô cơ - xương. Từ sau 8 tháng tuổi, tốc độ tăng chiều dài đầu giảm rõ rệt ở cả ba lô, không có sự sai khác giữa các lô ($P > 0,05$). Điều này cho thấy

sự phát triển chiều dài đầu ở cây vôi mốc diễn ra sớm và ổn định khi đạt khoảng 10 - 12 tháng tuổi, phù hợp với quy luật sinh trưởng của các loài thú ăn tạp cỡ trung bình. Khi đến giai đoạn trưởng thành (sau 8 tháng), quá trình phát triển xương sọ đã ổn định làm cho chiều dài đầu tăng chậm dù khối lượng cơ thể vẫn tiếp tục tăng. Điều này lý giải mức protein cao không còn làm tăng đáng kể kích thước đầu ở giai đoạn sau.

Nakas và cs. (2023) khi nghiên cứu cây hương Ấn Độ nhỏ cũng cho thấy cấu trúc sọ phát triển sớm và đạt kích thước gần tối đa trước khi cơ thể hoàn thiện hoàn toàn. Zhou và cs. (2014) khi khảo sát Cây vôi mốc hoang dã tại Trung Quốc nhận thấy chiều dài đầu, thân tăng nhanh giai đoạn đầu nhưng chậm dần từ tháng thứ 8 trở đi. Kết quả này phù hợp với nghiên cứu trên Cây vôi mốc thương phẩm.

Như vậy, sự tăng trưởng chiều dài đầu của Cây vôi mốc diễn ra tập trung trong giai đoạn 2 - 6 tháng tuổi. Lô có mức protein thô cao hơn (13 - 14%) giúp tăng nhanh kích thước đầu ở giai đoạn đầu, nhưng sau 8 tháng tuổi sự khác biệt giữa các lô dần thu hẹp do quá trình phát triển xương sọ đã hoàn thiện. Điều này khẳng định vai trò quan trọng của protein trong giai đoạn sinh trưởng sớm, đồng thời phù hợp với xu hướng phát triển hình thái của loài.

Chiều dài thân của Cây vôi mốc

Ở Cây vôi mốc, chiều dài thân là một trong các chỉ tiêu phân loại (Đặng Huy Huỳnh và cs., 2010) và đây cũng là chỉ tiêu đánh giá chất lượng con giống (Nguyễn Lâm Hùng và Nguyễn Khắc Tích, 2010). Kết quả khảo sát tốc độ tăng trưởng chiều dài thân của Cây vôi mốc được thể hiện qua Bảng 7.

Bảng 7. Tăng trưởng chiều dài thân của Cây vôi mốc thương phẩm

ĐVT: cm; n = 15

| Tháng tuổi | Lô 1 (Pr 12%) | | Lô 2 (Pr 13%) | | Lô 3 (Pr 14%) | |
|------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| | Mean±SD | CV(%) | Mean±SD | CV(%) | Mean±SD | CV(%) |
| 2 | 23,20±2,81 | 12,10 | 22,87±2,47 | 10,82 | 23,67±2,41 | 10,18 |
| 6 | 35,73±3,92 | 10,97 | 36,73±3,92 | 10,67 | 37,87±3,87 | 10,22 |
| 10 | 40,40±3,62 | 8,96 | 42,13±3,42 | 8,12 | 43,20±3,40 | 7,88 |
| 12 | 43,07±3,37 | 7,82 | 44,47±3,11 | 7,00 | 45,87±4,10 | 8,95 |

Chiều dài thân của cây vôi mốc trong cả ba lô thí nghiệm tăng dần theo tháng tuổi, thể hiện xu hướng sinh trưởng liên tục và ổn định trong suốt giai đoạn 2 - 12 tháng tuổi. Ở giai đoạn 2 - 8 tháng, tốc độ tăng chiều dài thân diễn ra mạnh mẽ nhất, phản ánh sự phát triển nhanh về khung cơ thể và mô cơ. Từ 8 tháng trở đi, mức tăng chậm lại, cho thấy giai đoạn này cơ thể đã tiến gần đến sự hoàn thiện.

Giữa các lô, sự khác biệt về chiều dài thân thể hiện khá rõ: lô 3 (protein thô 14%) luôn có giá trị trung bình cao nhất, tiếp đến là Lô 2 (protein thô 13%), và thấp nhất là Lô 1 (protein thô 12%). Điều này cho thấy mức protein trong khẩu phần có ảnh hưởng tích cực đến sự phát triển chiều dài thân. Khi hàm lượng protein tăng, khả năng tổng hợp mô cơ và phát triển xương dài tăng

lên, giúp cơ thể Cây phát triển cân đối hơn. Đến giai đoạn 9 - 12 tháng, bộ khung xương đã hoàn thiện làm cho tốc độ tăng chiều dài chậm lại.

Zhou và cs. (2014) cũng cho rằng ở loài *Paguma larvata*, chiều dài cơ thể tăng nhanh nhất ở giai đoạn chưa trưởng thành và chịu ảnh hưởng mạnh của khẩu phần dinh dưỡng và điều kiện sống. Nakas và cs. (2023) khi nghiên cứu trên loài Cây hương nhỏ Ấn Độ đã chỉ ra rằng hàm lượng protein và năng lượng trong khẩu phần là hai yếu tố quyết định đến tăng trưởng hình thái và cân đối cơ thể. Đặng Huy Huỳnh và cs. (2010) cho biết trong tự nhiên Cây có chiều dài thân trung bình 40 - 56 cm; 43 - 71 cm, trung bình 54 cm (Duckworth và cs., 2016; Nelson, 2013;). Zhou và cs. (2014) thực hiện các phép đo hình thái trên Cây trưởng thành cho

biết chiều dài thân trung bình đực cái là 53,73 cm. Như vậy, kết quả thí nghiệm khẳng định rằng tăng mức protein trong khẩu phần từ 12% lên 14% giúp cải thiện rõ rệt chiều dài thân của Cây vôi mốc, đồng thời duy trì sự đồng đều và ổn định trong phát triển cơ thể.

Chiều dài đuôi của Cây vôi mốc

Chiều dài đuôi là một trong các chỉ tiêu phân loại ở bộ ăn thịt (Đặng Huy Huỳnh và cs., 2010). Chiều dài đuôi của Cây vôi mốc trong cả ba lô thí nghiệm đều tăng dần theo tháng tuổi và được thể hiện ở Bảng 8.

Bảng 8. Tăng trưởng chiều dài đuôi của Cây vôi mốc thương phẩm

ĐVT: (cm); n = 15

| Tháng tuổi | Lô 1 (Pr 12%) | | Lô 2 (Pr 13%) | | Lô 3 (Pr 14%) | |
|------------|---------------|-------|---------------|-------|---------------|-------|
| | Mean±SD | CV(%) | Mean±SD | CV(%) | Mean±SD | CV(%) |
| 2 | 29,27±3,63 | 12,42 | 29,87±2,75 | 9,20 | 30,20±3,55 | 11,75 |
| 6 | 40,20±3,78 | 9,41 | 41,47±4,05 | 9,77 | 42,53±4,12 | 9,69 |
| 10 | 44,87±3,18 | 7,09 | 47,33±3,77 | 7,97 | 48,67±4,24 | 8,71 |
| 12 | 47,87±3,38 | 7,06 | 49,87±3,87 | 7,76 | 50,80±4,33 | 8,52 |

Giai đoạn 2 - 6 tháng tuổi ghi nhận tốc độ tăng nhanh nhất, cho thấy đây là giai đoạn hoạt động mạnh của hệ xương sống và các cơ liên quan đến đuôi, đặc biệt là cơ mông và cơ sống lưng. Sau 6 - 8 tháng, tốc độ tăng chiều dài đuôi giảm dần, phản ánh giai đoạn hoàn thiện cấu trúc xương và các mô cơ gắn liền với đuôi, đồng thời cơ thể bước vào giai đoạn trưởng thành. Lô 3 (protein thô 14%) luôn đạt chiều dài đuôi trung bình cao nhất, tiếp theo là lô 2 (protein thô 13%) và thấp nhất là lô 1 (protein thô 12%). Zhou và cs. (2014) cho biết chiều dài đuôi tăng nhanh trong giai đoạn non, liên quan mật thiết đến phát triển thân và cân đối cơ

thể, chiều dài đuôi trung bình đực, cái trưởng thành là 48,28 cm. Nakas và cs. (2023) cho biết khẩu phần giàu protein (13 - 14%) giúp cải thiện rõ rệt chiều dài đuôi và các chỉ, góp phần nâng cao khả năng vận động và sự linh hoạt của cơ thể. Như vậy, chiều dài đuôi là chỉ tiêu quan trọng phản ánh sự phát triển cân đối của khung xương và cơ, đồng thời phản ánh hiệu quả dinh dưỡng.

Tăng khối lượng và Tiêu tốn thức ăn của Cây vôi mốc

Kết quả theo dõi tăng khối lượng của cây vôi mốc qua các giai đoạn được trình bày ở Bảng 9.

Bảng 9. Tiêu tốn thức ăn/kg tăng khối lượng của Cây vôi mốc

(n = 15; gam/con/ngày)

| Giai đoạn | Lô 1 (Pr 12%) | Lô 2 (Pr 13%) | Lô 3 (Pr 14%) |
|--------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| | Mean±SD | Mean±SD | Mean±SD |
| <i>Tăng khối lượng (Kg)</i> | | | |
| 2 - 6 TT | 1,42 ^b ± 0,24 | 1,63 ^a ± 0,18 | 1,71 ^a ± 0,24 |
| 6 - 10TT | 1,89 ± 0,21 | 1,98 ± 0,24 | 2,03 ± 0,17 |
| 10 - 12TT | 0,92 ± 0,26 | 0,98 ± 0,17 | 0,98 ± 0,18 |
| 2 - 12TT | 4,21 ^b ± 0,35 | 4,6 ^a ± 0,39 | 4,72 ^a ± 0,38 |
| <i>Tiêu tốn thức ăn (KgTA/KgTKL)</i> | | | |
| 2 - 6 TT | 12,35 ^a ± 2,3 | 10,41 ^b ± 1,17 | 10,02 ^b ± 1,51 |
| 6 - 10TT | 16,68 ± 1,86 | 15,93 ± 1,97 | 15,44 ± 1,32 |
| 10 - 12TT | 22,74 ± 7,69 | 20,18 ± 3,8 | 20,32 ± 4,28 |
| 2 - 12TT | 15,75 ^a ± 1,39 | 14,44 ^b ± 1,24 | 14,05 ^b ± 1,14 |

Ghi chú: Các giá trị trung bình mang chữ cái khác nhau trên cùng một hàng là sai khác có ý nghĩa ($P < 0,05$) và ngược lại. TT (Tháng tuổi).

Kết quả cho thấy tốc độ sinh trưởng có sự khác biệt giữa các lô thí nghiệm. Ở giai đoạn 2 - 6 tháng tuổi, tăng khối lượng của Lô 1 đạt 1,42 kg, thấp hơn so với Lô 2 (1,63 kg) và Lô 3 (1,71 kg). Điều này cho thấy mức protein ảnh hưởng rất nhiều đến khả năng tăng khối lượng giữa các lô với nhau.

Giai đoạn 6 - 10 tháng tuổi, tốc độ tăng khối lượng của các lô đều đạt mức cao nhất trong toàn chu kỳ nuôi (dao động 1,89 - 2,03 kg), không có sự sai khác về mặt thống kê giữa các lô ($P>0,05$). Đây cũng là giai đoạn vật nuôi phát triển mạnh, khả năng chuyển hóa và tích lũy dinh dưỡng đạt hiệu quả cao nhất.

Đến giai đoạn 10 - 12 tháng tuổi, tốc độ tăng khối lượng giảm rõ rệt, chỉ đạt từ 0,92 - 0,98 kg. Sự giảm này phù hợp với quy luật sinh trưởng sinh lý, khi vật nuôi đã đạt kích thước cơ thể gần tối đa, tốc độ phát triển cơ giảm, năng lượng được chuyển hướng chủ yếu cho duy trì và tích lũy mỡ cơ thể.

Tính chung cả giai đoạn 2 - 12 tháng tuổi, lô 3 đạt mức tăng khối lượng cao nhất (4,72 kg), tiếp đến là Lô 2 (4,60 kg) và thấp nhất là Lô 1 (4,21 kg), sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Kết quả cho thấy khẩu phần ở Lô 3 đạt hiệu quả tăng khối lượng cao nhất.

Hiệu quả sử dụng thức ăn được phản ánh qua hệ số tiêu tốn thức ăn (kg thức ăn/kg tăng khối lượng). Ở giai đoạn 2 - 6 tháng tuổi, Lô 1 có hệ số tiêu tốn cao nhất với (12,35 kg), tiếp đến là

lô 2 (10,41 kg) và thấp nhất là Lô 3 (10,02 kg). Như vậy có thể thấy hiệu quả sử dụng thức ăn của lô 1 là thấp nhất so với 2 lô còn lại.

Ở giai đoạn 6 - 10 tháng tuổi, tiêu tốn thức ăn tăng lên (15,44 - 16,68 kg), không có sự sai khác giữa các lô. Đây cũng là giai đoạn vật nuôi có tốc độ sinh trưởng cao, nhu cầu năng lượng cho duy trì và tích lũy tăng, nên hiệu suất chuyển hóa thức ăn có xu hướng giảm. Đến giai đoạn 10 - 12 tháng tuổi, hệ số tiêu tốn tiếp tục tăng mạnh từ (20,18 kg - 22,74 kg/kg tăng khối lượng), chứng tỏ rằng khi tuổi càng tăng thì khả năng sử dụng thức ăn để tăng khối lượng càng thấp, Cây chủ yếu hấp thu dinh dưỡng để duy trì và tích lũy mỡ nên khối lượng tăng rất thấp dẫn đến hiệu quả không cao.

Tính chung cả giai đoạn 2 - 12 tháng tuổi, lô 3 có hệ số tiêu tốn thấp nhất (14,05 kg/kg tăng khối lượng), tiếp đến là lô 2 (14,44 kg) và cao nhất là lô 1 (15,75 kg), sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$). Như vậy, đàn Cây thí nghiệm ở lô 3 sử dụng thức ăn hiệu quả nhất, có hiệu quả tăng trọng cao nhất. Kết quả này phản ánh mối tương quan nghịch giữa tăng khối lượng và tiêu tốn thức ăn, lô có tăng khối lượng cao thường có hệ số tiêu tốn thấp hơn.

Hiệu quả chăn nuôi Cây vôi mốc thương phẩm

Bảng 10 cho thấy hiệu quả chăn nuôi trên đàn Cây vôi mốc qua 3 lô thí nghiệm.

Bảng 10. Hiệu quả chăn nuôi Cây vôi mốc thương phẩm

| Chỉ tiêu | ĐVT | Lô 1 (Pr 12%) | Lô 2 (Pr 13%) | Lô 3 (Pr 14%) |
|-------------------------------|--------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Số Cây vôi mốc đầu kỳ | Con | 15 | 15 | 15 |
| Số Cây vôi mốc cuối kỳ | Con | 15 | 15 | 15 |
| Tỷ lệ nuôi sống | % | 100 | 100 | 100 |
| 1. Phần chi | | 66.545.000 | 69.875.000 | 73.025.000 |
| Cây giống | con | 15 | 15 | 15 |
| Giá | VNĐ | 1.300.000 | 1300.000 | 1.300.000 |
| Thành tiền | VNĐ | 19.500.000 | 19.500.000 | 19.500.000 |
| Tiền vaccin + thuốc sát trùng | VNĐ | 770.000 | 770.000 | 770.000 |
| Tiền điện nước, vật rẻ | VNĐ | 555.000 | 555.000 | 555.000 |
| Tổng thức ăn phối trộn | Kg | 900 | 900 | 900 |
| Giá thức ăn | VNĐ/kg | 35.800 | 39.500 | 43.000 |
| Thành tiền thức ăn | VNĐ | 32.220.000 | 35.550.000 | 38.700.000 |

| Chỉ tiêu | ĐVT | Lô 1 (Pr 12%) | Lô 2 (Pr 13%) | Lô 3 (Pr 14%) |
|--------------------------|------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| Quả | VNĐ | 450 | 450 | 450 |
| Giá/kg | VNĐ | 30.000 | 30.000 | 30.000 |
| Thành tiền | VNĐ | 13.500.000 | 13.500.000 | 13.500.000 |
| 2. Phần thu | | 97.825.000 | 105.364.350 | 107.653.850 |
| Số lượng | Con | 15 | 15 | 15 |
| Khối lượng bình quân/con | Kg | 5,01 | 5,4 | 5,5 |
| Tổng khối lượng cuối kỳ | Kg | 75,25 | 81,05 | 82,8 |
| Giá bán | VNĐ | 1.300.000 | 1.300.000 | 1.300.000 |
| Số tiền bán Cây vòi mốc | VNĐ | 97.825.000 | 105.364.350 | 107.645.850 |
| 3. Lợi nhuận =2-1 | VNĐ | 31.280.000 | 35.489.350 | 34.620.850 |
| Lợi nhuận bình quân/con | VNĐ | 2.085.333 | 2.365.957 | 2.308.057 |

Kết quả được thống kê cụ thể như sau: Lô 1 sử dụng khẩu phần protein thấp có tổng khối lượng đàn đến cuối kỳ đạt 75,25 kg và thu về 97.825.000 VNĐ; bình quân 2.085.333 VNĐ/con, thấp nhất trong 3 lô thí nghiệm.

Mặt khác, mặc dù tốc độ sinh trưởng của Lô 3 cao hơn Lô 2, khối lượng cuối kỳ của Lô 3 cũng cao hơn. Tuy nhiên do giá thành thức ăn phối trộn của Lô 3 cao hơn Lô 2 với 43.000 VNĐ/kg trong khi ở Lô 2 là 39.500 VNĐ/kg. Điều đó dẫn đến lợi nhuận của Lô 2 cao hơn Lô 3 với 2.365.957 VNĐ/con, trong khi đó Lô 3 chỉ đạt 2.308.057 VNĐ/con. Như vậy có thể thấy, Lô 2 nhờ vào việc giảm chi phí đầu vào của đàn Cây đã cho lợi nhuận cao hơn Lô 3 và Lô 1, cho thấy hiệu quả rõ ràng. Vì vậy, khẩu phần ăn của Lô 2 với mức protein 13% là phù hợp nhất với chăn nuôi Cây vòi mốc thương phẩm.

Kết luận

Từ các kết quả trên có thể kết luận rằng mức protein thô 13% trong khẩu phần là phù hợp nhất cho nuôi Cây vòi mốc thương phẩm giai đoạn 02 - 12 tháng tuổi, vừa đảm bảo sinh trưởng tốt, hiệu quả sử dụng thức ăn hợp lý, vừa tối ưu hiệu quả kinh tế. Kết quả nghiên cứu là cơ sở khoa học quan trọng để xây dựng và hoàn thiện quy trình nuôi dưỡng Cây vòi mốc thương phẩm theo hướng hiệu quả và bền vững.

Tạp chí Khoa học Công nghệ chăn nuôi - Số 154 (12/2025): 55 - 65

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này được thực hiện trong khuôn khổ Nhiệm vụ quỹ gen cấp Quốc gia, Đề tài: “Khai thác và phát triển nguồn gen Cây vòi hương (*Paradoxurus hermaphroditus*) và Cây vòi mốc (*Paguma larvata*) tại Thanh Hóa và một số tỉnh lân cận”, mã số NVQG-2022/ĐT.16.

Tài liệu tham khảo

Tiếng Việt

- Nguyễn Xuân Đặng. 1994. Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái và khả năng nhân nuôi một số loài cây (họ Viverridae) ở Việt Nam. Luận án Phó tiến sĩ Sinh học.
- Nguyễn Lâm Hùng và Nguyễn Khắc Tích. 2010. Nghề nuôi cây hương. NXB Nông Nghiệp.
- Đặng Huy Huỳnh, Phạm Trọng Ảnh, Lê Xuân Cảnh, Nguyễn Xuân Đặng, Hoàng Minh Khiên và Đặng Huy Phương. 2010. Thú rừng – Mammalia Việt Nam, hình thái và sinh học sinh thái một số loài (Tập II). NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Hà Nội.

Tiếng nước ngoài

- Iseborn, T., Rogers, L. D., Rawson, B. and Nekaris, K.A.I. 2012. Sightings of Common Palm Civets *Paradoxurus hermaphroditus* and of other civet species at Phnom Samkos Wildlife Sanctuary and Veun SaiSiem Pang Conservation Area, Cambodia. Small Carnivore Conservation, vol 46, June 2012, pp. 26-29.
- Duckworth, J.W., Widmann, P., Custodio, C., Gonzalez, J.C., Jennings, A., Veron, G. 2016. *Paradoxurus*

- hermaphroditus. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. International Union for Conservation of Nature.
- Duckworth, J.W., Wozencraft, C., and Kanchanasaka, B. 2008. *Paguma larvata*.
- Myers, P., Espinosa, R., Parr, C.S., Jones, T., Hammond, G.S., and Dewey, T.A., 2024. *Paguma larvata* - Masked palm civet. In: Animal Diversity Web (ADW). University of Michigan Museum of Zoology. https://animaldiversity.org/accounts/Paguma_larvata/
- Nakas, T., Chitmintra, P., Punyatong, R., Sangsuri, R., Jatoorapattarawong, S., Wongchai, P., Phopheng, T., Wonglungkar, P., Kittichroenwit, W., and Punyatong, M. 2023. Nutrient intake of captive small Indian civet (*Viverricula indica*) in Chiang Mai Zoo and Demonstrated Farming Under Royal Project in Ban Dong Yen, Thailand. *Veterinary Integrative Sciences*, 21(2), pp. 473-479. <https://doi.org/10.12982/VIS.2023.033>
- Zhou, Y., Zhang, L., Kaneko, Y., Newman, C., Wang, X., and Macdonald, D.W. 2014. Spatial organization and activity patterns of the masked palm civet (*Paguma larvata*) in central China. *Journal of Mammalogy*, 95(3), pp. 534-542. <https://doi.org/10.1644/13-MAMM-A-185>

ABSTRACT

Determining the appropriate protein level in the diet for commercial Masked Palm Civets from 2 to 12 months of age

This study was conducted to determine the appropriate dietary crude protein level for commercial masked palm civets (*Paguma larvata*) during the growing–fattening period from 2 to 12 months of age. The experiment was arranged in a completely randomized design with one factor being dietary crude protein levels (12%, 13%, and 14%), while all diets were formulated to provide similar metabolisable energy levels. A total of 45 masked palm civets aged 2 months were allocated into three treatment groups, each consisting of 15 animals with three replicates. The evaluated parameters included body weight growth, average daily gain, selected morphometric traits (head length, body length, and tail length), feed conversion ratio, and economic efficiency. The results indicated that dietary protein levels significantly affected growth performance and feed utilization efficiency of masked palm civets. Animals fed the 14% protein diet achieved the highest final body weight (5,520.67 g/head) and average daily gain (15.75 g/head/day), along with the lowest feed conversion ratio (14.05 kg feed/kg weight gain). However, in terms of economic efficiency, the 13% protein diet resulted in the highest profit (2,365,957 VND/head), owing to a better balance between growth rate and feed cost. Morphometric traits increased with age and tended to be greater in groups receiving higher protein levels, particularly during the 2 - 8 month growth period. In conclusion, a dietary crude protein level of 13% was identified as the most suitable for commercial masked palm civet production from 2 to 12 months of age, ensuring favorable growth performance while maximizing economic returns. These findings provide a scientific basis for developing sustainable feeding and management strategies for masked palm civet farming.

Keywords: *Palm civet, physical characteristics, growth performance, economic efficiency.*

Người phản biện: PGS.TS. Đặng Thủy Nhung