

XÂY DỰNG MÔ HÌNH NUÔI CÁ NHEO MỸ (*Ictalurus punctatus*) TRONG AO TẠI HƯNG YÊN

Kim Văn Vạn

*Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam**Email: kvvan@vnua.edu.vn*

Ngày gửi bài: 05.06.2017

Ngày chấp nhận: 11.08.2017

TÓM TẮT

Từ tháng 3 năm 2016 đến tháng 4 năm 2017, Học viện Nông nghiệp Việt Nam và Trung tâm Khuyến nông Hưng Yên đã hợp tác xây dựng 6 mô hình nuôi cá Nheo Mỹ (*Ictalurus punctatus*) thương phẩm tại 4 huyện là Văn Giang, Khoái Châu, Yên Mỹ, Phù Cừ với tổng diện tích ban đầu 14.000 m², 3 mật độ thả (1; 1,5 và 2 con/m²) và kích cỡ cá thả 31,29 ± 0,56 g/con. Thức ăn sử dụng cho nuôi thử nghiệm được sản xuất bởi công ty CJ Master, mã số F8002 và F8003 có hàm lượng protein thô từ 30 - 35%. Cá thí nghiệm được cho ăn 2 lần/ngày vào 8 giờ sáng và 4 giờ chiều với lượng thức ăn dao động từ 3 - 5% khối lượng cá/ngày. Sau 13 tháng nuôi cá đạt cỡ trung bình từ 2,5 - 2,8 kg/con. Cá nheo Mỹ có tốc độ sinh trưởng tốt (6,15 - 7 g/con/ngày), tỷ lệ sống cao (94,3 - 96,4%) và không mắc bệnh trong thời gian nuôi. Mô hình cá nheo Mỹ thả với mật độ 1 con/m² mang lại hiệu quả kinh tế cao nhất đạt 248,7 - 257,3 triệu đồng/ha/năm.

Từ khóa: Cá Nheo Mỹ, nuôi thương phẩm, ao đất, Hưng Yên.

**Building Demonstration Model
of Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*) Pond Culture in Hung Yen Province**

ABSTRACT

From March 2016 to April 2017, under the cooperation between Vietnam National University of Agriculture and Extension Centre of Hung Yen province, a demonstration model of Channel catfish (*Ictalurus punctatus*) pond culture was developed. The model was carried out in six household ponds located in Van Giang, Khoai Chau, Yen My and Phu Cu districts, Hung Yen province. The Channel catfish with initial body weight of about 31,29 ± 0,56 g/fish were stocked at three densities of 1; 1.5 and 2 fish/m². Fish were fed commercial pellet containing 30 - 35% crude protein produced by CJ Master company (label with F8002 and F8003). Fish were fed twice daily at 8:00 AM and 16:00 PM at a feeding rate of 3 - 5% of body weight/day. Results showed that Channel catfish exhibited good growth rate (6.15 - 7.0 g/fish/day) and high survival rate (94.3 - 96.4%) and no disease occurred during the experimental period. The Channel catfish stocked at a density of 1 fish/m² yielded better growth, higher survival rate and higher economic efficiency (248.3 - 257.4 million VND/ha/year) than those stocked at densities of 1.5 and 2 fish/m².

Keywords: Channel catfish, Hung Yen, marketable fish, pond culture.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Cá nheo Mỹ (*Ictalurus punctatus*, Rafinesque, 1818) có tên tiếng Anh Channel catfish là loài cá bản địa của châu Mỹ, phân bố phía Nam Canada và phía Đông Bắc Mỹ cũng như phía Bắc Mexico. Hiện nay, cá nheo Mỹ đã có mặt trên 35 quốc gia và đã trở thành đối tượng nuôi thủy sản quan trọng của thế giới.

Trung Quốc là nước nuôi nhiều nhất với sản lượng trung bình đạt 255.000 tấn/năm (FAO, 2014).

Cá nheo Mỹ có giá trị dinh dưỡng cao, tỷ lệ protein trong thịt cá nheo Mỹ cao, thành phần khoáng và vitamin phong phú nhưng mỡ và cholesterol thấp. Giá trị dinh dưỡng của cá nheo Mỹ khoảng 116 - 128 kcal/100 g thịt cá, trong 100 g thịt cá: protein chiếm 16,3 g, lipid 6,9 g

(trong đó axit béo không no n-3, n-6 chiếm khoảng 25%), độ ẩm 75,7 g, tro 1,1 g, nhiều phospho, canxi, sắt, B1, B6... có chất lượng dinh dưỡng cao hơn nhiều loài có giá trị kinh tế như cá chép (16% protein, 3,6% lipid, trứng gà (10,9% protein, 0,5% lipid), thịt gà (12,3% protein) (Nettleton *et al.*, 1990). Thịt cá nheo Mỹ không có xương dăm, là loại thức ăn tốt cho người già và trẻ em, phụ nữ có thai nên sản phẩm và hiện nay đang được ưa chuộng trên thị trường, giá cá thương phẩm dao động từ 60.000 - 80.000 đ/kg. Ưu điểm của cá nheo Mỹ là có ngưỡng nhiệt độ rộng, chịu được nhiệt độ nước thấp dưới 0°C và nhiệt độ cao > 35°C (Cacho *et al.*, 1991), khả năng chịu đựng tốt hơn cá rô phi, cá chim trắng và nhiều loài cá nhập nội khác nên khả năng phát triển nuôi được rộng rãi hơn ở nhiều vùng địa lý khác nhau ở Việt Nam (Nguyễn Anh Hiếu và Nguyễn Hữu Ninh, 2014).

Ở Việt Nam từ năm 2012 - 2014 Viện Nghiên cứu nuôi trồng Thủy sản I đã nghiên cứu khả năng phát triển nuôi cá nheo Mỹ ở miền Bắc Việt Nam (Nguyễn Anh Hiếu và Nguyễn Hữu Ninh, 2014) và nuôi thử nghiệm tại một số hộ dân trên địa bàn tỉnh Hải Dương (nuôi cá lồng). Năm 2013 và 2014 cá nheo Mỹ được nuôi thử nghiệm tại một số tỉnh miền Bắc: Vĩnh Phúc, Yên Bái, Thanh Hóa và cho thấy cá nheo Mỹ có thể chống chịu tốt với điều kiện khí hậu lạnh vào mùa đông ở miền Bắc, phát triển tốt với điều kiện tự nhiên của Việt Nam nói chung. Tuy nhiên chưa có thử nghiệm bài bản nuôi trong ao đất về mật độ và loại thức ăn sử dụng. Từ những mô hình nuôi thử nghiệm cho thấy cá nheo Mỹ là đối tượng đang được người dân quan tâm và có triển vọng để mở rộng.

Cá nheo Mỹ có thể nuôi trong các hệ thống nuôi khác nhau như ao đất, lồng bè và trong bể, có thể thả ghép một số đối tượng như cá chép, cá mè để tận dụng tầng nước và tăng hiệu quả kinh tế. Thức ăn để nuôi thương phẩm cá nheo Mỹ là thức ăn công nghiệp, cá có tốc độ tăng trưởng nhanh, sau 1 năm có thể đạt trọng lượng 1,3 - 2 kg/con, sau 18 tháng đạt 2,5 - 3 kg/con, tỷ lệ sống từ khi thả đến khi thu hoạch đạt 80 - 90%. Cá nheo Mỹ có thể nuôi được với mật độ khá cao, nuôi ao 2 - 4 con/m², nuôi bể 4 - 10

con/m², nuôi lồng 15 - 20 con/m² (Nguyễn Anh Hiếu và Nguyễn Hữu Ninh, 2014).

Tỉnh Hưng Yên nằm trong lưu vực sông Hồng, sông Luộc, với hơn 5.000 ha mặt nước có khả năng nuôi trồng thủy sản, hơn 4.400 ha đất nằm tại vị trí có địa hình thấp trũng cấy lúa kém hiệu quả phù hợp với phát triển nuôi trồng thủy sản. Trong những năm qua, nuôi trồng thủy sản của tỉnh Hưng Yên phát triển mạnh mẽ theo hướng hàng hoá, nhiều hộ nông dân đã mạnh dạn đầu tư nuôi trồng thủy sản nhưng chủ yếu vẫn tập trung vào đối tượng nuôi truyền thống nên chưa mang lại hiệu quả, đặc biệt ở 4 huyện Văn Giang, Yên Mỹ, Khoái Châu và Phú Cừ. Bài báo này giới thiệu kết quả nghiên cứu các mô hình nuôi cá nheo Mỹ trong ao tại Hưng Yên bằng thức ăn công nghiệp.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Địa điểm và thời gian thực hiện

Mô hình được xây dựng ở vùng quy hoạch nuôi trồng thủy sản thuộc 4 huyện: Văn Giang, Khoái Châu, Yên Mỹ và Phú Cừ thuộc tỉnh Hưng Yên.

Thời gian thực hiện: Tháng 3/2016 - 4/2017.

2.2. Bố trí thí nghiệm

Các ao được lựa chọn để xây dựng mô hình có nguồn nước sạch, có hệ thống cấp và thoát nước chủ động, các chủ hộ có kinh nghiệm trong lĩnh vực nuôi trồng thủy sản, có tiềm lực kinh tế. Ao thí nghiệm có diện tích từ 2.000 - 2.500 m², có độ sâu mức nước từ 1,5 - 2 m. Giống cá nheo Mỹ được ương ra từ các ao ương của Khoa Thủy sản, Học viện Nông nghiệp Việt Nam. Trước khi thả, cá nheo Mỹ giống được kiểm tra ngoại ký sinh trùng và tắm nước muối loãng 2% trong 5 phút có sục khí. Các mô hình đều sử dụng thức ăn viên nổi cho cá với hàm lượng protein từ 30 - 35% của hãng CJ Master. Các số liệu diện tích ao, mật độ thả, cỡ cá thả được tóm tắt ở bảng 1.

- Chăm sóc cá nheo Mỹ:

Trong 6 tháng nuôi đầu (từ tháng 3 đến tháng 9 năm 2016), cá được ăn khẩu phần 5%

Bảng 1. Diện tích ao nuôi, mật độ cá thả ở các mô hình nuôi cá nheo Mỹ ở tỉnh Hưng Yên

Mô hình	Địa điểm (huyện)	Ký hiệu mô hình	Diện tích ao (m ²)	Mật độ thả (con/m ²)	Số cá thả (con)	Cỡ cá thả (g/con)
1	Khoái Châu	KC1	2.000	1	2.000	30,83 ± 0,53
2	Văn Giang	VG1	2.000	1	2.000	31,48 ± 0,67
3	Văn Giang	YM	2.500	1,5	3.750	31,70 ± 0,33
4	Phù Cù	PC	2.500	1,5	3.750	31,11 ± 0,62
5	Khoái Châu	KC2	2.500	2	5.000	31,34 ± 0,56
6	Văn Giang	VG2	2.500	2	5.000	31,28 ± 0,69

khối lượng cá/ngày, sử dụng thức ăn công nghiệp dạng viên nổi cho cá, có hàm lượng protein là 35% (mã số F8002); các tháng sau từ khi cá đạt trên 800 g/con đến khi thu hoạch cho cá ăn với khẩu phần giảm dần từ 3% xuống 2% khối lượng cá/ngày và sử dụng thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein là 30% (mã số F8003) cá được cho ăn 2 lần/ngày vào 8 giờ sáng và 4 giờ chiều. Khối lượng thức ăn được điều chỉnh trong quá trình theo dõi theo sự diễn biến của thời tiết và chất lượng nước ao nuôi. Sau 6 và 9 tháng nuôi, tiến hành san thưa đối với các mô hình thả mật độ 2 và 1,5 con/m² thành mật độ 1 con/m².

Những thời điểm thời tiết âm u hoặc đánh bắt kiểm tra không cẩn thận đều có thể gây sốc, khiến cá bỏ ăn một vài ngày sau đó, nếu nặng có thể phát sinh bệnh hoặc chết. Do đó mọi thao tác trong kiểm tra cũng như quản lý chất lượng nước phải được thực hiện nghiêm ngặt. Việc kéo lưới được hạn chế tối đa và phải tiến hành nhẹ nhàng, nhanh gọn.

- Quản lý môi trường các ao nuôi:

Các ao nuôi đều được lắp đặt hệ thống phun mưa FP- 150 với công suất 1,5 KW, tạo ra 45m³ nước/giờ để tạo oxy trong ao nuôi và tăng cường làm mát nước; trong quá trình nuôi định kỳ hàng tháng sử dụng thuốc khử trùng BKC800, sau 3 ngày tiếp tục bổ sung chế phẩm sinh học NB25 làm sạch môi trường và trong 4 tháng nuôi đầu được cho ăn thuốc xử lý nội, ngoại ký sinh theo phương pháp dùng của Kim Văn Vạn và cs. (2010), có tham khảo hướng dẫn nuôi cá nheo của Wyatt *et al.*, 2006. Khi phát hiện cá có biểu hiện nhiễm khuẩn, ngoài việc khử trùng

nước còn sử dụng kháng sinh Florphenicol, cho cá ăn 5 ngày liên tục với liều 15 mg/kg cá/ngày.

2.3. Thu thập và xử lý số liệu

Các yếu tố môi trường như nhiệt độ, oxy hòa tan được đo hàng ngày vào 6 - 7 giờ sáng, các yếu tố khác như pH, amoniac tổng số, nitrite được đo hàng tuần ở tất cả các mô hình. Mẫu môi trường nước được đo bằng Test Sera ngay tại hiện trường và thực hiện thu mẫu theo phương pháp APHA (1998), Boyd và Tucker (1992).

Tốc độ sinh trưởng của cá nheo Mỹ nuôi trong ao trong các mô hình nuôi tại Hưng Yên được kiểm tra định kỳ 1 lần/tháng, mỗi lần kiểm tra dùng lưới thu ngẫu nhiên tối thiểu 30 cá thể ở mỗi mô hình để cân, đo và tính toán tốc độ sinh trưởng (g/con/ngày), tỷ lệ sống (%), hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR) và tính toán hiệu quả kinh tế của từng mô hình khi thu hoạch.

Số liệu được xử lý trên phần mềm Excel 2010 áp dụng phương pháp thống kê mô tả và phân tích thống kê so sánh để đánh giá các nghiệm thức có mật độ nuôi khác nhau.

- Tốc độ sinh trưởng tuyệt đối (g/con/ngày):

$$C = \frac{m_2 - m_1}{k}$$

Trong đó: m₁: khối lượng cá khi thả (g); m₂: khối lượng cá khi thu (g); C: Tốc độ tăng trưởng tuyệt đối (g/con/ngày); k: thời gian nuôi (ngày)

- Tỷ lệ sống sau thu hoạch:

$$\text{Tỷ lệ sống} = \frac{A}{B} * 100\%$$

Trong đó: A: tổng số cá thể còn sống; B: tổng số cá thể ban đầu.

- Năng suất sau thu hoạch:

$$N = \frac{\sum m}{S}$$

Trong đó: $\sum m$: tổng khối lượng cá thu hoạch (kg); S: diện tích ao nuôi (ha).

- Hệ số chuyển hóa thức ăn FCR:

$$FCR = \frac{\text{Tổng khối lượng thức ăn đã sử dụng (kg)}}{\text{Tổng khối lượng cá thu hoạch (kg) - Tổng khối lượng cá thả ban đầu (kg)}}$$

Sơ bộ đánh giá hiệu quả kinh tế của các mô hình được tính toán dựa vào các chi phí về giống, thức ăn, thuốc chữa bệnh, chi công lao động và giá cá nheo Mỹ trên thị trường tại thời điểm kết thúc thí nghiệm.

Lợi nhuận = Tổng thu - Tổng chi phí

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Môi trường ao nuôi cá nheo Mỹ ở các mô hình

Kết quả theo dõi cho thấy, các yếu tố môi trường ở các mô hình tương đối ổn định, nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng và phát triển của cá nheo Mỹ (Bảng 2).

Nhiệt độ nước ở các mô hình nuôi cá nheo Mỹ có sự biến động theo các tháng trong năm, nhiệt độ trung bình từ 24,48 - 25,02°C, cao nhất đạt 35,6°C vào trung tuần tháng 7, tháng 8 là

thời điểm nóng nhất của mùa hè; nhiệt độ nước đạt mức thấp nhất là 14,4°C vào một số ngày đầu mới thả cá (cuối tháng 3/2016) và một số ngày trong tháng 12/2016, tháng 1 - 2/2017, khi có những đợt rét kéo dài. Tuy nhiên do các ao đều có mức nước sâu trên 1,5m nên chưa có ảnh hưởng nhiều đến sinh trưởng của cá nheo Mỹ. Theo trung tâm dự báo khí tượng, mùa đông 2016 - 2017 có nhiệt độ trung bình cao hơn các năm khác từ 1,5 - 2°C nên mùa đông năm 2017 không có rét đậm, khi theo dõi lượng thức ăn của cá nheo Mỹ trong những tháng mùa đông cho thấy cá ăn có giảm hơn các tháng khác nhưng cá vẫn ăn bình thường. Bảng 2 cho thấy mức nhiệt độ trung bình nhìn chung thấp hơn mức nhiệt độ thích hợp cho cá nheo Mỹ sinh trưởng và phát triển là 27°C (Buentello *et al.*, 2000). Đặc biệt qua theo dõi cho thấy các ao có mức nước càng sâu thì biến động nhiệt độ trong ngày càng ít. Các yếu tố môi trường khác như oxy hòa tan dao động từ 3,4 - 8,8 mg/l, dao động nhiều ở mô hình 5 và 6, đặc biệt dao động này xảy ra ở những ngày tháng 3 - 4/2017 khi cá đã lớn, vào thời tiết giao mùa ở mật độ nuôi dày hơn, mặc dù các ao đều có chạy máy quạt nước; pH dao động từ 7,2 - 8,6; NO_2^- dao động từ 0,11 - 0,22 mg/l; NH_3 dao động từ 0,02 - 0,16 mg/l, đều nằm trong khoảng thích hợp cho sinh trưởng của các loài cá nước ngọt nói chung và cá nheo Mỹ nói riêng. Đối với mô hình nuôi cá nheo Mỹ, yêu cầu chất lượng nước sạch, có hàm lượng oxy cao thì các mô hình đã đáp ứng rất tốt, tạo điều kiện cho cá sinh trưởng và phát triển tối đa.

Bảng 2. Kết quả theo dõi môi trường nước các mô hình nuôi cá nheo Mỹ

STT	Mô hình	Nhiệt độ (°C)	Oxy (mg/l)	pH	NO_2^- (mg/l)	NH_3 (mg/l)
1	KC1	24,84 ± 8,51	6,2 ± 2,4	7,91 ± 0,44	0,17 ± 0,03	0,07 ± 0,03
2	VG1	24,84 ± 8,51	6,2 ± 2,2	7,81 ± 0,42	0,16 ± 0,02	0,06 ± 0,03
3	YM	24,48 ± 9,37	6,3 ± 2,1	7,76 ± 0,42	0,18 ± 0,04	0,06 ± 0,04
4	PC	25,02 ± 9,24	6,3 ± 2,3	7,54 ± 0,31	0,16 ± 0,05	0,06 ± 0,03
5	KC2	24,65 ± 9,26	5,9 ± 2,4	8,02 ± 0,47	0,18 ± 0,03	0,09 ± 0,04
6	VG2	24,68 ± 8,26	6,1 ± 2,7	8,02 ± 0,47	0,18 ± 0,04	0,08 ± 0,04
Max		35,6	8,8	8,6	0,22	0,16
Min		14,4	3,4	7,2	0,11	0,02
Ngưỡng thích hợp		26 - 30	≥ 4	6,5-9,0	< 0,3	< 0,2

3.2. Tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống và hệ số chuyển hóa thức ăn

3.2.1. Tốc độ sinh trưởng của cá nheo Mỹ ở các mô hình nuôi

Trong suốt quá trình nuôi, cá nheo Mỹ có tốc độ lớn tốt, khả năng sử dụng và hấp thu thức ăn có hiệu quả (Bảng 3). Tốc độ sinh trưởng của cá nheo Mỹ ở các mô hình dao động từ 6,15 - 7,0 g/con/ngày, cao hơn so với tốc độ sinh trưởng của cá Nheo mỹ trong thí nghiệm của Clement và Lovell (1994) khi nuôi thương phẩm sau 180 ngày từ cỡ 25 g/con, tốc độ sinh trưởng chỉ đạt 3,2 - 3,5 g/con/ngày.

Bảng 3 cho thấy cá nheo Mỹ nuôi trong ao có tốc độ sinh trưởng (6 - 7 g/con/ngày) chậm hơn cá trắm đen nuôi ao (8 - 9 g/con/ngày), nhưng có hệ số chuyển hóa thấp hơn (2,5 - 2,8 so với 3,3) và tỷ lệ sống lại cao hơn (94,3 - 96,4% so với 80%) (Kim Văn Vạn và cs., 2010).

Trong quá trình theo dõi cho thấy trong 4 tháng nuôi đầu ở cả 3 mật độ thả 1, 1,5 và 2 con/m² đều sinh trưởng tốt, chưa có sự sai khác về tốc độ sinh trưởng ($p > 0,05$), hệ số tiêu tốn thức ăn, thậm chí những ngày đầu sau thả ở mô hình 5 và 6 thả mật độ dày 2 con/m² (cá đạt trung bình 570 g/con) lại có tốc độ ăn tốt hơn và lớn vượt hơn mô hình 1 và 2 thả mật độ thưa 1 con/m² (cá đạt trung bình 555 g/con). Điều này có thể do ảnh hưởng của quần đàn. Tuy nhiên sang đến tháng thứ 5 cá có biểu hiện nổi đầu thường xuyên hơn và tốc độ sinh trưởng chững lại, do đó sang tháng thứ 6 mô hình 5 và 6 đã

phải tiến hành san đàn. Với mô hình 3 và 4 sang tháng nuôi thứ 9 (tháng 12/2016) thời tiết đã lạnh và ít có biểu hiện nổi đầu hơn nhưng mùa đông năm 2016 - 2017 có diễn biến khác thường, nhiều ngày có nhiệt độ 25 - 28°C nên cá vẫn được đánh bắt để san thưa. Các mô hình nuôi mật độ 1,5 và 2 con/m² phải tiến hành san đàn. Trong quá trình nuôi khoảng 7 đến 10 ngày sau khi san đàn cá dừng và giảm ăn nên sinh trưởng có bị ảnh hưởng. Hơn nữa san đàn vào thời kỳ cá đã lớn lại tiến hành vào những tháng mùa đông cộng với đặc điểm sinh học của cá nheo Mỹ có vây ngực sắc nhọn nên cũng có phần nào ảnh hưởng đến tỷ lệ sống sau khi đánh bắt san đàn, mặc dù khi xây dựng mô hình đã có tập huấn và cảnh báo cho các hộ nuôi.

3.2.2. Tỷ lệ sống của cá nheo Mỹ

Tỷ lệ sống của cá nheo Mỹ tương đối cao, cá rất khỏe nhưng cũng rất nhạy cảm với sự thay đổi của các yếu tố môi trường. Tỷ lệ sống của cá nheo Mỹ ở các mô hình đều đạt từ 94,3 - 96,4%. Mô hình số 1 và 2 (mật độ 1 con/m²) có tỷ lệ sống cao nhất là 96 - 96,4%, cao hơn hẳn so với mô hình 4 và 5 (mật độ 1,5 và 2 con/m²) trong 6 và 9 tháng nuôi đầu (Bảng 3). Tuy nhiên, qua theo dõi các mô hình cho thấy số cá chết ở mô hình thả mật độ dày chủ yếu chết trong thời gian đầu sau khi thả và khi san đàn do bị sây sát khi vận chuyển. Còn trong quá trình nuôi, do được chăm sóc và quản lý tốt nên sức khỏe của cá nheo Mỹ ổn định và không có biểu hiện bệnh nghiêm trọng. Nhìn chung các mô hình đều đạt tỷ lệ sống cao.

Bảng 3. Tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống và hệ số thức ăn của cá nheo Mỹ nuôi trong ao tại tỉnh Hưng Yên

Mô hình	Số cá thả (con)	Số cá thu (con)	Tỷ lệ sống (%)	Tổng lượng cá (kg)	Cỡ cá thu hoạch (kg/con)	Tốc độ sinh trưởng (g/con/ngày)	Tổng lượng thức ăn (kg)	Hệ số thức ăn (FCR)
1	2.000	1.920	96	5.376	2,8 ± 0,32	7,00	13.440	2,50
2	2.000	1.928	96,4	5.359,84	2,78 ± 0,36	6,95	13.500	2,52
3	3.750	3.570	95,2	9.460,5	2,65 ± 0,42	6,63	24.600	2,60
4	3.750	3.536	94,3	9.476,48	2,68 ± 0,38	6,70	24.640	2,60
5	5.000	4.750	95	11.875	2,5 ± 0,48	6,25	33.250	2,80
6	5.000	4.772	95,4	11.739,12	2,46 ± 0,35	6,15	32.400	2,76

3.2.3. Hệ số chuyển hóa thức ăn (FCR)

Kết quả nghiên cứu cho thấy mô hình thả 1 con/m² trong suốt quá trình nuôi có hệ số chuyển hóa thức ăn thấp nhất từ 2,5 - 2,52, trong khi đó mô hình thả 1,5 và 2 con/m² có FCR lần lượt là 2,6 và 2,8. Trong 4 tháng nuôi đầu không có sự sai khác về tốc độ sinh trưởng và lượng thức ăn tiêu tốn, đến giai đoạn sau khi cá lớn phải san đàn và hao hụt do đánh bắt cộng với stress dẫn đến hệ số tiêu tốn thức ăn tăng lên (ao mới thả sau khi san đàn từ 7 - 10 ngày cá mới ăn trở lại và tỷ lệ hao hụt do đánh bắt san đàn từ 3 - 5% số cá san chuyển). Hệ số thức ăn trên cá nheo Mỹ nuôi trong ao cao hơn nhiều so với cá tra trong nghiên cứu của Cremer *et al.* (2003). Theo Bastola *et al.* (2012), cho thấy có thể giảm chi phí thức ăn khi nuôi cá Nheo mỹ qua đồng thông qua công tác quản lý tốt chế độ cho ăn.

Như vậy qua theo dõi 6 mô hình nuôi cá nheo Mỹ thương phẩm trong ao ở 3 mật độ cho thấy mô hình thả cá với mật độ 1 con/m² trong suốt quá trình nuôi là mô hình có hệ số thức ăn thấp nhất. Mật độ cá thả 2 con/m² trong giai đoạn mới thả từ cỡ 31 g/con đến cỡ 500-600 g/con là phù hợp khi cá lớn lên mật độ này không còn phù hợp, mặc dù đã được điều chỉnh kịp thời trong quá trình nuôi như tiến hành san đàn ngay sau khi phát hiện sự cố, điều này cho thấy ngoài yếu tố cạnh tranh về thức ăn còn

cạnh tranh về không gian sống có thể dẫn đến cá bị nhiễm các tác nhân gây bệnh, nhất là khi chất lượng nước ao không được đảm bảo dẫn đến giảm hiệu quả sử dụng thức ăn của cá. Mặc dù cá nheo Mỹ là cá da trơn nhưng lại không có cơ quan hô hấp phụ như cá trê nên khi thời tiết thay đổi nếu các hộ nuôi chưa kịp bật quạt nước cá rất dễ bị nổi đầu, giảm ăn và sinh trưởng chậm, ảnh hưởng đến hệ số FCR. Theo nghiên cứu của Zimber *et al.* (2003), năng suất cá Nheo mỹ nuôi có liên quan đến của độ sâu của thủy vực. Tuy nhiên các mô hình nuôi cá nheo Mỹ ở Hưng Yên có độ sâu tương đồng nhau.

3.3. Hiệu quả kinh tế của các mô hình nuôi thương phẩm cá nheo Mỹ trong ao

Hiệu quả kinh tế nuôi thương phẩm cá nheo Mỹ được thể hiện ở bảng 4.

Kết quả đánh giá hiệu quả kinh tế các mô hình nuôi cá nheo Mỹ ở tỉnh Hưng Yên cho thấy nuôi mật độ thả cá 2 con/m² cho hiệu quả kinh tế trung bình 74,8 triệu/ha/năm (mô hình nuôi số 5 và 6 từ 70,3 - 79,2 triệu/ha/năm), thấp hơn so với mật độ nuôi 1 con/m² (253,03 triệu/ha/năm) - mô hình 1 và 2. Nguyên nhân là do nuôi mật độ cao cá nheo Mỹ chậm lớn. So với mô hình nuôi cá trắm đen trong ao thì mô hình nuôi cá nheo Mỹ có hiệu quả thấp hơn. Theo Kim Văn Vạn và Trần Thị Loan (2010), hiệu quả kinh tế nuôi cá trắm đen đạt từ 390 - 433

Bảng 4. Hiệu quả kinh tế của các mô hình nuôi cá nheo Mỹ trong ao

Mô hình	Diện tích ban đầu (m ²)	Diện tích san đàn (m ²)	Số cá thả (con)	Chi phí cá giống (triệu đồng)	Chi phí thức ăn (triệu đồng)	Chi phí thuốc, điện, lao động (triệu đồng)	Thu cá thương phẩm (triệu đồng)	Lãi ròng (triệu đồng /ha/năm)
1	2.000	2.000	2.000	10	183,680	100	349,440	257,354
2	2.000	2.000	2.000	10	184,500	100	348,390	248,723
3	2.500	2.880	3.750	18,75	336,200	145	567,630	216,923
4	2.500	2.880	3.750	18,75	336,747	145	568,589	218,244
5	2.500	3.850	5.000	25	454,416	180	688,750	70,331
6	2.500	3.850	5.000	25	442,800	180	680,869	79,286

Ghi chú: Thức ăn F8002 (15.000 đ/kg), F8003 (13.000 đ/kg). Cá nheo Mỹ thương phẩm mô hình 1 và 2 (65.000 đ/kg); mô hình 3 và 4 (60.000 đ/kg); mô hình 5 và 6 (58.000 đ/kg) thời giá cuối tháng 4/2017. Chi phí lao động được tính chung cho mô hình thả 1 con/m² với 1 ao diện tích 2000 m² là 5.000.000 đ/tháng, 25.000.000 đ tiền điện chạy máy bơm, quạt nước và 10.000.000 đ chi cho thuốc khử trùng, chế phẩm sinh học và thuốc kháng sinh trong cả chu kỳ nuôi, các mô hình khác tính theo hệ số của ao 2000 m².

triệu đồng/ha/năm. Tuy nhiên so với các loại hình sản xuất khác như nuôi cá truyền thống hay nuôi cá rô phi đơn tính thì nuôi cá nheo Mỹ vẫn có hiệu quả cao hơn (Sudhakaran *et al.*, 2012a; 2012b). Theo Nguyễn Thị Diệu Phương và cs. (2009), mô hình nuôi truyền thống hoặc thả trắm đen với tỷ lệ thấp đạt hiệu quả cao nhất cũng chỉ được 114,9 triệu đồng/ha/năm. Đối với mô hình số 5 và 6 thả cá nheo Mỹ với mật độ cao (2 con/m²), nếu được san đàn sớm sau 4 tháng nuôi, vào thời điểm cuối mùa hè thì mô hình này sẽ có hiệu quả kinh tế cao hơn, do tiết kiệm được chi phí về ao nuôi ban đầu ở giai đoạn cá còn nhỏ đồng thời nhận được hỗ trợ tích cực từ ảnh hưởng của quần đàn. Thậm chí mật độ 1 con/m² vào cuối chu kỳ nuôi vẫn thấy cá có hiện tượng nổi đầu vào những lúc nhạy cảm về thời tiết. Các hộ nuôi tham gia xây dựng mô hình đều chủ động máy móc, thiết bị hỗ trợ như quạt nước và được khuyến cáo không áp dụng mô hình nuôi cá nheo Mỹ thả với mật độ dày để tránh hiện tượng nổi đầu do thiếu khí, ảnh hưởng nhiều tới sinh trưởng và hệ số sử dụng thức ăn của cá. Hơn nữa cỡ cá nhỏ sẽ bị ép giá không mang lại hiệu quả kinh tế. Nếu hộ gia đình có khả năng kinh tế tốt, có thể trang bị một số máy quạt nước hoặc phun mưa để cải thiện tình trạng trên. Tuy nhiên, thực tế vẫn tiềm ẩn nhiều rủi ro do mất điện, đặc biệt vào mùa nóng, đây là vấn đề có thể gây thiệt hại lớn cho người nuôi. Điển hình các mô hình nuôi cá nheo Mỹ khu vực huyện Gia Lâm - Hà Nội, năm 2016 nhiều hộ nuôi đã để cá bị chết ngạt hàng chục tấn cá thương phẩm vào những ngày thời tiết biến độ mạnh. Vì vậy, khi xây dựng mô hình nuôi cá nheo Mỹ khuyến khích áp dụng rộng rãi mô hình nuôi đơn cá nheo Mỹ, thả sớm đầu tháng 3 - 4 với mật độ nuôi 2 con/m² sau 4 tháng nuôi khi cá đạt 500 - 600 g/con tiến hành san thưa khi thời tiết còn ấm để mật độ 1 con/m² sẽ cho hiệu quả kinh tế. Nhận định này phù hợp với kết quả nghiên cứu của Hugh năm 2007 khi theo dõi ảnh hưởng của mật độ nuôi cá nheo Mỹ lên tốc độ sinh trưởng, tỷ lệ sống và hệ số tiêu tốn thức ăn.

4. KẾT LUẬN

Các mô hình nuôi đơn cá nheo Mỹ trong ao đều đem lại hiệu quả kinh tế cao hơn nuôi cá truyền thống. Thả cá cỡ 31 g/con với mật độ nuôi 1 con/m² sau 13 tháng mang lại hiệu quả kinh tế cao nhất đạt 248,7 - 257,3 triệu/ha/năm. Đây là đối tượng nuôi mới có thể góp phần đa dạng đối tượng nuôi cho vùng đồng bằng sông Hồng, tạo được sản phẩm hàng hóa có chất lượng cho người tiêu dùng.

Các mô hình thả mật độ cao (1,5 con/m² và 2 con/m²) nếu tiến hành san đàn phù hợp sẽ cho hiệu quả kinh tế cao hơn. Thời điểm thả giống thích hợp là tháng 3 hoặc tháng 4, nhưng muốn có con giống cỡ này để nuôi thương phẩm cần phải ương giống qua đông để chủ động con giống sớm, khi đó sẽ có cá thương phẩm kích cỡ lớn được thị trường chấp nhận.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- APHA (1998). Standard methods for examination of water and wastewater. The 20th Edition, United Book Press, USA.
- Bastola, U., C.R. Engle, A. Haukenes and D. Freeman (2012). The costs and effects of alternative winter feeding strategies for channel catfish (*Ictalurus punctatus*) in multiple-batch production. *Journal of Applied Aquaculture*, 24(4): 283-298.
- Boyd, C.E and C.S.Tucker (1992). Water quality and pond soil analyses for aquaculture. Auburn University, Alabama. China Fisheries (2000). China Fishery Statistics.
- Buentello, J.A., Neill, W.H. and Gatlin, D.M. (2000). Effects of water temperature and dissolved oxygen on daily feed consumption, feed utilization and growth of channel catfish (*Ictalurus punctatus*). *Aquaculture*, 182: 339-352.
- Cacho, O.J., Kinnucan, H. and Hatch, U. (1991). Optimal control of fish growth. *American Journal of Agricultural Economics*, 73: 176-183
- Clement S. and Lovell, R.T (1994). Comparison of processing yield and Nutrient composition of Fish. *Food Journal*, 17: 245-248.
- Cremer, M.C., Zhang, J., Zhou, E. (2003). Production of channel catfish in Chengdu using the ASA 80:20 pond model and an all-plant protein, soymeal based aquafeed. American Soybean Association, Beijing, P.R. China.

- Hugh Glenewinkel (2007). Comparison of two stocking densities for Channel catfish production in earthen ponds. Texas Parks and Wildlife Department Inland Fisheries Division 4200 Smith School Road Austin, Texas 78744.
- FAO (2014). Fishery and Aquaculture Statistics
- Nguyễn Anh Hiếu, Nguyễn Hữu Ninh (2014). Nghiên cứu đặc điểm sinh học sinh sản của cá Nheo Mỹ (*Ictalurus punctatus*) nuôi tại miền Bắc Việt Nam. Tạp chí Nông nghiệp và PTNT, 19: 90-97.
- Nguyễn Thị Diệu Phương, Vũ Văn Trung và Kim Văn Vạn (2009). Hiện trạng nuôi cá Trắm đen thương phẩm ở vùng Đồng Bằng sông Hồng. Tạp chí Khoa học và Công nghệ. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn, 2: 80-85. ISSN 0866-7020.
- Kim Văn Vạn, Trần Ánh Tuyết, Trương Đình Hoài & Kim Tiến Dũng (2010). Kết quả bước đầu nuôi đơn cá Trắm đen thương phẩm trong ao tại tỉnh Hải Dương. Tạp chí Khoa học và Phát triển. Trường đại học Nông nghiệp Hà Nội, 8(3): 481-487. ISSN: 1859-0004.
- Kim Văn Vạn và Trần Thị Loan (2010). Xây dựng mô hình nuôi ghép cá Trắm đen trong ao tại Hải Dương. Tạp chí Khoa học, Công nghệ & Môi trường. Sở KH & CN tỉnh Hải Dương, 3: 19-21.
- Nettleton, J., William, H., Allen, JR., Lori, V., Klat, W., Ratnayake., Robert, G., 1990. Nutrients and Chemical Residues in One- to Two-Pound Mississippi Farm-raised Channel Catfish (*Ictalurus punctatus*). Journal of Food Science, 55(4): 954-958.
- Sudhakaran, P.O., D. Heikes, C. Engle and S. Pomerleau (2012a). Evaluation of a trawl to estimate the inventory of catfish in commercial ponds. Aquaculture Engineering, 48: 47-52.
- Sudhakaran, P.O., C.R. Engle and D. Heikes (2012b). Evaluation of feed response methods to estimate inventory of catfish in commercial ponds. Journal of Applied Aquaculture, 24:32-41
- Zimba, P.V., Charles C.M., and Suzanne, B.S. (2003). Pond age water column trophic relationships in channel catfish *Ictalurus punctatus* production ponds. Aquaculture, 219: 291-301.
- Wyatt, T., A. Barkoh, J. Martinez, and R. Sparrow (2006). Guidelines for the culture of Blue and Channel Catfish. Texas Parks and Wildlife Department, Management Data Series 244, Austin.