

TẠP CHÍ

**NÔNG NGHIỆP
& PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**
ISSN 1859 - 4581

NĂM THỨ HAI MƯƠI HAI

**CHUYÊN ĐỀ: NÔNG NGHIỆP VÀ
TÀI NGUYÊN TRONG XU THẾ
CHUYỂN ĐỔI SỐ**

THÁNG 10/2022

TỔNG BIÊN TẬP
TS. NGUYỄN THỊ THÀNH THÙY
ĐT: 024.37711070

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP
TS. DƯƠNG THANH HẢI
ĐT: 024.38345457

TOÀ SOẠN - TRỊ SỰ
Số 10 Nguyễn Công Hoan
Quận Ba Đình - Hà Nội
ĐT: 024.37711072
Fax: 024.37711073
E-mail: tapchinongnghiep@vnn.vn
Website: www.tapchikhoahocnongnghiep.vn

VĂN PHÒNG ĐẠI DIỆN TẠP CHÍ
TẠI PHÍA NAM
135 Pasteur
Quận 3 - TP. Hồ Chí Minh
ĐT/Fax: 028.38274089

Giấy phép số:
290/GP - BTTTT
Bộ Thông tin - Truyền thông
cấp ngày 03 tháng 06 năm 2016.

**Công ty Cổ phần Khoa học và
Công nghệ Hoàng Quốc Việt**
Địa chỉ: Số 18 Hoàng Quốc Việt,
Cầu Giấy, Hà Nội

MỤC LỤC

- ❑ PHAN THỊ THU HIỀN, TRẦN NGỌC TOÀN. Ảnh hưởng của phân bón và mật độ cây đến sinh trưởng và năng suất của giống lúa Bắc Hương 9 tại huyện Quỳnh Châu, tỉnh Nghệ An..... 5-11
- ❑ NGUYỄN THỊ BÍCH THỦY, ĐÀO CHÂU THU, CAO VIỆT HÙNG. Nghiên cứu ảnh hưởng các loại phân hữu cơ đến cây ngô trồng trên đất cát biển tỉnh Nghệ An..... 12-19
- ❑ NGUYỄN VĂN MINH. Ảnh hưởng của phân hữu cơ vi sinh đến năng suất và chất lượng của giống diêm mạch Atlas nhập nội trên đất xám tại Đắk Nông..... 20-27
- ❑ TRẦN NGỌC TOÀN, PHAN THỊ THU HIỀN. Đặc điểm nông sinh học của một số giống cam được trồng trên địa bàn tỉnh Nghệ An theo chỉ dẫn địa lý cam Vinh..... 28-33
- ❑ NGUYỄN HỮU HIỀN, NGUYỄN THỊ NGỌC, NGUYỄN CÔNG THÀNH. Ảnh hưởng của giá thể và mật độ trồng đến năng suất và chất lượng dâu tây trồng trong điều kiện nhà Màng 34-41
- ❑ CAO THỊ THU DUNG, NGÔ ĐỨC PHƯƠNG, NGUYỄN TIẾN DŨNG, NGUYỄN TÀI TOÀN, NGUYỄN VĂN HOÀN, TRƯƠNG TUẤN OANH, PHÙNG MINH TRÍ. Nghiên cứu một số kỹ thuật giâm hom cây dược liệu thủy bồn thảo (*Sedum sarmentosum* Bunge) tại Sa Pa 42-46
- ❑ PHẠM VĂN LINH, NGUYỄN ĐỨC ANH, TRẦN THỊ QUỲNH NGA. Kết quả nghiên cứu kỹ thuật canh tác giống khoai lang KL20-209 trên đất cát ven biển tại vùng Bắc Trung bộ 47-54
- ❑ NGUYỄN TÀI TOÀN, CAO THỊ THU DUNG, PHÙNG VĂN HẢO. Đặc điểm hình thái và ADN mã vạch của sâm Puxailaileng được thu thập tại huyện Kỳ Sơn, tỉnh Nghệ An..... 55-61
- ❑ BÙI VĂN HÙNG, PHẠM VĂN LINH, VÕ VĂN TRUNG, TRẦN DUY VIỆT, TRẦN ĐÌNH HỢP, PHAN THỊ THANH. Kết quả đánh giá đặc điểm nông sinh học và tính chịu hạn của các dòng/giống đậu xanh làm vật liệu phục vụ công tác chọn tạo giống 62-71
- ❑ NGUYỄN THỊ THANH MAI, TINA OFFLER, ANDY EAMENS, CHRISTOPHER GROF. Tối ưu hóa quy trình chuyển gen gián tiếp bằng Agrobacterium vào cây kê dại - cây mô hình C₄ (*Setaria viridis*)..... 72-79
- ❑ NGUYỄN THỊ THANH, ĐẶNG THÙY TRANG. Một số đặc điểm sinh học, sinh thái của sâu keo mùa thu (*Spodoptera frugiperda* J. E. Smith) (Noctuidae: Lepidoptera) hại cây ngô ở Nghệ An 80-87
- ❑ TRƯƠNG XUÂN LAM, NGUYỄN THÀNH MẠNH, NGUYỄN QUANG CƯỜNG. nghiên cứu sự đa dạng của các loài côn trùng nước thuộc bộ cánh nửa Hemiptera ở Ninh Bình, Bắc Kạn và Lào Cai ...88-95
- ❑ THÁI THỊ NGỌC LAM, HOÀNG NHẬT SANG. Diễn biến gây hại và biện pháp phòng trừ ruồi đục quả phương Đông (*Bactrocera dorsalis* Hendel) Diptera: Tephritidae) hại cam tại Nghệ An..... 96-101
- ❑ NGÔ THỊ MAI VI, ĐOÀN THỊ MAI ANH. Ảnh hưởng của thành phần cơ chất đến sinh trưởng, phát triển và năng suất của nấm Vân Chi (*Trametes versicolor* (L.) Pilat) tại huyện Thạch Hà, tỉnh Hà Tĩnh 102-108
- ❑ HỒ THỊ NHUNG. Nghiên cứu bệnh thối nâu do nấm *Phytophthora palmivora* hại cam tại tỉnh Nghệ An 109-113
- ❑ TRẦN THỊ KIM NGÂN, NGUYỄN ĐÌNH VINH, TẠ THỊ BÌNH, NGUYỄN QUANG HUY. Nghiên cứu một số đặc điểm hình thái của cá măng sữa *Chanos chanos* (Forsskål, 1775) tại khu vực Bắc Trung Bộ..... 114-119

- ❑ TẠ THỊ BÌNH, NGUYỄN ĐÌNH VINH, TRẦN THỊ KIM NGÂN. Xác định khẩu phần ăn cá măng (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) trong nuôi ghép với tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei* Boone, 1931) 120-126
- ❑ LÂM THỊ HUYỀN TRẦN, ĐÌNH MINH QUANG. Tổng quan về cá bống lưng cao (*Butis koilomatodon* (Bleeker, 1849)) ở vùng cửa sông ven biển đồng bằng sông Cửu Long 127-133
- ❑ PHAN HOÀNG GIỀ, ĐÌNH MINH QUANG. Đặc điểm di truyền, sinh học và sinh thái học của các loài cá bống cát thuộc giống *Glossogobius* ở đồng bằng sông Cửu Long 134-141
- ❑ LÊ MINH HẢI, TRƯƠNG THỊ THÀNH VINH, HOÀNG THỊ MAI, TRẦN ANH TUẤN. Một số dẫn liệu về cá biển và động vật thân mềm ở vùng biển xung quanh đảo ngư và đảo mắt Nghệ An..... 142-152
- ❑ TRƯƠNG THỊ MỸ HẠNH, LÊ THỊ MÂY, NGUYỄN MINH QUÂN, PHẠM THẾ VIỆT, TRƯƠNG THỊ THÀNH VINH, NGUYỄN THỊ HƯƠNG GIANG. Nghiên cứu ứng dụng phương pháp Nested PCR trong chẩn đoán virus gây hội chứng đốm trắng ở tôm thẻ chân trắng (*Litopenaeus vannamei*) tại Quảng Ninh 153-157
- ❑ TRƯƠNG THỊ MỸ HẠNH, NGUYỄN THỊ HẠNH, NGUYỄN MINH QUÂN, LÊ THỊ MÂY, NGUYỄN THỊ NGUYỄN, PHAN TRỌNG BÌNH, TRƯƠNG THỊ THÀNH VINH, PHAN THỊ VÂN. Tác nhân vi sinh vật ở cá rô phi (*Oreochromis* sp.) tại một số tỉnh phía Bắc từ 2017 - 2021 158-163
- ❑ ĐẶNG HỒNG QUYÊN, TÔ HỮU DƯƠNG, ĐỖ THỊ THU HƯỜNG, NGUYỄN THỊ THANH HẢI. Ảnh hưởng của việc bổ sung chế phẩm nano thảo dược đến sức sản xuất thịt và khả năng kháng bệnh của gà F1 (Mía x Lương Phượng) 164-170
- ❑ NGUYỄN THỊ THANH, PHẠM MỸ DUNG, VI THỊ TRANG. Tình hình mắc bệnh viêm tử cung trên heo nái tại huyện Buôn Đôn, tỉnh Đắk Lắk và các biện pháp phòng trị..... 171-175
- ❑ VŨ THỊ HẠNH NGUYỄN, LÊ PHƯƠNG CHI, PHẠM QUỲNH ANH, QUÁCH NGỌC TÙNG, NGUYỄN VĂN THẾ, NGUYỄN THỊ THANH LỢI, PHÍ QUYẾT TIẾN. Tuyển chọn chủng *Bacillus* sp. có khả năng phân giải Cyanua nhằm sản xuất thức ăn chăn nuôi từ bã sắn 176-183
- ❑ HOÀNG THỊ MAI, LÊ MINH HẢI, TẠ THỊ BÌNH, HỒ THỊ DUNG, TRẦN THỊ CÚC. Xác định mức năng lượng trao đổi và protein thô thích hợp trong khẩu phần cho lợn nái xao va chửa kỳ 2 và nuôi con 184-190
- ❑ NGUYỄN TÂN THÀNH, ĐÀO THỊ THANH XUÂN, LÊ THỊ MỸ CHÂU, NGUYỄN VĂN HÙNG, ĐÌNH THỊ KIM HẢO. Tối ưu hóa quá trình trích ly siêu âm Polysaccharide từ tảo xoắn *Spirulina* 191-195
- ❑ TRẦN VIỆT CƯỜNG, PHẠM QUANG HÀ, TRẦN THỊ TUYẾN. Chuyển đổi số và nhu cầu nguồn nhân lực trong nông nghiệp và phát triển nông thôn 196-200
- ❑ HOÀNG ANH THẾ, NGUYỄN QUANG KHÁNH. Khảo sát độ chính xác của công nghệ UAV trong việc thành lập bản đồ địa hình vùng đồi núi 201-207
- ❑ HOÀNG THỊ THỦY, VÕ THỊ THU HÀ, TRẦN THỊ TUYẾN, NGUYỄN THỊ THÚY HÀ, TRẦN ĐÌNH DU, VŨ VĂN LƯƠNG, ĐẬU KHẮC TÀI. Xác định giá trị dịch vụ một số hệ sinh thái tại lưu vực sông Lam 208-213
- ❑ PHAN THỊ QUỲNH ANH, PHAN HỒNG NGHĨA. Nghiên cứu ảnh hưởng của mức nạp tải thủy lực đến khả năng xử lý BOD₅, NH₄⁺, PO₄³⁻ của hệ thống đất ngập nước nhân tạo chảy ngầm theo phương ngang sử dụng cây cỏ lác Hén..... 214-217
- ❑ BÙI THỊ PHƯƠNG LOAN, PHẠM QUANG HÀ. Nghiên cứu sự biến đổi các bon hữu cơ trong đất cát biển vùng Bắc Trung bộ ở một số cơ cấu canh tác theo kịch bản biến đổi khí hậu..... 218-223
- ❑ NGUYỄN THỊ THÚY, TRẦN NGỌC LÂN. Sự phát triển Synnemata của nấm *Isaria tenuipes* (Peck.) Samson trên nhộng tằm dâu *Bombyx mori* Linnaeus 224-230
- ❑ PHẠM DUY TRÌNH, ĐÀO THỊ MINH HIỀN, CAO ĐỖ MƯỜI, LÊ THỊ QUYÊN, TRẦN THỊ DUYÊN VÀ CS. Sử dụng chế phẩm sinh học tăng khả năng ra hoa đậu quả cho cây hồng Nam Đàn 231-237
- ❑ PHẠM THỊ TÂM, LÊ MINH HẢI, NGUYỄN THỊ THU HIỀN. Phân lập *Tilapia lake virus* (Tilv) và xác định một số đặc điểm bệnh lý ở cá rô phi cảm nhiễm 238-244
- ❑ ĐỖ THỊ TÀI THU, VÕ THỊ THU HÀ. Ứng dụng GIS thành lập bản đồ đơn vị đất đai jhu vực 3 huyện ngoại thành phía Tây Nam Hà Nội 245-252
- ❑ VÕ THỊ THU HÀ, TRẦN ĐÌNH DU. Thực trạng sử dụng đất tập trung, quy mô lớn, ứng dụng công nghệ cao trong sản xuất nông nghiệp tại huyện Nghi Lộc, tỉnh Nghệ An 253-260
- ❑ PHAN VĂN DŨNG, TRẦN HẬU THÌN, TRẦN VĂN ĐÔNG, NGUYỄN THỊ ÁNH VÂN. Đa dạng thực vật tại Khu Bảo tồn loài và sinh cảnh Voọc mũi hếch Khu Ca thuộc Vườn quốc gia Du Già - Cao nguyên đá Đồng Văn, tỉnh Hà Giang 261-266

XÁC ĐỊNH KHẨU PHẦN ĂN CÁ MĂNG (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) TRONG NUÔI GHÉP VỚI TÔM THẺ CHÂN TRẮNG (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931)

Tạ Thị Bình*, Nguyễn Đình Vinh¹, Trần Thị Kim Ngân²

TÓM TẮT

Xác định khẩu phần ăn cá măng (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) trong nuôi ghép với tôm thẻ chân trắng (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931) được tiến hành từ tháng 12/2020 - 9/2021. Thí nghiệm được bố trí hoàn toàn ngẫu nhiên với 4 nghiệm thức lần lượt là (KP1): cho cá măng ăn với khẩu phần 2% khối lượng thân/ngày (BW); (KP2): cho cá măng ăn với khẩu phần 4% khối lượng thân/ngày; (KP3): cho cá măng ăn với khẩu phần 6% khối lượng thân/ngày; (KP4): Không cho cá măng ăn. Mỗi nghiệm thức được lặp lại 3 lần. Kết quả nghiên cứu cho thấy, nuôi ghép cá măng với tôm nên cho cá măng ăn với khẩu phần 6% BW đảm bảo được các tiêu chí về sinh trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất của tôm và cá. Cụ thể: Ở cá măng (Tỷ lệ sống trung bình đạt 93%; tốc độ tăng trưởng là $3,31 \pm 0,05$ g/ngày và $1,35 \pm 0,005$ %/ngày; hệ số thức ăn: 2,26; năng suất: 4147 kg/ha). Tôm nuôi đạt: Tỷ lệ sống: 73,49%; tốc độ tăng trưởng: 0,25 g/ngày và 3,46%/ngày; hệ số thức ăn: 1,13; năng suất: 11.470 kg/ha).

Từ khóa: Cá măng, nuôi ghép, tôm thẻ chân trắng, khẩu phần ăn.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong những năm gần đây, nuôi tôm thâm canh ở nhiều nơi bị thiệt hại lớn do điều kiện môi trường xấu, dịch bệnh bùng phát và lây lan nhanh. Để giảm thiểu rủi ro, đã có những giải pháp cải thiện môi trường nước nuôi nhằm hạn chế dịch bệnh. Nuôi ghép với loài thủy sản thứ hai là giải pháp sinh học nhằm hạn chế sử dụng hóa chất trong nuôi tôm. Việc sử dụng các loài phụ nuôi cùng trong ao tôm sẽ cung cấp nhiều lợi ích như giảm số lượng các chất dinh dưỡng hòa tan, lọc chất rắn lơ lửng, ăn các chất hữu cơ dư thừa, cải thiện chất lượng nước và tăng cường khả năng kháng bệnh chống lại tác nhân gây bệnh [1].

Cá măng (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) là loài dễ nuôi, có cấu tạo lược mang dày, thích hợp cho việc ăn lọc. Trong tự nhiên, cá măng ăn chủ yếu là thực vật phù du, giai đoạn cá nhỏ ăn nhiều mùn bã hữu cơ và các chất vẩn trong nước hay ở đáy thủy vực. Giai đoạn cá sau 3 tuần tuổi đặc tính thích ăn các loại tảo lam, tảo lục, tảo khuê và giáp xác, ấu trùng côn trùng, giun đất và nhóm tảo lục dạng sợi [2]. Việc nuôi ghép tôm với cá măng sẽ giúp một số yếu tố môi trường như: pH, độ trong, ammonia tổng số, tổng lượng đạm, hydrogen sunphide, lân hòa tan và mật độ tảo trong ao có hàm lượng nhỏ hơn và biến động thấp hơn so với các ao nuôi tôm đơn. Đặc biệt ở các ao nuôi tôm với cá măng trong ao luôn có thành phần tảo khuê và tảo lục

chiếm ưu thế, còn ở các ao tôm đơn trong ao luôn tồn tại thành phần tảo khuê, tảo lam chiếm ưu thế và mật độ biến động lớn. Do đó, nuôi ghép tôm với cá măng được coi là giải pháp có hiệu quả cao về kinh tế và an toàn về mặt sinh học cho tôm nuôi. Đồng thời, giúp chất lượng nước trong ao nuôi tôm tốt hơn, góp phần giảm thiểu các mầm bệnh, giúp tôm nuôi khỏe và tăng năng suất tôm nuôi [3]. Nhằm khai thác, sử dụng có hiệu quả những ao hồ nuôi tôm kém hiệu quả hiện nay, một số tỉnh đã triển khai thực hiện các mô hình nuôi ghép cá măng với một số các đối tượng khác như tôm, ốc hương, cá diá và bước đầu cho thấy các đối tượng nuôi ghép sinh trưởng, phát triển rất tốt, các thông số kỹ thuật đều đạt.

Tuy nhiên, hiện tại trong nuôi ghép cá măng với tôm chỉ xác định được khẩu phần ăn cho tôm từ 3 - 6,5% khối lượng thân (BW) tùy theo kích cỡ tôm, trong khi chưa xác định được khẩu phần ăn phù hợp cho cá măng. Từ đó, có thể tận dụng được nguồn thức ăn sẵn có trong ao nuôi góp phần tăng giá trị kinh tế trên một đơn vị diện tích sản xuất.

Do đó, nghiên cứu: “Xác định khẩu phần thức ăn nuôi ghép cá măng với tôm thẻ chân trắng nuôi thương phẩm” là rất cần thiết. Kết quả nghiên cứu này là cơ sở khoa học xây dựng quy trình nuôi ghép tôm và cá măng thúc đẩy mục tiêu đa dạng hóa đối tượng nuôi ở Nghệ An và vùng Bắc Trung bộ.

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Vật liệu nghiên cứu

¹ Viện Nông nghiệp và Tài nguyên, Trường Đại Học Vinh

² Trường Cao đẳng Sư phạm Nghệ An

Cá măng có kích thước 10 - 12 cm, có nguồn gốc sinh sản nhân tạo từ dự án “Sản xuất thử nghiệm giống và nuôi thương phẩm nguồn gen cá măng” ấu trùng tôm thẻ PL15 được mua từ Công ty TNHH Thông Thuận.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

2.2.1. Phương pháp bố trí thí nghiệm

Cá măng giống và ấu trùng tôm thẻ được bố trí ngẫu nhiên trong 4 ao với diện tích 600 m²/ao, mỗi ao ngăn làm 3 ô, mỗi ô 200 m² với các khẩu phần ăn khác nhau:

Nghiệm thức 1 (KP1): Cho cá măng ăn với khẩu phần 2% khối lượng thân/ngày.

Nghiệm thức 2 (KP2): Cho cá măng ăn với khẩu phần 4% khối lượng thân/ngày.

Nghiệm thức 3 (KP3): Cho cá măng ăn với khẩu phần 6% khối lượng thân/ngày.

Nghiệm thức 4 (KP4): Không cho cá măng ăn.

Mật độ tôm nuôi: 70 con/m².

Mật độ cá nuôi: 0,5 con/m².

Cá măng thả sau khi thả tôm 30 ngày.

Thời gian thí nghiệm: Tôm sau khi nuôi được 90 ngày tiến hành thu hoạch và nuôi tiếp cá măng đến 270 ngày thì tiến hành thu hoạch.

Cách thu hoạch tôm: Tháo 30% lượng nước trong ao, dùng lưới vét có chiều dài tối thiểu bằng chiều dài một cạnh bờ ao để kéo thu tôm (cá măng có tập tính sống bầy đàn nên thường nhảy ra ngoài khi kéo lưới, số còn lại sẽ bắt loại bỏ để thu tôm).

Phương pháp cho ăn:

Đối với tôm: Thức ăn cho tôm là thức ăn công nghiệp có hàm lượng protein không quá 38%, ngày cho ăn 4 lần với khẩu phần ăn từ 3 - 6,5 tùy theo kích cỡ tôm. Thức ăn của tôm được đặt trong sàng để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp (mỗi ô thí nghiệm 1 sàng ăn)

Đối với cá măng: Thức ăn sử dụng cho cá măng là thức ăn công nghiệp dạng viên nổi có hàm lượng protein 20% (Vì cá măng là loài ăn thiên về thực vật nên nhu cầu hàm lượng protein thấp). Cho cá măng ăn trước khi cho tôm ăn 30 phút. Thời gian nuôi ghép với tôm cho cá măng ăn 1 lần, thời gian sau khi thu hoạch tôm thì cho cá ăn ngày 2 lần/ngày. Thức ăn của cá măng được cho vào khung để điều chỉnh lượng thức ăn cho phù hợp.

Quản lý và chăm sóc: Thường xuyên kiểm tra các yếu tố môi trường nước như: pH, độ mặn, màu nước, oxy hoà tan, nhiệt độ... Duy trì các chỉ số ổn định trong giới hạn thích hợp, bảo đảm cho cá phát triển bình thường trong suốt thời gian nuôi. Thay nước thường xuyên, mỗi lần thay 30% lượng nước trong ao hoặc nhiều hơn khi nước trong ao nuôi bị ô nhiễm. Định kỳ bón Dolomite (1 - 2 kg/100 m³ nước), bổ sung khoáng Vemedim (liều lượng 1 kg/1.000 m³), hòa chế phẩm sinh học Sitto LBB (30 - 40 g/1.000 m³ nước).

Các chỉ tiêu theo dõi và đánh giá: tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng, hệ số tiêu tốn thức ăn và năng suất nuôi.

2.2.2. Phương pháp thu và đánh giá các chỉ tiêu

Phương pháp thu và đánh giá các chỉ tiêu môi trường, được thực hiện theo bảng 1.

Bảng 1. Phương pháp đo các yếu tố môi trường

Yếu tố	Phương pháp	Thiết bị
Nhiệt độ	Đo 2 lần/ngày, vào lúc 5 - 6 giờ sáng và 13 - 14 giờ chiều	Nhiệt kế
pH	Phương pháp so màu: đo 2 lần/ngày, vào lúc 5 - 6 giờ sáng và 13 - 14 giờ chiều	Test pH
DO	Đo 2 lần/ngày, vào lúc 5 - 6 giờ sáng và 13 - 14 giờ chiều,	Máy HANNA 98172

- Phương pháp thu và đánh giá các chỉ số sinh trưởng:

Đánh giá tốc độ tăng trưởng của cá: được xác định định kỳ 1 tháng/lần, trên 30 cá thể được thu ngẫu nhiên, cân khối lượng (W) toàn thân cá bằng cân điện tử TANITA có độ chính xác đến 0,01 g.

+ Sinh trưởng theo khối lượng bình quân theo ngày của cá thí nghiệm, xác định bởi công thức:

$$ADG (g/ngày) = (W_t - W_0) / t.$$

Trong đó: W₀ là khối lượng của cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_t là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; t là số ngày thí nghiệm.

+ Tốc độ tăng trưởng đặc biệt của cá, xác định bởi công thức:

$$SGR (\%/ngày) = 100 \times [\ln(w_2) - \ln(w_1)] / t$$

Trong đó: W₁ là khối lượng cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W₂ là khối lượng cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; t là số ngày thí nghiệm.

- Phương pháp đánh giá tỷ lệ sống:

Đánh giá tỷ lệ sống của cá thí nghiệm được xác định theo công thức: $SR (\%) = 100 \times (\text{số cá thu hoạch} + \text{số cá chết do thu mẫu}) / \text{số cá thả ban đầu}$.

- Phương pháp đánh giá hệ số thức ăn:

Hệ số thức ăn FCR được tính theo công thức:

$$FCR = W_{\text{tasd}} / W_G$$

Trong đó: W_{tasd} : Khối lượng thức ăn sử dụng;
 W_G : Khối lượng cá tăng.

2.3. Phương pháp phân tích và xử lý số liệu

Toàn bộ số liệu thu được tính toán và vẽ đồ thị trên phần mềm Excel 2010. Số liệu ở các thí nghiệm phân tích phương sai trên phần mềm SPSS 20.0. Sử dụng hàm phân tích phương sai một nhân tố (oneway - ANOVA) và Duncan test để kiểm định sự khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$) của các thông số một biến giữa các nghiệm thức trong từng thí nghiệm.

Bảng 2. Biến động môi trường trong quá trình thí nghiệm

Nghiệm thức	Nhiệt độ (°C)		pH		Oxy (mg/l)	
	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều	Sáng	Chiều
KP1	27,2±0,32	28,1±0,32	7,6-7,8	7,9-8,1	5,1±0,22	5,8±0,20
KP2	27,4±0,49	28,3±0,21	7,6-7,8	7,9-8,0	5,3±0,24	5,3±0,22
KP3	27,3±0,26	28,2±0,25	7,7-7,8	7,9-8,0	5,2±0,22	5,2±0,18
KP4	27,3±0,26	28,2±0,25	7,6-7,8	7,9-8,0	5,2±0,22	5,2±0,18

Bảng 2 cho thấy các yếu tố nhiệt độ, pH, oxy hòa tan ở các nghiệm thức của thí nghiệm không có sự chênh lệch nhiều giữa buổi sáng và chiều, nằm trong khoảng thích hợp cho sự phát triển của cá, tôm.

3.2. Đánh giá tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất của cá măng trong ao nuôi ghép với tôm thẻ

3.2.1. Tỷ lệ sống

Trong phạm vi thí nghiệm, khẩu phần ăn cho cá măng trong mô hình nuôi ghép tôm với cá măng không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của cá ($p > 0,05$). Tỷ lệ sống thấp nhất ở nghiệm thức không cho cá măng ăn (KP4) là 92%, tiếp đến nghiệm thức cho cá măng ăn 2% BW/ngày (KP1) là 92,65%. Nghiệm thức cho cá măng ăn 6% BW/ngày (KP4) là 93%. Cao nhất là nghiệm thức cho cá măng ăn 4% BW/ngày (KP3) là 94,11% (Hình 1).

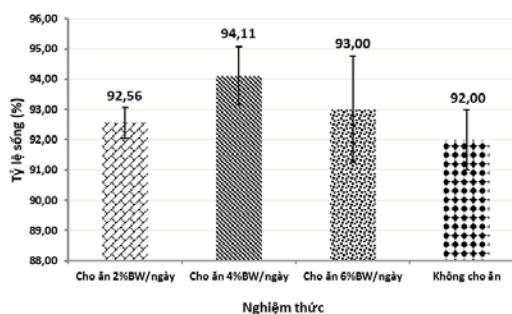
Kết quả nghiên cứu này tương tự với kết quả nghiên cứu của Nguyễn Thị Kim Vân (2016) [3] trong mô hình nuôi ghép cá măng với tôm sú. Cá

3. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1. Kết quả theo dõi các yếu tố môi trường trong quá trình thí nghiệm

Các yếu tố môi trường được trình bày ở bảng 2. Trong thời gian thí nghiệm, dao động nhiệt độ trong ngày không quá 2°C, nhiệt độ nước ở các nghiệm thức vào buổi sáng 26,7°C và buổi chiều 28,3°C, khoảng nhiệt độ này thích hợp cho cá phát triển. Theo Boyd (1990) [4] nhiệt độ thích hợp cho sự tăng trưởng của tôm, cá từ 25 - 32°C. Oxy hòa tan trong các nghiệm thức dao động từ 5,1 - 5,4 mg/l vào buổi sáng và buổi chiều từ 5,6 - 5,8 mg/l. Giá trị pH của thí nghiệm luôn ổn định trong khoảng thích hợp từ 7,7-8,1 và dao động trong ngày nhỏ hơn 0,5 đơn vị. Theo Boyd (1998) [5] và Timmoms và cs (2002) [6] oxy từ 5 mg/l đến bão hòa là môi trường tốt cho tôm, cá phát triển và khoảng pH thích hợp cho cá từ 6-9.

măng trong nuôi ghép sau 180 ngày đạt tỷ lệ sống 92,5%. Kết quả cũng cho thấy so với một số đối tượng cá biển nuôi khác (cá song, cá giò, cá nhụ), cá măng nuôi thương phẩm trong ao nuôi ghép có tỷ lệ sống tốt hơn.



Hình 1. Ảnh hưởng của khẩu phần ăn cho cá măng đến tỷ lệ sống của cá măng nuôi ghép

3.2.2. Ảnh hưởng của khẩu phần ăn đến tốc độ sinh trưởng của cá măng nuôi ghép

Kết quả ảnh hưởng của khẩu phần ăn đến tốc độ sinh trưởng của cá măng nuôi ghép được trình bày tại bảng 3.

Bảng 3. Sinh trưởng của cá măng nuôi ghép khi cho ăn ở các khẩu phần ăn khác nhau

Chỉ tiêu khối lượng	Khẩu phần ăn			
	KP1	KP2	KP3	KP4
W_0 (g)	24,16±1,25	24,16±1,25	24,16±1,25	24,16±1,25
W_f (g)	706,31±7,99 ^b	826,89±11,65 ^c	917,80±11,7 ^d	562,95±16,71 ^a
AGR (g/ngày)	2,53±0,03 ^b	2,97±0,04 ^c	3,31±0,05 ^d	2,00±0,06 ^a
SGR (%/ngày)	1,25±0,004 ^b	1,31±0,005 ^c	1,35±0,005 ^d	1,17±0,011 ^a

Ghi chú: Số liệu có chữ mũ trong cùng hàng khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ($P<0,05$); W_0 (g) là khối lượng của cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_f (g) là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; AGR (g/ngày) là tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá theo ngày; SGR (%/ngày) là tăng trưởng đặc biệt của cá trong thời gian thí nghiệm; KP: Khẩu phần

Bảng 3 cho thấy, cá được lựa chọn cho thí nghiệm có khối lượng đồng đều 26,16 g, khác nhau không có ý nghĩa ($P>0,05$). Sau 270 ngày thí nghiệm, cá măng đạt khối lượng từ 562,95 g đến 917,80 g, có xu hướng khác nhau ở các mật độ nuôi. Cá măng nuôi ghép không cho ăn có khối lượng thấp nhất (562,95±16,71 g/con), tiếp đến là cá măng nuôi ghép cho ăn với khẩu phần 2% BW là (706,31±7,99 g), cá măng nuôi ghép cho ăn với khẩu phần 4% BW là (826,89±11,65 g/con) và cao nhất là cá măng nuôi ghép cho ăn với khẩu phần 6% BW là (917,80±11,7 g/con). Phân tích thống kê cho thấy khối lượng cá măng ở các nghiệm thức nuôi ghép sai khác có ý nghĩa thống kê ($P<0,05$).

Tốc độ sinh trưởng của cá măng nuôi thương phẩm trong mô hình nuôi ghép với tôm có sự sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức cho ăn với

khẩu phần khác nhau ($p<0,05$). Tốc độ tăng trưởng của cá măng nuôi thương phẩm ở KP1 lần lượt là 2,53±0,03 g/ngày và 1,25 ±0,004% ngày, cá măng nuôi thương phẩm ở KP2 lần lượt là 2,97±0,04 g/ngày và 1,31±0,005% ngày, tốc độ tăng trưởng của cá măng nuôi thương phẩm ở KP3 lần lượt là 3,31±0,05 g/ngày và 1,35 ±0,005% ngày, cá măng nuôi thương phẩm ở KP4 lần lượt là 2,00 ± 0,06 g/ngày và 1,17 ± 0,011% ngày. Phân tích thống kê cho thấy tốc độ tăng trưởng bình quân ngày và tăng trưởng đặc trưng về khối lượng của cá măng có sự khác biệt giữa 4 nghiệm thức ($P<0,05$).

3.3. Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất

Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất nuôi của cá măng ở khẩu phần cho ăn khác nhau được thể hiện qua bảng 4, hình 2, 3.

Bảng 4. Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất của cá măng ở các khẩu phần cho ăn khác nhau

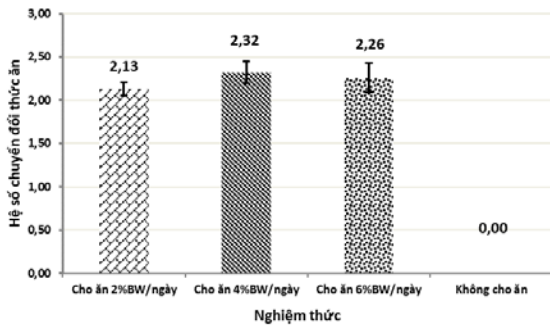
Chỉ tiêu	Cho cá măng ăn 2% W/ngày (KP1)	Cho cá măng ăn 4% W/ngày (KP2)	Cho cá măng ăn 6% W/ngày (KP3)	Không cho cá măng ăn (KP4)
Tổng khối lượng cá thả (g)	21.744	21.744	21.744	21.744
Khối lượng cá thu (g/con)	588,37	700,44	768,29	466,14
Tổng khối lượng cá tăng (kg)	611,99	693,63	644,02	301,45
Tổng khối lượng thức ăn sử dụng (kg)	641,16	731,17	534,43	153,54
Diện tích nuôi (m ²)	600	600	600	600
FCR	2,13 ± 0,06 ^a	2,32 ± 0,13 ^a	2,26 ± 0,17 ^a	-
Năng suất (kg/ha)	3148 ± 53 ^b	3770 ± 92 ^c	4147 ± 125 ^d	2468 ± 88 ^a

Ghi chú: KP (Khẩu phần)

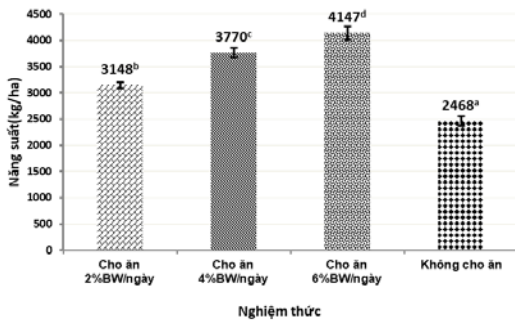
Bảng 4, hình 2 cho thấy, mặc dù nuôi cho ăn với các khẩu phần ăn nhau nhưng hệ số FCR không bị ảnh hưởng ($p>0,05$), FCR cao nhất ở nhóm cá cho ăn với khẩu phần 4% BW (2,32), tiếp đến là nhóm cá cho ăn với khẩu phần 6% BW (2,26) và thấp nhất là nhóm cá cho ăn với khẩu phần 2% BW (2,13).

Với diện tích nuôi là 600 m² cho mỗi nghiệm thức thí nghiệm đạt từ 301,45 - 693,63 kg/600 m². Sau khi

tính quy đổi đạt năng suất từ 2.462 - 4.147 kg/ha. Trong đó khi cho cá măng với khẩu phần 6% BW năng suất đạt cao nhất (4.147 kg/ha), tiếp đến là khi cho cá măng ăn với khẩu phần 4% BW đạt 3.770 kg/ha, khi cho cá măng ăn với khẩu phần 2% BW năng suất đạt 3.148 kg/ha và thấp nhất khi không cho cá măng ăn là 2.462 kg/ha. Kết quả phân tích thống kê cho thấy năng suất cá sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức nuôi ($p<0,05$).



Hình 2. Ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn đến hệ số chuyển đổi thức ăn của cá măng



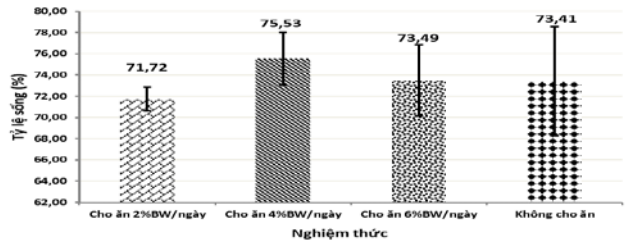
Hình 3. Ảnh hưởng của mật độ nuôi ghép đến năng suất nuôi của cá măng

Kết quả thí nghiệm này cho thấy cá măng nuôi ghép cho ăn với khẩu phần 6% BW là đảm bảo được các tiêu chí về sinh trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất của cá măng.

3.4. Đánh giá tỷ lệ sống, tốc độ tăng trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất của tôm thẻ chân trắng trong ao nuôi ghép với cá măng

3.4.1. Tỷ lệ sống

Trong phạm vi thí nghiệm, khẩu phần cho cá măng ăn không ảnh hưởng đến tỷ lệ sống của tôm ($p>0,05$). Tỷ lệ sống thấp nhất ở nghiệm thức KP1 là 71,72%, kể đến nghiệm thức KP4 là 73,41%, nghiệm thức KP3 đạt 73,49 và cao nhất là nghiệm thức KP2 là 75,53% (Hình 4).



Hình 4. Ảnh hưởng của khẩu phần cho ăn của cá măng đến tỷ lệ sống của tôm

Kết quả cho thấy so với một số mô hình nuôi ghép tôm với cá rô phi, tôm với cá đối mục thì kết quả nghiên cứu này có tỷ lệ sống tương tự.

3.4.2. Ảnh hưởng của khẩu phần cho cá măng ăn đến tốc độ sinh trưởng của tôm

Bảng 5. Sinh trưởng của tôm ở các khẩu phần cho ăn của cá măng

Chỉ tiêu khối lượng	Khẩu phần cho ăn của cá măng			
	Cho cá măng ăn 2% BW/ngày (KP1)	Cho cá măng ăn 4% BW/ngày (KP2)	Cho cá măng ăn 6% BW/ngày (KP3)	Không cho cá măng ăn (KP4)
W_0 (g)	0,76 ± 0,02	0,76 ± 0,02	0,76 ± 0,02	0,76 ± 0,02
W_n (g)	23,72±0,14	23,80±0,62	23,36±0,42	23,85±0,46
AGR (g/ngày)	0,26±0,006	0,26±0,006	0,25±0,006	0,25±0,006
SGR (%/ngày)	3,47±0,006	3,47±0,025	3,46±0,015	3,48±0,021

Ghi chú: Số liệu có chữ mũ trong cùng hàng khác nhau thì khác nhau có ý nghĩa ($P<0,05$); W_0 (g) là khối lượng của cá tại thời điểm bắt đầu thí nghiệm; W_n (g) là khối lượng của cá tại thời điểm kết thúc thí nghiệm; AGR (g/ngày) là tốc độ tăng trưởng về khối lượng của cá theo ngày; SGR (%/ngày) là tăng trưởng đặt biệt của cá trong thời gian thí nghiệm; KP: Khẩu phần

Kết quả tại bảng 5 cho thấy, tôm được lựa chọn cho thí nghiệm có khối lượng đồng đều 0,76 g, khác nhau không có ý nghĩa ($P>0,05$). Sau 90 ngày thí nghiệm, tôm đạt khối lượng từ 23,36 g đến 23,85 g và sai khác không có ý nghĩa giữa các nghiệm thức cho ăn của cá măng ($P>0,05$).

Tốc độ tăng trưởng bình quân ngày của tôm nuôi thương phẩm tương đối nhanh và không có sự sai khác có ý nghĩa giữa các nghiệm thức ($p>0,05$). Tốc

độ tăng trưởng bình quân ngày của tôm nuôi thương phẩm đạt thấp nhất khi nuôi ở nghiệm thức không cho cá măng ăn và cho ăn với khẩu phần 6% BW đạt 0,25 g/ngày, tiếp đến là tốc độ tăng trưởng bình quân ngày của tôm nuôi thương phẩm ở nghiệm thức cho cá măng ăn với khẩu phần 2% BW và 4% BW đạt 0,26 g/ngày.

Tốc độ tăng trưởng đặc trưng của tôm nuôi thương phẩm tương đối nhanh và không có sự sai

khác có ý nghĩa giữa các mật độ nuôi ghép ($p>0,05$). Tốc độ tăng đặc trưng của tôm nuôi thương phẩm đạt cao nhất khi nuôi nghiệm thức không cho cá măng ăn là 3,48%/ngày, tiếp đến là tốc độ tăng trưởng tăng đặc trưng của tôm nuôi thương phẩm ở nghiệm thức cho cá măng ăn với khẩu phần 2% BW và 4% BW đạt là 3,47%/ngày và thấp nhất là tốc độ tăng trưởng đặc

trung ở nghiệm thức cho cá măng ăn với khẩu phần 6% BW là 3,46%/ngày.

3.4.3. Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất

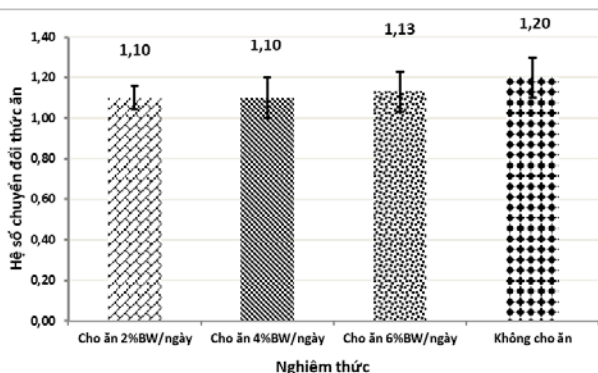
Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất nuôi của tôm ở các mật độ nuôi ghép khác nhau được thể hiện qua bảng 6 và hình 5, 6

Bảng 6. Hệ số chuyển đổi thức ăn và năng suất của cá măng ở các mật độ ghép nuôi khác nhau

Chỉ tiêu	Cho cá măng ăn 2% BW/ngày (KP1)	Cho cá măng ăn 4% BW/ngày (KP2)	Cho cá măng ăn 6% BW/ngày (KP3)	Không cho cá măng ăn (KP4)
Tổng khối lượng tôm thả (g)	21.744	21.744	21.744	21.744
Khối lượng tôm thu (g/con)	20-24	20-24	20-24	20-24
Tổng khối lượng tôm thu (kg)	714,6	735,1	750,9	755,2
Tổng khối lượng tôm tăng (kg)	682,70	703,16	718,95	723,31
Tổng khối lượng thức ăn sử dụng (kg)	774,14	798,69	865,00	869,80
Diện tích nuôi (m ²)	600	600	600	600
FCR	1,10 ± 0,08	1,10 ± 0,13	1,13 ± 0,17	1,20 ± 0,00
Năng suất (kg/ha)	11.378 ± 246	12.055 ± 660	11.470 ± 603	11.734 ± 1.091

Ghi chú: KP (Khẩu phần)

Bảng 6 và hình 5 cho thấy, mặc dù tôm nuôi ở các khẩu phần cho cá măng ăn khác nhau nhưng hệ số FCR không bị ảnh hưởng ($p>0,05$), FCR cao nhất ở nghiệm thức KP4 (1,20), tiếp đến là nhóm tôm nuôi ở nghiệm thức KP3 (1,13) và thấp nhất là nhóm tôm nuôi ở nghiệm thức KP1 và KP2 (1,1).

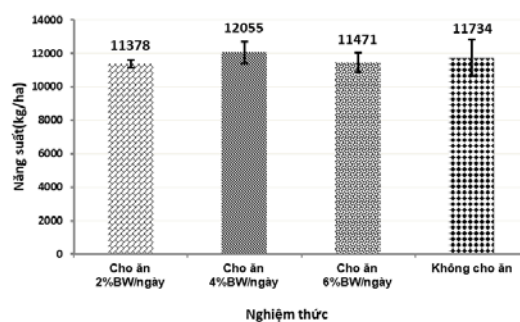


Hình 5. Ảnh hưởng của khẩu phần cho cá măng ăn đến hệ số chuyển đổi thức ăn của tôm

Bảng 6 và hình 5 cho thấy với diện tích nuôi là 600 m² cho mỗi nghiệm thức thí nghiệm đạt từ 682 - 723 kg/600 m². Sau khi tính quy đổi đạt được năng suất tương đối cao, từ 11.378 - 12.055 kg/ha. Kết quả phân tích thống kê cho thấy năng suất tôm đạt được giữa nghiệm thức nuôi sai khác không có ý nghĩa thống kê ($P>0,05$).

Theo Nguyễn Thị Kim Vân (2016) [3] khi nuôi ghép cá măng với tôm sú thì tỷ lệ sống của tôm trong

ao nuôi ghép đạt 65,0 - 98,2%. Tỷ lệ sống cá măng trong nuôi ghép đạt khá cao (> 90%), khối lượng cá măng sau 4 - 5 tháng nuôi đạt 350 - 450 g/con, năng suất tôm trong ao nuôi ghép đạt từ (5,7 - 8,4 tấn/ha). Như vậy, kết quả thí nghiệm này tương đương và có một số chỉ tiêu cao hơn của Nguyễn Thị Kim Vân (2016).



Hình 6. Ảnh hưởng của mật độ nuôi ghép đến năng suất nuôi của cá măng

Qua kết quả thí nghiệm này cho thấy, tôm và cá nuôi ở khẩu phần cho ăn 6% BW đảm bảo được các tiêu chí về sinh trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất. Kết quả nghiên cứu cũng cho thấy hiệu quả rõ rệt trong mô hình nuôi ghép tôm thẻ với cá măng và đây là một trong những giải pháp mới cho nghề nuôi tôm hiện nay, giúp cải thiện môi trường nuôi, giảm sự ô nhiễm môi trường do tảo tàn và hạn chế việc sử dụng thuốc, hóa chất trong nuôi tôm, góp phần tăng hiệu quả thu nhập trên cùng 1 đơn vị diện tích.

4. KẾT LUẬN

Để nuôi ghép cá măng với tôm thẻ chân trắng nên cho cá măng ăn với khẩu phần 6% BW đảm bảo được các tiêu chí về sinh trưởng, hệ số chuyển đổi thức ăn, tỷ lệ sống và năng suất. Cụ thể: Ở cá măng (Tỷ lệ sống: 93%; tốc độ tăng trưởng: $3,31 \pm 0,05$ g/ngày và $1,35 \pm 0,005\%$ /ngày; hệ số thức ăn: 2,26; năng suất: 4.147 kg/ha). Tôm nuôi đạt tỷ lệ sống: 73,49%; tốc độ tăng trưởng: 0,25 g/ngày và 3,46%/ngày; hệ số thức ăn: 1,13; năng suất: 11.470 kg/ha.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Xujia Liu, Xugang He, Guoqiang Huang, Yi Zhou, Junxiang Lai (2021). *Bioremediation by the mullet *Mugil cephalus* feeding on organic deposits produced by intensive shrimp mariculture* [online], viewed: 23 September 2021.
2. T. U. Bagarinao (1991). *Biology of milkfish (*Chanos chanos* Forsskal)*. Iloilo, Philippines: *Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center*, ISBN 971-8511-22-9, 104pp.
3. Nguyễn Thị Kim Vân (2016). Kết quả mô hình nuôi ghép cá Măng (*Chanos chanos*) với tôm sú (*Penacus monodon*) tại tỉnh Trà Vinh. *Bản tin Viện Nghiên cứu Hải sản*, 6, số 41: 16-17.
4. Boyd, C. E (1990). *Water Quality in Ponds for Aquaculture*, Birmingham Publishing Company, Birmingham, Alabama..
5. Boyd, C. E. (1998). *Water quality for pond aquaculture*, Research and development series No. 43 August 1998 international center for aquaculture and aquatic environments Alabama agricultural experiment station Auburn University.
6. Timmons, M. B., M. E., James., W. W. Fred., T. S. Steven and J. V (2002). *Brian, Recirculating Aquaculture systems (2nd Edition)*, NRAC Publication, 6. No. 01-002.

DETERMINATION OF DIETS MILKFISH (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) IN POLYCULTURE WITH WHITE SHRIMP (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931)

Ta Thi Binh¹, Nguyen Dinh Vinh¹, Tran Thi Kim Ngan²

¹School of Agriculture and Natural resources, Vinh University

²Nghe An College of Education

Summary

Determination of diets milkfish (*Chanos chanos* Forsskål, 1775) in polyculture with white shrimp (*Litopennaeus vannamei* Boone, 1931) conducted from December 2020 to September 2021. The experiment was designed completely randomly with 4 treatments: feed the milkfish 2% body weight/day; feed the milkfish 4% body weight/day; feed the milkfish 6% body weight/day and feed the milkfish 0% body weight/day. Each treatment was replicated 3 times. The results of this experiment showed that, milkfish polyculture with white shrimp with 6% BW ensure about survival rate, growth, Food conversion ratio, yield of fish and shrimp. Milkfish: survival rate: 93%, growth: 3.31 ± 0.05 g/day và $1.35 \pm 0.005\%$ /day, Food conversion ratio: 2.26, yield: 4147 kg/ha. Shrimp: survival rate: 73.49%, growth: 0.25 ± 0.05 g/day và $3.46 \pm 0.005\%$ /day, Food conversion ratio: 1.13, yield: 11.470 kg/ha.

Keywords: *Milkfish, white shrimp, diets, polyculture.*

Người phản biện: PGS.TS. Thái Thanh Bình

Ngày nhận bài: 19/8/2022

Ngày thông qua phản biện: 5/9/2022

Ngày duyệt đăng: 12/9/2022