

KỸ THUẬT NUÔI GHÉP TRONG CÁC MÔ HÌNH NUÔI CÁ KẾT HỢP

*Bộ môn Kỹ thuật nuôi cá nước ngọt
Khoa Thủy sản – Đại học Cần Thơ*

1. MÔ HÌNH NUÔI CÁ – LÚA KẾT HỢP

I. Cơ sở khoa học của sự kết hợp lúa – cá

1. Tăng thêm thu nhập góp phần cải thiện đời sống nông dân

Ở ĐBSCL có hàng triệu ha ruộng trồng lúa có thể nuôi cá kết hợp được. Tuy nhiên, trên thực tế số ruộng có thả cá nuôi rất ít. Phần lớn ở các ruộng lúa nông dân chỉ lợi dụng vào cá tự nhiên sau mỗi mùa thu hoạch. Nếu mỗi người đều cùng hiểu biết về lợi ích kinh tế và kỹ thuật thì sản phẩm tôm cá nuôi ở ruộng lúa sẽ làm tăng thêm thu nhập, cải thiện đời sống cho người dân.



Hình 1. Mô hình Lúa – Cá kết hợp ở vùng ĐBSCL

2. Nuôi cá có kết hợp cấy lúa, năng suất lúa cao hơn so với ruộng không nuôi cá

Khi vận hành mô hình canh tác Lúa – Cá kết hợp, do cá nuôi ở ruộng lúa, cá sục bùn để tìm mồi ở đáy ruộng, đảo dinh dưỡng từ nền đáy ruộng lúa, diệt cỏ dại, côn trùng, sâu bệnh hại lúa, đồng thời phân cá thải ra làm đất ruộng lúa giàu thêm dinh dưỡng.

3. Khả năng tiêu diệt và hạn chế sâu rầy của cá

Ở ruộng nuôi cá kết hợp với cấy lúa, người dân rất hạn chế sử dụng thuốc trừ sâu, nên giảm được nhiều công lao động và hạ giá thành sản phẩm. Tất nhiên, trong quá trình canh tác, nhằm bảo vệ vụ mùa, đảm bảo năng suất lúa canh tác, trong trường hợp lúa nhiễm sâu bệnh, người sản xuất có thể điều tiết nước quanh mương bao và ao liên kề để xử lý thuốc trừ sâu, sau 3 ngày xử lý thuốc, độc tố từ thuốc trừ sâu bị phân hủy, lúc bấy giờ người nuôi cá dâng nước trở lại ruộng lúa, cá nuôi tiếp tục phát triển bình thường trong ruộng lúa.

4. Tăng thêm thức ăn cho cá

Trong quá trình canh tác lúa, do việc trồng lúa cần phải có thời gian trực xạ đất, bón phân vô hay hữu cơ làm tăng thêm thức ăn cho cá, đồng thời trong quá trình canh tác các hạt lúa rụng cũng làm thức ăn tốt cho cá nuôi. Vì vậy cá nuôi ở ruộng chủ yếu dựa vào thức ăn tự nhiên, nên ít đầu tư, tốn thêm các chi phí thức ăn cho cá.

5. Mối liên hệ giữa các thành phần trong mô hình nuôi cá – lúa kết hợp

- Hạn chế côn trùng phá hại lúa, cỏ dại, ốc, các loại bệnh về lúa do cá tận dụng được nguồn thức ăn sẵn có trên đồng ruộng

- Giảm việc sử dụng phân bón thuốc trừ sâu độc hại cho con người và môi trường sống.
- Tiết kiệm được lượng giống và phân bón dùng cho hoạt động canh tác lúa
- Tận dụng được thời gian nhàn rỗi của bà con nông dân trong vụ lúa và thời gian nước lũ dâng lên.
- Đa dạng đối tượng canh tác, hạn chế rủi ro và nâng cao thu nhập cho người sản xuất trong điều kiện ruộng lúa.

2. Đặc điểm một số loài cá nuôi phổ biến

1. Cá Mè vinh (*Barbodes gonionotus*)

Cá Mè vinh là loài cá ăn thực vật, thành phần các loại thức ăn của chúng bao gồm thực vật thủy sinh (cây cỏ thủy sinh thân mềm, rau muống, bèo, rong,...), côn trùng, ngoài ra cá cũng ăn thức ăn chế biến. Cá Mè vinh có tốc độ tăng trưởng tương đối nhanh, nuôi ghép trong ruộng lúa với mật độ thả từ 1 - 2 con/m², thức ăn tự chế bổ sung từ các nguồn phụ phế phẩm nông nghiệp với khẩu phần dao động từ 2 – 3%/khối lượng cá/ngày, trọng lượng cá có thể đạt từ 0,2 - 0,3 kg/con/sau 6 – 8 tháng nuôi. Trong thực tiễn khai thác mô hình Lúa – Cá kết hợp, có thể thấy rằng cá Mè Vinh là một trong những đối tượng nuôi chính ở ruộng lúa.



Hình 2. Cá Mè vinh (*Barbodes gonionotus*)

2. Cá Sặc rằn (*Trichogaster pectoralis*)

Cá Sặc rằn là loài cá thích sống ở nơi môi trường nước tĩnh (ao, hồ, ruộng lúa, rừng tràm,...) chúng có thể sống trong nước lợ. Trong quá trình sống, do cá có cơ quan hô hấp phụ thở khí trời nên cá có thể sống được ở thủy vực có hàm lượng oxy thấp. Nhiệt độ thích hợp cho cá phát triển từ 28 – 32 °C, pH từ 6 - 8. Cá ăn tạp nhưng thiên về thực vật. Trong điều kiện nuôi ruộng, mật độ thả 1 - 2 con/4m² có bổ sung thức ăn tinh, cá đạt trọng lượng dao động từ 80 - 100 gam sau 6 tháng nuôi.



Hình 3. Cá Sặc rằn (*Trichogaster pectoralis*)

3. Cá rô phi (*Tilapia*)

Cá rô phi là loài cá đặc trưng vùng nhiệt đới. Các yếu tố môi trường thích hợp cho sự sinh trưởng và phát triển cá rô phi: nhiệt độ 24 – 32 °C, pH 6.5 - 8.5. Cá rô phi là loài rộng muối, cá sống trong nước ngọt, lợ và mặn (32 ‰). Cá tăng trưởng khá, sau 8 tháng nuôi, cá đạt trọng lượng bình quân 300 - 500 gram/con.



Hình 4. Cá rô phi (*Oreochromis niloticus* L.)

4. Cá Chép (*Cyprinus carpio*)

Cá Chép phân bố rộng, cá sống chủ yếu trong nước ngọt. Nhiệt độ thích hợp cho cá Chép phát triển từ 22 – 32 °C, pH dao động từ 7 - 8. Cá sống tầng đáy là chủ yếu, thức ăn của chúng bao gồm các sinh vật đáy (nhuyễn thể, ấu trùng côn trùng, thực vật thủy sinh,...). Cá ăn được thức ăn chế biến (cám, tằm, bột ngũ cốc, cá tạp, phế phụ phẩm nhà bếp,...)



Hình 5. Cá Chép (*Cyprinus carpio*)

5. Cá Hường (*Helostoma temminckii*)

Cá sống ở tầng nước giữa và tầng mặt, phân bố ở các thủy vực nước tĩnh. Nhiệt độ thích hợp cho cá phát triển từ 26 – 32 °C, pH 6,5 - 8,5. Cũng như cá Rô đồng, cá Sặc rằn, cá Hường cũng có cơ quan hô hấp phụ thở khí trời nên có thể sống trong môi trường thiếu hay không có dưỡng khí trong khoảng thời gian nhất định. Cá ăn thực vật là chính, cá có khả năng tăng trưởng chậm, sau 6 - 8 tháng nuôi cá đạt trọng lượng bình quân 80 gam/con.



Hình 6. Cá Hường (*Helostoma temminckii*)

6. Cá Tai tượng (*Osphronemus gouramy* Lacepede, 1802)

Cá Tai tượng là loài cá đặc trưng của vùng nhiệt đới. Cá có cơ quan hô hấp khí trời nên có thể sống được trong điều kiện thiếu oxy. Cá có thể chịu đựng được giá trị pH giảm còn 4,5 đồng thời có khả năng phát triển tốt ở pH 6,5 - 8, sống được ở nồng độ muối đến 8 ‰. Cá tăng trưởng nhanh trong khoảng nhiệt độ từ 26 – 32 °C, ở nhiệt độ thấp cá lớn chậm và thường hay bị bệnh. Cá Tai tượng là loài cá ăn tạp thiên về thực vật. Giai đoạn nhỏ cá ăn động vật phù du, côn trùng; khi lớn cá ăn thực vật là chính. Cá Tai tượng là loài có kích thước lớn, tuy nhiên tốc độ sinh trưởng tương đối chậm, trong điều kiện ao nuôi sau một năm cá đạt trọng lượng từ 0,6 – 1 kg/con.



Hình 7. Cá Tai tượng (*Osphronemus gouramy*)

6. Cá Mè trắng (*Hypophthalmichthys molitrix*)

Cá Mè trắng Trung Quốc (*Hypophthalmichthys molitrix*) là loài cá đặc trưng của khu hệ cá đồng bằng ở Trung Quốc, cá phân bố chủ yếu ở lưu vực sông Trường Giang, sông Châu Giang, sông Tây Giang và sông Hắc Long Giang. Cá Mè trắng Trung Quốc được nhập vào Việt nam năm 1964. Trong các loại hình thủy vực cá phân bố chủ yếu ở tầng mặt và tầng giữa, hoạt động nhanh nhẹn, hay nhảy cao khỏi mặt nước khi có động. Cá thích sống trong môi trường nước thoáng, rộng, nơi sâu, hàm lượng oxygen cao, nhiệt độ thích hợp cho cá là 22 – 25 °C, pH dao động từ 7 - 8. Cá lớn nhanh, khi ương cá bột ở ao đất, sức lớn bình quân 1,2mm/ngày và tăng trọng 0,01 - 0,02 g/ngày. Từ cá



Hình 8. Cá Mè Trắng (*Hypophthalmichthys molitrix*)

hương ương thành cá giống, cá tăng trọng bình quân 4,19 g/ngày. Ở thời kỳ nuôi cá thịt, ở miền Bắc Việt Nam sau 1 năm đạt 0,5 - 0,7 kg, 2 năm: 1,5 - 1,8 kg, 3 năm: 4,6 kg, trong trường hợp cá biệt có con nặng tới 9 – 10 kg (Cầm Văn Lung, 1974). Tại Đồng Bằng Sông Cửu Long, trong điều kiện những ao rộng hay ở ruộng lúa ngập nước sâu vào mùa mưa cá lớn rất nhanh, sau một năm đạt 0,5 - 1 kg/con.

III. CHỌN ĐIỂM VÀ XÂY DỰNG MÔ HÌNH NUÔI

1. Chọn vị trí xây dựng mô hình nuôi

- Nguồn nước: Vấn đề quan trọng hàng đầu trong quá trình nuôi cá là phải đảm bảo nguồn nước tốt và cấp thoát nước một cách chủ động. Điều cần lưu ý khi chọn điểm nuôi cá là phải biết được sự biến động của nguồn nước theo mùa và theo năm, đặc điểm khí tượng thủy văn của vùng để có thể dự đoán và ngăn chặn thất thoát cá nuôi trong mùa ngập lũ hoặc mùa mưa bão.
- Chọn đất: có đặc tính tốt, cơ cấu đất phải giữ được nước và không hoặc đất bị nhiễm phèn nhẹ.
- Lịch thời vụ: sản xuất nông nghiệp của địa phương để biết được mức độ ô nhiễm hiện tại và tiềm tàng do sử dụng nông dược trong sản xuất nông nghiệp. Những nơi sử dụng nhiều nông dược nhất là thuốc trừ sâu có tính lưu dẫn cao và thời gian phân hủy kéo dài sẽ làm ảnh hưởng đến cá nuôi. Khu vực nuôi cá nếu tiếp giáp với khu sản xuất màu sẽ có nguy cơ bị nhiễm độc nông dược do phun xịt hay khi cấp nước vào khu nuôi cá.
- Thuận lợi trong việc đi lại giúp cho việc chăm sóc, quản lý, vận chuyển thức ăn, nguyên nhiên vật liệu cũng như tiêu thụ sản phẩm nông nghiệp - thủy sản được dễ dàng.

2. Tiêu chuẩn kỹ thuật của mô hình Lúa – Cá kết hợp

- Diện tích ruộng lúa khai thác mô hình kết hợp ít nhất 5.000 m². Diện tích ruộng lúa thích hợp nhất cho mô hình trong giới hạn từ 1 – 2 ha/mô hình/hộ nuôi.
- Có ao ương nuôi liên kề hoặc 4 mương bao xung quanh, chiếm tỉ lệ khoảng 25 – 30 % so với tổng diện tích ruộng lúa.
- Bờ bao quanh, có cống cấp và thoát nước nhằm điều tiết chất lượng nước trong hệ thống sản xuất kết hợp.

3. Thiết kế ruộng nuôi Cá – Lúa kết hợp

Diện tích ruộng nuôi trong giới hạn khoảng 0,5 - 2 ha là thích hợp. Tùy theo điều kiện cụ thể, người dân có thể thiết kế hệ thống canh tác kết hợp theo nhiều dạng như: dạng mương chữ L, dạng mương trung tâm, dạng mương xương cá.

Trong mô hình canh tác này để tiện lợi và đạt hiệu quả cao trong quá trình vận hành nên chọn dạng mương bao quanh hoặc có ao liên kề với ruộng nuôi là thích hợp và hiệu quả nhất, do rất thuận lợi cho người tham gia sản xuất qui hoạch và định hướng phát triển sản xuất bền vững.

a. Ao đất liền kề với ruộng canh tác lúa sản xuất kết hợp

Với các chức năng ương, nuôi và dưỡng cá (ao chứa) ao đất liền kề với ruộng lúa có diện tích chiếm tỉ lệ nhỏ nhất từ 30 – 40 %, ao được thiết kế và xây dựng theo các tiêu chuẩn kỹ thuật và qui cách như sau

- Ao có dạng hình chữ nhật là tốt nhất
- Chiều sâu ao từ: 1,8 – 2,5 m
- Ao có hệ số mái thích hợp với độ sâu ao, tránh đất bờ ao không bị sụp lở
- Ao cũng phải có cống cấp và cống thoát riêng biệt, nhằm chủ động được nguồn nước cho hệ thống ao nuôi.
- Mức nước trong ao được điều chỉnh sao cho phù hợp theo các chức năng của ao sử dụng đồng thời gắn liền với hoạt động sản xuất của ruộng lúa.

b. Bờ bao quanh

- Bờ bao quanh được đắp và đầm nén chắc chắn theo qui cách như sau
 - Chiều rộng mặt bờ 2 - 3 m
 - Chiều rộng chân bờ 3 - 4 m
 - Chiều cao bờ phải cao hơn mực nước cao nhất trong năm giới hạn từ 20 – 30 cm
- Tác dụng của bờ bao quanh
 - Giữ không cho cá nuôi thoát ra ngoài và cá tạp xâm nhập vào trong.
 - Giữ nước không bị rò rỉ, làm thay đổi môi trường nuôi.
 - Để sử dụng hiệu quả diện tích đất sản xuất, bờ bao có thể trồng dưa, khổ qua, bí, mướp, ớt để tăng thêm thu nhập
 - Có thể đi lại trên bờ dễ dàng để chăm sóc và quản lí ruộng canh tác.

c. Mương bao quanh ruộng lúa

- Đào cách bờ 0,5 m để tránh đất đá xói lở từ bờ xuống mương
- Chiều rộng mương: Bề rộng mặt 3 m; Bề rộng đáy là 2,5 m
- Chiều sâu mương bao là 1,2 m
- Mương dốc dần về phía cống
- Mương bao quanh có tác dụng
 - Giữ được lượng nước quanh năm, để chứa cá khi làm đất cấy lúa cho các vụ sản xuất kế tiếp
 - Giữ và duy trì sự hoạt động của cá, khi sử dụng thuốc trừ sâu để trị bệnh cho lúa
 - Nuôi giữ và dòn cá khi thu hoạch
 - Lấy nước để tưới hoa màu quanh bờ

d. Cống cấp và thoát nước

- ### e. Măt trắng ruộng lúa

Mặt ruộng

Bờ bao quanh

Lưới chắn

Mặt cắt ngang ruộng lúa nuôi cá kết hợp

Ao

Ruộng lúa

Đông - Xuân

Hè - Thu

1. Nuôi xen canh (Nuôi kết hợp)

- **Ưu điểm của mô hình**
 - o Tăng thu nhập trên một đơn vị diện tích ruộng lúa.
 - o Tận dụng mặt nước và thức ăn tự nhiên có sẵn trên ruộng.
 - o Cá ăn côn trùng, rong tảo, đồng thời thải phân bổ sung chất dinh dưỡng làm lợi cho ruộng lúa.

- o Sử dụng phân bón cho lúa sẽ làm gia tăng thức ăn tự nhiên của cá.
- **Hạn chế của mô hình cá – lúa kết hợp**
 - o Mật độ thả nuôi rất thấp 0,5 – 1 con/m². Năng suất cá nuôi thấp từ 300 – 400 kg/ha. Trong điều kiện thả 2 con/m², trong quá trình nuôi có cho cá ăn bổ sung thức ăn tự chế từ các nguồn phụ phế phẩm nông nghiệp từ 2 – 3 %/khối lượng/ngày, năng suất cá nuôi có khả năng tăng lên 700 – 800 kg/ha.
 - o Các giống lúa canh tác hiện nay phần lớn dễ nhiễm sâu rầy, do đó việc sử dụng nông dược trong canh tác lúa là điều khó tránh.
 - o Mức nước trên mặt ruộng đối với canh tác lúa khoảng 10 - 20cm, với mức nước này sẽ gây ra biến động lớn về một số yếu tố môi trường. Hơn nữa khi lá lúa ngập nước phân hủy sẽ làm tiêu hao oxy trong nước ảnh hưởng xấu đến cá nuôi.

2. Nuôi luân canh (Một vụ lúa luân canh với 1 vụ cá, tôm)

- **Ưu điểm**
 - o Lợi nhuận mang lại từ hoạt động nuôi cá cao hơn canh tác lúa.
 - o Tăng độ phì nhiêu của đất do thức ăn, phân của cá tích lũy ở mặt ruộng.
 - o Giảm chi phí cho việc chuẩn bị ruộng và phân bón cho vụ Đông - Xuân.
- **Hạn chế**
 - o Chi phí đầu tư ban đầu lớn cho công trình, đê bao quanh và lưới chắn xung quanh.
 - o Vốn đầu tư cao về con giống cũng như thức ăn, chăm sóc, bảo vệ.
 - o Yêu cầu người nuôi phải hiểu biết đối tượng nuôi và quy trình kỹ thuật ứng dụng.

V. CÁC BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VẬN HÀNH MÔ HÌNH LÚA – CÁ

1. Chuẩn bị ruộng lúa nuôi cá

- Sau khi thu hoạch lúa, dọn sạch rơm rạ, cỏ trên ruộng lúa; sên vét lớp bùn đáy ở ruộng bao, chỉ để lại lớp bùn 15 - 20 cm. Cho nước vào ngập ruộng ngâm vài ngày rồi xả bỏ. Những ruộng có hệ thống ruộng bao mới đào thì cần lấy nước vào ngâm vài lần để rửa và xổ phèn.
- Bón vôi: sử dụng vôi nông nghiệp (CaCO₃) hay vôi nung (CaO) 10 - 15 kg/100m². Bón vôi sau khi đáy ruộng bao đã được tát cạn, vôi được rải khắp ruộng và bờ ruộng. Bón vôi ngoài việc diệt tạp, tiêu độc đáy ruộng nó còn tạo điều kiện cho giá trị pH được điều chỉnh thích hợp, thuận lợi trong việc tạo thức ăn tự nhiên ban đầu có ích cho cá nuôi giai đoạn nhỏ.
- Phơi mặt ruộng và đáy ruộng bao khoảng 2 - 3 ngày, tránh phơi quá lâu làm cho mặt ruộng bị nứt nẻ nhiều, đất ruộng nhiễm phèn có thể bị xì phèn.
- Cấp nước vào ruộng nuôi phải qua lưới lọc (lưới cước a = 0.3mm) để ngăn chặn địch hại và tép cá tạp vào làm giảm sản lượng nuôi và cạnh tranh thức ăn. Khi mực nước trong ruộng bao đạt 1,2 m thì có thể bón phân vô cơ DAP từ 100 - 150 g/100m² để

gây màu nước hoặc phân hữu cơ 7 – 10 kg/100m². Lợi ích của việc bón phân là để hạn chế tảo đáy phát triển, tảo sẽ hấp thu các sản phẩm Nitơ và Phospho trong nước hạn chế nguồn gây ô nhiễm và làm ổn định nhiệt độ, pH.

2. Chọn đối tượng đầu tư khai thác

a. Chọn giống lúa: Mô hình lúa – cá kết hợp là mô hình tận dụng triệt để nguồn thức ăn tự nhiên trên ruộng lúa và hạn chế tối đa việc sử dụng hoá chất trên đồng ruộng do đó cần phải chọn giống lúa có thể kháng sâu bệnh tốt như: MTL – 141, MTL – 149, MTL – 159, IR60820 – 81 - 2 - 1, IR64 ... Tốt nhất nên chọn phương pháp sạ hàng để sạ lúa

b. Chọn loài cá thả nuôi: Mặc dù phần lớn các loài cá nước ngọt đều có thể được chọn nuôi trong ruộng. Tuy nhiên khi chọn loài cá thả nuôi cần lưu ý

- Đối tượng nuôi phải có khả năng thích nghi, phát triển tốt và ăn các loại thức ăn tự nhiên có sẵn trong ruộng.
- Khả năng đầu tư thức ăn, phân bón của người nuôi.
- Đảm bảo số lượng giống thả.
- Điều quan trọng là thị hiếu của người nuôi và nhu cầu của thị trường tiêu thụ.

Các đối tượng phổ biến hiện nay được nuôi trong ruộng lúa là: cá Mè vinh, Chép, rô phi, Sặc rằn, Rô đồng, Hường, Bống tượng và Thát lát...

3. Kỹ thuật nuôi cá trong mô hình Lúa – Cá kết hợp

3.1. Mật độ thả cá nuôi trong ruộng lúa kết hợp

Mật độ cá thả nuôi còn tùy thuộc vào độ màu mỡ của nước và lượng thức ăn cung cấp bổ sung. Do vậy trong ruộng lúa, các loài cá nuôi có thể thả cá với mật độ liên hệ đến khả năng quản lý ruộng nuôi kết hợp như sau:

- Không cung cấp thức ăn bổ sung: 0,5 – 1 con/m²
- Cung cấp thức ăn bổ sung bằng những phụ phẩm nông nghiệp ở địa phương, khẩu phần 2 - 3 %/khối lượng cá/ngày: 2 con/m²
- Ruộng nuôi có đầu tư thức ăn bổ sung thông thường, khẩu phần dao động từ 5 – 7 %/khối lượng/ngày thì mật độ thả nuôi có thể từ 3 - 5 con/m².

Chất lượng con giống thả nuôi là rất quan trọng, do đó phải chọn cá khỏe, có kích cỡ tương đối đồng đều, màu sắc bóng sáng, bơi lội nhanh nhẹn. Cỡ cá giống từ 200 - 300 con/kg.

3.2. Cơ cấu thả ghép trong mô hình nuôi kết hợp

Lợi ích của việc nuôi kết hợp giữa các loài cá thả nuôi

- Tận dụng không gian, tầng nước để cá có thể phân bố tồn tại, sử dụng nguồn thức ăn trong hệ thống nuôi do các đối tượng chọn nuôi có tính ăn và tầng nước sinh sống khác nhau.

- Tăng năng suất trên một đơn vị diện tích mặt nước. Hạn chế rủi ro do thị trường các loài cá nuôi biến động.
- Tỷ lệ thả kết hợp giữa các loài cá nuôi có thể tham khảo với các công thức sau

Công thức 1

Loài cá thả nuôi	Tỷ lệ (%)
Mè vinh	50
Rô phi	30
Chép	20

Công thức 2

Loài cá	Tỷ lệ (%)
Mè vinh	50
Rô phi	20
Sặc rằn	20
Chép	10

Công thức 3

Loài cá	Tỷ lệ (%)
Mè vinh	50
Rô phi	20
Mè Trắng hay Mê hoa	15
Chép	15

3.3. Thời gian sạ lúa và thả cá nuôi

• Sạ lúa

- Vụ Hè – Thu: bắt đầu từ khoảng giữa tháng 2 đến giữa tháng 6, sau khi kết thúc vụ đông – xuân
- Vụ Đông – Xuân: bắt đầu sau khi nước rút và thu hoạch các loài cá, tháng 11 đến tháng 3

• Thả cá

- Nên thả cá sớm hơn sau khi sạ lúa vài ngày (vào khoảng giữa cuối tháng 2). Thả cá giống vào ruộng lúa sớm sẽ có lợi cho mô hình hoạt động.
- Cá dữ ít hoặc không có nên tỷ lệ sống đạt rất cao

Thời gian nuôi dài, cá lúc thu hoạch lớn lúc đầu cá giống được thả ở ao trữ và mương bao (chưa cho lên mương ruộng). Sau khoảng 40 – 50 ngày thì dâng nước lên cho cá nuôi vào ruộng, lúc này lúa canh tác đã lớn.

5.4. Vận chuyển và thả cá nuôi

Nên vận chuyển cá lúc trời mát để tránh gây sốc và tổn thương cho cá. Nên thả cá lúc sáng sớm hay chiều mát. Trước khi thả cá cần ngâm bao trong nước ao từ 10 - 20 phút để cân bằng nhiệt độ bên trong bao và bên ngoài



Hình 8. Thả giống cá nuôi trong ruộng lúa

môi trường nước. Khi nhiệt độ bên trong và bên ngoài bao tương đối cân bằng thì mở miệng bao cho nước bên ngoài vào trong bao, sau đó hạ từ từ cho cá bơi ra bên ngoài.

6. Quản lý cá nuôi

6.1. Thức ăn bổ sung

Một trong những yếu tố quan trọng quyết định sự thành công trong hoạt động nuôi thủy sản là nhân tố thức ăn (Tacon, 1995). Do vậy, để cá nuôi có thể phát triển tốt, ruộng lúa rất cần được bổ sung thức ăn cho cá nuôi nhằm đảm bảo chất lượng dinh dưỡng và số lượng cho ăn. Thức ăn tươi bao gồm cá, tép, cua, ốc, hến...các phế phẩm từ nhà máy chế biến thủy sản. Thức ăn tươi rất dễ làm chất lượng nước xấu đi nhanh chóng, hệ số tiêu tốn thức ăn cao.

Thức ăn viên (công nghiệp), thức ăn tự chế biến: các thành phần dinh dưỡng đã được phối chế phù hợp với từng giai đoạn tăng trưởng của đối tượng nuôi. Quy trình công nghệ sản xuất thức ăn hiện đại đảm bảo chất lượng thức ăn, thời gian bảo quản lâu, hệ số thức ăn thấp, ít ảnh hưởng đến chất lượng nước trong hệ thống nuôi. Trong quá trình nuôi, tùy vào điều kiện thực tế, có thể kết hợp thức ăn viên và thức ăn tự chế biến.

Một số công thức thức ăn được phối trộn như sau

- Công thức 1: Cám 70 % + Bột cá 25 % + Chất kết dính 5 %
- Công thức 2: Cám 70 % + Ốc ruột xay nhỏ 25 % + Chất kết dính 5 %

6.2. Phương pháp cho cá ăn

- Trong thời gian đầu cá còn nhỏ khả năng bắt mồi kém, yêu cầu thức ăn có chất lượng dinh dưỡng cao, do đó nên sử dụng thức ăn viên nổi (hàm lượng đạm từ 25 – 30 %). Cho ăn 3 - 4 lần/ngày.
- Khi cá lớn (30 – 50 g/con) nên cho ăn bổ sung thức ăn tinh như tấm nấu chín phối trộn với bột cá hoặc ốc, cua xay nhỏ.
- Lượng cho thay đổi theo tháng nuôi: Hai tháng đầu 10 % trọng lượng cá, tháng thứ 3 - 4 cho ăn 7 %, tháng 5 - 6 cho ăn 5 % và những tháng sau cho ăn 3 % (tuy nhiên lượng cho ăn phải được điều chỉnh theo mức độ ăn mồi của cá).

Để điều chỉnh lượng cho ăn phù hợp cần lưu ý một số yếu tố như

- Theo dõi mức độ ăn mồi của cá, nếu sau 30 phút cá ăn hết là đạt yêu cầu. Trường hợp cá ăn hết nhanh trong thời gian ngắn thì phải tăng thêm lượng thức ăn.
- Khi nước ao bị dơ hay có mùi nên giảm lượng cho ăn.

Thời kỳ sử dụng nông được trên ruộng. Lúc này cá ở dưới ruộng 10 – 15 ngày, cho cá ăn bằng cách rải đều trên mặt hoặc cho ăn vào sào tập trung ở nhiều nơi trong ruộng.

7. Chăm sóc và quản lý lúa

Sau khi lúa sạ 3 – 5 ngày tiến hành cho nước vào ruộng, sau đó điều chỉnh mực nước theo tốc độ phát triển của cây lúa, nhằm mục đích tạo điều kiện cho cây lúa tăng trưởng tốt, đồng thời ngăn chặn và hạn chế cỏ dại phát triển.

Công việc bón phân cần được xem xét kỹ nhằm tránh thiếu hoặc quá dư không tốt cho cây lúa và tạo kiện cho sâu bệnh phát triển.

Có thể chia làm ba đợt bón phân như sau

- Đợt 1: Từ 10 – 15 ngày sau khi sạ lúa, bón phân Ure liều lượng 45 – 55 kg/ ha.
- Đợt 2: Từ 25 – 30 ngày sau khi sạ lúa bón phân Ure liều lượng: 65 – 70 kg/ha và DAP liều lượng: 45 – 55 kg/ha
- Đợt 3: Từ 40 - 45 ngày sau khi sạ lúa, bón phân
 - + Ure liều lượng: 45 – 55 kg/ha
 - + NPK liều lượng: 45 – 55 kg/ha
- Ngoài việc sử dụng phân bón nông dân còn xịt các loại thuốc khác để ngừa bệnh, giúp chắc hạt, rứt hạt hay hạt bắt đầu ngậm sữa với các loại thuốc như: Regent, Topsin, Alvil...
- Đối với thuốc trừ sâu thì áp dụng phương pháp phòng trừ sâu bệnh tổng hợp IPM nên không phun thuốc trừ sâu.
- Sau khi lúa đạt 90 – 100 ngày tuổi thì lúa này đã chín có thể thu hoạch được.
- Hoạt động điều tiết mực nước trên ruộng
- Tuần đầu mới thả cần phải giữ cá ở mương, sau khi sạ lúa được 40 – 50 ngày (tuy nhiên đối với ruộng cấy lúa thì sau 20 – 25 ngày) thì dâng nước để cá lên ruộng tìm kiếm thức ăn. Trong suốt thời gian chăm sóc lúa và cá nuôi nên duy trì mức nước tối đa (thường từ 60 – 120 cm).
- Khi sử dụng nông được hoặc bón phân hoá học, phải rút nước cho cá xuống ao liên kề, mương bao quanh chờ 3 – 5 ngày thuốc hết độc do ánh sáng hay nhiệt độ tăng cao phân hủy thì cấp nước trở lại cho cá lên ruộng.
- Sau khi thu hoạch lúa Hè – Thu, cấp nước lên ruộng đến mức tối đa cho cá mau lớn.
- Khi sử dụng thuốc nông được cần lưu ý các loại thuốc không được sử dụng như: Furazon, Fastac, Thiodan, Decis, Sherpa.

8. Quản lý chất lượng nước hệ thống nuôi cá kết hợp

Thay nước cho hệ thống nuôi cá kết hợp: Thay nước khi chất lượng nước xấu đi, nước có mùi hôi,... cá nổi đầu vào sáng sớm, chỉ nên thay nước khoảng 20 - 30 % để tránh tình trạng cá bị sốc. Việc thay nước sẽ làm tăng thêm oxy, giảm các chất độc trong hệ thống nuôi, kích thích cá hoạt động và bắt mồi. Lưu ý khi thay nước phải xác định được nguồn nước cấp có đảm bảo yêu cầu về chất lượng hay không để tránh tình trạng làm xấu đi hoặc ô nhiễm chất lượng nước trong ruộng nuôi.

Vào đầu mùa mưa, mùa ngập lũ phải thường xuyên kiểm tra đê, cống,...dọn cỏ quanh bờ bao quanh tránh để nước dâng cao ngập cỏ gây phân huỷ vật chất hữu cơ làm suy giảm hàm lượng oxygen cho hệ thống nuôi kết hợp.

Nông được sử dụng trong ruộng lúa: Trong quá trình nuôi lưu ý việc sử dụng nông được trong canh tác lúa cũng như hoa màu của các nông hộ kế cận để hạn chế đến mức thấp nhất khả năng nhiễm sang ruộng nuôi cá.

Nhiệt độ nước: Để nhiệt độ trên bề mặt ruộng lúa không biến động lớn, mực nước trên bề mặt ruộng lúa thấp nhất phải đạt được từ 60 – 120 cm, nhằm tạo điều kiện thuận lợi cho các loại thức ăn tự nhiên làm thức ăn và không gian cho cá nuôi trong ruộng lúa hoạt động và phát triển.

Oxygen (DO ppm): Trong ruộng lúa nuôi kết hợp hàm lượng oxy hoà tan trong nước có sự biến động khá cao giữa ngày và đêm, thấp nhất vào lúc sáng sớm và cao nhất lúc 3 – 4 giờ chiều. Để đảm bảo hàm lượng oxy cao trong ruộng nuôi lưu ý thời điểm cải tạo ruộng nuôi phải dọn sạch rơm rạ trên mặt ruộng để hạn chế phân hữu cơ khi cấp nước vào. Biện pháp để tăng cường và ổn định oxy ở mức cao là thay nước khi nước có màu quá xanh (màu xanh đậm) hay có màu xám.

pH nước: pH trong hệ thống nuôi biến động theo sự phát triển của tảo. pH tăng khi tảo quang hợp và phát triển mạnh. Những cơn mưa đầu mùa, nhất là đối với những hệ thống nuôi mới xây dựng, sẽ rửa phèn từ bờ xuống hệ thống nuôi làm pH giảm. Ngoài ra sự phân huỷ mùn bã hữu cơ ở đáy ao cũng làm cho pH ở tầng này thấp. Dùng vôi CaO hay CaCO_3 liều từ 7 - 10 kg/100m² rải quanh bờ trước những cơn mưa lớn. Nếu pH nước xuống dưới 7 thì dùng vôi nông nghiệp CaCO_3 hoặc Dolomite (đá vôi đen) $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ bón với lượng 2 - 3 kg/100m².

Địch hại: Bao gồm các loài cá tạp, cá dữ, cua, rắn, ếch, chim,... tấn công trực tiếp đến cá hay gián tiếp thông qua sự cạnh tranh thức ăn. Để hạn chế các đối tượng này bờ bao cần phải có lưới chắn bao quanh ruộng lúa, ao liên kề và nguồn nước trước khi vào hệ thống nuôi phải được cấp qua lưới lọc.

9. Thu hoạch sản phẩm

Sau 6 - 7 tháng nuôi, bơm nước hạ dần mức nước ruộng để cá tập trung xuống mương bao, sau đó dùng lưới kéo, số còn lại tát cạn và thu hoạch bằng tay. Năng suất cá nuôi trong ruộng lúa có thể đạt dao động từ 700 – 1.200 kg/ha. Năng suất cá nuôi dao động tùy thuộc vào đối tượng thả và mức độ đầu tư thức ăn.



Hình 9. Thu hoạch cá nuôi trong ruộng lúa

10. Một số lưu ý trong hoạt động phòng bệnh cho các loài cá nuôi

Nguyên nhân làm cá nhiễm bệnh: Cá nhiễm bệnh là kết quả tương tác chủ yếu giữa ba nhân tố: Môi trường - Tác nhân gây bệnh - Ký chủ (bản thân cá).

- Yếu tố môi trường: sự biến động lớn về nhiệt độ, độ pH và hàm lượng oxy hoà tan trong nước thấp sẽ gây sốc hoặc làm cho hoạt động của cá bị suy yếu.
- Tác nhân gây bệnh: bao gồm bệnh truyền nhiễm (virus, vi khuẩn, nấm), bệnh ký sinh trùng (nguyên sinh động vật, giun sán, giáp xác,...) và các sinh vật gây nguy hiểm cho cá (côn trùng nước, cá dữ, rắn, ếch, chim...) làm tổn thương đến cá tạo điều kiện cho bệnh ký sinh hay bệnh truyền nhiễm phát triển.

- Yếu tố ký chủ: Sức đề kháng của cá đối với bệnh.
- Yếu tố con người - kỹ thuật nuôi: Vận chuyển, đánh bắt làm tổn thương, xây xát cá - Quản lý chăm sóc hệ thống canh tác không tốt, mật độ thả nuôi quá cao.

Để hạn chế dịch bệnh xảy ra cho cá cần làm tốt các khâu

- Cải tạo ruộng nuôi: nhằm hạn chế mầm bệnh phát triển và tạo môi trường thuận lợi cho các loài cá ương nuôi phát triển.
- Chọn giống tốt và xử lý cá: không nên thả cá mật độ quá dày, tốt nhất thả 1 - 2 con/m². Cỡ cá thả từ 250 - 300 con/kg, cá khỏe, không bị dị hình, không bị xây xát. Cá khi mới mang về cần tắm trong nước muối, pha 15 g muối trong 1 lít nước, ngâm cá trong 15 phút (lưu ý không được để cá thiếu oxy trong khi đang ngâm cá).
- Chuẩn bị tốt vào thời điểm giao mùa hay mùa mưa bão: vào thời điểm giao mùa khả năng phòng chống bệnh của cá yếu, các mầm bệnh dễ phát triển, cá dễ bị nhiễm bệnh. Bón vôi bột quanh bờ vào đầu mùa mưa, dọn cỏ xung quanh bờ. Đối với ruộng canh tác mới xây dựng, môi trường nuôi thường thay đổi, pH giảm, rất cần lưu ý biện pháp xử lý phèn thông qua việc bón vôi bột trên bờ bao quanh ruộng định kỳ nhằm tạo môi trường nuôi với giá trị pH nước ổn định.
- Thay nước: khi thay nước cần lưu ý phải đảm bảo nguồn nước tốt, chỉ thay nước khi cần thiết để tránh làm sốc cá; mỗi lần thay chỉ nên thay khoảng 20 – 30 % tổng lượng nước trong ruộng nuôi. Để phòng cá nhiễm bệnh, sau khi thay nước nên dùng vôi bột với liều lượng từ 2 – 3 kg/100 m² hòa tan và tạt khắp ruộng nuôi. Cần phải thận trọng trong việc sử dụng formol cho tôm nuôi trong ruộng lúa, do formol khi xử lý đạt kết quả nhưng chúng sẽ làm giảm DO trong ao hay ruộng bao quanh ruộng lúa. Thay nước mới thông qua bơm nước là giải pháp khắc phục.
- Chăm sóc cá tốt để tăng sức đề kháng bệnh, cho cá ăn đầy đủ về số lượng thức ăn cũng như thành phần dinh dưỡng phải đảm bảo. Vào những ngày thời tiết xấu nên giảm lượng cho ăn và tăng cường thức ăn giàu dinh dưỡng.