



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0002435

(51)⁷ **A01K 61/00; A01K 67/027; A01K 67/02**

(13) **Y**

(21) 2-2017-00394

(22) 12/12/2017

(45) 26/10/2020 391

(43) 25/12/2018 369A

(73) Viện Công nghệ Sinh học, Đại học Huế (VN)

Thôn Ngọc Anh, xã Phú Thượng, huyện Phú Vang, tỉnh Thừa Thiên Huế

(72) Nguyễn Quang Linh (VN); Lê Thị Như Phương (VN); Nguyễn Văn Khanh (VN);
Trần Vinh Phương (VN).

(54) QUY TRÌNH SẢN XUẤT GIỐNG CÁ CẰNG (TERAPON JARBUA FORSSKAL, 1775)

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất quy trình quy trình sản xuất giống cá Càng bao gồm các bước: (a) tuyển chọn cá bố mẹ; (b) nuôi vỗ cá bố mẹ; (c) kích thích sinh sản nhân tạo; (d) ương nuôi cá bột lên cá hương; (e) ương nuôi cá hương lên cá giống; khác biệt ở chỗ bước (a) cá Càng bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên, cá đực có trọng lượng 100-200g/con, cá cái có trọng lượng 200-400g/con, tỷ lệ cá đực:cá cái là 1:2, bước (b) được thực hiện ở khu vực đầm phá hoặc khu vực ven biển nơi có độ mặn ổn định, dao động từ 20‰ đến 25‰, độ trong > 1,5m, dòng chảy 0,2-0,5m/s, nơi ít sóng gió, cá đực và cá cái được bố trí nuôi vỗ trong các lồng khác nhau, với mật độ 2-3kg cá/m³, cá được cho ăn cá tươi xen kẽ với mực tươi, bước (c) cá Càng bố mẹ tuyển chọn tham gia sinh sản với tỷ lệ đực cái là 1:2, liều lượng kích dục kích thích cá sinh sản là 70µg LHRH-A₃ + 4mg DOM cho 1kg cá Càng cái, liều lượng đối với cá đực bằng 1/2 liều kích dục tổ dành cho cá cái, ở bước (d) cá bột được ương nuôi trong bể composit hoặc bể xi măng kích thước từ 5-10 m³ với mật độ 20-30 con/lít, trong thời gian từ 18-20 ngày, thức ăn sử dụng là tảo *Chlorella* spp., tảo *Nanochloropsis*, luân trùng *Brachionus rotundiformis*, artemia, ở bước (e) cá Càng hương được ương nuôi trong bể composit hoặc bể xi măng có thể tích từ 20-50 m³, với mật độ 1000-1500 con/m³, trong thời gian 20 ngày, thức ăn sử dụng là artemia và thức ăn tổng hợp có hàm lượng protein > 45%, cá Càng giống cung cấp cho việc nuôi thương phẩm có chiều dài từ 2-2,5cm.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực nông nghiệp, cụ thể là đề cập đến quy trình sản xuất giống cá Căng.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đơn đăng ký bảo hộ sáng chế số PCT/EP2008/050229 đề cập đến thành phần thức ăn cho sinh vật thủy sinh, thức ăn chuyên dụng cho các sinh vật nhạy cảm, đặc biệt là đối với ấu trùng hoặc các dạng chưa trưởng thành của động vật nuôi thủy sản và phương pháp sản xuất thức ăn này. Thức ăn này có thể được sử dụng như một thức ăn thay thế cho ấu trùng và các dạng chưa trưởng thành của động vật nuôi thủy sản ngay sau khi nở.

Công bố đơn đăng ký bảo hộ sáng chế số RU2007133816 A đề cập đến phương pháp sản xuất giống cá. Sáng chế liên quan đến việc ương nuôi cá giống trong hồ. Phương pháp bao gồm việc chuẩn bị hồ để thả giống bằng các loài cá có giá trị. Trong năm đầu tiên hồ được thả với một lượng con giống lớn. Vào mùa đông trong điều kiện thiếu oxy, tất cả các loài cá đều tập trung ở khu vực sục khí. Sau đó, tất cả các loài cá được đánh bắt bằng lưới với mắt lưới lớn trước và sau đó bằng lưới có mắt lưới nhỏ dần.

Công bố đơn đăng ký bảo hộ sáng chế số CN104938382A đề cập đến phương pháp kỹ thuật nuôi cá bột trong ao. Sáng chế phát hiện một phương pháp kỹ thuật để nuôi cá chép trắng trong ao, liên quan đến lĩnh vực kỹ thuật nuôi trồng thủy sản và bao gồm các bước: điều kiện ao, giống cá, thức ăn, các biện pháp thu hoạch. Phương pháp kỹ thuật nuôi cá chép trắng trong ao có những ưu điểm trong việc tận dụng tối đa nguồn tài nguyên sản xuất, không cần thiết bị chuyên nghiệp, không gây nhiễm tạp giống, kỹ thuật nuôi và cho ăn, là công nghệ mới trong nuôi trồng thủy sản và cải thiện đáng kể chất lượng nuôi trồng thủy sản, qua đó cải thiện hiệu quả của việc nuôi cá chép trắng.

Công bố đơn đăng ký bảo hộ sáng chế số CN104472400A đề cập đến công nghệ sản xuất giống nhân tạo đối với cá *Schizothorax grahami*, bao gồm các công đoạn: vệ sinh và khử trùng ao nuôi; thuần hóa cá bố mẹ và kích thích cá sinh sản; ấp trứng cá; cho ăn; thu hoạch và bán ra thị trường. Công nghệ sản xuất giống nhân tạo đối với cá *Schizothorax grahami* có khả năng cải thiện hiệu quả đối với các vấn đề về tỉ lệ sống thấp, tăng trưởng chậm và năng suất sinh sản thấp trong sinh sản nhân tạo cá *Schizothorax grahami*, cải thiện năng suất và lợi ích kinh tế và thúc đẩy sự phát triển ngành chăn nuôi cá *Schizothorax grahami*.

Đơn đăng ký bảo hộ sáng chế số RU2011121453A đề cập đến phương pháp sinh sản nhân tạo cá, việc lựa chọn các sản phẩm sinh dục từ lai tạo và thụ tinh của trứng. Ấp trứng, sinh trưởng và phát triển của ấu trùng được bố trí trên các khay chứa nước đầy và có sự trao đổi nước liên tục. Trước khi chuyển ấu trùng ra ương nuôi ở bể, nhiệt độ nước trong các khay được điều chỉnh đến mức của nhiệt độ trong bể ương. Sáng chế này cho phép cải thiện hiệu quả kinh tế của việc sinh sản nhân tạo các loài cá.

Đơn đăng ký bảo hộ sáng chế số PCT/IL2012/050287 đề cập đến chuỗi trình tự mới cho sự kiểm soát sinh sản ở cá, các trình tự peptit mới, các chế phẩm và phương pháp kiểm soát sinh sản cá. Cụ thể hơn, sáng chế này cung cấp Neurokinin B peptit mới NKF và NKB và những chất tương tự điều chỉnh sự sinh sản ở cá. Sáng chế còn cung cấp preprohormone của chúng bao gồm ít nhất một trong các đoạn peptit đầu tiên của chuỗi amino acid X1-X2-X3-X4-X5-X6-Asp7-X8-Phe9 -Val10-X11-Leu12 -Met13 và một đoạn peptit thứ hai của chuỗi amino acid Glu1-Met2-His3-Asp4-Ile5-Phe6-Val7-Gly8-Leu9-Met10 và các biến thể của nó, chuỗi axit nucleic và các thụ thể NKB mới.

Công bố đơn đăng ký bảo hộ sáng chế số CN101223865A đề cập đến phương pháp sản xuất giống và nuôi cá chép với chu kỳ sinh trưởng ngắn và bao gồm các bước lựa chọn giống bố mẹ, xác định cá cái Jinxin và cá đực Ucraina làm bố mẹ sản xuất cá giống thông qua công nghệ RAPD, tỷ lệ đực cái từ 1 đến 1,2-1,5, khử trứng dính bằng phương pháp nhân tạo, trứng thụ tinh tự nhiên hoặc nhân tạo, trứng sau khi thụ tinh được thu gom, rửa sạch và ấp trong kênh vòng tròn, sau đó được đưa đến ao ương nuôi tự nhiên. Nuôi cá ban đầu và nuôi cá thương phẩm: mỗi ao nuôi 2000-2200 cá giống vào mùa hè hoặc 1200 đến 1400 cá giống vào mùa xuân với số lượng chiếm khoảng 20% các vật nuôi chính trong ao. Cá chép với giai đoạn sinh trưởng ngắn theo phương pháp của sáng chế có ưu điểm là tăng trưởng nhanh, kháng bệnh mạnh và năng suất cao.

Công bố đơn đăng ký bảo hộ sáng chế số RU2001114785A đề cập đến phương pháp sinh sản ở cá thịt trắng, việc nuôi cá trong các lưu vực nội địa và tái sinh trữ lượng cá. Việc thụ tinh nên được thực hiện bằng các lô nhỏ thu được từ một số con cái, và con đực, trong đó số lượng con cái cao hơn gấp đôi so với số lượng con đực, để áp dụng thụ tinh hỗn hợp. Số lượng công nghiệp của trứng được thu kết hợp từ nhiều con cái khác nhau để thụ tinh trong cùng với một hỗn hợp tinh trùng được lấy. Như vậy, tổng số cá cái tham gia vào quá trình sinh sản cao gấp hai lần so với cá đực trong thụ tinh nhân tạo. Sự đổi mới này có thể làm giảm số lượng con đực trong quá trình khai thác nguồn lợi cá bố mẹ nhằm duy trì tính không đồng nhất tối ưu trong sinh sản nhân tạo, làm tăng hiệu quả sinh sản.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình sản xuất giống cá Căng (*Terapon jarbua* Forsskal, 1775) có tỷ lệ sống của cá giống cao, cá Căng giống được thuần dưỡng với thức ăn công nghiệp, tăng trưởng nhanh và năng suất sinh sản cao, chủ động được nguồn cá Căng giống, cải thiện năng suất và lợi ích kinh tế và thúc đẩy sự phát triển ngành nuôi cá Căng trong các thủy vực nước lợ mặn.

Mục đích khác của giải pháp hữu ích là đề cập đến cá Căng giống được sản xuất theo quy trình nêu trên, góp phần bảo tồn và phát triển nguồn lợi cá Căng trong tự nhiên đang có nguy cơ suy giảm số lượng trong những năm gần đây.

Mục đích thứ nhất nêu trên của giải pháp hữu ích đạt được nhờ quy trình sản xuất giống cá Căng, bao gồm các bước sau:

a) *Tuyển chọn cá Căng bố mẹ*: Cá Căng bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên, lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không dị tật, bơi lội nhanh nhẹn. Cá Căng đực có trọng lượng từ 100-200g/con, cá Căng cái có trọng lượng 200-400g/con, tỷ lệ cá đực : cá cái là 1:2. Đặc điểm phân biệt cá Căng đực và cá Căng cái là dựa vào đặc điểm của lỗ niệu sinh dục: cá cái có 3 lỗ, cá đực có 2 lỗ.

(b) *Nuôi vỗ cá bố mẹ*: Đàn cá Căng bố mẹ sau tuyển chọn được bố trí nuôi vỗ trong các lồng lưới PE có kích thước dài 2,5m x cao 2m x rộng 2m, với kích thước mắt lưới 2a = 4cm. Địa điểm nuôi vỗ cá Căng bố mẹ là khu vực đầm phá hoặc khu vực ven biển nơi có độ mặn ổn định, dao động từ 20‰ đến 25‰, độ trong > 1,5m, dòng chảy 0,2-0,5m/s, nơi ít sóng gió. Cá Căng đực và cá Căng cái được bố trí nuôi vỗ trong các lồng khác nhau với mật độ 2-3kg cá bố mẹ/m³. Thời gian nuôi vỗ gồm hai giai đoạn: (1) nuôi duy trì từ tháng 9 năm trước đến tháng 2 năm sau, cá được cho ăn cá tạp tươi với lượng cho ăn 1,5% trọng lượng thân; (2) nuôi vỗ tích cực từ tháng 2 đến tháng 9 cá được cho ăn theo chu trình 03 ngày cho ăn cá tươi xen kẽ một ngày cho ăn mực tươi với lượng cho ăn 3% trọng lượng thân. Hàng ngày, sau khi cho ăn tiến hành kiểm tra và vệ sinh lồng, loại bỏ thức ăn dư thừa. Sau 2-3 ngày/lần dùng chổi nylon quét các vật bám quanh lồng. Các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan, độ mặn, độ kiềm được kiểm tra định kỳ 2 lần/tuần. Trong giai đoạn nuôi vỗ tích cực định kỳ 15 ngày/lần kiểm tra khả năng phát dục của cá qua các chỉ tiêu: sự phát triển tuyến sinh dục đực và cái, hệ số thành thực sinh dục.

(c) *Kích thích sinh sản nhân tạo*: Khi cá Căng bố mẹ có khả năng phát dục tốt: cá Căng đực khi dùng tay vuốt nhẹ từ phía bụng xuôi về phía lỗ sinh dục nếu thấy sẹ đặc màu trắng sữa chảy ra, dễ tan trong nước; cá Căng cái quan sát thấy cá cái bụng hơi căng to ra, mềm mại có tính đàn hồi, thì được chọn cho tham gia sinh sản. Số lượng cá tuyển chọn tham gia sinh sản đảm bảo tỷ lệ đực:cái là 1:2 được cho vào bể đẻ

bằng composit hoặc xi măng có thể tích 5m^3 , mực nước 1,2m, nguồn nước sử dụng là nước biển đã được lắng lọc qua bể lọc cát, nước có độ mặn 28-30‰, nhiệt độ $28-31^\circ\text{C}$, pH 7,8 - 8,1, DO $>5\text{mg/l}$, được sục khí liên tục, nước được tạo thành dòng chảy vòng liên tục trong bể, dùng lưới đen hoặc bạt che bớt ánh sáng chiếu vào bể. Một ngày sau đó, tiến hành cân trọng lượng cá bố mẹ và tiêm kích dục tố với liều lượng cho 1kg cá Càng cái là $70\mu\text{g LHRH-A}_3 + 4\text{mg DOM}$, đối với cá đực được tiêm với liều lượng bằng 1/2 liều kích dục tố dành cho cá cái, kích dục tố được tiêm một lần, vị trí tiêm là gốc vây ngực, cá đực và cá cái được tiêm cùng thời điểm. Cá Càng bố mẹ sau khi tiêm được thả lại vào bể đẻ, sau khi tiêm 36-40 giờ cá cái đẻ và cá đực phóng tinh trùng để thụ tinh một cách tự nhiên. Sau khi trứng đã thụ tinh, dùng vợt vớt hết trứng trong bể đẻ và thả ngay vào thùng đựng trứng có sục khí chứa nước có độ mặn 32‰ dùng vợt vớt những trứng nổi trên bề mặt nước và chuyển sang bể ấp trứng, loại bỏ những trứng lắng đáy. Trong quá trình ấp trứng duy trì độ mặn 28-30‰ và sục khí nhẹ, liên tục, duy trì nhiệt độ $28-31^\circ\text{C}$, sau khi đẻ từ 19 - 20 giờ trứng bắt đầu nở thành cá bột.

(d) *Ương nuôi cá bột lên cá hương*: cá Càng bột mới nở có chiều dài trung bình 2,0 - 2,3mm, tiến hành loại bỏ cá yếu, định lượng và bố trí ương nuôi trong bể composit hoặc bể xi măng tối màu, bể có kích thước từ $5-10\text{m}^3$, với mật độ ương nuôi 20-30 con/lít, thời gian ương nuôi từ 18-20 ngày. Bể ương có lắp đặt các hệ thống cấp nước, hệ thống sục khí, và 01 đèn dây tóc loại 40w/bể ương, đèn được lắp cách mặt nước 50cm. Trong 10 ngày đầu bố trí 3 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m^3 , trong 10 ngày tiếp theo bố trí 5 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m^3 . Loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian, như sau: (1) cá Càng 2 ngày tuổi được cho ăn tảo *Chlorella* spp. hoặc *Nanochloropsis* mật độ 50 vạn tế bào/ml; (2) cá Càng từ 3-4 ngày tuổi cho ăn luân trùng *Brachionus rotundiformis* với mật độ 10-15 con/ml; (3) cá Càng từ 5-8 ngày tuổi cho ăn luân trùng giàu hóa HUFA bằng cách cho luân trùng sử dụng thức ăn là 5% tảo *Chlorella* spp. và 95% men bánh mì với mật độ luân trùng là 10-15 con/ml; (4) cá Càng từ 9-20 ngày tuổi cho ăn artemia bung dù và ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml. Trong quá trình cho cá ăn với thức ăn giàu hoá tiến hành thu bỏ váng dầu trên mặt nước bể ương. Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, từ 10-20 ngày tuổi hàng ngày thay từ 5 - 10% lượng nước trong bể ương và tiến hành xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá bột lên cá hương có độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan $> 5,5\text{ mg/l}$, $\text{NH}_4^+ < 0,1\text{mg/l}$. Tỷ lệ sống từ giai đoạn cá bột lên cá hương sau 20 ngày đạt 3 - 5 %, kích thước cá hương đạt từ 1,1 - 1,2 cm/con.

(e) *Ương nuôi cá hương lên cá giống*: Sau thời gian ương 18-20 ngày, cá Càng có chiều dài cá đạt 1-1,2cm (cá hương) thì chuyển sang giai đoạn ương nuôi từ cá hương lên cá giống, cá Càng hương được chuyển sang ương nuôi trong bể composit

hoặc bể xi măng, có thể tích từ 20-50 m³, có đầy đủ hệ thống cấp khí, cấp nước, và cung cấp ánh sáng. Mật độ ương nuôi 1000 – 1500 con/m³. Thời gian ương nuôi từ cá Căng 20 ngày tuổi đến cá Căng 40 ngày tuổi. Loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian: (1) cá Căng từ 20-30 ngày tuổi được cho ăn với thức ăn là ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml với lượng giảm dần và luyện cho cá ăn thức ăn tổng hợp có hàm lượng protein > 45%, với lượng tăng dần; (2) cá Căng từ 30 ngày tuổi trở về sau được cho ăn hoàn toàn với thức ăn tổng hợp hàm lượng protein > 45%. Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 20-40 ngày tuổi hàng ngày thay từ 30-50% lượng nước trong bể ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá hương lên cá giống có độ mặn từ 20-25‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5,5 mg/l, NH₄⁺ < 0,1mg/l. Cá Căng từ 30 ngày tuổi trở lên tiến hành chọn lọc, phân đàn thành nhiều kích cỡ cá để bố trí ương riêng. Cá Căng giống 35-40 ngày tuổi đạt chiều dài 2-2,5cm là cỡ thích hợp cho nuôi thương phẩm.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Quy trình sản xuất giống cá Căng theo giải pháp hữu ích, bao gồm các bước sau:

(a) *Tuyển chọn cá Căng bố mẹ*: cá bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên. Lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không dị tật, bơi lội nhanh nhẹn. Cá đực có trọng lượng từ 100-200g, cá cái có trọng lượng 200-400g. Đặc điểm phân biệt đực cái dựa vào lỗ sinh dục: cá cái có 3 lỗ, cá đực có 2 lỗ.

(b) *Nuôi vỗ cá Căng bố mẹ*:

- Chọn địa điểm nuôi vỗ: Cá bố mẹ được nuôi trong lồng có thể tích 10m³, với kích thước 2,5m x 2m x 2m, làm bằng lưới PE, mắt lưới 2a = 4cm, đặt tại vùng nuôi có độ mặn ổn định, dao động từ 20‰ đến 25‰, độ trong > 1,5m, dòng chảy 0,2-0,5m/s. Nơi ít sóng gió đảm bảo an toàn cho lồng bè.

- Mật độ nuôi vỗ: 2-3kg cá bố mẹ/m³

- Nuôi cá đực riêng và cá cái riêng.

- Thời gian nuôi vỗ chia làm hai giai đoạn:

+ Nuôi duy trì: Từ tháng 9 năm trước đến tháng 2 năm sau, lượng cho ăn 1,5% trọng lượng thân. Thức ăn được sử dụng là cá tạp tươi.

+ Nuôi vỗ tích cực: Thời gian từ tháng 2 đến tháng 9. Thức ăn được sử dụng là cá tạp tươi và mực, cá được cho ăn theo chu trình 03 ngày cho ăn cá tươi xen kẽ một ngày cho ăn mực tươi với lượng cho ăn 3% trọng lượng thân..

- Chăm sóc: hàng ngày sau khi cho ăn tiến hành kiểm tra và vệ sinh lồng, loại bỏ thức ăn dư thừa. Sau 2-3 ngày/lần dùng chổi nylon quét các vật bám quanh lồng một cách nhẹ nhàng.

- Các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan (DO), độ mặn (S‰), độ kiềm được kiểm tra 2 lần/ tuần.

- Các chỉ tiêu theo dõi: Trong giai đoạn nuôi vỗ tích cực định kỳ 15 ngày/lần kiểm tra khả năng phát dục của cá qua các chỉ tiêu: sự phát triển tuyến sinh dục đực và cái, hệ số thành thực sinh dục.

(c) Kích thích sinh sản nhân tạo cá Căng:

- Chuẩn bị bể đẻ: Bể cho cá đẻ thể tích từ 2-5 m³, sâu 1,2-1,5m. Bể có 1 ống cấp nước và thoát nước thuận tiện cho việc thu trứng.

- Chuẩn bị nước cho đẻ: Trước khi chọn cá cho đẻ tiến hành cấp đầy nước vào bể đẻ. Nguồn nước được lắng lọc qua bể cát. Nước bể đẻ có độ mặn 28-30‰, nhiệt độ 28-31°C, pH 7,8 -8,1, DO >5mg/l.

- Chọn cá cho đẻ:

+ Đối với cá đực: Dùng tay vuốt nhẹ từ phía bụng xuôi về phía lỗ sinh dục nếu thấy sệt đặc màu trắng sữa chảy ra, dễ tan trong nước là có thể lựa chọn cho tham gia sinh sản.

+ Đối với cá cái: Quan sát thấy cá cái bụng hơi căng to ra, mềm mại có tính đàn hồi thì tuyển vào cho đẻ.

+ Số lượng cá tuyển chọn tham gia sinh sản với tỷ lệ đực:cái là 1:2

+ Tiến hành cân trọng lượng cá bố mẹ, để tính toán lượng kích dục tố sử dụng.

- Kích thích cá đẻ bằng kích dục tố:

+ Loại thuốc, liều lượng tiêm cho 01kg cá Căng cái: 70µg LHRH-A₃ + 4mg DOM, cá đực được tiêm với liều lượng bằng 1/2 tổng liều cá cái.

+ Vị trí tiêm: Tiêm vào gốc vây ngực hoặc cơ lưng

+ Cá cái và cá đực được tiêm 1 lần, và cùng thời điểm, sau 36-40 giờ cá đẻ.

- Chăm sóc bể cá đẻ: Sục khí liên tục, dùng lưới đen hoặc bạt che bớt ánh sáng bể; tạo chảy vòng liên tục trong bể.

- Phương pháp thụ tinh tự nhiên: Sau khi tiêm cá xong cho cá bố mẹ vào bể đẻ với tỷ lệ đực cái là 1:2, duy trì nhiệt độ 28-31°C, sau 36-40 giờ cá đực và cá cái đẻ trứng và thụ tinh một cách tự nhiên trong môi trường nước.

- Thu trứng, tách trứng và ấp nở:

+ Thu trứng, tách trứng: Sau khi trứng thụ tinh, dùng vợt vớt hết trứng trong bể để có độ mặn 28-30‰, trứng sau khi vớt được phải thả ngay vào thùng đựng trứng có sục khí chứa nước có độ mặn 32‰ dùng vợt vớt những trứng nổi trên bề mặt nước và chuyển sang bể ấp trứng, loại bỏ những trứng lắng đáy.

+ Ấp trứng: Trong quá trình ấp trứng duy trì độ mặn 28-30‰ và sục khí nhẹ, liên tục, duy trì nhiệt độ 28-31°C. Sau thời gian thụ tinh khoảng sau khi đẻ từ 19 - 20 giờ trứng bắt đầu nở thành cá bột.

Trong suốt quá trình vớt trứng, tách trứng, ấp trứng và chuyển cá bột phải đảm bảo cân bằng nhiệt độ để phôi phát triển bình thường, hạn chế tỷ lệ dị hình, dị tật của cá bột.

(d) Ương nuôi từ cá bột lên cá hương:

- Chuẩn bị hệ thống bể ương: Bể ương cá Cống là bể composit hoặc bể xi măng, có kích thước từ 5-10 m³. Bể ương có lắp đặt các hệ thống cấp nước, cấp khí, ánh sáng như sau:

+ Hệ thống cung cấp nước: Bao gồm hệ thống đường ống trực và ống nhánh, van cấp nước đưa nước từ bể chứa nước lọc đến từng bể ương, mỗi bể có 1 van riêng biệt để điều chỉnh lượng nước cấp phù hợp với quy trình ương.

+ Hệ thống sục khí: Trong 10 ngày đầu bố trí 3 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m³, những ngày sau bố trí 5 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m³.

+ Thu váng: Mỗi bể lắp 1 dụng cụ thu váng, để thu váng dầu trong quá trình cho cá ăn với thức ăn giàu hoá.

+ Hệ thống ánh sáng: Lắp 01 đèn dây tóc loại 40w/3m² bể ương, lắp đèn cách mặt nước 50cm để cung cấp ánh sáng cho bể ương, giúp cá Cống trông thấy môi và bắt mồi.

+ Chất lượng nước cấp vào bể ương: Độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰; pH: 7,5-8,2; oxy hoà tan > 5,5 mg/l; NH₄⁺ < 0,1mg/l.

- Mật độ ương: 20-30 con/lít

- Thời gian ương nuôi là 20 ngày.

- Loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian, như sau:

+ Cá Cống 2 ngày tuổi: cho ăn tảo *Chlorella sp* hoặc *Nanochloropsis* mật độ 50vạn tế bào/ml.

+ Cá Cống 3-4 ngày tuổi: cho ăn luân trùng *Brachium rotundifordiformis*, với mật độ 10-15 con/ml.

+ Cá Cống 5-8 ngày tuổi: cho ăn luân trùng có giàu hoá, với mật độ 10-15 con/ml.

+ Cá Căng 8-20 ngày tuổi: cho ăn artemia bung dù và ấu trùng artemia, với mật độ 1-2 con/ml.

- Chăm sóc, quản lý bể ương:

+ Thay nước định kỳ với lượng đảm bảo, duy trì hàm lượng oxy trong nước lớn hơn 5,5 mg/l. Tỷ lệ nước thay hàng ngày tăng dần theo độ tuổi của cá, từ 10-20 ngày tuổi hàng ngày thay từ 5 -10 % lượng nước trong bể ương.

+ Hàng ngày tiến hành xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương.

- Khi cá chiều dài cá đạt 1-1,2cm thì chuyển sang bể nuôi lớn hơn.

(e) Ương nuôi cá hương lên cá giống

- Chuẩn bị hệ thống bể ương: Bể ương cá Căng là bể composit hoặc bể xi măng, có kích thước từ 20-50 m³, có đầy đủ hệ thống cấp khí, cấp nước, và cung cấp ánh sáng.

- Chất lượng nước bể ương: Độ mặn từ 20-25‰, sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰; pH: 7,5-8,2; oxy hoà tan > 5,5 mg/l; NH₄⁺ < 0,1mg/l.

- Mật độ ương: 1000-1500 con/m³

- Thời gian ương nuôi từ cá Căng 20 ngày tuổi đến cá Căng 40 ngày tuổi.

- Loại thức ăn và lượng cho ăn:

+ Cá Căng từ 20-30 ngày tuổi được cho ăn với thức ăn là ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml với lượng giảm dần và luyện cho cá ăn thức ăn tổng hợp có hàm lượng protein > 45%, với lượng tăng dần.

- Cá Căng từ 30 ngày tuổi trở về sau được cho ăn hoàn toàn với thức ăn tổng hợp có hàm lượng protein > 45%.

- Chăm sóc, quản lý bể ương:

+ Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 20-40 ngày tuổi hàng ngày thay từ 30-50 % lượng nước trong bể ương và tiến hành xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương.

+ Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá hương lên cá giống có độ mặn từ 20-25‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰; pH: 7,5-8,2; oxy hoà tan > 5,5 mg/l; NH₄⁺ < 0,1mg/l.

+ Khi cá 30 ngày tuổi trở lên tiến hành chọn lọc, phân đàn thành nhiều kích cỡ cá để bố trí ương riêng. Khi cá Căng giống 35-40 ngày tuổi đạt chiều dài 2-2,5cm là cỡ thích hợp cho nuôi thương phẩm.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Trong ví dụ này, mô hình sản xuất giống cá Căng được thực hiện tại trại sản xuất giống thủy sản nước mặn với quy mô số lượng cá giống 16.900 con giống/đợt sản xuất. Cá Căng được đề cập là loài *Terapon jarbua*, loài này sống ở vùng ven biển tỉnh Thừa Thiên Huế.

Cá Căng bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên, lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không dị tật, bơi lội nhanh nhẹn. Số lượng 75 con, trong đó tỷ lệ cá đực : cá cái là 1:2. Cá Căng đực có trọng lượng từ 100-200g/con, cá Căng cái có trọng lượng 200-400g/con. Đặc điểm phân biệt cá Căng đực và cá Căng cái là dựa vào đặc điểm của lỗ niệu sinh dục: cá cái có 3 lỗ, cá đực có 2 lỗ.

Đàn cá Căng bố mẹ sau tuyển chọn được bố trí nuôi vỗ trong các lồng lưới PE có kích thước dài 2,5m x cao 2m x rộng 2m, với kích thước mắt lưới $2a = 4\text{cm}$. Lồng nuôi vỗ cá Căng bố mẹ được đặt tại khu vực đầm phá hoặc khu vực ven biển nơi có độ mặn ổn định, dao động từ 20‰ đến 25‰, độ trong $> 1,5\text{m}$, dòng chảy 0,2-0,5m/s, ít sóng gió. Cá Căng đực và cá Căng cái được bố trí nuôi vỗ trong 02 lồng khác nhau. Thời gian nuôi vỗ gồm hai giai đoạn: (1) Nuôi duy trì từ tháng 9 năm trước đến tháng 2 năm sau, cá được cho ăn cá tạp tươi với lượng cho ăn 1,5% trọng lượng thân; (2) Nuôi vỗ tích cực từ tháng 2 đến tháng 9, cá được cho ăn theo chu trình 03 ngày cho ăn cá tươi xen kẽ một ngày cho ăn mực tươi với lượng cho ăn 3% trọng lượng thân. Hàng ngày sau khi cho ăn tiến hành kiểm tra và vệ sinh lồng, loại bỏ thức ăn dư thừa. Sau 2-3 ngày/lần dùng chổi nylon quét các vật bám quanh lồng. Các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan (DO), độ mặn (S‰), độ kiềm được kiểm tra 2 lần/tuần. Trong giai đoạn nuôi vỗ tích cực định kỳ 15 ngày/lần kiểm tra khả năng phát dục của cá qua các chỉ tiêu: sự phát triển tuyến sinh dục đực và cái, hệ số thành thực sinh dục.

Khi cá Căng bố mẹ có khả năng phát dục tốt: cá Căng đực khi dùng tay vuốt nhẹ từ phía bụng xuôi về phía lỗ sinh dục nếu thấy sẹ đặc màu trắng sữa chảy ra, dễ tan trong nước; cá Căng cái quan sát thấy cá cái bụng hơi căng to ra, mềm mại có tính đàn hồi thì được chọn cho tham gia sinh sản. Số lượng cá tuyển chọn tham gia sinh sản là 02 cá đực và 04 cá cái, tỷ lệ đực cái là 1:2 được cho vào bể đẻ bằng composit/xi măng có thể tích 5m^3 , mực nước 1,2m, nguồn nước sử dụng là nước biển đã được lắng lọc qua bể lọc cát, nước có độ mặn 28-30‰, nhiệt độ $28-31^\circ\text{C}$, pH 7,8 - 8,1, DO $> 5\text{mg/l}$, được sục khí liên tục, dùng lưới đen hoặc bạt che bớt ánh sáng chiếu vào bể, nước được thành dòng chảy vòng liên tục trong bể. Một ngày sau đó, bắt cá bố mẹ tiến hành cân trọng lượng để tính toán lượng kích dục tố cần sử dụng, và tiêm kích dục tố với liều lượng cho 1kg cá Căng cái là $70\mu\text{g LHRH-A}_3 + 4\text{mg DOM}$, đối với cá đực được tiêm với liều lượng bằng 1/2 liều kích dục tố dành cho cá cái.

Bảng 1. Trọng lượng cá Căng bố mẹ và liều lượng kích dục tổ tiêm cho cá

Cá Căng cái			Cá Căng đực		
STT	Trọng lượng (Kg)	Liều lượng kích dục	STT	Trọng lượng (Kg)	Liều lượng kích dục
1	0,25	17,5 µg LHRH-A ₃ + 1,0 mg DOM	1	0,15	5,3 µg LHRH-A ₃ + 0,3 mg DOM
2	0,3	21,0 µg LHRH-A ₃ + 1,2 mg DOM	2	0,20	7,0 µg LHRH-A ₃ + 0,4 mg DOM
3	0,35	24,5 µg LHRH-A ₃ + 1,4 mg DOM			
4	0,40	28,0 µg LHRH-A ₃ + 1,6 mg DOM			

Kích dục tổ được tiêm một lần, vị trí tiêm là gốc vây ngực, cá đực và cá cái được tiêm cùng thời điểm. Cá sau khi tiêm được thả lại vào bể đẻ, khi tiêm 36-40 giờ cá cái đẻ và cá đực phóng tinh trùng để thụ tinh một cách tự nhiên.

Sau khi trứng thụ tinh, dùng vợt vớt hết trứng trong bể đẻ có độ mặn 29-30‰, trứng sau khi vớt được phải thả ngay vào thùng đựng trứng có sục khí chứa nước có độ mặn 32‰ dùng vợt vớt những trứng nổi trên bề mặt nước và chuyển sang bể ấp trứng, loại bỏ những trứng lắng đáy. Trong quá trình ấp trứng duy trì độ mặn 28-30‰ và sục khí nhẹ, liên tục, duy trì nhiệt độ 28-31°C. Sau thời gian thụ tinh khoảng sau khi đẻ từ 19 - 20 giờ trứng bắt đầu nở thành cá bột.

Cá Căng bột mới nở có chiều dài trung bình 2,0 - 2,3mm, tiến hành loại bỏ cá yếu, định lượng và bố trí ương nuôi từ cá hương lên cá hương trong bể composit hoặc bểximăng, có kích thước từ 5-10 m³, với mật độ ương ương 20-30 con/lít, thời gian ương nuôi từ 18-20 ngày. Bể ương có lắp đặt các hệ thống cấp nước, hệ thống sục khí, và 01 đèn dây tóc loại 40w/bể ương, lắp đèn cách mặt nước 50cm để cung cấp ánh sáng cho bể ương. Trong 10 ngày đầu bố trí 3 vò sục khí nhẹ/bể ương 5m³, những ngày sau bố trí 5 vò sục khí nhẹ/bể ương 5m³. Loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian, như sau: (1) ngày thứ 2 cho ăn tảo *Chlorella* spp. hoặc *Nanochloropsis* mật độ 50vạn tế bào/ml; (2) từ ngày thứ 2-4 cho ăn luân trùng *Brachionus rotundiformis* với mật độ 10-15 con/ml; (3) từ ngày thứ 5 đến 8 cho ăn luân trùng có làm giàu hoá với mật độ 10-15 con/ml; (4) từ ngày thứ 8 đến 20 cho ăn artemia bung đủ và ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml. Trong quá trình cho cá ăn với thức ăn giàu hoá tiến hành thu bỏ váng dầu trên mặt nước bể ương. Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, từ 10-20 ngày tuổi hàng ngày thay từ 5 -10 % lượng nước trong bể ương và tiến hành xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong

bể ương nuôi từ cá hương lên cá giống có độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰; pH: 7,5-8,2; oxy hoà tan > 5,5 mg/l; NH_4^+ < 0,1mg/l.

Sau thời gian ương 18-20 ngày, cá Căng có chiều dài cá đạt 1-1,2cm (cá hương) thì chuyển sang giai đoạn ương nuôi từ cá hương lên cá giống, cá Căng hương được chuyển sang ương nuôi trong bể composit hoặc bể xi măng bên trong tối màu, có thể tích từ 20-50 m³, có đầy đủ hệ thống cấp khí, cấp nước, và cung cấp ánh sáng. Mật độ ương nuôi 1000-1500 con/m³, thời gian ương nuôi từ cá Căng 20 ngày tuổi đến cá Căng 40 ngày tuổi. Loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian, như sau: (1) cá Căng từ 20-30 ngày tuổi được cho ăn với thức ăn là ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml với lượng giảm dần và luyện cho cá ăn thức ăn hỗn hợp NRD (INVE – Thái Lan); (2) cá Căng từ 30 ngày tuổi trở về sau được cho ăn hoàn toàn với thức ăn hỗn hợp Grobest.

Hàng ngày, tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 20-40 ngày tuổi hàng ngày thay từ 30-50% lượng nước trong bể ương và tiến hành xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương. Duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá hương lên cá giống có độ mặn từ 20-25‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰; pH: 7,5-8,2; oxy hoà tan > 5,5 mg/l; NH_4^+ < 0,1mg/l. Khi cá 30 ngày tuổi trở lên tiến hành chọn lọc, phân đàn thành nhiều kích cỡ cá để bố trí ương riêng. Khi cá Căng giống 35-40 ngày tuổi đạt chiều dài 2-2,5cm là cỡ thích hợp cho nuôi thương phẩm.

Một số kết quả đạt được sau khi thực hiện các quy trình sản xuất giống cá Căng của giải pháp hữu ích theo ví dụ trên:

- Cá Căng bố mẹ sau quá trình nuôi vỗ có tỷ lệ thành thực sinh dục đối với cá cái đạt 68,6% và đối với cá đực đạt 71,4%; sức sinh sản tuyệt đối là 320.882 trứng/cá cái và sức sinh sản tương đối là 1.017 trứng/g cá cái.

- Kích thích sinh sản cá Căng bằng LHRHa + DOM với liều 70µg LHRH-A₃ + 4mg DOM cho tỷ lệ đẻ đạt 88,90%, sức sinh sản tương đối thực tế đạt 884,79 trứng/g cá cái, tỉ lệ thụ tinh đạt 75,4%, tỉ lệ nở đạt 73,33% và thời gian hiệu ứng thuốc là 36 - 40 giờ, thời gian cá nở dao động 19 - 20 giờ.

- Số lượng cá Căng giống thu được 16.900 con có kích cỡ chiều dài 2-2,5cm, có thể cung cấp cho việc nuôi thương phẩm. Trong đó, tỷ lệ sống từ giai đoạn cá bột lên cá hương đạt 4%, tỷ lệ sống từ giai đoạn cá hương lên cá giống đạt 75%. Đồng thời trong quá trình ương từ cá hương lên cá giống đã thuần dưỡng cho cá Căng sử dụng tốt thức ăn công nghiệp, điều này có ý nghĩa rất lớn cho việc phát triển nuôi thương phẩm cá Căng từ nguồn giống sinh sản nhân tạo, hạn chế sự lệ thuộc vào nguồn thức ăn cá tạp từ đánh bắt tự nhiên.

Hiệu quả có thể đạt được của giải pháp hữu ích

Quy trình sản xuất giống cá Căng theo giải pháp hữu ích chi phí thấp, dễ dàng áp dụng ở quy mô các trại sản xuất giống thủy sản nước mặn từ quy mô nhỏ đến vừa, với hiệu quả sản xuất giống cao: tỷ lệ thành thực sinh dục của cá Căng bố mẹ sau quá trình nuôi vỗ đạt 68,6% đối với cá Căng cái và 71,4% đối với cá Căng đực; sức sinh sản tuyệt đối là 320882 trứng/cá cái và sức sinh sản tương đối là 1017 trứng/g cá cái; tỷ lệ đẻ đạt 88,90%, sức sinh sản tương đối thực tế đạt 884,79 trứng/g cá cái, tỉ lệ thụ tinh đạt 75,4%, tỉ lệ nở đạt 73,33%; tỷ lệ sống từ giai đoạn cá bột lên cá hương đạt 3 – 5%, tỷ lệ sống từ giai đoạn cá hương lên cá giống đạt 75%. Cá Căng giống thu được có chiều dài 2-2,5cm, khỏe mạnh, sinh trưởng phát triển nhanh có thể cung cấp cho việc nuôi thương phẩm.

Nhờ quy trình sản xuất giống cá Căng theo giải pháp hữu ích, mà các trại sản xuất giống thủy sản nước mặn có thể chủ động sản xuất giống cá Căng có chất lượng tốt để cung cấp con giống cho các hộ dân nuôi thương phẩm loài cá này, giảm sự lệ thuộc vào con giống khai thác từ tự nhiên, góp phần tăng thu nhập, cải thiện đời sống cho người dân.

Cá Căng giống được sản xuất từ quy trình sản xuất giống cá Căng theo giải pháp hữu ích đã được thuần dưỡng sử dụng tốt thức ăn công nghiệp, đây là yếu tố quan trọng để phát triển nuôi thương phẩm loài cá này ở quy mô lớn, đồng thời giảm tình trạng khai thác quá mức các loài cá tạp để làm thức ăn nuôi cá biển như hiện nay, từ đó góp phần bảo vệ đa dạng sinh học trong các thủy vực.

Nhờ quy trình sản xuất giống cá Căng theo giải pháp hữu ích có thể chủ động tạo ra số lượng cá Căng giống cung cấp cho nhu cầu phát triển nuôi thương phẩm, góp phần giảm tình trạng khai thác quá mức loài cá này trong các thủy vực tự nhiên từ đó góp phần bảo tồn và phát triển nguồn gen của loài cá này.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Quy trình sản xuất giống cá Căng (*Terapon jarbua* Forsskal, 1775) bao gồm các bước sau:

a) tuyển chọn cá bố mẹ: cá Căng bố mẹ được tuyển chọn từ đàn cá nuôi thương phẩm hoặc cá được đánh bắt từ tự nhiên, lựa chọn những con khỏe mạnh, màu sắc đẹp, không dị tật, bơi lội nhanh nhẹn, cá Căng đực có trọng lượng từ 100-200g/con, cá Căng cái có trọng lượng 200-400g/con, dựa vào đặc điểm của lỗ niệu sinh dục để phân biệt cá Căng đực và cá Căng cái: cá Căng cái có 3 lỗ, cá Căng đực có 2 lỗ, tỷ lệ cá đực cá cái là 1:2;

(b) nuôi vỗ cá bố mẹ: đàn cá Căng bố mẹ sau tuyển chọn được bố trí nuôi vỗ trong các lồng lưới PE có kích thước dài 2,5m x cao 2m x rộng 2m, với kích thước mắt lưới 2a = 4cm, địa điểm nuôi vỗ cá Căng bố mẹ là khu vực đầm phá hoặc khu vực ven biển nơi có độ mặn ổn định, dao động từ 20‰ đến 25‰, độ trong > 1,5m, dòng chảy 0,2-0,5m/s, nơi ít sóng gió, cá Căng đực và cá Căng cái được bố trí nuôi vỗ trong các lồng khác nhau với mật độ 2-3kg cá bố mẹ/m³, thời gian nuôi vỗ gồm hai giai đoạn: nuôi duy trì từ tháng 9 năm trước đến tháng 2 năm sau, cá được cho ăn cá tạp tươi với lượng cho ăn 1,5% trọng lượng thân, nuôi vỗ tích cực từ tháng 2 đến tháng 9 cá được cho ăn theo chu trình 03 ngày cho ăn cá tươi xen kẽ một ngày cho ăn mực tươi với lượng cho ăn 3% trọng lượng thân, hàng ngày sau khi cho ăn tiến hành kiểm tra và vệ sinh lồng, loại bỏ thức ăn dư thừa, sau 2-3 ngày/lần dùng chổi nylon quét các vật bám quanh lồng, các yếu tố môi trường: nhiệt độ nước, pH, hàm lượng oxy hòa tan, độ mặn, độ kiềm được kiểm tra định kỳ 2 lần/tuần, trong giai đoạn nuôi vỗ tích cực định kỳ 15 ngày/lần kiểm tra khả năng phát dục của cá qua các chỉ tiêu: sự phát triển tuyến sinh dục đực và cái, hệ số thành thực sinh dục;

(c) kích thích sinh sản nhân tạo: khi cá Căng bố mẹ có khả năng phát dục tốt: cá Căng đực khi dùng tay vuốt nhẹ từ phía bụng xuôi về phía lỗ sinh dục nếu thấy sệt đặc màu trắng sữa chảy ra, dễ tan trong nước, cá Căng cái quan sát thấy cá cái bụng hơi căng to ra, mềm mại có tính đàn hồi thì được chọn cho tham gia sinh sản, số lượng cá tuyển chọn tham gia sinh sản đảm bảo tỷ lệ đực cái là 1:2 được cho vào bể đẻ bằng composit hoặc xi măng có thể tích 5m³, mực nước 1,2m, nguồn nước sử dụng là nước biển đã được lắng lọc qua bể lọc cát, nước có độ mặn 28-30‰, nhiệt độ 28-31°C, pH 7,8 -8,1, DO >5mg/l, được sục khí liên tục, nước được tạo thành dòng chảy vòng liên tục trong bể, dùng lưới đen hoặc bạt che bớt ánh sáng chiếu vào bể, một ngày sau đó tiến hành tiêm kích dục tố với liều lượng cho 1kg cá Căng cái là 70µg LHRH-A₃ + 4mg DOM, đối với cá đực được tiêm với liều lượng bằng 1/2 liều kích dục tố dành cho cá cái, kích dục tố được tiêm một lần, vị trí tiêm là gốc vây ngực, cá đực và cá cái được tiêm cùng thời điểm, cá Căng bố mẹ sau khi tiêm được thả lại vào bể đẻ, sau khi tiêm 36-40 giờ

cá cái đẻ và cá đực phóng tinh trùng để thụ tinh một cách tự nhiên, sau khi trứng đã thụ tinh, dùng vợt vớt hết trứng trong bể đẻ và thả ngay vào thùng đựng trứng có sục khí chứa nước có độ mặn 32‰ dùng vợt vớt những trứng nổi trên bề mặt nước và chuyển sang bể ấp trứng, loại bỏ những trứng lắng đáy, trong quá trình ấp trứng duy trì độ mặn 28-30‰ và sục khí nhẹ, liên tục, duy trì nhiệt độ 28-31°C, sau khi đẻ từ 19 - 20 giờ trứng bắt đầu nở thành cá bột;

(d) *ương nuôi từ cá bột lên cá hương*: cá Căng bột mới nở có chiều dài trung bình 2,0 - 2,3mm, tiến hành loại bỏ cá yếu, định lượng và bố trí ương nuôi từ cá hương lên cá hương trong bể composit hoặc bể xi măng, có kích thước từ 5-10 m³, với mật độ ương nuôi 20-30 con/lít, thời gian ương nuôi từ 18-20 ngày, bể ương có lắp đặt các hệ thống cấp nước, hệ thống sục khí, và 01 đèn dây tóc loại 40w/bể ương, lắp đèn cách mặt nước 50cm để cung cấp ánh sáng cho bể ương, trong 10 ngày đầu bố trí 3 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m³, những ngày sau bố trí 5 vòi sục khí nhẹ/bể ương 5m³, loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian: cá Căng 2 ngày tuổi được cho ăn tảo *Chlorella* spp. hoặc *Nanochloropsis* mật độ 50 vạn tế bào/m, cá Căng từ 3-4 ngày tuổi cho ăn luân trùng *Brachiumus rotundifordiformis* với mật độ 10-15 con/ml, cá Căng từ 5-8 ngày tuổi cho ăn luân trùng có giàu hoá với mật độ 10-15 con/ml, cá Căng từ 9-20 ngày tuổi cho ăn artemia bung dù và ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml, trong quá trình cho cá ăn với thức ăn giàu hoá tiến hành thu bỏ váng dầu trên mặt nước bể ương, tiến hành thay nước hàng ngày với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, từ 10-20 ngày tuổi hàng ngày thay từ 5 -10% lượng nước trong bể ương và tiến hành tháo rón bể và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương, duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá bột lên cá hương có độ mặn từ 28-30‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-25‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5,5 mg/l, NH₄⁺ < 0,1mg/l;

(e) *ương nuôi cá hương lên cá giống*: sau thời gian ương 18-20 ngày, cá Căng có chiều dài cá đạt 1-1,2cm thì chuyển sang giai đoạn ương nuôi từ cá hương lên cá giống, cá Căng hương được chuyển sang ương nuôi trong bể composit hoặc bể xi măng, có thể tích từ 20-50 m³, có đầy đủ hệ thống cấp khí, cấp nước, và cung cấp ánh sáng, mật độ ương nuôi 1000-1500 con/m³, thời gian ương nuôi từ cá Căng 20 ngày tuổi đến cá Căng 40 ngày tuổi, loại thức ăn và lượng cho ăn thay đổi theo thời gian: cá Căng từ 20-30 ngày tuổi được cho ăn với thức ăn là ấu trùng artemia với mật độ 1-2 con/ml với lượng giảm dần và luyện cho cá ăn thức ăn tổng hợp có hàm lượng protein > 45%, với lượng tăng dần, cá Căng từ 30 ngày tuổi trở về sau được cho ăn hoàn toàn với thức ăn tổng hợp có hàm lượng protein > 45%, hàng ngày tiến hành thay nước với lượng tăng dần theo độ tuổi của cá, cá từ 20-40 ngày tuổi hàng ngày thay từ 30-50% lượng nước trong bể ương và xi phong đáy đưa xác cá chết và thức ăn thừa ra khỏi bể ương, duy trì các thông số chất lượng môi trường nước trong bể ương nuôi từ cá hương lên cá giống

có độ mặn từ 20-25‰ sau 10 ngày có thể giảm dần xuống 20-22‰, pH 7,5-8,2, oxy hoà tan > 5,5 mg/l, NH_4^+ < 0,1mg/l, cá Căng từ 30 ngày tuổi trở lên tiến hành chọn lọc, phân đàn thành nhiều kích cỡ cá để bố trí ương riêng, cá Căng giống 35-40 ngày tuổi đạt chiều dài 2-2,5cm là cỡ thích hợp cho nuôi thương phẩm.