

پرورش ماهی هامور (*Epinephelus coioides*) در قفسهای شناور در خوریات ماهشهر

عبدالرحیم اصولی^۱، اسمعیل پقه^{۱*}، مجتبی ذبایح نجف آبادی^۱، شاپور مهرجویان^۱، جاسم غفله مرمری^۲

۱. ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره)، پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، موسسه تحقیقات علوم

شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران

۲. پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور، اهواز، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج

کشاورزی، اهواز، ایران

* نویسنده مسئول: esmaeilpaghe@gmail.com

چکیده

پرورش ماهیان دریایی، به ویژه پرورش در قفس یکی از روش‌های معمول پرورش ماهی در دنیا می‌باشد که در سال‌های اخیر در ایران نیز مورد توجه قرار گرفته است. یکی از گونه‌های مطرح برای پرورش در قفس‌های دریایی که بیوتکنیک تکثیر آن نیز در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی به دست آمده، گونه هامور معمولی می‌باشد. در مطالعه‌ای که در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی انجام گرفت مشاهده شد که این گونه را می‌توان با تراکم ذخیره‌سازی ۳۰ قطعه در هر متر مکعب (با وزن اولیه بچه ماهیان حدود ۵۰ گرم) و با استفاده از غذای پلت و یا ماهیان کم ارزش از اوایل فروردین تا اواخر آبان ماه در قفس‌های ساخته شده با مواد اولیه ساده موجود در محل پرورش داد. هامور ماهیان جوان در ابتدای تیرماه در قفس‌های شناور ۲۷ مترمکعبی (با ابعاد ۳×۳×۳ متر) ذخیره‌سازی شدند و پس از ۱۴۳ روز پرورش با میانگین وزن برابر با ۵۲۳/۷ ± ۲۸/۰ گرم و ۳۱۷/۵ ± ۲۲/۱ کیلوگرم (۱۱/۸ کیلوگرم در هر مترمکعب) به ترتیب در تیمارهای تغذیه شده با ماهیان کم ارزش و پلت برداشت شدند. نتایج این مطالعه نشان دهنده این بود که پرورش این گونه در قفس‌های دریایی در خوریات منطقه قابل توجهیه و مقرون به صرفه می‌باشد. همچنین نتایج این مطالعه پیشنهاد می‌کند افزایش بیشتر وزن ماهیان می‌تواند با طولانی کردن دوره پرورش از اوایل فروردین تا اواخر آبان ماه حاصل شود.

کلمات کلیدی: ماهی هامور، پرورش، قفس‌های دریایی، رشد، بازماندگی

مقدمه

اگرچه منشاء استفاده از قفس برای نگهداری و انتقال کوتاه مدت به حدود دو قرن و به منطقه آسیا برمی‌گردد، ممکن است منشاء آن به خیلی قبل‌تر و به ماهیگیران بومی در «مکونگ»^۵ برگردد (Halwart et al., 2007). پرورش در قفس به صورت تجاری در نروژ در دهه ۱۹۷۰، با گسترش و توسعه مزارع پرورش ماهی آزاد شروع شد (Beveridge, 2008). در دهه‌های اخیر پرورش آبزیان در قفس رشد بسیار سریع داشته است و در حال حاضر نیز در پاسخ به افزایش تقاضای جهانی به محصولات آبی در سراسر جهان در حال گسترش است. همچنین در سال‌های اخیر ایجاد مزارع بسیار بزرگ و پرورش متراکم ماهیان در قفسها نیز گسترش یافته است (Halwart et al., 2007). مصرف سرانه ماهی در دنیا از میانگین ۹/۹ کیلوگرم در دهه ۱۹۶۰ تا ۱۴/۴ کیلوگرم در دهه ۱۹۹۰ و ۱۹/۷ کیلوگرم در سال ۲۰۱۳ و حدود ۲۰ کیلوگرم در سال ۲۰۱۵ افزایش یافته است، البته مصرف سرانه آبزیان در کشورهای توسعه یافته و صنعتی در سال ۲۰۱۴ بسیار بالاتر از میانگین جهانی و به میزان ۲۶/۸ کیلوگرم بوده است (FAO, 2016)، که این امر نشان می‌دهد که هنوز در مورد میانگین مصرف آبزیان در جهان جای افزایش وجود دارد که باید به طریقی تامین شود، که قطعاً این افزایش تولید آبزیان و افزایش آبی آن مربوط به تولید آبزیان از طریق پرورش آنها بوده و خواهد بود، چرا که میزان میانگین صید سالانه جهانی از سال ۱۹۹۰ تقریباً در حدود ۹۰ میلیون تن ثابت مانده است در حالی که میزان تولید آبزیان در طی این مدت از حدود ۱۰ میلیون تن در سال ۱۹۹۰ تا حدود ۷۳/۸ میلیون تن در سال ۲۰۱۴ افزایش داشته است (FAO, 2016) و افزایش آینده آن نیز منوط به افزایش آبی پروری خواهد بود. با توجه به محدودیت‌های موجود در آب‌های داخلی و شیرین، گسترش آینده آبی‌پروری بیشتر وابسته به

هامورماهیان (Serranidae) گروه متنوعی از ماهیان استخوانی حقیقی هستند، که در بین آنها گونه هامور معمولی یا «هامور خال نارنجی»^۳ (*Epinephelus coioides*) از غالبیت بیشتری برخوردار است. پراکندگی این گونه در سراسر خلیج فارس و دریای عمان است. این ماهی دارای بدنی دوکی شکل و کمی از پهلو فشرده شده، دهانی بزرگ و دارای دندان‌هایی ریز شکل می‌باشد. رنگ بدن، مایل به سفید و نقاط نارنجی مایل به قهوه‌ای سراسر بدن و سر را می‌پوشاند. ماهی هامور کفزی می‌باشد، و در آب‌های کم عمق تا آب‌های عمیق زندگی می‌کند. بیشتر گونه‌ها در مناطق صخره‌ای و مرجانی زیست کرده و بیشتر بسترهای سخت و سنگی را ترجیح می‌دهند. هامور معمولی در بیشتر موارد به تنهایی یا در گروه‌های کوچک زندگی می‌کند، این ماهی منزوی، کم‌تحرك و غیرمهاجر می‌باشد (Heemstra and Randall, 1993).

هامورماهیان گوشت‌خوار بوده و از دامنه وسیعی آبزیان، شامل ماهی‌ها، خرچنگ‌ها، میگو و سایر سخت‌پوستان را تغذیه می‌کنند. این گونه از لحاظ جنس هرمافرودیت «پیش ماده»^۴ بوده که در ابتدا ماده و پس از رشد و بلوغ به جنس نر تبدیل می‌شوند (Marino et al., 2001). گونه ماهی هامور معمولی یکی از بهترین ماهیان تجاری خلیج فارس بوده و تحت عنوان کلی ماهی هامور شناخته شده است (Heemstra and Randall, 1993, Mathews et al., 1986). به علت بازار پسنندی، قیمت بالا، صید نسبتاً آسان و استفاده از روش‌های صید تخریب کننده، ذخایر این ماهی در بسیاری از مناطق رو به کاهش گذاشته است (Scales et al., 2007). آمار صید این گونه در بنادر خوزستان نشان می‌دهد که میزان صید کاهش یافته و روند نزولی دارد (Mohammadi et al., 2007).

² orange spotted grouper

³

² protogynous

⁴

خاصی به آن شده است و برای افق ۱۴۰۴ تولید حدود ۲۰۰ هزار تن ماهی دریایی در قفس های دریایی شناور پیش بینی شده است، هر چند رسیدن به این چشم انداز با توجه به شرایط فعلی و زمان باقی مانده تا سال ۱۴۰۴، بسیار مشکل خواهد بود اما تلاش های زیادی باید در راستای تحقق این مقدار تولید یا بخشی از آن در کشور صورت گیرد. برای سرمایه گذاری در زمینه پرورش ماهیان دریایی در قفس ها و استخرهای خاکی ساحلی قبل از هر چیزی لازم است که گونه های مناسب برای این منظور شناسایی و مشخص شوند که گونه های با ارزش اقتصادی بومی کشور می توانند گزینه های بالقوه مطرح برای این منظور باشند. از میان گونه های با ارزش جنوب ایران زی فن تکثیر و پرورش گونه های هامور معمولی (*Epinephelus coioides*)، صبیتی (*Sparidentex hasta*) و شانک زرباله (*Acanthopagrus latus*) در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) بدست آمده است و هر سه این گونه ها نیز در قفس های شناور پرورش و نگهداری شده است که از این میان پرورش ماهی هامور به صورت آزمایشی و در قالب یک کار تحقیقاتی طرح ریزی شده مورد مطالعه دقیق قرار گرفته است که در این مقاله نتایج آن جهت هر گونه استفاده بعدی به تفصیل آورده شده است. با توجه به بازاریابی بسیار بالای این ماهی در منطقه و همچنین در تمام سواحل جنوب کشور و کشورهای حاشیه خلیج فارس، و رشد و بازماندگی بالای آن در مرحله پرورشی، این گونه از پتانسیل بسیار بالایی برای پرورش در قفس های دریایی شناور یا غوطه ور برخوردار است و می تواند به عنوان یکی گزینه های اصلی در این زمینه مطرح باشد.

یافته قابل ترویج

پرورش ماهی هامور در قفس های شناور در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) مورد مطالعه قرار گرفت. در این مطالعه از بچه ماهیان تکثیر

گسترش آبی پروری دریایی خواهد بود که در طی سال های اخیر هر ساله در حال افزایش بوده است طوری که میزان تولید آبزیان از طریق آبی پروری دریایی از ۲۱/۴ میلیون تن در سال ۲۰۰۹ به ۳۶/۷ میلیون تن در سال ۲۰۱۴ رسیده است که این میزان حدود ۳۶/۱۸ درصد از کل آبی پروری در کل دنیا در سال ۲۰۱۴ بوده است (FAO, 2016)، به ویژه در کشور ما با توجه به کاهش شدید منابع آب شیرین در کشور بهتر است که برای توسعه آبی آبی پروری به پرورش آبزیان با استفاده از منابع آب شور توجه شود که بهترین و مقرون به صرفه ترین پرورش آبی دریایی استفاده از قفس های دریایی خواهد بود.

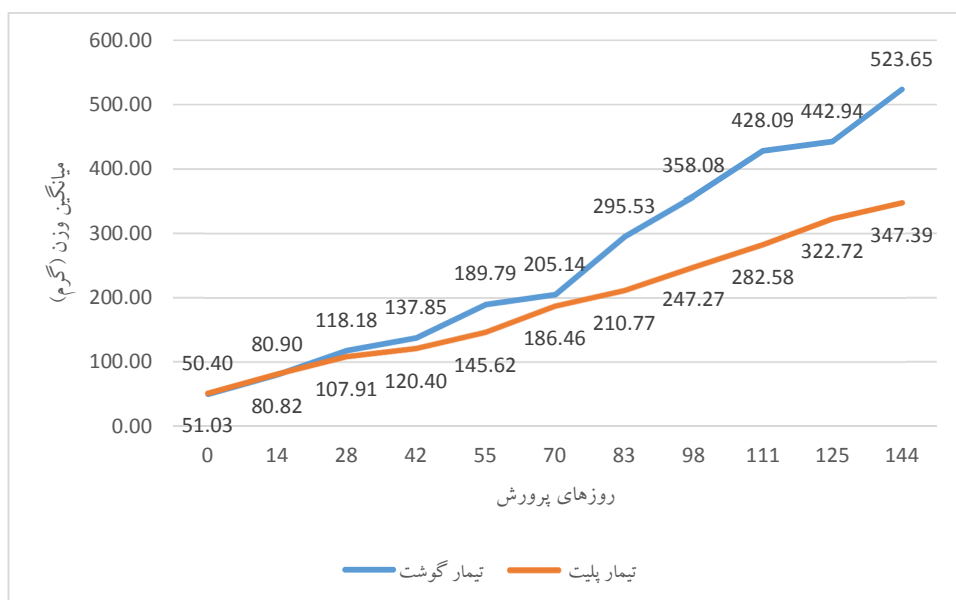
بیشترین آمار تولید ماهی در قفس مربوط به خانواده آزاد ماهیان (Salmonidae) با بیش از ۶۶ درصد از کل تولید در قفس می باشد که عمدتاً از گونه ماهی آزاد اقیانوس اطلس (*Salmo salar*) می باشد. پس از آن خانواده های شانک ماهیان (Sparidae)، گیش ماهیان (Carangidae)، گربه ماهیان کوسه ای (Pangasiidae) و خانواده تیلاپیا (Cichlidae) (مجموعاً با حدود ۲۴ درصد از کل تولید آبزیان در قفس) قرار دارند. بزرگترین تولیدکنندگان ماهیان دریایی در قفس کشورهای نروژ، شیلی و چین هستند که حدود ۶۵ درصد از کل تولید ماهیان دریایی در قفس دنیا در این سه کشور تولید می شود (Halwart et al., 2007).

پرورش ماهیان دریایی در قفس های دریایی (شناور یا غوطه ور) یکی از روش های مقرون به صرفه و کارآمد در پرورش آنها می باشد که با استفاده از این روش می توان از پتانسیل های موجود در آب های ساحلی به شکل خوبی استفاده کرد. آب های ساحلی خلیج فارس و دریای عمان (از سواحل غربی استان خوزستان تا سواحل شرقی استان سیستان و بلوچستان) که بیش از ۱۸۰۰ کیلومتر طول دارد از پتانسیل بسیار خوبی در این زمینه برخوردار است که در سال های اخیر توجه

دوره) برداشت شدند که نسبت به میانگین وزن ماهیان برداشت شده از تیمار تغذیه شده با غذای پلت (میانگین وزن نهایی $10/7 \pm 347/4$ گرم و افزایش نسبت به اول دوره $11/0 \pm 296/7$ گرم) به طور معنی-داری ($P < 0.05$) بیشتر بود (جدول ۱) و نشان داد که تغذیه ماهیان هامور با گوشت ماهیان کم ارزش وزن نهایی و افزایش وزن بیشتری نسبت به غذای پلت ایجاد کرده است. به نظر می‌رسد که ماهیانی با این اندازه را بتوان به عنوان ماهیان با اندازه بازاری (اندازه بشقابی) در نظر گرفت، هر چند در بازارهای خوزستان ماهی هامور با این اندازه خیلی تقاضا ندارد ولی در مقایسه با اندازه ماهیان پرورشی دیگری نظیر قزل‌آلای رنگین‌کمان و تیلاپیا بتوان این گونه را نیز با این اندازه به عنوان ماهی بازاری در نظر گرفت. وزن برداشت برای هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) در آسیای جنوب شرق آسیا بین $0/5$ تا $1/2$ کیلوگرم (Halwart et al., 2007) برای رسیدن به وزن 400 گرم حدود 4 تا 7 ماه پرورش در قفس گزارش شده است (FAO, 2013). همچنین سی‌باس آسیایی (*Lates calcarifer*) ذخیره‌سازی شده با وزن اولیه $136/8$ گرم بعد از 135 روز پرورش در قفس در میانگین وزن $1097/4$ گرم برداشت شده‌اند (Van Huy, 2010). میانگین وزن برداشت ماهیان هامور در این تحقیق با میانگین وزن در زمان ذخیره‌سازی برابر با 50 گرم، بعد از 143 روز پرورش با نتایج محققین فوق قابل مقایسه و توجیه است. میزان بازماندگی ماهیان در تیمار تغذیه شده با گوشت (برابر با $74/85 \pm 3/6$ درصد) نسبت به بازماندگی در تیمار تغذیه شده با غذای پلت (برابر با $78/3 \pm 2/4$ درصد) کمتر بود ولی این اختلاف معنی-دار ($P < 0.05$) نبود (جدول ۱) که نشان دهنده این است که نوع غذای مصرفی تاثیر چندانی بر بازماندگی ماهیان هامور پرورش یافته در قفس نداشته است و از این لحاظ هر دو این غذاها برای پرورش این گونه قابل استفاده است.

شده در ایستگاه استفاده شد، بچه ماهیان قبل از انتقال به قفس‌های دریایی یک دوره پرورش نوزادی را در تانک‌های فایبرگلاس سپری کردند و پس از اینکه به حدود وزن $50/7$ گرم و طول کل 16 سانتی‌متر رسیدند برای انتقال به قفس‌های پرورش شناور استفاده شدند. قفس‌های شناور با استفاده از مواد و ابزارآلات ساده‌ای مانند تخته، بشکه‌های پلاستیکی (به عنوان شناور)، لوله‌های گالوانیزه، توری، طناب، لنگر و اتصالات لازم در ابعاد $3 \times 3 \times 3$ متر ساخته شد و به محل استقرار قفس‌ها در خور غزاله (از خوریات بندر ماهشهر) منتقل شدند. این مطالعه با استفاده از دو نوع غذا صورت گرفت، یکی غذای پلت که براساس فرمول جیره مناسب بدست آمده برای این ماهی در این ایستگاه (غله مرمضی و همکاران، ۱۳۹۱) سفارش و ساخته شده بود، دیگری گوشت «ماهیان کم ارزش»^۲ که به صورت تازه و یا یخ زده از بازار منطقه تهیه می‌شد و به قطعات قابل استفاده برای ماهیان هامور پرورشی تبدیل شده مورد استفاده قرار می‌گرفت. بچه ماهیان با میانگین وزن حدود 50 گرم با تراکم 30 قطعه در مترمکعب (برای هر قفس 27 مترمکعبی تعداد 810 قطعه) ذخیره شدند و به مدت 143 روز پرورش داده شدند. در این مدت میانگین دمای آب در محل قفس‌ها $28/9 \pm 1/7$ درجه سانتی‌گراد (در محدوده $23/5-32$ درجه سانتی‌گراد)، میانگین شوری $51 \pm 0/8$ قسمت در هزار (محدوده $52-50$ قسمت در هزار) و میانگین pH $8/1 \pm 0/1$ (محدوده $8-8/2$) بود. از همان روزهای اول پرورش ماهیان هاموری که با گوشت ماهیان کم ارزش تغذیه می‌شدند رشد و وزن بیشتری را نشان دادند و این امر تا پایان دوره پرورش ادامه داشت (شکل ۱). پس از 143 روز پرورش (از اول تیرماه تا ۲۱ آبان‌ماه) ماهیان هامور پرورش یافته با گوشت ماهیان کم ارزش با میانگین وزن $523/7 \pm 28/0$ گرم (با افزایش $473/3 \pm 28/0$ گرمی نسبت به اول

² trash fish



شکل ۱: نمودار افزایش وزن ماهیان هامور در تیمارهای مختلف در زیست سنجی های طول دوره پرورش

2007) در همان سال در چین میانگین تولید ماهیان دریایی در هر هکتار از قفس‌های دریایی برابر با ۱۱۱/۵۴ تن بوده در حالی که تولید در آبهای آزاد (دریاچه، رودخانه) در همان سال برابر با ۱/۳۲ تن در هکتار و در «قفس‌های ساحلی» برابر با ۱/۶۱ تن در هکتار بوده است (Xu and Yan, 2007).

میزان محصول بدست آمده از تیمار تغذیه شده با گوشت ماهیان کم ارزش به طور میانگین برابر با $317/53 \pm 22/1$ کیلوگرم در هر قفس ۲۷ مترمربعی (جدول ۱) یا به عبارتی برابر با ۱۱/۷۶ کیلوگرم در هر مترمربع یا حدود ۱۱۷/۶ تن در هر هکتار بود که از لحاظ میزان تولید در واحد سطح بسیار قابل توجه است و این در حالی است که کار پرورش در این مطالعه از اول تیرماه شروع شد، این در حالی است که شرایط آب و هوایی منطقه به ویژه از لحاظ شرایط دمایی طوری است که می توان قفس‌های پرورش را از ابتدای فروردین ماه ذخیره سازی نمود و بدیهی است که با افزوده شدن به مدت دوره پرورش می توان انتظار داشت که ماهیانی با وزن نهایی بالاتر و در نتیجه میزان محصولی بیشتر از آنچه در این مطالعه حاصل شد، بدست آورد. بر اساس گزارش اداره شیلات تایلند در سال ۲۰۰۴ میزان تولید هامور در هر متر مربع از قفس‌های شناور برابر با ۶/۶۵ کیلوگرم (۶۶/۴۹ تن در هکتار) بوده است، در حالی که تولید آن در استخرهای خاکی به طور میانگین ۰/۳۲ کیلوگرم در هر مترمربع (۳/۲۰۵ تن در هکتار) بوده است (Halwart et al.,).

جدول ۱: پارامترهای مورد بررسی در ماهیان هامور پرورش داده شده در قفس در تیمارهای مختلف غذایی

پارامتر	تیمار ۱ (غذادهی با گوشت)	تیمار ۲ (غذادهی با پلیت)
وزن اولیه (g)	۵۰/۴۰ ± ۰/۱۲ ^a	۵۱/۰۳ ± ۰/۶۱ ^a
وزن نهایی (g)	۵۲۳/۷۱ ± ۲۷/۹۵ ^a	۳۴۷/۳۹ ± ۱۰/۶۶ ^b
افزایش وزن (g)	۴۷۳/۳۰ ± ۲۸/۰۴ ^a	۲۹۶/۶۹ ± ۱۱/۰۱ ^b
درصد افزایش وزن (/.)	۹۳۹/۱۰ ± ۵۷/۲۷ ^a	۵۸۵/۲۱ ± ۲۵/۷۱ ^b
بازماندگی (/.)	۷۴/۸۵ ± ۳/۶۰ ^a	۷۸/۳۴ ± ۲/۳۵ ^a
بیوماس (kg)	۳۱۷/۵۳ ± ۲۲/۱۰ ^a	۲۲۰/۳۲ ± ۰/۱۳ ^b
افزایش بیوماس (kg)	۲۷۶/۷۰ ± ۲۲/۱۱ ^a	۱۷۹/۲۵ ± ۰/۴۲ ^b
ضریب تبدیل غذایی (FCR)	۵/۶۵ ± ۰/۵۳ ^b	۳/۹۰ ± ۰/۰۵ ^a
ضریب رشد ویژه (SGR)	۱/۶۴ ± ۰/۰۴ ^a	۱/۳۵ ± ۰/۰۲ ^b
میانگین رشد روزانه (g)	۳/۳۱ ± ۰/۲۰ ^a	۲/۰۷ ± ۰/۰۸ ^b
میانگین رشد هفتگی (g)	۲۳/۱۷ ± ۱/۳۷ ^a	۱۴/۵۲ ± ۰/۵۴ ^b
طول استاندارد (cm)	۲۴/۶۵ ± ۰/۷۴ ^a	۲۱/۶۵ ± ۰/۱۶ ^b
طول کل (cm)	۲۹/۹۷ ± ۰/۹۳ ^a	۲۶/۵۶ ± ۰/۵۰ ^b
ضریب چاقی (K)	۱/۹۵ ± ۰/۱۷ ^a	۱/۸۶ ± ۰/۰۵ ^a
ضریب بازده غذا (FER)	۰/۱۸ ± ۰/۰۲ ^b	۰/۲۶ ± ۰/۰۱ ^a
ضریب بازده پروتئین (PER)	۰/۲۸ ± ۰/۰۳ ^b	۰/۵۶ ± ۰/۰۱ ^a
درصد دریافت غذای روزانه	۶/۰۹ ± ۰/۴۵ ^b	۳/۷۴ ± ۰/۰۶ ^a

SD ± میانگین: اعداد در یک ردیف با حروف متفاوت دارای اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) هستند.

غذای پلت در هنگام غذادهی بوده است چرا که غذادهی به صورت دستی و توسط کارگران قفسها پرورش انجام می‌شد و در این نوع غذادهی امکان هدر رفتن غذا زیاد است که در صورت استفاده از غذادهای اتوماتیک و آموزش نیروها یا کارگران می‌تواند برطرف شود.

میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) در تیمار تغذیه شده با گوشت برابر با $۵/۶۵ \pm ۰/۵۳$ بود که به نظر می‌رسد مقدار قابل قبولی برای این نوع از غذا باشد، و میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) در تیمار تغذیه شده با غذای پلت برابر با $۳/۹۰ \pm ۰/۰۵$ بود (جدول ۱) که برای غذای پلت بسیار زیاد است و قابل توجیه نیست، البته این مقدار زیاد احتمالاً به دلیل هدر رفتن



شکل ۲- برداشت ماهیان هامور پرورش یافته در قفس‌های شناور

و این امر موجب می‌شود که همیشه مقداری از وزن غذای خریداری شده از چرخه مصرف خارج شود و قیمت تمام شده واحد وزن غذای مصرفی را افزایش دهد. همچنین این ماهیان باید به اندازه دهان بچه ماهیان هامور تکه تکه شوند که کاری پرزحمت است و نیاز و هزینه کارگری را نیز افزایش خواهد داد و همچنین در سال‌های اخیر قیمت ماهیان کم ارزش افزایش یافته و این در حالی است که برای آن باید هزینه‌های نگهداری، انتقال و کارگری این غذا را نیز اضافه کرد در صورتیکه اگر از غذای مصنوعی (پلت) برای تغذیه استفاده شود، مدیریت غذایی به مراتب راحت‌تر خواهد بود. به طبع نگهداری غذای پلت در کیسه‌های دربسته به مراتب راحت‌تر از غذای تر خواهد بود و در حجم‌های بیشتری به محل قفس‌ها انتقال داد برای مثال می‌توان نیاز یک هفته تا ۱۰ روز قفس‌ها را یک جا به محل قفس‌ها انتقال داد و در هزینه‌های رفت و آمد بین قفس و ساحل صرفه‌جویی کرد. همچنین با توجه به اینکه این غذاها آماده مصرف هستند نیاز به فعالیت اضافی برای آماده کردن آنها برای مصرف نمی‌باشد و هزینه کارگری را افزایش نمی‌دهد، گذشته از آن در صورت استفاده از غذای مصنوعی (پلت) می‌توان

نتایج بدست آمده از این مطالعه (جدول ۱) نشان دهنده این است که در پرورش ماهی هامور معمولی در قفس گوشت تازه ماهی (ماهیان هرز یا کم ارزش) برای تغذیه آنها مناسب تر از غذای پلت است، ولی باید ملاحظات دیگری را در نظر گرفت از جمله اینکه مدیریت غذایی با غذای گوشتی (غذای تر) مشکل است، چرا که این ماهیان کم ارزش باید از بازار یا صیادان خریداری شود و همیشه قابل دسترس نیست. دیگر اینکه این ماهیان بعد از خریداری باید ذخیره شوند و با توجه به تر بودن این غذاها برای ذخیره آنها احتیاج به فریزر بوده تا از فساد آنها جلوگیری کند که خود هزینه مصرف برق را نیز افزایش می‌دهد و همچنین در صورتی که در محل قفس‌های شناور دسترسی به برق وجود نداشته باشد امکان نگهداری غذا در محل قفس‌ها وجود نخواهد داشت و لازم است که هر روز یا حداکثر هر ۲ روز یک بار غذای مورد نیاز به محل قفس‌ها منتقل شود و اگر فاصله قفس از ساحل زیاد باشد مصرف بنزین قایق نیز قابل توجه خواهد بود. دیگر اینکه کل ماهیان خریداری شده برای تغذیه قابل استفاده نیستند از جمله محتویات شکم، سر و دم ماهیان، معمولاً برای تغذیه استفاده نمی‌شوند

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به مطالب فوق می‌توان گفت که ماهی هامور معمولی را در قفس‌های شناور ساخته شده با مواد اولیه موجود در محل می‌توان پرورش داد. برای این کار می‌توان این ماهی را با وزن اولیه حدود ۵۰ گرم و با تراکم ۳۰ قطعه در مترمکعب ذخیره‌سازی کرده و تا زمانی که دمای آب به پایین‌تر از ۲۰ درجه سانتی‌گراد نرسیده به پرورش ادامه داد. برای تغذیه آن نتایج ما حاکی از برتری تغذیه با ماهیان کم ارزش بود ولی با توجه به در نظر گرفتن پارامترهای دخیل از جمله هزینه تهیه غذا، نگهداری، هزینه کارگری و غیره در منطقه برای هر منطقه غذای مناسب و مقرون به صرفه را از بین غذای پلت و گوشت ماهیان کم ارزش انتخاب کرد. با توجه به دوره پرورش می‌توان انتظار برداشت ماهیان در اوزان بین ۵۰۰ تا بیش از ۱۰۰۰ گرم را داشت.

تشکر و قدردانی

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند که از تمامی پرسنل ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره) به ویژه از آقایان محمد پوربهباد، عبدالامیر تراکمی، حسین حسینی مفرد و شیرزاد قنواتی (نگهبانان قفس-های شناور دریایی ایستگاه) که در انجام این مطالعه صمیمانه ما را کمک کردند، سپاس‌گزار باشند. از دکتر منصور طرفی موزان زاده که در اصلاح متن نویسندگان را یاری نمودند، نهایت قدردانی را داریم.

از سیستم‌های غذادهی اتوماتیک استفاده کرد و به این ترتیب بر مشکل هدر رفتن این غذا فائق آمد. در بسیاری از مناطق دنیا که در آنها پرورش ماهیان دریایی در قفس معمول است (عمدتاً در آسیا)، معمولاً از ماهیان هرز و کم ارزش برای تغذیه انواع مختلفی از ماهیان گوشت‌خوار دریایی مثل شانک زردباله و سی-بریم در ژاپن، سرماری در تایلند، ماهی تون در استرالیا و هامور در آسیا (Beveridge, 2008) استفاده می‌شود، همچنین در بسیاری از کشورهای جنوب شرق آسیا، از جمله تایلند، اندونزی و ویتنام نیز برای تغذیه ماهیان هامور و سوکلا (*Rachycentron canadum*) پرورش یافته در قفس‌های شناور از ماهیان هرز استفاده می‌شود (Halwart et al., 2007). البته در انتخاب غذای مناسب برای پرورش هامور در قفس در هر محلی به شرایط محل باید توجه کرد. قیمت بالای هامور پرورشی زنده در بازارهای جنوب شرق آسیا (بوئیه هنگ کنگ) که برای ماهیان با وزن حدود ۵۰۰ گرمی زنده در سال ۲۰۱۰ در هنگ گنگ حدود ۱۳ دلار به ازای هر کیلوگرم (FAO, 2013) بود و دسترسی دائمی به ماهیان کم ارزش (مثل ساردین)، غذادهی با ماهیان هرز را مقرون به صرفه کرده است (Halwart et al., 2007).

فهرست منابع

غفله مرمری، ج.؛ ذبایح نجف آبادی، م.؛ پقه، ا.؛ احمدی، ب.؛ اسکندری، غ. ر. و حافظیه، م. ۱۳۹۱. بررسی اثرات سطوح مختلف پروتئین و انرژی غذایی بر شاخصهای رشد ماهی هامور در مرحله انگشت قد. پروژه تحقیقاتی. موسسه تحقیقات شیلات ایران. پژوهشکده آبی پروری جنوب کشور. ۵۲ صفحه.

- BEVERIDGE, M. C. 2008. *Cage aquaculture*, UK, John Wiley & Sons.
- FAO 2013. Global Aquaculture Production Statistics for the year 2011. Italy, Rome: FAO Fisheries and Aquaculture Department.
- FAO 2016. The state of world fisheries and aquaculture. Contributing to food security and nutrition for all. Italy, Rome: Food and Agriculture Organization.
- HALWART, M., SOTO, D. & ARTHUR, J. R. 2007. *Cage aquaculture: regional reviews and global overview*, Italy, Rome, FAO (Food and Agriculture Organization).
- HEEMSTRA, P. C. & RANDALL, J. E. 1993. FAO Species Catalogue: Groupers of the World (Family Serranidae, Subfamily Epinephalinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. . Rome, Italy: Food Agriculture Organization (FAO).
- MARINO, G., AZZURRO, E., MASSARI, A., FINOIA, M. G. & MANDICH, A. 2001. Reproduction in the dusky grouper from the southern Mediterranean. *Journal of Fish Biology*, 58, 909-927.
- MATHEWS, C. P., SAMUEL, M. & BADDAR, M. K. 1986. Sexual maturation, length and age in some species of Kuwait fish related to their suitability for aquaculture. *Kuwait Bulletin of Marine Science*, 8, 43-256.
- MOHAMMADI, G. H., KHODADADI, M., EMADI, H. & NABAVI, S. M. 2007. The food habit of *Epinephelus coioides* (Hamilton, 1822) in Khuzestan coastal waters (Persian Gulf). *Pakistan journal of biological sciences*, 10, 4029-4035.
- SCALES, H., BALMFORD, A. & MANICA, A. 2007. Impacts of the live reef fish trade on populations of coral reef fish off northern Borneo. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 274, 989-994.
- VAN HUY, N. 2010. Experimental brackishwater fish cage culture with snapper and seabass in Loc Tri commune. Integrated management of lagoon activities (IMOLA) project.: Thua thien Huy Province (FAO, GCP/VIE/029/ITA).
- XU, P. & YAN, X. M. 2007. A review of Cage and Pen culture : china. *Cage aquaculture, Regional reviews and global overview*, 498, 53.

Cage culture of common grouper (*Epinephelus coioides*) in Mahshahr estuary

Abdolrahim Osooli¹; Esmail Pagheh*¹; Mojtaba Zabayah Najafabadi¹; Shahpour Mehrjoian¹ and Jasem Ghafleh Marammazi²

1. Marine Fishes Research Station of Bandar Imam Khomeini, South Iran Aquaculture Research Institute, Iran Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahwaz, Iran

2. South Iran Aquaculture Research Institute, Iran Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahwaz, Iran

*Corresponding author: esmaeilpaghe@gmail.com

Abstract

Aquaculture of marine fish, especially cage culture, is a common method of mariculture in the world, which has been considered in recent years in Iran. One of the species that has been considered for cage culture in Iran is an *Epinephelus coioides*, which biotechnology of its reproduction was achieved in Bandar Imam Khomeini marine fish research station. In a study carried out at Bandar Imam Khomeini marine fishes research station, it was observed that this species can be stocked with a stocking density of 30 pieces m³ (with an initial weight of about 50 g) and using pellet food and or trash fish from the July to late of the November in cages made of simple raw materials. Orange spotted grouper juveniles were stocked in the floating cages of 27 m³ (3 × 3 × 3 meters) and propagated for 143 days, then harvested with an average weight of 523.7 ± 28.0 g and 317.5 ± 22.1 kg / 27 m³ (11.8 kg/m³) in treatments that fed trash fish and pelet diet, respectively. The results of this study indicated that cage culture of this species in the Khuzestan region is justifiable and cost-effective. Moreover, these results suggesting that higher weight gain can be achieved by extending the culture period from the April to the late of March.

Key words: orange-spotted grouper, cage culture, growth, survival