وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

عنوان :

بررسی امکان پرورش ماهی هامور (*Epinephelus coioides*) در قفسهای شناور

مجری :
عبدالرحیم اصولی

شماره ثبت
٤٤٢٥٧

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور

عنوان پروژه : بررسی امکان پرورش ماهی هامور (*Epinephelus coioides*) در قفسهای شناور
شماره مصوب پروژه : ۸۹۱۲۶-۱۲-۷٤-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : عبدالرحیم اصولی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) : -
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : عبدالرحیم اصولی
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : جاسم غفله مرمضی ، مجتبی ذبایح نجف آبادی، اسمعیل پقه، فاطمه حکمت پور، شاپور کاه کش، سید رضا سید مرتضایی، حمید سقاوی، سید جواد حسینی ملایری اصل، جواد منعم ، سیروس بهبهانی نژاد ، رضا مباشر
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : جلیل معاضدی
محل اجرا : استان خوزستان
تاریخ شروع : ۸۹/۸/۱
مدت اجرا : ۲ سال و ۹ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال ۱۳۹٤

حق چاپ برای مؤلف محفوظ است . نقل مطالب ، تصاویر ، جداول ، منحنی ها و نمودارها با ذکر مأخذ بلامانع است .

«سوابق طرح یا پروژه و مجری مسئول / مجری»

پروژه : بررسی امکان پرورش ماهی هامور (*Epinephelus coioides*) در قفسهای شناور

کد مصوب : ۸۹۱۲۶-۱۲-۷٤-۲

شماره ثبت (فروست) : ٤٤۲۵۷ تاریخ : ۹۲/۱۰/۲۸

با مسئولیت اجرایی جناب آقای عبدالرحیم اصولی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی در رشته دامپروری می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۲/۷/۱۵ مورد ارزیابی و با رتبه عالی تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده ■ مرکز □ ایستگاه □

با سمت کارشناس پرورش ماهیان دریایی در پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور (ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره)) مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱ – مقدمه ۲
۲ – مواد و روش‌ها ۵
۱ – ۲ – محل انجام پروژه ۵
۲ – ۲ – مراحل انجام کار ۵
۳– ۲ – جمع بندی و تجزیه و تحلیل داده ها ۱۴
۳ – نتایج ۱۵
۱ – ۳ – شاخصهای رشد ۱۵
۲ – ۳– ضریب چاقی(K) ۱۸
۳–۳– بازماندگی ۱۸
۴ – ۳ – محصول نهایی(Biomass) ۱۹
۵– ۳ – ضریب تبدیل غذایی (FCR) ۱۹
۶–۳– درصد دریافت غذای روزانه ۱۹
۷–۳– ضریب بازده غذا (FER) ۱۹
۸–۳ – ضریب بازده پروتئین (PER) ۲۰
۹–۳– شاخصهای ترکیب شیمیایی لاشه ۲۰
۱۰–۳–پارامترهای فیزیکو شیمیای آب ۲۱
۴ – بحث و نتیجه گیری ۲۳
۵– نتیجه گیری کلی ۳۰
پیشنهادها ۳۱
۱ – ۵ – پیشنهادهای مستخرج از این پژوهش ۳۱
۲ – ۵ – پیشنهادهای پژوهشی ۳۱
منابع ۳۳
چکیده انگلیسی ۳۵

چکیده

این مطالعه به منظور بررسی امکان پرورش ماهی هامور خال نارنجی (*Epinephelus coioides*) در قفسهای شناور آبهای منطقه خوزستان صورت گرفت. از اواسط خرداد ماه بچه ماهیان ۵۰ گرمی به قفسهای شناور با ابعاد (۳ × ۳ × ۳ متر) مستقر شده در خور غزاله (از خوریات ماهشهر) منتقل شدند و با تراکم ۳۰ قطعه در هر متر مکعب و به تعداد (۸۱۰ قطعه در هر قفس) ذخیره سازی شدند. برای این مطالعه دو تیمار (غذادهی با ماهیان هرز و کم ارزش و غذادهی با پلیت) و هر تیمار با سه تکرار در نظر گرفته شد و پس از طی مراحل سازگاری بچه ماهیان، دوره پرورش از اول تیر ماه شروع شد. و هر دو هفته یکبار، ماهیان تیمارهای مختلف مورد زیست سنجی و توزین، واز لحاظ بهداشتی مورد بررسی قرار گرفتند. در پایان دوره پرورش که (۱۴۳ روز) طول کشید، ماهیان دو تیمار از لحاظ شاخصهای رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب شیمیایی لاشه مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج نشان داد که پرورش این گونه ماهی در قفسهای شناور در آبهای منطقه خوزستان (خوریات ماهشهر) امکانپذیر بوده وتغذیه آنها با گوشت تازه یا یخ زده ماهیان هرز (trash fish) مناسب تراز تغذیه با غذای پلیت است. در پایان دوره میانگین وزن ماهی در این تیمار(برابر با ۲۷/۹۵ ± ۵۲۳/۷۱ گرم) و کل محصول بدست آمده (برابر با ۲۲/۱۰ ± ۳۱۷/۵۳ کیلوگرم در هر قفس ۲۷ متر مکعبی) به طور معنی داری ($p< 0.05$) از تیمار دیگر بیشتر بود و میانگین بازماندگی، ماهیان در دو تیمار اختلاف معنی داری نداشت($p> 0.05$). ضریب تبدیل غذایی (FCR) در حد قابل قبول برای تیمار تغذیه با غذای گوشتی (ماهیان هرز) (۰/۵۳ ± ۵/۶۵) بود.

البته در استفاده از ماهیان هرز برای تغذیه ماهی هامور در قفسهای شناور به هزینه های کارگری و در دسترس بودن مداوم ماهیان هرز با قیمت مناسب نیز باید توجه داشت و هر مزرعه با در نظر گرفتن هزینه و سود هر یک از روشهای غذادهی می تواند اقدام به استفاده از یکی از این روشها نماید .

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

۱ – مقدمه

(Serranidae) ماهیان خانواده هامور ماهیان گروه متنوعی از ماهیان هستند که حداقل ۱۱۵ گونه از ۲۲ جنس متعلق به زیر خانواده *Epinephelinae* را شامل می شوند(Baldwinand and Johnson;1993؛ Williams *et al*. 2004 b)،که گونه هامور خال نارنجی (*Epinephelus coiodes*) یا orange spotted grouper از غالبیت بیشتری برخوردار است (Hamilton 1822) .

این گونه بطور گسترده ای در مناطق ساحلی اقیانوسهای گرمسیری و معتدل در محدوده مدار ۳۷ درجه شمالی و ۳۴ درجه جنوبی و نصف النهار ۲۷ درجه غربی و ۸۰ درجه شرقی (Heemstra and Randall 1993) و بطور قابل ملاحظه ایی در مناطق اقیانوس هند و آرام یافت می شود. پراکنش این گونه در سراسر خلیج فارس و دریای عمان می باشد. این ماهی دارای بدنی دوکی شکل و کمی از پهلو فشرده شده، دهانی بزرگ و دارای دندانهایی ریز شکلی می باشد .

رنگ بدن، مایل به سفید و نقاط نارنجی مایل به قهوه ای سراسر بدن و سر را می پوشاند (Heemstra and Randall, 1993). ماهی هامور کفزی میباشد، و در آبهای کم عمق تا آبهای عمیق زندگی می کند. بیشتر گونه ها در مناطق صخره مانند و مرجانی زیست می نمایند و بیشتر بستر های سخت و سنگی را ترجیح می دهند (Heemstra and Randall 1993). هامور معمولی در بیشتر موارد به تنهایی یا در گروه های کوچک زندگی می کند (Yearslely *et al*. 1999). این ماهی منزوی،کم تحرک و غیر مهاجر می باشد.

هامور ماهیان گوشتخوار بوده و دامنه وسیعی از آبزیان، شامل ماهی ها وخرچنگ ها، میگو و سایر سخت پوستان را شکار می کند. لاروماهی هامور در طبیعت از پاروپایان(copepods) و بیشتر زئوپلانکتونها ی کوچک تغذیه می کند و با بزرگ شدن اندازه از سخت پوستان، همانند ناجورپایان (Amphipod) و میگوی مرحله Mysid تغذیه می کند(Shapiro. 1987). ماهیان بالغ بعد از خرچنگ به عنوان غذای اصلی، از میگو، لابستر، نرمتنان به عنوان غذای جزیی استفاده میکند (Mohammadi *et al*., 2007). این گونه از لحاظ جنس هرمافرودیت پروتوژینوس مونودریک بوده که در ابتدا ماده و پس از رشد و بلوغ به جنس نر تبدیل می شوند Marino *et al*., (2001). دوره تخم ریزی آنها در خلیج فارس از ژانویه تا مارس است. تخم ها پلاژیک بوده و بهترین با زماندگی لارو در دمای ۳۰ درجه سانتی گراد و شوری ۳۹ گرم در هزار بدست می آید (Mathews *et al*., 1986). گونه ماهی هامور معمولی(خال نارنجی) یکی از بهترین ماهیان تجاری خلیج فارس بوده و تحت عنوان کلی ماهی هامور شناخته شده است (Mathews *et al*., 1987; Heemstra and Randall, 1993). به علت بازار پسندی، قیمت بالا،صید نسبتا آسان و استفاده از روش های صید تخریب کننده، ذخایر این ماهی در بسیاری از مناطق رو به کاهش گذاشته است (Sadorey *et al*., 2003 ; Scales *et al*., 2007).

ماهی هامور از گونه های مهم جنوب کشور و بویژه استان خوزستان می با شد .آمار صید این گونه در بنادر خوزستان نشان می دهد که میزان صید کاهش یافته و روند نزولی دارد (Mohammadi *et al*. 2007). ماهی هامور

معمولی توانسته با شرایط تکثیر و پرورش مصنوعی خود را سازگار نماید، بطوری که در بعضی کشورها مانند سنگاپور موفقیت های زیادی در شرایط هچری و نگهداری در قفسهای پرورشی دریایی بدست آورده اند (Chen ,1979 ; Heemstra and Randall, 1993). در حال حاضر تکثیر و پرورش ماهیان هامور در قاره اسیا در کشورهای چین و تایوان و اندونزی بیشتر بوده و حدود ۹۰٪ کل تولید ماهی پرورشی دنیا را شامل میشود (Williams;2009). ماهی هامور معمولی یاهامور خال نارنجی بوسله گرگور و لانگ لاین صید میشود. در پرورش ماهی هامور معمولی در قفسهای پرورشی در کشورهای چین و تایلند و کشورهای اسیایی دیگر، ماهیان هرز و کم ارزش (Trash fish) غذای اصلی جهت پرورش می باشد (Halwart, *et al.*, 2007). اما در بعضی کشورهای دیگر اسیایی بدلیل محدود بودن ذخایر طبیعی و هزینه های صید و کیفیت متغیر و ضریب تبدیل غذایی پایین و در دسترس نبودن در تمام طول سال و انتقال بیماریها، برای تغذیه مطلوب نمی باشد (New,1996; Williams *et al.* , 2004 ; Beveridge, 2004). به همین دلیل وجود غذای پلیت و اکسترد شده می تواند جایگزین مطمئنی باشد. بنابراین با تنظیم فرمول غذایی مناسب در قالب پلیت های غذای در سایز های مناسب می توان تولید و سرعت رشد را بالا برد. البته در صورت استفاده از جیره های فرموله نا مناسب جهت ساخت پلیت علاوه بر کاهش رشد و پایین آمدن میزان تولید، هزینه ها هم زیاد می گردد (Cowey ,1992). بنابراین غذا بعنوان مهمترین عامل در موفقیت آبزی پروری که حدود ۶۰٪ هزینه اجرایی پرورش در قفس را شامل می شود، بسیار اهمیت دارد. البته علاوه بر کیفیت غذا مدیریت نیز مهم میباشد،که شیوه مناسب غذادهی (میزان غذا ودفعات غذادهی و روشهای غذادهی و برنامه روزانه غذایی) بسیار اهمیت دارد (Lim and Poernome, 1985). یکی از اهداف این مطالعه یافتن و معرفی غذای مناسب پلیت یا گوشت ماهی در امر پرورش ماهی هامور معمولی(خال نارنجی) در قفسهای شناور در شرایط خوریات بندر ماهشهر و بندر امام (ره) می باشد .

در سالهای اخیر کارهایی از طرف موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور درایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) وابسته به پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور در خصوص بررسی بیو لوژی و تکثیر این گونه و نگهداری مولدین در شرایط اسارت، تولید بچه ماهی و رها سازی آن به دریا جهت حفظ و بازسازی ذخایر دریا صورت گرفته است. ولی تاکنون اقدام لازم جهت تولید انبوه این گونه در قفسهای شناور جهت پرورش پرواری هامور خال نارنجی (*E. coioides*) صورت نگرفته است .

در این مطالعه با توجه به همین ضرورت، بررسی امکان پرورش ماهی هامور در قفسهای شناور انجام شد،که در آن دو نوع تیمار غذایی، یکی تغذیه با گوشت ماهیان هرز و کم ارزش (بصورت تازه یا یخ زده) و دیگری غذادهی با پلیت (ساخته شده بر اساس نتایج مطالعه مرمضی و همکاران در سال ۱۳۹۱) در نظر گرفته شد و شاخصهای رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب شیمیایی بدن این ماهی را در دو تیمار یاد شده در شرایط پرورش در قفس های شناور در خوریات ماهشهر (استان خوزستان) بررسی شد.

در خارج از کشور مطالعات زیادی صورت گرفته، در دنیا گونه های متنوعی از هامور موجود است که امکان پرورش آنها در قفس های شناور یا ثابت و استخر (Halwart *et al*. 2007) وجود دارد. از جمله این گونه ها هامور مصبی (*E.malabaricus*) هامور خال مشکی (*E. Salmoides*) هامور خال قهوه ای (*E. Tauvina*) هامور قرمز (*E. Akaara*)که بصورت متراکم پرورش می یابند (Chen *et al*., 2006). تحقیقات متعددی در مورد تراکم پرورش ماهی هامور در قفس، در گونه های مختلف انجام شده و برای سایز بازاری تراکم بین ۱۰ -۱۰۰ عدد در متر مکعب معرفی شده است (Tookwinas *et al*., 1989 ؛ Sakaras and Kumpang, 1988). تراکم معمول پرورش این گونه ۶۰ ماهی در متر مکعب است، که با حذف فضای خالی می توان تراکم را به ۱۵۶ در متر مکعب رساند (Chua and Ten , 1980) .

در این مطالعه از بچه ماهیان هامور تکثیر شده در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) که یکسال نگهداری شده بودند (زمستان گذرانی) و به میانگین وزن مورد نیاز (حدود ۵۰ گرم) رسیده بودند،استفاده شد. و پروژه در منطقه جنوب غرب ایران، خوزستان –بندر ماهشهر که دارای شرایط اقلیمی گرم و مرطوب میباشد، اجرا شد .

با توجه به بازارپسندی بسیار بالای این ماهی در منطقه و همچنین در تمام سواحل جنوب کشور و کشورهای حاشیه خلیج فارس، پرورش در قفسهای شناور در این گونه، از پتانسیل بسیار بالایی برخوردار است .

در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) در سالهای اخیر از قفسهای شناور واقع در خور غزاله (از خوریات بندر ماهشهر) بعنوان مکانی برای نگهداری پیش مولدین و مولدین گونه های مختلفی از ماهیان دریایی (مانند هامور معمولی، شانک زرد باله و صبیتی) استفاده شده است و تقریباً همیشه جهت تغذیه آنها از ماهیان هرز و کم ارزش منطقه استفاده شده است. همچنین تلاشهایی برای پرورش ماهی صبیتی و شانک زرد باله در قفسهای شناور بصورت طرح الگویی توسط اداره کل شیلات خوزستان و یا ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندرامام خمینی (ره) شده است ولی تا کنون مطالعه تحقیقی خاص و منسجمی در این زمینه صورت نگرفته بود. در این مطالعه سعی بر این بود که اثر دو نوع غذادهی بر شاخصهای رشد، تغذیه، بازماندگی و ترکیب شیمیایی بدن ماهی هامور تا رسیدن به اندازه بازاری (قابل مصرف خوراکی) مورد بررسی قرار گیرد و با توجه به نتایج بدست آمده از آن غذای مناسب برای پرورش این گونه با توجه به جمیع شاخصهای فوق و همچنین با در نظر گرفتن جنبه های اقتصادی (هزینه های تولید و سود در هر دو نوع غذادهی) به پرورش دهندگان و سرمایه گذاران بالقوه این بخش ارائه گردد تا در عمل نیز مورد استفاده قرار گیرد.

۲ - مواد و روش‌ها

۱ – ۲ - محل انجام پروژه

در این مطالعه، پرورش ماهی هامورخال نارنجی (*Epinephelus coioides*) در قفس های شناور در خور غزاله ماهشهر (در طول جغرافیای E "۳۹/۵ ´۱۳ °۴۹ و عرض جغرافیایی N "۵۹/۱ ´۲۷ °۳۰) ازاول تیرماه ۱۳۹۱ لغایت بیستم آبان ماه ۱۳۹۱ به مدت ۱۴۳ روز انجام شد. خور غزاله یکی از خورهای اصلی بندر ماهشهر می باشد که از زمینهای مسطح و باتلاقی با بافت گل و شن بی ثبات، تشکیل شده اند و سطح آنها تقریبا هم سطح دریاست که هنگام مد، بیشتر زمینهای آن زیر آب رفته و موقع جزر از آب بیرون می آید(مرمضی و همکاران، ۱۳۹۱). اختلاف بالاترین مد (تیر ماه) و پایین ترین جزر (بهمن ماه) حدود ۴ متر می باشد و در پایین ترین جزر آب زیر قفسها به ۸ متر می رسد.

۲ – ۲ - مراحل انجام کار

۱-۲-۲- تهیه و نگهداری از مولدین

صید مولدین هامور در مهر ماه و آبان ماه بوسیله لنج های صیادی و با ابزارآلات صیدکه بیشتر گرگور بود در محوطه خور موسی و بهرکان و هندیجان انجام گردید و

مولدین جهت نگهداری تا زمان تکثیر به قفسهای شناور۵× ۵×۵ متر واقع در خور غزاله منتقل می شدند.

۲-۲-۲- تکثیر و پرورش بچه ماهی

تکثیر مولدین هامور با آوردن آنها از قفسهای پرورشی به ایستگاه بندر امام شروع شد .

تخمریزی بصورت نیمه طبیعی در تانکهای ۵ تنی داخل سالن انجام شد، بعد از تخمریزی مولدین، جمع آوری تخمهای شناور انجام شد و در تانکهای ۳۰۰ لیتری،کار تخم گشایی آنها انجام گردید، لاروها در تانکهای ۵تنی داخل سالن نگهداری شدند و تا وزن ۵۰ گرم درهمان تانکها نگهداری شدند،در پرورش لاروها کارهایی همانند: تغذیه لارو، سیفون تانک، هوادهی، نوردهی، تعویض آب، سایزبندی، شستشوی تانک و ضدعفونی لاروها و بچه ماهیان انجام شد.

شکل ۲ – ۱- تانکهای ۵ تنی مورد استفاده برای پرورش لاروها و بچه ماهیان هامور در سالن ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره)

۳-۲-۲- ساخت قفسهای شناور

مقدمات خرید وسایل مورد نیاز جهت ساخت ۶ قفس (۳×۳×۳ متر) چوبی و سنتی در بهمن ماه ۱۳۹۰ شروع شد و از یک طرف، با خریداری چوبهای آن در اسفند ماه،کار ساخت چهار چوب آنها در فروردین ماه ۱۳۹۱ در خور سمایلی انجام، و از طرف دیگر، خریداری لوله ها و طنابها و تورها و ساختن لنگرها و مفصلها و گیره ها و دیگر وسایل مورد نیاز انجام شد. بدلیل تاخیر در خریداری این وسایل، زمان انجام پروژه از اردیبهشت به تیرماه ماکول شد. ساخت قفسها در خور سمایلی بندرماهشهر با بستن چوبها بصورت مربع ۳×۳ انجام شد. و با گذاشتن بشکه های ۲۰۰ لیتری پلاستیکی در زیر آنها، بوسیله قایق به خور غزاله ماهشهر منتقل شد و در محل مورد نظر قرار گرفت. چهار طرف قفسها بوسیله لنگر ها و طنابهای ضخیم(۲۲ میل) محکم شد و۶ قفس بوسیله مفصلها به همدیگر متصل شدند و در عمل قفسها در جای خود مستقر شدند. کار بستن داربست لوله ای در درون چهار چوب تخته ایی که بوسیله گیره ها محکم شده بود، انجام گردید. بعد از خریداری تورهای با چشمه ۲۵ میلی متر و دوختن آنها در سایز ۳×۳×۳ متر و طناب گذاری در آنها،جهت جلوگیری از چسبیدن جلبکها و بارناکل ها و گل به آنها، قیرزدن آنها، انجام شد. برای این منظور قیر در درون یک وان محتوی بنزین قرار گرفت و قیر در بنزین، حل گردید و تورهای ساخته شده به مدت ۱۵ دقیقه در درون آن قرار گرفت و بعد از آن، بیرون آورده شد و خشک گردید. تورهای قیر زده شده در درون داربست لوله ای قفسها قرار گرفت و بوسیله طناب در بالا به داربست محکم شد. به منظور بالا و پایین آوردن تور، در چهار گوشه تور ها، طناب بسته و از زیر

داربست لوله ای عبور داده شد، تابا بالا آوردن یک سر طناب تور بالا آمده و با بالا بردن سر دیگر تور پایین رود و به منظور تردد بین قفسها، در بین آنها، و بر روی بشکه ها، تخته کار گذارده شدو قفسها در خرداد ماه،آماده بهره برداری شدند.

شکل ۲ – ۲ – مراحل ساخت، نصب، حمل و استقرار قفسهای در محل خور غزاله (از خوریات ماهشهر)

٤-۲-۲- ساخت غذای پلیت

در ابتدا قرار بود از پلیت های وارداتی جهت تغذیه ماهیان استفاده شود، اما به پیشنهاد مشاور امور تغذیه، مقرر شد که با استفاده از نتایج پروژه تحقیقاتی قبلی پزوهشکده (مرمضی و همکاران ۱۳۹۱)که بر روی ماهی هامور در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) انجام شده بود و جیره ایی که بهترین عملکرد را داشت، انتخاب گردید و جهت ساخت به شرکت تعاونی تولیدی ۲۱ بیضاء شیراز سفارش داده شد و در خرداد ماه ۱۳۹۱ پلیت ساخته شده، با سایز ۴ میلیمتر و با فنآوری اکستروژن برای یک دوره ۶ ماهه تحویل ایستگاه شد و در انبار تاریک و خنک نگهداری شد.

شکل ۲- ۳- غذای پلیت مصرفی در پروژه

۵-۲-۲- انتخاب بچه ماهیان

در اول خرداد ماه ۱۳۹۱ کار جدا سازی و زیست سنجی بچه ماهیان انجام گردید،بچه ماهیان هم اندازه و با میانگین وزنی حدود ۵۰ گرم در ۶ تانک ۲۰ تنی در خارج از سالن لاروی در محوطه بیرون نگهداری شدند و تغذیه با پلیت و گوشت خرد شده ماهی،تعویض آب تانکها، ثبت فاکتورهای دما، شوری و pH آب، جمع آوری تلفات و نظارت های بهداشتی انجام شد.

شکل ۲- ٤ - انتخاب بچه ماهیان جهت زیست سنجی در شروع دوره و ذخیره سازی

٦-۲-۲- ذخیره سازی و سازگاری بچه ماهیان

در مورخه ۱۰ لغایت۱۷ خرداد ماه ۱۳۹۱ کار ذخیره سازی و سازگاری بچه ماهیان در قفسها انجام شد. برای این منظور در ایستگاه تحقیقاتی ماهیان دریایی بندر امام خمینی (ره) تعداد ۴۸۶۰ قطعه بچه ماهی هامور خال نارنجی با میانگین وزنی ۵۰ گرم انتخاب، بوسیله قایق مجهز به کپسول اکسیژن در طول ۶ روز به ۶ قفس منتقل شدند و در هر قفس با توجه به ابعاد ۳×۳×۳ متر یا ۲۷ متر مکعب و تراکم ۳۰ قطعه بچه ماهی، تعداد ۸۱۰ قطعه ماهی با میانگین وزنی ۵۰ گرم ذخیره سازی گردید، بچه ماهیان در قفس جهت سازگاری روزانه بوسیله پلیت و گوشت خرد شده تغذیه می شدند و همچنین تلفات جمع آوری، و زیست سنجی و با بچه ماهی هم وزن جایگزین می شدند. فاکتورهایی همچون، دمای آب بصورت روزانه و شوری و pH بصورت هفتگی ثبت می شد، کار تمیز کردن تورها هر دو روز یکبار انجام می شد و چندین نمونه بچه ماهیان مورد بررسی، جهت آنالیز لاشه به آزمایشگاه فرستاده شد.

شکل ۲ – ۵ - توزین، زیست سنجی و انتقال بچه ماهیان جهت ذخیره سازی در قفسهای شناور

۲-۲-۷- تیمار بندی

در پروژه دو تیمار در نظر گرفته شد، تیمار اول، تغذیه با گوشت ماهیان هرزو کم ارزش (غذای تر) و تیمار دوم،تغذیه با پلیت و برای هر تیمار ۳ تکرار در نظر گرفته شد، تیمار ها با طرح کاملا تصادفی چیدمان گردید که بعد از قرعه کشی قفسهای ۱ و ۲ و ۴ با جیره گوشتی و قفسهای ۳ و ۵ و ۶ با جیره پلیت انتخاب شدند و ترتیب قفسها بر طبق شکل ذیل بود.

قفس ۱ تیمار گوشت	قفس ۲ تیمار گوشت	قفس ۳ تیمار پلیت	قفس ٤ تیمار گوشت	قفس ٥ تیمار پلیت	قفس ٦ تیمار پلیت

۲-۲-۸- دوره پرورش

پرورش در قفس از مورخه ۱۳۹۱/۴/۱ شروع شد و در مورخه ۱۳۹۱/۸/۲۰ به پایان رسید وبا توجه به آخرین زیست سنجی که قبل از انجام پروژه انجام شد، میانگین وزنی ۵۰ گرم تعیین شد و تعداد ۸۱۰ قطعه ماهی هامور

در هر قفس ریخته شد. بعد از طی دوره سازگاری کار تغذیه با غذاهای اصلی شروع شد، تغذیه در قفسهای شماره ۱ و۲و ۴ (تیمارگوشت ماهیان کم ارزش) به میزان ۱۰ درصد وزن زیتوده موجود در قفس بود، گوشت ماهیان هرز (کم ارزش) ابتدا به قطعات ریز (متناسب با اندازه دهان ماهیان) تقسیم شده و هر روز در دو وعده (به میزان مساوی در وعده ها) به ماهیان داده می شد و تغذیه در قفسهای ۳ و ۴ و۵ (تیمار تغذیه با پلیت) به میزان ۵ درصد وزن زیتوده بود. غذاهای تر و پلیت در ایستگاه آماده و توزین شده، بسته بندی شده و هر دو روز (مقدار مورد نیاز برای دو روز) همزمان با تعویض شیفت نگهبانان به محل قفسها منتقل شده در ظروف یونولیت در مجاورت یخ، نگهداری شده و مورد استفاده قرار می گرفتند. غذا دهی به روش دستی و در دو نوبت صبح و عصر انجام شد و بخاطر جزر ومد موجود در خور غزاله وجریانات شدید آب سعی شد که غذا در این دو نوبت، در زمان بین هر جزر و مد (ایست آب) داده شود، تا غذا از دسترس بچه ماهیان خارج نشود، البته برای محکم کاری در تغذیه با پلیت، قابهای تخته ای به ابعاد ۱×۱ متر ساخته شده بود تا پلیت از قفس خارج نشود وسعی بر این بود که بچه ماهیان جیره روزانه خود را بخورند. در طول دوره پرورش هر دو روز یکبار، تورها بالا کشیده می شد و تمیز می شدند و غذاهای باقیمانده و تلفات جمع آوری می شد.

۹-۲-۲- ثبت پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب

دمای آب هر روز اندازه گیری و در فرمهای مربوطه ثبت می شد، دمای آب بوسیله دماسنج الکلی اندازه گیری می شد و فاکتورهای pH و شوری نیز هفتگی به ترتیب بوسیله pH سنج دیجیتال قابل حمل مراک HANNA و شوری سنج چشمی مارک ATAGO اندازه گیری می شد.

۱۰-۲-۲- زیست سنجی و توزین در طول دوره

در ابتدای دوره پرورش و در زمان انتخاب بچه ماهیان، برای رهاسازی در قفسها، تمام ماهیان توزین شده، و با انتخاب ماهیان هم اندازه، میانگین وزن ماهیان هامور در هر قفس در محدوده ۵۰ گرم تنظیم شد. بعد از شروع پروژه هر دو هفته یکبار از هر قفس، دو نمونه، و در هر نمونه، حدود ۴۰ تا ۵۰ قطعه ماهی بطور تصادفی صید و توزین می شد و میانگین وزن مشخص، و هر چهار هفته یکبار نیز علاوه بر توزین معمول، تعداد حدود ۴۰ تا ۵۰ قطعه بچه ماهی بطور تصادفی بصورت انفرادی توزین و زیست سنجی می شد و میانگین وزن و طول استاندارد و طول کل بدست می آمد. بعد از هر بار توزین با در نظر گرفتن میانگین وزن بدست آمده از توزین و زیتوده تقریبی موجود در هر قفس (بعد از کسر تلفات مشاهده شده) ، برحسب درصد غذادهی مورد نظر، مقدار غذادهی اصلاح می شد.

شکل ۲ – ۸ - صید، نمونه برداری، توزین و زیست سنجی ماهیان، در طول دوره پرورش در قفس

۲-۲-۱۱- مراقبت های بهداشتی

در این تحقیق ابتدا از بچه ماهیان سالم که عاری از هرگونه زخم و یا ناهنجاری در شکل ظاهری بودند، استفاده گردید. بچه ماهیان در آب شیرین به مدت نیم ساعت حمام داده شدند، و سپس به آب شور تمیز منتقل شدند. شایان ذکراست ۲۴ ساعت قبل از هرگونه نفل و انتقال و جابجایی بچه ماهیان، تغذیه آنها قطع می گردید.

بچه ماهیان در هر بار غذادهی ، از نظر شکل ظاهری و هر دو هفته یکبار، زیست سنجی و از نظر رشد مورد بررسی قرار می گرفتند و چنانچه دچار زخم در بدن و یا کدورت در چشم، بودند، از دیگر ماهیان سالم جدا و مورد مداوا قرار می گرفتند. در یکی از قفس ها که بچه ماهیان هامور با غذای پلت مورد تغذیه قرار گرفته بودند،

زخم هایی در پوست و خوردگی باله ها و کدورت چشم مشاهده گردید که پس از بررسیهای لازم مشخص شد، مبتلا به ویبریوزیس هستندکه علت این آلودگی،کثیفی بیش از حد آب خور غزاله، افزایش دما و استقرار تازه بچه ماهیان در قفس و شدت جریان آب بود. برای کاهش شدت جریان آب و جلوگیری از برخورد اشیای آن (نظیر چوب)و کاهش میزان نشت جلبک و فولینگ ها بر روی تورها،یک قفس خالی در ابتدای دیگر قفس ها قرار داده شد. تورهای قفس هر روز بازدید و دقت بسیار زیادی برای باز بودن چشمه های آن بعمل می آمد.

۱۲-۲-۲-آنالیز لاشه

در شروع پروژه، تعداد ۱۰ قطعه ماهی بطور تصادفی برای آنالیز لاشه انتخاب شد و نمونه ای نیز از جیره غذای پلیت ساخته شده،گرفته شد. بعد از ۱۴۳ روز پرورش و در زمان برداشت از هر قفس، تعداد ۲ قطعه ماهی هامور بطور تصادفی نمونه برداری و به آزمایشگاه فرستاده شد. همچنین از غذای تر (مخلوطی از ماهیان کم ارزش استفاده شده برای تغذیه) نیز نمونه گیری شده، به آزمایشگاه ارسال شد. آنالیز تقریبی مواد اولیه جیره و غذای گو شتی و نمونه های ماهی با روش کار استاندارد و جیره AoAC انجام شد. برای محاسبه رطوبت لاشه، ابتدا نمونه ها وزن شده، سپس درون ظرف مربوطه قرار داده شد و در دمای ۱۰۵ درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت در اون خشک و پس از خارج کردن از وسیله، نمونه ها در درون دسیکاتور سرد و مجدداً وزن شد. نمونه ها بعد از خشک شدن و محاسبه میزان رطوبت، آسیاب شده و به صورت یک مخلوط یک دست درآمده و برای آنالیز مورد استفاده قرار گرفتند. برای محاسبه پروتیین خام پس از هضم نمونه ها با دستگاه (k370 Buchi Auto kejldahi) مقدار نیتروژن کل در نمونه ها، با استفاده از روش کجدال (Buhi digest Automat k 438) و ضرب آن در عدد ۶/۲۵ تعیین شد. چربی با روش سوکسله با استفاده از محلول کلروفروم با نقطه جوش ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی گراد به مدت ۴ تا ۶ ساعت استخراج و با دستگاه far analyser محاسبه گردید. خاکستر با سوزاندن لاشه در کوره الکتریکی ۵۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۲ ساعت اندازی گیری شد. میزان فیبر خام بوسیله دستگاه فیبر سنج و با استفاده از هفتم اسیدی (اسید سولفوریک) و هضم قلیایی (هیدروکسید سدیم)محاسبه گردید.

۱۳-۲-۲- برداشت نهایی

در مورخه ۱۳۹۱/۸/۲۱ بعد از ۱۴۳ روز پرورش ماهیان هامور خال نارنجی بدلیل سرد شدن آب و کاهش رشد ماهی با مشورت مشاور پروژه خاتمه یافت و تمام ماهیان هر قفس توزین و شمارش و ۶۰ تا ۷۰ قطعه زیست سنجی شد و از هر قفس ۲ نمونه جهت آنالیز لاشه به آزمایشگاه فرستاده شد .

۱٤-۲-۲- پارامترهای مورد محاسبه

- میانگین افزایش وزن بدن

میانگین وزن اولیه بدن (گرم) _ میانگین وزن نهایی بدن (گرم) = میانگین افزایش وزن بدن (گرم)

- درصد افزایش وزن بدن

۱۰۰ × {وزن اولیه بدن / (وزن اولیه – وزن نهایی) } = درصد افزایش وزن بدن

- ضریب رشد ویژه (SGR%)

از جمله عوامل بسیار مهم که معمولا در ماهی مورد محاسبه قرار می گیرد میزان رشد ویژه است که در واقع نشان دهنده افزایش وزن روزانه ماهی بر حسب درصد وزن بدن ما هی میباشد.

SGR = [{ Ln (وزن نهایی بدن) –Ln (وزن اولیه بدن) } / (روزهای پرورش]×100

- ضریب تبدیل غذایی (FCR)

FCR=(گرم)میزان غذای مصرفی /(گرم)افزایش وزن بدن

- ضریب بازده غذایی (PER)

FER =(گرم)افزایش وزن بدن /(گرم) میزان غذای مصرفی

- دریافت غذای روزانه (DFI)

٪ دریافت غذای روزانه =[میزان غذای مصرفی]/{ (وزن اولیه +وزن نهایی)/۲× مدت آزمایش } [×۱۰۰

- میزان کارایی پروتیین (PER)

PER= (گرم) افزایش وزن بدن /(گرم) پروتئین مصرفی

- درصد بازماندگی (Survival rate)

درصد بازماندگی =(تعداد نهایی ماهی / تعداد اولیه ماهی)×۱۰۰

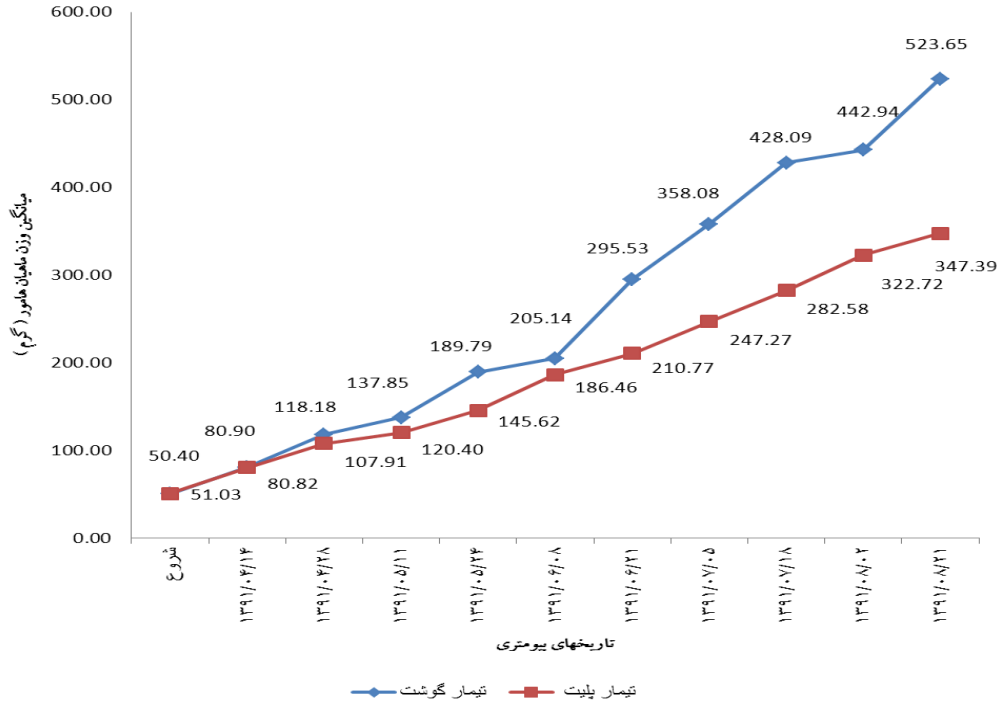
۳-۲- جمع بندی و تجزیه و تحلیل داده ها

محاسبات آماری لازم با کمک نرم افزارexcel انجام شد. برای تجزیه و تحلیل داده ها و مقایسه میانگینهای شاخصهای مختلف رشد، تغذیه، بازماندگی از نرم افزار آماری SPSS19 و آزمون t-test استفاده شد. در تجزیه و تحلیل و مقایسه میانگینهای آنالیز لاشه در تیمارهای مختلف با آنالیز لاشه ابتدای دوره و آنالیز تقریبی غذاهای مصرفی، از روش آماری تجزیه و تحلیل یکطرفه ONE WAY ANOVA و آزمون tukey استفاده شد.

۳ - نتایج

۳-۱- شاخصهای رشد

نتایج بعد از ۱۴۳ روز پرورش بچه ماهیان هامور در دو تیمار مورد مطالعه نشان داد که رشد این ماهیان در تیمار تغذیه شده با گوشت ماهی، بطور معنی داری($p< 0.05$) بیشتر از تیمار دیگر بوده و با حدود ۲۸/۰۴± ۴۷۳/۳۰ گرم افزایش نسبت به ابتدای دوره پرورش (معادل ۵۷/۲۷±۹۳۹/۱۰ درصد افزایش وزن) به وزن نهایی ۲۷/۹۵±۵۲۳/۷۱ گرم رسیده که ضریب رشد آن در تیمار تغذیه شده با گوشت برابر با ۰/۴۰±۱/۶۴ بوده است، با تمام شاخصهای یاد شده فوق در تیمار یک (تغذیه شده با غذای گوشتی) بطور معنی داری ($p< 0.05$) از تیمار دو (تغذیه شده با غذای پلیت) بیشتر بوده (جدول ۳-۱) و با توجه به میانگین وزن نهایی بدست آمده و میزان افزایش وزن، به نظر می رسد که تغذیه با گوشت تازه یا یخ زده ماهی (ماهیان هرز کم ارزش) در پرورش این گونه، در قفس مناسبتر باشد.



شکل ۳ – ۱ - نمودار افزایش وزن ماهیان هامور در تیمارهای مختلف در زیست سنجی های طول دوره پرورش

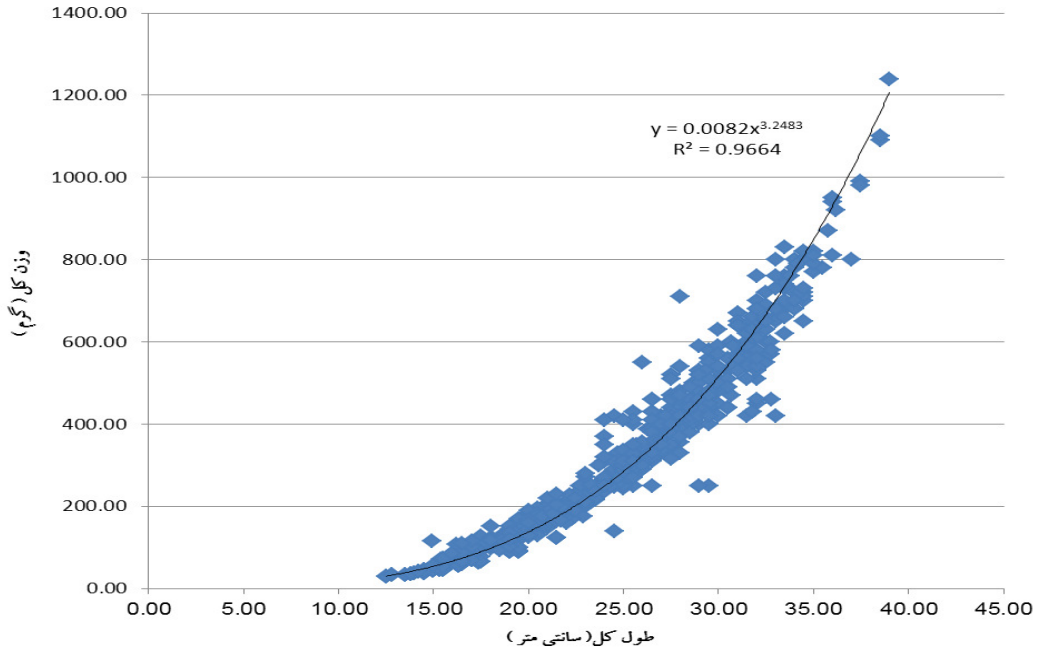
به طبع میانگین شاخصهای طولی نیز به طور معنی داری ($p< 0.05$) در تیمار یک بیشتر از تیمار دو بود و مقدار نهایی طول استاندارد و طول کل بدست آمده در تیمار یک به ترتیب برابر با ۰/۷۴±۲۴/۶۵ و ۰/۹۳±۲۹/۹۷ سانتی متر بود (جدول ۳-۱) که رابطه «۱/۵۵۷۳ – طول استاندارد × ۱/۲۵۶۹ = طول کل » در بین آنها برقرار بود.

جدول ۳ - ۱ - مقایسه آماری میانگین شاخصهای رشد در تیمارهای مختلف

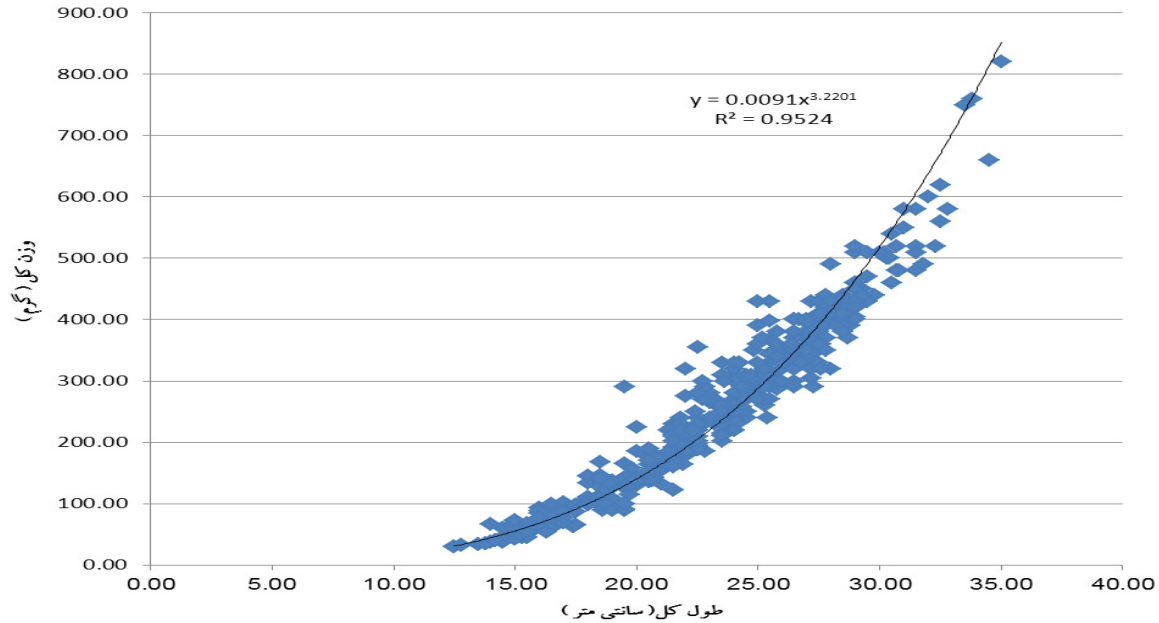
پارامتر	تیمار ۱ (غذادهی با گوشت)	تیمار ۲ (غذادهی با پلیت)
وزن نهایی (گرم)	۵۲۳/۷۱ ± ۲۷/۹۵[a]	۳۴۷/۳۹ ± ۱۰/۶۶ [b]
افزایش وزن (گرم)	۴۷۳/۳۰ ± ۲۸/۰۴[a]	۲۹۶/۶۹ ± ۱۱/۰۱ [b]
درصد افزایش وزن ٪	۹۳۹/۱۰ ± ۵۷/۲۷[a]	۵۸۵/۲۱ ± ۲۵/۷۱ [b]
بازماندگی (٪)	۷۴/۸۵ ± ۳/۶۰[a]	۷۸/۳۴ ± ۲/۳۵ [a]
بیوماس (kg)	۳۱۷/۵۳ ± ۲۲/۱۰[a]	۲۲۰/۳۲ ± 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 (گرم)	۳/۳۱ ± ۰/۲۰[a]	۲/۰۷ ± ۰/۰۸ [b]
میانگین رشد هفتگی (گرم)	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.

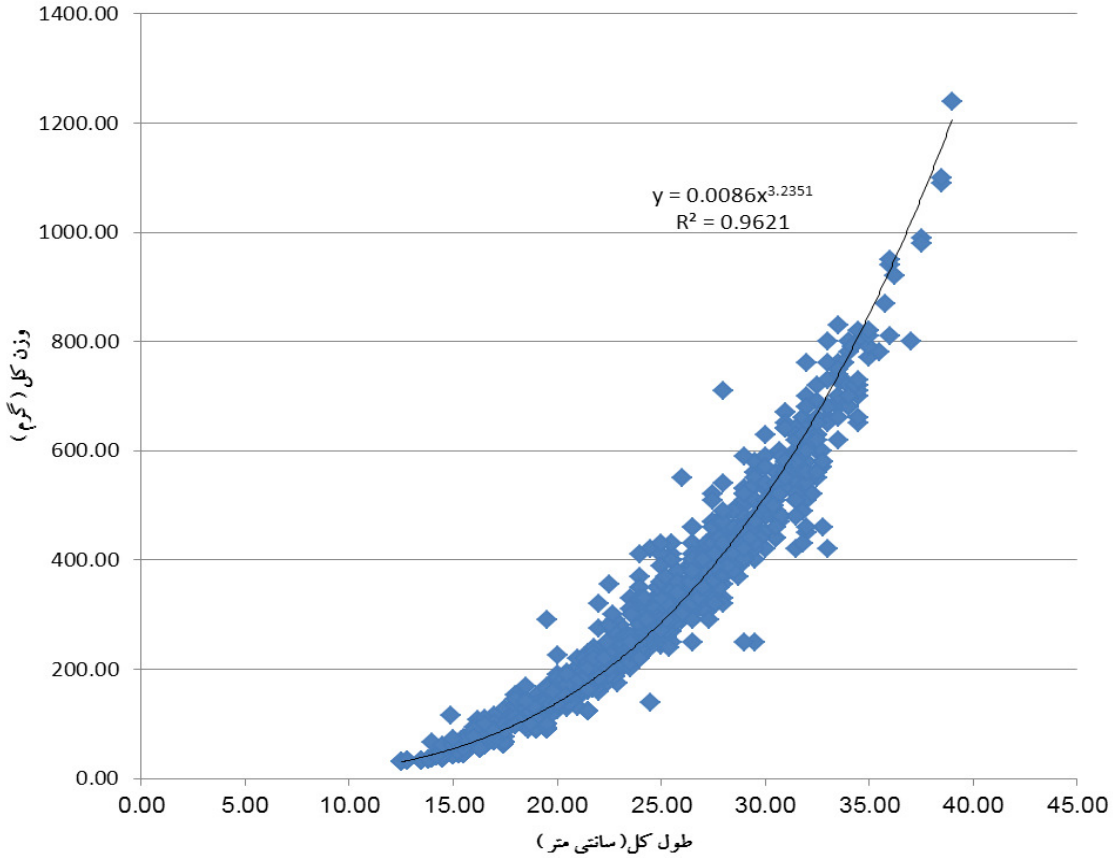
همچنین رابطه بین طول کل(cm) و وزن کل (گرم) در دو تیمار یک و دو به ترتیب عبارت بودند از $W=0.0082TL^{3.2483}$ و $W=0.0091TL^{3.2201}$ وبرای کل ماهیان عبارت بود $W=0.0086TL^{3.2351}$،که نشان میدهد،رشد ماهیان هامور در این شرایط پرورش ایزومتریک بوده است.



شکل ۳ -۵ - نمودار رابطه طول کل با وزن کل در ماهیان تیمار یک (غذای گوشت) در طول دوره پرورش



شکل ۳-٦ - نمودار رابطه طول کل با وزن کل در ماهیان تیمار دو (غذای پلیت) در طول دوره پرورش



شکل ۳-۷ - نمودار رابطه طول کل با وزن کل در مجموع ماهیان دو تیمار در طول دوره پرورش

۳-۲- ضریب چاقی(K)

میانگین شاخص ضریب چاقی ماهیان هامور در دو تیمار مورد مطالعه با یکدیگر اختلاف معنی داری نداشت ($p> 0.05$) ، هر چند مقدار عددی آن در تیمار یک (تغذیه شده با غذای گوشتی) (۱/۹۵±۰/۱۷)کمی بیشتر از مقدار آن در تیمار دیگر (تغذیه شده با غذای پلیت) بود (جدول ۳-۱).

۳-۳- بازماندگی

نتایج این مطالعه نشان دهنده مقدار بازماندگی مناسب ماهیان هامور در شرایط پرورش در هر دو تیمار در حد قابل قبولی بود و از این لحاظ اختلاف معنی داری بین تیمار مورد مطالعه، مشاهده نشد ($p> 0.05$) .در مورد بازماندگی، مقدار عددی آن در تیمار دو (۷۸/۳۴±۲/۳۵ درصد)کمی بیشتر از مقدار آن در تیمار یک بود، هر چند این میزان اختلاف معنی داری با تیمار یک نداشت (جدول ۳-۱).

٤-۳ – محصول نهایی(Biomass)

به رغم بازماندگی بهتر ماهیان هامور در تیمار دو، و با توجه به اختلاف زیاد در میانگین وزن نهایی بدست آمده در دو تیمار (که در تیمار یک ۱۷۶/۳۲ گرم بیشتر از تیمار دو بود)، مقدار محصول (بیو ماس) بدست آمده در پایان دوره پرورش در تیمار یک (۲۲/۱۰±۳۱۷/۵۳ کیلو گرم)، به طور معنی داری ($p< 0.05$) از تیمار دو (۰/۱۳±۲۲۰/۳۲ کیلوگرم) بیشتر بود، که در مقایسه با بیوماس ابتدای دوره پرورش، افزایشی معادل ۲۲/۱۰±۲۷۶/۷۰ کیلو گرم در تیمار یک را نشان میدهد (جدول۳-۱).

۵-۳ – ضریب تبدیل غذایی (FCR)

نتایج بدست آمده نشان داد که، مقدار میانگین ضریب تبدیل غذای (FCR) در تیمار یک به طور معنی داری $p< 0.05$) از میانگین این شاخص در تیمار دو بیشتر بود (جدول ۳-۱).

مقدار عددی آن در تیمار یک برابر با ۵/۶۵±۰/۵۳ بود که به نظر نمی رسد مقدار زیادی برای غذای گوشتی باشد ولی مقدار آن در تیمار دو ۳/۹۰±۰/۰۵ بود که به نظر می آید برای غذای پلیت خشک این مقدار زیاد باشد. هر چند یکی از دلایل بیشتر بودن این عدد از حد قابل قبول، به این دلیل بود که این غذا، شناور بود و علی رغم اینکه غذا در چارچوبی شناور ریخته می شد، مقداری از دسترس ماهیان خارج می شد.

٦-۳- درصد دریافت غذای روزانه

از ابتدای دوره پرورش مقدار غذادهی برای غذای گوشتی ۱۰درصد و برای غذای پلیت ۵ درصد زیتوده در نظر گرفته شد و بعد از هر بار زیست سنجی (در فواصل دو هفته ای) این میزان با همان درصد ها دوباره تنظیم شد. در پایان دوره با محاسبه میزان درصد دریافت غذای روزانه مشخص شد که میزان واقعی دریافت غذا از طرف ماهیان هامور در این مطالعه کمتر از مقدار پیش فرض بود و این مقدار برای غذای گوشتی برابر ۶/۰۹±۰/۴۵ درصد و برای غذای پلیت ۳/۷۴±/۰۴ درصد بود که این دو تیمار از لحاظ این شاخص با یکدیگر اختلاف معنی دار داشتند ($p< 0.05$)) (جدول ۳-۱).

۷-۳- ضریب بازده غذا (FER)

با توجه به مرطوب بودن غذای گوشتی، طبیعی است که میانگین ضریب بازده غذا (FER) در تیمار غذا دهی شده با غذای گوشتی (تیمار یک) (۰/۱۸±۰/۰۲) به میزان قابل توجهی ($p< 0.05$) کمتر از میانگین این شاخص برای تیمار غذادهی شده با غذای پلیت (۰/۲۶±۰/۰۱) بود (جدول ۳-۱).

۳-۸ - ضریب بازده پروتئین (PER)

با توجه به مقادیر میانگین درصد پروتئین غذای گوشتی (۰/۱۳±۶۲/۷۵ درصد) و میانگین درصد پروتئین غذای پلیت (۰/۳۹±۴۳/۸۱ درصد)، نتایج نشان دهنده بهتر بودن میانگین این شاخص در غذای پلیت بود (۰/۰۱±۰/۵۶)،که بطور معنی داری ($p< 0.05$) از میانگین این شاخص در تیمار یک بیشتر بود.

۳-۹- شاخصهای ترکیب شیمیایی لاشه

نتایج حاصل از آنالیز لاشه ماهیان هامور در پایان دوره پرورش نشان داد که دو تیمار مورد مطالعه، از لحاظ ترکیب شیمیایی لاشه، تنها در مقادیر بدست آمده میانگین درصد پروتئین لاشه با یکدیگر اختلاف معنی دار ($p<0.05$) داشتند و از نظر مقادیر چربی، فیبر، خاکستر و رطوبت با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشتند.

از نظر میانگین درصد پروتئین لاشه بدست آمده در پایان دوره، میزان این شاخص در ماهیان تغذیه شده با غذای پلیت (تیمار دوم) برابر با ۰/۴۲±۶۶/۴۱ درصد بود،که بطور معنی داری ($p<0.05$) از میانگین بدست آمده این شاخص در تیمار یک بیشتر بود .باید توجه داشت، که مقدار درصد پروتئین غذای پلیت برابر ۰/۳۹±۴۳/۸۱ درصد و غذای گوشتی برابر ۰/۱۳±۶۲/۷۵ درصد بود،که بطور معنی داری از درصد پروتئین غذای پلیت بیشتر بود، ولی در نهایت، ماهیان تغذیه شده با گوشت ماهی، نسبت به ماهیان تغذیه شده با پلیت، مقدار درصد پروتئین لاشه کمتری را از خود نشان دادند. مقدار میانگین درصد پروتئین لاشه بچه ماهیان هامور قبل از ذخیره سازی برابر با ۰/۶۴±۵۷/۳۸ درصد بود،که همانطور که از جدول ۳-۲ و ۳-۳ مشهود است، در هر دو تیمار، این مقدار بعد از دوره پرورش افزایش یافته است که میزان افزایش آن در هر تیمار نسبت به اول دوره معنی دار بود ($p<0.05$). این افزایش در میزان پروتئین لاشه مصادف بوده با میزان کاهش در مقدار چربی آخر دوره پرورش نسبت به اول دوره پرورش،که از مقدار ۰/۴۷±۲۸/۴۶ درصد ابتدای دوره تا کمی بیش از ۱۹ درصد در پایان دوره،کاهش یافته است و دو تیمار مورد بررسی از لحاظ این شاخص (درصد چربی لاشه)اختلاف معنی دار با یکدیگر مشاهده نشده است ($p> 0.05$).

در مورد درصد فیبر لاشه در انتهای دوره پرورش تغییری معنی داری نسبت به ابتدای دوره در هر دو تیمار مورد مطالعه مشاهده نشد ($p> 0.05$)، هر چند تا حدودی نسبت به ابتدای دوره کاهش را نشان می دادند. همچنین این دو تیمار از نظر شاخص درصد فیبر لاشه نیز با یکدیگر اختلاف معنی دار نداشتند ($p> 0.05$) ولی از نظر درصد فیبر غذایی پلیت بطور معنی داری ($p< 0.05$)کمتر بودند.

جدول ۳ - ۲ -آنالیز تقریبی ترکیب شیمیایی لاشه ماهیان هامور در انتهای دوره پرورش

شاخص	تیمار یک (غذادهی با گوشت)	تیمار دو (غذادهی با پلیت)
پروتئین خام (درصد)	۶۲/۰۵ ± ۲/۲۲ [b]	۶۶/۴۱ ± ۰/۴۲ [a]
چربی خام (درصد)	۱۹/۵۰ ± ۱/۶۶ [a]	۱۹/۰۶ ± ۰/۹۷ [a]
فیبر (درصد)	۰/۴۰ ± ۰/۱۱ [a]	۰/۳۹ ± ۰/۰۸ [a]
خاکستر (درصد)	۷/۹۷ ± ۱/۸۰ [a]	۸/۴۹ ± ۰/۳۱ [a]
رطوبت (درصد)	۸/۰۴ ± ۳/۰۲ [a]	۵/۶۲ ± ۰/۴۷ [a]

±SD میانگین :در هر ردیف اعداد با حروف متفاوت با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ($p<0.05$) (بر اساس آزمون t-test)

در مورد درصد خاکستر لاشه نیز اختلاف معنی داری بین میانگین این شاخص در ابتدای دوره و انتهای دوره پرورش مشاهده نشد ($p> 0.05$). همچنین دو تیمار نیز از این نظر اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند ($p> 0.05$) (جدول ۳-۲ و ۳-۳).

در مورد رطوبت لاشه، مقدار رطوبت در انتهای دوره، مقدار میانگین درصد رطوبت لاشه در تیمار بطور معنی داری ($p<0.05$) نسبت به میانگین این شاخص در ابتدای دوره افزایش داشت هر چند اختلاف معنی داری در بین دو تیمار از نظر این شاخص مشاهده نشد ($p> 0.05$) (جدول ۳-۳).

جدول ۳ - ۳ - میانگین آنالیز تقریبی لاشه ماهیان هامور در ابتدا و انتهای دوره پرورش و غذاهای مصرفی

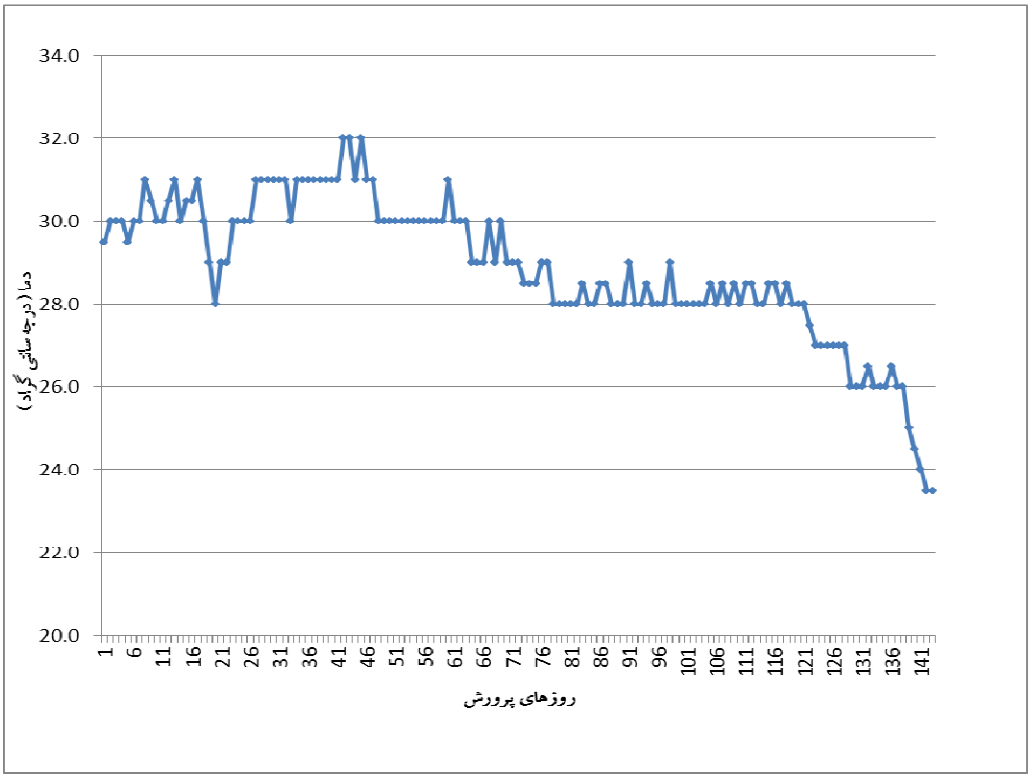
شاخص	پروتئین خام (درصد)	چربی خام (درصد)	فیبر (درصد)	خاکستر (درصد)	رطوبت (درصد)
تیماریک	۶۲/۰۵±۲/۲۲ [b]	۱۹/۵۰ ± ۱/۶۶ [a]	۰/۴۰ ± ۰/۱۱ [a]	۷/۹۷ ± ۱/۸۰ [a]	۸/۰۴ ± ۳/۰۲ [a]
تیمار دو	۶۶/۴۱ ± ۰/۴۲ [a]	۱۹/۰۶ ± ۰/۹۷ [a]	۰/۳۹ ± ۰/۰۸ [a]	۸/۴۹ ± ۰/۳۱ [a]	۵/۶۲ ± ۰/۴۷ [a]
غذای پلیت	۴۳/۸۱±۰/۳۹ [d]	۱۹/۹۸±۲/۴۵ [a]	۲/۳۵±۰/۴۱ [b]	۱۶/۲۲±۰/۱۰ [a]	۵/۳۳±۰/۰۶ [ab]
غذای گوشتی	۶۲/۷۵±۰/۱۳ [b]	۲۹/۳۰±۰/۲۱ [b]	۰/۲۷±۰/۱۶ [a]	۵/۳۹±۰/۰۳ [c]	۲/۷۵±۰/۰۰ [a]
هامور ابتدای دوره	۵۷/۳۸±۰/۶۴ [c]	۲۸/۴۶±۰/۴۷ [b]	۰/۷۳±۰/۲۷ [a]	۱۰/۶۷±۰/۰۴ [b]	۲/۶۳±۰/۰۰ [a]

±SD میانگین :درهر ستون اعداد با حروف متفاوت با یکدیگر اختلاف معنی دار دارند ($p<0.05$) (بر اساس آزمون tukey)

۳-۱۰ - پارامترهای فیزیکو شیمیای آب

میانگین دمای روز برای کل دوره پرورش برابر با ۱/۷۱ ± ۲۸/۸۸ درجه سانتی گراد و در محدوده حداقل ۲۳/۵ درجه سانتی گراد تا حداکثر ۳۲/۰ درجه سانتی گراد، میانگین شوری برای کل دوره ۰/۷۷ ± ۵۰/۹۷ قسمت در هزار و در محدوده ۵۰/۰ تا ۵۲/۰ قسمت در هزار و میانگین pH در کل دوره ۰/۰۷ ± ۸/۱۳ و در محدوده حداقل

۸/۰ تا حداکثر ۸/۲ متغیر بود. این اعداد و نمودار ۲-۷ نشان می دهند که در طول دوره پرورش تغییرات فاکتورهای فیزیکوشیمیایی آب در محل قرار گرفتن قفسها بسیار کم بوده و از این لحاظ شرایط با ثباتی داشتند، هر چند این محدوده شوری، شوری چندان مناسبی برای پرورش این گونه نمی باشد.



شکل ۷ – ۲ - نمودار تغییرات دمایی در طول دوره پرورش

این نتایج نشان داد که پرورش ماهی هامور خال نارنجی در خوریات ماهشهر، در محدوده دمایی ۲۰ درجه سانتی گراد در آواخر فروردین ماه تا ۳۳ درجه در مرداد ماه را می توان انجام داد، و مدت زمان پرورش را می توان از آواخر فروردین تا آواخر آبان به مدت ۷ ماه افزایش داد و میانگین وزن ماهی را تا ۷۰۰ – ۸۰۰ گرم بالا برد.

٤ - بحث و نتیجه گیری

این پروژه با هدف بررسی امکان پرورش ماهی هامور خال نارنجی در قفس های شناور در آبهای منطقه خوریات ماهشهر طراحی، و به مدت ۱۴۳ روز (شروع از ۱۳۹۱/۴/۱) انجام گرفت. در این مدت میانگین وزنی ماهیان ۵۲۳/۷۱ گرم و میانگین محصول ۳۱۷/۵۳ کیلو گرم در قفس ۲۷ متر مکعبی تیمار غذادهی با گوشت ماهیان هرز و میانگین وزنی ماهیان ۳۴۷/۳۹ گرم و میانگین محصول ۲۲۰/۳۲ کیلو گرم در قفس ۲۷ متر مکعبی تیمار غذادهی با پلیت، بدست آمد .

به نظر می رسد که ماهیانی با این اندازه را بتوان بعنوان ماهیان بازاری (پلیت سایز) در نظر گرفت، هر چند در بازارهای خوزستان، ماهی هامور با این اندازه خیلی طالب ندارد ولی در مقایسه با اندازه ماهیان پرورشی دیگر، نظیر قزل آلای رنگین کمان و تیلاپیا میتوان این گونه را نیز با این اندازه، بعنوان ماهی بازاری در نظر گرفت. در بازارهای اسیای شرق و جنوب شرقی اندازه بازاری ماهی هامور در همین محدوده ۵۰۰ تا ۱۲۰۰ گرمی می باشد (Halwart *et al*., 2007).

اگر پروژه در موعد مقرر (اوایل اردیبهشت ماه) شروع می شد و دوره پرورش را طولانی تر در نظر می گرفتیم شاید ماهیانی با اندازه های درشت تر بدست می آمد. به هر حال نتایج این تحقیق نشان داد،که این گونه ماهی را می توان در قفس های شناور پرورش داد و حتی برای این منظور میتوان از تراکم ۳۰ قطعه در متر مکعب که تراکم قابل توجهی است، نیز استفاده کرد.

نتایج بدست آمده برای شاخص های رشد (وزن نهایی، افزایش وزن، محصول بدست آمده، ضریب رشد ویژه و شاخص های طولی) نشان داد که ماهیان هامور خال نارنجی مورد مطالعه، هنگامی که با غذای گوشتی (ماهیان کم ارزش صید شده در منطقه) تغذیه شوند، به صورت قابل توجهی ($p< 0.05$) ضریب رشد ویژه بیشتر و در نتیجه افزایش وزن و میانگین وزن بیشتر نسبت به تیمار دیگر که با استفاده از غذای ساختگی، غذا دهی شده بودند، داشتند و با توجه به اینکه اختلاف معنی داری در میزان بازماندگی ۲ تیمار مشاهده نشد ($p> 0.05$) محصول بیشتری نیز در تیمار ۱ (تیمار تغذیه شده با گوشت ماهی) بدست آمد که بطور معنی داری ($p< 0.05$) بیشتر از تیمار دیگر بود .

میتوان اظهار داشت که در پرورش ماهی هامور خال نارنجی در قفس،تغذیه با گوشت تازه ماهی (ماهیان هرز یا کم ارزش)، مناسب تر از غذای ساختگی است، هر چند مدیریت غذادهی با غذای گوشتی (غذای تر) مشکل تر است. چرا که این ماهیان کم ارزش را باید از بازار یا صیادان خریداری نمود. لذا همیشه قابل دسترس نیستند.در این پروژه بعضی مواقع مجبور به تهیه ماهی کم ارزش منجمد از کارخانه عمل آوری (واقع در آبادان) بودیم. دیگر اینکه این ماهیان بعد از خریداری باید ذخیره شوند و با توجه به تر بودن این غذا ها برای ذخیره آنها احتیاج به فریزر یا سردخانه می باشد تا از فساد آنها جلوگیری کند، که خود هزینه مصرف برق را نیز افزایش می دهد و همچنین در صورتی که در محل قفس های شناور دسترسی به برق وجود نداشته باشد، امکان

نگهداری غذا در محل قفس ها وجود نخواهد داشت و لازم است که هر روز یا حداکثر هر ۲ روز یک بار غذای مورد نیاز به محل قفس ها 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، معمولا برای تغذیه استفاده نمی شوند و این امر موجب می شود 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 است پر زحمت و نیاز کارگری و هزینه کارگری را نیز افزایش خواهد داد. همچنین در سالهای اخیر قیمت ماهیان کم ارزش افزایش یافته و درپروژه مورد بحث قیمت هر کیلو ماهی بطور میانگین برابر با ۱۰۰۰۰ ریال بود که با توجه به دور ریز های آن، قیمت غذای تر مصرفی هر کیلو گرم تقریبا برابر با ۱۲۰۰۰ ریال بود .که با توجه به میزان ضریب تبدیل غذایی برابر با ۵/۶۵ برای این غذا هزینه غذای مصرفی برای تولید هر کیلو گرم گوشت ماهی هامور هنگامی که از ماهیان کم ارزش برای تغذیه آنها استفاده شده بود، برابر با ۶۷۸۰۰ ریال بود، و این در حالی است که بر آن باید هزینه های نگهداری، انتقال و کارگری این غذا را نیز اضافه کرد .در حالی که اگر از غذای ساختگی(پلیت) برای تغذیه استفاده شود، مدیریت غذا دهی به مراتب راحت تر خواهد بود، هر چند در حال حاضر در کشور کارخانه ای که غذای ساختگی ماهیان دریایی را تولیدکند، وجود ندارد ولی می توان به کارخانه های فعال در زمینه تولید غذای آبزیان، این غذا را با فرمول های موجود، سفارش داد و از آنها استفاده کرد، همانگونه که در این مطالعه انجام شد. نگهداری غذای پلیت در کیسه های در بسته به مراتب راحت تر از غذای تر خواهد بود و در حجم های بیشتری به محل قفس ها می توان انتقال داد برای مثال می توان نیاز ۱ هفته تا ۱۰ روز قفس ها را یک جا به محل قفس ها انتقال داد و در هزینه های رفت و آمد بین قفس و ساحل صرفه جویی کرد. همچنین با توجه به اینکه این غذا ها آماده مصرف هستند نیاز به فعالیت اضافی برای آماده کردن آنها برای مصرف نمی باشد و هزینه کارگری را افزایش نمی دهد، گذشته از آن در صورت استفاده از غذای ساختگی(پلیت) می توان از سیستم های غذادهی اتوماتیک استفاده کرد و به این ترتیب بر مشکل هدر رفتن این غذا فائق آمد.

همانطور که از جدول ۳-۱ مشهود است میانگین وزن در این تیمار،کمتر از حالتی است که ماهیان از غذای تر تغذیه کرده اند، که به طبع قیمت فروش ماهیان بزرگتر بهتر و بازار پسندی آنها بیشتر است،که به منظور جبران این امر می توان دوره پرورش را افزایش داد و در زمان مناسب تری (در مقایسه با زمان شروع پرورش در این پروژه) کار پرورش را شروع کرد و از دمای مناسب پرورش این گونه بیشتر بهره برد.

ضریب تبدیل غذایی در این مطالعه هنگامی که از غذای پلیت استفاده شد برابر با ۳/۹۰ بود (احتمالاً با استفاده از روشهای غذا دهی اتوماتیک قابل کاهش باشد) و با توجه به قیمت تمام شده هر کیلوگرم غذای پلیت (برابر ۱۷۰۰۰ ریال در زمان انجام این مطالعه)، هزینه غذای مصرفی برای تولید یک کیلو گرم ماهی هامور، برابر ۶۶۳۰۰ ریال خواهد بود و باید هزینه های دیگر تولید را نیز در نظر گرفت و با توجه به همه هزینه ها قیمت تمام

شده هر کیلوگرم هامور پرورشی در هر یک از حالتهایی که برای تغذیه آنها از غذای پلیت یا ماهیان هرز استفاده شود، محاسبه گردد، البته در هنگام انجام همزمان هر دو روش تغذیه، تقریباً سایر هزینه ها مشابه خواهد بود. با توجه به مطالب گفته شده در فوق هر چند ضریب بازده غذا (FER) و ضریب بازده پروتئین (PER) در هنگام غذادهی با غذای پلیت، بیشتر بود و با توجه به مقدار ضریب تبدیل غذای ۳/۹۰ در غذادهی با غذای پلیت (که مقدار بالایی می باشد)، همچنین میانگین وزن بالاتر و محصول بیشتر در تیمار تغذیه شده با ماهیان هرز، به نظر می رسد که غذای تر (ماهیان هرز) برای پرورش بازاری ماهی هامور معمولی در قفس مناسب تر باشد و می توان آنرا توصیه کرد، بویژه اگر هدف از پرورش ماهی هامور، مولد سازی آن باشد در آن صورت به منظور تامین تمام نیاز های ماهیان مولد بایداز غذای تر استفاده کرد، هر چند غذای پلیت نیز قابل استفاده می باشد، ولی در صورت استفاده از غذای پلیت،بهتر است که دقت بیشتری در مدیریت غذادهی کرد و بهترین روش این است که از سیستم های اتوماتیک غذادهی استفاده گردد.

البته در سایر نقاط دنیا برای پرورش ماهیان در قفس، بسته به گونه ماهی از هر دو روش غذای پلیت و یا گوشت ماهیان هرز و کم ارزش استفاده می شود، در پرورش ماهیان سردآبی بیشتر از غذای پلیت استفاده می شود ولی در پرورش ماهیان دریایی در قفس بیشتر غذادهی با گوشت ماهیان کم ارزش یا هرز معمول است (Halwart *et al*., 2007 ؛ Ignatius, 2009 ؛ Beveridge, 2004) .

با نگاهی به مقدار میانگین محصول بدست آمده در هر ۲ تیمار، می توان دریافت که مقدار محصول تولید شده قابل توجه است، در تیمار های ۱ و ۲ به ترتیب ۱۱/۷۶ کیلو گرم در متر مکعب و ۸/۱۶ کیلوگرم در متر مکعب محصول بدست آمده است و لازم است توجه شود که هر چه وسعت کار بیشتر شود هزینه های تمام شده برای تولید هر کیلو گرم گوشت ماهی هامور نیز کاهش خواهد یافت .

وزن برداشت برای هامور معمولی (*Epinephelus coioides*) در اسیای جنوب شرق بین ۰/۵ تا ۱/۲ کیلوگرم (Halwart *et al*., 2007) یا ۴۰۰ گرم با حدود ۴ تا ۷ ماه پرورش در قفس گزارش شده است (FAO, 2011). همچنین سی باس های ذخیره سازی شده با وزن اولیه ۱۳۶/۸۰ گرم بعد از ۱۳۵ روز پرورش در قفس در میانگین وزن ۱۰۹۷/۴ گرم برداشت شده اند، اسناپرهای (Snapper) ذخیره سازی شده با وزن ۸۱/۵ گرم بعد از ۱۳۵ روز به وزن ۵۱۹/۳ گرم رسیده اند و به بازار عرضه شده اند (Van Huy, 2010). مشاهده می شود که میانگین وزن برداشت ماهیان هامور در این تحقیق با میانگین وزن در زمان ذخیره سازی برابر با ۵۰ گرم، بعد از ۱۴۳ روز پرورش با نتایج محققین فوق، قابل مقایسه و توجیه است.

در بسیاری از مناطق دنیا که در آنها پرورش ماهیان دریایی در قفس رایج است (عمدتاً در اسیا)، معمولاً از ماهیان هرز و کم ارزش (trash fish) برای تغذیه انواع مختلفی از ماهیان گوشتخوار دریایی،مانند شانک زردباله و سی بریم در ژاپن، سرماری در تایلند، ماهی تون در استرالیا و هامور در اسیا (Beveridge, 2004) استفاده می شود، همچنین در بسیاری از کشورهای جنوب شرق اسیا، از جمله تایلند، اندونزی و ویتنام نیز برای تغذیه ماهیان هامور

و سوکلا پرورش یافته در قفس های شناور از ماهیان هرزو کم ارزش استفاده می شود (Halwart *et al*., 2007). انتخاب غذای مناسب برای پرورش هامور در قفس در هر محلی،بسته به شرایط آن محل است. قیمت بالای هامور پرورشی زنده در بازارهای جنوب شرق اسیا (بویژه هنگ کنگ) که برای ماهیان با وزن حدود ۵۰۰ گرمی زنده در سال ۲۰۱۰ حدود ۱۳ دلار به ازای هر کیلوگرم بود (FAO, 2011)، و دسترسی دائمی به ماهیان هرزو کم ارزش (مثل ساردین)، غذادهی با ماهیان هرز را مقرون به صرفه کرده است (Halwart *et al*., 2007). چرا که اندازه بازاری در آن مناطق در محدوده ۰/۵ تا ۱/۲ کیلوگرم برای هر ماهی (Halwart *et al*., 2007) است،که در پروژه حاضر بعد از حدود ۱۴۳ روز پرورش ماهیان هامور معمولی تغذیه شده با ماهیان هرز به این محدوده وزنی رسیدند، ولی متاسفانه در بازار ایران (خوزستان) ماهیان هامور معمولی با این اندازه و بویژه اگر پرورشی باشند، بازار پسندی چندانی ندارند و به قیمتی حدود نصف قیمت ماهیان درشتتر فروش رفتند (حدود ۱۰۰۰۰۰ ریال در آذر ما ۱۳۹۱). البته در بازار ماهی،کشورهای عربی منطقه خلیج فارس ماهیان هامور با این اندازه از قیمت بسیار مناسبی (حدود ۱۵ دلار به ازای هر کیلوگرم در سال ۲۰۱۰ در بازار بحرین)(FAO, 2011) برخوردار هستند و می توان روی صادرات آن برنامه ریزی نمود.

در اسیا (بویژه جنوب شرق و شرق) پرورش ماهیان دریایی از جمله هامور ماهیان در حال توسعه است که عمده پرورش آنها در قفسهای شناور صورت می گیرد، 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 حالیکه تولید آن در استخرهای خاکی به طور میانگین ۰/۳۲ کیلوگرم در هر مترمربع (۳/۲۰۵ تن در هکتار) بوده است (Halwart *et al*., 2007). در همان سال در چین میانگین تولید ماهیان دریایی در هر هکتار از قفسهای دریایی برابر با ۱۱۱/۵۴ تن بوده، در حالیکه تولید در آبهای آزاد (دریاچه، رودخانه) در همان سال برابر با ۱/۳۲ تن در هکتار و در پن (قفسهای ساحلی) برابر با ۱/۶۱ تن در هکتار بوده است (Xu and Yan, 2006). در این پروژه ما با ۱۴۳روز پرورش به این میزان تولید دست یافتیم،که از لحاظ میانگین وزن نیز در حد قابل قبول بازارهای بین المللی بود.

از لحاظ شکل و اندازه قفسها نیز قفسهای استفاده شده در این مطالعه (۳×۳×۳ متر) نیز مشابه قفسهای استفاده شده در جنوب شرق و شرق اسیا است، در چین اندازه سطح قفسها ۲×۲ تا ۵×۵ متر با عمق ۱/۵ تا ۲/۵ متر استفاده می شود (Halwart *et al*., 2007). البته قفسهای شناور یا ثابت با اندازه های مختلف ۳×۳ تا ۱۰×۱۰ و عمق ۲ تا ۳ متر با اندازه چشمه های ۲ تا ۸ سانتی متر برای پرورش ماهیان دریایی (سی باس) استفاده می شود (Ignatius, 2009). همچنین قفسهایی با سطوح و عمقهای بیشتر از این، بسته به گونه پرورشی استفاده می شود، مثلاً در پرورش ماهیان تن در قفس، از قفسهای شناوری با قطر ۴۰ تا ۵۰ متر یا بیشتر و عمق ۱۵ تا ۲۰ متر (FAO, 2011) نیز استفاده می شود.

میزان ذخیره سازی ماهیان دریایی در قفسهای شناور با توجه به گونه و اندازه زمان ذخیره سازی و طول دوره پرورش از ۱۰ تا ۲۰۰ قطعه در متر مکعب متغیر است (Halwart *et al*., 2007 ؛ Ignatius, 2009 ؛ Beveridge, 2004 و

FAO, 2011). در این مطالعه نیز تراکم ذخیره سازی برابر با ۳۰ قطعه در متر مکعب بود،که حتی تا حدی بیشتراز تراکم معمول برای پرورش ماهی هامور در قفس ۱۵ تا ۲۰ قطعه در متر مکعب بود (FAO, 2011). البته در مورد تیلاپیا گزارشهایی مبنی بر تراکم ذخیره سازی ۶۰۰ – ۱۰۰ قطعه در متر مکعب (در برزیل) نیز وجود دارد که توانسته اند تا ۳۳۰ کیلوگرم در متر مکعب محصول تیلاپیا با میانگین وزن حدود ۵۰۰ گرم در مدت ۴ ماه بدست آورده اند (Halwart *et al*., 2007).

میزان ضریب رشد ویژه در این پروژه ۱/۶۴ تا ۱/۳۵ درصد بوده است، در حالیکه مرمضی و همکاران (۱۳۹۱) مقدار ضریب رشد ویژه ۰/۷۸ تا ۱/۲۴ را برای این گونه در شرایط پرورش در تانک گزارش کرده اند. در مورد سی باس مقدار ضریب رشد ویژه برابر با ۱/۷۸ – ۱/۷۷ بدست آمده است (Sulaiman, 2000). در این مطالعه رشد روزانه برابر ۳/۳۱ – ۲/۰۷ گرم در روز بدست آمد که از رشد روزانه این گونه در مطالعه مرمضی و همکاران (۱۳۹۱) ۰/۴۶ تا ۰/۶۰ گرم در روز، بسیار بالاتر بود. Sulaiman در سال ۲۰۰۰ رشد روزانه سی باس را ۱/۴۲ – ۱/۳۸ گرم در روز و Van Huy در سال ۲۰۱۰ رشد سی باس را ۷/۱۲ گرم در روز گزارش کرده اند، اختلافات احتمالاً مربوط به وزن اولیه ذخیره سازی ماهیان است. چرا که ماهیان در اوزان بالاتر، رشد روزانه بیشتری نسبت به اوزان پایین تر خود دارند. ضریب چاقی (K) نیز در این مطالعه از مطالعه مرمضی و همکاران (۱۳۹۱) بیشتر بود و این امر می تواند به این دلیل بوده باشد که در اوزان بالاتر مقدار گوشت بیشتری نسبت به طول کل ماهی وجود دارد که نمودارهای نسبت طول و وزن در این مطالعه این امر را بخوبی نشان می دهد.

در مطالعه حاضر میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) در تیمار تغذیه شده با ماهیان هرزو کم ارزش (تیمار یک) در حد قابل قبولی بود (۰/۵۳ ± ۵/۶۵) و این در حالی است که ضریب تبدیل غذایی برای ماهیان دریایی پرورش یافته در قفسهای شناور اندونزی که با ماهیان هرز تغذیه شده اند در محدوده ۶ تا ۱۷ گزارش شده است (Sih, 2006) .در مورد ماهیان سی باس تغذیه شده با ماهیان هرز ضریب تبدیل غذایی ۳ تا ۱۰ نیز گزارش شده است (Sakaras, 1986). ولی به نظر می رسد که مقدار ۰/۰۵ ± ۳/۹۰ برای ضریب تبدیل غذایی در تیمار دو (تغذیه شده با غذای پلیت) عدد بالایی باشد، در مقایسه با ضریب تبدیل غذایی در پرورش ماهیان دریایی در قفس که به طور معمول ۲/۱ – ۱/۵ (Ignatius, 2009) و برای ماهیان سردآبی ۱/۲۱ – ۰/۹۷ (Beveridge, 2004) گزارش شده است. البته ضریب تبدیل غذایی برای این گونه در پرورش در تانک پلی اتیلن در محدوده ۱/۲۳ تا ۲/۱۶ گزارش شده است (مرمضی و همکاران، ۱۳۹۱) . دلیل اصلی امر می تواند مربوط به مدیریت غذادهی باشد، چراکه در این مطالعه ماهیان بصورت دستی غذادهی شدند، هر چند سعی شد با ریختن غذای پلیت در چهارچوبی شناور از هدر رفتن غذا جلوگیری شود، ولی هدر رفتن مقداری از غذا در این روش اجتناب ناپذیر است، چرا که در محل قفسها بعضاً جریان های تند آب هنگام جزر و مد وجود دارد و مدت ایست آب،کمتر از آن است که برای تغذیه ماهیان کافی باشد و اندازه غذای پلیت نیز طوری بود که به راحتی از چشمه های تور خارج می شدند، در حالیکه در روش پرورش ماهیان مختلف در قفسهای شناور در دنیا معمولاً از غذاده های

اتوماتیک استفاده می شود (Beveridge, 2004). البته لازم به ذکر است که در بسیاری از مناطق اسیای جنوب شرق برای غذادهی ماهیان دریایی پرورش یافته در قفسهای شناور (از جمله ماهی هامور) از ماهیان هرز استفاده می شود، در ژاپن نیز پرورش ماهی دریایی در قفس با استفاده از غذادهی با ماهیان هرز آغاز شد ولی به تدریج با تحقیقات انجام شده به سمت استفاده از غذای پلیت پیش رفته اند (Halwart *et al*., 2007). لازم به ذکر است که به رغم پرورش گونه های مختلفی از هامور ماهیان در قفس، گزارشی مبنی بر استفاده از غذای پلیت برای تغذیه آنها مشاهده نشد. با توجه به مطالب ذکر شده به نظر می رسد که برای پرورش این گونه در قفسهای شناور تغذیه با ماهیان هرز گزینه مناسب تری نسبت به غذای پلیت باشد مگر آنکه از غذاده های اتوماتیک استفاده شود، البته ناگفته پیداست که در آن حالت نیز ابتدا تاثیر آن، مورد بررسی قرار گیرد. از طرفی در حال حاضر بسیاری از ماهیان هرز و کم ارزش که در خلیج فارس و دریای عمان، صید ضمنی هستند، که بسیاری از آنها در هنگام صید تلف شده اند، در همان محل صید دور ریخته می شوند، چرا که در بازار مشتری نداشته و برای صیادان مقرون به صرفه نیست که ماهیان هرز و کم ارزش صید شده را تا ساحل بیاورند ولی در صورت رواج یافتن پرورش ماهی در قفس، با استفاده از ماهیان هرز، بازاری برای این گونه ماهیان که اغلب از ذخایر نسبتاً بالایی نیز در دریا برخوردار هستند، ایجاد شده، و خود می تواند منبع درآمدی برای صیادان گردد و رواج این امر، مشکل تامین مداوم ماهیان هرز نیز برطرف گردد.

میزان بازماندگی در این مطالعه در حد قابل قبول و برای تیمارهای یک و دو به ترتیب ۷۴/۸۵ و ۷۸/۳۲ درصد بود،که در حد مقادیر گزارش شده محققان دیگر برای سیستم پرورش ماهی در قفس می باشد (Halwart *et al*., 2007 ؛ Beveridge, 2004 ؛ Ignatius, 2009 ؛ Van Huy, 2010 ؛ Sakaras, 1986). البته لازم به ذکر است که این گونه، گونه ای مهاجم و گوشتخوار است و همجنس خواری نیز در بین آنها مشاهده می شود که این امر اهمیت ذخیره سازی آنها را با ماهیان هم اندازه و همچنین مدیریت مناسب غذادهی آنها را نشان می دهد، که با مدیریت مناسب غذادهی می توان حتی بازماندگی ۱۰۰ درصد (مرمضی و همکاران۱۳۹۱) در پرورش ماهی هامور در تانکهای پلی اتیلنی تا رسیدن به وزن حدود ۳۰ تا ۴۰ گرمی نیز بدست آورد.

در هر دو تیمار مورد مطالعه، درصد پروتئین لاشه هامور ماهیان پرورش یافته در انتهای دوره نسبت به ابتدای دوره افزایش یافته بود و از میزان چربی لاشه کاسته شده بود (جدود ۳-۳). هر چند درصد پروتئین عذای پلیت مصرف شده از درصد پروتئین ماهیان هرز استفاده شده بعنوان غذا، کمتر بود، مقدار افزایش درصد پروتئین لاشه در ماهیان هاموری که از غذای پلیت استفاده کرده بودند، از مقدار افزایش درصد پروتئین لاشه ماهیان هامور تغذیه شده از ماهیان هرز بیشتر بود. که این امر در کارائی پروتئین بیشتر در ماهیان تغذیه شده با پلیت نیز خود را نشان داد و مشخص شد، که ماهیان هامور توانسته اند از پروتئین غذای پلیت بصورت بهتری استفاده کنند. البته درصد پروتئین لاشه در ماهیان هامور تیمار یک (تغذیه شده با ماهیان هرز) با مقدار درصد پروتئین لاشه ماهیان هرز مورد استفاده برای تغذیه آنها تقریباً به یک میزان بود. ولی ماهیان هامور تغذیه شده با پلیت، درصد پروتئین

لاشه، به مراتب بیشتری نسبت به درصد پروتئین خود غذای پلیت داشتند ($p< 0.05$) و همچنین اختلاف معنی داری نیز با تیمار دیگر داشتند. این امر نشان می دهد که این ماهی پروتئین پلیت را بهتر از پروتئین ماهیان هرز هضم و جذب کرده است، این امر در نتایج بدست آمده برای ضریب بازده پروتئین (PER) در این تیمار نیز مشهود است که ضریب بازده پروتئین در تیمار دو بطور معنی داری ($p< 0.05$) نسبت به مقدار این شاخص در تیمار یک بیشتر بود (جدول ۳-۱). دلیل استفاده بهتر از پروتئین پلیت می تواند بدلیل کیفیت پروتئین استفاده شده در ساخت غذا، یا بعلت فرآوری شده بودن آن باشد، یا بدلیل تناسب بهتر ترکیب غذای پلیت نسبت به ماهیان هرز بوده باشد. چرا که ماهیان هرز استفاده شده بعنوان غذا مقدار زیادی چربی داشته که نیاز انرژی ماهیان هامور را تامین کرده اند و ماهی هامور پروتئین غذایی ماهیان هرز را کمتر مورد هضم و جذب قرار داده است (متین فر و دادگر، ۱۳۷۹) .

همانطور که از جدول ۳-۳ مشهود است مقدار ذخیره چربی لاشه ماهیان هامور در هر دو تیمار در انتهای دوره پرورش نسبت به ذخیره چربی آنها در ابتدای دوره پرورش به طور معنی داری ($P < 0.05$) کاهش یافته است. کاهش در میزان چربی لاشه در پایان دوره نسبت به ابتدای دوره، می تواند دلیلی بر متناسب بودن مقدار غذادهی روزانه به ماهیان باشد و ماهیان انرژی اضافی، برای ذخیره کردن آن به صورت چربی، نداشتند. باید توجه داشت که در این مطالعه از بچه ماهیانی استفاده شد که در کارگاه تغذیه شده بودند و در تانک پرورش یافته بودند و در آن مدت چربی زیادی در بافتهای خود ذخیره کرده بودند، دیگر اینکه چون در تانکها، جریان آب وجود نداشت و ماهی نیازی به مصرف انرژی برای مقابله با جریان آب نداشت، لذا در داخل تانکها، ماهی چربی ذخیره کرده بود، ولی در قفس،که در معرض جریانهای تند آب قرار داشته، ماهی انرژی بیشتری مصرف کرده و کمتر توانسته است،چربی ذخیره کند. درصد پروتئین لاشه این ماهی در مطالعه مرمضی و همکاران (۱۳۹۱) ۴۷/۸۵ تا ۴۵/۴۵ درصد، بسیار پایین تر از مقدار آن در این مطالعه و میزان درصد چربی لاشه در مطالعه ایشان ۲۱/۱۵ تا ۳۰/۱۲ درصد بسیار بیشتر از این مطالعه بود.

۵- نتیجه گیری کلی

نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر نشان داد که ماهی هامور معمولی خال نارنجی (*Epinephelus coioides*) گزینه نسبتاً مناسبی برای پرورش در قفسهای شناور در آبهای سواحل خوزستان (خوریات ماهشهر – قابل تعمیم به تمام سواحل جنوب کشور) می باشد، چرا که اولاً از گونه هایی است که بیوتکنیک تکثیر مصنوعی آن در کشور بدست آمده و امکان تامین بچه ماهیان لازم برای پرورش وجود دارد، ثانیاً در مدت پرورش نسبتاً کوتاهی (حدود ۱۴۳ روز) از میانگین ورن حدود ۵۰ گرم در زمان ذخیره سازی به حدود ۵۲۴ گرم رسید و محصول قابل توجه ای نیز بدست آمد (۱۱/۷۶ کیلوگرم در مترمکعب برابر با ۱۱۷/۶ تن در هکتار در تیمار یک) که این میانگین وزن و مقدار تولید در واحد سطح تقریباً مشابه با استانداردهای تولید این گونه و گونه های دیگر دریایی در جهان است و علی رغم عدم بازارپسندی ماهی هامور با این وزن در بازار خوزستان، این وزن، وزن تجاری مناسب در دنیا (از جمله کشورهای حاشیه خلیج فارس) است که در صورت توجه به صادرات آن، پرورش این گونه را در شرایط منطقه قابل توجیه می کند، البته با فرهنگ سازی در کشور نیز می توان مصرف ماهیان هامور با این اوزان را نیز گسترش داد.

پرورش این گونه را هم می توان با استفاده از ماهیان هرز و کم ارزش و هم غذای پلیت انجام داد،ولی به نظر می رسد،نتایج نسبتاً بهتری در استفاده از ماهیان هرز به عنوان غذا بدست آمده است و برای پرورش آن، غذادهی با ماهیان هرز و کم ارزش مناسب تر است، منوط به اینکه این ماهیان هرز با قیمتی مناسب و با صرفه اقتصادی به طور دائمی قابل دسترس باشد، در غیر این صورت بهتر است از غذای پلیت برای تغذیه استفاده شود که البته این امر توام با استفاده از روشهای غذادهی اتوماتیک می باشد تا در میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) کاهش قابل قبولی ایجاد شود.

۵ - پیشنهادها

۵-۱- پیشنهادهای مستخرج از این پژوهش

- ماهی هامور خال نارنجی که از گونه های اقتصادی خلیج فارس می باشد، گزینه ای مناسب برای پرورش در قفسهای شناور است،که با سرمایه گذاری در آن می توان رونق قابل توجه ای را در آبزی پروری دریایی ایجاد کرد.
- پیشنهاد می گردد که کار پرورش ماهی هامور در قفسهای شناور با استفاده از ماهیان هرز و کم ارزش بعنوان غذا صورت گیرد هرچند که با اصلاح مدیریت تغذیه می توان از غذای پلیت نیز برای این منظور استفاده کرد.

۵ - ۲ - پیشنهادهای پژوهشی

- مطالعه ای مشابه با این مطالعه در مورد گونه های دیگر دریایی که بیوتکنیک تکثیر آنها موجود می باشد (مثل ماهی صبیتی و شانک) ترتیب داده شود.
- مطالعه ای برای بدست آوردن تراکم مناسب برای پرورش این گونه و گونه های دیگر ترتیب داده شود تا بتوان از حداکثر توان تولید قفسهای شناور دریایی بهره،گرفته شود.
- تاثیر گونه های مختلف ماهیان هرز و کم ارزش و مخلوط آنها بر کیفیت و کمیت تولید گوشت ماهی هامور و گونه های دریایی دیگر مورد بررسی قرار گیرد.
- تاثیر روشهای غذادهی اتوماتیک در پرورش این گونه با استفاده از غذای پلیت مورد مطالعه قرار گیرد.
- مطالعه ای با سه تیمار،علاوه بر دو تیمار انجام شده در پروژه،یک تیمار با مخلوط غذای گوشتی و پلیت صورت بگیرد.

تشکر و قدردانی

از تمامی همکاران (کارشناسان و کارگران) که در انجام این پروژه صادقانه ما را کمک کردند، همچنین از جناب آقای دکتر مرمضی که مشاورت این پروژه و آقای مهندس معاضدی که نظارت این پروژه را بعهده داشتند، کمال تشکر را کرده برای همه آن عزیزان آرزوی موفقیت می کنیم.

منابع

۱. غفله مرمضی، 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 آبزی پروری جنوب کشور. ۵۲ صفحه.

۲. متین فر، ع. ؛ دادگر، ش. ۱۳۷۹. غذا و تغذیه ماهی و میگو : دستورالعمل تهیه غذای ترکیبی و استفاده از آنها در پرورش ماهی و میگو. ترجمه. موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۳۴۰ ص.

3. Baldwin, C.C., Johnson, D., 1993. Phylogeny of the *Epinephelinae* (Teleostei:Serranidae). Bull. Mar. Sci. 52, 240–283
4. Beveridge, M.C.M., 2004. Cage Aquaculture,Third edition. Fishing News Books, Oxford. 368 pp.
5. Boonyaratpalin, M., 1997. Nutrient requirements of marine food fish cultured in Southeast Asia. Aquaculture 151, 283–313.
6. Chen, A.C., Chen, C.Y., Liou, C.H., Chang, C.F., 2006. Effects of Dietary Protein and Lipids on Blood Parameters and Superoxide Anion Production in the Grouper*, Epinephelus coioides* (Serranidae: *Epinephelinae*). Zool. Stud. 45, 492-502.
7. Chen, F.C., 1979. Progress and probems of net cage culture grouper, world mar. soc. 10, 260-271
8. Chua, T. E. and Teng, S. K. 1980. Economic production of estuary grouper, *Epinephelus* salmoides Maxwell, reared in floating net cages. Aquaculture, Vol. 20, Issue 3, pp. 187-228.
9. Cowey, C.B., 1992. Nutrition: estimating requirements of rainbow trout. Aquaculture 100, 177-189.
10. FAO, Fisheries Statistic. 2011
11. Halwart, M. ; Soto, D. and Arthur, J. R. 2007. Cage aquaculture, Regional reviews and global overview. FAO Fisheries Technical Paper, No. 498. FAO, Rome. 255 pp.
12. Heemstra, P.C., Randall, J.E., 1993. An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. FAO Species Catalogue Vol. 16: Groupers of the World (Family Serranidae, Subfamily Epinephalinae). FAO Fish Synop., vol. 125 (16). FAO, Rome, Italy. 382 pp.
13. Ignatius, B. 2009. Grow out culture of seabass in cage. National Training on cage culture of seabass held at CMFRI. Kochi, from 14-23 Dec. 4 pp.
14. Lim, C. and Poernomo, A., 1985. Problems in shrimp feeds and feeding. In Fish Nutrition and Feed Technology Research in Indonesia. RIIF, CRFI, AARP, Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia.
15. Marino, G., Azzurro, E., Massari, A., Finola, M.G., Mandich, A., 2001. Reproduction in the dusky grouper from the southern Mediterranean. j. fish. Biolo. 58,pp. 909-927
16. 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 Bull. Mar. Sci. 8, 243-256.
17. Millamena, O.M., 2002. Replacement of fish meal by animal by product meals in a practical diet for grow-out culture of grouper *Epinephelus coioides*. Aquaculture 204, 75–84.
18. Mohammadi, G.H., Khodadadi, M., Emadi, H., Nabavi, M.B., 2007. The Food Habit of *Epinephelus coioides* (Hamilton,1822) in Khuzestan Coastal Waters (Persian Gulf). Pakistan J. Sci. 10, 4029-4035.
19. New, M.B., 1996. Responsible use of aquaculture feeds. Aquaculture Asia 1, 3-15.
20. Sadovy, Y.J., Donaldson, T.J., Graham, T.R., Mc Gilvray, F., Muldoon, G.J., Phillips, M.J., Rimmer, M.A., Smith, A., Yeeting, B., 2003.While Stocks Last: The Live Reef Food Fish Trade. ABD Pacific Studies Series. Asian Development Bank, Manila, Philippines. 146 pp.
21. Sakaras, W. 1986. Optimum stocking density of seabass (*Lates calcarifer*) culture in cages. ACIAR Proceedings No. 20. 172–175 pp. Canberra Printing Co., Melbourne, Australia
22. Sakaras, W. and Kumpang, P. 1988. Growth and production of brown spotted grouper, *Epinephelus tauvina (*Forskal) cultured in cage, Tec. Paper, No. 26/1987, Phuket brackishwater Fisheries Station, Dept. of Fisheries, p. 17.
23. Scales, H., Balmford, A., Manica, A., 2007. Impacts of the live reef fish trade on populations of coral reef fish off northern Borneo. Proc. R. Soc., B 274, 989–994.
24. Shapiro, D.Y., 1987. Reproduction in groupers. In: Polovina, J.J., Ralston, S. (eds.), Tropical snappers and groupers. Biology and fisheries management. West view Press, Boulder.pp, 295-327
25. Sih, Y. S. 2006. Grouper aquaculture in three asian countries: farming and economic aspect. Deakin University, Australia. 280 pp. (Ph. D. thesis). In: Halwart, M. ; Soto, D. and Arthur, J. R. 2007. Cage

aquaculture, Regional reviews and global overview. FAO Fisheries Technical Paper, No. 498. FAO, Rome. 255 pp.
26. Tharwat, A.A., 2005. Stock Assessment of Orange-Spotted Grouper *Epinephelus coioides* Inhabiting the Gulf at Saudi Arabia, Saudi J. Biol. Sci. 12 , 81-89.
27. Tookwinas, S. 1989. Review of knowlage on Grouper aquaculture in south east Asia. Advance in tropical aquaculture Tahiti, Feb. 20 – March 4. Aquacop. IFREMER. Actes de colloque 9. pp. 429-435.
28. 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), 19 pp.
29. Williams, A., Begg, G., Pears, R., Garrett, R., Larson, H., Griffiths, S., Lloyd, J., 2004b. Groupers. Key Species: A Description of Key Species Groups in the Northern Planning Area. National Oceans Office, Hobart, Australia, pp. 147–155.
30. Williams, K.C., 2009. A review of feeding practices and nutritional requirements of postlarval groupers. Aquaculture 292, 141-152.
31. Williams, K.C., Irvin, S., Barclay, M., 2004a. Polka dot grouper *Cromileptes altivelis* fingerlings require high protein and moderate lipid dites for optimal growth and nutrient retention. Aquac. Nutr. 10, 125-134.
32. Xu, P. and Yan, X. M. 2006. Cage/Pen culture in china´s inland waters. In: Halwart, M. ; Soto, D. and Arthur, J. R. 2007. Cage aquaculture, Regional reviews and global overview. FAO Fisheries Technical Paper, No. 498. FAO, Rome. 255 pp.
33. Yearsley, G.K., Last, P.R., Ward, R.D., 1999. Australian Seafood Handbook, an identification guide to domesticspecies. CSIRO Marine Research, Hobart, Australia. Am. Fish Soc. Symp. 23 pp.
34. Zohrah, H. S. 2000. Seabass culture : A study on two farm sites in Brunei Darussalam. Bruneina : Anthology of science articles, pp. 90-102.

Abstract
The present study was carried out to evaluate the possibility of rearing the orange-spotted grouper (*E. coioides*) juvenile to marketable size in buoyant cages in Khuzestan province coast waters. Juvenile fishes for the study prepared from Bandar-e-Imam Marine Fish Station and reared them in 5-ton fiber glass tank for one year period using common pellet feed and trash fish to reach 50 g mean weight. Young fishes were stocked in 6 rectangular cages (3×3×3 m) to assess their growth performance with two test feeds i.e. pellet feed and trash fish (3 cages for each treatment) with the density of 30 fish /m3 (810 fish/cage) for 143 days rearing period (started on July). Better growth with significant difference ($p<0.05$) were observed for fishes fed trash fish (523.71±27.95 g) than those fed pellet feed (317.53±22.10 g). Although lower survival rate was recorded for fishes fed trash fish but difference with the pellet feed was not significant ($p>0.05$). Results also showed that the FCR for the trash fish was acceptable, and hence it is recommended to consider the trash fish price and its labour cost befor using it as the main diet in cage culture activity.
Key words: orange-spotted grouper, cage culture, trash fish, pellet feed, growth

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION – South Aquaculture Research Center

---

Project Title : Feasibility on cage culture of the orange-spotted grouper *(Epinephelus coioides)*
Approved Number: 2-74-12-89126
Author: AbdulRahim Osooli
Project Researcher : AbdulRahim Osooli
Collaborator(s) *:* Jasem Ghafleh Marammazi ,Zabayeh najafabadi, Esmaeil Pagheh, Fatima Hekmatpour, Shapour kahkesh , Hamid Saghavi, S. Reza S. Mortezaei, S. Javad Hoseini, Javad Mon-em , Siros Behbehani Nejad,R. Mobasher
Advisor(s):-
Supervisor: jalil Moazedi
Location of execution : : Khozestan province
Date of Beginning : 2011
Period of execution : 2 Years & 9 Months
Publisher : *Iranian Fisheries Research Organization*
Date of publishing : *2015*

All Right Reserved . No Part of this Publication May be Reproduced or Transmitted without indicating the Original Reference

MINISTRY OF JIHAD - E - AGRICULTURE
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES RESEARCH ORGANIZATION - South Aquaculture Research Center

Project Title :

Feasibility on cage culture of the orange-spotted grouper

(Epinephelus coioides)

Project Researcher :

AbdulRahim Osooli

Register NO.

44257