وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور – مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور

عنوان:

بررسی امکان پرورش بچه ماهی سی باس آسیایی Asian Sea bass, *Lates calcarifer* در استخر های خاکی مزارع پرورش ماهی منطقه گواتر

مجری :
سعید حاجی رضائی

شماره ثبت
۴۶۵۷۵

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور

عنوان پروژه : بررسی امکان پرورش بچه ماهی سی باس آسیایی Asian Sea bass *Lates calcarifer* **در استخر های خاکی مزارع پرورش ماهی منطقه گواتر**
شماره مصوب پروژه : ۹۲۱۱۹-۱۲-۷۸-۲
نام و نام خانوادگی نگارنده/ نگارندگان : سعید حاجی رضائی
نام و نام خانوادگی مجری مسئول (اختصاص به پروژه ها و طرحهای ملی و مشترک دارد) :
نام و نام خانوادگی مجری / مجریان : سعید حاجی رضائی
نام و نام خانوادگی همکار(ان) : عباس متین فر ،دانیال اژدری، سید حسین حسینی آغوز بنی، افراسیاب اژدری، اشکان اژدهاکش پور ، سلیم جدگال، جلیل معاضدی، بایرام محمد قرنجیک، گل محمد بلوچ، سید علی موسوی گلسفید،محمود رضا آذینی ، علیرضا رجب پور
نام و نام خانوادگی مشاور(ان) : -
نام و نام خانوادگی ناظر(ان) : -
محل اجرا : استان سیستان و بلوچستان
تاریخ شروع : ۹۲/۱/۱
مدت اجرا : ۱ سال و ۶ ماه
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
تاریخ انتشار : سال۱۳۹۵
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 بچه ماهی سی باس آسیایی ,Asian Sea bass *Lates calcarifer* در استخر های خاکی مزارع پرورش ماهی منطقه گواتر

کد مصوب : ۹۲۱۱۹-۱۲-۷۸-۲

شماره ثبت (فروست) : ۴۶۵۷۵ تاریخ : ۹۳/۱۱/۱۴

با مسئولیت اجرایی جناب آقای سعید حاجی رضائی دارای مدرک تحصیلی کارشناسی ارشد در رشته شیلات می‌باشد.

پروژه توسط داوران منتخب بخش اصلاح نژاد و تکثیر و پرورش آبزیان در تاریخ ۹۳//۸/۱۸ مورد ارزیابی و با رتبه خوب تأیید گردید.

در زمان اجرای پروژه، مجری در :

ستاد □ پژوهشکده □ مرکز ■ ایستگاه □

با سمت کارشناس در مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور مشغول بوده است.

عنوان	« فهرست مندرجات »	صفحه

چکیده ۱
۱- مقدمه ۳
۱-۱- زیست شناسی ماهی سی بس آسیایی ۷
۲- مواد و روش کار ۱۵
۱-۲- معرفی مجتمع پرورش میگوی گواتر ۱۵
۲-۲- منطقه اجرای پروژه ۱۵
۳-۲- فاز نرسری ۱۵
۴-۲- فاز پرواربندی ۱۶
۳- نتایج ۲۲
۱-۳- اطلاعات زیست سنجی ماهیان سی بس آسیایی ۲۲
۲-۳- تغییرات میانگین وزن ماهی سی بس در پایان دوره نرسری ۲۲
۳-۳- تعیین میزان بازماندگی ماهی سی بس در پایان دوره نرسری ۲۲
۴-۳- تغییرات میانگین وزن ماهی سی بس آسیایی طی دوره پرواربندی ۲۳
۵-۳- تغییرات درصد افزایش وزن ماهانه ماهی سی بس آسیایی طی دوره پرواربندی ۲۳
۶-۳- تغییرات درصد افزایش وزن ماهی سی بس نسبت به شروع دوره پرواربندی ۲۴
۷-۳- تغییرات ضریب تبدیل غذایی ماهانه ماهی سی بس نسبت به شروع دوره پرواربندی ۲۴
۸-۳- تغییرات میزان مصرف غذا طی دوره پرواربندی ۲۵
۹-۳- تغییرات درصد مصرف غذای روزانه طی دوره پرواربندی ۲۶
۱۰-۳- تعیین میزان بازماندگی ماهی سی بس در پایان دوره پرواربندی ۲۷
۱۱-۳- واریانس وزنی ماهیان سی بس آسیایی در پایان دوره پرواربندی ۲۷
۴- بحث و نتیجه گیری ۲۸
پیشنهادها ۳۲
منابع ۳۴
چکیده انگلیسی ۳۶

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی امکان پرورش بچه ماهیان سی باس آسیایی Asian Sea bass, *lates calcarifer* در استخر های خاکی آب شور مزارع پرورش میگوی منطقه گواتر انجام شد. بدین منظور، تعداد ۳۰۰۰ بچه ماهی سی بس آسیایی با وزن ۲-۱ گرم از بخش خصوصی (مجتمع تکثیر ماهیان دریایی-بوشهر) در اوایل خرداد ماه سال ۱۳۹۱ خریداری و به کارگاه تکثیر مرکز تحقیقات شیلاتی آبهای دور منتقل شدند. عملیات پرورش در دو مرحله انجام شد. مرحله اول (فاز نرسری): در این مرحله ماهیان به مدت مدت ۱ ماه از اول خرداد ماه تا اول تیر در کارگاه تکثیر نرسری و بعد از آن، پس از آماده سازی و آبگیری استخرهای خاکی منطقه گواتر بچه ماهیان با وزن میانگین وزنی ۱/۵±۱۱/۰۵ گرم به این منطقه منتقل و در در سه استخر خاکی ۱۸۰۰ متر مربعی با تراکم ۰,۴ عدد بچه ماهی در هر متر مربع ذخیره سازی شدند. درطول مدت ۶ ماه پرواربندی، تغذیه بچه ماهیان با استفاده از ۵ نوع غذای فرموله قزل آلا شامل SFT1، FFT 1، FFT 2 ، GFT 1 ، GFT 2 ، GFT 3 بسته به مرحله رشد ماهی و تا حد اشتها انجام شد. در طول مدت ۶ ماهه پرورش در استخرهای خاکی، تعویض آب ۲ بار در هفته انجام و عوامل فیزیکو-شیمیایی آب از قبیل شوری، *PH* ، دما و اکسیژن محلول به طور روزانه و میزان آمونیاک به صورت هفتگی اندازه گیری و ثبت شدند. در پایان فاز نرسری، میانگین وزن بدن، میانگین طول بدن و درصد بازماندگی محاسبه شدند. علاوه بر این در طول دوره پرواربندی فاکتورهای رشد (میانگین وزن ماهانه، درصد افزایش وزن ماهانه، درصد افزایش وزن ماهانه نسبت به وزن شروع پرواربندی)، ضریب تبدیل غذایی ماهانه، میانگین مصرف غذای ماهانه و همچنین در پایان فاز پرواربندی میانگین ضریب تبدیل غذا طی دوره پرواربندی، میزان کل مصرف غذا، میزان کل برداشت ماهی و درصد بازماندگی محاسبه شدند. طبق نتایج، میانگین وزن ماهیان در پایان فاز نرسری به طور معنی داری بالاتر از ابتدای این فاز بود ($P<0.05$) . همچنین ۶۶ درصد بازماندگی برای این دوره بدست آمد. در فاز پرواربندی میانگین وزن ماهانه و درصد افزایش وزن نسبت به وزن شروع پرواربندی به طور معنی داری افزایش یافتند ($P<0.05$) . در این رابطه، میانگین وزن ماهانه از ۴/۷ ± ۳۱/۴ گرم در تیر ماه به ۳۰ ± ۲۵۲/۱ گرم در آذر ماه و درصد افزایش وزن نسبت به وزن شروع پرواربندی از ۱۹/۵ ± ۱۸۵/۴ در تیر ماه به ۶۴۲ ± ۲۱۹۱ درصد در آذر ماه افزایش یافتند. در مقابل، درصد افزایش وزن ماهانه روند نزولی را طی دوره پرواربندی از تیر ماه (۱۹/۵ ± ۱۸۵/۴) تا آذر ماه (۵/۵ ± ۱۸/۱) نشان داد ($P<0.05$).

شاخص ضریب تبدیل غذایی در مدت تیر ماه (۰/۱ ± ۱/۰۴) تا مهرماه(۰/۱۸ ± ۱/۵۷) تغییر معنی داری نداشت ولی طی ماه های آبان (۰/۲ ± ۵/۷) و آذر (۰/۲۵ ± ۴/۵) به طور معنی داری افزایش یافت ($P<0.05$). مقادیر غذای مصرفی از تیر ماه (۶/۵ ± ۳۸/۳ کیلوگرم) تا مهر ماه (۱۵/۷ ± ۱۴۴/۳کیلوگرم) روند افزایشی داشتند ولی در آبان ماه (۱۰/۳ ± ۱۱۵/۲ کیلوگرم) کاهش یافته و در آذر ماه (۱۴/۱ ± ۱۶۰/۹ کیلوگرم) دوباره افزایش نشان داد ($P<0.05$). میزان بازماندگی دوره پرواربندی ۶۵ درصد محاسبه شد. همچنین میانگین ضریب تبدیل غذایی،

میزان کل مصرف غذا طی مدت پرواربندی و میزان کل برداشت ماهی به ترتیب ۰/۰۵± ۲/۵، ۶۳۰/۵ کیلوگرم و ۳۲۵ کیلوگرم ثبت شد.

در کل، نتایج این تحقیق نشان داد که ماهی سی بس آسیایی در استخرهای خاکی با آب شور دریا رشد و درصد بازماندگی مناسبی داشته به طوریکه بچه ماهیان ۱/۵±۱۱/۰۵ گرمی در مدت ۶ ماه به اندازه بازاری می رسند. داده های میانگین ضریب تبدیل غذایی ماهانه نشان می دهد که این شاخص در ماه های گرم سال در حد قابل قبول بوده ولی در ماه های سرد سال این شاخص به صورت نامطلوب افزایش می یابد. بنابراین پرورش ماهیان سی بس با غذای فرموله قزل آلا در منطقه گواتر تنها در نیمه اول سال تا مهر ماه داری توجیه اقتصادی می باشد. در مجموع می توان بیان کرد که پتانسیل تولید تجاری ماهی سی بس آسیایی در مزارع خاکی آب شور وجود دارد. علاوه بر این با سورت بندی مناسب و تهیه غذای مخصوص این گونه می توان تولید در واحد سطح را به طور معنی داری افزایش داد.

کلمات کلیدی: *Lates calcarifer*، سی بس آسیایی، پرورش، استخر خاکی، گواتر و چابهار

۱- مقدمه

امنیت غذایی و تامین غذا از جمله محوری ترین موضوعات می باشد که طی دهه اخیر با توجه به رشد جمعیت جهان و کمبود منابع تامین به طور جدی مورد توجه قرار گرفته است. تجارب کشورهای مختلف نشان داده است که آبزی پروری می تواند به امنیت غذایی کشور ها به خصوص کشورهای در حال توسعه کمک کند. سالانه دو میلیون تن به محصولات آبزی پروری جهان افزوده می شود که نشان می دهد پرورش ماهی و سایر آبزیان یک فعالیت اقتصادی پر منفعت است. عم تناسب عرضه و تقاضا در بازار جهانی آبزیان موجب فشار بی امان صید شده و صید بی رویه موجب کاهش چشمگیر ذخایر آبزیان دریاها شده است. امروزه بسیاری از اکوسیستم های دریایی با فشار صید وکاهش ذخایر روبرو هستند. این در حالی می باشد که صنعت آبزی پروری از حدود چندین دهه گذشته و به سرعت به یک صنعت پویا و رو به رشد تبدیل شده است. بر اساس آمار سازمان خواربار جهانی (فائو)، میزان تولیدات آبزی پروری در جهان در سال ۲۰۱۱ میلادی ۶۲/۷ میلیون تن بوده، در حالی که آبزی پروری در سال ۱۹۸۰ میلادی فقط دارای تولیدی در حدود ۴/۷ میلیون تن بود و ارزش صادرات آبزیان جهان در سال ۲۰۱۰ میلادی ۵۹/۲ میلیارد دلار و میزان واردات هم ۵۷/۲ میلیارد دلار بوده است (FAO 2012). آبزی پروری عملا" توانسته است در کشورهای در حال توسعه و مناطقی که از لحاظ اقتصادی قوی نیست، به تامین غذا و بخصوص پروتئین مورد نیاز اقشار مختلف مردم منجر شود. آبزیان به عنوان یک منبع بزرگ تامین غذایی و پروتئین های ضروری محسوب می شوند. آبزیان توانسته اند عملا بیش از ۲۵ درصد پروتئین حیوانی جهان را تأمین کنند.طبق آمارها، ماهی نقش مهمی در تامین پروتئین جمعیت کشورهای فقیر آفریقایی و جنوب شرقی آسیا دارد. آبزی پروری یکی از ساده ترین و اقتصادی ترین راه های تولید پروتئین حیوانی می باشد. از جمله مزایای آبزی پروری می توان به موارد ذیل اشاره کرد:

۱ – با وجود آب کافی در برخی از مناطق، کیفیت زمین و خاک به نحوی است که برای کشاورزی مناسب نیست در حالی این زمین ها برای آبزی پروری مناسب می باشند.

۲- میزان تبدیل غذا به گوشت یا ضریب تبدیل غذایی در آبزیان به مراتب بیشتر از سایر جانوران پرورشی است. آبزیان پرورشی جزء جانوران خونسرد هستند که درجه حرارت بدن آنها تابع دمای محیط است و بر خلاف پرندگان و پستانداران، نیازی به صرف انرژی برای ثابت نگه داشتن درجه حرارت بدن خود ندارند. در واقع آبزیان در مقایسه با دام و طیور، مقدار بیشتری از غذای مصرفی خود را می توانند تبدیل به گوشت کنند.

۳- برخی از آبزیان پرورشی می توانند برای تامین نیازهای غذایی خود از مواد آلی پوسیده، مازاد غذایی انسان، و از همه مهمتر، تک سلولی های گیاهی (فیتوپلانکتونها) و جانوران ریز آبی (زئوپلانکتونها) استفاده کنند. تولید فیتوپلانکتونها و زئوپلانکتونها به راحتی از طریق دادن کود حیوانی یا کود آلی به آب انجام می گیرد.

۴- در بسیاری از موارد در پرورش آبزیان، می توان از آب به صورت عبوری استفاده کرد بدون اینکه افت چشمگیری در میزان آن ایجاد شود. برای مثال برای پرورش انواع ماهی های سرد آبی مثل ماهی قزل آلا، از آب

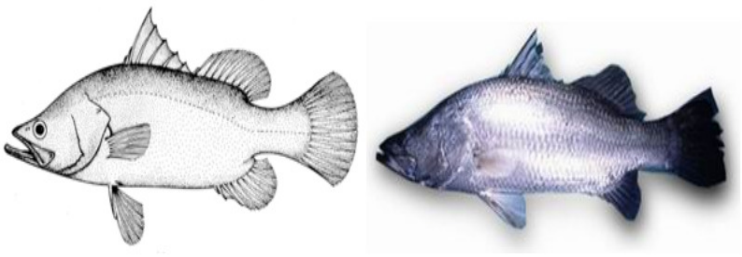
به صورت عبوری استفاده می شود و پس از گذشتن از کانال های پرورشی، می توان از آن برای کشاورزی استفاده کرد. بدیهی است که چنین آبی، با توجه به مواد غذایی که از طریق مواد دفعی ماهی ها به آن افزوده می شود برای کشاورزی مناسب تر است.

۵- میزان بهره برداری از آبزیان پرورشی در واحد سطح معمولا از تولیدات کشاورزی بیشتر است. در هر هکتار استخر آبزیان گرم آبی با توجه به مدیریت مناسب می توان سالانه ۳ تا ۸ تن برداشت نمود. برای ماهیان سرد آبی این مقدار ممکن است ۱۰ تا ۱۵ کیلوگرم در متر مربع می باشد.

۶- پروتئین آبزیان در مقایسه با سایر پروتئین های حیوانی، پر ارزش تر ، مفید تر و قابل هضم تر است.

۷- بسیاری از منابع آبی وجود دارند که بدون استفاده مانده اند و از آن ها می توان برای تولید ماهی یا سایر آبزیان استفاده کرد بدون اینکه تغییر کمی یا کیفی چشمگیری در آنها به وجود آید. در سطح کشور به خصوص در استانهای شمالی تعداد آبگیرهایی که از آنها استفاده های غیر از برداشت آب برای کشاورزی صورت نمی گیرد فراوان اند.

با توجه به مزایای آبزی پروری، بدیهی است که توسعه این بخش می تواند علاوه بر کاهش تکیه بر ذخایر طبیعی موجب رونق کسب و کارهای مربوط و افزایش سرانه مصرف آبزیان گردد. در رابطه با توسعه آبزی پروری، تنوع بخشیدن در گونه های پرورشی بسیار اهمیت داشته و این مهم می تواند علاوه بر افزایش تولید، جواب گوی ذائقه های مختلف مردم نیز باشد. در این خصوص طی دهه گذشته توجه زیادی به تولید لارو و پرورش ماهیان دریایی شده چرا که این بخش به لحاظ تنوع بالای گونه ها و جنبه های اقتصادی جایگاه ویژه ای دارد. یکی از گونه های ماهی دریایی که طی دهه گذشته پرورش ان به شدت رشد یافته گونه سی بس آسیایی *Lates calcarifer* می باشد.



تصویر ۱- ماهی سی بس آسیایی *Lates calcarifer*

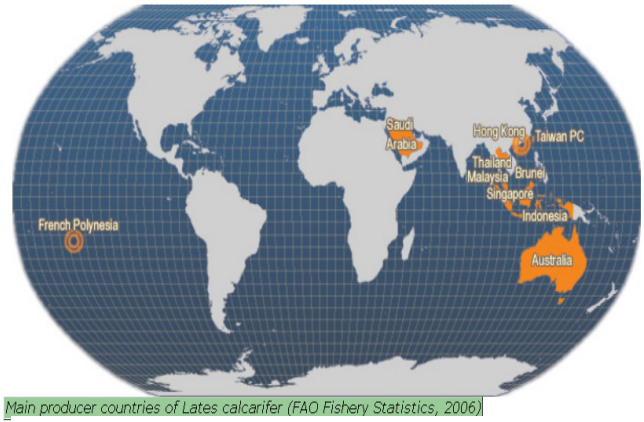
ماهی بس آسیایی (تصویر ۱) از جنبه اکولوژیک در گروه ماهیان دریا کوچ (Catadromous) قرار داشته و در محیط های آبی با شوری کم (تا حد آب شیرین) لب شور و حتی با شوری بالا زیست و رشد می کند (Kungvankij et al., 1985; Kohno *et al*., 1986; Matthew 2009). این ماهی در حال حاضر در خانواده Centropomidae طبقه بندی شده ولی در گذشته محققان این گونه را در خانواده های مختلفی شامل هامورماهیان (Serranidae) و سرخوماهیان (Latidae) نیز طبقه بندی کرده اند. در این رابطه، اسامی جنس مختلفی شامل Perca، Pseudolates، Holocentrus، Coons، Plectropoma، Latris و Pleotopomus در منابع مختلف برای این ماهی در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال *Lates calcarifer* در دریای

ژاپن تحت عنوان *Holocentrus calcarifer* شناخته می شود. ولی با این وجود تعلق این ماهی تحت عنوان جنس *Lates* به خانواده Centropomidae مورد تایید اغلب محققان قرار گرفته است (Matthew 2009). در جدول ۱ تاکسونومی ماهی سی بس آسیایی نشان داده شده است.

جدول ۱- تاکسونومی ماهی سی بس آسیایی (Sea bass Taxonomy) :

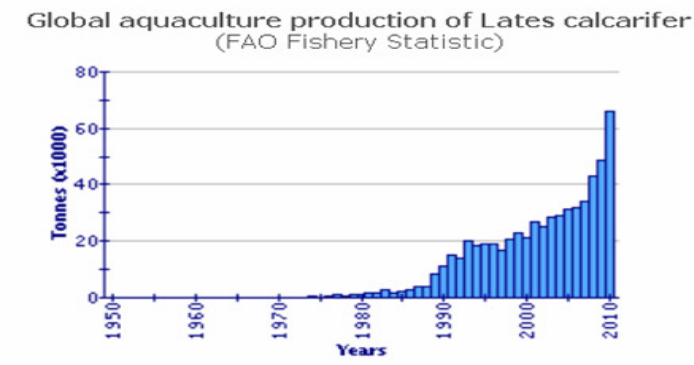
شاخه (Phylum)	طنابداران (Chordata)
زیر شاخه (Sub-phylum)	مهره داران (Vertebrata)
کلاس (Class)	ماهیان (Pisces)
زیر کلاس (Sub-class)	ماهیان استخوانی (Teleostomi)
رده (Order)	سوف ماهی شکلان (Percomorphi)
خانواده (Family)	سنتروپومیده (Centropomidae)
جنس (Genus)	Lates
گونه (Species)	Calcarifer

ماهی سی بس آسیایی عادت غذایی گوشتخواری داشته و در محیط وحش سخت پوستان و بچه ماهیان سهم غالب رژیم غذایی آن را تشکیل می دهد (Makaira 1999) (Davis, 1985; Kungvankij et al., 1985; Kohno *et al.*, 1986). این گونه رشد بالایی داشته و در شرایط بهینه پرورش در کمتر از ۵ ماه تا وزنی بیش از ۶۰۰ گرم رشد می کند(Kungvankij et al., 1985). ماهی سی بس آسیایی در زمره ماهیان مهم پرورشی در کشورهای آسیای جنوب شرقی بوده و هم اکنون کشور های متعددی از جمله عربستان سعودی در تولید این ماهی فعالیت دارند (تصویر ۲). این گونه به طور گسترده در حوزه اقیانوس آرام و هند غربی از خلیج فارس و سرتاسر آسیای جنوب شرقی تا شمال استرالیا پراکنش دارد. در طی دهه گذشته از سال ۱۹۹۰ تا سال ۲۰۱۰، تولید جهانی ماهی سی بس آسیایی رشد چشمگیری داشته و آمار سازمان خوار و بار جهانی (FAO 2006) تصدیق کننده این ادعا می باشد (تصویر۳).



Main producer countries of Lates calcarifer (FAO Fishery Statistics, 2006)

تصویر ۲- کشورهای پرورش دهنده ماهی سی بس آسیایی



تصویر ۳- روند تولید سالانه سی بس آسیایی در جهان

ماهی سی بس آسیایی تحت عنوان سوف دریایی بزرگ (Giant sea perch) از نظر اقتصادی به عنوان غذای مهم مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری حوزه آرام-آسیا شناخته می شود. این گونه در اندازه های متوسط و بزرگ در نواحی عمیق ساحلی مصب ها و لاگن ها در اعماق ۱۰-۵۰ متر یافت می شود. ماهی سی بس آسیایی به علت ارزش بالای تجاری مورد علاقه و توجه سرمایه گذاران در صنعت آبزی پروری بوده و علاوه بر مصرف خوراکی در امر صید ورزشی نیز حائز اهمیت است. ماهی سی بس آسیایی تحت عنوان Baramundi مهمترین گونه در استرالیا محسوب می شود که سالانه میلیون ها دلار درآمد زایی دارد. به طور کلی پرورش این گونه در دهه ۱۹۷۰ از تایلند شروع و به سرعت در سرتاسر آسیای جنوب شرقی رواج یافت. در هندوستان ماهی سی بس در آب لب شور و شیرین در مناطقی شامل بنگال غربی، تامیل و کرالا انجام می شود. پرورش در قفس ماهی سی بس هنوز در مرحله توسعه می باشد. با این وجود در طول ۵ سال اخیر انواع مختلف روش پرورش در قفس در دریا به صورت گسترده در هند توسعه یافته اند.

برخی خصوصیات به شرح ذیل موجب شده که این ماهی به عنوان یک گونه ایده آل برای آبزی پروری مطرح شود. ماهی سی س آسیایی گونه ای است که از نظر فیزیولوژیک بسیار مقاوم بوده بخصوص در برابر تراکم ذخیره سازی و تغییرات شوری. میزان همآوری بالای ماهی ماده امکان تولید مقادیر زیادی تخم را در تفریخگاه ها فراهم می سازد. همچنین تولید تخم سی بس در تفریخگاه ها نسبتا" آسان بوده و این گونه غذای فرموله پلت را به آسانی و خوب قبول می کند. علاوه بر این ماهیان جوان نیز به سادگی به غذای پلت سازگار می شوند. رشد این گونه بالا و سریع بوده و وزن برداشت آن بین ۳۵۰ گرم تا ۳ کیلوگرم طی ۶ ماه تا ۲ سال متغییر می باشد.

با وجود مزیت های پرورش ماهی سی بس، برخی مشکلات نیز در رابطه با پرورش این گونه وجود دارد که عبارتند از:

۱- وجود همنوع خواری (Cannibalism) شدید در مرحله تولید بچه ماهی از اندازه ۱-۱/۵ سانتیمتر تا ۶-۷ سانتیمتر: جهت رفع این مشکل معمولا" پرورش ماهی سی بس در دو فاز نرسری و پرواربندی و با انجام عملیات سورتبندی منظم صورت می گیرد.

۲- مشکل تامین غذای مناسب برای دوره نرسری.

۳- مشکل تامین پلت های اکسترود برای دوره پرواری.

۴- مشکل دسترسی به تکنیک های مناسب پرورش.

امروزه ماهی سی بس به صورت گسترده در آسیای جنوب شرقی و عمدتا" به صورت پرورش در قفس پرورش داده می شود. در اغلب قفس های دریایی، عملیات پرورش به صورت پلی کالچر با گونه هایی شامل هامورماهیان و سرخوماهیان بوده است. استرالیا نیز در حال توسعه پرورش سی بس در مقیاس وسیع می باشد که عمده مطالعات بر روی سیستم پرورش مدار بسته متمرکز می باشد. در حال حاضر ماهی سی بس آسیایی به اهداف پرورش به چند کشور شامل ایران، گوآم، فرانسه و ایالات متحده آمریکا (هاوآیی و ماساچوست) و فلسطین اشغالی معرفی شده است.

باتوجه به اهمیت تجاری ماهی سی بس آسیایی، جا دارد که امکان پرورش این گونه ارزشمند در ایران مورد توجه بیشتری قرار گیرد. پرورش این ماهی به افزایش تنوع آبزی پروری استان سیستان و بلوچستان و کل کشور کمک کرده و ضمن افزایش تولید کل آبزیان کشور، رونق مشاغل در رابطه با آن را نیز سبب شود. در این راستا طرح حاضر تحت عنوان بررسی امکان پرورش ماهی بس آسیایی در شرایط مزارع پرورش میگوی گواتر پیشنهاد و اجرا شد. در حال حاضر با توجه به اینکه هر ساله تولید میگو در منطقه گواتر با مشکل همه گیری و بومی شدن بیماری ویروسی لکه سفید مواجه می باشد، لذا تغییر کاربری این مزارع و اختصاص دادن آن ها به پرورش ماهی برای چند سال می تواند این مشکل را مرتفع سازد. با در نظر گرفتن شرایط زیستی ماهی سی بس آسیایی و نیز بررسی های اولیه منطقه گواتر، شرایط پرورش این گونه در منطقه گواتر (واقع در ۱۲۰ کیلومتری بندر چابهار) در سرتاسر سال مناسب بوده و لذا ورود ماهی بس آسیایی به عنوان یک گونه تجاری در سیستم پرورش می تواند به رونق صنعت آبزی پروری استان و کل کشور کمک قابل ملاحظه ای کند. بنابراین طرح حاضر تحت عنوان بررسی امکان پرورش ماهی بس آسیایی در شرایط مزارع پرورش میگوی گواتر به مدت ۶ ماه از تیر ماه تا آذر ماه ۱۳۹۱ انجام شد.

۱-۱- زیست شناسی ماهی سی بس آسیایی

۱-۱-۱- عادات غذایی

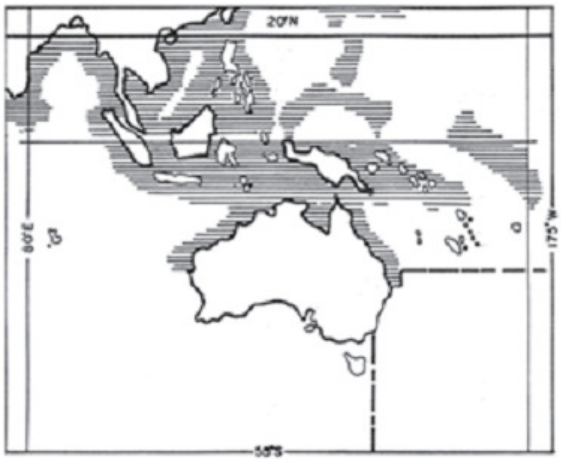
ماهی سی بس یک شکارچی فرصت طلب بوده و ماهی و سخت پوستان سهم عمده غذای ماهیان بالغ را تشکیل می دهد. اگرچه ماهی سی بس بالغ به عنوان یک گوشتخوار حریص شناخته می شود ولی بچه ماهیان رژیم

غذایی همه چیزخوار دارند. بررسی محتویات معده جمعیت های وحشی سی بس (۱-۱۰ سانتیمتر) نشان می دهد که ۲۰ درصد محتویات معده را دیاتومه ها و جلبک ها و بقییه را میگوها و ماهیان کوچک و .. تشکیل می دهند (Kungvankij, 1971). در ماهیان بالای ۲۰ سانتیمتر، ۱۰۰ درصد محتویات معده را طعمه های جانوری شامل ۷۰ درصد سخت پوستان مانند میگو و خرچنگ های کوچک و ۳۰ درصد ماهیان کوچک معمولا" شامل Pony fish یا Slipmouths (*Leiognatus. Sp*) و کفال ماهیان (*Mugil. Sp*) تشکیل می دهند (Davis, 1985; Kungvankij et al., 1985; Kohno *et al*., 1986; Matthew 2009).

۲-۱-۱- ریخت شناسی ماهی سی بس آسیایی

بدن ماهیان سی بس کشیده و ساقه دمی ضخیم دارند. دهان بزرگ و کمی مورب و آرواره بالایی تا پشت حدقه چشم کشیده می شود. دندان ها کوچک و تیز و فاقد دندان نیش می باشند. لبه پایینی استخوان پیش سرپوش آبششی دارای خارهای محکم بوده و سرپوش آبششی دارای خارهای کوچک می باشد. باله پشتی دارای ۷-۹ خار و ۱۰-۱۱ شعاع نرم بوده و یک شکاف عمیق بخش سخت و نرم باله پشتی را از هم جدا می کند. پایه باله پشتی و مخرجی فلس دار و باله مخرجی مدور و دارای ۳ خار و ۷-۸ شعاع نرم می باشد (Kungvankij *et al*., 1985).

۳-۱-۱- پراکنش جغرافیایی و اکولوژیک ماهی سی بس آسیایی:



تصویر ٤- توزیع جغرافیایی ماهی سی بس آسیایی (FAO, 1974)

ماهی سی بس آسیایی در نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری غرب و مرکز اقیانوس آرام و هند بین طول جغرافیایی °50 E- °160 W و عرض جغرافیایی °24 N- °25 S (تصویر ۴) پراکنش دارد.

این گونه در سرتاسر بخش شمالی آسیا و به سمت جنوب تا کویزلند (استرالیا) و از سمت غرب به شرق آفریقا پراکنش دارد. این گونه در آب های ساحلی، مصب ها و لاگون ها زیست می کند و معمولا" در اعماق بین ۱۰ تا ۵۰ متر یافت می شود (Kandan 2009). ماهی سی بس آسیایی گونه ای یوری هالین و کاتادروموس است و جمعیت های آن در آب های شیرین، لب شور و دریایی شامل رودخانه ها، دریاچه ها، لاگون ها، مصب ها و آب های ساحلی یافت می شوند (Matthew 2009). ماهیان به لحاظ جنسی رسیده در دهانه رودخانه، دریاچه یا لاگون جایکه شوری و عمق به ترتیب بین ۳۰-۳۲ گرم/لیتر و ۱۰-۱۵ متر می باشد یافت می شوند. لارو تازه تفریخ شده سی بس (۱۵-۲۰ روزه) با اندازه ۰/۴-۰/۷ سانتیمتر در مصب های لب شور ساحلی پرکنش دارند در حالی که لارهای با اندازه ۱ سانتیمتر

می توانند در آب شیرین مانند مزارع برنج، دریاچه ها و .. یافت شوند (Bhatia & Kngvankij 1971; Russel and Rimmer, 2004; Matthew 2009). بالغین و ماهیان جوان سی بس معمولا" رفتار قلمروطلبی دارند. ماهی سی بس عمده رشد را تا ۲-۳ سالگی در منابع آب شیرین مانند رودخانه ها و دریاچه ها که به دریا ارتباط دارند سپری می کند. این ماهی نرخ رشد بالایی داشته و اغلب در مدت ۲-۳ سال تا وزن ۳-۵ کیلوگرم رشد می کند. ماهیان بالغ (۳-۴ ساله) برای گذراندن دوره بلوغ گنادها و متعاقبا" تخمریزی به سمت دریا مهاجرت می کنند. تخمریزی ماهی سی بس منطبق با سیکل نوری ماه بوده (معمولا" در شروع ماه نو یا ماه کامل) و معمولا" همزمان با وقوع جذر و مد رخ می دهد. این باعث می شود که لارهای تازه تفریخ شده وارد مصب ها شوند. در مصب مراحل تکامل لاروی آغاز و تا مهاجرت به سمت بالادست رودخانه ادامه می یابد. در حال حاضر هنوز مشخص نیست که آیا ماهی بالغ که در دریا تخمریزی کرده به رودخانه بازگشته و یا در دریا ادامه حیات می دهد (Matthew 2009) . برخی از ماهیان سی بس کل مراحل زندگی خود را در آب شیرین سپری می کنند. این ماهیان تا اندازه ۶۵ سانتینتر و وزن ۱۹/۸ کیلوگرم رشد می کنند و گناد های آن ها عموما" تکامل نیافته اند. در محیط دریا اندازه ۱/۸ متر برای سی بس در منطقه Indo-Australian گزارش شده است (Russel and Rimmer, 2004; Matthew 2009) . تخمریزی سی بس فصلی بوده و بین ماه های سپتامبر و مارچ اتفاق می افتد که پیک آن بین دسامبر و نوامبر می باشد. فصلی بودن تخمریزی این گونه بسته به توزیع جغرافیایی آن متفاوت است. به عنوان مثال ماهی سی بس در شمال استرالیا بین ماه های سپتامبر و مارچ تخمریزی می کند که این احتمالا" به تفاوت ها در دمای آب بر می گردد. در فیلیپین این گونه از ژوئن تا اواخر اکتبر تخمریزی می کند درحالی که در تایلند زمان تخمریزی بستگی به فصل مانسون دارد که در این رابطه دو پیک تخمریزی در مدت مانسون شمال شرقی (آگوست-اکتبر) و مانسون جنوب غربی (فوریه-ژوئن) ثبت شده است. تخم های ماهی سی بس پلاژیک بوده و ظرف ۲۴ ساعت تفریخ می شوند و لارهای تازه تفریخ شده در طول مدتی که به سمت نواحی مانگرویی و لاگون مهاجرت می کنند به سرعت رشد می کنند. بچه ماهیان جوان بعد از یک سال ابتدا وارد نواحی ساحلی و سپس به سمت بالادست رودخانه مهاجرت و در آنجا به مدت ۳-۴ سال اقامت می کنند (Kungvankij et al., 1985; Matthew 2009). جمعیت هایی از ماهیان سی بس که توسط سدها منزوی شده اند به سمت دیواره سد مهاجرت می کنند ولی نه برای تخمریزی. همچنین این گونه در طول فصل مرطوب نوعی مهاجرت کاتادروموس به نواحی گلی و کم عمق پایین دست مصب ها دارد. اگرچه ماهی سی بس یک ماهی کاتادروموس محسوب می شود ولی اغلب در آب شیرین باقی مانده و مهاجرت های با فواصل کوتاه نشان می دهد. حتی حرکت جمعیت های مختلف این ماهی بین سیستم های رودخانه ای مختلف نیز محدود می باشد. این موضوع باعث شده که به لحاظ ژنتیکی جمعیت های مختلفی از این گونه به وجود آید. به عنوان مثال در شمال استرالیا ۶ جمعیت متفاوت به لحاظ ژنتیکی از این گونه شناسایی شده است (Matthew 2009) .

٤-۱-۱- تعیین جنسیت در ماهی سی بس

تفکیک جنسیتی در ماهی سی بس تا قبل از بلوغ بسیار مشکل است. به طور کلی خصوصیات دیمورفیک به تفکیک جنسیت ماهیان نر و ماده کمک می کند. این خصوصیات عبارتند از (Matthew 2009) :

۱- پوزه جنس نر کمی کروی است ولی جنس ماده صاف و مستقیم می باشد.

۲- بدن ماهیان نر لاغرتر و کشیده تر از ماهیان ماده است.

۳- در فصل تولید مثل پولک های نزدیک مخرج در جنس نر ضخیم تر از ماده ها می باشد.

۴- در بازه زمانی تخمریزی شکم ماده ها نسبتا" برآمده تر از نر ها می باشد.

۵-۱-۱- بلوغ جنسی (Sexual maturity)

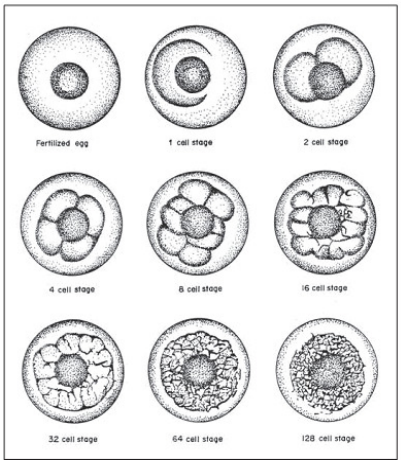
در مراحل اولیه زندگی (وزن ۱/۵-۲/۵ کیلوگرم) اغلب ماهیان سی بس در یک جمعیت نر بوده و هنگامی که به وزن ۴-۶ کیلوگرم می رسند اکثرا" به جنس ماه تغییر جنسیت می دهند. در ماده کاملا رسیده، قطر تخمک معمولا" بین ۰/۴-۰/۵ میلیمتر می باشد(Moore 1979; Matthew 2009) .

٦-۱-۱- همآوری

به طور کلی ماده ها بزرگتر از نرها بوده و میزان همآوری آن ها بستگی به اندازه و وزن ماهی مولد دارد. ماهی سی بس آسیایی همآوری بسیار بالایی دارد به طوری یک ماهی ماده با طول حدود ۱۲۰ سانتیمتر حدودا" ۳۰-۴۰ میلیون تخم تولید می کند. به همین دلیل تعداد کمی از مولدین جهت تکثیر و تولید مقادیر فراوانی بچه ماهی در تفریخگاه کفایت می کند. قبل از تکثیر ماهی سی بس در شرایط کارگاهی، تغذیه ماهیان مولد نر و ماده در تانک های پرورش یک هفته قبل از تخمریزی متوقف می شود. همزمان با رسیدگی مولدین ماده رفتار تخمریزی آن ها با ماهیان نر تشدید شده و هنگامی که زمان تخمریزی نزدیک می شود نر و ماده با هم در نزدیکی سطح آب شنا کرده و به مدت ۷ روز و به صورت توده ای (Batch) تخمریزی می کنند. تخمریزی در اواخر عصر انجام می شود (**Kungvankij et al., 1985;** Matthew 2009) .

۷-۱-۱- تکامل جنینی

اولین تقسیم سلولی تخم ۳۵ دقیقه بعد از لقاح صورت می گیرد. تقسیم سلولی هر ۱۵-۲۵ دقیقه اتفاق افتاده و تخم ها بعد از ۳ ساعت در مرحله چند سلولی (Multi-Celled) قرار می گیرند. مراحل تقسیم و تکامل جنینی عبارتند از: بلاستولا، گاسترولا، نورولا، مرحله جنینی و ش روع فعالیت قلب. تشکیل قلب جنین حدودا" ۱۵ ساعت بعد از

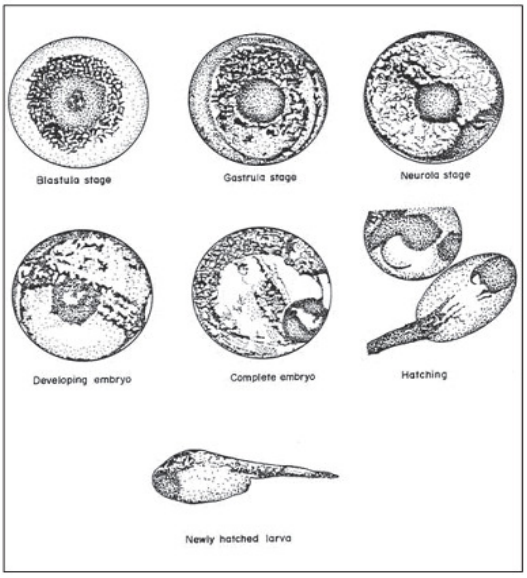


تصویر ۵- مراحل تقسیم و تکامل جنینی ماهی سی بس آسیایی

لقاح و تفریخ حدود ۱۸ ساعت بعد از لقاح در دمای ۲۸-۳۰ درجه سانتیگراد و شوری ۳۰-۳۲ گرم/لیتر اتفاق می افتد (تصویر ۵)(Wongsumnuk and Maneewongsa 1975; Maneewongsa et. al. 1981; Matthew 2009) .

۸-۱-۱- لارو

اندازه لارو تازه تفریخ شده ۱/۶-۱/۲ میلیمتر و به طور متوسط ۱/۴ میلیمتر می باشد. همچنین طول متوسط کیسه زرده ۰/۸ میلیمتر می باشد. یک قطره چربی در بخش جلویی کیسه زرده قرار گرفته که به موجب آن لارو تازه تفریخ شده به صورت عمودی یا با زاویه ۴۵ درجه نسبت به موقعیت افقی قرار می گیرد (Matthew 2009). تولید رنگدانه در اطراف بدن به صورت یکنواخت نبوده و چشم ها، لوله گوارش، مخرج و باله دمی شفاف می باشد. ۳ روز بعد از تفریخ اغلب کیسه زرده جذب شده و قطره چربی ازبین می رود. در این مرحله دهان باز شده و آرواره ها شروع به حرکت کرده تا لارو تغذیه خارجی را انجام دهد. حداقل دو مرحله رنگدانه سازی در لارو ماهی سی بس اتفاق می افتد. اولین مرحله ۱۰-۱۲ روز بعد از تفریخ بوده که رنگدانه تولیدی خاکستری تیره تا سیاه رنگ می باشد. مرحله دوم که تولید رنگدانه نقره ای می باشد ۲۵-۳۰ روز بعد از تفریخ اتفاق می افتد یعنی زمانی که لارو تبدیل به بچه ماهی شده است. در این مرحله تنها بچه ماهیان سالم قادر به شنای فعال بوده و دارای رنگ روشن می باشند در حالی که بچه ماهیان ناسالم قادر به شنای فعال نبوده و الگوی رنگی تیره تری را نشان می دهند (Matthew 2009) .



۹-۱-۱- رشد

رشد ماهی سی بس تابع منحنی S شکل نرمال است. در این رابطه رشد در مراحل اولیه کند بوده ولی هنگامی که ماهی به وزن ۲۰-۳۰ گرم می رسد سریع می شود. در نهایت هنگامی که وزن ماهی حدود ۴ کیلوگرم می رسد نرخ رشد کاهش می یاب (Wongsumnuk, S. and S. Maneewongsa. 1974; Kungvankij et al., 1985; Matthew 2009).

پرورش ماهی سی بس معمولا" در دو فاز نرسری و پرواربندی صورت می گیرد. در دوره نرسری بچه ماهیان جهت انتقال به فاز پرواربندی آماده می شوند. هدف عمده دروه نرسری پرورش بچه ماهیان از اندازه ۱/۵-۲/۵ سانتیمتر به ماهیان جوان ۶-۷ سانتیمتر می باشد. پرورش در این دوره یا در استخرهای زمینی و یا در هاپا می

تواند انجام شود. اندازه استخر های نرسری بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر مربع و عمق ۸۰-۱۰۰ سانتیمتر متغییر می باشد. در این فاز استخرهای با ورودی و خروجی مجزا توصیه می شود. همچنین بستر استخر باید صاف و شیب کف به سمت دهانه زهکش باشد. دهانه ورودی و خروجی نیز باید با تورهای با مش ۱ میلیمتر پوشانده شده تا از یک طرف مانع ورود شکارچیان و سایر رقبا و از طرف دیگر مانع خروج بچه ماهیان از استخر شود. معمولا"بچه ماهیان با اندازه ۱/۵-۲/۵ سانتیمتر و با تراکم ذخیره سازی ۲۰-۵۰ عدد بر متر مربع برای این دوره مناسب می باشند. بهتر است دوره نرسری ماهی سی بس در هاپا انجام شود چرا که این روش امکان روئیت و نظارت بر بچه ماهیان و امکان مدیریت بهتر را فراهم می کند. علاوه بر این میزان زنده مانی و بقاء بهتری را نسبت به روش های دیگر موجب می شود(Wongsumnuk, S. and S. Maneewongsa. 1974; Kungvankij et al., 1985; Matthew 2009). در طول دوره نرسری غذای اکسترود شده که به آهستگی در آب فرو می رود ترجیح داده می شود. اندازه غذا در دوره نرسری با اندازه دهان ماهی در ارتباط است (Kandan 2009) (جدول ۲).

جدول ۲- ارتباط اندازه غذا در دوره نرسری با اندازه دهان ماهی سی بس آسیایی:

وزن ماهی (گرم)	طول ماهی (سانتیمتر)	اندازه غذا (میلیمتر)	نوع غذا
۰/۰۵-۰/۰۸	۱/۵-۲	۰/۳	به آرامی مستغرق
۰/۰۸-۰/۴	۲/۱-۳	۰/۵	به آرامی مستغرق
۰/۵-۰/۸	۳/۱-۴	۰/۸	به آرامی مستغرق
۰/۹-۱/۶۵	۴/۱-۵	۱	به آرامی مستغرق
۱/۷-۲/۶	۵/۱-۶	۱/۲	به آرامی مستغرق
۲/۷-۴	۶/۱-۷	۱/۵	به آرامی مستغرق
۵-۷	۷/۱-۸	۱/۵	به آرامی مستغرق

دوره نرسری حدود ۳۵-۴۵ روز به طول می انجامد که طی این بازه زمانی بچه ماهیان به اندازه ۵-۷ سانتیمتر می رسند (Kandan 2009) . در طول این دوره از سورت کننده های مکانیکی جهت سایز بندی ماهیان استفاده می شود. مرحله اول سورت بندی در روز سوم پرورش و بعد از آن با فواصل هفتگی انجام می شود. سورت بندی باعث می شود که نرخ بازماندگی و رشد بالا رفته و ماهیان تغذیه متناسب با سایز خود را داشته باشند. علاوه بر این میزان همنوع خواری تا حد قابل توجهی کاهش می یابد (Kandan 2009) . علاوه بر استخر های خاکی لارو ماهی سی بس را می توان در قفس های توری با ابعاد ۱ متر × ۱ متر × ۱ متر نرسری کرد. برای سیستم های پرورش در قفس های باز رشد بالای ۷-۱۰ سانتیمتر و بالای ۱۰-۱۵ گرم ایده آل است (Sakares 1982; Kandan 2009). در فاز پرواربندی بچه ماهیان جوان تا اندازه بازاری یا مولد سازی پرورش می یابند. معمولی‌ترین سیستم پرواربندی پرورش در استخرهای خاکی با آب شیرین و یا آب لب شور با حداقل عمق ۱/۵-۲/۵ متر می باشد.

در این روش، معمولا" قفس هایی از جنس نایلون و پلی اتیلن با چشمه های متفاوت (بسته به مرحله رشد ماهی) با ابعاد ۱/۳ متر × ۲ متر × ۲ متر یا ۴-۵ مترمربع سطح و ۴ متر عمق در استخر تعبیه می شود. در جدول ۳ زیر تراکم بسته به مرحله پرورش ارائه شده است (Kandan 2009).

جدول ۳- تراکم ذخیره سازی (عدد ماهی سی بس آسیایی در مراحل مختلف پرورش

	تراکم ذخیره سازی	
طول ماهی (سانتیمتر)	با هوادهی	بدون هوادهی
۹-۷	۶۰۰	۳۵۰
۱۲-۹	۵۰۰	۲۵۰
۱۵-۱۲	۴۰۰	۲۰۰
۲۰-۱۵	۳۰۰	۱۸۰
۲۴-۲۰	۲۰۰	۱۴۰
۲۸-۲۴	۱۵۰	۱۰۰
۳۰-۲۸	۱۰۰	۷۰
۳۲-۳۰	۵۰	۳۰
۳۴-۳۲	۳۰	۱۵

در حال حاضر یکی از محدودیت های پرورش ماهی سی بس مشکل دسترسی به غذای فرموله اکسترود شده می باشد. حتی در بسیاری از مناطق که از تراش فیش برای تغذیه استفاده می شود استفاده از غذای پلت ارجحیت دارد . در ۲ ماه اول فاز پرواربندی ماهیان ۲ بار در روز و در ساعات ۶-۷ صبح و ۶-۷ بعد از ظهر و به نسبت ۸-۱۰ درصد وزن زی توده غذادهی می شوند. بعد از ۲ ماه، تغذیه به یکبار در روز و به میزان ۲-۵ درصد وزن زی توده و در اواخر بعد از ظهر غذادهی می شوند. نوع پلت مورد استفاده در طول دوره پرورش بسته به مرحله رشد ماهی در جدول ۴ نشان داده شده است (Kandan 2009).

جدول ٤- خصوصیات غذا طی مراحل محتلف رشد ماهی سی بس آسیایی

طول ماهی (سانتیمتر)	میزان غذا دهی (٪ وزن بدن)	اندازه پلت	نوع غذا
۹-۷	۸	۲	به آرامی مستغرق
۱۲-۱۰	۷	۲	به آرامی مستغرق
۱۵-۱۳	۶	۳	به آرامی مستغرق
۱۸-۱۵	۵	۵	شناور
۲۰-۱۸	۴	۵	شناور
۲۲-۲۰	۳	۷	شناور
۲۵-۲۲	۳	۷	شناور
۲۷-۲۵	۲	۹	شناور
۳۰-۲۷	۲	۹	شناور
۳۵-۳۰	۲	۱۱	شناور

برای هر نوع فعالیت آبزی پروری، ضریب تبدیل غذایی اقتصادی بودن تولید را مشخص می کند. برای ماهی سی بس تغذیه شده با پلت های اکسترود ضریب تبدیل غذایی معمولا" ۱-۱/۲ می باشد ولی این ضریب برای ماهیان تغذیه شده با تراش فیش ۱/۵-۱/۷ می باشد(Kandan 2009) .

۲- مواد و روش کار

۲-۱- معرفی مجتمع پرورش میگوی گواتر

مجتمع پرورش میگوی گواتر در ۱۰۰ کیلومتری شرق چابهار با طول جغرافیائی/ ۶۱ °۲۷ شمالی و عرض جغرافیائی/ ۲۵ °۱۲ شرقی در مرز ایران و پاکستان در حاشیه جنوبی پایین دست غرب رودخانه با هوکلات و خور گواتر در حاشیه جنگل حرا واقع شده است. این مجتمع با مساحت ۴۰۰۰ هکتار و سطح مفید ۲۵۰۰ هکتار با دو بخش شمالی و جنوبی احداث گردیده است.(تصویر شماره ۶).

تصویر ٦- مجتمع پرورش میگوی گواتر

۲-۲- منطقه اجرای پروژه

تحقیق حاضر در کارگاه تکثیر مرکز تحقیقات شیلاتی آب های دور و مجتمع پرورش میگوی گواتر در دو فاز پرورش نرسری و پرواربندی بشرح ذیل انجام گردید:

۲-۳- فاز نرسری

در این طرح تعداد ۳۰۰۰ بچه ماهی سی بس آسیایی با میانگین وزنی ۲-۱ گرم از بخش خصوصی (مجتمع تکثیر ماهیان دریایی- بوشهر) در خرداد ماه سال ۱۳۹۱ خریداری و پس از کسب گواهی سلامت از اداره دامپزشکی استان و چابهار به کارگاه تکثیر مرکز تحقیقات شیلاتی آب های دور–چابهار منتقل شدند. در کارگاه، ماهیان به مدت ۳ روز با شرایط کارگاه سازگاری یافتند. همزمان با دوره سازگاری ۶ مخزن ۲۰۰۰ لیتری با آب دریا آبگیری و سپس به منظور ضد عفونی کلر زنی شدند. بعد از پایان دوره سازگاری، ماهیان به این مخازن که پیشتر کلر زدایی شده و به طور مداوم توسط ۴ سنگ هوا هوادهی می شدند با تراکم ۵۰۰ بچه ماهی در هر مخزن منتقل شدند. در طول ۱ ماه دوره نرسری بچه ماهیان تا حد اشتها و در ۴ نوبت در شبانه روز با غذای آغازین تجاری قزل آلا یعنی SFT1 تغذیه شدند. ترکیب غذایی جیره SFT1 در جدول ۵ ارائه شده است. همچنین عملیات تعویض آب و سورتبندی بچه ماهیان به ترتیب هر دو روز و هر هفته یکبار انجام شد. بعد از دوره نرسری بچه ماهیان که در این زمان دارای میانگین وزنی ۱/۵±۱۱/۰۵ گرم بودند به مزارع گواتر منتقل شدند.

انتقال بچه ماهیان به مزارع خاکی گواتر به وسیله تانک مجهز به سیستم هواده و به مدت ۱ ساعت صورت گرفت.

جدول۵- ترکیب و خصوصیات فیزیکی جیره تجاری استفاده شده طی دوره پرورش ماهی سی بس آسیایی

نوع جیره	SFT 1	FFT 1	FFT 2	GFT 1	GFT 2	GFT 3
پروتئین خام ٪	۴۸	۴۲	۴۰	۳۸	۳۶	۳۴
چربی ٪	۱۲	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۵
خاکستر ٪	۱۴	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
فیبر ٪	۲/۵	۳/۵	۳/۵	۴	۴	۴/۵
فسفر ٪	۱/۵	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱
رطوبت ٪	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
شکل فیزیکی	گرانول	پلت	پلت	پلت	پلت	پلت
اندازه (میلیمتر)	۱/۶-۱/۲	۲/۲	۲/۵	۳/۵	۴/۵	۶

٤-۲- فاز پرواربندی

۱-٤-۲- عملیات آماده سازی استخرها و مدیریت تغذیه

۲۰ روز قبل از انتقال بچه ماهیان به گواتر، ۳ استخر خاکی با مساحت ۱۸۰۰ متر مربع و عمق ۱/۵ متر جهت ماهی دار کردن آماده شدند (تصاویر ۷). عملیات آماده سازی استخرها عبارت بودند از شخم زنی، آهک پاشی و آبگیری. در طول مدت مرحله پرواربندی، در ماه اول و دوم تغذیه بچه ماهیان به ترتیب با استفاده از غذای فرموله قزل آلا یعنی FFT1 و FFT2 و بعد از آن با غذای GFT1 ، GFT2 ، GFT3 و تا حد اشتها در دو نوبت شامل اوایل صبح و اواخر بعد از ظهر انجام شد. تخمین وزن زی توده جهت محاسبه مقدار غذا به صورت هفتگی و با صید تعدای ماهی به وسیله تور سالیک صورت گرفت. عملیات تعویض آب استخر ها دو مرتبه در هفته و آبگیری مجدد توسط پمپ انجام شد.

تصویر ۷- تصویراستخر های خاکی با مساحت ۱۸۰۰ متر مربع و عمق ۱/۵ متر جهت ذخیره سازی بچه ماهیان سی بس آسیایی

به منظور جلوگیری از ورود موجودات ناخواسته (سخت پوستان، ماهیان هرز و ...) که ممکن است حامل انواع بیماری ها باشند تور های با چشمه ۱/۵ میلیمتر در محل ورودی و خروجی استخرها نصب شدند.

قبل از ذخیره سازی بچه ماهیان در استخر های خاکی، با روش مخلوط کردن آب استخر با آب مخازن انتقال هم دمائی انجام و سپس بچه ماهیان با تراکم ۰,۴ عدد بچه ماهی در هر متر مربع ذخیره سازی شدند (تصویر۸).

تصویر ۸- عملیات هم دمائی قبل از ذخیره ساری بچه ماهیان سی بس آسیایی در استخر های خاکی

۲-٤-۲- محاسبه فاکتور های رشد و بازماندگی در طول دوره پرواربندی:

جهت بررسی روند رشد ماهیان، از هر استخر ۳۰-۲۵ عدد ماهی به صورت ماهانه جمع آوری و زیست سنجی شدند. با استفاده از اطلاعات وزن و طول ماهیان در هر استخر و انجام محاسبات ریاضی فاکتورهای رشد شامل: میانگین وزن ماهانه، درصد افزایش وزن ماهانه، درصد افزایش وزن نسبت به وزن شروع پرواربندی اندازه گیری شدند. همچنین درصد بازماندگی در پایان دوره پرواربندی محاسبه شد. محاسبات ریاضی استفاده شده جهت برآورد این فاکتور ها به شرح ذیل می باشند:

$$\text{درصد افزایش وزن ماهانه (٪)} = \frac{\text{(میانگین وزن ماه مشخص} - \text{میانگین وزن ماه قبل)}}{\text{میانگین وزن ماه قبل}} \times 100$$

$$\text{درصد افزایش وزن نسبت به شروع دوره پرواربندی (٪)} = \frac{\text{(میانگین وزن ماهیان نمونه برداری شده در یک ماهمشخص} - \text{میانگین وزن ماهیان در شروع پرواربندی}}{\text{میانگین وزن ماهیان در شروع پرواربندی}} \times 100$$

$$\text{ضریب تبدیل غذایی ماهیانه} = \frac{\text{مقدار کل غذای مصرفی در یک ماه (کیلوگرم)}}{\text{مقدار کل تولید ماهی در یک ماه (کیلوگرم)}}$$

$$\text{ضریب تبدیل غذایی کل} = \frac{\text{مقدار کل غذای مصرفی طی دوره پرواربندی(کیلوگرم)}}{\text{مقدار کل تولید ماهی در پایان دوره پرواربندی(کیلوگرم)}}$$

$$\text{میانگین ضریب تبدیل غذایی کل} = \frac{\text{مجموع ضرایب تبدیل غذایی ماهانه}}{\text{تعداد ماه های دوره پرواربندی}}$$

$$\text{میانگین ضریب تبدیل غذایی کل} = \frac{\text{مجموع ضرایب تبدیل غذایی ماهانه}}{\text{تعداد ماه های دوره پرواربندی}}$$

$$\text{درصد بازماندگی طی دوره نرسری}(\%) = \frac{\text{تعداد کل ماهیان صید شده در پایان دوره نرسری}}{\text{تعداد کل ماهیان ذخیره شده در ابتدای دوره نرسری}} \times 100$$

$$\text{درصد بازماندگی طی دوره پرواربندی}(\%) = \frac{\text{تعداد کل ماهیان صید شده در پایان دوره پرواربندی}}{\text{تعداد کل ماهیان ذخیره شده در ابتدای دوره پرواربندی}} \times 100$$

۳-٤-۲- محاسبه فاکتور های تغذیه ای در طول دوره پرواربندی

میزان کل مصرف غذای ماهانه و کل دوره، ضریب تبدیل غذایی ماهانه و میانگین ضریب تبدیل غذایی کل دوره از روابط زیر محاسبه شدند.

٤-٤-۲- فاکتور های فیزیکو-شیمیایی آب استخر ها طی دوره پرورش

جهت پایش کیفیت آب طی دوره پرورش برخی فاکتور های فیزیکو-شیمیایی آب استخرهای پرورش شامل: غلظت آمونیاک به صورت هفتگی و pH ، شوری و دما و اکسیژن به صورت روزانه اندازه گیری و ثبت شدند. مقادیر شوری، pH و دما به ترتیب با استفاده از رفراکتومتر، پی-اچ متر و دماسنج جیوه ای اندازه گیری شدند. همچنین میزان آمونیاک آب استخر ها با نمونه گیری از آب و انتقال آن به آزمایشگاه شیمی آب مرکز تحقیقات شیلاتی چابهار و با استفاده از اسپکتروفتومتر اندازه گیری شد. میانگین ماهانه فاکتور های فیزیکو-شیمیایی آب در طول دوره پرورش در جدول ۶ نشان داده شده است.

جدول ٦- . میانگین ماهانه فاکتور های فیزیکو-شیمیایی آب در طول دوره پرورش ماهی سی بس آسیایی

	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان	آذر
دما (°C)	۳۱	۳۰	۳۰	۲۹	۲۶,۵	۲۳
pH	۸/۰۵	۸/۳۵	۸/۲	۸/۵	۸/۳	۸/۴
شوری (گرم/لیتر)	۴۰/۵	۴۰/۵	۴۰	۳۸	۳۹/۵	۳۷/۵
آمونیاک (میلی گرم/لیتر)	۰/۰۱۵	۰/۰۲۵	۰/۰۱۵	۰/۰۲	۰/۰۱۵	۰/۰۲۵
اکسیژن(میلی گرم/لیتر)	۶/۱	۵/۹	۶	۶	۶/۲	۶

۵-٤-۲- زیست سنجی و برداشت ماهی در پایان فاز پرواربندی

در این طرح بچه ماهیان سی بس آسیایی به مدت ۱ ماه نرسری (خرداد ماه) و ۶ از تیر ماه تا آذر ماه پرواربندی شدند. در پایان فاز پرواربندی ماهیان با استفاده از تور پره جمع آوری و سپس به مرکز تحقیقات شیلاتی آب های دور–چابهار منتقل شدند. در اینجا ماهیان شمارش، وزن کشی و بر اساس اندازه سورتبندی و گروه بندی شدند (تصویر ۹). همچنین دسته ای از ماهیان هر گروه جهت تعیین میانگین اندازه و وزن زیست سنجی شدند (تصویر۱۰). جهت وزن کشی کلی ماهیان و زیست سنجی به ترتیب از باسکول و و ترازوی دیجیتال استفاده شد. همچنین طول کل و استاندارد ماهیان با استفاده از تخته زیست سنجی اندازه گیری شدند. اطلاعات مربوط به زیست سنجی در جدول ۷ ارائه شده است.

٦-٤-۲- آنالیز و تحلیل آماری

کلیه اطلاعات جمع آوری شده جهت تجزیه و تحلیل وارد برنامه کامپیوتری EXCEL گردید. برای تعیین نرمال بودن داده ها و سپس بررسی اختلافات آماری به ترتیب از تحلیل Kolmogorov-Smirnov و تجزیه واریانس یکطرفه (One-Way ANOVA) در نرم افزار SPSS استفاده شد. سپس در صورت وجود اختلاف، به منظور مقایسه میانگین ها از تحلیل توکی (Tukey) استفاده گردید. درمواردی که فقط دو گروه با هم مقایسه گردیدند از آزمون T-Test استفاده شد.

تصویر۹- مراحل برداشت ماهیان سی بس آسیایی در پایان دوره پرواربندی

تصویر۱۰- زیست سنجی ماهیان سی بس آسیایی در پایان دوره پرواربندی

۳- نتایج

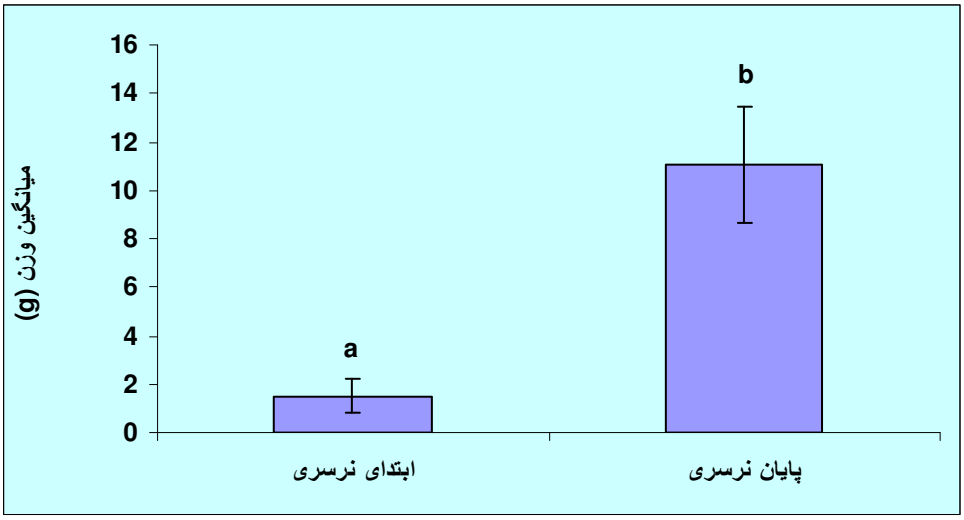
۳-۱- اطلاعات زیست سنجی ماهیان سی بس آسیایی

جدول ۷- اطلاعات زیست سنجی ماهیان سی بس آسیایی در پایان فاز نرسری و پرواربندی

	میانگین وزن	میانگین طول
پایان فاز نرسری	۱۱/۰۵±۱/۵	۵/۴±۱/۲
پایان فاز پرواربندی	۲۵۲/۱ ± ۳۰	۳۷/۵±۱۰/۳

۳-۲- تغییرات میانگین وزن ماهی سی بس در پایان دوره نرسری

طبق آنالیز T-Test ، اختلاف معنی داری بین داده های وزنی ماهی سی بس آسیایی در ابتدا (اول خرداد ماه) و پایان (اول تیرماه) دوره نرسری مشاهده شد ($P<0.05$). مقایسه میانگین های وزن ابتدا و پایان دوره نرسری نشان داد که در پایان دوره نرسری میانگین وزنی بچه ماهیان (۱/۵± ۱۱/۰۵ گرم) به طور معنی داری بالاتر از میانگین وزنی آن ها در ابتدای (۰/۷± ۱/۵ گرم) دوره نرسری می باشد ($P<0.05$) (نمودار ۱).



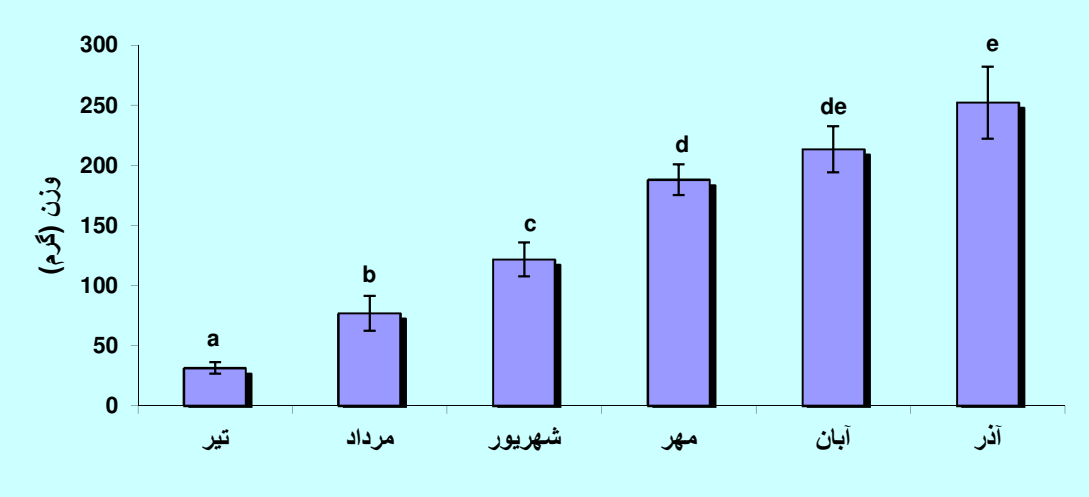
نمودار ۱- مقایسه میانگین وزن ماهی سی بس آسیایی بین ابتدا (اول خرداد ماه) و پایان (اول تیرماه) دوره نرسری

۳-۳- تعیین میزان بازماندگی ماهی سی بس در پایان دوره نرسری

بعد از پایان ۱ ماهه دوره نرسری، از ۳۰۰۰ بچه ماهی ذخیره سازی شده تعداد ۱۹۸۰ عدد زنده ماندند. بر این اساس درصد بازماندگی ۶۶ درصد برای این دوره محاسبه شد.

٤-۳- تغییرات میانگین وزن ماهی سی بس آسیایی طی دوره پرواربندی

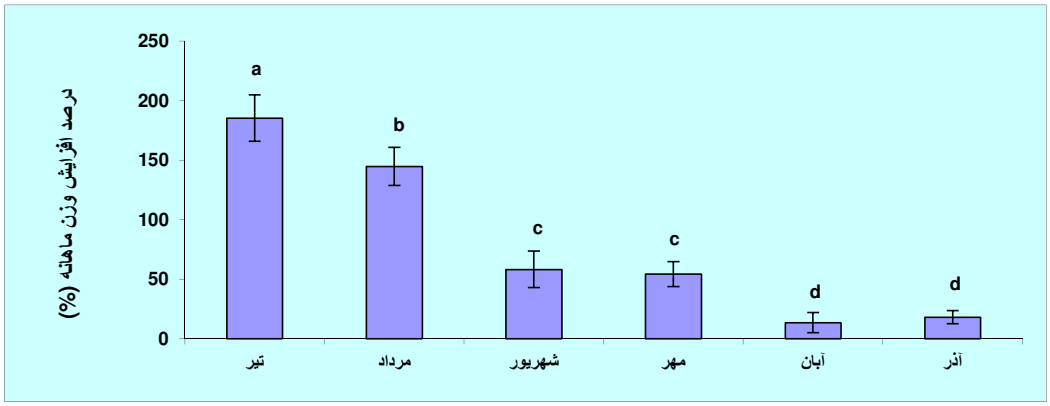
طبق نتایج تجزیه واریانس یکطرفه، اختلاف معنی داری به لحظ میانگین وزن ماهانه طی دوره ۶ ماهه پرواربندی (از تیر ماه تا آذر ماه) در ماهی سی بس آسیایی مشاهده شد. مقایسه میانگین های وزن ماهانه در این دوره با تست توکی نشان داد که میانگین وزن ماهانه ماهیان به طور معنی داری از ابتدای دوره (تیرماه) با میانگین (۴/۷±۳۱/۴ گرم) تا پایان دوره (آذر ماه) با میانگین (۳۰±۲۵۲/۱ گرم) افزایش می یابد ($P<0.05$) (نمودار ۲).



نمودار ۲- تغییرات میانگین وزن ماهی سی بس آسیایی طی دوره پرواربندی

۵-۳- تغییرات درصد افزایش وزن ماهانه ماهی سی بس آسیایی طی دوره پرواربندی

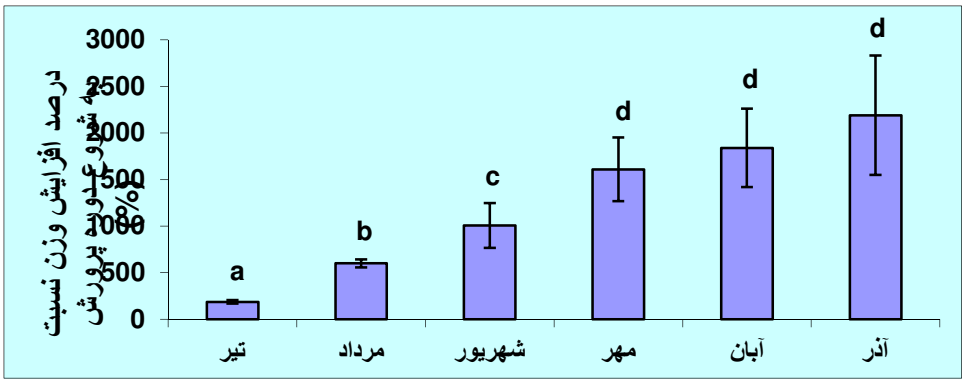
بر اساس اطلاعات تجزیه واریانس یکطرفه، درصد افزایش وزن ماهانه ماهی سی بس آسیایی اختلاف معنی داری را طی دوره ۶ ماهه پرواربندی نشان داد (نمودار ۳). مقایسه میانگین های وزن ماهانه در این دوره با تست توکی نشان داد که میانگین درصد افزایش وزن ماهانه به طور مداوم از ابتدای دوره (تیرماه) با میانگین (۱۹/۵±۱۸۵/۴ درصد) تا پایان دوره (آذر ماه) با میانگین (۵/۵±۱۸/۱۳ درصد) کاهش می یابد ($P<0.05$). با این وجود بین مقادیر این پارامتر در شهریور ماه و مهر ماه و نیز بین آبان ماه و آذر ماه اختلاف معنی داری به لحاظ آماری وجود نداشت ($P>0.05$).



نمودار ۳- تغییرات درصد افزایش وزن ماهانه ماهی سی بس طی دوره پرواربندی

٦-۳- تغییرات درصد افزایش وزن ماهی سی بس نسبت به شروع دوره پرواربندی

بر اساس اطلاعات تجزیه واریانس یکطرفه، اختلاف معنی داری به لحاظ درصد افزایش وزن ماهانه نسبت به وزن شروع دوره پرواربندی وجود داشت (نمودار ۴). مقایسه میانگین های درصد افزایش وزن ماهی نسبت به شروع دوره با تست توکی نشان داد که درصد افزایش وزن ماهی سی بس نسبت به شروع دوره به طور مداوم از ابتدای دوره (تیرماه) با میانگین (۱۹/۵±۱۸۵/۴ درصد) تا پایان دوره (آذر ماه) با میانگین (۶۴۲±۲۱۹۱ درصد) افزایش می یابد ($P<0.05$). با این وجود اختلاف معنی داری به خصوص این پارامتر بین ماه های مهر، آبان و آذر وجود نداشت ($P>0.05$).

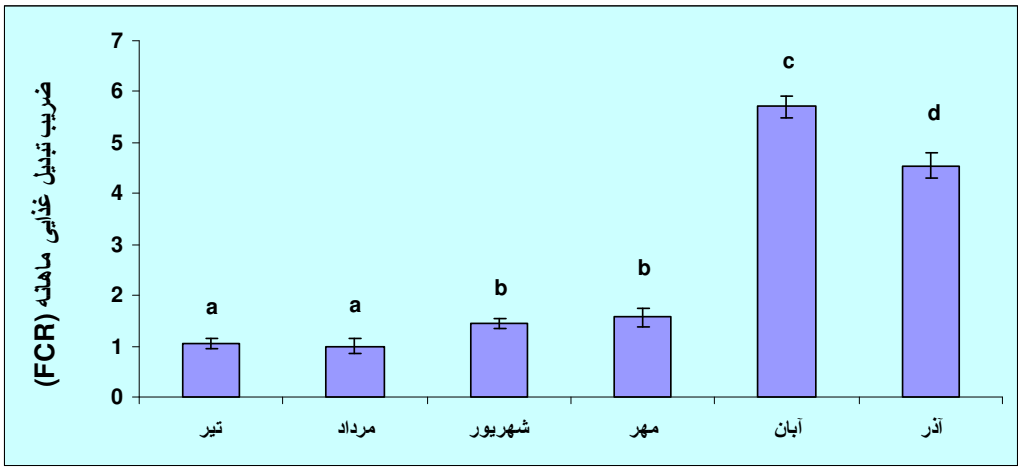


نمودار ٤- تغییرات درصد افزایش وزن ماهی سی بس آسیایی نسبت به شروع دوره پرواربندی

۷-۳- تغییرات ضریب تبدیل غذایی ماهانه ماهی سی بس نسبت به شروع دوره پرواربندی

نتایج آزمون واریانس یکطرفه، اختلاف معنی داری به لحاظ ضریب تبدیل غذایی ماهانه طی دوره ۵ ماهه پرواربندی ماهی سی بس آسیایی نشان داد. مقایسه میانگین های ضریب تبدیل غذایی ماهانه با تست توکی نشان داد که این شاخص از تیرماه با میانگین (۰/۱±۱/۰۴) تا مهر ماه با میانگین (۰/۱±۱/۵۷) بدون اختلاف معنی دار و

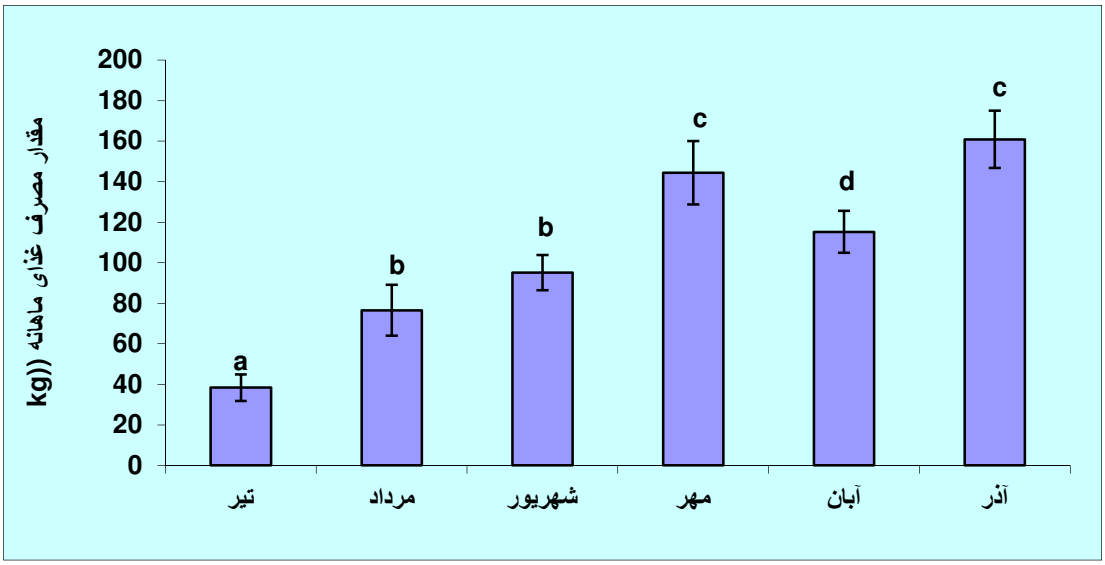
ثابت بوده و سپس روند صعودی ای را در آبان ماه نشان می دهد. بعد از آن این شاخص کاهش معنی داری را در آذر ماه نسبت به آبان ماه نشان می دهد ($P<0.05$) (نمودار ۵).



نمودار ۵- تغییرات ضریب تبدیل غذایی ماهانه ماهی سی بس آسیایی طی دوره پرواربندی

۸-۳- تغییرات میزان مصرف غذا طی دوره پرواربندی

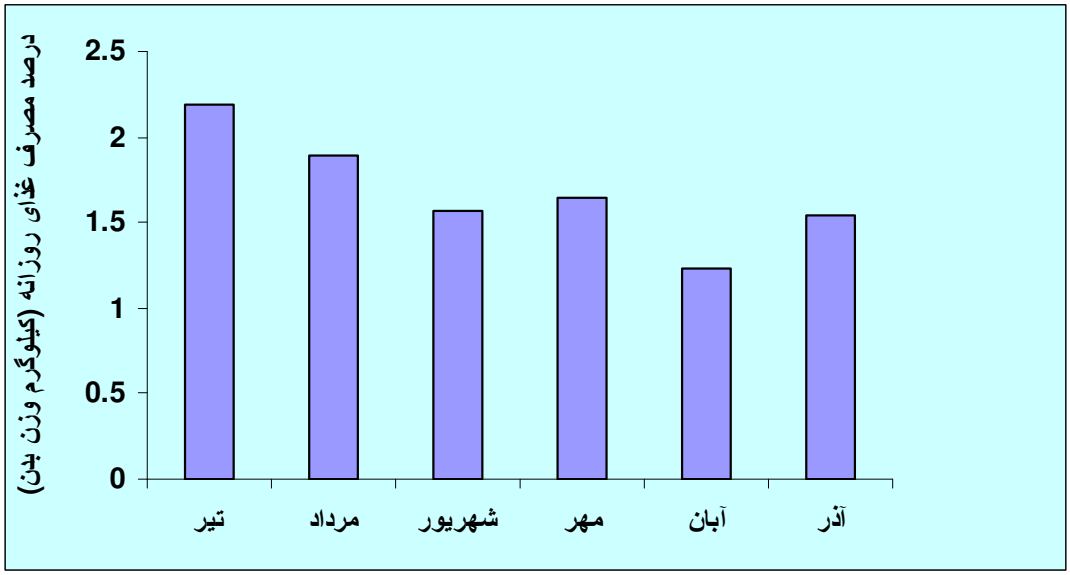
نتایج تجزیه واریانس یکطرفه نشان داد که اختلاف معنی داری در میزان مصرف غذای ماهانه طی دوره پرورش وجود دارد (نمودار۶). مقایسه میانگین های میزان مصرف غذای ماهانه با تست توکی مشخص کرد که از تیرماه میزان مصرف غذای با میانگین (۶/۵±۳۸/۳) تا مهر ماه با میانگین (۱۵/۷±۱۴۴/۳) به طور معنی داری افزایش می یابد. در آبان ماه میزان مصرف غذا نسبت به مهر ماه کاهش یافته و سپس در آذر ماه افزایش می یابد. با این وجود به لحاظ آماری اختلاف معنی داری در مصرف غذا بین ماه های مرداد و شهریور و نیز مهر و آذر مشاهده نشد ($P>0.05$).



نمودار ٦- تغییرات میانگین میزان مصرف غذا ماهی سی بس آسیایی طی دوره پرواربندی

۹-۳- تغییرات درصد مصرف غذای روزانه طی دوره پرواربندی

نرخ غذادهی یا درصد مصرف غذای روزانه به ازای کیلوگرم وزن بدن طی دوره ۶ ماهه پرورواربندی روند کاهشی را نشان داد. در این رابطه نرخ غذادهی از ۲/۱۸ در تیر ماه به ۱/۵۳ در آذر ماه کاهش یافت. با این وجود نرخ غذادهی در مهر ماه و آذر ماه بالاتر از آبان ماه بود.



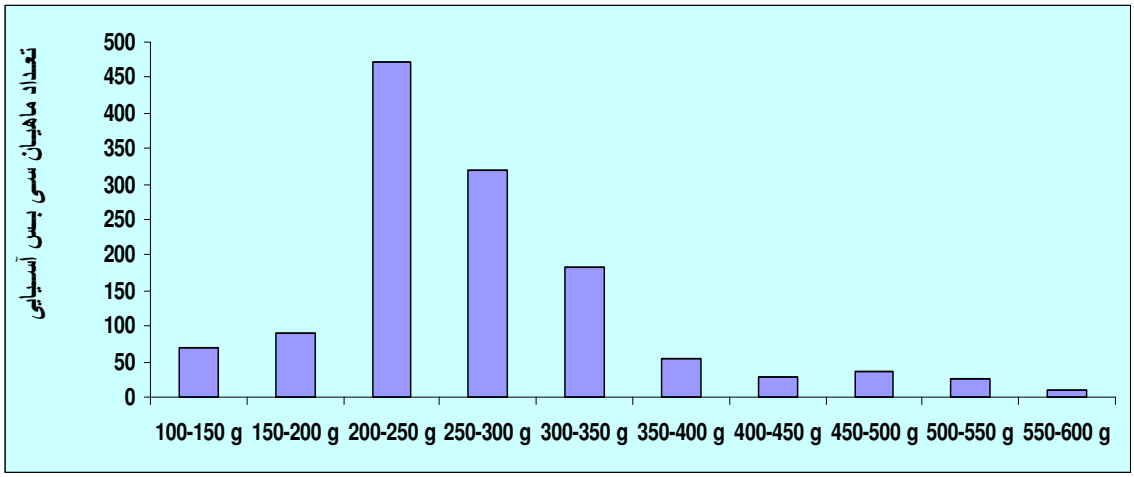
نمودار ۷- تغییرات درصد مصرف غذای روزانه طی دوره پرواربندی

۱۰-۳- تعیین میزان بازماندگی ماهی سی بس در پایان دوره پرواربندی

بعد از پایان ۶ ماهه دوره پرواربندی، از ۱۹۸۰ بچه ماهی ذخیره سازی شده تعداد ۱۲۸۷ عدد زنده ماندند. بر این اساس درصد بازماندگی ۶۵ درصد برای این دوره محاسبه شد.

۱۱-۳- واریانس وزنی ماهیان سی بس آسیایی در پایان دوره پرواربندی

طبق اطلاعات زیست سنجی ماهیان در پایان دوره پرواربندی، ۱۰ دامنه وزنی با فراوانی متفاوت مشاهده شد (نمودار ۸). در این رابطه دامنه های وزنی ۲۰۰-۲۵۰ گرم و ۶۰۰-۵۵۰ به ترتیب با فراوانی های ۴۷۲ و ۱۰ عدد ماهی بالاترین و پایین ترین فراوانی را داشتند.



نمودار ۸- واریانس وزنی ماهیان سی بس آسیایی (گرم) در پایان دوره پرواربندی

٤- بحث و نتیجه گیری

رشد روز افزون جمعیت جهان و متعاقبا" افزایش نیاز به منابع تامین مواد غذایی بخصوص منابع پروتئینه ایجاب می کند که راهکارهایی جهت تامین این منابع با توجه به شرایط خاص هر منطقه در نظر گرفته شود. آبزی پروری یکی از ساده ترین و اقتصادی ترین راه های تولید پروتئین حیوانی می باشد. در رابطه با توسعه آبزی پروری، ایجاد تنوع در گونه های پرورشی بسیار اهمیت داشته و این مهم می تواند علاوه بر افزایش تولید، جواب گوی ذائقه های مختلف مردم نیز باشد. در این خصوص طی دهه گذشته توجه زیادی به تولید لارو و پرورش ماهیان دریایی شده چرا که این بخش به لحاظ تنوع بالای گونه ها و جنبه های اقتصادی جایگاه ویژه ای دارد. ماهیان دریایی هم از نظر اقتصادی و هم از لحاظ ارزش غذایی مورد توجه صیادان و متخصصین تغذیه می باشد و به همین دلیل تقاضای مصرف آنها در سال های اخیر افزایش یافته است. صید بی رویه و بدنبال آن کاهش شدید ذخایر ماهیان دریایی از تبعات این افزایش تقاضا بوده بطوریکه صید ماهیان مهم اقتصادی در دهه اخیر بشدت کاهش یافته و ذخیره بعضی از آنها به مرز خطرناک غیر قابل تجدید رسیده است . بنابراین تکثیر مصنوعی این گونه ها و پرورش بچه ماهیان آنها هم به منظور رها سازی جهت بازسازی ذخایر و هم به منظور پرورش در استخر جهت تامین بخشی از تقاضای رو به افزایش بازار آنها مورد توجه محققین و دست اندرکاران صنعت آبزی پروری قرار گرفته وحمایت دولتها و سازمانهای جهانی را به خود جلب کرده است. یکی از گونه های ماهی دریایی که طی دهه گذشته پرورش آن در جهان به شدت رشد یافته است گونه سی بس آسیایی می باشد. این گونه در مقابل تغییرات محیطی بخصوص شوری (۰ تا ۴۰ گرم/لیتر) بسیار مقاوم بوده و رشد بالایی را نشان می دهد.

باتوجه به اهمیت تجاری ماهی سی بس آسیایی، جا دارد که امکان پرورش این گونه ارزشمند در ایران مورد توجه بیشتری قرار گیرد. با در نظر گرفتن شرایط زیستی ماهی سی بس آسیایی و نیز بررسی های اولیه مکانی، به نظر می رسد که شرایط پرورش این گونه در مزارع پروش میگوی منطقه گواتر مساعد باشد. پرورش ماهی سی بس در این منطقه می تواند به رونق صنعت آبزی پروری استان و کل کشور کمک قابل ملاحظه ای کند. علاوه بر این، با توجه به اینکه هر ساله تولید میگو در منطقه گواتر با مشکل همه گیری و بومی شدن بیماری ویروسی لکه سفید مواجه می باشد، لذا تغییر کاربری این مزارع و اختصاص دادن آن ها به پرورش ماهی برای چند سال می تواند این مشکل را مرتفع سازد. بنابراین تحقیق حاضر تحت عنوان بررسی امکان پرورش ماهی بس آسیایی در شرایط مزارع پرورش میگوی گواتر به مدت۶ ماه از تیر ماه تا آذر ماه ۱۳۹۱ انجام شد.

در این تحقیق، اطلاعات رشد طی ۱ ماه دوره نرسری و ۶ ماه پرواربندی نشان داد که ماهیان سی بس آسیایی در شرایط مزارع پرورشی گواتر به وزن بازاری مطلوب می رسند. واریانس وزنی ماهیان برداشت شده در پایان فاز پرواربندی (آذر ماه) (نمودار ۸) نشان داد که بیشترین فراوانی ماهیان برداشت شده مربوط به دامنه اوزان بین ۲۰۰-۳۵۰ گرم می باشد. از طرفی اوزان بالای ۲۰۰ گرم ۸۷ درصد کل ماهیان برداشت شده را تشکیل می دهد.

این نتایج نشان می دهد که ماهیان برداشت شده وزن مناسب جهت عرضه به بازار را طی ۶ ماه پرواربندی بدست آورده اند. با این وجود واریانس وزنی بین ماهیان برداشتی بالا می باشد به طوری که ۱۰ دامنه وزنی از ۱۰۰ گرم تا ۶۰۰ گرم مشاهده شد (نمودار ۸). عوامل مختلفی در رابطه با واریانس وزنی ماهیان پرورشی بعد از اتمام دوره پرواربندی وجود دارند. این عوامل عبارتند از : تفاوت های ژنتیکی در رشد، رفتار های اجتماعی برخی ماهیان مانند رفتار سلسله مراتبی (Hierarchy)، غذا دهی نا مناسب و نیز عدم سورتبندی منظم ماهیان طی دوره پرورش خصوصا" در مورد گونه های که رفتار هم نوع خواری دارند (Alanara & Brannas 1993, 1996;
Greenberg et al. 1997; Hakoyama & Iguchi 1997; Baras et al. 2000; Brannas & Alanara 1994; Alanara & Kiessling 1996; Gélineau et al. 1998; Boujard et al. 1992a; Coves et al. 1998).

ماهی سی بس آسیایی در دامنه طولی ۱-۷ سانتیمتر همنوع خواری شدیدی را نشان می دهد(Matthew 2009). بنابراین لازم است که در مرحله نرسری عملیات سورتبندی به طور منظم انجام شود تا ماهیان با دامنه اندازه مشابه در استخرهای مجزا پرواربندی شوند. عملیات سورتبندی و متعاقبا" پرورش ماهیان هم اندازه در استخر های مختلف باعث می شود که رشد و مصرف غذا هر گروه طولی یکسان بوده و واریانس وزنی در زمان برداشت به طور قابل ملاحضه ای کاهش یابد. در تحقیق حاضر، عملیات سورت بندی بچه ماهیان طی دوره نرسری هر دو هفته یکبار انجام شده است، با این وجود واریانس وزنی بالا در زمان برداشت ماهیان (آذر ماه) نشان می دهد که این تعداد عملیات سورت بندی کافی نبوده و به نظر می رسد افزایش این عملیات به هفته ای یکبار نتایج بهتری را حاصل خواهد کرد. در طول ۶ ماه دوره پرواربندی، میانگین وزن ماهیان سی بس به طور ماهانه افزایش یافت (نمودار ۲). همانطور که نمودار درصد افزایش وزن ماهانه نشان می دهد (نمودار ۳)، افزایش وزن طی ماه های تیر (میانگین ۱۱ گرم)، مرداد (میانگین ۳۱ گرم) و شهریور (میانگین ۷۶ گرم) بیشتر بود. تغییرات میانگین وزن ماهیان سی بس مشاهده شده در تحقیق ما منطبق با سایر تحقیقاتی می باشد که در سیستم های پرورش قفس و آب شیرین و لب شور در مورد این گونه انجام شده است (Kungvankij et al., 1985; Kandan 2009; Matthew 2009). در این تحقیقات مشاهده شده است که میزان رشد ماهیان سی بس از میانگین وزنی حدود ۲۰-۳۰ گرم تسریع شده و سپس از اوزان ۱۵۰ به بعد به تدریج کاهش می یابد. بالاتر بودن نرخ رشد ماهی سی بس از اوزان ۲۰-۳۰ تا ۱۵۰ گرم احتمالا" بر می گردد به بالاتر بودن کارایی مصرف غذا در این مرحله از رشد نسبت به مراحل دیگر رشد. در ماهی قزل آلای رنگین کمان بالاتر بودن نرخ رشد در مرحله رشدی ۱۳۰-۱۴۰ گرم به بالاتر بودن کارایی مصرف غذا در این مرحله نسبت داده شده است (Klontz 1991). مطالعات مختلف نشان داده اند که فاکتور های محیطی پرورش مانند شوری ، دمای آب، غلظت آمونیاک و .. بر رشد ماهی تاثیر گذارند (Fange and Grove,1979; Fauconneau et al., 1983) . در تحقیق حاضر، پایش ماهانه فاکتور های فیزیکو-شیمیایی آب نشان داد که به استثنای دمای آب تقریبا" مقادیر تمام فاکتور ها در طول دوره پرورش ثابت می باشند. از آنجایی که ماهی موجودی خونسرد می باشد، تغییرات دمایی آب رشد و سایر جنبه های فیزیولوژیک ماهی را تحت تاثیر قرار می دهد (Fange and Grove,1979; Fauconneau et al., 1983). به عنوان مثال ثابت شده است که با

کاهش دما، میزان مصرف غذا، کارایی هضم و جذب، ضریب تبدیل غذایی و نهایتا" رشد ماهی کاهش می یابد (Brett 1979; Choubert et al 1982; Jobling 1997; Azevedo et al., 1998). در این تحقیق، با بررسی نمودار درصد افزایش وزن ماهانه مشخص می شود که در آبان و آذر ماه افزایش رشد کمتر از سایر ماه های پرورش می باشد. این رشد کم در حالی است که کمترین دمای آب استخر ها (یعنی ۲۳-۲۶/۵) نیز در همین دو ماه ثبت شد. از طرفی بررسی نمودار ضریب تبدیل غذایی (نمودار ۵) و نمودار مصرف غذای ماهانه (نمودار ۶) نشان می دهد که بالاترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به آبان (با مقدار ۵/۷) و آذر ماه (با مقدار ۴/۵) بوده و همچنین میزان مصرف غذا و درصد مصرف غذای روزانه در آبان ماه نسبت به مهر ماه کمتر می باشد. در مقابل طی ماه های تیر تا مهر ضریب تبدیل غذایی پایینتر و درصد افزایش وزن ماهانه و درصد مصرف غذای روزانه بالاتری نسبت به آبان و آذر ماه مشاهده شد.

به نظر می رسد که کاهش دما در آبان و آذر ماه و در نتیجه آن کاهش متابولیسم ماهی ضریب تبدیل غذایی را افزایش و میزان مصرف غذا و کارایی تغذیه و نهایتا" رشد را کاهش داده است. در این رابطه پایین ترین میزان رشد ماهانه در آذر و آبان ماه ثبت شد. در ماهی قزل الای رنگین کمان مشاهده شده که قابلیت هضم جیره و متعاقبا" رشد ماهی با کاهش دما از ۱۵ درجه سانتیگراد به ۶ درجه سانتیگراد به طور معنی داری کاهش می یابد (Azevedo et al. 1998). همچنین در همین ماهی افزایش دما از ۱۰ درجه سانتیگراد به ۱۸ درجه سانتیگراد به طور معنی داری قابلیت هضم ظاهری را افزایش داد (Choubert et al 1982). علاوه بر این مطالعات مختلفی نشان داده اند که دما آب بر میزان مصرف غذا تاثیر دارد (Brett 1979; Jobling 1997; Azevedo et al.,1998) به طوری که با کاهش دما میزان مصرف غذا کاهش می یابد.

علاوه بر تغییرات دمائی، تحقیقات مختلفی نشان داده اند که تغییرات دمائی بر رفتار تغذیه ای برخی ماهیان تاثیر می گذارد. به عنوان مثال در ماهیان سی بس، کپور ماهیان و آزاد ماهیان تغییرات دمائی موجب تغییر سیکل تغذیه ای از تغذیه روزانه به شبانه و بالعکس می شود (Fraser et al. 1993, 1995; Sanchez Vasquez et al. 1997).

در تحقیق حاضر، میزان غذادهی تا حد اشتهای ماهیان سی بس انجام و سپس بر اساس میزان مصرف غذای ماهانه و مقدار وزن ماهانه زی توده ماهیان درصد غذادهی روزانه یا نرخ غذادهی براساس واحد وزن بدن محاسبه شد. کاهش نرخ غذادهی روزانه طی دوره پرواربندی می تواند بیانگر این نکته باشد که با افزایش وزن ماهیان میزان متابولیسم و به دنبال آن مصرف غذا کاهش می یابد (Fange and Grove,1979; Fauconneau et al., 1983).

یکی از مشکلات پرورش ماهیان سی بس تهیه غذای پلت اکسترود می باشد. مطالعات نشان داده اند که بهترین رشد و ضریب تبدیل غذایی ماهیان سی بس با استفاده از پلت های اکسترود حاصل می شود(Kandan 2009). ولی استفاده از این پلت ها به دلیل تکنولوژی ساخت پیچیده و قیمت بالا محدود بوده و کارخانه های کمی این نوع غذا را تولید می کنند. به دلیل همین محدودیت ها در این تحقیق از غذای پلت شده قزل آلا جهت تغذیه ماهیان

سی بس استفاده شد. از جمله مزیت های پلت های اکسترود می توان به موارد زیر اشاره کرد. این پلت ها پایداری خوبی در آب دارند و بهترین ضریب تبدیل غذایی را نسبت به سایر پلت ها حاصل می کنند. علاوه بر این بسیاری از فاکتور های ضد تغذیه ای طی فرآیند تولید از پلت حذف می شوند. در تحقیق حاضر، میانگین ضریب تبدیل غذایی ۲/۵ برای کل دوره ثبت شد. درحالی که در سیستم های پرورشی مبتنی بر مصرف پلت های اکسترود ۱-۱/۲ می باشد (Kandan 2009) . بنابراین به نظر می رسد استفاده از پلت های قزل آلا برای تغذیه ماهیان سی بس بهینه و ایده آل نمی باشد هرچند که در تحقیق حاضر ماهیان سی بس تغذیه شده با پلت قزل آلا وزن مناسب عرضه به بازار را طی ۶ ماه بدست آوردند.

به عنوان جمع بندی می توان گفت که پتانسیل تولید تجاری ماهی سی بس آسیایی در مزارع خاکی آب شور منطقه گواتر وجود دارد. ولی باید با انجام برخی تدابیر فنی و مدیریتی مانند سورتبندی های منظم و تهیه غذای مخصوص سی بس این پتانسیل به صورت بهینه بالفعل شود.

پیشنهادها

۱- با توجه به نتایج بدست آمده در این تحقیق پیشنهاد می شود، پرورش ماهی سی بس آسیایی در استخر های خاکی و با استفاده از آب دریا به طور گسترده در مناطق جنوبی کشور اجرا شود

۲- جهت افزایش تولید در واحد سطح و نیز بهینه کردن پرورش به لحاظ اقتصادی پیشنهاد می شود برخی تدابیر مدیریتی و تغذیه ای شامل سورتبندی های منظم (جهت جلوگیری از تلفات ناشی از همنوع خواری) و استفاده از غذای تجاری مخصوص سی بس مانند پلت های اکسترود اتخاد گردد.

۳- به دلیل تاثیر منفی کاهش دما بر ضریب تبدیل غذاییسی بس آسیایی، بهتر است پرورش این گونه در منطقه گواتر بیشتر در نیمه اول سال انجام شود.

۴- ضروری است که دوره های آموزشی لازم جهت آموزش پرورش ماهی سی بس آسیایی برای پرورش دهندگان ماهی کشور در نظر گرفته شود.

تشکر و قدردانی

گزارش حاضر نتیجه تلاش و زحمات همکارانی است که در این پروژه مشارکت داشته و بی شک بدون همکاری و مساعدت آنان اجراء این طرح میسر نمی گشت.لذا در اینجا بر خود لازم می دانم از زحمات افراد مشروحه ذیل که در طول اجرای پروژه با تلاش،راهنمایی و پیگیری مداوم موجبات پرباری این طرح را فراهم آوردند صمیمانه سپاسگذاری نمایم.

آقای دکتر عباس متین فر ،ریاست فعلی بخش آبزی پروری موسسه و مشاور محترم پروژه به جهت صرف وقت و ارائه نقطه نظرات علمی و آموزشی

آقای دکتر اژدری ، ریاست اسبق مرکز شیلاتی آبهای دور چابهار، آقای مهندس آذینی ریاست فعلی مرکز و آقای مهندس رجب پور معاون اداری مالی مرکز به پاس هماهنگی ها و پیگیری های ارزنده شان

آقای مهندس قرنجیک ،رئیس محترم بخش آبزی پروری مرکز به خاطر همکاری بی دریغ و مستمر در پروژه همکار محترم پروژه

آقای مهندس سید علی موسوی کارشناس محترم بخش اکولوژی مرکز

آقایان مهندس بیژن آژنگ، قاسم رحیمی، سلیم جدگال، گل محمد بلوچ از کارشناسان و طاهر خوشنواز و غفور چاکری از تکنسین های بخش آبزی پروری مرکز

آقای مهندس سندگل مدیر کل محترم شیلات استان سیستان و بلوچستان به پاس هماهنگی ها و همکاری بی دریغ

آقای مهندس حمید رضا نصیری از کارشناسان اداره کل شیلات استان

پرسنل محترم بخش ترابری مرکز آقایان صحنه ،رئیسی ، درزاده و پریش به دلیل همکاری های لازم در اجرای پروژه

در پایان این گزارش یاد و خاطره برادر و همکار تلاشگرمان شهید مهندس علی رضاخواه را که در حادثه تروریستی تاسوعای حسینی در چابهار به درجه رفیع شهادت نائل آمدند گرامی می دارم.

منابع

- Alanärä, A. & Brännäs, E. (1993) A test of the individual feeding activity and food size preference in rainbow trout using demand feeders. *Aquaculture International*, 1, 47–54.
- Alanärä, A. & Brännäs, E. (1996) Dominance in demand-feeding behaviour in Arctic charr and rainbow trout: the effect of stocking density. *Journal of Fish Biology*, 48, 242–254.
- Alanärä, A. & Kiessling, A. (1996) Changes in demand feeding behaviour in Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L., caused by differences in dietary energy content and reward level. *Aquaculture Research*, 27, 479–486.
- Azevedo, P. A. (1998).“Effects of Feeding Level, Water Temperature and Diet Composition on Growth and Efficiency of Feed Utilization in Two Salmonids,” M.Sc. thesis. University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada.
- Baras E., Malbrouck, C., Colignon, Y., *et al.* (2000) Application of PIT-tagging to the study of interindividual competition among juvenile perch *Perca fl uviatilis:* Methodological steps and fi rst results. In: *Advances in Fish Telemetry* (eds A.
- Behnke, R.J. 1992. Native trout of western North America. American Fisheries Society Monograph 6. American Fisheries Society, Bethesda, MD, 275 pp.
- Bhatia, U. and P. Kungvankij. 1971. Distribution and abundance of seabass fry in coastal area of the provinces facing Indian Ocean. Annual report, Phuket Marine Fisheries Station. 14 p.
- Boujard, T., Dugy, X., Genner, D., Gosset, C. & Grig, G. (1992a) Description of a modular, low cost,eater meter for the study of feeding behavior and food preferences in fi sh. *Physiology & Behavior*, 52, 1101–1106.
- Brett, J.R. (1979) Environmental factors and growth. In: *Fish Physiology*, vol. 8 (eds W.S. Hoar, D.J. Randall & J.R. Brett), pp. 599–675. Academic Press, New York.
- Choubert, G., de la Noüe, J. & Luquet, P. (1982) Digestibility in fi sh: improved device for the automatic collection of faeces. *Aquaculture*, 29, 185–189.
- Coves, D., Gasset, E., Lemarié, G. & Dutto, G. (1998) A simple way of avoiding wastage in European sea bass, *Dicentrarchus labrax*, under self-feeding conditions. *Aquatic Living Resources*, 11, 395–401.
- Davis, T.L.O. 1985. The food of barramundi, *Lates calcarifer* (Bloch), in coastal and inland waters of Van Diemen Gulf and the Gulf of Carpentaria, Australia. J. Fish. Biol., 26: 669–682.
- Fänge, R. & Grove, D. (1979) Digestion. In: *Fish Physiology,* Vol. VIII (eds W.S. Hoar, D.J. Randall & J.R. Brett), pp. 162–260. Academic Press, New York.
- FAO 2006. State of World Aquaculture 2006. FAO Technical Paper 500, Rome, FAO, 134 pp.
- FAO, 2012e. Global Aquaculture Production 1950-2010. Online query panels. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Accessed 9 April 2012 at http://www.fao.org/fishery/statistics/global-aquacultureproduction/query/en.
- Fauconneau, B., Choubert, G., Blanc, D., Breque, J., and Luquet, P. (1983). *Aquaculture* 34, 27–39.
- Fraser, N.H.C., Heggenes, J., Metcalfe, N.B. & Thorpe, J.E. (1995) Low summer temperatures cause juvenile Atlantic salmon to become nocturnal. *Canadian Journal of Zoology*, 73, 446–451.
- Fraser, N.H.C., Metcalfe, N.B. & Thorpe, J.E. (1993) Temperature-dependent switch between diurnal and nocturnal foraging in salmon. *Proceedings of the Royal Society of London*, B 252, 135–139.
- Gélineau, A., Médale, F. & Boujard, T. (1998) Effect of feeding time on postprandial nitrogen excretion and energy expenditure in rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, 52, 655–664.
- Greenberg, L.A., Bergman, E. & Eklöv, A.G. (1997) Effects of predation and intraspecifi c interactions on habitat use and foraging by brown trout in artifi cial streams. *Ecology of Freshwater Fish*, 6,
- Hakoyama, H. & Iguchi, K. (1997) Why is competition more intense if food is supplied more slowly? *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 40, 159–168.
- Jobling, M. (1997) Temperature and growth: modulation of growth rate via temperature change. In: *Global Warming: Implications for freshwater and marine fi sh.* (eds C.M. Wood & D.G. McDonald), pp. 225–253. Cambridge University Press, Cambridge.
- Kandan s. Commercialization of Asian seabass, ates calcariferas a candidate species for cage culture in India
- Klontz, GW. 1991. manual for *rainbow trout* production on the family-owned farm Nelson & Sons, Inc. 118 West 4800 South • Murray, Utah 84107.
- Kohno, H., Hara, S. & Taki, Y. 1986. Early larval development of the seabass *Lates calcarifer* with emphasis on the transition of energy sources. Bull. Japan. Soc. Sci. Fisheries, 52: 1719–1725.
- Kungvankij, P. 1981. Seed production of seabass. Satul Fisheries Station. Contribution No. 1, Satul, Thailand. 15 p.
- Kungvankij, P., Tiro, L.B., Pudadera, B.J. & Potesta, I.O. 1985. Biology and culture of sea bass (*Lates calcarifer*). Training manual. Project reports (not in a series). 75 pp.

- Kungvankij, P., Tiro, L.B., Pudadera, B.J. & Potesta, I.O. 1985. Biology and culture of sea bass (*Lates calcarifer*). Training manual. Project reports (not in a series). 75 pp.
- Makaira Pty Ltd (1999) The Translocation of Barramundi , Fisheries Management Paper 127, the Department of Fisheries, Perth 46pp.
- Maneewongsa, S. et. al. 1981. Propagation of seabass (Lates calcarifer Bloch). Brackishwater Fisheries Division, Department of Fisheries. NICA Cont. No. 1. 24 p.
- Matthew, G. (2009) Taxonomy, identification and biology of Seabass (*Lates calcarifer*). *Cage Culture of Seabass: Proceedings*, Central Marine Fisheries Research Institute, India, pp. 38–43.
- Moore & I.C. Russell), pp. 79–88. CEFAS, Lowestoft, UK. Brännäs, E. & Alanärä, A. (1994) Effect of reward level on individual variability in demand feeding activity and growth rate in Arctic charr and rainbow trout. *Journal of Fish Biology*, 45, 423–434.
- Moore, R. 1979. Natural sex inversion in the giant perch (*Lates calcarifer*). Australian J. Marine Freshwater Res., 30: 803–813.
- Russel, D.J. & Rimmer, M.A. 2004. Stock enhancement of barramundi in Australia. In D.M. Bartley, K.M. Leber eds. Marine Ranching, pp 73–106. Series title: FAO Fisheries Technical Papers, T429.
- Sakares, W. 1982. The experiment on cage culture of seabass (Lates calcarifer Bloch) in different stocking densities. Working paper, Second Symposium on Brackishwater Fish Culture. Brackishwater Fisheries Division, Bangkok, Thailand.
- Sanchez-Vasquez, F.J., Madrid, J.A., Zamora, S. & Tabata, M. (1997) Feeding entrainment of locomotor activity rhythms in the goldfi sh is mediated by a feeding-entrainable circadian oscillator. *Journal of Comparative Physiology A*., 181, 121–132.
- Wongsumnuk, S. and S. Maneewongsa. 1974. Biology and artificial propagation of seabass Lates calcarifer Bloch. Report on the First Mangrove Ecology Workshop. Vol. 2, No. 3. pp. 645–664.

Abstract

In the present study, the possibility of marine culture of Asian sea bass in the shrimp earthen ponds located in the Gwadar r region (coastal area of Oman Sea, southeastern of Iran) was investigated. To this end, Asian sea bass frys reared for 7 months including 1 month nursery and 6 months growth-period. During the culturing periods, fish were feed *ad libitum* by various commercial rainbow trout diets based on fish growth stages. After nursery period, the average weight of 11.05±1.5 g and survival percent of 65 % were obtained for fish. During the growth-out period, the average weight increased continually from 31.4±4.7 g in late June to 252.1±30 g at the end of growth-out period in late Dec. Also, the highest values of monthly weight gain yielded during August, Sept and Oct when fish had the average weight range of (76.9±14.4)-(188.1±12.8) g. The values of monthly *feed conversion ratio* (FCR) were low and similar from July to Oct and then increased in Nov and Dec. The values of total monthly *feed intake* (FI) increased continually from July to Oct and then with a decrease in Nov, increased again in Dec. The values of survival percent after nursery and growth-out period were 65 % and 66% respectively. Also, the average of monthly FCR, FCR at the time of fish harvesting, total FI and total harvested biomass were 1.36, 2.5, 630.5 kg and 325 kg. in conclusion, the pond culture of Asian sea bass with marine water results appropriate survival and growth rates so that fish (11.05±1.5 g) obtained marketable weight (252.1±30 g) during 6 months culturing period. It seems that first-half of year in Gwadar area is more suitable for sea bass culture since this time periods results better FCR (fed by rainbow trout feed) and has economic justification. Also, with regular sorting operation and providing of species-specific feed for Asian sea bass can increase the Production per Unit Area.

Key words: *Lates calcarifer*, Asian sea bass, Culture, pond, Gwadar, Chabahar

Ministry of Jihad – e – Agriculture
AGRICULTURAL RESEARCH, EDUCATION & EXTENSION ORGANIZATION
IRANIAN FISHERIES SCIENCE RESEARCH INSTITUTE – Off-Shore Waters Research Center

---

Project Title : Possibility of the pond culture of Asian sea bass, *Lates calcarifer* in Gwadar Farm ,Sistan & baloochestan
Approved Number: 2–78–12–92119
Author: Saeed Hajirezaei
Project Researcher : Saeed Hajirezaei
Collaborator(s) *:* A. Matinfar, D. Ajdari, H. Hosseini Aghuzbeni, A. Ajdari, A. Ezhdehakoshpour, J. Moazedi, B. Mohammad Gharanjik, G. M. Baluch, S. A. Musavi, M. R. Azeni , A. R. Rajabpour, S. Jadgal
Advisor(s): -
Supervisor: -
Location of execution : Sistan-O-Balouchestan province
Date of Beginning : 2013
Period of execution : 1 Year & 6 Months
Publisher : Iranian Fisheries Science Research Institute
Date of publishing : 2016

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 SCIENCE RESEARCH INSTITUTE - Off-Shore Waters Research Center

Project Title :

Possibility of the pond culture of Asian sea bass, *lates calcarifer* in Gwadar Farm , Sistan & baloochestan

Project Researcher :
Saeed Hajirezaei

Register NO.

46575