مجله بوم شناسی آبزیان

Journal homepage: http://jae.hormozgan.ac.ir

ارزیابی پتانسیل پرورش ماهی سی باس آسیایی (*Lates calcarifer*) در استخرهای خاکی چوئبده، آبادان

امین اوجی فرد [۱*]، عالی حسینی [۱]، مهرداد محمدی دوست [۲]، عماد سعدونی [۱]

[۱] *گروه شیلات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه خلیج فارس بوشهر، برازجان*

[۲] *اداره کل شیلات خوزستان*

نوع مقاله:
پژوهشی

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۹۳/۰۲/۰۷
اصلاح: ۹۳/۰۳/۲۸
پذیرش: ۹۳/۰۳/۳۰

کلمات کلیدی:
رشد
ترکیب عضله
استخر خاکی
سی باس آسیایی

چکیده

سی باس آسیایی (*Lates calcarifer*) از گونه های بالقوه پرورش در سیستم استخرهای خاکی در ایران می باشد، چرا که علاوه بر رشد سریع و توانایی سازگار شدن در شرایط محیطی مختلف، دارای تقاضا در بازارهای داخلی و خارجی می باشد. در این مطالعه شاخص های رشد و بقا و ترکیب عضله ماهی سی باس آسیایی (وزن متوسط ۰/۳۶±۲۰/۷۰ گرم) بررسی شد. آزمایش درون سه استخر خاکی ۰/۵ هکتاری در چوئبده آبادان با تراکم ذخیره سازی ۳۵۰۰ قطعه لارو انجام شد. غذادهی پنج بار در روز به صورت اشباع به مدت ۱۳۵روز صورت گرفت. دما و شوری به ترتیب ۲۷/۳۶ درجه سانتیگراد و ۱۸/۶۶ قسمت در هزار حفظ شد، در حالی که اکسیژن محلول به کمتر از ۵/۷ قسمت در میلیون نرسید. در پایان دوره، وزن نهایی ۷/۸۵±۴۷۴/۷۱ گرم، ضریب تبدیل غذایی ۰/۰۲±۰/۹۸، ضریب رشد ویژه ۰/۰۳±۲/۲۹، نرخ بازده پروتئین ۰/۰۵±۲/۳۰ درصد و بقا ۸۵ درصد حاصل شد. همچنین پروتئین و چربی عضله به ترتیب ۰/۶۰±۲۱/۹۸ و ۰/۰۹±۱/۹۹ درصد بود. نتایج نشان داد که سی باس آسیایی می تواند از گونه های ایده‌آل آبزی پروری در استان خوزستان باشد.

مقدمه

امروزه تقاضای جهانی برای غذا با سرعت زیادی در حال افزایش بوده و منجر به بهره وری بیش از حد از ماهیان در سرتاسر جهان گردیده است. همچنین پیش بینی می شود که مصرف ماهی در کشورهای در حال توسعه از ۶۲/۷ میلیون در سال ۱۹۹۷ به ۹۸/۶ میلیون در سال ۲۰۲۰، افزایش یابد (Delgado *et al.*, 2003). صنعت آبزی پروری در جهان و همچنین آسیای جنوبی با سرعت فزآینده‌ای در حال افزایش است (Chang *et al.*, 2001). پرورش ماهیان دریایی بیشترین پتانسل را برای افزایش تولید ماهی و فراهم کردن ذخیره غذایی دارا می باشد. در این راستا گونه‌های جدید بیشتری جهت آبزی پروری معرفی گشته که البته برای مصرف انسانی و فعالیت‌های تجاری مربوطه مفید تشخیص داده شده اند (Garza-Gil *et al.*, 2009). یکی از گونه های مهم، سی باس آسیایی (*Lates calcarifer*) می باشد. گونه مذکور که تحت عنوان بارامندی (Baramundi) نیز شناخته می شود، از ماهیان آنادروموس بوده که قابلیت سازگار شدن در هر دو محیط آب شور و شیرین را دارد (Paterson *et al.*, 2003). این ماهی یک گونه یوری هالین از خانواده Latidae بوده که در بسیاری از مناطق حاره و نیمه حاره،

[*] نویسنده مسئول، پست الکترونیک: Oujifard.amin@gmail.com

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]

اقیانوس هند و اقیانوس اطلس پراکنده می باشد (Whitehead, 1984). سی باس به دلیل رشد سریع، تکثیر آسان، تحمل شوری بالا و توانایی در پذیرش غذای فرموله، از بهترین ماهیان پرورشی دنیا محسوب شده و در مدت ۵ ماه به بیش از ۵۰۰ تا۶۰۰ گرم می رسد که مناسب بازار است (Allen *et al*., 2002). این گونه هم در استخرهای خاکی و هم در قفس پرورش می‌یابد. طبق گزارش FAO از کل تولید ماهیان دریایی، ۷۰ هزار تن مربوط به ماهی سی باس آسیایی بوده که این نکته بیان‌گر بازار پسندی این ماهی در دنیا می باشد (FAO, 2012). در پرورش این ماهی در استخرهای خاکی از غذاهای پلت و در پرورش در قفس تا ۷۰ درصد از ضایعات ماهی استفاده می شود. همچنین، تلاش‌های تحقیقاتی جهت برآورد نیاز تغذیه ای و توسعه غذای فرموله مناسب به طور همزمان در حال پیشرفت است. نیاز تغذیه ای در مراحل مختلف رشد متفاوت بوده و بسته به تکامل سیستم هضمی این ماهی تغییر می کند. تلاش‌های قابل توجهی در ارتباط با تعیین نیاز تغذیه ای این گونه در کشورهای استرالیا، تایلند و فیلیپین انجام گرفته است.

بازار پسندی سی باس آسیایی، تکثیر آسان، شرایط اقلیمی خوزستان که دمای آب در پنج ماه از سال به بیش از ۲۵ درجه سانتیگراد می رسد، شوری آب منطقه چوئبده آبادان که در این ۵ ماه بین ۱۵ تا ۳۰ قسمت در هزار است و همچنین لزوم توسعه آبزی پروری و پتانسیل های موجود در کشور منجر به امکان سنجی پرورش این گونه تجاری طی مطالعه حاضر شده است.

مواد و روش‌ها

انتقال بچه ماهی و ذخیره سازی

بچه ماهیان سی باس آسیایی با طول ۲ سانتیمتر درون کیسه های پلاستیکی (با نسبت ۱ به ۳ آب به هوا) با حجم ۴ لیتر آب و شوری ۱۷ قسمت در هزار و با تراکم ۲۰۰ عدد بسته بندی گردیده و توسط کامیون مجهز به تنظیم کننده دما از مرکز تکثیر پارس آبزیستان در بوشهر به پژوهشکده آبزی پروری جنوب کشور واقع در بندر امام خمینی منتقل شده و در استخرهای نوزادگاهی ذخیره سازی شدند. در ابتدا بچه ماهیان با غذای قزل آلای رنگین کمان با شماره SFT3 غذا دهی شدند. تعویض آب به صورت روزانه انجام می‌گرفت. بچه ماهیان تا رسیدن به وزن حدود ۲۰ گرم در این استخرها باقی مانده و پس از سازگاری، در سه استخر پرورشی خاکی متعلق به مرکز پرورش میگو و آبزیان دریایی شهید کیانی چوئبده آبادان با وسعت هر یک ۰/۵ هکتار و با تراکم ۳۵۰۰ قطعه در هر استخر ذخیره سازی شدند و به مدت ۱۳۵روز مورد تغذیه قرار گرفتند.

اندازه‌گیری پارامترهای فیزیکی وشیمیایی آب

اندازه‌گیری دما (با دماسنج جیوه‌ای) شوری (توسط دستگاه شوری‌سنج چشمی) و اکسیژن محلول (توسط اکسیژن متر) هر روز در ساعت ۱۰ تا ۱۱ و pH (از طریق دستگاه pH متر) به صورت هفتگی صورت گرفت.

غذادهی و نمونه گیری

در این تحقیق جهت پرورش ماهیان از غذای ماهی قزل آلای رنگین کمان استفاده شد که در جدول ۲ مشخص شده است. همچنین در طول دوره آزمایش به منظور برآورد تقریبی رشد ماهی و غذادهی، هر ۱۵ روز یک‌بار تعدادی از ماهی ها به طور تصادفی از هر استخر صید شده و مورد سنجش قرار گرفتند. سپس با توجه به سایز و اندازه دهان ماهی، نوع غذا تغییر داده شد. غذادهی روزانه در پنج وعده در ساعات ۸، ۱۲، ۱۶، ۲۰ و ۲۴ انجام گرفت. غذادهی براساس وزن ماهی ها و جدول غذادهی تعیین شده و پس از آن با بررسی وضعیت استخر و اشتهای ماهی ها، میزان آن کم و زیاد گردید (سعی گردید غذادهی در حد سیری ظاهری باشد)، به نحوی که کمترین میزان غذای اضافی در استخر باقی بماند.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]

تجزیه و تحلیل فاکتورهای رشد

پس از اتمام دوره پرورش، درصد بقا (survival rate)، ضریب تبدیل غذایی (FCR)، ضریب رشد ویژه (SGR)، فاکتور وضعیت (CF) و نرخ بازده پروتئین (PER) از طریق فرمول‌های زیر محاسبه شدند (Misra *et al.*, 2006). همچنین در این تحقیق از نرم افزارهای SPSS16 و Excel2003 استفاده گردید.

میانگین وزن اولیه (گرم) - میانگین وزن ثانویه (گرم) = (WG) افزایش وزن بدن

۱۰۰× (تعداد ماهی ابتدای دوره/تعداد ماهی انتهای دوره) = (survival rate%) درصد بقا

افزایش وزن بدن (گرم) / مقدار غذای خورده شده (گرم) = [۱](FCR) ضریب تبدیل غذایی

۱۰۰ × [تعداد روزهای پرورش/ (لگاریتم طبیعی وزن اولیه - لگاریتم طبیعی وزن نهایی)] = [۲](SGR) ضریب رشد ویژه

۱۰۰ ×[۳]طول / وزن تر = [۳](CF) فاکتور وضعیت

پروتئین مصرفی (گرم) / وزن تر تولید شده (گرم)=[۴](PER) نرخ بازده پروتئین

آنالیز شیمیایی

در پایان دوره پرورش (۱۳۵ روز)، ۲۰ عدد ماهی از هر استخر پس از تخلیه شکمی و شستشو، با چرخ گوشت همگن شده و در قوطی های جداگانه قرار داده شدند. سپس تجزیه تقریبی لاشه ماهی ها شامل رطوبت، پروتئین خام، چربی خام و خاکستر از طریق روش استاندارد AOAC (۱۹۹۰) اندازه گیری و تعیین شدند. تمامی آزمایش ها در آزمایشگاه اداره کل دامپزشکی استان خوزستان انجام گرفت.

تعیین در صد رطوبت

برای تعیین درصد رطوبت، ابتدا ظروف مورد نظر، پس از خشک شدن در آون، در دسیکاتور سرد گشته و توزین شدند. سپس یک گرم نمونه وزن و داخل آن قرار داده شد و وزن بوته و نمونه ثبت گردید. بعد از آن بوته همراه با نمونه در آون HERAEUS INSTRUMENTS مدل D-63450 Hanau با دمای ۱۰۵درجه سانتی گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار گرفت و پس از انتقال به دسیکاتور، سرد شده و مجدداً وزن شدند. با محاسبه اختلاف وزن به دست آمده درصد رطوبت مشخص گردید.

۱۰۰× (وزن اولیه/ وزن نهایی - وزن اولیه) = درصد رطوبت

تعیین میزان پروتئین

نمونه های به دست آمده به روش کجلدال، مورد تجزیه پروتئینی قرار گرفتند. برای این کار از دستگاه اتوماتیک مدل Kjeltec Analyzer unit 2300 استفاده گردید. برای تعیین درصد پروتئین موجود در نمونه ها، ۰/۵ گرم از نمونه، درون لوله های آزمایش مخصوص هضم ریخته شد و به هر کدام از لوله ها، ۱۰ میلی لیتر اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال، یک عدد قرص هضم حاوی سولفات مس و یا سولفات پتاسیم و چند قطره اکتان نرمال به عنوان ضد کف اضافه گردید. یک لوله به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. کوره هضم دستگاه قبلا روشن و پس از قرار دادن لوله ها در دستگاه مورد نظر، دمای کوره به تدریج به دمای ۴۲۰ درجه سانتی گراد رسانده شد تا هضم صورت گیرد. در هنگام هضم نمونه ها ابتدا به رنگ قهوه ای و سپس به رنگ زرد شفاف در می آیند و در مرحله آخر تقریباً به رنگ آبی شفاف در آمده که نشانه هضم آنها است. این مراحل حدود ۴ ساعت به

[1] Feed Conversion Rate (FCR)
[2] Specific Growth Rate (SGR)
[3] Condition Factor (CF)
[4] protein Efficiency Rate (PER)

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]

طول انجامید. پس از هضم نمونه ها و سرد شدن آنها مقداری آب مقطر به هر لوله اضافه شده و در قسمت تیتراسیون دستگاه کجلدال خودکار (اتوماتیک) قرار داده شد. به دستگاه سه ظرف حاوی اسید کلریدریک ۰/۱ نرمال، سود ۴۰ درصد و آب مقطر متصل است که با توجه به میزان نیتروژن نمونه، دستگاه به طور خودکار از هر بطری به میزان مورد نیاز استفاده می کند. پس از چند دقیقه (کمتر از ۱۰ دقیقه) تیتراسیون نمونه ها صورت گرفته و درصد پروتئین نمونه روی دستگاه ثبت شد.

تعیین میزان خاکستر

برای تعیین میزان خاکستر نمونه ها از کوره الکتریکی استفاده شد. برای این کار، ابتدا بوته های خالی در داخل کوره با دمای ۲۰۰ درجه سانتیگراد به مدت ۴۵ دقیقه قرار داده شده و پس از سرد شدن در دسیکاتور، توزین گشتند. سپس نمونه های مورد نظر درون بوته چینی ریخته و به مدت ۵ ساعت در دمای ۵۰۰ تا ۵۵۰ درجه سانتیگراد سوزانده شد. نمونه ها پس از سوختن به مدت ۲۰ دقیقه درون دسیکاتور قرار داده شده تا پس از سرد شدن، با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ گرم وزن شدند. بعد از این، درصد خاکستر نمونه ها از طریق فرمول زیر محاسبه گردید (AOAC, 1990).

درصد خاکستر = (وزن نمونه / وزن بوته - وزن بوته با نمونه نهایی) ×۱۰۰

سنجش چربی به روش سوکسله

درصد چربی لاشه به روش سوکسله به دست آمد. در این روش ۳ گرم از نمونه، در داخل کاغذ صافی ریخته شده، داخل کارتوش (فشنگی) قرار گرفته و سپس در داخل لوله مبرد قرار داده شد. دو سوم بالن‌های مورد نظر از استن (حلال) پر شده و جهت به جوش آمدن استن روی هیتر قرار گرفتند. جوشاندن استن به مدت ۶ ساعت به طول انجامید. بخار ناشی از استن از لوله حاوی کارتوش بالا رفته و در آنجا با آب سرد به عنوان مبرد سرد و دوباره تبدیل به مایع می گشت. در مسیر برگشت، حلال مورد نظر چربی نمونه را در خود حمل نموده و به داخل بالن منتقل می نمود. این روند تا حل شدن کل چربی در استن و انتقال آن به داخل بالن ادامه داشت. نهایتاً وزن چربی داخل بالن از تفاوت وزن اولیه و وزن نهایی بالن حاوی چربی، به دست آمد. قبل از این مرحله بالن در آون با حرارت ۱۰۵ درجه سانتی گراد قرار گرفته تا مابقی استن از چربی جدا شود. درصد چربی طبق رابطه زیر محاسبه گردید (AOAC, 1990).

چربی (درصد ماده خشک) = (وزن نمونه / وزن چربی) × ۱۰۰

نتایـج

پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب در طول دوره آزمایش در جدول ۱ بیان شده است. در طول دوره دما و شوری به ترتیب ۲۷/۳۶ درجه سانتیگراد و ۱۸/۶۶ قسمت در هزار حفظ شد، در حالی که اکسیژن محلول به کمتر از ۵/۷ قسمت در میلیون نرسید.

جدول ۱. پارامترهای فیزیکو شیمیایی آب استخرهای خاکی پرورشی ماهیان سی باس

فاکتور های آب	میزان
دما (درجه سانتیگراد)	۲۷/۳۶±۰/۶۵
شوری (ppt)	۱۸/۶۶±۰/۲۸
pH	۸/۳۸±۰/۱۰
اکسیژن (ppm)	۵/۷≤

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]

جدول ۲. آنالیز تقریبی غذای استفاده شده جهت پرورش ماهیان سی باس

نوع غذا / آنالیز	آغازین	رشـــد			پرواری
	SFT3	**FFT1**	**FFT2**	**GFT1**	**GFT2**
پروتئین خام	۴۴	۴۲	۴۰	۳۸	۳۸
چربی خام	۱۳	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
خاکستر	۱۳	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
فیبر	۲/۵	۳/۵	۳/۵	۴	۴
فسفر	۱/۵	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱
رطوبت	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱
انرژی(کیلوژول بر گرم)	۱۸/۷	۱۹/۳	۱۹/۲	۱۹/۱	۱۹/۱

جدول ۳ نتایج شاخص های رشد ماهی سی باس پرورش یافته در استخرهای خاکی را نشان می دهد. ماهی ها طی مدت ۱۳۵ روز، افزایش وزنی معادل ۴۵۴ گرم داشتند. در این میان ضریب تبدیل غذایی کمتر از ۱ بود. بقای ۸۵ درصدی حاکی از شرایط بهینه پرورش و مناسب بودن پارامترهای فیزیکو شیمیایی برای ماهی سی باس پرورشی بود.

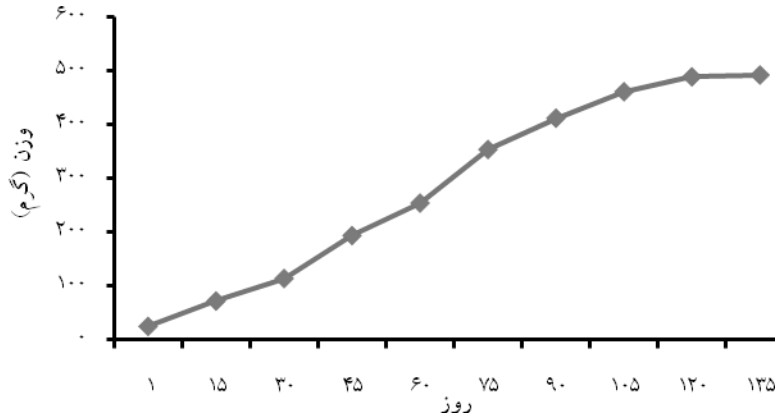
جدول ۳ . نتایج شاخص های رشد ماهی سی باس پرورش یافته در استخرهای خاکی

فاکتورهای رشد	استخر ۱	استخر ۲	استخر ۳	میانگین
وزن اولیه (گرم)	۲۰/۴	۲۰/۶	۲۱/۱۱	۲۰/۷۰±۰/۳۶
وزن نهایی (گرم)	۴۷۸/۳	۴۶۵/۷	۴۸۰/۱۴	۴۷۴/۷۱±۷/۸۵
اختلاف وزن (گرم)	۴۵۷/۹	۴۴۵/۱	۴۵۹/۰۳	۴۵۴/۰۱±۷/۷۳
درصد افزایش وزن	۲۲۴۴/۶۰	۲۱۶۰/۶۷	۲۱۷۴/۴۶	۲۱۹۳/۳±۴۵/۰۰
طول کل اولیه (سانتیمتر)	۱۲/۸	۱۳/۰	۱۲/۵	۱۲/۷۶±۰/۲۵
طول کل نهایی (سانتیمتر)	۳۱/۵	۳۳/۰۴	۳۴/۱۲	۳۲/۸۸±۱/۳۱
ضریب تبدیل غذایی	۰/۹۹	۰/۹۶	۱/۰	۰/۹۸±۰/۰۲
ضریب رشد ویژه	۲/۳۳	۲/۲۷	۲/۲۸	۲/۲۹±۰/۰۳
نرخ بازده پروتئین (درصد)	۲/۲۹	۲/۳۶	۲/۲۵	۲/۳۰±۰/۰۵
فاکتور وضعیت	۱/۵۳	۱/۲۹	۱/۲۰	۱/۳۴±۰/۱۶
بقا (درصد)	۸۰	۸۵	۹۰	۸۵/۰۰±۵/۰۰

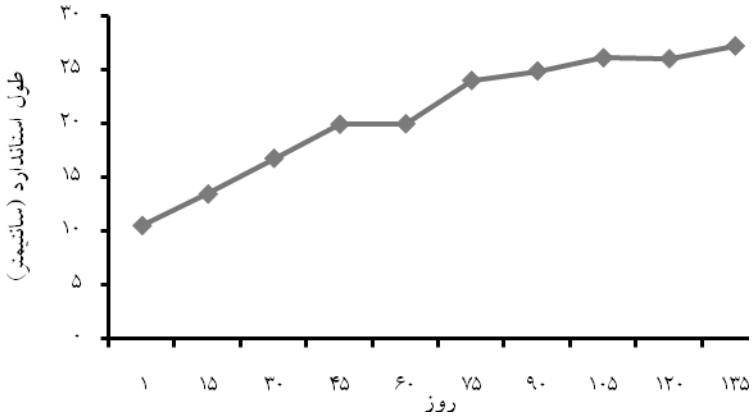
شکل‌های ۱، ۲ و ۳ به ترتیب نتایج مربوط به بیومتری وزن، طول استاندارد و طول کل ماهیان سی باس (شکل ۴) پرورش یافته در استخرهای خاکی را نشان می دهد. بیومتری هر ۱۵ روز یکبار انجام می گرفت. نتایج حاکی از روند صعودی در میزان وزن و طول ماهی ها در طی ۱۳۵ روز پرورش بود.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

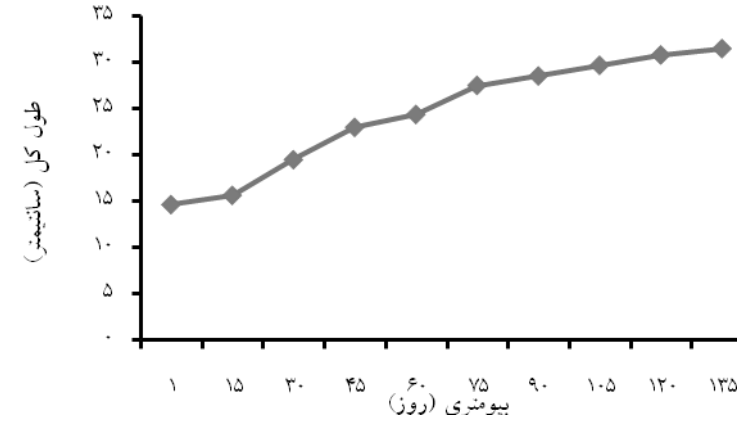
[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]



شکل ۱. بیومتری وزن ماهیان سی باس پرورش یافته در استخرهای خاکی طی مدت ۱۳۵ روز



شکل ۲. بیومتری طول استاندارد ماهیان سی باس پرورش یافته در استخرهای خاکی طی مدت ۱۳۵ روز



شکل ۳. بیومتری طول کل ماهیان سی باس پرورش یافته در استخرهای خاکی طی مدت ۱۳۵ روز

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]

ترکیب عضله

جدول ۴ نتایج مربوط به ترکیب عضله ماهی سی باس پرورش یافته طی مدت ۱۳۵ روز در استخرهای خاکی را نشان می دهد که در پایان دوره میزان پروتئین و چربی عضله به ترتیب ۲۱/۹۸ و ۱/۹۹ درصد (بر اساس وزن تر) به دست آمد.

جدول ۴. نتایج ترکیب عضله ماهی سی باس پرورش یافته در استخرهای خاکی

فاکتور	میزان
رطوبت	۷۳/۳۴±۰/۶۹
ماده خشک	۲۶/۶۵±۰/۶۹
پروتئین	۲۱/۹۸±۰/۶۰
چربی	۱/۹۹±۰/۰۹
خاکستر	۱/۲۵±۰/۰۲

شکل۴. ماهی سی باس پرورشی پس از پایان دوره

بحث

تکثیر وپرورش ماهی سی باس برای اولین بار در کشورهای تایلند، اندونزی، سنگاپور، مالزی، هنگ کنگ، فلیپین و استرالیا انجام گرفت. در سال ۱۹۷۰ در تایلند روش‌های پرورش سی باس به طور عمومی گسترش یافت. پس از آن تحقیقات بیشتری در این رابطه در فیلیپین، سنگاپور و استرالیا انجام گرفت. Joseph و همکاران (۲۰۱۰) لارو ماهی سی باس آسیایی به وزن ۳/۵ گرم را به مدت ۳۰ روز در هاپاهای نصب شده در استخرهای خاکی پرورش داده و سپس آنها را به مدت ۱۲۰ روز در قفس‌های پرورشی قرار داد و وزن متوسط ۳۱۵/۵ گرم را به دست آوردند. Anil و همکاران (۲۰۱۰) نیز به بررسی پتانسیل رشد ماهی سی باس آسیایی در قفس‌های شناور در سواحل جنوب غربی هند پرداختند. محققان مذکور ماهیان انگشت قد را با تراکم ۶۰ قطعه در متر مکعب به مدت ۱۱۲ روز پرورش دادند. در این تحقیق نرخ بازماندگی ماهیان انگشت قد به میزان۶۰ درصد، میانگین رشد ۵۴۰ گرم و طول ۳۲۸ میلی متر گزارش داده شد که از نظر وزن و طول به دست آمده با داده های تحقیق حاضر مطابقت دارد. در تحقیق حاضر میزان بازماندگی ۸۵ درصد به دست آمده که بالاتر از میزان بقا در تحقیق مذکور (۶۰ درصد) بود (جدول ۳).

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]

در کشورهای آسیای جنوب شرقی، سی باس در قفس های آب شیرین یا استخرهای آب لب شور یا قفس های دریایی پرورش داده می شود. در استرالیا سی باس را در سیستم های مداربسته نیز تولید می نمایند (Schipp *et al.*, 2007). دراین میان از آنجا که کشور ایران دارای پتانسیل بسیار خوبی برای پرورش در استخرهای خاکی می باشد این روش جهت پرورش انتخاب شد که داده های رشد در این تحقیق قابل مقایسه با قفس های پرورشی بود.

از طرفی نیازهای تغذیه ای (پروتئین، چربی، اسیدهای آمینه و اسیدهای چرب ...) برای سی باس آسیایی مشخص شده است. Mackinnon (a۱۹۸۷) در تحقیقی روی ماهی سی باس به مقایسه دو نوع غذا که هر دو دارای ۲۷ درصد پودر ماهی آنچوی و حدود ۵۳ درصد پروتئین بودند با دو سطح متفاوت چربی (۹/۳ درصد و ۱۲/۹ درصد) در آب شیرین پرداخت. در مطالعه ذکر شده اختلاف معنی داری در پارامتر رشد دو گروه مشاهده نشد اما ضریب تبدیل غذایی (۰/۹۳) بهتر در جیره با میزان چربی بیشتر نسبت به جیره با چربی کمتر (ضریب تبدیل غذایی = ۱/۰۱) به دست آمد. در تحقیقی دیگر از این محقق بر روی سی باس، شش جیره غذایی حاوی حدود ۵۰ درصد پروتئین با نسبت های متفاوت (۲۰، ۴۰ و ۶۰ درصد) پودر ماهی آنچوی بررسی شد. در حالی‌که بهترین ضریب تبدیل غذایی (۰/۸۹) در جیره حاوی بیشترین درصد پودر ماهی (۶۰ درصد) و چربی (۱۶/۹ درصد) به دست آمد، جیره حاوی ۲۰ درصد پودر ماهی و ۱۳/۴ درصد چربی نتایجی تقریباً به همان خوبی را به همراه داشت (یعنی ضریب تبدیل غذایی ۱/۰۴) (Mackinnon, 1987b). نتایج این دو تحقیق نشان داد جیره حاوی بیشتر از ۲۰ درصد پودر ماهی با کیفیت بالا، ۴۸ تا ۵۴ درصد پروتئین، ۱۳ درصد چربی و ۱۰-۱۶ درصد کربوهیدرات، میزان رشد و ضریب تبدیل غذایی خوبی را در ماهیان سی باس جوان که بیش از ۱۰ گرم هستند ایجاد می کند (Mackinnon, 1989). با توجه به این گزارشات، در این تحقیق از جیره های فرموله شده استفاده شد که به طور متوسط حاوی ۴۰/۴ درصد پروتئین و ۱۳/۶ درصد چربی بود (جدول۲). با توجه به نتایج این تحقیق شاید بتوان اینگونه اذعان کرد که می توان غذای فرموله شده این گونه را در کشور تهیه و در مقیاس وسیع مورد استفاده قرار داد. Aquacop و همکاران (۱۹۸۹) نیاز پروتئینی ماهیان انگشت قد سی‌باس را ۴۵ تا ۵۰ درصد مشخص کردند. همچنین بیان کردند که چربی را می توان تا ۶ درصد کاهش داد. در مرحله رشد نیاز پروتئنی ۴۰-۵۰ درصد و چربی ۱۲ درصد گزارش شد که البته با استفاده از ضایعات ماهی[5] رشد بهتری به دست آمد. با توجه به نتایج این تحقیقات شاید بتوان با استفاده از ضایعات ماهی در کنار تغذیه با جیره فرموله شده به نتایج بهتری رسید.

علاوه بر نیاز تغذیه ای، عامل دیگری که در پرورش این گونه مد نظر قرار گرفت شرایط و پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب استخرهای خاکی بود. House (۱۹۷۹) سی باس را در آکواریوم در دمای ۲۷-۲۸ درجه سانتیگراد پرورش داد و وزن حدود ۱۰ کیلوگرم در طی ۴ سال را ثبت کرد. او بیان کرد که در زمانی که دما تا کمتر از ۲۴ درجه سانتیگراد پایین می آید ماهی در خوردن غذا بی تمایل بود. این محقق پیشنهاد کرد که در دمای ۲۰-۲۲ درجه سانتیگراد رشد کم شده یا اصلا رشدی صورت نمی گیرد و به طبع آن غذاخوری کم کم متوقف می شود. در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد به بعد با افزایش هر درجه دما، میزان فعالیت و غذاخوری بیشتر شده و دمای اپتیمم برای رشد و ضریب تبدیل غذایی در دمای بالاتر از آن اتفاق می افتد که احتمالاً محدوده ۲۷-۳۰ درجه سانتیگراد است. در تحقیق حاضر نیز دما در طی ۱۳۵ روز پرورش حدود ۲۷ تا ۲۸ درجه سانتیگراد بود (جدول ۱) که با توجه به داده های رشد به دست آمده نشان دهنده پتانسیل خوب استان خوزستان از نظر آب و هوایی جهت پرورش این گونه است.

در ارتباط با شوری مشخص شده است که میزان شوری تأثیری بر پارامتر رشد این گونه ندارد. رشد و ضریب تبدیل غذایی

[5] Trashfish

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]

ماهیان انگشت قد سی باس در آب شیرین و شور در سه دمای مختلف (۲۲، ۲۷ و ۳۲ درجه سانتیگراد) بررسی شد. نتایج نشان داد که میزان رشد در آب شور و شیرین اختلاف معنی داری نداشت اما به شدت تحت تاثیر دما قرار داشت. میزان رشد روزانه در دمای ۳۲ درجه سانتیگراد بیشتر بود اما بیشترین اختلاف بین دمای ۲۷ درجه سانتیگراد (۴/۵ درصد) و ۲۲ درجه سانتیگراد (۲/۱ درصد) به دست آمد. بهترین وضعیت ضریب تبدیل غذایی نیز در دمای ۲۷ درجه سانتیگراد حاصل شد (Russell and Garrett, 1983).

Ganzon-Naret در سال ۲۰۱۳ تأثیر تعداد دفعات غذادهی را بر رشد و بقا و ترکیب عضله سی باس آسیایی با غذای تجاری و تحت شرایط آزمایشگاهی طی ۶۰ روز بررسی کردند. در تحقیق ذکر شده به ترتیب میزان پروتئین، چربی و خاکستر لاشه ۱۵/۲۸، ۴/۰۵ و ۱/۳۶ درصد به دست آمد. با مقایسه این نتایج با تحقیق حاضر به نظر می رسد که پرورش ماهی سی باس آسیایی در استخرهای خاکی مناسب تر باشد چرا که میزان پروتئین لاشه در این شرایط افزایش یافت (جدول ۴). از طرفی از آنجا که کیفیت لاشه به طور مستقیم تحت تأثیر جیره غذایی قرار دارد (Curnow *et al*., 2006) با اصلاح و فرمول بندی مناسب تر غذا می توان به نتایج بهتری در این خصوص دست یافت.

در مجموع می توان بیان کرد که استان خوزستان از پتانسیل قابل قبولی جهت پرورش ماهی سی باس آسیایی برخوردار بوده چراکه پارامترهای فیزیکوشیمیایی آب منطقه در طول دوره پرورش مناسب براورد شد. از طرفی با توجه به مطالب بیان شده اگرچه با استفاده از جیره های موجود در بازار می توان به میزان رشد مورد قبول این گونه دست یافت اما با فرمول بندی و ساخت جیره های مناسب می توان این پارامتر را بهبود داد. در پایان اگرچه تهیه غذا در مرحله لاروی و همچنین تهیه لارو از عوامل محدود کننده پرورش سی باس آسیایی در کشور است با اینحال با توجه به پتانسیل پرورش ماهی در استخرهای خاکی کشور، کار در زمینه های تکثیر و تولید غذای لاروی این گونه پیشنهاد می شود.

تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می دانند از پرسنل زحمت کش مرکز شهید کیانی شیلات خوزستان و به خصوص جناب آقای مهندس سوری و آقای مهندس حاجب نژاد که همکاری نزدیک آنها باعث انجام به وقت و دقیق این پروژه شد، تشکر نمایند.

منابـع

Allen, G.R., Midgley, S.H, Allen, M. 2002. Field guide to the freshwater fishes of Australia. Western Australian Museum, Perth, Western Australia. 394 p.

Anil, M.K., Santhosh, B., Jasmin, S., Saleela, K.N., Rani Mary, G., Jose kingsly, H., Unnikrishnan, C., Hanumanta Rao, G., Syda Rao, G. 2010. Growth performance of the seabass *Lates calcarifer* (Botch) in sea cage at Vizhinjam Bay along the South-West coast of india. Indian Journal of Fisheries. 57(4): 65-69.

AOAC, 1990. Association of official Analytical Chemists, 16th (end), Procedure 984. 25.

Aquacop, G., Cuzon, R., Chou, R., Fuchs, J. 1989. Nutrition of the Seabass *Lates calcarifer* Advance in Tropical Aquaculture Tahiti, Feb 20 - March 4, Aquacop ifremer Actes de Colloque. 9. pp, 757-763.

Curnow, J., King, J., Partridge, G., Kolkovski, S. 2006. The effect of artemia and rotifer exclusion during weaning on growth and survival of barramundi (*Lates calcarifer*) larvae. Fish nutrition. Aquaculture Nutrition. 12(4): 247-55.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]

Chang, S.F., Ngoh, G.H., Kueh, L.F.S., Qin, Q.W., Chen, C.L., Lam, T.J., Sin, Y.M. 2001. Development of a tropical marine fish cell line from Asian seabass (*Lates calcarifer*) for virus isolation. Aquaculture. 192: 133-145.

Delgado, C.L., Wada, N., Rosegrant, M.W., Meijer, S., Mahfuzuddin, A. 2003. Outlook for fish to 2020 meeting global demand. A 2020 Vision for Food, Agriculture, and the Environment Initiative. International Food Policy Research Institute Washington, D.C., U.S.A.World Fish Center Penang, Malaysia.

FAO. 2012. http://www.fao.org/docrep/006/J2084e/j2084e06.htm.

Ganzon-Naret, E.S. 2013. Effects of feeding frequency on growth, survival rate and body composition in sea bass (*Lates calcarifer*) juveniles fed a commercial diet under. Animal Biology & Animal Husbandry. International Journal of the Bioflux Society. 5(2):175-182.

Garza-Gil, M.D., Varela-Lafuente, M., Caballero-Miguez, G. 2009. Price and production trends in the marine fish aquaculture in Spain. Aquaculture Research. 40: 274-281.

House, R.R. 1979. Barramundi reared in aquarium provide background information on hatchery techniques. Australian fisheries. 38(3): 27 - 29.

Joseph, I., Joseph, S., Ignatius, B., Syda Rao, G., Sobhand, K. S., Pema, D., Varghese, M. 2010. A pilot study on culture of Asian seabass *Lates calcarifer* (Bloch) in open sea cage at Munambam, Cochin coast, India. Indian Journal of Fisheries. 57(3): 29-33.

MacKinnon, M.R., 1987a. Rearing and growth of larval and juvenile barramundi *(Laces calcarifer)* in Queensland. In : J.W. Copland and D.L. Grey (Eds). Management of Wild and Cultured Seabass/Barramundi *(Laces calcarifer).* Proceedings of an international workshop held at Darwin N.T. Australia, 24-30 September 1986. ACIAR roceedings. 20: 148-156.

Mackinnon, M.R., 1987b. Review of Inland Fisheries - Australia. In : Petr T. (ed). Reports and papers presented at the Indo-Pacific Fishery Commission expert consultation on inland fisheries of the larger Indo-Pacific islands. FAO Fisheries Report No. 371. Supplement: l-37.

Mackinnon, M.R. 1989. Status and potential of Australian *Lates calcarifer* culture Advances in Tropical Aquaculter Tahiti, Feb 20-March 4. 7989. Aquacop Ifremer Actes de Colloque. 9: 713-727.

Misra, C.K., Kumar, D.B., Mukherjee, S.C., Pattnaik, P. 2006. Effect of long term administration of dietary â-glucan on immunity, growth and survival of *Labeo rohita* fingerlings. Aquaculture. 255: 82–94.

Paterson, B.D., Rimmer, M.A., Meikle, G.M., Semmens, G.L. 2003. Physiological responses of the Asian sea bass, *Lates calcarifer* to water quality deterioration during simulated live transport: acidosis, red-cell swelling, and levels of ions and ammonia in the plasma. Aquaculture. 218: 717-728.

Russell, D.J., Garrett, R.N. 1983. Use by juvenile Barramundi Lates calcarifer and other fishes of temporary supralittoral habitats in a tropical estuary in northern Australia. Australian Journal of Marine Freshwater Research. 34: 805–811.

Schipp, G., Bosmans, J., Humphrey, J. 2007. Northern territory barramundi farming handbook. Department of Primary Industry, Fisheries and Mines, Australia. pp. 1-71.

Whitehead, P.J.P. 1984. Centropomidae. In W. Fischer and G. Bianchi (eds.) FAO species identification sheets for fishery purposes. Western Indian Ocean (Fishing Area 51). vol. 1. [pag. var.] FAO, Rome.

[Downloaded from jae.hormozgan.ac.ir on 2024-04-19]

[DOR: 20.1001.1.23222751.1393.3.4.5.2]