نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی

Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

ISSN: 2423-6349

دوره ۱۲، شماره ۳، صفحات ۱۲-۱.

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
دانشگاه گنبد کاووس

اثرات استفاده از عصاره‌ی جلبک نوستوک (*Nostoc sp.*) بر برخی شاخص‌های رشد تاس‌ماهی سیبری (*Acipenser baerii*, Brandt, 1869)

آنیتا گلپور[1*]، سید عباس حسینی[2]، سید علی اکبر هدایتی[2]، معظمه کردجزی[2]، حمید محمدی آزرم[3]، فاطمه عباسی[1]

[1] دانش‌آموخته دکتری صید و بهره‌برداری آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

[2] گروه تولید و بهره‌برداری آبزیان، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

[3] گروه شیلات، دانشکده منابع طبیعی دریا، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر، ایران.

نوع مقاله:
پژوهشی اصیل

تاریخچه مقاله:
دریافت: ۰۳/۰۸/۲۲
پذیرش: ۰۳/۱۰/۰۱

نویسنده مسئول مکاتبه:
آنیتا گلپور، دانش‌آموخته دکتری صید و بهره‌برداری آبزیان، دانشگاه علوم کشاورزی ومنابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران .

ایمیل:anita.golpour@gmail.com

چکیده

پژوهش حاضر به‌منظور بررسی اثر جلبک نوستوک بر شاخص‌های رشد تاس‌ماهی سیبری (*Acipenser baerii* Brandt, 1869) انجام گرفت. تعداد ۷۲ قطعه بچه ماهی سیبری با میانگین وزنی ۴ ± ۱۴۰گرم در ۴ تیمار و هر تیمار با ۳ تکرار شامل غذای شاهد (بدون عصاره جلبکی) تیمار یک با ۰/۵ درصد عصاره، تیمار دو با ۱ درصد عصاره و تیمار سه ۲ درصد عصاره‌ی جلبکی نوستوک به مدت۴۲ روز تغذیه شدند. زیست‌سنجی ماهیان به‌منظور بررسی شاخص‌های رشد در ابتدا، و آخر دوره آزمایش انجام گرفت. نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها در انتهای دوره نشان داد که شاخص‌های وضعیت بدن نرخ رشد ویژه (SGR) و WG در جلبک ۲٪ بیشترین رشد و بیشترین افزایش وزن بدن را داشته و کمترین عملکرد مربوط به گروه شاهد بود. بالاترین ضریب تبدیل غذایی (FCR) مربوط به گروه شاهد و کمترین آن در جلبک ۲٪ مشاهده گردید؛ هم‌چنین، بیشترین مقدار ضریب چاقی (CF) در جلبک۰/۵٪ و کمترین آن مربوط به جلبک ۱٪ بود(P>۰/۰۵). با توجه به نتایج به‌دست آمده از تیمارهای مختلف، به‌نظر می‌رسد که استفاده از جلبک نوستوک با غلظت ۲ درصد بهترین گزینه برای بهبود شاخص‌های رشد تاس‌ماهی سیبری باشد. این تیمار نشان‌دهنده بیشترین رشد و افزایش وزن بدن نسبت به سایر تیمارها بود. هم‌چنین، به‌نظر می‌رسد تیمار ۰/۵ درصد جلبک نوستوک بیشترین ضریب چاقی (CF) را ارائه داده است؛ اما از لحاظ افزایش وزن و رشد کلی، تیمار ۲ درصد برتری دارد.

واژه‌های کلیدی: شاخص‌های رشد ، جلبک نوستوک، تاس ماهی سیبری، تغذیه

۱ | مقدمه

در سال‌های اخیر استفاده از مکمل‌های خوراکی جهت بهبود پاسخ سیستم ایمنی آبزیان و یا کنترل شدت و شیوع بیماری بسیار مؤثر بوده است (Mahmoudi Kiya and Imani, 2018؛ Hatami et al., 2021). در حال حاضر، آبزی پروری سریع‌ترین میزان رشد را در بخش‌های تولید مواد غذایی داشته و از چندین دهه گذشته به‌سرعت به یک صنعت پویا تبدیل شده است (Mair et al., 2023)؛ که رشد سریع، کارایی تغذیه، عملکرد رشد و افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها از اهداف مهم صنعت آبزی‌پروری محسوب می‌شود. یکی از اساسی‌ترین اهداف آبزی‌پروری، کاهش قیمت غذای مصرف شده، استفاده از غذاهایی با کیفیت، با صرفه اقتصادی و کاهش ضریب تبدیل غذایی می‌باشد (Bjørndal et al., 2024؛ Tucciarone et al., 2024). افزایش تولید نیازمند استفاده از خوراک‌های با کیفیت و حاوی مقادیر بالای پروتئین است. بنابراین، علاوه بر مواد مغذی اصلی(پروتئین، چربی، کربوهیدرات و غیره)، بایستی مواد افزودنی مکمل جهت سلامتی و رشد مطلوب به جیره آبزیان افزوده شود (Olsen and Hasan, 2012؛ Kim et al., 2019). هم‌چنین، افزایش ذخیره‌سازی در سیستم‌های آبزی‌پروری، ماهی را در معرض استرس‌های متعدد مانند:

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

کیفیت پایین آب، تراکم زیاد، دست‌کاری و حمل و نقل قرار می‌دهد که ممکن است تأثیر منفی روی وضعیت ایمنی و بهداشت ماهیان داشته باشد. ضعیف شدن سیستم ایمنی توسط استرس‌های محیطی می‌تواند منجر به مستعد شدن ماهیان برای ابتلا به انواع بیماری‌ها گردد و تولید اقتصادی سیستم‌های آبزی‌پروری را محدود کند (Xu et al., 2021). امروزه چالش عمده در آبزی‌پروری، بهبود جیره‌های غذایی فرموله شده برای بهبود سیستم ایمنی آبزیان می‌باشد (Nankervis and Jones, 2022 ؛Glencross et al., 2007). هدف اساسی در این راستا این است که تا حد ممکن راندمان استفاده از مواد خوراکی را با به‌کارگیری روش‌های مدیریتی جدید مانند فرآوری مواد خوراکی، مکمل‌سازی و جایگزینی افزایش یابد (Shabran Haredasht and Mirvaghefi, 2012). پرورش موفقیت‌آمیز و مداوم آبزیان بستگی به مصرف غذاهای مناسب از لحاظ ارزش غذایی، سازگار با محیط زیست و صرفه اقتصادی دارد. تهیه غذا یکی از مهم‌ترین بخش‌ها در پرورش آبزیان به‌شمار می‌آید؛ به‌طوری‌که معمولاً ۵۰ تا ۷۰ درصد از کل هزینه‌های لازم برای سیستم‌های پرورش آبزیان را بخش تغذیه و ساخت غذای آنها تشکیل می‌دهد و بنابراین جیره‌های غذایی باید با توجه به اصول علمی و نیازهای غذایی اختصاصی هر یک از گونه های پرورشی و میزان تراکم آبزیان تنظیم گردند و بایستی نیازهای تغذیه‌ای هر آبزی با توجه به نوع و گونه در نظر گرفته شود (Afshar- Mazandaran, 2002.).

ازجمله مشکلات پرورش ماهیان خاویاری، تکنولوژی فرمولاسیون جیره‌های غذایی می‌باشد؛ چراکه جیره غذایی ماهیان، ۵۰ تا ۶۰ درصد هزینه‌های پرورش را به خود اختصاص می‌دهد (falahatkar, 2018) و پرورش و تولید موفقیت‌آمیز به استفاده از خوراک کامل با ترکیب بهینه وابسته است (Li et al., 2023 ؛Kim et al., 2024).

تاس‌ماهی سیبری (Acipenser baerii Brandt,1869) یکی از انواع ماهیان خاویاری است که در سراسر جهان بیشتر جهت تولید گوشت و خاویار مورد استفاده قرار می‌گیرد (falahatkar, 2018). این ماهی از گونه‌های با ارزش تجاری است توانایی پرورش در شرایط محصور را دارد (Williot et al., 2002). این گونه به‌دلیل انعطاف‌پذیری بالا نسبت به شرایط محیطی، سریع بودن رشد، کوتاه بودن دوره رسیدگی بلوغ جنسی، گستردگی و تنوع در رژیم غذایی باعث گردیده که این گونه به‌عنوان یکی از گونه‌های اصلی در پرورش ماهیان خاویاری آب شیرین معرفی گردد (falahatkar, 2018). تاس‌ماهی سیبری نسبت به گونه‌هایی نظیر قزل‌آلا قادر به تحمل محدوده وسیع‌تری از تغییرات شاخص‌های کیفی آب و اکسیژن محلول نسبتاً پایین، غلظت بالای آمونیاک و تراکم بالای ذخیره‌سازی است(Wnęk-Auguścik et al., 2024).

ریزجلبک‌ها حاوی مقادیر قابل‌توجهی پروتئین، اسیدهای چرب ضروری، اسیدهای آمینه و ویتامین‌ها می‌باشند که ارزش غذایی بسیار بالایی دارند (Chen et al., 2012؛ Nagappan et al., 2021). به‌تازگی از مواد افزودنی متفاوتی مانند هورمون‌ها، آنتی‌بیوتیک‌ها و دیگر مواد شیمیایی به‌منظور افزایش رشد، اشتها و تحریک سیستم ایمنی آبزیان استفاده می‌گردد (Dawood et al., 2018؛ Ahmadifar et al., 2021) که استفاده از این مواد شیمیایی به دلیل خاصیت رسوب‌پذیری و تجمع بافتی آنها در آبزیان توصیه نشده است (Yadav et al., 2021). تحقیقات نشان می‌دهد که جلبک‌ها و عصاره‌های استخراجی از آنها به عنوان ترکیبات دارای پتانسیل جهت جایگزین شدن آنتی بیوتیک‌ها در رژیم غذایی ماهیان و میگوها نقش زیادی دارد (Van Doan et al., 2023 ؛Yu and Gu, 2015). امروزه محققین علوم زیستی به‌ویژه جلبک‌شناسان سعی دارند علاوه بر بهینه‌سازی و ارتقاء تولید گونه‌های ریزجلبک متداول و رایج مورد استفاده در آبزی‌پروری و سایر صنایع، گونه‌های جدید را نیز مورد آزمون قرار دهند تا بهره‌برداران گزینه‌های مختلف را برای تولید انبوه در اختیار داشته باشند (Guedes and Malcata, 2012؛ Renuka et al., 2018). گونه‌های مختلف ریزجلبک اهمیت زیادی در رشد و بقای آبزیان دارند که بر اساس اندازه سلولی، قابلیت هضم و ارزش غذایی برای تغذیه آبزیان انتخاب می‌شوند. سویه های مختلف ریزجلبک‌ها به‌عنوان مکمل‌های غذایی در آبزی‌پروری مورد استفاده قرار می‌گیرند (Guedes and Malcata, 2012؛ Ansari et al., 2021؛ Nagappan et al., 2021). به‌تازگی از ریز جلبک‌های دریایی به دلیل داشتن خواص ضد باکتریایی، ضد قارچی و ضد ویروسی (Jafari et al., 2021؛ Amaro et al., 2011؛ Dewi et al., 2018؛ Ribeiro et al., 2022) و هم‌چنین داشتن ترکیبات زیستی فعال مثل کاروتنوئیدها، پلی‌ساکاریدها، پروتئین‌ها، اسیدهای چرب ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی(Santigosa et al., 2021؛ Ahmad et al., 2022) به

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

عنوان پتانسیلی برای افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها، بهبود رشد و بازماندگی آبزیان مورد استفاده قرار می‌گیرد (Rohani et al., 2022 ؛Zhu, 2020).

گونه‌های جنسNostoc از راسته Nostocales به‌عنوان تثبیت‌کننده نیتروژن، از رایج‌ترین سیانوباکتری‌ها هستند که در آب‌های شیرین، شور و دریایی به‌صورت آزاد یا هم زیست زندگی می‌کنند. محتوای بالای فیبر، اسیدهای آمینه، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و کربوهیدرات‌ها ارزش غذایی آنها را افزایش می‌دهد. هم‌چنین، به‌عنوان کود زیستی (Ghazal et al., 2018)و منبع غنی از ترکیبات فعال زیستی، از جمله ضد سرطان (Moore., 1996)، ضد قارچ (El-Sheekh et al., 2006)، ضد باکتری (Quan et al., 2015)، ضد ویروس (Mazur-Marzec et al., 2021؛ Naik et al., 2024) و مهارکننده آنزیم (Mazur-Marzec et al., 2018؛ Fidor et al., 2019) کاربرد دارد.

در حال حاضر فرآورده‌های جلبکی مورد استفاده آبزی‌پروران قرار می‌گیرند؛ در حالی‌که خالص‌سازی و تولید انبوه ریزجلبک‌ها، ضمن هم‌سو بودن با اصول بوم‌شناختی،می‌تواند در راستای صنعت آبزی‌پروری پایدار و تولید بیشتر محصولات آبزی، مفید واقع شده و موجب استفاده بهینه و پایدار از منابع آبی کشور شود. در همین راستا، با توجه به مطالعات محدود در خصوص نیازهای تغذیه‌ای تاس‌ماهی سیبری در ایران و تعیین سطح مطلوب عصاره جلبک نوستوک در جیره غذایی و تأثیر آن بر شاخص‌های رشد این گونه باارزش ضروری به‌نظر می‌رسد.

۲ | مواد و روش‌ها

در این پژوهش استوک ایزوله جلبک Nostoc sp. در محیط کشت زایندر منفی (Z-8-N) در آزمایشگاه کشت جلبک دانشگاه علومکشاورزی ومنابع طبیعی گرگان کشت داده شد. بدین منظور، ۷۲ قطعه ماهی با محدوده وزنی۴ ±۱۴۰گرم در ۱۲ مخزن فایبرگلاس با حجم ۲۲۰ لیتر (۶ ماهی در هر مخزن) توزیع شدند. مخازن درون سالن سرپوشیده بوده و دوره نوری توسط تایمر به‌صورت ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی به‌طور منظم اعمال می شد. ابتدا جیره پایه با ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱گرم توزین و به نسبت وزن غذا برای سطوح مختلف، عصاره جلبک به‌صورت محلول روی غذا به‌صورت یکنواخت اسپری و مخلوط گردید. جیره‌های آماده در هوای محیط آزمایشگاه خشک و در پلاستیک‌های زیپ‌دار قرار داده شد و تا زمان مصرف به یخچال با دمای ۴ درجه سانتی‌گراد منتقل گردیدند.

عصاره‌گیری جلبک: ۵ گرم نمونه با حلال مخلوط شده و مخلوط حاصل با امواج مایکروویو(مدل MicroSYNTH ،شرکتMilestone ،دانمارک) در زمان مشخص (۶ دقیقه) و توان ۱۵۰ وات اشعه‌دهی شد. برای کنترل دما، زمان به صورت متناوب اعمال گردید، بدین‌ترتیب که بعد از هر دقیقه تابش امواج مایکرویو نمونه تا رسیدن به دمای کمتر از ۳۰ درجه سانتی‌گراد در یخچال قرار داده شد. برای استخراج بهتر توسط امواج مایکروویو نمونه به مدت ۹۰ دقیقه در حلال مربوطه بدون هم زدن خیسانده شده و در نهایت، عصاره به‌دست آمده با استفاده از کاغذ صافی از مواد گیاهی جدا گردید (Pan et al., 2002)

هم‌چنین، جهت مقایسه‌ی بعضی از پارامترهای رشد مانند: درصد افزایش وزن بدن، نرخ رشد ویژه و درصد بقا بر اساس فرمول‌های زیر محاسبه گردید.

درصد افزایش وزن بدن(Ashouri *et al*., 2015):

$$PBWI\ (\%) = [(Wt_2 - Wt_1) / Wt_1] \times 100$$

Wt_1 – گرم وزن اولیه ماهی

Wt_2 – گرم وزن نهایی ماهی

فاکتور وضعیت (Ashouri *et al*., 2015):

$$CF = [W / L^3] \times 100$$

W – وزن ماهی بر حسب گرم

L – طول کل ماهی بر حسب سانتی متر

ضریب تبدیل غذایی (Ashouri *et al*., 2015):

FCR = dry feed eaten (g) / live weight gain (g)

dry feed eaten (g) = غذای خورده شده (گرم)

live weight gain (g) = وزن بدست آمده ماهی (گرم)

ضریب رشد ویژه (Ashouri *et al*., 2015):

SGR=۱۰۰×(LnW1 – LnW2×) / دوره پرورش به روز

LnW1 = لگاریتم وزن اولیه، LnW2 = لگاریتم وزن نهایی

جهت مقایسه داده‌ها در سطح احتمال (P<۰/۰۵) از روش آنالیز واریانس یک طرفه ANOVA و آزمون چند دامنه‌ای دانکن (Duncans multiple- range test) استفاده شد. پیش از تجزیه وتحلیل، نرمال بودن داده‌ها با

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

استفاده ازآزمون Kolmogorov-Smironov ارزیابی گردید. تمامی آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS 22 انجام شد.

۳ | نتایج

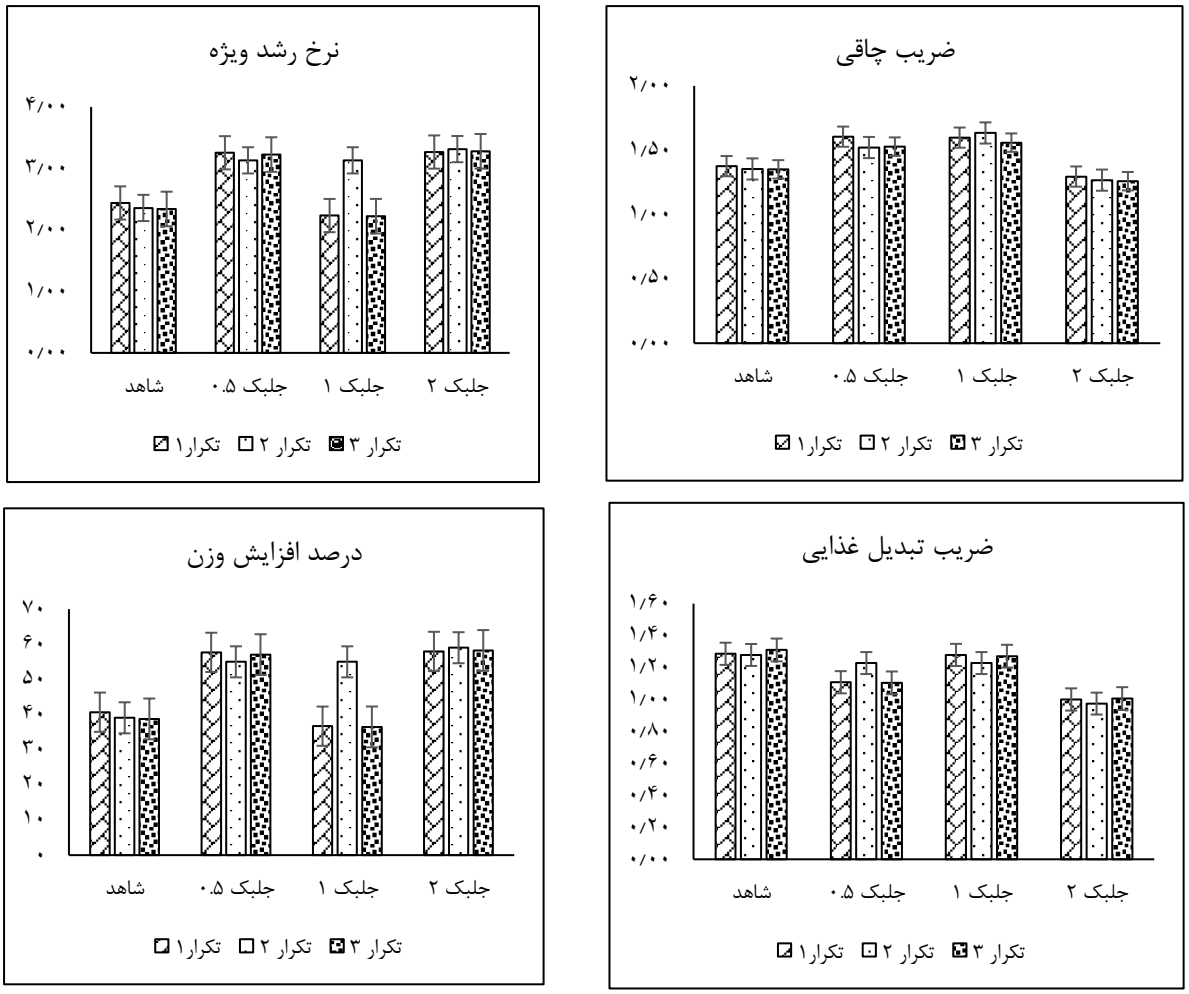
بررسی وزن و طول در پایان دوره پرورش نشان می دهد که بیشترین میانگین وزنی در تیمار جلبک با عصاره ۲ درصد مشاهده شد با میانگین ۸۰/۲۵ ± ۱۷۹/۵۶ و کمترین میزان نیز مربوط به جلبک با عصاره ۵ درصد بود (جدول ۱). در مقایسه طول نیز در بین تیمارها تیمار شاهد بیشترین و جلبک ۰/۵ درصد نیز کمترین طول ماهیان در پایان دوره ثبت شد (جدول ۱). ضریب چاقی در مطالعه حاضر نشان می دهد که بیشترین میزان مربوط به تیمارهای ۰/۵ و ۲ درصد بوده به ترتیب با میانگین ۵۶/۵۹ و ۵۸/۴۱ (نمودار ۱ الف) و اختلاف معنی داری بین تیمار ۰/۵ و ۲ با شاهد و جلبک ۱ درصد مشاهده شد (جدول ۲). ضریب چاقی در مطالعه حاضر نشان داد که بیشترین میزان مربوط به تیمارهای ۰/۵ و ۲ درصد بوده به ترتیب با میانگین ۵۶/۵۹ و ۵۸/۴۱ بوده (نمودار ۱ الف) و اختلاف معنی داری بین تیمار ۰/۵ و ۲ با شاهد و جلبک ۱ درصد مشاهده شد (جدول ۲). محاسبه نرخ رشد ویژه در مطالعه مورد نظر نشان می دهد که بیشترین نرخ رشد ویژه مربوط به تیمار جلبک ۲ درصد بوده با میانگین (۳/۲۸) سپس تیمار ۰/۵ درصد با میانگین (۳/۲۰) قرار داشته و کمترین مقدار مربوط به شاهد برابر با (۲/۳۷) بوده واختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده شد (نمودار ۱ ب و جدول ۲). محاسبه ضریب تبدیل غذایی در مطالعه مورد نظر نشان می دهد که بیشترین ضریب تبدیل غذایی مربوط به تیمار شاهد بوده با میانگین (۱/۲۹) سپس تیمار ۱ درصد با میانگین (۱/۲۵) قرار داشته و کمترین مقدار مربوط به جلبک ۲ درصد برابر با (۰/۹۹) بوده و اختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده شد (نمودار ۱ج و جدول ۲). محاسبه ضریب تبدیل در مطالعه مورد نظر نشان می دهد که بیشترین ضریب تبدیل مربوط به تیمار جلبک ۱ درصد بوده با میانگین (۱/۵۹۶)سپس تیمار ۰/۵ درصد با میانگین ۱/۵۵۱ قرار داشته و کمترین مقدار مربوط به شاهد برابر با ۱/۳۶ بوده(نمودار ۱د) واختلاف معنی داری بین تیمارها مشاهده شد (جدول ۲).

جدول ۱: محاسبات وزن و طول در دوره پرورش

فاکتور	تیمار	تکرار ۱	تکرار ۲	تکرار ۳
وزن (g)	شاهد	۱۷۹/۵٦ ± ۲۸/۲۵	۱۸۰/٤٤ ± ۲۸/٤٥	۱۷۹/۳۹ ± ۲۸/۱۳
	جلبک ۰/۵	۱۵۳/۱۷ ± ۳۳/۲۹	۱۵٤/۱۷ ± ۳۱/۷۹	۱۵۳/۱۷ ± ۳۳/۵۹
	جلبک ۱	۱٦۳ ± ۲۵/۰٦	۱٦۳/۳۹ ± ۲٤/۵۳	۱٦۲/۷۸ ± ۲۵/۱۹
	جلبک ۲	۱۷۲/٤٤ ± ۳۸/۵۵	۱۷۳/۵۰ ± ۳۹/۳۱	۱۷۲ /۰٦ ± ۳۸/٦۲
طول (cm)	شاهد	۲۲/٤۹ ± ۲/۸۱	۲۲/۵۰ ± ۲/۸۳	۲۲/٤۵ ± ۲/۷۹
	جلبک ۰/۵	۱۹/۹۲ ± ۳/۲۰	۲۰/۰۲ ± ۳/۲۸	۱۹/۹۷ ± ۳/۲۵
	جلبک ۱	۲۰/۸۳ ± ۲/۵٤	۲۰/۸٦ ± ۲/۵۷	۲۰/۸۱ ± ۲/۵۳
	جلبک ۲	۲۱/۸٦ ± ۳/۸٦	۲۱/۸۷ ± ۳/۸۵	۲۱/۸۷ ± ۳/۸۷

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]



شکل ۱: نمودار الف ضریب چاقی، ب- نرخ رشد ویژه، ج- ضریب تبدیل غذایی ، د- درصد افزایش وزن

جدول ۲: مقایسه نرخ رشد ویژه، ضریب تبدیل غذایی، ضریب چاقی و ضریب تبدیل در تیمارهای مختلف

فاکتور / تیمار	SGR	FCR	WG	CF
شاهد	۲/۳۸ ± ۰/۰۵^{b}	۱/۲۹ ± ۰/۰۲^{a}	۳۹/۵۱ ± ۱/۰۲^{b}	۱/۳۶ ± ۰/۰۱^{b}
$T_{0.5}$	۳/۲۰ ± ۰/۰۶^{a}	۱/۱۵ ± ۰/۰۷^{b}	۵۶/۵۹ ± ۱/۴۱^{a}	۱/۵۵ ± ۰/۰۵^{a}
T_1	۲/۵۳ ± ۰/۵^{b}	۱/۲۶ ± ۰/۰۳^{a}	۴۲/۷۳ ± ۱۰/۶۳^{b}	۰/۶۰ ± ۰/۰۴^{a}
T2	۳/۲۹ ± ۰/۰۲^{a}	۰/۹۹ ± ۰/۰۲^{c}	۵۸/۴۱ ± ۰/۵۵^{a}	۱/۲۷ ± ۰/۰۲^{c}

حروف نامتجانس نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در بین تیمارها می‌باشد.

۴ | بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نقش تغذیه در آبزی‌پروری که شامل بخش بزرگی از هزینه‌های کل پرورش می‌شود (۵۰ تا ۶۰ درصد)، باید اذعان داشت که پرورش موفق ماهیان نیازمند استفاده از خوراک کامل و کارآمد با ترکیب بهینه است (Mohseni et al., 2011). بهینه‌سازی فاکتورهای تغذیه‌ای می‌تواند باعث رشد بهتر آبزیان در طی دوران پرورش شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد که عصاره گیاهان مختلف می‌تواند باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی، کاهش زمان دوره پرورش برای عرضه به بازار و کاهش هزینه‌های پرورشی شود (Kuebutornye et al., 2024). مطالعات متعددی نشان داده است که می‌توان طول عمر آبزیان را با رژیم غذایی حاوی ریزجلبک بهبود بخشید (Mélo et al., 2016؛ Martínez-Fernández et al.,2007). افزایش بقای آبزیان با خوراک های مبتنی بر ریزجلبک‌ها می‌تواند با ویژگی‌های عملکردی

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

آنها از جمله اثرات پروبیوتیک‌ها، محرک‌های ایمنی، ضد ویروسی، ضد باکتریایی و .... مرتبط باشد (Dineshbabu et al., 2019؛ Ansari et al., 2021؛ Nagarajan et al., 2021؛ Gao et al., 2024). با توجه به ارزش اقتصادی بالای تاس ماهی سیبری، توجه به مکمل‌های غذایی که بتوانند در مدیریت تغذیه و پرورش ماهی نقش مؤثری داشته باشند؛ افزایش یافته است. امروزه استفاده از عصاره‌ها و پودرهای گیاهی در جیره آبزیان به‌منظور بهبود فاکتورهای رشد و سلامت آبزیان رشد چشم‌گیری داشته و سبب شده تا پرورش‌دهندگان به سمت مکمل‌های گیاهی گرایش پیدا کنند (Thirumal and Laavu, 2017).

نتایج حاصل از محاسبات ضریب نرخ رشد ویژه(SGR) مطالعه حاضر نشان می‌دهد که تیمار جلبک ۲ درصد بیشترین رشد را در مقایسه با سایر تیمارها دارد. این موضوع می‌تواند نشان‌دهنده کارایی بالای این غلظت در تسهیل فرایندهای متابولیک و افزایش سرعت رشد در ماهیان تحت مطالعه باشد. یکی از عوامل اقتصادی بودن پرورش آبزیان ضریب تبدیل غذا است؛ بدین‌دلیل که موجب کاهش هزینه‌های غذاو مقدار غذاهی و در نتیجه آن سبب کاهش آلودگی محیط آب پرورشی و کاهش عفونت‌های ثانویه خواهد شد. نتایج پژوهش حاضر در خصوص ضریب تبدیل غذایی (FCR) نشان می‌دهد که تیمار شاهد، که حاوی هیچ‌گونه جلبکی نبوده، از بالاترین ضریب تبدیل غذایی برخوردار می‌باشد. این امر به اهمیت کیفیت منابع غذایی اشاره دارد و ممکن است نشان‌دهنده این باشد که جلبک‌ها به خودی خود منبع غذایی کارآمدی نیستند. نتایج مشابهی توسط سایر پژوهشگران در رابطه با بهبود شاخص‌های رشد در ماهی کفال خاکستری (Mugil cephalus Linnaeus,1758) تغذیه شده با عصاره جلبک پادینا (Padina astraulis Hauck) (Akbari and Shahraki, 2016) و ماهی باس دریایی آسیایی (Lates calcarifer) تغذیه شده با عصاره جلبک Sargassum angustifolium (Mosavi Dehmordi et al., 2022) گزارش شده است. بهبود شاخص‌های رشد ناشی از ترکیبات گیاهی جیره، می‌تواند ناشی از بهبود هضم مواد مغذی جیره، یا به علت افزایش سطح فعالیت آنزیم‌های گوارشی ماهی و در نهایت بهبود سطح ایمنی غیراختصاصی ماهیان باشد (Vélez-Calabria et al., 2023؛ Fılogh et al., 2023). افزایش وزن بدن (WG) نیز از نتایج قابل توجهی برخوردار است؛ به طوری که تیمار جلبک ۲ درصد بیشترین افزایش وزن را به خود اختصاص داده است. این یافته مؤید تأثیر مثبت جلبک بر عملکرد رشد است، به‌ویژه در غلظت بهینه ۲ درصد که نشان از پتانسیل بالای این ترکیب در بهبود فاکتورهای رشد دارد.

Sudagar و همکاران (2016) بیان داشتند که استفاده از جلبک اسپیرولینا در جیره غذایی ماهی دماسونی (Pseudotropheus demasoni) اثرات مثبتی بر شاخص های رشد و برخی از شاخص‌های رنگی شدن ماهی دماسونی دارد. نتایج حاصل از مطالعه Akbary و Sondakzehi (2016) نشان داد که افزودن ۱۵g/kg پودر جلبک اسپیرولینا (Spirulina platensis) به جیره غذایی ماهی کفال خاکستری (Mugil cephalus Linnaeus, 1758) شاخص‌های رشد، تغذیه، کیفیت لاشه و افزایش اسیدهای چرب چند زنجیرهای در این ماهی بهبود می‌دهد. بررسی Radhakrishnan و همکاران (۲۰۱۶) نشان داد که جایگزینی جزئی پودر ماهی با جلبک اسپیرولینا (Arthrospira platensis) در سطح ۵۰٪، برای عملکرد رشد از نظر افزایش وزن و نرخ رشد ویژه در شاه‌میگوی رودخانه‌ای (Macrobrachium rosenbergii) مفید است.ضریب چاقی(CF) ، تیمار جلبک ۰/۵ درصد بهترین عملکرد را داشته و مؤید این نکته است که این غلظت به همراه متغیرهای دیگر، می‌تواند تأثیر مثبتی بر وضعیت بدنی موجودات داشته باشد. با این حال، مشاهده نتایج غیر یکپارچه در بین تیمارها نشان می‌دهد که نیاز به مطالعه بیشتر درباره ارتباط بین غلظت‌های مختلف جلبک و فاکتورهای فیزیکی- شیمیایی محیط برای بهینه‌سازی شرایط پرورشی وجود دارد. تیمار جلبک ۲ درصد به عنوان بهترین تیمار در ضریب نرخ رشد ویژه و افزایش وزن شناخته شده است.

برای ایجاد شواهد علمی و درک بهتر از نحوه استفاده بهینه از ریزجلبک‌ها در تغذیه ماهی، نیاز به انجام تعداد زیادی آزمایش‌های تغذیه‌ای با طراحی مناسب است تا پتانسیل ریزجلبک‌ها به‌عنوان جایگزین پودر و روغن ماهی ارزیابی شود. با این حال، به نظر می‌رسد که ریزجلبک‌ها نقش مهمی در حرکت به سمت فرمول‌های پایدارتر برای تغذیه آبزیان ایفا خواهند کرد. می‌توان نتیجه گرفت که زی‌توده ریزجلبکی با ترکیب بهتر و هزینه کمتر، امکان تولید آبزیان قابل دسترس و مطمئن‌تر را فراهم می‌کند و این امر به

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

صنعت آبزی‌پروری اجازه می‌دهد تا به رشد خود ادامه داده و نیازهای فعلی و آینده را برآورده کند.

۵| ملاحظات اخلاقی

موردی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

EFERENCES

Afshar- Mazandaran, N. 2002. A practical guide to aquatic nutrition and the use of nutrients and medicines in Iran. Nourbakhsh Publishing. 216p.

Ahmad, A., W. Hassan, S. and Banat, F. 2022. An overview of microalgae biomass as a sustainable aquaculture feed ingredient: Food security and circular economy. Bioengineered. 13(4): 9521-9547.

Ahmadifar, E., Pourmohammadi Fallah, H., Yousefi, M., Dawood, M. A., Hoseinifar, S. H., Adineh, H., Yilmaz, S., Paolucci, M. and Doan, H. V. 2021. The gene regulatory roles of herbal extracts on the growth, immune system, and reproduction of fish. Animals, 11(8): p.2167.

Akbari, P. and Shahraki, N. 2016. Effect of *Padina atraulis* extract on growth, feed, fatty acids and carcass compostion in *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. Iranian ScientificFisheries Journal. 25 (2): 161-171.

Akbary, P.and Sondakzehi, A. 2016. Effect of Spirulina platensis powder on growth, feed, body chemical composition and fatty acids in *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. Journal of Fisheries. 69(1): 1-9. (In Persian).

Amaro, H.M., Guedes, A.C. and Malcata, F.X. 2011. Antimicrobial activities of microalgae: an invited review. Science against microbial pathogens: communicating current research and technological advances. (2): 1272-1284.

Ansari, F. A., Guldhe, A., Gupta, S. K., Rawat, I. and Bux, F. 2021. Improving the feasibility of aquaculture feed by using microalgae. Environmental Science and Pollution Research. 28(32): 43234-43257.

Ansari, F.A., Guldhe, A., Gupta, S.K., Rawat, I. and Bux, F., 2021. Improving the feasibility of aquaculture feed by using microalgae. Environmental Science and Pollution Research. 28(32): 43234-43257.

Ashouri, S., Keyvanshokooh, S., Salati, A.P., Johari, S.A. and Pasha-Zanoosi, H. 2015. Effects of different levels of dietary selenium nanoparticles on growth performance, muscle composition, blood biochemical profiles and antioxidant status of common carp (*Cyprinus carpio*). Aquaculture. (446): 25-29.

Bjørndal, T., Dey, M. and Tusvik, A. 2024. Economic analysis of the contributions of aquaculture to future food security. Aquaculture. (578): p.740071.

Chen, T. Y., Lin, H. Y., Lin, C. C., Lu, C. K. and Chen, Y. M. 2012. Picochlorum as an alternative to Nannochloropsis for grouper larval rearing. Aquaculture. (338): 82-88.

Dawood, M. A., Koshio, S. and Esteban, M. Á. 2018. Beneficial roles of feed additives as immunostimulants in aquaculture: a review. *Reviews in Aquaculture*, *10*(4), pp.950-974.

Dewi, I.C., Falaise, C., Hellio, C., Bourgougnon, N. and Mouget, J. L. 2018. Anticancer, antiviral, antibacterial, and antifungal properties in microalgae. In Microalgae in health and disease prevention. Academic Press. pp:235-261.

Dineshbabu, G., Goswami, G., Kumar, R., Sinha, A. and Das, D., 2019. Microalgae–nutritious, sustainable aqua-and animal feed source. Journal of Functional Foods. (62): p.103545.

El-Sheekh, M. M., Osman, M. E., Dyab, M. A. and Amer, M. S. 2006. Production and characterization of antimicrobial active substance from the cyanobacterium Nostoc muscorum. Environmental toxicology and pharmacology. 21(1): 42-50.

Falahatkar, B. 2018. Nutritional requirements of the Siberian sturgeon: an updated synthesis. The Siberian Sturgeon *(Acipenser baerii*, Brandt, 1869*)* Volume 1-Biology. 207-228.

Fidor, A., Konkel, R. and Mazur-Marzec, H. 2019. Bioactive peptides produced by cyanobacteria of the genus Nostoc: A review. Marine drugs. 17(10): p.561.

Fılogh, A., Bilen, S., Sönmez, A.Y. and Elp, M. 2023. Growth, blood parameters, immune response and antioxidant enzyme activities in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss* Walbaum, 1792) fed diets supplemented with fumitory (Fumaria officinalis). Journal of Agricultural Sciences. 29(1): 47-59.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

Li, R. and Cho, S.H., 2023. Substitution impact of tuna by-product meal for fish meal in the diets of rockfish (Sebastes schlegeli) on growth and feed availability. Animals. 13(22): p.3586.

Mahmoudi Kiya, Z. and Imani, A. 2018. Different sterategies to improve immunity of aquatics. Advanced Aquaculture Sciences Journal. 2 (2): 29- 41.

Mair, G.C., Halwart, M., Derun, Y. and Costa-Pierce, B.A., 2023. A decadal outlook for global aquaculture. Journal of the World Aquaculture Society. 54(2): 196- 205.

Martínez-Fernández, E., & Southgate, P. C. 2007. Use of tropical microalgae as food for larvae of the black-lip pearl oyster Pinctada margaritifera. Aquaculture. 263(1-4): 220-226.

Mazur-Marzec, H., Cegłowska, M., Konkel, R. and Pyrć, K. 2021. Antiviral cyanometabolites—a review. Biomolecules, 11(3): p.474.

Mazur-Marzec, H., Fidor, A., Cegłowska, M., Wieczerzak, E., Kropidłowska, M., Goua, M., Macaskill, J. and Edwards, C., 2018. Cyanopeptolins with trypsin and chymotrypsin inhibitory activity from the cyanobacterium Nostoc edaphicum CCNP1411. Marine drugs. 16(7): p.220.

Mélo, R. C. S., Santos, L. P. d. S., Brito, A. P. M., Gouveia, A. d. A., Marçal, C., and Cavalli, R. O. 2016. Use of the microalga Nannochloropsis occulata in the rearing of newborn longsnout seahorse *Hippocampus reidi* (Syngnathidae) juveniles. Aquaculture Research 47(12):3934-3941.

Moore, R.E. 1996. Cyclic peptides and depsipeptides from cyanobacteria: a review. Journal of Industrial Microbiology. (16): 134-143.

Mosavi Dehmordi, L., Taiebzadeh, Z. and Souri, M. 2022. Effects of alga Sargassum angustifolium extract on growth performance, survival rate and body composition of the Asian sea bass (*Lates calcarifer*). Aquatic Physiology and Biotechnology. 10(2): 25- 40.

Nagappan, S., Das, P., AbdulQuadir, M., Thaher, M., Khan, S., Mahata, C., Al-Jabri, H., Vatland, A.K. and Kumar, G. 2021. Potential of microalgae as a sustainable feed ingredient for aquaculture. Journal of Biotechnology. (341):1-20.

Nagappan, S., Das, P., AbdulQuadir, M., Thaher, M., Khan, S., Mahata, C., Al-Jabri,

Gao, S., Chen, W., Cao, S., Sun, P. and Gao, X. 2024. Microalgae as fishmeal alternatives in aquaculture: current status, existing problems, and possible solutions. Environmental Science and Pollution Research. 31(11): pp.16113-16130.

Ghazal, F., Mahdy, E., El-Fattah, M., El-Sadany, A.E.G.Y. and Doha, N. 2018. The use of cyanobacteria as biofertilizer in wheat cultivation under different nitrogen rates. Nature and Science. 16(4): 30-35.

Glencross, B.D., Booth, M. and Allan, G.L. 2007. A feed is only as good as its ingredients–a review of ingredient evaluation strategies for aquaculture feeds. Aquaculture nutrition. 13(1): 17-34.

Guedes, A. C. and Malcata, F. X. 2012. Nutritional value and uses of microalgae in aquaculture. Aquaculture. 10(1516) :59-78.

Hatami, A. S.,Paknejad, H. and soodagar, M. 2021. Effect of Dietary Supplemented Biotronic Top3 on Growth Indices, Mucus and Blood Serum Immunity and the Expression of Growth- Related Genes (GH, Ghrelin, IGF- 1) in Persian Sturgeon (*Acipenser persicus*). The Quarterly Journal of Animal Physiology and Development. 14 (4): 17- 34.

Jafari, H., Rafiee, A. and Ashja Ardalan, A. 2021. Determining the amount of some chemical compounds of the dominant species of brown algae in Lengeh port, Hormozgan province of Iran. The Quarterly Scientific Journal of Applied Biology. 34 (2): 51- 69.

Kim, J. and Cho, S.H., 2024. Substitution effect of fish meal with various plant protein sources on growth performance and feed utilization in rockfish (*Sebastes schlegeli*) diets including jack mackerel meal used as feed stimulants. Frontiers in Marine Science. (11): p.1339471.

Kim, S.W., Less, J.F., Wang, L., Yan, T., Kiron, V., Kaushik, S.J. and Lei, X.G. 2019. Meeting global feed protein demand: challenge, opportunity, and strategy. Annual review of animal biosciences. 7(1): 221-243.

Kuebutornye, F.K.A., Roy, K., Folorunso, E.A. and Mraz, J. 2024. Plant□based feed additives in Cyprinus carpio aquaculture. Reviews in Aquaculture. 16(1): 309-336.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

Rohani, M.F., Islam, S.M., Hossain, M.K., Ferdous, Z., Siddik, M.A., Nuruzzaman, M., Padeniya, U., Brown, C. and Shahjahan, M., 2022. Probiotics, prebiotics and synbiotics improved the functionality of aquafeed: Upgrading growth, reproduction, immunity and disease resistance in fish. Fish and shellfish immunology. (120): 569-589.

Santigosa, E., Brambilla, F. and Milanese, L. 2021. Microalgae oil as an effective alternative source of EPA and DHA for gilthead seabream (*Sparus aurata*) aquaculture. Animals, 11(4): p.971.

Shabran Haredasht, M. and Mirvaghefi, A. 2012. Applications of nano technology in fisheries Applications of nano technology in fisheries. Journal of Nano Technology. (11): 13- 15.

Sudagar, M., Khalese, M., Mazandarani, M., Hosseini, S.A., Zakariaee, H. 2016. Effects of Spirulina algae on growth, survival and coloration demasoni fish (*Pseudotropheus demasoni*). Journal of Fisheries. (69): 21-27. (In Persian).

Thirumal, Y. and Laavu, S. 2017. HPLC profile of medicinal plant extracts and its application in aquaculture. Journal of Aquaculture Research and Development. 8(484): 2-6.

Tucciarone, I., Secci, G., Contiero, B. and Parisi, G. 2024. Sustainable aquaculture over the last 30 years: An analysis of the scientific literature by the Text Mining approach. Reviews in Aquaculture. 16(4): 2064-2076.

Van Doan, H., Prakash, P., Hoseinifar, S. H., Ringø, E., El-Haroun, E., Faggio, C., Olsen, R. E., Tran, H. Q., Stejskal, V., Abdel-Latif, H. M. and Dawood, M. A. 2023. Marine-derived products as functional feed additives in aquaculture: A review. Aquaculture Reports. (31): p.101679.

Vélez-Calabria, G., Tomás-Vidal, A., Peñaranda, D.S., Jover-Cerdá, M. and Llorens, S. M. 2023. Effect of additives inclusion in gilthead seabream (*Sparus aurata* L.) diets on growth, enzyme activity, digestibility and gut histology fed with vegetable meals. Animals. 13(2): p.205.

Williot, P., Arlati, G., Chebanov, M., Gulyas, T., Kasimov, R., Kirschbaum, F., Patriche, N., Pavlovskaya, L., Poliakova, L., Pourkazemi, M., Yu, K., Zhuang, P. and Zholdasova, I.M. 2002. Status and H., Vatland, A.K. and Kumar, G. 2021. Potential of microalgae as a sustainable feed ingredient for aquaculture. Journal of Biotechnology. (341):1-20.

Nagarajan, D., Varjani, S., Lee, D.J. and Chang, J.S., 2021. Sustainable aquaculture and animal feed from microalgae–nutritive value and techno-functional components. Renewable and Sustainable Energy Reviews. (150): p.111549.

Naik, B., Mishra, R., Kumar, V., Mishra, S., Gupta, U., Rustagi, S., Gupta, A.K., Preet, M.S., Bhatt, S.C. and Rizwanuddin, S. 2024. Micro-algae: Revolutionizing food production for a healthy and sustainable future. Journal of Agriculture and Food Research. (15): p.100939.

Nankervis, L. and Jones, C. 2022. Recent advances and future directions in practical diet formulation and adoption in tropical Palinurid lobster aquaculture. Reviews in Aquaculture. 14(4) :1830-1842.

Olsen, R.L. and Hasan, M.R. 2012. A limited supply of fishmeal: Impact on future increases in global aquaculture production. Trends in Food Science and Technology. 27(2): pp.120-128.

Quan, Y., Yang, S., Wan, J., Su, T., Zhang, J. and Wang, Z. 2015. Optimization for the extraction of polysaccharides from Nostoc commune and its antioxidant and antibacterial activities. Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers. (52): 14-21.

Radhakrishnan, S., Belal, I.E., Seenivasan, C., Muralisankar, T. and Bhavan, P.S., 2016. Impact of fishmeal replacement with Arthrospira platensis on growth performance, body composition and digestive enzyme activities of the freshwater prawn, Macrobrachium rosenbergii. Aquaculture reports. (3): 35-44.

Renuka, N., Guldhe, A., Prasanna, R., Singh, P. and Bux, F. 2018. Microalgae as multi-functional options in modern agriculture: current trends, prospects and challenges. Biotechnology advances. 36(4) :1255-1273.

Ribeiro, M.C.M., Salles, T.S., Moreira, M.F., Barbarino, E., do Valle, A.F. and Couto, M.A.P.G.2022. Antiviral activity of microalgae extracts against Mayaro virus. Algal Research.(61): p.102577.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

exposed to ammonia nitrogen: a review. Animals. 11(11): p.3304.

Yadav, M., Khati, A., Chauhan, R., Arya, P. and Semwal, A. 2021. A review on feed additives used in fish diet. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology. 6(2):184-190. doi: 10.22161/IJEAB.62.21

Yu, P. and Gu, H. 2015. Bioactive substances from marine fishes, shrimps, and algae and their functions: present and future. Critical reviews in food science and nutrition. 55(8): 1114-1136.

Zhu, F. 2020. A review on the application of herbal medicines in the disease control of aquatic animals. Aquaculture. (526): p.735422.

management of Eurasian sturgeon: An overview. International Reviews of Hydrobiology. (87):483-506.

Wnęk-Auguścik, K., Witeska, M., Niemiec, T., Piotrowska, I., Fajkowska, M., Gomułka, P., Kondera, E., Łozicki, A., Zglińska, K. and Rzepkowska, M., 2024. The effects of diets containing rapeseed meal on Siberian sturgeon (*Acipenser baerii*) growth, muscle composition, and physiological performance. Aquaculture Reports. (34): p.101891

Xu, Z., Cao, J., Qin, X., Qiu, W., Mei, J. and Xie, J. 2021. Toxic effects on bioaccumulation, hematological parameters, oxidative stress, immune responses and tissue structure in fish

نحوه استناد به‌مقاله:

گلپور آ.، حسینی ع.، هدایتی ع ا.، کردجزی م.، محمدی آزرم ح.، عباسی ف. اثرات استفاده از عصاره‌ی جلبک نوستوک (Nostoc sp.) بر برخی شاخص‌های رشد تاس‌ماهی سیبری (*Acipenser baerii*, Brandt, 1869). نشریه پژوهش‌های ماهی‌شناسی کاربردی‌دانشگاه گنبدکاووس. ۱۴۰۳. ۱۲(۳): ۱۲-۱.

Golpour A., Hosseini A., Hedayati AA., Kordjazi M., Mohammadi Azarm H., Abbasi F. Effects of Nostoc sp. Algae Extract on Growth Indices of Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*, Brandt, 1869). Journal of Applied Ichthyological Research, University of Gonbad Kavous. 2024, 12(3): 01-12.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]
[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]

Journal of Applied Ichthyological Research Vol. 12, No 3, 01-12
Print ISSN: 2423-6349
Journal homepage: http://jair.gonbad.ac.ir

Effects of Nostoc sp. Algae Extract on Growth Indices of Siberian Sturgeon (*Acipenser baerii*, Brandt, 1869)

Golpour A[1*]., Hosseini A[2]., Hedayati AA[2]., Kordjazi M[2]., Mohammadi Azarm H[3]., Abbasi F[1]
[1]Ph.D. student of fishing and aquatic exploitation, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[2]Faculty of Fisheries and Environmental Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran
[3]Department of Fisheries, Faculty of Marine Natural Resources, Khorramshahr University of Marine Sciences and Technology, Khorramshahr, Iran.

Type:
Original Research Paper

Paper History:

Received: 12-11-2024
Accepted: 21-12- 2024

Corresponding author:

Golpour A. Ph.D. student of fishing and aquatic exploitation, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, Iran

Email: anita.golpour@gmail.com

Abstract
The aim of this study was investigate the effects of Nostoc algae on the growth indices of Siberian sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt,1869). Seventy-two juvenile Siberian sturgeon, with an average weight of 140 ± 4 grams were randomly assigned to four treatment groups, each with three replicates. The treatments included a control diet (without algae extract) and diets containing 0.5%, 1% and 2% algae extract. The fish were fed these diets for 42 days. Biometric measurements were taken at the beginning and end of the experiment to evaluate growth indices. Data analysis revealed that specific growth rate (SGR) and weight gain (WG) were highest in the 2% treatment group, while the control group showed the lowest performance. Feed conversion ratio (FCR) was highest in the control group and lowest in the 2% treatment. Interestingly, the best condition factor (CF) was observed in the 0.5% treatment, while the 1% treatment gave the lowest CF ($P < 0.05$). Overall, these results show that the addition of Nostoc algae at different concentrations significantly improved the growth indices of Siberian sturgeon. The 2% treatment was the most effective and resulted in the highest growth rates and body weight gains among the tested groups. In addition, the 0.5% treatment achieved the best CF, indicating potential benefits for fish health and body proportions. However, for optimal weight gain and overall growth performance, the 2% algae treatment was clearly superior.
Keywords: Growth indices, Nostoc sp., Siberian sturgeon, Nutrition

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2025-12-07]

[DOI: 10.22034/jair.12.3.31]