اثر سنگروویت بر عملکرد رشد، برخی پارامترهای بیوشیمیایی خون، بازماندگی و مقاومت به تنش شوری در بچه‌ماهیان سفید (*Rutilus frisii kutum*)

محمدرضا ایمان‌پور و زهرا روحی*

دریافت: ۱۳۹۳/۱۰/۱۵/ پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۹

دانشکدهٔ شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان
*مسئول مکاتبات: roohi26_iut@yahoo.com

چکیده. این مطالعه به منظور نشان‌دادن اثر مکمل گیاهی سنگروویت بر پارامترهای رشد، فاکتورهای بیوشیمیایی خون، بازماندگی و مقاومت به تنش‌شوری در بچه-ماهیان سفید انجام شد. ماهیان با وزن ۱±۰/۰۰۳ گرم به چهار گروه تقسیم شدند و با جیره‌های حاوی سنگروویت در سطوح مختلف صفر (شاهد)، ۰/۰۵، ۰/۱ و ۰/۱۵ درصد به مدت ۴۵ روز تغذیه شدند. نتایج نشان داد که وزن نهایی، افزایش وزن و میزان رشد ویژه افزایش در ماهیان تغذیه شده با جیره‌های حاوی سنگروویت افزایش معنی‌داری داشته است (p<۰/۰۵). علاوه‌براین، ضریب تبدیل غذایی ماهیان تیمارشده با سنگروویت در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (p<۰/۰۵). با این‌حال، میزان ضریب چاقی، گلوکز و پروتئین کل در بین تیمارهای مختلف و گروه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت (p>۰/۰۵). از سوی دیگر، کلسترول خون ماهی سفید در گروه شاهد (۱۹۰/۱۷±۰/۰۱۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) در مقایسه با تیمارهای سنگروویت افزایش معنی‌داری داشت (p<۰/۰۵). مکمل غذایی سنگروویت بر بازماندگی و مقاومت به تنش شوری تأثیری نداشت (p>۰/۰۵). نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که مکمل گیاهی سنگروویت می‌تواند میزان رشد، مصرف غذا و پارامترهای بیوشیمیایی خون بچه‌ماهیان سفید را بهبود بخشد.

واژه‌های کلیدی. رشد، استرس، خون، سنگروویت، ماهی سفید

Effect of sangrovit on growth performance, some blood biochemical parameters, survival and resistance to salinity stress in the Caspian kutum (*Rutilus frisii kutum*) fry

Mohammad Reza Imanpoor and Zahra Roohi*

Received 05.01.2015 / Accepted 31.08.2015

Department of Fisheries and Environment, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources, Gorgan, Iran

*Correspondent author: roohi26_iut@yahoo.com

Abstract. This study was carried out to show the effects of herbal supplement of Sangrovit on the growth parameters, blood biochemical factors, survival and resistance to salinity of the Caspian kutum fry. Fish (1±0.003 g) were divided into four groups fed on diets containing sangrovit at different levels: 0 (control), 0.05, 0.1 and 0.15 % for 45 days. The results showed that there was a significant increase in the final weight, weight gain and specific growth rate of the fish fed on sangrovit diets (p<0.05). In addition, food conversion rate of fish fed on sangrovit diet was found to be significantly (p<0.05) lower than the control group. However, there was no significant difference in the condition factor, glucose and total protein levels of the experimental groups and the control group (p>0.05). On the other hand, blood cholesterol of the Caspian kutum was significantly increased in the control group (190.17±0.013 mg dl^{-1}) in comparison to treatments sangrovit (p<0.05). Survival and resistance to salinity stress remained unaffected by dietary supplementation of sangrovit (p>0.05). The results of the present study also indicated that dietary Primalac beneficially affected the growth performance and blood biochemical parameters of the Caspian kutum fry. The findings of the present study indicated that the herbal supplement of sangrovit could improve the growth rate, feed utilization and blood biochemical parameters of the Caspian kutum fry.

Keywords. growth, stress, blood, sangrovit, Caspian kutum

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]

مقدمه

ماهی سفید مهم‌ترین ماهی استخوانی و دارای ارزش اکولوژیکی برای اکوسیستم دریای خزر و نیز دارای ارزش اقتصادی و غذایی برای تعداد بی‌شماری از ساحل‌نشینان حاشیهٔ جنوبی دریای خزر است (غلام‌پور و همکاران، ۱۳۹۰؛ حسین‌پور، ۱۳۷۰). این گونه به دلیل صید بی‌رویه، افزایش آلودگی‌ها، تخریب بستر رودخانه‌ها، ناامنی مهاجرت ازجمله آبزیانی است که نسل‌شان کاهش یافته است (Najafpour *et al.*, 2012). مراکز تکثیر و پرورش شیلات هرساله جهت بازسازی ذخایر این ماهی بیش از ۱۰۰ میلیون قطعه بچه‌ماهی سفید در رودخانه‌های منتهی به حوزهٔ جنوبی دریای خزر رها می‌کنند (خامی‌پور و ولی‌پور، ۱۳۸۵). تغذیه یکی از اساسی‌ترین محدودیت‌ها و عامل پرهزینه در پرورش گونه‌ها یا رهاسازی در محیط‌های طبیعی است؛ ازاین‌رو با آگاهی از نیازمندی‌های تغذیه‌ای بچه‌ماهی سفید و استفاده از انواع مواد مغذی و مکمل‌های غذایی مرغوب که در بالابردن راندمان سیستم ایمنی نقش دارند شاید بتوان تا حد زیادی میزان بقا، میل تغذیه و رشد آن را به‌خصوص در دوران قبل از رهاسازی افزایش داد (آفتابگرد و همکاران، ۱۳۹۰).

استفاده از افزودنی‌های غذایی در آبزی‌پروری یکی از روش‌های متداول استفاده‌شده برای بهبود افزایش وزن، کارایی غذا و مقابله با بیماری‌ها در ماهیان پرورشی است (Cho & Lee, 2012). برخی افزودنی‌های غذایی که استفاده می‌شوند، شامل ترکیبات شیمیایی و به‌ویژه هورمون‌ها و آنتی‌بیوتیک‌ها است که ممکن است موجب اثر جانبی ناخوشایند شود (Bello *et al.*, 2012). گیاهان و فرآورده‌های گیاهی با توجه به مزیت‌های متعدد، از جمله خطرات زیست‌محیطی حداقل، عدم ایجاد مقاومت دارویی، دردسترس‌بودن و قیمت پایین‌تر، توجه زیادی را در سطح جهان به خود جلب نموده است (Madhuri *et al.*, 2012; Karpagam & Krishnaveni, 2014). مطالعات بسیاری گزارش کرده‌اند که افزودنی‌های گیاهی، رشد ماهیان و نیز مقاومت آنها را دربرابر عوامل بیماری‌زا افزایش می‌دهد (Sasmal *et al.*, 2005; Johnson & Banerji, 2007).

سنگروویت یکی از افزودنی‌های گیاهی طبیعی استخراج‌شده از ماکلیا کورداتا است (Rairat *et al.*, 2013). ماکلیاکورداتا گیاهی از تیرهٔ شقایقیان است که در طب سنتی چین برای فعالیت‌های ضدباکتریایی و ضد التهاب استفاده می‌شود (Yao *et al.*, 2010). بخش اندام هوایی نیز به‌عنوان جزء فعالی در تهیه افزودنی‌های غذایی طبیعی ضدباکتری سنگروویت‌ها استفاده می‌شود. اثرات بیولوژیکی ماکلیاکورداتا به دلیل فعالیت زیستی آن از ترکیبات آلکالوئید است، که شامل تعدادی از آلکالوئیدهای ایزوکوائنولین است، که مهم‌ترین آن سانگیونارین است (Dvorák *et al.*, 2006; Rairat *et al.*, 2013). بسیاری از مطالعات اثر مثبت سنگروویت بر عملکرد رشد حیواناتی مانند مرغ (Vieira *et al.*, 2008)، تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*)، باس دریایی (*Dicentrarchus labrax*)، وانامی (*Litopenaeus vannamei*) و ماهی کلمه (*Rutilus rutilus*) را گزارش کرده‌اند (Rawling *et al.*, 2009; Korkut *et al.*, 2012; Rairat *et al.*, 2013; Imanpoor & Roohi, 2015).

با توجه به موارد فوق، تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر سطوح مختلف مکمل گیاهی سنگروویت در جیره‌ی غذایی بچه‌ماهیان سفید بر عملکرد رشد جهت تسریع و افزایش رشد و درنتیجه کاهش مدت زمان نگهداری بچه‌ماهیان برای رسیدن به وزن رهاسازی یا رهاسازی بچه‌ماهیان با اوازن بالاتر به‌منظور افزایش بازگشت شیلاتی آنها و تولید بچه‌ماهیان مقاوم دربرابر استرس انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

تهیه ماهی و طرح آزمایش

این پژوهش در تابستان ۱۳۹۲ در مرکز تحقیقات آبزی‌پروری شهیدفضلی برآبادی دانشگاه علوم‌کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. در این مطالعه، بچه‌ماهیان سفید از کارگاه تکثیر و پرورش ماهی کلمه سیجوال در استان گلستان تهیه و به‌مدت دوهفته آداپتاسیون انجام شد. آزمایش به‌صورت کاملاً تصادفی با چهار تیمار و دو تکرار در هر سطح، به مدت ۴۵ روز انجام شد. هر تیمار به میزان ۳ درصد وزن بدن، ۳ بار در روز

تغذیه می‌شدند. هر ۱۵ روز یک‌بار بیومتری و مقدار غذادهی براساس آن تنظیم می‌شد. مدفوع و دیگر مواد باقی‌مانده هر روز صبح از مخازن سیفون می‌شد. در طول دورهٔ پرورش دمای آب ۲±۲۳ درجه سانتی‌گراد، اکسیژن محلول در آب ۰/۶۵±۵/۹ میلی‌گرم در لیتر و pH آب ۰/۰۷±۷/۸ بود. در هر آکواریوم (با ابعاد ۴۰×۶۰ با عمق ۵۰ سانتی‌متر) ۱۳ قطعه ماهی (۰/۰۰۳±۱ گرم) قرار گرفت.

تهیهٔ جیرهٔ غذایی

چهار سطح مکمل گیاهی سنگروویت شامل صفر (تیمار ۱)، ۰/۰۵ (تیمار ۲)، ۰/۱ (تیمار ۳) و ۰/۱۵٪ (تیمار ۴) در جیره در نظر گرفته شد (Imanpoor & Roohi, 2015). برای آماده‌سازی جیره‌های آزمایش، مکمل گیاهی سنگروویت در آب حل و بر طبق روش مورد استفاده توسط Chang و Liu روی غذای تجاری (بیومار، فرانسه) اسپری شد (Chang & Liu, 2002). تیمارهای تهیه شده به مدت ۲ ساعت در دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد درمعرض جریان هوا قرار داده شد تا آب مخلوط‌شده با غذا تبخیر گردد (ناصری و همکاران، ۱۳۸۷).

پارامترهای رشد

در پایان دورهٔ ۴۵ روزه، در هر آکواریوم همه ماهیان به صورت انفرادی به‌وسیله ترازو دیجیتالی (با دقت ۰/۰۱ گرم) وزن شدند و میزان افزایش وزن، میزان رشد ویژه، ضریب تبدیل غذا و ضریب چاقی با استفاده از فرمول‌های زیر به‌عنوان شاخص‌های عملکرد رشد محاسبه گردید (Misra *et al.*, 2006).

(وزن اولیه- وزن نهایی)= افزایش وزن

طول دورهٔ پرورش÷ (لگاریتم]= نرخ رشد ویژه (درصد در روز)

۱۰۰× [طبیعی وزن اوّلیه- لگاریتم طبیعی وزن نهایی)

^{3}(طول کل ماهی بر حسب سانتی‌متر)÷وزن]= ضریب چاقی

۱۰۰× [ماهی بر حسب گرم

میزان افزایش وزن ÷ میزان غذای مصرف]= ضریب تبدیل غذا

۱۰۰× [شده

سنجش گلوکز، پروتئین کل و کلسترول

در پایان دورهٔ آزمایش خون‌گیری انجام شد. ۵ عدد ماهی به‌طور تصادفی از هر تکرار انتخاب و با قطع ساقه دمی خون‌گیری با استفاده از لوله مویینه هپارینه انجام شد. برای تحلیل پروتئین کل، کلسترول و گلوکز، نمونه‌های خون فوراً در دمای اتاق سانتریفیوژ (به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور) و پلاسما جدا شد و در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان تحلیل نگهداری شدند. میزان پروتئین کل، گلوکز و کلسترول با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر (Model WPA-S2000- UV/VIS, Cambridge-UK) و کیت‌های تجاری (پارس آزمون، ایران) اندازه‌گیری شد.

پس از ۴۵ روز تغذیه، جهت بررسی اثر مکمل گیاهی سنگروویت بر مقاومت بچه‌ماهیان سفید دربرابر تنش شوری، تیمارها به مدت هفت روز تحت تنش شوری ppt ۱۳ قرار گرفت و درصد بازماندگی آنها طبق فرمول زیر محاسبه شد.

تعداد ماهیان موجود در پایان آزمایش)= درصد بازماندگی

۱۰۰×(تعداد ماهیان موجود در شروع آزمایش ÷

تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش تحلیل واریانس یک‌طرفه و آزمون دانکن جهت مقایسه میانگین‌ها انجام شد. اختلاف بین میانگین‌ها در تیمارهای مختلف با سطح اطمینان $p<۰/۰۵$ تعیین گردید. برای عملیات آماری از نرم‌افزار SPSS ۲۰ استفاده شد. تمام داده‌های متن براساس میانگین ± انحراف معیار محاسبه شدند.

نتایج

شاخص‌های رشد بچه‌ماهیان سفید در جدول ۱ نشان داده شده است. در این مطالعه، فاکتورهای رشد در ماهیان تغذیه‌شده با مکمل گیاهی سنگروویت در مقایسه با گروه شاهد به‌طور معنی‌داری ($p<۰/۰۵$) بهبود یافت. علاوه‌براین، ضریب تبدیل غذایی در گروه‌های تغذیه با سنگروویت نسبت به گروه شاهد کاهش معنی‌داری نشان داد ($p<۰/۰۵$). به‌طوری‌که کمترین مقدار ۰/۱۷۷±۲/۴۰۷ در تیمار سنگروویت ۰/۰۵ درصد و بیشترین مقدار آن ۱/۴۳۱±۴/۹۳۱ در تیمار شاهد ثبت شد. فاکتور

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]

وضعیت یا ضریب چاقی در بین تیمارهای گوناگون اختلاف معنی‌داری نداشت ($p>$۰/۰۵). با این‌حال، بیشترین مقدار آن در گروه‌های تغذیه‌شده با سنگروویت مشاهده شد. در این مطالعه مرگ‌ومیری مشاهده نشد.

مطالعهٔ پارامترهای بیوشیمیایی خون بچه‌ماهیان سفید نشان داد که میزان گلوکز و پروتئین کل در تیمارهای گوناگون اختلاف معنی‌داری نداشت ($p>$۰/۰۵). با این‌حال، کمترین مقدار گلوکز (۴۰/۶±۰/۷۴ میلی‌گرم در دسی‌لیتر) و بیشترین سطح پروتئین کل (۵/۲۰۳±۰/۴۰۵ گرم در دسی‌لیتر) در ماهیان تغذیه‌شده سنگروویت ثبت شد. میزان کلسترول در تیمارهای تغذیه شده با مکمل گیاهی سنگروویت در مقایسه گروه شاهد کاهش معنی‌داری داشت ($p<$۰/۰۵). به‌طوری که بیشترین میزان کلسترول ۱۹۰/۱۷±۰/۰۱۳ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در گروه شاهد و کمترین مقدار ۱۶۶/۵۵۰±۰/۳۶۷ میلی‌گرم در دسی‌لیتر در تیمار سنگروویت ۰/۱ درصد مشاهده شد (شکل های ۱الی ۳).

نتایج مربوط به بازماندگی تیمارهای مختلف بعد از تنش شوری شکل ۴ نشان داده شده است. طبق نتایج بدست آمده از این مطالعه، بین هیچ‌یک از تیمارهای آزمایش تفاوت معنی‌داری نداشت ($p>$۰/۰۵) و مرگ‌ومیری در این مطالعه مشاهده نشد.

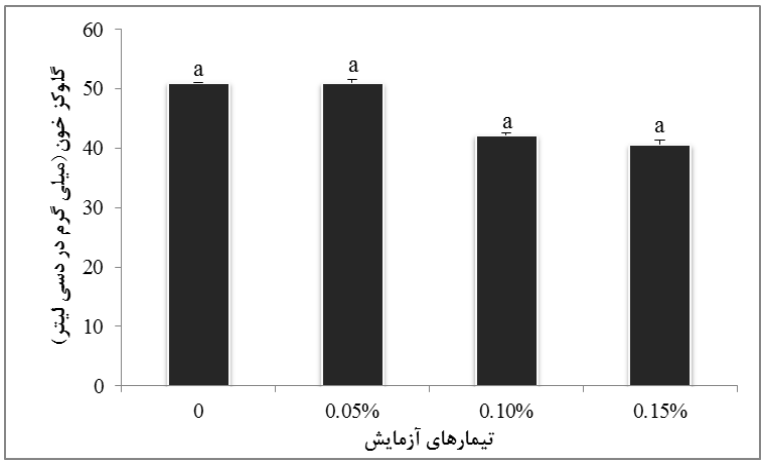
جدول ۱- پارامترهای رشد در بچه‌ماهیان سفید تغذیه شده با مکمل گیاهی سنگروویت.

Table 1. Growth parameters of Caspian kutum fed on sangrovit.

شاخص رشد	شاهد	سنگروویت ٪۰/۰۵	سنگروویت ٪۰/۱	سنگروویت ٪۰/۱۵
میانگین وزن انتهای دوره (گرم)	۱/۵۷۲ ±۰/۱۷۸^{c}	۲/۳۷۵±۰/۲۷۳^{ab}	۲/۵۴۸±/۵۲۶^{a}	۱/۹۰۳±۰/۰۲۴^{bc}
افزایش وزن بدن (گرم)	۰/۵۷±۰/۱^{c}	۱/۳۸۸±۰/۱۴۶^{ab}	۱/۵۴۸±۰/۳۰۳^{a}	۰/۹۰۴±۰/۰۱۲^{bc}
میزان رشد ویژه (درصد در روز)	۰/۹۹۴±۰/۰۸^{c}	۱/۹۱۵±۰/۲۶۳^{ab}	۲/۰۵۰±/۹۶۳^{a}	۱/۴۳۲±۰/۰۳^{bc}
میزان بازماندگی (درصد)	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}	۱۰۰^{a}
فاکتور وضعیت	۰/۹۴۳±۰/۰۱۶^{a}	۱/۱۴۷±۰/۲۹۷^{a}	۱/۰۵۴±۰/۲۴۴^{a}	۱/۰۳۵±۰/۰۹۷^{a}
ضریب تبدیل غذایی	۴/۹۳۱±۱/۴۳۱^{a}	۲/۴۰۷±۰/۱۷۷^{b}	۲/۴۳۶±۰/۲۲۲^{b}	۳/۵۳۷±۰/۳۴۲^{ab}

حروف انگلیسی غیرمشابه در هر ردیف بیانگر اختلاف معنی‌دار در سطح $p <$ ۰/۰۵. داده‌ها به‌صورت میانگین ± انحراف معیار است.

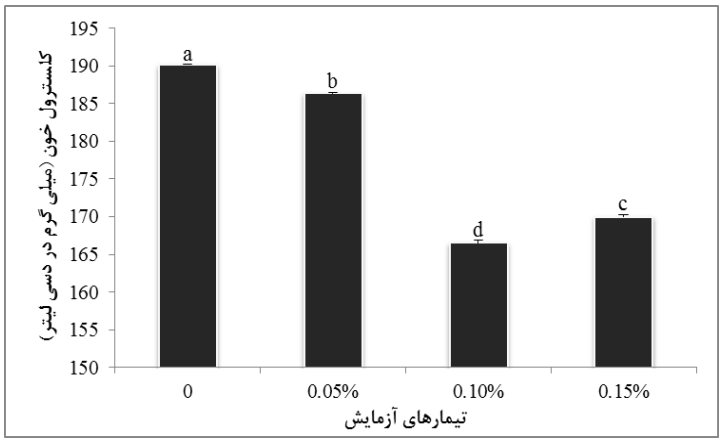
Different letters in the same row indicate a significant difference (p<0.05); values are presented as the mean± SD.



شکل ۱- مقایسهٔ گلوکز خون در ماهیان سفید تغذیه شده با مقادیر مختلف سنگروویت (درصد).

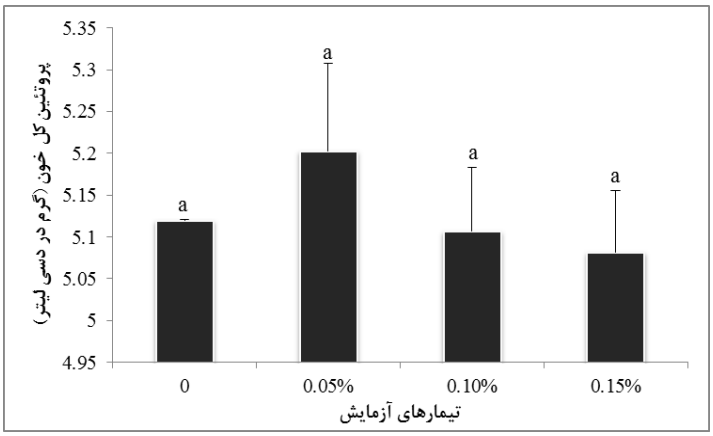
Fig. 1. Comparison of blood glucose in the Caspian kutum fed on different levels of sangrovit (%).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]



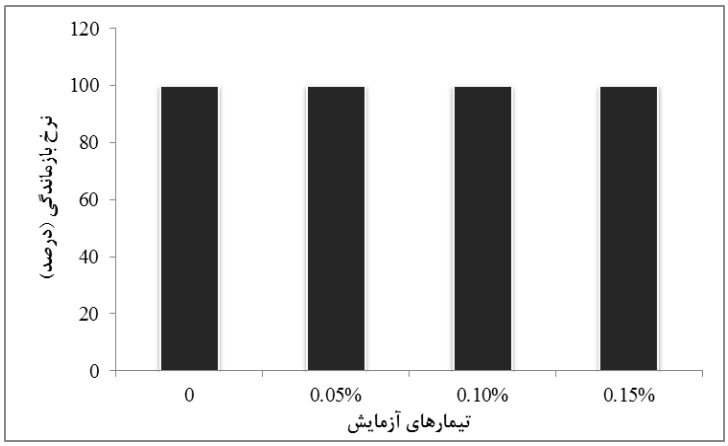
شکل ۲- مقایسهٔ کلسترول خون در ماهیان سفید تغذیه‌شده با مقادیر مختلف سنگروویت (درصد).

Fig. 2. Comparison of blood cholesterol in the Caspian kutum fed on different levels of sangrovit (%).



شکل ۳- مقایسهٔ پروتئین کل خون در ماهیان سفید تغذیه‌شده با مقادیر مختلف سنگروویت (درصد).

Fig. 3. Comparison of blood total protein in the Caspian kutum fed on different levels of sangrovit (%).



شکل ۴- نرخ بازماندگی در ماهیان سفید تغذیه‌شده با مکمل گیاهی سنگروویت تحت تنش شوری ۱۳ ppt.

Fig. 4. Survival rate of the Caspian kutum fed on sangrovit supplement under salinity stress (13 ppt).

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]

بحث

تغذیه در آبزی‌پروری اهمیت زیادی دارد و بیشترین هزینه جاری (حدود ۶۰ درصد) را به خود اختصاص می‌دهد (خوش-خلق و همکاران، ۱۳۹۲). بهینه‌سازی پرورش و تولید ماهی به تحقیق در زمینه فن تغذیه نیاز دارد که باعث ارتقای رشد و همزمان کاهش هزینه تولید باشد (Singh *et al.*, 2005). یکی از بهترین روش‌های کاهش هزینه خوراک استفاده از افزودنی-های غذایی شامل محرک‌های ایمنی، پروبیوتیک‌ها، پریبوتیک-ها و افزودنی‌های گیاهی است (Lara-Flores *et al.*, 2003; Peterson & Bosworth, 2014). امروزه استفاده از مواد گیاهی جزئی از ترکیب رژیم غذایی در آبزی‌پروری شده است. گیاهان دارویی با وجود تأثیر کند، اثر بسیار پایدارتری در مقایسه با داروهای دیگر دارند (Ghasemi Pirbalouti *et al.*, 2010).

نتایج مطالعه حاضر حاکی از آن است که به‌کارگیری مکمل گیاهی سنگروویت قابلیت تأثیرگذاری بر افزایش عملکرد رشد بچه‌ماهیان سفید را دارد. علاوه‌براین، ضریب تبدیل غذا در ماهیان تیمارشده با سنگروویت کاهش یافت. مطابق با نتایج این مطالعه، Rawling و همکاران (Rawling *et al.*, 2009) در ماهی تیلاپیا و ایمان‌پور و روحی در ماهی کلمه از مکمل گیاهی سنگروویت به‌عنوان محرک رشد استفاده کردند (ایمان‌پور و روحی، ۲۰۱۵). آنها نشان دادند که سنگروویت در وزن نهایی، میزان رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی ماهیان تأثیر مثبتی گذاشته است. علاوه‌براین، بالاتربودن وزن در تیمار مکمل‌های گیاهی را می‌توان در ماهیان تغذیه‌شده با زیره‌سیاه، آلوئه‌ورا و نعناع مشاهده کرد (Ahmad & Abdel Tawwab, 2011; Mahdavi *et al.*, 2013; Talpur, 2014). گزارش‌شده است که سانگیونارین موجود در سنگروویت با افزایش جذب غذا و تجزیه آمینواسیدها، رشد را ارتقا می‌دهد (Rawling *et al.*, 2009). به‌طور کلی، اثر افزایش‌دهندگی رشد با مکمل‌های گیاهی مورد استفاده به‌عنوان مواد افزودنی خوراک بستگی به غلظت مناسب، ترکیب رژیم غذایی و مدیریت پایه پرورشی دارد (Berreto *et al.*, 2008). علاوه‌براین، Johnson و Banerji گزارش کردند که رشد در ماهی *Lobeo rohito* تغذیه‌شده با مکمل گیاهی به‌دلیل بهبود مصرف غذا و سنتز پروتئین افزایش می‌یابد (Johnson & Banerji, 2007).

یکی از شاخص‌های مهم و قابل اطمینان در بررسی وضعیت سلامت و فیزیولوژی ماهیان، سنجش شاخص‌های خونی آن است که تحت تأثیر تغذیه، عوامل محیطی، سن و سایر موارد فیزیولوژیک می‌باشد (Quillfeldt & Masello, 2004). بنابراین، بهبود شاخص‌های فیزیولوژیک آبزیان را در نتیجه بهبود و ارتقای فرمولاسیون جیره را علاوه‌بر شاخص‌های رشد می‌توان با فاکتورهای خونی ردیابی کرد (Nayak *et al.*, 2007). گلوکز خون پارامتر بسیار متغیری است که شدیداً تحت تأثیر استرس‌های محیطی و دستکاری مانند تغییرات فصل، وضعیت تغذیه‌ای و بلوغ جنسی قرار دارد (Firouzbakhsh *et al.*, 2013). علاوه‌براین، میزان غلظت تری‌گلیسرید و کلسترول به‌عنوان شاخص‌های اصلی وضعیت سلامت ماهیان استخوان عالی است؛ به‌طوری‌که تغییر در غلظت کلسترول مبین سوخت-وساز در کبد است. افزایش بیش از حد کلسترول نشان‌دهندهٔ بی‌نظمی سوخت‌وساز چربی و لیپوپروتئین به‌ویژه تخریب کارایی فیزیولوژیک کبد است (Zhou *et al.*, 2009; Gul *et al.*, 2011). در بررسی ذوالفقاری و فیروزبخش، استفاده از مکمل گیاهی در جیره قزل‌آلای رنگین‌کمان تأثیر معنی‌داری بر میزان گلوکز نداشت (ذوالفقاری و فیروزبخش، ۱۳۹۲). این نتیجه با تحقیق حاضر مطابقت دارد. در مطالعهٔ حاضر، کلسترول در ماهیان تیمارشده با سنگروویت کاهش یافت که با مطالعهٔ بنایی و همکاران دربارهٔ قزل‌آلای رنگین‌کمان تغذیه شده با مکمل گیاهی خارمریم مطابقت دارد (Banaee *et al.*, 2001). گیاهان از طریق افزایش سطح آنزیم ۷ آلفاکلسترول هیدروکسیلاز در سلول‌های کبدی موجب افزایش دفع میزان کلسترول و کاهش سنتز کلسترول سلولی می‌شوند که همین امر موجب کاهش سطح کلسترول خون می‌گردد (حسینی‌فر و همکاران، ۱۳۹۲). با توجه به اینکه مهم‌ترین محل متابولیسم چربی‌ها در کبد است، کاهش میزان کلسترول از بار اضافی کبد جلوگیری می‌کند و در نتیجه از مستعدشدن ماهی برای ابتلا به بیماری‌هایی همچون سندروم کبد چرب جلوگیری می‌کند (Talpur & Ikhwanuddin, 2012). علاوه‌براین، گزارش

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]

شده است که کاهش مقادیر کلسترول ممکن است فعالیت‌های قلبی و عروقی ماهی را افزایش دهد، درنتیجه اثر مفیدی بر سلامت ماهی خواهد داشت (رضایی و همکاران، ۱۳۹۲).

سنجش سطح پروتئین‌های سرم خون شاخص مناسبی برای بررسی وضعیت ایمنی‌شناسی ماهی است (خوش‌خلق و همکاران، ۱۳۹۲). در این مطالعه، میزان پروتئین کل تحت تأثیر سنگروویت قرار نگرفت، با این‌حال بیشترین مقدار آن در گروه‌های تیمارشده با سنگروویت مشاهده شد. دربارهٔ تأثیر مکمل‌های گیاهی بر سطوح پروتئین کل می‌توان به تحقیق رضایی و همکاران دربارهٔ گیاه مورخوش در گربه ماهی که با نتایج تحقیق حاضر مطابق است، اشاره کرد (رضایی و همکاران، ۱۳۹۲).

به‌طور متداول در مطالعات تغذیه‌ای از تنش شوری جهت تعیین کیفیت بچه‌ماهیان استفاده می‌شود (Smith *et al.*, 2004; Taoka *et al.*, 2006). درصد بازماندگی نشان‌دهندهٔ ایمنی درمقابل عوامل بیماری‌زا و استرس‌های محیطی است (Nayak *et al.*, 2007). نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که مکمل گیاهی سنگروویت بر بقای بچه‌ماهیان سفید تأثیر ندارد که با مطالعه ایمان‌پور و روحی دربارهٔ ماهی کلمه تغذیه‌شده با سنگروویت مطابقت دارد (Imanpoor & Roohi, 2015).

در پایان می‌توان نتیجه گرفت که نقش مکمل گیاهی سنگروویت در فرآیند پرورش ماهی سفید مثبت است، به‌طوری‌که می‌تواند ضمن افزایش رشد، ضریب تبدیل غذایی را کاهش دهد که درنتیجه دورهٔ پرورش کوتاه و صرفه اقتصادی طرح افزایش می‌یابد. بنابراین استفاده از این مکمل غذایی در سطح ۰/۱ درصد در مراکز تکثیر و بازسازی ذخایر ماهی سفید توصیه می‌شود.

منابع / References

آفتابگرد، م.، زمینی، ع. و ارشاد لنگرودی، ه. ۱۳۹۰. تأثیر پری‌بیوتیک ایمنواستر بر شاخص‌های رشد، نرخ بازماندگی و ترکیب بدن بچه‌ماهیان انگشت‌قد ماهی سفید دریای خزر *(Rutilus frisii kutum)*. – مجلهٔ علوم و فنون دریایی ۱۰: ۱۱۲- ۱۰۰.

حسینی‌فر، س.ح.، قبادی، ش.، خدابخش، ا. و رازقی‌منصور، م. ۱۳۹۲. تأثیر جیره‌های حاوی سطوح مختلف آرد سویا همراه با مکمل آنزیمی آویزایم بر شاخص‌های هماتولوژی و بیوشیمیایی سرم خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. – مجلهٔ دامپزشکی ایران ۹: ۵۳-۴۳.

خامی‌پور، ع. و ولی‌پور، ع. ۱۳۸۵. ماهی سفید جواهر دریای خزر. – پژوهشکدهٔ آبزی‌پروری آب‌های داخلی کشور، بندر انزلی. صفحهٔ ۸۶.

خوش‌خلق، م.ر.، علاف نویریان، ح.، موسوی‌پور شاجانی، م.، محمدی برسری، م. و عزیزی، م.س. ۱۳۹۲. تأثیر سطوح مختلف غذایی تفالهٔ زیتون در رشد، ترکیب لاشه و ارزیابی حسی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان پرورشی (*Oncorhynchus mykiss*). – نشریهٔ شیلات، مجلهٔ منابع طبیعی ایران ۶۶: ۱۴۴-۱۳۳.

ذوالفقاری، آ. و فیروزبخش، ف. ۱۳۹۲. اثر عصارهٔ آبی ریحان بر تغییرات رشد و شاخص‌های هماتولوژی و بیوشیمی خون ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. – مجلهٔ تحقیقات دامپزشکی ۶۸: ۴۰۴-۳۹۷.

رضایی، م.ه.، سوری‌نژاد، ا.، سلطانیان، س. و یوسف‌زادی، ی. ۱۳۹۲. تأثیر عصارهٔ گیاه مورخورش *(Zhumeria majdae)* در جیرهٔ غذایی بر شاخص‌های رشد، خون‌شناسی و ایمنی‌شناسی گربه‌ماهی (*Pangasianodon hypophthalmus*). – مجلهٔ بوم شناسی آبزیان ۳: ۱۹-۸.

عنایت‌غلام‌پور، ط.، ایمان‌پور، م.ر.، حسینی، س.ع. و شعبان‌پور، ب. ۱۳۹۰. تأثیر سطوح مختلف شوری بر شاخص‌های رشد، میزان بازماندگی، غذاگیری و پارامترهای خونی در بچه‌ماهیان سفید (*Rutilus frisii kutum*). – مجلهٔ زیست شناسی ایران ۲۴: ۵۴۸-۵۳۹.

ناصری، س.،نظامی بلوچی، ش.، خارا، ح.، فرزانفر، ع.، لشتوآقایی، غ. و شکوری، م. ۱۳۸۷. بررسی عملکرد رشد لارو ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در استفاده از سطوح متفاوت پروبیوتیک و آهن مکمل‌شده در جیرهٔ غذایی. – مجلهٔ شیلات ۳: ۷-۱.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]

[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]

Ahmad, M.H. and Abdel Tawwab, M. 2011. The use of caraway seed meal as a feed additive in fish diets: growth performance, feed utilization, and whole-body composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. – Aquaculture 314: 110-114.

Banaee, M., Sureda, A., Mirvaghefi, A.R. and Rafei, G.R. 2011. Effects of long-term silymarin oral supplementation on the blood biochemical profile of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). – Fish Physiology and Biochemistry 37: 885-896.

Bello, O.S., Emikpe, B.O. and Olaifa, F.E. 2012. The body weight changes and gut morphometry of *Clarias gariepinus* juveniles on feed supplemented with walnut (*Tetracarpidium conophorrum*) leaf and onion (*Allium cepa*) bulb residues. – International Journal of Morphology 30: 253-257.

Berreto, M.S.R., Menten, J.F.M., Racanicii, A.M.C., Pereira, P.W.Z. and Rizzo, P.V. 2008. Plant extracts used as growth promoters in broilers. – Brazilian Journal Poultry Science 10: 109-115.

Chang, C.I.W. and Liu, W.Y. 2002. An evaluation of two bacterial strains, *Enterococcus faecium* SF68 and *Bacillus toyoi*, for reducing edwardsiellosis in culture European ell (*Anguilla Anguilla*). – Journal of Fish Diseases 25: 311-315.

Cho, S.H. and Lee, S.M. 2012. Onion powder in the diet of the olive flounder (*Paralihthys olivaceus*): effects on the growth, body composition and lysozyme activity. – Journal of the World Aquaculture Society 43: 30-38.

Dvorák, Z., Vrzal, R., Maurel, P. and Ulrivhová, J. 2006. Differential effects of selected natural compounds with anti-inflammatory activity on the glucococorticoid receptor and NF-κB in HeLa cells. – Chemico-Biological Interaction 159: 117-128.

Firouzbakhsh, F., Abedi, Z., Rahmani, H. and Khalesi, M.K. 2013. A comparative study of some blood factors in male and female Caspian kutum (*Rutilus frisii kutum*) broodstock from the southern basin of the Caspian Sea. – Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences 37: 320-325.

Ghasemi Pirbalouti, A., Jahanbazi, P., Enteshari, S., Malekpoor, F. and Hamedi, B. 2010. Antimicrobial activity of some of Iranian medicinal plants. – Archives of Biological Sciences 62: 633-642.

Gul, Y., Gao, Z.X., Qian, X.Q. and Wang, W.M. 2011. Hematological and serum biochemical characterization and comparison of wild and cultured northern snakehead (*Channa argus*). – Journal of Applied Ichthyology 27: 122-128.

Imanpoor, **M.R. and Roohi**, **Z.** 2015. Effects of sangrovit-supplemented diet on growth performance, blood biochemical parameters, survival and stress resistance to salinity in the Caspian roach (*Rutilus rutilus*) fry. – Aquaculture Research 2015: 1-7.

Johnson, C. and Banerji, A. 2007. Influence of extract isolated from the plant *Sesuvium portulaccastrum* on growth and metabolism in freshwater teleost (*Labeo rohita*). – Fishery Technology 44: 229-234.

Karpagam, **B. and Krishnaveni**, **N.** 2014. Effect of supplementation of selected plant leaves as growth promoters of tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*). – Research Journal of Resent Sciences 3: 120-123.

Korkut, A.Y., Kop, A. and Dungelhoef, M. 2012 Effect of Sangrovit on the growth and performance of sea bass (*Dicentrarchus labrax*). – Available at: http://www.efeedlink.com/CPS/attachment/2012/March/20120518204927904113 54.pdf.

Lara-Flores, M., Olvera-Novoa, M.A., Guzman-Mendez B.E. and Lopez-Madrid W. 2003. Use of the bacteria *Streptococcus faecium* and *Lactobacillus acidophilus* and the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as growth promoters in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). – Aquaculture 216: 163-201.

Madhuri, S., Sahni, Y.P. and Pandey, G. 2012. Herbal feed supplements as drugs and growth promoter to fishes. – International Research Journal of Pharmacy 3: 30-33.

Mahdavi, M., Hajimoradloo, A. and Ghorbani, R. 2013. Effect of *Aloe vera* extract on growth parameters of common carp (*Cyprinus carpio*). – World Journal of Medical Sciences 9: 55-60.

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

Najafpour, B., Imanpoor, M.R. and Shabani, A. 2012. Effects of *Rheum palmatum* root extract on the blood parameters in responses to two high heat stress and lipid oxidation of *Rutilus frisii kutum*. – Global Veterinaria 8: 197-204.

Nayak, S.K., Swain, P. and Mukherjee, S.C. 2007. Effect of dietary supplementation of probiotic and vitamin C on the immune response of Indian major carp (*Labeo rohita*). – Journal of Fish and Shellfish Immunology 23: 892-896.

Peterson, B.C. and Bosworth, B.G. 2014. Assessment of a phytogenic feed additive (Digestarom P.E.P. MGE) on growth performance, processing yield, fillet composition and survival of channel catfish. – Journal of the World Aquaculture Society 45: 206-212.

Quillfeldt, P. and Masello, F. 2004. Blood chemistry in relation to nutrition and ectoparasite load in Wilson's stormpetrels Oceanites oceanicus. – Polar Biology 27: 168-176.

Rairat, T., Chuchird, N. and Limsuwan, C. 2013. Effect of Sangrovit WS on growth, survival and prevention of *Vibrio harveyi* in rearing of pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). – Kasetsart University Fisheries Research Bulletin 37: 19-29.

Rawling, M.D., Merrifield, D.L. and Davies, S.J. 2009. Preliminary assessment of dietary supplementation of Sangrovit on red tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth performance and health. – Aquaculture 294: 118-122.

Sasmal, D., Babu, S.C. and Abraham, T.J. 2005. Effect of garlic (*Allium sativum*) extract on the growth and disease resistance of *Carassius auratus*. – Indian Journal of Fish 52: 207-214.

Singh, P.K., Gaur, S.R., Barik, P., Sulochana, S., Shukla, S. and Singh, S. 2005. Effect of protein levels on growth and digestibility in the Indian major carp (*Labeo rohita*) using slaughter house waste as the protein source. – International Journal of Agriculture and Biology 7: 939-941.

Smith, M.E., Kane, A.S. and Popper, A.N. 2004. Noise-induced stress response and hearing loss in goldfish (*Carassius auratus*). – Journal of Experimental Biology 207: 427-435.

Talpur, A.D. and Ikhwanuddin, M. 2012. Dietary effects of garlic (*Allium sativum*) on haemato-immunological parameters, survival, growth and disease resistance against *Vibrio harveyi* infection in Asian sea bass (*Lates calcarifer*). – Aquaculture 364: 6-12.

Talpur, A.D. 2014. *Mentha piperita* (Peppermint) as feed additive enhanced growth performance, survival, immune response and disease resistance of Asian seabass (*Lates calcarifer*) against *Vibrio harveyi* infection. – Aquaculture 420: 71-78.

Taoka, Y., Maeda, H., Jo, J.Y., Jeon, M.J., Bai, S.C., Lee, W.J., Yuge, K. and Koshio, S. 2006. Growth, stress tolerance and non-specific immune response of Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) to probiotics in a closed recirculating system. – Fisheries Science 72: 310-321.

Vieira, S.L., Berres, J., Reis, R.N., Oyarzabal, O.A., Coneglian, J.L.L.B., Freitas, D.M., Pena, J.E.M. and Torres, C.A. 2008. Studies with sanguinarine like alkaloids as feed additive in broiler diets. – Revista Brasileria de Ciencia Avicola 10: 67-71.

Yao, J.Y., Shen, J.Y., Li, X.L., Xu, Y., Hao, G.J., Pan, X.Y., Wang, G.X. and Yin, W.L. 2010. Effect of sanguinarin from the leaves *Malceaya cordata* against *Ichthyophthirius multifiliis* in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). – Parasitology Research 107: 1035-1042.

Zhou, X., Li, M., Abbas, K. and Wang, W. 2009. Comparison of hematology and serum biochemistry of cultured and wild Dojo loach (*Misgurnus anguillicaudatus*). – Journal of Fish Physiology and Biochemistry 35: 435-441.

Imanpoor, M.R. and Roohi, Z. 2015. Effect of sangrovit on growth performance, some blood biochemical parameters, survival and resistance to salinity stress in the Caspian kutum (*Rutilus frisii kutum*) fry. – Nova Biologica Reperta 2: 122-130.

ایمان‌پور، م.ر. و روحی، ز. ۱۳۹۴. اثر سنگروویت بر عملکرد رشد، برخی پارامترهای بیوشیمیایی خون، بازماندگی و مقاومت به تنش شوری در بچه‌ماهیان سفید (*Rutilus frisii kutum*). – یافته‌های نوین در علوم زیستی ۲: ۱۳۰-۱۲۲.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]
[DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4]
[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122]

[DOI: 10.21859/acadpub.nbr.2.2.122] [DOR: 20.1001.1.24236330.1394.2.2.5.4] [Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-01-08]