

## اثر سنگروویت بر عملکرد رشد، برخی پارامترهای بیوشیمیایی خون، بازماندگی و مقاومت به تنفس *(Rutilus frisii kutum)* سفید

\* محمد رضا ایمان‌پور و زهرا روحی

دریافت: ۱۳۹۴/۱۰/۱۵ / پذیرش: ۱۳۹۴/۶/۹

دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، گرگان

\* مسئول مکاتبات: roohi26\_iut@yahoo.com

**چکیده.** این مطالعه به منظور نشان دادن اثر مکمل گیاهی سنگروویت بر پارامترهای رشد، فاکتورهای بیوشیمیایی خون، بازماندگی و مقاومت به تنفس شوری در بچه-ماهیان سفید انجام شد. ماهیان بوزن  $1\pm 0.003$  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 معنی داری داشته است ( $p<0.05$ ). علاوه بر این، ضریب تبدیل غذایی ماهیان تیمار شده با سنگروویت در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی داری کاهش یافته است ( $p<0.05$ ). با این حال، میزان ضریب چاقی، گلوکز و پروتئین کل در بین تیمارهای مختلف و گروه شاهد اختلاف معنی داری نداشت ( $p>0.05$ ). از سوی دیگر، کلسترول خون ماهی سفید در گروه شاهد ( $190.17\pm 0.013$  میلی گرم در دسی لیتر) در مقایسه با تیمارهای سنگروویت افزایش معنی داری داشت ( $p<0.05$ ). مکمل غذایی سنگروویت بر بازماندگی و مقاومت به تنفس شوری تأثیری نداشت ( $p>0.05$ ). نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که مکمل گیاهی سنگروویت می‌تواند میزان رشد، مصرف غذا و پارامترهای بیوشیمیایی خون بچه-ماهیان 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 ( $1\pm 0.003$  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 ( $190.17\pm 0.013$  mg dl<sup>-1</sup>) 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

## مقدمه

سنگروویت یکی از افزودنی‌های گیاهی طبیعی استخراج شده از ماکلیا کورداتا است (Rairat *et al.*, 2013). ماکلیا کورداتا گیاهی از تیره شقایقیان است که در طب سنتی چین برای فعالیت‌های ضد باکتریایی و ضد التهاب استفاده می‌شود (Yao *et al.*, 2010). بخش اندام هوایی نیز به عنوان جزء فعالی در تهیه افزودنی‌های غذایی طبیعی ضد باکتری سنگروویت‌ها استفاده می‌شود. اثرات بیولوژیکی ماکلیا کورداتا به دلیل فعالیت زیستی آن از ترکیبات آلکالوئید است، که شامل تعدادی از آلکالوئیدهای اینزوکواثولین 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*)، پاس دریایی (*Litopenaeus Dicentrarchus labrax*)، و نامی (*Rutilus rutilus*) و ماهی کلمه (*vannnamei*) (Rawling *et al.*, 2009; Korkut *et al.*, 2012; Korkut *et al.*, 2012; Rairat *et al.*, 2013; Imanpoor & Roohi, 2015) کردند.

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 اوزن بالاتر به منظور 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 آبزی پروری شهید فضلی برآبادی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. در این مطالعه، بچه‌ماهیان سفید از کارگاه تکثیر و پرورش ماهی کلمه سیچوال در استان گلستان تهیه و به مدت دوهفته آداتپاسیون انجام شد. آزمایش به صورت 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

ماهی سفید مهم‌ترین ماهی استخوانی و دارای ارزش اکولوژیکی برای اکوسیستم دریای خزر و نیز دارای ارزش اقتصادی و غذایی برای تعداد بی‌شماری از ساحل نشینان حاشیه جنوبی دریای خزر است (غلام‌پور و همکاران، ۱۳۹۰؛ حسین‌پور، ۱۳۷۰). این گونه به دلیل صید بی‌رویه، افزایش آلودگی‌ها، تخریب بستر رودخانه‌ها، ناامنی مهاجرت از جمله آبزیانی است (Najafpour *et al.*, 2012). که نسل شان 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 حوزه جنوبی دریای خزر رها می‌کنند (خامنی‌پور و ولی‌پور، ۱۳۸۵). تغذیه یکی از اساسی‌ترین محدودیت‌ها و عامل پرهزینه در پرورش گونه‌ها یا رهاسازی در محیط‌های طبیعی است؛ از این‌رو با آگاهی از نیازمندی‌های تغذیه‌ای بچه‌ماهی سفید و استفاده از انواع مواد مغذی و مکمل‌های غذایی مرغوب که در بالابدن راندمان سیستم ایمنی نقش دارند شاید بتوان تا حد زیادی میزان بقا، میل تغذیه و رشد آن را به خصوص در دوران قبل از رهاسازی افزایش داد (آقتاگرد و همکاران، ۱۳۹۰).

استفاده از افزودنی‌های غذایی در آبزی‌پروری یکی از روش‌های متداول استفاده شده 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 فرآوده‌های گیاهی با توجه به مزیت‌های متعدد، از جمله خطرات زیست‌محیطی حداقل، عدم ایجاد مقاومت دارویی، در دسترس بودن و قیمت پایین‌تر، توجه زیادی را در سطح جهان به خود جلب نمود است (Madhuri *et al.*, 2012; Karpagam & Krishnaveni, 2014). بسیاری گزارش کردند که افزودنی‌های گیاهی، رشد ماهیان و نیز مقاومت آنها را در برابر عوامل بیماری‌زا افزایش می‌دهد (Sasmal *et al.*, 2005; Johnson & Banerji, 2007).

## سنچش گلوکز، پروتئین کل و کلسترول

در پایان دوره آزمایش خون گیری انجام شد. ۵ عدد ماهی به طور تصادفی از هر تکرار انتخاب و با قطع ساقه دمی خون گیری با استفاده از لوله موینه 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 سانتی گراد تا زمان تحلیل نگهداری شدند. میزان پروتئین کل، گلوکز و کلسترول با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر- WPA-S2000 (Model UV/VIS, Cambridge-UK) و کیت‌های تجاری (پارس آزمون، ایران) اندازه گیری شد.

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

تعداد ماهیان موجود در پایان آزمایش)= درصد بازماندگی

$$\frac{\text{تعداد ماهیان موجود در شروع آزمایش}}{100} \times 100$$

تجزیه و تحلیل داده‌ها به روش تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون دانکن جهت مقایسه میانگین‌ها انجام شد. اختلاف بین میانگین‌ها در تیمارهای مختلف با سطح اطمینان  $p < 0.05$  تعیین گردید. برای عملیات آماری از نرم‌افزار SPSS ۲۰ استفاده شد. تمام داده‌های متن براساس میانگین  $\pm$  انحراف معیار محاسبه شدند.

## نتایج

شاخص‌های رشد بچه‌ماهیان سفید در جدول ۱ نشان داده شده است. در این مطالعه، فاکتورهای رشد در ماهیان تغذیه شده با مکمل گیاهی سنگروویت در مقایسه با گروه شاهد به طور معنی‌داری ( $p < 0.05$ ) بهبود یافت. علاوه بر این، ضریب تبدیل غلابی در گروه‌های تغذیه با سنگروویت نسبت به گروه شاهد کاهش معنی‌داری نشان داد ( $p < 0.05$ ). به طوری که کمترین مقدار مقدار آن  $4/931 \pm 1/431$  در تیمار شاهد ثبت شد. فاکتور

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 دوره پرورش دمای آب  $5/9 \pm 2/23$  درجه سانتی گراد، اکسیژن محلول در آب  $7/8 \pm 0/07$  بود. در هر آکواریوم (با ابعاد  $60 \times 40 \times 60$  با عمق ۵۰ سانتی‌متر) ۱۳ قطعه ماهی ( $1 \pm 0/003$  گرم) قرار گرفت.

## تهیه جیره غذایی

چهار سطح مکمل گیاهی سنگروویت شامل صفر (تیمار ۱)،  $0/05$  (تیمار ۲)،  $0/1$  (تیمار ۳) و  $0/15$  (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 سانتی گراد در معرض جریان هوا قرار داده شد تا آب مخلوط شده با غذا تبخیر گردد (ناصری و همکاران، ۱۳۸۷).

## پارامترهای رشد

در پایان دوره ۴۵ روزه، در هر آکواریوم همه ماهیان به صورت انفرادی به وسیله ترازو دیجیتالی (با دقت  $0/01$  گرم) وزن شدند و میزان افزایش وزن، میزان رشد ویژه، ضریب تبدیل غذا و ضریب چاقی با استفاده از فرمول‌های زیر به عنوان شاخص‌های عملکرد رشد محاسبه گردید (Misra et al., 2006).

(وزن اولیه - وزن نهایی) = افزایش وزن

طول دوره پرورش  $\div$  (لگاریتم [نرخ رشد ویژه (در صد در روز)]

$\times 100$   $\times$  [طبيعي وزن اولیه - لگاریتم طبيعی وزن نهایی]

$^3$  (طول کل ماهی بر حسب سانتی‌متر)  $\div$  وزن [ = ضریب چاقی  $\times 100$   $\times$  [ماهی بر حسب گرم

میزان افزایش وزن  $\div$  میزان غذای مصرف [ = ضریب تبدیل غذا

$\times 100$   $\times$  [شده]

مکمل گیاهی سنگروویت در مقایسه گروه شاهد کاهش معنی-داری داشت ( $p < 0.05$ ). به طوری که بیشترین میزان کلسترول  $190 \pm 0.17$  میلی گرم در دسی لیتر در گروه شاهد و کمترین مقدار  $166 \pm 0.36$  میلی گرم در دسی لیتر در تیمار سنگروویت ۰/۱ درصد مشاهده شد (شکل های ۱۱) (۳).

نتایج مربوط به بازماندگی تیمارهای مختلف بعد از تنفس شوری شکل ۴ نشان داده شده است. طبق نتایج بدست آمده از این مطالعه، بین هیچ یک از تیمارهای آزمایش تفاوت معنی داری نداشت ( $p > 0.05$ ) و مرگ و میری در این مطالعه مشاهده نشد.

وضیعت یا ضریب چاقی در بین تیمارهای گوناگون اختلاف معنی داری نداشت ( $p > 0.05$ ). با این حال، بیشترین مقدار آن در گروه های تغذیه شده با سنگروویت مشاهده شد. در این مطالعه مرگ و میری مشاهده نشد.

مطالعه پارامترهای بیوشیمیایی خون بچه ماهیان سفید نشان داد که میزان گلوکز و پروتئین کل در تیمارهای گوناگون اختلاف معنی داری نداشت ( $p > 0.05$ ). با این حال، کمترین مقدار گلوکز ( $40.6 \pm 0.74$  میلی گرم در دسی لیتر) و بیشترین سطح پروتئین کل ( $52.03 \pm 0.405$  گرم در دسی لیتر) در ماهیان تغذیه شده سنگروویت ثبت شد. میزان کلسترول در تیمارهای تغذیه شده با

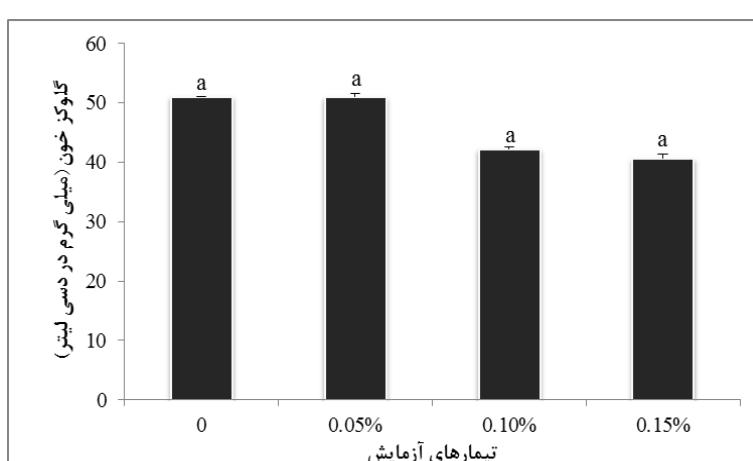
جدول ۱- پارامترهای رشد در بچه ماهیان سفید تغذیه شده با مکمل گیاهی سنگروویت.

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

سنگروویت٪/۱۵	سنگروویت٪/۱	سنگروویت٪/۰/۵	شاهد	شاخص رشد
$1/9.03 \pm 0.24^{bc}$	$2/54.8 \pm 5.26^a$	$2/37.5 \pm 0.273^{ab}$	$1/57.2 \pm 0.178^c$	میانگین وزن انتهای دوره (گرم)
$0/9.04 \pm 0.12^{bc}$	$1/54.8 \pm 0.30.3^a$	$1/38.8 \pm 0.146^{ab}$	$0/57 \pm 0.1^c$	افزایش وزن بدن (گرم)
$1/43.2 \pm 0.3^{bc}$	$2/0.5 \pm 0.963^a$	$1/91.5 \pm 0.263^{ab}$	$0/99.4 \pm 0.08^c$	میزان رشد و پیزه (درصد در روز)
۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	۱۰۰ <sup>a</sup>	میزان بازماندگی (درصد)
$1/0.35 \pm 0.0.97^a$	$1/0.54 \pm 0.244^a$	$1/14.7 \pm 0.297^a$	$0/94.3 \pm 0.16^a$	فاکتور وضعیت
$۳/۵۳.۷ \pm 0.۳۴۴^{ab}$	$۲/۴۳.۶ \pm 0.۲۲۷^b$	$۲/۴۰.۷ \pm 0.۱۷7^b$	$۴/۹۳.۱ \pm 1.۴۲۱^a$	ضریب تبدیل غذایی

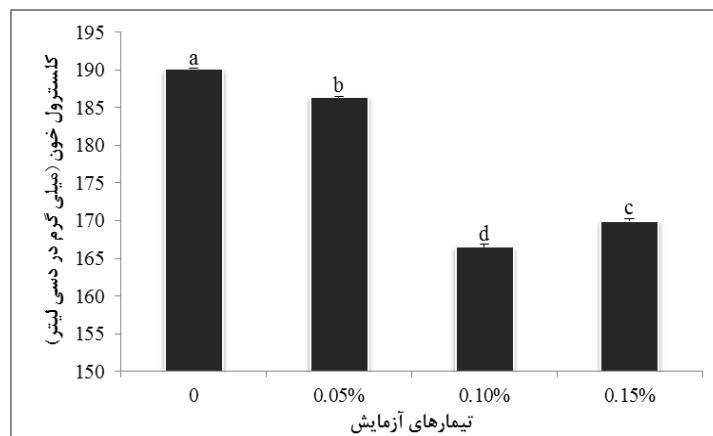
حروف انگلیسی غیر مشابه در هر ردیف یانگر اختلاف معنی دار در سطح  $0.05 < p$  داده ها به صورت میانگین  $\pm$  انحراف میار است.

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



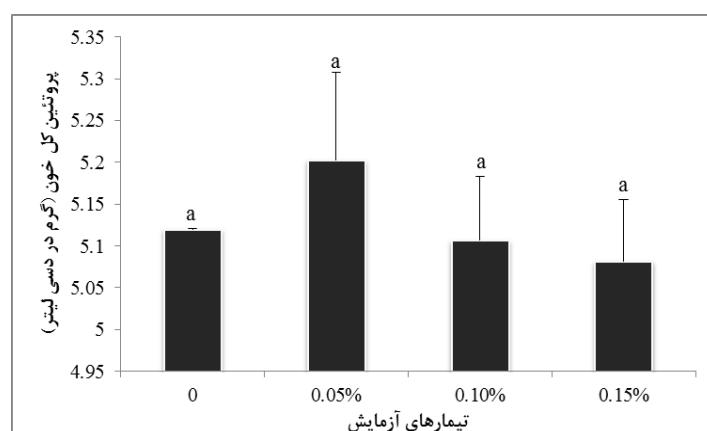
شکل ۱- مقایسه گلوکز خون در ماهیان سفید تغذیه شده با مقدار مختلف سنگروویت (درصد).

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



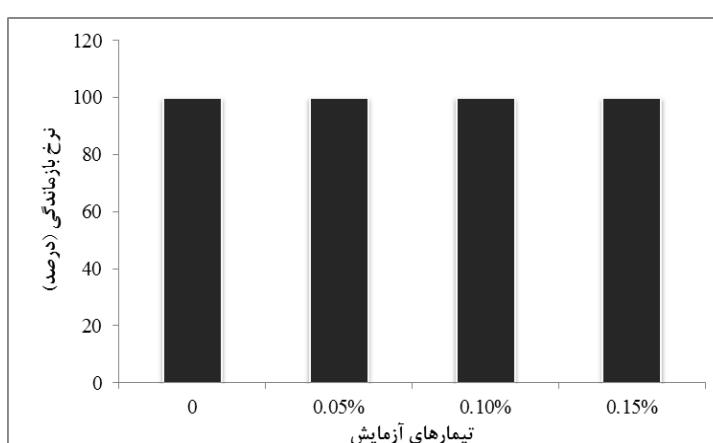
شکل ۲- مقایسه کلسترول خون در ماهیان سفید تغذیه شده با مقادیر مختلف سنگروویت (درصد).

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



شکل ۳- مقایسه پروتئین کل خون در ماهیان سفید تغذیه شده 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 تغذیه شده 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).

## بحث

تغذیه شده با مکمل گیاهی به دلیل بهبود مصرف غذا و سترپروتئین 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 علاوه بر شاخص‌های رشد (Nayak et al., 2007) می‌توان با فاکتورهای خونی ردیابی کرد. گلوکز خون پارامتر بسیار متغیری است که شدیداً تحت تأثیر استرس‌های محیطی و دستکاری مانند تغییرات فصل، (Firouzbakhsh et al., 2013) وضعیت تغذیه‌ای و بلوغ جنسی قرار دارد. علاوه براین، میزان غلظت تری گلیسرید و کلسترول به عنوان شاخص‌های اصلی وضعیت سلامت ماهیان استخوان عالی است؛ به طوری که تغییر در غلظت کلسترول میان سوت-واساز در کبد است. افزایش بیش از حد کلسترول نشان‌دهنده بی‌نظمی سوت-واساز چربی و لیپوپروتئین بهویژه تخریب کارایی فیزیولوژیک کبد است (Zhou et al., 2009; Gul et al., 2011). در بررسی ذوالفاری و فیروزبخش، استفاده از مکمل گیاهی در جیره قزل‌آلای رنگین کمان تأثیر معنی‌داری بر میزان گلوکز نداشت (ذوالفاری و فیروزبخش، ۱۳۹۲). این نتیجه با تحقیق حاضر مطابقت دارد. در مطالعه حاضر، کلسترول در ماهیان تیمارشده با سنگرویت کاهش یافت که با مطالعه بنایی و همکاران درباره قزل‌آلای رنگین کمان تغذیه شده با مکمل گیاهی خارمریم مطابقت دارد (Banaee et al., 2001). گیاهان از طریق افزایش سطح آنزیم ۷ آلفا کلسترول هیدروکسیلانز در سلول‌های کبدی موجب افزایش دفع میزان کلسترول و کاهش سنتر 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 مستعد شدن ماهی برای ابتلاء به بیماری‌هایی همچون سندروم کبد چرب جلوگیری می‌کند (Talpur & Ikhwanuddin, 2012).

تغذیه در آبزی پروری 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 افزودنی‌های غذایی شامل محرک‌های ایمنی، پریبووتیک‌ها، پریبووتیک (Lara-Flores et al., 2003; Peterson & Bosworth, 2014) گیاهی جزئی از ترکیب رژیم غذایی در آبزی پروری 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 به کارگیری مکمل گیاهی سنگرویت قابلیت تأثیرگذاری بر افزایش عملکرد رشد بچه‌ماهیان سفید را دارد. علاوه براین، ضریب تبدیل غذا در ماهیان تیمارشده با سنگرویت کاهش یافت. مطابق با نتایج این مطالعه، Rawling et al., 2009 و همکاران (Rawling, 2009) در ماهی تیلاپیا و ایمان‌پور و روحی در ماهی کلمه از مکمل گیاهی سنگرویت به عنوان محرک رشد استفاده کردند (ایمان‌پور و روحی، ۲۰۱۵). آنها نشان دادند که سنگرویت در وزن نهایی، میزان رشد ویژه و ضریب تبدیل غذایی ماهیان تأثیر مثبتی گذاشته است. علاوه براین، بالاتربودن وزن در تیمار مکمل‌های گیاهی را می‌توان در ماهیان تغذیه شده با زیره‌سیاه، آلوئه‌ورا و (Ahmad & Abdel Tawwab, 2011) نتایج مشاهده کرد (Mahdavi et al., 2013; Talpur, 2014). گزارش شده است که سانگیونارین موجود در سنگرویت با افزایش جذب غذا و تجزیه آمینواسیده‌ها، رشد را ارتقا می‌دهد (Rawling et al., 2009). به طور کلی، اثر افزایش دهنده‌گی رشد با مکمل‌های گیاهی مورد استفاده به عنوان مواد افزودنی خوراک بستگی به غلظت مناسب، ترکیب رژیم غذایی و مدیریت پایه پرورشی دارد (Berreto et al., 2008). علاوه براین، Johnson و Lobeo rohito (Banerji گزارش کردند که رشد در ماهی

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).

Taoka *et al.*, 2006) در صد بازماندگی نشان‌دهنده اینمی در مقابل 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 درباره ماهی کلمه تغذیه شده با سنگروویت مطابقت دارد (Imanpoor & Roohi, 2015).

در پایان می‌توان نتیجه گرفت که نقش مکمل گیاهی سنگروویت در فرآیند پرورش ماهی سفید مثبت است، به‌طوری که می‌تواند ضمن افزایش رشد، ضریب تبدیل غذایی را کاهش دهد که درنتیجه دوره 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.

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

به طور متداول در مطالعات تغذیه‌ای از تنش شوری جهت تعیین کیفیت بچه‌ماهیان استفاده می‌شود (Smith *et al.*, 2004; ۱۳۹۲). در مطالعات تغذیه‌ای از تنش شوری جهت تعیین کیفیت بچه‌ماهیان استفاده می‌شود (Smith *et al.*, 2004; ۱۳۹۲).

## منابع / References

رضایی، م.م..، سوری نژاد، ا.، سلطانیان، س. و بوسفزادی، ی. ۱۳۹۲. تأثیر عصاره گیاه مورخوش (*Zhumeria majdae*) در جیره غذایی بر شاخص‌های رشد، خون‌شناسی و اینمی‌شناسی گربه‌ماهی (*Pangasianodon hypophthalmus*). – مجله بوم‌شناسی آذربایجان ۳: ۱۸-۲۹.

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*). – مجله زست‌شناسی ایران ۲۴: ۵۴۸-۵۳۹.

ناصری، س..، نظامی بلوچی، ش..، خارا، ح..، فرزانفر، ع..، لشتوآفایی، غ.. و شکوری، م. ۱۳۸۷. بررسی عملکرد رشد لارو ماهی قزل‌آلای رنگین-کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در استفاده از سطوح متفاوت پروپیوتیک و آهن مکمل شده در جیره غذایی. – مجله شیلات ۱۷: ۱-۷.

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

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

خامی‌پور، ع.. و ولی‌پور، ع. ۱۳۸۵. ماهی سفید جواهر دریایی خزر. – پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی کشور، بندر اتنزی. صفحه ۸۶.

خوش‌خلق، م.ر..، علاف نویریان، ح..، موسوی‌پور شاجانی، م..، محمدی برسی، م.. و عزیزی، م.س. ۱۳۹۲. تأثیر سطوح مختلف غذایی تفاله زیتون در رشد، ترکیب لشه و ارزیابی حسی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان پرورشی (*Oncorhynchus mykiss*). – نشریه شیلات، مجله منابع طبیعی ایران ۶۶: ۱۴۴-۱۳۳.

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

- 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 conophorum*) 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 eel (*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 (*Paralithys 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 Ulrichová, J.** 2006. Differential effects of selected natural compounds with anti-inflammatory activity on the glucocorticoid 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 Hamed, 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 portulacastrum* 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 Dungelhoeft, 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/2012051820492790411354.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 storm petrels 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 haematological 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 Brasileira 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 *Malceaaya 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 روھی، 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: ۱۲۲-۱۳۰.

