دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "پژوهش‌های ماهی شناسی کاربردی"
دوره اول، شماره سوم، پاییز ۹۲
http://jair.gonbad.ac.ir

تاثیر پودر خوراکی سیر بر پارامترهای خون شناسی و رشد فیل ماهی (*Huso huso*)

زهرا نوبهار، حسنی قلی‌پور کنعانی و حجت‌اله جعفریان
گروه شیلات- دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه گنبد کاووس

تاریخ ارسال: ۹۲/۱/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۴

چکیده

اثر پودر سیر بر رشد و پارامترهای خون شناسی فیل ماهیان پرورشی سال ۱۳۹۲ در کارگاه تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی گرگان بررسی شد. جیره‌های آزمایشی با افزودن سطوح مختلفی از پودر سیر خام (۰، ۱/۵، ۲ و ۳٪) به غذای فرموله آماده شد. ماهیان با میانگین وزنی ۰/۷ ± ۱۳۶/۰۸ گرم و میانگین طولی ۰/۲ ± ۳۳/۴۳ سانتی‌متر به مدت ۴ هفته، روزانه به میزان ۳ درصد وزن بدن غذادهی شدند. در انتهای دوره برای سنجش پارامترهای خونی، آزمایش بیومتری و خون‌گیری انجام گرفت. تجزیه و تحلیل آماری نشان داد که درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و درصد رشد روزانه در ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد سیر افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان داد. همچنین ضریب چاقی در همه ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سیر افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۵). ضریب تبدیل غذایی در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵ درصد سیر کاهش معنی‌داری در مقایسه با گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۵). پارامترهای خونی (تعداد گلبول‌های سفید خون، هموگلوبین، وزن هموگلوبین داخل گلبولی و تعداد گلبول‌های قرمز خون) در همه ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سیر اختلاف معنی‌داری با کنترل نشان دادند (P<۰/۰۵). بهترین پاسخ مربوط به ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ و ۱/۵٪ سیر بود.

واژگان کلیدی: **پودر سیر، رشد، پارامترهای خونی، فیل ماهی**

* نویسنده مسئول: gholipourk@gmail.com

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

مقدمه

ماهیان خاویاری به‌دلیل صید بی‌رویه جهت تولید گوشت و خاویار، از بین رفتن محیط‌های طبیعی تخم‌ریزی و مکان‌های زیست در معرض انقراض قرار گرفته است. از این رو، پرورش این ماهیان در سال‌های اخیر مورد توجه قرار گرفته است (Safarpour *et al*., 2011). فیل ماهی (*Huso huso*) یا بلوگا[۲] یکی از مهم‌ترین گونه‌های ماهیان خاویاری دریای خزر است (Jalali *et al*., 2010). این ماهی از نقطه نظر تولید کیفی خاویار، رتبه اول را در بین ماهیان خاویاری به خود اختصاص داده است (Lanzotti, 2006). پرورش این ماهی به اندازه‌ی تولید بازاری، می‌تواند به کاهش فشار بر جمعیت طبیعی آن در دریای خزر و تامین نیاز جهانی به گوشت و خاویار کمک کند (Mohseni *et al*., 2008).

سیر (*Allium sativum*)، به‌عنوان یک گیاه دارویی مهم شناخته شده است که اثر ضد باکتریایی، ضد ویروس، ضد قارچ و ضد پروتوزوآ همچنین اثرات سودمندی بر سیستم قلبی- عروقی و ایمنی دارد (Ndong and Fall, 2007). اثرات سودمند سیر به ترکیبات فعال زیستی آن، که ترکیبات سولفوردار آلیسین، دیالیل سولفید و آلئین را در بر می‌گیرد، مربوط می‌شود (Salah mesalhy *et al*., 2008).

استفاده از مکمل‌های گیاهی در دسترس و ارزان در پرورش ماهیان خاویاری که از جمله ماهیان با ارزش در ایران و جهان محسوب می‌شوند، در جهت حفظ ذخایر موجود آن، امری بسیار ضروری است. بنابراین، این مطالعه با فرض این که استفاده از پودر سیر به‌عنوان گیاهی دارویی و ارزان قیمت می‌تواند تاثیر بسزایی بر پارامترهای خونی و رشد فیل ماهی داشته باشد، صورت پذیرفت.

مواد و روش‌ها

تعداد ۳۶۰ عدد فیل ماهی جوان با میانگین وزنی ۰/۷± ۱۳۶/۰۸ گرم و میانگین طولی ۰/۲± ۳۳/۴۳ سانتی‌متر از مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی گرگان (آق قلا) تهیه شد و در ۱۲ مخزن ۵۰۰ لیتری که به میزان ۳۵۰ لیتر از آب پر شده بودند، با تراکم ۳۰ قطعه در هر مخزن توزیع شدند. برای هر یک از تیمارها ۳ تکرار در نظر گرفته شد. تیمار A با جیره حاوی ۱/۵٪ سیر، تیمار B با جیره حاوی ۲٪ سیر، تیمار C با جیره حاوی ۳٪ سیر و تیمار شاهد (D) با جیره فاقد سیر تغذیه می‌شدند. ماهیان، به میزان ۳ درصد وزن بدن در هر روز با جیره آزمایشی مربوطه تغذیه می‌شدند. این میزان غذا ۴ بار در روز به آنها داده می‌شد. آزمایش در یک سالن و در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد و مدت ۴ هفته به طول انجامید. برای تهیه جیره‌ها ابتدا جیره آماده تهیه شده از شرکت بیومار فرانسه با استفاده از آسیاب پودر شد و درصد مورد نظر سیر برای هر تیمار به آن اضافه شد. سپس مخلوط و با آب مقطر

1-Beluga

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

خمیر شد و با استفاده از یک چرخ گوشت با قطر پنجره ۲/۵ میلی‌متری به‌صورت رشته‌های ماکارونی درآمد.در پایان، این رشته‌ها با دست خرد و سپس خشک شد. جیره گروه شاهد نیز به همین صورت آماده شد؛ ولی سیر به آن افزوده نشد. در پایان دور، آزمایش بیومتری برای بررسی پارامترهای رشد صورت گرفت و درصد افزایش وزن بدن (BWI%)، درصد رشد روزانه (DGR)، ضریب رشد ویژه (SGR)، شاخص وضعیت (CF) و ضریب تبدیل غذایی (FCR) از طریق معادلات زیر محاسبه شدند (Hung *et al*., 1989).

میانگین وزن ابتدای دوره به گرم – میانگین وزن انتهای دوره به گرم = افزایش وزن بدن

[میانگین وزن ابتدای دوره به گرم / (میانگین وزن ابتدای دوره به گرم– میانگین وزن انتهای دوره به گرم)] ×۱۰۰ = درصد افزایش وزن بدن

[زمان/ (لگاریتم طبیعی میانگین وزن اولیه به گرم - لگاریتم طبیعی میانگین وزن نهایی به گرم)] ×۱۰۰= نرخ رشد ویژه(درصد در روز)

(مقدار غذای خورده شده به گرم)/(افزایش وزن بدن به گرم)×۱۰۰=کارایی غذا (درصد)

افزایش وزن بدن (گرم)/ مقدار غذای خورده شده (گرم) = ضریب تبدیل غذایی

$$\text{درصد افزایش وزن بدن}(\%) = \left[\left(\text{وزن اولیه} - \text{وزن ثانویه}\right) \Big/ \text{وزن اولیه}\right] \times ۱۰۰ \quad (۱)$$

$$\text{رشددرصد روزانه}(\%) = \left[\left(\text{وزن اولیه} - \text{وزن ثانویه}\right) \Big/ \text{روزهای پرورش}\right] \times ۱۰۰ \quad (۲)$$

$$\text{رشدضریب ویژه}(\%) = \left[\left(\text{لگاریتم وزن اولیه} - \text{لگاریتم وزن ثانویه}\right) \Big/ \text{روزهای پرورش}\right] \times ۱۰۰ \quad (۳)$$

$$\text{درصد افزایش وزن بدن}(\%) = \left[\left(\text{وزن}\right) \Big/ \text{طول}^{۳}\right] \times ۱۰۰ \quad (۴)$$

$$\text{ضریب تبدیل غذایی} = \left[\text{میزان غذای مصرف شده} \Big/ \text{میزان تولیدوزن شده}\right] \times ۱۰۰ \quad (۵)$$

ماهیان، ۲۴ ساعت قبل از خون‌گیری قطع غذا شدند و سپس با عصاره گل میخک به میزان ۲۵میلی‌گرم در لیتر بی‌هوش شده (Gholipour *et al*., 2011) و در حالت بی‌هوشی، خون‌گیری از ساقه دمی انجام شد و خون به ویال‌های دارای هپارین منتقل شد و بلافاصله پس از خون‌گیری سنجش پارامترهای خون‌شناسی به روش‌های معمول و متداول آزمایشگاهی صورت گرفت. همچنین اندیس‌های گلبولی (حجم متوسط گلبولی MCV، وزن هموگلوبین داخل گلبولی MCH، درصد غلظت هموگلوبین داخل گلبولی MCHC) از طریق روابط (۶، ۷ و ۸) محاسبه شدند (Shalaby *et al*., 2006).

$$\text{MCV (fl)} = (\text{تعداد گلبول قرمزهای/مقدار هماتوکریت}) \times 10 \quad (۶)$$

$$\text{MCH (pg)} = (\text{تعداد گلبول قرمزهای/مقدار هموگلوبین}) \times 10 \quad (۷)$$

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

$$MCHC = (\frac{\text{مقدار هموگلوبین}}{\text{هماتوکریت}} \text{مقدار}) \times 100 \quad (\%) \qquad (۸)$$

فاکتورهای فیزیکی آب در طول دوره اندازه‌گیری شد. میانگین دمای آب ^{o}c ۲۶/۵، pH ۸/۰۱، اکسیژن محلول ۵/۲ میلی‌گرم در لیتر و سرعت جریان آب ۱۰۰ لیتر در ساعت بود.

آنالیز آماری داده‌ها

توزیع نرمال داده‌ها از طریق آزمون کلموگروف-اسمیرنوف انجام پذیرفت. برای مقایسه میانگین مقادیر هر یک از متغیرها از آنالیز واریانس یک‌طرفه و تست تکمیلی دانکن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نرم‌افزار SPSS 16 استفاده شد.

نتایج

نتایج مربوط به پارامترهای رشد در جدول ۱ نمایش داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که درصد افزایش وزن بدن و ضریب رشد ویژه در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵٪ سیر افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل و تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۳٪ سیر، داشته است ($P<۰/۰۵$)، همچنین درصد رشد روزانه در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵٪ سیر افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشته است ($P<۰/۰۵$)؛ ولی ضریب چاقی و ضریب تبدیل غذایی در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵٪ سیر کاهش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشته است ($P<۰/۰۵$). با توجه به نتایج موجود جیره حاوی ۱/۵٪ سیر تاثیر بهتری بر بهبود پارامترهای رشد داشته است و کمترین میزان درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه و درصد رشد روزانه مربوط به گروه کنترل بوده است.

نتایج مربوط به آنالیز پارامترهای خونی در جدول ۲ خلاصه شده است. تعداد گلبول‌های سفید و همچنین گلبول‌های قرمز در هر سه تیمار تغذیه شده با جیره‌های حاوی سیر، افزایش معنی‌داری نسبت به گروه کنترل نشان داد ($P<۰/۰۵$). تعداد این سلول‌ها در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ سیر از سایر تیمارها بیشتر بود. میزان هماتوکریت و حجم متوسط گلبولی در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ سیر کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵٪ سیر و گروه کنترل نشان داد ($P <۰/۰۵$). میزان هموگلوبین در همه تیمارها اختلاف معنی‌داری نسبت به گروه کنترل داشته که میزان آن در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵٪ و ۲٪ سیر افزایش معنی‌دار و در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۳٪ سیر کاهش معنی‌دار نسبت به گروه کنترل نشان داد ($P<۰/۰۵$). وزن هموگلوبین داخل گلبولی در گروه کنترل افزایش معنی‌داری نسبت به تیمارهای تغذیه شده با جیره‌های حاوی سیر نشان داد

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

(P<۰/۰۵). درصد غلظت هموگلوبین داخل گلبولی در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ سیر افزایش معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها و گروه کنترل نشان داد (P<۰/۰۵).

جدول ۱- مقایسه نتایج حاصل از آنالیز پارامترهای رشد

پارامترها	تیمارهای آزمایشی			
	تیمار A	تیمار B	تیمار C	کنترل
BWI (%)	۷۴/۳۷ ± ۲/۰۰^{b}	۷۰/۷۹ ± ۰/۵^{ab}	۶۷/۹ ± ۳/۲۷^{a}	۶۵/۸۴± ۰/۴^{a}
SGR (%)	۰/۹۲ ± ۰/۰۱	۰/۸۹ ±۰/۰۰۵^{ab}	۰/۸۶ ± ۰/۰۳^{a}	۰/۸۴ ± ۰/۰۰۴^{a}
DGR (%)	۳۸۳/۳۲ ±۱۰/۳۵^{b}	۳۷۱/۱۵ ±۱/۱۱^{ab}	۳۶۲/۸۲±۱۹/۲۴^{ab}	۳۴۲/۳ ± ۲/۲۲^{a}
CF (g/cm^{3})	۰/۳۲۸ ± ۰/۰۱^{b}	۰/۳۳۷ ± ۰/۰۰^{b}	۰/۳۳۲ ± ۰/۰۰^{b}	۰/۵۴۶ ± ۰/۰۱^{a}
FCR	۱/۷۴ ± ۰/۰۴^{b}	۱/۷۹ ± ۰/۰۰^{ab}	۱/۸۵ ± ۰/۰۹^{ab}	۱/۹۴ ± ۰/۰۱^{a}

میانگین± خطا استاندارد. حروف متفاوت در ردیف‌ها نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها است (P<0.05، n=15).

A: تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵٪ سیر

B: تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ سیر

C: تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۳٪ سیر

جدول ۲- مقایسه نتایج حاصل از آنالیز پارامترهای خونی

پارامترها	تیمارهای آزمایشی			
	تیمار A	تیمار B	تیمار C	کنترل
WBC (10^{3}.mm^{-3})	۱۱۲/۶ ± ۰/۰۰^{a}	۱۲۹/۸± ۰/۰۰^{b}	۱۰۸/۰۵±۰/۰۰^{c}	۸۵/۳ ± ۰/۰۰^{d}
RBC (10^{3}.mm^{-3})	۶۴۰/۰۰±۰/۰۰^{a}	۷۹۰/۰۰±۰/۰۰^{b}	۷۶۰/۰۰±۰/۰۰^{c}	۴۸۰/۰۰ ±۰/۰۰^{d}
Hb (g/dl^{-1})	۱۴/۵۷ ±۰/۰۰^{a}	۱۸/۲۱± ۰/۰۰^{b}	۱۳/۶۱ ±۰/۰۰^{c}	۱۳/۸۷ ± ۰/۰۰^{d}
Htc (%)	۳۳/۰۵ ±۷/۲۶^{a}	۱۲/۵۸ ±۳/۴۴^{b}	۲۸/۴۹ ± ۲/۴^{ab}	۳۱/۸۲ ± ۷/۳^{a}
MCV (10^{-1}.µm^{3})	۰/۰۰۵ ±۰/۰۰^{a}	۰/۰۰۱ ±۰/۰۰^{b}	۰/۰۰۳±۰/۰۰^{ab}	۰/۰۰۶ ± ۰/۰۰^{a}
MCH (10^{-2}.pg)	۰/۰۲۲±۰/۰۰^{a}	۰/۰۲۳±۰/۰۰^{b}	۰/۰۱ ± ۰/۰۰^{c}	۰/۰۲۸ ± ۰/۰۰^{d}
MCHC (%)	۵۱/۴۳ ± ۱۱/۴^{a}	۲۰۶/۰۴±۷۹/۸^{b}	۴۹/۰۴ ± ۴/۸۱^{a}	۵۱/۹ ± ۱۲/۷۴^{a}

میانگین± خطا استاندارد. حروف متفاوت در ردیف‌ها نشانگر وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها است (n=15، P<0.05).

A: تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۱/۵٪ سیر

B: تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ سیر

C: تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۳٪ سیر

بحث و نتیجه‌گیری

حضور آلیسین در سیر و اثرات مثبت آن بر فلور باکتریایی روده و تاثیر بر هضم غذا باعث تحریک رشد می‌شود. نیا و اوستین (Nya and Austin, 2009) گزارش کردند ۰/۵ و ۱٪ سیر، افزایش معنی داری

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

در رشد قزل آلای رنگین کمان ایجاد می‌کند (Nya *et al*., 2009). احمد و همکاران (Ahmed*et al.*, 2008) نشان دادند که افزودن سیر به جیره غذایی ماهی تیلاپیای رود نیل، تاثیری در رشد این گونه نمی‌گذارد. از طرفی مابروک و همکاران (Mabrouk *et al.*, 2011)، افزودن ۴٪ سیر به جیره غذایی تیلاپیای رود نیل را به عنوان عامل افزایش دهنده هضم‌پذیری غذا اعلام کردند که این تناقص را می‌توان به اختلاف سایز تیلاپیای مورد بررسی در این دو مطالعه، نسبت داد. به گزارش شالابی و همکاران (Shalaby *et al*., 2006) افزودن ۳٪ سیر باعث افزایش وزن، ضریب رشد ویژه و کاهش ضریب تبدیل غذایی می‌شود. بر اساس نتایج مطالعه تانیکاچالام و همکاران (Thanikachalam *et al.*, 2010)، جیره غذایی حاوی درصدهای مختلفی از سیر (۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد) اختلاف معنی‌داری در رشد گربه‌ماهی آفریقایی نشان نداد که مشابه نتایج موجود در مطالعات احمد و همکاران (Ahmed *et al.*, 2008) بوده است. در مطالعه فال و ندونگ (Fall and Ndong, 2007) جیره حاوی ۰/۵٪ و ۱٪ سیر، بهبود معنی‌داری در رشد ماهی تیلاپیا ایجاد نکرد. همچنین نوابوز (Nwabuez, 2012) اختلاف معنی‌داری در افزایش وزن بدن گونه *Clarias gariepinus* با افزودن درصدهای مختلفی از سیر (۰/۵، ۱ و ۳٪) به جیره غذایی مشاهده نکردند.

نتایجی که ما با افزودن درصد سیر در جیره غذایی فیل‌ماهی به‌دست آوردیم، بر خلاف نتایجی مثبتی بود که شالابی و همکاران و مابروک و همکاران (Mabrouk *et al*., 2011; Shalaby *et al*., 2006) با افزودن ۳٪ و ۴٪ سیر در تیلاپیا به دست آوردند. همچنین برخلاف نتایج احمد و همکاران (Ahmed *et al*., 2008) که با افزودن ۱/۵٪ سیر به جیره غذایی گربه ماهی آفریقایی نتاج مثبتی دریافت نکرد، در نتایج حاصل از مطالعه حاضر با افزودن ۱/۵٪ سیر به جیره فیل ماهی بهترین عملکرد رشد مشاهده شد. سنجش پارامترهای خونی ابزاری مهم برای ارزیابی فیزیولوژی ماهیان و همچنین وضعیت سلامتی ماهی به حساب می‌آید (Akinrotimi *et al*., 2010). آلیسین موجود در سیر می‌تواند ایمنی غیر اختصاصی را از طریق افزایش تعداد گلبول‌های سفید افزایش دهد. این موضوع را نوابوز (Nwabuez, 2012) با افزودن درصدهای مختلف سیر (۰/۵، ۱ و ۳٪) به جیره ماهی تیلاپیای نیل تائید کرده است که بهترین پاسخ را افزودن ۰/۵٪ سیر داده است. همچنین ۴٪ سیر باعث افزایش معنی‌داری در تعداد گلبول‌های قرمز، میزان هماتوکریت و هموگلوبین تیلاپیای نیل تغذیه شده با جیره حاوی سیر شده است (Shalaby *et al*., 2006). مطالعات انجام شده، نشان داده که سیر، اندیس‌های گلبولی را به‌طور معنی‌داری در گربه ماهیان کاهش می‌دهد (Faisal, 2003)، که این نتایج، موافق نتایج به‌دست آمده از بررسی‌ها در مطالعه حاضر است. میزان هموگلوبین تابعی از تغییرات گلبول‌های قرمز بوده و با آن رابطه مستقیم دارد (Pourgholam *et al*., 2002). بررسی روند تغییرات میانگین هموگلوبین در تیمارها که نشان دهنده‌ی غلظت بیشتر هموگلوبین در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی سیر می‌باشد، نشان‌دهنده‌ی برتری وضعیت تنفسی در

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

تیمار تغذیه شده با جیره حاوی سیر در مقایسه با تیمار شاهد نیز است؛ زیرا بالا رفتن میزان هموگلوبین باعث افزایش انتقال گازهای تنفسی می‌شود (Pourgholam *et al*., 2002) که بالاترین غلظت هموگلوبین مربوط به تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ سیر بوده است. همچنین بررسی تغییر تعداد گلبول‌های سفید حاکی از وجود اختلاف معنی‌دار بین تیمارها است (P<۰/۰۵). از آنجا که گلبول‌های سفید نقشی مهم در دفاع غیر اختصاصی دارند و به عنوان شاخصی برای سلامتی شناخته شده‌اند (Fazlolahzade *et al*., 2011)، افزایش تعداد گلبول‌های سفید در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی ۲٪ سیر می‌تواند نشانگر افزایش ایمنی غیر اختصاصی و بهبود هر چه بیشتر سلامتی در این تیمار نسبت به سایر تیمارها باشد.

با توجه به بررسی‌های به عمل آمده، به‌نظر می رسد افزودن ۲- ۱/۵ درصد سیر به جیره غذایی فیل ماهی، که از ماهیان بسیار با ارزش محسوب می‌شود، می‌تواند با افزایش رشد، بقا و سلامتی از طریق بهبود پارامترهای خونی و ایمنی غیر اختصاصی کمک شایانی به حفظ و بازسازی ذخایر این گونه کند. هرچند به بررسی‌های دقیق‌تر در دوزهای متفاوت و بررسی دیگر پارامترهای سلامت ماهی از جمله پاسخ‌های ایمنی در این گونه‌ی با ارزش، نیاز است.

سپاسگزاری

بدین وسیله از همکاری‌های ارزشمند ریاست محترم و کارکنان مرکز تکثیر و پرورش ماهیان خاویاری شهید مرجانی گرگان صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

Ahmed S.D., Salah M.A., George J., Yasser A., H. Mohamed F.M. 2008. Effect of garlic, black seed and Biogen as immunostimulants on the growth and survival of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* (Teleostei: Cichlidae), and their response to artificial infection with *Pseudomonas fluorescens*. African Journal of Aquatic Science. 33: 63-68.

Akinrotimi O.A., Uedeme naa B., Agokei, E.O. 2010. Effects of acclimation on haematological parameters of *Tilapia guineensis* (Bleeker, 1862). Science World Journal. 5: 1-4.

Faisal A.S.R. 2003. Adverse effects of some antimicrobial agents used in fish. Dissertation, Cairo University.

Fazlolahzadeh F., Keramati K., Nazifi S., Shirian S., Seifi S. 2011. Effect of Garlic (*Allium sativum*) on Hematological Parameters and Plasma Activities of ALT and AST of Rainbow trout in Temperature Stress. Journal Australian of Basic and Applied Sciences. 5: 84-90.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

Gholipour Kanani H., Mirzargar S.S., Soltani M., Ahmadi M., Arabshahifar A., Bahona A., Yousefi P. 2011. Anesthetic effect of tricaine methanesulfonate, clove oil and electro anesthesia on lysozyme activity of *Oncorhynchus mykiss*. Iranian Journal of Fisheries Sciences. 10: 393-402.

Hung S.S.O., lutes P.B. 1989. Optimum feeding rate of hatchery produced juvenile white sturgeon *(Acipenser transmontanus)* at 20. Journal Aquaculture. 65: 307-317.

Jalali M.A., Hosseini A., Imanpour M.R. 2010. Physiological characteristics and stress resistance of great sturgeon (*Huso huso*) juveniles fed with vitamins C, E, and HUFA-enriched *Artemia urmiana* nauplii. Journal Fish Physiology Biochemical. 36: 555–564.37.

Lanzotti V. 2006. The analysis of onion and garlic. Review Article. Journal Chromatogr. 1112: 3-22.

Mabrouk H.A., Labib E.M.H., Zaki M.A. 2011. Response of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings to different replacement levels of fish meal with soybean meal using Garlic and Onion. Journal Aquaculture Nutrition. 14: 90-101.

Mohseni M., Ozorio R.O.A., Pourkazemi M., Bai S.C. 2008. Effects of dietary L_ Carnitine supplements on growth and body in beluga sturgeon (*Huso huso*) juveniles. Journal of Applied Ichthyology. 24: 646-649.

Ndong D., Fall J. 2007. The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and immune responses of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* × *Oreochromis aureus*). Fisheries biology 5: 3-11.

Nwabueze A.A. 2012. The effect of garlic (*Allium sativum*) on growth and haematological parameters of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822). Sustainable Agriculture Research, 1(2): 222-228.

Nya E.J., Austin B. 2009. Use of garlic, *Allium sativum*, to control *Aeromonas hydrophila* infection in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum). Journal of Fish Diseases. 32: 963–970.

Pourgholam R. 2002. Effects of environmental conditions on hematological and biochemical factors in sturgeon fishes. Published by Organisation of Iran Fisheries. Tehran, Iran.

Safarpour A.A., Falahatkar B., Sattari M., Tolouei Gilani M.H. 2011. Effect of dietary Vitamin E on growth, muscle composition, hematological and immunological parameters of sub-yearling beluga *Huso huso* L. Journal Fish and Shellfish Immunology. 30: 807-814.

Salah Mesalhy A., Nashwa M.A.A., Mohamed Fathi M. 2008. Effect of garlic on the survival, growth, resistance and quality of *Oreochromis niloticus*. 8th International symposium on Tilapia in aquaculture. 277- 296.

Shalaby A.M., Khattab Y.A., Abdelrahman A.M. 2006. Effects of garlic (*Allium sativum*) and chloramphenicol on growth performance, physiological parameters

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

and survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Journal Venomous Animal Toxins Including Tropical Diseases. 12:172-201.

Thanikachalam K., Kasi M., Rathinam X. 2010. Effect of garlic peel on growth, hematological parameters and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* in African catfish *Clarias gariepinus* (Bloch) fingerlings. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. 614-618.

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]

[Downloaded from jair.gonbad.ac.ir on 2026-05-13]