



## اثرات سطوح مختلف پودر زنجبیل (*Zingiber officianlis*) بر شاخص‌های رشد، ترکیبات شیمیایی عضله و تنش‌های محیطی در میگو بزرگ آب شیرین (*Macrobrachium Rosenbergi*)

حمید علاف نویریان<sup>۱\*</sup>، سید محمد مولودی سیاهمزگی<sup>۲</sup>، علی شیروانی<sup>۳</sup>

۱. دانشیار گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایزان

۲. کارشناس شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایزان

۳. کارشناس شیلات، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه سرا، ایزان

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۲۸

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۱۶

### چکیده

تولید میگوی بزرگ آب شیرین (*Macrobrachium rosenbergii*) در صنعت آبی پروری دارای اهمیت زیادی است. در این راستا، بهینه‌سازی غذای میگو برای افزایش رشد و مقاومت میگو نسبت به تغییر شرایط محیطی و با بکارگیری ترکیبات زیست فعال گیاهی توسعه یافته است. لذا، در این آزمایش اثر بکارگیری سطوح مختلف زنجبیل در جیره غذایی میگوی بزرگ آب شیرین شامل: صفر (شاهد)، ۱، ۲ و ۳ درصد با پروتئین و چربی یکسان به ترتیب ۳۰ درصد و ۶/۷ درصد روی شاخص‌های رشد و ترکیب بیوشیمیایی بدن و مقاومت آن به استرس محیطی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که شاخص‌های رشد و تغذیه‌ای (در انتهای دوره) مانند افزایش وزن (WG)، ضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذا (FCR) و بازدهی پروتئین در تجیره حاوی ۳ درصد پودر زنجبیل بهبود معناداری بهبود می‌یابد ( $P < 0.05$ ). در این جیره غذایی، تنش‌های محیطی دما (۳۲ درجه سانتی‌گراد) و شوری (۱۵ گرم بر لیتر) نیز کمترین مرگ و میر را داشت ( $p < 0.05$ ). بطور کلی از نتایج این آزمایش چنین استنباط شد که بکارگیری جیره ای حاوی ۳ درصد زنجبیل، عملکرد مطمئن تری را در بهبود شاخص‌های رشد دارد و مقاومت میگو را نسبت به تنش‌های محیطی نیز افزایش می‌دهد.

واژگان کلیدی: میگوی روزنبرگی، پودر زنجبیل، رشد و بقا، تنش محیطی.



## **The effect of Ginger (*Zingiber officinal*) powder on growth indices, body chemical composition and environmental shocking in giant fresh water prawn (*Macrobrachium Rosenbergii*)**

**Hamid Allaf Noverian<sup>1\*</sup>, Seyyed Mohammad Molodi Siahmazgi<sup>2</sup>, Ali Shirvani<sup>2</sup>**

1. Associate professor, Department of fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, SoumehSara

2. B.Sc. Department of fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, SoumehSara

3. Department of fisheries, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, SoumehSara

**Received: 19-Sep-2020**

**Accepted: 07-Jun-2020**

### **Abstract**

Production of giant fresh water has been commercially important in aquaculture. In this regard prawn feed optimization and use of bioactive plant compound has been developed to enhance the growth and also prawn resistance to the environmental fluctuation. Hence, in this experiment, the effect of different levels of ginger powder in diets including zero (control), 1, 2 and 3 percent with iso-protein and lipid 30 and 6.7 percent respectively on growth indices, muscle-biochemical composition were assessed. The environmental shock such as temperature and salinity were tested as well. The results showed that growth and nutritional indices, such as WG, SGR, PER, FCR and SR were improved at the end of experimental period ( $p < 0.05$ ). The prawn's mortalities, due to high temperature ( $32^{\circ}\text{C}$ ) and salinity (15ppt) were least in treatment with 3% ginger powder. From the result of this experiment can be inferred that the growth, survival, and environmental stressing is more reliable in prawn diet containing a 3% level of ginger powder.

**Keywords:** *Giant fresh water prawn, Macrobrachium Rosenbergii, Ginger powder, Growth Survival, Immunity, Environmental Shock*

## ۱. مقدمه

قدمت صنعت آبی پروری میگو بزرگ آب شیرین به بیش از ۴ دهه می‌رسد. کشورهای همچون برزیل، مالزی، اندونزی، هند، استرالیا و ایالات متحده آمریکا تلاش و پیشرفت‌های زیادی در زمینه تکثیر و پرورش آن انجام داده‌اند. هم‌اکنون تولیدات جهانی میگوی بزرگ آب شیرین در سال‌های اخیر به بیش از ۲۳۳ هزار تن رسیده است (FAO, 2020). این گونه در مدت زمان نسبتاً کوتاه از رشد و بازدهی بسیار مطلوبی برخوردار است؛ بعلاوه با دارا بودن گوشت مطلوب، بازار پسندی و قیمت بالای آن سبب شده است که اکثراً آبی پروران به این صنعت علاقمند گردند (NEW, 2010). جیره غذایی ارزان (کفزی خوار و متمایل به گیاهخواری)، دوران لاروی نسبتاً کوتاه مدت و سرعت رشد بالا و مقاوم به شرایط محیطی از دیگر مزایای گونه‌ی میگوی درشت جثه آب شیرین به حساب می‌آید (NEW, 2008).

این میگو در سال ۱۳۶۸ با هدف توسعه آبی پروری آن به مرکز تحقیقات شیلات ایران معرفی شد. ولی به دلیل عدم دانش فنی لازم و عدم وجود کارشناس خبره برای تکثیر و پرورش آن، صنعت تکثیر و پرورش آن متوقف شد تا اینکه در سال ۱۳۷۵ مرکز تکثیر و پرورش شیلات قصرشیرین اقدام به تکثیر و تولید پست لار و انتقال آن به مزارع پرورشی خوزستان نمود، اما روند رشد این صنعت تاکنون بسیار کند بوده است (Molodi and Noverian., 2019).

مطالعات صورت گرفته در زمینه تغذیه میگوی بزرگ آب شیرین در ایران بسیار محدود است و فرمولاسیون جیره و بازدهی آن در تفریخگاه‌ها، مراحل نوزادی و پرورشی با اقلام محلی و دسترسی آن به عنوان یک جیره پایه مهم و اقتصادی توسعه نیافته است. در این ارتباط، نقش مکمل‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها در جیره این میگو نیز بررسی نشده است (Keshavanath et al., 2003). در سال‌های اخیر، استفاده از مکمل‌های گیاهی به عنوان محرک‌های ایمنی در جیره غذایی آبزیان در برنامه‌های

پژوهشی مطرح شده است تا آبیانی تولید شوند که عاری از پسماندهای شیمیایی و دارویی باشند. نشان داده شده است که مکمل‌های گیاهی نه تنها در رشد و بقای بسیاری از آبزیان تاثیر مثبت دارند بلکه در جلوگیری از بیماری‌های عفونی و قارچی نیز موثر و مفیدند و در ضمن به عنوان یک آنتی‌اکسیدان قوی و ضد باکتری، جایگزین مواد شیمیایی و آنتی‌بیوتیک‌ها می‌گردند. این موارد علاوه بر کاهش هزینه‌های تولید در آبی پروری، سلامت محصول را در بر دارد و سلامت مصرف‌کننده نهایی را نیز تضمین می‌کند (Logambal et al., 2000).

یکی از افزودنی‌های طبیعی که هم به عنوان یک ادویه خوش طعم مصرف می‌شود و هم به طور وسیعی به عنوان دارو جهت پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌های عفونی به کار می‌رود ریزوم زنجبیل (*Zingiber officianalis*) است. تاریخ به کارگیری و مصرف آن به ۲۰۰۰ سال پیش می‌رسد (Changet et al., 2012).

زنجبیل از گروه گیاهان تند از خانواده زنجبیلی‌ها بوده و خواص آنتی‌ویروسی، آنتی‌اکسیدانی و ضد باکتریایی دارد (Abbasi, et al. 2018). مطالعات نسبتاً زیادی در سال‌های اخیر توسط محققان با به کارگیری اثرات عصاره و یا پودر زنجبیل روی آبزیان در جهت افزایش رشد، بقا، ایمنی، کیفیت لاشه و همچنین اثرگذاری بر پروفایل اسیدهای چرب صورت گرفته است (Tourani, 2018; Zake et al., 2008; Jeong et al., 2007). به علاوه زنجبیل حاوی ریزی مغذی‌ها و مکمل‌ها (مواد معدنی و ویتامین‌ها)یی است که در تغذیه انسان، دام، طیور و اخیراً در آبزیان نیز مورد بهره برداری قرار می‌گیرد (Yueh et al., 2012).

مطالعات صورت گرفته توسط محققان در استفاده از پودر زنجبیل در حیره میگوهای دریایی و میگوی بزرگ آب شیرین موکد این امر است که این ماده گیاهی تاثیرات بسیار موثر در رشد و ایمنی آنها دارد (Venktramaling et al., 2007; El-Densouky et al., 2012).

– ۷/۶) و اکسیژن محلول 4ppm > میلی گرم در لیتر در طول دوره پرورش ثابت نگه داشته شدند. روزانه ۱۰ درصد آب مخازن جهت تخلیه فضولات و مواد غذایی اضافی، سیفون و مجدداً آبیگری شدند. در انتهای دوره آزمایش تعداد ۶ قطعه میگو از هر واحد آزمایش جهت تعیین اثرات شوک ناشی از عوامل محیطی (درجه حرارت و شوری) برداشت و در طول ۷۲ ساعت مرگ و میر آنها بررسی و ثبت شد.

## ۲.۲. ساخت جیره‌ها

جیره پایه میگو از کارخانه هوراش بوشهر تهیه (پروتئین ۳۰ درصد، چربی ۶/۷ درصد) شد. ابتدا از جیره پایه (به غیر از شاهد) با دستگاه خردکن، خرد و پودر شدند. سپس به جیره‌ها (تیمارهای حاوی پودر زنجبیل) ۱، ۲ و ۳ درصد پودر زنجبیل اضافه و مواد مخلوط شدند. آنگاه به جیره‌ها مقداری آب افزوده شد تا به شکل خمیر نانویی در آید. خمیر حاصله از چرخ‌گوشت (قطر ۲ میلی متر) عبور داده شد تا به صورت رشته‌های ماکارونی یا پلت شکل گیرد. در نهایت بوسیله اون تهویه دار (۶۰ درجه سانتی‌گراد) به مدت ۲۴ ساعت رطوبت آن به کمتر از ۱۰ درصد تقلیل یافت (Ettefaghdoost et al., 2017).

## ۳.۲. تجزیه بیوشیمیایی عضله

در انتهای دوره آزمایش از هر تیمار و تکرار آزمایش ۵ قطعه میگو برداشته شد. ترکیبات بیوشیمیایی عضله شامل؛ پروتئین، چربی، رطوبت و خاکستر کل بر اساس استاندارد A.O.C.A, 2005 اندازه گیری شد. پروتئین خام از طریق دستگاه نیمه اتوماتیک ماکرو کجلدال بر اساس اندازه گیری مقدار نیتروژن (N×۶/۲۵)؛ چربی از طریق دستگاه اتوماتیک چربی گیر سوکسله با استفاده از هگزان-N و استخراج چربی از نمونه صورت گرفت؛ خاکستر کل از طریق سوزاندن در کوره الکتریکی در دمای ۵۵۰°C درجه سانتی‌گراد به مدت ۶ ساعت صورت گرفت و رطوبت از طریق دستگاه اون تهویه دار تا رسیدن به وزن ثابت و

ارزش غذایی مواد اولیه به تنهایی بر اساس ترکیبات شیمیایی آن نبوده بلکه اساساً میزان مواد مغذی و انرژی که جانور می‌تواند جذب کند؛ در سخت پوستان از جمله این میگو انرژی مصرفی خود را بر پایه نگهداری متابولیسمی دفع آمونیاکی و پوست اندازی مصرف می‌کند. بنابراین، ارزیابی میزان انرژی مورد استفاده میگو مورد آزمایش در استفاده از گیاهان دارویی نیز لازم و ضروری به نظر می‌رسد (Bhavan et al., 2010).

توجه به درک بهتر از عملکرد گیاهان دارویی خصوصاً زنجبیل در رشد و ترکیب بدن میگو در جهت حصول به یک محصول قابل قبول و پایدار و یا استفاده از سایر گیاهان دارویی طبیعی که در ریشه، ساقه و برگ درختان وجود دارند، دارای اهمیت زیادی است و کمک موثری به صنعت تولید این میگو می‌کند (Sutton et al., 2006).

بنابراین، در این پژوهش، با توجه به مطالعات کم در این زمینه، تاثیر جیره حاوی پودر زنجبیل بر شاخص‌های رشد و مقاومت در برابر تنش‌های محیطی در میگو ی بزرگ آب شیرین مورد بررسی قرار گرفت.

## ۲. مواد و روش‌ها

### ۱.۲. تهیه و سازش پذیری میگوهای جوان

تعداد ۱۲۰ قطعه میگو جوان با میانگین وزنی  $\pm 0/45$  از شرکت آبی پروری شیلات قصر شیرین تهیه و در شرایط حمل و نقل مناسب (بوسیله کیسه‌های پلاستیکی دو جداره حاوی اکسیژن و آب تازه فیلتر شده ۱۵ لیتری با حداقل استرس) به سالن تکثیر و پرورش دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان منتقل شدند. ابتدا میگوهای جوان پس از سازگاری (هم دمایی) به مخزن یک تنی انتقال یافتند و تا ۴۸ ساعت غذادهی صورت نرفت. پس از مدت مذکور میگوهای جوان بین ۱۲ مخزن اکواریومی هر یک با ظرفیت ۴۰ لیتر به طور کاملاً تصادفی ذخیره سازی شدند. شرایط فیزیکو- شیمیایی آب از جمله: دما (۲۹-۲۸°C درجه سانتی‌گراد)، پی-اچ (۷/۹)

رطوبت کمتر از ۱۰ درصد انجام شد.

درصد ( $p < 0.05$ ) استفاده شد.

### ۳. نتایج

#### ۴.۲. تعیین شاخص‌های رشد

از میگوها هر ۲ هفته یکبار به صورت تصادفی (تیمار و تکرار) نمونه برداری و با ترازوی ۰/۰۱ گرم وزن آنها اندازه‌گیری شد. در انتهای دوره ۶۰ روزه نیز وزن و شاخص‌های رشد و تغذیه‌ای از طریق معادلات ذیل محاسبه شدند (Tacon and Alber, 1990):

وزن نهائی (گرم) - وزن اولیه (گرم) = افزایش وزن (WG)

$(\%SGR) =$  ضریب رشد ویژه

لگاریتم طبیعی وزن اولیه - لگاریتم طبیعی وزن

نهائی

$\times 100$

مدت پرورش

$(FCR) =$  ضریب تبدیل غذایی (گرم) =

مقدار غذای خشک ارائه شده (گرم)

میانگین افزایش وزن تر (گرم)

$(\%PER) =$  نسبت بازدهی پروتئین

میانگین افزایش وزن

$\times 100$

پروتئین مصرفی

$(\%SR) =$  نرخ بقا

میزان تعداد اولیه

میزان تعداد نهائی

$\times 100$

#### ۵.۲. تجزیه و تحلیل آماری

تحلیل آماری داده‌های خام از طریق نرم افزار SPSS 2018 ورژن ۱۶ و رسم نمودار از طریق اکسل نسخه ۲۰۱۸ صورت گرفت. جهت همگن سازی داده‌ها (شاخص‌های رشد) از آزمون Kolmogorov-Smirnov استفاده شد. پس از نرمال سازی داده‌ها (میانگین خطای استاندارد؛ SEM) مقایسه میانگین تیمارها (سه تکرار به ازای هر تیمار) از آزمون آنالیز یک طرفه (One-Way ANOVA) صورت گرفت. برای تعیین سطح اختلاف معنادار در بین میانگین‌ها از آزمون آماری توکی (Tukey) در سطح ۵

#### ۱.۳. شاخص‌های رشد

استفاده از پودر زنجبیل اختلاف معناداری را بین تیمارها نشان داد. با افزایش پودر زنجبیل در جیره به ۳ درصد (تیمار ۳) اختلاف معنادار قابل ملاحظه‌ای در افزایش وزن، رشد ویژه، کاهش ضریب تبدیل غذا، نسبت بازدهی پروتئین مشاهده شد ( $p < 0.05$ ) (جدول ۱). میانگین افزایش وزن به دست آمده تا هفته دوم تقریباً یکسان بود. ولی در هفته چهارم به بعد این افزایش خصوصاً در تیمار سه افزایش و روند صعودی در پیش گرفته است ( $p < 0.05$ ) (نمودار ۱).

عوامل رشد و تغذیه‌ای (در انتهای دوره) مانند افزایش وزن (WG)، ضریب رشد ویژه (SGR)، ضریب تبدیل غذا (FCR) و بازدهی نسبت به پروتئین در تیمار ۳ (۳ درصد پودر زنجبیل) بهبود یافتند و با سایر تیمارها اختلاف معناداری را نشان دادند ( $P < 0.05$ ).

کمترین رشد، ضریب تبدیل غذا، نسبت بازدهی پروتئین، رشد ویژه و درصد بقا در تیمار شاهد مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). درصد بقا در تیمارهای حاوی پودر زنجبیل اختلاف معناداری را نشان ندادند. عوامل رشد و تغذیه‌ای در تیمارهای ۱ و ۲ به لحاظ آماری اختلاف معنادار قابل توجهی را نشان ندادند ( $p > 0.05$ ).

ترکیبات شیمیایی عضله میگو درشت جثه آب شیرین بر اساس وزن تر در جدول ۲ ارائه شده است، بطوری که میزان پروتئین و خاکستر کل در جیره حاوی ۳ درصد پودر زنجبیل افزایش و رطوبت آن کاهش یافتند و با سایر تیمارها دارای اختلاف معناداری بودند ( $p > 0.05$ ).

#### ۲.۳. ترکیب بیو شیمیایی عضله

ترکیبات بیو شیمیایی عضله شامل: پروتئین، رطوبت، چربی و خاکستر کل در تیمارهای شاهد، ۱ و ۲ اختلاف معنادار قابل ملاحظه‌ای را نشان ندادند ( $p > 0.05$ ) (جدول

نشان دادند (جدول ۳). با افزایش درجه شوری به ۱۵ گرم بر لیتر، در تیمارهای حاوی ۳ درصد پودر زنجبیل، کمترین میزان تلفات پس از ۷۲ ساعت مشاهده شد ( $p > 0.05$ ) در حالیکه سایر تیمارها از میزان مرگ و میر بیشتری برخوردار بودند. همچنین تنش ناشی از تغییر دما ( $32^{\circ}\text{C}$  درجه سانتی گراد) در تیمار ۳ درصد پودر زنجبیل کمترین میزان تلفات را نشان داد.

(۲). ولی با افزایش زنجبیل در تیمار ۳ (حاوی ۳ درصد پودر زنجبیل) پروتئین عضله و خاکستر کل افزایش و رطوبت کاهش پیدا کرد ( $p < 0.05$ ) (جدول ۲).

### ۳.۳. ایجاد تنش دمایی و شوری

تلفات ناشی از تنش‌های محیطی مانند دما و شوری (در انتهای دوره) عملکرد متفاوتی را در تیمارهای مختلف

جدول ۱- مقایسه میانگین شاخص‌های رشد و تغذیه ای در میگو بزرگ آب شیرین جوان تغذیه شده با سطوح مختلف پودر زنجبیل پس از ۸ هفته ( $\pm \text{SE}$  = میانگین خطای استاندارد)

سطوح مختلف پودر زنجبیل در تیمارها				
شاخص‌ها	شاهد (صفر)	تیمار ۱ (۱ درصد)	تیمار ۲ (۲ درصد)	تیمار ۳ (۳ درصد)
وزن اولیه (گرم)	۱/۱۸±۰/۱ <sup>a</sup>	۱/۲۱±۰/۱ <sup>a</sup>	۱/۲۸±۰/۱ <sup>a</sup>	۱/۰±۰/۳۲ <sup>a</sup>
وزن نهایی (گرم)	۵/۳۷±۰/۵ <sup>a</sup>	۷/۲۹±۰/۷ <sup>b</sup>	۷/۲۲±۰/۷ <sup>b</sup>	۹/۲۶±۰/۷ <sup>c</sup>
افزایش وزن (گرم)	۳/۰±۰/۳۱ <sup>a</sup>	۵/۰±۰/۱۹ <sup>b</sup>	۵/۰±۰/۲۷ <sup>b</sup>	۸/۰±۰/۳۸ <sup>c</sup>
رشد ویژه روزانه (/)	۳/۰۱±۰/۲ <sup>a</sup>	۵/۰۱±۰/۲ <sup>b</sup>	۵/۰۱±۰/۲ <sup>b</sup>	۶/۰۲±۰/۲ <sup>c</sup>
ضریب تبدیل غذا	۲/۰±۰/۰۸ <sup>a</sup>	۱/۰±۰/۰۴ <sup>b</sup>	۱/۰±۰/۰۶ <sup>b</sup>	۱/۰±۰/۰۳ <sup>c</sup>
نسبت بازدهی پروتئین (/)	۸۱/۲±۱/۲۷ <sup>a</sup>	۹۳/۱۰±۳/۱۰ <sup>b</sup>	۹۵/۵۲±۱/۱۰ <sup>b</sup>	۹۷/۲±۲/۰۰ <sup>c</sup>
درصد بقا	۷۰/۲±۵/۰ <sup>a</sup>	۸۷/۷۰±۳/۰ <sup>b</sup>	۹۱/۶±۴/۰ <sup>b</sup>	۹۷/۲±۳/۰ <sup>c</sup>

اعداد با حروف انگلیسی متفاوت در یک ردیف نشان دهنده اختلاف معنادار در سطح  $p < 0.05$  است.

جدول ۲- ترکیبات بیوشیمیایی عضله میگو (بر اساس وزن تر) تغذیه شده با سطوح مختلف پودر زنجبیل پس از ۶۰ روز ( $\pm \text{SD}$  میانگین انحراف معیار) در ابتدا و انتهای دوره آزمایش

ترکیبات شیمیایی عضله (/)				
پیش از آزمایش	تیمار شاهد	۱ درصد پودر زنجبیل	۲ درصد پودر زنجبیل	۳ درصد پودر زنجبیل
رطوبت	۵۵/۷۲±۴/۲ <sup>a</sup>	۵۴/۹۲±۳/۹ <sup>a</sup>	۵۴/۹۸±۴/۳۱ <sup>a</sup>	۵۲/۲۱±۴/۶۵ <sup>ba</sup>
پروتئین خام	۱۵/۸۲±۰/۶۹	۱۶/۷۶±۰/۵۲ <sup>a</sup>	۱۶/۹۴±۰/۴۸ <sup>a</sup>	۱۸/۹۲±۰/۵۲ <sup>ba</sup>
چربی خام	۶/۷±۰/۳۵	۶/۹۵±۰/۶۱ <sup>a</sup>	۶/۹۸±۰/۵۲ <sup>a</sup>	۷/۶۷±۰/۳۴ <sup>a</sup>
خاکستر کل	۸/۷۵±۰/۵۱	۷/۸۱±۰/۶۲ <sup>a</sup>	۷/۹۲±۰/۲۹ <sup>a</sup>	۱۰/۸۹±۰/۴۲ <sup>ba</sup>

اعداد با حروف انگلیسی متفاوت در یک ردیف نشان دهنده اختلاف معنادار در سطح  $p < 0.05$  است.

جدول ۳- میانگین درصد بقا در تیمارهای غذایی مختلف در پایان دوره آزمایش ( $\pm \text{SD}$  میانگین انحراف معیار)

درصد بقا				
تنش‌های محیطی	تیمار شاهد	۱ درصد پودر زنجبیل	۲ درصد پودر زنجبیل	۳ درصد پودر زنجبیل
دما ( $32^{\circ}\text{C}$ )	۷۲±۴ <sup>a</sup>	۷۳±۳ <sup>a</sup>	۷۵±۵ <sup>a</sup>	۸۹±۶ <sup>b</sup>
شوری گرم/لیتر (PPT)	۶۹±۳ <sup>a</sup>	۷۱±۴ <sup>a</sup>	۷۴±۳ <sup>a</sup>	۹۴±۷ <sup>b</sup>

اعداد با حروف انگلیسی متفاوت در یک ردیف نشان دهنده اختلاف معنادار در سطح  $p < 0.05$  است.

## ۴. بحث

نتایج این آزمایش نشان داد که با افزایش پودر زنجبیل در جیره، عوامل رشد و بقا در میگوی بزرگ آب شیرین بهبود یافتند. همچنین با افزایش پودر زنجبیل، مرگ و میر ناشی از شوک‌های محیطی پس از ۷۲ ساعت به حداقل رسیدند. مطالعات صورت گرفته در زمینه مکمل‌های گیاهی و دارویی موید این امر است که مکمل‌ها علاوه بر بهبود رشد و بقای ماهیان و میگوها، ایمنی آنها را نیز تضمین می‌کنند. تحقیقات نسبتاً زیادی در مورد اثرات مکمل‌های گیاهی مانند زرد چوبه، دارچین، فلفل قرمز و زنجبیل بر رشد و تقویت سیستم ایمنی آبزبان انجام گرفته است (Kamali et al., 2018; Rahimi et al., 2013; Brum et al., 2017). مطالعات صورت گرفته در زمینه پودر گیاه زنجبیل همراه با نوعی گیاه چمن بر رشد و بقای پست لارو میگوی بزرگ آب شیرین نشان داد که افزودن گیاهان مذکور علاوه بر بهبود رشد و بقای آن سبب بهبود سیستم ایمنی آنها نیز می‌گردد (El-Desouky et al., 2012). همچنین تجویز خوراکی آرتیمیای غنی شده همراه با عصاره زنجبیل در پست لاروهای میگوی ببری سیاه مؤید این امر است که همه گروه‌های تغذیه شده با زنجبیل از افزایش وزن، کارایی پروتئین و نرخ رشد ویژه برخوردارند؛ مطالعات و گزارش‌های فوق با نتایج آزمایش حاضر هم خوانی دارد. علت افزایش بازدهی رشد و بقا را فعالیت‌های آنزیم‌های آمیلاز، پروتئاز و لیپاز بیان کردند (Venkatramaling et al., 2007). تاثیر پودر گیاه زنجبیل همراه با نوعی گیاه چمن از طریق غذا در رشد و بقای ایمنی پست لارو میگو بزرگ آب شیرین (El-Desouky et al., 2012) و تاثیر تجویز خوراکی آرتیمیای غنی شده با عصاره زنجبیل در پست لاروهای میگو ببری سیاه (Venkatramaling et al., 2007) نشان داده اند که تغذیه با جیره‌های دارای زنجبیل باعث افزایش وزن، کارایی پروتئین و نرخ رشد ویژه می‌شود و علت آن را تحریک دستگاه گوارش در فعالیت آنزیم‌های آمیلاز، پروتئاز و لیپاز بیان کرده‌اند. در مطالعه حاضر با افزایش پودر

زنجبیل به میزان ۳ درصد، شاهد افزایش وزن، کارایی پروتئین، بهبود ضریب تبدیل غذا و نرخ رشد ویژه خواهیم بود که با گزارش سایر پژوهشگران کاملاً همخوانی دارد. با افزودن ۱ درصد پودر زنجبیل به جیره غذایی قزل‌آلای رنگین‌کمان اختلاف معنادار در درصد بازدهی پروتئین به دست آمد و علت را به ایجاد شرایط بهتر در تعادل سوخت و ساز پروتئین نسبت داده‌اند (Khakie et al., 2008).

بیان شده است که عصاره زنجبیل بر ایجاد شرایط بهینه در ترکیب اسیدهای آمینه، پروفیل اسیدهای چرب و رشد و بقای میگوها اثر دارد (Jeong et al., 2007; Tourani, 2018). در تحقیق حاضر با افزایش پودر زنجبیل به ۳ درصد، پروتئین لاشه افزایش یافت که همراه با کاهش رطوبت بود و همچنین نسبت بازدهی پروتئین به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافت که گزارش محققان مذکور را تایید می‌کند. میزان تغییر پروتئین عضله در میگو، در تیمار حاوی ۳ درصد پودر زنجبیل بالاتر از گروه شاهد و تیمار دیگر بود؛ علت این افزایش را نیز می‌توان به تحریک RNA از طریق زنجبیل و میزان اسیدهای آمینه در افزایش ساخت پروتئین در فرآیند متابولیسم نسبت داد (Wang et al., 2006).

در یافته‌های بسیاری از محققان چنین بیان شده است که ریشه گیاه زنجبیل، بعنوان یک گیاه خوراکی و دارویی، علاوه بر بهبود شاخص‌هایی مانند رشد، ضریب تبدیل غذا، بقای ماهیان و میگوها موثر است (Citarasu, 2007; Balasubramanian, 2009).

(Chang و همکاران در سال ۲۰۱۲)، اثر ماده زینگرون (*Zingrone*) استخراج شده از زنجبیل را روی رشد، بقا و ایمنی میگوی پارس سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) بررسی کردند. آنها دریافتند که بهبود رشد و ایمنی میگو به سبب ترکیبات ماده فعال زنجبیل در جیره است. بعلاوه این ماده باعث تحریک اشتها، ترشح آنزیم‌های گوارشی و نهایتاً بهبود فرآیند هضم و جذب غذا می‌گردد (Grzanna et al., 2005). در مطالعه حاضر نیز اثر مثبت گیاه زنجبیل بر شاخص‌های

با توجه به اهمیت توسعه صنعت آبی پروری و عدم وجود گزارش‌های علمی داخلی روی تغذیه این گونه، در این پژوهش ثابت شد که می‌توان با استفاده از پودر ریشه گیاه زنجبیل تا ۳ درصد، شاخص‌های رشد، تغذیه‌ای و ایمنی این میگو را بهبود بخشید. در این راستا نیاز است اثر سایر گیاهان دارویی مانند زردچوبه و آویشن شیرازی و... همراه زنجبیل بر شاخص‌های رشد و ایمنی این میگو مورد ارزیابی قرار گیرند.

### تشکر و قدردانی

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم که از آقای مهندس جعفری مدیرعامل شرکت شیلات قصر شیرین، که با در اختیار قرار دادن میگوها ما را در انجام این پژوهش همراهی کردند تشکر و قدردانی نماییم. همچنین از گروه شیلات دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان برای در اختیار قرار دادن سالن تکثیر و پرورش سایر آبزیان و حمایت از این طرح مطالعاتی کمال تشکر و قدردانی را داریم. از جناب آقای دکتر سعید شفیعی ثابت به دلیل مشاوره‌ها و تلاش‌های بی دریغ نیز جا دارد سپاسگذاری نماییم و از جناب آقای مهندس مهدی دریای لعل به جهت کمک‌های شایان و فراوان نیز تشکر و قدردانی می‌کنیم. در پایان سپاس از جناب آقای مهندس سهیل جهاندار مدیریت محترم شرکت تهیه و پخش ادویه سهیل به جهت مشاوره و کمک و نیز تهیه خالص ترین و مرغوب‌ترین زنجبیل موجود در بازار تشکر و قدردانی می‌کنم.

رشد و تغذیه ای میگوی بزرگ آب شیرین به اثبات رسید. نتایج حاضر نشان داد که شوک‌های ناشی از عوامل استرس محیطی مانند شوری و دما با افزایش پودر زنجبیل در جیره میگوی بزرگ آب شیرین کاهش می‌یابد. Hiam و همکاران (۲۰۱۲) در یافته‌های خود شوک و استرس ناشی از تغییرات پ-اچ (pH) را روی میگو بزرگ آب شیرین با استفاده از پودر زنجبیل و ماده Cyanodon در جیره آزمایش کردند. آن‌ها دریافتند که میگوها تغییرات پ-اچ را تا حد ۹/۵ به مدت ۵ هفته به خوبی بدون تلفات تحمل می‌کنند.

مطالعات متعددی در زمینه عصاره زنجبیل و پودر آن روی شاخص‌های رشد، بیوشیمیایی و ایمنی ماهیانی نظیر قزل‌آلای رنگین کمان، ماهی بالس، کپور معمولی جوان و ماهی بنی صورت گرفته است که همگی حاکی از اثرات مثبت این گیاه بر شاخص‌های رشد، تغذیه‌ای و ایمنی دارد (Rahimi et al., 2013; Safari and Ekrami 2015; Akbari and Jafari, 2016; Abbasi et al., 2018). پژوهش‌های زیادی استفاده از گیاهان و عصاره‌های آنها را در جیره غذایی آبزیان توصیه کرده‌اند و مورد ارزیابی قرار داده‌اند. در پژوهشی، از عصاره زردچوبه در جیره غذایی قزل‌آلای رنگین کمان استفاده شد و نشان داده شد که رشد و شاخص‌های ایمنی در ماهی قزل‌آلای رنگین کمان بهبود می‌یابد (Pezeshk et al., 2012). ماده موثره گیاه زردچوبه بر فاکتورهای مهم هماتولوژی فیل ماهی جوان نیز تاثیر مثبت داشته است (Zare et al., 2019) و تاثیر مکمل غذایی پودر آویشن شیرازی بر رشد، بقا، ایمنی و ارتقاء بیوشیمیایی خون ماهی کپور معمولی به اثبات رسیده است (Choobkar et al., 2017).

### References

Abbasi. GH, H., Kamali, A., Soltani, M.a., Sharifian, M., 2018. The effect of ingredient of Turmeric plant (*Curcuma longa* L) on hematological parameteres of Beluga (*Huso huso*). *Veterniay reasearch* 74(4), 199-208.

### ۵. منابع



- Akbary, P. A., Negahdari, J. Y., 2016. Effect of different levels of bioherbal feed supplement (contains foeniculum vulgare and Zingiber officinale powder) on growth, feed and carcass composition in *mugil cephalus*. *Veterinary researches biological products (pajouhesh-va-sazandegi)* 29(3), 10-18.
- Balasubramanian, G., Sarathi, M., Rajesh. K, S. a., Sahul. H, A. S., 2009. Screening the antiviral activity of Indian medicinal plants against white spot syndrome virus in shrimp. *Aquaculture* 263(1-4), 15-19.
- Bhavan, P.S., Radhakrishnan, S., Seenivasan, C., Shanthy, R., Poongodi, R.a., Kannan, S., 2010. Proximate composition and profiles of amino acids and fatty acids in the muscle of adult males and females of commercially viable prawn species *Macrobrachium rosenbergii* collected from natural culture environments. *International journal of biology* 2(2), 107-119.
- Brum, A., Pereira, S.A., Owatari, M. S., Chagas, E. C., Chaves, F.C.M., Mouriño, J. L. P. A., Martins, M.L., 2017. Effect of dietary essential oils of clove basil and ginger on Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) following challenge with *Streptococcus agalactiae*. *Aquaculture* 468 (1), 235-243.
- Chemists), A.A.o.O.A., 2005. Official Methods of Analysis, 16th edn. Arlington, V A,USA. Press. New York, 1298
- Choobkar, N., Kakolaki, S., Rezaeimanesh, M., Mohammadi, F.a., Khanloo, L.S., 2017. Effect of supplementation of powdered zataria multiflora on growth performance and serumic parameters in common carp (*Cyprinus carpio*). *Journal of veterinary research*, Tabriz 11(3), 123-134.
- Citarasu, T., 2010. Herbal biomedicines: a new opportunity for aquaculture industry. *Aquaculture International*, 18(3), 403-414.
- El-Desouky, H., El-Asely, A., Shaheen, A.A., Abbass, A., 2012. Effects of Zingiber officinalis and Cyanodon dactylon on the growth performance and immune parameters of *Macrobrachium rosenbergii*. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 4(-), 301-307.
- Ettefaghdoost, M.A., Noverian. A, H., 2017. The effect of different feeding ration growth indicos and biochemical of oriental river prawn (*Macrobrachium nipponense*). *Iranian Journal Fisheries* 20(-), 97-112.
- FAO., 2020. Cultured Aquatic Species Information Programme *Macrobrachium rosenbergii* (De Man, 1879). FAO, Fisheries and Aquaculture Department.
- Grzanna, R., Lindmark, L.A., Frondoza, C., 2005. Gingeran herbal medicinal product with broad antiinflammatory actions. *Med Food* 8(2), 125-132.
- Jeong, J.Y., Einhorn, Z., Mathur, P., Chen, L., Lee, S., Kawakami, K.a., Guo, S., 2007. Patterning the zebrafish diencephalon by the conserved zinc-finger protein Fezl. *Development (Cambridge, England)* 134(1), 127-36.
- Keshavanath, P., Gangadhara, B.a., Khadri, S., 2003. Growth enhancement of carp and prawn through dietary sodium chloride supplementation. Aquacult Asia. Department of Aquaculture, College of Fisheries, University of Agricultural Sciences. Mangalore — 575 002. India 8, 4.
- Khaki, A., Fathiazad, F., Nouri, M., AfshinKhaki, A., Ozanci, C.C., Ghafari. Novin, M.a., Hamadeh, M., 2009. The effects of Ginger on spermatogenesis and sperm parameters of Rat. *International journal of reproductive biomedicine (Iranian Journal of Reproductive Medicine)* 7(3), 7-12.
- Logambal, S.M., Venkatalakshmi, S.A., Dinakaran, R.M., 2000. Immunostimulatory effect of leaf extract of *Ocimum sanctum* Linn. in *Oreochromis mossambicus* (Peters). *Hydrobiologia* 430 430(7), 113-120.
- Molodi, S.S.M., Noverian, A, H., 2019. Effect of water flow and light in maturation and mating of *Macrobrachium rosenbergii*. Proceeding of the 1st international Conference on the Caspian Sea *Environment & Sustainable Development*, 670-673.
- New, M.B., 2002. Farming freshwater prawns: a manual for the culture of the giant river prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). FAO Fisheries Technical Paper 428, 212.
- New, M.B.V., (Edithors)., 2009. Freshwater Prawn Culture: the farming of *Macrobrachium rosenbergii*. Blackwell Science, Oxford, England, 512.
- Pezeshk, S., Rezaei, M., 2012. Investigation of antibacterial and antioxidant activity of turmeric extract (*Curcuma longa*) on Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in vitro. *Iranian Journal Of Food Science and Tecnology* 9(-), 77-87.
- Rahimi. Y, N., Zanguee, N., Mousavi, S.M.A., Zakeri, M., 2015. Effects of different levels of ginger extract on growth performance, nutrition and body biochemical composition of Mesopotamichthys sharpeyi fingerlings. *Journal of fisheries (Iranian journal of natural resources)* 68(3), 397-407.

- Safari, S.A., Akrami, R., 2015. Study on fatty acid combination of giant sturgeon (*Huso huso*) juveniles carca which fed different levels of gingar (*Zingiber Officinale*). *Breeding and aquaculture sciences quarterly* –(-)39-48.
- Sutton, J., Balfry, S., Higgs, D., Huang, C.H.A., Skura, B., 2006. Impact of iron-catalyzed dietary lipid peroxidation on growth performance, general health and flesh proximate and fatty acid composition of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) reared in seawater. *Aquaculture* 257(1-4), 537-557.
- Tacon, A.G.J., Rausin, N., Kadari, M.A., Cornelis, P., 1990. The food and feeding of marine finfish in floating net cages at the National Seafarming Development Centre , Lampung, Indonesia: rabbitfish, *Siganus canaliculatus* (Park). *Aquaculture Research* 21(4), 375-390.
- Tourani, A., 2018. The effect of ginger extract and bodies nutritional composition and fatty acid profile of Rainbow trout M.S.c thesis in food industry, 75.
- Venktramalingam, K., Christopher, J.G.A., Citarasu, T., 2007. *Zingiber officinalis* an herbal appetizer in the Tiger shrimp *Penaeus monodon* (Fabricius) larviculture. *Aquaculture Nutrition* 13(6), 439-443.
- Wang, X., Liu, L., Zhu, R., Kang, T., Tong, L., Xie, H.A., Wang, H., 2006. Cytotoxic activities of some selected medicinal plants of the genus Euphorbia. *Journal of Medicinal Plants Research* 31(5), 6766-6769.
- Yueh, P.C., Liu, C., Wu, C., Chiang, C., Lian, J.A., Hsieh, S., 2012. Dietary administration of zingerone to enhance growth, non-specific immune response and resistance to *Vibrio alginolyticus* in Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) juveniles. *Fish and Shellfish Immunology* 32(2), 284-290.
- Zake, J., 2008. Enhancement of cattle manure quality and utilisation for crop production on smallholder systems in central Uganda. Unpublished masters thesis. Makerere University, Kampala, Uganda., 93.
- Zare. S, A., Nazerian, S., Taheri. M, A.A., Ebrahimzadeh, S.M., 2019. The effect of ingredient of Turmeric plant(*Curcuma longa* L) on hematological parameters of Beluga (*Huso huso*). *Journal of veterinary research, Tehran University* 74(2),199-208.