



## تأثیر استفاده از سین‌بیوتیک بایومین ایمبو در جیره غذایی بر کارایی رشد بچه ماهیان طلایی نژاد اوراندا (*Carassius auratus*)

سمانه بشکار دانا<sup>۱</sup>، بابک مقدسی<sup>۱\*</sup>، حامد منوچهری<sup>۲</sup>

۱- گروه منابع طبیعی، واحد سوادکوه، دانشگاه آزاد اسلامی، سوادکوه، ایران

۲- گروه شیلات، واحد بابل، دانشگاه آزاد اسلامی، بابل، ایران

\*نویسنده مسئول مکاتبات: babak\_moghaddasi@yahoo.com

تاریخ پذیرش: ۹۳/۶/۶

تاریخ دریافت: ۹۳/۴/۱۰

### چکیده

در این تحقیق، تأثیر استفاده از سین‌بیوتیک بایومین ایمبو (Biomim Imbo) در جیره غذایی بر کارایی رشد بچه ماهیان طلایی نژاد اوراندا (*Carassius auratus*) بررسی شد. هدف از انجام این پژوهش، افزایش رشد ماهیان زینتی در کارگاه‌های تکثیر و پرورش، در بازه زمانی کوتاه‌تر و هزینه تمام شده کمتر بود. در این بررسی تعداد ۱۵۰ عدد ماهی طلایی نژاد اوراندا در پنج گروه (شامل یک گروه شاهد و چهار گروه تیمار) به مدت دو ماه با جیره غذایی حاوی سین‌بیوتیک بایومین ایمبو (به میزان ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ گرم در کیلوگرم در جیره خشک) غذادهی شدند. زیست‌سنجی بچه ماهیان (وزن کل و طول استاندارد) هر دو هفته یک بار و محاسبه شاخص‌های رشد ماهیان در پایان دوره دو ماهه انجام شد. نتایج نشان داد که استفاده از سین‌بیوتیک بایومین ایمبو در جیره غذایی سبب افزایش کارایی رشد در ماهیان مورد بررسی شده و بیشترین درصد افزایش وزن بدن (۵۳/۷۶٪)، بیشترین نرخ رشد روزانه (۰/۱۲٪)، بیشترین نرخ رشد ویژه (۰/۱۲٪) و بهترین شاخص وضعیت (۲۰/۹۷) در تیمار تغذیه شده با جیره حاوی دو گرم در کیلوگرم سین‌بیوتیک بایومین ایمبو، مشاهده شد. بنابراین بهترین دوز پیشنهادی سین‌بیوتیک برای افزایش کارایی رشد بچه ماهیان طلایی نژاد اوراندا، ۲ گرم در کیلوگرم جیره خشک معرفی شد.

کلمات کلیدی: ماهی طلایی، اوراندا، رشد، سین‌بیوتیک، بایومین ایمبو، *Carassius auratus*

### مقدمه

اولین کسانی بودند که در یک هزار سال قبل به نگهداری ماهیان زینتی اقدام نموده‌اند. این سرگرمی در نیمه قرن نوزدهم بعد از شکل‌گیری و توسعه مکان‌های عمومی نگهداری ماهیان زینتی رونق گرفت و تنوع فراوان رنگ‌ها و اشکال این ماهیان و سهولت نگهداری آنها موجب شد که به زودی به عنوان مطلوب‌ترین ماهیان زینتی مورد استفاده عمومی پرورش‌دهندگان قرار گیرند. امروزه افزایش درآمد حاصل از صادرات ماهیان زینتی سبب کسب منابع ارزی هنگفتی در کشورهایی همچون سریلانکا و فیلیپین شده است. با افزایش تقاضای بشر به نگهداری ماهیان زینتی، تعداد کشورهای صادرکننده این ماهیان از ۲۸ کشور در سال ۱۳۵۵، به بیش از ۱۲۴ کشور

نگهداری و پرورش ماهیان زینتی، از دیرباز در بسیاری از جوامع (به ویژه مشرق زمین) متداول بوده و از سرگرمی‌های رایج علاقمندان به ماهیان زینتی بوده است. در ابتدا ماهیانی که در استخرها، حوض‌ها و یا مخازن شفاف نگهداری می‌شدند تنها شامل ماهیان زیبایی بودند که از زیستگاه‌های طبیعی صید شده و در محیط‌های مصنوعی نگهداری می‌شدند ولی با گذشت زمان و افزایش تقاضای ماهیان زینتی در بازار حیوانات خانگی همراه با پیشرفت علوم و تکنولوژی تکثیر و پرورش آبزیان، روش‌های گوناگون به‌گزینی، دورگه‌گیری، اصلاح نژاد و مهندسی ژنتیک نیز برای تولید ماهیان زیباتر و رنگین‌تر مورد استفاده قرار گرفتند [۱۳]. به نظر می‌رسد که چینی‌ها



کلاهک یا تورم پوستی اسفنج مانند بر روی سر است که بر جذابیت آن می‌افزاید (شکل ۱). کلاهک در تمام طول عمر و با افزایش رشد ماهی طلایی بزرگ می‌شود و گاهی در فصل تولیدمثل بروی آن برجستگی‌های بیشتری به وجود می‌آید. نژاد اوراندا به رنگ‌های متنوعی از جمله قرمز، نارنجی، زرد، سفید و یا ترکیبی از این رنگ‌ها دیده می‌شود.



شکل ۱- ماهی طلایی نژاد اوراندا

از مهم‌ترین موارد مدیریت تولید در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان زینتی، افزایش رشد بچه ماهیان همراه با کاهش طول دوره رشد آن‌ها تا رسیدن به سایز مناسب برای فروش است. از آنجا که موفقیت در هر یک از این موارد سبب تولید ماهی بیشتر در زمان کمتر شده و درآمد بیشتری را عاید کارگاه می‌نماید بنابراین تولید کنندگان ماهیان زینتی روش‌های گوناگونی را برای دستیابی به این اهداف مورد استفاده قرار می‌دهند. از جمله این روش‌ها می‌توان به استفاده از جیره غذایی مناسب، مکمل‌های غذایی خاص، سوش‌های میکروبی ویژه و یا ترکیبی از همه این موارد اشاره کرد. در سال‌های اخیر استفاده از عوامل موثر بر فلور میکروبی دستگاه گوارش جانوران، به شدت مورد توجه متخصصین صنایع غذایی و علوم دام و طیور و آبزیان قرار گرفته و با این روش کارایی رشد و کیفیت سلامت را در انسان و دام بهبود بخشیده‌اند. در این زمینه استفاده از انواع پروبیوتیک (Probiotic)، پریبیوتیک

رسیده [۹]. در حال حاضر در کشور ایران هم نگهداری ماهیان زینتی به یک حرفه تجاری مهم تبدیل شده و بازار مناسبی را برای ایجاد فرصت‌های شغلی (به ویژه برای فارغ‌التحصیلان رشته‌های علوم شیلاتی و آبزیان) فراهم نموده است. میزان واردات ماهیان زینتی به ایران در سال‌های ۱۳۷۲ تا ۱۳۷۸، حدود ۳۷۰ هزار دلار و میزان صادرات این ماهیان از ایران حدود ۹ میلیون دلار گزارش شده است [۱۱]. ارزش واردات این ماهیان از ۵۱۸۵۷۶ دلار در سال ۱۳۸۵ به ۱۶۶۹۲۰۵ دلار تا سال ۱۳۸۸ افزایش چشم‌گیری داشته و ارزش صادرات آن در همین دوره از ۱۶۲۰۰ به ۲۲۷۸۸۸ دلار رسید که بیشترین میزان صادرات ماهیان زینتی از ایران به کشورهای کویت، عراق و آذربایجان [۶] بیشترین میزان واردات از کشورهای جنوب شرقی آسیا به ویژه کشور تایلند انجام شده است. ماهی طلایی (*Carassius auratus auratus*) (Linnaeus, 1758) که در ایران به نام ماهی قرمز، ماهی گلی یا ماهی حوض هم نامیده شده، زیرگونه‌ای از ماهی کاراس چینی (*Carassius auratus*) از خانواده کپورماهیان (Cyprinidae) است که به راسته کپورماهی شکلان (Cypriniformes) از رده شعاعی بالگان (Actinopterygii) در فوق رده ماهیان استخوانی (Osteichthyes) تعلق دارد [۷، ۱۵]. زیستگاه اولیه ماهی طلایی جنوب کشور چین بوده ولی امروزه در گستره وسیعی از نواحی سردسیر، معتدله و گرمسیر قاره آسیا پراکنش دارد. این ماهی یکی از متداول‌ترین ماهیان زینتی در ایران و جهان است که به دلیل زیبایی و تنوع شکل و رنگ نژادهای گوناگون آن، از دیرباز مورد توجه علاقمندان ماهیان زینتی بوده و بازار فروش آن در ایران (به ویژه در ایام نوروز) از رونق زیادی برخوردار است. تکثیر و پرورش ماهی طلایی علاوه بر کارگاه‌های ماهیان زینتی، در حوضچه‌ها، استخرها و آب‌بندان‌ها نیز انجام می‌شود. ماهی طلایی نژاد اوراندا (Oranda) یکی از نژادهای زینتی ماهی طلایی و دارای بدنی چاق با ارتفاع نسبتاً زیاد و طول کوتاه است و ویژگی بارز آن وجود



سین‌بیوتیک تغذیه شد میزان مقاومت به ساپروولگنیا و بازماندگی بیشتر بود و درصد آلودگی کمتری را نشان دادند [۴]. بررسی‌های مازندرانی و همکاران (۱۳۹۱) بر اثرات مکمل سین‌بیوتیک ایمبو بر شاخص‌های رشد و بازماندگی ماهی کپور وحشی نشان داد دوز ۱/۵ گرم بیشترین اثر را بر شاخص‌های رشد گذاشت و نسبت به سایر تیمارها دارای اختلاف معنی‌داری بود [۱۲]. پژوهش‌های منوچهری و همکاران (۱۳۹۱) جهت بررسی اثرات سطوح مختلف سین‌بیوتیک بایومین ایمبو بر عملکرد رشد و بقای ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*O. mykiss*) نیز نشان داد که فاکتورهای رشد به طور معنی‌داری در تیمارهای آزمایشی نسبت به گروه شاهد افزایش داشت [۱۴]. محرابی و همکاران (۲۰۱۱) اثر سطوح مختلف سین‌بیوتیک بایومین ایمبو را بر میزان رشد و بازماندگی ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*O. mykiss*) در سطوح ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم غذا بررسی نموده و افزایش معنی‌داری را در میزان وزن نهایی، ضریب رشد ویژه و بهبود ضریب تبدیل غذایی نسبت به گروه کنترل نشان دادند. همچنین بیشترین درصد بقا مربوط به تیمار حاوی ۱ گرم بر کیلوگرم سین‌بیوتیک بایومین ایمبو در غذای خشک بوده و جیره دارای ۱/۵ گرم در کیلوگرم سین‌بیوتیک اثر مثبتی در تحریک پارامترهای ایمنی ماهیان مورد بررسی داشت [۳۳]. نکوبین و سوداگر (۲۰۱۲) اثر سین‌بیوتیک بایومین ایمبو را بر رشد و بقای ماهی کپور علف‌خوار (*Ctenopharyngodon idella*) بررسی نمودند. نتایج نشان داد که بهترین عملکرد رشد در تیمار دوم و بهترین نرخ بقاء در تیمارهای دوم و سوم بود [۳۵]. همچنین بررسی‌های نکوبین و همکاران جهت ارزیابی اثر سین‌بیوتیک بایومین ایمبو (با ۳ سطح ۰/۵، ۱، ۱/۵ گرم در هر کیلوگرم غذا) بر پارامترهای رشد، بقا و فاکتورهای تولیدمثلی و باروری ماهی گورخری (*Danio rerio*) افزایش معنی‌داری در وزن نهایی بدن، درصد بازماندگی و همآوری نسبت به گروه شاهد داشته نشان داد و میزان ضریب تبدیل غذایی (FCR) و فاکتور

(Prebiotic) و سین‌بیوتیک (Synbiotic) در جیره غذایی آبزیان هم بسیار متداول شده است. استفاده از پریبیوتیک‌ها در جیره غذایی ماهیان سبب افزایش نرخ رشد، ارتقاء و بهبود سیستم ایمنی، و افزایش مقاومت آنان در برابر بیماری شده [۲۵] و افزایش بازماندگی را به دنبال دارد [۴۶]. از دیگر مزایای پریبیوتیک‌ها می‌توان به تولید ویتامین‌ها، کاهش مواد سمی، تضعیف عوامل بیماریزای تولید اسیدهای چرب زنجیره کوتاه، افزایش جذب گلوکز [۱۹] اشاره کرد. در این میان سین‌بیوتیک بایومین ایمبو (Biomim Imbo)، ساخت شرکت بایومین کشور اتریش مخلوطی از پریبیوتیک انتروکوکوس فاسیوم (*Enterococcus faecium*)، پره‌بیوتیک فروکتو الیگوساکارید (Fructo-Oligosaccharid) و نوعی ترکیب فایکوفایتیک استخراج شده از جلبک دریایی است. طبق بررسی‌های طالبی حقیقی و همکاران (۱۳۸۹) استفاده از سین‌بیوتیک بایومین ایمبو در غذای بچه ماهی سفید دریای خزر (*Rutilus frissi kutum*) در سطوح ۲، ۴ و ۶ گرم بر کیلوگرم غذا، اختلاف معنی‌داری را در رشد و میزان بازده پروتئین، ضریب تبدیل غذایی و کاهش معنی‌دار هزینه تمام شده غذا داشته است [۱۰]. حیدری و همکاران (۱۳۸۹) اثر سطوح مختلف سین‌بیوتیک بایومین ایمبو را بر ماهی قزل‌آلای رنگین کمان (*Oncorhynchus mykiss*) در سطوح ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم بر کیلوگرم غذا بررسی نمودند و نتایج اختلاف معنی‌داری را میان درصد خاکستر و درصد پروتئین بدن تیمارها با گروه شاهد نشان داد. همچنین بالاترین درصد پروتئین و درصد چربی مربوط به تیمار حاوی ۱ گرم سین‌بیوتیک در هر کیلوگرم غذای خشک بود [۳]. حیدری و همکاران (۱۳۸۹) در پژوهش دیگری اثرات مکمل سین‌بیوتیک و پریبیوتیک را بر عملکرد مقاومت به قارچ ساپروولگنیا در بچه ماهیان قزل‌آلای رنگین کمان مورد بررسی قرار دادند. مقدار سین‌بیوتیک در سطح ۱ گرم و پریبیوتیک در سطح ۰/۱۵ گرم به ازای هر کیلوگرم غذا بود. بر اساس نتایج به دست آمده در تیماری که با



کارگاه خصوصی تکثیر و پرورش ماهیان زینتی (در شهر تهران) منتقل شدند.

ماهیان مورد بررسی ابتدا به مدت یک هفته (برای سازگاری با شرایط کارگاه و تثبیت وضعیت سلامت ماهیان) در مخازن حاوی آب شهری بدون کلر نگهداری شده و پس از یک هفته تعداد ۱۵۰ بچه ماهی سالم برای انجام پژوهش انتخاب شدند. ماهیان مذکور در قالب پنج گروه ده تایی (شامل یک گروه شاهد و چهار گروه تیمار) و هریک با سه تکرار گروه‌بندی شده و به مدت دو ماه با جیره غذایی حاوی سین‌بیوتیک بایومین ایمبو تغذیه شده (جدول ۱) و به طور هفتگی مورد سنجش‌های بیومتریکی (سنجش وزن کل و طول استاندارد) قرار گرفتند. میزان کل جیره غذایی روزانه ماهیان هر مخزن به مقدار ۳ درصد وزن توده زنده ماهیان هر مخزن محاسبه شده و در چهار نوبت در روز در اختیار ماهیان قرار می‌گرفت. غذای پایه مورد استفاده در این پژوهش، غذای پلت کپور ماهیان پرورشی ساخت شرکت بهداشتی (بابلسر- مازندران) بود (جدول ۲). در طول دوره بررسی فاکتورهای زیست‌سنجی شامل طول استاندارد (S.L.) و وزن کل بدن (B.W.)، هر دو هفته یک بار اندازه‌گیری و ثبت شد. برای اندازه‌گیری طول استاندارد ماهیان از خط‌کش مدرج (با دقت یک میلی‌متر) و برای اندازه‌گیری وزن ماهیان از ترازوی دیجیتال (با دقت ۰/۱ گرم) استفاده شد و در نهایت برای بررسی چگونگی عملکرد جیره‌های مختلف و مقایسه آنها فاکتور وضعیت [۱۷]، درصد میانگین رشد روزانه، درصد افزایش وزن بدن، ضریب رشد ویژه، غذای خورده شده روزانه (درصد در روز)، ضریب تبدیل غذایی [۲۱]، نسبت کارایی پروتئین [۲۷] و درصد نرخ بقا [۱۶]، محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها از طریق آزمون تجزیه‌ی واریانس یکطرفه (ANOVA) و مقایسه میانگین بین تیمارها بر اساس آزمون دانکن (Duncans multiple-range test) انجام شد. همبستگی میان دوز سین‌بیوتیک موجود در جیره غذایی با فاکتورهای رشد ماهیان مورد بررسی، با استفاده از آزمون رگرسیون خطی

وضعیت (CF) در تیمارهای آزمایشی نیز نسبت به گروه شاهد به طور معنی‌داری کاهش یافت [۳۶، ۳۷]. منتجمی و همکاران (2012) اثرات سین‌بیوتیک بایومین ایمبو را (در سه سطح ۰/۵، ۰/۷۵ و ۱ گرم در کیلوگرم) بر عملکرد رشد و بازماندگی لارو ماهی سیچلاید تگزاس (*Herichthys cyanoguttatus*) بررسی نمودند. نتایج نشان داد که وزن بدن ماهیان تغذیه شده با جیره حاوی سین‌بیوتیک افزایش معنی‌داری نسبت به گروه شاهد داشته و بهترین عملکرد رشد و بقا در تیمارهای تغذیه شده با جیره حاوی ۱ گرم بر کیلوگرم و سپس ۰/۷۵ گرم بر کیلوگرم سین‌بیوتیک بایومین ایمبو بود [۳۴]. با توجه به موارد بالا، هدف اصلی از انجام این پژوهش، بررسی امکان استفاده از سین‌بیوتیک بایومین ایمبو برای افزایش تولید ماهی طلایی اوراندا در بازه زمانی کوتاه‌تر و با قیمت تمام شده کمتر در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان زینتی بود تا علاوه بر تامین نیاز بازار به ماهیان زینتی، سبب دستیابی به بازگشت سرمایه و سود بیشتر در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان زینتی می‌گردد.

#### مواد و روش کار

در این پژوهش تعداد ۱۵۰ عدد بچه ماهی طلایی، نژاد اوراندا (*Oranda*) با میانگین وزن ۱۱/۲۶ گرم و طول استاندارد ۳/۵۹ سانتیمتر، در پانزده گروه ۱۰ تایی (شامل یک گروه شاهد و چهار گروه تیمار، هر یک با سه تکرار)، به مدت دو ماه با جیره غذایی دارای مقادیر گوناگون سین‌بیوتیک بایومین ایمبو (به نسبت صفر، ۰/۵، ۱، ۱/۵ و ۲ گرم در کیلوگرم غذای خشک) تغذیه شده و ارتباط میان مقدار سین‌بیوتیک مصرفی در جیره غذایی با میزان بازماندگی و شاخص‌های رشد ماهیان مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفت.

به این منظور ابتدا تعداد ۱۶۵ عدد بچه ماهی طلایی (۱۵۰ عدد برای انجام آزمایش و ۱۵ عدد برای جبران تلفات احتمالی قبل از آغاز آزمایش) از بازار خریداری و به



و ضریب همبستگی پیرسون بررسی شده و وجود یا عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد با استفاده از نرم‌افزار SPSS (2007) در محیط ویندوز انجام شده و مقادیر  $P < 0.05$  معنی‌دار تلقی شد.

جدول ۱- معرفی گروه‌های شاهد و تیمار و نوع جیره مصرفی

گروه	میزان سین بیوتیک بر حسب گرم به ازای کیلوگرم خوراک
شاهد	غذای پایه + سین بیوتیک (صفر)
تیمار ۱	غذای پایه + سین بیوتیک (۰/۵)
تیمار ۲	غذای پایه + سین بیوتیک (۱/۰)
تیمار ۳	غذای پایه + سین بیوتیک (۱/۵)
تیمار ۴	غذای پایه + سین بیوتیک (۲/۰)

جدول ۲- آنالیز جیره پایه ماهیان مورد بررسی

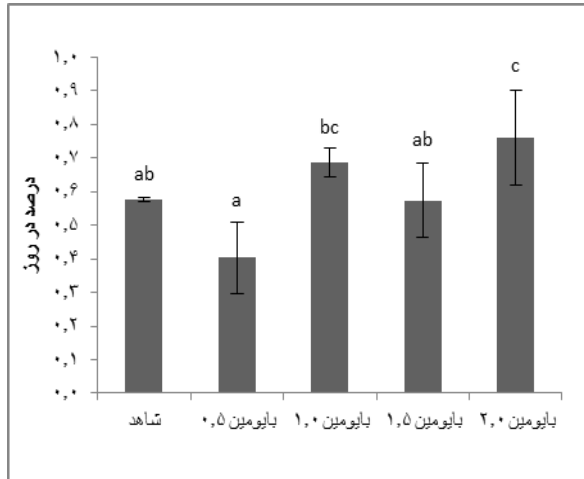
ترکیب غذایی	مقدار
پروتئین	٪ ۳۵
چربی	٪ ۶
فیبر	٪ ۳-۵
خاکستر	٪ ۷-۱۰
فسفر	٪ ۱/۱
ویتامین A	۱۰۰۰۰ IU/Kg
ویتامین D3	۲۰۰۰ IU/Kg
ویتامین E	۲۰۰ mg/Kg
ویتامین C	۱۵۰ mg/Kg

## نتایج

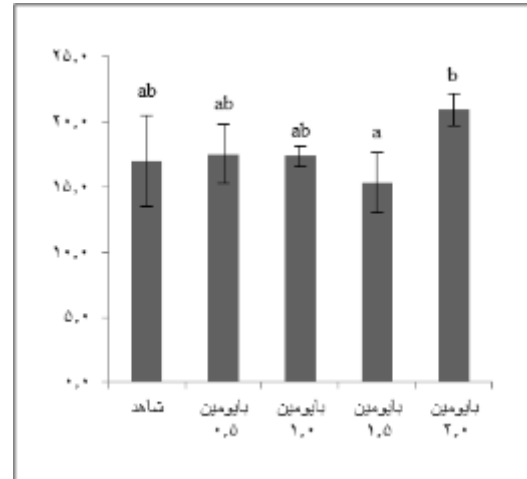
مقایسه مقادیر شاخص‌های رشد ماهیان مورد بررسی در این پژوهش (نمودارهای ۱ تا ۴) نشان داد که بیشترین درصد افزایش وزن بدن (۵۳/۷۶٪)، بیشترین نرخ رشد روزانه (۰/۱۲٪)، بیشترین نرخ رشد ویژه (۰/۱۲٪) و بهترین شاخص وضعیت (۲۰/۹۷) در تیمار ۴ با دوز ۲ گرم در کیلوگرم سین بیوتیک بایومین ایمبو در جیره غذایی محاسبه شده و بهترین کارایی رشد بچه ماهیان مورد بررسی نیز با اختلاف معنی‌داری در همین تیمار مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

نتایج سنجش‌های بیومتریک ماهیان مورد بررسی نشان داد که میانگین طول استاندارد بچه ماهیان از ۳/۵۹ به ۴/۵۴ سانتی‌متر و میانگین وزن آنان از ۱۱/۲۵ به ۱۵/۸۸ گرم رسید (جدول ۳). نتایج محاسبه شاخص‌های رشد بچه ماهیان نیز ارتباط معنی‌داری را با دوز سین بیوتیک مصرفی نشان داد. بهترین عملکرد رشد بچه ماهیان در مقایسه با گروه شاهد، در تیمار ۴ (با دوز ۲ میلی‌گرم در کیلوگرم سین بیوتیک بایومین ایمبو در جیره مصرفی) مشاهده شد. همچنین در طول دوره بررسی در هیچ‌یک از گروه‌های شاهد و تیمار تلفاتی مشاهده نشد (جدول ۴).





نمودار ۴- نمودار تغییرات نرخ رشد ویژه (SGR)



نمودار ۳- نمودار تغییرات شاخص وضعیت (CF)

## بحث

محیط را برای رشد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا نامناسب می‌سازند [۴۲].

بعضی از سویه‌های باکتری *Enterococcus faecium* غیربیماری‌زا، دارای توانایی تولید اسید لاکتیک هستند [۲۸ و ۳۰] و می‌توانند با تولید این ماده کارایی رشد و تغذیه جاندار میزبان را افزایش دهند. باکتری‌های اسید لاکتیک، ساکنین مؤثری از اکوسیستم روده ماهی را از طریق تولید باکتریوسین‌ها ارائه می‌دهند که از رشد پاتوژن‌های خاصی در ماهی جلوگیری می‌کنند بنابراین اثرات مثبتی در میکروفلورهای میزبان دارند [۴۰]. مشخص شده که باکتری‌های اسید لاکتیک دارای اثر افزایشی رشد بر روی نرخ رشد خرچنگ‌های جوان بوده است [۳۹].

مطابق با نتایج این پژوهش با افزایش دوز سین‌بیوتیک از ۰/۵ به ۲ گرم در کیلوگرم خوراک، فاکتورهای رشد نیز افزایش یافتند (جدول ۴). همچنین بررسی اثر باکتری انتروکوکوس فیسوم (تحت عنوان پروبیوتیک *Enterococcus faecium* ZJ4) بر عملکرد رشد و پاسخ‌های ایمنی ماهی تیلاپیا (*Oreochromis niloticus*) نشان داد که پروبیوتیک انتروکوکوس فیسوم

نتایج این بررسی نشان داد که استفاده از سین‌بیوتیک بایومین ایمبو در جیره غذایی سبب افزایش نسبی شاخص‌های رشد و تغذیه در ماهیان طلایی مورد بررسی شده که این نتایج با نتایج پژوهش‌های مشابه پیشین در مورد سایر آبزیان مطابقت داشت [۲، ۳، ۲۰، ۲۲، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴، ۳۵، ۳۶، ۳۸، ۴۳، ۴۴ و ۴۵]. دلیل این امر احتمالاً ناشی از اثر سینرژیستیک پروبیوتیک و پریبیوتیک موجود در این ترکیب است که با بهبود فلور میکروبی روده بررسی، سبب افزایش کارایی رشد ماهیان مورد شده است. انتظار می‌رود که یکی از فعالیت‌های باکتری‌های پروبیوتیکی، تأثیر مستقیم بر افزایش رشد ماهی باشد که یا از طریق تأثیر مستقیم در جذب مواد غذایی و یا از طریق تولید مواد غذایی و ویتامین‌ها، ایجاد می‌شود. همچنین این احتمال وجود دارد که پروبیوتیک‌ها، اشتها را تحریک کرده و از طریق تولید ویتامین، سم‌زدایی ترکیبات غذا و شکستن ترکیبات غیرقابل هضم، سبب بهبود تغذیه شوند [۲۹]. پروبیوتیک موجود در سین‌بیوتیک بایومین ایمبو، فروکتوالیگوساکارید بوده و مشخص شده است که این ماده سبب تکثیر بیفید و باکتریوم‌ها در قسمت انتهایی روده شده که از طریق تولید باکتریوسین، استات و لاکتات،



به طور معنی‌داری سبب افزایش وزن روزانه و وزن نهایی ماهیان مورد بررسی بوده است [۴۵].

در بررسی اثرات این سین‌بیوتیک بر فاکتورهای رشد ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*) نیز موثرترین دوز مصرفی مکمل بر فاکتورهای رشد این ماهی، ۱ گرم به ازای کیلوگرم خوراک ثبت شد و درصد افزایش بدن و وزن نهایی در این تیمار (۱ گرم در کیوگرم خوراک) نسبت به تیمارهای ۱/۵ و ۲ گرم در کیلوگرم خوراک، با اختلاف معنی‌داری بالاتر بود [۱]. نتایج پژوهش‌های نکوبین و همکاران (۲۰۱۲) هم نشان داده است که سین‌بیوتیک بایومین ایمبو در سطوح مختلف ۰/۵، ۱ و ۱/۵ گرم در کیلوگرم جیره روی رشد و بازماندگی لارو ماهی گورخری (*Dania rerio*) اثر مثبت و معنی‌داری روی فاکتورهای رشد و بازماندگی داشته [۳۶] و شاخص‌های رشد بچه ماهیان آنجل (*Pterophyllum scalare*) را نیز ارتقا داده است [۳۸].

مطابق با نتایج ارائه شده در جدول ۴، بیشترین میزان رشد ویژه در تیمار ۴ (با دوز ۲ گرم در کیلوگرم خوراک) به میزان ۰/۷۶ ثبت گردید که در مقایسه با گروه شاهد، ۰/۲ درصد افزایش داشته و اختلاف معنی‌داری هم میان تیمار ۴ با گروه شاهد و دو تیمار ۱ و ۳ مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). بعضی از سویه‌های باکتری *Enterococcus faecium* غیربیماری‌زا، دارای توانایی تولید اسید لاکتیک هستند [۲۸ و ۳۰] و می‌توانند با تولید این ماده کارایی رشد و تغذیه جاندار میزبان را افزایش دهند. باکتری‌های اسید لاکتیک، ساکنین مؤثری از اکوسیستم روده ماهی را از طریق تولید باکتریوسین‌ها ارائه می‌دهند که از رشد پاتوژن‌های خاصی در ماهی جلوگیری می‌کنند بنابراین اثرات مثبتی در میکروفلورهای میزبان دارند [۴۰]. اگرچه در این تحقیق بیشترین میزان اختلاف از نظر فاکتور وضعیت بین تیمارهای ۳ و ۴ (دوزهای ۱/۵ و ۲ گرم در کیلوگرم خوراک) مشاهده گردید (جدول ۴) ولی از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های مختلف مشاهده نشد ( $P < 0/05$ ). البته باید در نظر داشت که شاخص

وضعیت برای برخی از ماهیان آکواریومی مانند طلایی نمی‌تواند چندان مورد توجه قرار گیرد. زیرا نسبت‌های وزن به طول در این ماهیان چاق گاهی بسیار بیشتر از سایر ماهیان است. مطابق با نتایج تحقیق حاضر با افزایش دوز مکمل سین‌بیوتیک ایمبو، میزان ضریب تبدیل نیز کاهش یافت به طوری که کمترین مقدار ضریب تبدیل در این تحقیق در تیمار ۴ مشاهده شد که در مقایسه با تیمار ۲ اختلاف معنی‌داری داشت ( $P < 0/05$ ). مناسب‌ترین دوز در کارآیی تغذیه و ضریب تبدیل دوز ۲ گرم مکمل سین‌بیوتیک به ازای کیلوگرم خوراک بود. از آنجایی که قریب به ۷۰ درصد هزینه‌های جاری طی دوره پرورش مربوط به خوراک می‌باشد کاهش ضریب تبدیل در کارگاه‌های تولید و پرورش ماهیان زینتی از نظر اقتصادی حائز اهمیت می‌باشد.

مطابق با نتایج ثبت شده در جدول ۴ میزان بازماندگی در کلیه تیمارها ۱۰۰٪ بود. ماهی طلایی نسبت به سایر ماهیان زینتی از مقاومت بالاتری نسبت به دستکاری و استرس‌های محیطی برخوردار است. همچنین تراکم پایین این ماهی در مخازن نگهداری می‌تواند دلیل دیگری در بازماندگی ۱۰۰٪ کلیه تیمارها باشد. نتایج تحقیق نکوبین و همکاران (۲۰۱۲) بر شاخص‌های رشد بچه ماهی آنجل (*Pterophyllum scalare*) تحت تأثیر سین‌بیوتیک بایومین ایمبو نیز نشان داد میزان بازماندگی در کل تیمارها ۱۰۰٪ بوده است [۳۸]. نتایج بازماندگی در تحقیقات منتجمی و همکاران (۲۰۱۲) نیز بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار بازماندگی بین تیمارهای مختلف بود که با تحقیق حاضر مطابقت دارد [۳۴].

در توجه استفاده از سین‌بیوتیک‌ها با در نظر گرفتن تحقیقات و مطالعات محققان باید توجه داشت اضافه کردن یک سویه پروبیوتیک منفرد به صورت خارجی که منجر به کلنیزه شدن طولانی مدت در روده شود غیرمعمول است به ویژه زمانی که سویه‌های مورد استفاده به غالب معمول میکروب‌های زنده روده تعلق نداشته باشند. همچنین الزام رقابت پروبیوتیک معرفی شده با





#### منابع

۱- تانول، ن. ۱۳۹۲. تأثیر سطوح مختلف سین‌بیوتیک، با نام تجاری (Biomim Imbo) بر عملکرد رشد، بازماندگی، کیفیت آب محیط پرورش و برخی پارامترهای بیوشیمیایی سرم خون در ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*). پایان نامه مقطع کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل. ۱۹۰ صفحه.

۲- طالبی حقیقی، د.، م. فلاحی کپورچالی، و س. ی. عبدالله‌تبار. ۱۳۸۹. اثرات سطوح مختلف سین‌بیوتیک Biomim Imbo بر رشد و بازماندگی بچه ماهیان سفید. مجله شیلات. سال چهارم، شماره سوم.

۳- حیدری، م.، فیروزبخش، ف.، محرابی، ز.، و جعفرپور، ع.، ۱۳۸۹، تأثیر سطوح مختلف سین‌بیوتیک بر عملکرد و خصوصیات لاشه بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Oncorhynchus mykiss*). چهارمین کنگره علوم دامی ایران، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (کرج)، شهریور ۱۳۸۹، صفحات ۴۶۴۲-۴۶۴۵.

۴- حیدری، م.، ف. فیروزبخش، ز. محرابی، م. ع. تاجیک، ۱۳۸۹ ب. بررسی تأثیر مکمل غذایی ترکیبی (پروبیوتیک و پروبیوتیک) و پروبیوتیک بر عملکرد مقاومت به فارچ در بچه ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان. چهارمین کنگره علوم دامی ایران.

۵- حیدری، م.، ف. فیروزبخش، ز. محرابی، ع. جعفرپور. ۱۳۸۹ الف. بررسی اثر مکمل غذایی سینبیوتیک بر پروتئین‌های سرم خون بچه ماهیان انگشت قد قزل‌آلای رنگین‌کمان. چهارمین کنگره علوم دامی ایران.

۶- ذوقی شلمانی، ا.، تیزکار، ب.، و نامنی، م.، ۱۳۸۹، ماهیان زیتنی موجود در مغازه‌های آکواریومی ایران و ارزش اقتصادی آن‌ها، نخستین همایش ماهیان زیتنی ایران، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، صفحات ۱۷-۲۰.

میکروفلور موجود در روده و توانایی تثبیت و تشکیل کلنی مؤثر سبب شد تا محققان به فکر ارائه ایده جدیدی در این راستا برآیند. ارائه پروبیوتیک‌هایی که توانایی زنده ماندن در روده را دارند مانند باکتری‌های اسیدلاکتیک و تحریک میکروب‌ها به خصوص میکروب‌های روده از طریق تغذیه مکمل‌های غذایی به ماهی که حاوی کربوهیدرات‌های غیرقابل هضم می‌باشند که تحت عنوان پری بیوتیک عمل می‌کنند، می‌تواند به عنوان شیوه‌ای جدید در مدیریت تغذیه آبزیان مطرح باشد [۱۰].

برخی تفاوت‌ها در نتایج گزارش شده توسط محققین مختلف را احتمالاً می‌توان به نوع گونه پرورشی، اندازه، سن گونه پرورشی، طول دوره پرورش، شرایط محیطی و بهداشتی نگهداری موجود، رفتارهای تغذیه‌ای، خصوصیات فیزیولوژیک موجود، نوع مواد اولیه به‌کار رفته در تهیه جیره و کمیت و کیفیت آنها، فرمولاسیون جیره غذایی، نوع سین‌بیوتیک انتخابی، درجه خلوص و میزان مورد استفاده آن در جیره، نحوه اضافه کردن پروبیوتیک به جیره و احتمالاً فلور میکروبی ویژه‌ای که قادر به استفاده از آن به عنوان سوسترا هستند، نسبت داد که ممکن است بر تأثیرات متفاوت پروبیوتیک روی رشد و بازماندگی مؤثر باشد.

#### نتیجه‌گیری

در نهایت، نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که استفاده از سین‌بیوتیک با یومین ایمبو در جیره غذایی سبب افزایش کارایی رشد در ماهی طلائی نژاد اوراندا شده و می‌توان با استفاده از آن توده زنده این گونه را در کارگاه‌های تکثیر و پرورش ماهیان زیتنی افزایش داد. همچنین بر اساس نتایج این پژوهش، بهترین دوز سین‌بیوتیک با یومین ایمبو برای افزایش عملکرد رشد در ماهی طلائی نژاد اوراندا، به میزان ۲ گرم در کیلوگرم غذای خشک معرفی شد.



گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سوادکوه، ۴۴ صفحه.

۱۴- منوچهری، ح.، قبادی، ش.، احمدی، م.، قلی زاده، م. ۱۳۹۱. تأثیر سطوح مختلف سین بیوتیک با یومین ایمبو **Biomim imbo** بر شاخص های رشد و بقاء در قزل آلاهی رنگین کمان. اولین همایش ملی پژوهش های شیلاتی با محوریت ماهیان زینتی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بابل. ۸ و ۹ اسفند ۹۱. لوح فشرده مقالات سخنرانی. ۲۴۴-۲۵۳.

۱۵- وثوقی، غ.، و ب.، مستحیر، ۱۳۷۳. ماهیان آب شیرین، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۱۷ صفحه.

16- Ai Q., Mai K., Tan B., Xu W., Duan Q., Ma H., Zhang L. (2006), Replacement of fish meal by meat and bone meal in diets for large Yellow croaker, (*Pseudosciaena crocea*) *Aquaculture*, 260: 255-263.

17- Bekcan S., Dogankaya L., Cakirogullari G.C. (2006), Growth and body composition of European Catfish (*Silurus glanis*) fed diet containing different percentages of protein. *Aquaculture*, 58: 137-142.

18- Bradford M.M. (1976), A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein. *Annual Review of Biochemistry*, 72: 248.

19- Breves G.L., Sztkuti L., Schroder B. (2001), Effects on oligosaccharides on functional parameters of the intestinal tract of growing pigs. *Dtsch. Teirazti. Wschr*, 108: 246-248.

20- Carnevali O., Vivo L., Sulpizio R., Gioacchini G., Olivotto L., Silvi S., Cresci A. (2006), Growth improvement by probiotic in European sea bass juveniles (*Dicentrarchus labrax*, L.), with particular attention to IGF-1, myostatin and cortisol

۷- ستاری، م.، شاهورانی، د.، و شفیع، ش. ۱۳۸۳. ماهی شناسی ۲ (سیستماتیک)، انتشارات حق شناس، رشت، صفحات ۱۸۷-۱۹۷.

۸- صادقی، م.، مقدسی، ب.، مورکی، ن.، و بخشی، ا. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر غلظت های مختلف یون نیترات بر میزان رشد و بازماندگی نوزاد دلقک ماهی کاذب (*Amphiprion ocellaris*)، مجله علمی پژوهشی بیولوژی دریا، سال ۳، شماره ۱۳، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، صفحات ۲۰-۱۳.

۹- صالحی، ح.، وهاب نژاد، آ.، و رحمتی، م. ۱۳۸۹. راه برد های توسعه تکثیر و پرورش ماهیان زینتی با رویکرد صادرات در ایران، نخستین همایش ماهیان زینتی ایران، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، صفحات ۶۵-۶۰.

۱۰- طالبی حقیقی، د.، فلاحی کپور چالی، م.، و عبدالله تبار، ی. ۱۳۸۹. اثرات سطوح مختلف سین بیوتیک **Biomim Imbo** بر رشد و بازماندگی بچه ماهیان سفید (*Rutilus frisii kutum*). مجله شیلات واحد آزادشهر. سال ۴، شماره ۳، صفحات ۱۵-۱.

۱۱- عادل، ا. ۱۳۸۹. بازار مبادلات ماهیان زینتی ایران و جهان، نخستین همایش ماهیان زینتی ایران، انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران، صفحات ۲۵-۲۰.

۱۲- مازندرانی، م.ص. ۱۳۹۱. اثر مکمل غذایی سین بیوتیک (با یومین ایمبو) بر شاخص رشد، بازماندگی و مقاومت در برابر برخی از عوامل محیطی (دما و شوری) در بچه ماهی کپور وحشی (*Cyprinus carpio*). دانشگاه آزاد اسلامی واحد آزاد شهر، ۷۵ صفحه.

۱۳- مقدسی، ب.، منوچهری، ح.، و اهدایی، م. ۱۳۸۹. بررسی امکان رنگ آمیزی مصنوعی ماهیان گرین ترور (*Aequidens rivulatus*) و پروت از طریق تزریق،



- bacteriocins enterocin A and enterocin B. *Food Microbiology*, 18: 115-131.
- 29- Irianto A., Austin B. (2002), Probiotic in aquaculture. *Journal of Fish Disease*, 25: 1-10.
- 30- Lewenstein A. (1979), Biological properties of SF68, a new approach for the treatment of diarrheal diseases. *Current Therapy Research*, 26: 967-981.
- 31- Li P., Gatlin D.M. (2004), Dietary brewers yeast and the prebiotic Grobiotic (TM) AE influence growth performance, immune responses and resistance of hybrid striped bass (*Morone chrysops* × *M. saxatilis*) to *Streptococcus iniae* infection. *Aquaculture*, 231: 445-456.
- 32- Li P., Burr G.S., Gatlin D., Hume M.E., Patnaik S., Castille F.L., Lawrence A.L. (2007), Dietary supplementation of short-chain fructooligosaccharide influences gastrointestinal microbiota composition and immunity characteristics of Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, cultured in a recirculating system. *Journal of Nutrition*, 137: 2763-2768 .
- 33- Mehrabi Z., Firozbakhsh F., Jafarpour A. (2011), Effects of dietary supplementation of symbiotic on growth performance, serum biochemical parameters and carcass composition rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fingerlings, *Journal of Animal Physiology and Animal Nutriant*, 2011: 1-8.
- 34- Montajami S., Hajiahmadyan M., Forouhar Vajargah M., Hosseini Zarandeh A., Shirood Mirzaie F., Hosseini A. (2012), Effect of Synbiotic (Biomin imbo) on Growth Performance and Survival Rate of Texas Cichlid (*Herichthys cyanoguttatus*) Larvae. *Global Veterinaria*, 3: 358-361.
- 35- Nekoubin H., Sudagar M. (2012), Assessment of the Effects of Synbiotic gene expression. *Aquaculture*, 258: 430-438.
- 21- De Silva S.S., Anderson T.A. (1995), Fish Nutrition in Aquaculture. Chapman and Hall, London. 319 pp.
- 22- Dimitroglou A.D.L., Merrifield R., Moate S.J., Davies P., Sweetman J., Brddley G. (2009), Dietary mannan oligosaccharide supplementation modulates intestinal microbial ecology and improves gut morphology of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *American Society of Animal Science*, 87: 3226-3234.
- 23- Doumas B.T., Watson W.A., Biggs H.G. (1971), Albumin standards and the measurement of serum albumin with bromocresol green. *Clinica Chimica Acta*, 31: 87-96.
- 24- Fuller R. (1989), Probiotics in man and animals, *Journal of Applied Bacteriology*, 66: 365-378.
- 25- Gatlin D.M., Wang P.L.X., Burr S., Castille F., Lawrence, A.L. (2006), Potential application of prebiotics in aquaculture. 8th International symposium in Aquaculture Nutrition.
- 26- Gibson G.R., Roberfroid M.B. (1995), modulation of the colonic microbiota: introducing the concept of prebiotics. *Journal of Nutrition*, 1401-1412.
- 27- Helland S.J., Grisdalehelland B., Nerland S. (1996), A simple method for the measurement of daily feed intake of groups of fish in tanks. *Aquaculture*, 139: 157-163.
- 28- Herranz C., Casaus P., Mukhopadhyay S., Martínez J.M., Rodríguez J.M., Nes I.F., Hernández P.E., Cintas L.M. (2001), *Enterococcus faecium* P21: a strain occurring naturally in dry-fermented sausages producing the class II



- 41- Roberfroid M.B. (1998), Prebiotics and synbiotics: concepts and nutritional properties. *British Journal of Nutrition*, 80: 2: 197-202.
- 42- Sako T., Matsumoto K., Tanaka R. (1999), Recent progress on research and applications of non- digestible galacto-oligosaccharides. *International Dairy Journal*, 9: 69-80.
- 43- Wang Y.B., Xu Z.R. (2006), Effect of probiotics for common carp (*Cyprinus carpio*) based on growth performance and digestive enzyme activities. *Animal Feed Science and Technology*, 127: 283-292.
- 44- Wang Y.B., Li J.R., Lin J. (2008), Probiotics in aquaculture: challenges and outlook. *Aquaculture*, 281: 1-4.
- 45- Wang Y.B., Tian Z.Q., Yao J.T., Li W.F. (2008), Effect of probiotics, *Enterococcus faecium*, on Tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth performance and immune response. *Aquaculture*, 277: 203-207.
- 46- Yousefian M., Sheikholeslami Amiri M. (2009), A review of the use of prebiotic in aquaculture for fish and shrimp. *African Journal of Biotechnology*, 8(25): 7313-7318.
- 47- Zhou X., Tian Z., Wang Y., Li W. (2009), Effect of treatment with probiotics as water additives on Tilapia (*Oreochromis niloticus*) growth performance and immune response. *Journal of Fish Physio Biochem*, 36: 501- 509.
- (Biomim imbo) via Supplementation with Artificial Diet (With Different Protein Levels) on Growth Performance and Survival Rate in Grass Carp (*Ctenopharyngodon idella*). *World Journal of Zoology*, 3: 236-240.
- 36- Nekoubin H., Gharedaashi M., Imanpour M.R., Noufersti H., Asgharimoghadam A.R. (2012), The influence of synbiotic (Biomim imbo) on growth factors and survival rate of zebra fish (*Danio rerio*) larvae via supplementation with biomim. *Global Veterinaria*, 8(5): 503-506 .
- 37- Nekoubin H., Javaheri S., Imanpour M.R. (2012), Effects of Synbiotic (Biomim imbo) on Fecundity and Reproductive Factors of Zebrafish (*Danio rerio*). *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 4(1): 65-67.
- 38- Nekoubin H., Hatefi S., Javaheri S., Sudagar M. (2012), Effects of Synbiotic (Biomim Imbo) on Growth Performance, Survival Rate, Reproductive Parameters of Angelfish (*Pterophyllum scalare*). *Walailak Journal of Science & Technology*, 9(4): 327-332.
- 39- Noh S.H.Y., Han K., Won T.H., Choi Y.J. (1994), Effect of antibiotics, enzyme, yeast culture and probiotics on the growth performance of Israeli carp. *Korean Journal of Animal Sciences*, 36: 480-486.
- 40- Ringo E., Birkbeck T.H. (1999), Intestinal microflora of fish and fry. *Aquaculture Research*, 30: 73-93.