

## بررسی فاکتورهای خونی و ایمنی در بچه ماهیان اسکار (*Astronotus ocellatus*) تغذیه - شده با ناپلی آرتمیای غنی سازی شده با پریبیوتیک مانان الیگوساکارید و پریبیوتیک دیواره‌ی - سلولی مخمر نانوائی (*Saccharomyces cerevisiae*)

عباسعلی زمینی<sup>(۱)</sup>؛ فائزه سمیع املشی<sup>(۲)</sup>\*

Faezeh\_samie@yahoo.com

۱- استادیار گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد لاهیجان، ایران. صندوق پستی ۱۶۱۶.

۲- عضو باشگاه پژوهشگران جوان، شعبه لاهیجان، دانشگاه آزاد اسلامی، لاهیجان، ایران.

تاریخ پذیرش: دی ۱۳۹۲

تاریخ دریافت: مهر ۱۳۹۲

### چکیده

این تحقیق در خردادماه سال ۱۳۹۲ در مرکز تحقیقات، علوم شیلاتی و فنون دریائی دکتر کیوان در بندر چمخاله با هدف تعیین تاثیر سطوح متفاوت پری بیوتیک مانان الیگوساکارید و پری بیوتیک دیواره سلولی مخمر نانوائی بر فاکتورهای خونی و ایمنی بچه ماهیان اسکار (*Astronotus ocellatus*) به مدت ۸ هفته انجام پذیرفت. پس از یک هفته سازگاری با شرایط پرورشی ۱۰۰ عدد بچه ماهی اسکار با میانگین وزنی ۰/۳۵ گرم بصورت تصادفی به ۴ آکواریوم با تراکم ۲۵ عدد در هر آکواریوم به مدت ۸ هفته با توجه به دمای آب - به میزان ۱۰ در صد زیتوده تغذیه شدند. در این آزمایش باغنی سازی ناپلی آرتمیبا با پری بیوتیک مانان الیگوساکارید در سه تیمار ۷۵۰، ۵۰۰، ۲۵۰ میلی گرم در لیتر و یک گروه شاهد (هریک با سه تکرار) به مدت سه هفته، معادل بیست و یک روز بچه ماهیان اسکار مورد تغذیه قرار گرفتند و از ابتدای هفته چهارم تا انتهای هفته هشتم نیز با افزودن پری بیوتیک دیواره سلولی مخمر در سه تیمار ۳، ۲، ۱ درصد و یک گروه شاهد به میزان صفر (هریک با سه تکرار) با غذای آغازین بچه ماهی اسکار که از شرکت بیومار تهیه شده بود، مورد تغذیه قرار گرفتند. در پایان دوره گلبول‌های سفید و قرمز خون، هماتوکریت، هموگلوبین، نوتروفیل، مونوسیت بین تیمارها و شاهد اختلاف - معنی دار آماری مشاهده شد و در تیمارها افزایش معنی داری نسبت به شاهد داشته است، اما لنفوسیت در شاهد بیشتر از کلیه تیمارها بوده است ( $P \leq 0.05$ ). غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز خون (MCH)، میزان حجم متوسط گلبولی خون ماهیان (MCV)، غلظت متوسط هموگلوبین گلبوهای قرمز خون (MCHC) و ائوزینوفیل مورد بررسی بین تیمارها و شاهد اختلاف معنی دار آماری مشاهده نشد ( $P > 0.05$ ). در بررسی فاکتورهای ایمنی، لیزوزیم خون، IgM در تمامی گروه‌های تیماری بیشتر از گروه شاهد بوده است و به لحاظ آماری اختلاف معنی دار مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ). میزان ایمنوگلوبولین کل بین تیمارها اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد و در تیمار ۱٪ و ۳٪ بیشتر از شاهد و تیمار ۲٪ بوده است.

**کلمات کلیدی:** ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*)، پریبیوتیک دیواره سلولی مخمر نانوائی، مانان الیگوساکارید، ناپلی آرتمیبا، شاخص‌های خونی و ایمنی.

\* نویسنده مسئول

## ۱. مقدمه

اهمیت دانش خون شناسی به عنوان دانشی برای دستیابی به وضعیت فیزیولوژی مناسب بمنظور ارتقا، توسعه و بهبود پرورش، بهداشت، سلامت و فیزیولوژی تولیدمثل و تکثیر آبزیان و به ویژه ماهیان بسیار واضح و مبرهن می‌باشد. زیرا با بکارگیری این شاخه از دانش می‌توان به کیفیت و سلامت آبزیان پی برد و به واکنش‌های فیزیولوژیک آبزیان در برابر تغییرات پیرامونی نظیر بروز استرس‌ها و بیماری‌ها آگاه شد. یافته‌های حاصل از پژوهش‌های خون‌شناسی آبزیان می‌تواند ما را در یافتن اثرات سمی مواد روی آبزیان، ارزیابی وضعیت سلامت آبزیان، ارزیابی مقاومت غیراختصاصی آبزیان مولد و جداسازی آنها و آبزیان هم سن، ارزیابی مناسب از اثرات تغذیه و پلت‌های تغذیه‌ای مخلوط، جداسازی گله‌های مناسب به منظور تولید نوزادان سالم، قوی و مقاوم تر و... یاری نماید. بافت خون، بافتی مناسب برای مطالعات تعیین سلامت و یا بیماری ماهیان است. خون می‌تواند به عنوان یک تابلوی بهداشتی و سلامتی نیز عمل کند، زیرا خون با عبور از همه اندامها، بافتها و یاخته‌های بدن، مواد مغذی و اکسیژن را به آنها می‌رساند و موادزاید مختلف را جمع‌آوری می‌کند و تحت تاثیر فرایندهای مختلف متابولیک - قرار گرفته، هرگونه تغییرات آن را نسبت به حالت طبیعی بازتاب می‌دهد و نیز بسیاری از آثار عوامل بیماری‌زایی که سایر بافت‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند، می‌توانند آثار بیماری را در خود نشان دهند. پارامترها یا شاخص‌های خونی با توجه به اندازه، سن، وضعیت سلامتی، عوامل محیطی و نیز قرار گرفتن در مراحل مختلف رسیدگی جنسی، متغیر می‌باشند (۷). مهم‌ترین اندامها و بافت‌های سیستم ایمنی ماهیان عبارت است از تیموس، کلیه، طحال، کبد، پوست، فلس، خون، روده، ترشحات موکوسی - و صفراوی، آبشش‌ها، گره‌های لنفاوی. ایمنی در ماهیان به دو شکل اختصاصی و غیراختصاصی می‌باشد (۴). اثرات پریبیوتیک -

هاتاثیر بر ترکیبات مغذی بدن آبزیان، تأثیر بر فلورباکتریایی - روده آبزیان بوده که استفاده از مکمل‌های غذایی پریبیوتیکی در - جیره آبزیان پرورشی منجر به کاهش فعالیت باکتری‌های نامطلوب و بهینه‌سازی تعادل جمعیت میکروبی دستگاه گوارش شده و تأثیر مطلوبی بر رشد و بقا آنها ایجاد می‌نماید. و همچنین از اثرات دیگر پریبیوتیک‌ها تأثیر بر سیستم ایمنی آبزیان می‌باشد که اختلال در سیستم ایمنی ماهیان به واسطه عوامل استرس‌زای محیطی، منجر به حساسیت بیشتر به انواع بیماری‌ها - می‌شود که توسعه اقتصادی آبرزی پروری را محدود می‌نماید. استفاده از مکمل‌های غذایی که در افزایش رشد و بالا بردن - سیستم ایمنی نقش دارند از جمله راهکارهایی می‌باشند که افزایش سلامت، مقاومت نسبت به استرس و عوامل بیماری‌زا می‌توانند مفید واقع شوند (۱). جیره‌های غذایی حاوی پریبیوتیک، نه تنها مواد مغذی ضروری برای جانور تغذیه‌کننده را تأمین می‌نمایند بلکه می‌توانند به عنوان یکی از بهترین راهکارها برای حفظ سلامت آبزیان پرورشی و افزایش مقاومت آنها در - برابر استرس و عوامل بیماری‌زا قلمداد شوند (۱۱). پریبیوتیک ماده غذایی غیرقابل هضمی است که از طریق تحریک رشد و فعالیت یک یا تعداد محدودی از باکتری‌های موجود در روده اثرات سودمندی برای میزبان داشته و می‌تواند سلامتی میزبان را بهبود بخشد دیواره سلولی مخمر، منشاء دو ماده‌ی محرک ایمنی مهم به نام بتاگلوکان و مانان‌الیگو ساکارید می‌باشند. مانان‌الیگو ساکارید و بتاگلوکان، اصلی‌ترین ماده‌ی مؤثرتر پریبیوتیک‌ها می‌باشد (۱۳). دیواره سلولی مخمر از ۶۰ - ۳۰٪ پلی‌ساکارید - مانان‌الیگو ساکارید و بتاگلوکان، ۳۰ - ۱۵٪ پروتئین، ۲۰ - ۵٪ لیپید و مقداری کتین تشکیل شده است (۱۲). مانان‌الیگوساکاریدها گلوکومانو پروتئین‌های غیرقابل هضمی - هستند که بسترها یا محل استقرار مانوزها را روی پرزهای مخملی روده فراهم آورده و مانع اتصال باکتری‌های بیماری‌زا به -

تعداد صد عدد بچه ماهی اسکار (*Astronotus ocellatus*) پس از زیست سنجی (اندازه گیری وزن و طول) و تعیین زیتوده با میانگین وزنی ۳۵٪ گرم و طول حداقل ۱/۲۵ و حداکثر ۲/۵ سانتی متر و با تراکم ۲۵ عدد به ۴ عدد آکواریوم ۶۰ لیتری معرفی شدند. سپس کار سازگاری بچه ماهیان با جیره پایه که (غذای- استاندارد Biomar) بود، براساس ۱۰-۸ درصد وزن بدن در ۳ نوبت (۱۰ صبح، ۱۲ ظهر، ۱۵ عصر) به مدت یک هفته صورت گرفت (۱۶ و ۲). پس از گذشت ۱ هفته از سازگاری بچه ماهیان اسکار و زیست سنجی تمام جمعیت مورد مطالعه این تحقیق به مدت ۲۱ روز (سه هفته) در سه گروه تیماری و یک گروه - شاهد که هر یک با سه تکرار صورت گرفت که شامل، ماهیانی که با ناپلی آرتیمیا بدون غنی سازی با MOS تغذیه - شدند (گروه شاهد)، ماهیانی که با ناپلی آرتیمیا غنی سازی شده با MOS ۲۵۰ میلی گرم در لیتر تغذیه شدند (تیمار اول)، ماهیانی که با ناپلی آرتیمیا غنی سازی شده با MOS ۵۰۰ میلی - گرم در لیتر تغذیه شدند. (تیمار دوم) و ماهیانی که با ناپلی - آرتیمیا غنی سازی شده با MOS ۷۵۰ میلی گرم در لیتر تغذیه شدند. (تیمار سوم). تیمارهای هفته چهارم تا انتهای هفته هشتم به قرار زیر بود، ماهیانی که با غذای بیومار تغذیه شدند (گروه شاهد)، ماهیانی که با ترکیب غذا بیومار با پری بیوتیک دیواره سلولی مخمر ۱٪ تغذیه شدند. (تیمار اول)، ماهیانی که با ترکیب غذای بیومار با پری بیوتیک دیواره سلولی مخمر ۲٪ تغذیه - شدند. (تیمار دوم) و ماهیانی که با ترکیب غذای بیومار با پری بیوتیک دیواره سلولی مخمر ۳٪ تغذیه شدند. (تیمار سوم). در انتهای هفته سوم، شصت قطعه از ماهیان با ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ درصد وزنشان و با خط کشی با دقت میلی متر طول - کل این ماهیان اندازه گیری شد. قبل از انجام زیست سنجی، بچه ماهیان گرسنه نگه داشته شدند تا لوله‌ی گوارش آنها به طور کامل تخلیه گردد. (۲ و ۴). از هفته چهارم تا پایان هفته هشتم،

سلولهای انتروسیت (سلولهای پوششی جاذب) روده شده، همچنین مانع شکل گیری کلونی‌های باکتریایی و جلوگیری از عفونت سلولهای میزبان می‌شوند که این خود منجر به افزایش - انسجام پرزهای مخملی روده به منظور بهبود و افزایش کارایی روده و بهره برداری بیشتر و بهتر از مواد مغذی می‌شود. (۱۷ و ۱۸). این ماهی با اسم علمی (*Astronotus ocellatus*) و به - خانواده سیکلیده تعلق دارد تجهیزات و فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب مورد نیاز برای نگهداری ماهی اسکار بصورت زیر است به گونه‌ای که دمای آب آنها ۲۵ درجه سانتیگراد، سختی - آب - ۱۰-۱۵ dH و pH=۷/۵ باید باشد. طول بدن آنها حداکثر ۴۵ سانتی متر و در تمام سطح آب شنا می‌کنند. طول عمر آنها حداکثر ۱۳ سال بوده منشاء آنها در آمریکای جنوبی، حوزه‌های رودخانه آمازون و شاخه‌های فرعی آن می باشد. مکان های جاگیری این ماهیان میان تخته سنگ‌ها و گیاهان آبرزی است. - اندازه تانک آنها حداقل ۲۰ لیتر و نور مناسب آنها روشن، بدون تابش مستقیم آفتاب می‌باشد. سازگار با هم‌نوعان خود و ماهیان نسبتاً بزرگ بوده و از غذای زنده و گوشتی منجمد و خشک - شده تغذیه می‌کند (۵). با توجه به اثرات مثبت پری بیوتیک مانان‌الیگوساکارید و تاثیر دیواره سلولی مخمر در جیره غذایی - ماهی مذکور را با هدف بهبود فاکتورهای خونی و ایمنی مدنظر دارد.

## ۲. مواد و روش ها

پری بیوتیک دیواره سلولی مخمر (Bionyc YCW)، این ماده در واقع دیواره سلولی استخراج شده از مخمر *Saccharomyces cerevisiae* می باشد که توسط شرکت - *Bioncy Orange Natural Company* واقع در کشور - استرالیا تولید و از شرکت شفق داروی پارسیان نماینده رسمی این شرکت در ایران جهت انجام پروژه تهیه شده است. (۱۰).

به منظور بررسی توزیع نرمال داده‌ها در گروه‌ها و تکرارها جهت تشکیل تیمارها از آزمون Wilk-Shapiro و رسم نمودار هیستوگرام استفاده شد در صورت نرمال بودن داده‌ها به منظور مقایسه آماری بین گروه‌ها در تیمارها از آزمون آنالیز واریانس یکطرفه (Oneway ANOVA) و جهت بررسی اثرات متقابل از آزمون آنالیز واریانس دو طرفه (2-way Anova) و پس از انجام آزمون Homogeneity of Variances Test جهت مقایسه گروه‌ها با یکدیگر از آزمون دانکن استفاده شد. کلیه آنالیزهای آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ و - جهت رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel ۲۰۰۳ استفاده شد.

### ۳. نتایج

نتایج نشان داد، از فاکتورهای خون مورد بررسی به جز حجم - متوسط گلبولی خون (MCV)، غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز خون (MCH)، غلظت متوسط هموگلوبین گلبول - های قرمز خون (MCHC)، اتوزینوفیل و لنفوسیت خون، در سایر فاکتورهای خونی و ایمنی بچه ماهیان اسکار بین همه - تیمارها با تیمار شاهد اختلاف معنی دار آماری مشاهده شد. در همه تیمارهای % افزایش معنی دار آماری نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها در این آزمایش مشاهده شد. در گلبول های سفید خون (CBC) بین تیمارها با شاهد اختلاف معنی دار آماری - مشاهده گشت. میزان گلبول های سفید در تیمار های % ۱۰ و % ۳۰ بیش از سایر تیمارها و تیمار شاهد بوده و در کلیه تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی دار آماری مشاهده گردید. در گلبول های قرمز خون (RBC) بین تیمارها با شاهد اختلاف معنی - دار آماری مشاهده گشت. تعداد گلبول های قرمز در تیمار % ۱۰ بیش از سایر تیمارها و تیمار شاهد بوده و در کلیه تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی دار آماری مشاهده گردید. در هموگلوبین خون بچه ماهیان بین تیمارها با شاهد اختلاف معنی

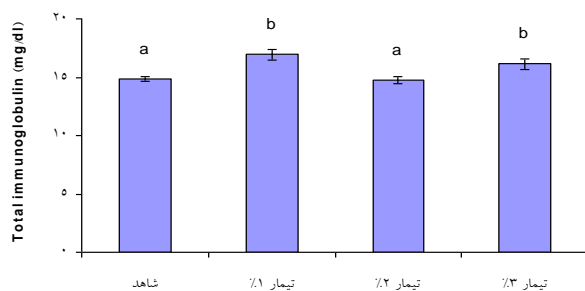
ماهیان با پری بیوتیک دیواره سلولی مخمر ۱٪، ۲٪ و ۳٪ در ترکیب با غذای - بیومار در ۴ نوبت (۱۰ صبح، ۱۲ ظهر، ۳ عصر، ۷ غروب) و یک گروه شاهد که فقط با غذای بیومار تغذیه شدند. در طی این دوره نیز دو بار زیست سنجی (اندازه گیری طول و وزن) انجام پذیرفت و در هر بیومتری از شصت عدد از ماهیان استفاده شد. نیم ساعت پس از اولین دوره غذادهی روزانه عمل سیفون کردن مواد غذایی باقی مانده و برداشتن فضولات - انجام شد. شستشوی فیلترها و سنگ‌های آکواریوم نیز در طول هفته یکبار انجام پذیرفت. اندازه گیری فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل دما با ترمومتر جیوه ای، pH آب نیز با pH متر دیجیتال مدل Eco و میزان اکسیژن محلول با استفاده - از اکسی متر دیجیتال Eutech، به طور روزانه انجام و داده‌ها ثبت شدند. میانگین دما، ۲۸-۳۰ درجه سانتی گراد، میانگین اکسیژن ppm ۶/۶۲ و میانگین pH نیز ۷/۸، در طول دوره پرورش بودند، که فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی مذکور در طول دوره پرورش دارای اختلاف معنی داری نبودند. در پایان هفته هشتم خونگیری انجام پذیرفت بطوری که ۲۴ ساعت قبل از خونگیری غذادهی انجام نشد. ۴۸ عدد ماهی و از هر گروه ۱۲ عدد (۴ عدد به ازای هر تکرار) بصورت کاملاً تصادفی انتخاب و محل ساقه ی دمی مورد نظر با یک حوله تمیز خشک گردید، همچنین در هنگام عملیات خونگیری روی آبشش ماهی یک حوله مرطوب قرار داده شد. خونگیری از ورید ساقه ی دمی به وسیله ی سرنگ ۲ cc و یا به کمک سرنگ انسولین انجام گرفت. در هنگام فرآیند خون گیری از مواد بیهوش کننده به علت احتمال تاثیر بر شاخص های خونی استفاده نشد (۲۰). حجم خون برداشت شده به ازای خون ۴ عدد ماهی در یک لوله ی اپندورف (لوله ویوله) حاوی ماده ضد انعقاد هپارین ریخته شد. سانتریفوژ مورد استفاده مدل Labofuge ساخت Heraeus آلمان بود.

شد، و در تیمار شاهد کمتر از سایر تیمارها بوده و در کلیه تیمارها افزایش معنی داری نسبت به تیمار شاهد مشاهده شد. میزان مونوسیت خون بچه ماهیان بین تیمارها با شاهد اختلاف معنی- دار آماری مشاهده گشت، و در تیمار شاهد کمتر از سایر تیمارها بوده و در تیمارهای ۱٪ و ۳٪ بیش از سایر تیمارها و تیمار شاهد بوده و در کلیه تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی- دار آماری مشاهده گردید ( $P < 0.05$ ). در حجم متوسط گلبولی خون (MCV)، غلظت متوسط هموگلوبین در گلبول قرمز خون (MCH)، غلظت متوسط هموگلوبین گلبول های قرمز خون (MCHC) و ائوزینوفیل در کلیه تیمارها نسبت به تیمار شاهد هیچ گونه اختلاف معنی دار آماری مشاهده نگشت (-). ( $P > 0.05$ )

دار آماری مشاهده گشت، و میزان در تیمار ۱٪ بیش از سایر تیمارها و تیمار شاهد بوده و در کلیه تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی دار آماری مشاهده گردید. در هماتوکریت خون - بچه ماهیان بین تیمارها با شاهد اختلاف معنی دار آماری - مشاهده گشت، و میزان آن در تیمار شاهد کمتر از سایر تیمارها بوده و در کلیه تیمارها نسبت به تیمار شاهد افزایش معنی داری - دیده شد. تعداد نوتروفیل خون بچه ماهیان بین تیمارها با شاهد اختلاف معنی دار آماری مشاهده گشت. در لنفوسیت خون ماهیان کاهش معنی دار آماری مشاهده گشت بطوری که لنفوسیت خون در تیمار شاهد بیش از کلیه تیمارها بوده است و اختلاف معنی دار آماری شاهد نسبت به کلیه تیمارها مشاهده

جدول ۱. مقایسه میانگین فاکتورهای خونی بچه ماهی اسکار تغذیه شده با مانان الیگوساکارید و دیواره سلولی مخمر طی ۶۰ روز پرورش

تیمار	شاهد	۲۵۰ میلی گرم	۵۰۰ میلی گرم	۷۵۰ میلی گرم
شاخص	۱ و MOS٪ در لیتر	۲ و MOS٪ در لیتر	۳ و MOS٪ در لیتر	
	دیواره سلولی مخمر	دیواره سلولی مخمر	دیواره سلولی مخمر	
تعداد گلبول های سفید	$8750 \pm 232/73^a$	$12550 \pm 359/39^c$	$10750 \pm 202/07^b$	$11325 \pm 154/78^c$
تعداد گلبول های قرمز	$1899500 \pm 22863/73^a$	$2088500 \pm 30546/41^b$	$1972250 \pm 19045/45^a$	$1982750 \pm 4340/95^a$
هموگلوبین	$8/6 \pm 0/14^a$	$8/22 \pm 0/15^b$	$7/87 \pm 0/05^a$	$8/1 \pm 0/14^a$
هماتوکریت	$29/5 \pm 0/29^a$	$33/25 \pm 0/85^b$	$32 \pm 0/40^b$	$31/75 \pm 0/05^b$
MCV	$155/25 \pm 1/38$	$159 \pm 2/16$	$162 \pm 1/47$	$158/75 \pm 2/01$
MCH	$40 \pm 0/70$	$39/25 \pm 0/25$	$39/75 \pm 0/25$	$39/25 \pm 0/75$
MCHC	$25/5 \pm 0/29$	$24/25 \pm 0/25$	$24/25 \pm 0/25$	$24/5 \pm 0/28$
نوتروفیل	$30/5 \pm 0/05^a$	$37/75 \pm 0/85^b$	$35/25 \pm 0/63^b$	$36/5 \pm 0/65^b$
لنفوسیت	$65/75 \pm 0/75^b$	$55 \pm 3/69^a$	$60 \pm 0/70^a$	$58/75 \pm 1/03^a$
مونوسیت	$2/5 \pm 0/29^a$	$3 \pm 0/40^b$	$3/25 \pm 0/25^{ab}$	$4 \pm 0/40^b$
ائوزینوفیل	$1/67 \pm 0/33$	$1/5 \pm 0/05$	$1/5 \pm 0/29$	$1/5 \pm 0/05$



شکل ۳- مقایسه میانگین میزان ایمونوگلوبولین کل شاهد با - تیمارهای مختلف

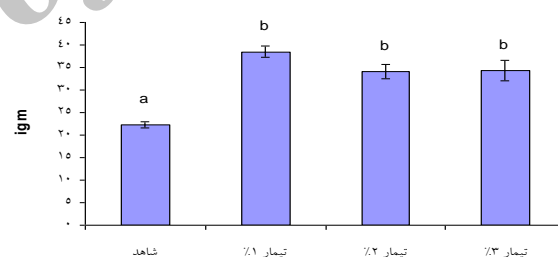
#### ۴. بحث

به کارگیری سطوح متفاوت پری بیوتیک مانان الیگوساکارید و دیواره سلولی مخمر قابلیت تاثیرگذاری بالایی بر بهبود فاکتورهای خونی و شاخص های ایمنی در بچه ماهی اسکار داشت. در مقایسه بین سطوح متفاوت پری بیوتیک مانان الیگوساکارید و دیواره سلولی مخمر در جیره، سطوح ۲٪ و ۳٪ از کارایی بیشتری در بهبود فاکتورهای خونی و ایمنی بچه ماهی اسکار برخوردار بودند. فاکتورهایی مانند عوامل محیطی خصوصاً به علت خونسرد بودن ماهی ها (فصول سال، شوری، دوره نوری، درجه حرارت، تراکم)، عوامل فیزیولوژیک (گونه آبری، چرخه تولید مثلی و وضعیت بلوغ، سن، جنس، و شرایط - تغذیه ای)، زمان نمونه گیری، چگونگی تهیه نمونه، دقت و حساسیت روش های اندازه گیری بر فعالیت شاخص های رشد و بقاء می تواند تأثیر بگذارند و باعث اختلاف در تفسیر نتایج محققین شوند. (۲۱).

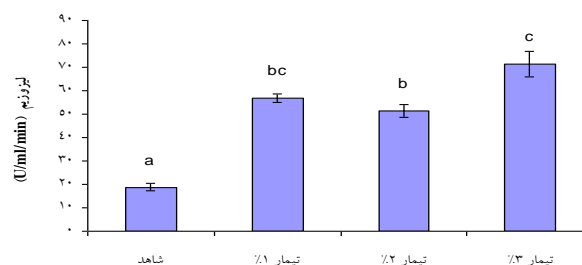
Welker و همکاران (۲۰۰۷) نیز با افزودن MOS به میزان ۲ g/kg غذا، هیچ اختلاف معنی داری را از نظر پارامترهای هماتولوژیک در گربه ماهی کانالی (*Ictalur us punctatus*) - تغذیه شده با MOS و گروه شاهد مشاهده نکردند. ( $P < 0.05$ )، که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت نداشت. (۲۲).

Tukmechi و همکاران در سال (۲۰۱۱) تأثیر دیواره سلولی - مخمر را بر روی فاکتورهای خونی قزل آلاهی رنگین

میزان لیوزیم خون بچه ماهیان بین تیمارها با شاهد اختلاف معنی دار آماری مشاهده گشت و در تیمار شاهد کمتر از سایر تیمارها بوده و در تیمار ۳٪ افزایش معنی دار آماری نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها مشاهده شد. میزان IgM خون بچه ماهیان بین تیمارها با شاهد اختلاف -۱٪ افزایش معنی دار آماری نسبت به تیمار شاهد و سایر تیمارها مشاهده شد. میزان Total Immunoglobulin خون بچه ماهیان بین تیمارها با شاهد اختلاف معنی دار آماری مشاهده گشت و در تیمار شاهد کمتر از سایر تیمارها بوده و در تیمارهای ۱٪ و ۳٪ بیش از سایر تیمارها و تیمار شاهد بوده و بیشترین میزان آن در خون بچه ماهیان در تیمار ۱٪ دیده شد و به لحاظ آماری اختلاف معنی دار آماری با تیمار شاهد و تیمار ۲٪ مشاهده شد. ( $P < 0.05$ ). تأثیر سطوح مختلف مانان الیگوساکارید و دیواره سلولی مخمر بر شاخص های ایمنی بچه ماهی اسکار در جدول ۲ ارائه شده است.



شکل ۱- مقایسه میانگین میزان IgM شاهد با تیمارهای مختلف



شکل ۲- مقایسه میانگین میزان لیوزیم شاهد با تیمارهای مختلف

جیره و احتمالاً جمعیت‌های میکروبی ویژه قادر به استفاده از انواع مختلف پریوتیک، ارزیابی نمود.

### منابع

- ۱- اکرمی، ر.، قلیچی، الف.، قرایی، الف. ۱۳۸۹. کاربرد پریوتیک‌ها در آبی پروری. مجله شیلات، سال چهارم، شماره اول، ۹-۱۴ صفحه.
- ۲- ابراهیمی، ع.، پوررضا، ج.، پاناماریوف، س.و.، کمالی، ا. و حسینی، ع. ۱۳۸۳. اثر مقادیر مختلف پروتئین و چربی بر شاخص‌های رشد و ترکیب لاشه بچه ماهیان انگشت قد فیل ماهی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان. سال هشتم، شماره دوم، صفحات ۲۲۹ تا ۲۴۱.
- ۳- پورعلی، ح.ر.، محسنی، م.، آق تومان، و.، وتوکی، م. ۱۳۸۲. پرورش بچه ماهیان با درصدهای مختلف غذای کنسانتره فرموله شده. مجله علمی شیلات ایران. ویژه نامه اولین سمپوزیوم ملی ماهیان خاویاری، صفحات ۳۷ تا ۴۸.
- ۴- حسینی، فرح.، میرواقفی، ع.، مجازی، ب.، خوشباور، ح.، پورامینی، م.، درویش بسطامی، ک. ۱۳۸۹. بررسی اثرات مخمر *Saccharomyces cerevisiae* غیرفعال بر برخی شاخص‌های رشد، مصرف جیره، بازماندگی و میکروبیوتای روده بچه فیل ماهی (*Huso huso*). مجله علمی شیلات ایران. سال نوزدهم، شماره ۱۲، ۴ صفحه.
- ۵- سقا، ح.ر. و سروش نیا، م. ۱۳۸۲. کتاب جامعه تجهیزات و فرآورده‌های آزمایشگاهی. انتشارات کتاب میر. ۲۶۸۷ صفحه.
- ۶- سلطانی، م. ۱۳۸۷. ایمنی شناسی ماهیان و سخت پوستان. انتشارات دانشگاه تهران. ۲۶۴ صفحه.
- ۷- شاطریان، ر. ۱۳۹۱. آکواریوم. انتشارات آبیژ تهران. ۴۶۸ صفحه.

کمان (*oncorhynchus mykiss*) در یک دوره ۳۰ روزه بررسی کرد و مشاهده نمود که هماتوکریت، نوتروفیل، لنفوسیت، مونوسیت، میزان لیزوزیم،  $Ach_{50}$  و Ig و تعداد کل گلبولهای سفید در تیمارهای حاوی دیواره‌ی سلولی مخمر آبجو در جیره، اختلاف معنی‌داری با جیره‌ی شاهد نداشتند که این نتایج به جز- عدم تفاوت معنی‌دار داشتن در  $Ach_{50}$  و تعداد کل گلبولهای سفید با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد (۱۹).

طاعتی (۱۳۸۹) بیان داشت که اضافه کردن پریوتیک ایمنواستر و ایمنووال به جیره‌ی بچه فیل ماهیان (*Huso huso*) اختلاف معنی‌داری در هماتوکریت، هموگلوبین، MCH، MCHC، نوتروفیل، پروتئین کل، IgM و لیزوزیم بین تیمارها و شاهد ایجاد نکرد که با یافته‌های این تحقیق مطابقت ندارد (۶).

تأثیر تغذیه کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) با افزودن سطح-۱ درصد  $\beta$ -(1,3)glucan و مخمر *Saccharomyces uvarum* به مدت ۶۰ روز به جیره غذایی، نشان داد که تغذیه-  $\beta$ -(1,3) glucan در انتهای دوره تعداد گلبولهای سفید خون را به طور معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد گروه تغذیه شده با مخمر *S. uvarum* افزایش داد. ( $P < 0/05$ )، این در حالی بود که فعالیت فاگوسیتوزی نوتروفیل‌ها در تیمارهای آزمایشی تغذیه شده با مخمر افزایش قابل توجهی یافت (۱۱). که با یافته‌های ما مطابقت دارد (۹).

در مجموع تفاوت‌های موجود در نتایج گزارش شده توسط- محققین مختلف در بکارگیری انواع پریوتیک‌ها در گونه‌های مختلف آبزیان پرورشی را احتمالاً بایستی به نوع گونه پرورشی، شرایط محیطی، رفتارهای تغذیه‌ای و خصوصیات فیزیولوژیک- آبی پرورشی مرتبط دانست. همچنین تأثیرات متفاوت پریوتیک‌ها را می‌توان بر مبنای کمیت و کیفیت جیره غذایی، نوع پریوتیک مصرفی، درجه خلوص و میزان مورد استفاده آن در-

- Kazemi, B. and Hassan, M. D. 2006. purification and partial characterization of serum immunoglobulins from Caspian. Sea strugenons. Bulletin European association fish phathology. 26: 58-62
- 17-Linehan, S. A., Martinez-Pomares, L. and Gordon, S., 2000. Macrophage lectins in host Defence. *Microbes and Infection*. 2: 279-288.
- 18-Mohseni, M., pourkazemi, M., Bahmani, M., Falahatkar, B., Pourali, H. R. and Salehpour, M., 2006. Effects of dietary immunogen prebiotic on growth performance of yearling great sturgeon (*Huso huso* Linne, 1758 juveniles. *Journal of Fisheries Islamic Azad university, Azadshahr Branch* Vol. 4, No. 3, 61-73.
- 19-Newman, K., 2007. From follows function in picking MOS product Feedstuffs. 79(4): 1-2.
- 20-Pryor, G. S., Royes, J. B., Chapman, F. A., and Miles, R. D., 2003. Mannan oligosaccharides in fish nutrition: effects of dietary supplementation on growth and gastrointestinal villi structure in Gulf of Mexico sturgeon. *North American journal of Aquaculture*. 65: 106-111.
- 21-Tukmechi, a., Rahmati, H. R., Manaffar, R., & Sheikhzadeh, N. 2011 Dietary administration of beta-mercapto-ethanol treated *Saccharomyces cerevisiae* enhanced the growth, innate immune response and disease. *Fish & Shellfish Immunology* 30, 923-928.
- 22-Torrecillas S. Makol A. caballero, M. J. Montero, D. Robaina, L. Real F & Sweetman J 2010 immune stimulation and improved infection resistance in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fed mannan oligosaccharides. *Fish Shellfish immunol*, 23, 969-981
- 23-Verdegem, M. C. j., Hilbrands, A. D., Boon, j. H 1997. Influence of salinity and dietary
- ۸- طاعتی، ر. ۱۳۸۹. مطالعه مقایسه ای محرک های ایمنی Immunowall و Immunoster بر برخی شاخص های خونی، شیمیایی و رشد بچه فیل ماهیان *Huso huso* پرورشی. رساله دکترای تخصصی شیلات دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران. ۱۲۶ صفحه.
- ۹- کاظمی، ر.؛ پوردهقانی، م.؛ یوسفی جوردی، ا.؛ یارمحمدی- م. ۱۳۸۹. فیزیولوژی دستگاه گردش خون آبزیان و فنون کاربردی خون شناسی ماهیان. انتشارات بازرگان. ۱۹۴ صفحه
- ۱۰- یوسفی، م.، ابطحی، ب.، و ع. م.، عابدیان کناری، ۱۳۸۷. تأثیر نوکلئوتید جیره بر پارامترهای هماتولوژی فیل ماهیان جوان (*Huso huso*). اولین همایش علمی دانشجویی علوم شیلاتی، ۳۰ اردیبهشت ۱۳۸۸، ساری، صفحه ۴۰۲-۴۰۷.
- 11-Gopalakannan, A., and Arul, V., 2009. Enhancement of the innate immune system and disease-resistant activity in *Cyprinus carpio* by oral administration of Beta-glucan and whole cell yeast. *Aquaculture Research. journal Compilalation 2009 Black well Publishing Ltd.*
- 12-Gibson GR, Roberfroid MB., 1995 Dietary modulation of human colonic microbiota, introducing the concept of prebiotics. *J Nutr* 125: 1401-1412
- 13-Gatlin D. M., 2002. Nutrition and fish health. In: *Fish Nutrition*. (ed. By J. Halver and R. W. Hardy), pp. 671-702, Academic Press. SanDiege. CA.
- 14-Huang G. L., Liu M. X., and Mie X. Y., 2004, Synthesis, (1-3)-beta-delta glucanase-binding ability, and phytoalexin-elicitor activity of a mixture of 3, 4-epoxybutyl (1-3)-B-D-oligosaccharides. *Carbohydr. Res.* 339, 1453-1457
- 15-Huang G. L., 2008. Extraction of Two Active Polysaccharides from the Yeast Cell Wall. *z. Naturforsch.* 63c, 919-92
- 16-Khoshbavar-Rostami H. A. Soltani. M.



hybrid red tilapia(*Oreochromis niloticus* & *Oreochromis.mossambicus*).Aquacult.Res.28: 453-459.

24\_Welker,T.,Lim,C.,YildirimAksoy,M.,Shelby,R.and Klesius,P.G.,2007.Immune response and composition on blood parameter values of

resistance to stress and *Edwardsiella ictaluri* Challenge in channel catfish,*ictalurus punctatus*,fed diets containing commercial whole-cell yeast or yeast subcomponets.journal of the world Aquaculture Society.38(1):24-35.

Archive of SID