



# نقش پروبیوتیک‌ها در افزایش سودآوری اقتصادی پرورش میگو

وحید یگانه<sup>۱\*</sup>، قاسم غریبی<sup>۱</sup>، علی قوام پور<sup>۱</sup>، سمیرا مبارکی<sup>۱</sup>

v.yeganeh@gmail.com

۱. پژوهشکده میگوی کشور، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بوشهر، ایران

## چکیده

پروبیوتیک‌ها، میکروب‌های زنده‌ای هستند که اثرات سودمندی بر روی میزبان داشته و با تغییر جمعیت میکروبی به سمت میکروب‌های مفید، باعث بهبود راندمان استفاده از مواد مغذی، افزایش ارزش تغذیه‌ای خوراک‌ها، افزایش ایمنی در مقابل بیماری‌ها و بهبود کیفیت محیط اطراف میزبان می‌گردند. هر عاملی که بتواند در آبی پروری سبب کاهش هزینه‌ها و افزایش سودآوری شود، مورد پذیرش جامعه آبی پرور قرار خواهد گرفت. بیشترین هزینه‌هایی که پرورش میگو در بر خواهد داشت به ترتیب شامل غذا به میزان ۶۰ الی ۷۰ درصد و تامین لارو حدود ۱۰ الی ۱۵ درصد می‌باشد که در مجموع حدود ۷۰ الی ۸۵ درصد کل هزینه‌های عملیات پرورش را شامل می‌شود. از جمله نقش‌های پروبیوتیک‌ها در آبی پروری، کاهش FCR و افزایش بازماندگی است. در این مقاله به بررسی میزان اثر اقتصادی استفاده از دوز صحیح پروبیوتیک مناسب بر پرورش میگو پرداخته خواهد شد.

**واژگان کلیدی:** پروبیوتیک، FCR، بازماندگی، میگو، سودآوری

## مقدمه

سابقه استفاده از پروبیوتیک‌ها به عنوان مکمل‌های خوراک دام به دهه ۱۹۷۰ باز می‌گردد. پروبیوتیک‌ها در ابتدا به خوراک اضافه شدند تا ضمن افزایش رشد حیوانات، سلامت آنها را نیز با افزایش مقاومت در برابر بیماری‌ها بهبود بخشند (Fuller, 1992). تأثیر مثبت استفاده از برخی از باکتری‌های مفید در

تغذیه انسان، چهارپایان و طیور به خوبی ثابت شده است. با این حال، استفاده از آن‌ها در آبی پروری یک مفهوم نسبتاً جدید در دو دهه‌ی گذشته بود. با توجه به اثرات کاهنده بیماری‌های باکتریایی توسط پروبیوتیک‌ها، استفاده از آن‌ها در آبی پروری به سرعت رو به گسترش است (Ali, 2000). در حال حاضر، بزرگترین بخش از بازار مواد غذایی فراسودمند از میان غذاهایی که با هدف بهبود تعادل و فعالیت میکرو فلور روده تهیه شده‌اند ارائه می‌گردد (Saarela et al., 2002). مصرف غذاهای حاوی باکتری‌های زنده، قدیمی‌ترین و گسترده‌ترین روش برای افزایش تعداد باکتری‌های مفید در روده است. پروبیوتیک‌های خوراکی میکروارگانیزم‌هایی هستند که از طریق غذا به دستگاه گوارش معرفی می‌شوند و می‌توانند به نفع میکرو فلور روده و همچنین سلامت میزبان فعالیت کنند. در آبیان به ویژه ماهیان اکثر باکتری‌های پروبیوتیک، به گروه باکتری‌های اسید لاکتیک (LAB) تعلق دارند و در میان آنها لاکتوباسیل و بیفیدوباکترها نقش مهمی در حفظ اکوسیستم روده و تحریک سیستم ایمنی میزبان بازی می‌کنند (Saarela et al., 2002). بیشترین و بهترین پروبیوتیکی که برای سخت پوستان از جمله میگو مورد مطالعه و استفاده قرار گرفته متعلق به جنس Bacillus است (Farzanfar, 2006a). گزارش شده که بیش از ۱۰۰ شرکت در چین تولید انواع پروبیوتیک‌های مختلف در حوزه آبی پروری را به عهده دارند. همچنین تخمین زده شده است که در حدود ۵۰،۰۰۰ تن پروبیوتیک تجارتي سالانه در چین تولید می‌شود (Qi et al., 2009). شرایط مشابهی

پروبیوتیک  
های خوراکی  
میکروارگانیزم  
هایی هستند که  
از طریق غذا به  
دستگاه گوارش  
معرفی می‌شوند و  
می‌توانند به نفع  
میکرو فلور روده  
و همچنین سلامت  
میزبان فعالیت  
کنند.



دلیل سهم بالای آنها در هزینه تولید، تغییرات چندانی صورت نخواهد گرفت.

جدول ۱- هزینه های پرورش میگو بر اساس اطلاعات سال ۱۳۹۶

ردیف	فعالیت	درصد
۱	هزینه غذای میگو	۶۳.۵
۲	هزینه پست لارو	۱۴
۳	دستمزد پرسنل	۹
۴	انرژی	۲
۵	آماده سازی، آهک، کود، تعرفه اتحادیه	۲
۶	استهلاک، تعمیر و نگهداری	۲
۷	غذای پرسنل	۲
۸	صید	۱
۹	پیش بینی نشده	۴.۵
	جمع کل	۱۰۰

با توجه به اینکه بیشترین هزینه یک دوره پرورش میگو مربوط غذا و لارو می باشد (جمعا حدود ۸۰٪) بنابراین در صورتی که بتوان این هزینه ها را کاهش داد در واقع سود خالص افزایش خواهد یافت. کاهش ضریب تبدیل غذایی (FCR) و افزایش بازماندگی لاروها از موثرترین فاکتورهایی هستند که تاثیر مستقیم بر سود خالص در فعالیت تولیدی خواهند داشت. برای کاهش FCR راهکارهای مختلفی از جمله: مدیریت غذادهی، استفاده از غذای با کیفیت و مناسب، استفاده از لاروهای اصلاح نژاد شده، استفاده از مواد جاذب غذایی و استفاده از پروبیوتیک ها پیشنهاد شده است. در این مقاله به اثر پروبیوتیک بر افزایش درآمد با تاثیر بر کاهش FCR، افزایش بازماندگی و همچنین افزایش میانگین وزنی میگو در انتهای دوره ی پرورش میگو پرداخته شده است. به منظور درک بهتر اثر پروبیوتیک در پرورش میگو در یک مزرعه برخی فاکتورهای اثر گذار بر افزایش درآمد مزرعه را بررسی می نمایم. بدین منظور در مزرعه ای به مساحت ۲۰ هکتار که دارای ۱۶/۸ هکتار مساحت مفید است مطابق با هزینه های ذکر شده در جدول شماره ۱ و اطلاعات مربوط به پرورش میگو در سال ۹۶، اثرات ناشی از استفاده از پروبیوتیک مناسب مورد بررسی قرار می گیرد.

را به میزان کمتر و حتی در حد منطقه ای، در سایر کشورهای آسیایی مانند هند و تایلند (Nimrat and Vuthiphandchai, 2011) در آمریکای جنوبی و مرکزی، بطور مثال در اکوادور نیز گزارشاتی مبنی بر تولید پروبیوتیک در حوزه آبی پروری مشاهده شده است (Merrifield and Ringo, 2014). نظرسنجی انجام شده توسط موسسه تحقیقاتی CENAIM در اکوادور از ۵۶ مزرعه نشان داده است که ۸۹٪ از مزارع بیش از ۲۰ محصول مختلف پروبیوتیک استفاده می کنند. همچنین در ۵۷٪ موارد، گونه های مختلف باکتریها مورد استفاده قرار می گیرند (Wang, 2007).

هدف اصلی هر فعالیت اقتصادی کسب حداکثر سودآوری با حداقل هزینه است. بنابراین هر عاملی که بتواند بر پارامترهای افزایش درآمد و همچنین کاهش هزینه اثرگذار باشد، از طرف فعالان اقتصادی مورد استقبال قرار خواهد گرفت. پرورش میگو، یک فعالیت تولیدی اقتصادی است که کاهش هزینه ها می تواند بر افزایش سودآوری آن اثر گذار باشد. نتایج حاصل از بررسی هزینه های مربوط به تامین نهاده های تولید در مزارع پرورش میگو نشان داده است که حدود ۶۰ الی ۶۵ درصد از هزینه ها در طول یک دوره پرورش میگو به تامین غذای مصرفی اختصاص دارد (غریبی، زنده بودی، ۱۳۹۱). البته این میزان در سالهای مختلف متفاوت می باشد بطوری که در بررسی انجام شده از ۵۱ مزرعه پرورش میگو در سال ۸۴، نشان می دهد که هزینه تهیه غذای مصرفی بطور متوسط ۴۶٪ و حداقل ۴۱٪ از کل هزینه های تولید را شامل شده است (انصاری و سلامی، ۱۳۸۴). در منابع خارجی این میزان را ۶۰ تا ۷۰٪ بر اساس شرایط پرورش و نوع سیستم پرورش محاسبه نموده اند. (رفرنس) با توجه به داده های جمع آوری شده از پرورش میگو در سال ۱۳۹۶ در استان بوشهر هزینه ی یک دوره پرورش میگو به طور میانگین محاسبه شده است (جدول ۱). این میزان در صورت تغییر قیمت هر یک از بندها در میزان درصد آن در سال های آتی با تغییر همراه خواهد بود اما قطعاً در رتبه بندی جدول به ویژه در ۲ پارامتر اول جدول (غذا و لارو) به

با توجه به اینکه  
بیشترین هزینه  
یک دوره پرورش  
میگو مربوط غذا  
و لارو می باشد  
(جمعا حدود ۸۰٪)  
بنابراین در صورتی  
که بتوان این  
هزینه ها را کاهش  
داد در واقع سود  
خالص افزایش  
خواهد یافت.



به عنوان مثال فقط برای کاهش و یا حذف خاک سیاه استخر استفاده می شوند و بر فاکتورهای دیگر مثل ایمنی تاثیر مستقیمی ندارند.

پروبیوتیکی قابلیت استفاده در مزرعه را دارد که باید با و نبایدهای را در خود داشته باشد. مثلا نباید ایجاد بیماری و تولید سم نماید همچنین نباید دارای ژن های مقاوم به آنتی بیوتیک باشد ولی باید نسبت به شرایط شوری و pH منطقه مورد استفاده مقاوم بوده و بر فاکتورهای رشد و بازماندگی آبی اثرات مثبتی داشته باشد. شاخص های مهم و اولیه که پرورش دهندگان به عنوان اثر مورد نظر پروبیوتیک در میگو مد نظر دارند به ترتیب افزایش رشد، کاهش FCR و افزایش بازماندگی است. برآیند این سه تغییر، افزایش برداشت و کاهش مصرف غذا است که هر دو سبب افزایش سود آوری می شود. خصوصیات دیگر پروبیوتیک ها مانند کاهش خاک سیاه، بهبود کیفیت آب و بلوم (شکوفایی) پلانکتونی مناسب و غیره نیز بر شاخص های اصلی مورد نظر تاثیر مستقیم دارند. بنا براین فرض اینکه پروبیوتیک مصرفی دارای ویژگیهای فوق باشد، اثر استفاده از آن را در مزارع پرورش میگو بررسی می نماییم.

### اثر پروبیوتیک بر کاهش FCR

به زبان ساده ضریب تبدیل غذایی به این معنی است که برای تولید هر گرم وزن بدن میگو چند گرم غذا مصرف شده است. FCR برای هر استخر بطور مجزا و بر اساس میزان برداشت در انتهای دوره یا در فواصل بین دو بیومتری و مجموع غذای مصرفی در استخر محاسبه می شود. در آبی پروری بیشترین هزینه تولید مربوط به غذای مصرفی است البته این میزان با توجه به سیستم های مختلف پرورش (Tacon et al., 2002)، تنوع اقلیم و سایر فاکتورهای موثر در پرورش در کشورهای مختلف بین ۵۰ تا ۷۰ درصد می باشد. بنابراین هرگونه کاهش در میزان FCR بطور مستقیم بر هزینه های غذای مصرفی تاثیر گذاشته و از میزان آن می کاهد. این امر به نوبه خود موجب کاهش هزینه های کلی تولید و در نهایت افزایش سود می گردد. با فرض اینکه ضریب تبدیل غذایی ۱,۵ باشد

میانگین ضریب تبدیل غذایی در استان بوشهر در سال ۱۳۹۶ تقریبا ۱/۵، تراکم ذخیره سازی بطور میانگین ۲۵ قطعه در متر مربع، میزان بازماندگی ۷۵٪ و میانگین وزن میگوی برداشتی ۱۶ گرم بوده است (غریبی، ۱۳۹۶). حال با توجه به نقش پروبیوتیک ها در کاهش FCR، افزایش بازماندگی، افزایش سایز و میزان اثری که به طور معمول بر این پارامترها می گذارد را محاسبات انجام می شود. با فرضیات موجود، میزان محصول برداشت شده از مزرعه ۵۰۴۰۰ کیلوگرم خواهد بود همچنین با توجه به  $FCR=1,5$ ، میزان غذای مصرفی ۷۵۶۰۰ کیلوگرم خواهد بود. با در نظر گرفتن ۴۵۰۰۰ ریال هزینه تمام شده برای هر کیلوگرم غذای میگو در مزرعه (با احتساب هزینه حمل) هزینه غذای مصرفی ۳,۴۰۲,۰۰۰,۰۰۰ ریال می باشد. با توجه به اینکه مزارع با تراکم ۲۵ قطعه لارو در متر مربع ذخیره سازی شده اند و هزینه خرید لارو در سال ۱۳۹۶ حدود ۱۸۰ ریال بوده است. در نتیجه ۴,۲۰۰,۰۰۰ قطعه پست لارو به ارزش ۷۵۶,۰۰۰,۰۰۰ ریال در مزرعه ذخیره سازی شده است. قیمت تمام شده هر کیلوگرم میگو از تقسیم جمع کل هزینه ها (ریال) بر میزان تولید (کیلوگرم) حاصل می گردد که در مزرعه مفروض، قیمت تمام شده یک کیلوگرم میگو ۱۰۶۳۱۲/۵ ریال می باشد.

پروبیوتیک ها با اهداف مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند. پرورش دهنده بعد از تعیین هدف، نوع پروبیوتیک خود را انتخاب می نماید. در ابتدا پروبیوتیک های معرفی شده برای آبیان دارای یک گونه باکتری بود. سپس محققین با بررسی بیشتر عملکرد پروبیوتیک ها به این نتیجه رسیدند که هر گونه باکتری یا مخمر که به عنوان پروبیوتیک مورد استفاده قرار می گیرد همانطور که دارای نقاط قوت مختلفی است می تواند دارای نقاط ضعفی هم باشد. لذا به منظور پوشاندن نقاط ضعف آنها ترکیبی از گونه های باکتریایی و مخمیری که با هم سازگار بودند به صنعت معرفی نمودند. با این حال همچنان محصولات پروبیوتیک تجاری وجود دارد که تک گونه ای و تخصصی هستند به این معنی که با هدف خاصی استفاده شده و اثرات آنها وسیع الطیف نیست.

پروبیوتیکی  
قابلیت استفاده  
در مزرعه را  
دارد که باید با  
و نبایدهایی را  
در خود داشته  
باشد. مثلا نباید  
ایجاد بیماری و  
تولید سم نماید  
همچنین نباید  
دارای ژن های  
مقاوم به آنتی  
بیوتیک باشد.



بیش از ۴۸,۸۰۰,۰۰۰ ریال بر درآمد مزرعه افزوده می شود که سود خالص مزرعه ۰/۳۳٪ بیشتر می شود. همچنین قیمت تمام شده هر کیلوگرم میگو (۱۰۶۰۷۱/۵ ریال) با تفاوت ۲۴۱ ریالی، ۰/۲۳٪ کمتر می شود. بنابر این هر تغییر افزایش وزن میگو بر میزان برداشت اثرات مثبتی داشته که می تواند به طور مستقیم بر سودآوری اثر گذار باشد.

### افزایش بازماندگی

بازماندگی خود به عوامل مختلفی مانند کیفیت پست لارو، یک دست نبودن پست لاروها از نظر سلامت و سن در زمان ذخیره سازی و همچنین ورود پست لاروها از محیطی تقریباً مطلوب از نظر حضور عوامل بیماری زا در مرکز تکثیر به محیط استخر که دارای تنوع و فراوانی میکروب است، عدم آدپتاسیون مناسب هنگام ذخیره سازی، وقوع بیماری در دوره پرورش، نوع بیماری، شرایط محیطی، کیفیت آب، کیفیت و کمیت غذا و برخی عوامل ناشناخته دیگر وابسته است (Alday-Sanz, 2010). میانگین بازماندگی در پرورش میگوی سفید غربی بعد از یک دوره ۱۲۰ روزه ۷۵٪ پیش بینی شده است (Shang et al., 1998). اما مشاهده شده که در یک مزرعه پرورش میگو با مدیریت یکسان و شرایط تقریباً یکسان و عدم مشاهده تلفات ناشی از بیماری و یا حتی بروز بیماری خاصی، در استخرهای مختلف میزان بازماندگی متفاوتی بدست می آید. این تفاوت در میزان بازماندگی معمولاً از ابتدای دوره با تعیین بیوماس تقریباً قابل پیش بینی است.

سیستم دفاعی در میگو بر خلاف مهره داران، فاقد ایمنی انطباقی (Adaptive immunity) است و کاملاً به ایمنی ذاتی (innate immunity) وابسته است. بنابراین مواد محرک سیستم ایمنی مانند پروبیوتیک ها که می توانند موجب افزایش ایمنی میزبان و مقاومت نسبت به بیماری شوند، در حال حاضر در پیشگیری از بیماری های میگو مورد استفاده قرار گرفته و تمایل به استفاده از آنها نیز در سال های اخیر رو به افزایش بوده است (Sakai, 1999).

با کاهش هر صدم (۰,۰۱) از میزان FCR به میزان ۰,۶۷ درصد از میزان غذای مصرفی کاسته خواهد شد بنابرین در صورتی که یک دهم درصد (۰,۱) کاهش FCR داشته باشیم، ۶,۷ درصد غذای مصرفی کاهش خواهد یافت. با توجه به اطلاعات مزرعه مفروضه، با کاهش هر صدم (۰,۰۱) از FCR مبلغ ۲۲,۶۸۰,۰۰۰ ریال کاهش هزینه‌ی غذای مصرفی مشاهده می شود و قیمت تمام شده یک کیلوگرم میگو با کاهش ۴۵۰ ریالی نسبت به نمونه بدون پروبیوتیک ۱۰۵۸۶۲/۵ ریال خواهد بود که ۰/۴۲٪ کاهش قیمت تمام شده تولید نسبت به استخر بدون پروبیوتیک است. قیمت تمام شده میگو به ازاء ۰/۱ کاهش FCR برابر ۱۰۱۸۱۲/۵ ریال که ۴/۲۳٪ کمتر از استخر بدون پروبیوتیک است. در صورتی که در کل مزرعه ۰,۱ درصد کاهش FCR باشد مبلغ ۲۲۶,۸۰۰,۰۰۰ ریال کاهش می یابد که مبلغ قابل توجهی است. بطور معمول در صورت استفاده از پروبیوتیک مناسب می توان انتظار کاهش حدود ۰,۱ درصدی در ضریب تبدیل غذایی را داشت.

### اثر پروبیوتیک بر افزایش میانگین وزن میگو

از خصوصیات بارز پروبیوتیک ها که سبب می شود آبرزی پروران تمایل به استفاده از پروبیوتیک داشته باشند افزایش میانگین وزنی آبرزی است در میگوها که وزن نهایی به گرم محاسبه می شود کوچکترین تغییرات افزایشی خود را در میزان برداشت نهایی استخر نشان می دهد. پروبیوتیک ها با اثر بر آنزیم های گوارشی سبب هضم و جذب پذیری بیشتر مواد غذایی از جمله پروتئین ها و ویتامین ها می شوند (Wang, 2007) که می توانند در دستیابی به رشد نهایی موثر باشند. مطالعه ای در خصوص اثر پروبیوتیک ها بر بیان ژن های موثر بر رشد (افزایش ماهیچه) در میگو انجام نشده اما در ماهی تیلاپیا اثر پروبیوتیک بر افزایش هورمون رشد و انسولین به اثبات رسیده است (Eissa, 2014). با فرضیات مزرعه‌ی مورد نظر در افزایش هر یک دهم (۰,۱) گرم بر میانگین وزن میگوهای مزرعه ۰/۶۲٪ معادل ۳۱۵ کیلوگرم به ارزش تقریبی

از خصوصیات بارز پروبیوتیک ها که سبب می شود آبرزی پروران تمایل به استفاده از پروبیوتیک داشته باشند افزایش میانگین وزنی آبرزی است.



(Farzanfar, 2006b).

از جمله فواید پروبیوتیک ها می توان به اثر مثبت آنها در ارتقای سلامت و بهبود بقای میزبان اشاره کرد (Wang and Chen, 2006) استفاده از پروبیوتیک ها باعث افزایش بقای میگوها از طریق حذف رقابتی عوامل بیماریزا در شرایط پرورش می شوند. پروبیوتیک ها می توانند از طریق محدود کردن باکتری های مضر با تولید ترکیباتی مانند باکتریوسین ها، سیدروفورها، لیزوزیم ها، پروتئازها، هیدروژن پراکسیداز و جلوگیری از اتصال و کلونی سازی باکتری های مضر در روده، رقابت جهت مصرف مواد مغذی و ارتقای سیستم ایمنی آبی به وسیله تحریک سیستم ایمنی غیراختصاصی و فعالیت ضد ویروسی افزایش بقای آبزیان را موجب گردند (Saurabh and Sahoo, 2008).

توصیه می شود که قبل از ذخیره سازی پست لاروها، پروبیوتیک به استخر افزوده شود (Balcázar and Ma, 2007) یکی از دلایل افزودن پروبیوتیک پیش از ذخیره سازی، حذف و یا کاهش باکتری های بیماری زا و فرصت طلب از محیط استخر است. در واقع شرایط میکروبی استخر را برای لاروی که از مرکز تکثیر با کمترین بار میکروبی است مهیا می کنند که در محیط استخر دچار آلودگی و بیماری نشود (Balcázar et al., 2006).

یکی از خصوصیات بارز پروبیوتیک مناسب در پرورش میگو، ارتقاء بازماندگی است. پژوهش های انجام شده نشان می دهد که در صورت استفاده از پروبیوتیک با دوز مناسب، بازماندگی بالای ۹۵٪ در استخرها دیده می شود (Mohapatra, 2015, Muñoz et al., 2002, Adel et al., 2017, Xue et al., 2016). هرچند میزان ایده آل بازماندگی معادل ۱۰۰٪ است بنابراین می توان ادعا نمود، پروبیوتیکی از نظر بازماندگی موثر است که قادر باشد میزان بازماندگی را در انتهای دوره بیش از ۹۵٪ حاصل نماید. به طور متوسط میانگین بازماندگی در زمان

برداشت برای میگوی سفید غربی ۷۵٪ است و انتظار می رود که استفاده از دوز صحیح پروبیوتیک مناسب این میزان را به ۹۵ الی ۱۰۰٪ برساند. با افزایش بازماندگی، شاهد افزایش محصول در هر استخر خواهیم بود. با توجه به اینکه تراکم با میانگین وزنی برداشت رابطه معکوس داشته و هرچه میزان تراکم بالاتر می رود میانگین وزنی کاهش می یابد (Wyban et al., 1987)

با ۱٪ افزایش در بازماندگی با مفروضات مزرعه مد نظر، ۱,۳۳٪ افزایش برداشت، ۵۱۱ ریال معادل ۰/۴۸٪ کاهش هزینه تمام شده یک گیلوگرم میگو (۱۰۵۸۰۲ ریال) و ۰/۷ درصد افزایش سود خالص معادل ۵۸۸۰۰۰۰۰ ریال بدست خواهد آمد. بنابراین با توجه به اینکه بازماندگی معمول ۷۵٪ بوده و انتظار حداقل بازماندگی ۹۵٪ (معادل ۲۰٪ افزایش بازماندگی) را از مصرف پروبیوتیک داریم، می توان معادل ۷/۶۹ درصد کاهش یا ۸۱۷۱ ریال قیمت تمام شده در هزینه تولید هر کیلوگرم میگو را انتظار داشته و هزینه تولید را به ۹۸۱۴۱ ریال تنزل داد. علاوه بر این بر اساس مفروضات فوق، افزایش برداشتی معادل ۱۳۴۴۰ کیلوگرم (۲۶,۶۷٪) و سود خالص بالغ بر ۱۱۷۶۰۰۰۰۰ ریال (۱۲/۱۴٪) در پی خواهد داشت.

### نتیجه گیری و توصیه ترویجی

در صورت استفاده از پروبیوتک نامناسب و یا حتی استفاده از پروبیوتیک مناسب اما با دوز کم تر از دوز موثر، هیچ یک از انتظارات مد نظر از پروبیوتیک بروز نمی نماید بنابراین استفاده از دوز مناسب و ایجاد شرایطی در استخر که پروبیوتیک بتواند تکثیر و فعالیت نماید بسیار مهم می باشد. کنترل شرایط محیطی، استفاده از هواده و در برخی موارد استفاده از ملاس می تواند اثرگذاری پروبیوتیک را بهتر و بیشتر نماید.

استفاده از پروبیوتیک ها در آبی پروری بیشتر بر روی بهبود کیفیت آب، عملکرد رشد و فعالیت آنزیم های هضمی و تقویت سیستم ایمنی متمرکز شده است (Begum

یکی از دلایل  
افزودن  
پروبیوتیک  
پیش از ذخیره  
سازی، حذف و  
یا کاهش باکتری  
های بیماری زا  
و فرصت طلب  
از محیط استخر  
است.



جدول ۲- اثرات پروبیوتیک بر برخی پارامترهای پرورش میگو

هزینه غذا	بدون پروبیوتیک	کاهش FCR ۰/۱	کاهش FCR ۰/۱	افزایش وزن گرم ۰/۱	افزایش گرم (سایزبندی)	افزایش بازماندگی ۲۰٪	افزایش بازماندگی ۲۰٪
۶۲,۳۹	۶۲,۱	۵۹,۳	۶۲,۹	۶۷,۲۶	۶۷,۲۹	۶۲,۳۴	۸۰,۳۲
۱۰۶۳۱,۵	۱۰۵۶۲,۵	۱۰۱۸۱,۵	۱۰۶۰۷۱,۳	۱۰۴۰۲۹	۱۰۴۰۲۹	۱۰۵۸۰,۲	۹۸۱۲۱
۰	-۲۵۰	-۲۵۰	-۲۲۱/۱	-۲۲۸۳	-۲۲۸۳	-۵۱۱	-۸۱۷۱
۴۵,۸	۴۶,۲۲	۵۲,۲۲	۴۶,۱۳	۴۹	۵۸,۶۱	۴۶,۵	۵۷,۸۲
۰	-۰,۶۲	۶,۴۴	-۰,۳۳	۳,۲	۱۲,۸۱	-۰,۷	۱۲,۱۴

### منابع

۱. غریبی، قاسم. زنده بودی، عباسعلی. ۱۳۹۱. بررسی درصد غذادهی میگوی سفید غربی *Litopenaeus vannamei* نسبت به وزن در منطقه حله استان بوشهر. کتابچه همایش ملی آبزیان. ایران. بوشهر.
2. ADEL, M., EL-SAYED, A.-F. M., YEGANEH, S., DADAR, M. & GIRI, S. 2017. Effect of potential probiotic *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* on growth performance, intestinal microbiota, digestive enzyme activities, and disease resistance of *Litopenaeus vannamei*. Probiotics and antimicrobial proteins, 9, 150-156.
3. ALDAY-SANZ, V. 2010. The shrimp book, Nottingham University Press.
4. ALI, A. 2000. Probiotics in fish farming. Evaluation of a bacterial mixture. PhD Thesis Swedish University of Agricultural Sciences Umea, Sweden.
5. BALCÁZAR, J. L., DE BLAS, I., RUIZ-ZARZUELA, I., CUNNINGHAM, D., VENDRELL, D. & MUZQUIZ, J. L. 2006. The role of probiotics in aquaculture. Veterinary microbiology, 114, 173-186.
6. BALCÁZAR, J. L. & MA, S. 2007.

(et al., 2018). هر یک از این اثرات در نهایت می تواند نتایج مطلوبی بر اقتصاد تولید بجای بگذارد که در این مقاله به برخی از این نتایج اشاره شد. با توجه به جدول ۲، کاهش FCR نسبت به افزایش وزن بر قیمت تمام شده هر کیلوگرم محصول میگوی پرورشی تاثیر بیشتری دارد. به طوری که کاهش ۰/۱ واحد در FCR، ۷،۸۶٪ اثر کاهشی بیشتری بر قیمت تمام شده میگو نسبت به ۰/۱ افزایش وزن میگو تاثیر گذار است. این میزان با احتساب کاهش ۰/۱ واحد در FCR در مقایسه با افزایش ۱ گرمی وزن میگو ۹۷/۱٪ است. بنابراین کاهش FCR بر قیمت تمام شده اثر بیشتری نسبت به افزایش میانگین وزنی دارد. همین رابطه در سود خالص نیز مشاهده می شود و اثر کاهش FCR نسبت به افزایش میانگین وزن تقریباً ۲ برابر بر سود خالص اثر دارد. هر چند افزایش گرید (سایزبندی) نسبت به کاهش ۰/۱ واحد در FCR بر روی قیمت تمام شده هر کیلوگرم میگو تقریباً ۵۰٪ اثر کمتری دارد اما در نهایت سود خالص را بیشتر افزایش خواهد داد، بنابراین افزایش سایز در افزایش سود اولویت بیشتری خواهد بود. هر ۱٪ افزایش بازماندگی با اختلاف کمی بیشتر معادل ۰/۱ کاهش FCR بر قیمت تمام شده و سود آوری اثر دارد. با توجه به تأثیر دوز صحیح پروبیوتیک مناسب و با عنایت به میانگین بازماندگی بدون استفاده از پروبیوتیک که در حدود ۷۵٪ (برای سال ۱۳۹۶) برآورد شده است می توان افزایش حداقل ۲۰٪ بازماندگی را انتظار داشت. این افزایش بازماندگی بیشترین اثر کاهشی را بر قیمت تمام شده میگو می گذارد ولی در اثر گذاری بر سود خالص در رده دوم قرار دارد زیرا افزایش گرید، ۶۷٪ درصد اثر گذاری مثبت بالاتری دارد. در نهایت با توجه به جدول ۲ می توان گفت که افزایش گرید (سایزبندی) بیشترین اثر و در مرحله های بعد به ترتیب افزایش ۲۰٪ بازماندگی، کاهش ۰/۱ در FCR، افزایش ۱ گرم وزن، افزایش ۱٪ بازماندگی، کاهش ۰/۱ در FCR و افزایش ۰/۱ گرم وزن اثر گذاری بر سود آوری مزرعه پرورش میگو دارند.



- LING, B.-H. 1998. Comparative economics of shrimp farming in Asia. *Aquaculture*, 164, 183-200.
22. TACON, A., CODY, J., CONQUEST, L., DIVAKARAN, S., FORSTER, I. & DECAMP, O. 2002. Effect of culture system on the nutrition and growth performance of Pacific white shrimp *Litopenaeus vannamei* (Boone) fed different diets. *Aquaculture nutrition*, 8, 121-137.
23. WANG, F.-I. & CHEN, J.-C. 2006. The immune response of tiger shrimp *Penaeus monodon* and its susceptibility to *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* under temperature stress. *Aquaculture*, 258, 34-41.
24. WANG, Y.-B. 2007. Effect of probiotics on growth performance and digestive enzyme activity of the shrimp *Penaeus vannamei*. *Aquaculture*, 269, 259-264.
25. WICKINS, J. F. & LEE, D. O. C. 2008. *Crustacean farming: ranching and culture*, John Wiley & Sons.
26. WYBAN, J., LEE, C., SATO, V., SWEENEY, J. & RICHARDS JR, W. 1987. Effect of Stocking Density on Shrimp Growth. *Aquaculture*, 61, 23-32.
27. XUE, M., WEN, C., LIANG, H., DING, M., WU, Y. & LI, X. 2016. In vivo evaluation of the effects of commercial *Bacillus* probiotics on survival and development of *Litopenaeus vannamei* larvae during the early hatchery period. *Aquaculture research*, 47, 1661-1669.
- regulated by haemocyte reactions in microbial challenged shrimp. *European Journal of Biochemistry*, 269, 2678-2689.
15. NIMRAT, S. & VUTHIPHANDCHAI, V. 2011. In vitro evaluation of commercial probiotic products used for marine shrimp cultivation in Thailand. *African Journal of Biotechnology*, 10, 4643-4650.
16. PATHUMNAKUL, S., KHAMJAN, S. & PIEWTHONGNGAM, K. Purchasing heuristic algorithm for minimizing cost related to by-size inventory in frozen shrimp industry. *Industrial Engineering and Engineering Management*, 2007 IEEE International Conference on, 2007. IEEE, 1549-1552.
17. QI, Z., ZHANG, X.-H., BOON, N. & BOSSIER, P. 2009. Probiotics in aquaculture of China—current state, problems and prospect. *Aquaculture*, 290, 15-21.
18. SAARELA, M., LÄHTEENMÄKI, L., CRITTENDEN, R., SALMINEN, S. & MATTILA-SANDHOLM, T. 2002. Gut bacteria and health foods—the European perspective. *International journal of food microbiology*, 78, 99-117.
19. SAKAI, M. 1999. Current research status of fish immunostimulants. *Aquaculture*, 172, 63-92.
20. SAURABH, S. & SAHOO, P. 2008. Lysozyme: an important defence molecule of fish innate immune system. *Aquaculture research*, 39, 223-239.
21. SHANG, Y. C., LEUNG, P. & Probiotics as control agents in aquaculture. *Journal of Ocean University of China*, 6, 76.
7. BEGUM, P. S., RAZAK, M. A., RAJAGOPAL, S. & VENKATARATNAMMA, V. 2018. Effect of Probiotic Bacteria on Shrimp Pond Ecosystem and their Influence on Growth and Survival of *Litopenaeus Vannamei*.
8. EISSA, N. 2014. Effect of probiotic on growth performance and growth-regulated genes in yellow perch (*Perca flavescens*). *Global Journal of Fisheries and Aquaculture Researches*, 1, 01-15.
9. FARZANFAR, A. 2006a. The use of probiotics in shrimp aquaculture. *Pathogens and Disease*, 48, 149-158.
10. FARZANFAR, A. 2006b. The use of probiotics in shrimp aquaculture. *FEMS Immunology & Medical Microbiology*, 48, 149-158.
11. FULLER, R. 1992. *History and development of probiotics*. Probiotics. Springer.
12. MERRIFIELD, D. L. & RINGO, E. 2014. *Aquaculture nutrition: gut health, probiotics and prebiotics*, John Wiley & Sons.
13. MOHAPATRA, P. K. D. 2015. Improved cultivation of Black Tiger Shrimp by the application of microorganisms and novel biomolecules. *Asian Journal of Science and Technology*, 6, 1624-1630.
14. MUÑOZ, M., VANDENBULCKE, F., SAULNIER, D. & BACHERE, E. 2002. Expression and distribution of penaeidin antimicrobial peptides are