



موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور  
پژوهشکده میکوبی کشور



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

## نقش پروبیوتیک در افزایش سودآوری مزارع پرورش میگو

پروبیوتیک ها در عملکرد رشد، فعالیتهای آنزیمی  
هضمی و تقویت سیستم ایمنی میگوها و بهبود  
کیفیت آب بسیار موثر هستند.



سازمان جهاد کشاورزی استان بوشهر

مدیریت هماهنگی ترویج

۱۳۹۹

نشریه ترویجی



نشر آموزش کشاورزی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

## نقش پروبیوتیک در افزایش سودآوری مزارع پرورش میگو



نشر آموزش کشاورزی

عنوان : نقش پروبیوتیک در افزایش سودآوری مزارع پرورش میگو

نویسندگان : وحید یگانه، علی قوام پور، سمیرا مبارکی، مریم هاشمی، عقیل دشتیان نسب، خسرو آئین جمشید

ویراستار ترویجی : داریوش ابراهیمی

ناشر : مدیریت هماهنگی ترویج سازمان جهاد کشاورزی استان بوشهر

شمارگان : ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ : اول / ۱۳۹۹

قیمت : رایگان

مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.

آدرس : سازمان جهاد کشاورزی استان بوشهر ، مدیریت هماهنگی ترویج

تلفن : ۰۷۷۳۳۳۳۳۳۳۳۳۳

### مخاطبان نشریه:

- پرورش دهندگان میگو
- کارشناسان و دانشجویان

### اهداف آموزشی:

- آشنایی با مفهوم پروبیوتیک
- آشنایی با ویژگی های پروبیوتیک مناسب برای آبی پروری
- آشنایی با نحوه اثرگذاری پروبیوتیک ها بر افزایش سود اقتصادی مزارع پرورش میگو



## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۹	مقدمه
۱۱	پروبیوتیک در پرورش میگو
۱۲	ویژگی های پروبیوتیک مورد استفاده در پرورش میگو
۱۲	ضرب تبدیل غذایی (FCR) چیست و چه اهمیتی در پرورش میگو دارد؟
۱۳	اثر پروبیوتیک بر کاهش ضرب تبدیل غذا
۱۴	اثر پروبیوتیک بر افزایش میانگین وزن میگو
۱۴	اثر پروبیوتیک بر افزایش سایز میگو
۱۵	اثر پروبیوتیک بر افزایش بازماندگی میگو
۱۶	مکانیسم اثر پروبیوتیک در میگو
۱۷	نتیجه گیری و توصیه ترویجی





## مقدمه

پروبیوتیک‌ها طبق تعریف FAO/WHO میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که در صورت مصرف به مقدار کافی، دارای خواص سلامت بخشی برای میزبان خود هستند. پروبیوتیک‌ها در آبزیان بر اساس نوع استفاده به دو دسته‌ی "خوراکی" و "محیطی" تقسیم می‌شوند. پروبیوتیک‌های خوراکی میکروارگانیسم‌هایی هستند که از طریق غذا وارد دستگاه گوارش می‌شوند و می‌توانند به نفع فلور میکروبی روده و همچنین سلامت میزبان فعالیت کنند. در آبزیان اکثر باکتریهای پروبیوتیک، به گروه باکتری‌های اسید لاکتیک (LAB) تعلق دارند و در میان آنها لاکتوباسیلوس‌ها و بیفیدوباکتری‌ها نقش مهمی در حفظ اکوسیستم روده و تحریک سیستم ایمنی میزبان بازی می‌کنند. اما بیشترین و مؤثرترین پروبیوتیکی که برای سخت پوستان از جمله میگو مورد مطالعه و استفاده قرار گرفته متعلق به جنس باسیلوس است.

مزایای استفاده از پروبیوتیک‌ها در خوراک عبارتند از: کاهش باکتری‌های بیماری‌زا در دستگاه گوارش میگو و تقویت سیستم ایمنی که سبب افزایش بازماندگی می‌شود همچنین با افزایش آنزیم‌های گوارشی افزایش جذب مواد غذایی و کاهش ضریب تبدیل غذایی (FCR) را نیز به دنبال دارند.

پروبیوتیک های محیطی (آب \_ بستر) به تنهایی و یا با دیگر گونه های باکتریایی به منظور افزایش تجزیه مواد آلی و افزایش کیفیت آب، به استخر پرورش میگو افزوده می شوند. به عنوان مثال، *Nitrosomonas Spp.* در اکسیداسیون آمونیاک کمک خواهند کرد در حالی که *Nitrobacter spp.* نیتريت ها را اکسید می کنند و این فرآیند می تواند مانع ایجاد آمونیاک سمی شود به طور معمول این دسته از پروبیوتیک ها تنها برای تجزیه مواد آلی و حذف باکتری های ناخواسته در حین دوره ی آبی پروری در استخر استفاده می شوند. بعضی از مزایای استفاده از پروبیوتیک های محیطی عبارتند از: کاهش جمعیت جلبکهای سبز\_آبی، کاهش سطوح نیترات، نیتريت، آمونیاک و فسفات، افزایش غلظت اکسیژن محلول و تسهیل تجزیه مواد آلی می باشد.

هدف اصلی هر فعالیت اقتصادی کسب حداکثر سودآوری از حداقل هزینه است. بنابراین هر عاملی که بتواند بر پارامترهای افزایش درآمد و همچنین کاهش هزینه اثر گذار باشد، از سوی فعالین اقتصادی مورد استقبال قرار خواهد گرفت. پرورش میگو، یک فعالیت تولیدی و اقتصادی است که کاهش هزینه ها می تواند بر افزایش سودآوری آن موثر باشد. در بررسیهای انجام شده، مشخص گردیده است که حدود ۶۰ الی ۶۵ درصد هزینه های یک دوره پرورش میگو با توجه به شرایط و نوع سیستم پرورش، مربوط به خوراک میگو می باشد. همچنین ۱۰ الی ۱۵ درصد هزینه ها مربوط به تامین پست لارو میگو است. بنابراین در صورتی که بتوان این هزینه ها را کاهش داد، در واقع سود خالص افزایش پیدا خواهد نمود.

منطقی ترین روشی که در بهبود هزینه های تولید تاثیر گذار می باشد، کاهش FCR و افزایش بازماندگی لاروها است. برای کاهش FCR راهکارهای مختلفی از جمله مدیریت غذایی، استفاده از غذای با کیفیت و مناسب، استفاده از لاروهای با خصوصیات ژنتیکی مناسب، کاربرد مواد جاذب غذایی و استفاده از پروبیوتیک های پیشنهاد شده است.

## پروبیوتیک ها در پرورش میگو

بطور کلی پروبیوتیک ها، در مزارع پرورش میگو با اهداف مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند پرورش دهنده بعد از تعیین هدف و نوع نیاز هر استخر، می تواند نوع پروبیوتیک خود را انتخاب نماید. در ابتدا پروبیوتیک های معرفی شده برای آبزیان تک گونه ای از باکتری بود، سپس محققین با بررسی بیشتر عملکرد دیگر میکروارگانیسم ها به این نتیجه رسیدند که هر گونه باکتری یا مخمری که به عنوان پروبیوتیک مورد استفاده قرار می گیرد، دارای نقاط قوت و ضعفی است که به منظور پوشاندن نقاط ضعف آنها، ترکیبی از گونه های باکتریایی و مخمری که با هم سازگار بودند جهت استفاده در آبی پروری معرفی شدند. اما همچنان محصولات تجاری پروبیوتیکی که تک گونه ای و تخصصی هستند نیز وجود دارند بیشتر این نوع پروبیوتیک ها به عنوان مکمل های غذایی استفاده می شوند. از پروبیوتیک های تجاری تک گونه ای به منظور هدف خاصی، مثلاً فقط برای اهداف تغذیه ای استفاده می شود و بر فاکتورهای دیگر مثل بستر استخر اثر مستقیمی ندارد.



شکل ۱- بسته بندی پروبیوتیک ها به اشکال مختلف مایع و پودری

## ویژگی های پروبیوتیک مورد استفاده در پرورش میگو

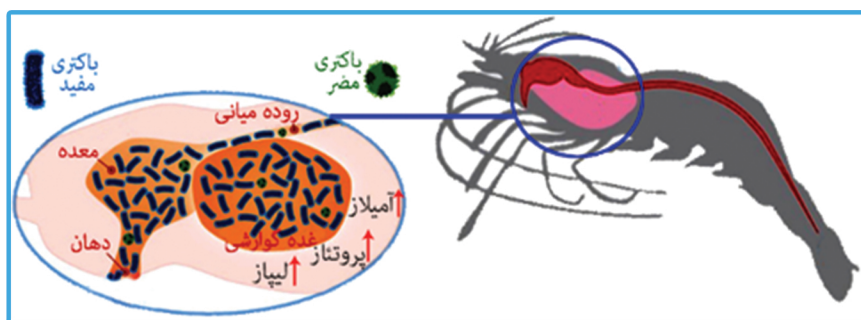
پروبیوتیک های مورد استفاده در استخرهای پرورش میگو باید بر روند تولید اثرات مثبتی داشته باشند. سه شاخص مهم و اساسی که پرورش دهندگان به عنوان اثر مورد انتظار پروبیوتیک در پرورش میگو مد نظر قرار می دهند شامل افزایش رشد، کاهش FCR و افزایش بازماندگی است. افزایش رشد و افزایش بازماندگی در افزایش درآمد ناشی از تولید و کاهش FCR در کاهش هزینه ها موثر است. بنابراین برآیند این سه پاسخ، افزایش میزان برداشت و کاهش مصرف غذا خواهد بود که در ارتقاء سودآوری اقتصادی مزرعه نقش بسیار مهمی دارد. علاوه بر ویژگی های ذکر شده، استفاده از پروبیوتیک های مناسب منجر به بهبود کیفیت آب، ایجاد بلوم مناسب پلانکتونی و کاهش خاک سیاه بستر استخرها می شود که این موضوع در افزایش میزان تولید و ارتقاء سود ناشی از آن تاثیرگذار خواهد بود. البته باید توجه داشت که از پروبیوتیک هایی که در برابر شرایط محیطی منطقه مانند شوری و pH آسیب پذیر باشند، در مزارع پرورش میگو استفاده نشود. در این زمینه لازم است این موضوع مد نظر قرار گیرد که بکارگیری سویه های غیر بومی باکتری در تولید پروبیوتیک از مناطقی غیر از محیط بومی میکروارگانیسم ها، می تواند آسیب پذیری و مقاومت کمتر آن ها را در برابر شرایط محیطی منطقه پرورش در پی داشته و این موضوع بی اثر بودن محصول و هدررفت هزینه را رقم خواهد زد.

## ضریب تبدیل غذایی (FCR) چیست و چه اهمیتی در پرورش میگو دارد؟

به زبان ساده ضریب تبدیل غذایی یعنی برای تولید هر گرم وزن بدن میگو چند گرم غذا مصرف شده است. FCR یا ضریب تبدیل غذا، در انتهای دوره و برای هر استخر بطور جداگانه بر اساس مجموع غذای مصرفی و میزان برداشت محاسبه می شود. با توجه به اینکه هزینه تامین غذا به عنوان یکی از بیشترین هزینه های تولید در پرورش میگو میباشد، هرگونه کاهش در میزان FCR می تواند موجب کم کردن هزینه های تولید شود، که این امر در هزینه نهایی تولید و در نهایت در افزایش سودآوری موثر خواهد بود.

## اثر پروبیوتیک ها بر کاهش ضریب تبدیل غذا

پروبیوتیک ها به عنوان منبع آنزیم های گوارشی سبب افزایش و یا تحریک تولید آنزیم های گوارشی در دستگاه گوارش میگو می شوند همچنین دسترسی مواد مغذی به منظور جذب در دستگاه گوارش (برای مثال پیش هضم برخی از عناصر موجود در خوراک) را افزایش داده و با ارائه توده زیستی مغذی (Biofloc) در محیط سبب می شود که میگو آن را به عنوان یک منبع با ارزش خوراک استفاده نماید.



شکل ۲- تاثیر پروبیوتیک ها بر آنزیم های گوارشی میگو

با این فرض که ضریب تبدیل غذایی معادل ۱/۵ در طول دوره پرورش، به ازاء هر یک صدم (۰/۰۱) از ضریب تبدیل غذایی (FCR)، به میزان ۰/۶۷ درصد از خوراک مصرف شده کسر می شود. بنابراین در صورتی که این مقدار کاهش در ضریب تبدیل غذایی به یک دهم درصد (۰/۱) افزایش یابد، در مجموع غذای مصرفی طی دوره پرورش، معادل ۶/۷ درصد صرفه جویی خواهد شد. با توجه به نتایج کاربردی در مزارع پرورش میگو، در صورت استفاده از پروبیوتیک مناسب می توان انتظار داشت، حداقل ۰/۱ درصد از ضریب تبدیل غذایی کاسته شود که با محاسبه هزینه های تولید، مشخص می شود که این میزان، مبلغ قابل توجهی را به خود اختصاص می دهد.

### اثر پروبیوتیک ها بر افزایش میانگین وزن میگو

از خصوصیات بارز پروبیوتیک ها که سبب می شود آبی پروران تمایل به استفاده از آن داشته باشند افزایش میانگین وزنی آبی هدف می باشد. در میگوها وزن نهایی در واحد گرم محاسبه می شود، به این ترتیب کوچکترین تغییرات افزایشی در وزن میگوهای یک



استخر، بر میزان برداشت نهایی استخر پرورش مؤثر خواهد بود. پروبیوتیک ها با اثر بر آنزیم های گوارشی سبب هضم بهتر و جذب پذیری بیشتر مواد مغذی از جمله پروتئین ها و ویتامین ها می شوند که این امر سبب افزایش رشد می شود. این موضوع می تواند به طور مستقیم بر سودآوری اثر گذار باشد.

### اثر پروبیوتیک بر افزایش سایز میگو

قیمت خرید میگو بر اساس سایزبندی (تعداد در هر کیلوگرم) تعیین می شود و با افزایش این سایز قیمت محصول نیز افزایش می یابد. به این ترتیب، محصولی که موجب بهبود در اندازه متوسط آبی پرورشی گردد، مورد استقبال پرورش دهندگان قرار خواهد گرفت. این امر بر میزان برداشت و قیمت تمام شده میگو نیز اثر گذار خواهد بود. استفاده



از پروبیوتیک مناسب بطوری که بتواند حداقل یک گرم به میانگین وزنی میگوها اضافه نماید اغلب در افزایش سایزبندی میگو بسیار تأثیر گذار است. در این حالت قیمت تمام شده هر کیلوگرم میگو کاهش یافته و در نهایت سبب می شود تا سود خالص مزرعه افزایش یابد.

## اثر پروبیوتیک ها بر افزایش بازماندگی میگو

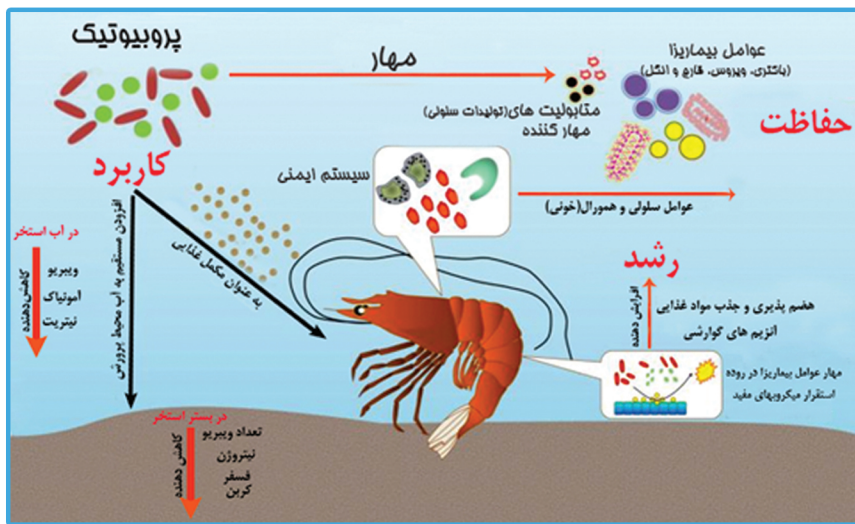
بازماندگی پست لاروها به عوامل متعددی چون ضعیف بودن آنها، یکدست نبودن از نظر سلامت و سن آنها در زمان ذخیره سازی، همچنین خروج پست لارو از محیطی نسبتاً مطلوب و در شرایط بسته یا ایزوله و ورود به اکوسیستم استخرهای پرورشی، عدم آدپتاسیون (خودهی) هنگام ذخیره سازی، کیفیت نامناسب آب و کیفیت و کمیت نامناسب غذا در محیط پرورش بستگی دارد. در میگوهای سفید غربی میانگین بازماندگی بعد از یک دوره ۱۲۰ روزه ۷۵٪ پیش بینی شده است. با این حال در یک مزرعه پرورش میگو با مدیریت و شرایط تقریباً یکسان و عدم مشاهده تلفات ناشی از بیماری و یا حتی بروز بیماری های خاص نیز، بعضاً میزان بازماندگی متفاوتی در استخرهای مختلف حاصل می شود. این تفاوت در میزان بازماندگی معمولاً از ابتدای دوره با تعیین بیوماس (زی توده) تقریباً قابل ارزیابی می باشد. توصیه می شود که قبل از ذخیره سازی پست لاروها، پروبیوتیک مناسب به استخر افزوده شود. یکی از دلایل افزودن پروبیوتیک در ابتدای دوره، حذف و یا کاهش باکتری های بیماری زا و فرصت طلب از محیط استخر می باشد. در صورت استفاده از پروبیوتیک مناسب، میزان بازماندگی در میگوهای پرورشی افزایش می یابد. همانگونه که ذکر شد به طور متوسط میانگین بازماندگی در زمان برداشت برای میگوی سفید غربی ۷۵٪ برآورد می گردد و انتظار می رود که با استفاده از مقدار صحیح پروبیوتیک در زمان مناسب، این میزان به ۹۵ الی ۱۰۰ درصد افزایش یابد. با افزایش بازماندگی، میزان محصول قابل برداشت در هر استخر افزایش خواهد یافت.

بنابراین می توان گفت که پروبیوتیکی از نظر بازماندگی موثر است که بتواند بالاتر از ۹۵٪ بازماندگی در انتهای دوره ایجاد نماید.





## مکانیسم اثر پروبیوتیک در میگو



شکل ۳- اثرات و مزایای چندگانه پروبیوتیک از طریق مکانیسم های مختلف

محصول پروبیوتیک زمانی عملکرد بهتری دارد که بتواند از طریق مکانیسم های مختلف مزایای چندگانه داشته باشد، یعنی :

- ✓ قادر به تولید ترکیبات مهار کننده بیماری باشد.
- ✓ در فلور میکروبی و شرایط شیمیایی استخر به نفع میگو تغییر ایجاد نماید.
- ✓ از طریق جذب بیشتر مواد مغذی و بهبود محیط استخر سبب افزایش رشد شود.
- ✓ قادر به تغییر و دستکاری میکروبیوتا (باکتری های دستگاه گوارش) به نفع میزبان شود.
- ✓ توانایی افزایش آنزیم های گوارشی میگو به منظور افزایش قابلیت هضم غذا را داشته باشد.
- ✓ بتواند از دو روش حذف مستقیم عوامل بیماری زا یا تحریک و تقویت سیستم ایمنی میگوها سبب محافظت در برابر عوامل بیماری زا شود.

## نتیجه گیری و توصیه ترویجی

استفاده از پروبیوتیک ها در آبی پروری بیشتر بر بهبود کیفیت آب، عملکرد رشد و فعالیت آنزیم های هضمی و تقویت سیستم ایمنی متمرکز شده است. هر یک از این اثرات در نهایت می تواند از نظر اقتصادی نتایج ارزشمندی را برجای گذارد. بر اساس نتایج بدست آمده از کاربرد پروبیوتیک ها در مزارع پرورش میگو مشخص شده، که کاهش FCR نسبت به افزایش وزن میگو، بر قیمت تمام شده هر کیلوگرم میگوی پرورشی تاثیر بیشتری دارد. بنابراین چنانچه از پروبیوتیک موثر که موجب کاهش FCR شود به عنوان بهبود دهنده در مزارع پرورش میگو استفاده شود قیمت تمام شده میگو و در نتیجه سود خالص ناشی از تولید افزایش خواهد یافت. کاهش FCR نسبت به افزایش میانگین وزن اثر تقریباً ۲ برابری بر سود حاصله در پایان دوره پرورش دارد. افزایش سایزبندی نسبت به کاهش ۱/۰ درصد FCR بر سودآوری مؤثرتر است و در کمک به افزایش سود اولویت بیشتری دارد. همچنین هر یک درصد افزایش بازماندگی معادل ۱/۰ واحد کاهش در میزان FCR بر قیمت تمام شده و سودآوری اثر گذار است. در صورت استفاده از پروبیوتیک مناسب در طول دوره پرورش، می توان بالغ بر ۲۰ درصد افزایش بازماندگی را انتظار داشت. این افزایش بازماندگی، بیشترین اثر کاهشی را بر قیمت تمام شده میگو دارد ولی در اثر گذاری بر سود خالص در درجه دوم اولویت قرار می گیرد، چرا که تاثیر افزایش وزن متوسط محصول بر افزایش سود، بیشتر است.

### خود را بیازمایید

- ۱- سه شاخص اساسی که پرورش دهندگان بعنوان اثر مورد انتظار از پروبیوتیک در پرورش میگو مد نظر قرار می دهند چیست؟
- ۲- ضریب تبدیل غذایی چه اهمیتی در پرورش میگو دارد؟
- ۳- بازماندگی پست لاروها به چه عواملی بستگی دارد؟
- ۴- اثر پروبیوتیکها در آبی پروری بیشتر بر چه مواردی متمرکز گردیده است؟
- ۵- محصول پروبیوتیک زمانی عملکرد بهتری دارد که بتواند از طریق مکانیسم های مختلف مزایای چندگانه ای داشته باشد سه مورد از این مزیتها را شرح دهید؟



## منابع

۱. یگانه، وحید. ۱۳۹۸. تاثیر پروبیوتیک *Bacillus subtilis* IS02 بر رشد و نرخ بازماندگی میگوی سفید غربی (*Litopenaeus vannamei*) در شرایط پرورش تجاری. موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور.
2. Bernal, M. G., Marrero, R. M., Campa-Córdova, Á. I., & Mazón-Suástegui, J. M. (2017). Probiotic effect of *Streptomyces* strains alone or in combination with *Bacillus* and *Lactobacillus* in juveniles of the white shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture International*, 25(2), 927-939.
3. Dalmin, G., Kathiresan, K., Purushothaman, A., 2001. Effect of probiotics on bacterial population and health status of shrimp in culture pond ecosystem. *Indian J. Exp. Biol.* 39, 939-942
4. Amenyogbe, E., Chen, G., Wang, Z., Huang, J., Huang, B., & Li, H. (2020). The exploitation of probiotics, prebiotics and synbiotics in aquaculture: present study, limitations and future directions.: a review. *Aquaculture International*, 1-25.
5. Jamal, M. T., Abdulrahman, I. A., Al Harbi, M., & Chithambaran, S. (2019). Probiotics as alternative control measures in shrimp aquaculture: A review. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, 7(3), 69-77.
6. Food and Agriculture Organization. *The State of World Fisheries and Aquaculture*. Rome: Food and Agriculture Organization; 2016.
7. Balcazar JL, Rojas-Luna T. Inhibitory activity of probiotic *Bacillus subtilis* UTM 126 against *Vibrio* species confers protection against Vibriosis in juvenile shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Curr Microbiol* 2007;55:409-12.
8. van Hai, N., & Fotedar, R. (2010). A review of probiotics in shrimp aquaculture. *Journal of applied aquaculture*, 22(3), 251-266.
9. Kumar, V., Roy, S., Meena, D. K., & Sarkar, U. K. (2016). Application of probiotics in shrimp aquaculture: importance, mechanisms of action, and methods of administration. *Reviews in*

