

کاربرد پروبیوتیک اختصاصی در پرورش ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*) جوان

جلیل جلیل پور^{۱*}، سهیل بازاری مقدم^۱، مهدی علیزاده^۱، مهدی معصوم زاده^۱

۱-انستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری، موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، رشت، ایران، ص پ: ۳۴۶۴-۴۱۶۳۵

چکیده

پروبیوتیک‌ها از طریق بهبود تعادل میکروبی روده ماهیان می‌توانند تأثیرات سودمندی را در هضم و جذب غذا ایجاد نمایند. امروزه با افزایش تعداد مزارع پرورش ماهیان خاویاری در کشور، می‌بایست به افزایش رشد و ایمنی این ماهیان توجه ویژه‌ای نمود. به منظور تعیین میزان تأثیرگذاری پروبیوتیک‌های اختصاصی، ۱۴۴ ماهی ازون برون در مرحله جوانی با میانگین وزنی ۶۴/۹ گرم با مقادیر ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک اختصاصی (به ازای هر کیلوگرم غذای مصرفی) به مدت هشت هفته در ۱۲ مخزن فایبرگلاس نیم تنی (۱۲ ماهی در هر مخزن) مورد تغذیه قرار گرفتند. نتایج، حاکی از اثربخشی مناسب‌تر استفاده از ۳۰۰ میلی‌گرم پروبیوتیک در غذای مصرفی به منظور بهبود روند رشد و ارتقای سطح ایمنی ازون برون بود. بر این اساس، می‌توان تأکید نمود که بکارگیری پروبیوتیک اختصاصی در غذای مورد استفاده ازون برون پرورشی، می‌تواند در سودآوری پرورش دهندگان، پیشگیری از بیماری و در نتیجه رونق صنعت آبی-پروری ماهیان خاویاری تأثیرگذار باشد.

واژگان کلیدی: پروبیوتیک اختصاصی، ازون برون، رشد، ایمنی

بیان مسئله

با گسترش پرورش ماهیان خاویاری، امکان بروز انواع بیماری‌ها در این ماهیان افزایش یافته است. امروزه کاربرد پروبیوتیک‌ها و سایر مکمل‌ها نظیر گیاهان دارویی و ... به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها در پرورش آبزیان مطرح گردیده و در افزایش رشد و پیشگیری از بسیاری از بیماری‌ها قابل توجه می‌باشند. استفاده از باکتری‌های پروبیوتیکی در جیره‌های غذایی آبزیان پرورشی موجب بهینه‌سازی تعادل جمعیت میکروبی مفید دستگاه گوارش شده و تأثیرات بسیار مطلوبی را بر رشد و بقا آن‌ها ایجاد می‌نماید (Fuller, 1989). پروبیوتیک‌ها از یک سو با بهینه‌سازی فاکتورهای کیفی آب، موجب ایجاد شرایط مناسب زیستی برای آبزیان پرورشی شده و از سوی دیگر با ترشح برخی مواد خارج سلولی از جمله آنزیم‌های گوارشی، موجب هضم و جذب بهتر مواد غذایی خورده شده برای آبزی می‌گردند. همچنین با تحریک سیستم ایمنی ماهیان میزان بقا را تا حد زیادی افزایش می‌دهند (Kim and Austin, 2006). بنابراین، این عملکردها به صورت کارآیی بالای تغذیه، رشد بهتر، بقا و سازگاری بیشتر با محیط آبی و کاهش هزینه‌های تولید نمایان شده که در آبی‌پروری پایدار می‌تواند به عنوان یک امتیاز مثبت محسوب گردد (Yanbo and Zirong, 2006). در حال حاضر، فرآورده‌های میکروبی تجاری در قالب باکتری‌های غیر بومی و غیر اختصاصی، مورد استفاده آبی‌پروران قرار می‌گیرد. در حالی که، مصرف پروبیوتیک‌های بومی و اختصاصی به ویژه برای گونه‌های مختلف ماهیان خاویاری، ضمن همسو بودن با اصول بوم‌شناختی، می‌تواند در راستای صنعت آبی‌پروری پایدار و تولید بیشتر ماهیان خاویاری مفید واقع شده و در نتیجه موجب استفاده بهینه و پایدار از منابع آبی کشور گردد. در همین راستا استفاده از پروبیوتیک بومی و

اختصاصی ازون برون و بررسی اثر آن بر شاخص‌های گوناگون نظیر پارامترهای رشد و ایمنی طی دوره پرورش می‌تواند در سود آوری پرورش‌دهندگان بسیار مفید واقع گردد.

استفاده از پروبیوتیک اختصاصی در جیره غذایی طی دوره پرورش

- ۱۴۴ ماهی ازون برون (*Acipenser stellatus*) با میانگین وزنی ۶۴/۹ گرم در ۱۲ مخزن فایبرگلاس ۵۰۰ لیتری، با حجم آبگیری ۳۵۰ لیتر (هر مخزن ۱۲ ماهی) بطور کاملاً تصادفی معرفی شدند.

- چهار تیمار غذایی (هر تیمار با سه تکرار) حاوی پروبیوتیک اختصاصی و بومی شامل باکتری‌های (*Lactobacillus sakei*, *Lactobacillus brevis*) که با نسبت‌های برابر از هر نوع باکتری و به صورت پودر تهیه شده بود، با مقادیر صفر، ۱۵۰، ۳۰۰ و ۴۵۰ میلی‌گرم پروبیوتیک به ازای یک کیلوگرم غذای کنسانتره ترکیب شده و به منظور بررسی میزان اثربخشی به مدت ۸ هفته توسط ماهیان مورد تغذیه واقع شدند.

- از آنجا که نحوه افزودن پروبیوتیک در غذا و نیز حفظ کیفیت غذای مصرفی از اهمیت خاصی برخوردار است، بدین جهت مقادیر مورد نظر باکتری (مطابق تیمارهای فوق) بطور جداگانه در ظروف پلاستیکی استریل توزین شده و سپس ۵۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی استریل به آن اضافه گردید و پس از انحلال کامل، بر روی غذا افشانه گردیده و در دمای محیط خشک شدند.

- پس از این مرحله، غذاهای آماده، در ظروف درب دار جداگانه ریخته شده و تا زمان مصرف در یخچال نگهداری گردیدند.

- طی دوره پرورش، ماهیان با استفاده از غذاهای آماده شده حاوی پروبیوتیک و غذای معمولی (بدون پروبیوتیک) به میزان ۳ درصد وزن بدن و ۳ مرتبه در روز تغذیه گردیدند.

- لازم به ذکر است طی دوره پرورش فاکتورهای فیزیکی و شیمیایی آب شامل اکسیژن محلول، pH و درجه حرارت آب بطور روزانه اندازه‌گیری شدند.

- به طوریکه، میانگین درجه حرارت آب ۱۴/۵ درجه سانتی گراد، اکسیژن محلول ۱۰/۰۴ میلی گرم در لیتر و pH معادل ۷/۶ تعیین گردید. در خاتمه دوره پرورش نیز پارامترهای رشد، بازماندگی، شاخص‌های ایمنی در ماهیان مورد ارزیابی قرار گرفتند.



شکل ۱- افشانه نمودن محلول حاوی پروبیوتیک بر جیره غذایی

جدول ۱- شاخص‌های رشد ازون برون تغذیه شده با مقادیر مختلف پروبیوتیک در یک کیلوگرم غذا (خطای استاندارد \pm میانگین)

| شاخص | شاهد | ۱۵۰ میلی گرم | ۳۰۰ میلی گرم | ۴۵۰ میلی گرم |
|------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| ضریب تبدیل غذایی | ۱/۷۲ \pm ۰/۰۴ ^a | ۱/۶۸ \pm ۰/۰۶ ^a | ۱/۵۳ \pm ۰/۰۵ ^b | ۱/۶۶ \pm ۰/۰۷ ^a |
| ضریب رشد ویژه | ۱/۳۴ \pm ۰/۰۲ ^a | ۱/۳۸ \pm ۰/۰۳ ^a | ۱/۴۱ \pm ۰/۰۴ ^a | ۱/۳۸ \pm ۰/۰۴ ^a |
| درصد افزایش وزن | ۱۲۴/۰۷ | ۱۲۹/۷۰ \pm ۵/۰۵ ^a | ۱۳۹/۰۶ | ۱۳۰/۱۱ |
| ضریب چاقی | ۰/۲۳ \pm ۰/۰۰۴ ^a | ۰/۲۴ \pm ۰/۰۰۶ ^a | ۰/۲۵ \pm ۰/۰۰۶ ^a | ۰/۲۴ \pm ۰/۰۰۲ ^a |
| درصد بازماندگی | ۹۲ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ |

حروف غیر همنام کوچک در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی دار آماری می باشد ($P < 0.05$).

جدول ۲- شاخص‌های ایمنی ازون برون تغذیه شده با مقادیر مختلف پروبیوتیک در یک کیلوگرم غذا (خطای استاندارد \pm میانگین)

| شاخص | شاهد | ۱۵۰ میلی گرم | ۳۰۰ میلی گرم | ۴۵۰ میلی گرم |
|------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| لیزوزیم (واحد در میلی‌لیتر در دقیقه) | ۲۶/۶۷ \pm ۱/۲۰ ^c | ۳۱/۶۷ \pm ۱/۴۵ ^b | ۳۷/۳۳ \pm ۱/۲۰ ^a | ۳۶/۳۳ \pm ۱/۲۰ ^a |
| ACH ₅₀ (واحد در میلی‌لیتر) | ۱۳۰/۳۳ \pm ۰/۸۸ ^c | ۱۳۵ \pm ۱/۱۵ ^b | ۱۳۹/۶۷ \pm ۰/۶۶ ^a | ۱۳۸/۶۷ \pm ۰/۸۸ ^a |

حروف غیر همنام کوچک در هر ردیف نشان‌دهنده وجود اختلاف معنی دار آماری می باشد ($P < 0.05$).

مناسبی را در اختیار آبی‌پروران و در واقع صنعت آبی‌پروری ماهیان خاویاری قرار دهد. یکی از عوامل اقتصادی بودن پرورش آبزیان کاهش ضریب تبدیل غذا بوده، به طوری که براساس نتایج این مطالعه علاوه بر کاهش هزینه‌های غذا و غذاهای، به علت کاهش مصرف غذا، از آلودگی ثانویه آب محیط پرورش و به تبع آن کاهش پارامترهای کیفی آب جلوگیری خواهد شد.

دستورالعمل بکارگیری پروبیوتیک اختصاصی در ازون برون:

- توزین پودر باکتری اختصاصی بچه ماهی ازون برون (۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره)
- جهت غنی‌سازی غذا، ابتدا مقادیر مورد نظر در شرایط استریل در ۵۰ میلی‌لیتر سرم فیزیولوژی حل کرده و سپس در ظروف تمیز به مدت دو ساعت قبل از اضافه نمودن به غذا در یخچال نگهداری می‌شود.
- اسپری نمودن به صورت یکنواخت به غذا به مقدار ۳۰۰ میلی‌گرم (۳×۱۰^۹ کلنی بر گرم) پروبیوتیک اختصاصی
- خشک نمودن جیره آغشته شده در دمای اتاق
- تغذیه ماهیان بعد از خشک شدن غذا بر اساس برنامه کاری مزرعه در سه یا چهار وعده غذایی به میزان ۳ درصد وزن بدن

توصیه ترویجی

- استفاده از پروبیوتیک اختصاصی در ازون برون پرورشی به میزان ۳۰۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم غذا طی ۸ هفته موجب بهبود عملکرد سیستم ایمنی این ماهیان می‌شود و مقاومت این ماهیان را در برابر بیماری‌های شایع افزایش می‌دهد.

بر اساس نتایج حاصله، بالاترین میزان ضریب رشد ویژه ازون برون در پایان دوره پرورش ۸ هفته‌ای، با مصرف غذای ترکیب شده با پروبیوتیک در مقادیر ۳۰۰ میلی‌گرم در یک کیلوگرم جیره و کمترین وزن در گروه فاقد پروبیوتیک (شاهد) مشاهده گردید. همچنین کمترین ضریب تبدیل غذایی نیز در تیمارهای ۳۰۰ میلی‌گرم مشاهده شد. این نتیجه به این معنی است که در صورت مصرف ۳۰۰ میلی‌گرم پروبیوتیک اختصاصی در ازون برون جوان به مقدار کمتری غذا طی دوره پرورش نیاز می‌باشد. در این مطالعه، مشخص گردید سایر شاخص‌های رشد نظیر درصد افزایش وزن بدن و ضریب چاقی نیز با مصرف پروبیوتیک به ویژه در مقادیر ۳۰۰ میلی‌گرم در بهترین وضعیت خود قرار گرفتند. ضمناً طی دوره پرورش، در ماهیانی که با غذای ترکیب شده با پروبیوتیک تغذیه شده بودند، تلفاتی مشاهده نشد و بازماندگی در آنها ۱۰۰ درصد بود. ولی در گروه شاهد (فاقد پروبیوتیک) به میزان ۸ درصد تلفات مشاهده گردید. این موضوع می‌تواند به نوعی نشان‌دهنده اثر گذاری مثبت پروبیوتیک در افزایش سطح ایمنی در ازون برون پرورشی باشد. بطوریکه، نتایج بررسی شاخص‌های ایمنی در این مطالعه نیز مؤید تاثیرگذاری بسیار مناسب مصرف پروبیوتیک نسبت به گروه شاهد می‌باشد. اصولاً پروبیوتیک‌ها موجب بهبود عملکرد تغذیه به دلیل تولید ویتامین‌ها، دفع سموم جیره و شکستن ترکیبات غیرقابل گوارش غذا شده، در نهایت بر روی شاخص‌های رشد به دلیل مصرف بهتر کربوهیدرات، پروتئین و انرژی اثر مثبت می‌گذارند. لذا به نظر می‌رسد که افزایش رشد ماهی موجب افزایش ترشح آنزیم شده، که این امر باعث سلامتی ماهی و در نتیجه کنترل عفونت و افزایش قابلیت گوارش مواد غذایی می‌گردد (Abdelhamid et al., 2009). نتایج این پژوهش می‌تواند اطلاعات کاربردی

منابع

- Abdelhamid, A.M., Mehrim, A.I., El.barbary, M.I., Ibrahim, S.M., Abd El-wahab, AI., 2009. Evaluation of a new Egyptian probiotic by African catfish fingerlings. *Journal of Environment Science Technology*, 3, 133-145.
- Fuller, R., 1989. Probiotics in man and animals. *Journal of Applied Bacteriology*. 66, 365-378.
- Kim, D., Austin B., 2006. Innate immune responses in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) induced by probiotics. *Fish & Shellfish Immunology*. 21, 513-524.
- Yanbo, W., Zirong, X., 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.
- مصرف پروبیوتیک اختصاصی در صنعت آبزی پروری موجب بهبود هضم غذا و کاهش مصرف غذا و نیز افزایش عملکرد رشد خواهد گردید.
- اگر این مقدار افزایش رشد در سطح یک مزرعه پرورشی و با تعداد زیاد ماهیان پرورشی تعمیم یابد مقرون به صرفه خواهد بود.
- مصرف این نوع پروبیوتیک در صنعت آبزی پروری خاویاری، ضمن سازگار بودن این ترکیب سودمند با محیط زیست، افزایش مقاومت ماهی در برابر عوامل عفونی و محیطی به دلیل داشتن خاصیت محرک سیستم ایمنی و کاهش مصرف آنتی بیوتیک، کاهش تلفات آبزیان در مراحل مختلف پرورش، کم شدن خسارات ناشی از هزینه های درمانی در این گونه از ماهیان خاویاری، می-تواند سودآوری را برای پرورش دهندگان به همراه داشته باشد.

**The use of specific probiotics in the breeding of Stellate sturgeon (*Acipenser stellatus*)
juvenile**

Jalil Jalilpour^{*1}, *Soheil Bazari Moghaddam*¹, *Mehdi Alizadeh*¹, *Mehdi Masoumzadeh*

1- International Sturgeon Research Institute, Iranian Fisheries Science Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran, P.O. Box: 41635-3464

**jalilpoorj@gmail.com*

Abstract

Probiotics can have beneficial effects on the digestion and absorption of food by improving the intestinal microbial balance of fish. Today, with the increase in the number of sturgeon farms in the country, special attention should be paid to increasing the growth and safety of these fish. In order to determine the effectiveness of specific probiotics, 144 *Acipenser stellatus* in the Juvenile stage with an average weight of 64.9 grams with amounts of 0.150, 300 and 450 mg of specific probiotics (per kilogram of food consumed) for eight weeks in 500liter fiberglass tanks (12 fish in each tank) were fed. The results indicated the more appropriate effectiveness of using 300 mg of probiotics in food to improve the growth process and improve the level of *Acipenser stellatus* immunity. Based on this, it can be emphasized that the use of specific probiotics in the food used in aquaculture can be effective in the profitability of breeders, disease prevention, and as a result, the prosperity of the sturgeon farming industry in the country.

Key words: Specific probiotic, *Acipenser stellatus*, Growth, Immunity